

Kotarski, Henryk

Rola historii nauki i techniki w nauczaniu historii ogólnej : na przykładzie epoki Wielkich Odkryć Geograficznych

Kwartalnik Historii Nauki i Techniki 23/2, 397-426

1978

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.



Henryk Kotarski
(Kraków)

ROLA HISTORII NAUKI I TECHNIKI W NAUCZANIU HISTORII OGÓLNEJ

(NA PRZYKŁADZIE EPOKI WIELKICH ODKRYĆ GEOGRAFICZNYCH)

WSTĘP

Pragnę na wstępie zaznaczyć, że nie będę się zagłębiał w szczegółowe rozważania nad ogólnymi podstawami dydaktyki¹, ale skoncentruję się na ukazaniu praktycznej strony nauczania, wyprowadzonej z teoretycznych ujęć modelowych.

Wychodzę z założenia, coraz powszechniej formułowanego w teorii dydaktycznej, o jedności nauki i nauczania, co najpełniejszy wyraz winno znajdować na etapie studiów wyższych². Ponieważ więc nie można myśleć o szybkim tempie rozwoju danej dyscypliny bez kształcenia nowych kadr w takim zakresie i takim sposobem, by mogły podolać wymagom dnia jutrzejszego, jednym z podstawowych obowiązków osób, zajmujących się profesjonalnie nauką, jest przekazywanie własnych doświadczeń młodszemu pokoleniu. Z kolei sama działalność pedagogiczna musi uwzględniać w maksymalnym stopniu potrzeby rozwoju nauki i wdrażać młodzież w umiejętne posługiwanie się warsztatem pracy badawczej.

Przy założeniach tego typu należy brać pod uwagę aktualne trendy metodologiczne, wyrażające się — najogólniej rzecz biorąc — w tendencji do traktowania wszystkich dyscyplin jednorodnie, w oparciu o ideę jedności całej nauki, a przynajmniej na razie — pogłębiania integracji w zakresie dyscyplin pokrewnych i w ogóle rozwijania badań interdyscyplinarnych.

Wyrazem tych założeń jest takie rozwinięcie tematu, ażeby w sposób dostosowany do obecnych wymagań dydaktycznych prezentował aktualny stan badań naukowych. Chodzi konkretnie o to, aby elementy czysto historyczne, sprowadzające się do wiadomości na temat ogólnych dziejów społeczeństw, wzbogacić o pogłębione badania w zakresie nauki i techniki w celu wykrycia wzajemnych zależności; aby stwierdzić, o ile organizacja życia i działania danej społeczności w określonym czasie i przestrzeni stwarzała warunki do rozwoju nauki i techniki, a następ-

¹ Zostały one ukazane np. w pracach: Wincenty Okoń: *Elementy dydaktyki szkoły wyższej*. Warszawa 1973; tenże, *Podstawy wykształcenia ogólnego*. Warszawa 1976; Czesław Kupisiewicz: *Podstawy dydaktyki ogólnej*. Warszawa 1976. Aktualne trendy dydaktyki światowej ukazuje praca Roberta H. Dewisa: *Learning System Design*. New York 1974.

² Por. Jerzy Topolski: *Dydaktyczne walory nauki historii*. „Neodidagmata” T. VII. Poznań 1975 s. 79 oraz uwagi Jana Zborowskiego we wstępie do pracy zbiorowej *Nauka własna studenta*. Warszawa 1976 s. 5—7.

nie jak rozwój ten wpływał na zmiany w łonie tejże społeczności. Dodać trzeba, że rozpatrywany Okres Wielkich Odkryć Geograficznych ma znaczenie przełomowe, gdyż stanowi przejście między dwoma epokami: średniowieczem i odrodzeniem.

Istniejące bardzo poważne luki w badaniach dziejów społeczno-gospodarczych i politycznych krajów Półwyspu Pirenejskiego, a po części i całego świata śródziemnomorskiego — gdzie należy przede wszystkim szukać genezy Wielkich Odkryć Geograficznych — jak również ówczesnego stanu nauki i techniki, ograniczają zakres i głębię niniejszych dociekań. Także ograniczone z natury rzeczy ramy artykułu i możliwości techniczne autora i Wydawnictwa zmuszają do daleko posuniętej selekcji materiału i raczej przykładowego zaprezentowania istniejących możliwości i koncepcji zajęć, niż pełnego zobrazowania całej obszernej i skomplikowanej problematyki.

Tak więc zdecydowałem się poprzestać na przedstawieniu w zarysie wykładu i ćwiczeń dotyczących pierwszej podróży oceanicznej Krzysztofa Kolumba; jednakże z takim rozłożeniem punktów ciężkości, by ukazać możliwie bezpośrednio powiązania powyższego przedsięwzięcia z obrazem sytuacji społeczno-gospodarczej, politycznej i światopoglądowej społeczeństw zachodniej części basenu Morza Śródziemnego w XV w., a także stopień wykorzystania stanu ówczesnej wiedzy geograficznej; wreszcie zaprezentować zakres przygotowań do wyprawy, stopień przewidywania trudności, z jakimi trzeba będzie zetknąć się na nieznanym morzach i lądach oraz wpływ całego przedsięwzięcia na rozwój horyzontu geograficznego, a w konsekwencji — i na dzieje społeczeństw europejskich.

Równocześnie, muszę to szczególnie podkreślić, uwzględniam w pełni czynnik ludzki, osobowość poszczególnych postaci i drogi, które prowadziły ludzi do uzyskania określonych efektów. Nauka jest dziełem człowieka i szukanie optymalnych warunków, jakie należy stwarzać ludziom zdolnym i przedsiębiorczym, by mogli wypowiadać się najpełniej, ma podstawowe znaczenie dla rozwoju zarówno nauki, jak i społeczeństwa. Reasumując: historyk analizując przebieg wypraw Kolumba, jako wydarzeń jednostkowych i niepowtarzalnych, stara się przede wszystkim wyciągnąć z nich wnioski, odkryć prawidłowości, które nie dezaktualizują się szybko i mogą być w pewnej mierze użyteczne także i obecnie³. Częściowo temu właśnie celowi służy pomysł rozważania w toku studenckiej dyskusji podobieństw i różnic między epoką Wielkich Odkryć Geograficznych a obecną eksploracją kosmosu.

Jeżeli chodzi o stronę dydaktyczną zagadnienia, proponuję poświęcić powyższemu blokowi tematycznemu trzy jednostki: dwie lekcyjne — w formie ćwiczeń konwersatoryjnych i jeden wykład. Ponieważ nie da się w nich zmieścić wszystkich problemów, należy część z nich traktować fakultatywnie. Także i rozłożenie punktów ciężkości pozostawia się do indywidualnej decyzji nauczyciela akademickiego.

Omawiany blok tematyczny stanowi przedmiot zainteresowania stu-

³ Akcentuję ten oczywisty dla historyków problem ze względu na słycone rozumienie historii przez niehumanistów. Stanowisko wyrażone przez Wojciecha Natansoną w sugestywnie napisanym artykule *Fizyka a historia W: O nauczaniu historii nauki*. Wrocław 1974 szczególnie s. 246 i 247 należy uznać za typowe. O elementach ściśle naukowych, tkwiących w dyscyplinie historycznej, pisze obszernie Philip Bagby: *Kultura i historia*. Warszawa 1975 i Jerzy Krasuski: *W poszukiwaniu sensu dziejów*. Poznań 1976.

dentów historii i geografii i jest ujmowany rozmaicie. Na studiach historycznych rozwój horyzontu geograficznego i geografii jako nauki pojawia się w programie co pewien czas, nie stanowiąc odrębnego cyklu; natomiast geografowie zapoznają z nim studentów na pierwszym i ostatnim roku w formie zajęć nadobowiązkowych⁴.

Elementy historii nauki i techniki postulowano włączyć do nauczania już od XVIII w., jednakże forma i zakres realizacji tego postulatu bywał rozmaity; na ogół nie docenia się walorów kształcących i wychowawczych, tkwiących w tej dyscyplinie, a jeżeli już wprowadza się ją, to wtedy rejestr nazwisk i dat góruje nad ukazywaniem istoty epokowych wynalazków i osiągnięć badawczych oraz ich wpływu na poziom życia⁵. A przecież interdyscyplinarne traktowanie tematów z pogranicza historii i geografii, wzbogacone o elementy biologicznego funkcjonowania środowiska, osadnictwa i in. wyodrębniają się wyraźnie i niewątpliwie powinny stanowić przedmiot podjęcia wspólnych prac naukowo-badawczych i dydaktycznych; problematyka ta bowiem odgrywa wielką rolę integrującą, a co za tym idzie — wzrasta niepomniernie jej ranga w inspirowaniu poszczególnych, składowych dyscyplin w zakresie metodologii⁶.

Kolejna sprawa — to stosowane środki dydaktyczne, których celem jest udostępnianie studentom źródeł historycznych w postaci możliwie zbliżonej do oryginału. Stąd wielka rola fotokopii, odbitek kserograficznych, przeźroczy, plansz, filmów, modeli. Pomoce typu audio-wizualnego spełniają również i inne funkcje. Mianowicie dobrze przemyślane schematy ułatwiają czynności porównawcze i syntetyzujące. Należy przy tym podkreślić, że pomoce winny być czytelne, dobrze widoczne i ściśle podporządkowane tokowi zajęć, czyli ukazywane kolejno w tych momentach, kiedy jest o nich mowa⁷.

Referentami tu blok tematyczny był kilkakrotnie przedmiotem zajęć ze studentami historii. Celem ich było wciąganie młodzieży w pogłębioną problematykę historyczną na wybranych przykładach. Z pełnym materiałem kursowym zapoznawano się na wykładach i poprzez samodzielną lekturę podręczników. Przygotowując się do ćwiczeń studenci czytali wskazaną literaturę monograficzną, natomiast podczas zajęć poprzez bezpośredni kontakt ze źródłami⁸ wchodzili w świat metod badawczych, rozwiązując pod okiem nauczyciela akademickiego kolejne problemy dydaktyczne.

Tak więc załączone poniżej zdjęcia i szkice służą z jednej strony pogłębianiu studiów i rozbudzeniu większych zainteresowań, z drugiej zaś

⁴ Aniela Chałubińska, Józef Babicz: *Wartości dydaktyczno-metodologiczne historii geografii*. W: *O nauczaniu historii nauki* s. 159.

⁵ Sprawy te referuje Czesław Majorek w artykule *Historia nauki i techniki w programie szkół średnich*. „Kwartalnik Historii Nauki i Techniki” 1976 nr 3. Zapoznanie się z praktyką pedagogiczną na uczelniach wyższych Warszawy, Poznania, Krakowa i Kielc potwierdza też nie najlepszą sytuację. Szersze badania, dotyczące sposobu i roli nauczania historii nauki i techniki w przeszłości, zostały podjęte w zespole Ireny Stasiewicz-Jasiulkowej w Warszawie, gdzie przygotowywana jest monografia pt. *Dzieje nauczania historii nauki i techniki w Polsce*.

⁶ Zwrócili już na ten problem uwagę Chałubińska i Babicz, dz. cyt. s. 163.

⁷ J. Bogusz i T. Karwat: *Poradnik dydaktyczny oficera*. Warszawa 1973 s. 332—334.

⁸ Obecnie za źródło historyczne uważa się wszelką pozostałość po czasach minionych, a więc nie tylko piśmiennictwo, ale i ikonografię, zabytki kultury materialnej, środowisko, ono- i toponomastyka i in.

unaoczniają, że poprawna analiza źródeł oświetlających tok wydarzeń (dzienniki wypraw, korespondencja itp.), jest niemożliwa bez zaznajomienia się z podstawami budownictwa okrętowego, nawigacji i kartografii.

1. PRZYCZYNY ODKRYĆ GEOGRAFICZNYCH

Punkt ten od strony naukowej wymaga jeszcze wielu badań. W zakresie problemu dydaktycznego studenci winni wszechstronnie zapoznać się z życiem społeczno-gospodarczym i politycznym Europy na przełomie XIV/XV w. Podstawowe lektury w języku polskim — to monografie Stefana Inglota, Mariana Małowista i Stanisława Grzybowskiego⁹. Temat prezentowali i analizowali studenci przy mapie obejmującej basen Morza Śródziemnego.

2. STAN WIEDZY GEOGRAFICZNEJ W DRUGIEJ POŁOWIE XV W.

Ponieważ z braku czasu nie rozwijam odrębnie poczynąń portugalskich, związanych z osobą infanta Henryka Żeglarza, punkt powyższy przedstawiam na materiale dotyczącym obrad hiszpańskiej komisji Taverery, rozpatrującej projekt wyprawy oceanicznej Kolumba. Trzy grupy studenckie przygotowują rodzaj gry dydaktycznej, której celem jest prezentacja i konfrontacja stanu ówczesnej wiedzy geograficznej (reprezentowanej przez członków komisji) z poglądami Kolumba; po czym następuje ocena obu stanowisk z obecnego punktu widzenia¹⁰.

Osobnego omówienia wymagają pewne szczegóły. Jednym z nich jest ekumena Klaudiusza Ptolemeusza (ok. 100—168). Ptolemeusz, geograf i astronom aleksandryjski napisał po grecku fundamentalne dzieło *Geografike hyfegesis* (*Wprowadzenie do geografii*). W początkach XV w. przetłumaczono je na język łaciński i sporządzono mapy, upowszechniając tym samym w ówczesnym świecie nauki jego wizję kuli ziemskiej. Był to punkt wyjścia dla rozważań XV-wiecznych i późniejszych uczonych i podróżników (ryc. 1).

Studenci winni przeanalizować mapę, wykonaną według koncepcji Ptolemeusza i omówić jej wpływ na ideę podróży oceanicznych. Znamienne, że obok pozytywnego wpływu mapy, występujące w niej błędy początkowo wydatnie zmniejszyły tempo i zasięg wypraw. Przykładem może być znajdujące się w pracy Ptolemeusza twierdzenie, że na południe od afrykańskiego przylądka Cabo de No (Przylądek Nie, dziś Przylądek Bojador) rozpalona ziemia i płonące morze uniemożliwiają pobyt ludziom.

