

Die haffen sind herren vor
acht hundert moey so al
waurent fur aigw elend
hier hundert sin/si furw

modon sagt man das im sin
von den tueren etofft
ist / der tueren stetig ma
gen modon von etoffend vil
eroffen und and ding das co
stetig tie ward ze made



Średniowieczne statki handlowe. Studium z historii technologii

Copyright tekst Jacek Kwaśniewski 2017

Na okładce: ilustracja z manuskryptu Konrada von Grünenberga, Beschreibung der Reise von Konstanz nach Jerusalem, 1487

Czytanie książki na laptopie lub tablecie jest ułatwione, gdyż jest bogato olinkowana

- Spis treści jest zbiorem linków do odpowiednich fragmentów książki
- Każdy tytuł w książce jest linkiem do spisu treści
- Książka jest zaopatrzona w zakładki
- Wszystkie numery ilustracji zamieszczone w książce są linkami do odpowiednich ilustracji. Ułatwia to szybkie obejrzenie powoływanej w tekście ilustracji
- Numer ilustracji pod samą ilustracją jest linkiem powrotnym. Ułatwia to szybki powrót do czytanego tekstu
- Niektóre ilustracje są przywoływane w tekście kilka razy. Wtedy pod ilustracją jest kilka linków powrotnych z numerami stron, na których ilustracja jest przywoływana
- Domyślnym ustawieniem wielkości strony pdf jest szerokość otwartego okna w programie Adobe Reader. Regulując szerokość strony można zmieniać wielkość czcionki

3.11.2018

W dniu dzisiejszym usunąłem bibliografię. Jest dostępna na indywidualne życzenie

Przemkowi, Danusi, Mai, Łucji, Szymkowi, Basi

Spis treści

Spis ilustracji	3
Spis tabel	6
Wstęp.....	7
Odmienne tradycje północy i południa	8
Różne warunki naturalne.....	8
Żagle i wiosła i główne linie ewolucji.....	9
Plan tekstu	10
Historyczne znaczenie żeglugi we wzroście gospodarczym Europy	11
Od przełomu tysiącleci do X wieku. Morze Śródziemne.....	17
Rzym przełomu tysiącleci	17
Flota zbożowa.....	17
Szczyt aktywności morskiej i przesilenie IV wieku.....	19
Ewolucja kadłuba I – XI wiek	20
Takielunek I – X wiek	22
Dzielność morską	24
Od przełomu tysiącleci do X wieku. Morze Śródziemne – ilustracje.....	26
Wiek od IV do XV. Europa północna	34
Późny antyk, wczesne Średniowiecze	34
Statki i łodzie Wikingów – uwaga wstępna	34
Okręty wojenne Wikingów. VIII – X wiek.....	35
Knarry - statki towarowe Wikingów. VIII – XIII wiek	36
Koga. XII – XIV wiek.....	38
Holk. XV wiek	46
Wiek od IV do XV. Europa północna - ilustracje.....	51
Wiek XI – XIII. Morze Śródziemne	71
Wstęp: różne tradycje południa i północy Europy	71
Statki handlowe Południa Europy. Wiek XI – XIII	73
Wiek XI – XIII. Statki Południa. Ilustracje.....	79
Pierwsze spotkania statków z południa i północy Europy. Wiek XI - XIII	91
Wiek XIV – XVI. Morze Śródziemne	93
Proces asymilacji północnej kogi na Morzu Śródziemnym. Wiek XIV - XV	93
Asymilacja kogi na południu - ilustracje.....	103
Trasy handlowe lądowe i morskie. Koszty transportu	109

Wielka galera handlowa	113
Wielka galera handlowa - ilustracje	120
Karaka	127
Szybkość morskich podróży i związane z nimi ryzyko.....	137
Karaka - ilustracje	138
Wiek XIV – XVII. Wynalazki iberyjskie	156
Karawela.....	156
Karawela - ilustracje.....	162
Postęp w technice nawigacyjnej.....	170
Postęp w nawigacji – ilustracje	177
Galeon	179
Galeon - ilustracje	186
Wiek XIV – XVII. Fluita niderlandzka.....	195
Fluita niderlandzka – tabele i ilustracje.....	199
Zakończenie – dlaczego Europejczycy?.....	207
Literatura cytowana, wykorzystana, rekomendowana	212

Spis ilustracji

Czasy antyczne (strony 26-33)

- 1.1 Rzymski statek handlowy epoki cesarstwa
- 1.2 Rzymski statek handlowy epoki cesarskiej. przystosowany do żeglugi po Zatoce Biskajskiej
- 1.3 Rzymski statek handlowy epoki cesarskiej. Charakterystyczny wygląd ożaglowania
- 1.4 Poszycie stykowe (karwelowe) i poszycie na zakładkę (klinkerowe)
- 1.5 Elementy poszycia statku. Terminy w języku polskim i angielskim
- 1.6 Łączenia klepek poszycia
- 1.7 Czopowe łączenia poziomych pasów poszycia
- 1.8 Zmniejszająca się gęstość czopowych łączy poziomych pasów poszycia od IV w p.n.e do VII w n.e.
- 1.9 Typy ożaglowania
- 1.10 Ewolucja takielunku europejskich handlowych statków basenu Morza Śródziemnego w okresie 400 p.n.e. – 800 n.e.
- 1.11 Ostrzenie do wiatru przy pomocy refowania w trójkąt żagla kwadratowego
- 1.12 Ster boczny śródziemnomorski
- 1.13 Rzymski statek handlowy, corbita z III w.n.e.

Wiek od IV do XV. Europa północna (strony 51-70)

- 2.1 Drakkar z Gokstad, model okrętu wojennego Wikingów
- 2.2 Drakkar z Oseberg
- 2.3 Model długiej łodzi Wikingów. Okręt wojenny
- 2.4 Rekonstrukcja małej łodzi wojennej Wikingów
- 2.5 Model knarra w Hedeby
- 2.6 Model knarra. Charakterystyczne półpokłady i ster boczny
- 2.7 Rysunek knarra, długość ładowni
- 2.8 Przekroje poprzeczne knarrów - statków towarowych Wikingów
- 2.9 Przekrój poprzeczny kogi z Bremen
- 2.10 Przekrój poprzeczny karaweli i karaki. Dla porównania ze statkami północnymi wieków od IX do XIV
- 2.11 i przekrój poprzeczny galeonu weneckiego z roku 1564 (tumble home)
- 2.12 Ewolucja kogi od XII wieku i holk z połowy XV wieku
- 2.13 Koga z Kallerup i koga z Bremen, rzut boczny i przekrój poprzeczny
- 2.14 Koga z Kollerup, rysunek rekonstrukcyjny
- 2.15 Późna koga z końca XIV wieku
- 2.16 Elementy tylnego steru zawiasowego
- 2.17 Ster boczny statków północnej Europy. Elementy konstrukcyjne
- 2.18 Rekonstrukcja steru bocznego w modelu statku typu nef z XII wieku
- 2.19 Pawęż, czyli płaskie, pionowe zakończenie rufy
- 2.20 Bitwa morska pomiędzy kogami
- 2.21 Typy ożaglowania
- 2.22 Holk przedstawiony na pieczęci Admiralty Court of Bristol
- 2.23 Charakterystyczna różnica w wyglądzie kogi i holka (hulka) na średniowiecznych pieczęciach.
- 2.24 Dwa rodzaje poszycia zakładkowego: zwykłe i odwrócone
- 2.25 Trzymasztowy statek z poszyciem typu holk

- 2.26 Różnica w układzie poszycia typu holk i kogi
- 2.27 Poszycie typu holk współczesnej łodzi z Pakistanu
- 2.28 Schematyczny rysunek kogi i prawdopodobnego wyglądu holka
- 2.29 Średniowieczne pieczęcie ukazujące holk hybrydowy
- 2.30 Mocowanie steru zawiasowego do zaokrąglonej rufy przy pomocy dejwudu
- 2.31 Statek typu nef, konstrukcja często spotykana we flotach angielskich XII wieku
- 2.32 Statek typu nef, model, widok z boku
- 2.33 Statek typu nef, model, widok os przodu
- 2.34 Graficzne przedstawienie miary współczynnika pełnotliwości kadłuba
- 2.35 Pełnomorski statek towarowy Wikingów knarr. Model knarra o nazwie Skuldelev 1
- 2.36 Sekwencja budowy statku Wikingów

Wieki XI – XIII. Morze Śródziemne. Statki Południa (strony 79-90)

- 3.1 Rodzaje takielunku handlowych statków weneckich w okresie 1000 – 1500. Statystyka wizerunków
- 3.2 Rodzaje takielunku handlowych statków weneckich w okresie 500 – 1500. Datowanie wizerunków
- 3.3 Trójpokładowy statek żaglowy epoki wypraw krzyżowych (rzut z boku)
- 3.4 Trójpokładowy statek żaglowy epoki wypraw krzyżowych (rzut z góry)
- 3.5 Dwu, trzy i czteropokładowe statki żaglowe epoki wypraw krzyżowych (rzut boczny)
- 3.6 Przekroje poprzeczne statków okrągłych: trypokładowego i czteropokładowego
- 3.7 Statek handlowy typu nave. Pierwsza połowa XIV wieku
- 3.8 Ożaglowanie weneckiego statku handlowego, zamówionego przez Ludwika IX Francuskiego w roku 1268
- 3.9 Rekonstrukcja statku krzyżowców z IV krucjaty w roku 1202
- 3.10 Rekonstrukcja statku Roccafortis. Rok 1268. Epoka wypraw krzyżowych
- 3.11 Bazy wojenne floty weneckiej
- 3.12 Porównanie wielkości jednego z największych statków handlowych żaglowych XIII wieku (Roccaforte) i bojowej galery typu birema
- 3.13 Statek handlowy z Genui. XII wiek

Wieki XIV – XVI. Morze Śródziemne

Asymilacja kogi na południu (str. 103-108)

- 4.1 Rekonstrukcja kogi z Bayonne
- 4.2 Statek handlowy żaglowy z końca XIV lub początku XV wieku. Połączenie kogi ze statkami południa
- 4.3 Koga z bezan masztem z początku XV wieku. Płaskorzeźba
- 4.4 Statek łączący cechy kogi i tradycyjnych rozwiązań śródziemnomorskich. XIV - XV wiek
- 4.5 Koga południowa. XIV wiek
- 4.6 Statek nef z obszaru Morza Śródziemnego. XIV wiek

Wielka galera handlowa (str. 120-126)

- 5.1 Wielka wenecka galera handlowa z wieku XV
- 5.2 Wielka wenecka galera handlowa połowy XV wieku. Widok z boku i z góry
- 5.3 Wielka wenecka galera handlowa. Połowa XVI wieku. Rzut górny, boczny i poprzeczny
- 5.4 Wielka galera wenecka przewożąca pielgrzymów. XV wiek
- 5.5 Wielka galera wenecka, XV wiek. Drzeworyt z roku 1851

5.6 Wielka wojenna galera śródziemnomorska. XVI wiek

Karaka (str. 138-155)

- 6.1 Ewolucja kadłuba karaki i przejście do galeonu w okresie 1330 – 1600
- 6.2 Ewolucja ożaglowania karaki a następnie galeonu w okresie 1430 – 1600
- 6.3 Rekonstrukcja rozmieszczenia ładunku na karace Nossa Senhora dos Mártires z roku 1606
- 6.4 Wymiary karaki Nossa Senhora dos Mártires z roku 1606
- 6.5 Wymiary otaklowania karaki Nossa Senhora dos Mártires
- 6.6 Wymiary ożaglowania karaki Nossa Senhora dos Mártires
- 6.7 Wielka karaka portugalska „Madre de Deus”. XVI wiek
- 6.8 Dwie karaki. Drzeworyty wykonane w II połowie XV wieku
- 6.9 Karaka na obrazie Petera Breugel’a „Pejzaż z upadkiem Ikara”
- 6.10 Karaka handlowa. Pierwsza połowa XVI wieku
- 6.11 Karaka z pierwszej połowy XVI wieku w wersji jednostki wojennej
- 6.12 Handlowa karaka wenecka z przełomu XV i XVI wieku
- 6.13 Karaka handlowa z II połowy XV wieku
- 6.14 Niewielka handlowa karaka trójmasztowa z XV wieku
- 6.15 Statki z atlasu Nicolasa Vallarda z roku 1547
- 6.16 Wenecka karaka z XV wieku. Rysunek z manuskryptu Giorgio Timbotta, 1440-1450
- 6.17 XV wieczna karaka z obrazu Sandro Botticelli’ego i jej współczesna rekonstrukcja
- 6.18 Rekonstrukcja karaki Magellana „Victoria”

Wiek XIV – XVII. Wynalazki iberyjskie

Karawela (str. 162-169)

- 7.1 Karawela typu *redonda*. XV lub XVI wiek
- 7.2 Mapa odkryć portugalskich w XV wieku
- 7.3 Karaka Kolumba Santa Maria
- 7.4 Karawele Kolumba Nina i Pinta Pinta i Nina
- 7.5 Technika volta do mar largo w żegludze do Afryki równikowej
- 7.6 Technika volta do mar largo w żegludze atlantyckiej do Przylądka Dobrej Nadziei i z powrotem
- 7.7 Trasy statków portugalskich do Indii i z powrotem z wykorzystaniem Prądu Brazylijskiego i Południowoatlantyckiego
- 7.8 Prądy morskie Oceanu Atlantyckiego
- 7.9 Karawela hiszpańska typu *latina* z ok. 1490 roku

Postęp w technice nawigacyjnej (str. 177-178)

- 8.1 Widoczność brzegów ze statku na Morzu Śródziemnym
- 8.2 Tabliczka kursowa

Galeon (str. 186-194)

- 9.1 Rufa okrągła i rufa płaska
- 9.2 Kształt kadłuba galeonu. Początek XVII wieku
- 9.3 Wczesne formy galeonów w połowy XVI wieku
- 9.4 Galeon
- 9.5 Dwa galeony z przełomu XVI i XVII wieku

- 9.6 Galeon angielski klasy razee „Sovereign of the Seas”
- 9.7 Kasztel dziobowy i rufa galeonów holenderskich. XVII wiek.
- 9.8 Czoło galeonu. Analiza konstrukcji
- 9.9 kształty czoła galeonów w okresie 1540-1660 i porównanie z karaką i galera

Wieki XIV – XVII. Fluita niderlandzka (str. 199-206)

- 10.1 Fluita – rzut górny, boczny oraz przekrój poprzeczny
- 10.2 Trzy fluity holenderskie
- 10.3 Dwie fluity
- 10.4 Stocznia w rejonie Zaan koło Amsterdamu, XVII wiek

Spis tabel

- 1.1 Wzrost europejskiej floty handlowej w okresie 1500 -1780 (str. 13)
- 1.2 Dynamika wzrostu PKB dla Europy zachodniej 1500-1820 (str. 14)
- 1.3 Średnioroczne sektorowe wskaźniki wzrostu wydajności pracy. Europa XI-XIX wiek (str. 15)
- 2.1 Proporcje długość / szerokość (D/S) knarrów i kog w okresie IX – XIV wieku (str. 56)
- 2.2 Koga z Kallerup i koga z Bremen, dane podstawowe (str. 58)
- 3.1 Wymiary dużych pełnomorskich frachtowców weneckich w wieku XII i XIII (str. 88)
- 4.1 Transport śródlądowy północ - południe Europy. XI-XIII wiek (str. 109)
- 6.1 Duże weneckie statki handlowe 1405-1465. Liczba i ładowność. Poszczególne dekady (str. 129)
- 6.2 Flota wenecka w połowie XV wieku. Liczba statków, ich ładowność (str. 130)
- 7.1 Wymiary statków Kolumba z pierwszej wyprawy w roku 1492 (str. 164)
- 10.1 Wieki XV- XVII. Ładowność holenderskiej floty handlowej i innych państw Europy (str. 199)
- 10.2 Poziom PKB w Niderlandach i w innych krajach Zachodniej Europy. 1500-1700 (str. 200)
- 10.3 Średnioroczne tempo wzrostu PKB na głowę w Niderlandach i w innych krajach Zachodniej Europy. 1500 – 1820 (str. 201)

Wstęp

Wzrost handlu to z technicznego punktu widzenia, coraz większa masa towarowa przemieszczająca się z miejsca na miejsce. Handel nie sprowadza się do transportu dóbr, ale nie ma handlu bez transportu. Sprawny i stosunkowo tani transport jest więc ważnym czynnikiem sprzyjającym rozwojowi handlu a wszelkie utrudnienia odbijają się na zmniejszonym wolumenie handlu i wyższych cenach towarów.

Europejskie ożywienie gospodarcze, datujące się od X-XI wieku to znaczący wzrost produkcji towarowej i jej rosnąca w wiekach XII-XIV specjalizacja międzynarodowa. Można wyodrębnić kilka obszarów tej specjalizacji: Europę południowo zachodnią, północno zachodnią, Bizancjum, Europę wschodnią oraz kraje Lewantu, które do Europy nie należą, ale które z Europą były od wieków powiązane silnymi więzami handlowymi. W miarę postępującego rozwoju gospodarczego Europy, handel międzynarodowy nie tylko rósł, ale zmieniała się także jego struktura. Zwiększały się obroty towarami masowymi a Europa z importera produktów Lewantu stała się dużym eksporterem do tego obszaru, wprawdzie drewna a potem produktów przemysłowych, przede wszystkim odzieży płóciennej i wełnianej oraz wyrobów szklanych, broni i innych wyrobów metalowych [Lopez, str. 96].

Ożywienie gospodarcze X i XI wieku natrafiło na istotną przeszkodę, gdyż transport lądowy był drogi i nierozwinięty a bezpieczeństwo podróżowania niskie. Drogi były w bardzo złym stanie, podobnie jak infrastruktura obsługi podróżnych i towarów. Częściowym rozwiązaniem było korzystanie z transportu rzeczno-łodziowego, ale i on był drogi i niepewny.

Choć infrastruktura transportu lądowego ulegała poprawie w wieku XII, XIII i XIV, handel na długich dystansach zawsze chętnie korzystał z transportu morskiego. Był on, podobnie jak i dzisiaj, tańszy niż lądowy. Wspomnijmy tytułem przykładu, że w Cesarstwie Rzymskim, kiedy sieć dróg była dobrze utrzymana, cena wozu ze zbożem podwajała się przy transporcie lądowym co 500-600 kilometrów [Rickman, str. 13-15]. Przewóz tony zboża drogą lądową na odległość zaledwie 120-160 kilometrów kosztował tyle, ile jej przewóz statkiem z Egiptu do Rzymu (2700 km).

W Średniowieczu jakość dróg i bezpieczeństwo przewozu były gorsze niż w czasach rzymskich a więc i koszty wyższe. Dlatego po otwarciu trasy morskiej z miast włoskich do Europy zachodniej, przez cieśninę Gibraltarską w ostatniej ćwierci XIII wieku, niebagatelna część transportu między tymi centrami przeniosła się na statki. Innym bodźcem ekonomicznym sprzyjającym rozwojowi środków transportu morskiego były wyprawy krzyżowe i powstanie państw krzyżowych. Obsługa handlu z Lewantem i pielgrzymek wymagały wielkiej floty handlowej i wojennej. Nie można też pominąć eksploracji wybrzeży afrykańskich przez Portugalię i Hiszpanię. Te wszystkie czynniki przyczyniły się do postępu technologicznego w dziedzinie transportu morskiego.

Piętnasto, szesnasto i siedemnastowieczna ekspansja Europy w kierunku azjatyckim, afrykańskim, amerykańskim miała liczne motywacje, ale z technicznego punktu widzenia mogła się dokonać dzięki posiadaniu najlepszych w tym czasie statków, map, przyrządów nawigacyjnych i największej wiedzy o morskich i oceanicznych prądach. Sama motywacja oraz znakomite uzbrojenie nie zapewniłyby Europie morskiej dominacji, na przykład w basenie Oceanu Indyjskiego i jego okolicach. Patrząc zatem na ewolucję europejskich konstrukcji statkowych, jaka dokonała się w okresie Średniowiecza, patrzymy na wykuwanie się jednego z najważniejszych, technologicznych elementów europejskiej dominacji światowej.

U samego schyłku Średniowiecza mieliśmy słynne wyprawy: odkrycie przylądka Dobrej Nadziei przez Bartolomeu Diasa (1488), odkrycie Ameryki przez Krzysztofa Kolumba (1492), odkrycie drogi do Indii przez Vasco da Gamę (1497-1499), odkrycie Brazylii przez Pedro Cabrala (1500). Złoty wiek XV portugalskich eksploracji oceanicznych był możliwy dzięki wielkiej i systematycznej pracy Szkoły Morskiej księcia Henryka Żeglarza, gromadzonej w niej wiedzy na temat kolejnych wypraw, rosnącemu w ten sposób doświadczeniu, coraz lepszym mapom i przyrządom nawigacyjnym. Oraz dzięki coraz lepszym statkom. To wszystko było efektem wielu wieków ciągłego doskonalenia

Odmienne tradycje północy i południa

Przez tysiąclecia konstrukcje statkowe służące do transportu morskiego rozwijały się w Europie równolegle i niezależnie na północy i na południu. Wzajemne zapożyczanie rozwiązań datuje się dopiero od XIII-XIV wieku, gdy wraz z otwarciem dla żeglugi europejskiej Gibraltaru (dzięki wyparciu stamtąd muzułmanów) rozpoczął się i rozwinął morski handel północy z południem. Statki z południa coraz częściej zawijały do portów północnych a statki północy pływały na Morze Śródziemne. Dobre pomysły konstrukcyjne były dostrzegane, powielane, zaczęły się migracje specjalistów stoczniowych w kierunkach północnym i południowym. W efekcie nastąpiło wzajemne przejmowanie najlepszych rozwiązań i ujednolicenie głównych konstrukcji statkowych. Przykładem jest karaka (rys.6.12).

Inne drogi rozwoju technologii statkowych Północy i Południa należy tłumaczyć odmiennością klimatu [McGrail 2009, str. 88-97, 167-170; Pryor 1988, str.12-24], historycznymi różnicami w rozwoju gospodarczym i technologicznym, charakterystyką wód, na których były używane łodzie i statki oraz tradycją.

Różne warunki naturalne

Morze Śródziemne cechują niewielkie amplitudy przyływów i odpływów. Różnica poziomów sięga trzydziestu centymetrów, jest więc praktycznie niezauważalna. Natomiast amplituda pływów mórz okalających Europę zachodnią to zupełnie inna skala. W Normandii nad Oceanem Atlantyckim to szesnaście metrów, nad kanałem La Manche do dziesięciu metrów, na wybrzeżu Holandii – do dwóch metrów, w Belgii cztery metry. Miało to istotne znaczenie, jeśli idzie o sposób załadunku i rozładunku statków, zwłaszcza, że linia brzegowa mórz północnych obfituje w plaże. Na Morzu Śródziemnym jest ich znacznie mniej. Morza północne cechuje duża zmienność pogody, gwałtowne i ciężkie sztormy, bardzo silne wichury. Morze Śródziemne jest spokojniejsze pod tym względem. Pogoda jest bardziej przewidywalna. Jest to między innymi efekt wiatrów lokalnych, na przykład sirocco wiejącego w określonych porach roku znad Afryki i przynoszącego znane warunki pogodowe. Dalekie morskie szlaki podróży były sięgającą antyku tradycją krajów świata śródziemnomorskiego. Na północy dominowała w czasach antycznych żegluga przybrzeżna. Liczne rzeki wpadające do mórz Europy północnej powodowały, że statki i łodzie tam operujące przystosowywane były równocześnie do wpływania głęboko w głąb lądu. Takich wybrzeży jest w basenie Morza Śródziemnego niewiele. Ścierające się na morzu od czasów antycznych potęgi polityczne basenu Morza Śródziemnego prowadziły przemysłane, długofalowe i scentralizowane programy budowy określonych typów statków morskich, wydając na ten cel olbrzymie środki. Rozproszone organizmy polityczne północy, skoncentrowane na sprawach wewnątrz kontynentalnych zetknęły się z silnym, przemysłanym i długofalowym atakiem z morza dopiero w IX wieku, gdy nastąpiły inwazje Wikingów.

Żagle i wiosła i główne linie ewolucji

Ewolucja konstrukcji statków morskich Średniowiecza odziedziczyła po antyku dwa rodzaje napędu: wiosłowy i żaglowy [Lopez, str. 79-84]. Napęd wiosłowy znany w czasach antycznych oznaczał większą szybkość, zwłaszcza, jeśli kadłub był długi i wąski, niezależność od wiatru i nieco mniejszą zależność od pogody. Wymagał jednak licznej załogi, co zwiększało koszty robocizny, wyżywienia. Odbijało się to również na wielkości przewożonego ładunku, gdyż załoga i zapasy dla niej pochłaniały znaczną część miejsca.

Napęd żaglowy wymagał mniej licznej obsługi a kadłuby żaglowców były szersze, bardziej pojemne. Jednak ówczesne ożaglowanie nie pozwalało na rozwijanie prędkości porównywalnej z wiosłami, nawet jeśli wiatr był sprzyjający. Żaglowce antyczne były więc bardziej zagrożone niepomyślną zmianą pogody, gdyż nie mogły równie szybko uciekać, szukając schronienia na lądzie. Były ponadto niezdolne do ucieczki przed szybkimi, wiosłowymi okrętami piratów i innych wrogich jednostek. Było to nieustanne zagrożenie także okresu Średniowiecza. Korzystanie z eskorty wojskowej, czyli wiosłowych galer, oznaczało zaś połączenie zalet transportowego żaglowca z minusami napędu wiosłowego, głównie z niebagatelnymi kosztami.

Poszukiwanie rozwiązań, będących najlepszym kompromisem między napędem wiosłowym i żaglowym prowadziło do rozlicznych eksperymentów w zakresie konstrukcji środków transportu i jego organizacji. Najprostszym rozwiązaniem było używanie statków żaglowych do przewozu ładunków dużych i niekosztownych a wiosłowych, gdy kluczową sprawą była szybkość i bezpieczeństwo. Innym sposobem było konwojowanie statków towarowych przez okręty wojenne. Kryteria, które miano na względzie opracowując nowe konstrukcje były jednak liczniejsze. Dzielnosć morską statku, jego szybkość, szukanie oszczędności materiałowych - to niektóre z nich [Lopez, tamże] Przemysł stoczniowy miał wiele wspólnego z architekturą. Obraz setek robotników pracujących w stoczni nad budową nowego statku przypominał plac budowy nowej katedry. Budowa statku wymagała również dużej wiedzy, umiejętności i wyobraźni, co budowa średniowiecznych katedr i zamków [Lopez, tamże].

W okresie od wczesnego Średniowiecza (V-VIII wiek) do jego końca (schyłek XV wieku) było kilka głównych linii konstrukcyjnych pełnomorskich statków handlowych. Przed XIV wiekiem, gdy zaczęło się ujednolicanie głównych południowych i północnych konstrukcji, najważniejsze statki północy to długie łodzie skandynawskie (IX-XI wiek), koga (XI-XIV wiek) oraz holk (XIV-XV wiek). Na południu w tym okresie istotne jest wskazanie ciągłości ewolucyjnej statków towarowych od przynajmniej V wieku p.n.e. Do wieku XII-XIII dominowały w basenie Morza Śródziemnego statki będące kontynuacją rozwiązań z przełomu tysiącleci i jeszcze dawniejszych. Zachowanie tak starodawnej tradycji nie było świadectwem застоju myśli technologicznej. Dalekomorskie podróże handlowe miały miejsce w tym regionie od tysiącleci. W okresie hellenistycznym umiano budować statki, których wielkość i ładowność dorównywała konstrukcjom wprowadzonym ponownie dopiero w wieku XV. W okresie od wieku IV do XI statki Południa były mniejsze, bo znacząco mniejsza była aktywność handlowa.

Gdy w XIII-XIV wieku rozpoczęło się w basenie Morza Śródziemnego przenikanie północnych i południowych rozwiązań, powstała śródziemnomorska koga ewoluująca następnie w karakę (rys. 6.13) oraz karawela (rys. 7.9) – statek o portugalskich korzeniach. Nie od rzeczy będzie wspomnieć o ostatnich akordach śródziemnomorskiej tradycji statków wiosłowych - XIV wiecznej wielkiej galerze handlowej oraz XV i XVI wiecznej galerze wyposażonej w ciężkie działa na dziobie i rufie. Na przełomie Średniowiecza i epoki

wczesnonowożytnej powstał galeon – statek będący następcą karaki, którego wielkie dni przypadły na wiek XVI i XVII.

Pisząc o średniowiecznych konstrukcjach statków musimy jednak pamiętać, że wciąż wielu rzeczy nie wiemy. Historyczna ewolucja poszczególnych typów (wczesne łodzie płaskodenne, statki Wikingów, towarowe statki angielskie, Hanzy itd.) jest znana w zarysach, ale dziesiątki odkrytych wraków lub odnalezionych fragmentów kadłubów wciąż nie jest zbadanych a to, co o nich już wiemy, wskazuje, że bardzo częste, wzajemne zapożyczenia technologiczne każą, być może, weryfikować nasze przekonanie o tylko kilku podstawowych ciągach ewolucyjnych. Obraz średniowiecznych konstrukcji statkowych staje się coraz bogatszy, ale i coraz bardziej skomplikowany.

Obraz, który kreślę dalej nie ukazuje wielu dyskusji i kontrowersji na temat, który jest przedmiotem niniejszych rozważań. Dotyczą one kwestii szczegółowych i w tekście, który jest zaledwie zarysem, mogłem je pominąć.

Plan tekstu

Niniejszy tekst opisuje ewolucję i doskonalenie konstrukcji handlowych statków Średniowiecza. W tej dziedzinie należy wyraźnie odróżnić dwie bardzo odmienne tradycje, północną i śródziemnomorską. Omawiając tę ostatnią nie sposób ustawić cezurę czasową, która zwyczajowo rozdziela Średniowiecze od późnej starożytności, czyli w okolicach V wieku. Statki epoki późnego cesarstwa rzymskiego (I wiek p.n.e. – V wiek n.e.) były naturalnymi dziedzicami tradycji greckiej i przesądziły o śródziemnomorskich konstrukcjach wczesnego Średniowiecza, czyli do wieku XI. Opis ewolucji w tym czasie, aby był zrozumiały, musi uwzględnić punkt wyjścia, czyli statki przełomu tysiącleci.

Osobno rysuję rozwój konstrukcji północnych, akcentując przy tym wieki XIII i XIV, bo powstały wówczas statki (koga, holk), które istotnie wpłynęły na główną linię ewolucyjną statków Średniowiecza, dokonaną później w basenie śródziemnomorskim i półwyspie iberyjskim. Podstawowe cechy konstrukcyjne XIV wiecznej, północnej kogi zainicjowały radykalne zmiany konstrukcji południowych. W ciągu następnych dwustu lat (głównie wiek XV) powstały karaki - statki, które wszyscy znamy (choć nie ich nazwę) z filmów o epoce wielkich odkryć geograficznych i pierwszej fazy portugalskiej eksploracji Afryki i Azji oraz hiszpańskich podbojów Ameryk.

Równocześnie z karaką powstała, choć z innej tradycji, karawela, statek, którego nazwę wszyscy kojarzymy z odkryciami, Krzysztofem Kolumbem i Magellanem.

Karaka i karawela zmieniły światowy układ sił na morzach i oceanach. Europejczycy stali się panami wód. W tym momencie, u schyłku XV wieku, kończy się Średniowiecze. Trudno jednak nie wspomnieć, choćby migawkowo, o wieku XVI i może XVII, kiedy pojawili się potomkowie karaki i karaweli, czyli galeon i fluita. Na tych konstrukcjach zakończę, choć z żalem, opowieść o średniowiecznych statkach handlowych.

Tekst w zasadzie pomija historię okrętów wojennych. Wspominam o nich w kilku miejscach, jeśli ma to bezpośredni związek z ekonomicznymi aspektami morskiej żeglugi.

Opis historii konstrukcji statkowych należy koniecznie uzupełnić ilustracjami. Postanowiłem nie żałować na nie miejsca. Tekst liczy 108 stron*, ilustracji jest 117 a wykresów 13. Mam nadzieję, że całość zyska w ten sposób na klarowności.

* nie licząc spisu treści, spisu literatury oraz spisu ilustracji i tabel

Historyczne znaczenie żeglugi we wzroście gospodarczym Europy

Patrzemy z sentymentem na duże żaglowce. Niestety, coraz mniej jest po temu okazji. Zostało ich niewiele. Galeony, fregaty, karawele przywołują w naszej pamięci dawną historię a czasem także dziecięce fascynacje. Kojarzą się z wielkimi postaciami: Krzysztofem Kolumbem, Magellanem, Vasco da Gamą, czy Francisem Drake'em - korsarzem Jej Królewskiej Mości. Pamiętamy piękne klipry herbaciane, które, rywalizując ze sobą, pokonywały trasę z Chin do Anglii w 99 dni. Te wszystkie statki są powszechnie rozpoznawanym symbolem minionej epoki i naszych młodzieńczych zauroczeń. Chyba dlatego darzymy je sympatią.

Ten sentyment jest w pełni uzasadniony. Europejskie żaglowce należy uznać za jedno z kilku najważniejszych narzędzi tworzących światową potęgę Europy i to bez względu na to, gdzie będziemy upatrywać głębokich źródeł europejskiej hegemonii epoki nowożytnej. Bez statków budowanych w Europie od XI-XII wieku zabrakłoby Europie ważnego spoiwa, jakim była gęsta sieć morskich, handlowych powiązań od Nowogrodu do Egiptu. Po drugie, bez tych statków nie byłoby europejskich morskich potęg jak Bizancjum, Wenecja czy Genua, które nie dopuściły do opanowania Morza Śródziemnego przez islam. Po trzecie, bez statków i okrętów budowanych w XV i XVI wieku nie doszłoby do odkrycia Ameryk, zawładnięcia tamtejszymi bogatymi zasobami metali szlachetnych i innych cennych towarów. Po czwarte, bez XV wiecznych karawel i karak nie opłynęlibyśmy Afryki, nie dotarli do Indii i nie zdobyli mocnej pozycji w handlu azjatyckim.

Potęęgę europejską budowały nie tylko statki i okręty. Ale bez nich potęga europejska by nie powstała. Oczywiście, nie powstałaby i bez innych elementów, ale statki odegrały rolę szczególną. Dlatego zamysłem tej książki jest pokazanie, jak powstawało jedno z najważniejszych narzędzi europejskiej hegemonii.

Mówiąc o szczególnej roli statków, należy wyjaśnić znaczenie morskiej żeglugi handlowej dla rozwoju Europy. Było ono było trojokie. Po pierwsze transport morski integrował odległe obszary umożliwiając wymianę, która bez niego, zawsze tańszego niż lądowy, albo by nie nastąpiła (ze względu na prohibicyjne ceny przewozu lądowego, na przykład zboża) albo cena transportu uczyniłaby przewożone towary dostępnymi tylko dla nielicznych (wino cypryjskie wożone do Anglii). Taka integracja była w sposób oczywisty korzystna i dla obszarów związanych handlem i dla przewoźników. Po drugie, rozwijająca się żegluga handlowa notowała największy wzrost produktywności ze wszystkich dziedzin gospodarczych. Była ważnym inspiratorem i kreatorem postępu technicznego a więc i pomyślności ekonomicznej. Po trzecie, statki z Europy były wehikułem rozsiewającym po świecie europejskie wzorce kultury, metody organizacji życia, narzędzia, broń, rośliny, religie, idee polityczne, ludzi i choroby. I przywoziły podobne rzeczy do nas z najodleglejszych zakątków świata, abyśmy mogli się przejrzeć w tym lustrze różnorodności. Bardzo długo porównanie wypadało dla nas korzystnie, także dlatego, że stopniowo narzuciliśmy wszystkim nasze kryteria oceny.

Znaczenie morskiej żeglugi handlowej dla rozwoju gospodarczego było uznawane powszechnie już od Średniowiecza. W morskiej żegludze handlowej widziano źródło potęgi Wenecji, Genui, Pizy, Amalfi, Ragusy (dzisiejszy Dubrownik) i innych pomniejszych morskich republik śródziemnomorskich. Oczywiście ich sukces był efektem także innych czynników, w tym umiejętności mobilizowania kapitału na wielkie przedsięwzięcia gospodarcze. Ale to statki uczyniły z nich centra ogniskujące wielki międzynarodowy handel. Z Egiptu, Lewantu, znad Morza Czarnego płynęły poprzez te włoskie porty (oraz kilka

francuskich i hiszpańskich) do Europy przyprawy, jedwab, owoce tropikalne, wysokogatunkowe wełny, kamienie szlachetne, srebro, złoto.

Doceniali żeglugę handlową ludzie Oświecenia. Uczeni i filozofowie widzieli w żegludze oceanicznej specyficzną cechę tamtego czasu, która wyniosła Europę ponad inne cywilizacje. Żeglugę wspierały rządy polityką podatkową, subwencjami i sprzyjającym jej rozwojowi prawem. Obowiązująca ówczesnie doktryna ekonomiczna merkantylizmu uznawała przemysł żeglugowy za jeden z głównych motorów rozwoju gospodarki europejskiej. Dowodzić tego miał fakt, że wszystkie najsilniejsze państwa europejskie XV, XVI, XVII i XVIII wieku były morskimi potęgami. Gdzie owa potęga była największa, tam państwo było najsilniejsze. Gdy nadszedł schyłek potęgi włoskich nadmorskich miast – państw, pozycję liderów zajęły kolejne potęgi morskie, Hiszpania i Portugalia. One z kolei musiały ustąpić miejsca także potęgom morskim - Holandii i Anglii [Unger 2011, str. 3-4].

Współcześnie, również uznaje się historyczny postęp techniczny w nawigacji i przemyśle stoczniowym za jedno z głównych źródeł wzrostu gospodarczego Europy między rokiem 1000 i 1820. Ta teza, głoszona jest dobitnie przez Angusa Maddisona, czołowego współczesnego historyka i statystyka gospodarczego [Maddison 2005, str. 21] i aby wspomnieć kilka innych nazwisk: Richarda W. Ungera [Unger 1980, 2011], Jana Luteina van Zandena [2001, 2009], Jana de Vriesa [1997] i innych.

Należy jednak wspomnieć o alternatywnej wizji, która pomniejsza a czasem wręcz bagatelizuje *en bloc* średniowieczny i wczesnonowożytny (1500-1800) postęp techniczny jako źródło wzrostu gospodarczego tego okresu. Niektórzy wysuwają na czoło rozwój handlu jako najważniejszy motor ówczesnego rozwoju. Orędownikiem takiego podejścia jest Joel Mokyr [Mokyr, 2005, str. 1116-1117]. Czasem wzrost produktywności sektora żeglugowego przypisuje się bardziej przemianom ekonomicznym, które pozwalają osiągać efekty ekonomii skali i uwarunkowaniom politycznym ułatwiającym lub utrudniającym niezakłóconą żeglugę niż postępowi technicznemu [Menard, str. 274-275]. Douglass C. North wzrost produktywności w żegludze atlantyckiej przypisywał zmianom organizacji transportu [Zanden 2009, str.2].

Cała niniejsza książka dowodzi błędności podejścia, które przeciwstawia rozwój handlu i jego organizacji postępowi technicznemu. Choć bowiem nie ulega wątpliwości, że wzrost ekonomiczny epoki wczesnonowożytnej był silnie stymulowany rozwojem handlu, co potwierdzają liczne prace historyków ekonomicznych [np. Brenner 2003, Davis 1985, Inikori 2002: R2 i R3], to nie ulega też wątpliwości, że statkami z X, XI czy XII wieku nie dokonano by dosłownie niczego, co wprowadziło Europę na pozycję światowego lidera ekonomicznego w wiekach od XV do XVIII. Bez postępu technicznego dokonywanego w konstrukcjach statkowych i nawigacji od XI do XVII wieku, niemożliwe byłyby dalekie wyprawy poza Europę, prymat techniczny statków i okrętów europejskich, zdobycie nowych, dalekich rynków afrykańskich, azjatyckich i amerykańskich, szybki wzrost tonażu i wolumenu przewozów i co równie ważne, niemożliwa byłaby rosnąca produktywność morskiej żeglugi i stymulowanie przez nią wzrostu w innych dziedzinach. Tak więc wzrost morskiego handlu był możliwy dzięki postępowi technicznemu w dziedzinie przewozów a ten z kolei był stymulowany perspektywą zysków z rosnącego handlu. Mieliśmy do czynienia z klasycznym dodatnim sprzężeniem zwrotnym. Usunięcie z tego rozumowania, jako nieistotnego, postępu technicznego, nie ma żadnego uzasadnienia merytorycznego. Fakty mówią coś innego.

Tytułem dygresji wspomnę, że wskazanie tak różnych spojrzeń na rolę technologii Średniowiecza w rozwoju Europy u Maddisona i Mokyr jest tylko migawkowym odbiciem szerszego problemu, jak historycy postrzegają genezę gospodarczej i technologicznej eksplozji Europy od końca XVIII wieku. Ścierają się tu dwa skrajnie odmienne stanowiska.

Jedno widzi Rewolucję Przemysłową XVIII i XIX wieku jako nagły skok, nie mający głębszych korzeni w dawniejszej historii (przegląd tego nurtu, [Kwaśniewski 2009, 2013; Duchesne 2011]), drugie akcentuje zasadniczą ciągłość rozwoju począwszy od Średniowiecza [Maddison 2007; Bryant 2006, 2008; Ferguson 2004].

Aby uzasadnić tezę, że rozwój sektora żeglugowego i jego rosnąca produktywność (inaczej: wydajność) odegrały krytyczną rolę we wzroście gospodarczym Europy w okresie 1350 - 1850, należy:

1/ udowodnić, że faktycznie mieliśmy do czynienia z dużym rozwojem tego sektora, większym niż całej gospodarki i że faktycznie notował on wzrosty produktywności;

2/ wykazać, że wzrost produktywności sektora usług żeglugowych był większy niż innych działów gospodarki. To wesprze tezę, że był on ważnym składnikiem wzrostu gospodarczego Europy [Unger 2011, str. 4-5].

3/ wskazać bezpośrednio i pośrednio efekty jego rozwoju dla całej gospodarki.

Zacznijmy od faktów odnośnie rozwoju sektora żeglugowego.

Od roku 1500 do końca XVIII wieku ładowność europejskiej floty handlowej wzrosła 13-17 razy, od 200 tysięcy ton do prawie trzech i pół miliona ton (tabela 1.1). Na przestrzeni tylko XVI wieku odnotowano wzrost trzykrotny. W przeliczeniu na 1000 mieszkańców tonaż wzrósł między rokiem 1500 i 1780 prawie 10 razy. Żaden inny, liczący się na morzu do XVI wieku, pozaeuropejski kraj lub grupa państw (Bliski Wschód, Afryka wschodnia, Indie, Azja południowo-wschodnia, Filipiny) nie odnotowały nawet przybliżonej dynamiki o ile w ogóle jakkolwiek.

Rok	Łączny tonaż w tys. ton	Tony na 1000 mieszkańców
ok. 1500	200 - 250	3,2 - 4,0
ok. 1600	600 - 700	7,7 - 9,0
ok. 1670	1000 - 1100	12,8 - 14,1
1780	3372	30,7
wzrost 1780 / 1500	13,5 - 16,9 krotny	7,7 - 9,6 krotny

źródło: Zanden 2001, str. 80

Tabela 1.1 Wzrost europejskiej floty handlowej w okresie 1500 -1780 (ładowność w tys. ton)

Równocześnie pokazany wyżej wzrost sektora żeglugowego był nieporównywalnie większy i szybszy niż całej gospodarki. Za bazę porównawczą niech posłuży dynamika wzrostu Produktu Krajowego Brutto, wskaźnika ujmującego syntetycznie wyniki gospodarowania w skali makro. Między rokiem 1500 a 1820 PKB Europy zachodniej wzrósł niecałe 3,7 razy a PKB w przeliczeniu na 1 mieszkańca o 60% (tabela 1.2).

Rok	Łączny PKB (mld. international USD 1990)	PKB / 1 mieszkańca (international USD 1990)
1500	44 345	774
1600	65 955	894
1670	83 395	1024
1820	163 722	1232
wzrost 1820 / 1500	3,7 krotny	1,6 krotny
średnioroczny wzrost	0,41%	0,15%

źródło: Maddison 2006, str. 261,262,264,265

Tabela 1.2 Dynamika wzrostu Produktu Krajowego Brutto (PKB) dla Europy zachodniej w okresie 1500 -1820

Porównanie dynamiki wzrostu wielkości sektora żeglugowego i całej gospodarki europejskiej okresu wczesnonowożytnego pokazuje, że wzrost potencjału przewozowego (i idący za nim wzrost wolumenu handlu morskiego) był znacznie większy niż wzrost PKB, gdyż mniej więcej 15-krotny wobec mniej więcej 4-krotnego. Handel morski rozwijał się o wiele szybciej niż cała gospodarka. Pozwala to przypuszczać, że usługi żeglugowe odgrywały rolę swoistego katalizatora wzrostu gospodarczego Europy.

Czy było tak rzeczywiście? W tym celu należy odpowiedzieć na pytanie, czy szybszy niż PKB wzrost tonażu wiązał się ze wzrostem wydajności w tym sektorze. Jeśli tak, czy ów wzrost wydajności (czyli produktywności pracy) był wyższy od wzrostu wydajności w innych sektorach? Są to pytania zasadnicze. Rozwój różnych dziedzin gospodarki i jej całości może być ekstensywny, czyli osiągany coraz większymi nakładami przy zachowaniu tej samej wydajności lub intensywny, czyli poprzez wdrażanie nowych technologii i innowacji, które powodują wzrost efektów (na przykład przewozów morskich) przy spadku nakładów na jednostkę pracy. Zainicjowanie w wieku XI intensywnego wzrostu gospodarczego Europy (wzrost PKB bezwzględny i w przeliczeniu na jednego mieszkańca) [Maddison 2006, str. 44] wymaga wskazania, które dziedziny gospodarki rozwijały się intensywnie (szybciej niż nakłady pracy) przyczyniając się do intensywnego wzrostu całej gospodarki i jak to wyglądało w przypadku usług żeglugowych.

Odpowiedź na to pytanie nie jest prosta, bo dysponujemy ograniczonymi materiałami źródłowymi. Zestawienie prac kilkunastu autorów, którzy podjęli ten temat, przedstawiają Jan Lucassen i Richard W. Unger. [Unger 2011, str. 19]. Zastrzegając, że obraz nie jest wyczerpujący, możemy sformułować pewne wnioski. Z dostępnych danych wyłania się obraz zróżnicowanej dynamiki produktywności sektorowej w Europie w okresie między XI i XIX wiekiem. Żegluga morska miała najwyższy średnioroczny wskaźnik wzrostu wydajności, liczony dla całej Europy i dla okresu 350 lat. Jedynie transport drogowy cechował wyższy wskaźnik, ale posiadamy dane tylko dla Anglii i tylko dla okresu 100 lat (tabela 1.3).

sektor	okres	miejsce	wskaźnik
żegluga	1450-1800	Europa	0,40
rolnictwo	1300-1800	Europa	0,00
rolnictwo	1000-1300	płn. Włochy	0,15-0,35
rolnictwo	1000-1300	Holandia	0,10-0,25
rolnictwo	1510-1650	płn. Holandia	0,40
rolnictwo	1300-1800	Anglia	0,12-0,14
młócka, wianie	1267-1850	Anglia	0,00
p. tartaczny	1280-1800	Anglia	0,13
p. tekstylny	1500-1800	Flandria	0,00
kopalnictwo	1433-1597	Anglia	0,13-0,18
transport drogowy	1693-1799	Anglia	0,66

źródło: Unger 2011, str.19

Tabela 1.3 Średnioroczne wskaźniki wzrostu wydajności pracy według sektorów. Europa XI-XIX wiek

Skoro produktywność pracy w sektorze przewozów morskich wzrastała w tak długim czasie i do tego szybciej niż w innych działach gospodarki, oznacza to, że postęp techniczny w tym sektorze (dostarczał on 10% PKB) był na czele listy sektorów innowacyjnych. Nie tylko więc wzrastał szybciej niż cała gospodarka, ale był jej częścią najbardziej lub jedną z najbardziej innowacyjnych technicznie. Stanowił więc fragment gospodarki istotnie przyczyniający się do jej intensywnego wzrostu.

Historyczne dane statystyczne pokazujące 1/ dynamiczny wzrost wolumenu morskiego handlu, 2/ szybki wzrost wielkości sektora żeglugowego, 3/ wiodącą dynamikę jego produktywności, skłaniają do stwierdzenia, że sektor żeglugowy był w okresie wczesnonowożytnym czymś więcej niż tylko rosnącą gałęzią gospodarki.

Sektor żeglugowy przyczynił się do uczynienia z Europy centrum światowej sieci handlu. Wpływał znacząco na urbanizację regionów nadmorskich i dynamizował wiele działów gospodarki tych regionów (rolnictwo, przemysł stocznioowy i gałęzie produkujące na jego potrzeby), co skutkowało powstaniem w tych rejonach centrów wykwalifikowanej siły roboczej. Zwiększało to produktywność innych działów i generowało wyższy, od przeciętnego, poziom dochodu na głowę. Sektor żeglugowy dostarczał strategicznych dla rozwoju gospodarczego surowców (m.in. bawełna), pogłębiał międzynarodowy podział pracy przez co zwiększał korzyści komparatywne uczestników tego podziału, zmieniał wzorce konsumpcyjne, tworzył bogatą i wpływową warstwę kupiecką, zainteresowaną tworzeniem środowiska sprzyjającego wzrostowi, gospodarce rynkowej i odpowiedniej do tego infrastruktury instytucjonalnej [Unger 2011, str. 32-36].

Tak więc, jeśli chcemy zrozumieć dynamizm europejski XVII i XVIII wieku musimy spojrzeć na sektor żeglugowy. To on w sposób istotny wyróżnił Europę spośród innych graczy na międzynarodowej scenie. I to on, zdaniem niektórych badaczy [Davis u: Unger 2011, str. 34], tłumaczy wzrost gospodarczy epoki bezpośrednio poprzedzającej Rewolucję Przemysłową.

Pokazaliśmy bardzo krótko, jak i dlaczego sektor żeglugowy tak dużo znaczył dla wczesnonowożytnego rozwoju gospodarczego Europy. Ale trzeba w tym miejscu poczynić jedno ważne i niezbędne uzupełnienie. Otóż wszystkie opisane efekty rozwoju żeglugi handlowej dla gospodarek europejskich, które z całą wyrazistością uwidoczniły się w okresie wczesnonowożytnym (XVI – XIX wiek), miały swoje historyczne korzenie w pełnym i późnym Średniowieczu (XII – XV wiek). Statki i okręty które stworzyły w wieku XVI, XVII i XVIII potęgę europejską nie pojawiły się nagle i znikąd. Były kontynuacją linii rozwojowych zapoczątkowanych kilkaset lat wcześniej. Podobnie było z technikami nawigacyjnymi i organizacją infrastruktury obsługującej statki.

Od przełomu tysiącleci do X wieku. Morze Śródziemne

Statki handlowe pływające po Morzu Śródziemnym we wczesnym Średniowieczu były kontynuacją konstrukcji z przełomu tysiącleci a nawet starszych. Dlatego, by je opisać, trzeba rzucić okiem na bardziej odległą przeszłość.

Rzym przełomu tysiącleci

Międzynarodowy transport i handel morski był w basenie Morza Śródziemnego rozwinięty od czasów antycznych. Uczestniczyły w nim wszystkie państwa regionu, niektóre specjalizując się w tej działalności, na przykład Fenicjanie i Syryjczycy a niektóre przede wszystkim korzystając z usług tych pierwszych. Nas interesują czasy późniejsze, gdy Morze Śródziemne stało się wewnętrznym basenem jednej potęgi – Rzymu, który zakończył okres wojen wewnętrznych i stał się stabilnym politycznie, społecznie i ekonomicznie cesarstwem pod wodzą Oktawiana Augusta (27 p.n.e. – 14 n.e.), który na morzu przywrócił pokój, znacznie ograniczając powszechną wcześniej plagę piractwa [McGrail 2009, str. 154].

Rzym za czasów Augusta, jako milionowa stolica imperium, był największym miastem cesarstwa i centrum, które ogniskowało największy wolumen i wartość handlu. Towary sprowadzano ze wszystkich krajów pozostających pod kontrolą Rzymu, jak i z odległych zakątków Azji, głównie z basenu Oceanu Indyjskiego. Dostarczano je z Hiszpanii (np. miedziane garnki, srebro, wina), Francji (np. wypalane nakrycia stołowe, wina), Miletu i Egiptu (np. materiały i stroje), Chin (jedwabie), Indii (diamenty perły, pieprz) [Casson 1965, str. 242-243].

Statki handlowe były w znakomitej większości żaglowcami, aczkolwiek galery wiosłowe lub wiosłowo-żaglowe były również używane do przewozu towarów, ale specjalnych - albo bardzo cennych albo wymagających szybkiej dostawy [rys. 1.1, 1.2, 1.3, 1.13].

Flota zbożowa

Strategicznym towarem gwarantującym władzom spokój w mieście było zboże, sprzedawane mieszkańcom stolicy po niskich cenach lub rozdawane za darmo [Casson 1965, str. 253-254]. Sprowadzano je z Egiptu [Casson 1965, str. 254], Sycylii i północnej Afryki. Z Egiptu sprowadzano rocznie 88,5 tysiąca ton, z Afryki i Sycylii – 183,5 tysiąca ton [Rickman, str. 8-10]. Transport odbywał się statkami tak zwanej floty zbożowej. Przeważały jednostki o długości od dwudziestu kilku do trzydziestu kilku metrów i ładowności od 70 do 350 ton [Royal, str. 38]. Władze Rzymu ustalały minimalną wyporność statków handlowych, które mogły obsługiwać transporty zboża portów pod rzymską kontrolą (10 tysięcy modii, czyli 70 ton), zaś władze portów śródziemnomorskich – minimalną wielkość obsługiwanych jednostek [Rickman, str. 123].

Poza statkami standardowymi pływały także wielkie statki zbożowe, jak Isis, o wyporności około 1200-1300 ton, a więc takie, jakie pojawiły się ponownie na morzach europejskich dopiero kilkanaście wieków później. Isis miała 55 metrów długości, 13 metrów szerokości i wysokość od pokładu do najniższego miejsca w ładowni 13,5 metra [Casson 1965, str. 256-257; Rickman, str. 123]. Te największe statki płynące do Aleksandrii po zboże mogły zabierać do 600 pasażerów [Casson 1965, str. 257].

Istnieją różne szacunki, ile statków było niezbędnych do przewozu do Rzymu tej ilości zboża a także innych produktów żywnościowych. Poza zbożem do Rzymu musiała bowiem docierać

oliwa (pełniąca wówczas nie tylko funkcje spożywcze, ale i paliwa do lamp, mydła, środka nawilżającego i smaru), wino (pełniące ówczesnie funkcje, które obecnie spełnia kawa, herbata, soki i napoje orzeźwiające), solona ryba i garum – sos rybny, ówczesna powszechna przyprawa do bardzo wielu potraw [Casson 1994, str. 101-102]. Nie liczymy tu całej gamy produktów trwałego użytku. Szacunki potrzebnej liczby statków zależą od przyjętej liczby mieszkańców Rzymu, liczby i nośności użytkowej dostępnych statków a także przyjętego do kalkulacji czasu podróży, załadunku, rozładunku oraz czekania w porcie na zezwolenie wypłynięcia w morze.

Gdyby, jak zrobił to Lionel Casson, założyć, że Egipt dostarczał Rzymowi rocznie 150 tysięcy ton zboża, trasę obsługiwały wyłącznie wielkie statki jak Isis o ładowności 1200 ton, co drugi był w stanie wykonać w sezonie żeglugowym (kwiecień – wrzesień/październik) dwa kursy a reszta po jednym, wówczas potrzebnych byłoby do obsługi trasy aleksandryjskiej 85 statków typu Isis [Casson 1965, str. 254].

Współczesne szacunki odbiegają od zrobionych przez Cassona, bo w ciągu ostatnich 50-60 lat postępy poczyniła archeologia podmorska i wiemy obecnie znacznie więcej, jakie statki w których wiekach pływały po Morzu Śródziemnym. W pierwszych wiekach naszej ery pełnomorskie statki, które dominowały, miały ładowność o której już pisaliśmy: od 70 do 350 ton, choć bywały i większe jak Isis. Było także tysiące małych statków kilkunastometrowych, obsługujących krótkie trasy przybrzeżne. Przyjmując te dane, można szacować liczbę dużych statków potrzebnych do przewozu 270 tysięcy ton zboża na kilkaset, od 250 do 500 [Royal, str. 110-113]. Szacunek ten w pewnym tylko stopniu uwzględnia transport artykułów spożywczych poza zbożem a w niewielkim - towarów trwałego użytku. Wraz z rosnącym kryzysem cesarstwa, najazdami barbarzyńców i postępującym w efekcie rozpadem rzymskiego imperium na mniejsze jednostki polityczne, znacznie zmalał handel i transport drogą morską. Piraci ponownie zaczęli stanowić zagrożenie a kryzys ekonomiczny zachodniej części cesarstwa spowodował, że morskie przewozy znacznie zmalały. Odbiło się to na wielkości statków. Zaczęły dominować jednostki mniejsze, od kilkunastu do najwyżej dwudziestu kilku metrów. Dopiero odrodzenie gospodarcze, zapoczątkowane w XI wieku, spowodowało ponowny wzrost liczby i wielkości statków handlowych.

Rzymska flota zbożowa była własnością prywatnych armatorów greckich, fenickich i syryjskich [Casson 1965, str. 260], ale cała organizacja transportu (łącznie z ochroną) pozostawała w gestii Rzymian, w ramach administracyjnego systemu annona, którego zadaniem było kierowanie zbieraniem, przewozem i rozprowadzaniem podstawowych artykułów żywnościowych (zboże oliwa, wino) do największych miast cesarstwa. Prywatni armatorzy podpisywali umowy przewozowe z zarządzającym na danym terenie prefektem systemu annona. Ze względu na strategiczne znaczenie tego systemu, cesarz Oktawian August (27 p.n.e. – 14 n.e.) utworzył specjalną flotę do konwojowania transportów zboża egipskiego, zwaną Classis Augusta Alexandrina (aleksandryjska flota Augusta). Kolejni cesarze poszli w ślady Augusta i poza flotą aleksandryjską powstała także flota afrykańska. Konwojowanie statków handlowych było uzasadnione, gdyż nie były one zdolne ani do obrony ani do ucieczki [Unger 1981, str. 236]. Choć w okresie cesarstwa aktywność piratów zmalała, władze były świadome, że potrzebne jest odstraszenie i ponawiano co jakiś czas karne ekspedycje antypirackie [Casson 1965, str. 228-229]. Na morzu obecność militarna Rzymu była potrzebna. Rzymskie flotylle wojenne pod koniec I wieku n.e. „stacjonowały nie tylko na Morzu Śródziemnym, lecz wszędzie tam, gdzie Rzym musiał ochraniać komunikację morską, a więc na Morzu Czarnym, na Dunaju, przy ujściu Renu i na kanale La Manche” [Casson 1965, str. 230].

Te statki zbożowe, które zimowały w Aleksandrii wyruszały w dużym konwoju w kwietniu i docierały między majem a końcem czerwca do Ostii, portu wyładunkowego w pobliżu

Rzymu. Po rozładunku mogły wrócić do Aleksandrii, aby tam znowu przezimować. Taką samą drogę, ale w odwrotnym kierunku wykonywały statki zimujące w Ostii i innych portach półwyspu Apenińskiego [Casson 1971, str. 297-298]. Przy bardzo sprzyjających warunkach, niektóre ze statków mogły wykonać dwa rejsy zbożowe w sezonie. Na Morzu Śródziemnym okres żeglugowy w czasach antycznych i aż do wieku XII-XIII rozpoczynał się w marcu/kwietniu i kończył we wrześniu/listopadzie, przy czym dłuższa żegluga była możliwa dla statków handlowych a krótsza dla okrętów wojennych [Beresford, str. 135-136]. Te ostatnie były wiosłowymi galerami, miały bardzo niską wolną burtę i nawet niewielkie fale stanowiły dla nich niemałe wyzwanie. Antyczne statki handlowe, przy wszystkich zastrzeżeniach co do ich dzielności morskiej, były jednak o wiele wyższe i ta cecha sprawiała, że lepiej znosiły falowanie. Przez resztę roku zła pogoda, słaba dzielność morska statków i brak przyrządów nawigacyjnych powstrzymywały żeglarzy przed podróżowaniem.

Statki o nośności największych transportowców zbożowych były także budowane do zadań specjalnych, na przykład przewozu starożytnych egipskich obelisków. Pierwszy obelisk sprowadził cesarz Kaligula w roku 37 n.e. [Casson 1965, str. 236]. Obelisk ten, zwany obecnie Watykańskim, ma 25 metrów długości, waży 500 ton i do jego transportu zbudowano specjalny statek, który został dodatkowo obciążony balastem o wadze 800 ton. Kolejni cesarze sprowadzali następne obeliski i Rzym w okresie największej świetności posiadał ich 40. [Rejniak; Royal, str. 38-40]. Wszystkie zostały przetransportowane morzem specjalnymi statkami. Nośność tych wielkich jednostek, sięgała 1200-1300 ton, nie były to jednak statki żaglowe, ale o napędzie wiosłowym i liczba wioślarzy dochodziła do trzystu [Royal, tamże].

Choć dużo miejsca poświęcono w literaturze największym statkom rzymskim, taki opis nie odzwierciedla wiernie obrazu rzymskiej floty handlowej, gdyż tysiące pływających po Morzu Śródziemnym jednostek było zdecydowanie mniejszych. Typowy, uchodzący za duży, frachtowiec morski miał nośność ok. 340 ton [Casson 1965, str. 235]. Przeważały jednak jednostki znacznie mniejsze, o długości 15-20 metrów [Royal, str. 39]. Wielkie statki powyżej 1000 ton od IV wieku przestały obsługiwać trasę Egipt – Rzym i zaczęły wozić zboże do Konstantynopola, do którego cesarz Konstantyn przeniósł stolicę Imperium. Rzym utracił swoje dawne polityczne znaczenie i jego źródłem zaopatrzenia w zboże stała się Afryka północna a potem także Sycylia.

Nasz opis floty zbożowej należy uzupełnić uwagą, że wielkie statki towarowe potrafiono budować także wcześniej, za czasów Grecji epoki hellenistycznej. Przykładem jest wielki, luksusowy frachtowiec zbożowy zbudowany na rozkaz króla Hierona II, władcy Syrakuz (270-215 p.n.e.) i подарowany Ptolemeuszowi III, władcy Egiptu (246-221 p.n.e.). Z pozostawionego dokładnego opisu można wnioskować, że nośność użyteczna tego kolosa wynosiła 2000 ton. Swoją rolę w tej konstrukcji miał Archimedes, który wyposażył go w pompy do usuwania wody z dna statku, znane i używane do dzisiaj tzw. pompy Archimedesów. Statek Hierona był wyjątkiem pod względem wielkości, ale pokazuje, że ówczesni Grecy potrafili budować takie jednostki. Bardziej typowym statkiem w okolicach V w. p.n.e. był frachtowiec o nośności 400 ton, zwany dziesięcioletnikiem. Liczba ta oznaczała liczbę amfor lub worków zboża, które mógł zabrać.

Szczyt aktywności morskiej i przesilenie IV wieku

Szczytowym okresem morskiej aktywności handlowej Rzymu był okres cesarstwa od jego początku (30 r. p.n.e.) do mniej więcej III-IV wieku naszej ery. Taki wniosek nasuwa się z analizy wielkości statków, badań infrastruktury portowej, zachowanych dokumentów obrazujących rozmiary przewozów. Czynniki technologiczne umożliwiły ten wzrost, ale nie one były jego główną determinantą. Możemy powtórzyć za Andrew Wilsonem że ważniejsze

były czynniki instytucjonalne: prawo umów, system morskich kredytów oraz prawo morskie. One to stworzyły ramy do organizacji handlu morskiego na wielką skalę [Wilson, str. 54-55].

Na wzrost handlu wpłynęło także istotne obniżenie kosztów transakcyjnych. Nastąpiło to dzięki rzymskiej integracji basenu Morza Śródziemnego pod jednolitą władzą polityczną, likwidacji piractwa i dzięki wspólnej walucie (poza Egiptem). Państwo stworzyło równocześnie system bodźców ekonomicznych do rozwoju przemysłu stocznioowego, w tym zwolnienia z ciężarów publicznych (*munera publica*) w zamian za uczestnictwo w systemie dostaw *annona* [tamże].

Kombinacja wymienionych wyżej czynników instytucjonalnych i technologicznych (pompy żezowe, rozplanowanie portów, aby mogły przyjmować duże jednostki, dźwigi portowe ułatwiające szybki przeładunek) umożliwiła realizację dużych morskich przewozów towarowych w okresie późnej republiki (146-31 p.n.e) i wczesnego cesarstwa (31 p.n.e – 235 n.e.). Jednak postępująca stopniowo od IV wieku dezintegracja cesarstwa spowodowała, że instytucje przez niego stworzone podupadały lub obumierały a poziom handlu zmalał.

Od III wieku obserwujemy stopniowe zmniejszanie wielkości statków. Od wieku IV następuje stopniowy spadek wolumenu przewozów, coraz mniejsze zaangażowanie Rzymu w ochronę morskiego transportu, ponowny wzrost aktywności piratów, zwłaszcza w zachodniej części Morza Śródziemnego [Royal, str. 35-38]. Spada liczba jednostek o długości 30 metrów i większych. Stopniowo dominację zyskują statki morskie o długości od 15 do 20 metrów, przystosowane bardziej do żeglugi przybrzeżnej i kabotażowej. Wiąże się to z postępującą dezintegracją cesarstwa i ogólnym spadkiem aktywności gospodarczej [Royal, str. 82-83].

Ewolucja kadłuba I – XI wiek

Kadłuby antycznych statków basenu Morza Śródziemnego od zamierzchłej starożytności posiadały poszycie stykowe (rys. 1.4). Boczne poszycie kadłuba (rys. 1.5) składało się z klepek (*planks*) ułożonych w poziome pasy biegnące od dziobu do rufy. Klepki w każdym pasie łączone były ze sobą na różne sposoby (rys. 1.6). Pasy klepek były łączone na styk. Od czasów Grecji klasycznej łączenia na styk dokonywano przy pomocy złączy czopowych. W krawędziach dwóch przylegających do siebie klepek drążono otwory, do których wsuwano wspólny drewniany czop (rys. 1.7). Łączył on klepki na wcisk i był dodatkowo zbijany gwoździami lub drewnianymi kołkami. Im więcej czopów łączyło sąsiadujące klepki, tym sztywniejszy i mocniejszy był kadłub, ale tym bardziej rosła pracochłonność jego wykonania i tym więcej wykwalifikowanych pracowników musiało być przy tym zatrudnionych. Cały kadłub konstruowano, nie jak teraz, poprzez budowę najpierw szkieletu statku (ze stępką, wręgami i poprzecznymi belkami między wręgami), ale tworząc wpierw kształt kadłuba z odpowiednio ukształtowanych, wyprofilowanych i połączonych klepek poszycia [McGrail 2009, s148-166]. Dopiero potem wzmacniano kadłub wewnętrznym ożebrowaniem. Sztywność i wytrzymałość kadłubów zawdzięczał sile połączeń klepek poszycia a wewnętrzne ożebrowanie stanowiło jedynie wzmocnienie uzupełniające. Duże statki handlowe epoki cesarskiej, te o nośności 300 ton i większej, budowano często, dla uzyskania odpowiedniej sztywności tak dużej jednostki, z podwójnej warstwy klepek o łącznej grubości 9 centymetrów (McGrail 2009, str. 156)].

Około roku 400 p.n.e. statki otrzymały belkę kilową, czasem wystającą z dna na jeden metr [Wilson, str 40-41]. Poprawiło to stabilność i zmniejszyło boczne dryfy. Większe statki handlowe począwszy od I-II wieku n.e. zyskały nadbudówkę umieszczoną w tylnej części pokładu, z pomieszczeniami dla kapitana i oficerów. Pasażerowie spali na pokładzie, co nie

było bardzo uciążliwe, biorąc pod uwagę klimat śródziemnomorski i ciasnotę oraz duchotę panującą pod pokładem [Casson 1965, str. 238].

Drewniane statki zawsze przeciekają. Woda osiada w najniższych częściach statku, w żęzach. Trzeba ją stamtąd wybierać i wylewać, aby statek nie nabrał jej za dużo, bo może to grozić nawet zatonięciem. Im większy statek, tym więcej nabierał wody żęzowej. Jej ręczne usuwanie ma swoje granice. Dopóki więc nie znaleziono efektywnej mechanicznej metody usuwania wody żęzowej, ograniczało to wielkość statków. Jednym z wynalazków była śruba Archimedesowa, ale jej wadą była możliwość zasysania wody żęzowej na niewielką wysokość. Ostatecznie około 100 roku p.n.e. zaczęta być stosowana łańcuchowa pompa żęzowa i jej elementy są znajduwane we wrakach do VII w. n.e. Potem ślady znikają i pojawiają się znowu w wieku XV [tamże, str. 42-44].

Od I-II wieku n.e. obserwujemy ewolucję budowy kadłuba statków śródziemnomorskich. [Casson 1994, str. 106]. Do tej pory łączenia czopowe były robione bardzo gęsto, tak blisko siebie, że niemal nie było pomiędzy nimi wolnego miejsca. Taki sposób łączenia nie wymagał dodatkowego uszczelnienia. Czasem tworzone poszycie podwójne [McGrail 2009, str. 156], złożone z dwóch warstw klepek, czasem okładano podwodną część kadłuba cienkimi blachami ołowianymi, które przykrywały nałożone na drewno poszycia warstwy materiału impregnowanego smołą i żywicą. Chroniło to drewniane poszycie przed działaniem małża świdra krętownca.

Taka konstrukcja dawała kadłuby wysokiej jakości, ale była bardzo kosztowna i pracochłonna. Oprócz dużej ilości robocizny wykwalifikowanych pracowników, zużywano wielkie ilości drewna. Nadawanie klepkom odpowiedniego kształtu i krzywizny wiązało się z dużym marnotrawstwem surowca. 70% drewna przeznaczonego na budowę szło na odpadki. [Casson 1994, str. 106]. Rosnąca od wieku IX-X liczba statków, nie tylko europejskich ale i arabskich wywołała pierwsze niedobory dobrego drewna do ich budowy. Uważa się, że postępująca deforestacja regionu była wywołana po części właśnie szybko rosnącym przemysłem stoczniowym i zgłaszanym przez niego popytem na drewno [Silva, str. 39; Unger 1998, str. 230].

Począwszy od IV wieku, malejący w basenie Morza Śródziemnego wolumen transportu morskiego wywołał presję na szukanie oszczędności w kosztach budowy statków. Dochodziły do tego rosnące trudności z pozyskaniem odpowiedniej ilości wykwalifikowanej siły roboczej i wysokie koszty materiałowe. Wszystko to spowodowało ewolucję konstrukcji kadłuba [Casson 1994, str. 106-107]. W kolejnych wiekach stopniowo rosła odległość między łączeniami czopowymi (rys. 1.8). Zarzucono usztywnianie tych połączeń kołkami. Poszycie traciło przez to na sztywności, co było kompensowane wzmacnianiem szkieletu. Zaczęto łączyć coraz więcej wręg z kilem, co przekształcało go stopniowo w prawdziwy kręgosłup statku. Mocowanie klepek powyżej linii wodnej bezpośrednio do wręg, z wyeliminowaniem połączeń czopowych, było krokiem następnym. Rosła liczba wręg na jednostkę długości statku. Postępowała trwająca tysiąc lat ewolucja przekształcająca konstrukcję zwaną „hull first” (wpierw budowa poszycia, potem szkielet) na konstrukcję „frame first” lub „skeleton-first” (wpierw budowa szkieletu, potem poszycie) [Royal, str. 85-86]. Od VII-VIII wieku statki „frame first” spotykane były coraz częściej na wodach śródziemnomorskich a od wieku X-XI wyparły niemal całkowicie konstrukcje „hull first” [Pryor 1988, str. 27]. Malejące znaczenie klepek poszycia jako fundamentu konstrukcji południowych i rosnące znaczenie szkieletu widać porównując odległości między wręgami statków południowych i Europy północnej, gdzie aż do XV wieku statki budowano metodą „hull-first”. Badania wraków z południa i północy Europy z okresu III-VIII wieku wykazują, że średnia odległość między wręgami na południu wynosiła 20-35 centymetrów a na północy 50-60 centymetrów [Royal, str. 52]. Na południu wręgi przejęły funkcję konstrukcyjną a klepki były tylko do nich

przybijane. Na północy klepki tworzyły konstrukcję a wręgi były tylko dodatkowym wzmocnieniem.

Trzecią zmianą technologiczną w okresie wczesnego Średniowiecza była malejąca grubość poszycia statków. Zmniejszała się w liczbach bezwzględnych a także po uwzględnieniu wielkości różnych statków [Royal, str 55-57].

Ostatnia zmiana obserwowana w budowie kadłubów w okresie od II do VII wieku n.e. to odchodzenie od zaokrąglonego przekroju poprzecznego do bardziej pudełkowatego. Do IV wieku obserwujemy śródkręcia zaokrąglone a od IV wieku bardziej pudełkowate. Przy tej samej wielkości statku (długość i szerokość na śródkręciu) powierzchnia pudełkowatego przekroju śródkręcia jest o 27% większa niż przekroju zaokrąglonego. Przekłada się to bezpośrednio na większą ładowność przy znacznie mniej niż proporcjonalnym wzroście ilości drewna potrzebnego do budowy [Royal, str. 83-84, 267].

Potwierdzeniem tego jest porównanie statku z wieku VII (Yassi Yada) [Yassi Ada; Pomey] ze statkiem hipotetycznym tej samej wielkości (21 : 7 metrów), zbudowanym przy pomocy technologii z początku III wieku (dane technologiczne z wraku Bourse de Marseilles [Pomey]). Waga statku z siódmego wieku, wynosi 20,3 tony, zaś waga statku hipotetycznego, o tych samych rozmiarach, zbudowanego technologią z trzeciego wieku – 22,5 ton. Ładowność statku z VII wieku wynosi 52,6 tony zaś statku hipotetycznego z III wieku 50,4 tony. Różnica ładowności wynosi 2,2 tony, co równa się 47 dodatkowym amforom wina (1700 litrów) i dodatkowemu zarobkowi przewoźnika w wysokości 15,5 rzymskich solidów. Dla orientacji w sile nabywczej solida z tego okresu, roczne wyżywienie żołnierza kosztowało jeden solid. Taka jest zatem różnica w efektywności przewozu spowodowanej nową technologią. Zakładając możliwość dokonania rocznie kilkunastu rejsów z winem, właściciel statku, dzięki nowemu typowi konstrukcji, był w stanie zarobić znacznie więcej, niż przy pomocy statku budowanego starą technologią [Royal, str. 91-92].

Od VII do XI wieku przeciętny statek handlowy był stosunkowo niewielki, jego ładowność nie przekraczała 250 DWT, nie posiadał wysokiej belki stępkowej, sterowany był przy pomocy dwóch sterów wiosłowych umieszczonych w tylnej części kadłuba po obu stronach, miał zaokrągloną dziobnicę i tylnicę, co nadawało mu specyficzny owalny profil. Od VI-VII wieku zaczęło dominować ożaglowanie łacińskie w miejsce żagli kwadratowych. Statek posiadał jeden maszt, większe jednostki dwa. [Pryor 1988, str. 27-31].

Takielunek I – X wiek

Statki Morza Śródziemnego od tysiącleci korzystały z napędu wiosłowego i żagli. Wiosła były szczególnie użyteczne i dominowały na okrętach wojennych, bo zapewniały szybkość i zwrotność bez względu na pogodę i wiatry. W przypadku statku handlowego napęd wiosłowy zmniejszał jednak znacznie wielkość ładunku, które statek mógł przewieźć, bo pomieszczenia dla wiosłarzy, sami wiosłarze i zaopatrzenie dla nich zabierało dużo miejsca. To sprawiało, że statki handlowe bardziej polegały na żaglach a ograniczona liczba wioseł służyła głównie do manewrowania w portach. Aczkolwiek w czasach starożytnych, w przypadku ładunków, które musiały być przewiezione szybko lub były cenne, używano także wiosłowych galer handlowych z dodatkowym ożaglowaniem. Z zachowanych wizualnych przedstawień statków można jednak wnioskować, że wiosła na jednostkach handlowych zanikały już od I wieku n.e. W okresie od roku 50 do 250 n.e. tylko nieliczne statki handlowe przedstawiono z wiosłami. W okresie 250 – 400 n.e. nie ma już wioseł na wizerunkach statków handlowych. [Royal, str. 66].

W odległej starożytności śródziemnomorskie statki handlowe posiadały jeden maszt i duży, kwadratowy żagiel rejonowy. Od mniej więcej V wieku p.n.e. gdy handel morski bardzo się rozwinął, wielkość statków wzrosła i jeden maszt z jednym żaglem nie był w stanie dać dużemu statkowi odpowiedniego napędu. Około 200 roku n.e. na handlowych statkach żaglowych zaczął się pojawiać, obok dużego kwadratowego żagla na grotmaszcie, drugi maszt, umieszczony z przodu. Był pochylony do przodu i z czasem wyewoluował w bukszpryt. Posiadał mniejszy, także kwadratowy żagiel, zwany artemonem. Jego rola mniej polegała na dawaniu napędu, co ułatwiało sterowanie pod wiatr. Na grotmaszcie, nad dużym żaglem rejonowym pojawił się mniejszy żagiel kwadratowy, topsel [Casson 1965, str. 238-239]. Z czasem, duże frachtowce otrzymały trzeci (lub czwarty) maszt, tylny, czyli bezanmaszt, z żaglem rejonowym, łańskim, gaflowym lub rozprzowym (rys. 1.9). Żagle w czasach antycznych i we wczesnym Średniowieczu były robione z lnu [Casson 1965, str. 238].

Od wieku VI-VII żagle kwadratowe zaczęły być wypierane przez trójkątne żagle łańskie lub zbliżone do trójkątnych ożaglowanie lugrowe. Szybko zdominowało ono basen Morza Śródziemnego. Nawrót do żagli kwadratowych nastąpił dopiero w wieku XIII-XV wraz z adaptowaniem przez stocznie śródziemnomorskie rozwiązań konstrukcyjnych północnoeuropejskich kog (rys. 1.10).

Nie jest jasne pochodzenie żagli łańskich. Jeśli odrzucić starsze hipotezy o ich genezie arabskiej pozostaje albo wyewoluowanie z żagla lugrowego lub zrobienie gotowego żagla trójkątnego zamiast „refowanie” żagla kwadratowego w czasie rejsu w trójkąt (dokładnie: ściąganie jednej z gejtaw, czyli liny przymocowanej u góry do końca rei a u dołu do końca żagla) (rys. 1.11).

Zmiana typu ożaglowania na łańskie tłumaczona była w przeszłości możliwością żeglowania ostrzej pod wiatr. Szacunki Josepha Needhama wskazują, że z żaglem łańskim można było żeglować jeden rumb ostrzej do wiatru niż z żaglem kwadratowym (69 stopni wobec 80 stopni) [Campbell, str. 21]. Obecnie panuje jednak opinia, że dominacja ożaglowania łańskiego była spowodowana tym, że od VI-VII wieku spadły znacznie przewozy morskie, w ślad za czym zniknęły duże statki. Małe łatwiej sobie radziły z lepiej idącym pod wiatr, ale nieporęcznym żaglem łańskim. Dla dużych był to spory problem, gdyż zmiana halsu wymagała opuszczenia żagla i rei, przełożenie jej na drugą stronę i ponowne podniesienie. Na dużych statkach reja miała do 45 metrów długości i ważyła do siedmiu ton [Pryor 1988, str. 42]. Halsowanie pod wiatr wymagało więc dość licznej załogi. Gdy ożywienie gospodarcze od X-XI wieku oraz wyprawy krzyżowe zrodziły duży popyt na morskie przewozy, coraz większe statki towarowe południa zmagaly się, siłą tradycji, z rosnącymi rozmiarami żagli łańskich.

Statki antyczne Morza Śródziemnego posiadały stery boczne mocowane w pewnej odległości od rufy. Większe jednostki miały dwa takie stery, po obu stronach. Ster miał dwa punkty podparcia. Jeden (dolny) zapobiegał jego osunięciu się i utopieniu, drugi (górny) nadawał mu odpowiedni kąt wejścia w wodę. Dwa punkty podparcia a nie jeden, umożliwiały manewrowanie nawet ciężkimi sterami przez jednego człowieka. Punktami podparcia były przeważnie dwie krótkie belki wystające z burty i przymocowane do niej prostopadłe oraz często zamknięte w przymocowanym do burty pudle. Ster był wsunięty pomiędzy obie belki i przywiązywany do nich linami (rys. 1.12). Sterowanie było efektywne, choć wymagało od sternika dużego doświadczenia. Należy wyraźnie odróżnić boczne stery śródziemnomorskie od bocznych sterów stosowanych na północy Europy. Łączyło je tylko jedno: umocowanie przy bocznej burcie w pobliżu rufy. Stery śródziemnomorskie nie były jednak mocowane na trwałe. Można je było w trakcie rejsu wyjmować, albo dla wymiany z powodu awarii albo stosując się do zaleceń władz portowych, które nakazywały wpływać do portów i przebywać w nim ze sterem wyciągniętym z wody. Ten brak trwałego złączenia pozwolił zwiększać

przez następne tysiąc lat rozmiary steru w miarę jak rosła wielkość statków. Zanim do południa Europy nadeszła bardzo znacząca innowacja w postaci tylnego steru zawiasowego (XIII-XIV wiek), boczne stery śródziemnomorskie osiągały wielkie rozmiary, sięgające 12 i 18 metrów oraz wagę do jedenastu ton [Mott 1991, str. 65]. Inna konstrukcja bocznego steru północnego (trwałe mocowanie, większe naprężenia) uniemożliwiała budowę sterów nawet w połowie tak dużych. W praktyce bardzo rzadko przekraczały rozmiar czterech metrów. Stało się to blokadą dla wzrostu wielkości statków tego regionu, co ostatecznie spowodowało zastosowanie w nich innego rozwiązania - tylnego steru zawiasowego.

Dzielność morską

Dzielność morską handlowych statków antycznych nie była duża. Ożaglowanie i takielunek były bardzo proste, lecz obsługa żagli pracochłonna. Utrudniało to lub wręcz uniemożliwiała manewrowanie w warunkach sztormowych, co w połączeniu z niewielką wysokością statku (od zęzy do pokładu), w stosunku do jego długości, groziło nabieraniem wody przy niepomyślnej pogodzie. Brak wyraźnego, ciężkiego kila sprzyjał dryfowaniu, zwłaszcza przy wietrze wiejącym z przodu. Zdolność żeglowania pod wiatr była bardzo ograniczona. O ile współczesne jachty mogą płynąć 30-40 stopni do wiatru, antyczne żaglowce mogły co najwyżej pływać półwiatrem (wiatr z boku) lub pełnym bajdewindem (70-80 stopni do wiatru). Nie dziwi więc skłonność ówczesnych żeglarzy do preferowania tras w pobliżu wybrzeży i wysp, gdzie można było się szybko schronić w przypadku, gdy pogoda się psuła.

Kilka słów o szybkości żeglowania. W okresie żeglugowym (kwiecień - wrzesień/ październik) w basenie śródziemnomorskim przeważają wiatry północno zachodnie. Prądy powierzchniowe ciągną z zachodu na wschód wraz z napływem wód oceanicznych przez cieśninę gibraltarską. Wszystko to sprzyja i przyspiesza podróże na wschód, a na wybrzeżach Lewantu – na północ oraz spowalnia żeglugę w kierunku zachodnim. Na podstawie wielu zachowanych i spisanych relacji z morskich podróży, Lionel Casson oszacował, że średnia szybkość podróży w okresie hellenistycznym (323 r. p.n.e. – 31 r. p.n.e) i na przełomie tysiącleci wynosiła przy wiatrach pomyślnych od 4 do 6 węzłów na otwartym morzu, gdy zaś statek płynął wzdłuż wybrzeży lub w pobliżu wysp – od 3 do 4 węzłów [Casson 1951, str. 142]. Jest to prędkość porównywalna ze współczesnymi jachtami morskimi turystycznymi (o wielkości poniżej 18 metrów długości). W przypadku wiatrów niepomyślnych a więc z reguły w czasie podróży ze wschodu na zachód, średnia szybkość podróży spadała do 2 – 2,5 węzła [tamże, str. 143]. O ile więc rejs z Ostii koło Rzymu do Aleksandrii mógł trwać 10-15 dni (choć czasem dłużej) o tyle powrót zajmował od 8 do 10 tygodni [Casson 1951, str. 145; Casson 1965 str. 254-255].

Obliczenia Lionela Cassona pokazują szybkości znacznie wyższe niż wyliczenia dokonane przez Johna Pryora, który również badając dokumenty, choć relacjonujące podróże znacznie późniejsze, bo z IX wieku, stwierdził, że szybkość podróży z wiatrem a więc w kierunku wschodnim wynosił średnio 2,25 węzła a pod wiatr, czyli powrotna ku Europie zachodniej 1,16 węzła [Pryor 1988, str. 36].

Podsumowując, w okresie ogólnego kryzysu i zamętu, jaki zapanował w Europie w okresie wczesnego Średniowiecza (V- IX wiek), ewolucję konstrukcji statkowych na Morzu Śródziemnym można opisać w pięciu punktach;

1/ budowano mniejsze statki. Dominowały jednostki o długości 15-20 metrów,

2/ wprowadzano technologie oszczędzające ilość drewna potrzebnego do budowy. Poszycie stało się cieńsze,

3/ zmieniono sposób konstruowania kadłuba. Stopniowo odchodzono od budowy najpierw poszycia dopiero potem wzmacnianego szkieletem wręgowym. Sukcesywnie coraz większą rolę odgrywała wpierw budowa szkieletu a poszycie stawało się dopiero kolejnym etapem budowy.

3/ wprowadzano technologie wymagające mniej wykwalifikowanych pracowników stocznioowych,

4/ zmieniono poprzeczny kształt kadłuba na bardziej pudełkowaty, co zwiększało ładowność statku w przeliczeniu na jeden metr długości,

5/ zaczęły zanikać żagle kwadratowe, zastępowane żaglami łacińskimi (trójkątne rejowe)

Od przełomu tysiącleci do X wieku. Morze Śródziemne – ilustracje



Rys. 1.1 Rzymski statek handlowy epoki cesarstwa. Pełnopokładowy. Na głównym maszcie żagiel kwadratowy, przedni maszt pochylony do przodu, także z żaglem kwadratowym. W tylnej części na pokładzie dobudowane pomieszczenia dla kapitana i oficerów. Charakterystyczny, ozdobny, wysoki tył.

Źródło: Q-files. The Great Illustrated Encyclopedia, <https://www.q-files.com/images/pages/galleries/1158/p18et5vaan1e8p1qtu1v481ge514pm1g.jpg?511>



Rys. 1. 2 Rzymski statek handlowy epoki cesarskiej. przystosowany do żeglugi po Zatoce Biskajskiej. Widoczne dwa wiosła sterowe po obu stronach

Zródło: Bertan Collection, <http://bertan.gipuzkoakultura.net/23/ing/5.php>



Rys 1.3 Rzymski statek handlowy epoki cesarskiej. Charakterystyczny wygląd ożaglowania. Żagle szerokie i niskie. W pełnym Średniowieczu nastąpiła zmiana. Maszty znacznie wydłużono i żagle stały się węższe, ale wyższe.

Źródło: Ancient Ports,

<http://www.ancientportsantiques.com/ancient-ships/merchant-ships/navire-romain2>



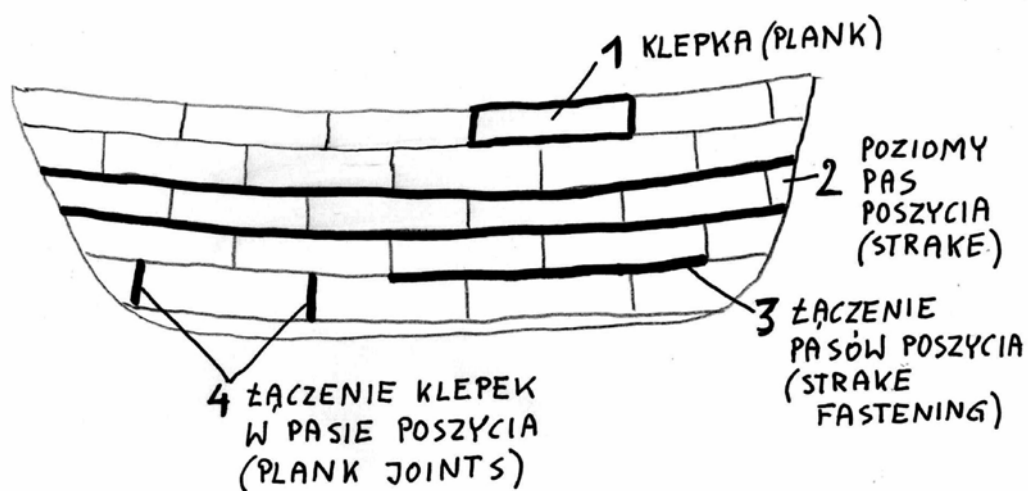
poszycie stykowe
(carvel planking)



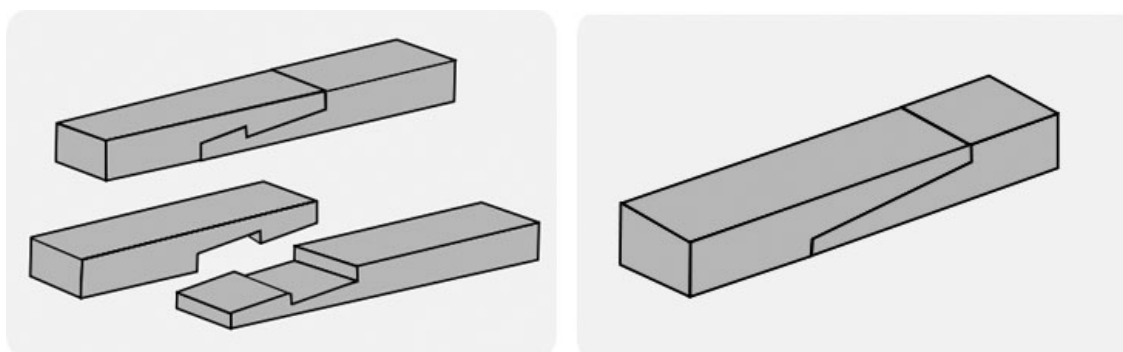
poszycie na zakładkę
(clinker planking)

Rys. 1.4 Poszycie stykowe (karwelowe) i poszycie na zakładkę (klinkerowe). Poszycie stykowe było typowe dla statków śródziemnomorskich, zaś na zakładkę – dla statków północnych

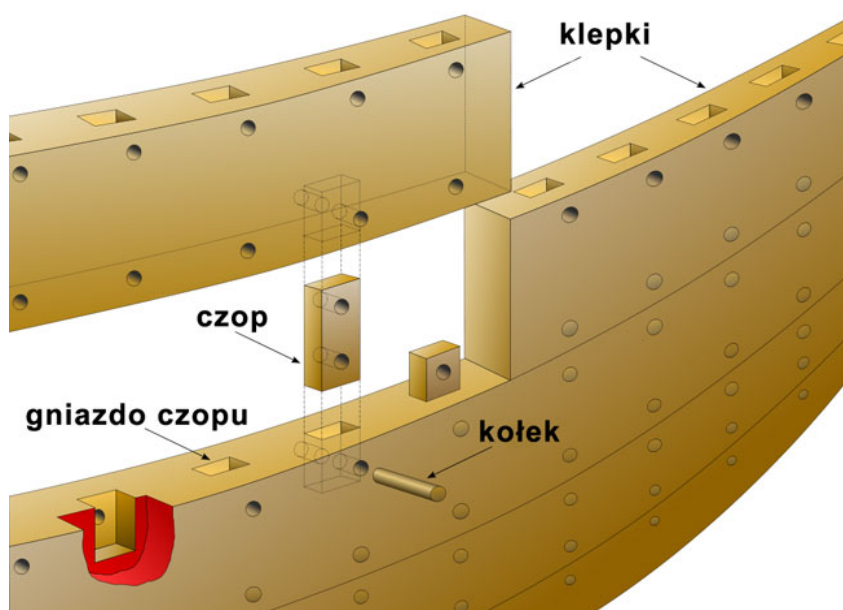
Źródło: <http://bertan.gipuzkoakultura.net/23/ing/11.php>



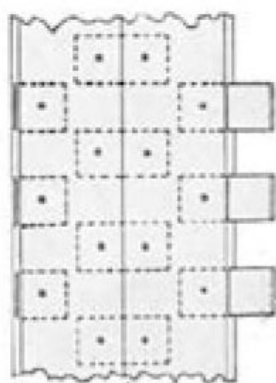
Rys. 1.5 Elementy poszycia statku. Terminy w języku polskim i angielskim (opracowanie własne)



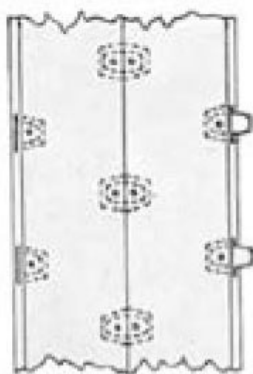
Rys. 1.6 Łączenia klepek poszycia: po lewej na zamek, po prawej wzdłużne. Źródło: Złącza ciesielskie



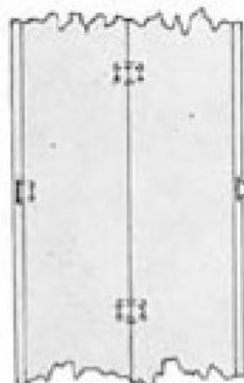
Rys. 1.7 Czopowe łącenia poziomych pasów poszycia. Źródło: Galley



300 p.n.e

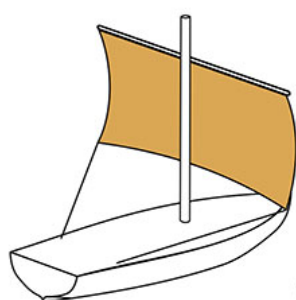


IV w.n.e.

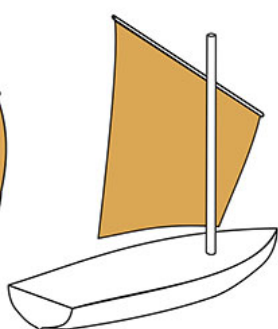


VII w.n.e.

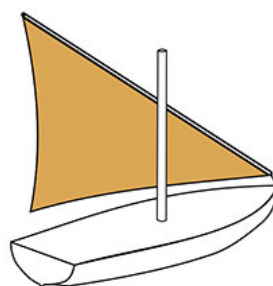
Rys. 1.8 Zmniejszająca się gęstość czopowych łączy poziomych pasów poszycia od IV w p.n.e do VII w n.e. Źródło: Silva, str. 39



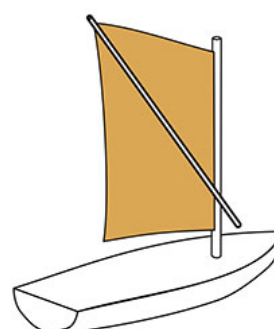
rejowe



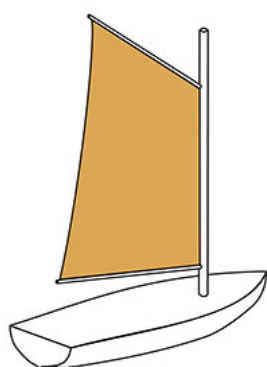
lugrowe



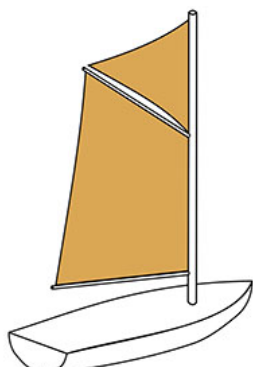
łacińskie



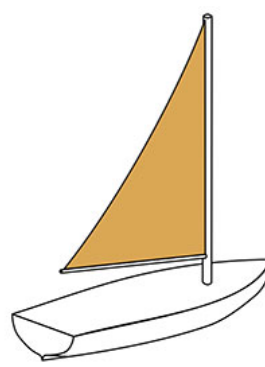
rozprzowe



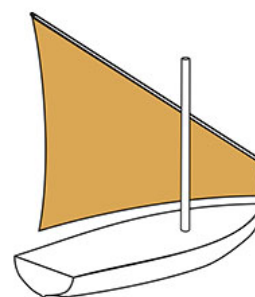
gaflowe



gaflowe z topslem

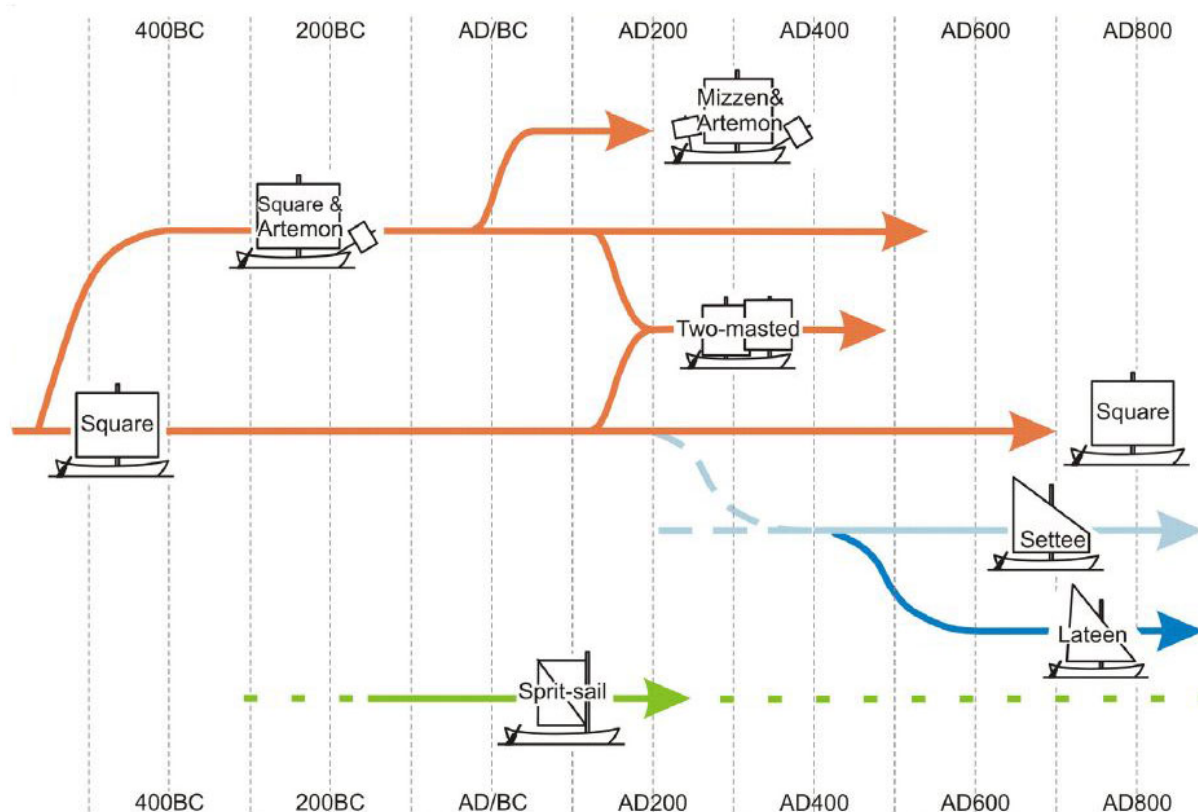


bermudzkie



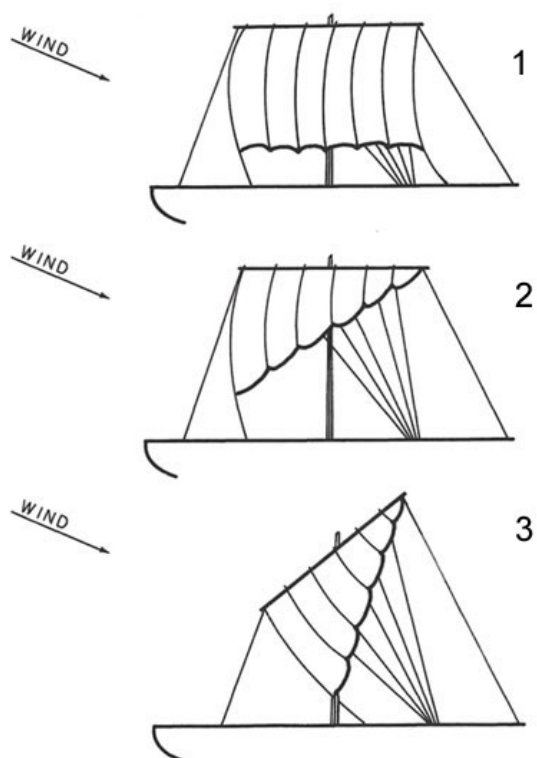
arabskie

Rys. 1.9 Typy ożaglowania. Źródło: Wikipedia, Ożaglowanie

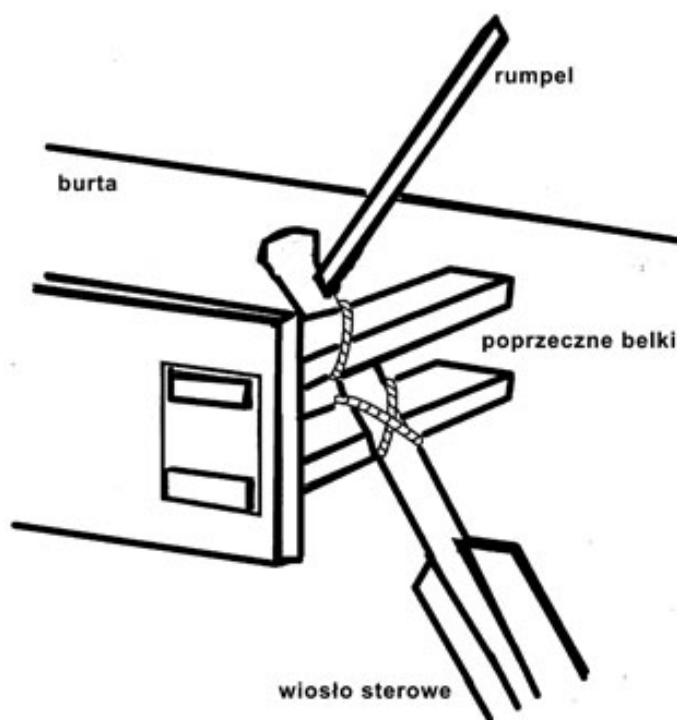


Rys. 1.10 Ewolucja takielunku europejskich handlowych statków basenu Morza Śródziemnego w okresie 400 p.n.e. – 800 n.e.

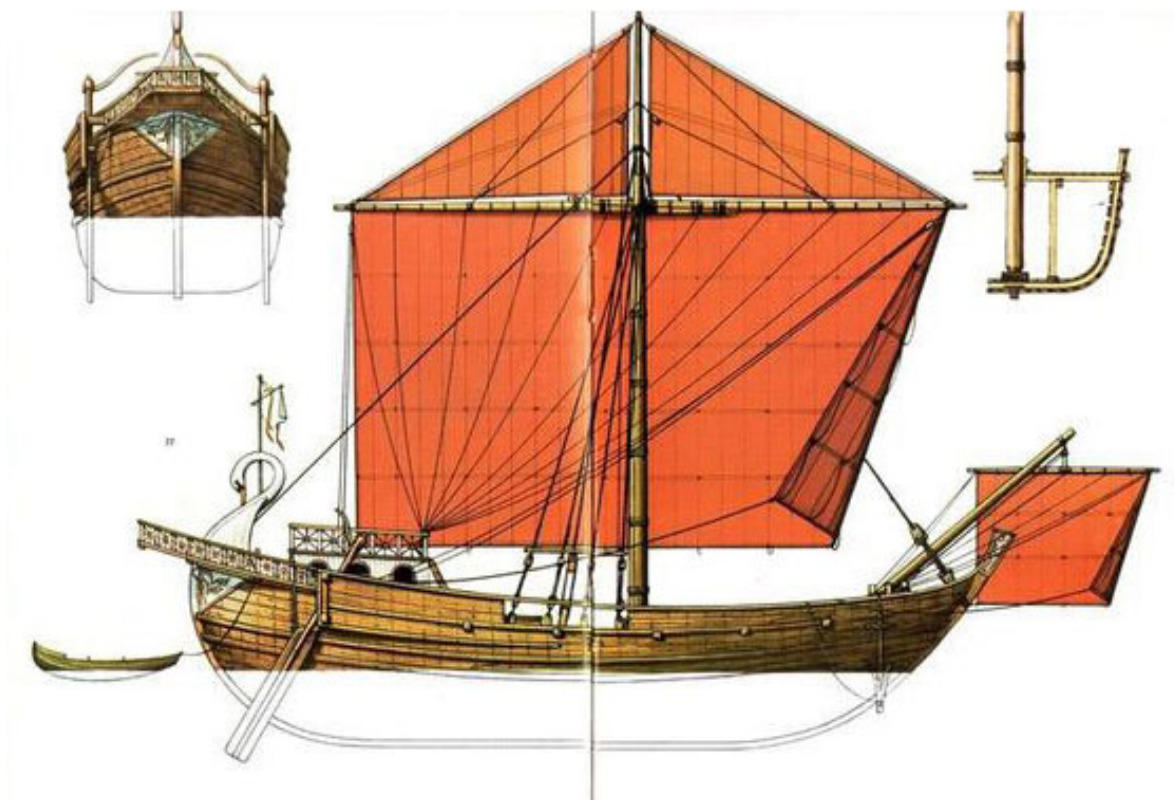
Graficzne przedstawienie liczby i rodzajów masztów oraz żagli w okresie antycznym i wczesnego Średniowiecza. Square – żagiel kwadratowy, artemon – fokmaszt pochylony do przodu z żaglem kwadratowym, mizzen – bezan maszt, sprit-sail – żagiel rozprzowy. Absolutna dominacja ożaglowania kwadratowego w okresie antycznym i późno antycznym. Ewolucja ożaglowania w basenie Morza Śródziemnego w okresie od V w. p.n.e do VIII w. n.e. Ustępują żagle kwadratowe, zaczynają dominować żagle trójkątne, czyli łańskie. Rysunek nie uwzględnia rzymskich statków wielomasztowych (z reguły 2-3 maszty i żagle kwadratowe) sprzed naszej ery. Źródło: Whitewright 2008, str. 195



Rys. 1.11 Ostrzenie do wiatru przy pomocy reflowania w trójkąt żagla kwadratowego. Technika stosowana w czasach antycznych na Morzu Śródziemnym a także przez Wikingów i w okresie późniejszym na statkach Europy zachodniej i północnej (kogi, holki i.in.). Źródło: Casson 1971, ilustracja 188 (powrót do str. 23, 36)



Rys. 1.12 Ster boczny śródziemnomorski. Źródło: według Mott, 1991, str. 12



Rys. 1.13 Rzymski statek handlowy, corbita z III w.n.e. Rysunek na podstawie reliefu odnalezionego Ostii. Ładowność ok. 80-90 ton, główny żagiel o powierzchni około 140 m², oba marsle razem 30 m², podbuzszprytowy 17 m².

Zródło: The Lost Treasure Chest,

<https://thelosttreasurechest.wordpress.com/ship-gallery/#jp-carousel-1121>

Wiek od IV do XV. Europa północna

Późny antyk, wczesne Średniowiecze

Jeśli pominiemy rzymskie galery pływające do Brytanii i wokół wybrzeży Zatoki Biskajskiej oraz Galii, rodzime konstrukcje Północnej Europy w okresie późnego antyku i wczesnego Średniowiecza (III-VI wiek) to niewielkie łodzie wiosłowe, niekiedy zaopatrzone w maszt i żagiel. Osobny rozdział stanowią konstrukcje Wikingów z okresu skandynawskich inwazji na Europę (VIII-X wiek). Na szczególną uwagę zasługuje statek typu koga, rozwijany konstrukcyjnie od VIII wieku, będący podstawowym środkiem transportu morskiego Ligii Hanzeatyckiej do XIV wieku. Konstrukcja kogi wywarła wpływ na konstrukcje statków południa Europy, gdy rozwinęły się kontakty handlowe między śródziemnomorskimi i północnoeuropejskimi potęgami kupieckimi.

U progu Średniowiecza dominowały, datujące się od czasów prehistorycznych, małe łodzie wiosłowe, czółna dłubanki z pni drzew. Były szerokie, płaskodenne, służyły pojedynczym rodzinom. Ich długość wynosiła od dwóch do czterech metrów. Napęd stanowiła tyczka odpychana od dna. Większe posiadały maszt i żagiel [Johnston, str. 643]. Były wykorzystywane w rybołówstwie i przewozach promowych. Operowały głównie na rzekach. Popularne były przede wszystkim na północy, obfitującej w lasy stanowiące źródło budulca.

Około wieku V-VI pojawiła się łódź zwana kuragą (ang. curragh, currach), mająca rodowód irlandzki [Currach]. Posiadała szkielet żebrowy, obciągnięty skórą, jej długość dochodziła do dwunastu metrów [Unger 1998, str. 238-239]. Czasami poszycie wykonywano z desek, które były łączone na zakładkę (klepki zachodzące na siebie). Łączenie zakładkowe stało się tradycją statków północnych do wieku XIV-XV. Łódź ta miała pokład z desek i była poruszana wiosłami, maksymalnie czterema z każdej strony. Sterowano nią przy pomocy wiosła rufowego. Mogła przewozić kilka sztuk bydła lub małe stado owiec. Czasami posiadała maszt i żagiel [Johnston, str. 642-644; Mickiewicz, str. 151-155].

W latach 70. XX wieku zbudowano, na podstawie opisów średniowiecznych, replikę tego statku, by dowieść, że mógł on wykonywać dalekie morskie podróże [Brendan (łódź)]. I rzeczywiście, łódź taka zdołała odbyć rejs z Irlandii do Islandii, zawijając po drodze na Hebrydy i Wyspy Owcze.

Statki i łodzie Wikingów – uwaga wstępna

Pod koniec VIII wieku rozpoczęły się najazdy Skandynawów na Europę zachodnią i Wyspy Brytyjskie. Wikingowie atakowali z morza dysponując różnymi typami okrętów wojennych i statków towarowych o specyficznej konstrukcji. Były to jednostki o niewielkim zanurzeniu, długości od kilkunastu do trzydziestu kilku metrów. Napęd stanowiły wiosła i żagle.

Wszystkie łodzie Wikingów, wojenne i towarowe, posiadały taką samą, podstawową konstrukcję. Wywodziła się ona z pradawnych dłubanek, wykonywanych z pni drzew. Stopniowo, dla zwiększenia ładowności i odporności na fale mocowano do nich kolejne, jedna nad drugą, poziome deski, łączone ze sobą na zakładkę. Statek zyskał przez to burty i stał się wyższy [Hale, str. 48]. W IX wieku zamiast spodu z wydłubanego pnia zaczęto stosować belkę kilową w kształcie litery T [Hale, str. 51]. Do niej mocowano belkę dziobnicy i tylnicy, odpowiednio wyrzeźbione, aby można było do nich przytwierdzać deski poszycia (rys. 2.36). Dodanie kilu znacząco poprawiło jakość żeglowania. Statek mniej był narażony na dryf, stateczniejszy, lepiej znosił sztormową pogodę. Po wykonaniu całości poszycia, wzmacniano konstrukcję wręgami w kształcie rozwartej litery V i poprzecznymi belkami

łączącymi górne końce wręg [Heine, str. 113; Chartrand, str. 159; Durham, Durham, str. 26, 46]. Jest to jedna istotnych cech odróżniających tradycję stoczniową północy i południa. Na południu, od IV wieku trwał proces stopniowego odchodzenia od budowy wpierw kadłuba a dopiero potem szkieletu (hull first) na rzecz konstrukcji typu frame-first, czyli budowania wpierw szkieletu statku a dopiero potem mocowania do niego desek poszycia.

Deski poszycia łodzi Wikingów były specyficzne. Miały długość całej łodzi. Na wysokość łodzi składało się 5-6 linii poszycia [Alexiou, str 38]. Deski nie były cięte piłą, ale ciosane wzdłuż pnia. Wykonywano je z długich, świeżych pni dębowych. Technika pozyskiwania takich desek nazywana jest darcie [Ostrowski, str. 1]. Świeża dębina to tak zwany dąb maślany (dębina leżakowana i suszona to tak zwany dąb kościany) [Johansen, str. 58]. Darte deski łodzi Wikingów miały, po ich odpowiedniej obróbce, grubość około 2 centymetrów. Cechowała je duża elastyczność, charakterystyczna właściwość tych statków. Płynąc po wzburzonym morzu łodzie Wikingów nie były sztywne, ale elastycznie ugiwały się pod wpływem napierających na nie sił [Ostrowski, str. 1]. Niemniej, przekroczenie optimum technologicznego tej konstrukcji i wykonanie łodzi znacznie dłuższej niż powszechnie przyjęte, mogło skutkować przełamaniem jej pól na grzbiecie lub w dolinie wielkiej fali [Unger 1980, str. 134]. Dlatego między innymi Wikingowie rzadko opuszczali wody przybrzeżne, aby nie zostać zaskoczonymi nagłym sztormem na pełnym morzu.

Okręty wojenne Wikingów. VIII – X wiek

Okręty wojenne (sneki, skeidy, drakary) były wąskie i długie (rys. 2.1, 2.2, 2.3, 2.4). Stosunek długości do szerokości wynosił od 6 do 11,4 do 1 [Hale, str. 47]. Zanurzenie nie przekraczało jednego metra. Charakterystyczne, wysoko wzniesione, dziobnice i rufy nadawały im niepowtarzalny wygląd. Miały niską wolną burtę (odległość od górnej krawędzi burty statku do powierzchni wody), gdyż główny napęd stanowiły wiosła, które są najbardziej efektywne, gdy ich punkt oparcia znajduje się blisko powierzchni wody. Prędkość osiągnięta wiosłami wynosiła od pięciu do sześciu węzłów. Najpopularniejszym typem była jednostka o trzydziestu parach wioseł [Hale, str. 47], ale były zarówno mniejsze (15-20 par wioseł) a czasem, choć rzadko, także znacznie większe (40 par wioseł). Długość skandynawskich okrętów wojennych rzadko przekraczała 25 metrów. Zdarzały się jednostki większe, do 35 metrów, ale cechowała je gorsza manewrowalność [Unger 1981, str. 242]. Niewielkie zanurzenie i płaskie dno pozwalały wpływać Wikingom daleko w głąb rzek. W razie potrzeby łodzie mogły być łatwo i szybko przebudowywane na potrzeby wód śródlądowych a także przenoszone na krótkich odcinkach między dwoma akwenami. Były więc świetnie dostosowane do rajdów na dowolne wybrzeża oraz do atakowania osad nadrzecznych, położonych nawet daleko od ujść.

Załogę tych okrętów stanowili wojownicy w liczbie do osiemdziesięciu a w przypadku największych jednostek, nawet stu ludzi. Okręty mogły lądować niemal wszędzie, były zdolne do wpływania na pływiczny nabrzeżne i plaże. Cechowała je duża manewrowalność, zdolne były zmieniać kurs na przeciwny bez robienia zwrotu a jedynie przez zmianę pozycji wiosłarzy. Wiosłarzem był każdy wojownik. Poza wiosłami łodzie dysponowały ożaglowaniem rejowym, czyli prostokątnym, refowanym w zależności od potrzeb. Powierzchnia żagla, w zależności od wielkości jednostki, wynosiła od 50 metrów kwadratowych (przy długości łodzi 17,5 metra) do 200 metrów kwadratowych (przy długości łodzi 36 metrów) [Vikingskibs Musset]. Wydłużony kształt statku pozwalał na osiągnięcie znacznych prędkości. Pod żaglami, przy sprzyjającej pogodzie można było osiągać prędkości od dziesięciu do piętnastu węzłów. Wikingowie potrafili, stosując odpowiednie techniki, używać swojego prostego otaklowania do żeglowania pod wiatr. W tym celu, poprzez odpowiednie refowanie, zmieniali kształt żagla z prostokątnego na trójkątny i ustawiali go

wzdłuż osi łodzi a nie, jak zwykle w przypadku ożaglowania rejowego, prostopadle do jej osi symetrii (rys. 1.11). Technika ta, stosowana już w czasach antycznych na Morzu Śródziemnym, została przejęta od Wikingów w wiekach późniejszych na kogach i holkach. Czasem Wikingowie używali do halsowania, dodatkowo, odpowiednika współczesnego spinakera bomu, czyli belki poprzecznej do masztu, umocowanej w jego dolnej części, skierowanej do przodu [Hale, str. 52]. „Halsując przy dobrej pogodzie [statki te] mogły utrzymywać kurs około 60 stopni na wiatr i zyskiwać realnie 1,5-2 węzły w kierunku przeciwnym do wiatru” [Roesdahl, str.84].

Ostrzenie do wiatru żagla rejowego, kwadratowego powoduje jego łopot i aby temu przeciwdziałać zaczęto stosować liny napinające żagiel. Napinanie żagla (trymowanie), realizowano przy pomocy tak zwanej buliny (bowline) - liny odciągającej żagiel w kierunku dziobu jednostki, aby ustawić go możliwie najbliżej linii wiatru [Anderson 1947, str. 88]. Na dużych statkach, z dużym żaglem, bulina musiała sięgać dalej niż koniec dziobu i dlatego mocowano na nim bukszpryt. Bulinę mocowano do jego końca. Z czasem bukszpryt zaczął pełnić inne funkcje, doczepiano do niego żagle manewrowe. [Unger 1980, str. 140; Casson 1964, str. 63].

Masztzy okrętów Wikingów można było kłaść, co ułatwiało pływanie po rzekach i, w razie potrzeby, ukrycie okrętu. Sterowanie odbywało się przy pomocy bocznego steru wiosłowego. Choć były to jednostki zdolne pływać po morzu, większość podróży odbywały blisko brzegu przybijając do niego na noc.

Odkąd możliwe było ostrzejsze płynięcie pod wiatr, statek idąc prawym halsem mógł się znacznie przechylać na lewo (na bakburtę), co powodowało wynurzenie z wody bocznego steru, który był umocowany po prawej stronie statków północnych. Groziło to utratą sterowności i było jedną z przyczyn wprowadzenia tylnego steru zawiasowego, choć już w okresie późniejszym (XII wiek) [Anderson 1947, str. 88].

Podstawowa funkcja jednostek wojennych polegała na dostarczeniu wojowników na miejsce bitwy, przede wszystkim na lądzie, choć czasem także na morzu. Lądowe ataki były organizowane przez duże zgrupowania łodzi. Najazd tysiąca wojowników wymagał od kilkunastu do kilkudziesięciu łodzi. Zaś ówczesne morskie potyczki polegały na abordażu, poprzedzonym ostrzałem z łuków. Liczba atakujących miała więc pierwszorzędne znaczenie.

Konstrukcja skandynawskich łodzi bojowych zdominowała wody północnej Europy do XI wieku. Korzystał z nich w wielkiej liczbie Wilhelm Zdobywca dokonując inwazji na Anglię. Wykorzystali je Rosjanie atakując przez Bosfor Konstantynopol [Unger 1998, str. 242].

Knarry - statki towarowe Wikingów. VIII – XIII wiek

Knarry - statki towarowe Wikingów (rys. 2.5, 2.6, 2.7, 2.8), nie były tak wąskie jak okręty wojenne. Stosunek ich długości do szerokości wynosił od 2,3:1 do 5 : 1 [Unger 1998, str. 240] (rys. 2.35). Jeden z kilku zachowanych egzemplarzy, noszący współczesną nazwę Skuldelev 1, pochodzi z początku XI wieku [Vikingskibs Musset]. Ma długość 16 metrów, szerokość 5 metrów i znacznie wyższą wolną burtę niż jednostki wojenne, gdyż statki towarowe polegały głównie na napędzie żaglowym. Jest na nim zaledwie kilka stanowisk dla wioślarzy, wiosła były używane jedynie przy wchodzeniu i wychodzeniu z portu oraz dokonywaniu zwrotów i zmianach kursu względem wiatru. Wraz z upływem czasu poprzeczny przekrój statku ulegał zmianie. Knarry stawały się szersze i wyższe, zyskiwały w przekroju poprzecznym kształt bardziej wybrzuszony a ożebrowanie posiadało już dwie a niekiedy i trzy poprzeczne belki nadające konstrukcji sztywność.

Knarry posiadały pokłady z przodu i z tyłu, ładunek był składowany na pozbawionym pokładzie śródokrećiu. Dalekomorskie wyprawy tymi statkami bardziej świadczą o odwadze i determinacji skandynawskich żeglarzy niż o sprawności żeglugowej tego typu jednostek do odbywania pełnomorskich podróży. [McGrail 2009, str. 230]. Ładowność Skuldeleva 1 wynosiła 30-35 metrów sześciennych, co oznacza zdolność przewozu około 24 ton cargo. Jego żagiel miał powierzchnię 80-85 metrów kwadratowych. Przeciętna prędkość wynosiła 5-6 węzłów, maksymalna do 13 węzłów [Durham, str. 39-44].

Były knarry mniejsze i większe od opisanego powyżej. Odnaleziony, przybrzeżny kabotażowiec, zwany współcześnie Skuldelev 3, miał długość 14 metrów, wyporność 10 ton i ładowność 5 ton [Vikingskibs Musset]. Największy znany, oceaniczny knarr zbudowany około roku 1025 [Haithabu 3], odnaleziony w roku 1979 w porcie Hedeby (granica niemiecko-duńska) miał długość 22 metrów i 6 metrów szerokości oraz ładowność 60 ton, czyli przeszło dwa razy większą od Skuldeleva 1.

Knarry były wolniejsze od okrętów wojennych, ale miały mocniejszą konstrukcję i większe z nich odbywały regularne rejsy między półwyspem Skandynawskim a wyspami brytyjskimi, Islandią i Grenlandią oraz stamtąd do Ameryki północnej. Łodzie wojenne nie były przystosowane do tak trudnych warunków i nie podejmowały równie uciążliwych, dalekich wypraw.

Specyficzną odmianą knarra był nef, statek angielski (rys. 2.31, 2.32, 2.33). Jego powstanie datuje się na XII wiek. Posiadał kadłub knarra i co stanowiło nowość – wzniesione na dziobie i rufie platformy, czasem z blankami. Niektórzy przypisują ich autorstwo Skandynawom, którzy wpierw mieli wyposażać w nie swoje łodzie wojenne, aby zniwelować różnicę wysokości między nimi a wyższymi kogami. Dopiero później nadbudówki przyjęły się na jednostkach handlowych [Smolarek, str. 26-29; Mickiewicz, str. 171].

Przed początkiem europejskiego ożywienia gospodarczego w X wieku, knarry dobrze spełniały swoje zadania transportowe. Ale szybko wzrastające od XI wieku przewozy morskie z coraz większą trudnością mogły być obsługiwane przez klasyczne, skandynawskie statki towarowe.

Knarr posiadał spore ograniczenia. Jego burty były robione z pojedynczych desek równych jego długości. Ograniczało to możliwość budowania jednostek większych, bo górnym limitem była wysokość i jakość dostępnych pni dębowych. Długość knarra nie przekraczała więc 25 metrów. Większe jednostki tego typu nie są znane. Po drugie, ich poszycie robione było z desek dartych wzdłuż pnia. Do zrobienia takich desek nadawały się tylko nieliczne pnie, proste, pozbawione sęków. Z dużego dębu można było uzyskać najwyżej 16 desek. [McGrail 2009, str. 224 - 225]. Inne drewniane elementy konstrukcyjne wykorzystywały naturalne krzywizny pnia i korzeni. Czyniło to budowę knarra bardzo kosztowną i pracochłonną. Nawet w gęsto zalesionych terenach północy niełatwo było znaleźć odpowiedni budulec. Dlatego regularnie wykorzystywano do budowy nowych jednostek, elementy drewniane starych statków, wycofywanych z użytkowania. Problemy materiałowe były jednym z głównych powodów ograniczających moce przerobowe stoczni skandynawskich.

Ograniczona długość i szerokość knarra, skośnodenny przekrój poprzeczny, elastyczne poszycie uzyskane z dartych desek, drugorzędna rola szkieletu to cechy, które praktycznie zamknęły drogę do budowy i obsługi większych jednostek tego typu, najprawdopodobniej ze względu na zbyt duże naprężenia, jakim by były poddane na otwartym a zwłaszcza niespokojnym morzu.

Ograniczona długość knarra w połączeniu ze specyficzną konstrukcją jego kadłuba stworzyła także limity ładowności. Europejskie ożywienie gospodarcze, datujące się od XI wieku,

powodowało, że armatorzy chcieli mieć statki pojemne, tanie w budowie i eksploatacji oraz zdolne do efektywnej obrony przed atakami wrogich jednostek, czy to piratów, czy konkurentów handlowych. O wysokich kosztach budowy knarrów już wspominałem. Jeśli natomiast idzie o kształt, były to statki nie tylko wąskie. Skandynawska tradycja skutnicza wypracowała konstrukcję, bez względu na to, czy były to okręty wojenne czy statki towarowe, która w przekroju poprzecznym przypominała nieco współczesną łódź [Durham, str. 26:1, 31:2, 5a, 5b; Wojciechowski, str. 2:7 (przekrój poprzeczny kadłuba)]. W terminologii żeglarskiej taki poprzeczny przekrój kadłuba nazywa się skośnodennym (rys. 2.8). Oznacza, że knarry nie miały płaskiego lub zaokrąglonego dna, ale od stępki część denna szła ukośnie w górę i dopiero część nadwodna burt, stosunkowo niska, stawiała się prostopadła lub prawie prostopadła do lustra wody. Różnica między jednostką wojenną i towarową polegała tylko na odmiennych proporcjach długości do szerokości. Gdy spoglądamy na poprzeczny przekrój knarrów i drakkarów w okolicach śródokręcia, cechą charakterystyczną jest ich niewielka wysokość liczona od stępki do końca burty (wysokość boczna kadłuba). Można powiedzieć, że były to niewysokie, płaskie statki, zwłaszcza, gdy je porównamy z przekrojem poprzecznym śródokręcia ich następców: kog, hulków, karak, galeonów (rys. 2.9, 2.10).

Taki kształt statku w sposób naturalny ograniczał ładowność. W połączeniu z ograniczeniami jego długości czynił ładowność 60 ton zbliżoną do maksymalnej dla tego typu jednostek towarowych, ale tylko bardzo nieliczne tę ładowność osiągały. Średnia nie przekraczała 30 ton.

Do mniej więcej XI wieku, taka ładowność nie stanowiła problemu, bo rozwój technologii statkowych szedł zawsze w parze ze wzrostem wolumenu handlu a ten nie zgłaszał większych potrzeb [Lopez, str. 83-84]. W XI i XII wieku to nordyckie transportowce dominowały na Morzu Północnym i Bałtyku i stanowiły inspirację dla budowniczych wczesnych wersji kog [Crumlin-Pedersen 2000, str. 244]. Jednak nawet przy stabilnym wolumenie handlu, sprawą istotną były koszty. Armatorzy chcieli statków tańszych w budowie. Knarry zaś były drogie. Gdy więc rozmiary handlu zaczęły rosnąć, konkurencją dla knarrów stały się kogi, stając się podstawowymi statkami transportowymi rosnącej w siłę Ligi Hanzeatyckiej. Stocznioowcy skandynawscy odpowiedzieli w wieku XIII i XIV całą serią modyfikacji, porzucając kunsztowne zdobienia, tworząc statki dłuższe, z większą przestrzenią ładunkową. Zapożyczyli wiele elementów konstrukcji kogi, między innymi rezygnując z drogiej desek dartych siekierą z pnia na rzecz ciętych piłą. Do XV wieku, jak pisze Sean McGrail, „statek nordycki i koga były niemal nieodróżnialne od siebie” [McGrail 2000, str. 232]. Mimo to w konkurencji o zdobycie serc armatorów, zwyciężyła koga.

Koga. XII – XIV wiek

Opanowanie przez kogę rynku przewozów na morzach północnych w XIII a zwłaszcza w XIV i XV wieku domaga się wyjaśnienia, skoro stocznioowcy skandynawscy podjęli wysiłek dostosowania knarra do nowych warunków. Czemu koga zwyciężyła?

Ciekawą hipotezę odnośnie zmian północnych konstrukcji statkowych w wiekach średnich przedstawił Ole Crumlin-Pedersen. Według niej, od wczesnego Średniowiecza istniały na północy cztery podstawowe koncepcje konstrukcyjne, nordycka (wikińska) oraz konstrukcje wywodzące się z wybrzeży Morza Północnego: koga, hulk i barka. Były to u swych początków niewielkie jednostki. Na różnych etapach historii i na różnych obszarach, różne z tych konstrukcji rozwijały się w duże morskie statki. Na to, kiedy, gdzie i jaka z tych koncepcji się rozwinie wpływały względy ekonomiczne, techniczne i polityczne [Moortell, str. 14-15].

Knarry miały swoją historyczną kulminację w wiekach IX-XII, gdy Skandynawowie byli agresywnie rozprzestrzeniającą się w Europie grupą narodowościową a wolumen transportów morskich był stosunkowo nieduży. Mimo, że ich konstrukcje statkowe zaczęły się w wieku XIII upodabniać do kog, na scenie północnoeuropejskiej nastąpiła w międzyczasie zmiana gospodarczego lidera. Skandynawowie tracili na politycznym znaczeniu a ich porty (Hedeby) przestawały być północnoeuropejskimi centrami gospodarczymi. Na wybrzeżach Morza Północnego i Bałtyku wyrastała gospodarczo polityczna potęga miast hanzeatyckich, która skierowała wzrok na kogę - konstrukcję bliższą geograficznie, tańszą ekonomicznie i politycznie nie powiazaną ze skandynawską konkurencją. Gdy zaś koga przestała spełniać wymagania rosnącego handlu długodystansowego, Hanzeaci skorzystali z kolejnej, istniejącej na ich obszarze konstrukcji – holka, który obsługiwał transporty między Anglią a kontynentem i miał duży, techniczny potencjał rozwojowy. Można zatem powiedzieć, że u źródła sukcesu kogi leżała nie tylko jej specyficzna konstrukcja, ale i względy polityczne.