⁹ Stefan Ingot: *Historia społeczna i gospodarcza średniowiecza*. Wrocław 1949; Marian Małowist: *Wschód a Zachód Europy w XIII—XVI w.* Warszawa 1973. tenże, *Europa i Afryka w dobie wczesnej ekspansji i kolonialnej*. Warszawa 1969; tenże, *Konkwistadorzy portugalscy*. Warszawa 1976; Stanisław Grzybowski: *Polityka kolonialna Tudorów i pierwszych Stuartów*. Wrocław 1970.

¹⁰ Studenci przygotowują swoje role w oparciu o prace: A. G. Isaczenki: *Rozwój myśli geograficznej*. Warszawa 1975; Hernando Colon: *Dzieje żywota i [...] spraw [...] Krzysztofa Kolumba*. Wyd. Alicja Dukanowicz. Warszawa 1965 oraz o I i II odcinek hiszpańsko-włoskiego filmu telewizyjnego „Cristobal Colon” reż. Vittorio Gottafari’ego, wyświetlany przez Telewizję Polską w dniach 1 i 8 II 1976 r. (nagrane na taśmie magnetowidowej).

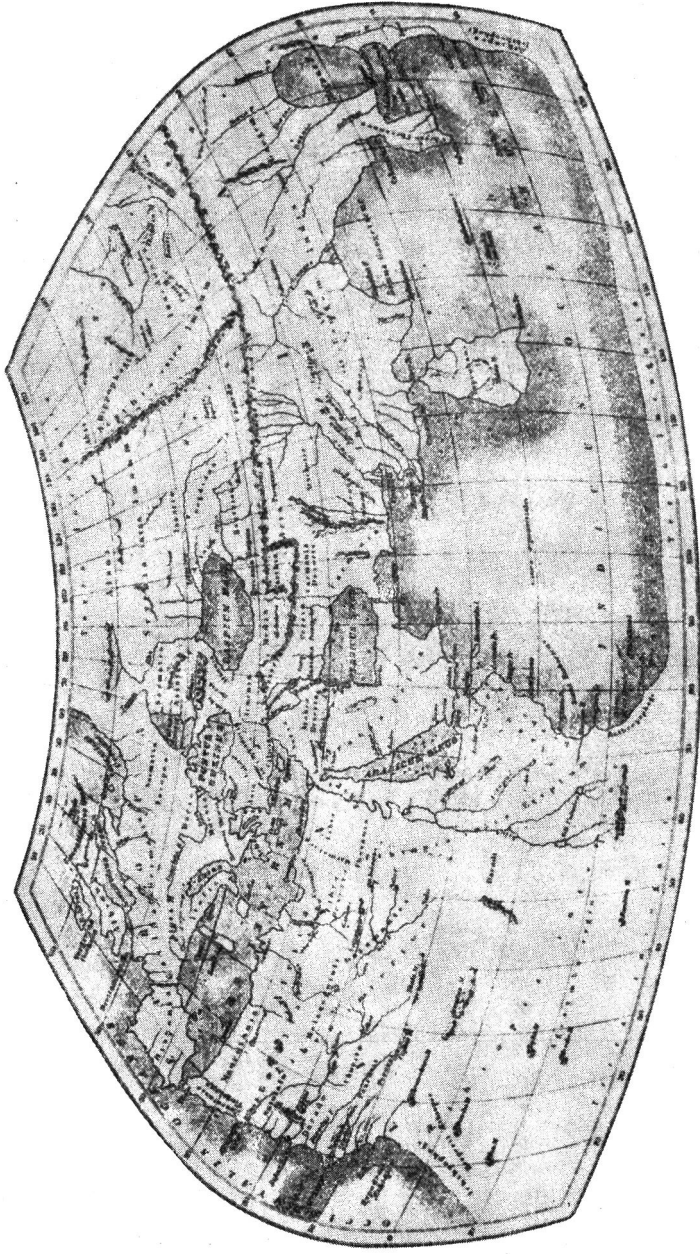


Рис. 1. Екумена Клаудиуса Ртолемеуса. W. S. Nowakowski: *Geografia jako nauka...*, s. 227

Илл. 1. Экумена Клаудия Птоломея. В книге: С. Новаковский: *География как наука ... с. 227*

Fig. 1. Eкумена by Claudius Ptolemaeus. Reconstruction after S. Nowakowski

Umieszczone na mapach opartych na pracy Ptolemeusza połączenie lądowe południowej Afryki z Azją również odbierało żeglarzom nadzieję na dotarcie tą drogą do Indii.

3. KALKULACJE KRZYSZTOFA KOLUMBA, DOTYCZĄCE DŁUGOŚCI DROGI MORSKIEJ DO INDII W KIERUNKU ZACHODNIM

(Wykład konwersatoryjny: zapoznanie studentów ze stanem badań, ukazanie różnicy między nimi a efektami gry dydaktycznej).

Odtworzenie toku rozumowania Kolumba ma w dalszym ciągu charakter hipotetyczny, jednak dzięki temu, że zachowały się jego zapiski umieszczone na marginesach ksiąg w tzw. Bibliotece Kolumbijskiej w Sewilli¹¹, wiadomo jakie dzieła Kolumb studiował. Działo się to mniej więcej w latach 1477—1483, w czasie jego bytności w Lizbonie i na wyspie Porto Santo. Trzeba tu od razu nadmienić, że niezachwiana wiara Kolumba w możliwość dotarcia do Indii drogą zachodnią wyrosła nie tylko na podłożu przesłanek naukowych, z którymi zapoznawał się zresztą po dyletancku, ale w jeszcze większej mierze na podłożu mistycyzmu, do którego miał zawsze wyraźne skłonności.

1. Przesłanki naukowe.

Podstawowym źródłem informacji Kolumba było dzieło encyklopedyczne profesora paryskiej Sorbony, matematyka i kosmografa Piotra d'Ailly'ego (Petrus Alliacus 1350—1420), napisane w 1410 r. pt. *Imago mundi* (*Obraz świata*). Za jego pośrednictwem Kolumb zapoznał się z poglądami astronomów i geografów starożytnych i średniowiecznych, w tym i arabskich¹². Pierwszą ważną konkluzją, którą Kolumb znalazł w tym dziele, było przyjęcie kulistego kształtu Ziemi i wynikającego stąd podziału jej obwodu na 360°. Dalej Piotr d'Ailly podnosił wielką rozciągłość Eurazji, wynoszącą jego zdaniem ponad 180°. W związku z tym przestrzeń wodna między Półwyspem Pirenejskim a wschodnim wybrzeżem Azji nie mogła być zbyt wielka. Załączona fotokopia (ryc. 2) odnośnej strony z pierwszego wydania omawianego traktatu, które ukazało się w Louvin między 1480 a 1483 r., zawiera następujący, podkreślony przeze mnie tekst:

„Et Averroys hoc confirmat. Et dicit Aristotelesque mare parvum est inter finem Hyspanie a parte occidentis, et inter principium Indie a parte orientis” (Potwierdził to także Averroes. Zaś Arystoteles mówił, że między krańcem Hiszpanii a Zachodem oraz między początkiem Indii a Wschodem znajduje się niewielkie morze”). Obok na marginesie z prawej strony Kolumb własnoręcznie zanotował:

¹¹ Biblioteka ta powstała ze zbiorów Hernanda, młodszego syna Krzysztofa Kolumba, zmarłego w 1539 r., biografą ojca. W chwili jego śmierci liczyła 15.370 woluminów, C. Giardini: *Colomb*. b.m.w. 1966 s. 37.

¹² Listę dzieł, które czytał Kolumb i teksty jego notatek wydał don Simon de la Rosa: *Libros y autógrafos de D. Cristóbal Colón*. Sewilla 1891; porównawcze studium zapisek Kolumba przeprowadził Edmond Buron we *Wstępie do wydania traktatu Pierre'a d'Ailly'ego: Ymago mundi*. Paris 1930; zob. Salvador de Madariaga: *Christopher Columbus*. London 1949 s. 439. Warto tu dodać, że Kolumb znał czynnie dialekt liguryjski i kataloński z nalotem portugalskim, zaś biernie dodatkowo — łacinę. Pisał natomiast tylko w dialekcie katalońskim, wg. Samuel Eliot Morison: *The European Discovery of America. The Southern Voyages*. New York 1974 s. 11 w oparciu o prace wspomnianego filologa hiszpańskiego Ramóna Menéndez'a Pidala.

1 durat unus dies in uno loco per unam mitem In alio per duas In alio
per tres vel plur. proportionatiter est idem illa a voce byemis. Sexta e
quod illi qui habitarent recte sub polo haberent per mediu am Soli sup orisid
tem 7 dimidia die 7 per aliuo dimidia octiduum nocte Et ita si vogetus
aut tota apna quo Sol e super orisonem no haberet toto ano nisi quum
vitem 7 nocte. Et sicut videtur est de ista medietate terre que e verty polus
arctica sicut intelligenda est de alia medietate vicius arctica 7 habitator
bus eius Et hoc dicit sine alia pbatione completare patet i spa n astrali.

De quantitate terre habitabilis Capitulo octauo

Investiganda quantitas habitacionis terre intelligenda est quod ha
bitacio dupliciter ostendat. Uno modo respectu celestium. Quia propter
Soli pbe habitari 7 quum no. 7 de hoc superius generaliter e facta mencio
Alio modo ostensa respectu aque. s. quum aqua ipse dicit. 7 de hoc hinc e consue
tasuor. De quo varie sunt opinionones sapientu. Primum Pytholomus libro de
disposne sperie. vult quod fore sexta pars terre e habitabilis proprie aqua. 7
viam relictam e cooperatam aqua. Et ita i Algamaesi libro. II. ponit quod habitacio
nota no e nisi in quarta parte. s. in qua habitant. Cuius legatum e ab
omni e cocca. 7 e medietas cocconalis Et eodem tenore e ab equino alii
i polu 7 e ad equa ceteri. Et Aristoteles in fine libri celi 7 meteor. vult quod
plur habitent quod quarta. Et Averrope hoc confirmat. Et dicit Aristoteles quod
mare paruu est ideo sine disposne a parte cocca. s. a parte principis habita
cio parte cocca. Et no loquit de dispositione cocca. s. de dispositione coc
muniter nominatur. sed de dispositione cocca. s. de dispositione cocca. s. de dispositione coc
de qua certi auctores loquuntur. ut Plinius Probus 7 Plinius. In
super Seneca libro quinto naturalium dicit quod mare est nauigabile i pan
tis vobus si ventus sit cooperatus. Et Plinius docet in naturalibus li
bro secundo quod nauigatum est a sine Arabico. v. s. ad gades Herculis no
multum magno tempore. unde ex his 7 multis aliis rationibus de quibus
magis tangam cum loquar de Oceano concludunt aliquid apparere quod ma
re non e tantum quod possit cooperare tres quartas parte. Accedit ad hoc auc
toritas. Et forte libro suo quarto dicitur quod si partes terre sunt habit
ta 7 septima est cooperata aquis. tunc libri auctoritate tunc habitant
i viciis. 7 veritate factas per eum confirmarunt. Etenim videtur quod
fuerit habitatio note Pytholomus e eius sequentibus se certata infra qu
tam unam plus tamen est habitabile. Et Aristoteles dicit hoc plus potu
tum vobis huius mundi fuerunt solida. Sicut e Aligarou testatur
Plinius libro octavo. et etiam Plinius. Et dicit Plinius narrat Seneca
libro de naturalibus. Quod illis magis videtur euenisse quod Pytholomus vult e
am quod Aligarou a quod non minus potest e habitabile viciis. sicut dicitur in
partibus hinc e pbata sicut possit ostendi i viciis habitacione causa transco

[Marginal notes on the left side of the page, including 'De quantitate terre habitabilis' and other commentary.]

[Marginal notes on the right side of the page, including 'Sicut patet' and other commentary.]

Рис. 2. Notatki Kolumba na marginesie dzieła Piotra d'Ailly: *Imago mundi*. P. Re velli: *Cristoforo Colombo*. Genova 1937 T. II tabl. XVIII po s. 144

Илл. 2. Заметки Колумба на полях труда Петра д'Элли; *Imago mundi*. Н. Ревелли: *Христо форо Коломбо*. Генуя 1937 Т. II, табл. XXIII (после стр. 144)

Fig. 2. Columbus' notes written in the margin of Peter d'Ailly's work: *Ymago mundi*

„Aristotelis — inter finem ipsis et principium indie est mare parvum et navigabile in paucis diebus” („Według Arystotelesa — między krańcem Hiszpanii a początkiem Indii jest nieduże morze, możliwe do przepłynięcia w niewiele dni”)¹³.

Kolejne zadanie polegało na uściśleniu mierzonej w stopniach, rozległości Eurazji. Lektura zapisek Kolumba wykazuje, że znane mu były poglądy dwóch wybitnych geografów starożytnych z II w. n.e.: Klaudiusza Ptolemeusza z Aleksandrii i Marinosa z Tyru. Pierwszy określił rozciągłość Europy i Azji z zachodu na wschód na 180° (rzeczywista rozciągłość geograficzna wynosi ok. 130°). Marinosa zaś poszedł jeszcze dalej, bo podał ponad 225°, co oczywiście Kolumbowi bardziej odpowiadało. Co więcej, gdy zauważył, że na mapie Ptolemeusza Wschód kończy się na Indiach, uzupełnił go szybko o 28° rozciągłości geograficznej Chin (Cathay) i 30° — Japonii (Cipangu). Był to wynik innej jego ulubionej lektury — Wenecjanina Marco Polo: *De consuetudinibus et conditionibus orientalium regionum* (*O zwyczajach i położeniu krajów Wschodu*). W podsumowaniu zebranych informacji dodał do siebie 225° Marinosa z Tyru oraz 28° i 30° Marka Polo, co dało rozległość Eurazji wynoszącą 283°¹⁴. Na przestrzeń wodną, liczoną na zachód od Lizbony wypadło 360° — 283° = 77°.