Historycy nie rozstrzygnęli, jak wiele XII i XIII wieczna koga zawdzięcza przodkom flandryjskim, fryzyjskim a ile Skandynawom [McGrail 2009, str. 239; Crumlin-Pederesen; McCusker, str. 18-19; Litwin, str. 150; Gordon, str. 95-96]. Istnieją bowiem wśród znalezionych a niekiedy i zrekonstruowanych statków średniowiecznych jednostki hybrydowe, łączące cechy wszystkich wymienionych wyżej tradycji, czego dobitnym przykładem jest koga z Gedesby (koniec XIII wieku) [Crumlin-Pederesen 2000, str. 242; McGrail 2009, str. 230-231].

Wczesne kogi XI i XII wieczne (rys. 2.14) były niewielkie, posiadały jeden maszt, prostokątne ożaglowanie rejowe, ale nie miały jeszcze kila. Nie były kogami pełnomorskimi, które stały się sławne w wieku XIII i XIV [Unger 1981, str. 240; McGrail 2009, str. 221-222]. Ale nawet bardzo wczesne kogi okazały się skutecznym orężem walki z Wikingami. W IX wieku budowę znacznej ilości takich właśnie jednostek nakazał Karol Wielki [Johnston, str. 647] kiedy władca Danii, Godfred, zaczął nękać państwo Franków najazdami i grabieżami (przełom VIII i IX wieku), dysponując 200 okrętami wojennymi [Lund, str. 26]. Tamte, małe kogi miały patrolować i bronić wybrzeża oraz blokować łupieżcze rajdy Skandynawów w głąb rzek. Strategia Karola blokady ujść okazała się skuteczna [Butt, str. 101-102], ale po śmierci cesarza Wikingowie nie napotykali już skoordynowanego oporu [Sawyer, rozdział 6] i byli nawet w stanie dopłynąć i oblegać Paryż (885-886).

Z punktu widzenia kupców hanzeatyckich koga posiadała szereg zalet. Była konstrukcją rodzimą o dużym potencjale rozwojowym. Choć zdolność przewozowa kog XI i XII wiecznych była porównywalna z ładownością knarrów [Bill, str. 41-43], to odmienna konstrukcja sprawiła, że kogi były nie tylko tańsze w budowie i eksploatacji, ale miały spory zapas konstrukcyjny i w następnych wiekach ich ładowność dochodziła a nawet przekraczała 200 ton (rys. 2.15) bez pogarszania własności żeglugowych [Unger 1981, str. 243]. Była pojemniejsza w przeliczeniu na jeden metr długości, zdolna do skutecznej obrony przed morskimi napastnikami. Była co prawda od knarra wolniejsza i mniej zwrotna, ale jej zalety zdecydowanie przeważały.

Większa pojemność ładunkowa kogi w porównaniu z knarrem wynikała z trzech istotnych różnic konstrukcyjnych obu statków: proporcji kadłuba, kształtu jego przekroju poprzecznego i tak zwanego indeksu ładowności.

Proporcje. Knarr był smuklejszy od kogi, ale stając z nią do walki o pozycję w handlu morskim starał się upodobnić swoje proporcje do niej. Analiza stosunku długości do szerokości 23 knarrów i kog z okresu od IX do XIV wieku wskazuje, że stoczniovcom nordyckim udało się to nienajlepiej. Choć zeszli ze średniej D/S (długość / szerokość) 3,9 do 3,3, w tym samym czasie kogi zmniejszyły swój przeciętny D/S z 3,5 do 2,7 (tabela 2.1).

Koga zawsze była bardziej przysadzista. To zaś oznaczało, że przy tej samej długości kadłuba, szerokość jej ładowni kogi była większa a różnica mogła być nawet dwukrotna. Przekładało się oczywiście na większą ładowność.

Przekrój poprzeczny. Łodzie skandynawskie były, jak pamiętamy, skośnodenne w przekroju poprzecznym, z niewysokimi burtami części nawodnej. Koga natomiast w przekroju poprzecznym nieco przypominała pudełko (rys. 2.9). Miała płaskie dno i wysokie strome burty, nachylone mniej więcej pod kątem 70° do części dennej. Płaszczyzna przekroju poprzecznego na wysokości śródkręcia obu typów, przy takiej samej ich szerokości (knarr jednak niższy o 30%), była zdecydowanie różna. Powierzchnia przekroju kogi była o około 30-50% większa. Ta różnica również przekłada się na większą ładowność.

Indeks ładowności. Wyższa i szersza koga, o bardziej stromej dziobnicy i tylnicy niż knarr, miała dłuższą ładownię w stosunku do swojej długości niż knarr o podobnej długości. Stosunek długości ładowni do długości statku, tak zwany indeks ładowności, także więc przekładał się na większą ładowność kogi. Łodzie skandynawskie musiały to nadrabiać. Ich indeks ładowności zwiększył się z 0,28-0,34 w wieku XI do 0,48 w wieku XIII i wówczas dorównał kogom mającym ten indeks na poziomie 0,4-0,5. [McGrail 2009, str. 231, 235, 238].

Tak więc, chcący dorównać kodze skutnicy nordyccy musieli w XII, XIII i XIV wieku kopiować jej rozwiązania. Niektórzy z badaczy twierdzą, że doprowadziło to do upodobnienia knarra do kogi (cytowany McGrail), inni są zdania, że Skandynawowie de facto zarzucili tradycyjne konstrukcje wikińskie i zaczęli po prostu budować kogi [Bill 2003, str. 41].

Przy takiej samej lub niewiele tylko liczniejszej załodze, XIII wieczna koga miała przeciętnie 5 razy większą ładowność od X wiecznego knarra [Unger 1980, str. 139; Unger 1998, str. 241; Mott 1991, str. 82 (cyt. za ww. Unger)]. Knarr odbywający rejs do Islandii lub Grenlandii mógł zabrać 50 ton ładunku mając 12-14 osobową załogę. Dwustutonowa koga miała załogę 18-20 osobową [Gies, str. 156]. To oznaczało oszczędności na kosztach robocizny i wzrost efektywności przewozu [Unger 1998, str. 241]. Współczesne rekonstrukcje odnalezionych kog (m.in. koga z Bremen 1380 r. – 23 metry długości, koga z Poeler - 31,5 metra długości) wykazują, że żeglowanie tymi dużymi statkami nie wymagało licznej obsługi. Dokładna replika kogi z Bremen rozpoczęła rejsy w roku 1991 [Bremen Cog]. Jej załoga nie przekracza 14 osób a kogi z Poeler – 10 osób. [Hoheisel, str. 82-83]. Pozwalało to zaokrętować znaczną liczbę pasażerów lub eskorty wojskowej.

Koga drugiego tysiąclecia nie od razu miała dzielność statku pełnomorskiego. XI i XII wieczne kogi płynące z Morza Północnego na Bałtyk nie musiały pokonywać trudnych w żegludze Cieśnin Duńskich. Korzystały ze spokojnych wód przesmyku Limfjord na półwyspie Jutlandzkim, łączącym Morze Północne z Bałtykiem [Unger 1980, str.143]. Jednak w XII wieku rosnące zamulenie tego przejścia sprawiło, że statki musiały zmienić trasę i zyskać cechy umożliwiające im przepływanie burzliwych i trudnych w żegludze Cieśnin Duńskich [Crumlin-Pederesen 2000, str. 239; Cog; McGrail 2009, str. 222; Linton, str. 14]. Poza tym koga musiała rosnąć, by sprostać żądaniom rosnącego handlu. W tym celu wprowadzono kilka udoskonaleń, między innymi kil, który pojawiał się w niektórych kogach już w XI wieku. Został zapewne przejęty od Skandynawów [Unger 1981, str. 243]. Dzięki niemu koga zyskała lepsze cechy żeglowne: zmniejszenie dryfu przy bocznych wiatrach i większą stabilność na burzliwym morzu. Z kolei dodanie bocianiego gniazda, czyli kosza, w najwyższym punkcie statku (na szczycie masztu) zwiększało szanse zauważenia z wyprzedzeniem zbliżających się niebezpieczeństw takich jak inne okręty lub linia brzegowa [Bocianie gniazdo; Unger 1980, str. 140], ponieważ poprawiało widoczność o 10 mil [Gordon, str. 98]. Służyło także łucznikom [tamże]. Wybudowanie wysokich platform na

dziobie i rufie, które z czasem przekształciły się w kasztele, dodatkowo wzmocniło potencjał zaczepno – obronny kogi. Była najwyższym statkiem tego obszaru i jej załoga mogła razić przeciwników z góry, mając lepszą widoczność i będąc lepiej chroniona przed ich strzałami.

Zatem koga jako statek zdolny do pływania po otwartym morzu pojawia się na historycznej scenie w wieku XII lub na początku XIII [Weski, str. 362]. Może odtąd pokonywać Cieśninę Duńskie i wpływać tą drogą na Bałtyk, który to region stał się niezwykle cenionym na zachodzie Europy dostawcą wielu towarów, w tym zboża, O pełnomorskich możliwościach XII wiecznych kog świadczą historyczne zapisy niezwykle długiej wyprawy połączonej floty francuskiej i angielskiej wypływającej się z Anglii na II wyprawę krzyżową w roku 1147 a także wyprawa króla Anglii Ryszarda Lwie Serce, który wyruszył z Anglii na III wyprawę krzyżową w roku 1189 w sile stu okrętów [Philips 2002, str. 141]. Pięćdziesiąt z nich nazywanych kogami dotarło w do Akki (obecny Izrael). Innym, choć pośrednim dowodem zyskania przez kogi w XII wieku właściwości pełnomorskich, jest usytuowanie na północnych wybrzeżach Jutlandii wraku kogi z Kollerup, zbudowanej w roku 1150 [Crumlin-Pedersen 2000, str. 239] (rys. 2.13, 2.14).

Rozwój gospodarczy Europy zaowocował dużym wzrostem obrotów handlowych. Rozwijające się miasta zachodniej Europy potrzebowały zboża a kraje nadbałtyckie mogły go dostarczać wraz z innymi ważnymi towarami: mąką, drewnem, futrami, smołą, produktami leśnymi, rzemieślniczymi, woskiem. Z zachodu na wschód płynęło wino, ryby, narzędzia metalowe, sukna, towary kolonialne. Coraz ważniejszym morskim szlakiem handlowym były połączenia miast włoskich z Niderlandami, Anglią a także z portami bałtyckimi. Istotnym bodźcem był handel winem [Kohn, str 38]. Anglia kupowała je w dużych ilościach a Francja była najbliższym producentem. Koga była tu idealnym środkiem transportu. Choć w połowie XIII wieku stutonowe kogi były rzadkością, to już w pierwszej dekadzie XIV wieku 100 tonowa koga należała do statków średniej wielkości. Stoczniovcy nadal testowali górne limity tej konstrukcji. 81% kog transportujących wino z Gaskonii do Anglii miało wyporność do 150 ton, 16% w granicach 150-200 ton a 3% powyżej 200 ton. Wielkość obrotów winem rosła. W latach 1308 i 1309 roczne transporty do Anglii wynosiły ponad 102 tysiące ton, czyli około 850 tysięcy hektolitrow [Unger 1980, str. 163].

Rosnąca koga (rys. 2.12) zyskała kasztel rufowy, dodatkowe wzmocnienia kadłuba, boczne wanty podtrzymujące ciężki maszt [tamże] (rys. 2.15).

Otwarcie w drugiej połowie XIII wieku dla statków chrześcijańskich swobodnej żeglugi przez cieśninę Gibraltarską (dzięki wyparciu muzułmanów z Sewilli – ostatniego, najbardziej wysuniętego na południe bastionu muzułmańskiego) stworzyło nową sytuację geopolityczną [O'Bannon, str. 15-16; O'Callaghan]. Kontrolowane przez Ligę Hanzeatycką szlaki lądowe, wiodące z północy na południe Europy, można było ominąć transportując taniej niż lądem towary bezpośrednio drogą morską. Liga Hanzeatycka nie patrzyła beczynn timer na konkurentów włoskich pływających po Morzu Północnym i Bałtyku. Wojna handlowa i potyczki morskie wymusiły na obu stronach dostosowanie kog do wymogów walki na otwartym morzu [O'Bannon, s. 16-18].

Koga była jednak nie tylko odpowiedzią na potrzeby handlu, ale także równocześnie tworem technologicznym, który umożliwił rozkwit Ligii Hanzeatyckiej – powstałego w XII wieku związku miast handlowych Europy północnej (Niderlandy, Flandria, Anglia, Niemcy, niektóre miasta bałtyckie). Hanza zbudowała swoją potęgę na handlu pośrednicząc w wymianie między wschodem i zachodem Europy i jej istnienie oraz rozwój zależały w znacznym stopniu od posiadania dużych i efektywnych środków transportu morskiego. Takim narzędziem stała się koga a potem holk.

Liga hanzeatycka dzięki kodge zbudowała wyspecjalizowaną, wzajemnie powiązaną sieć handlu, nie widzianą nigdy dotąd w Europie północnej. Wina reńskie i piwa niemieckie płynęły do Rosji, Skandynawii i krajów bałtyckich. Region Bałtyku wyparł Norwegię jako głównego dostawcę drewna do Anglii, za które Anglia płaciła ubraniami i materiałami. Wełna angielska płynęła także do Flandrii, która produkowała z niej wysokiej jakości ubrania i sprzedawała je do całej Europy północnej, krajów bałtyckich i Skandynawii. Równie szeroko rozprawdzana po Europie była cyna z Kornwalii. Skandynawia płaciła za swój import solonym dorszem, który stał się głównym dostarczycielem białka dla robotników miejskich Europy północnej. Rzeźbione wapienne chrzcielnice czerpiące surowiec z kopalni szwedzkich płynęły kogami po całym regionie Bałtyku. Dania hodowała konie, które były transportowane kogami po całej Europie północnej. Rosja eksportowała futra, воск, bursztyn do wyrobu biżuterii i lekarstw, potaż do barwników, potrzebny przemysłowi flandryjskiemu i smołę do uszczelniania statków. Z Polski płynęły wielkie transporty zboża dla Europy zachodniej. Olbrzymie magazyny zbożowe Lubeki dawały pojęcie o skali tego handlu [Gordon, str. 99-100].

Kogi woziły nie tylko towary masowe, ale i luksusowe: wysokiej jakości ubrania z Brugii, pieprz, imbir, gałkę muszkatołową, migdały, figi.

Handel ze wschodem był więc ważnym stymulatorem rozwoju morskich środków transportu, zaś one, z kolei, dźwignią dla rozkwitu Hanzy.

Mniej więcej w połowie XII wieku koga zyskuje dobudowane na pokładzie nadbudówki na dziobie i rufie, zwieńczone na górze blankami za którymi mogą się chronić żołnierze atakujący inne statki lub broniący się przy pomocy łuków, kamieni i płonących żagwi. Pomysł oblankowanych nadbudówek został przejęty ze statków angielskich. Takie właśnie kogi z powodzeniem blokowały porty norweskie podczas wojny Hanzy z królem Norwegii (1284) [Gould, str. 190]. Zalety bojowe kogi spowodowały, że z początkiem XIII wieku piraci i Skandynawowie zaprzestali ataków na te statki przy pomocy długich łodzi [Gordon, str. 103].

Natomiast zalety kogi jako morskiego środka transportu spowodowały, że w okresie 1150-1250 handel morski na Bałtyku, Morzu Północnym, wzdłuż wybrzeży Flandrii i wokół wysp brytyjskich przestał być obsługiwany przez knarry, które zostały zastąpione kogami. Wiązało się to również ze schyłkiem znaczenia portu Hedeby, który był centrum przewozowo-przeładunkowego, kontrolowanym przez Skandynawów i rosnącym znaczeniem nowych portów na niemieckich wybrzeżach Bałtyku [Gould, str. 184].

W następnych wiekach konstrukcja kogi rozpowszechniła się na wybrzeżach Europy północnej. W XIV i na początku XV wieku angielska flota handlowa była całkowicie zdominowana statkami i okrętami jednomasztowymi [Anderson 1947, str. 116], czyli kogami. Ale ta dominacja nie trwała długo, bo już pięćdziesiąt lat później przeważają jednostki dwu i trzymasztowe – karaki [tamże, str. 119]. Jedynie zamówienia królewskie, dotyczące okrętów wojennych, odbiegały od tego wzorca i - nie licząc kilku wielkich karak - dotyczyły wiosłowych galer [Friel 2003, str. 77].

Średnia szybkość pełnomorskiej kogi hanzeatyckiej wynosiła przy dobrym wietrze od 4,5 do 6,3 węzłów. Przy spokojnym morzu rejs z Tallina do Lubeki (580 mil na otwartym morzu, 680 mil blisko brzegów) trwał sześć dni. Od XII wieku koga wypierała statki skandynawskie, bo dla kupców bardziej od szybkości liczyły się koszty budowy i eksploatacji, bezpieczeństwo, niezawodność i ładowność [Nicolle, str. 19-21]. Do produkcji kogi zużywano znacznie mniej drewna. Budowa była łatwiejsza, szybsza i tańsza. Na pieczęci z roku 1329 roku po raz pierwszy widać kogę z nadbudówką. Pół wieku później nadbudówka staje się bardziej rozbudowanym kasztem rufowym (rys. 2.15). Wcześniej rusztowania z

platformami na dziobie i rufie stawiano na kogach tylko w razie jej przysposobiania do walki. Nadbudówki być może zostały przejęte od Wikingów lub z angielskich XII wiecznych nefów. Koga była bowiem wyższa i aby zniwelować tę przewagę Skandynawowie zaczęli stawiać na swych łodziach platformy dla strzelców i do abordażu. W odpowiedzi kogi także zyskały nadbudówki [Unger 1981, str. 244-245]. W XIV wieku zyskuje także kołowrót i dźwig pokładowy – urządzenia ułatwiające i przyspieszające załadunek i rozładunek [Nicolle, str. 20]. Jest statkiem pełnopokładowym, dzięki czemu ładunek jest chroniony przed zalewaniem.

Pełnomorska koga była statkiem handlowym o dużej wyporności, z jednym masztem i prostokątnym żaglem. W przekroju poprzecznym miała zdecydowanie inny kształt niż knarr (rys. 2.8, 2.9). Miała płaskie dno i wysokie strome burty, odchylone mniej więcej pod kątem 70° od części dennej. Kadłub kogi stanowi w opinii badaczy odmienną konstrukcją od dwóch najbardziej znanych w Średniowieczu, znanych pod nazwami shell-first i frame-first. Budowę kogi rozpoczynano od położenia płaskiej belki stępkowej, łączonej z wychyloną do przodu dziobnicą elementem przypominającym bumerang (kątnica, dejwud) (stem hook, deadwood). Kadłuba nie budowano w kolejności: wpierw poszycie kadłuba, potem ożebrowanie (shell-first) ani w kolejności odwrotnej: wpierw ożebrowanie, potem poszycie (frame-first). Była to raczej konstrukcja bottom-built, czyli rozpoczynano budowę od płaskiego dna, którego deski łączono na styk a następnie do części dennej dobudowywano część burtową, w której pasma poszycia, zgodnie z tradycją północną, łączono na zakładkę [Smith, str. 41-43]. Pasy poszycia składały się nie z jednej, długiej deski, jak w przypadku statków skandynawskich, ale z wielu klepek. Deski poszycia były cięte piłą [Bill, str. 44, Gordon, str. 96] a nie darte siekierą wzdłuż pnia. Taka konstrukcja była znacznie tańsza, bo nie trzeba było szukać odpowiednio długich pni, by zrobić z nich deski o długości całego statku, jak w konstrukcjach skandynawskich. Można było używać krótszych desek, znacznie powszechniej dostępnych. Po ukończeniu budowy kadłuba, wzmacniano go ciężkim, mocnym ożebrowaniem.

Wczesne kogi (XI-XII wiek), podobnie jak statki Wikingów, nie potrzebowały specjalnych portów. Mogły osiadać w celu rozładunku na plażach. Stopniowe powiększanie kogi i jej kil czyniło jednak statek coraz mniej zdolnym do wpływania w głąb rzek i osiadania na plażach w czasie odpływu celem rozładunku i spływanie do wody z kolejnym przypływem. Potrzebne były specjalne urządzenia portowe, między innymi keje i pirsy, co zmieniło geografie punktów przeładunkowych premiując miasta nabrzeżne o odpowiednich brzegach i zdolnych finansować budowę infrastruktury portowej [Unger 1998, str. 242].

Te nowe wymogi przeładunkowe wynikały z faktu, że historyczne powiększanie kogi następowało w mniejszym stopniu poprzez jej wydłużanie a w większym poprzez zwiększanie szerokości i wysokości. Dobrym porównaniem jest wczesna koga pełnomorska z Kollerup (północna Jutlandia), zbudowana około roku 1150 i koga z Bremen (Niemcy północne) z fazy pełnego rozwoju, zbudowana około roku 1380. Obie miały podobną długość (20 i 23 metry) natomiast zdecydowanie różniły się szerokością i wysokością. Koga z Kallerup była znacznie węższa i niższa. Szły za tym zdecydowanie inne zdolności przewozowe. Ładowność kogi z Kallerup wynosiła tylko 30 ton, zaś kogi z Bremen 130 ton (tabela 2.2, rys. 2.13).

Ta tendencja do zwiększania wyporności statku głównie przez zwiększanie jego wysokości i poszerzaniu części podwodnej kadłuba jest charakterystyczną cechą ewolucji europejskich statków handlowych także w wiekach późniejszych (rys. 2.10, 2.11).

Na rysunku 2.13 widać jeszcze jeden ważny element. W kodze XII wiecznej statek był sterowany, na wzór łodzi Wikingów, bocznym wiosłem sterowym, umieszczonym na prawej burcie (rys. 2.13, 2.14). Czterokrotny wzrost masy statku na przestrzeni dwustu lat, ale

przede wszystkim prawie dwukrotny wzrost jego wysokości bardzo utrudniał stosowanie tego tradycyjnego narzędzia. W kodze z Bremen widzimy jeden z najważniejszych średniowiecznych wynalazków konstrukcyjnych – tylny ster zawiasowy z rumplem (rys. 2.13). Zamiana steru bocznego na tylny zawiasowy (rys. 2.16) była związana z faktem, że stopniowe powiększanie kogi napotkało na przeszkodę w postaci specyficznej konstrukcji steru bocznego. Boczny ster statków północnych był mocowany do kadłuba liną przewleczoną przez pióro steru, wspornik (ang. boss) i sam kadłub (rys. 2.17, 2.18). Było to rozwiązanie przejęte z konstrukcji długich łodzi Wikingów [Durham, str. 26, 46]. Wszystkie naprężenia powodowane ruchem steru i siłami na niego działającymi musiały być absorbowane przez tę linę. Statki Wikingów były mniejsze i lżejsze i takie rozwiązanie nie sprawiało kłopotu. Jednak w miarę jak koga rosła, pękanie liny mocującej ster a także pękanie samego steru stało się permanentną bolączką tej konstrukcji. Im ster był większy, tym większe były problemy. Granicą stosowalności był ster o długości czterech metrów. Dalsze jego powiększanie skutkowało zbyt dużą awaryjnością. Jeśli koga miała nadal zwiększać swoje rozmiary, trzeba było zastosować inne rozwiązanie. Jest prawdopodobne, że pomysł steru zawiasowego był przeniesieniem do przemysłu stocznioвого wynalazku z dziedziny budownictwa. Koncepcja zawiasu była znana już w starożytności, ale coraz częstsze stosowanie żelaznych zawiasów do otwierania i zamykania wrót katedralnych, kościelnych, zamkowych i innych datuje się w Europie od wieku XI. Pierwsze wizerunki steru zawiasowego datują się z lat 1150-1180, co oznacza, że był znany już na początku XII wieku, bo tyle mniej więcej czasu zajmowało, by nowinki technologiczne znalazły odzwierciedlenie w ikonografii. [Mott 1991, str. 83-84]

Koszt żelaznych zawiasów do statkowego steru był wysoki, ale były trzy powody jego stosunkowej szybkiej akceptacji na Północy. Po pierwsze, ster zawiasowy rozwiązywał bardzo poważny problem budowy większych statków. Bez niego nie można było budować większych, wyższych kog. Niedoskonałości wczesnych sterów zawiasowych zachęcały więc do jego doskonalenia a nie porzucenia tego rozwiązania. Po drugie, jego budowa była prosta, wykonanie można było zlecić kowalowi. Po trzecie, jego efektywność znacznie wzrosła dzięki wprowadzeniu w tym właśnie czasie (XIII wiek) innego rozwiązania konstrukcyjnego - płaskiej stewy rufowej, czyli pawęży (rys. 2.19). Nie znaczy to jednak, że nowe rozwiązanie zostało zaakceptowane natychmiast. Główny problem, z którym się zmagali stoczniovcy Północy a potem Południa polegał na mocnym połączeniu steru z kadłubem. Pierwsze stery zawiasowe miały tylko dwa zawiasy i awaria jednego praktycznie uniemożliwiała jego używanie. Dopiero dodanie kolejnych zawiasów czyniło tę konstrukcję efektywną i niezawodną.

Zastosowanie steru zawiasowego do dużych statków było technicznie możliwe dzięki postępowi europejskich technologii w dziedzinie metalurgii. Arabowie, znali to rozwiązanie i stosowali je czasem na statkach pływających po Oceanie indyjskim jeszcze przed X wiekiem. Były to jednak jednostki stosunkowo małe. Ponieważ nie używali w swoich statkach elementów metalowych (nierozwinięta metalurgia), łączyli taki ster z kadłubem linami. Było to rozwiązanie bardzo niedoskonałe. Liny wymagały stałej konserwacji, szybko się zużywały a jedynym sposobem ich sprawdzania było wysyłanie nurków. Dlatego ster zawiasowy nie przyjął się na większych statkach arabskich pływających po Morzu Śródziemnym [Mott 1991, str. 92-96].

Koga pełnomorska była statkiem solidnie budowanym. Deski poszycia były przeszło dwa razy grubsze (5 centymetrów) i trzy razy szersze (60 centymetrów) niż w statkach Wikingów. [Stanton, str 273]. Belki poprzeczne spajające kadłub miały w przekroju 40 x 40 cm [Alexiou, str.39; Litwin, str. 151]. Koga miała więc mocną konstrukcję a przy tym była znacznie tańsza

w budowie i korzystała z materiałów powszechnie dostępnych w regionie Bałtyku i północnych wybrzeży Morza Północnego.

Koga stopniowo rosła osiągając zdolności przewozowe rzędu 200 ton (koga Poeler 1354) [Hoheisel, str. 83] (rys. 2.12). Należy jednak dodać, że duże dalekomorskie kogi, pływające po Bałtyku, Morzu Północnym i na półwysp Iberyjski zawsze były uzupełniane flotą kabotażową i trampową. Znacznie mniejsze jednostki pływały na krótkich trasach rekompensując brak dobrych dróg nabrzeżnych i lądowych. Wyładowywano ładunki i ludzi tak blisko miejsca przeznaczenia, jak to było możliwe [Lopez, str. 83-84].

Koga była statkiem o wiele wyższym od łodzi skandynawskich, co stanowiło zaletę bojową. Ówczesne walki morskie polegały głównie na ostrzale przeciwnika z łuków i abordażu (rys. 2.20). Wyższa koga dawała więc łucznikom przewagę wysokości. Ponadto, była zdolna pomieścić większą liczbę ludzi w przeliczeniu na metr długości, co zapewniało jej przewagę liczebną w walce wręcz, gdy walczące okręty szarpały się ze sobą. Gdy Skandynawowie zaczęli na swych łodziach stawiać nadbudówki (platformy dla łuczników i do abordażu), budowniczo koga uczynili to samo [Unger 1998, str. 242] i koga, zyskawszy kasztele dziobowy i rufowy z wyzębionymi flankami dla ochrony łuczników, zachowała przewagę [Johnston, str. 647; Smith, str. 60-61]. Pierwsze wizerunki kog z nadbudówkami dziobowymi i rufowymi pojawiły na początku XIII wieku (pieczęcie miasta Dunwich 1199, Sandwich 1238, Hythe – XII/XIII wiek) [Historic Seals; Chatterton, str. 150-151; Smolarek, str. 25-31]. Kasztele stały się pomieszczeniami dla załogi (dziobowy) oraz dla kapitana i ważnych pasażerów (rufowy). Tak więc koga, mimo mniejszej zwrotności w porównaniu z łodziami Wikingów, była przeciwnikiem bardzo trudnym i przeważnie wychodziła z takich pojedynków zwycięsko. W konsekwencji, władcy skandynawscy od XIII wieku rezygnowali ze swoich tradycyjnych długich i wąskich okrętów wojennych zamieniając je na kogi [Unger 1980, str. 140; Unger 1998, str. 242]. A że floty wojenne w tym okresie pochodziły w większości ze statków rekwirowanych czasowo przez władców, nic dziwnego, że prawie 60% z 1300 statków zarekwirowanych w Anglii do celów wojennych w latach 1337-1360 stanowiły kogi [Lund, str. 43; Runyan, str. 1-5].

Koga posiadała jeden maszt i żagiel prostokątny. Powierzchnia żagla była uzależniona od wielkości statku i wynosiła od 80 do 180 metrów kwadratowych. Żagiel mógł być refowany, czyli zmniejszany przez zwijanie jego dołu (pierwsze zachowane świadectwo ikonograficzne to mniej więcej rok 1200 [Zwick, str. 656]. Od XIV wieku mógł też być powiększony do 335 metrów przez rozwinięcie pod głównym żaglem, łączonej z nim, dodatkowej powierzchni żaglowej – tak zwanych bonnetów [MacGrail 2009, str. 232]. Było to przejęcie techniki Wikingów. Ale nawet z bonnetem powierzchnia żagla na jedną tonę XIII wiecznej kogi była mniejsza niż na statkach Wikingów. Choć żagiel kogi był duży, jego powierzchnia na tonę ładowności wynosiła zaledwie 1/10 lub mniej tego, czym dysponowała łódź Wikingów w X wieku [Unger 1980, str. 141]. Koga była stosunkowo wolna i wyraźnie ustępowała statkom skandynawskim pod względem szybkości, manewrowalności i żeglowania pod wiatr. Łodzie Wikingów mimo prostego ożaglowania rejowego lub lugrowego (rys. 2.21) były w stanie płynąć halsiem 60 stopni pod wiatr z szybkością do dwóch węzłów. Zawdzięczały to swojej smukłej sylwetce i mniejszemu ciężarowi. Przysadzista i coraz cięższa koga, korzystając z takiego samego typu ożaglowania, co łodzie Wikingów, mogła żeglować z wiatrem, najchętniej baksztagiem, a jej maksimum możliwości to płynięcie półwiatrem, czyli prostopadle do wiejącego wiatru (90 stopni od rufy) [McGrail 2009, str. 238]. Szybkości kog przy dobrym wietrze, osiągane na statkach zrekonstruowanych, wynoszą około 8-9 węzłów. W gorszych warunkach koga musiała czekać na bardziej sprzyjające wiatry.

Aby poprawić własności żeglugowe kogi, zwłaszcza płynięcie pod wiatr, zaczęto w niej stosować rozwiązanie przejęte od Wikingów. Przy wietrze przeciwnym ustawiano żagiel

równolegle do statku. Wymagało do zamocowania na dziobie buszprytu, do którego mocowano bulinę - linę napinającą żagiel.

Mówiąc o kodge w okresie od XI do XIV wieku należy jednak przypomnieć, że nasza wiedza o ówczesnych konstrukcjach jest daleko niepełna. Koga z Bremen z roku 1380 była już konstrukcją rozwiniętą o ładowności zbliżonej do maksymalnej (130 ton). Jednak odnalezione fragmenty XIII wiecznego wraku z Bergen w Norwegii każą na nowo przemyśleć nasze wyobrażenia o statkach skandynawskich tego okresu. Odnalezione fragmenty tej jednostki są bardzo nieliczne, ale nie jest wykluczone, że był to statek o długości około 30 metrów, szerokości 9,7 metra i wysokości bocznej około 3,7 metra. Daje to pewne wyobrażenie o jego ładowności, szacowanej w przedziale 120-160 ton [McGrail 2009, str. 231; Lund, str. 41; Gould, str. 184]. Statek nie przypominał w przekroju skośnodennych łodzi Wikingów, ale płaskodenną kogę. Miał też cechy nieznane kodge. Był dłuższy, szerszy i niższy od kogi z Bremen. O ile o kogach mamy informacje z bardzo wielu źródeł (ikonografia, literatura ówczesna, znalezione wraki i szczątki) o tyle statek z Bergen jest nadal zagadką.

Holk. XV wiek

Następcą kogi był holk (hulk). Jest to jedna z bardziej tajemniczych konstrukcji. Nie wiadomo o niej wiele, gdyż nie dysponujemy żadnym zachowanym w całości wrakiem ani jego dużą częścią. Znalaziono szereg niewielkich fragmentów, co do których trwają spory, czy są to szczątki holka. Przykładem jest dyskusja o znalezionym w Holandii wraku o oznaczeniu kodowym U34 [Litwin, str. 152; Adams, str. 103, Overmeer]. Zdani jesteśmy głównie na wizerunki holka z epoki (pieczęcie, monety, płaskorzeźby, ilustracje w manuskryptach, szkice w zachowanych listach) i opisy bądź wzmianki o statkach tak nazywanych. Zachowana, liczna ikonografia bardzo specyficznego kształtu kadłuba holka (niektórzy porównują go do banana ze względu na wysoko wzniesione dziób i rufę oraz wklęsnięte śródokręcie (rys. 2.22) skierowała w drugiej połowie XX wieku uwagę badaczy na współczesne łodzie żaglowe o podobnym poszyciu z Azji Południowej. Trop okazał się ciekawy i w dalszej części tekstu powiem więcej, jak mógł wyglądać średniowieczny holk, jeśli pójdziemy tym tropem, to znaczy zestawimy jego zachowaną ikonografię z pewnymi współczesnymi typami łodzi tamtego regionu. Musimy jednak pamiętać, że pisanie o holku jest ciągle obarczone dużą dozą spekulacji.

Etymologia samej nazwy holka (hulka) nie jest jasna. Niektórzy wywodzą ją ze starogermńskiego hul, co oznacza wydrażony, wklęsnięty. Inni odnoszą ją do nazwy miasta Hulkesmouth [Greenhill, str. 6]. Jest także możliwe, że słowo „holk”, „hulk” było ogólnie używane dla oznaczenia dużego statku towarowego a nie wskazywało jakiegoś konkretnego typu konstrukcji [Adams, str. 109].

Holk ma genezę sięgającą VIII wieku i wybrzeży Fryzji. Pierwsze pisemne świadectwa wymieniające nazwę holk lub hulk datują się z okolic roku 1000 [McGrail 2009, str. 240]. Ze średniowiecznych rejestrów opłat celnych wynika, że wielkość holka nie zmieniała się na przestrzeni od X do połowy XII wieku, ale potem zaczęła stosunkowo szybko rosnąć [McGrail 2009, str. 239-240]. Około roku 1400 Liga Hanzeatycka zaczęła używać holków na Bałtyku a w połowie XV wieku zastąpiły one całkowicie kogi. Hanza dysponowała wówczas flotą o ładowności 35 000 ton, na którą składało się 87 statków powyżej 200 ton i około 250 statków mniejszych (średnia ładowność 60 ton) [Dyskant, str. 45-46]. Można przypuszczać, że holki wyparły kogi, gdyż były większe i bardziej ładowne.

Motywy kierujące armatorami zastępującymi kogi holkami starał się wyjaśnić Richard Unger [Unger 1980, str. 169-171]. W roku 1400 transport zboża z Bałtyku do Brugii kosztował 50% ceny zboża. Przewóz soli był jeszcze droższy. Po epidemii Czarnej Śmierci ceny zboża spadły

i kupcy niemieccy musieli znaleźć sposób na obniżenie kosztów transportu, by utrzymać swój udział w malejącym rynku. Dokonali tego wymyślając nowy typ transportowca. Miał on takielunek kogi, ale zmieniony kształt kadłuba, głównie bardziej spłaszczone i poszerzone dno z mocną stępką. Zanurzenie było takie samo lub mniejsze w porównaniu z kogą tej samej wyporności. Kasztele zintegrowano z kadłubem, liczebność załogi nie uległa zmianie. Holk był szybszy, jego budowa nie kosztowała więcej niż kogi a miał dzięki nowemu kształtowi kadłuba większą ładowność.

Najbardziej charakterystyczną cechą holka ze średniowiecznych ilustracji jest wspomniany kształt kadłuba i sposób wykonania. Jest bardzo wyraźna różnica między wizerunkami kogi i holka (rys. 2.23).

Z analizy zachowanych wizerunków holka na średniowiecznych pieczęciach można wnioskować, że XV wieczny holk, który zastąpił na morzach północnych kogę, posiadał, jak koga, zakładkową konstrukcję poszycia [Greenhill, str. 4-6]. Budowa poszycia poprzedzała, jak w przeszłości, budowę ożebrowania, z tym że na wizerunkach holka spotykamy dość często zakładkę odwrotną (wyżej położony pas poszycia nie przykrywa częściowo niższego, ale odwrotnie: to niższy pas poszycia przykrywa częściowo wyższy) (rys. 2.24). W holku poszycie zakładkowe sięgało wyżej niż w kodze, gdzie kończyło się na wysokości stewy dziobowej i rufowej. W holku dochodziło do linii wzniosu pokładu (sheer line) [McGrail 2009, str. 240]. Czyniło to konstrukcję kadłuba mocniejszą. Cechą odróżniającą były także kasztele dziobowy i rufowy, które w holku stanowiły integralny element konstrukcji kadłuba a nie jak w kodze – wznoszoną dodatkowo na pokładzie nadbudówkę. Integracja kaszteli z kadłubem wzmacniała dodatkowo całą konstrukcję. Kasztele były też wyższe niż w kodze, dzięki czemu statek miał lepsze cechy bojowe. Holk posiadał ster zawiasowy.

Zachowana ikonografia holka ukazuje statek jednomasztowy, choć zachował się obraz holka trzymasztowego z żaglem łacińskim na bezanmaszcie [Greenhill, str. 17-18] (rys. 2.25). Taki takielunek wydaje się logicznym rozwiązaniem, jeśli holki wyparły kogi ze względu na swoje większe rozmiary i ładowność. Kogi były statkami raczej powolnymi i o niewielkich możliwościach żeglowania pod wiatr. Dalsze zwiększenie rozmiarów i ładowności bez zmiany ożaglowania nie poprawiłoby sprawności żeglugowej. Natomiast holk trzymasztowy niewątpliwie by ją zwiększył.

Holk nie posiadał prawdziwej stewy dziobowej (dziobnicy) i rufowej (tylnicy), czyli belek będących pionowymi lub prawie pionowymi przedłużeniami stępki [Greenhill, str. 4]. Dla zamocowania steru zawiasowego musiała być na rufie mocowana tak zwana fałszywa stewa, do której dopiero doczepiano ster (rys. 2.30) [Mott 1991, str. 108; McGrail 2009, str. 232]. Na zachowanych wizerunkach, pasma poszycia nie zbiegały się więc na stewie (jak w kodze), bo jej nie było, ale szły w górę tworząc zwieńczenie, które było ściągnięte kołnierzem, liną lub na którym spoczywał kasztel. Kształt kadłuba ma na średniowiecznych wizerunkach charakterystyczny dziób i rufę, zaokrąglone i wysunięte do góry.

Sprawa bodaj najciekawsza dotyczy odmiennej konstrukcji poszycia. Główna różnica między kogą a hulkiem polegała na zupełnie innym ułożeniu desek poszycia. Różnica jest bardzo wyraźna, gdy porównujemy liczne średniowieczne wizerunki holka i kogi. Koga ma na nich górną burtę mniej więcej poziomą i także poziome linie poszycia biegnące od stewy rufowej do dziobowej. Holk natomiast ma wysoko uniesioną rufę i dziób, co czyni jego kształt podobny nieco do banana a linie poszycia biegną wzdłuż linii wzniosu pokładu, od górnego końca rufy do górnego końca dziobu. Mają więc bardzo zaokrąglony kształt. Takie liczne przedstawienia statku były oczywiście wizerunkiem stylizowanym, ale ponieważ powtarzają się na bardzo wielu ilustracjach, wskazuje to na odmienną, niż u kogi, filozofię układania desek poszycia.

Pomocą w zrozumieniu tej różnicy może być porównanie ułożenia desek poszycia kadłuba w kodze i na statku typu holk. Na rysunku 2.26 widać to wyraźnie. W kodze linie poszycia biegną równoległe do burty i powierzchni wody. Opasują statek z boku. W holku wychodzą z przedniej części burty i biegną pionowo lub prawie pionowo w dół opasując statek od dołu. Gdyby nie burta części dziobowej, która jakby ucina te biegnące pionowo linie poszycia, statek o poszyciu holkowym wyglądałby jak na średniowiecznych pieczęciach lub podobnie do współczesnych łodzi typu holk w Indiach (rys. 2.27). Na rysunku 2.26 widać również, że łódź typu holk jest płaskodenna a więc pozwala osiągać dużą ładowność.

Holkowe poszycie było stosowane w wielu krajach, zarówno w przeszłości jak i współcześnie [McGrail 2003, str. 288 – 289]. Jakie motywy kierowały skutników i stoczniovców do wyboru takiego typu poszycia? Oto niepełna lista:

znika problem trudnego technicznie szczelnego łączenia dziobnicy w pasmami poszycia poniżej linii wodnej, gdyż ich końce są ponad wodą,

znika kwestia tworzenia nadmiernie profilowanych pasm poszycia przy przejściu od płaskiego dna do (prawie) pionowych pasm burtowych,

klepki poszycia leżą bardziej płasko na ożebrowaniu i wymagają tylko niewielkiego zagięcia na końcu każdego pasma,

pasma poszycia są proste i o niemal jednakowej szerokości na całej długości. Jeśli dostępność surowca jest ograniczona (zwłaszcza jego szerokość) minimalizuje to jego koszty [Mcraill 2003, str. 289 – 290]

Pewną próbą odgadnięcia wyglądu holka (słowo „odgadnięcia” wypada podkreślić) jest szkic Sama Manningsa, znanego rysownika marynistycznego, zamieszczony w tekście o kodze pióra D. Ellmersa [Ellmers 1994, str. 45] (rys. 2.28). Widzimy na nim kogę oraz holka, który jest dłuższy i szerszy niż koga, z kasztelami dziobowym i rufowym jako elementami konstrukcyjnymi kadłuba a nie jak w kodze, dobudowanymi do pokładu platformami. Dziób jest zaokrąglony. Holk Manningsa sprawia ogólne wrażenie statku znacznie większego i masywniejszego od kogi.

Przyczyny zastępowania kogi holkiem nie są dokładnie znane. Wymienia się większą ładowność, niższe koszty budowy, lepszą dzielność morską holka, ale wszystko to pozostaje mniej lub bardziej w sferze spekulacji. Co do kosztów budowy, istnieją podstawy do przypuszczeń, że poszycie holka składało się z prostszych elementów niż kogi. Dokonana analiza klepek współczesnych łodzi z Azji południowej o poszyciu typu holk, pokazuje, że znaczny procent klepek może mieć kształt jednakowych prostokątów [Greenhill, str. 14]. W kodze klepki były rozmaicie przykrawane i wyginane w zależności od miejsca ich położenia [McGrail 2009, str. 243]. W przypadku średniowiecznego statku towarowego uproszczenie kształtu klepek, czyli jednego z podstawowych elementów konstrukcji kadłuba przekładałoby się na znaczne obniżenie kosztów materiałowych i kosztów oraz czasu budowy. Każda oszczędność była mile widziana, bo aż 44% kosztów budowy kogi stanowiło drewno a 40% - robocizna [Moortell, 1991, str. 113].

Co do ładowności holka, znaczący pod koniec XIV wieku wzrost popytu na zboże, sól i drewno nie mógł być, jak twierdzą niektórzy, obsługiwany przez kogi [McGrail 2009, str. 240; Greenhill, str.8]. Znaczyłoby to, że holki miały ładowności znacznie powyżej górnych możliwości kog, czyli dwustu - trzystu ton. Twierdzenia te jednak muszą być poparte dalszymi badaniami. Obecnie jest to hipoteza, choć prawdopodobna, bo skoro Hanza wymieniła w XV wieku kogi na holki a równocześnie nastąpił znaczny wzrost przewozów morskich, znaczyłoby to, że holki lepiej się nadawały do zwiększonych przewozów. Może być tego kilka przyczyn i większa ładowność wydaje się jedną z ważniejszych. Budowa

średniej wielkości holka była znaczną inwestycją, szacowaną na równowartość 40 kilogramów srebra, którego rynkowa wartość była nieporównywalnie wyższa niż obecnie. Inwestycja była duża, ale bardzo opłacalna. Jeśli armator nie stracił swego statku w wyniku nieszczęśliwych zdarzeń losowych, inwestycja ta mogła się zwrócić już po trzech rejsach [Mickiewicz, str.222].

Omawiając kwestię ładowności należy wrócić do problemu charakterystycznej konstrukcji poszycia holka. Otóż pasma poszycia biegnące od rufy do dziobu „dołem” a nie bokiem (jak w kodze), tworzą inny kształt przodu i tyłu statku. Dziób nie jest wąski, szpiczasty, ostro tnący wodę, ale szeroki i płaski. To tak zwany dziób pełny (bluff, full, bold bow). Skutkuje on większą objętością statku, co się przekłada na większą ładowność.

Problem ładowności holka odnosił się nie tylko do dziobu. Na niektórych późnych wizerunkach holka z XV wieku (po 1446) [Greenhill, str.6] widzimy statki o konstrukcji hybrydowej (rys. 2.29). Mają holkową konstrukcję dziobu a rufę jak w kodze. W części dziobowej, pasma poszycia biegną w górę a w tylnej części górna burta jest pozioma, równoległa do lustra wody i tak samo biegną pasma poszycia. Było to logiczne rozwiązanie. Ster zawiasowy wymagał mocowania do prostej a nie do wygiętej rufy. Mając holkowy, zaokrąglony typ rufy, można to osiągnąć mocując do kadłuba tak zwaną fałszywą prostą stewę rufową, która z jednej strony przylegała do zaokrąglonej rufy a z drugiej strony była prosta i ster zawiasowy był mocowany do niej. Fałszywą tylnicę zastępowano czasem dużym dejwudem (rys. 2.30). Innym rozwiązaniem był ster zawiasowy zaokrąglony, który przylegał do zaokrąglonej rufy „holkowej”. Ten drugi sposób okazał się niedobry, bo zaokrąglony ster mógł być mocowany do kadłuba tylko dwoma zawiasami, co oznaczało słabe łączenie i podatność na awarię. Awaria zaś takiego steru bardzo utrudniała jego wymianę a wręcz ją uniemożliwiała w czasie rejsu. Najprostszym wyjściem okazał się powrót do prostej rufy jak w kodze, z tym, że zamiast stewy rufowej w postaci belki, do której zbiegały się pasma poszycia, wstawienie na rufie pawęży (rys. 2.19), jak w późnych kogach. To była istota holka hybrydowego. Płaska rufa pawężowa rozwiązywała, po pierwsze, efektywne mocowanie steru zawiasowego a po drugie, dzięki pawęży, zwiększała objętość a więc i ładowność statku. Dzięki tym innowacjom konstrukcyjnym (holkowy dziób i pawęż) holk o tej samej długości i wysokości, co koga, miał większą od niej ładowność (większy współczynnik pełnotliwości, czyli stosunek objętości podwodnej części kadłuba do objętości prostopadłościanu o wymiarach: długość statku na linii wodnej x szerokość na linii wodnej x zanurzenie; rys. 2.34).

Ostatnia cecha, która miałaby przemawiać na korzyść holka to jego większa sprawność żeglugowa. Na nielicznych spośród wielu zachowanych wizerunków holka posiada on więcej niż jeden maszt [Greenhill, str. 15-17] (rys. 2.25). Jeśli rzeczywiście jego ładowność była znacznie większa niż kogi, taka zmiana nie powinna dziwić, gdyż jednomasztowa koga była statkiem co prawda bardzo użytecznym, ale raczej powolnym i słabo sobie radzącym przy przeciwnych wiatrach. Zwiększenie nośności użytecznej u holka wymagało więc zapewne przemyślenia sprawy jego takielunku.

Gdy mowa o sprawności żeglugowej, niektórzy badacze zwracają uwagę na możliwe zalety tak zwanego odwróconego poszycia zakładkowego (rys. 2.24). Są to między innymi: lepsza stabilność kursowa, większa szybkość, mniejsze tarcie ślizgowe, większy opór przed dryfem bocznym, mniejsza podatność na uszkodzenie dna podczas osiadania na plaży w czasie odpływu, łatwiejsze czyszczenie wnętrza kadłuba. Wadami mogą być: słabsze tłumienie bocznego kołysania i większy opór bryzgowy. Należy jednak podkreślić, że wymienione wyżej zalety i wady nie są oparte na przeprowadzonych testach, lecz na przesłankach teoretycznych wynikających z teorii żeglowania [McGrail 2003, str. 284 – 285].

Dominacja holka na wodach północnej Europy była krótka, bo niebawem został wyparty przez konstrukcje hybrydowe, łączące najlepsze cechy statków północy i południa.

Tytułem dygresji warto wspomnieć, że kwestia większej ładowności holka niż kogi skierowała uwagę niektórych autorów na powiązanie ładowności z poszyciem klinkerowym (na zakładkę) i karwelowym (na styk). Z zachowanych wizerunków można wnioskować, że holk, podobnie jak koga, miał poszycie na zakładkę (klinkerowe). Wiadomo, że typowe dla statków Północy poszycie na zakładkę (klinkerowe) było ściśle związane z konstrukcją typu hull first, czyli budową wpierw poszycia a dopiero następnie dodatkowym wzmocnieniem kadłuba ożebrowaniem. Ta metoda budowy kadłuba ograniczała jednak, zdaniem niektórych autorów, jego wielkość [Dyskant, str. 50] a więc i wyporność do mniej więcej 300-400 ton. Przekroczenie tej granicy miało skutkować pogorszeniem własności żeglugowych. Przemysław Smolarek sugerował, że znacznie większy od kogi holk był północnoeuropejskim odpowiednikiem śródziemnomorskiej i iberyjskiej karaki i jej karwelowego (łączenie na styk) typu poszycia [Smolarek, str. 58; inne nazwy hulka: Collis, str. 44]. Pewnym potwierdzeniem tej tezy jest zapis w książce Fernando Oliveiry z roku 1580. Autor pisze, że hiszpański nau jest tym samym typem, który we Włoszech zwany jest karaką a w Niemczech urca (inna nazwa holka) [Oliveira, str. 155; Collis, str. 50, Smolarek, str. 58]. Tyle, że praca Oliveiry była pisana pod koniec XVI wieku, kiedy karwelowe poszycie było już powszechną praktyką stoczniovców Północy (pierwsza taka konstrukcja w stoczniach bałtyckich to rok 1475 [Dyskant, str. 135]). Oznaczałoby to, nie pierwszy raz zresztą w historycznym piśmiennictwie nautycznym, że nazwa holk co innego znaczyła w wieku XIV i XV a co innego w XVI. Być może wcześniej nazywano holkiem jednomasztowy statek z poszyciem zakładkowym, na co wskazywałyby liczne ilustracje z epoki a później holkiem nazywano na północy statek zwany na południu karaką.

Wieki od IV do XV. Europa północna - ilustracje



Rys. 2.1 Drakkar z Gokstad, model okrętu wojennego Wikingów. Rok 895. Długość 23,8 m., szerokość 5,1 (źródło: Wikipedia, Drakkar)



Rys. 2.2 Drakkar z Oseberg. Rok 834. Długość 21,6 m., szerokość 5 m., maszt 9-10 m., powierzchnia żagla ok. 90 m² (źródło: Oseberg Ship; Drakkar)



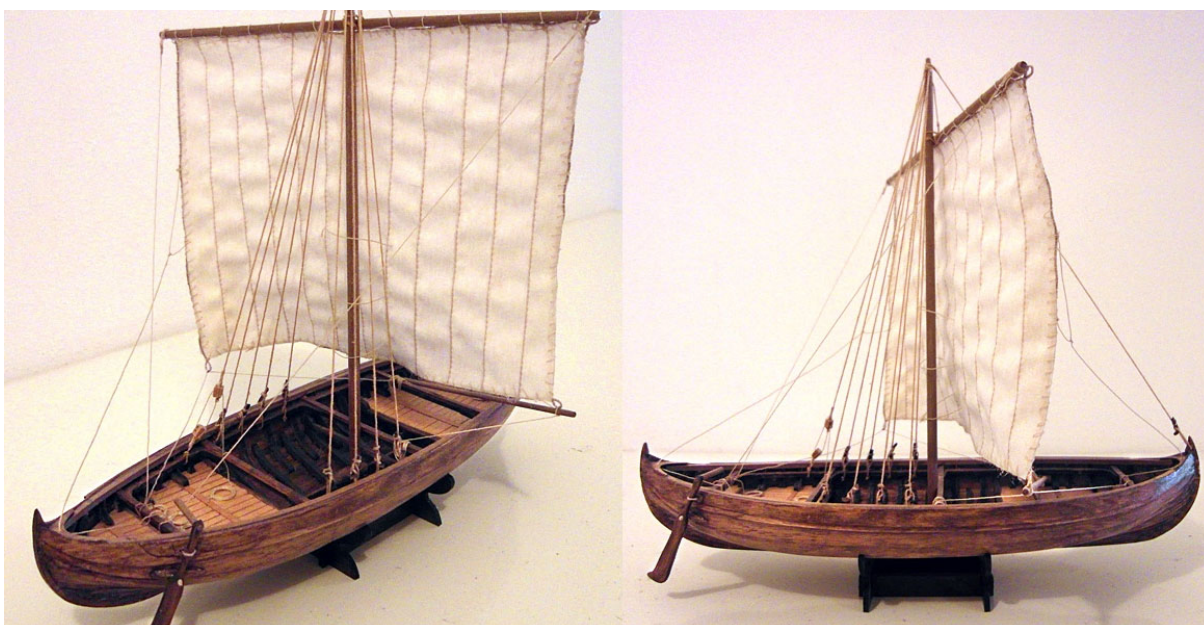
Rys. 2.3 Model długiej łodzi Wikingów. Okręt wojenny, długi i wąski. Stosunek długości do szerokości wikińskich okrętów wojennych wynosił od 5:1 do 11:1. Był to statek typu „double ended”, czyli konstrukcja rufy i dziobu takie same, co umożliwiała zmianę kursu do 180 stopni bez robienia zwrotu a jedynie przez zmianę pozycji wiosłarzy. Na burtach tarcze wojowników [Źródło: Early Atlantic Explorers]



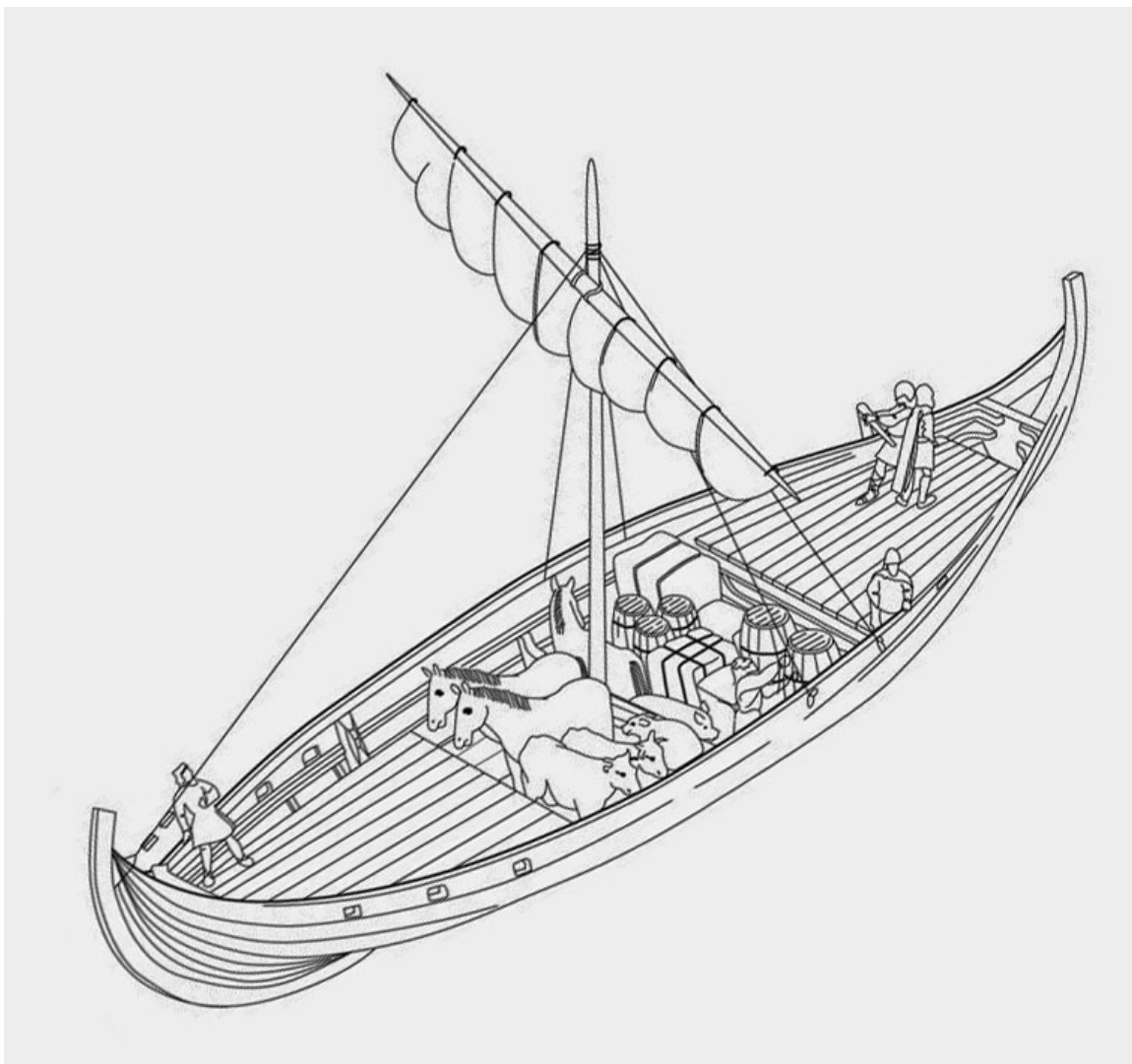
Rys. 2.4 Rekonstrukcja małej łodzi wojennej Wikingów. Wrak nosi nazwę Skuldelev 5, rekonstrukcja przedstawiona na fotografii ma nazwę Sebbe Als [<http://donsmaps.com/viking1.html>]. Jednostka zbudowana około roku 1024. Wymiary: 17,3 x 2,5 x 1,2 m. Posiadała 13 par wioseł.



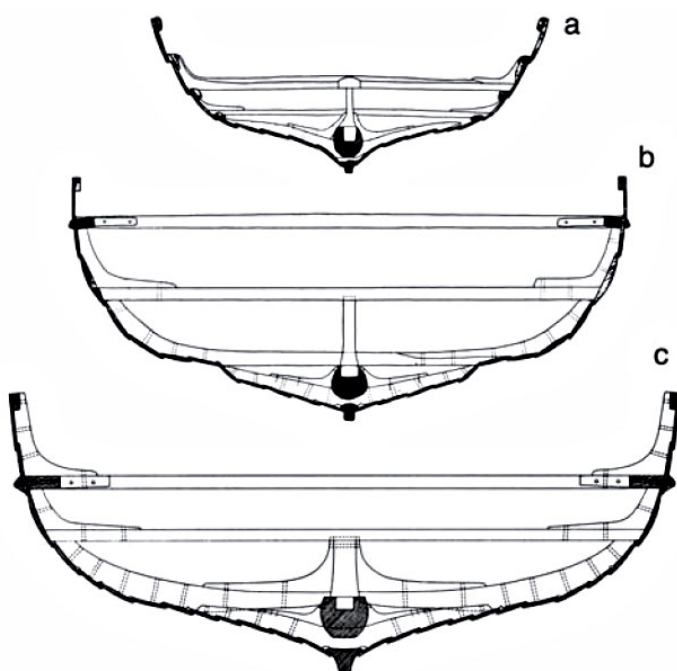
Rys. 2.5 Model knarra w Hedeby Viking Museum (Niemcy) [Knarr]. Łódź ma charakterystyczne półpokłady w części dziobowej i rufowej i otwartą przestrzeń ładunkową na śródkręciu.



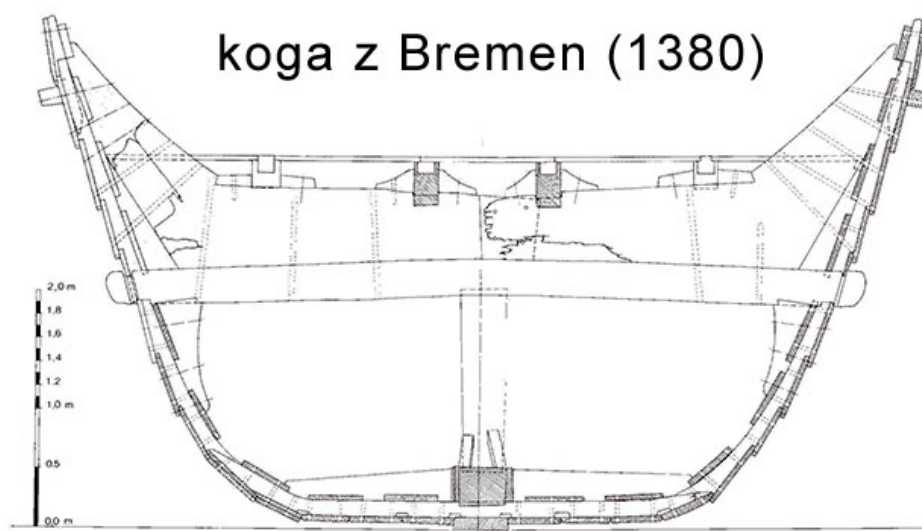
Rys. 2.6 Model knarra. Charakterystyczne półpokłady i typowy dla statków Północy ster boczny [strona internetowa: <http://i-am-modelist.com/2012/10/01/knarr>, za zezwoleniem administratorów strony]



Rys. 2.7 Rysunek knarra. Widać, że długość ładowni w stosunku do długości statku (tzw. indeks ładowności) jest niewielka. Wynosi w przybliżeniu 0,27, co świadczy, że jest to łódź z X-XI wieku. Gdy pojawiła się konkurencja w postaci kog, knarry zyskały pełny pokład i stopniowo zmieniały proporcje długości do szerokości a indeks ładowności wzrósł do około 0,5 w wieku XIV. [strona internetowa <http://www.atyeo.net/titanic/pages/his-2.html>]



Rys. 2.8 Przekroje poprzeczne knarrów - statków towarowych Wikingów. Charakterystyczny kształt, zwany skośnodennym i niskie burty części nadwodnej. a/ Skuldelev 3 - mała bałtycka łódź towarowa. Wymiary (długość x szerokość x wysokość): 14 x 3,8 x 1,3 m. Zbudowana w roku 1040 w Danii, załoga 5-8 osób, powierzchnia żagla 45 m², ładowność – 4,5 tony. b/ Skuldelev 1 – knarr pełnomorski. Wymiary: 16 x 4,8 x 2,1 m. Zbudowany w roku 1030 w Norwegii, załoga 6-8 osób, powierzchnia żagla 90 m², ładowność – 24 tony. c/ Hedeby 3 – knarr pełnomorski. Wymiary: 22 x 6,3 x 2,5 m. Zbudowany w roku 1025, ładowność – 60 ton. [Liwin, str. 148, McGrail 2009, str. 223] (powrót do str. 36, 38, 43)

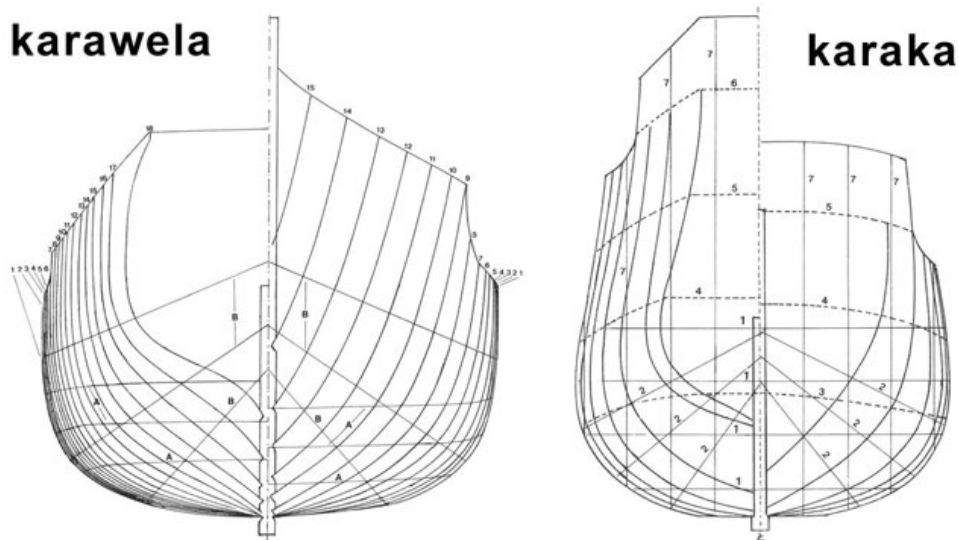


Rys. 2.9 Przekrój poprzeczny kogi z Bremen. Koga z Bremen, zbudowana w roku 1380 reprezentuje szczytową fazę rozwoju tej konstrukcji północnej, gdyż od roku 1400 kogi zaczęły ustępować swojemu następcy – holkowi. Porównując przekrój poprzeczny kogi i typowej łodzi skandynawskiej (na rysunku powyżej) widać znaczącą różnicę, która przekładała się na większą ładowność kogi niż knarra, przy tej samej długości obu jednostek [Crumlin-Pedersen 2000, str. 232] (powrót do str. 38, 40, 43)

proporcje długość / szerokość (D/S) knarrów i kog w okresie IX - XIV wieku		
	Stosunek długości do szerokości	Liczba statków
knarry IX - XI wiek	3,9	10
kogi XII - XIII wiek	3,5	2
knarry XII - XIV wiek	3,3	6
kogi XIV wiek	2,7	6

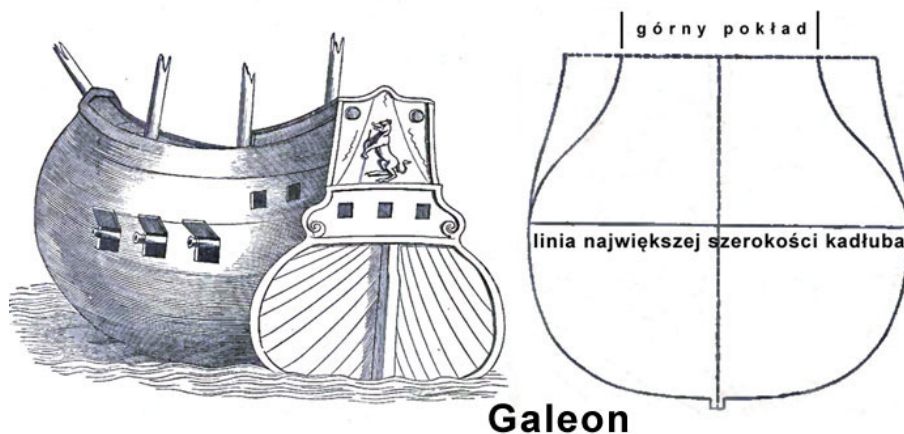
Tab. 2.1 Proporcje długość / szerokość (D/S) knarrów i kog w okresie IX – XIV wieku. Wikiński statki handlowe knarry zawsze nosiły znamię nordyckie – wysmukłą sylwetkę. Ich kadłuby nie były jednak tak wydłużone w stosunku do szerokości, jak okręty wojenne Wikingów, których D/S wynosił od 7 do 11. Wysmukłość knarrów okazała się w dłuższej perspektywie ich wadą, bo ograniczała ładowność. Konkurując z przysadzistymi kogami, budowniczowie knarrów starali się to nadrobić. I faktycznie zmniejszyli D/S z 4,1 do 3,3, ale kogi w tym samym czasie zmniejszyły swój D/S z 3,5 do 2,7. Ponadto zasady konstrukcyjne knarra ograniczały jego nośność do granicy, którą kogi z łatwością przekraczały i to kilkukrotnie.