Pozostała na koniec jeszcze jedna niewiadoma, a mianowicie jaka jest długość stopnia? Tym razem Kolumb posłużył się wynikami pomiarów arabskiego astronoma Ahmeda al-Farghani (zlatynizowany Alfraganus) z pierwszej połowy IX w., który ustalił dość precyzyjnie rozmiar stopnia na 56 i 2/3 mil arabskich na równiku, co dawało w przeliczeniu pełny obwód kuli ziemskiej wynoszący ok. 42 000 km (naprawdę jest ok. 40 000 km)¹⁵. Kolumb przyjął przez pomyłkę mile włoskie, krótsze od arabskich o ok. 25%, co spowodowało zmniejszenie rozmiarów Ziemi o 1/4. Równocześnie, tym razem słusznie, zauważył że długość stopnia na wysokości Przylądka św. Wincentego, skąd zamierzał płynąć (37° szer. geogr. płn.) była mniejsza, niż na równiku. Dał temu wyraz m.in. w swojej planisferze, narysowanej na kanwie lektury dzieła znanego humanisty włoskiego Eneasza Sylwiusza Piccolomini'ego (1405—1464), późniejszego papieża Piusa II, pt. *Historia rerum ubique gestarum* (*Historia wszelkich zdarzeń*) (ryc. 3). Punkt w środku rysunku — to biegun północny. Ciemny krąg od dołu — to krąg arktyczny („circulus arcticus”). Z lewej strony napis: „occidens rectum ubi ipsis” („Zachód właściwy, gdzie Hiszpania”). Z prawej — „occidens obliquum ubi sinus sinarum” („Zachód wtórny, gdzie Morze Chińskie”)¹⁶. Przestrzeń wodna między nimi została poprowadzona właśnie wzdłuż 37-go równoleżnika.

Później, gdy Kolumb zdecydował się wyruszyć z Wysp Kanaryjskich (28° szer. geogr. płn.), przyjął długość stopnia na 50 mil włoskich. Ponieważ wspomniane wyspy leżały o 9° na zachód w stosunku do Przylądka św. Wincentego, odjął od 77° powyższe 9° i uzyskał 68°, które należało

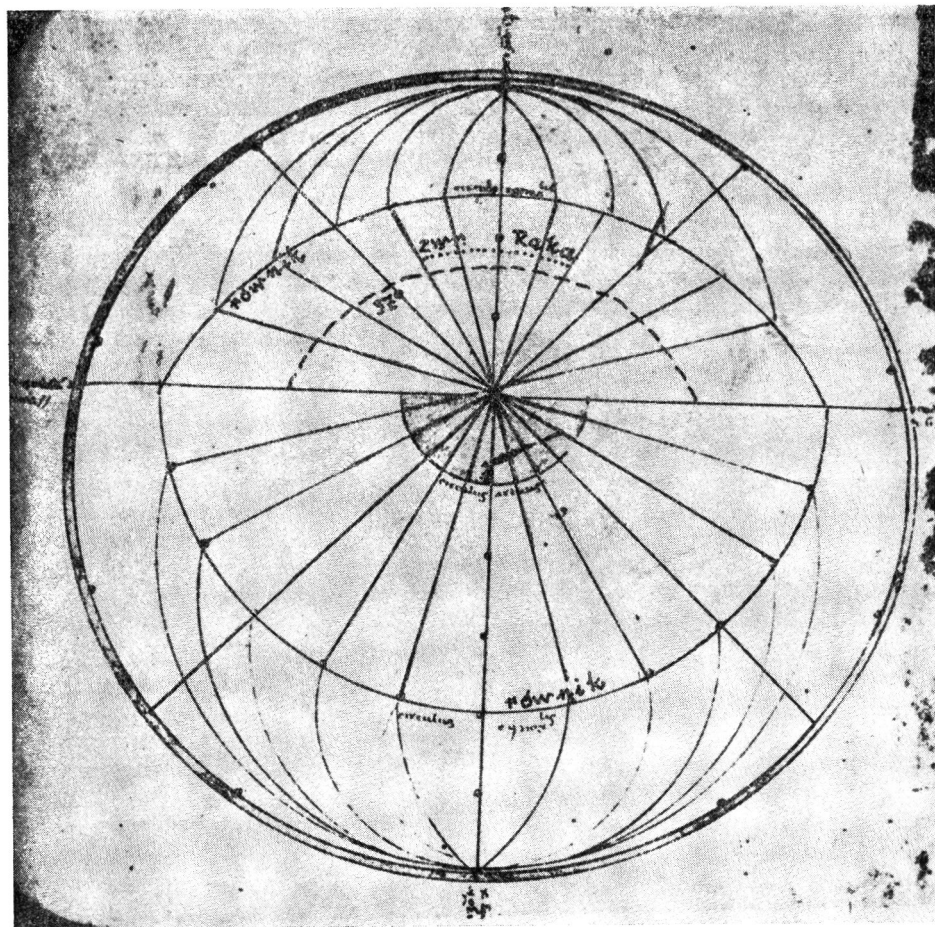
¹³ Paolo Revelli: *Cristoforo Colombo a la scuola cartografica genovese*. T. II. Genova 1937 tabl. 18 przy s. 144. Oryginał znajduje się w Bibliotece Kolumbijskiej w Sewilli. Raccolta Columbiana I. Vol. III tabl. LXX.

¹⁴ Nie wszystkie szczegóły rozumowania Kolumba są znane. Najpełniejszą próbę rekonstrukcji przeprowadził George E. Nunn: *Geographical Conceptions of Columbus*. New York 1924; omówił je Madariaga, dz. cyt. s. 98—99 i 441. Por. różniące się trochę w szczegółach obszerne wywody Samuela Eliota Morisona: *Admiral of the Ocean Sea*. T. I New York 1962 s. 50—72 i bardziej skondensowane w tegoż autora *The European Discovery*, s. 27.

¹⁵ Madariaga, dz. cyt. s. 99 i 441.

¹⁶ Revelli, dz. cyt. tabl. 24 przy s. 192.

jego zdaniem przebyć, aby dostać się do Japonii. W przeliczeniu wynosiło to ok. 3 400 mil włoskich, czyli ok. 850 ligów, tj. ok. 2 600 dzisiejszych mil morskich.



Ryc. 3. Planisfera Kolumba. P. Revelli: *Cristoforo Colombo*. Genova 1937 T. II. tabl. XXIV po s. 192

Илл. 3. Планисфера Колумба. П. Ревелли: *Христофоро Колумбо*. Генуя 1937 Т. II. табл. XXIV (после стр. 192)

Fig. 3. Columbus' planisphere

2. Źródła literackie i religijne.

Lektura dzieł literackich i religijnych podziałała do tego stopnia na wyobraźnię Kolumba, że uznał się za wybrańca niebios, przeznaczonych do spełnienia specjalnej misji. Stało się to źródłem jego fanatycznej wiary w sens i powodzenie przedsięwzięcia, na przekór racjonalnym zastrzeżeniom przyziemnych i ciasnych umysłów (tak charakteryzował swoich oponentów). Do tego typu lektur należy zaliczyć ponurą tragedię

Luciusa A. Seneki Młodszego (4 p.n.e. — 65 n.e.) pt. *Medea*. Oto odpowiedni fragment tekstu „venient annis saecula seris quibus oceanus Vincula rerum laxet: Tiphysque novos Detegat orbes: nec sit terri Ultima Thyle”.

Dosłowne tłumaczenie: „Dojdzie do tego po wielu latach, że ocean zwolni swoje okowy; i ogrom Ziemi stanie się dostępny; Tyfis odkryje nowy świat; zaś Thyle nie będzie już krańcem lądów”.

Zapiska Kolumba: „Przyjdzie po wielu latach taki czas, kiedy rozluźni się ocean tak jak związane razem myśli i wielka część świata zostanie otwarta a nowy żeglarz, podobnie jak przewodnik Jazona o nazwisku Thyphis, odkryje nowy świat; w związku z czym Thule przestanie być krańcem lądów”.

Thule, to według mniemania starożytnych kraniec ekumeny, wysunięty najbardziej na północ, obecnie różnie identyfikowany, najczęściej z Islandią lub środkowym wybrzeżem Norwegii. W słowach Seneki dojrzał dla siebie Kolumb proroczy sens¹⁷.

Jeszcze większe wrażenie zrobiły na nim pisma hebrajskiego proroka z V w. p.n.e. Ezdrasza, który opisując stworzenie świata stwierdził, że Ziemia składa się w 6/7 z lądów, a w 1/7 — z wody, rozlanej równomiernie na północnej i południowej półkuli. Ponieważ 1/7 z 360° wynosi ok. 51°, liczonych na wysokości Wysp Kanaryjskich na 50 mil włoskich, to odległość między Cipangu a tymi wyspami wyniosłaby ok. 2 550 mil włoskich czyli 640 ligów, tj. ok. 1 900 dzisiejszych mil morskich.

Poniżej podają orientacyjne zestawienie odległości w stopniach geograficznych między Wyspami Kanaryjskimi a Japonią (Cipangu) i Chinami (Cathay) według różnych wyobrażeń panujących w XV w.¹⁸:

Odległość między:	Paweł Toscanelli (1474)	Martin Behaim (1492)	Krzysztof Kolumb		Wg dzisiejszych pomiarów
			I wersja	II wersja	
Wyspami Kanaryjskimi a Japonią	78°	80°	68°	51°	200°
Wyspami Kanaryjskimi a Chinami	108°	106°	102°	81°	223°

Graficzny załącznik (ryc. 4) uwidacznia rozmieszczenie lądów według wyobrażeń Kolumba na tle innych koncepcji z jego czasów oraz stanu faktycznego.

Wyrazem mistycyzmu Kolumba było doszukiwanie się „palca Bożego” we własnym imieniu, w którym wyróżniał dwa człony. Pierwszy był

¹⁷ Madariaga, dz. cyt. s. 80—81 i 438; Webster's *Geographical Dictionary*. Springfield 1962 hasło „Thule”; por. też Walter Krämer: *Historia odkryć geograficznych*. Warszawa 1963 s. 456 i Tadeusz Łoposzko: *Tajemnice starożytnej żeglugi*. Gdańsk 1977 s. 243—260.

¹⁸ W czasach Kolumba uważano za Klaudiuszem Ptolomeuszem za zerowy południk przechodzący przez Gomerę z archipelagu Wysp Kanaryjskich, tj. mniej więcej na 17° długości geograficznej zachodniej licząc od obecnego południka zerowego z Greenwich.

Wyliczenia stopni na mapie Toscanelli'ego dokonałem w oparciu o rekonstrukcję zamieszczoną w dziele S. Nowakowskiego: *Geografia jako nauka i dzieje odkryć geograficznych*. W: *Wielka geografia powszechna*. Kraków b. r. w. s. 227; a na mapie M. Behaima — według reprodukcji w dziełku Siegmunda Günthera: *Martin Behaim*. Bamberg 1890. *Bayerische Bibliothek*. Bd. 13.

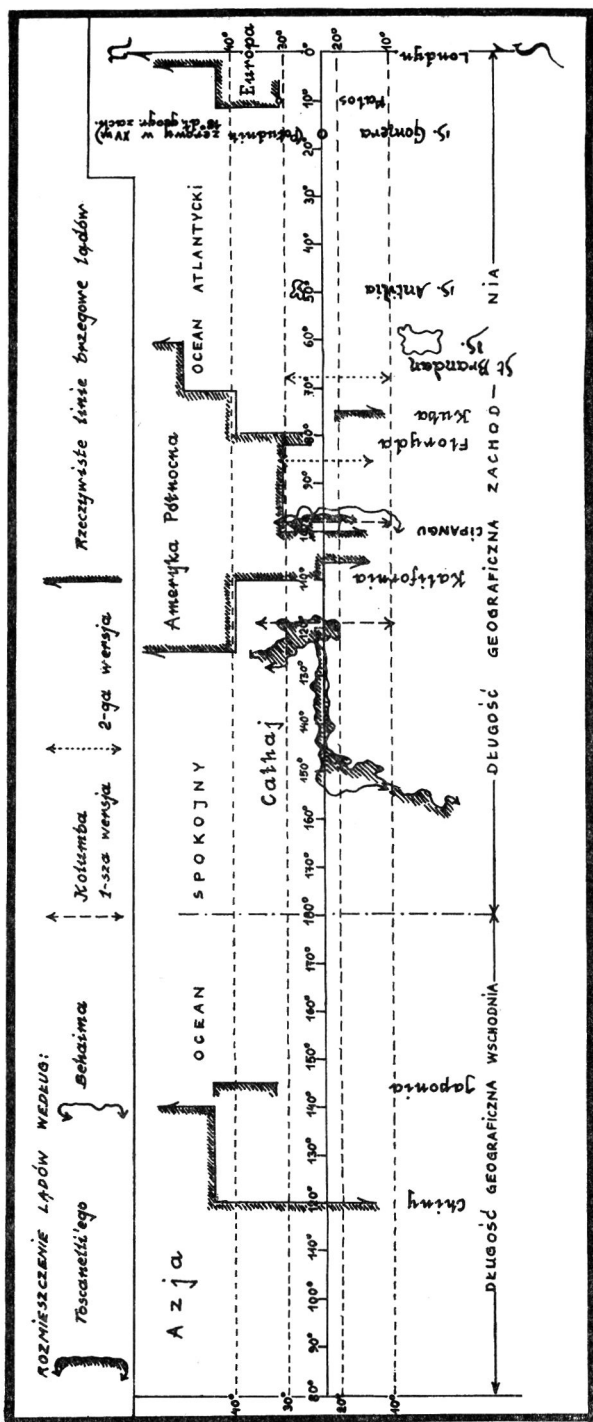
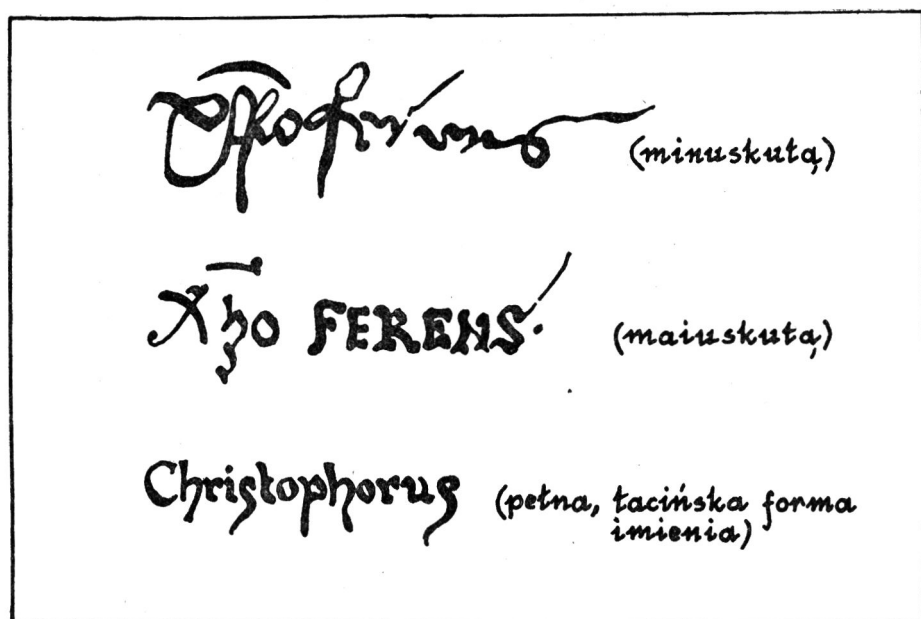


Рис. 4. Rozmieszczenie łądów i mórz leżących na trasie żeglugi Kolumba według wyobrażeń geografów i podróżników z XV w. Rys. H. Kotarski

Илл. 4. Размещение материков и морей, расположенных на трассе путешествия Колумба, согласно представлениям географов и путешественников XV столетия. Рис. Г. Котарски

Fig. 4. The distribution of lands and seas lying on the route of Columbus' voyage according to the notions of the 15th cent. geographers and explorers

greckim skrótem „Christo”, drugi imiesłowem łacińskim „ferens”, co razem dawało „niosący Chrystusa” w sensie dosłownym (św. Krzysztof przenoszący — według legendy — Chrystusa przez nurty rzeki) i przeñośnym — szerzyciela wiary chrześcijańskiej (ryc. 5).