Źródło: Crumlin-Pedersen 2000, str. 237, 243; McGrail 2009, str. 223, 231, 234; Vikingeskibsmuseet

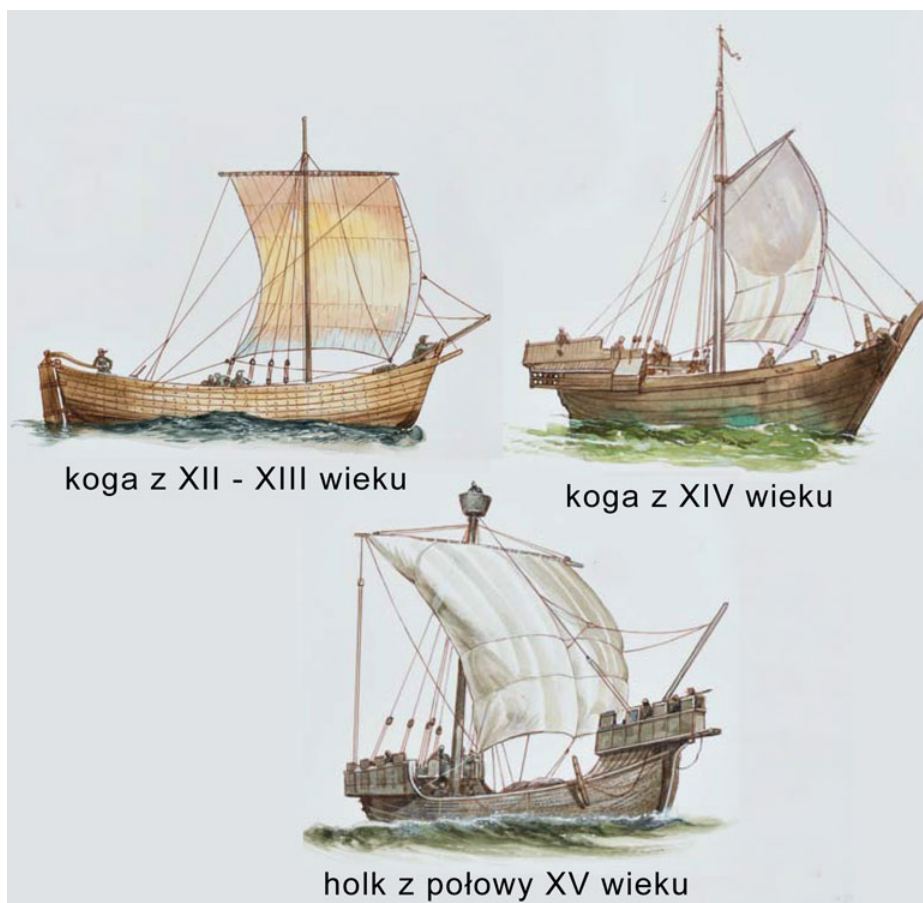


Rys. 2.10 Przekrój poprzeczny karaweli i karaki. Dla porównania ze statkami północnymi wieków od IX do XIV zaprezentowane są przekroje głównych statków handlowych z wieków XV i XVI. Nie są zachowane proporcje między ilustracjami łodzi skandynawskich, kogi, karaweli i karaki, gdyż celem porównania jest tylko prezentacja ewolucji kształtu przekroju poprzecznego. W miarę upływu czasu, statki handlowe stały się płaskodenne i coraz wyższe, tak że dla zachowania ich stabilności, część górna kadłuba musiała być znacząco węższa od części podwodnej [na podstawie Pastor, str. 109 /karawela/, str. 46 /karaka/]

(powrót do str. 38, 43)



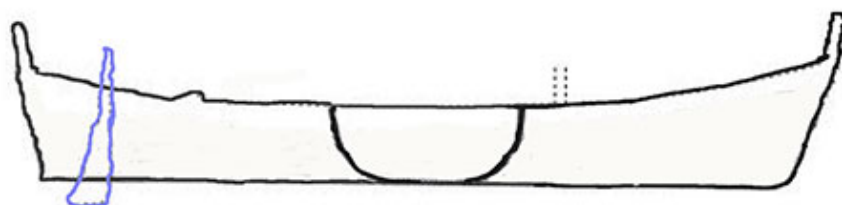
Rys. 2.11 Rufa i przekrój poprzeczny galeonu weneckiego z roku 1564. Charakterystyczny kształt przekroju poprzecznego zwany pochyleniem dośrodkowym burt (ang. tumble home). Statek zakończony pawężą, czyli płaskim, zwykle pionowym zakończeniem rufy statku nad linią wodną [na podstawie Holmes, str. 79,80] (powrót do str. 43, 102, 182)



Rys. 2.12 Ewolucja kogi od XII wieku i holk z połowy XV wieku. „Koga z XII-XIII wieku” jest de facto rekonstrukcją kogi z Kallerup, zbudowanej w roku 1150. „Koga z XIV wieku” jest niemal identyczna jak koga z Bremen, z roku 1380. „Holk z połowy XV wieku” przypomina kogę z Bayonne i kogi śródziemnomorskie z ostatniej ćwiartki XV wieku, przedstawione, na przykład, na miniaturze z okresu 1475-1485, przedstawiającej atak floty chrześcijańskiej na miasto Gaeta [na podstawie Nicolle str. 28, 45; <http://blogs.bl.uk/digitisedmanuscripts/2012/04>] (powrót do str. 41, 45)

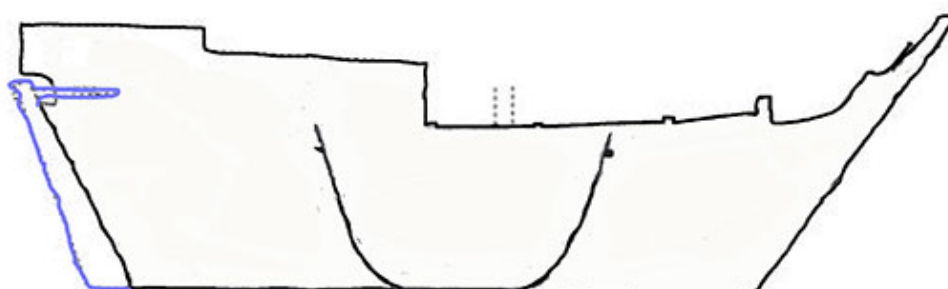
nazwa	rok powstania	długość	szerokość	wysokość	zdolność przewozowa
koga z Kallerup	1150	20,1	4,8	2,2	30 ton
koga z Bremen	1380	23	7,6	4,3	130 ton

Tabela 2.2 Koga z Kallerup i koga z Bremen, dane podstawowe [na podstawie McGrail 2009, str. 234]



Kollerup 1150-1200

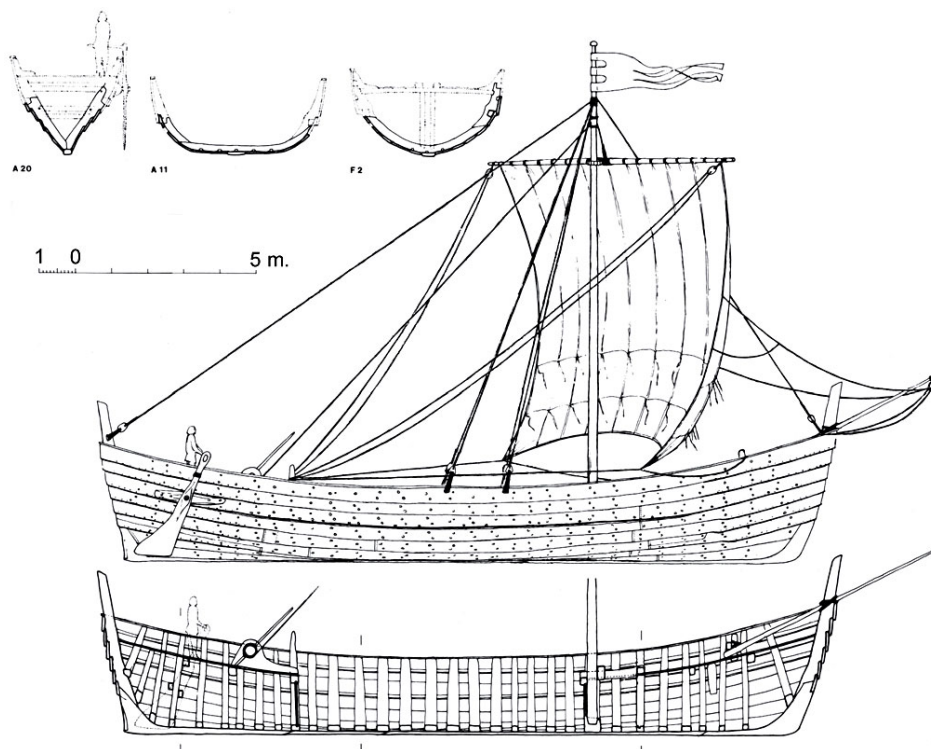
20,1 x 4,8 x 2,2 m.



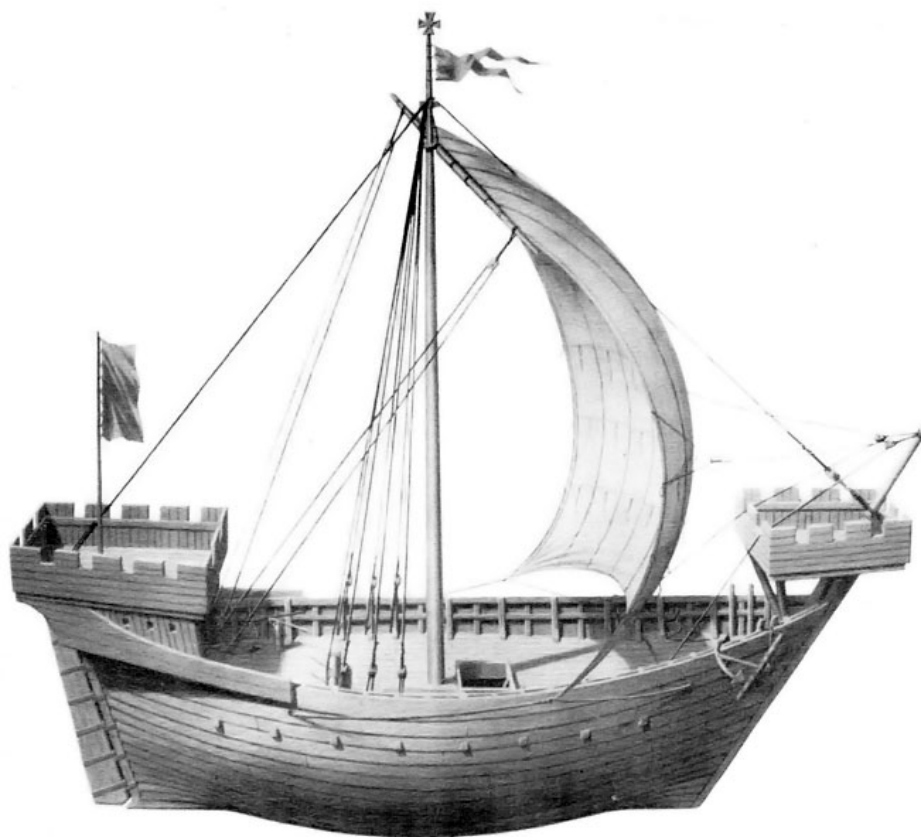
Bremen 1380

22,7 x 7,6 x 4,3 m.

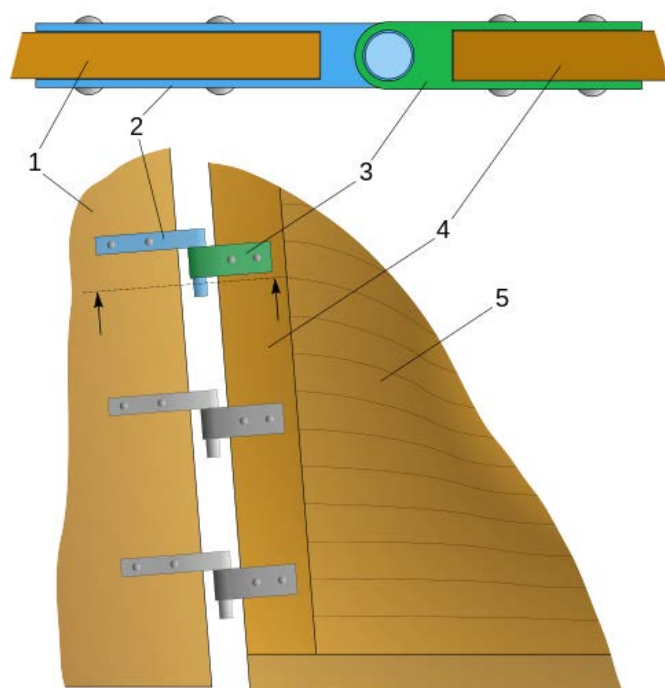
Rys. 2.13 Koga z Kallerup i koga z Bremen, rzut boczny i przekrój poprzeczny. W kodze z Kallerup zastosowany jeszcze ster boczny, w kodze z Bremen już ster zawiasowy, tylny [na podstawie McGrail 2009, str. 235] (powrót do str. 41, 43, 44)



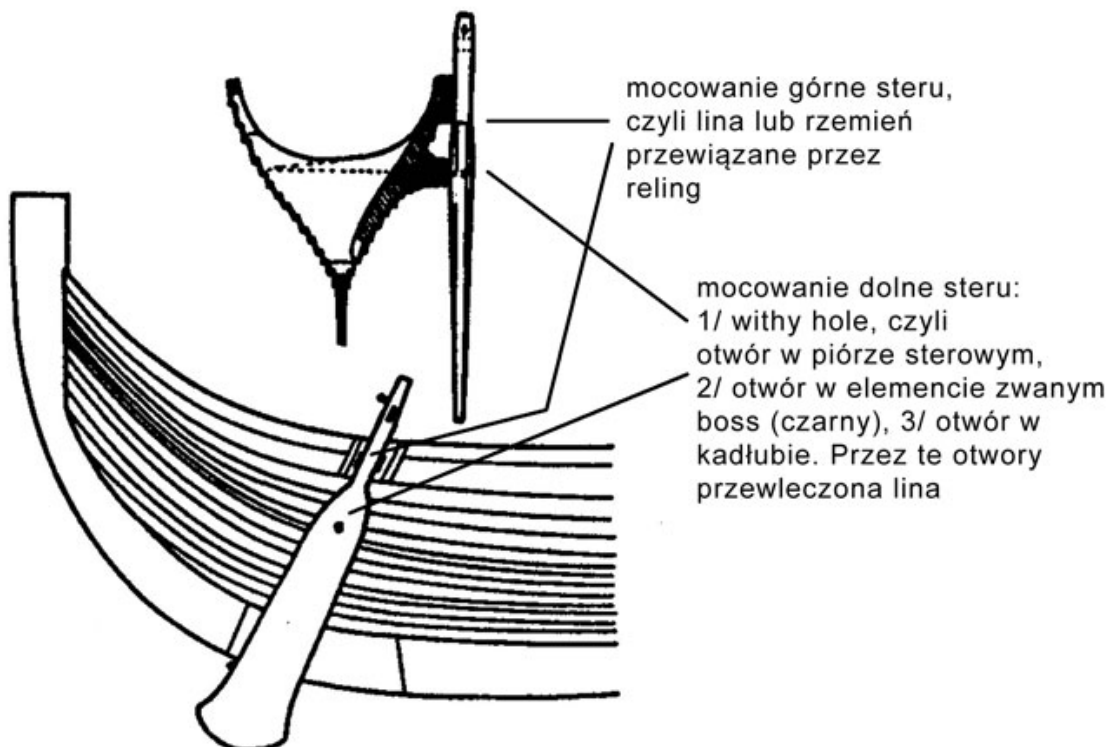
Rys. 2.14 Koga z Kollerup, rysunek rekonstrukcyjny wykonany przez P. Kohrtza Andersena [Crumlin-Pedersen 2000, str. 241] (powrót do str. 39, 41, 43)



Rys. 2.15 Późna koga z końca XIV wieku. O takim datowaniu świadczy kasztel rufowy i nadbudówka dziobowa nie zintegrowane z kadłubem [Smolarek, str.115] (powrót do str. 39, 41, 42)



Rys. 2.16 Tylny ster zawiasowy. 1/ ster, 2/ czop steru, 3/ ucho steru, 4/ stewa rufowa (tylnica), 5/ poszycie kadłuba [Pintle]



Rys. 2.17 Ster boczny statków północnej Europy. Na rysunku ster statku Wikingów Gokstad (ok. 985 r. n.e.). Tego typu stery instalowano na wczesnych, mniejszych kogach [na podstawie Mott 1991, str. 80; McGrail 2009, str. 213, 214]



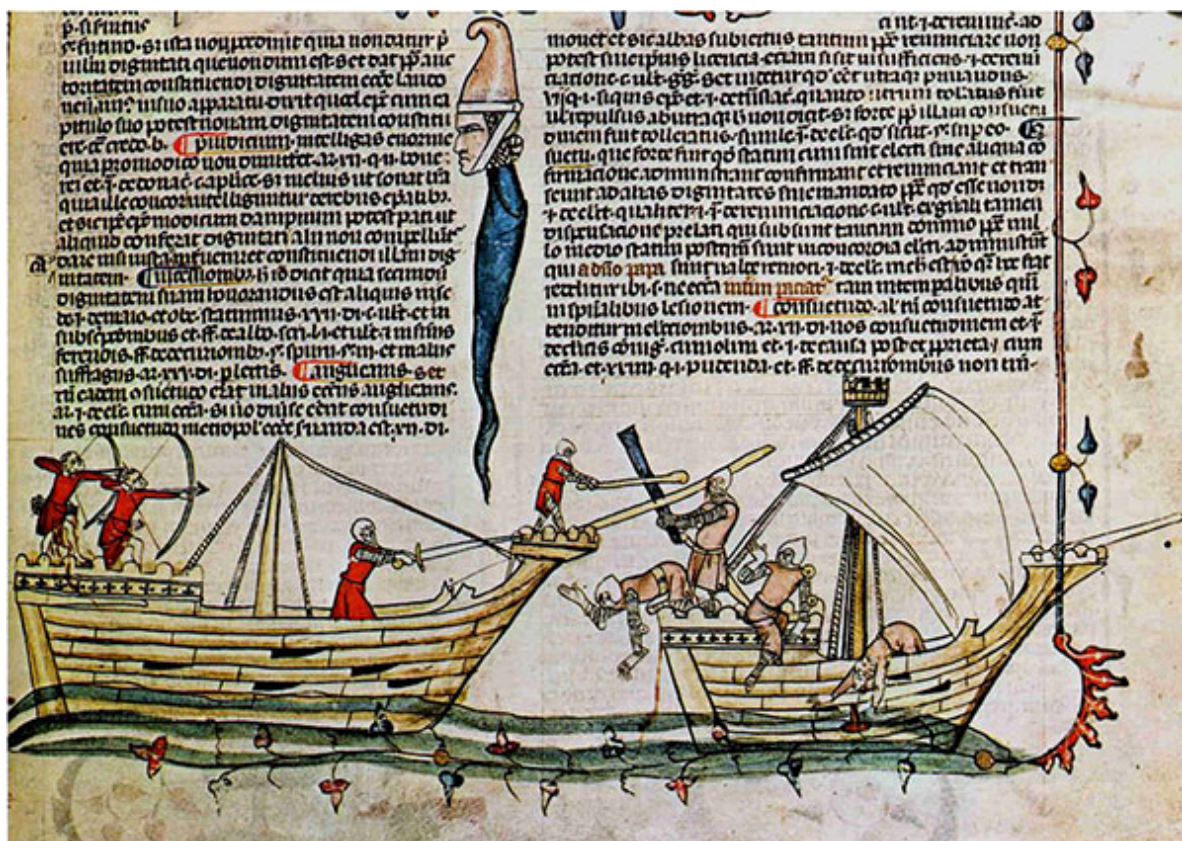
Rys. 2.18 Rekonstrukcja steru bocznego w modelu statku typu nef z XII wieku

[http://www.shipmodell.com/index_files/SHIPMODELL_NEF.htm za pozwoleniem administratora strony]



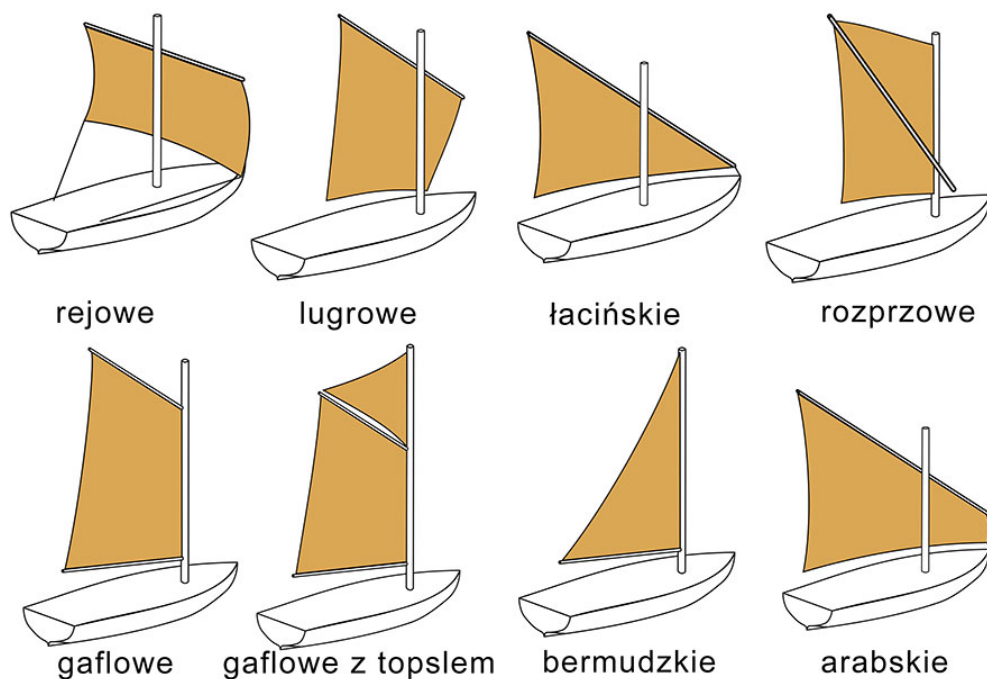
Rys. 2.19 Pawęż, czyli płaskie, zwykle pionowe zakończenie rufy nad linią wodną, na statku współczesnym (masowiec Kujawy, 39 tys. DWT, 2005) i na galeonie hanzeatyckim Adler von Lübeck (Orzeł z Lubeki, wyporność 2-3 tys. ton, 1566). Konstrukcja wprowadzona do statków Europy północnej w XIV wieku w celu zwiększenia ładowności i lepszego umocowania tylnego steru zawiasowego. Na zdjęciu modelu galeonu widoczny dejwud, czyli płaska konstrukcja drewniana, mocowana z jednej strony zawiasami do steru a z drugiej do zaokrąglonej, podwodnej części rufy. Dejwud zwiększa efektywność działania steru zawiasowego. (powrót do str. 44, 49)

Opracowanie własne na podstawie: [Pawęż; Rudder; Adler von Lübeck]



Rys. 2.20 Bitwa morska pomiędzy kogami

[Nautical Archaeology at Texas A&M University, <http://nautarch.tamu.edu/class/316/cog>]



Rys. 2.21 Typy ożaglowania [Ożaglowanie]



Rys. 2.22 Holk przedstawiony na pieczęci Admiralty Court of Bristol (po 1446) [Adams, str. 105]



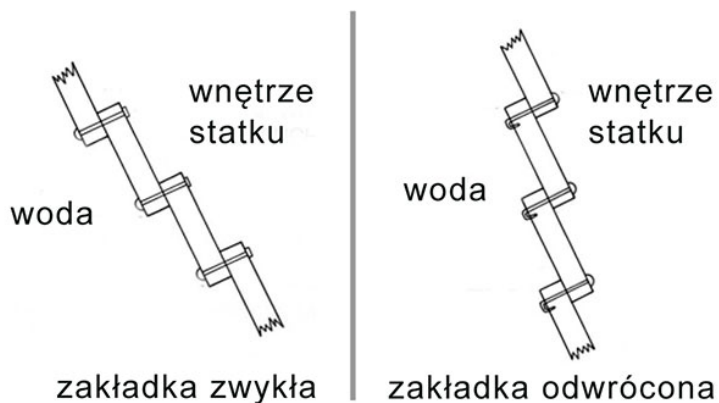
koga

XIV wiek

holk

Rys. 2.23 Charakterystyczna różnica w wyglądzie kogi i holka (hulka) na średniowiecznych pieczęciach. W kodze dziobnica i tylnica są proste i lekko wychylone do przodu i do tyłu. Pasma poszycia ciągną się niemal równoległe do lustra wody. W holku nie ma dziobnicy ani tylnicy. Pasma poszycia zbiegają się na górze tworząc dziób i rufę [Adams, str. 100 /lewa pieczęć/, 105 /prawa pieczęć/]

Poszycie na zakładkę i na zakładkę odwróconą



Rys. 2.24 Dwa rodzaje poszycia zakładkowego: zwykłe i odwrócone [na podstawie McGrail 2003, str. 28] (powrót do str. 47, 49)



Rys. 2.25 Trzymasztowy statek z poszyciem typu holk [Greenhill, str. 16] (powrót do str. 47, 49)



poszycie typu holk
(zaznaczone pasy poszycia)

widok od dziobu

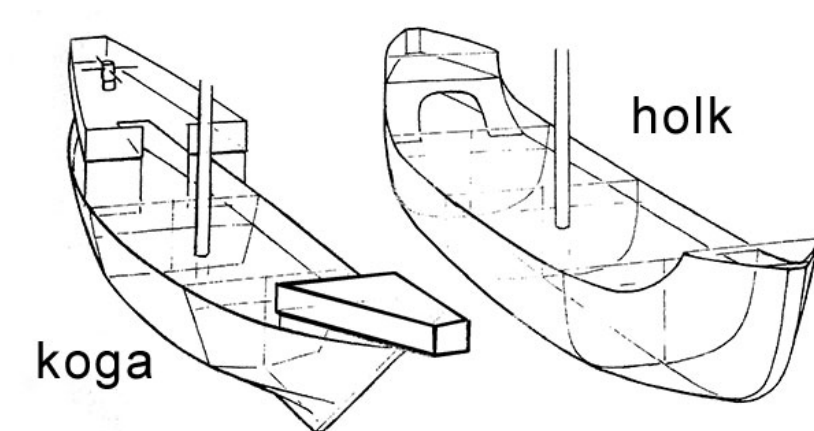


poszycie kogi

Rys. 2.26 Różnica w układzie poszycia typu holk i kogi. Pasma poszycia holka opasają statek „z góry na dół”, w kodze natomiast pasma poszycia opasują statek z boku [McGrail 2003, str. 119 /statek po lewej; Nautical Archaeology at Texas A&M University http://nautarch.tamu.edu/class/316/cog/statek_po_prawej/]



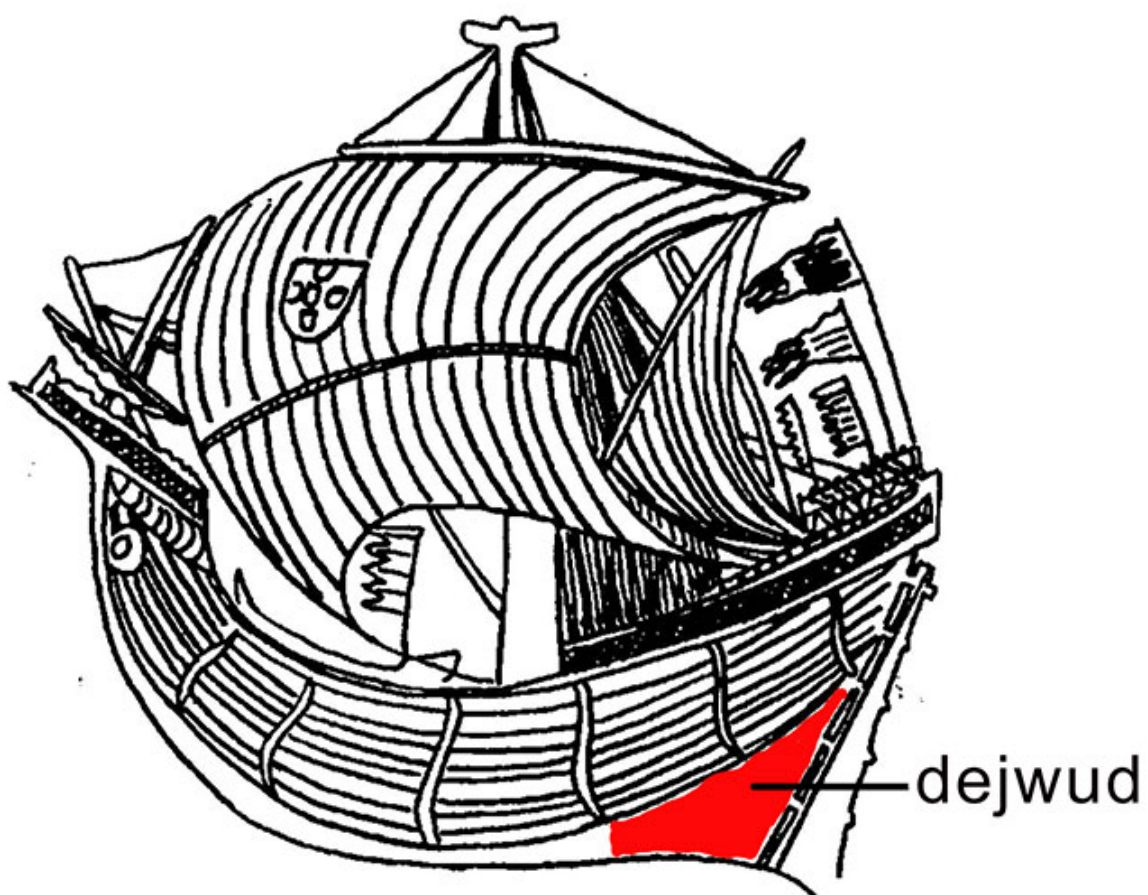
Rys. 2.27 Poszycie typu holk współczesnej łodzi z Pakistanu [McGrail 2003, str. 83]



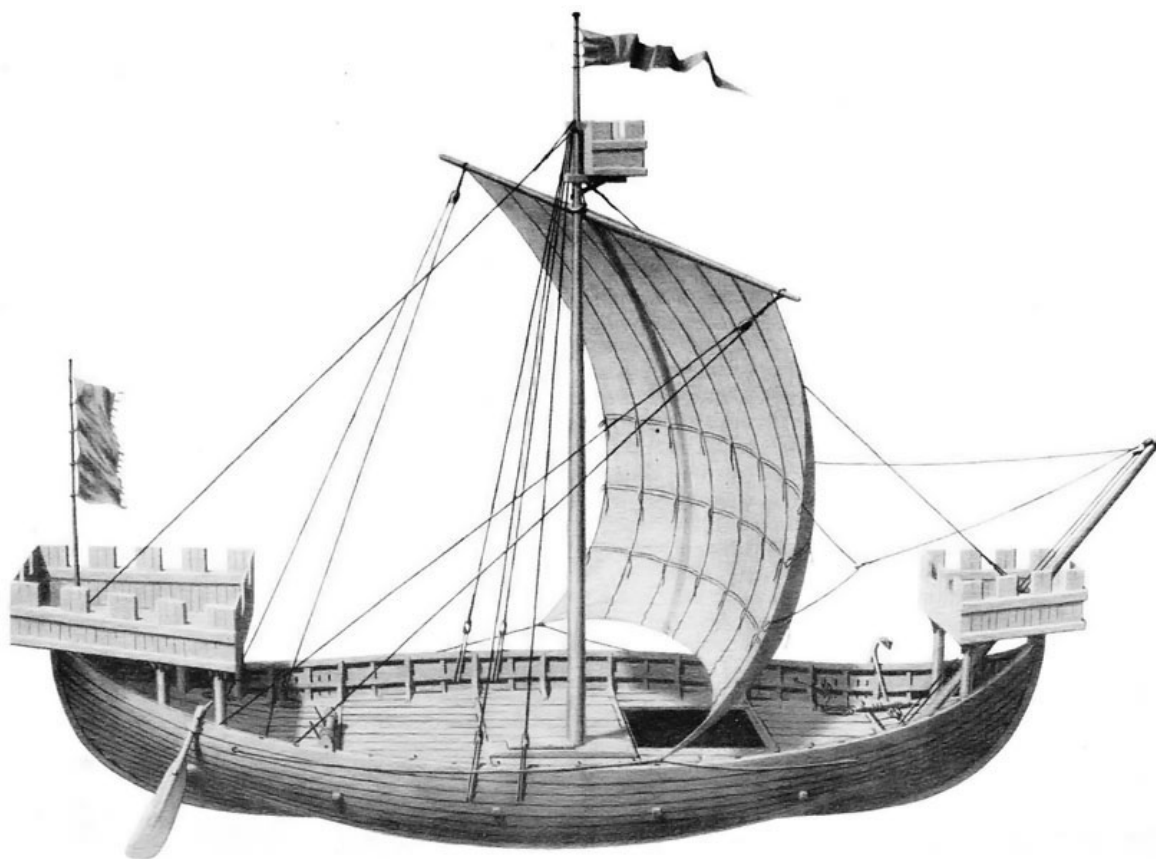
Rys. 2.28 Schematyczny rysunek kogi i prawdopodobnego wyglądu holka [Ellmers 1994, str. 45]



Rys. 2.29 Średniowieczne pieczęcie ukazujące holk hybrydowy. W części dziobowej (lewa strona statku) poszycie jest holkowe, natomiast poszycie części rufowej jest jak u kogi (prawa strona statku) [Adams, str. 107; Litwin, str. 151 /lewa pieczęć/; Greenhill, str. 6 /prawa pieczęć/]



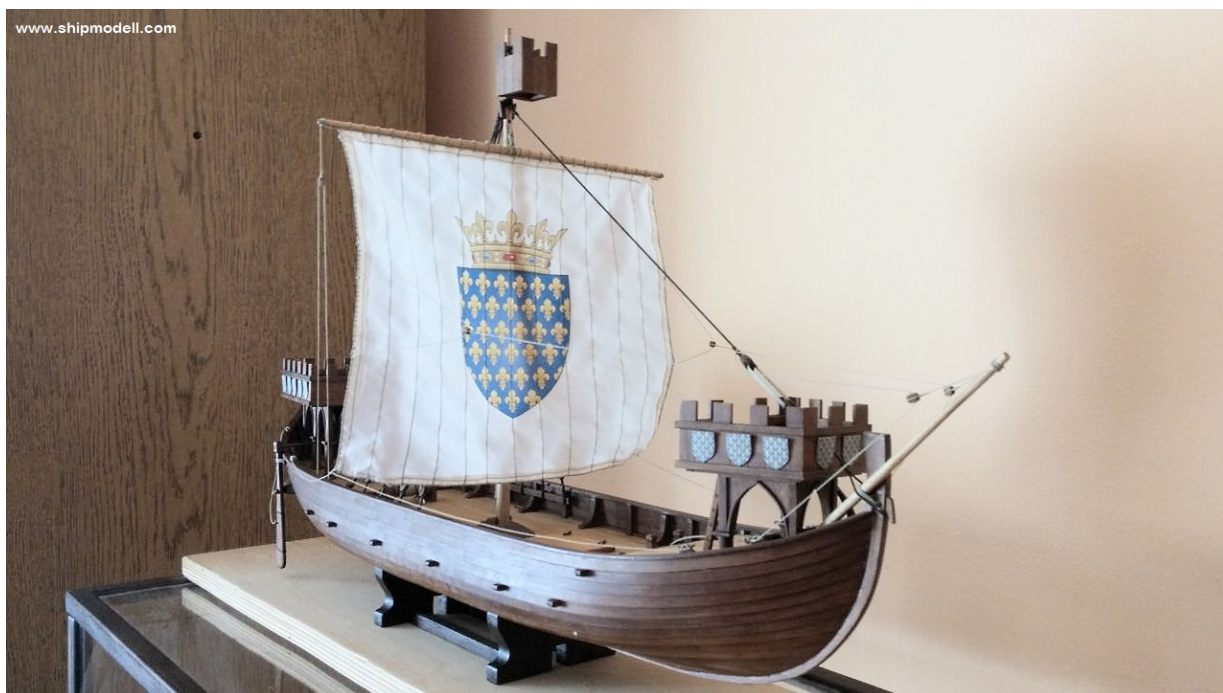
Rys. 2.30 Mocowanie steru zawiasowego do zaokrąglonej rufy przy pomocy dużego dejwudu [na podstawie Mott 1991, str. 108] (powrót do str. 47, 49)



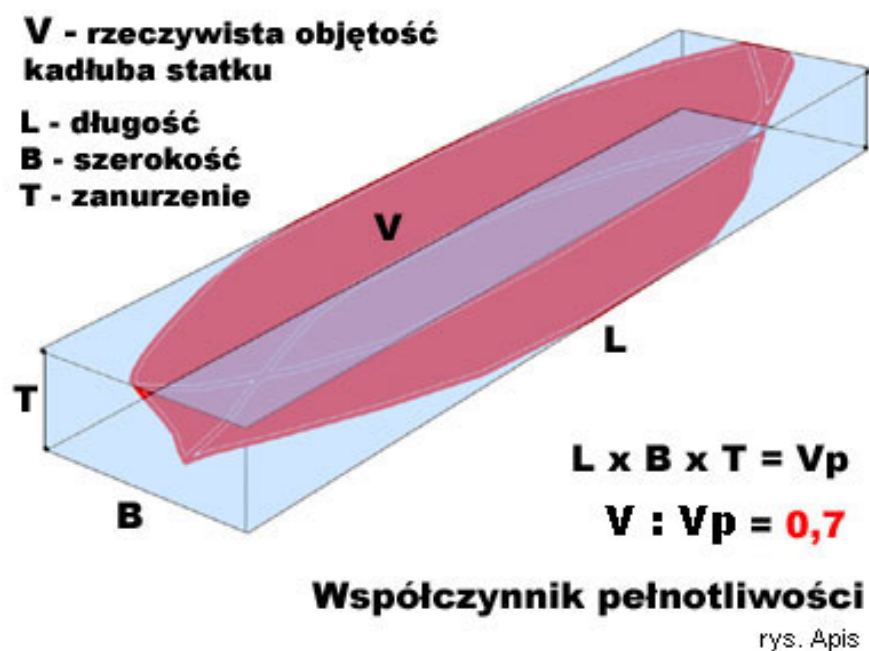
Rys. 2.31 Statek typu nef, konstrukcja często spotykana we flotach angielskich XII wieku. Nef był rozwinięciem skandynawskiego knarra [Smolarek, str. 114]



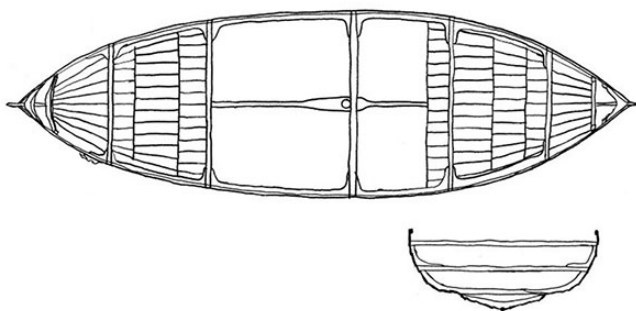
Rys. 2.32 patrz niżej



Rys 2.33 Model statku typu nef, konstrukcja często spotykany we flotach angielskich XII wieku, będący rozwinięciem skandynawskiego knarra
[\[http://www.shipmodell.com/index_files/SHIPMODELL_NEF.htm\]](http://www.shipmodell.com/index_files/SHIPMODELL_NEF.htm) za zezwoleniem administratora strony



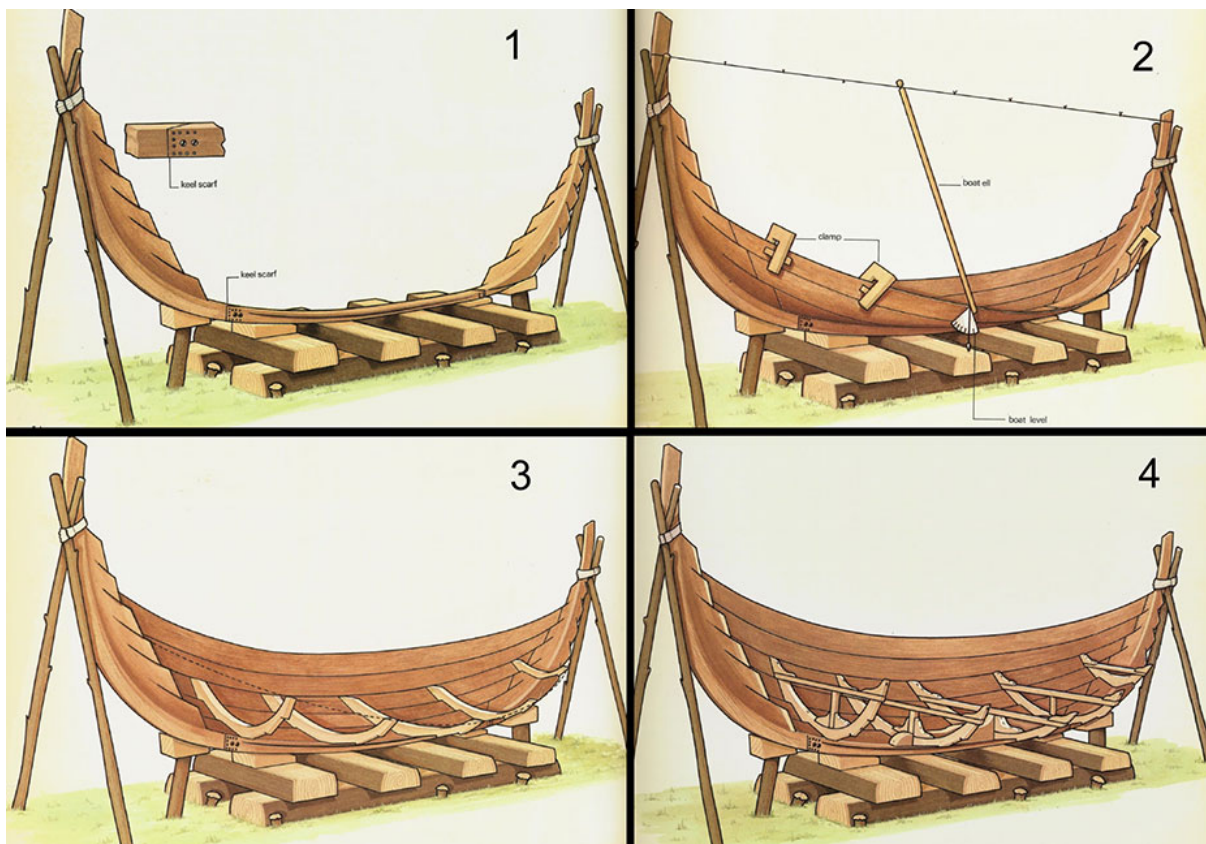
Rys. 2.34 Graficzne przedstawienie współczynnika pełnotliwości, miary objętości podwodnej części kadłuba a pośrednio także ładowności kadłuba



Rys. 2.35 Pełnomorski statek towarowy Vikingów knarr. Model knarra o nazwie Skuldelev 1 (wydobyty nad kanałem Skuldelev niedaleko Roskilde, ok. 35 km na zachód od Kopenhagi). Oryginalny statek zbudowany ok. 1030 roku. Jeden maszt (o wysokości 14 metrów) i wełniany żagiel kwadratowy o powierzchni ok. 90 m². Długość statku 16 metrów, szerokość 5 metrów, czyli stosunek długości do szerokości 3,2:1. Zanurzenie 1 metr. Półpokłady na dziobie i rufie. Ładowność ok. 21 ton. Model z Roskilde Viking Museum w Danii (powrót do str. 47, 49)

Źródło: zdjęcia Don Hitchcock 2014, <http://donsmaps.com/viking1.html>, rysunek rzutu z góry i z przodu: Pinterest, <https://pl.pinterest.com/source/algonet.se>

strona Dona Hitchcocka zawiera obszerny i bogato ilustrowany opis statków wikingów wydobytych nad kanałem Skuldelev.



Rys. 2.36 Sekwencja budowy statku Wikingów. **1.** Kładziona jest stęпка, do której mocowana są dziobnica i tylnica, tak wyrzeźbione i wyprofilowane, by można do nich mocować pasma poszycia. Każde pasmo jest wykonane z jednej dartej deski dębowe. **2.** Wyliczana jest krzywizna poszycia i pasma poszycia są mocowane do wyrzeźbionej uprzednio tylnicy i dziobnicy oraz stęпки. Pasma łączone są ze sobą na zakładkę metalowymi nitami. **3.** Po zakończeniu budowy kadłuba mocowane są denniki i wręgi wyprofilowane na styk z wewnętrzną, zakładkową płaszczyzną kadłuba. **4.** Mocowane są ławki, będące poprzecznym wzmocnieniem wręg oraz inne elementy konstrukcyjne.

Źródło: rysunki – [Harl, str. 28-31], wyjaśnienia - na podstawie „Viking Ship Construction Sequence”, materiał dydaktyczny programu Introduction to Nautical Archaeology w Teras A&M University.

Sekwencja budowy statków wikińskich jest także przedstawiona na stronie Dona Hitchcocka <http://donsmaps.com/viking1.html>

Wiek XI – XIII. Morze Śródziemne

Wstęp: różne tradycje południa i północy Europy

Od XI wieku Europa wchodzi w okres gospodarczego ożywienia. Rośnie liczba ludności, wzrasta produkcja, rosną miasta. Nieodłącznym tego elementem jest wzrost obrotów handlowych. Dwa wielkie centra aktywności gospodarczej, jedno na południu - we Włoszech, drugie na północy - we Flandrii i Anglii, szukają dróg lepszej komunikacji, aby wymiana towarowa między nimi mogła się rozwijać i towary mogły być szybciej i taniej dostarczane.

Transport morski jest jednym ze sposobów realizacji tego dążenia. Statków przybywa i są coraz większe.

Wiek XII i XIII otwierają nowe możliwości. Rozpoczyna się epoka krucjat i rekonkwisty półwyspu Iberyjskiego. Krucjaty są silnym impulsem do wzrostu wielkości flot europejskich a rekonkwista powołuje do życia nowe, od dawna oczekiwane linie transportowe.

Wiek XIV to w morskim transporcie towarowym moment przełomowy. Na Morzu Śródziemnym tworzy się amalgamat tradycji północnych i południowych. Powstają nowe konstrukcje, które w wieku następnym są już zdolne przedsięwziąć bezpieczne i zyskowe wyprawy transoceaniczne. Europa XV, XVI i XVII wieku wysyła swoje statki i okręty na wszystkie wielkie akweny świata i nie napotykając równych sobie konkurentów staje się światowym hegemonem mórz i oceanów.

* * *

Jednym z najważniejszych etapów ewolucji konstrukcji statkowych w Średniowieczu były wieki od XIV do końca XV. W basenie śródziemnomorskim nastąpiło wówczas spotkanie odmiennych tradycji konstrukcyjnych stoczniovców z południa i północy Europy. Rozwiązania północne, choć znane już wcześniej, spotkały się teraz z dużym zainteresowaniem, zaczęły być wprawdzie powielane, ale szybko doszło do ich syntezy z tradycją południową. Nowe konstrukcje, stanowiące rozwinięcie obu rozwiązań, zostały przyjęte i rozwinięte w całej Europie. Okazały się skuteczne w rozpoczęciu światowej ekspansji morskiej. Po roku 1500 odziedziczone po Średniowieczu typy statków były nadal doskonałe, ale to późne Średniowiecze dostarczyło narzędzi, które umożliwiły później Europie panowanie na morzach i oceanach.

Szybko postępujące w wieku XIV i XV zmiany konstrukcyjne były nie tylko efektem spotkania odmiennych koncepcji. Równie ważną rolę odegrało środowisko basenu Morza Śródziemnego: polityczne, ekonomiczne, społeczne i religijne. Jego istotnymi cechami była ostra konkurencja, możliwości realizowania dużych zysków oraz bodźce płynące ze sfery pozaekonomicznej.

Do XIII wieku konstrukcje morskich statków handlowych i okrętów wojennych rozwijały się oddzielnie na południu i północy Europy. Różnice widać spoglądając na rozmiary statków, typ ożaglowania, konstrukcję steru, sposób budowy kadłuba i rolę napędu wiosłowego.

Aczkolwiek na południu i na północy dominowały jednostki małe, kilkunastometrowe, stoczniovcy Południa potrafili, w razie zgłoszenia popytu, bez problemu budować statki i okręty o wiele większe niż te, które pływały wtedy po Bałtyku, Morzu Północnym i europejskich wybrzeżach Atlantyku. Jeśli idzie o kształt kadłuba, konstrukcje południowe z X czy XII wieku nie różniły się zbytnio od tych z I czy II wieku. W dużym stopniu powielają, sięgające czasów rzymskich, rozwiązania konstrukcyjne. Świadczą o tym zachowane ilustracje, wraki a także dokumenty, w tym kontrakty na budowę lub wynajem statków,

podpisane w XII i XIII wieku między władcami europejskimi wyprawiającymi się do Lewantu na wyprawy krzyżowe a morskimi republikami, które te statki budowały.

Wielkość statków determinowały czynniki technologiczne i względy ekonomiczne. Rozwiązania konstrukcyjne ewoluowały, ale każde miało pewne optimum wielkości i przekraczanie go skutkowało pogarszaniem własności żeglugowych a w najgorszym razie czyniło statek mniej bezpiecznym. Dotyczyło to wszystkich konstrukcji bez wyjątku. Łodzie wojenne Wikingów nie przekraczały w zasadzie trzydziestu metrów. Wielkie karaki portugalskie w XV i XVI wieku, o nośności 2000 ton budziły u głównych europejskich konkurentów nie podziw ale pogardliwy uśmiech ze względu na ich ociężałość i słabą dzielność morską [Rei, str.9]. Chcąc posiadać statek większy lub sprawniejszy niż pozwalała na to dana konstrukcja, trzeba było wymyślić nową. Dlatego nefy ustąpiły miejsca kogom, te zaś zostały zastąpione holkami a te z kolei kogami śródziemnomorskimi i następnie karakami. Karaki przekształciły się w galeony i zeszły ze sceny, by dać miejsce holenderskim fluitom.

Względy ekonomiczne określające wielkość statków handlowych to przede wszystkim popyt na przewozy morskie, ich opłacalność i zdolności przeładunkowe portów. W XV wieku statki handlowe Wenecji czy Genui nie przekraczały na ogół nośności 600 ton, choć stoczniovcy potrafili budować jednostki trzy i cztery razy większe. Miało to niekiedy miejsce, ale zleceńdodawcą był wtedy nie armator prywatny, ale władze państwowe, kierujące się w mniejszym stopniu kryterium zysku, a bardziej względami politycznymi lub wojskowymi.

Tradycję południową i północną odróżniało w wieku XII i XIII także otaklowanie, konstrukcja steru i sposób budowy poszycia kadłuba. Południe zdominowały całkowicie żagle trójkątne, rozpięte na rejach, tak zwane łacińskie, zaś na północy – kwadratowe. Statki Europy północnej były z reguły jednomasztowe, na południu od czasów antycznych większe jednostki posiadały dwa a nawet trzy maszty. I tu i tam stery były mocowane z boku statku, ale na południu stery były dwa, jeden przy każdej burcie a na północy jeden, przy sterburcie (prawej burcie patrząc od rufy ku dziobowi). Południe od czasów antycznych łączyło deski poszycia swoich kadłubów na styk (łączenie karwelowe) a północ na zakładkę (łączenie klinkerowe).

I wreszcie rola napędu wiosłowego. Na Morzu Śródziemnym okręty wojenne o napędzie wiosłowym, tak zwane galery, były używane od czasów prehistorycznych. W okresie poprzedzającym stworzenie w wieku XIV statku będącego syntezą rozwiązań południowych i północnych, napęd wiosłowy był stosowany na Południu przede wszystkim na okrętach wojennych a żaglowy na statkach handlowych, aczkolwiek to rozdzielenie nigdy nie było bezwyjątkowe. Dużych galer używano czasem, zwłaszcza w niespokojnych czasach, do przewozu ważnych osobistości i szczególnie cennych ładunków a wielkie statki żaglowe, z dodatkową załogą wojskową i militarnym wyposażeniem bywały eskortą dla mniejszych frachtowców żaglowych. Choć głównym napędem morskich statków handlowych były żagle, wiosła, jako uzupełnienie, można było spotkać na Morzu Śródziemnym do wieku XIII. Zaś od początku XIV wieku obserwujemy idący jakby na przekór głównym trendom powrót ku wiosłom w postaci wojenno – handlowej wielkiej galery weneckiej, która przetrwała do połowy XVII wieku.

Na północy wiosła w żegludze przybrzeżnej były stosowane od zamierzchłych czasów. Jako ważny element kształtujący obraz średniowiecznej Europy pojawiły się wraz z Wikingami, w wieku IX. Gdy zakończyły się ich najazdy, szybko również zakończyły się czasy ich długich łodzi. Konstrukcje podobne do skandynawskich, zwane nefami, ale z napędem wiosłowym, jako pomocniczym i bojowymi rusztowaniami na rufie i dziobie pojawiły się w Anglii w wieku XII. Także później niektórzy władcy wyposażali swoje floty w importowane z południa galery bojowe. Aczkolwiek dzielność morska tych jednostek na burzliwych wodach północy

nie była wysoka, ich fascynującą i pożądaną cechą bojową była duża prędkość i manewrowość. Były lubiane przez władców europejskich, choć ponosiły czasem spektakularne porażki.

W roku 1340 stoczona została duża bitwa morska pod Sluys (wybrzeże Flandrii, współczesnej Holandii) między flotą francuską Filipa VI, złożoną głównie z wiosłowych galer i flotą angielską, którą stanowiły przystosowane do walki handlowe kogi. Bitwa zakończyła się druzgocącym zwycięstwem Anglików i kog. Wyższe od galer kogi i zastępy łuczników udowodniły nie pierwszy raz, że wysoki statek z oddziałem łuczników ma zdecydowaną przewagę nad statkiem niskim i bez odpowiednio uzbrojonej załogi [Gould, str 104].

Galery wojenne jednak nie zniknęły. Pełniły przydatną rolę patrolując wybrzeża. Zaś na początku XVI wieku ponownie, tym razem krótko i po raz ostatni w swej historii, stały się niebezpiecznym przeciwnikiem. Od drugiej połowy XV wieku zaczęto instalować na okrętach działa zdolne nie tylko razić siłę żywą, ale i zatopić statek. Duże działa na żaglowcach umieszczano wpierw na rufie i dziobie, ale lokując je na dziobach galer zyskiwano przewagę manewrowalności. Wojenne galery z ciężkim wyposażeniem artyleryjskim stały się bardzo groźnym przeciwnikiem. Pierwszymi okrętami, który zatopiły inny okręt ogniem artyleryjskim były właśnie galery. Sprowadzone z Morza Śródziemnego w roku 1513 przez króla Francji stoczyły wraz z innymi okrętami francuskimi bitwę pod Brestem z okrętami Henryka VIII zatapiając jeden lub dwa jego okręty [Sponge, str. 146, Edward Howard (admiral)].

Statki handlowe Południa Europy. Wieki XI – XIII

Po roku 1000 a jeszcze bardziej po roku 1100 wkraczamy do Europy pulsującej nowym, szybszym rytmem życia gospodarczego. Pewne wyobrażenie o zmieniającej się panoramie statków pływających na Morzu Śródziemnym w okresie od roku 1000 do 1500 daje analiza ich wizerunków na ilustracjach w manuskryptach, traktatach technicznych, freskach, obrazach, rzeźbach, płaskorzeźbach, drzeworytach, mozaikach i wyrobach emaliowanych. Skatalogowanie i podsumowanie takich wizerunków zostało przeprowadzone w odniesieniu do statków weneckich [Martin 2001] (rys. 3.1, 3.2).

Do roku 1200 liczba zachowanych wizerunków jest bardzo niewielka, co odzwierciedla stan gospodarki europejskiej sprzed Rewolucji Handlowej. Są to jedno i dwumasztowe statki z żaglami łacińskimi. W roku 1300, gdy gospodarka europejska rozwija się dynamicznie, liczba wizerunków gwałtownie rośnie, mniej więcej siedmiokrotnie. Największy wzrost dotyczy wizerunki statków większych, dwumasztowych, z ożagłowaniem łacińskim. Zaczynają się też pojawiać statki z żaglami kwadratowymi, jedno i dwumasztowe, widomy znak przenikania rozwiązań północnych. Po następnych stu latach, a więc około roku 1400, jedno i dwumasztowe żaglowce z żaglami kwadratowymi stanowią już połowę wszystkich wizerunków. Mija kolejny wiek i praktycznie znikają wizerunki dwu i trzymasztowych żaglowców łacińskich. W ikonografii dominują jedno, dwu i trzymasztowe żaglowce z żaglami kwadratowymi (67%) oraz jednomasztowe, a więc mniejsze, łodzie i statki łacińskie (33%). Ta analiza ikonografii dość dobrze oddaje ewolucję otaklowania a pośrednio także zmiany wielkości statków [Martin 2001, str. 145, 186]

Wieki XI, XII i XIII to gospodarcze ożywienie, rekonkwista Hiszpanii i krucjaty - główne czynniki wzrostu morskich przewozów, rosnącej liczby statków i większej liczby dużych jednostek.

Choć będziemy mówić dalej o statkach dużych, trzeba pamiętać, że ze względu na zły stan dróg i wysokie koszty transportu lądem, w regionach nadmorskich duża część towarów

zawsze była przewożona morzem małymi statkami żeglugi przybrzeżnej. Przed I wyprawą krzyżową, czyli przed końcem XI wieku, śródziemnomorski handel morski korzystał z bardzo dużej liczby małych statków żaglowych. Ich długość nie przekraczała 20 metrów, szerokość 5 metrów a głębokość ładowni 2-2,5 metra. Posiadały prawdopodobnie jeden maszt z ożaglowaniem łacińskim. Ich ładowność nie była większa niż 30-50 ton [McGrail 2009, str. 162]. Większe jednostki miały pełne pokłady, mniejsze były półpokładowe. Istnieją wizerunki większych statków trzymasztowych, ale nie wiemy o nich nic bliższego [Pryor 2006, str. 1097].

Takie statki dominowały w rejestrach portowych. Choć więcej uwagi poświęca się statkom i okrętom, które osiągały górny pułap możliwości technologicznych, to małe statki realizowały w Średniowieczu większość transportu morskiego [Braudel 1995, str. 296]. Było tak na północy i na południu Europy. Wyprzedzając dalsze rozważania, trzeba powiedzieć, że także w wiekach późniejszych małe statki stanowiły o krajobrazie portów. W Lubece zbudowano w okresie 1560-1600 2400 statków a ich średnia ładowność nie przekraczała 120 ton [Braudel 1995, str. 303]. Statki płynące w XV i XVI wieku na Bałtyk i z Bałtyku miały przeważnie ładowność (DWT) pomiędzy 60 i 200 ton [Parry, str. 170]. Angielskie, hiszpańskie i bretońskie statki pływające po wybrzeżach Atlantyku były jeszcze mniejsze. Jedna trzecia transportu wina z Bordeaux pod koniec XV wieku była realizowana przez statki nie przekraczające 20 ton. Nawet w XVII wieku typowy angielski statek handlowy pływający do Hiszpanii nie miał większej wyporności niż 20-40 ton [Kohn, str. 25].

Taki stan rzeczy potwierdza też zachowany do naszych czasów, dokładny i całościowy obraz floty morskiej największego morskiego imperium Średniowiecza, republiki weneckiej. W połowie XV wieku liczyła ona 3345 jednostek o łącznej ładowności 80,5 tysiąca ton. Z tej liczby 90% jednostek miało łączny tonaż 30 tysięcy ton, co daje średnią 10 ton na jednostkę.

Małe statki mogły wpływać do portów w ujściach rzek, zbierać towary i przewozić je do dużych portów, gdzie były przeładowywane w dalszą drogę. Rozwożyły też po wybrzeżu towary wyladowywane w dużych portach. Nie tylko żegluga przybrzeżna była domeną mniejszych statków. Były wykorzystywane na dłuższych trasach, gdyż mogły bezpośrednio wpływać do portów położonych głębiej w ujściach rzek i nie musiały korzystać z małych jednostek do rozładunku z dala od portu. Lepiej rozkładały ryzyko handlowe w przypadku zatonięcia, rabunku lub przejścia przez nieprzyjaciela lub piratów. Pokazuje to statystyka. Kiedy ryzyka wzrastały wielkość statków malała [Kohn, str. 25-26].

Tak więc, omawiając dalej główne konstrukcje Średniowiecza, których bezpośredni następcy zdecydowali o europejskiej supremacji na morzach świata, nie wolno zapominać, że do ostatnich dni epoki statków żaglowych, czyli do połowy XIX wieku, pływały w europejskich i nie tylko w europejskich banderach statki małe, o ładowności 30, 40 i 50 ton. Nie tylko liczebnie dominowały, ale to one tworzyły codzienny krajobraz portów [Braudel 1992b, str. 328]. Statki 200 i 500 tonowe były wyjątkami a 1000 i 2000 tonowe uchodziły za osobliwość [Braudel 1992a, str. 348].