Ryc. 5. Podpisy Krzysztofa Kolumba. *Studii Colombiani*. Genova 1952. T. II. po s. 140 i 208. Przeresy

Илл. 5. Автографы Христофа Колумба. *Studii Colombiani*. Генуя 1952. Т. II, после стр. 140 и 208

Fig. 5. Christopher Columbus' signatures

Omawiana tu część wykładowa, aktywizująca studentów poprzez powodowanie ich czynnego stosunku do prezentowanych schematów i map, ma dać ponadto podstawę do dyskusji na temat osobowości Kolumba, do rozważania: czy był on bardziej człowiekiem renesansu, czy średnio-wieczna.

4. PRZESŁANKI UMOŻLIWIĄJĄCE ŻEGLUGĘ OCEANICZNĄ W XV W.

1. Budownictwo okrętowe¹⁹.

Żaglowcem typowym dla epoki Wielkich Odkryć Geograficznych była karawela; jej narodziny wiążą się z działalnością Arabów, którzy opanowali znaczną część wybrzeży Morza Śródziemnomorskiego. Załączone

¹⁹ Cały punkt, jak również ryc. nr 7, 8, 9 i 10 opracowałem w oparciu o rozmaite próby rekonstrukcji karawel i „Santa Marii” wyprowadzane z luźnych wzmianek w *Pismach* Kolumba i innych źródłach dotyczących podróży do Ameryki, zwłaszcza zaś rysunków żaglowców na mapie Juana de la Cosa z ok. 1500 r. — uczestnika ostatnich wypraw Kolumba, a także w oparciu o dzieła żeglarskie z tej epoki,

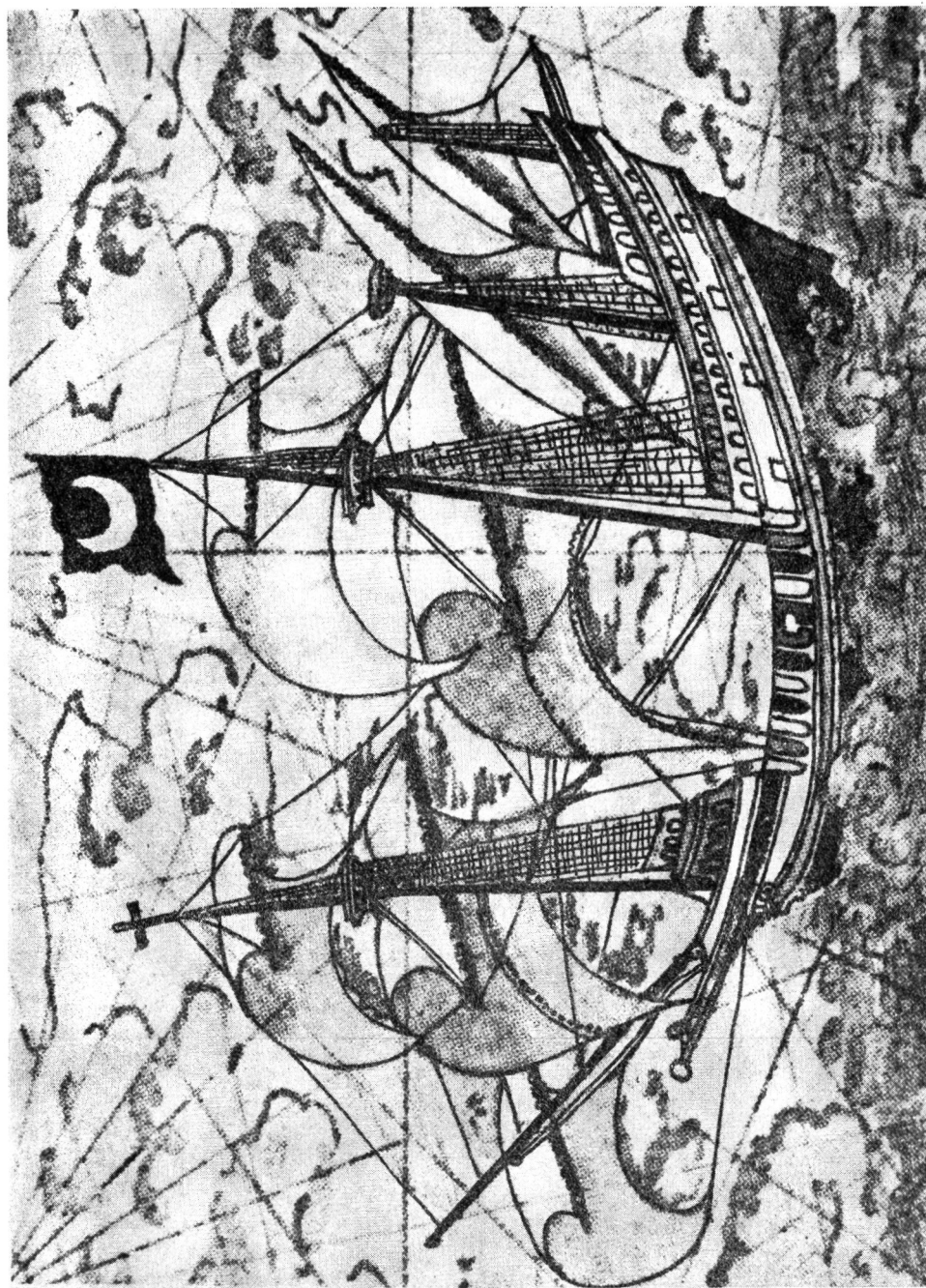


Рис. 6. Żaglowiec saraceński z basenu Morza Śródziemnego. *Le monde autour de 1492*. Paris 1971 s. 49.

Илл. 6. Сарацинское парусное судно. Средиземное море. *Le monde autour de 1492*. Париж 1971 стр. 49

Fig. 6. A Saracen sailing vessel from the Mediterranean area

zdjęcie (ryc. 6) ukazuje żaglowiec saraceński o bardzo smukłej sylwetce, z wysokim kasztelem rufowym i niskim dziobowym. Żagle na bukszprycie, fok- i grot-maszcie są rejowe. Natomiast na kasztelu rufowym ustawiono dwa zamiast jednego maszty z krójkąnymi żaglami łacińskimi. Kadłub ma gładkie poszycie.

Dość istotne zmiany w kształcie i ożaglowaniu karaweli zaszły w pierwszej połowie XV w. dzięki pracom konstrukcyjnym ośrodka żeglarskiego w Sagros koło Przyłądka św. Wincentego. Wzmocniono wtedy konstrukcję kadłuba, poszerzając go dość znacznie, wskutek czego statek stracił nieco na szybkości, ale zyskał na możliwościach załadunku, bez czego nie można było myśleć o długich wyprawach. Zlikwidowano w zasadzie kasztel dziobowy, a na kasztelu rufowym pozostawiono tylko jeden maszt (tzw. bezan-maszt). Jednostki były nieduże, ich wyporność nie przekraczała 100 ton. Każdy z trzech dużych masztów miał po jednym żaglu łacińskim, przymocowanym do gafla. Gafel zaś, lekko wygięty ku dołowi, był przymocowany do masztu w swojej środkowej części — skośnie. Gafle ustawiano nie w poprzek lecz wzdłuż kadłuba.

W drugiej połowie XV w. obserwujemy dalszą ewolucję karawel. Stały się one przede wszystkim większe. Poważne zmiany zaszły w typie ożaglowania i w jego powierzchni, która się podwoiła. Żagle łacińskie pozostawiono tylko na bezan-maszcie. Wszędzie indziej pozawieszano prostokątne żagle rejowe. Na grot-maszcie obok zasadniczego grot-żagla, umieszczono wyżej, na doczepionej stendze (przedłużenie masztu w górę) tzw. marsel. Także mały, skośny maszt na dziobie, tzw. bukszpryt, otrzymał żagielek rejowy — blind, zamieniony w XVI w. na trójkątny kliwer. Ponadto w razie powstania pomyślnego wiatru (od rufy) powiększono grot-żagiel tzw. binetami, czyli kawałami płótna, które przyszurowywano do niego od dołu.

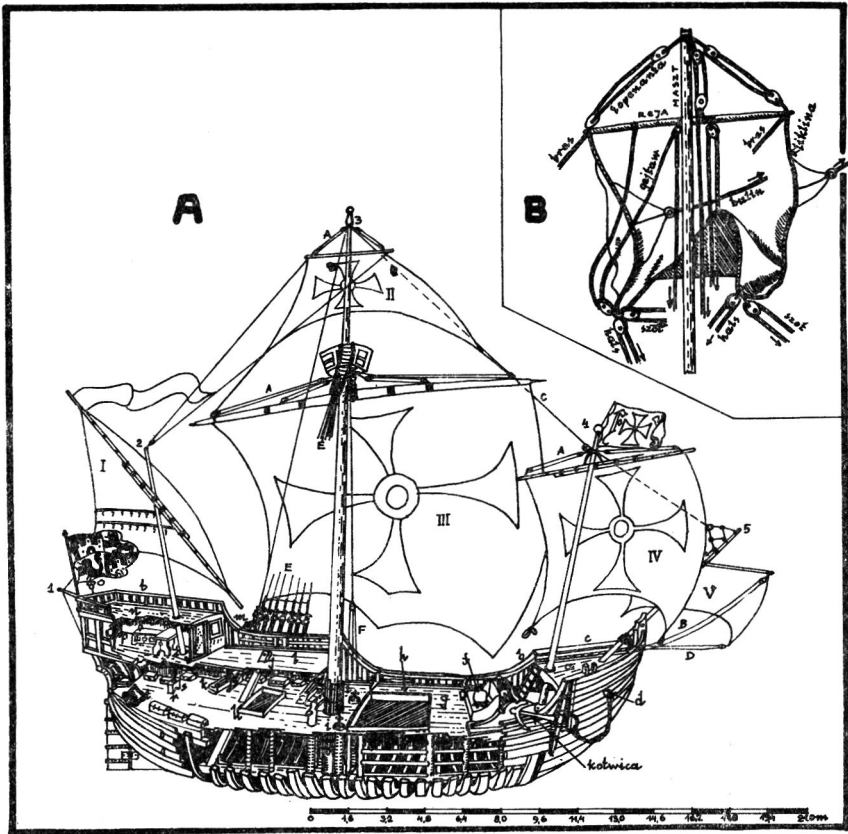
Warto rozważyć przyczyny i skutki wprowadzonych zmian. Żagle rejowe ograniczyły możliwości łatwego przy ożaglowaniu łacińskim wyostrzenia kursu wobec wiatru, wiejącego skośnie od dziobu (bejdewind). Jednak przy żaglach łacińskich podczas lawirowania każdorazowa zmiana kursu wymagała ściągnięcia ciężkiego i długiego gafla na pokład, obrócenia go wokół masztu o 180° i wciągnięcia z powrotem. Czynność tę należało czasem powtarzać co kilkanaście minut przy silnym wietrze i na mocno rozkołysanym oceanie. Tymczasem żagle rejowe, opatrzone

m.in. z hiszpańskiej instrukcji żeglarskiej z 1587 r. (Diego Palacio: *Instruccion nautica*). Dzieła poświęcone specjalnie żaglowcom z wyprawy 1492—1493, to Heinricha Wintera: *Die Kolumbusschiffe von 1492*. Rostock 1968 (korzystałem z rosyjskiego tłumaczenia: *Suda Kolumba*. Leningrad 1975) i José Maria Martinez a-Hidalgo: *Columbus Ships*. Massachusetts 1966. Z ogólniejszych prac szczególnie cenne: Morisona, *Admiral*, s. 101—128 i tegoż, *The European Discovery of America. The Southern Voyages*. s. 162—178. Na s. 163 tej pracy Morison zamieścił reprodukcję rekonstrukcji „Santa Marii” hiszpańskiego admirała J. Guilléna z 1932 r. Była ona także reprodukowana w *Le monde autour de 1492*. Paris 1971 s. 23. Z innych ważniejszych prac wykorzystałem *Taschenatlas der Schiffe*. Tekst Jaromir Kozák. Praha 1973 s. 20—23 i 90—91; Przemysława Smolarka: *Dawne żaglowce*. Gdynia 1963 s. 46—59 i obszerny komentarz. J. M. Swięta w wydawnictwie *Putieszestwi-ja Christofora Kolumba*. *Dniewniki, pis'ma, dokumenty*. Red. J. P. Magidowicz. Moskwa 1952 s. 227—239.