Nie tylko ożywienie gospodarcze pobudziło śródziemnomorski przemysł stoczniowy w wiekach od XI do końca XIII, czyli jeszcze przed fazą łączenia konstrukcyjnych rozwiązań północnych i południowych. Dużą rolę odegrała rekonkwista półwyspu iberyjskiego oraz krucjaty.

Rekonkwista półwyspu Iberyjskiego otworzyła morskie drogi transportu między południem a północą Europy. Wyparcie muzułmanów z Sycylii (1096), Korsyki (1091) oraz Sardynii i Majorki (1232) [Maddison 2006, str. 122] otworzyło dla chrześcijan handel morski w zachodniej części Morza Śródziemnego. Zdobycie muzułmańskiej Sewilli w roku 1248 przez Ferdynanda III [O'Bannon, str. 15-18], pokonanie przez genueńczyków w roku 1291

marokańskiej floty kontrolującej cieśninę Gibraltarską [Maddison 2006, str. 122; Lopez 1951, str. 1175-1177] i zdobycie Gibraltaru w roku 1309 przez Ferdynanda IV, odblokowało morski handel między południem a północą Europy. Dzięki temu dwa wielkie centra gospodarcze: północne w Anglii, Flandrii i w Niemczech i południowe we Włoszech zyskały nowe, atrakcyjne połączenia. Łączyła je gęsta sieć powiązań ekonomicznych, lecz przed otwarciem Gibraltaru transport towarów pomiędzy nimi, mógł się odbywać jedynie lądem: przy pomocy wozów i zwierząt jucznych albo barkami po splawnych rzekach. Teraz rzeka towarów z północy na południe i z południa na północ popłynęła szybko rosnącymi liczbowo flotyllami morskich statków handlowych [Norwich, str. 268].

Z kolei krucjaty stworzyły wpierw wielki popyt na statki do transportu wojska i wojskowego zaopatrzenia, zaś po opanowaniu Lewantu rozwinął się handel z tym rejonem z nowopowstałymi w Lewancie państwami krzyżowymi oraz obsługa coraz liczniejszych pielgrzymek do Ziemi Świętej. Na trasach lewantyńskich większość przewozów realizowano przy pomocy dużych statków pełnomorskich.

Statki wypraw krzyżowych, choć mniejsze od wielkich frachtowców rzymskich, miały często pokaźne rozmiary [Anderson 1947, str. 109]. W połowie XIII wieku średniej wielkości statki na trasie z Genui do Syrii miały ładowność 600 ton lub mogły pomieścić do 1100 pielgrzymów [Casson 1964, str. 77; Pryor 2006, str. 1101-1102]. Monarchowie, którzy ze swoimi armiami wyprawiali się do Lewantu, składali zamówienia na budowę określonych typów i brali wtedy udział w ustalaniu głównych parametrów lub wynajmowali statki już będące w dyspozycji Wenecji, Genui, Marsylii, Pizy i innych morskich miast-państw. Armie przebywające na Bliskim Wschodzie potrzebowały stałego zaopatrzenia a powstałe państwa krzyżowe rozpoczęły ożywioną działalność handlową, co oznaczało potrzebę zwiększenia floty handlowej wożącej broń, ludzi, towary stanowiące przedmiot handlu. Wyzwolenie Ziemi Świętej rozpoczęło wielki ruch pielgrzymkowy, do obsługi którego również potrzebne były statki [Pryor 1982a; Pryor 1982b; Pryor 1984a; Pryor 1984b; Pryor 1984c; Pryor 1990; Lane 1934a, str. 35-36, 40-41].

Statkami pływającymi do Ziemi Świętej były żaglowe statki handlowe, przewożące zdecydowaną większość towarów oraz galery wiosłowe i wiosłowo – żaglowe. Galery były przede wszystkim okrętami wojennymi. Staczały bitwy z flotami niewiernych, z konkurencyjnymi potęgami chrześcijańskimi, konwojowały frachtowce handlowe, zwalczały piratów, ale przewoziły także ważne osobistości oraz towary szczególnie cenne i wymagające specjalnej ochrony.

Szczegóły śródziemnomorskiej techniki stoczniowej XII i XIII wieku, a więc przed rozpoczęciem procesu adaptowania konstrukcji północnych, można analizować badając wydobyte wraki oraz studiując zachowane kontrakty na budowę statków dla władców udających się na wyprawy krzyżowe. Wśród statków o napędzie żaglowym można wyróżnić cztery kategorie według rosnącej ładowności: salandria, statki (naves) dwupokładowe, trzypokładowe i czteropokładowe (rys. 3.3, 3.4, 3.5, 3.6). Pierwszą ich cechą charakterystyczną jest znaczne podobieństwo pod względem wyglądu i konstrukcji do statków epoki cesarstwa rzymskiego [Smolarek, str.46]. Jest ono na tyle znaczące, że formułę liczenia ładowności statków z przełomu tysiącleci można stosować do obliczania ładowności statków XII i XIII wiecznych (długość stępki w metrach x maksymalna szerokość w metrach x głębokość ładowni w metrach x 0,3817 [Pryor 1984c, str. 373-4]. Oczywiście w okresie przeszło tysiąca lat dokonano szeregu modyfikacji konstrukcyjnych. Główne dotyczyły zmniejszenia grubości poszycia kadłuba, rzadziej rozmieszczanych łączy czopowych klepek poszycia, zmiany przekroju poprzecznego na bardziej pudełkowy i przejścia od konstrukcji „hull first” do „frame first”, czyli budowy najpierw szkieletu wręgowego, nadającego statkowi planowany kształt i dopiero potem mocowaniu doń desek poszycia. Były to zmiany

istotne, zmniejszające wagę statku i zwiększające jego ładowność, ale spoglądając na ilustracje handlowych statków rzymskich i z epoki krucjat widzimy między nimi uderzające podobieństwo.

Żaglowce śródziemnomorskie XII i XIII wieku nie wniosły do warsztatu stocznioowego innowacji technicznych, w porównaniu z wiekami X i XI, poza większą długością, szerokością i głębokością ładowni. Posiadały zwykle dwa maszty, kilkupoziomowe kasztele rufowe i znaczne kasztele dziobowe. W XIII wieku znajdujemy w Wenecji wizerunek statku trójmasztowego.

Natomiast w zestawieniu z konstrukcjami Europy północnej statki śródziemnomorskie były istotnie różne pod względem ożaglowania i konstrukcji kadłuba (rys. 3.7, 3.13). „Kadłub budowany na lekko wygiętej stępce miał rufę pełniejszą i wyższą niż partia dziobowa. Wierzchołek dziobnicy był często zagięty do wewnątrz. W niektórych rodzajach statków transportowych stosowano dwie tylnice, między którymi znajdowała się furta umożliwiająca wprowadzanie do wnętrza koni lub podobnego ładunku; poszycie układano na styk, "karawelowo". Pomieszczenia na rufie, z czasem narastając nad sobą kondygnacjami, tworzyły rodzaj kaszteli (cassaro). Na dziobie podobnych kaszteli nie było. W burcie umieszczano niekiedy furtę dla przyjmowania ładunku, a na jednostkach wojennych wzdłuż burt wznosiły się nad pokładem „korytarze” służące w boju jako pomosty dla żołnierzy. Maszty bywały zwykle dwa, czasem trzy. Charakterystyczny był sposób zamocowania masztu za pomocą tzw. kominka. Maszt wieńczyło czworokątne nakrycie z twardego drewna. Gniazda obserwacyjne mocowano z reguły za masztem, od strony rufy, powyżej wiązania want. Wanty były bez drabinki sznurowej, dostęp do rei umożliwiała drabinka linowa z drewnianymi szczeblami, przymocowana za masztem, zwana „drabiną Jakuba” (nawiązanie do snu Jakuba w Księdze Rodzaju, Rdz 28, 10-22 – przyp. JK). Reja, do której przywiązywano żagiel, składała się z dwóch złączonych żerdzi. Sterowano dwoma sterami bocznymi po jednym na każdej burcie” [Smolarek, str. 46,48].

Wszystkie wymienione wyżej statki od salandrii do czteropokładowca były duże, stosując jako podstawę porównań ówczesną północnoeuropejską kogę. Najmniejsza salandria miała ładowność 286 ton a największy czteropokłowiec – 1073 tony. Dwustutonowe kogi pojawiły się na morzach północnych dopiero pod sam koniec wieku XIV i w wieku XV. W roku 1299 porty angielskie wyposażały ekspedycję przeciw Szkocji i największe statki, jakie były dostarczane miały wyporność 240 ton z załogą liczącą 60 osób [Casson 1964, str. 65].

Śródziemnomorskie typy statków żaglowych, także te budowane na wyprawy krzyżowe, nosiły różne nazwy. Poza określeniami: salandria i navi grosse używano terminu taretta dla statków średniej wielkości i buss dla statków dużych. Sięgając do zachowanych manuskryptów z epoki, można odczytać liczne inne nazwy rodzajów statków i okrętów. Nazewnictwo często było zależne od regionu lub miasta a wiele z tych nazw niewiele mówi, bo nie potrafimy przyporządkować im żadnego znanego nam kształtu [Pryor 2006, str 1097].

Duże statki żaglowe epoki krucjat, posiadające dwa lub trzy maszty z ożaglowaniem łańciskim, miały otaklowanie będące kopią otaklowania ówczesnych galer wojennych [Lane 1934a, str. 36] (rys. 3.8, 3.9, 3.10). Ich całkowita długość oscylowała między 29 a 35 metrami, szerokość od 6,7 metra do 10,3 metra. Wysokość kadłuba na wysokości śródokręcia wynosiła od 7,8 metra do prawie 12,7 metrów. Przedni maszt, pochylony do przodu, był największy. Jego wysokość sięgała od 25 do 38 metrów. Ponieważ żagli łańciskich nie refowano, dla każdego masztu przygotowywano trzy - cztery żagle różnej wielkości, stosowane w zależności od pogody i siły wiatru [Lane 1934a, str. 36]. Największe miały powierzchnię 375 m². Największy maszt miał wysokość mniej więcej równą długości statku a jego reja była często dłuższa od długości statku o 30%. Najdłuższa miała ponad 45 metrów

długości [Pryor 1988, str. 42]. W nawach genueńskich reje osiągały długość ponad 49 metrów [Schwarz 2008a, str. 78]. Ważyła więc 9-10 ton. Bezan maszt był mniejszy, ale jego reja także była dłuższa od długości statku [Unger 1980, str. 125].

Tabela nr. 3.1 przedstawia średnie wymiary frachtowców każdej kategorii. W każdej kategorii zachowały się kontrakty na kilka do kilkunastu statków.

Własności żeglugowe śródziemnomorskich żaglowców XII i XIII wiecznych nie odbiegały od parametrów żaglowców późnego cesarstwa rzymskiego [Pryor 1984c, str. 378-383; Whitewright 2011]. Mogły płynąć fordewindem (wiatr z tyłu), półwiatrem (wiatr z boku) i baksztagem (wiatr pomiędzy fordewindem i półwiatrem). [Pryor 1988, str. 33] Dla przypomnienia, rzymski żaglowiec handlowy z żaglami kwadratowymi mógł płynąć pod wiatr co najwyżej siedem rumbów (czyli pod kątem około 79 stopni między linią wiatru a dziobem statku). Postęp w tej dziedzinie można ocenić patrząc na możliwości ostrzenia do wiatru najlepszych żaglowców XIX wiecznych, na przykład kliprów herbacianych, które również wyposażone w żagle typu kwadratowego, zdolne były płynąć 6 rumbów do wiatru (67,5 stopnia). Żaglowce epoki krucjat, wyposażone w żagle łacińskie, mogły prawdopodobnie płynąć pod wiatr 5,5 rumba (60 stopni) [Pryor 1988 tamże]. Czas potrzebny na przebycie drogi z Włoch do Egiptu lub Lewantu albo z powrotem był praktycznie taki sam, co tysiąc i tysiąc pięćset lat wcześniej. Średni czas podróży z Aleksandrii do Taranto (południowe Włochy, odległość około 1600 km) wynosił 30 dni, co daje średnią szybkość podróżną 1,2 węzła [Pryor 1988, str. 36]. Rejs z Jafy (Lewant) do Rzymu (ok. 2800 km) zajmował średnio 60 dni, co daje bardzo podobną prędkość podróżną jednego węzła. Generalnie, średniowieczne rejsy pod wiatr, czyli ze wschodu na zachód, odbywały się z prędkością podróżną 0,6 – 1,3 węzła a powrotne, czyli z wiatrem - 1,9 – 2,2 węzła [Pryor 1988, str. 36; Dyskant 1987, str. 77: podróże z Gdańska do portów północnych i śródziemnomorskich, średnia prędkość – 3,5-4,9 węzłów].

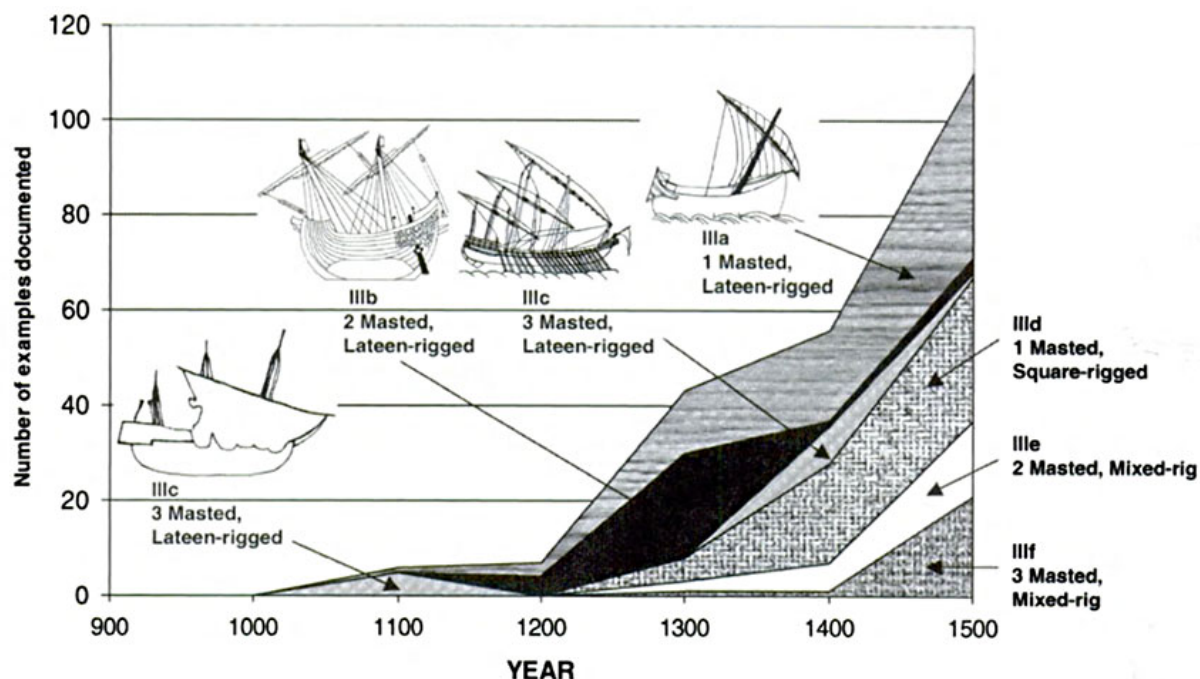
Opisując pełnomorskie statki żaglowe w wieku XII, XIII i z pierwszych dekad wieku XIV, musimy pamiętać, że opisane jednostki, przeznaczone dla rycerzy krzyżowych i do obsługi tras lewantyńskich, przekraczające 300 ton ładowności, nie były typowymi statkami tamtego okresu. Jednostek wielkości Roccaforte (500 ton) lub większych było w XIII wieku na Morzu Śródziemnym zaledwie kilka [Paine 2103, str. 526]. Na zwykłe, dalekie trasy wypływały statki o wiele mniejsze, na przykład taretty o ładowności około 100 ton. Te mniejsze żaglowce nie były zdolne do samodzielnej obrony w razie przechwycenia ich przez galery [Lane 1934, str. 4-5]. Ponieważ zaś na Morzu Śródziemnym i mniejszych akwenach z nim sąsiadujących licznie grasowali piraci, korsarze i okręty konkurujących ze sobą republik morskich, największe z tych republik organizowały regularne, zbrojne konwoje, które, w przypadku Wenecji, wyruszały w różnych kierunkach kilka razy do roku grupując po kilkadziesiąt lub więcej statków handlowych [Hinds, str. 24-25]. Wielkie konwoje, liczące do 500 statków wyprawiały się na główne szlaki handlowe: do Lewantu, Bizancjum, na Morze Czarne, do Afryki północnej, znacznie mniej liczne Europy północnej [Ballard, str 831-832; Spufford, str. 183-186; Norwich, str. 353; Higgins, str. 18].

Ochronę stanowiły przeważnie lekkie, szybkie galery wojenne. Ponieważ republika wenecka utrzymywała kilka eskadr wojennych rozlokowanych w różnych częściach Adriatyku i wschodniej części Morza Śródziemnego [Dotson 2001, str. 115; Dursteller, str. 210-211] (rys. 3.11), statki ochrony spotykały się z wypływającą z Wenecji flotyllą handlową w określonym miejscu i czasie. Niekiedy do takiego spotkania nie dochodziło (zła pogoda, związanie inną walką okrętów eskorty, opóźnienie w przybyciu na miejsce spotkania itp.). W takich sytuacjach konwój musiał sobie radzić sam.

W roku 1264 statki weneckie płynące do Syrii nie spotkały okrętów swojej eskorty, lecz wrogie, genueńskie galery, które zaatakowały flotyllę wenecką. Po stronie weneckiej, poza mniejszymi statkami (tarette) o wyporności około 100 ton był jeden z największych statków żaglowych tamtego czasu, trzypokładowy i prawdopodobnie trzymasztowy buss Roccaforte, o wyporności 500-600 ton, długości 38 metrów, szerokości 10 metrów i wysokości 15,7 metra [Pryor 1984a, str. 183, 197; nieco inne wymiary: Paine, str. 525; nieco inne wymiary: Dotson 2001, str. 115]. Mniejsze statki weneckie przeniosły na pokład Roccaforte co cenniejsze ładunki a niektóre i swoje załogi. Pozbawione załóg zostały przejęte przez Genuńczyków lub zatopione. Niektóre z załogami na pokładzie uciekły, natomiast Roccaforte okazał się absolutnie nie do zdobycia dla 16 atakujących wenecką flotyllę galer genueńskich. Dość łatwo odparł genueńskie ataki i wrócił do Wenecji [Stanton, str. 163-165; Dotson 2001, str. 168-175; Paine, R.12, str. 525-526; Lane 1934, str.4, 6]. Nawet jednak tak wielkie statki handlowe jak Roccaforte miały swoje ograniczenia. Choć mogły odeprzeć atak wielu galer wojennych, same nie mogły przeprowadzić ataku, bo zdecydowanie ustępowały galerom zwrotnością i zdolnościami manewrowymi. Choć Roccaforte był nie do zdobycia, nie mógł obronić mniejszych statków swojej flotylli [Lane 1934, str. 6]. Rysunek nr 3.12 przedstawia porównanie wielkości Roccaforte i atakujących galer genueńskich.

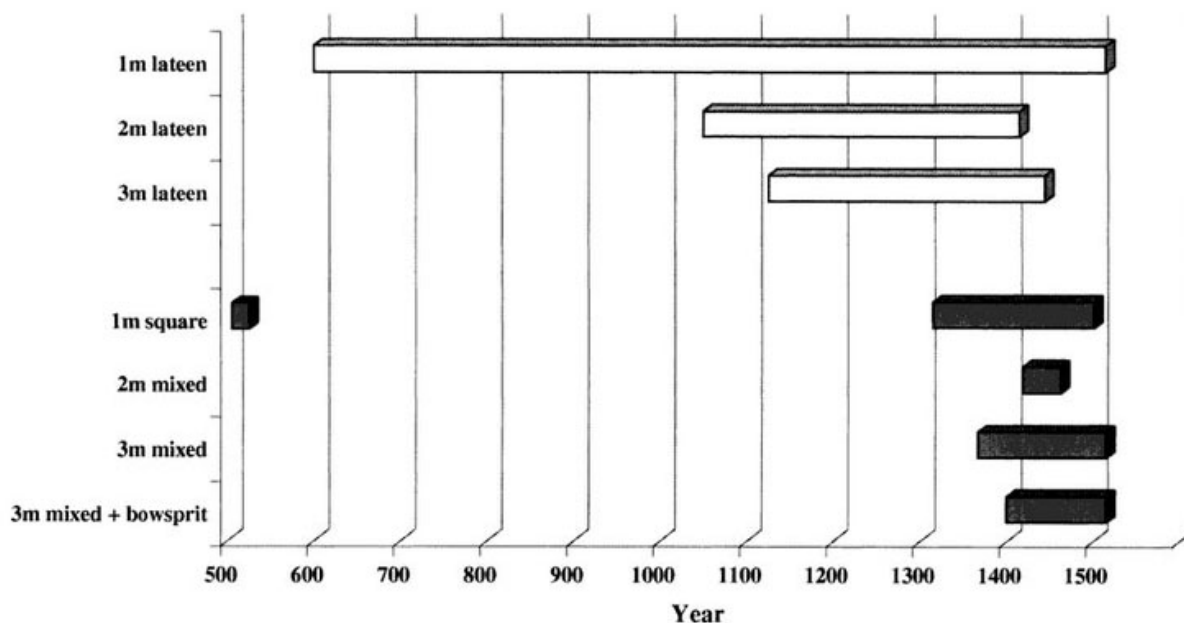
Ponieważ takie ataki na nie eskortowane konwoje zdarzały się co jakiś czas, władze Wenecji podjęły po koniec trzynastego wieku decyzję o budowie nowego typu statku, który łączył by dużą ładowność frachtowca i zalety militarne galery. W ten sposób powstała budowana przez rząd i będąca jego własnością tak zwana wielka galera handlowa. Pierwsze z nich rozpoczęły służbę pod sam koniec XIII wieku, tuż przed początkiem procesu asymilacji dla potrzeb armatorów Południa północnoeuropejskiej kogi.

Wiek XI – XIII. Statki Południa. Ilustracje



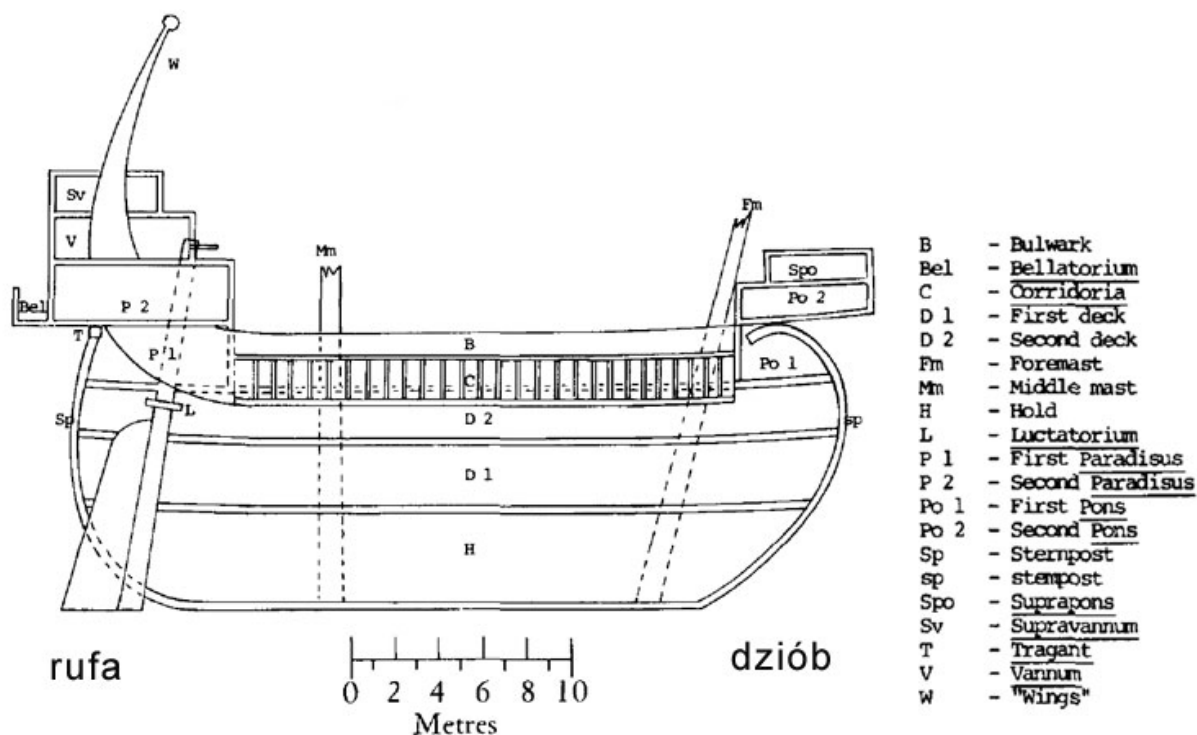
Rys. 3.1 Rodzaje takielunku handlowych statków weneckich w okresie 1000 – 1500. Statystyka wizerunków. Na wykresie oznaczono wizerunki statków 1,2,3 masztowych (1, 2, 3 masted) z ożaglowaniem łacińskim (lateen-rigged), kwadratowym (square-rigged) i mieszanym (żagle łacińskie i kwadratowe – mixed-rigged). Od roku 1300 obserwujemy dynamiczny wzrost wizerunków przedstawiających statki jednomasztowe z ożaglowaniem kwadratowym a od roku 1400 podobnie szybki wzrost wizerunków przedstawiających statki dwu i trzymasztowe z ożaglowaniem mieszanym.

Źródło: Martin 2001, str. 186



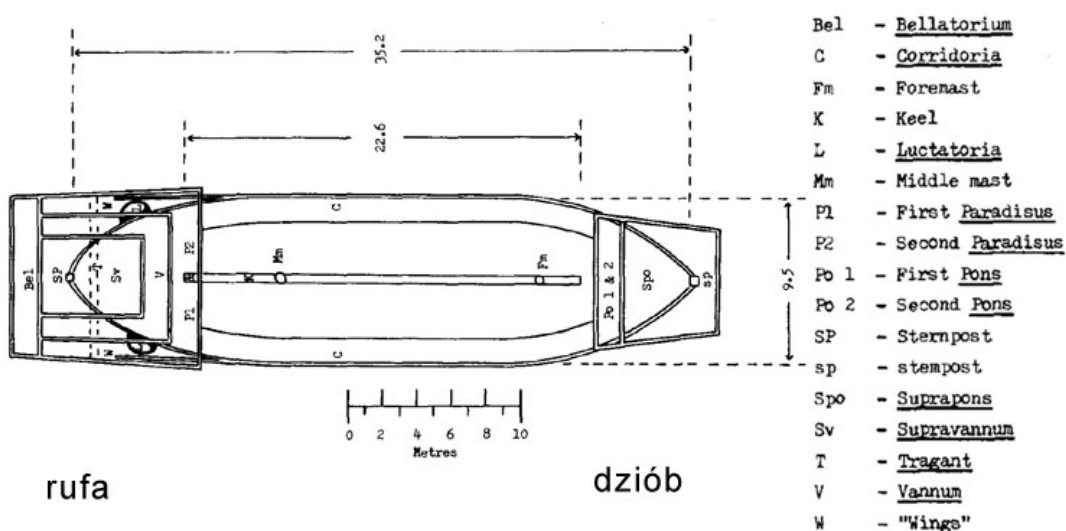
Rys. 3.2 Rodzaje takielunku handlowych statków weneckich w okresie 500 – 1500. Datowanie wizerunków. Na wykresie przedstawiono przedziały czasowe występowania wizerunków statków weneckich z różnym takielunkiem: 1,2,3 masztowych statków z ożaglowaniem łańciskim (1m,2m,3m lateen), 1 masztowych statków z ożaglowaniem kwadratowym (1m square), 2,3 masztowych statków z ożaglowaniem mieszanym (żagle łańciskie i kwadratowe – mixed), 3 masztowych z ożaglowaniem mieszanym i żaglem bukszprytowym (3m mixed + bowsprit). Statki 1 masztowe z ożaglowaniem łańciskim to z reguły statki niewielkie. Wykres obrazuje zanik wizerunków ożaglowania kwadratowego między VI i początkiem XIV wieku.

Źródło: Martin 2001, str. 145



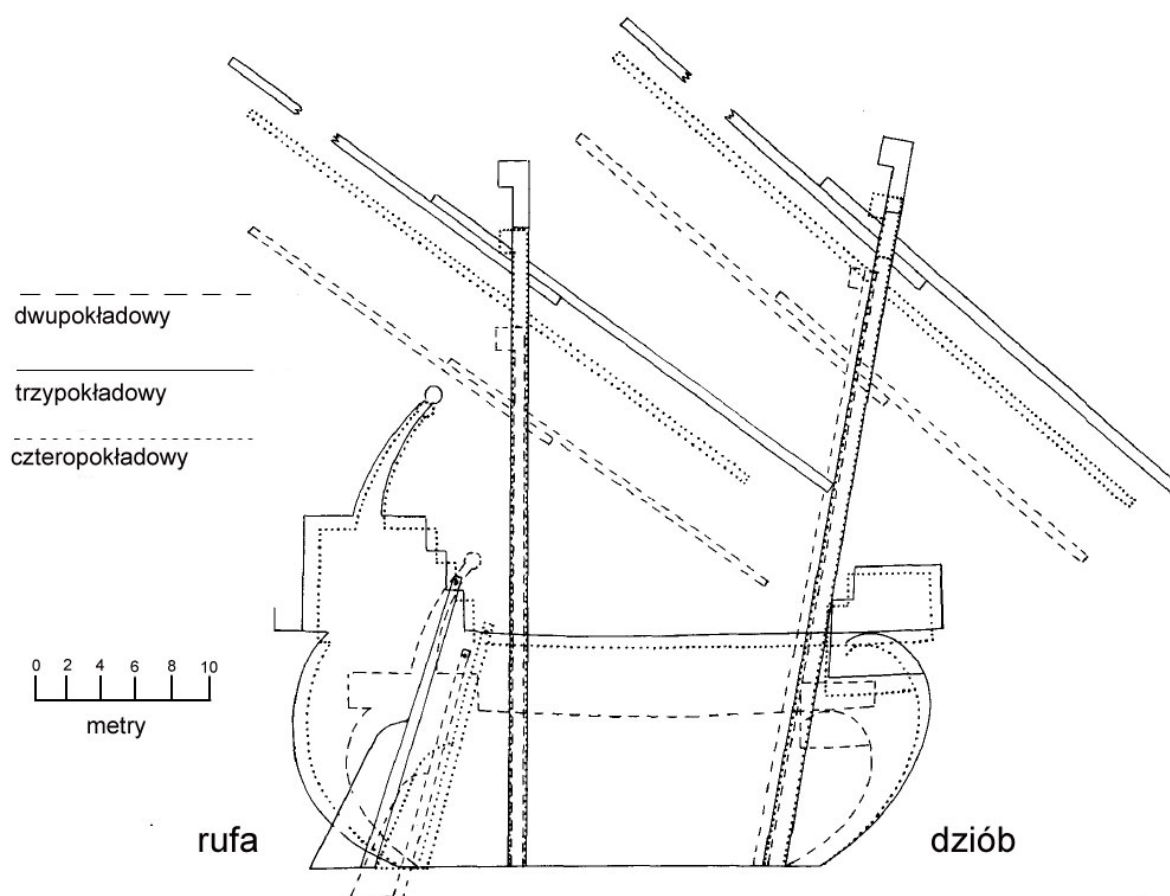
Rys. 3.3 Trójpokładowy statek żaglowy epoki wypraw krzyżowych (rzut z boku). Jest to rysunek będący syntezą trójpokładowców epoki. Zwraca uwagę typowe dla navis tego okresu nachylenie do przodu przedniego masztu, z reguły większego, w celu przeciwdziałania naprężeniom wywołanym siłą wiatru naciskającego na większy żagiel. Drugim charakterystycznym elementem są tak zwane skrzydła, czyli dwa wysokie i zakrzywione słupy na rufie. Służyły podtrzymywaniu opuszczanej rei, często dłuższej od całego statku i były elementem mechanizmu sterowego.

Źródło: Pryor 1984b, str. 280 (za zezwoleniem autora).



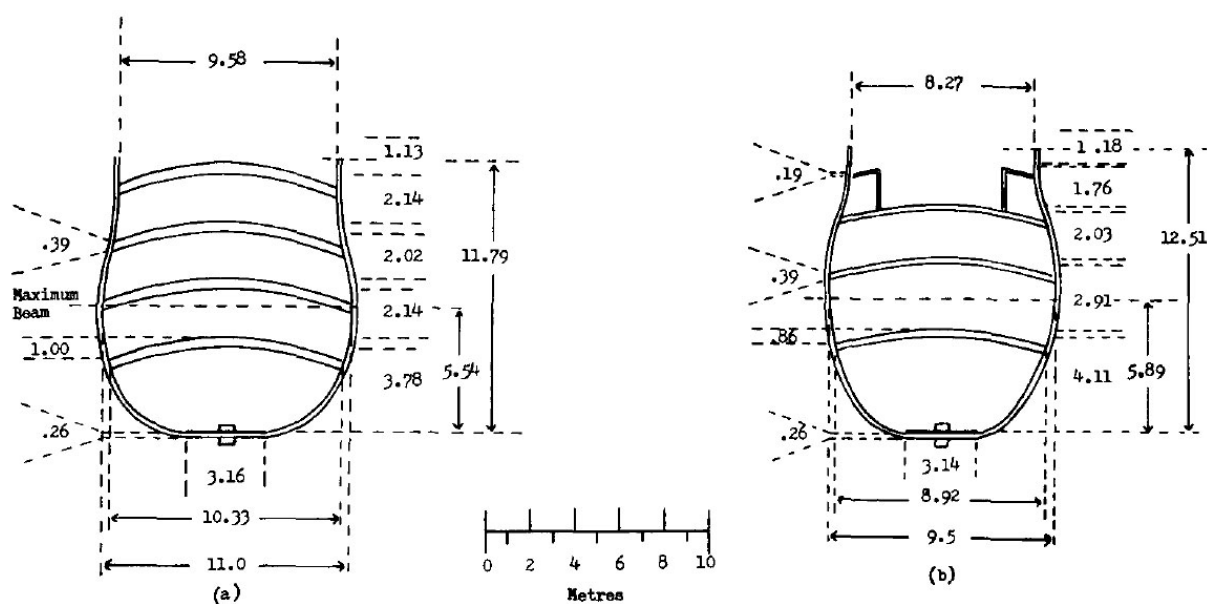
Rys. 3.4 Trójpokładowy statek żaglowy epoki wypraw krzyżowych (rzut z góry)

Źródło: Pryor 1984b, str. 283 (za zezwoleniem autora). Jest to rysunek będący syntezą trójpokładowców epoki.



Rys. 3.5 Dwu, trzy i czteropokładowe statki żaglowe epoki wypraw krzyżowych (rzut boczny). Rysunek stanowi syntezę statków epoki. Porównanie trzech typów statków okrągłych. Mają identyczną konstrukcję i kształt, różnią się tylko wielkością. Na rysunku nie widać jednej z cech. Im maszt był wyższy, tym bardziej był pochylony do przodu.

Źródło: Pryor 1984c, str. 364 (za zezwoleniem autora).

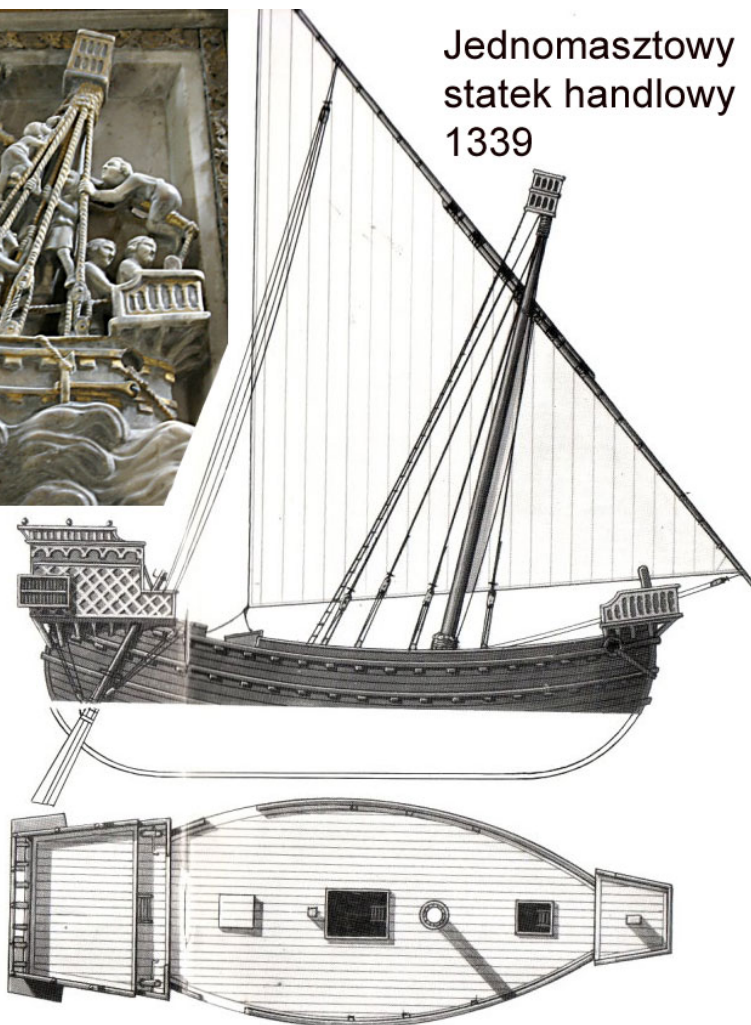


Rys. 3.6 Przekroje poprzeczne statków okrągłych: trzypokładowego i czteropokładowego. Po lewej statek czteropokładowy, po prawej – trzypokładowy. Przekroje poprzeczne i podane wymiary dokładnie pokazują wielkość XII i XIII wiecznych, największych navis. Były to niewątpliwie statki duże i wysokie. Zanurzenie czteropokładowca wynosiło 6 metrów, jego całkowita wysokość niemal 12 metrów, zaś szerokość – 9,5 metra. Pamiętajmy że ładowność tego statku nieco przekraczała 1000 ton. Statek trzypokładowy miał podobne zanurzenie, wysokość nieco większą, ale główną różnicą była jego mniejsza szerokość – 8,27 metra. Ładowność wynosiła 805 ton.

Źródło: Pryor 1984a, str. 189 (za zezwoleniem autora)



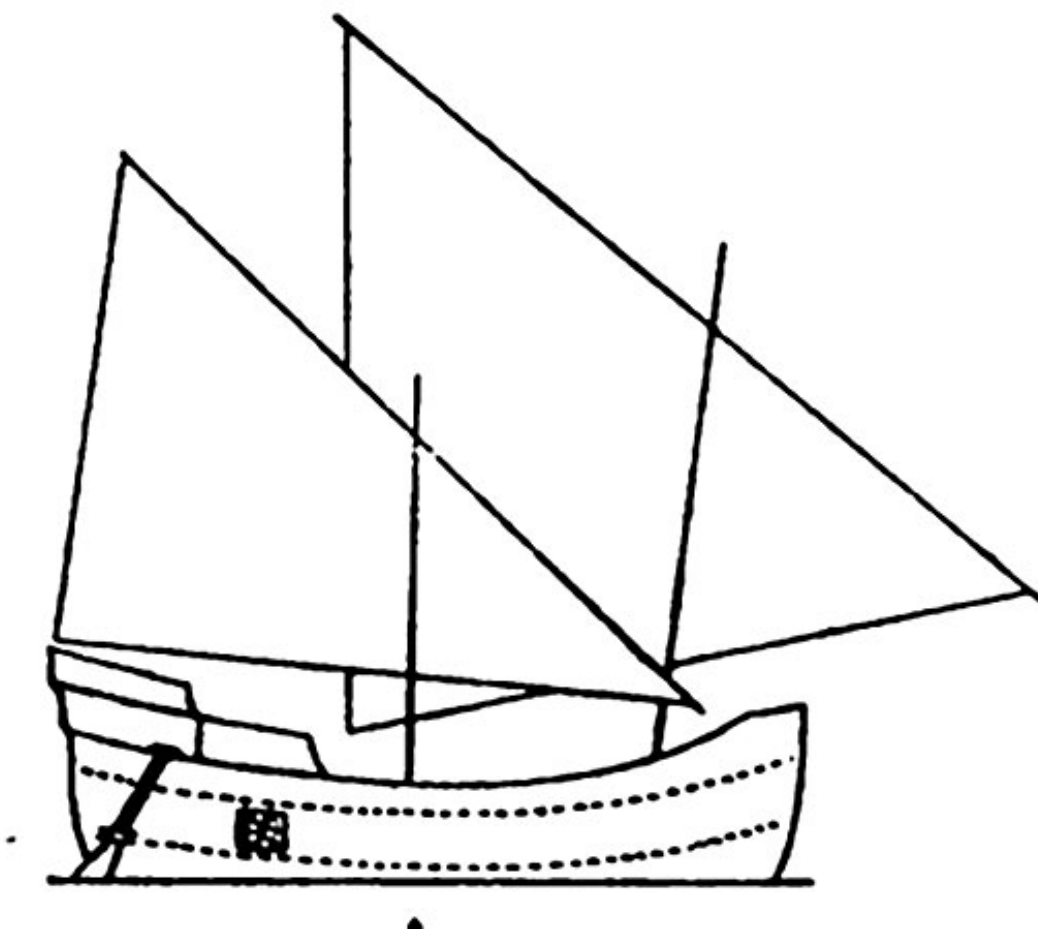
Relief w kościele
San Eustorgio,
Mediolan
i współczesny
rysunek
rekonstrukcyjny



Jednomasztowy
statek handlowy
1339

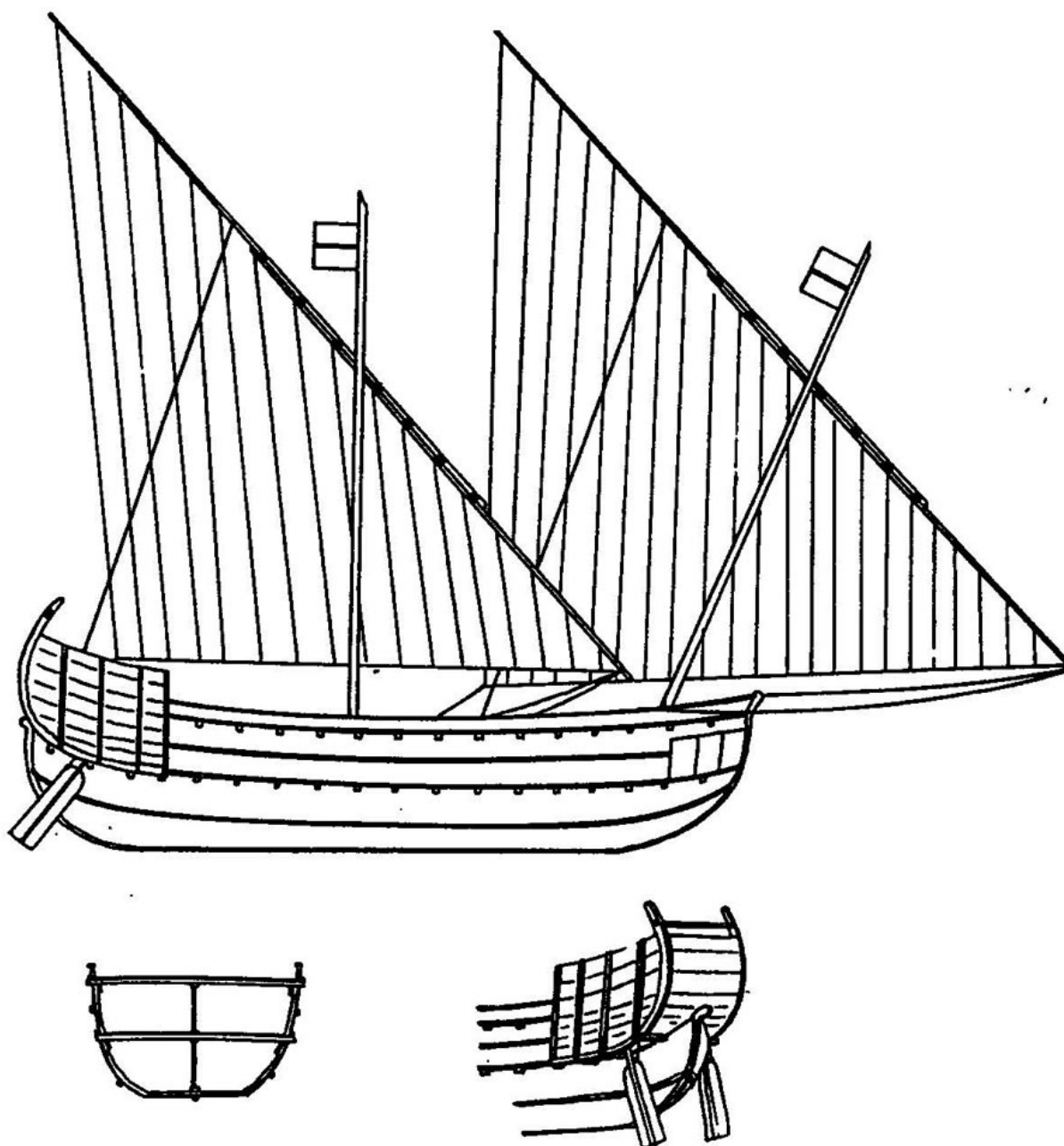
Rys. 3.7 Statek handlowy typu nave. Pierwsza połowa XIV wieku. Kadłub tego okresu przypomina statki towarowe okresu późnego cesarstwa (III-V wiek n.e.). Umożliwiło to przyjęcie przez historyków takiej samej formuły liczenia ładowności obu typów jednostek, mimo różnicy tysiąca lat. Dwie łatwo zauważalne różnice dotyczą ożaglowania i nadbudówek. Żagle śródziemnomorskie od wieku VI do XIII były trójkątne (łacińskie) a wcześniej, na statkach rzymskich - kwadratowe. Statki rzymskie miały ponadto bukszpryt i żagiel na nim, zaś średniowieczne statki śródziemnomorskie do XIII wieku albo go nie posiadały albo, jeśli był zamocowany, nie służył do rozwieszenia na nim żagla a do przytrzymywania rei fokmasztu. Żaglowe statki rzymskie nie miały nadbudówki dziobowej, widocznej na tym rysunku a nadbudówki rufowe były małymi domkami na pokładzie, odsuniętymi od rufy. Statek genueński ma kasztel rufowy wzniesiony wprost na rufie.

Źródło: na podstawie: Weaponsandwarfare.com; Wikipedia.Commons



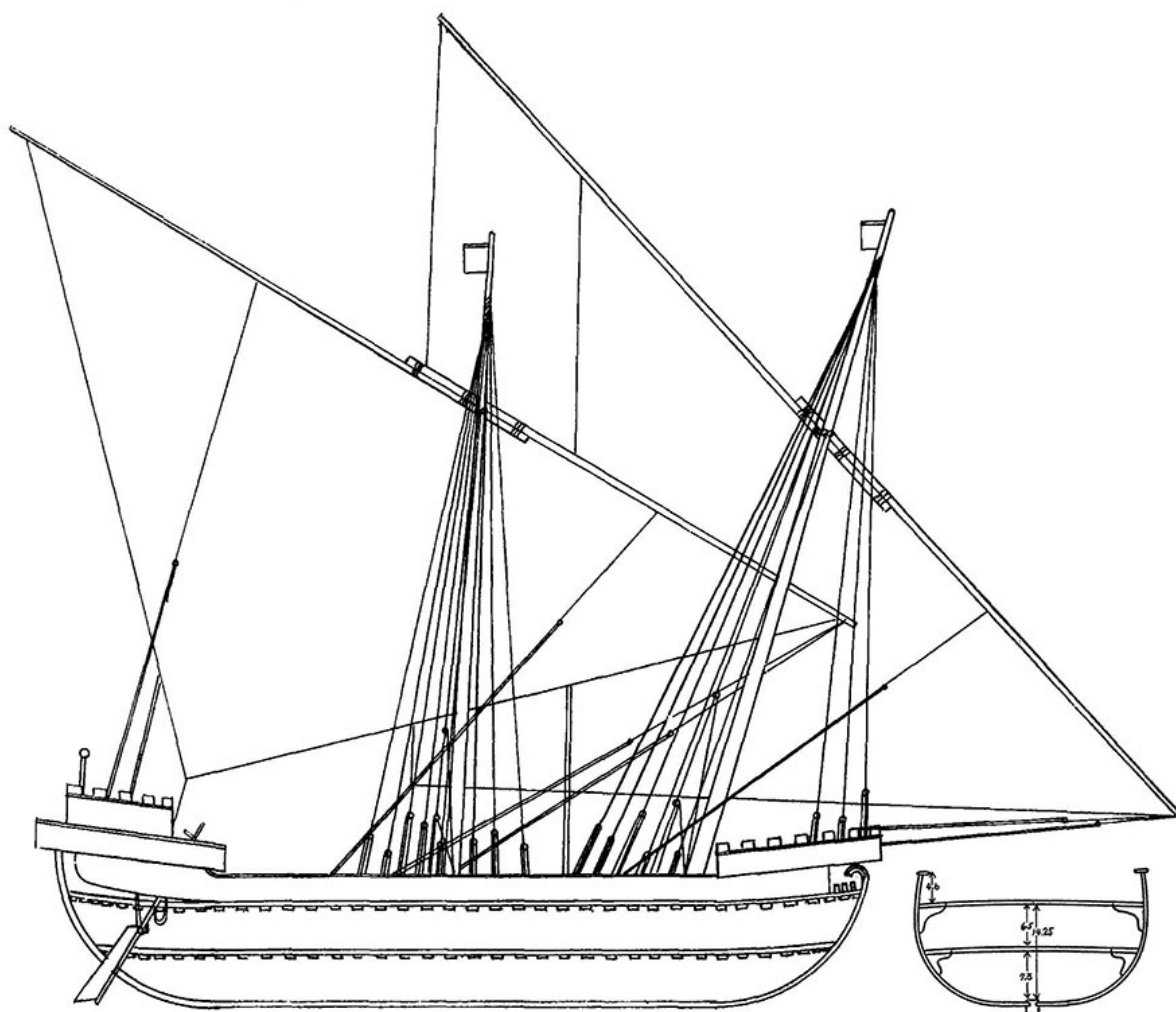
Rys. 3.8 Ożaglowanie weneckiego statku handlowego, zamówionego przez Ludwika IX Francuskiego w roku 1268. Typowy statek okrągły (nef, navi) z bocznym sterem, dwoma masztami, z których przedni jest wyższy i pochylony do przodu (dla przeciwdziałania sile wiatru napierającego na żagiel). Przednia reja była dłuższa o 20% od długości statku, co daje wyobrażenie i pracy, jaką trzeba było wykonywać przy manewrze halsowania i przerzucania jej z jednej na drugą stronę masztu. W burcie otwór do załadunku.

Źródło: Anderson Romola I R.C., 1947, str. 109 (wykorzystanie ilustracji na podstawie klauzuli „fair use” ustawy US Copyright Act z 1976 roku)



Rys. 3.9 Rekonstrukcja statku krzyżowców z IV krucjaty w roku 1202. Typowy statek okrągły navis z początku XIII wieku. Dwa maszty, przedni pochylony, ożaglowanie łacińskie, boczne stery. Także charakterystyczny przekrój poprzeczny Rekonstrukcja dokonana na podstawie mozaiki w kościele św. Jana Ewangelisty w Rawennie

Źródło: Martin 2001, str. 69; Ray, str. 65-68 (wykorzystanie ilustracji na podstawie klauzuli „fair use” ustawy US Copyright Act z 1976 roku) oraz



Rys. 3.10 Rekonstrukcja statku Rocafortis. Rok 1268. Epoka wypraw krzyżowych. Zbudowany przez stoczniovców weneckich dla króla Ludwika IX francuskiego na IX wyprawę krzyżową. Długość 37 metrów, szerokość 10 metrów, wysokość na śródokręciu 6,5 metrów.

Źródło: Unger 1980, str. 124 (wykorzystanie ilustracji na podstawie klauzuli „fair use” ustawy US Copyright Act z 1976 roku)

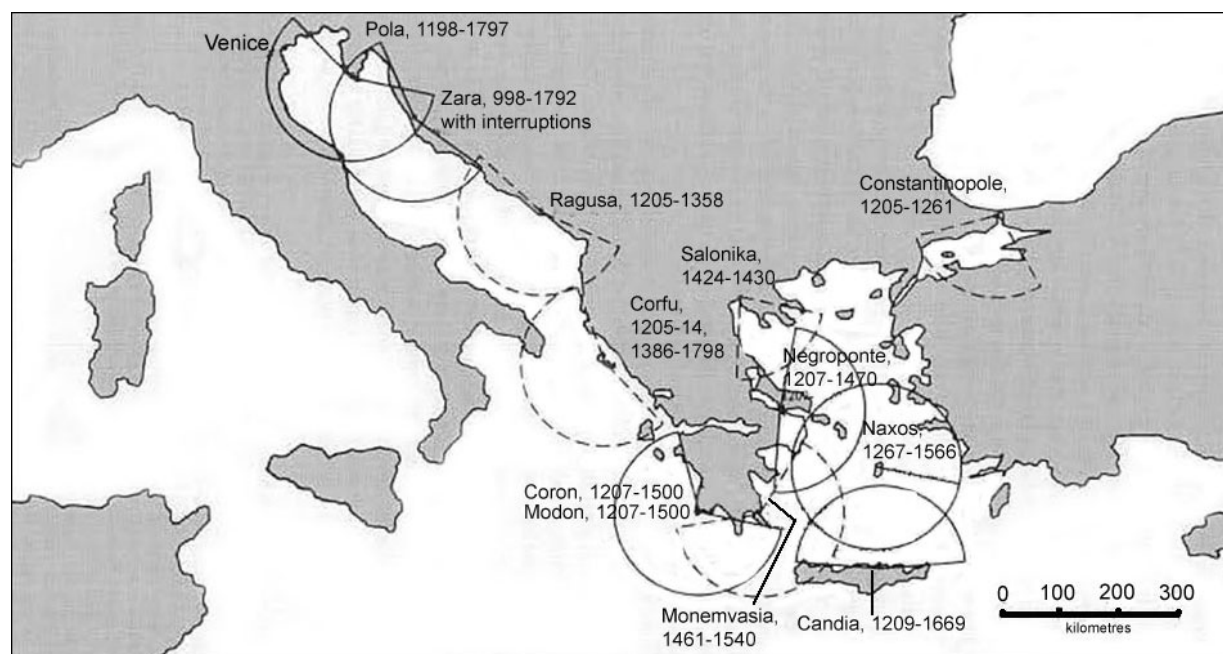
(powrót do str. 76, 128)

Wymiary frachtowców weneckich XII, XIII wiek

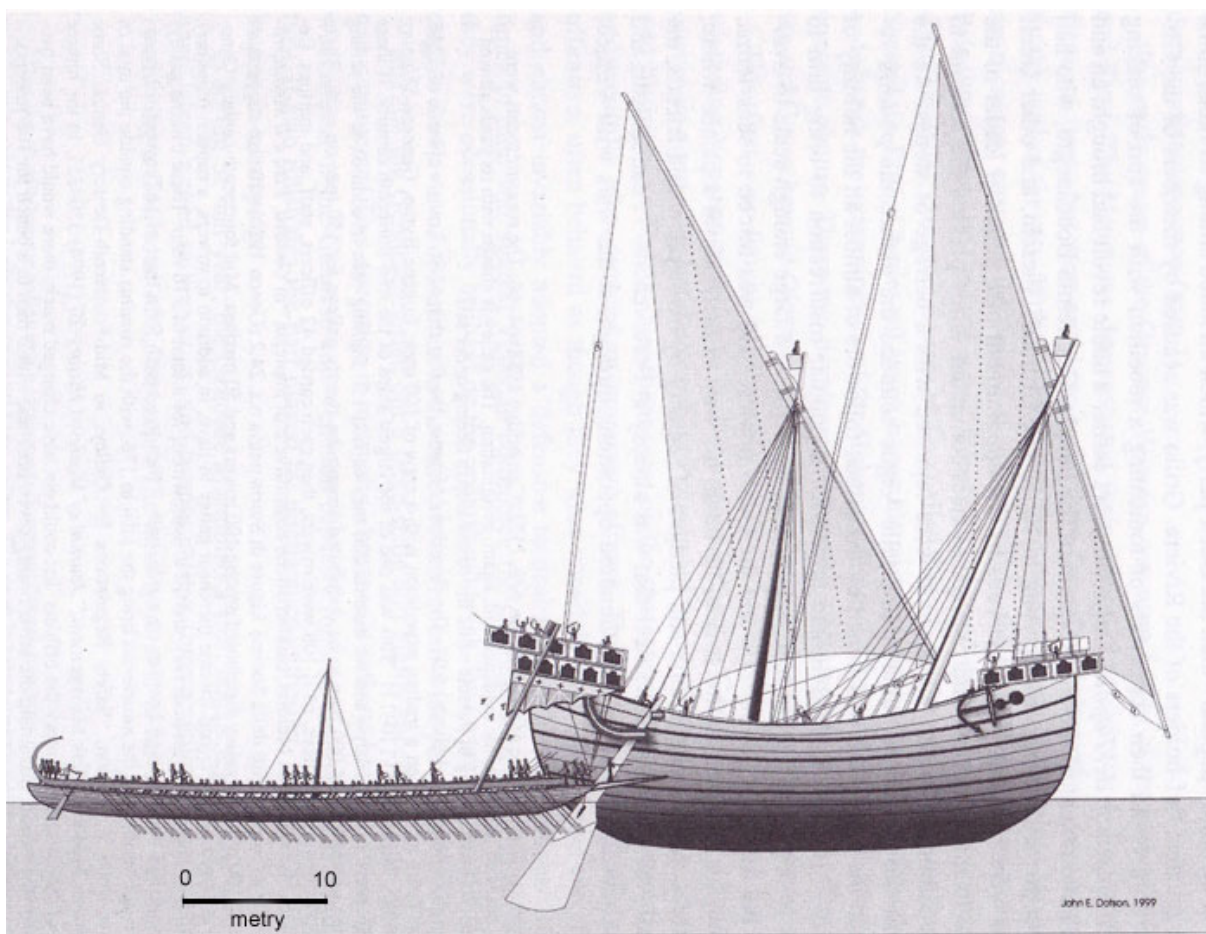
	salandria	2 pokładowiec	3 pokładowiec	4 pokładowiec
długość w m.	30,5	28,9	35,2	34
szerokość w m.	6,7	6,5 - 7,5	8,8 - 9,2	10,3
wysokość kadłuba w m. (śródkręcie)	7,8	8,2	12,7	12,0
liczba masztów	2	2	2	2
wysokość największego masztu w m.	24,7	29,3	31 - 38	34
długość największej rei w m.			46,8	
powierzchnia największego żagla w m ²			374,4	
ładowność (deadweight) w t. metrycznych	286	323	805	1073
liczba kontraktów do wyliczenia średniej	4	10	9	b.d.

źródło: Pryor 1984a, str. 200-219; Pryor 1984c, str. 375-378; Anderson 1925, str. 150, 152

Tabela nr 3.1 Wymiary dużych pełnomorskich frachtowców weneckich w wieku XII i XIII



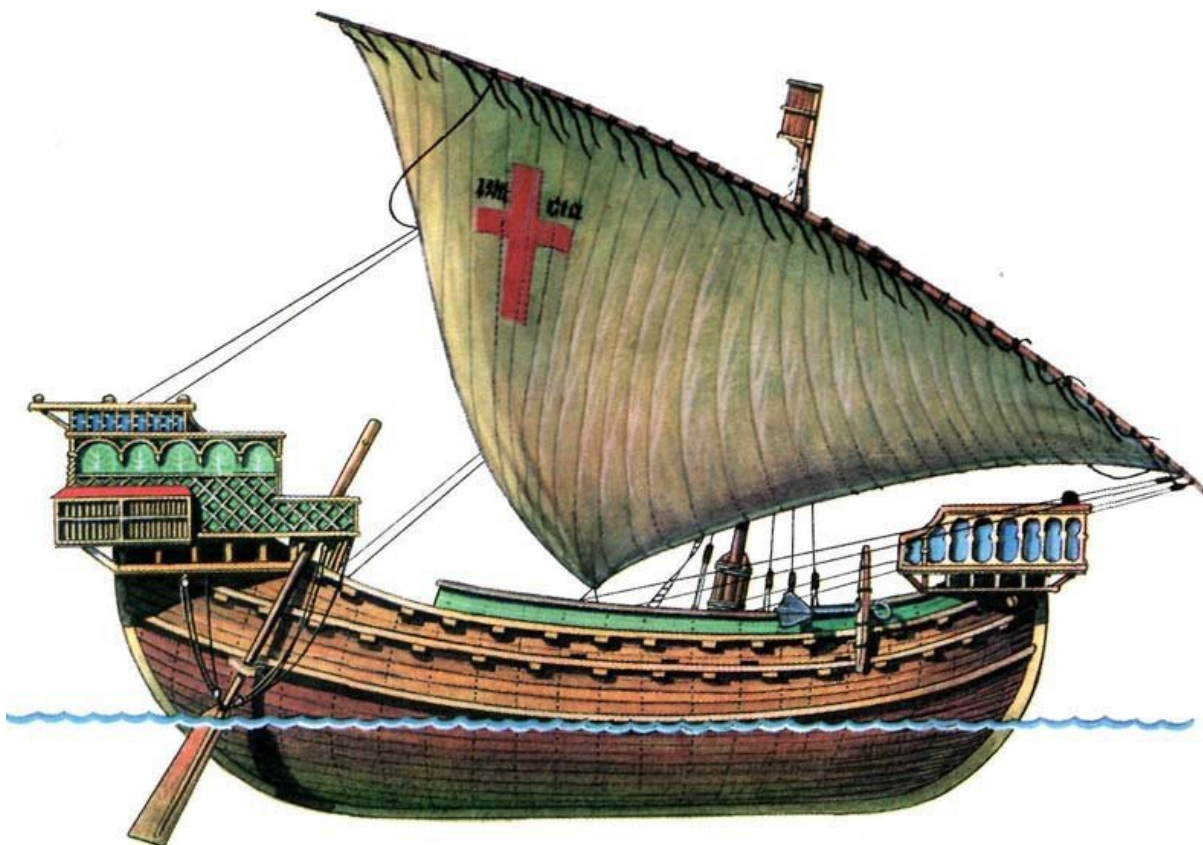
Rys. 3.11 Bazy wojenne floty weneckiej na Adriatyku i wschodniej części Morza Śródziemnego w XII – XVI wieku oraz zasięg ich działania. [Dotson 2001, str.115]



Rys. 3.12 Porównanie wielkości jednego z największych statków handlowych żaglowych XIII wieku (Roccaforte) i bojowej galery typu birema. Autor ilustracji umieścił na jednym rysunku sylwetki wielkiego statku okrągłego Roccaforte i galery genueńskiej, których flotylla zaatakowała Roccaforte i mniejsze statki typu tarrida płynące w konwoju po Adriatyku w roku 1268. Z opisów bitwy wiemy, że galery nie były w stanie stworzyć zagrożenia dla Roccaforte. Spoglądając na ilustrację, widać, że wielkość Roccaforte, zwłaszcza zaś jego wysokość, stanowiła o jego przewadze. Zwróćmy uwagę na ożaglowanie Roccaforte. Przednia reja jest o 30% dłuższa od długości statku i ważyła zapewne 8-12 ton. Z takim ożaglowaniem statek nie mógł być ani zwrotny ani nie mógł szybko reagować na zmieniające się warunki pola walki. Stąd nie ulegał atakowi galer, ale nie był w stanie ich atakować.

Źródło: Dotson 1999, str. 170 (za zezwoleniem autora i wydawcy)

(powrót do str. 78, 128)



Rys. 3.13 Statek handlowy z Genui. XII wiek. Kadłub tego okresu przypomina statki towarowe okresu późnego cesarstwa (III-V wiek n.e.). Umożliwiło to przyjęcie przez historyków takiej samej formuły liczenia ładowności obu typów jednostek, mimo różnicy tysiąca lat. Dwie łatwo zauważalne różnice dotyczą ożaglowania i nadbudówek. Żagle śródziemnomorskie od wieku VI do XIII były trójkątne (łacińskie) a na statkach rzymskich kwadratowe. Statki rzymskie miały ponadto bukszpryt i żagiel na nim, zaś statki śródziemnomorskie do XIII wieku albo go nie posiadały albo, jeśli był zamocowany, nie służył do rozwieszenia na nim żagla a do przytrzymywania rei fokmasztu. Żaglowe statki rzymskie nie miały nadbudówki dziobowej, widocznej na tym rysunku a nadbudówki rufowe były małymi domkami na pokładzie, odsuniętymi od rufy. Statek genueński ma kasztel rufowy wzniesiony wprost na rufie.

Źródło: Dygało, ilustracja 23

Pierwsze spotkania statków z południa i północy Europy. Wieki XI - XIII

Odrębność obu stoczniowych tradycji, północnej i południowej, zaczęła się mieć ku końcowi poczynając od wieku XII, kiedy na Morze Śródziemne zaczęły wpływać statki z północy z rycerzami pragnącymi wyzwolić Ziemię Świętą. Zaczęła się epoka krucjat (1096 - 1270). Królowie i książęta ze swymi armiami wyprawiali się do Lewantu statkami rodzimej konstrukcji oraz zamawiali lub wynajmowali statki budowane w stocznjach południowych. Z zachowanych kronik, można się pokusić przynajmniej o częściowe odtworzenie obrazu, jakie statki północne i kiedy wpłynęły na Morze Śródziemne. W kolejności od najwcześniejszej, wymienimy wprawę krzyżową norweskiego króla Sigurda I Krzyżowca, który wypłynął z Norwegii w roku 1107 z flotą 60 statków i po wielu zwycięskich bitwach na półwyspie Iberyjskim, w cieśninie Gibraltarskiej i na Balearach dotarł do Lewantu w roku 1110 [Pryor 2006, str.1097; Sigurd the Crusader, Krucjata Norweska]. Jako że płynął z Norwegii, można wnioskować, że były to typowe ówczesne konstrukcje skandynawskie. Północne statki typu koga pojawiły się na II wyprawie krzyżowej w latach 1147-1149, kiedy to część krzyżowców udała się do Ziemi Świętej statkami. Flota krzyżowa wypłynęła z Dartmouth w maju 1147 roku. Zależnie od źródeł i szacunków liczyła od 164 do 200 statków i od pięciu do trzynastu tysięcy ludzi [Philips 2007, str. 136, 143; Pryor 2006, str. 1102]. W roku 1189 król Anglii, Ryszard Lwie Serce wyruszył z Anglii na III wyprawę krzyżową w sile stu okrętów [Philips 2002, str. 141]. Pięćdziesiąt z nich nazywanych kogami dotarło do Akki (dzisiejszy Izrael). Ich nazwy wskazują nie tylko na pochodzenie północne (kogas, esneccas, enekes) i śródziemnomorskie (galees, naves lub nefes, dromony, bucees) [Pryor 2006, str. 1097]. Na tej wyprawie a także na piątej, w roku 1217, kiedy Wilhelm I, hrabia Holandii, poprowadził do Egiptu swoją flotę, pojawiły się kogi nowego typu, które posiadały na rufie bramy, przez które można było wprowadzać konie [Pryor 2006, str. 1103]. Było to rozwiązanie wymyślone na południu i przejęte później przez stoczniowców z północy. Z kolei, sądząc po nazwach statków oraz na podstawie zachowanych dokumentów, cesarz Fryderyk II i król Ludwik IX francuski wyruszali na organizowane przez siebie wyprawy krzyżowe (1228-1229, 1248-1254, 1270) statkami zamawianymi w stocznjach południowych [Pryor 2006, str. 1097, 1101-1102; Zwick, str. 651].

Dwunastowieczne statki z Europy północnej nie wzbudziły na południu wystarczającego zainteresowania, by uznano je za warte kopiowania. Były to angielskie nefy i wczesne kogi, stosunkowo małe, z prostym otaklowaniem i mające jeszcze wiele cech łodzi wojennych Wikingów, w tym wznoszone na niewielkich rusztowaniach nadbudówki. Stanowiły formy przejściowe między wczesnośredniowiecznymi konstrukcjami skandynawskimi i fryzyjskimi a powstałą później pełnomorską kogą. Żeglarze z południa Europy mieli do dyspozycji większe statki, lepiej dostosowane do dużych i rosnących przewozów. Statki północne z XII i XIII wieku były nie tylko mniejsze. Wiatry basenu Morza śródziemnego cechują się znacznie większą zmiennością co do siły i kierunku niż na północy Europy. Galery i statki z ożaglowaniem łacińskim lepiej sobie w tych warunkach radziły niż XII i XIII wieczne kogi z jednym żaglem rejonowym [Gordon, str. 105]. Ich otaklowanie było jeszcze prymitywne i z wiatrem płynęły wolniej a możliwości żeglowania pod wiatr były bardzo niewielkie, zdecydowanie gorsze niż statków Południa. Także pojedynczy boczny ster wczesnej kogi gorzej radził sobie z manewrowaniem w warunkach śródziemnomorskich niż podwójne stery statków południowych. Inną wadą wczesnej kogi dla żeglarzy śródziemnomorskich była jej niezdolność do przepłynięcia cieśniny gibraltarskiej w kierunku Atlantyku [Unger 1980, str. 129]. Zaletą była duża ładowność w przeliczeniu na jednego członka załogi i duża wysokość nawodna, co było atutem bojowym. To to jednak nie wystarczało, by zachęcić do kopiowania tej konstrukcji. [Pryor 1988, str. 39].

Nie ma żadnych zachowanych świadectw, by wpływające w XII i na początku XIII wieku na Morze Śródziemne statki północy wróciły do swych portów macierzystych. Wszystkie zachowane świadectwa zgadzają się, że uczestnicy krucjat przybywający morzem z północy Europy, wracali trasami lądowymi [Mott 1997, str. 105-106]. Po pierwsze dlatego, że ich statki były zbyt prymitywne, by żeglować z powrotem do Europy północnej, przez burzliwy Gibraltar ze wschodu na zachód, czyli pod prąd, bo wartkie prądy atlantyckie wlewają się do Morza Śródziemnego z zachodu na wschód. Przez Gibraltar łatwo było wpłynąć na Morze Śródziemne, bo trasa wiodła z wartkim prądem atlantyckim, który stale uzupełnia parujący basen tego akwenu wodami Atlantyku. Trudno zaś było wrócić, bo trzeba było walczyć z przeciwnym prądem a po drugie, cieśnina była kontrolowana przez floty muzułmańskie. O ile z Europy północnej do Lewantu płynęły całe floty, stanowiąc dużą siłę wojskową, o tyle operacja logistyczna zebrania razem kilkudziesięciu statków na wspólną podróż powrotną była już praktycznie niemożliwa, zaś pojedyncze jednostki lub niewielkie grupy nie miały szans w przypadku napotkania okrętów muzułmańskich.

Wiek XIV – XVI. Morze Śródziemne

Proces asymilacji północnej kogi na Morzu Śródziemnym. Wiek XIV - XV

Pierwsza zapisana relacja kopiowania przez Wenecjan i Genuńczyków konstrukcyjnych rozwiązań północnych datuje się z początku XIV wieku. W roku 1304 florentyński kronikarz, Giovanni Villani, pisze o piratach gaskońskich z portu Bayonne, którzy przyплыли w region południowej Francji na statkach nazywanych kogami, wyrządzili dużo szkód i zamętu, ale walory ich statków zostały szybko docenione przez armatorów, żeglarzy i stoczniovców Wenecji, Barcelony i Genui i koga zaczęła być tam budowana. Jak pisał Villani, zarzucono korzystanie z większych dwumasztowych statków (*navi grosse*) na rzecz jednomasztowych kog, bo były one tańsze i miały dobre własności żeglugowe [Zwick, str. 652]. Miały także ciekawą nowinkę w postaci tylnego steru zawiasowego [Paine, str. 524-526]. Stwierdzenie Villani'ego o tak nagłej i szybkiej zmianie jednej konstrukcji na drugą jest przesadne, bo koga była już znana wcześniej, od 1230 roku, w zachodniej części wybrzeża Morza Śródziemnego, bądź jako statek wynajmowany wraz z załogą do wykonywania pewnych zadań (m.in. wojskowych), bądź jako dający się we znaki Katalończykom okręt piracki [Zwick, str. 653]. Pozostaje jednak faktem, że koga z początku XIV wieku warta już była i skorzystania z jej rozwiązań konstrukcyjnych i prowadzenia eksperymentów z jej doskonaleniem [Anderson 2003, R.VI; Anderson 1947, str. 110; Lane 1934a, str. 37-38] (rys. 4.1).

Początek XIV wieku i zainteresowanie żeglarzy Południa kogami zbiega się z apogeum ożywienia ekonomicznego Europy, które było kluczowym czynnikiem wzrostu obrotów handlowych i przewozów morskich [Alexiou, str. 37]. Ożywienie pobudziło postęp technologiczny w przemyśle stoczniowym, choć zmiany następowały wolno, bo sprawdzenie, czy dana innowacja spełnia oczekiwania, odbywało się wyłącznie metodą prób i błędów. Zły pomysł mógł dużo kosztować. Dlatego szybszy postęp dokonywał się przy projektowaniu i budowie małych statków, bo koszty niedobrych pomysłów były tu niższe [Kohn, str.34].

Asymilacja kogi przez Południe trwała dość długo. Kogi, które się pojawiały z rycerzami Północy na kolejnych wyprawach krzyżowych były coraz bardziej doskonalonymi wariantami w procesie rozwoju tej konstrukcji. Koga posiadała niewątpliwe zalety, które ostatecznie zdecydowały o przejęciu jej głównych rozwiązań (skoro jej kopie nazywano kogami), ale nie była to asymilacja bezkrytyczna. Spójrzmy na zalety, wady i problemy, jakie północnoeuropejska koga stwarzała dla stoczniovców Południa.

Pierwszą zaletą kogi była duża ładowność w stosunku do jej długości [Pryor 1988, str. 40]. Podstawowy warunek dobrego frachtowca, duża pakowność bez wielkich rozmiarów całego statku, był więc spełniony.

Kolejna zaleta kogi to znacznie mniejsza pracochłonność jej obsługi. XIII wieczny frachtowiec śródziemnomorski z ożagłowaniem łacińskim o ładowności 240 ton miał załogę liczącą 50 ludzi, XIV wieczny statek o tej samej ładowności, bazujący na rozwiązaniach kogi, miał załogę dwukrotnie mniej liczną [Casson 1964, str. 81; Lane 1934a, str. 39].

Mniejsza załoga przekładała się na niższe koszty robocizny, czyli wynagrodzenia i wyżywienia, które były najistotniejszym kosztem zmiennym, zależnym od długości i czasu podróży. Właściciel statku wartego 5000 lirów, wyprawiającego się z Genui do Chios (port u wybrzeży Turcji) musiał przeznaczyć na te dwa elementy kosztów aż 4500 lirów. [Kohn, str. 18]. Ponieważ koszty robocizny tyle ważyły, produktywność siły roboczej miała kluczowe znaczenie w rachunku ekonomicznym armatorów. Nie można też zapominać, że XIV wiek to lata katastrofalnych epidemii, które zmniejszyły populację europejską o 30-40%. Niedobory

siły roboczej spowodowały wzrost płac i statki, które przewoziły tyle samo a wymagały mniejszej załogi były szczególnie mile widziane. To dobrze tłumaczy bardzo dobre przyjęcie kogi w XIV wieku.

Oszczędności z tytułu mniejszej pracochłonności kogi były efektem innego typu ożaglowania. Antyczna tradycja śródziemnomorska żagli kwadratowych zupełnie zanikła na tym basenie we wczesnym Średniowieczu ustępując miejsca trójkątnym żaglom łacińskim, zawieszanym na rei. Dyskusja na temat przyczyn zastąpienia żagli kwadratowych łacińskimi podkreślała do niedawna lepsze własności żeglugowe statków z tymi ostatnimi. Żagiel łaciński pozwalał płynąć ostrzej do wiatru. Stąd miała się wywodzić jego popularność. Ostatnio jednak przeważa pogląd, że popularność żagiel łaciński zawdzięczał nie tyle zdolności ostrzejszego pływania pod wiatr, co faktowi, że we wczesnym Średniowieczu, z racji znacznego zmniejszenia obrotów handlowych, zniknęły duże statki [Royal 2002, str. 82], na których żagiel łaciński był co prawda pewnym udogodnieniem, ale i sporym problemem. Gdy więc duże statki zniknęły, Morze Śródziemne zostało zdominowane na okres kilkuset lat przez żagle łacińskie, bo małe statki, które nie miały z nimi kłopotów [Wilson, str. 45].

Kłopoty z ożaglowaniem łacińskim, w przypadku dużych statków, były niebagatelne. Po pierwsze płynięcie pod wiatr wymaga halsowania. Nie można płynąć wprost na wiatr, stosuje się więc manewr polegający na płynięciu zakosami – raz lewym, a raz prawym halsem, wykonując wielokrotne zwroty. Mówiąc jeszcze inaczej, halsowanie to płynięcie zygzakiem na wiatr. Wiatr raz dmie w prawą stronę statku, raz w lewą. Należy do tego odpowiednio ustawić żagiel. Żagiel rejoy, kwadratowy można skierować na wiatr albo jednym albo drugim końcem rei. Żagiel łaciński zawsze jest skierowany na wiatr tym samym końcem rei. Robiąc zwrot przez dziób (czyli zmieniając hals) żaglem kwadratowym, należy jedynie odpowiednio manewrować linami, aby skierować do wiatru jeden bądź drugi koniec rei [Lane 1934a, str. 37-39]. Z żaglem łacińskim każdy zwrot (zmiana halsu) wymagał przerzucenia rei na drugą stronę masztu. W tym celu należało odpaść od wiatru, dociągnąć reję do masztu ustawiając ją w pozycji niemal pionowej a następnie przesunąć na drugą stronę masztu. Po drugie, gdy wiatr zmieniał natężenie, należało dostosować do jego siły powierzchnię żagla. W Średniowieczu opuszczano w tym celu reję, odczepiano żagiel, który należało zastąpić innym i doczepiano nowy, większy lub mniejszy. Oba te manewry: przerzucanie rei na drugą stronę masztu i jej opuszczanie nie były problemem na małych statkach. Duże statki, aby mieć dużą siłę napędową, musiały mieć jednak duże maszty, duże reje i duże żagle. Wysokość masztów dochodziła do trzydziestu kilku metrów, długość rei do ponad 45 metrów. Ciężar rei dochodził do siedmiu ton [Pryor 1988, str. 42; Pryor 1984c, str. 367] lub do ponad ośmiu (zależnie od grubości rei [Santos, str. 259] i użytego gatunku drewna [Ile waży...]). Wykonywanie niżej opisanych wyżej manewrów wymagało czasu i wielu ludzi. Przy nagłej zmianie pogody manewry te były niebezpieczne (konieczność odpadnięcia od wiatru), choć konieczne. Potrzebna była liczna załoga złożona z silnych mężczyzn, którzy mogli je wykonać szybko [Casson 1964, str. 81-82].

Dopiero w XV wieku Portugalczycy wymyślili na swoich karawelach żagle łacińskie nie wymagające przerzucania rei przy halsowaniu.

Prostokątny żagiel kogi nie stwarzał tych problemów. Halsując pod wiatr można było wystawiać w jego kierunku każdy koniec rei bez konieczności trudnych, czasochłonnych i pracochłonnych manewrów. Oszczędzało to czas przez co zwiększało bezpieczeństwo żeglowania w trudnych warunkach i nie wymagało tak licznej jak przy ożaglowaniu łacińskim załogi. Po drugie, zmiana powierzchni żagla była o wiele prostsza. Zmniejszanie jego powierzchni dokonywano przez refowanie, czyli zwijanie części żagla przy pomocy lin przewleczonych przez specjalne otwory w żaglu (remizki). Natomiast zwiększenie jego powierzchni uzyskiwano doczepiając z dołu żagla tak zwane bonnety.

Duże śródziemnomorskie frachtowce żaglowe epoki sprzed i w czasie trwania wypraw krzyżowych posiadały dwa maszty z ożaglowaniem łaćńskim. Każdy miał reję długą na 20, 30 lub 40 metrów i ważącą wiele ton. Natomiast jeden duży żagiel kwadratowy kogi był zdolny poruszać i dwustutonowy statek a wymagał o wiele mniejszego wysiłku. To musiało przemawiać do wyobraźni żeglarzy i armatorów. Okupione było jednak mniejszą prędkością kogi, gorszą manewrowalnością, w tym słabszą zdolnością chodzenia pod wiatr. Jednak jej pakowność i zalety ekonomiczne przeważały nad wadami.

Mówiąc o parametrach żeglugowych kogi, musimy pamiętać, że kogi, które były znane w zachodniej części Morza Śródziemnego od drugiej połowy XIII wieku, były kogami w wersji z Bayonne i różniły się od kog północnych, m.in. kształtem dziobu i olinowaniem. Dziób kogi z Bayonne miał inny profil. Dziobnica była nachylona pod dużym kątem, co zmniejszało powierzchnię podwodną części dziobowej przez co miało zmniejszać opory boczne podczas halsowania. Jak wszystkie kogi, także ta w wersji z Bayonne mogła nieco lepiej chodzić pod wiatr dzięki bulinom, czyli linom zmieniającym pozycję rei względem linii statku z prostopadłej do równoległej i napinającym odpowiednio żagiel [Zwick, 654] (rys. 4.1).

Kolejnym elementem kogi, nieznanym na Morzu Śródziemnym był tylny ster zawiasowy. Pisałem już o jego genezie. Na północy był powszechnie stosowany w XIII wieku, ale jak pamiętamy, ta nowinka techniczna była absolutną koniecznością warunkującą w ogóle budowę większych statków o ładowności 150 – 200 ton i więcej. Na Morzu Śródziemnym taka sytuacja nie występowała, boczne stery instalowano na statkach o ładowności kilkukrotnie większej. Dlatego ster zawiasowy, aczkolwiek spotykany na Południu w wieku XIII, zaczął być szeroko stosowany dopiero w wieku XIV. Z punktu widzenia żeglarzy śródziemnomorskich miał on niewątpliwe zalety, ale nie był pozbawiony wad.

Jeśli idzie o zalety, zacznijmy od szybkości. Dwa stery boczne, choć skuteczne a czasem nawet skuteczniejsze niż ster tylny (większy moment obrotowy [Mott 1991, str. 100]) stawiały duży opór. Tylny ster zawiasowy tego problemu nie stwarzał, przez co statek wyposażony w niego był po prostu szybszy [Mott, tamże]. To przekładało się bezpośrednio na efektywność i zyskowność przewozu.

Po drugie, ster zawiasowy był konstrukcyjnie o wiele prostszy. Dwa stery boczne wymagały specjalnych wzmocnień tylnej części kadłuba (dodatkowe belki poprzeczne), uchwytów burtowych na pióra sterowe i platform dla sterników. To wszystko było niepotrzebne przy sterze tylnym zawiasowym.

Po trzecie, w wieku XIII i następnych coraz silniej dawał się odczuwać deficyt pewnych typów drewna używanych do budowy statków w wyniku deforestacji niektórych obszarów basenu Morza Śródziemnego [Kreutz 1976, str. 106; Kreutz 1998, str.230; Silva, str. 39; McGrail 2009, str. 158; Williams 2006, str. 71-74, 174-181]. Boczne stery, które osiągały w statkach południowych rozmiary do 12 a nawet 18 metrów i wagę do dziesięciu ton robione były dębu, mahoni lub ostrokrzewu. Znalezienie prostego pnia dębowego o długości do 19 metrów i szerokości 73 cm [Mott 1991, str. 101] było bardzo trudne. Robiono więc stery kompozytowe, co jednak czyniło taką wielometrową konstrukcję słabszą a przy tym zwiększało koszty produkcji. Tak duże stery boczne stosunkowo łatwo ulegały złamaniom przy sztormowej pogodzie. Ster zawiasowy nie był tak duży, mógł mieć konstrukcję kompozytową, bo nie był narażony na tak duże naprężenia, jak wielkie stery boczne a ponadto mógł być bez problemu wzmacniany elementami żelaznymi.

Wymienione wyżej powody skłaniały stoczniovców Południa do eksperymentowania z tylnymi sterami zawiasowymi. Ale nowa konstrukcja przedstawiała też istotne problemy, co opóźniło jej szerokie zastosowanie.

Zacznijmy od ostatniej omówionej zalety steru zawiasowego. Mógł mieć konstrukcję kompozytową z dużym wykorzystaniem elementów żelaznych. To rozwiązanie było dostępne jedynie dla tych, którzy dobrze opanowali technologie produkcji żelaza: odlewania, kucia, obróbki, sporządzania różnych elementów o różnych cechach twardości, giętkości itd. Z tych właśnie powodów ster zawiasowy okazał się za skomplikowany dla stoczniovców arabskich [Mott 1991, str. 92-96]. Nie wszystkie też stocznie europejskie miały u siebie wprowadzone takie technologie lub współpracowały z odpowiednio zaawansowanymi technologicznie producentami wyrobów żelaznych.

Jednak główna przeszkoda w szybkim wprowadzeniu steru zawiasowego dotyczyła pryncypiów konstrukcyjnych statków południa Europy. Od tysiącleci były to statki o kształcie kadłuba zwanym po angielsku *double-ended*. Dziób i rufa wyglądały podobnie, były zaokrąglone, choć krzywizna rufy była zwykle łagodniejsza niż dziobu. Zamocowanie tylnego steru zawiasowego bezpośrednio na zaokrąglonej rufy było możliwe, ale niepraktyczne. Linia styku steru i rufy musiała być wtedy także zaokrąglona. Ster mógł być przyczepiony do kadłuba tylko dwoma zawiasami, co likwidowało jedną z jego głównych zalet – solidnego mocowania. Awaria któregośkolwiek zawiasu oznaczała awarię całego steru. Z tej zapewne przyczyny można czasem spotkać jeszcze na XIV wiecznych ilustracjach statki śródziemnomorskie posiadające trzy stery, dwa tradycyjne boczne i nowy – zawiasowy [Unger 1980, str. 182]. Ster tylny zaokrąglony nie mógł być też łatwo podnoszony w celu naprawy. Na północy Europy wprowadzenie steru zawiasowego zbiegło się nieprzypadkowo z rezygnacją z kształtu kadłuba typu „*double-ended*” na rzecz prostej, prawie pionowej stępki rufowej. Stoczniovcy Południa po początkowych próbach instalowania zaokrąglonego steru zawiasowego zastosowali w okresie przejściowym, czyli do czasu gruntownego przekonstruowania rufy, swoistą protezę – tak zwany *dejdud*. Była to drewniana, płaska konstrukcja, z jednej strony tak przycięta, aby przystawała do zaokrąglonej rufy i przymocowana do niej a z drugiej strony prosta, aby można było zamocować na niej ster zawiasowy. Ster stawał się jakby ruchomym zakończeniem płetwy (czyli *dejdudu*) przymocowanej do podwodnej części rufy. Okazało się, że będąc przedłużeniem *dejdudu* jest skuteczniejszy niż bez niego, w związku z czym mógł być węższy a przez to lżejszy i co za tym idzie - mniej podatny na awarie [Mott 1991, str. 102-104]. *Dejdud* wymyślony jako rozwiązanie *ad hoc* okazał się więc mieć niespodziewane zalety i jako podwodne zwężenie tylnej części statku przyjął się na stałe. Również wówczas, gdy w wiekach następnych przekonstruowano rufę, by jej podwodne zakończenie nie było zaokrąglone, ale proste.

Stoczniovcy Południa dostrzegli w kodzie nieznaną im cechę - poszycie zakładkowe kadłuba. W tej metodzie łączenia, pasma poszycia zachodzą na siebie tworząc konstrukcję „dachówkową”. Na południu Europy od czasów antycznych poszycie było robione na styk. Obie metody budowy kadłuba miały swoje zalety i wady. Poszycie stykowe było lżejsze, wymagało mniej drewna, ale mocniejszego ożebrowania wnętrza kadłuba. Zakładkowe było cięższe, wymagało więcej drewna, ale tworzyło sztywniejszy i mocniejszy kadłub. Stoczniovcy Południa pozostali przy swojej tradycji budowy poszycia na styk.

Północna koga różniła się także sekwencją budowy kadłuba. Obowiązywała kolejność „wpierw poszycie – potem ożebrowanie” (*hull-first*). Natomiast europejscy stoczniovcy Południa już od X – XI wieku zarzucili tę metodę i budowali statki w innej kolejności: „wpierw ożebrowanie, czyli szkielet – potem poszycie” (*frame-first*). Nie inaczej było z kogą. Świadczy o tym kontrakt stoczniowy z Ragusy (republika kupiecka na wybrzeżach Adriatyku) z roku 1382 na budowę statku „w kształcie kogi”, w którym dokładnie wyspecyfikowano parametry kadłuba (szerokość dna, szerokość i wysokość ładowni, nachylenie burt). Ustalanie takich szczegółów w fazie kontraktowej było możliwe, jeśli statek miał być budowany metodą „*frame-first*”. Ponadto w kontrakcie wspomina się o robotnikach

mających uszczelnić kadłub po jego zbudowaniu. Taka kolejność była typowa dla „frame-first”, gdyż w metodzie „hull-first” uszczelnianie było wykonywane w trakcie łączenia klepek poszycia a nie potem [Zwick, str. 657].

Kwestia rodzaju poszycia i sekwencji budowy jest jednym z ważniejszych problemów w historii europejskiego budownictwa okrętowego.

Budowa statków w sekwencji hull-first i łączenie pasm poszycia na styk pozwalało stoczniom basenu Morza Śródziemnego budować już w czasach antycznych statki do mniej więcej 1500 ton ładowności. Były to oczywiście rzadkie okazy, służące do przewozu kolumn z Egiptu do Rzymu, ofiarowywane jako prezenty dla władców czy nieco mniejsze, ale również wielkie, około 1000 tonowe, do transportu zboża. Niemniej było to technicznie wykonalne i statki takie powstawały już w V wieku p.n.e. Istniała przy tym zależność między wielkością statku a grubością klepek poszycia. Kyrenia, statek z III wieku p.n.e o długości 15 metrów i ładowności 20-30 ton był zbudowany z klepek o grubości 40 mm. Kilkaset lat później (I wiek p.n.e i I wiek n.e.) statki o długości 40 metrów i ładowności około 300 ton (Antikythera, Caesarea) były zbijane z klepek przeszło dwukrotnie grubszych, 90 milimetrowych [McGrail 2009, str. 156].

Jak już pisałem, odejście na Południu od sekwencji hull-first, rozpoczęte w wieku III, było dyktowane względami ekonomicznymi. Armatorzy stojąc w obliczu malejących przewozów i rosnącego ryzyka (piraci) budowali statki mniejsze i chcieli, by były jak najtańsze w budowie. Rzadziej umieszczane czopy spajające kadłub (mniejsza pracochłonność) i stosowano cieńsze deski poszycia (oszczędności materiałowe). Statki były rzeczywiście tańsze, ale ich kadłub mniej sztywny, bardziej podatny na naprężenia, pęknięcia i szybciej przeciekał. Trzeba było więc wzmocnić szkielet statku, aby temu przeciwdziałać. Jednym z ważniejszych wynalazków było mocowanie wręg bocznych do stępki. Czyniło to kil prawdziwym kręgosłupem statku. Początkowo mocowano tak niektóre wręgi, potem wszystkie, następnie stopniowo zwiększano liczbę wręg. Wybiegając daleko naprzód, w wieku XV-XVI było ich tyle, że niemal przylegały do siebie. Były wręgi konstrukcyjne i wypełniające. W tym procesie, klepki zewnętrzne pełniły coraz mniej istotną funkcję konstrukcyjną. W końcu, w ogóle już nie spajały kadłuba, ale go tylko uszczelniały. Dlatego nie rosła zbyt ich grubość. W okresie 1450-1600 deski poszycia statków i okrętów iberyjskich 40 metrowych i do 600 ton ładowności, miały grubości rzędu 6-11 centymetrów. [Castro 2005, str. 132; Castro 2001, str. 396].

Spajanie poszycia na styk z wprowadzoną w wieku XI wieku metodą budowy frame-first pozwoliło zatem budować drewniane, sprawne żeglugowo, kadłuby żaglowców o wielkościach i wypornościach jakie tylko uznano, do końca XVIII wieku, za opłacalne ekonomicznie lub militarnie. Dopiero w XIX i na początku XX wieku stoczniovcy zderzyli się z górną granicą możliwości drewnianego kadłuba. Wynosiła ona mniej więcej 80 metrów [List of longest wooden ships]. Choć w XVIII i XIX wieku zbudowano kilkanaście większych jednostek, nie były one udane. Głównym problemem była słaba wytrzymałość materiałowa dużych konstrukcji drewnianych w przegięciach wzdłużnych kadłuba na szczycie i w dolinie fali podczas sztormów. Zbyt duże jednostki nie wytrzymały naprężeń, doznawały uszkodzeń a nawet pękały. Poddaje to zresztą w wątpliwość niektóre szacunki wymiarów statków i okrętów chińskich floty admirała Zheng He z pierwszej połowy XV wieku. Możemy między bajki włożyć legendy o stu i stutrydziestu metrowych chińskich kolosach. Aby budować dobre statki powyżej 80 metrów, trzeba było zmienić materiał konstrukcyjny z drewna na żelazo i stal. Choć i obecnie projektowanie wielkich zbiornikowców i kontenerowców zmagają się z tym problemem. Tyle, że są to statki o długości sięgającej 400 metrów.

Na północy Europy tradycja spajała kadłuby metodą nie na styk, ale zakładkową. Był to sprawdzony sposób na wybrzeżach Atlantyku, Morza Północnego i Bałtyku odkąd da się zaczerpnąć wiarygodnych informacji, czy to badając wraki, odkopując grobowce czy lustrując pozostawioną ikonografię. Stoczniovcy i armatorzy z Północy przerzucili się z metody zakładkowej na stykową dopiero w XV i XVI wieku, choć statki tak budowane spotykamy na północy jeszcze niekiedy w wieku XIX.

Wśród przyczyn odejścia od metody zakładkowej wymienia się rosnące problemy z budową bardzo dużych jednostek, zbyt duże naprężenia wielkich kadłubów i ogólnie malejącą sprawność żeglugową dużych jednostek budowanych tą metodą [Dyskant, str. 50; Zwick, str. 661-662]. Osobna kwestia to wymieniana często niemożność wycinania w tak budowanym kadłubie furt działowych [Smolarek, str. 58].

Co do malejącej sprawności żeglugowej, nie ma na to jednak dowodów. Wskazywanie jako przykładu wielkiej karaki Grace Dieu, zbudowanej w latach 1416-1418 na rozkaz Henryka V (1413-1422), jest nietrafne [Prynn, str. 125-127], bo ten wielki i pechowy okręt, którego kadłub zbudowano na zakładkę, nie miał możliwości udowodnienia swoich zalet lub wad, gdyż jedyna podróż, jaką odbył liczyła 12 mil. Zaś inne wielkie okręty Henryka V [Historic Wreck, Friel 2003, str. 77-79], choć mniejsze od Grace Dieu, również z poszyciem zakładkowym (Jesus 1000 ton, Holigost 760 ton, Trinity Royal 400 ton), brały z powodzeniem udział w bitwach morskich. Niemniej, Grace Dieu nie był stoczniowym sukcesem. Koszt jego budowy poważnie nadszarpnął królewską kasę, okręt zaczął szybko przeciekać a jego unikalne trzy warstwy klepek poszycia, których złączenie pochłonęło 23 tony gwoździ nie zostały nigdzie i nigdy powtórzone.

Zaś co do niemożności wycinania furt działowych, powodem nie była taka czy inna metoda łączenia pasm poszycia kadłuba (na zakładkę czy na styk), ale kwestia roli statkowego szkieletu, czyli ożebrowania: czy był on fundamentem budowy, poprzedzającym kładzenie poszycia, czy jedynie wzmocnieniem już zbudowanego kadłuba. W przypadku statków z północy Europy, budowano je do XV wieku w sekwencji hull-first i to było przeszkodą uniemożliwiającą wycinanie w kadłubie kilkunastu lub kilkudziesięciu otworów. Statek lub okręt był sztywny siłą połączonych desek tworzących poszycie kadłuba. Wycięcie furt niebezpiecznie nadwyrężało tę konstrukcję. Kiedy więc technologia artyleryjska umożliwiła instalowanie dużych dział na okrętach i statkach, konieczne było odejście od sekwencji hull-first na rzecz frame-first. Ponieważ zastosowanie sekwencji frame-first było zmianą rewolucyjną, która wymagała całkowicie nowego podejścia do filozofii budowy statku, trzeba było tę technologię importować z południa Europy, gdzie była stosowana od dawna. Ponieważ jednak południowa technologia frame-first była nierozdzielnie związana z tradycyjną na południu metodą łączenia desek poszycia na styk, import dotyczył także tej metody. Stąd okręty Północy przejmując technologię frame-first przejęły równocześnie związaną z nimi stykową metodę łączenia desek kadłuba. Można tę hipotezę odnieść w pewnej mierze także do zmian konstrukcyjnych północnej floty handlowej od XV wieku. Zbudowana w XIV i XV wieku w basenie Morza Śródziemnego karaka, stanowiąca twórczy amalgamat północnej kogi i południowych navis (o czym będzie mowa za chwilę) zyskała szybko bardzo dobrą opinię na Północy. I znowu nastąpił import tego rozwiązania, łącznie z południową filozofią budowy frame-first i nierozłączną od niej stykową metodą łączenia poszycia kadłuba.

Moja hipoteza wyjaśnia więc odejście armatorów i władców z Europy północnej od metody zakładkowej i filozofii hull-first po pierwsze, koniecznością dorównania technologii wojennej statków Południa (ciężka artyleria pokładowa) i po drugie, asymilacją bardzo dobrej konstrukcji statku towarowego, czyli karaki.

Rzecz jasna w adaptacji nowej technologii odegrały rolę i inne czynniki. Kadłub statku musi być czyszczony z brudu i przyrośniętych do niego skorupiaków. O wiele trudniej jest czyścić, i trwa to dłużej, powierzchnię „schodkową” niż gładką. Po drugie, budowa w sekwencji hull-first była rękodziełem rzemieślniczym. Każdy statek był niepowtarzalnym dziełem mistrzów rzemiosła skutniczego. Budowa nie była poprzedzana rozrysowaniem koncepcji, wyliczeniami i innymi pracami, jakie można zobaczyć we włoskich, hiszpańskich i portugalskich traktatach nautycznych z XV i XVI wieku. Zaś metoda frame-first nie tylko przenosiła pracę koncepcyjną do fazy przed rozpoczęciem budowy, ale pozwalała na wymyślanie i budowę bardziej skomplikowanych kształtów kadłuba. Znacznie też oszczędzała koszty robocizny, bo wysoko wykwalifikowani pracownicy byli potrzebni przy składaniu szkieletu, natomiast żmudna praca zbijania poszycia mogła być wykonywana przez robotników tanich, mało wykwalifikowanych. Było to szczególnie ważne w warunkach presji płacowej po epidemii Czarnej Śmierci, która spowodowała także duży deficyt wykwalifikowanych pracowników [Unger 1980, str. 186]. Metoda frame-first przynosiła również oszczędności w kosztach materiałowych. Do zbijania poszycia używano mniej drewna, mogło być ono gorszej jakości i cieńsze.

Po tej dygresji na temat różnych metod budowy na południu i północy Europy, wróćmy do problemu asymilacji kogi w basenie Morza Śródziemnego. Z początkiem XIV wieku koga zaczęła być akceptowana przez armatorów Południa. Rozpoczął się trwający dwieście lat proces wykształcania nowej konstrukcji, karaki, która stała się jednym z głównych narzędzi zdobycia przez Europejczyków globalnej przewagi technologicznej.

Nie wiemy dokładnie jak duże były kogi wpływające z północy na Morze Śródziemne na początku XIV wieku. Jednak wzmianka, że były to kogi piratów z Bayonne (relacja Villani’ego) kieruje nas do Gaskonii (południowo-zachodnia część Francji nad Zatoką Biskajską), skąd całe flotylle kog transportowały wówczas wina do Anglii. Tamtejsze kogi miały średnią ładowność 100 ton a tylko jedną piątą z nich stanowiły statki powyżej 150 ton. Jeszcze większe, powyżej 200 ton, stanowiły zaledwie trzy procent ogólnej liczby statków obsługujących handel winem na tej trasie. [Unger 1980, str. 163]. Możemy więc sądzić, że pirackie kogi, które wzbudziły tyle zainteresowania wśród armatorów z Genui, Barcelony i Wenecji nie przekraczały raczej 100 ton. W pewnym stopniu potwierdza to przypuszczenie rekonstrukcja kogi z regionu Bayonne, wykonana na podstawie broszy sufitowej z katedry w Bayonne przedstawiającej ten typ kogi. (rys. 4.1). Jej wymiary w metrach to 28 x 8 x 6 (długość, szerokość, wysokość na śródkręciu) a tonaż mniej więcej 60 ton metrycznych [La Coca de Bayona, 2^a parte, str. 19-20].

Koga z Bayonne była ogólnie znanym ówczesnie terminem, co świadczyło o jej odrębnej specyfice wobec innych tradycji (na przykład kog hanzeatyckich) i szerokim uznaniu jej zalet. Pisząc o kogach z Bayonne sięgających zamęt na południowych wybrzeżach Francji, Villani odnosił się do prawdopodobnej ekspedycji karnej a nie małej, samodzielnej wyprawy kilku statków pirackich. Nie jest bowiem wykluczone, że rajdy kog z Bayonne były przemyślaną, militarną odpowiedzią Anglii na sojusz zawarty pomiędzy królem francuskim, Filipem IV a Genuńczykami, w ramach którego ci ostatni atakowali przy pomocy galer statki angielskie na trasach do Flandrii. Rajdy piratów a raczej korsarzy z Bayonne byłyby więc angielskim odwetem, który miał zaszkodzić przeciwnikom z Genui na ich własnych wodach [Zwick, str. 652].

Z zachowanych dokumentów tego okresu można wnioskować, że uznanie armatorów z Genui, Pizy i innych południowych republik morskich znalazło kilka cech kog. Było to otaklowanie, ster, kształt dziobu i wyporność. Jeśli idzie o otaklowanie, doceniano nie tylko kwadratowy, rejowy żagiel, ale i jego olinowanie, które umożliwiało brasowanie go w trójkąt w celu płynięcia stosunkowo ostro pod wiatr (brailing up, czyli branie w gejtawy). Kogę uznawano

nie tylko za tańszą w budowie i eksploatacji, ale także za bezpieczniejszą. Rozwinięte, szerokie trójkątne żagle z przodu statku bywały niebezpieczne w przypadku silnego wiatru z tyłu i galery, mimo, że polegały na ożaglowaniu łaćńskim, miały na takie okazje przygotowane żagle kwadratowe [Lane 1934a, str. 38]. Zalety steru zawiasowego już opisywałem. Koga z Bayonne miała też nietypowy dla Południa kształt dziobu. Stewa dziobowa była długa, łagodnie idąca w górę począwszy od stępki i zakończona wysoko. Zmniejszało to boczną powierzchnię dziobu, co ułatwiało halsowanie a przez to zwiększało manewrowalność statkiem. Dużą wyporność koga zawdzięczała zmianie poprzecznego profilu kadłuba. Płaskie dno zostało poszerzone przez co profil stał się bardziej „pudełkowy”. To zaś przekładało się na większą objętość ładowni.

Śródziemnomorskie republiki morskie różnie podchodziły do adaptowania zasad konstrukcyjnych kogi. Genua zaczęła je szybko stosować przy budowie nowych jednostek i łączyć z tradycją śródziemnomorską. W latach 1350-1370 znajdujemy w nich ster zawiasowy [Schwarz 2008a, str. 81]. Powstawały kogi o wyporności 600 ton, czyli trzy razy większe niż kogi Ligii Hanzeatyckiej [Unger 1980, str. 184]. Niektóre były jeszcze większe, przekraczały 1000 ton [tamże]. W 1375 roku kupcy genueńscy wozili nimi ałun (wzmacniacz barwnika) prosto z kopalń na greckiej wyspie Chios do Anglii [tamże]. Budowa wielkiej kogi była drogą inwestycją, ale opłacalną. Koszty budowy 600 tonowej kogi zwracały się po 6-8 podróżach, czyli mniej więcej po roku służby na Morzu Śródziemnym [Gordon, str. 106]. Armatorzy z Katalonii mogli uzyskać zwrot swojej inwestycji nawet szybciej, bo w pół roku, po 4-5 podróżach w obie strony z Barcelony do północnej Afryki [Unger 1980, str. 185].

Wenecja nie asymilowała kogi tak szybko. W XIV wieku posiadała ich niewiele [Ray, str. 237], zwłaszcza dużych. Niemniej stocznie weneckie budowały w XV wieku dwumasztowe kogi jeszcze przed rozwinięciem tej konstrukcji w karakę [Lane 1934a, str. 44; Zwick, str. 656]. W tym i następnym stuleciu dalekie rejsy na północ Europy, do Londynu i Flandrii odbywały się przy użyciu coraz większych kog genueńskich, zaś w przypadku Wenecji – wielkich galer handlowych. Wynikało to, z kilku przyczyn. Po pierwsze, koncepcja wielkiej galery handlowej narodziła się w Wenecji tuż przed rozpoczęciem procesu adaptacji na południu rozwiązań północnych. Okazała się efektywna i ją kontynuowano. Po drugie, wielkie 600 i 1000 tonowe kogi miały duże zanurzenie, co nie stanowiło problemu w Genui, [Jacoby, str. 20], ale utrudniało ich stosowanie na weneckich płyciznach. Wielkie, weneckie galery handlowe miały całkowicie odmienny, niż kogi, kształt kadłuba. Ich ładownie były długie i płytkie, w kogach krótsze i głębsze. Jeśli porównamy kadłub przeciętnego żaglowego statku handlowego i wielkiej galery handlowej, zobaczymy że galera była dłuższa o 50-75%, niemal dwukrotnie węższa i niemal dwukrotnie płytsza od okrągłego, żaglowego statku handlowego.

Po katastrofie populacyjnej w połowie XIV wieku (epidemia Czarnej Śmierci) nastąpiła ostra presja na wzrost płac i właściciele kog mogli jej sprostać, gdyż koga miała o połowę mniej liczną załogę niż porównywalny z nią, co do tonażu statek z ożaglowaniem łaćńskim [Unger 1980, str. 184].

Akceptacja kogi w wersji z Bayonne i przystąpienie do jej budowy w różnych miejskich republikach morskich nigdy nie było prostym kopiowaniem rozwiązań północnych. Koga nie zastąpiła dotychczasowych statków typu navis. Nastąpiło natomiast przenikanie obu typów rozwiązań [Kleinhenz, str. 1031]. Nigdy nie skopiowano północnej, zakładkowej metody budowy kadłuba ani prostego kila, który w kodze południowej zachował swój nieco zaokrąglony kształt [Unger 1980, str. 186]. Kogi południowe, zwłaszcza genueńskie, szybko też zyskały na wielkości osiągając rozmiary daleko przekraczające gabaryty statków północnych. Okazało się, że pryncypia konstrukcyjne kogi w połączeniu z południową metodą budowy kadłuba (poszycie na styk i zasada „wpierw szkielet”) pozwalają na jej

bezpieczne i bardzo znaczne powiększanie. Kogi genueńskie miały w XIV wieku wyporność do 600 ton, ale zdarzały się znacznie większe, przekraczające 1000 ton.

Powiększanie statków nie było zwykle szukaniem górnych limitów technologicznych danej konstrukcji. Wzrost produktywności przewozów w wyniku ograniczania od XIII – XIV czasu przestojów zimowych w połączeniu ze spadkiem ogólnej aktywności ekonomicznej z powodu Czarnej Śmierci (połowa XIV wieku, spadek populacji europejskiej o 20-50% w zależności od regionu) spowodował spadek zamówień na nowe statki. Lepsze konstrukcje zmniejszały ryzyka transportowe, co przekładało się na zmniejszanie kosztów ubezpieczenia transportu i spadek opłat frachtowych. Zmniejszenie ryzyka osiągnęto także eksperymentując z jego dystrybucją poprzez zawieranie nowego typu umów i spółek [Unger 1980, str. 175-176]. Wszystko to zachęcało armatorów do eksperymentów, by uzyskać konstrukcje jak najbardziej ładowne, jak najtańsze w budowie i utrzymaniu, jak najszybsze i równocześnie zdolne do samodzielnej obrony.

Poza kogą odpowiedzią na te wyzwania była wielka galera handlowa, o której piszę dalej.

Powiększanie kogi, dyktowane przewozowymi potrzebami stawiało na porządku dziennym kwestię jej zdolności manewrowych i szybkości. Stoczniovcy Południa dodali kodze tylny maszt, czyli bezanmaszt z żaglem łacińskim (rys. 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6). Jedne z pierwszych ilustracji tego rozwiązania pochodzą z roku 1367 [Lane 1934a, str. 43; Zanetti, ilustracja po str. 40, Pryor 1988, str. 41]. Biorąc pod uwagę, że ilustracje nowych rozwiązań zwykle pojawiały się z 20-40 letnim opóźnieniem, można przypuszczać, że bezanmaszt został wprowadzony w pierwszej ćwiartce XIV wieku, niedługo po asymilacji kogi w basenie Morza Śródziemnego. Datowanie tej innowacji jest rozmaite: od końca XIV wieku [Bellabarba, 1988a] do lat 30. wieku XV [Nance 1955a, str. 191-192]. Informacje o kogach wielomasztowych pojawiają się w połowie XIV wieku w Hiszpanii i mniej więcej w tym samym czasie znajdujemy odniesienie do kog w prawodawstwie Genui, gdzie jest mowa o kogach w wersji z Bayonne jako posiadających większą ładowność niż inne statki a ponadto bezpieczniejszych i tańszych w obsłudze [Zwick, str. 656-657].

Tylny żagiel, bezan, nie służył zwiększaniu szybkości, bo w czasie rejsu często nie był rozwijany, ale pozwalał, gdy zachodziła taka potrzeba, na żeglowanie ostrzej pod wiatr [Lane 1934a, str. 42] i był używany przy manewrach okołoportowych. Im większy był statek, tym większe było ryzyko wypadku przy wchodzeniu i wychodzeniu z portu [Unger 1980, str. 126]. Dlatego manewry portowe wymagały albo wiosła albo specjalnych statków portowych, swego rodzaju proto-holowników [Ray, str. 236-237] albo ożaglowania, które nie tylko dawało napęd ale współpracowało ze sterem zwiększając jego efektywność [Pryor 1988, str. 41]. Wiosła, jako narzędzie do manewrowania w portach stosowano na Południu jeszcze w XIII wieku. Wczesne kogi północne i angielskie nefy także ich używały. Jednak dla wysokoburtowych kog z XIV wieku były one niepraktyczne. Natomiast manewrujący łaciński żagiel na bezanie przyjął się. Czynił on kogę mniej zależną od kierunku wiejących wiatrów przy wychodzeniu z portu. To skracало czas czekania na warunki pogodowe odpowiednie do wypłynięcia w rejs [Unger 1981, str. 247]. Było więc efektywne z ekonomicznego punktu widzenia, bo skracало czas transportu.

Rejowe ożaglowanie kogi i jej prostokątne żagle, przejęte z Północy, bardzo się różniły od rejowego takielunku rzymskich statków handlowych. Tak zwane okrągłe towarowe statki antyczne miały niski maszt i szeroki żagiel, maszt kogi był natomiast wysoki a żagiel węższy. To nowe ożaglowanie zmniejszało prędkość statku w porównaniu z dotychczasowym, łacińskim, ale znacznie redukowało koszty obsługi. Reja żagla prostokątnego kogi była dwa razy krótsza niż przy żaglu łacińskim. To plus prostsza technika halsowania przekładało na oszczędności w kosztach robocizny [Casson 1964, str. 81-82]. XIII wieczny statek z

ożaglowaniem łacińskim o ładowności 240 ton miał załogę liczącą pięćdziesiąt kilka osób, XIV wieczny statek południowy, bazujący na rozwiązaniach kogi i tej samej ładowności miał załogę dwudziestokilkusobową. [Lane 1934a, str. 39]. Jak zaś pamiętamy, koszty utrzymania załogi stanowiły największą część kosztów związanych z odbyciem podróży.

Stoczniowcy Południa skopiowali również z kogi bukszpryt, czyli pochylone do przodu drzewce, zamocowane na dziobie i wystające poza dziób, nieraz prawie poziome. Bukszpryt pomagał kodze w ustawianiu kwadratowego żagla przy halsowaniu pod wiatr. Żagiel i reja były wówczas ustawione wzdłuż kadłuba i do bukszprytu mocowano linę napinającą jeden z dolnych narożników żagla (bulina). Dzięki temu koga zyskiwała na zdolności manewrowej. Koga przejęła to rozwiązanie od Wikingów [Anderson 1947, str. 88]. Bukszpryt był także stosowany na śródziemnomorskich statkach antycznych.

Później niż bezanmaszt pojawia na kodze przedni maszt, czyli fokmaszt. Pierwsze wizerunki niewielkiego fokmasztu z małym żaglem rejoyem zachowały się na ilustracjach północnych kog z lat 1400 – 1430. [Nancy 1955a, str. 192; Basque Ship]. Fokmaszt jest jednak na nich drugim masztem, obok głównego, czyli grotmasztu. Niewielki fokmaszt ułatwiał dokonywanie zwrotu przez sztag (manewr polegający na przejściu dziobem statku żaglowego przez linię wiatru) [Lane 1934a, str. 42]. Na tych ilustracjach bezanmaszt nie występuje. Fokmaszt jako trzeci maszt, obok grotmasztu i bezanmasztu pojawia się najpierw na ilustracjach statków śródziemnomorskich z II połowy XV wieku. Fok, zwłaszcza mały, także nie zwiększał prędkości statku, ale ułatwiał, przyspieszał i upraszczał halsowanie. Z czasem funkcje te przejął żagiel podbuxszprytowy (przełom XV i XVI wieku), zaś fok został radykalnie zwiększony stając się ważnym elementem napędu.

Równolegle ze zmianami w otaklowaniu kogi postępowały zmiany kształtu kadłuba. Zyskiwał on coraz większe nadbudówki, które zaczęły być nie dobudówkami wznoszonymi na pokładzie, ale trwałym elementem konstrukcyjnym kadłuba. Większe, zintegrowane nadbudówki przybierały stopniowo kształt, który będzie stanowił o charakterystycznej sylwetce następcy kogi – karaki. Kasztele rufowy i dziobowy stawały się coraz wyższe. Na rufowym wznoszono kolejne piętra. Równie wysoki lub nawet wyższy kasztel dziobowy zwieńczony był pokładzikiem dziobowym, w kształcie trójkąta i wychodzącym poza koniec dziobu, czyli poza dziobnicę (stewę dziobową). Umieszczano na nim fokmaszt i bukszpryt. Poszycie wzmacniano dodatkowo pionowymi, zewnętrznymi belkami odbojowymi, mającymi chronić wygięte pasma poszycia [Casson 1964, str. 83].

Coraz wyższe kasztele zwiększały pojemność statku i wzmacniały jego zdolności bojowe. Aby jednak nie zagrażały stateczności, każda kolejna kondygnacja była węższa od położonej niżej. Nadawało to statkom charakterystyczny kształt w przekroju poprzecznym, nieco przypominający gruszkę. To rozwiązanie znane jest pod nazwą pochylenia dośrodkowego burt (po angielsku tumble home, rys. 2.11) [Smolarek, str. 55]. Stateczność coraz większych i wyższych karak była stałą troską stoczniowców. Znane były przypadki wywracania się źle wyważonych jednostek. Do najbardziej spektakularnych należy wywrócenie się wielkiej karaki angielskiej Mary Rose w roku 1534 i szwedzkiego okrętu Waza w roku 1628 [Capsize].

Zmiany otaklowania i kształtu kadłuba następowały w XIV wieku często niezależnie od siebie. Mamy przykłady kadłubów typowych dla karaki, ale z jednym tylko masztem i żaglem kwadratowym a więc klasycznym otaklowaniem kogi [Lane 1934a, str. 38]. Mamy także kadłuby będące formą przejściową między kogą a karaką z dwoma masztami: grotmasztem i bezanmasztem.

Asymilacja kogi na południu - ilustracje

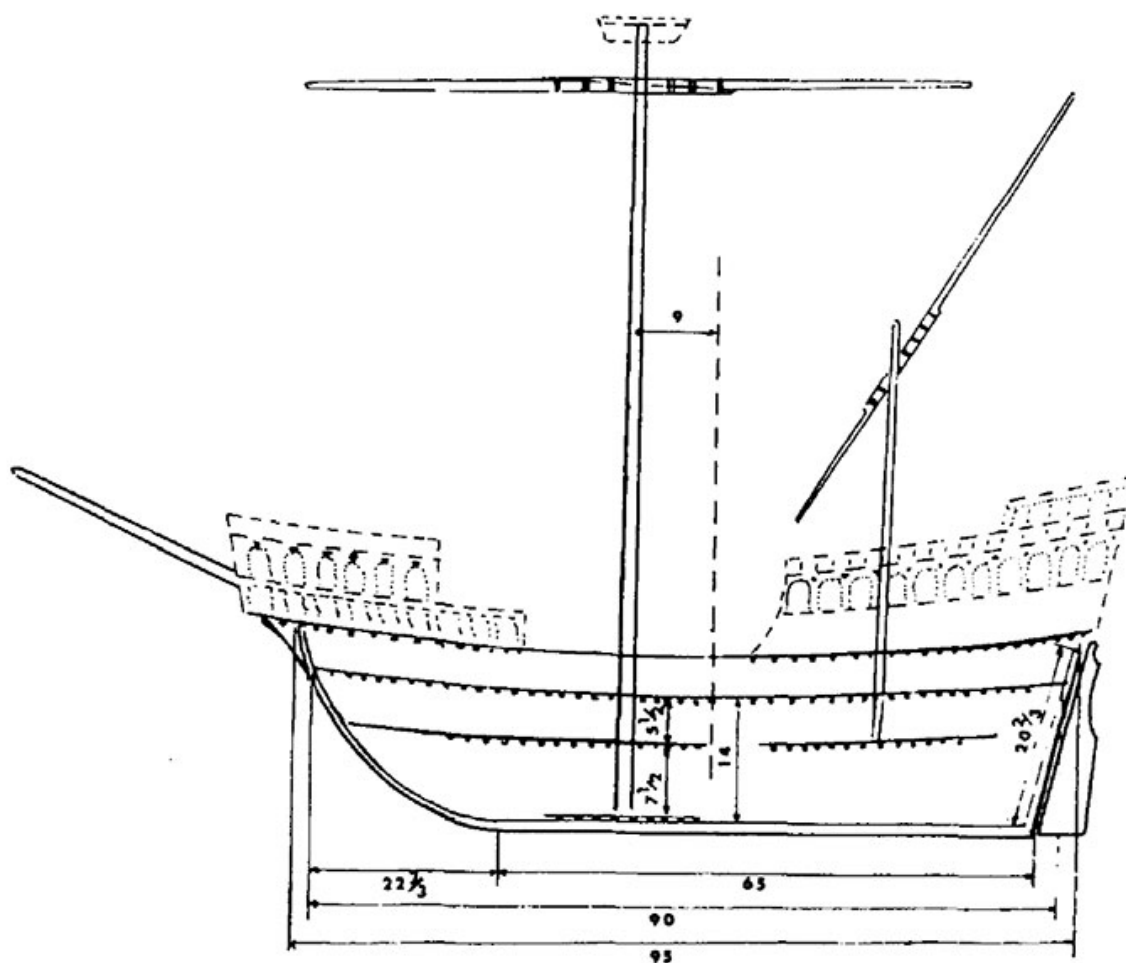


Rys. 4.1 Rekonstrukcja kogi z Bayonne wykonana na podstawie broszy sufitowej z katedry w Bayonne (pośrodku). Koga z Bayonne była odmianą kogi, charakterystyczną dla regionu Zatoki Biskajskiej. Specjalizowała się w przewozie francuskiego wina do Anglii i była używana przez piratów i korsarzy. Prawdopodobnie takie właśnie kogi miały zamęt na południu Francji na początku XIV wieku, ale jednocześnie zostały uznane przez tamtejszych żeglarzy za bardzo udane konstrukcje, warte skopiowania, co niebawem uczyniono.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: La Coca de Bayona, La Iglesia que guardó el Sello. 1ª parte i 2ª parte, w:

http://www.navalmodel.es/Naval_Model/La_afilada_pluma_de_Lizarraga_files

(powrót do str. 93, 95, 99)



Rys. 4.2 Statek handlowy żaglowy z końca XIV lub początku XV wieku. Połączenie kogi ze statkami południa. Pierwsze rozwinięcie w regionie śródziemnomorskim konstrukcji kogi polegało na dodaniu bezan masztu z tradycyjnym na południu żaglem łacińskim oraz wzniesienie wyższych kaszteli, które czyniły już całą konstrukcję podobną do karaki

Źródło: Bellabarba 1988a, str. 116 (wykorzystanie ilustracji na podstawie klauzuli „fair use” ustawy Copyright Act z 1976 roku)



Rys. 4.3 Koga z bezan masztem z początku XV wieku. Płaskorzeźba z roku 1419 na ławce kościoła św. Mikołaja w King's Lynn. Fotografia kogi z bezan masztem na ławce kościoła św. Mikołaja w King's Lynn w Newport (Anglia) oraz rysunek tej płaskorzeźby wykonany przez R.M. Nancy. Statek został wykonany w północnej Hiszpanii, w kraju Basków w pierwszej połowie XV wieku. Bezan maszt wskazuje na pierwszy etap asymilacji kogi do tradycji śródziemnomorskiej. Północnoeuropejska koga była jednomasztowa, natomiast tradycja południowa to statki kilkumasztowe.

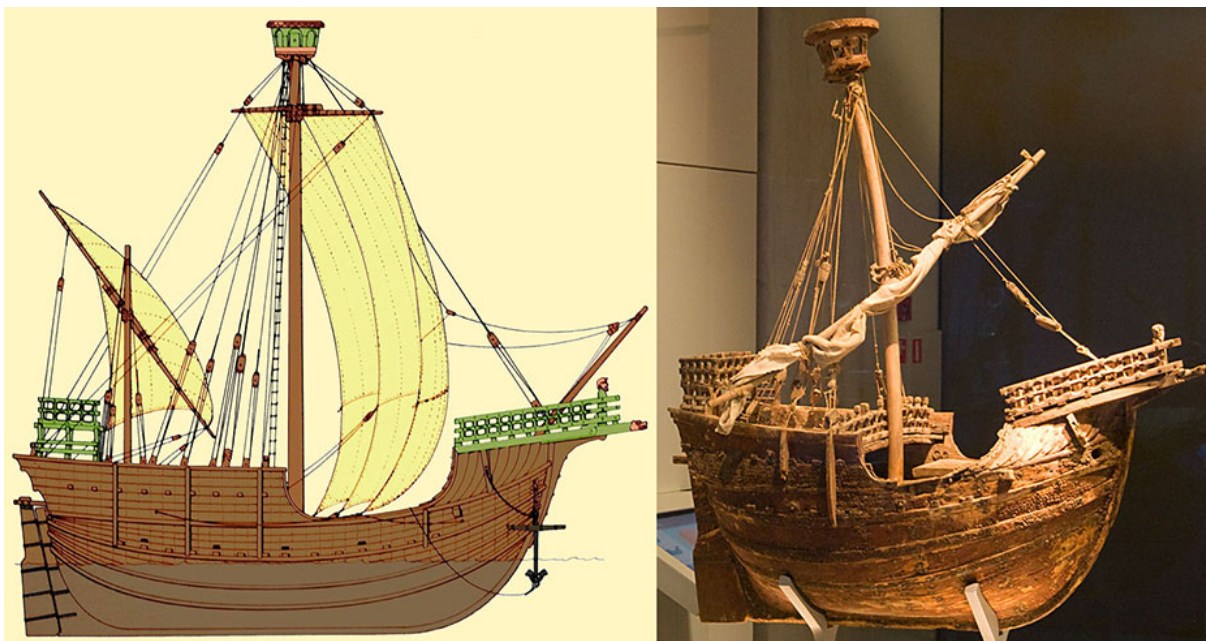
Źródło: opracowanie własne na podstawie: Basque Ship, <http://www.medievalhistories.com/newport-ship>, Nancy R.M. 1955a, str. 192 (wykorzystanie ilustracji na podstawie klauzuli „fair use” ustawy US Copyright Act z 1976 roku)



Rys. 4.4 Statek łączący cechy kogi i tradycyjnych rozwiązań śródziemnomorskich. XIV - XV wiek Stosunkowo niewielka koga z bezan masztem pozwala ją datować na pierwszą połowę XIV wieku.

Pierwszym etapem łączenia elementów konstrukcyjnych północnej kogi i statków Południa było zachowanie kadłuba kogi, lecz łączenie podczas budowy pasm poszycia na styk (tradycja południowa) a nie na zakładkę (tradycja północna). Niekiedy podnoszono też nadbudówki. Mniej więcej w połowie XIV wieku dodano do kogi bezan maszt z żaglem łacińskim dla lepszego manewrowania pod wiatr.

Źródło: Military History http://militaryhistory.x10.mx/shippictures/art_carracks_01.htm (udostępniony publicznie dla celów niekomercyjnych)

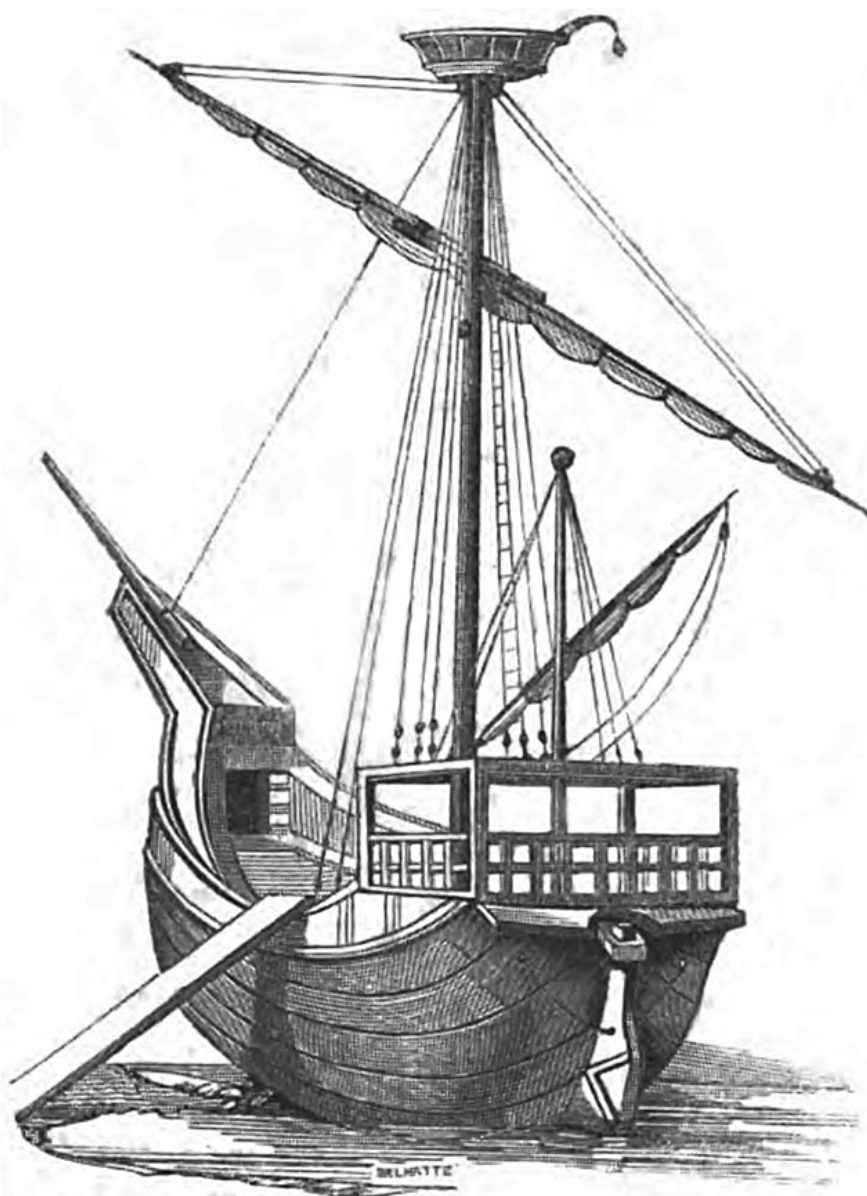


Rys. 4.5 Koga południowa. XIV wiek. Kadłub charakterystyczny dla kog północnoeuropejskich, ale poszycie na styk (tradycja śródziemnomorska) i bezanmaszt typowy dla statków południowych. Cechy te wskazują na wiek XIV, czyli pierwszy etap asymilacji konstrukcji kogi w basenie śródziemnomorskim. Rysunek na podstawie rekonstrukcji modelu wotywnego statku zwanego „statkiem z Mataró” z połowy XV wieku (po prawej). Model odkryty w roku 1920 (historia odkrycia i opis statku, patrz [The nau of Mataró]) ze śladem po bezanmaszcie. Dlatego rysunek rekonstrukcyjny przedstawia dwa maszty. Wymiary statku, na podstawie którego wykonano model: długość 16-22 metry, ładowność 50-150 ton. Model wykonany w II połowie XV wieku (datowanie radiowęglowe)

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Military History

http://militaryhistory.x10.mx/shippictures/art_carracks_01.htm (udostępniony publicznie w celach niekomercyjnych), fotografia

http://www.wikiwand.com/es/Coca_de_Mataró#/Descripci.C3.B3n (udostępniona na licencji Creative Commons)



Rys. 4.6 Statek nef z obszaru Morza Śródziemnego. XIV wiek. Forma pośrednia między kogą i karaką. Ilustracja przedstawiająca statek handlowy w II połowy XIV wieku. Kadłub przypomina kogę, także kasztel rufowy wygląda podobnie jak zaopatrzone z blanki tylne kasztele kog. Jednak kasztel dziobowy ma kształt niespotykany w XIII i XIV wiecznych kogach. Jest wysoki, prawdopodobnie zintegrowany z kadłubem, z trójkątnym pokładem dziobowym, na którym jest umieszczony bukszpryt. Ten typ kasztelu będzie w następnych dekadach rozbudowywany i stanowić specyficzny element konstrukcyjny karaki - następnej generacji statków okrągłych. Na rufie jest bezanmaszt z żaglem łacińskim.