Rysunek żaglowca saraceńskiego ze starej mapy zamieszczony w *Le mond [...]* 1492, s. 49. To samo reprodukuje Morison: *The Discovery of America. The Northern Voyages 500—1600*. New York 1971 s. 271, nazywając go niesłusznie nawa („nef”) francuską z 1555 r.

linami do pełnego manewrowania w pionie (fały i gejtawy) i w poziomie (brasy, szoty i buliny) mogły być dowolnie sterowane z pokładu.

Możliwości bliższego zapoznania się z konstrukcją i manewrowaniem na XV-wiecznym żaglowcu dają ryciny 7 i 8. Ryc. 7, przedstawiająca statek „Santa Maria”, ilustruje zasady manewrowania żaglem rejonowym (pomocniczy rysunek w prawym rogu) oraz konstrukcję i osprzęt statku.



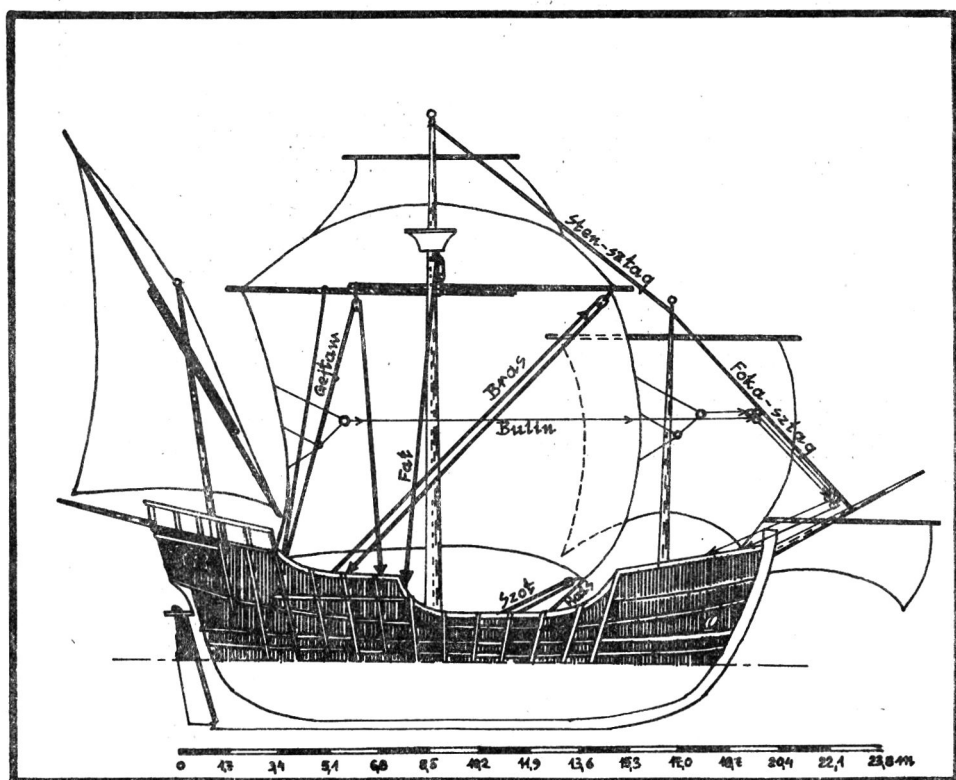
Ryc. 7. „Santa Maria”. A. Ogólny widok bryły kadłuba. B. Regulacja położenia żagla rejonowego na karaweli. Rys. H. Kotarski

Илл. 7. „Санта Мария”. А. Общий вид корпуса. Б. Регулирование положения рейного паруса на каравелле. Рис. Г. Котарски

Fig. 7. „Santa Maria”. Oblique projection of the hull and the possibilities of handling the square sail

W zakresie ożaglowania widzimy tam: żagiel łańciski (I), mars-żagiel czyli marsel (II), grot-żagiel (III), fok-żagiel (IV) i blind (V). Odpowiadały im maszty: hekszpryt (1), bezan-maszt (2), grot-maszt, na którym znajdowało się bocianie gniazdo, czyli tzw. mars (3), fok-maszt (4) i bukszpryt (5). Olinowanie: topenanta (A), sztag (C), hals (D), wanty (E) i fał (F). Konstrukcja kadłuba pozwala wnioskować zarówno o zaletach nawigacyjnych statku, jak i o warunkach bytowych załogi. Oto elementy statku: pokład górny kasztelu dziobowego (a), fałszburta czyli nadburca (b), reling (c), kluzka kotwiczna (d), kotwica (e), kuchnia (f), pomost środkowy (g), luk

(h), pompa (i), urządzenie do „łamania” grotu (j), działko krótkolufowe — bombardarda (k), pomost rufowy (l), działko długolufowe — falkonet (m), mostek kapitański (n), latarnia (o), kajuta Kolumba (p), pokład dolny kasztelu rufowego, gdzie były pomieszczenia oficerskie (r). Widoczne są tu kufry na garderobę i materace (t) oraz kompas (s).



Ryc. 8. Ważniejsze części olinowania na przykładzie grot-żagla. Rys. H. Kotarski

Илл. 8. Важнейшие части такелажа на примере паруса. Рис. Г. Котарски

Fig. 8. More important parts of rigging of a sailing vessel

Nieco inne spojrzenie na funkcje kadłuba daje ryc. 9. Widzimy na podłużnym przekroju z boku: mostek kapitański z hekszprytem i fok-masztem (a), kajutę kapitana (b), pomieszczenia dla oficerów (c), pomost rufowy (d), pomost środkowy z grot-masztem (e), pompę (f), kuchnię (g), pomost dziobowy (h), pomieszczenie dla załogi (i), luk na łańcuchy kotwiczne (i'), komorę na beczki i wodę do picia (j), żaglownię (l), ładownię na towary i zapasy żywności (m), kil (n) i stewę przednią (o). Rysunek pomocniczy w prawym rogu prezentuje widok żaglowca od strony rufy.

Kadłub karaweli, w porównaniu z kupieckimi statkami śródziemnomorskimi zyskał nieco na smukłości dzięki zastosowaniu proporcji 3 : 1 między długością a największą szerokością (kupieckie — 2,5 : 1). Ponieważ statek flagowy Kolumba „Santa Maria” był karraką, upodobnioną

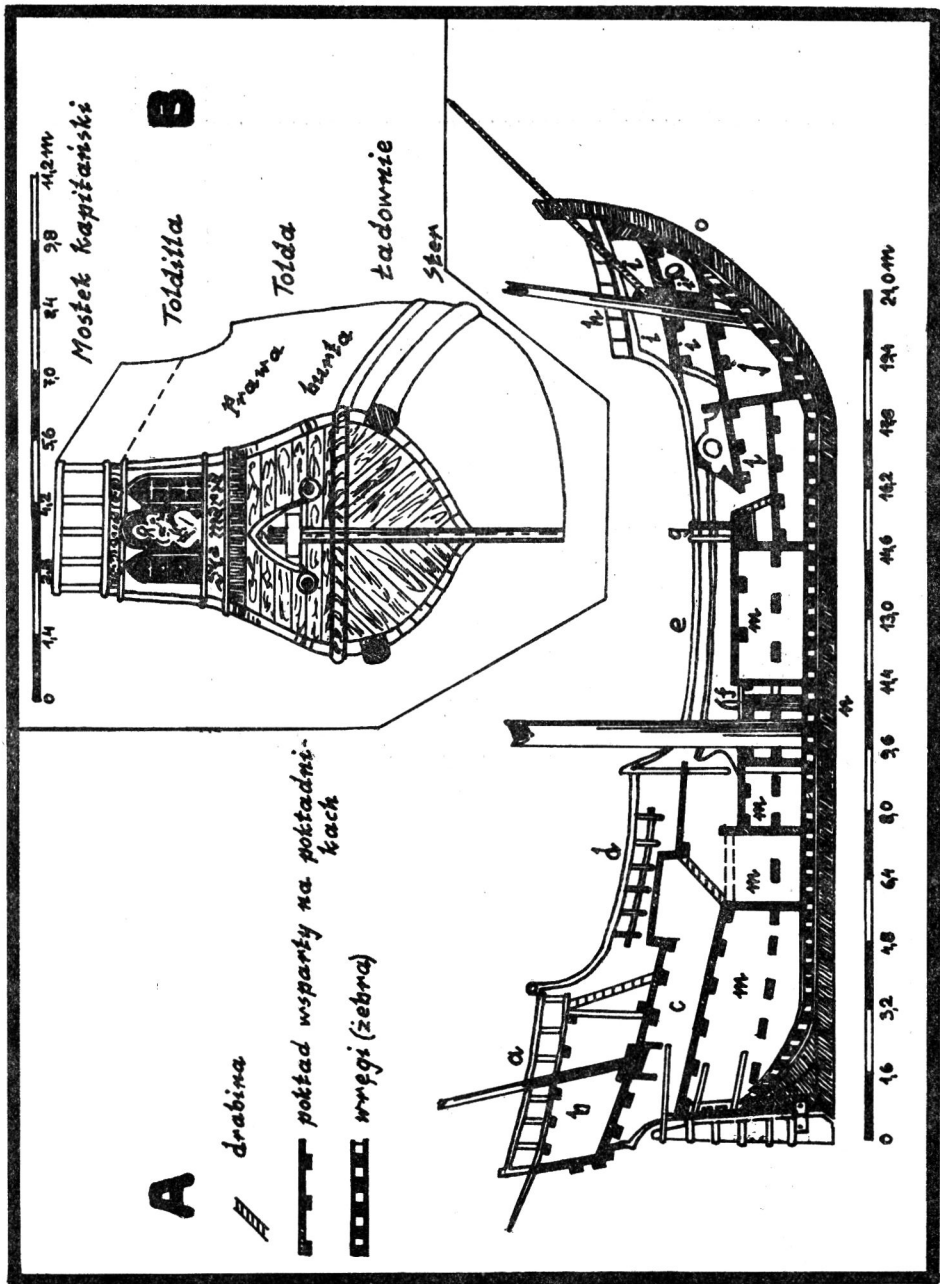


Рис. 9. „Santa Maria”. А. Прzekrój podłużny kadłuba. В. Widok od strony rufy. Rys. H. Kotarski.

Илл. 9. „Санта Мария”. А. Продольный разрез корпуса. Б. Вид со стороны кормы. Рис. Г. Когарски

Fig. 9. Sheer plan of the hull and a view from the aft side

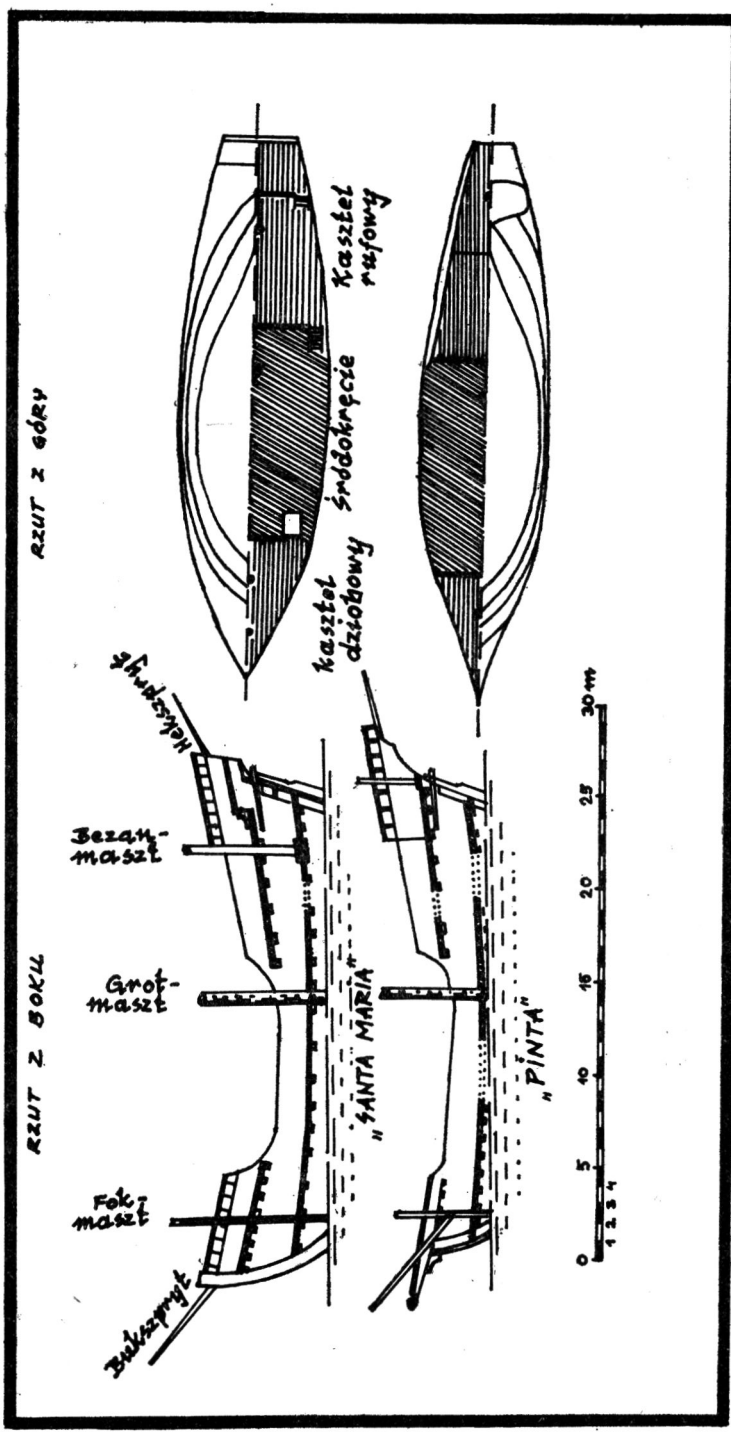


Рис. 10. Porównanie konstrukcji i sylwetki karraki „Santa Maria” z karawelą „Pinta”. Rys. H. Kotarski
 Илл. 10. Сопоставление конструкции и силуэта карраке „Санта Мария” и каравеллы „Пинга”. Рис. Г. Котарски
 Fig. 10. Comparison of the construction and silhouette of karacke and caravel

tylko w ożaglowaniu i częściowo w konstrukcji kadłuba (szczątkowy kasztel dziobowy) do karaweli, zestawienie rzutów bocznych i z góry „Santa Marii i „Pinty”, przedstawione na ryc. 10, unaocznia różnice między żaglowcem transportowym starszego typu a karawelą, zbliżoną do modeli portugalskich z pierwszej połowy XV w. Zadaniem studentów będzie możliwie wnikliwie przeanalizowanie podobieństw i różnic oraz omówienie ich wpływu na walory prezentowanych typów.