Źródło: Jal, str. 374

Trasy handlowe lądowe i morskie. Koszty transportu

O znaczeniu otwarcia morskiego transportu między Europą południową a północną najlepiej świadczą koszty połączeń lądowych i morskich.

Były dwie główne trasy lądowe przewozowe między północą i południem. Jedna wiodła przez Szwajcarię i Alpy, druga przez Francję. Trasa francuska była dwa razy dłuższa, ale nie było tam trudnych dróg górskich i długie odcinki można było pokonywać używając transportu rzeczno. Konkurencja między nimi trzymała nieco w ryzach ceny przewozu [Kohn, str. 50-51], ale były one i tak bardzo wysokie. Transport lądem lub rzeką był powolny. Wóz lub juczne zwierzę mogły robić dziennie 24-40 km a płynąca rzeką łódź lub barka tylko 16 km [Kohn, str. 42]. Jednak barka mogła zabrać znacznie więcej towarów. Wóz mógł udźwignąć tyle co cztery muły, barka zaś tyle co 400 mułów [Kohn, str. 41]. Ponadto transport rzeczny był znacznie tańszy. Jego cena wynosiła jedną czwartą tego, co trzeba było zapłacić za przewóz drogami [tamże] (tab. 4.1).

	wóz, zwierzęta juczne	rzeki, kanały
odległość na dzień	24-40 km	16 km
koszt	cztery razy droższy niż wodą	jedna czwarta kosztu transportu drogowego
ładowność	wóz = ładunek 4 mułów	barka = ładunek 400 mułów
typ towarów	kosztowne, niezbyt ciężkie, stosunkowo mała objętość	masowe, ciężkie, duża objętość
preferowana trasa	Szwajcaria, Alpy	Francja

źródło: Kohn 2001, str.41

Tabela 4.1 Transport śródlądowy północ - południe Europy. Porównanie XI-XIII wiek

Istniała jednak nieustanna konkurencja pomiędzy władcami kontrolującymi drogi lądowe i szlaki wodne. Każdy chciał jak najwięcej skorzystać na szlakach handlowych swego terytorium, ale zbytnia chciwość kończyła się utratą dochodu, bo kupcy zmieniali wówczas trasy swych podróży omijając tereny zbyt chciwych władców. W XV wieku transport zboża Sekwaną stał się tak drogi i czasochłonny (mnożenie opłat, długie kontrole w punktach ich pobierania), że kupcy przenieśli się na drogi. Czasem opłacało im się zbudować osobny kanał, by ominąć bardzo wysoki podatek solny na Łabie [Kohn, str. 14-15].

Aby mieć wyobrażenie jak kształtowały się proporcje między przewozami lądowymi i transportem wodami śródlądowymi, spójrzmy na opinię Fernanda Braudela. Odwołał się do pracy Sombarta, który stwierdzał, że transport lądowy zdecydowanie dominował nad rzeczny pod względem wolumenu. W Niemczech jeszcze pod koniec XVIII wieku „stosunek między całkowitą wydajnością przewozową dróg śródlądowych i dróg lądowych kształtowałby się jak 5:1 na korzyść tych ostatnich” a był to przy tym stosunek stanowczo niedoszacowany, bo nie uwzględniał przewozów gospodarstw chłopskich a jedynie przewoźnictwo wyspecjalizowanej w tym dziedziny gospodarki [Braudel 1992b, str. 317]

Koszty transportu podawane są w literaturze jako procent ceny towaru u bramy producenta lub sprzedawcy hurtowego. Transport danej masy towarów danym środkiem transportu na daną odległość kosztował tyle samo, bez względu na to, czy przewożono węgiel, czy przyprawy korzenne. Ale w przypadku taniego węgla lub nawet trochę droższego zboża przewożenie go łądem na dalsze odległości było zupełnie nieopłacalne, bo koszt transportu wielokrotnie przewyższał wartość towaru. Pod koniec XVI wieku przedstawiciel handlowy Wenecji, podczas swojej podróży do Polski, wyliczył, że transport polskiego zboża łądem spowodowałby, że jego cena w Wenecji byłaby cztery razy wyższa niż w Polsce. Dlatego wybrał tańszy transport morski [Kohn, str. 52]. Wspominałem wcześniej, że transport wozem zboża za czasów rzymskich, z epoki cesarstwa, na odległość 120-160 kilometrów kosztował tyle, co jego transport statkiem z Aleksandrii w Egipcie do Rzymu [Rickman, str. 13-15], czyli na odległość około 2100-2300 kilometrów. W XIV wiecznej Anglii przewiezienie łądem zboża na odległość 400 kilometrów podwajało jego cenę [Kohn, str. 51]. Natomiast transport morzem wina gaskońskiego z Bordeaux do Hull (wschodnie wybrzeże Anglii), czyli na odległość 1500 kilometrów kosztował 10% jego ceny wyjściowej [Braudel 1992a, str. 350]. Jednak przewóz zakupionej za 40 liwrów beczki wina łądem, jeszcze w XVIII wiecznej Francji, na odległość 300-340 kilometrów kosztował 100-120 liwrów [tamże]. Inaczej rzecz się miała z produktami luksusowymi: jedwabiem, przyprawami korzennymi, drogimi tkaninami i strojami, pachnidłami, kunsztowną bronią itp., które były kilkadziesiąt, kilkaset lub ponad tysiąc razy droższe. W tym przypadku transport lądowy stanowił ułamek ceny wyjściowej i był całkowicie opłacalny. W latach 1320-1321 przewóz lekkiego i bardzo drogiego sukna z Niderlandów do Florencji kosztował 12-20% jego ceny [tamże].

Wybierając środek transportu dla swych towarów kupiec brał pod uwagę, poza ceną samego transportu, odległością i ceną towaru, także inne sprawy: szybkość dostawy, częstotliwość i regularność dostaw, ryzyko utraty ładunku i związane z tym koszty ubezpieczenia oraz wiele opłat dodatkowych, które musiał uiszczać po drodze. Gdy preferowany był transport morzem, musiała być podjęta decyzja, jaki statek najlepiej się nadaje. Istotnym tutaj kryterium była sytuacja polityczna na europejskiej scenie. W czasie prowadzonych wojen ryzyko rosło wielokrotnie, co przekładało się na korzystanie z mniejszych statków, z ładowniami niewypełnionymi do końca (mniejsza strata w przypadku utraty ładunku i samego statku), wzrost kosztów ubezpieczeń i ochrony [Kohn, str. 15-16].

Otwarcie morskich tras z południa Europy na północ kontynentu miało dalekosiężne konsekwencje nie tylko ekonomiczne, ale i geopolityczne. O tych ostatnich pisałem przy okazji omawiania reakcji Ligi Hanzeatyckiej na pojawienie się na jej wodach statków z Południa i stworzenie przez to konkurencji dla lądowych szlaków na południe, które Hanza dotąd kontrolowała. Konsekwencje ekonomiczne były dwojakie. Po pierwsze, tańszy transport morski spowodował, że kupcy przerzucili część towarów z wozów, jucznych zwierząt i rzecznych barek do ładowni statków pełnomorskich. Stworzyło to silną presję konkurencyjną na transport śródlądowy, cenową i na poprawę jego jakości. Po drugie, relatywnie niedrogi transport morski umożliwił handel tanimi towarami masowymi na znaczne odległości. Uprzednio było to nieopłacalne ze względu na wysokie ceny przewozu łądem. Połączenia morskie północy z południem spowodowały zatem znaczący wzrost ogólnej wymiany towarowej między tymi regionami, co przyczyniło się do dalszego ożywienia ekonomicznego.

Otwarcie morskich tras między Północą a Południem należy więc widzieć szerzej. Połączyły one odległe regiony, choćby Bałtyk bezpośrednio z basenem Morza Śródziemnego. Zastępując prohibicyjne ceny przewozu lądowego tanim frachtem morskim, morski handel uczynił te odległe od siebie obszary partnerami handlowymi. Państwa i miasta bałtyckie mogły stać się uczestnikami całego europejskiego rynku, zarabiać na korzyściach

komparatywnych. Przed rekonkwistą wiele towarów nie mogło dotrzeć do miejsc, gdzie był na nie popyt (ałun, barwniki), bo hamulcem był koszt transportu. Teraz produkcja tych towarów mogła wzrastać, bo zwiększył się na nie rynek. Nie wolno też zapominać, że duże zdolności przewozowe drogą morską i relatywnie niskie ceny mogły w Europie pracować na rzecz integracji kontynentu, bo mimo wszystkich różnic między partnerami łączyła ich głęboka, fundamentalna więź ideologiczna. Jest to w naszym myśleniu o historycznej Europie tak oczywiste, że zapominamy, iż był to europejski fenomen a nie ogólnoświatowa reguła. Wiele razy w historii świata głębokie różnice kulturowe, wzajemna nienawiść i nieufność między społecznościami, często sąsiadującymi ze sobą, uniemożliwiły bądź radykalnie ograniczyły szeroką wymianę handlową i przenikanie innowacji technicznych.

Aby mieć wyobrażenie o skali różnic w kosztach różnych środków transportu spójrzmy na kilka przykładów. Trzeba mieć jednak na uwadze, że zachowane informacje z tego okresu są przeważnie fragmentaryczne a ich współczesne interpretacje i analizy różnią się między sobą dość znacznie. Jedno nie ulega wątpliwości. Transport morzem był najtańszy w przeliczeniu na wagę towarów, transport lądem najdroższy a rzekami lub kanałami gdzieś pośrodku. Badacze tego problemu szacują, że transport lądem był od 8 do 20 razy droższy niż morzem i od 4 do 12 razy droższy niż rzekami i kanałami [Kohn, str. 50].

Transport wełny w pierwszej połowie XIV wieku z Anglii do Włoch był 14 razy droższy lądem niż morzem. Fracht morski ciągu całego wieku XIV staniał o 25% i taniał nadal w wieku XV [Paine, str. 528]. Transport wełny lądem z Flandrii (obecnie Holandii) do Włoch wynosił 8% jej ceny nabycia a morzem 4% [Kohn, str. 51-52]. Transport taniego węgla był relatywnie bardzo drogi, bo wynosił w XIV wieku 10% jego wartości na jedną milę [Kohn, str. 51]. Wspominałem, że transport lądowy zboża w Anglii podwajał jego cenę co 400 kilometrów [Kohn, str. 51]. Zaś przewiezienie go morzem z Sycylii do Hiszpanii, czyli na odległość 1100-1400 kilometrów, kosztowało tylko 40% jego wartości [tamże]. Transport morzem towarów drogich był relatywnie tańszy. Przewiezienie wina z Gaskonii do Anglii kosztowało 10% jego wartości, bawełny z Sycylii do północnych Włoch – 7% jej ceny zakupu a przewiezienie ałunu (utrwalacz barwnika) z Genui do Anglii też 7% jego ceny.

Należy wszakże pamiętać, że cena transportu morskiego składała się ze znacznie większej liczby elementów niż tylko zapłata przewoźnikowi. Należało opłacić licencję eksportową (niekiedy bardzo wysoką, dochodzącą do 100% ceny zakupionego towaru jak to miało miejsce pod koniec XIV wieku z angielską wełną [Kohn, str. 11], czasem przymusową ochronę, na przykład w postaci przyjmowanych na pokład łuczników, opłaty portowe, ubezpieczenie transportu i inne. Na koszt przewiezienia wełny częściowo drogą morską a częściowo lądową z Londynu do Auiges Mortes (południowe wybrzeże Francji) składało się 17 elementów [Saito, str. 116].

Cena płacona przewoźnikowi za transport morzem stanowiła niekiedy zaledwie 30% całości kosztów przewiezienia towaru. Przykładowo, transport ziarna sycylijskiego do Hiszpanii przedstawiał się następująco. Cena na jedną fanegę (43,3 kilograma) u producenta wynosiła 10 hiszpańskich reali. Przewóz lądem do najbliższego portu (50-150 km) – 3 reale, morzem do Hiszpanii (ok. 1200 km) – 3,5 reala, licencja eksportowa (zarobek władcy) – 5 reali, ubezpieczenie – 1 real. Tak więc przewiezienie zboża z Sycylii do Hiszpanii kosztowało 25% więcej (12,5 reala) niż cena zakupionego towaru (10 reali) a opłata dla armatora stanowiła w całkowitym koszcie przewozu zaledwie 30%.

Różnice cen transportu lądowego i morskiego ujął w swym wykładzie, w roku 1828, Jean Baptiste Say, ekonomista francuski. Podał przykład mieszkańców miast atlantyckich w Stanach Zjednoczonych, którym „za opał służy węgiel z Anglii, która jest odległa o tysiąc mil, gdyż wolą go od drewna z lasów odległych o dziesięć mil. Transport na dziesięć mil

lądem jest kosztowniejszy od transportu na tysiąc mil morzem” (Say za [Braudel 1992a, str. 351-352]).

Badając warunki i koszty transportu średniowiecznego, głównie lądowego, Fernand Braudel podsumował swoje analizy stwierdzeniem „moim celem było wykazać pokrótce, do jakiego stopnia wymiana, stanowiąca narzędzie gospodarki każdego rozwijającego się społeczeństwa, była skrzepowana ograniczeniami narzucanymi przez transport: jego powolnością, niską sprawnością, nieregularnością, wreszcie wysokimi kosztami. Wszystko rozbijało się o te niemożności. Aby sobie lepiej przyswoić owe dawne realia długiego trwania, powtórzmy cytowane już powiedzenie Paula Valery: ‘Napoleon poruszał się równie powoli jak Juliusz Cezar’” [Braudel 1992a, str 353-354].

W kontekście naszego porównania kosztów transportu lądowego i morskiego widać wyraźnie, jak bardzo rozwój przewozów morskich katalizował wzrost gospodarki europejskiej.

Żaglowiec handlowy lub wielka galera handlowa mogły pokonać na dobę odległość 100 – 160 km a więc znacznie większą niż drogą lub rzeką. Aczkolwiek musimy pamiętać, że trasy morskie między północą i południem Europy były znacznie dłuższe niż lądowe. Jednak koszty morskiego transportu były wiele razy niższe. Najistotniejszym kosztem zmiennym, który zależał od długości i czasu podróży była robocizna, na którą składały się wynagrodzenia i koszty wyżywienia załogi. Największym kosztem zmiennym, niezależnym od długości i czasu podróży, był koszt załadunku i rozładunku statku. Ponieważ koszty robocizny tyle ważyły, produktywność siły roboczej miała kluczowe znaczenie w rachunku ekonomicznym armatorów, a szerzej –inwestorów, oraz kapitanów statków, którzy często partycypowali w efektach ekonomicznych działalności jednostek, którymi kierowali. To dobrze tłumaczy bardzo dobre przyjęcie kogi w XIV wieku.

Wielka galera handlowa

Choć galery wiosłowe kojarzą się głównie z morskimi bitwami, były od czasów starożytnych używane także jako statki transportujące towary oraz przewożące ważne osobistości. Ich ładownie wykorzystywano przede wszystkim do przewozu produktów cennych, na przykład wschodnich przypraw, drogich tekstyliów czy szlachetnych kamieni i kruszców. Morza prawie zawsze w historii były niebezpieczne, nie tylko dlatego, że można było utonąć, ale i zostać ograbionym. Galera miała na swym pokładzie kilkudziesięciu do kilkuset wioślarzy, zdolnych chwycić za broń i to decydowało o jej sile bojowej. Do końca XV wieku uchodziła za szybką i punktualną, choć jej frachty były znacznie wyższe niż żaglowców.

Wielka galera handlowa pojawiła się na Morzu Śródziemnym pod sam koniec XIII wieku i jej powstanie zbiegło się w czasie z europejskim ożywieniem ekonomicznym i testowaniem a następnie ustanowieniem stałych morskich połączeń z Włoch przez Gibraltar do Anglii i Flandrii.

W XIII wieku na południu, głównym, ale nie jedynym środkiem transportu morskiego były żaglowce handlowe, tak zwane statki okrągłe, znane pod ogólną nazwą *naves* lub *nefs*. Określano w ten sposób zarówno wielkie frachtowce jak i małe trampy i kabotażowce. Używano także galer. Na północy transport morski również był obsługiwany przez statki żaglowe. Prócz dużych, pełnomorskich kog i holców pływały rozliczne mniejsze jednostki, niektóre z nich żaglowo - wiosłowe.

Gdy ożywienie gospodarcze XII i XIII wieku zwiększyło obroty handlowe między krajami europejskimi, dwie główne siły motoryczne europejskiego przemysłu i rewolucji handlowej, czyli północne Włochy oraz Flandria i Anglia szukały dróg, które zwiększyłyby przepustowość wzajemnej wymiany. Drogi lądowe i rzeczne nie wystarczały, bo transport nimi był drogi, eliminował więc wiele towarów masowych, których źródła były na południu a popyt na północy. Towary były potrzebne, ale były ciężkie i na tyle tanie, że koszty lądowego transportu z południa na północ Europy przekraczały nierzadko cenę zakupu.

W ostatniej ćwiartce XIII wieku zostały podjęte pierwsze próby ustanowienia morskich połączeń międzyorskimi republikami na Morzu Śródziemnym a Flandrią i Anglią. Z zachowanych dokumentów wynika, że prekursorami byli żeglarze z Majorki, za którymi szybko podążyli genueńczycy, Katalończycy a z początkiem XIV wieku wenecjanie [Lopez 1951, str. 1170-1174].

Aby ustanowić regularne połączenia morskie Południa i Północy, trzeba było rozwiązać cztery problemy: techniczny, ekonomiczny, logistyczny i militarny. Techniczny dotyczył statków zdolnych przepłynąć trasę na północ. Chodziło głównie o Zatokę Biskajską, jeden z trudniejszych akwenów świata pod względem warunków żeglugowych. Próbowano ekspediować na całą trasę południowe nefy (1281), ale było to dla nich za ryzykowne [tamże, str. 1165]. Przerzucono się więc na galery, które okazały się mocniejsze. Szlak przetarły galery genueńskie w latach 70. XIII wieku, ale regularne połączenia ustanowiono w pierwszej połowie XIV wieku, gdy skonstruowano dużą, dwu i trzymasztową kogę śródziemnomorską o ładowności do 600 ton (Genua) a w Wenecji wielką galere handlową (rys. 5.1).

Problem ekonomiczny dotyczył opłacalności takiej długiej wyprawy. Statki okrągłe, czyli nefy, były o wiele pojemniejsze od galer i tańsze w obsłudze. Nadawałaby się idealnie, gdyby nie ich słaba dzielność morską w konfrontacji z Zatoką Biskajską. Galery miały mniejsze ładownie, były droższe w eksploatacji i pobierały w związku z tym wyższe frachty. Jeśli miały zastąpić nefy, trzeba było znaleźć dla nich ładunki w obie strony, których koszt przewozu byłby opłacalny zarówno dla kupców jak i armatorów.

Takim towarem wozonym z południa na północ okazał się ałun potasowy. Ten minerał stał się poszukiwanym surowcem dla przemysłu tekstylnego, który się szybko rozwijał we Flandrii i Anglii. Ałun przyspieszał proces barwienia i zależnie od rodzaju zwiększał nasycenie kolorów jasnych i ciemnych. Duże zasoby dobrego surowca do produkcji ałunu były na Bliskim Wschodzie i w regionie śródziemnomorskim, ale transport lądowy na północ był nieopłacalny. Ałun rozwiązał kwestię opłacalności połowy podróży galery, z południa na północ. W drogę powrotną statki mogły zabierać tkaniny i ubrania flandryjskie oraz wełnę angielską. Dodanie do tego ładunku nieco klasycznych południowych towarów luksusowych (perły, jedwabie, przyprawy i in.) czyniło całą wyprawę opłacalną [tamże, str. 1167-1169].

Trasa do Anglii i Flandrii nie została wypracowana od razu. Przez wiele lat galery z Majorki i Genui penetrowały rynki południowej Hiszpanii i Portugalii nawiązując kontakty handlowe. Zyskowność tych podróży zachęciła do wydłużenia tras dalej na północ [tamże, str. 1164].

Problem logistyczny polegał na trudnościach z pokonaniem cieśniny gibraltarskiej. Galery XIII wieczne miały duże trudności z pływaniem pod prąd i pod wiatr i nie radziły sobie z falami. Takie zaś były warunki nawigacyjne tego regionu. W okresie żeglugowym przeważały wiatry zachodnie a prąd niósł wody z Atlantyku z szybkością 4-6 węzłów. Problem został rozwiązany dopiero po roku 1277-1278, gdy zbudowano większe galery i uzyskano dostęp do muzułmańskich portów po obu stronach cieśniny. Galery mogły tam czekać na okazjonalne wiatry wschodnie i wykorzystywały cyrkulacje przeciw-prądów przybrzeżnych [Pryor 1995, str. 213].

Problem militarny wiązał się z ryzykami spowodowanymi muzułmańskim panowaniem nad cieśniną gibraltarską. Został rozwiązany, przynajmniej na jakiś czas, przez wielkiego przedsiębiorcę genueńskiego, Benedetto Zaccaria, który kontrolował większość najlepszych złóż ałunu w basenie Morza Śródziemnego i organizował wyprawy galer genueńskich z tym surowcem do Flandrii i Anglii. W roku 1292 oddał do dyspozycji króla Kastylii małą flotę, która zdecydowanie pokonała flotę marokańską w cieśninie gibraltarskiej. W nagrodę Zaccaria dostał do dyspozycji port Santa Clara w pobliżu Kadyzu.

Wielka galera handlowa była konceptem weneckim z końca XIII wieku [Lane 1934a, str. 13], jeszcze przed adaptacją w basenie Morza Śródziemnego rozwiązań konstrukcyjnych z północy Europy. W zamyśle miała być połączeniem zalet szybkiej, zwrotnej i silnej militarnie galery wojennej z pakownym statkiem handlowym. Jej przeznaczeniem były transporty towarów cennych, mających być szybko dostarczonych. Służyć też miała jako bezpieczny środek transportu ważnych osób. Z czasem zaczęła obsługiwać turystykę pielgrzymkową do Ziemi Świętej.

Kwestia bezpiecznego transportu była istotna ze względu na stałą aktywność piratów, korsarzy i okrętów nieprzyjacznych i wrogich państw. Po rekonkwiecie Sycylii, Korsyki oraz Sardynii i Majorki (1096-1232) [Maddison 2006, str. 122], północno-zachodnia część basenu Morza Śródziemnego była uwolniona od ataków muzułmańskich, ale nie wolna od rozbójnictwa morskiego w ogóle. Część środkowa i wschodnia tego basenu a zwłaszcza Adriatyk i wody okalające Grecję i Kretę była stale pod nadzorem okrętów wojennych weneckich, operujących z 11 baz [Dotson 2001, str. 115], lecz mimo to niebezpieczeństwo napadów i grabieży było duże.

W drugiej połowie XIII wieku Wenecja doznała kilku spektakularnych porażek w wojnach z Genuą. Jedną z nich był, opisany już, atak galer genueńskich pod Saseno (Adriatyk) w roku 1268. Inną porażką floty weneckiej była bitwa morska w roku 1298 pod Curzolą (Adriatyk). Wśród przyczyn porażek wymieniano między innymi gorsze parametry techniczne okrętów weneckich. Galery genueńskie były większe i bardziej zwrotne, dzięki nowej organizacji pracy wioślarzy i posiadaniu tylnego steru zawiasowego [Stanton, str. 168-169]. Skłoniło to

władze Wenecji do opracowania nowego typu statku. Nazwano go wielką galera handlową (galea grossa da mercato). Weszła do służby w roku 1294 lub 1298 [Lane 1934a, str. 6]. Wielkie galery handlowe były w Wenecji i innych morskich republikach śródziemnomorskich własnością państwa, które co roku organizowało przetarg na ich prywatnych operatorów.

Wielka galera handlowa okazała się pomysłem trafionym. Inne republiki morskie zaczęły także budować statki tego typu. Była znacznie pojemniejsza niż zwykła trirema, na bazie której ją skonstruowano. Była więc sporą konkurencją dla handlowych galer genueńskich. Równocześnie dysponowała wystarczającą siłą militarną, zdolną odstraszyć potencjalnych piratów a w grupie z innymi galerami nie obawiać się nawet ataków wielu okrętów wrogiego państwa czy flotylii pirackiej. Siła militarna okrętu była ówczesnie mierzona liczebnością załogi, zdolnej chwycić za broń i razić strzałami z łuków i kusz a w przypadku abordażu posłużyć się bronią sieczną. Wielka galera miała na pokładzie 140-200 wioślarzy, kilkudziesięciu łuczników lub kuszników [Hinds, str. 24] i to stanowiło o jej sile.

W wiekach XIV, XV i XVI wielkich galer handlowych Wenecja nie posiadała więcej niż 32, ale miały one strategiczne znaczenie dla jej handlu międzynarodowego. Szczytowym okresem ich użytkowania była połowa XV wieku [Lane 1934a, str. 15]. Wówczas, spośród całej floty weneckiej, liczącej 3300 jednostek, o łącznym tonażu 80 000 DWT, 53 statki stanowiły o przywództwie Wenecji w handlu międzynarodowym na tym obszarze. Były to największe jednostki o łącznym tonażu prawie 20 000 DWT, które obsługiwały dalekie trasy. Wśród tych 53 statków 18 to wielkie galery handlowe z tonażem 4 500 DWT.

O znaczeniu wielkich galer stanowiły ich ładunki. Choć tonaż wielkich galer weneckich stanowił tylko jedną trzecią tonażu dużych, prywatnych żaglowców handlowych pływających na długich trasach międzynarodowych (galery handlowe - 4500 ton, wielkie żaglowce - 15 000 ton), to jeśli szacować wartość ich transportów sytuacja ulega istotnej zmianie. Największe żaglowe statki handlowe woziły niewolników, wino, ale przede wszystkim niedrogie (w przeliczeniu na tonę) towary masowe: bawełnę, ałun, potaż, żywność, zboże, oliwę i sól. Zaś wielkie galery były budowane do przewozu towarów drogich. Były to przyprawy korzenne, owoce tropikalne, ubrania, wysokogatunkowe wełny, jedwab, kamienie szlachetne, srebro, złoto a więc towary wielokrotnie droższe. Aczkolwiek woziły także wina i ałun [Unger 1980, str. 176]. Choć nie istnieją szczegółowe obliczenia, już samo powyższe wyliczenie towarów pozwala sądzić, że wartość ich ładunków była co najmniej równa wartości ładunków wielkich handlowych żaglowców mimo mniejszych ładowni galer.

Trasy wielkich galer mniej więcej pokrywały się z trasami największych żaglowców handlowych. Odbływały rejsy wzdłuż wschodniego wybrzeża Adriatyku, wokół wybrzeży Grecji, przez Bosfor do portów Morza Czarnego i Azowskiego, na Kretę, Cypr i Rodos, do Bejrutu i Aleksandrii, po zachodnich wybrzeżach Włoch i południowych wybrzeżach Francji, na Sycylię, Baleary, do Hiszpanii i do Anglii i Flandrii [Long, str. 2, 7].

Wśród przywożonych ze wschodu towarów, szczególnie cenne były przyprawy. Jeszcze niedawno uważano, że były tak cenione, bo urozmaicały monotonną dietę i tłumiły zapach nieświeżego mięsa, którego nie umiano chłodzić. Jednak przypraw używali ludzie zamożni, którzy kupowali świeże mięso w miarę potrzeb a w XIII i XIV wieku na tyle już zwiększono produkcję paszy, że masowy ubój przedzimowy, który wymuszał długie przechowywanie, nie był już praktykowany [Kwaśniewski 2015, str. 7-9]. Przyprawy dodawały smaku i zapachu. Europejczycy zgłaszali na nie wręcz nienasycony popyt. Należy też mieć na uwadze, że pod tą nazwą rozumiano o wiele szerszy zakres produktów. Robert Lopez rozróżnia przyprawy *sensu stricte* a poza tym perfumy i wonności (także do kadzideł), środki barwiące i farmaceutyki. XIV wieczny kupiec florentyński w książce o handlu wymienia listę aż 288 „przypraw”, do których zalicza także kość słoniową, mirrę i kadzidło, kamforę, papier

damasceński, szelak i inne. Przyprawy były towarem szczególnym, bo ich niewielka objętość posiadała wielką wartość i nie ulegały ponadto zepsuciu. Były więc szczególnie cenionym towarem wśród kupców. Ładownia statku z przyprawami, który wpływał do europejskiego portu z Lewantu warta była fortunę [Gies, str. 281].

Od starożytności statki handlowe, przewożące najważniejsze ładunki, były chronione. Problemy logistyczne związane ze skutecznym zabezpieczeniem eskorty były jednym z głównych powodów opracowania wielkiej galery handlowej. Od tej pory konwój bronił się sam, bo w jego skład wchodziły statki handlowe o bardzo dużym potencjale obronnym. Co więcej, do takiego konwoju mogły być dołączone statki nie mające zdolności obronnych. Czasem dołączały do nich okręty wojenne.

Konwoje wyruszały z Wenecji dwa razy do roku, wczesną wiosną i późnym latem. Wracaly jesienią lub zimowały w portach docelowych, by powrócić w następnym sezonie żeglugowym. Przykładem takiego konwoju były galery flandryjskie. Wyruszały z Wenecji w liczbie co najmniej czterech, między majem a czerwcem i po przybyciu do wybrzeży angielskich rozdzielały się. Połowa płynęła do portów angielskich, połowa do Flandrii. Po wyładowaniu przywiezionych towarów i załadunku nowych spotykały się ponownie, na przykład w Sandwich i wracały do Wenecji. Z zimowaniem podróż trwała około 12 miesięcy [Ruddock, str.312-313, Higgins, str. 27].

Wielkie galery handlowe miały u swych początków, czyli w pierwszych dekadach XIV wieku, długość około 40 metrów, szerokość 5,3 metra, wysokość kadłuba na śródokręciu około 2,5 metra i nośność 140 ton. W miarę upływu czasu rozmiary galer rosły i pod koniec XV wieku ich długość wynosiła 50 metrów lub nieco więcej, szerokość 8 metrów, wysokość kadłuba nieco ponad 3 metry i nośność 280 ton (rys. 5.2, 5.3) [Casson 1995, str. 124]. Należy jednak pamiętać, że wielkie galery posiadały liczne załogi a często i pasażerów i obie te grupy mogły zabierać ze sobą osobiste bagaże, często przeznaczone na handel w portach, do których galery zawijały. Dlatego też uważa się, że łączna waga tych dóbr oraz ich właścicieli mogła być nawet zbliżona do wagi ładunków w ładowniach [Lane 1933, str. 222-223]. Dzięki temu faktyczna ładowność wielkiej galery handlowej po koniec XV wieku mogła być mniej więcej równa ładowności dużych statków żaglowych i wynosić około 500-600 ton [Unger 1980, str. 211].

W przypadku wielkich galer handlowych widzimy znamiennej ewolucję proporcji. Stosunek długości do szerokości coraz bardziej odchodził od klasycznych proporcji galery wojennej (9:1, 8:1), gdyż dla zwiększenia ładowności galera handlowa stawała się coraz szersza. Stosunek jej długości do szerokości schodził poniżej 6:1. Niemniej zachowała swój specyficzny kształt. Była długa wąska, i płytko zanurzona. Podczas gdy XV wieczne statki żaglowe miały wysokość kadłuba na śródokręciu dochodzącą do 12-13 metrów, wielka galera handlowa była cztery razy niższa. Jej ładowność nie mogła się też równać z dużymi statkami żaglowymi. Ładowność tamtych dochodziła do 500, 600 a w pojedynczych przypadkach do 1000, 1500 ton.

Niemniej produktywność galer handlowych liczona wskaźnikiem pracochłonności na tonę ładunku była zdecydowanie niższa niż w przypadku żaglowców handlowych. Aczkolwiek rosła. Przed rokiem 1300 wskaźnik ten wynosił 1/8 tony ładunku na jednego członka załogi. Gdy powstały wielkie galery handlowe o nośności 280-300 ton wskaźnik ten wzrósł do 1,5, co oznaczało 3,6-krotny wzrost produktywności siły roboczej a więc spadek kosztów robocizny o 70% (*ceteris paribus*). Jednak wydajność pracy handlowych statków żaglowych była nieporównanie wyższa. Wskaźnik pracochłonności na tonę ładunku wynosił w ich przypadku, w XIII wieku, od 5 do 8 ton na jednego członka załogi, w wieku XV wzrósł on do

10 a w wieku XVI na jednego członka załogi przypadało już 13 ton ładunku. Produktywność żaglowców była zatem od 6 do 8 razy wyższa.

Transport wielką galerą handlową z reguły kosztował więcej niż statkiem okrągłym, żaglowym. Znane mi przypadki wysokości frachtów w drugiej połowie XIV wieku za ten sam towar transportowany koga lub galerą z Lewantu do Europy (miedź, cyna, ambra, korał, futra) wskazują, że frachty galery były dwukrotnie wyższe. Frachty kogi stanowiły 40-50% wysokości frachtów galery handlowej [Ashtor, str. 293]. Ponieważ jednak przewozy koga nie były tak bezpieczne jak galerą (piraci, ryzyko zbrojnej rekwizycji ładunku przez wrogie państwo), do frachtu kogi należało dodać koszty ubezpieczenia, z którego często rezygnowano wybierając jako środek transportu bezpieczniejszą galerę [Casson 1964, str. 70]. Poza tym, kupców i armatorów interesował koszt frachtu jako procent wartości przewożonego towaru. W przypadku drogich i bardzo drogich ładunków dwukrotnie wyższy fracht galery był w pełni akceptowalny.

Wielka galera handlowa mimo wielu cech jednostki napędzanej wiosłami, była *de facto* statkiem żaglowym. Wiosła służyły jej do manewrów przy wchodzeniu i wychodzeniu z portu. Umożliwiały wypływanie w rejs i zawijanie do portu bez oczekiwania na pomyślne wiatry wiejące u wybrzeży. Wiosła pomagały w ucieczce przed wrogiem lub zapewniały zdolność manewrową w walce. Dzięki nim galera mogła okrążyć przylądek przy niepomyślnych wiatrach i nie zdryfować z prądem ku brzegowi podczas ciszy [Casson 1995, str. 124]. O niedecydującym znaczeniu wioseł najlepiej świadczy fakt, że wielu kapitanów wielkich galer nie brało na pokład większości wioseł i kompletu wioślarzy, chcąc zwiększyć ładowność statku a więc i jego wyniki finansowe [Lane 1934a, str. 16].

Wielka galera była więc napędzana głównie żaglami. Posiadała, zależnie od swej wielkości, od dwóch do czterech masztów i w początkowej fazie istnienia, ożaglowanie łańciskowe. Większość podróży odbywała przy użyciu jedynie głównego żagla, umieszczonego na fokmaszcie (przednim maszcie). Był to wielki żagiel zawieszony na bardzo długiej rei, dłuższej niekiedy o 30% od samego statku. Ponieważ żagli łańciskowych nie refowano, statek wiozł ze sobą komplet rozmaitych żagli do poszczególnych masztów, zakładanych w zależności od pogody, mniejszych, gdy wiatr się wzmacniał i większych, gdy słabł [Casson 1964, str. 73-74]. Za każdą zmianą żagla reja musiała być wprawdzie spuszczana a następnie podnoszona. Obsługa żagli łańciskowych była więc, jak pisałem wcześniej, niezwykle pracochłonna [Casson, 1995, str. 125]. Wystarczy przypomnieć, że trójpokładowy statek handlowy z XIII wieku o długości 35 metrów posiadał reję niemal 47 metrową o wadze przekraczającej 7-8 ton. Zmiana żagla to radzenie sobie z łopoczącym wielkim żaglem i wibrującym ogromnym drzewcem kilka razy większym od telegraficznego słupa. Nie była to łatwa przeprawa [Casson 1964, str. 81]. Wymagała skoordynowanej akcji kilkudziesięciu ludzi. Galery nie mogły jednak w pełni wykorzystać możliwości żagli łańciskowych, które umożliwiały na ostrzejsze chodzenie pod wiatr, gdyż miały za niską wolną burtę i musiały unikać przechyłów, niegroźnych dla żaglowców, ale niebezpiecznych dla galer [Pryor 2005, str. 210].

Ożaglowanie łańciskowe stopniowo jednak ustępowało i jeszcze przed 1480 rokiem, galery handlowe przejmowały otaklowanie wielkich żaglowych statków handlowych, na przykład karawel [Lane 1934a, str. 22].

Wielka galera uchodziła za bezpieczny oraz szybki i punktualny środek transportu. Co do punktualności żaglowe statki handlowe nie mogły się z nią równać. Co do szybkości, potrafiła w razie potrzeby pokonywać długie dystanse w czasie porównywalnym lub szybciej od żaglowców. W roku 1509, po zawarciu antyweneckiego sojuszu (Liga w Combrai) wenecka galera handlowa została pilnie wezwana do powrotu i pokonała trasę z Southampton do

Otranto, licząc 2500 mil w 32 dni, co uznano za rekordowo szybki rejs (prędkość podróżna 3,5 wezła) [Lane 1934a, str. 16].

Osobną wersją wielkiej galery była galera pielgrzymkowa, wożąca głównie pielgrzymów a także rycerzy oraz kupców do Ziemi Świętej (rys. 5.4). Jej cechą specyficzną była mniejsza obsługa wiosłarska. Każde wiosło miało dwóch a nie trzech wiosłarzy, jak w galerach wojennych. Zwiększało to liczbę przewożonych osób [Casson 1995, str. 124]. Zakładano jednak, że mniejsza załoga jest kompensowana zdolną do walki, w razie potrzeby, przynajmniej częścią pasażerów. Galera pielgrzymkowa cieszyła się dużym powodzeniem, bo płynąc wokół wybrzeży a nie po otwartym morzu, dawała podróżnym szansę zwiedzenia wielu ciekawych miejsc w trakcie postojów [Unger 1980, str. 178], zaopatrywania się w świeże artykuły i chwilę wytchnienia, gdyż pomieszczenia dla nich były niezwykle ciasne a warunki sanitarne okropne, nawet według ówczesnych standardów. Dzięki relacji Felixa Fabri, zakonnika podróżującego taką galera w roku 1483, wiemy, że jego podróż była szybka, trwała 29 dni (przeciętnie 40-50), z czego 18 dni spędził na wodzie a 19 na postojach w różnych portach [Casson 1995, str. 126].

Dzielność morską galery była niewielka. Klasyczne galery wojenne, polegające bardziej na wiosłach, miały bardzo niską wolną burtę (odległość od lustra wody do krawędzi burty), licząc 55 cm, aby maksymalizować efektywność pracy wiosłarzy. Ich konstrukcja miała zapewniać dużą manewrowość i osiąganie znacznych prędkości przez ograniczony czas. Dlatego były wąskie i płytko zanurzone. Te cechy konstrukcyjne powodowały, że nawet stosunkowo niewielkie letnie falowanie (0,5 – 1 metr) było dla nich wyzwaniem [Pryor 1995, str. 209]. Ich konstrukcja uniemożliwiała pływanie po grzbietach fal. Mogła się raczej ślizgać pomiędzy nimi [tamże].

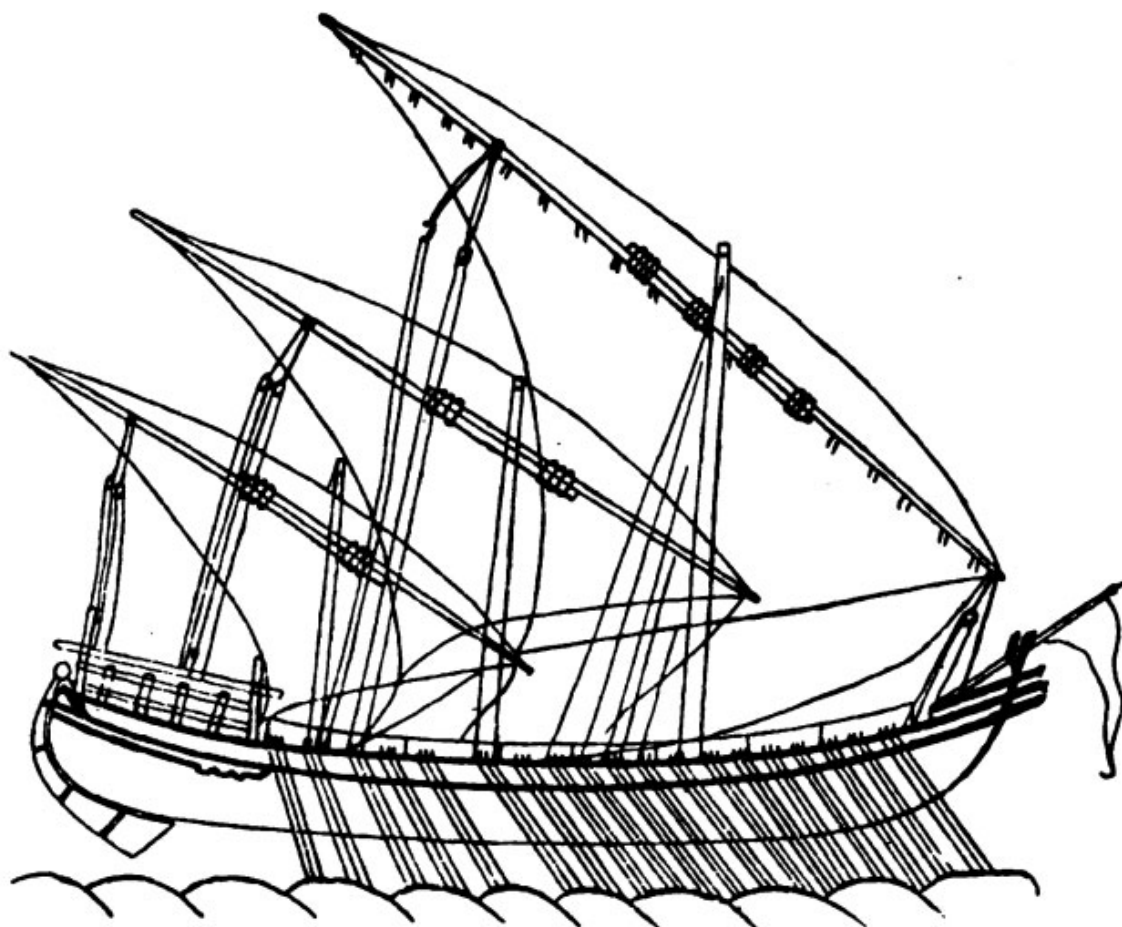
Względy bezpieczeństwa żeglugowego zdecydowały, że władze weneckie, nadzorujące projekty i konstrukcje wielkich galer handlowych, zarządziły minimalną wysokość wolnej burty od 87 do 96 cm [Dotson 2001, str. 117]. Miało to zapewnić lepszą stabilność statku, lepsze własności żeglugowe (możliwe większe nachylenia wywołane pracą żagli). Z drugiej strony pogorszyło to efektywność wiosłowania. Słaba morska dzielność była przyczyną krótszego okresu żeglugowego dla galer niż dla żaglowców handlowych. W IV w. ne galery mogły pływać od 26. maja do 14. września a żaglowce od 10. marca do 10. listopada. Te zakazy nigdy nie były bezwzględne, ale generalna zasada bezpieczeństwa bardziej ograniczała galery. Gdy więc Genuńczycy zaczęli w XIII wieku pływać zimą do Ziemi Świętej, robili wyłącznie statkami żaglowymi [Pryor 2005, str. 210].

Zalety wielkiej galery handlowej: szybkość, punktualność i bezpieczeństwo przewozu zdecydowały o jej sukcesie, trwającym kilka wieków. Era wielkich galer zakończyła się na przełomie XV i XVI wieku [Mott 1988, str.52-53], choć weneccjanie używali ich jeszcze przez cały wiek XVI. Typowa sytuacja miała miejsce we Florencji. Galery handlowe (będące własnością państwa) pływały przez 60 lat, do roku 1470. Przestały jednak przynosić zyski i w roku 1472 zaprzestano organizowania przetargu na wybór ich operatorów z braku chętnych [tamże, str. 53].

Powodów braku zainteresowania było kilka. Morze Śródziemne straciło monopol na import cennych towarów ze wschodu. Ważne trasy importu biegły dookoła Afryki. Konstrukcje żaglowych karak i galeonów miały znacznie większe ładowności a były równie szybkie i bezpieczne. Ponadto posiadały znacznie mniejsze załogi. Stały się zabójczą konkurencją dla galer. Na bazie karaki powstało szereg okrętów wojennych wyposażonych w silną artylerię, co niwelowało zalety wielkiej galery handlowej. Żaden ich konwój nie był bezpieczny. Wenecja miała coraz silniejszych rywali. Wielkie statki żaglowe wypierały galery także z usług pielgrzymkowych do Ziemi Świętej [Lane 1934a, str. 26].

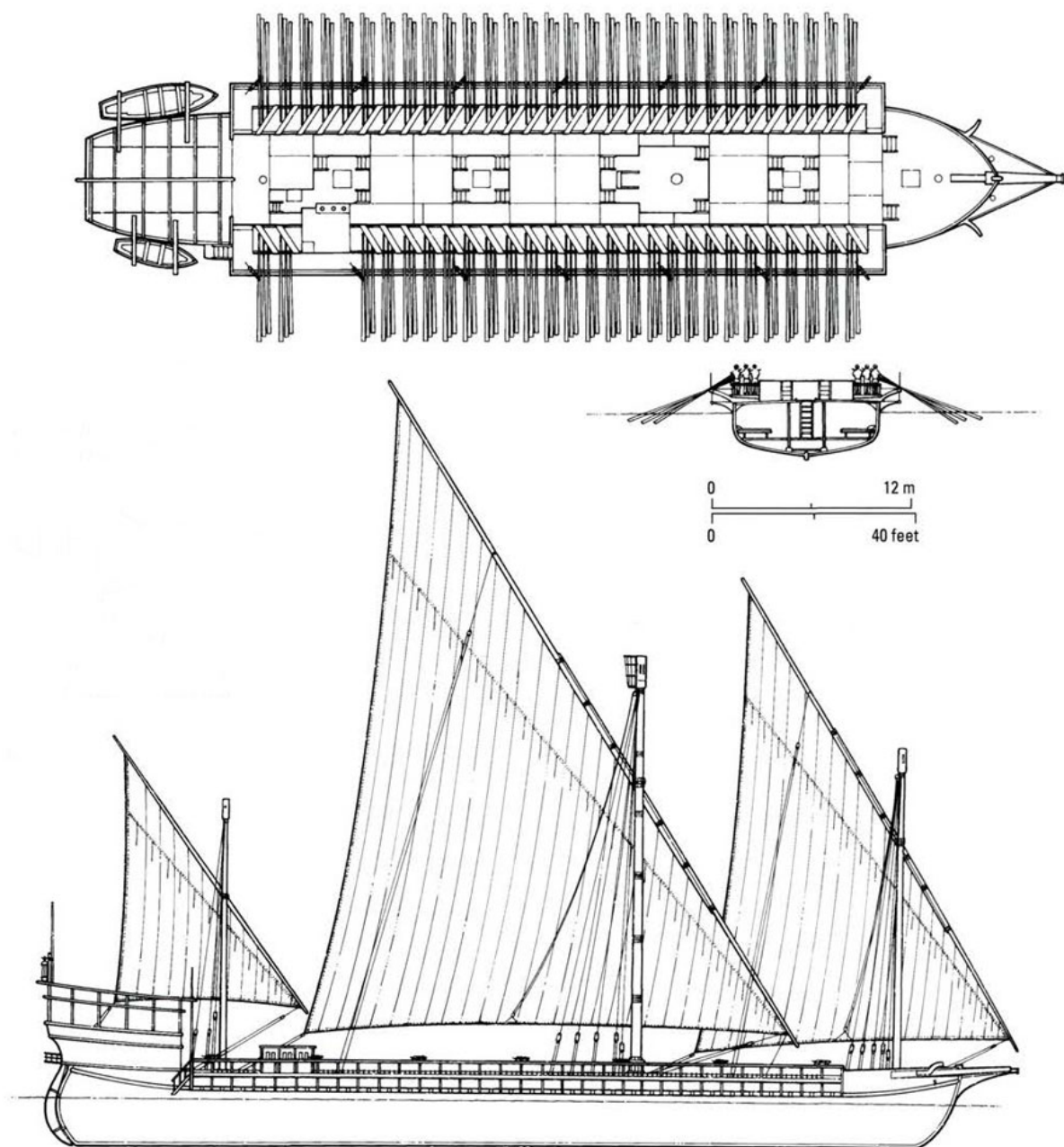
Galery jednak nie zniknęły w ogóle. Ich wersje wojenne pełniły przydatną rolę patrolowania wybrzeży. Zaś na początku XVI wieku po raz ostatni w swej historii, stały się niebezpiecznym przeciwnikiem. Od drugiej połowy XV wieku zaczęto instalować na okrętach działa zdolne nie tylko razić siłę żywą, ale i zatopić statek. Duże działa na żaglowcach umieszczano wpierw na rufie i dziobie, ale lokując je na dziobach galer zyskiwano przewagę manewrowalności (rys. 5.7). Wojenne galery z ciężkim wyposażeniem artyleryjskim stały się bardzo groźnym przeciwnikiem (rys. 5.5, 5.6) [Sponge, str. 146, Edward Howard (admiral)].

Wielka galera handlowa - ilustracje



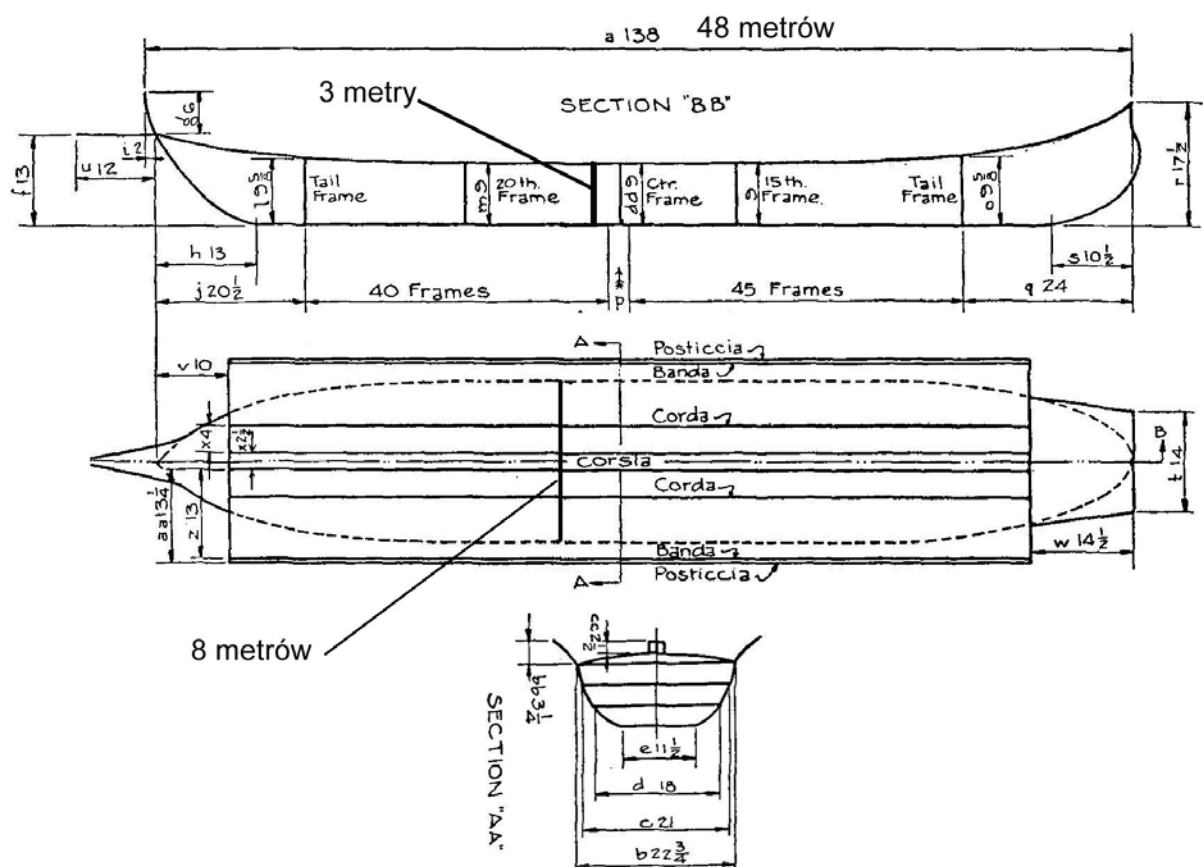
Rys. 5.1 Wielka wenecka galera handlowa z wieku XV. Oryginalny rysunek z manuskryptu Giorgio Timbotta, spisane w latach 1440-1450. Wymiary galery: długość 42,4 m., szerokość 5,2 m. Statek o trzech masztach z ożaglowaniem łacińskim. Wiosła są pogrupowane po trzy, co wskazuje na system alla zenzile, powszechny od XIII do XV wieku. Kilku wioślarzy (w tym przypadku trzech) siedzi na tej samej ławce i każdy obsługuje osobne wiosło. W wieku XV i XVI coraz częściej stosowano system alla scalloca, w którym kilku wioślarzy siedzących na tej samej ławce obsługiwało jedno wielkie wiosło. Bardzo charakterystyczny ster zawiasowy, półokrągły. Takie stery instalowano na statkach, które nie miały prostej belki stępkowej. Nie było to rozwiązanie dobre, bo można było mocować taki ster tylko dwoma zawiasami, co w przypadku awarii jednego, czyniło cały ster niezdatnym do użytku. Później albo budowano statek z prostą stępką albo mocowano do zaokrąglonej stępki tak zwany dejwud.

źródło: Anderson R.C., 1925, str. 143-144 (wykorzystanie ilustracji na podstawie klauzuli „fair use” ustawy US Copyright Act z 1976 roku)



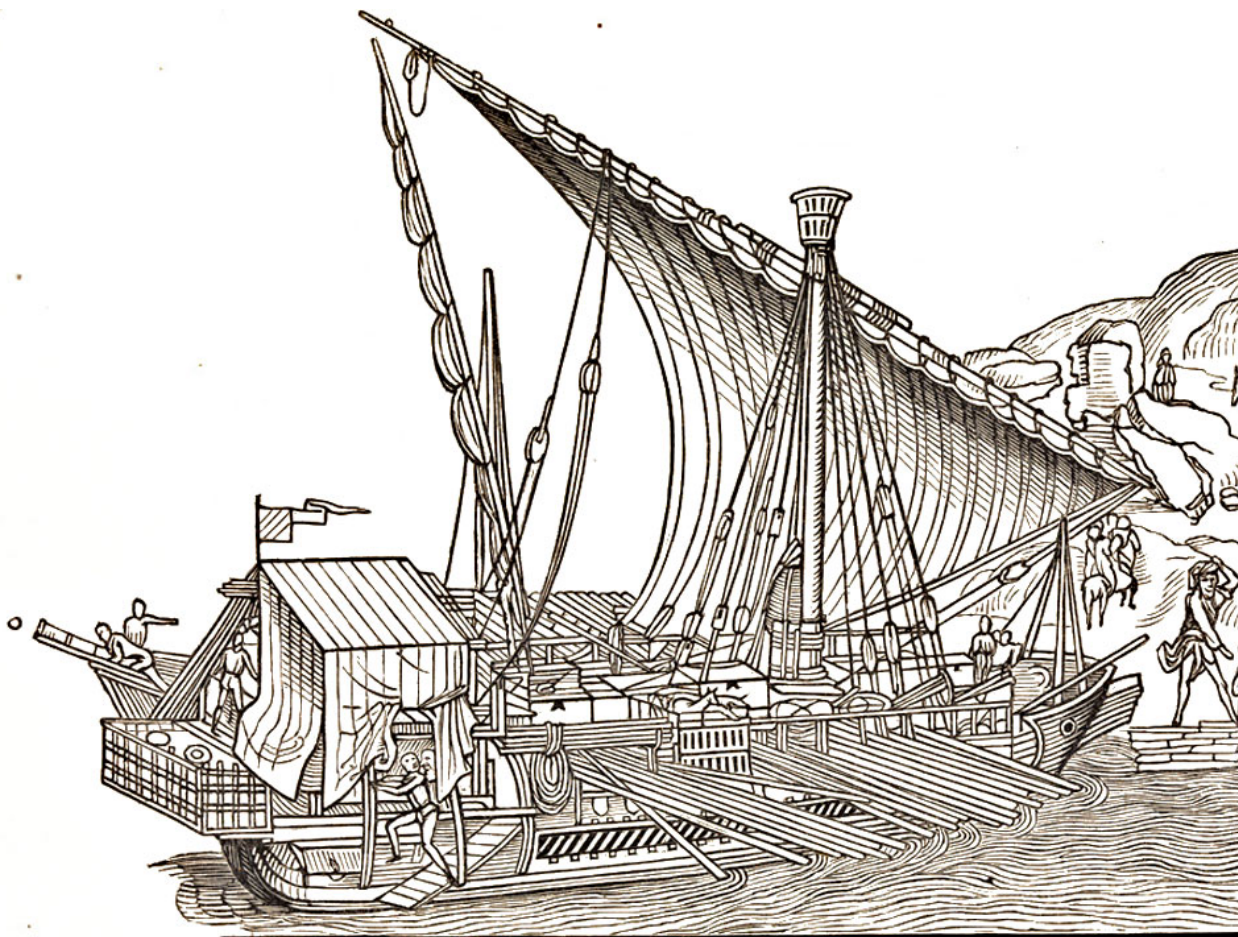
Rys. 5.2 Wielka wenecka galera handlowa połowy XV wieku. Widok z boku, z góry i przekrój poprzeczny. Zwraca uwagę smukła sylwetka i bardzo niewielka wysokość na śródokręciu. Długość 53 metry, szerokość 7 metrów, wysokość na śródokręciu 3,5 metra z czego wysokość ładowni tylko 2 metry. Choć galera posiadała 168 wiosel i tyluż wioślarzy, była w praktyce statkiem żaglowym. Dysponowała trzema masztami, ożaglowaniem łacińskim przy czym na bezanie był stosunkowo niewielki, żagiel manewrowy. Z przodu widać nadwodną ostrogę, która była w równej mierze hakiem abordażowym, co platformą strzelniczą jeśli doszło do morskiej potyczki.

Źródło: Guilmartin, str. 112 (wykorzystanie ilustracji na podstawie klauzuli „fair use” ustawy US Copyright Act z 1976 roku)



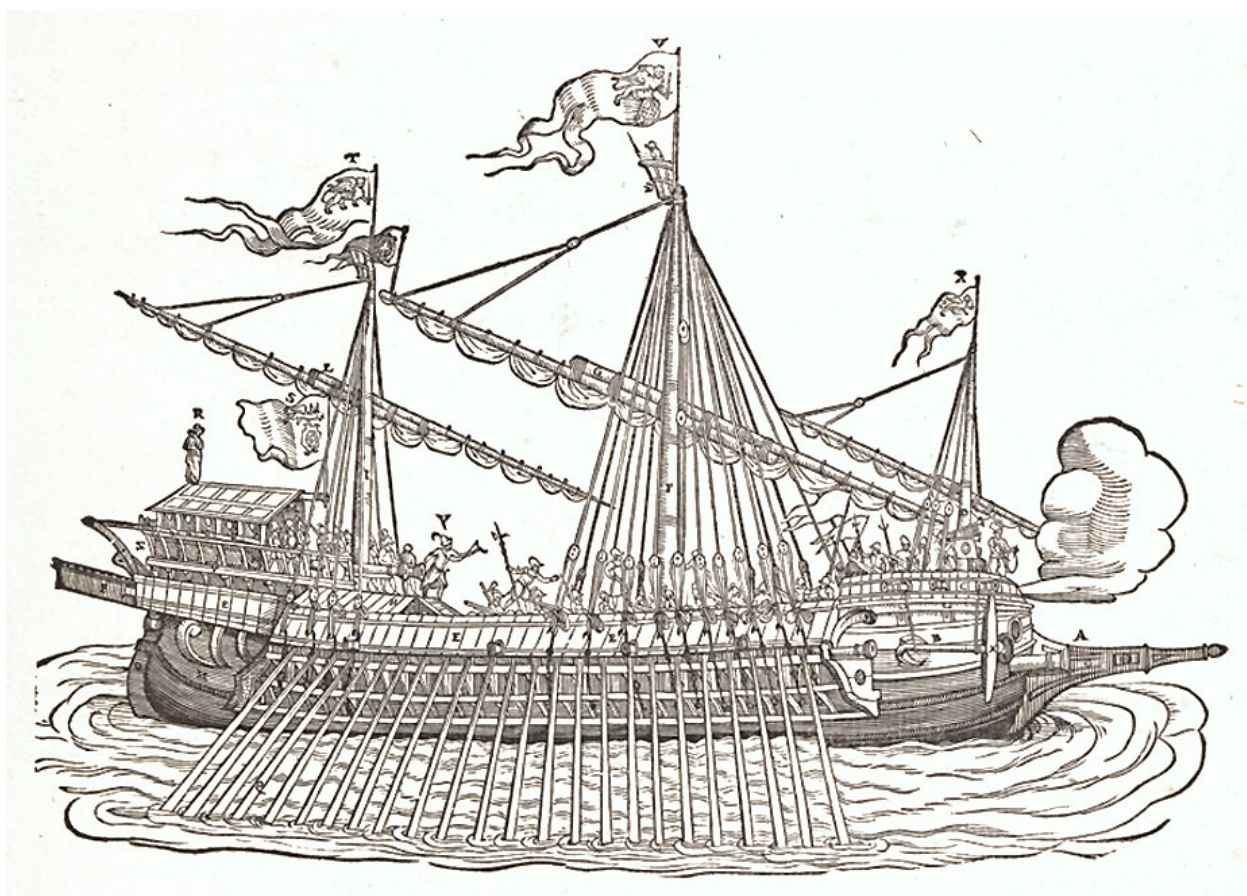
Rys. 5.3 Wielka wenecka galera handlowa. Połowa XVI wieku. Ilustracja rzutu górnego, bocznego i poprzecznego wielkiej galery, wykonana przez Fredericka Lane'a - jednego z największych autorytetów w dziedzinie techniki morskiej późnego Średniowiecza na terenie Morza Śródziemnego. Wymiary galery: długość 48 metrów, szerokość 8 metrów, wysokość na śródokręciu 3 metry

Źródło: Lane, 1934b, str. 34 (wykorzystanie ilustracji na podstawie klauzuli „fair use” ustawy US Copyright Act z 1976 roku)



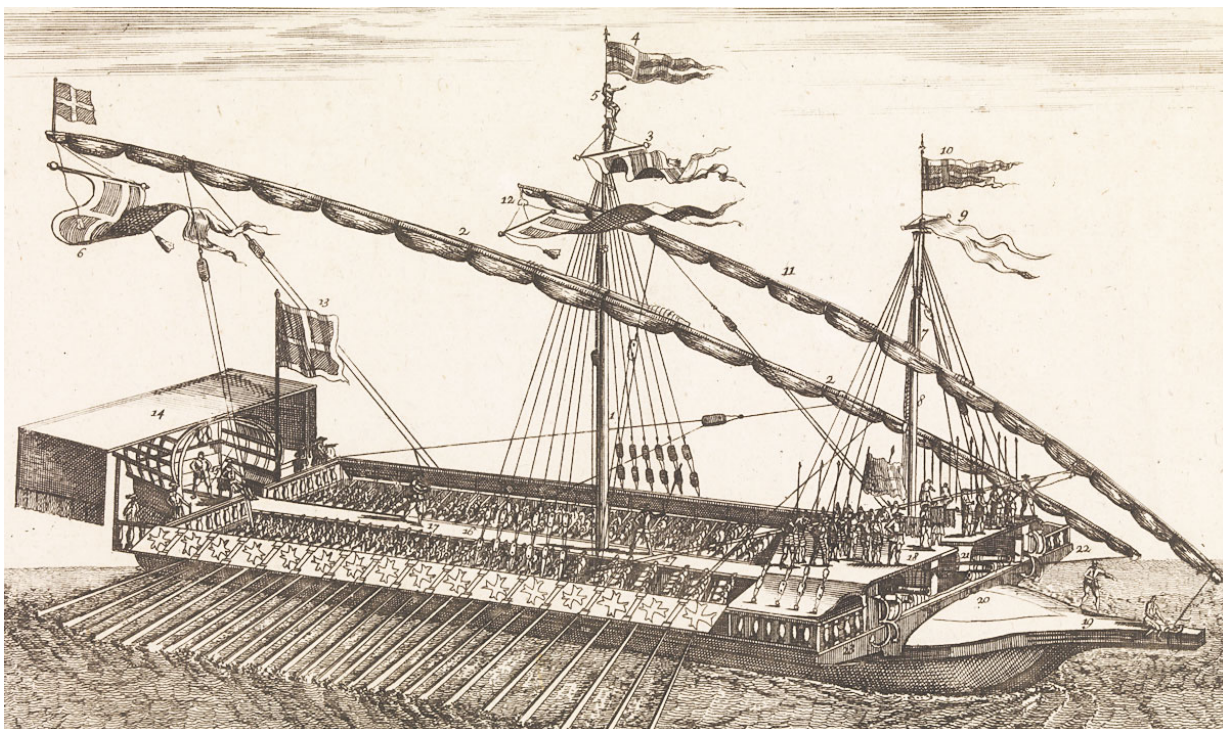
Rys. 5.4 Wielka galera wenecka przewożąca pielgrzymów. XV wiek. Drzeworyt z roku 1851, fragment. Galera wioząca pielgrzymów przybywa do Jaffy w roku 1483.