Karawele dały wzór nowej konstrukcji poszycia, zwanej do dziś karawelowym. Polegało ono na nakładaniu na siebie grubych listew, wzmocnionych dodatkowo od zewnątrz na złączach co kilka warstw. Było to łączenie „na styk”, zapewniające statkowi gładką i elastyczną powierzchnię, ale wymagające szczególnie starannego uszczelnienia.

Interesujące jest zestawienie prędkości żeglugi flotyli Kolumba (ważna jest przy tym wzmianka, że „Santa Maria” płynęła zawsze najwolniej):

Czas trwania żeglugi liczony w dniach		
między Andaluzją a Wyspami Kanaryjskimi (ok. 610 dzisiejszych mil morskich)	między Wyspami Kanaryjskimi a Antylami (ok. 2500-2700 dzisiejszych mil morskich)	
6 i 7 dni	33 (1492); 29 (1493); 40 (1498); 21 (1502)	u Kolumba
7-9 dni	40-70 dni	u ogółu żeglarzy w latach 1500—1650

Średnia prędkość żeglugi flotyli Kolumba wynosiła 5—6 węzłów (9—10 km/godz.), nierzadko 8 węzłów (15 km/godz.) a nawet 11 węzłów (20 km/godz.). Była ona, najogólniej rzecz biorąc, dwukrotnie większa od przeciętnej prędkości ówczesnych żaglowców. Przyczyny tego stanu rzeczy nie zostały dokładnie wyjaśnione. Statki, jakimi dysponował Kolumb, napewno nie były najnowszymi okazami ówczesnej techniki okrętowej; uzyskanie dużej prędkości jest więc zasługą Kolumba i jego załóg. Warto rozważyć, jakie metody zostały zastosowane dla uzyskania tego rezultatu. Złożyły się na nie z pewnością maksymalne wykorzystanie binetów, nie refowanie żagli na widok pierwszej lepszej chmury i w pełni aktywna żegluga, prowadzona także w nocy. Ważną rolę musiała również odgrywać finezja w operowaniu żaglami i ich trafnym ustawianiu względem wiatru. Mogły ponadto wchodzić w grę pewne innowacje w budowie kadłuba. Morison uważa, że skutecznie zabezpieczano się przed niszczyielską działalnością świrdraków²⁰.

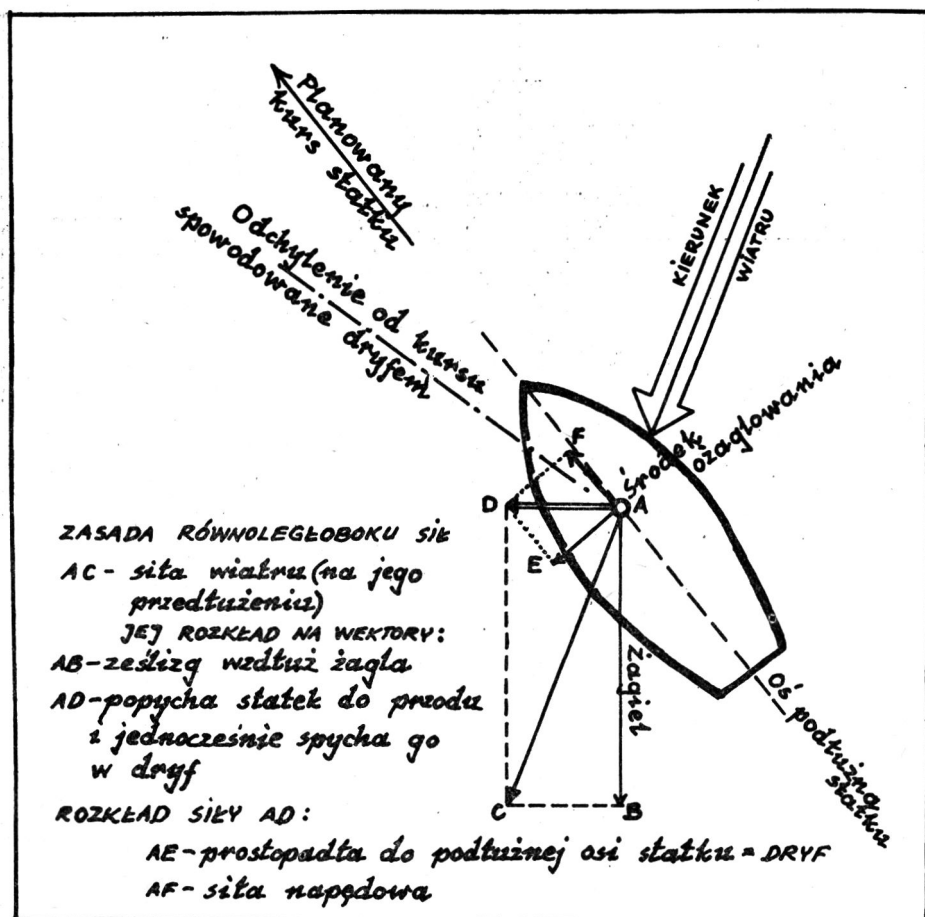
Zadanie dla studentów: omówić w oparciu o podstawowe dane techniczne flotyli Kolumba i schemat karraki „Santa Maria” konstrukcję żaglowców oraz wynikające z niej warunki bytowe marynarzy w czasie podróży.

²⁰ Morison, *The European Discovery [...] The Southern*, s. 178. Por. też uwagi Świeta w: *Putieszestwija*, s. 216.

Flotylla Kolumba z 1492 r.²¹ — zestawienie właściwości technicznych:

Dane techniczne	„Pinta“ (karawela)	„Nina“ (karawela)	„Santa Maria“ (karraka)
Długość	20,1 m	17,3 m	23,0 m
Szerokość	7,3 m	5,6 m	7,8 m
Zanurzenie	2,0 m	1,9 m	2,8 m
Wyporność	167,4 t	101,2 t	237,0 t
Załoga (liczebność maksymalna)	65 ludzi	40 ludzi	90 ludzi

Zakończenie rozważań na temat budowy statków stanowi prezentacja foliografu, wyjaśniającego zjawisko ruchu żaglowca pod wiatr oraz kursu statków względem wiatru (ryc. 11 i 12).

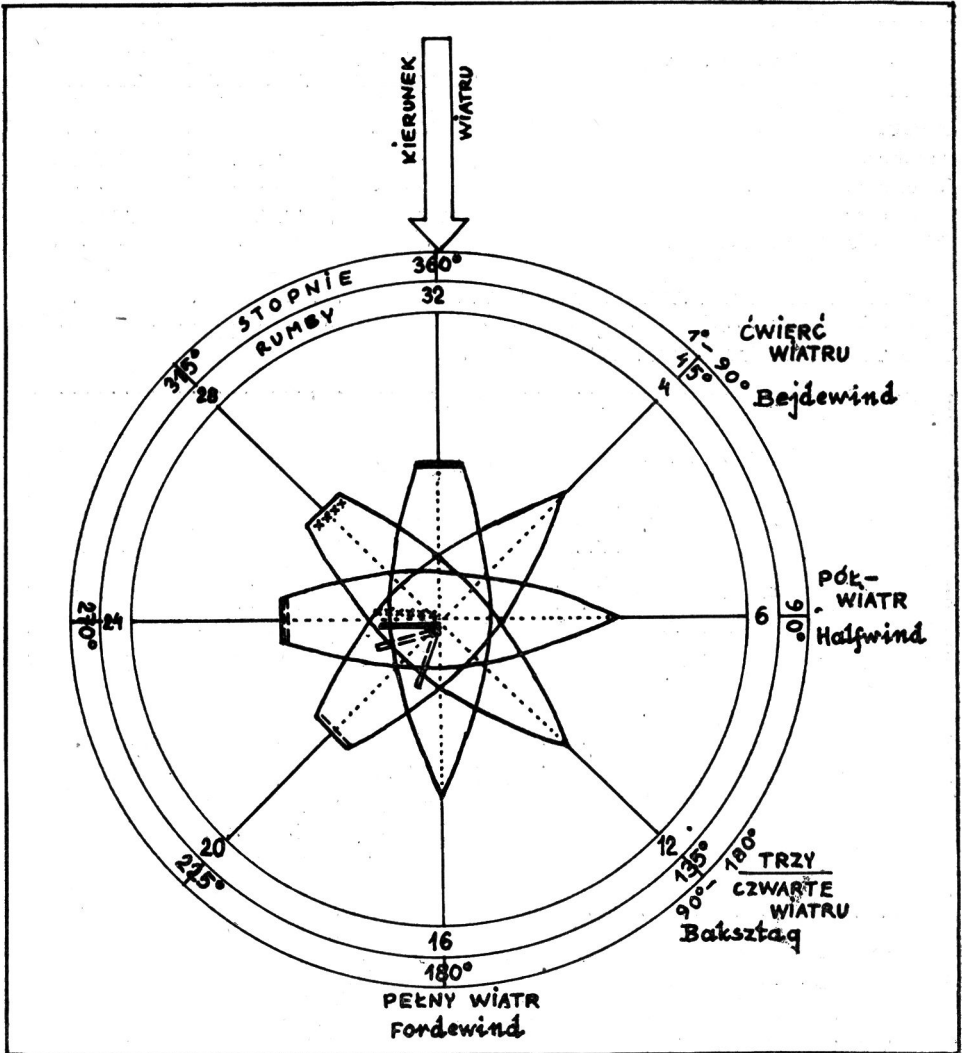


Ryc. 11. Żegluga pod wiatr. Rys. H. Kotarski.

Илл. 11. Плавание против ветра. Рис. Г. Котарски

Fig. 11. Head to wind sailing

²¹ Dane mają charakter orientacyjny. Oparte głównie na *Taschenatlas*, s. 88--90.



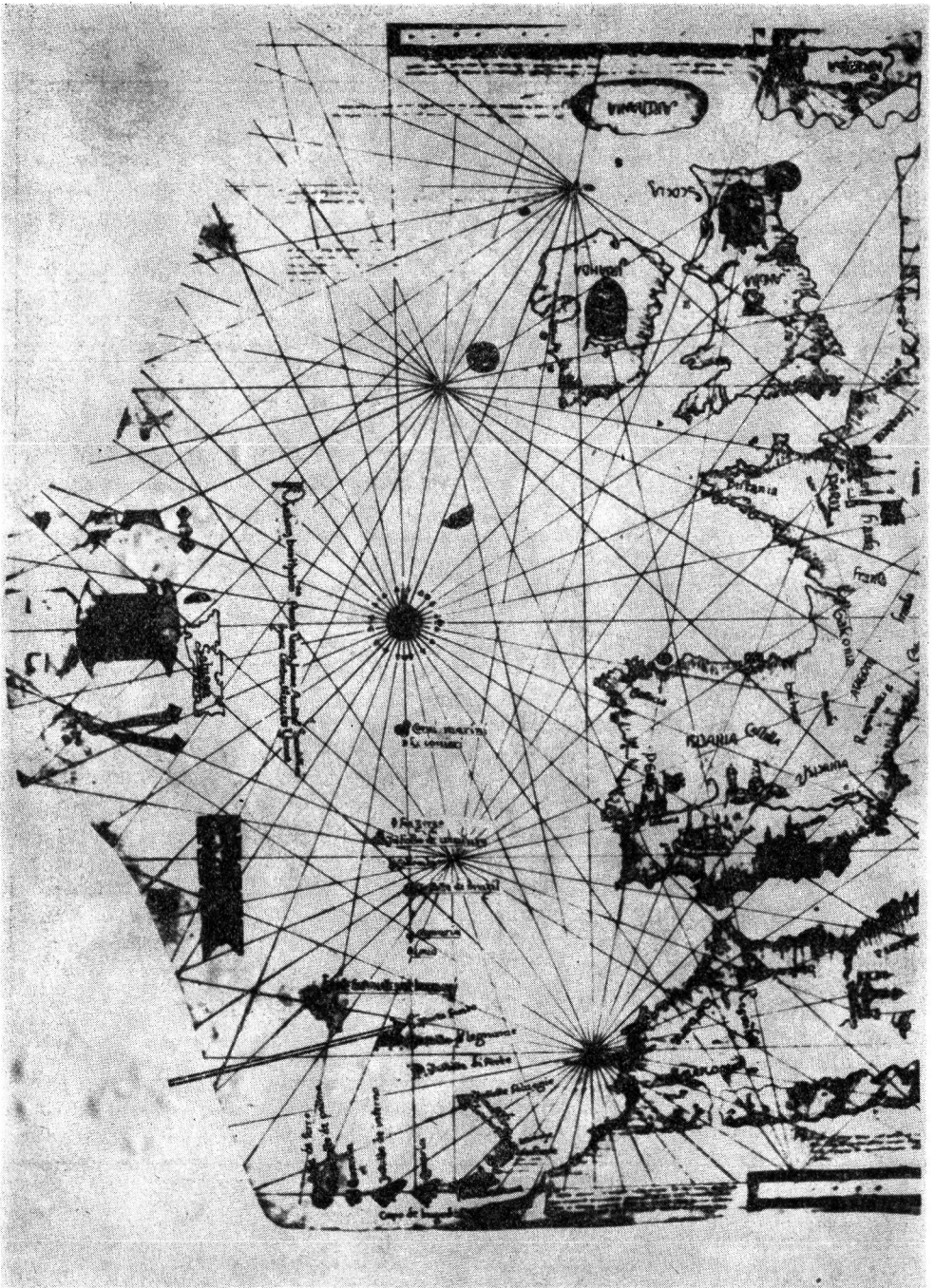
Ryc. 12. Kursy żaglowców względem wiatru. Rys. H. Kotarski

Илл. 12. Курсы судов по отношению к ветру. Рис. Г. Котарски

Fig. 12. Points of sailing

2. Orientacja żeglarzy na pełnym morzu (podstawy nawigacji).

Każdy żeglarz, wyruszający w rejs oceaniczny, usiłował sobie zapewnić podstawowe elementy orientacji: mapę, znajomość kierunku (kompas) i prędkość żeglugi (od XVI w. log.). Umiejętności dodatkowe — to oznaczanie szerokości i długości geograficznej.



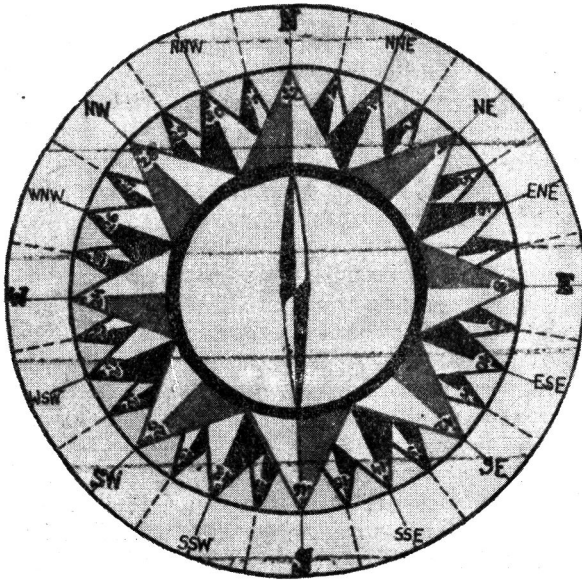
Ryc. 13. Portolan Bartłomieja z Pareto. Wyspy fikcyjne zostały podkreślone. Wyspa Porto Santo, miejsce pobytu Kolumba oznaczono strzałką. P. Revelli: *Cristoforo Colombo*. Genova 1937. T. II

Илл. 13. Портолан Баргломея из Парето. Мнимые острова подчеркнуты. Остров Порто Санто, место пребывания Колумба обозначено стрелкой. П. Ревелли: *Христофоро Коломбо*. Генуя 1937. Т. II

Fig. 13. Portolan belonging to Bartholomew of Pareto. Fictitious islands are underlined. The island Porto Santo where Columbus stayed is marked with an arrow

a) Mapy żeglarskie, tzw. portolany.

Portolany były dziełem kilku wybitnych szkół kartograficznych XIV—XV w. Na ich czoło wybijała się szkoła katalońska istniejąca na Majorce, obok niej znane były szkoły: geneueńska i lizbońska. Pracownie kreślarskie działały głównie na rzecz monarchów, obowiązywało je przy tym dochowywanie tajemnicy²². Do wszechstronnego przeanalizowania tego rodzaju mapy można się posłużyć portolanem Bartłomieja z Pareto, wykonanym w Genui ok. 1455 r., z niego bowiem zapewne korzystał Kolumb. Zamieszczony fragment tej mapy (ryc. 13) obejmuje krańce Europy Zachodniej i północno-wschodnią część Atlantyku²³.



Ryc. 14. Tarcza kompasu z XV—XVI w.

Илл. 14. Компас с XV—XVI вв.

Fig. 14. Dial of a compass from the 15th—16th centuries

b) Kompas

Kompas był w średniowiecznej Europie dobrze znanym instrumentem. Szczególne zasługi dla jego udoskonalenia położyli Flamandowie, twórcy tzw. róży wiatrów. Podzielili oni mianowicie krąg horyzontu na 32 równe części, zwane rumbami i według nich ustalili 8 kierunków głównych (N, NE, E, SE, S, SW, W, NW), oznaczających — podobnie jak wszystkie pozostałe — skąd, a nie dokąd wiatr wieje. Ponadto było 8 kierunków pośrednich i 16 pomocniczych. Służyły one m.in. do precyzyjnego nanoszenia kursu na mapę (ryc. 14).

²² Leo Bagrow, R. A. Skelton: *Kartographie*. Berlin 1973 s. 92—134; Cortesao Armado: *History of Portuguese Cartography*. T. II. Coimbra 1971. s. 104—220; oraz imponujący zestaw map w monumentalnym wydawnictwie *Portugaliae Monumenta Cartographica* T. I—V. Lisboa 1969; José Maria Millás-Vallierosa: *Cosmographical and nautical transmissions from Catalonia to the Atlantic technique*. W: *Actes du Dixième Congrès International d'Histoire*. T. I. Paris 1962 s. 639—641.

²³ Reprodukacja z książki P. Revelli: *Cristoforo Colombo*, tablice na końcu 2-go tomu.

Kierunki główne nazywano w praktyce żeglarskiej wiatrami pełnymi²⁴ lub po prostu wiatrami („los vientos”). Pełne wiatry rozmieszczone były co 45° , wiatry pośrednie czyli półwiatry („los medios vientos”) — co 2 rumby czyli co $22\text{ i }1/2^\circ$, zaś pomocnicze ćwierćwiatry, czyli ćwiartki („los cuartas”) — co 1 rumb czyli co $11\text{ i }1/4^\circ$. Przy podawaniu kursu różne typy wiatrów oznaczano następująco: W — wiatr zachodni; SW — południowo-zachodni; WSW — zachód, południo zachód; W-WSW — zachód, jedna ćwiartka zachód, południo/zachód.

Z kolei Włosi z Amalfi umieścili w kompasie tarczę z różą wiatrów w ten sposób, że obracała się wraz z igłą kompasową²⁵.

c) Współrzędne geograficzne.²⁶

Ustalanie współrzędnych geograficznych, tak ważne dla nawigacji, wynikało z założenia, że mała Ziemia jest środkiem olbrzymiej sfery niebieskiej, posiadającej oddzielne współrzędne i że dla określenia swego położenia trzeba zmierzyć kąty ciał niebieskich, widzianych nad horyzontem (zazwyczaj mierzono kąty Słońca lub Gwiazdy Polarnej) przyjmując jako stałe linie odniesienia: horyzont i prostopadłą do płaszczyzny horyzontu linią pionową, będącą przedłużeniem obserwatora w górę i przebijającą sferę niebieską w zenicie.

Pomijam tutaj, z braku miejsca, wizerunek i opis pomocnych dla określania szerokości geograficznej, a używanych przez Kolumba instrumentów: kwadranta (przyrządu do określania wysokości katowej Słońca lub Polaris nad linią horyzontu), zegara gwiazdowego z uproszczoną mapą nieba półkuli północnej, a także spisu efemeryd, tj. tablic astronomicznych, określających z góry przewidywaną deklinację Słońca (odchylenie Słońca od równika) o dowolnej porze roku oraz schematu obliczenia szerokości geograficznej.

Dla skontrolowania stopnia dokładności pomiarów Kolumba, studenci analizują zapis w jego Dzienniku z dnia 30 IX 1492 r.

Długości geograficznej nie umiano jeszcze w XV ani w XVI w. wyliczać metodą astronomiczną, gdyż nie było możliwości zbadania różnicy między czasem punktu stałego, np. portu macierzystego, a czasem miejscowym na trasie żeglugi. Jedynymi ku temu okazjami były wówczas przewidywane zaćmienia Słońca lub Księżyca. Kolumb wykorzystał tę sposobność dwa razy: w 1494 i 1503 r., ale osiągnięte wyniki znacznie odbiegały od poprawności²⁷.

W praktyce trzeba było poprzestać na tzw. ślepych rachunku, nаноsząc trasę żeglugi na mapę. Miejsce przecięcia się tej trasy z ustaloną szerokością geograficzną było własnym położeniem geograficznym.

d) Oznaczanie prędkości statku.

Od początku XVI w. do oznaczania prędkości statku służył log. Był to kawał drewna wyrzucany za burtę na cienkiej linie (longinie) z węzłami rozmieszczonymi co 48 stóp. Jeżeli statek oddali się o jeden taki od-

²⁴ Nie należy mylić powyższej nomenklatury, używanej w odniesieniu do odchylenia od kierunku północnego z podobną, ale dotyczącą jedynie kąta ustawienia żagli wobec wiatru (por. szkic nr 12).

²⁵ Świat w komentarzach do wydawnictwa *Putieszestwija*, s. 216; Cortesao, *History*, s. 412—434; Morison, *Admiral*, s. 182.

²⁶ Podstawy XV i XVI-wiecznej nawigacji zostały obszernie omówione w pozycjach: Morisona, *The European Discovery [...] The Northern Voyages*, s. 136—156; Winter, *Suda Kolumba*, s. 40—44; *Putieszestwija Kolumba*, komentarze na s. 219—220 i 222—223; Bolesław Kozłowski: *Dzieje okrętu*. Warszawa 1965 s. 166—176; Cortesao, *History*, s. 221—327.

²⁷ Morison, *The European Discovery [...] The Southern Voyages*, s. 175—176.

ciniek w ciągu pół minuty, to znaczy że robi 1 milę morską na godzinę (czyli porusza się z prędkością jednego węzła). Kolumb nie znał jeszcze tego przurządu i oznaczał prędkość na oko. Obecne badania wykazały, że podawane przez niego odległości były o 90% większe od rzeczywistych.

Na zakończenie opracowywania tej części materiału studenci oceniają stan i możliwości ówczesnej nawigacji, porównując je z osiągnięciami żeglarzy portugalskich, opływających Afrykę (lektury: cytowana praca M. Małowista, J. W. Walczakowie: *Dookoła Świata po raz pierwszy*. Warszawa 1956, T. Szafer: *Odkrycie Afryki*. Warszawa 1974).

5. PRZYGOTOWANIA KOLUMBA DO WYPRAWY OCEANICZNEJ

Przegląd czynności poprzedzających pierwszy rejs na Zachód unaocznia, że wyprawa została przygotowana bardzo starannie, i że skrzętnie gromadzono wszystkie informacje o warunkach żeglugi w wybranej strefie. Przede wszystkim Kolumb wiedział, że w rejonie na zachód od Wysp Kanaryjskich istnieje silny prąd morski o kierunku zachodnim oraz że na przełomie lata i jesieni sytuacja w tym rejonie jest najkorzystniejsza, ponieważ wieją wiatry od Azorów ku południowemu zachodowi. Także droga powrotna została wybrana trafnie na linii Bermudy — Azory. W rezultacie Kolumb, mając najczęściej wiatr od tyłu, używał głównie żagli rejowych (żagiel łańciski był tylko na bezan-maszcie). Nawet z „Niny”, która wypłynęła z Palos z trzema żaglami łańciskimi, ściągnięto dwa z nich na Gomerze²⁸ (ryc. 15).

Zywność, pomimo że Kolumb liczył się tylko z trzema tygodniami żeglugi, została zabrana na cały rok z takim wyliczeniem, by na każdego członka załogi przypadało dziennie po 1 kubku wina, 500 g sucharów i 300 g mięsa lub ryby. Ponadto przewidziane były m.in. racje cebuli i innych jarzyn oraz sera²⁹.

Załogę dobrano bardzo starannie spośród doświadczonych marynarzy Andaluzji.

W dalszej kolejności następuje prezentacja montażu audio-wizualnego, odtwarzającego istotniejsze momenty przebiegu podróży w oparciu o pochodzącą z tych czasów ikonografię i mapki oraz o *Dziennik* Kolumba³⁰ i biografię odkrywcy napisaną przez jego syna Hernanda; prezentowaniu materiału towarzyszą efekty akustyczne (szum morza i śpiew ptaków na wyspach) łącznie z muzycznymi (*Salve Regina*, *Gloria in exelsis Deo* z ludowej mszy andaluzyjskiej i — również wkomponowane w mszę — rytmy azteckie, zanotowane przez Hiszpanów w XVI w.).

W oparciu o powyższy montaż studenci winni wypowiedzieć się w sprawach takich, jak: stopień przygotowania wyprawy pod kątem jej wszechstronności i celowości, umiejętności żeglarskie Kolumba, postawa marynarzy, atmosfera i warunki odbywania żeglugi, poznawane zjawiska

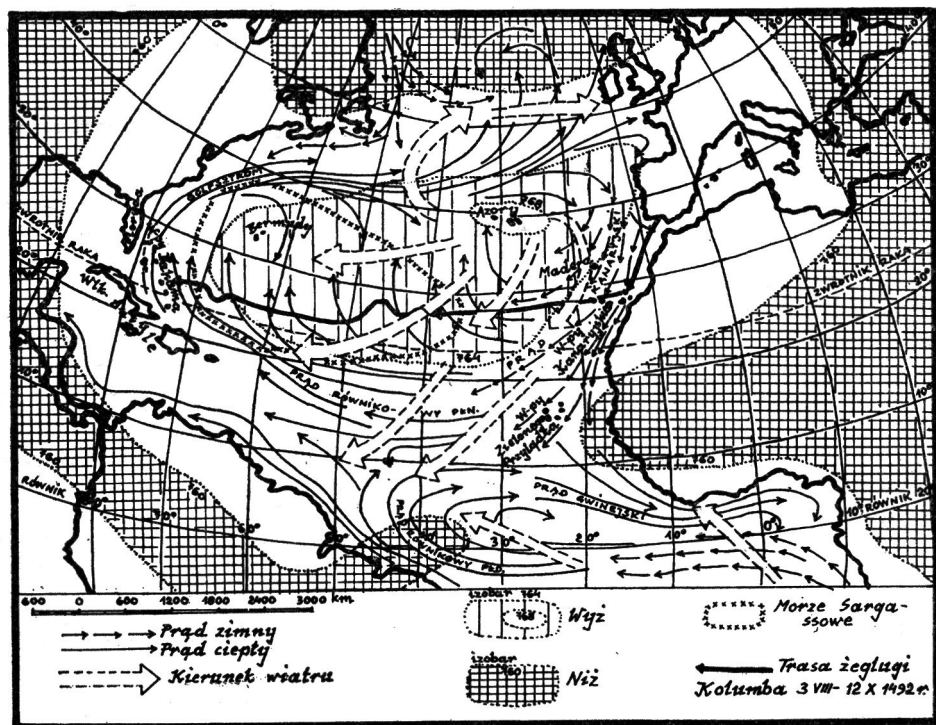
²⁸ Odtworzenia rejsu Kolumba w tekście i na szczegółowych szkicach dokonali Morison, *Admiral*, s. 147—347 i Madariaga, dz. cyt.; s. 183—226. Warunki nawigacyjne na Atlantyku zostały dokładnie przedstawione u Cortesao, *History*, s. 225 i n.

²⁹ Paul Herman: *Pokażcie mi testament Adama*. T. I. Warszawa 1976 s. 53.

³⁰ Fragmenty *Dziennika* zaczerpnięte z polskiego wydania dzieł K. Kolumba pt. *Pisma*. Wyd. Anna Ludwika Czerny. Warszawa 1970 s. 25—148.

przyrodnicze i fizyczne (Sargassy, deklinacja magnetyczna zachodnia, fauna), prędkość żeglugi, Kolumb jako dowódca.

Z ówczesnymi drukowanymi tekstami źródłowymi zapoznają się studenci na przykładzie wydanego w 1493 r. sprawozdania Krzysztofa Kolumba z pierwszej wyprawy (*De insulis inventis*) oraz z wydanej w Krakowie w 1554 r. *Kroniki wszystkiego świata* Marcina Bielskiego (*Księgi*



Ryc. 15. Warunki nawigacyjne w północnej strefie Atlantyku. Rys. H. Kotarski

Илл. 15. Навигационные условия в северной части Атлантического океана. Рис. Г. Котарски

Fig. 15. Navigation conditions in the northern part of the Atlantic

czwarte: O wyspach morskich nowo nalezionych). Ta ostatnia pozycja świadczy równocześnie o tempie rozprzestrzeniania się wiadomości o odkryciach Kolumba³¹.

Inny — traktowany fakultatywnie — typ zajęć stanowi analizę *Dziennika* Kolumba i wytyczanie, dzięki znajomości realiów żeglarskich, kształtu i położenia odkrywanych wysp. Można przekonać się na tej podstawie o znacznej precyzji informacji podawanych przez Kolumba. Świad-

³¹ Problemem stosunku Rzeczypospolitej do wielkich odkryć zajął się szczególnie Janusz Tazbir w pracach: *Szlachta a konkwistadorzy*. Warszawa 1969; tenże, *Rzeczypospolita szlachecka wobec wielkich odkryć*. Warszawa 1973; tenże, *Krzysztof Kolumb w opinii staropolskiej*. W: *Studia z dziejów geografii i kartografii* (pod red. Józefa Babiczka). Wrocław 1973 s. 441—455 oraz Romuald Wróblewski: *Znajomość Ameryki w Polsce okresu Odrodzenia*. Warszawa 1977.

czy o tym także zachowana mapa północno-zachodniej części Hispanioli (Haiti)³². Warto tu dodać, że kartograficzne efekty wypraw Kolumba znalazły swoje odbicie na powstałej ok. 1500 r. mapie basenu Morza Karaibskiego narysowanej przez Juana de la Cosa, pilota i sternika Kolumba³³ oraz w atlasie tureckiego admirała Piri Reis'a³⁴.

Odtworzenia tempa zmian wiadomości o Nowym Świecie dokonują studenci w oparciu o pracę J. Babicza i W. Walczaka *Zarys historii odkryć geograficznych* (Warszawa 1970) i *Atlasu historii geograficznych odkryć*, pod red. K. A. Saliszczewa (Moskwa 1959). Skutki ekonomiczne epoki Wielkich Odkryć Geograficznych wydobywają z lektury pracy B. Geremka i K. Piesowicza *Ludzie, towary, pieniądze* (Warszawa 1968).

Na zakończenie należy zwrócić uwagę na wpływ poszerzenia horyzontu geograficznego na umysłowość społeczeństw europejskich. Wyrazem tego wpływu było m.in. uświadomienie sobie faktu, że uświęcone dotąd autorytety należy traktować krytycznie, a wypowiedziane przez nie poglądy — korygować. Innym przejawem wpływu wielkich odkryć geograficznych było zastąpienie dotychczasowych subiektywnych miar (np. długość mierzono w ilościach dni marszu, powierzchnię ziemi — ilością pługów, potrzebnych do jej uprawy itp.) jednostkami abstrakcyjnymi, zapewniającymi obiektywizm i ścisłość pomiarów³⁵.

Zestawienie niektórych podstawowych miar i wielkości z zakresu XV-wiecznej nawigacji:

1 lig (hiszpańska legua) = 4 mile włoskie = 5 889 m (3,18 mili morskiej) = 3 mile kastylijskie

1 mila włoska = 1 447,5 m

1 mila kastylijska = 1 963 m

1 mila arabska = 1 973,5 m

1 mila morska (obecna) = 10 kabli = 5 648,6 stóp = 1 852 m

1 kabel = ok. 565 stóp = 185,2 m

1 stopa = ok. 30 cm

Obwód kuli ziemskiej na równiku = 360° = 21 600 minut = 40 007,5 km

1 minuta geograficzna = 1 mila morska = 1 852 m

Przeciętne prędkości karawel:

przy bejdewindzie = 3 węzły (ok. 5,5 km/godz.)

przy halfwindzie = 6 węzłów (ok. 11 km/godz.)

przy fordewindzie = 9,5 węzła (ok. 17,5 km/godz.)

przy baksztagu = 12,5 węzła (ok. 23 km/godz.).

Omawiany blok tematyczny kończą rozważania studentów nad podobieństwami i różnicami między poznawaniem Ziemi w XV—XVII w. a obecnymi lotami kosmicznymi.

³² Reprodukacja i komentarz w pracy Bagrow, Skelton, *Kartophie*, s. 130.

³³ Juan de la Cosa wykorzystał ponadto wyprawy Johna i Sebastiana Cabotów z 1497 r. oraz Alonza de Hojedy z 1499—1500. Wykazał duży krytycyzm w stosunku do azjatyckiej wizji Kolumba, traktując np. Kubę jako wyspę (Kolumb uznał ją za azjatycki półwysep), *Le Monde [...] 1492*, s. 12—13 oraz W. P. Cumming, R. A. Skelton, D. B. Quinn: *Die Entdeckung Nordamerikas*. München 1972 s. 36 i rys. 29.

³⁴ Reprodukacja mapy i jej obszernie omówienie u Paula Kahle: *Die verschollene Columbus-Karte von 1498 in einer türkischen Weltkarte von 1513*. Berlin 1933.

³⁵ Mentalność i umysłowość społeczeństwa średniowiecznego u Arona Gurewicza: *Kategorie kultury średniowiecznej*. Warszawa 1976 i u Witolda Kuli: *Miary i ludzie*. Warszawa 1970.

UWAGI KOŃCOWE

Omawiając stan nauki i techniki w Europie na przełomie XIV/XV w. pod kątem widzenia ich wpływu na czas i sposób realizacji idei wielkich podróży oceanicznych, musimy uwzględnić przynajmniej kilka podstawowych elementów o decydującym znaczeniu dla przebiegu Wielkich Odkryć Geograficznych³⁶.

— Nauka w owym czasie służyła interesom społeczeństwa o określonej strukturze klasowej. Istotny wpływ na rozwój nauki miały interesy tych grup społecznych, które finansowały badania i korzystały z jej wyników. Byli to monarchowie, Kościół, możni feudalowie, wreszcie bogate miasta, a w nich zwłaszcza kupiectwo. Grupy te w głównej mierze ciągnęły z odkryć zyski polityczne, materialne i ideologiczne. Nie znaczy to jednak, że pospólstwo i plebs oraz chłopci nic na odkryciach nie skorzystali, ale nie ich interesy były nicią przewodnią przy wyznaczaniu celów i wyściganiu korzyści z podejmowanych wypraw.

— Musiano w tym czasie rozwiązać kilka ważnych kwestii: rozwoju badań określanych dziś jako podstawowe, stworzenia skutecznych ram organizacyjnych dla skierowania badań różnych dyscyplin w jednym, określonym kierunku i wykorzystania efektów odkryć do dalszego rozwijania nauki i techniki. W tych sprawach na plan pierwszy wybija się postać Henryka Żeglarza, organizującego planowe i wszechstronne przygotowane wyprawy odkrywcze³⁷. Pomimo dość daleko posuniętej ekskluzywności i wprowadzenia tajemnicy państwowej, efekty odkryć i same innowacje techniczne dość szybko przedostawały się za granicę Portugalii — do Hiszpanii, Francji, Anglii, Włoch, Niemiec przyspieszając tempo rozwoju cywilizacji.

Studenci, wprowadzeni w istotę przełomowych wydarzeń, analizując przyczyny, powiązania i skutki faktów historycznych, mogą łatwiej zapoznać się z nimi, w pewnym sensie przeżywając je, by następnie nabyte doświadczenia wykorzystywać we własnej pracy badawczej i w nauczaniu szkolnym.

Rzecz jasna, że ukazany tu sposób traktowania wybranego bloku tematycznego na ćwiczeniach i wykładach jest tylko próbą szukania optymalnych dróg postępowania. W pełni zdają sobie sprawę z niedopracowania tak merytorycznego, jak i dydaktycznego tej metody oraz z jej dyskusyjności. Jeśli jednak zdoła ona zainteresować i pobudzić do refleksji — cel artykułu zostanie osiągnięty.

³⁶ Na konieczność uwzględniania w badaniach wzajemnego oddziaływania społeczeństwa na naukę i technikę i odwrotnie zwrócił uwagę Józef Babcz w artykule pt.: *O historycznych związkach geografii z geologią*. „Prace Muzeum Ziemi” 1971 nr 18 cz. I s. 41, posługując się właśnie przykładem z epoki Wielkich Odkryć Geograficznych.

³⁷ Charles Verlinder: *Les Origines de la Civilisation Atlantique*. Paris 1966 s. 13—25; Cortesao, *History*, s. 83—104.

Г. Котарски

РОЛЬ ИСТОРИИ НАУКИ И ТЕХНИКИ В ПРЕПОДАВАНИИ ОБЩЕЙ ИСТОРИИ (НА ПРИМЕРЕ ЭПОХИ ВЕЛИКИХ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ОТКРЫТИЙ)

Автор статьи ставит своей целью указать попытки практического применения в педагогической деятельности современной дидактической системы, касающийся высшего образования по истории. Основными чертами этой системы являются: единство науки и преподавания, указание студентам структуры науки на основе отдельных тем вместо последовательного представления единичных явлений, постепенное введение студентов в методику научной работы и обращение внимания на соотношение между научной и дидактической проблемами.

Автор большое значение приписывает аудио-визуальным средствам, использованным для представления реальных черт исторической эпохи и — посредством старательно продуманных схем и моделей — развитие способности синтезирования и сравнения.

Представленная тема должна указать на сильную взаимозависимость между развитием науки и техники и темпом развития общества. Студенты должны сначала проследить в курсе лекций и практических занятий причины предпринятия океанических путешествий, рассмотреть, благодаря чему эти путешествия были возможными. Для этого они должны ознакомиться с уровнем географических знаний в конце XIV и начале XV вв. и — на примере путешествия Христофа Колумба на Запад в 1492 г. — реконструировать расчеты путешественника, связанные с поисками путей в Индию через Атлантический океан. Здесь можно использовать отчеты комиссии Tagaveгу для указания различий между тогдашними знаниями по географии и взглядом на эти проблему с сегодняшней точки зрения. Здесь можно также остановиться на вопросе, был ли Колумб более человеком ренессанса чем средневековья, или наоборот?

H. Kotarski

THE ROLE OF THE HISTORY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY IN TEACHING GENERAL HISTORY

(on the Example of the Epoch of Great Geographical Discoveries)

The subject of the paper is an attempt to apply a modern didactic model in teaching practice with reference to university studies in the field of history. Its main assumptions are the unity of knowledge and teaching, the presentation of the structure of science to the students on selected topics instead of an outline course of facts, the learners' gradual acquaintance with the scientific methods of work, and finally the care for a permanent correlation between the scientific and the didactic problems.

The author attaches great importance to audio-visual teaching aids, the purpose of which is the presentation of the realities of the epoch and the development of the ability to synthesize and to make comparisons by means of carefully thought-out schemes and models.

With the presented set of topics the author's aim was to show the interdependence between the development of science and technology and the development rate of communities. In the course of practical training and lectures the students should investigate in succession and experience to some extent first the premises and then the various reasons for undertaking ocean voyages and consider how they were possible in practice. For this purpose they will become acquainted

with the state of geographical knowledge at the turn of the 14th cent. and then taking Christopher Columbus' first expedition to the West in 1492 as an example — they will reconstruct the calculations of the great sailor (both rational and irrational) which made him seek the way to India across the Atlantic. An excellent occasion here is provided by the debates of the Taravera Commission, reconstructed in teams to show the differences between the geographical knowledge of that time, its perception by Columbus and the present view of the problem. On this occasion a question is raised whether Columbus belongs rather to the Renaissance epoch or to the Middle Ages.

To answer the next question: How were the ocean voyages possible in the 15th century? the students become familiar with the ship-yards, where caravels were built, with the world of the sails and finally with the principles of navigation. The presentation of portolans, compass and primitive instruments used to calculate the latitude completes the outline list of problems which had to be solved before a ship could make for the open sea.

A comprehensive discussion of Columbus' preparations to the voyage reveals that the achieved success was to a large extent a result of a good knowledge of navigation conditions in the chosen sphere and a sensible and careful choice of men, equipment and food. An audio-visual set-up of scenes, reviving the most important moments of that memorable voyage provides an occasion for considering its realities, learning new phenomena, and for an evaluation of Columbus' experience as a sailor, professional competence and morale of the crew etc.

The paper closes with final conclusions, stressing the meaning of the voyage for cartography and its importance in the history of Europe which had left its isolated place in civilization and began to merge with the whole surrounding rest of the globe.