Źródło: National Maritime Museum, Greenwich, London, wykorzystane na warunkach Creative Commons, <http://collections.rmg.co.uk/collections/objects/138293.html>



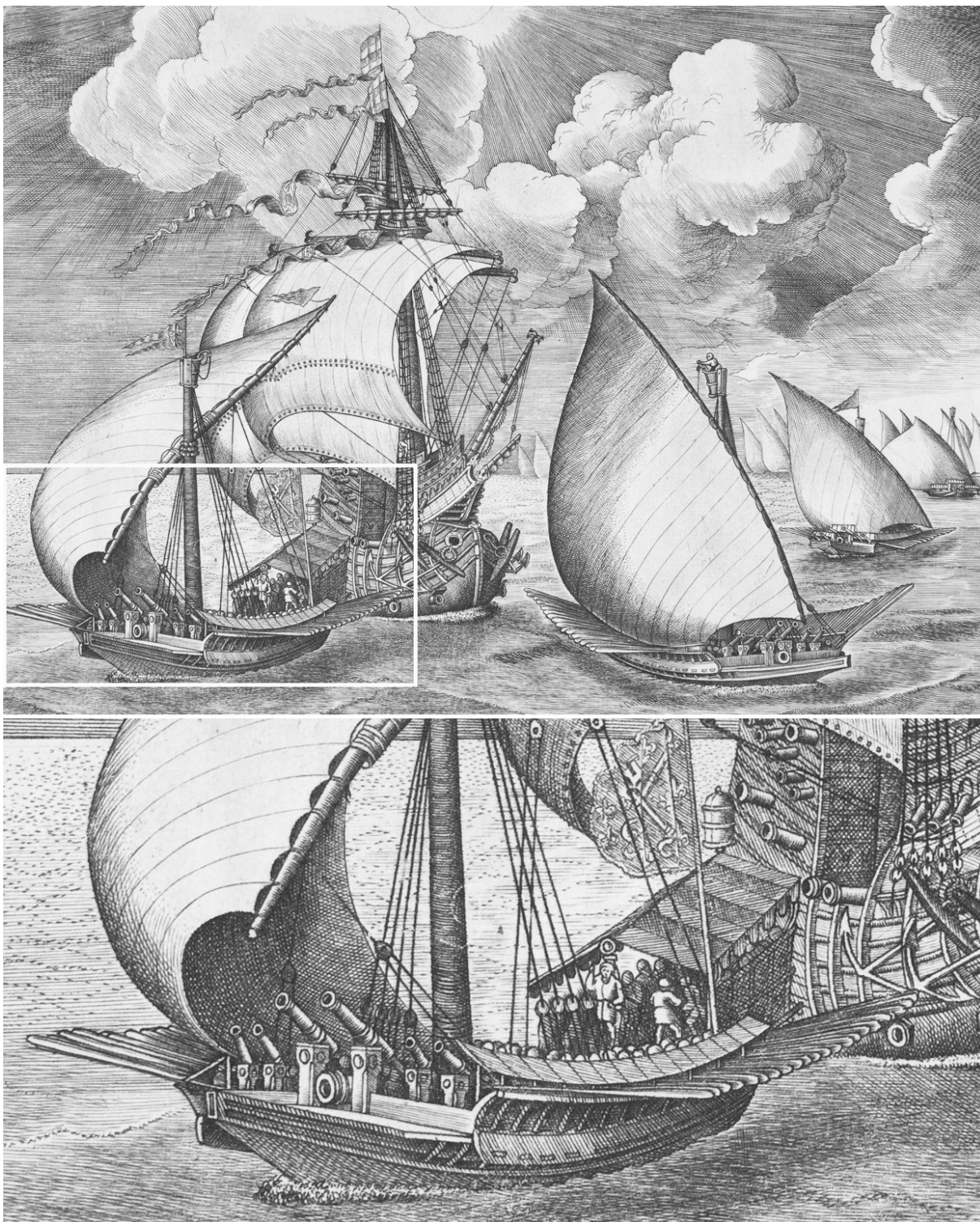
Rys. 5.5 Wielka galera wenecka, XV wiek. Drzeworyt z roku 1851, fragment. Statek trzymasztowy z namiotem na rufie i taranem dziobowym.

Źródło: National Maritime Museum, Greenwich, London, wykorzystane na warunkach Creative Commons, <http://collections.rmg.co.uk/collections/objects/138298.html>



Rys. 5.6 Wielka wojenna galera śródziemnomorska. XVI wiek. Sztych przedstawiający wielką galere. Sylwetki wojskowych oraz działa umieszczone na przodzie wskazują, że to galera wojenna. Widać namiot na rufie oraz reje dłuższe niż statek, każda wykonana z dwóch żerdzi. Zastosowany system wiosłowania o nazwie a scaloccio (kilku wioślarzy obsługuje jedno wielkie wiosło) oraz działa wskazują, że jest to galera z II połowy XVI wieku.

Źródło: National Maritime Museum, Greenwich, London, wykorzystane na warunkach Creative Commons, <http://collections.rmg.co.uk/collections/objects/138308.html>



Rys. 5.7 Galery eskortowane przez karawelę. Akwaforta Franka Huysa według obrazu Petera Bruegela Starszego. Wykonana między 1561 a 1565 rokiem. Galery posiadają działa dziobowe. Na dole powiększony fragment zaznaczony białą ramką na rysunku powyżej.

Źródło: <http://www.metmuseum.org/art/collection/search/338708>

Karaka

Po trwających cały XIV wiek eksperymentach z nowym otaklowaniem i zmianami kształtu kadłuba nadszedł wiek XV. Był to już wiek karaki (rys. 6.13). Ten typ konstrukcji umożliwił budowę największych ówczesnych jednostek morskich. Połączenie tradycji śródziemnomorskiej i konstrukcji północnych dało statki nie tylko duże, ale znacznie sprawniejsze żeglugowo niż XII i XIII wieczne bussy oraz XIV wieczne kogi i hulki. Karaka mogła wozić więcej, swoją wielkością i sprawnością manewrową sama stwarzała zagrożenie dla napastnika, mogła pomieścić nie tylko towary, ale i liczny oddział żołnierzy, łuczników czy kuszników [Guilmartin, str. 92]. Pozwalało to na rozwinięcie taktyki abordażowej i szkolenie specjalnych oddziałów do walki na pokładach statków. Jak pisał Richard Unger, trudniej wpadała w kłopoty niż jej poprzednicy i łatwiej z nich wychodziła [Unger 1981, str. 247].

Karaka była amalgamatem zasymilowanej i rozwiniętej przez żeglarzy śródziemnomorskich XIV wiecznej kogi oraz tradycyjnych konstrukcji typu navis. Trudno jednoznacznie wskazać moment, gdy koga śródziemnomorska przekształciła się w karakę. Był to stopniowy proces powiększania kadłuba, wznoszenia na nim coraz wyższych kaszteli i zwiększania powierzchni ożaglowania z jednoczesnym zastępowaniem dużych, ale nielicznych żagli, wieloma mniejszymi.

Omawiając genezę karaki warto wspomnieć, że do jej powstania przyczynili się również stocznioowcy iberyjscy. Choć karaki zdominowały w XV i XVI wieku handel z Azją i Amerykami, nie do tego celu zostały stworzone. Pierwotnie, miały w zamyśle wozić towary masowe po Morzu Śródziemnym. Gdy dotarły do Hiszpanii, trudne warunki żeglugowe Zatoki Biskajskiej sprawiły, że tamtejsi stocznioowcy dostosowali je do potrzeb żeglarzy bretońskich i baskijskich, wożących po Zatoce żelazo, sól i wino. Dla sprawdzonych w tych warunkach karak, dalekie i rozległe oceany nie były już problemem [Kohn, str. 39].

Na początku XV wieku ustalone zostały, na przeciąg bez mała 200 lat, pewne, uznane za optymalne, proporcje kadłuba. Stosunek długości stępki do szerokości statku wynosi 2,5:1 [Lane 1934a, str. 44].

Od drugiej połowy XIV wieku, gdy karaki pojawiły się na morzach jako wyodrębniona klasa statków do połowy wieku XVII, gdy zeszły ze sceny, budowano je w bardzo różnych wielkościach. Ich długość zaczynała się w okolicach 27-29 metrów i 80-100 ton ładowności (klasa karaki Kolumba Santa Maria, rys. 7.3, tabela 7.1). Natomiast największe karaki były ponad 50 metrowymi kolosami o ładownościach przekraczających 2000 ton (rys. 6.7). Tym, co łączyło te statki był kształt kadłuba, budowa jego poszycia na styk oraz charakterystyczne nadbudówki oraz takielunek.

Między rokiem 1330, gdy mamy do czynienia jeszcze z formą przejściową między kogą a karaką a rokiem 1530, gdy karaki były u szczytu swej popularności, następowało stopniowe powiększanie i wzrost wysokości kasztelu dziobowego (rys. 6.1). Dodawane były kolejne piętra. W końcu jego wielkość pogorszyła własności żeglugowe, gdyż boczne wiatry uderzając w statek powodowały niekontrolowany dryf wywołany oporem stawianym przez część dziobową statku. Nastąpiło więc odchodzenie od tego rozwiązania, zmniejszanie kasztelu dziobowego i powiększanie w zamian części rufowej. Stawała się ona coraz wyższa, wielopiętrowa. Zbliżył się koniec wieku XVI i przechodzimy od epoki karaki do epoki galeonu.

Równolegle z ewolucją kadłuba następowała ewolucja otaklowania (rys. 6.2), spowodowana głównie potrzebą zwiększenia siły napędowej coraz większych statków. W okresie 1430 -

1450 mamy kadłub wywodzący się z kogi, choć z szybko rosnącymi nadbudówkami i otaklowaniem dodanym przez konstruktorów południowych, czyli trzema masztami: małym fokmasztem z przodu, grotmasztem pośrodku i bezanmasztem na rufie. Żagle foka i grotu są kwadratowe, bezana łacińskie. Od połowy XV wieku do połowy wieku XVI karaka dalej się powiększa, zyskuje czwarty maszt z tyłu, tak zwaną bonawenturę. Na fokmaszcie i grotmaszcie mamy już dwa a potem trzy żagle kwadratowe w miejsce jednego. Pojawia się żagiel podbushprytowy.

Na początku XV wieku prywatne statki handlowe pływające regularnie z Włoch i Hiszpanii do Syrii miały 300 ton ładowności, zaś największe (weneckie) – 400 ton. Zbudowany zaś na zlecenie rządu, wenecki statek handlowy (1422-1425) miał już ładowność 720 ton [Lane 1934a, str. 39-40].

Choć wenecki buss Roccaforte z XIII wieku był porównywalny lub większy od tych statków (miał ładowność 500 ton, rys. 3.10, 3.12), został zbudowany na zlecenie państwa do celów wojskowych i transportowych i jako własność państwa jego funkcjonowanie nie podlegało rygorom bezwzględnej opłacalności ekonomicznej. Ponadto był w XIII wieku zupełnie wyjątkowy. Na całym Morzu Śródziemnym było w tamtym czasie tylko kilka, może kilkanaście statków tej wielkości. Za wielkie uważano wtedy statki dochodzące do 200 ton. Poza tym, jakość żeglowania i dzielność morska XV i XVI wiecznej karaki były zdecydowanie lepsze niż XIII wiecznego bussa [tamże, str. 45].

Wielkość statków w XV wieku szybko rosła. Widać to, porównując zmieniającą się strukturę segmentu największych, pełnomorskich statków weneckich w okresie zaledwie 60 lat, między rokiem 1405 a 1465. W całym tym okresie ich liczba wynosiła 24-32 statki (tab. 6.1). Jeśli idzie o liczbę i wielkość jednostek, udział statków mniejszych między początkiem a końcem analizowanego okresu zmniejszył się o połowę (z 96% do 42%) a wzrósł udział największych (z 4% do 58%). Podobnie było z tonażem (wzrost największych z 6% do 70%). W roku 1405 Wenecja miała tylko jeden statek powyżej 480 ton a sześćdziesiąt lat później już czternaście. Istnieją dokumenty świadczące, że w roku 1486 statek okrągły budowany na polecenie rządu Wenecji miał wyporność 2400 ton. Jeśli nawet trudno w to uwierzyć, z pewnością około roku 1500 Wenecja posiadała karaki o wyporności 1800 ton.

Weneckie okręty wojenne były w tym czasie z reguły większe od handlowych i miały nośność 1200-1500 ton. Tak dużych, prywatnych statków handlowych nie budowano, gdyż granicą opłacalnej wielkości była jednostka o tonażu 600 DWT (rys. 6.16). Tej wielkości statki wprowadzono w połowie XV wieku do przewozu wina na trasie Kreta – Anglia a w XVI wieku do transportu zboża z Cypru i dalekich podróży na zachód [Lane 1934a, str. 47].

Weneckie karaki wojenne (rys. 6.11) przeznaczano do zwalczania piratów, jako ochronę konwojów i do prowadzenia licznych i częstych działań wojennych. Przez pewien czas były nierozróżnialne od karak handlowych, ale z czasem wyodrębniły się w specjalną podklasę. Dzioby miały węższe, ostrzejsze i niższe. Ten typ nosił nazwę barza i był pierwszym krokiem w kierunku XVI wiecznego galeonu [tamże, str. 50-51].

Osobną klasą weneckiej floty handlowej w połowie XV wieku były karawele, posiadające otaklowanie jak ich odpowiedniki portugalskie. Obsługiwały handel na Adriatyku. Miały ładowność około 120 DWT. Poza tymi karawelami, pływały po Adriatyku setki mniejszych weneckich statków żaglowych, jednomasztowych, zwanych gripo, które poza żaglami korzystały także z wiosł. Zaopatrywały Wenecję w oliwę, zboże, wino, drewno i kamienie, dostarczając te towary z pobliskich portów adriatyckich.

			tonaż DWT	
klasy statków	daty	liczba statków	razem	średni
wszystkie klasy razem	1405-17	25	9 165	367
	1425-33	32	13 377	418
	1449-50	21	19 153	484
	1456-65	24	12 957	540
600 DWT lub więcej	1405-17	0	0	0
	1425-33	1	600	600
	1449-50	6	3 957	659
	1456-65	9	6 420	713
480 - 599 DWT	1405-17	1	510	510
	1425-33	4	2 193	548
	1449-50	3	1 689	563
	1456-65	5	2 680	536
240 - 479 DWT	1405-17	24	8 654	361
	1425-33	27	10 584	392
	1449-50	12	4 507	376
	1456-65	10	3 858	386
źródło: Lane 1934a, str. 238				

Tabela 6.1 Duże weneckie statki handlowe 1405-1465. Liczba i ładowność. Poszczególne dekady

W połowie XV wieku, spośród 300 największych statków weneckich, około 30-35 były to duże kogi ze zwieńczonymi blankami kasztelami o wyporności 240 DWT i więcej [Lane 1934a, str 103] (tab. 6.2).

Flota wenecka ok. 1450 roku		
kategoria statków	liczba statków	ładowność w tonach
statki prywatne	35	15 000
600 ton i więcej: kogi, karaki, barze, galeony, pomocnicze wojenne, bardzo duże handlowe		
240 - 600 ton: kogi, karaki, statki pływające na długich i tradycyjnych trasach w handlu międzynarodowym		
100 - 240 ton: głównie statki z ożaglowaniem łacińskim pływające po Adriatyku i w handlu kabotażowym	265	28 000
poniżej 100 ton: Głównie łodzie pływające po rzekach i kanałach	3 000	30 000
wielkie galery przewożące pielgrzymów	2	500
razem statki prywatne	3 302	73 500
statki rządowe		
lekkie galery wojenne	25	2 500
wielkie galery wojenne / handlowe	18	4 500
razem statki rządowe	43	7 000
razem flota wenecka	3 345	80 500
źródło: Lane 1934a, str. 102-103		

Tabela 6.2 Flota wenecka w połowie XV wieku. Liczba statków, ich ładowność

Stoczniowcy włoscy potrafili więc już w XV wieku budować jednostki duże, mocne i sprawne, czego dowodem były okręty wojenne o wyporności prawie 2000 ton. Wiek i dwa wieki później, statki angielskie, hiszpańskie i portugalskie na trasach do Indii i Ameryki (tak zwane West Indiamen i East Indiamen) miały przeciętną ładowność o wiele mniejszą, bo 300-600 ton, czyli tyle, ile średniej wielkości weneckie statki pełnomorskie pływające do Syrii w połowie XV wieku [Casson 1964, str. 84, 88]. O wielkości i ładowności włoskich frachtowców handlowych nie decydowały więc w XV wieku względy techniczne i ograniczenia konstrukcyjne, ale opłacalność. O niej zaś przesądzała długość podróży i pewność pełnego i szybkiego załadunku. Tak więc wczesny rozwój dużego wolumenu handlu na Morzu Śródziemnym towarami masowymi jak zboże, oliwa, wino, bawełna zadecydował,

że kupcy weneccy mieli w XV wieku statki o wielkości północnoeuropejskich jednostek oceanicznych z wieku XVII [Lane 1934a, str. 47-48].

Mówiąc o umiejętnościach budowy wielkich statków przez średniowiecznych stoczniovców, należy dodać, aby obraz był pełny, że ważną cechą stoczniowej aktywności w XV i XVI wieku było duże zróżnicowanie kształtów i konstrukcji mniejszych statków, do 50 ton (rys. 6.14). Wprowadzenie nowych typów otaklowania, łącznie z transferem manewrowych żagli łacińskich do Europy północnej, pozwoliło budować wyspecjalizowane jednostki do różnych zadań w żegludze przybrzeżnej, na krótszych dystansach. Niektóre nazwy typów tych statków niewiele nam dziś mówią o ich konstrukcji, bo pod tą samą nazwą kryły się rozmaite konstrukcje. Wymieńmy kilka dla przykładu: barki, barkentyny, crayery, balingery, snekkersy, pinnaki, picardy, brygantyny, galioty, fregaty [Unger 1980, str. 203-205]. Szczególnie znane są barki i balingery, gdyż były budowane w wielu wersjach z przeznaczeniem do rozmaitych zadań [Blackburn].

Popularność karaki znalazła odbicie w sztuce. Wielu słynnych malarzy umieszczało ją jako element tła na swoich płótnach lub wybierali karakę jako główny przedmiot swoich dzieł. Można wymienić sławny obraz Petera Bruegel'a Starszego „Pejzaż z upadkiem Ikara” (1557) (rys. 6.9), czy Sandro Botticellego „Sąd Parysa” (1485-1488) (rys. 6.17). Peter Bruegel Starszy namalował wiele płócien o tematyce marynistycznej, na których występuje karaka. Do naszych czasów dotrwały tylko kopie tych dzieł w formie akwafort, wykonanych przez Fransa Huysa (rys. 6.10, 6.11). Znakomite pod względem szczegółowości i wierności odwzorowania są grafiki flamandzkiego artysty Willema A. Cruce, pracującego w drugiej połowie XV wieku (rys. 6.8). Karaki były także przedstawiane na mapach, między innymi w popularnym atlasie świata Nicolasa Vallarda z roku 1547. Zawiera on 15 map morskich, tablice deklinacyjne i inne elementy. Na swoich mapach Willard przedstawił, poza obrazem lądów, brzegów i mórz także liczne sylwetki różnych typów statków (rys. 6.15). Nieocenioną pomocą dla historyka marynistyki są obrazy i grafiki przedstawiające wielkie porty: Lizbonę, Wenecję, Genuę. W roku 1500 Jacopo de Barbari wykonał wielkich rozmiarów (277 x 133 cm) drzeworyt przedstawiający panoramę Wenecji. W porcie umieścił kilkadziesiąt różnych rodzajów statków. Na tej podstawie można było sporządzić syntetyczny rysunek obrazujący karakę tego okresu (rys. 6.12).

Przykładem karak były statki i okręty używane w czasach odkrycia Ameryki, pod koniec XV wieku. W pierwszej fazie eksploracji Indii Zachodnich, jak nazywano wówczas Amerykę, brały także udział karawele, będące mniejszymi statkami, ale o lepszych niż karaki zdolnościach manewrowych i własnościach żeglugowych. I tak, Krzysztof Kolumb w pierwszej, odkrywczej wyprawie do Ameryki użył jednej karaki i dwóch karawel pełniących rolę eskorty. Karaka Kolumba, Santa Maria (tabela 7.1, rys. 7.3), była statkiem niedużym nawet na ówczesne standardy. Jej ładowność wynosiła zaledwie 120 ton a wymiary według rekonstrukcji Martinez-Hidalgo [Pastor] to 30 metrów długości, 8 szerokości i nieco ponad trzy metry zanurzenia. Była to jednostka trzymasztowa o pięciu żaglach. Grotmaszt wznosił się 16 metrów ponad pokładem a fokmaszt i bezanmaszt 10 metrów. Główny napęd zapewniał grot żagiel o powierzchni prawie 170 metrów kwadratowych (16,5 x 10 metrów). Składał się z części głównej o powierzchni około 100 metrów i dwóch doczepianych lub odczepianych bonnetów po około 33 metry kwadratowe każdy. Marsel nad głównym żaglem był mały; jego powierzchnia wynosiła 10-11% powierzchni żagla głównego. Przedni żagiel napędowy był cztery razy mniejszy od głównego. Łaciński bezan miał 28 metrów a podbushprytowy 18 metrów kwadratowych.

Jeszcze mniejsza od Santa Marii była karaka Magellana Victoria. Była jedynym z pięciu statków, który powrócił do kraju po, trwającej trzy lata, pierwszej wyprawie dookoła świata. Jej długość wynosiła 18-21 metrów (różne szacunki) a ładowność zaledwie 85 ton (rys. 6.18).

Jak powiedzieliśmy, karaka była stworzonym w basenie śródziemnomorskim amalgamatem XII i XIII wiecznych rozwiązań północnych i bardzo długiej tradycji stoczniowej Południa. Swoją rolę do jej powstania wnieśli także Hiszpanie i Portugalczycy. Okazała się niezwykle przydatna obu tym iberyjskim imperiom morskim w ich ekspansji amerykańskiej i azjatyckiej. Z półwyspu iberyjskiego jej rozwiązania przeniknęły do Europy Północnej: Anglii, Niderlandów i do basenu bałtyckiego [Zwick, str. 659-660, 667-670].

Obserwując iberyjskie doświadczenia z tą konstrukcją, można zobaczyć, jak stopniowo powiększając karakę, Portugalczycy i Hiszpanie zderzyli się w końcu z jej górną granicą konstrukcyjną.

Dla Hiszpanii karaka była podstawowym transportowcem na trasach amerykańskich. Odkąd zaś Portugalia rozpoczęła wyprawy na Ocean Indyjski, czyli od początku XVI wieku, karaka stała się podstawowym frachtowcem handlowym a często i okrętem wojennym w tym regionie. Była coraz większa.

Handel towarami azjatyckimi i import kruszców z Ameryki był bardzo zyskowny, ale i potrzeby kas królewskich ogromne. Tak więc, o ile pierwsze karaki na trasie azjatyckiej miały 300 - 500 ton ładowności, kilka dekad później zdarzały się statki o ładowności 900 – 1000 ton (rys. 6.3, 6.4, 6.5, 6.6). Chęć maksymalizowania importu z Azji i Ameryki skłaniała w XV i XVI wieku władców i prywatnych armatorów do ciągłego powiększania wielkości karak. Budowane w Azji dla Portugalii, wożące przyprawy, jedwab, drogocenne kamienie miały nośność do 2500 ton i ta wielkość okazywała się przekraczać granice bezpiecznej żeglugi. Karaki tej wielkości były ociężałe, mało zwrotne, słabe w manewrach bojowych i kiepsko radziły sobie z trudnymi warunkami pogodowymi. Świadczyła o tym statystyka zatoneń. Ponadto, utrata jednej wielkiej karaki powracającej z Indii Wschodnich z pełnymi ładowniami przypraw korzennych i innych drogich towarów oznaczała olbrzymią stratę dla kasy królewskiej. Przykładem była utrata wielkiej karaki *Madre de Deus* (Matka Boska), przechwyconej przez Anglików w roku 1592. Wartość jej ładunku równała się połowie rocznego budżetu Korony brytyjskiej i podsyciła apetyt Anglików, by zawalczyć z monopolem portugalskim na tamtym terenie (rys. 6.7).

Sytuację pogarszał fakt, że statki płynęły zwykle przeładowane i zatłoczone. Pieprz, jeden z głównych towarów, nie mogąc być w pełni pomieszczony w ładowniach, zwisał nieraz z burt w workach przymocowanych linami. Załoga woziła swoje prywatne ładunki jako rekompensatę za zaległości płacowe. Stałe przekraczanie nominalnej ładowności dodatkowo pogarszało własności żeglugowe statków.

Z tego powodu został wydany w roku 1570 dekret królewski nakazujący, by karaki opływające Przylądek Dobrej Nadziei nie przekraczały nośności 300 – 450 ton. Jednak objęcie w roku 1580 królestwa Portugalii unią personalną z Hiszpanią, żadną zysków z handlu azjatyckiego, spowodowało, że postanowienia dekretu nie były ściśle przestrzegane. Wielkie karaki o ładowności 900, 1000, 1200 a nawet 1600 ton były nadal budowane [Rei, str. 8-9].

Skutki były alarmujące. O ile w okresie 1497-1579 spośród statków wysłanych do Azji tracono wskutek zatoneń i pożarów co dwudziestą jednostkę (33 na 620), o tyle w okresie od roku 1580 do 1612 co piątą (39 na 186) [tamże, str. 9-10]. Zakładając realistycznie, że złe praktyki przeładowania i zatłoczenia statków na tej trasie były w całym okresie 1497 – 1612 podobne, jedynym czynnikiem różnicującym statki w obu okresach był wzrost ich wielkości. Duże statki nie tylko gorzej radziły sobie z burzliwym morzem, zwłaszcza, gdy były przeciążone. Będąc mniej zwrotne, miały większe problemy z szybkim manewrowaniem i ucieczką podczas spotkania z nieprzyjacielem.

Wkrótce konstrukcja ta zaczęła wyraźnie ustępować statkom i okrętom głównych rywali: Anglii i Holandii. Była lekcją, którą przyswoili sobie jej następcy. Kiedy spoglądamy na tonaże statków handlowych XVII i XVIII wieku, uderza odejście od jednostek przekraczających 2000 ton. Galeony handlowe miały najwyżej, a i to rzadko, 1500 ton. Statek handlowy, który okazał się w XVI wieku wielkim sukcesem, był kilka razy mniejszy i rzadko przekraczał 200 - 300 ton. To niderlandzka fluita. Europejskie XVII i XVIII wieczne statki handlowe, obsługujące trasy azjatyckie, zwane East Indiamen, miały wyporność do 1500-1600 ton.

Także następna po karakach generacja okrętów wojennych, galeonów, cechowała się (poza nielicznymi wyjątkami), mniejszymi wymiarami. Zmieniając taktykę bitwy morskiej z abordażowej na artyleryjską, Anglicy zorientowali się, że mniejsze okręty, niż dotąd posiadane, znacznie lepiej sobie radzą w bitwie, bo są szybsze i lepiej oraz szybciej manewrują. Już w drugiej połowie XVI wieku zaczęli więc przebudowywać starsze jednostki usuwając zbyt wysokie kasztele i usuwając wiele dział. Te mniejsze i słabiej uzbrojone okręty (tak zwane race-built, raze-built, razee), wyposażane w mniejszą liczbę dział, okazały lepszą konstrukcją niż wielkie i ociężałe karaki.

Wzrost wielkości statków handlowych w wieku XV i XVI stawiał na porządku dziennym problem ulepszenia ich napędu, by mogły płynąć prędeż, ostrzej do wiatru, by obsługa żagli była szybka, nie musiała angażować wielu ludzi a wszelkie manewry kursowe można było wykonywać bezzwłocznie. Optymalnych rozwiązań szukano już od chwili rozpoczęcia asymilowania kogi w basenie śródziemnomorskim (rys. 6.2). Kierunek zmian polegał na zwiększeniu liczby masztów i zastępowaniu jednego, wielkiego żagla kwadratowego kogi coraz większą liczbą żagli mniejszych o bardziej wyspecjalizowanych funkcjach. O kilku z nich wspomniałem już wcześniej opisując małe żagle foka i bezany. Żagle w XV wieku były już bawełniane a nie lniane, jak wcześniej, i wciąż na Północy. Były lżejsze, bardziej elastyczne, szybciej schły, mniej się wyciągały. Zmiana materiału, wydawałoby się, stosunkowo drobna, także przyczyniła się do możliwości budowania większych statków [Kohn, str. 35].

Tym zmianom towarzyszyła ewolucja olinowania poprawiająca obsługę coraz liczniejszych żagli. Przykładem może być wprowadzenie znanych już od kilku wieków na północy wyblinek – poziomych lin łączących dwie sąsiednie wanty. W ten sposób powstaje drabina do wspinania się na maszt. Do tej pory na południu stosowano osobną drabinę sznurową. Zastosowanie korby i bloku ułatwiło obsługę coraz większych mechanizmów sterowych [Maddison 2003, str. 3].

W drugiej połowie XV wieku zaczęto stawiać drugi bezanmaszt, zwany bonawenturą, także z żaglem łaćńskim. Na grotmaszcie, ponad bocianim gniazdem pojawiła się druga reja zaopatrzona w znacznie mniejszy od grotu żagiel kwadratowy, zwany grotmarslem. Do bukszprytu nie tylko mocowano olinowanie grotmasztu, ale także niewielki żagiel rejowy, tak zwany podbukszprytowy (inna nazwa – blinda). W pierwszej połowie XVI wieku także fokmaszt zyskał drugi górny żagiel – fokmarsel. W ten sposób karaka pod koniec XV wieku mogła posiadać cztery maszty plus bukszpryt i 7 żagli [Kohn, str. 35; Smolarek, str. 59].

Zwiększanie liczby masztów nie było optymalnym sposobem kwestii poprawy własności żeglugowych. Należało zwiększać powierzchnię ożaglowania w pionie [Smolarek, str. 61]. Jednak zbyt ni wzrost wysokości grotmasztu i fokmasztu, aby umieścić na nich kolejne reje i żagle był niebezpieczny. Przy silnych wiatrach groziło to złamaniem masztu lub wywrotką statku. Rozwiązaniem okazał się wynalazek Holendra Kryna Woutersa z roku 1570. Umożliwiał on szybkie montowanie i demontowanie dwóch górnych części masztu: stengi i bramstengi [Smolarek, str. 61]. Dzięki temu, statek z końca XVI wieku posiadał już 10 żagli:

podbuzszprytowy, po trzy na grotmaszcie i fokmaszcie (główny, marsel, bramsel), dwa na bezanmaszcie (główny i bezan-marsel) i jeden na bonawenturze (łaciński). Z taką liczbą mniejszych żagli mógł płynąć szybciej, lepiej manewrować i bardziej ostrzyć pod wiatr. Te zalety zawdzięczał większej powierzchni całkowitej żagli, zmianie ich kształtu z prostokątnego na trapezowy [Rei, str. 4], zwiększeniu ich liczby i mniejszej powierzchni poszczególnych z nich, co wiązało się z polepszeniem ich aerodynamiki. Mniejsze, ale liczniejsze żagle stały się bardziej płaskie [The Development]. Mniejsze wybrzuszenie pozwalało płynąć przy wiatrach silnych, także tych z przodu. Bardziej wybrzuszone, wielkie żagle kogi miały znacznie większą wartość siły aerodynamicznej a więc i jej składowych: siły ciągu i siły przechylającej. Szczególnie istotna jest ta ostatnia, która przy silnych wiatrach może doprowadzić do wywrotki. Z tego powodu teoria żeglowania stwierdza, że „podczas żeglugi przy silnym wietrze zalecane jest noszenie żagli o możliwie płaskim profilu, co zapewnia zmniejszenie siły aerodynamicznej, a co za tym idzie bezpieczeństwa żeglugi” [Wybrzuszenie żagla].

Ewolucja ożaglowania od jednego wielkiego kwadratowego żagla kogi pod koniec wieku XIII do 10 żagli 300 lat później spowodowała więc zwiększenie całkowitej siły nośnej napędu żaglowego przy równoczesnym zmniejszeniu siły przechylającej, bardziej precyzyjną regulację siły aerodynamicznej (dzięki możliwości podnoszenia i zrzucania poszczególnych żagli w zależności od potrzeb), wyspecjalizowanie funkcji poszczególnych żagli i mniejszą pracochłonność ich obsługi.

Koszt budowy dużego statku handlowego o wyporności 480 ton lub galeonu o wyporności 720 ton wynosił w Wenecji w połowie XVI wieku 32-33 tysiące dukatów [Lane 1934a, str. 264-265]. Budowa lekkiej 100 tonowej galery wojennej [Lane 1934a, str. 103] kosztowała jedną czwartą tej sumy (8056 dukatów) [Lane 1934a, str. 263]. Aby ocenić wysokość tych kwot według ówczesnej siły nabywczej weneckiego dukata, należy się odwołać do zarobków, dochodów lub kosztów utrzymania w tamtym czasie w republice weneckiej. W państwowej stoczni Arsenał niewykwalifikowany robotnik zarabiał 15-20 dukatów rocznie, wykwalifikowany rzemieślnik – 50 dukatów a brygadzysta ekipy stolarskiej - 100 dukatów. Obywatele uznawani za zamożnych mieli dochody w wysokości przynajmniej 1000 dukatów rocznie a naprawdę bogaci – 10000 dukatów [Lane 1973, str. 333]. 10-12 miesięczna cena pobytu i wyżywienia w dobrej gospodzie weneckiej wynosił 50 dukatów [Manikowska].

Inwestycja w budowę nowego statku handlowego była zatem bardzo znaczna i z tego powodu często była przedsięwzięciem grupy inwestorów zorganizowanych w spółkę celową.

Przeciętne życie statku było znacznie krótsze niż obecnie. Współcześnie, średni okres użytkowania statku handlowego wynosi 20-30 lat. Po tym czasie statek jest zwykle nadal sprawny, ale koszty jego utrzymania, remontów i wymiany osprzętu przestają być opłacalne, by spełniał międzynarodowe normy wyposażenia i bezpieczeństwa. Jest więc kierowany na złom lub pływa w szarej strefie. Jachty żaglowe wykonane ze sklejki lub włókna szklanego mogą pływać 30 i 40 lat a współczesne, solidnie wykonane statki drewniane nawet znacznie dłużej, wymagają jednak regularnej konserwacji. Okres użytkowania starannie utrzymanych jachtów o kadłubach stalowych może nawet przekraczać 100 lat.

Z zachowanych dokumentów władz Wenecji wynika, że w XV i XVI wieku weneckie statki handlowe były użytkowane od 8 do 17 lat. Potwierdzają zatem często spotykane w literaturze twierdzenie o średniej długości ich życia dziesięciu lat [Lane 1934a, str. 263]. Z dokumentów tych wynika również, że maksymalny okres użytkowania wielkich galer handlowych wynosił 13 lat. Co do ich trwałości, w połowie XVI wieku senat wenecki stwierdził, że budowane w tym czasie w stoczni Arsenał galery stają się niezdadne do żeglugi po 3-4 latach, podczas gdy dawniej pływały od 18 do 20 lat.

Statki wymagały starannego utrzymania, jeśli miały być długo używane. Pierwszy remont był konieczny po dwóch latach [Gluzman, str.9]. Głównym problemem był małż, świdrak okrętowy (*Tredo navalis*), który przegryzał drewno kadłubów. Portugalskie żaglowce pływające na trasach azjatyckich ulegały niszcycielskiej działalności tych stworzeń szybciej niż w Europie. Ich trwałość nie przekraczała 1-3 lat. W roku 1505 statki wracające do Lizbony z Malakki tak przeciekały, że niewolnicy musieli pracować przy pompach bez wytchnienia całą drogę. Dopiero z czasem Europejczycy poznali metody obrony przed skorupiakami. Okładali podwodną część kadłuba blachami z miedzi lub ołowiu a także budowali statki w stocznjach azjatyckich korzystając z drewna tekowego, znacznie bardziej odpornego na działanie robaków [Diffie, str. 260; Rei, str. 9]. Statki do handlu indyjskiego, budowane w Azji, okazały się trwalsze.

Biorąc pod uwagę koszty remontów i bieżącego utrzymania, szacuje się roczny spadek wartości statku na około 8-15% [tamże].

Trwałość statków zależała także od świadomych decyzji inwestycyjnych. Na przykład, w okresie późnego antyku i wczesnego Średniowiecza w basenie Morza Śródziemnego trwałość statków zmniejszała się i był to efekt zamierzonych działań. Nastąpiły zmiany w budowie kadłubów, które bardzo obniżyły koszt materiałów i robocizny. Zwiększone ryzyko transportu morskiego i mniejszy wolumen przewozów skutkowały bowiem dążeniem do budowy mniejszych i jak najtańszych jednostek [Royal, str 180]. Kontrastuje to z trwałością statków skandynawskich w okresie X-XII wieku. Ocenia się, że ich trwałość wynosiła około 50 lat [Gould, str. 180].

Pewne wyobrażenie o strukturze wiekowej statków europejskich dają informacje brytyjskiej Izby Morskiej z końca XVI wieku. Z zatrzymanych w okresie 1579-1590 119 statków są dane o wieku 39 z nich. Największą grupę (22 statki, 56%) stanowiły jednostki o wieku od 10 do 19 lat. 21% (8 statków) stanowiły statki stare, od 20 do 50 lat [Friel, str. 11].

W XV i XVI wieku karaka zdominowała handel dalekomorski na Morzu Śródziemnym, Oceanie Atlantyckim, Indyjskim i w północnej części Europy. Nie tylko zresztą handel, bo była duża, relatywnie tania w eksploatacji, szybka, zwrotna i zdolna do odpierania ataków. Była więc także budowana jako okręt wojenny ze względu na możliwość uzbrojenia w liczne i ciężkie działa. Karaki wojenne były budowane w Anglii, Holandii, Portugalii, Hiszpanii a także przez Hanzę, państwa włoskie i imperium osmańskie. W połowie XVI wieku zaczęto stosować odlewane działa żeliwne, ładowane od przodu i mocowane na lawetach z kołami. W porównaniu z działami kutymi z kilku kawałków żelaza i ładowanymi od tyłu oznaczało to większą szybkostrzelność i większą precyzję strzału.

Okres świetności karaki przypadł na początek epoki europejskiej rewolucji militarnej. Jej elementem były ciężkie działa o dużej sile rażenia. O ile działa XIV wieczne i z pierwszych dekad XV wieku, umieszczane na statkach, służyły przede wszystkim rażeniu siły żywej, działa XVI wieczne były już zdolne niszczyć kadłub a nawet zatopić statek wroga. W literaturze podawane są różne daty i różne bitwy, kiedy pierwszy taki przypadek miał miejsce. Wymienia się rok 1499, 1513 i 1564. W 1499 roku miał zostać zatopiony wenecki 600 tonowy okręt, ogniem z bombard okrętu tureckiego w pierwszej bitwie pod Lepanto [Guilmartin, str. 75]. W roku 1513 galery genueńskie miały zatopić ogniem swoich dział jeden z okrętów Henryka VIII w bitwie pod Brestem [Glete, str. 139; Rodger, str. 82; Spont, str. 146], zaś w roku 1564 miał zostać zatopiony wielki okręt szwedzki Mars o ładowności 1800 ton, w wyniku eksplozji po ostrzale przez okręty duńskie i lubeckie w bitwie pod Gotlandią [Dwudniowa bitwa pod Gotlandią; Swedish warship Mars]. Specjalnie używam trybu warunkowego, bo informacje o tych zdarzeniach (poza bitwa pod Brestem) nie są pewne ani szczegółowe.

Karaki przystosowane do działań wojennych, miały od lat 70. XV wieku do końca XVI wieku niespodziewanego, bardzo groźnego przeciwnika. Wenecjanie w latach 70. wyposażyli swoje galery wojskowe w ciężkie działa, umieszczone na dziobie. Na płytkich wodach przybrzeżnych i w cieśninach, galery te okazały się bardzo skuteczne i budziły duży respekt. We flocie angielskiej przełomu stuleci ciężkie działa dziobowe galer były wzorem dla myśli konstrukcyjnej. W karakach obniżano przednie kasztele i usunięty z części dziobowej ciężar nadbudówek zastępowano ciężkimi działami. Na dziobie dobudowywano wysuniętą do przodu trójkątną platformę do obsługi foka. Na rufie, w pawęży wycinano otwory działowe i umieszczano także duże działa do ostrzału atakujących od tyłu galer. W ten sposób karaki angielskie w pierwszej ćwiartce XVI wieku zaczęły się powoli przekształcać w galeony.

Karaki XV wieczne, iberyjskie i państw włoskich miały bardzo wysokie nadbudówki i nie można było rozmieszczać dużych dział ani w kasztelach ani na górnych pokładach. Salwa z wielu dużych dział po jednej stronie powodowała zbyt duże przechyły, grożące wywróceniem statku. [Lane 1934a, str. 50-51]. Dopóki nie rozwiązano tej kwestii, na karakach, po stronie burt, instalowano tylko lekkie, defensywne działa a służące atakowi, cięższe, wyłącznie na dziobie i rufie, skierowane do przodu i tyłu. Lepszym rozwiązaniem było umieszczenie ciężkich dział na dolnych pokładach, co obniżyłoby środek ciężkości statku i redukowało przechyły wywołane jednoczesną salwą z wielu dział burtowych. Ale ułożenie dział blisko linii wodnej groziło zatopieniem statku w przypadku wiania się wody przez otwory działowe. Dopiero wynalazek z przełomu XV i XVI wieku w postaci furt działowych (ambrazur), czyli odkrywanych i szczelnie zamykanych otworów na lufy [Smolarek, str. 57; Gun port] umożliwił bezpieczne usytuowanie ciężkich dział na niższych poziomach. Nie zapobiegło to kilku katastrofom, ale bardzo zmniejszyło ryzyko zatonięcia w wyniku zalania statku wodą wlewającą się przez otwory działowe.

Usytuowanie lekkich dział po stronie burtowej a ciężkich z przodu i z tyłu było przejściowym rozwiązaniem technicznego problemu zapewnienia okrętowi stabilności zanim wynaleziono zamykane furty działowe. Jednak w przypadku floty hiszpańskiej to przejściowe rozwiązanie utrzymało się na dłużej, bo zakonserwował je grupowy interes wojskowego dowództwa, któremu podlegały oddziały stanowiące trzon bitewny morskich potyczek abordażowych.

Bitwa morska była dotąd przeniesieniem bitwy lądowej na pokłady okrętów. Okręty posiadały kasztele – zamki, które ostrzeliwały napastników i były jednocześnie przedmiotem ataku. Oddziały własne wdzierały się na terytorium nieprzyjaciela, dokonując abordażu na wrogi statek i staczały klasyczną bitwę na miecze, topory, łuki i kusze. Armaty miały dodatkowo wprowadzić zamęt w szeregach nieprzyjaciela. Boczna salwa była odpalana tuż przed abordażem, gdy statki miały się za chwilę szpeci. Zabijała wrogów a dym armatni utrudniał skuteczny ostrzał przez przeciwnika własnego oddziału dokonującego abordażu. Znakomicie wyćwiczone hiszpańskie oddziały abordażowe były postrachem wszystkich wód, miały na okręcie oddzielne dowództwo i były chlubą korony. Szły za tym zaszczyty, stanowiska, prestiż, pieniądze.

Furty działowe pozwalały na radykalną zmianę filozofii bitwy morskiej. Przez umieszczenie ciężkich dział na dolnych pokładach działowych, można było prowadzić ostrzał, który był w stanie poważnie uszkodzić a nawet zatopić okręt przeciwnika bez dokonywania abordażu. To jednak istotnie obniżało znaczenie a więc rangę i prestiż oddziałów abordażowych i ich dowództwa. Grupowy interes dowództwa był w przypadku hiszpańskim tak silny, że już po instalowaniu furt i umieszczaniu na bocznych pokładach nie tylko lekkich, ale i ciężkich dział, te ostatnie były używane sporadycznie i wciąż preferowano abordaż jako podstawową formę walki morskiej.

Floty innych państw, między innymi Anglii i Holandii, zmieniły taktykę bitewną i Hiszpania poniosła skutek swego przywiązania do przestarzałej metody walki kilka spektakularnych porażek zanim zmieniła taktykę.

Umieszczenie ciężkich dział na dolnych pokładach i konieczność wycinania w kadłubie furt działowych ostatecznie zakończyło epokę kadłubów budowanych metodą hull-first i poszycia zakładkowego. Jak pamiętamy była to konstrukcja, która sztywność kadłuba zawdzięczała tej właśnie metodzie łączenia klepek. Szkielet wręgowy pełnił rolę pomocniczą i był mocowany dopiero po zakończeniu budowy kadłuba. Otóż wycinanie w tak skonstruowanym kadłubie szeregu otworów za bardzo nadwyrężało jego trwałość i okazało się praktycznie niemożliwe. Stojąc więc przed szansą radykalnego wzmocnienia potencjału wojskowego karaki w postaci ciężkich dział, szybko porzucono tę tradycyjną na północy Europy metodę budowy kadłuba.

Coraz cięższe działa wymusiły również zmianę konstrukcji rufy karaki. Rufa pełna, lekko zaokrąglona w karakach XV wiecznych ustąpiła nowej z płaską pawężą. Poprawiło to stateczność karaki i zmieniając kształt kadłuba, umożliwiło instalowanie większej liczby dział [Smolarek, str. 58; The Development].

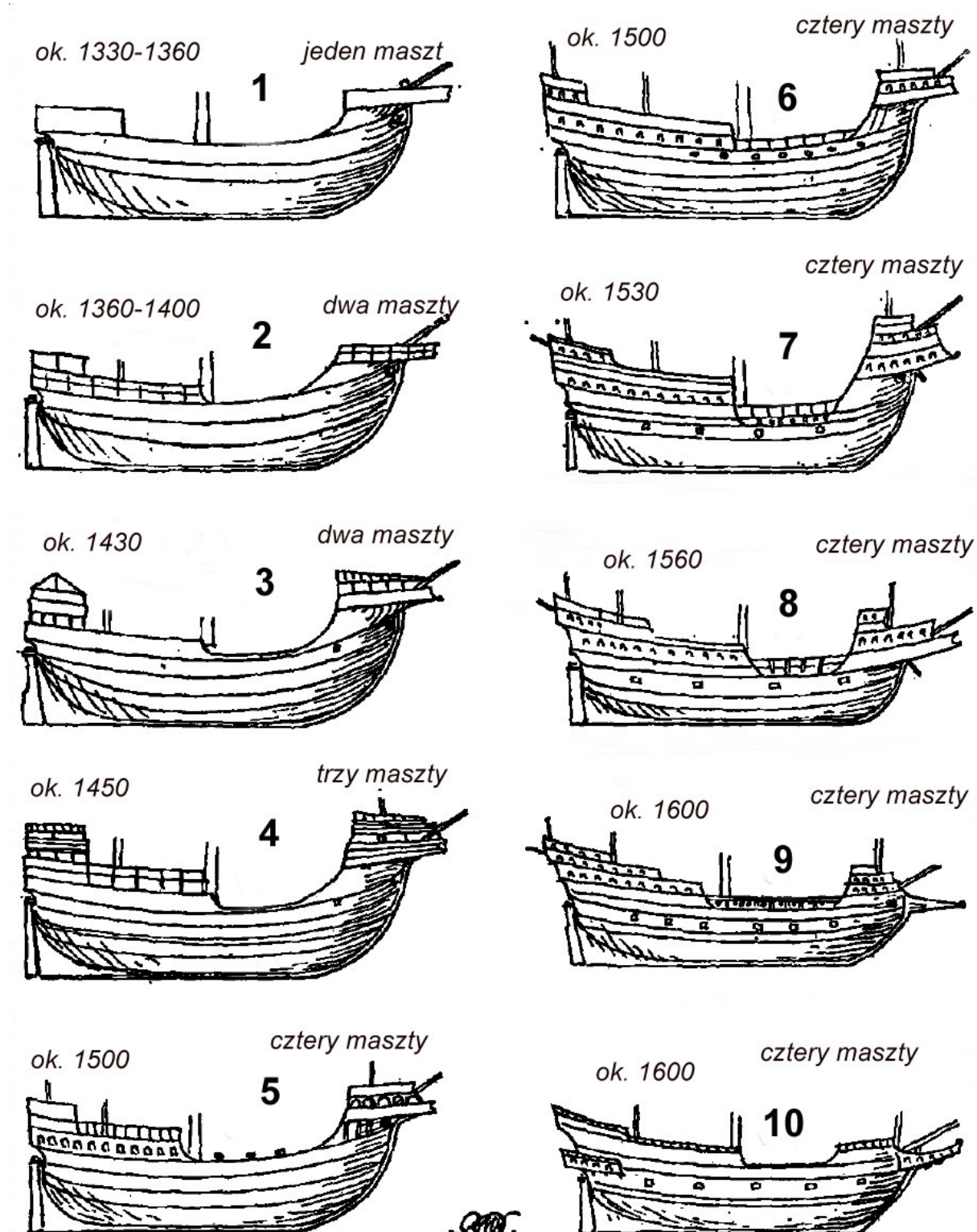
Szybkość morskich podróży i związane z nimi ryzyka

Na przełomie XIV i XV wieku szybkość morskich podróży była niewielka i w dodatku trudna do przewidzenia. List z Aleksandrii do Wenecji (ok. 2400 km) docierał średnio po 65 dniach, ale mógł nadejść znacznie szybciej, bo po 17 dniach lub znacznie później, bo po 89 dniach. Średni czas podróży listu z Konstantynopola do Wenecji (ok. 2600 km) wynosił 37 dni, ale minimalny wynosił 15 dni a maksymalny 81 dni. Niepewność co do czasu morskiej podróży powiększała ryzyko armatorów, którzy pobierali uzgodniony fracht a mogli ponosić bardzo różne koszty przewozu w zależności od czasu transportu [Kohn, str. 21-22].

Czas podróży determinowała w pewnym stopniu technologia. Podróż wydłużały ograniczone zdolności pływania pod wiatr oraz słaba dzielność morską ówczesnych jednostek. Średniowieczne statki źle znosiły sztormy i wołały w związku z tym dłuższe trasy przybrzeżne. Ważną przyczyną preferowania takich tras były kwestie ekonomiczne. Kapitanowie i armatorzy chcieli unikać pływania z pustymi ładowniami. Czekali więc w porcie aż pojawi się okazja załadunku lub pływali z jednego portu do drugiego w nadziei na znalezienie cargo.

Transport morski w okresie Średniowiecza obarczony był wieloma ryzykami [Kohn, str. 22-23]. Do XIV wieku morza i wybrzeża były słabo opisane, statek osadzony na mieliźnie narażony był na rabunek, meteorologia praktycznie nie istniała. Do końca XII wieku okres od października do kwietnia był wyłączony z żeglugi z powodu złej pogody, częstszych i silniejszych niż latem sztormów oraz zachmurzenia uniemożliwiającego nawigację w oparciu o obserwację gwiazd. Statki były często kiepsko budowane, kadłuby szybko ulegały zniszczeniu. Nawet jeśli statek nie został utracony, mógł stracić ładunek, w wyniku zalania wodą, zepsucia, grabieży. Mało zdyscyplinowane załogi mogły skraść część ładunku lub porwać cały statek. Trudno szacować łączne straty, ale jeszcze w pierwszej połowie XVII wieku brytyjska flota handlowa traciła wskutek nadzwyczajnych okoliczności (zatonięcia, uprowadzenia, pożary itp.) 130 statków rocznie [Scammel, str.404] (kohn 404), co wobec posiadanej ich (kilkadziesiąt lat później) liczby 2000 [Maddison 2006, str.94; Zahedieh, str. 124] oznaczała ubytek 6,5 procentowy. Zaś na początku XVIII wieku brytyjska East India Company traciła rocznie 10% swojego tonażu.

Karaka - ilustracje

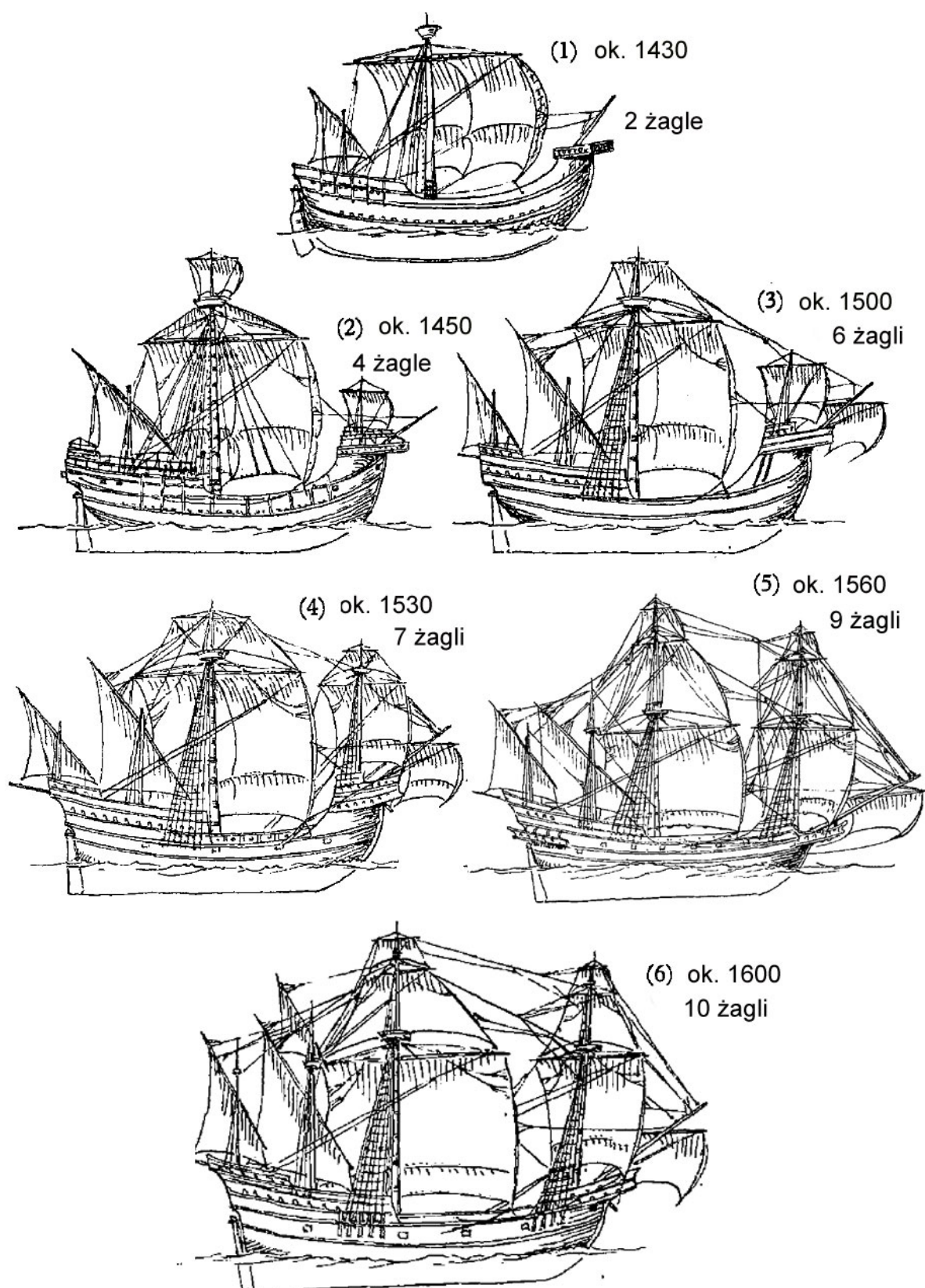


Rys. 6.1 Ewolucja kadłuba karaki i przejście do galeonu w okresie 1330 – 1600

Ewolucja kadłuba karaki polegała m.in. na rozbudowie kaszteli, które były coraz większe i coraz wyższe, wielopiętrowe. Gdy wielki kasztel dziobowy zaczął w końcu utrudniać trzymanie kursu i halsowanie, zaczęto go obniżać podnosząc w zamian kasztel rufowy. To

było przejście do nowego typu kadłuba - galeonu 1. ok. 1430, wczesna karaka: kadłub przypomina jeszcze kogę, kasztel dziobowy niski, ale już wysunięty poza dziobnicę. Na rufie niska nadbudówka; 2. ok. 1430, karaka: kasztel rufowy dłuższy i wysunięty ku śródkręciu. Na jego końcu u rufy rusztowanie namiotu; 3. ok. 1450, karaka: na kasztelu rufowym wzniesiona rufówka na słupach z poprzecznym rusztowaniem namiotu. Kasztel dziobowy wyraźnie wyższy; 4. ok. 1450, karaka: dodane kolejne piętro kasztelu dziobowego, nad nim rusztowanie namiotu; 5. ok. 1500, karaka: rufówka zostaje zintegrowana z kadłubem. Łukowate otwory w kasztelu rufowym. Działa na górnym pokładzie rufowym; 6. ok. 1500, karaka: przedni kasztel zintegrowany z kadłubem. Wysoka rufówka w kształcie wznoszącym się ku tyłowi. Działa w okrągłych, otwartych furtach działowych; 7. ok. 1530, karaka: dwupiętrowa rufa, ciężki i wysoki kasztel dziobowy, pod nim wytyk fokżagła. Działa w prostokątnych otworach z pokrywami; 8. ok. 1560, forma pośrednia między karaką i galeonem: obniżony kasztel dziobowy; 9. ok. 1600, wczesny galeon: obniżony dziób, zmniejszony kasztel dziobowy, z przodu taran z pokładzikiem galionowym; 10. po 1600, późny galeon: taran dziobowy, zmniejszone nadbudówki, galeryjka rufowa.

Źródło: na podst. R.M.Nance 1955b str. 291 (wykorzystanie ilustracji na podstawie klauzuli „fair use” ustawy US Copyright Act z 1976 roku) (sylwetki przedstawione przez autora wskazują, że pierwsze dwa statki są wcześniejsze niż podane przez niego. Przedstawiłem orientacyjne daty starając się być jak najbardziej w zgodzie z autorem i podanymi przez niego datami na ilustracji na str. 293. Ponadto dokonana jedna korekta kolejności ilustracji autora. W oryginale sylwetka nr 9 była na miejscu 8 a sylwetka 8 była na miejscu 9. Jednak sylwetka 9 jest konstrukcją późniejszą a sylwetka 8 wcześniejszą. Stąd korekta)



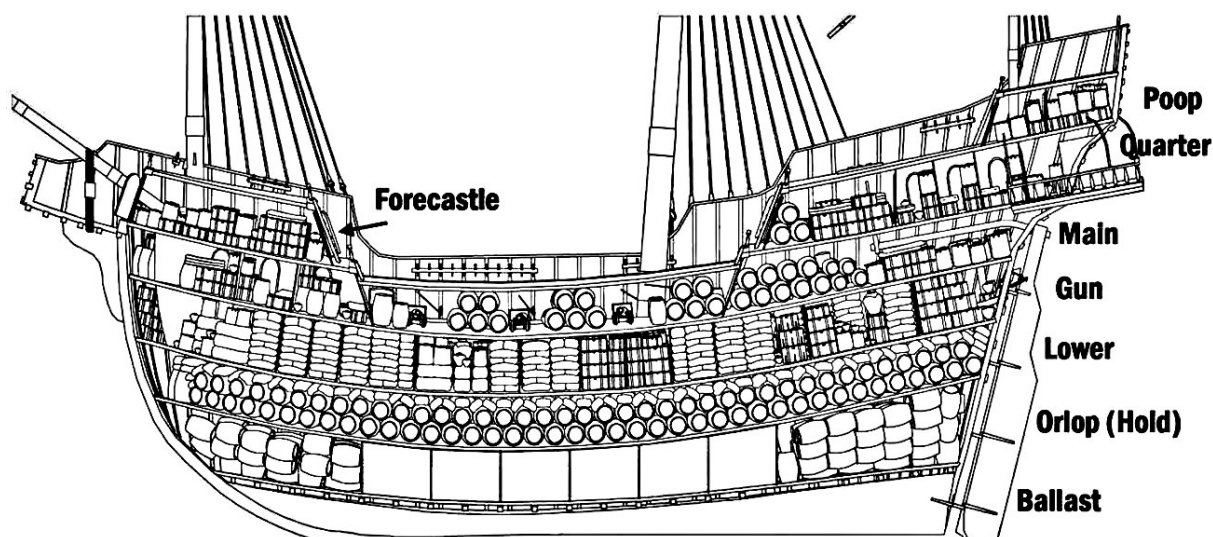
Rys. 6.2 Ewolucja ożaglowania karaki a następnie galeonu w okresie 1430 – 1600

Na kolejnych ilustracjach widać rosnącą całkowitą powierzchnię żagli i wzrost ich liczby od 2 do 10 w okresie 1430-1600. Celem dzielenia powierzchni żaglowej było zwiększenie manewrowalności statku, osiągnięte przez instalowanie mniejszych żagli i wyspecjalizowanie

ich funkcji oraz zmniejszenie pracochłonności obsługi. Mając kilka żagli, można było je podnosić i opuszczać po kolei, przy pomocy mniej licznych ekip. Ponadto mniejsze żagle były bardziej płaskie, co polepszało własności żeglugowe statku; mógł płynąć przy silniejszych wiatrach i ostrzej do wiatru.

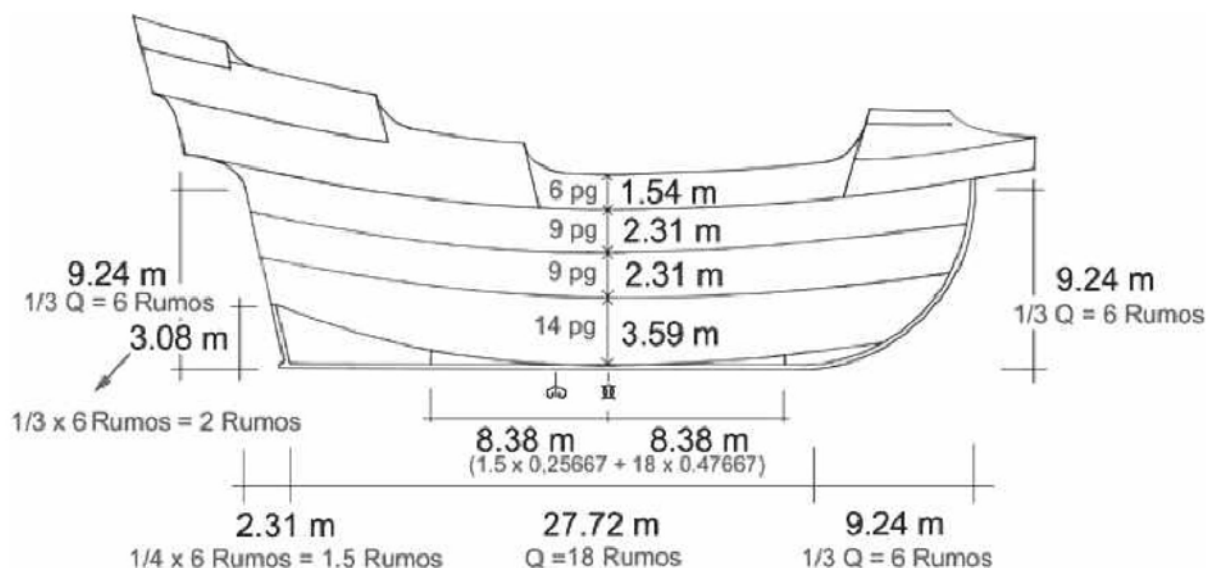
Źródło: na podstawie R.M.Nance 1955b, str. 293. (wykorzystanie ilustracji na podstawie klauzuli „fair use” ustawy US Copyright Act z 1976 roku) (Dokonana korekta ilustracji autora. Numer 6 na mojej ilustracji był w oryginale R.M. Nancy przypisany do roku 1560 i był opatrzony numerem 5 a nr 5 na mojej ilustracji był przypisany do roku 1600 i miał numer 6. Tymczasem to statek opatrzony przeze mnie numerem 6 posiada bezanmarsreję, bezanmarsel łańciski i ma łącznie 10 żagli a nr 5 nie ma bezanmarsrei i ma jedynie 9 żagli)

(powrót do str. 127, 133)



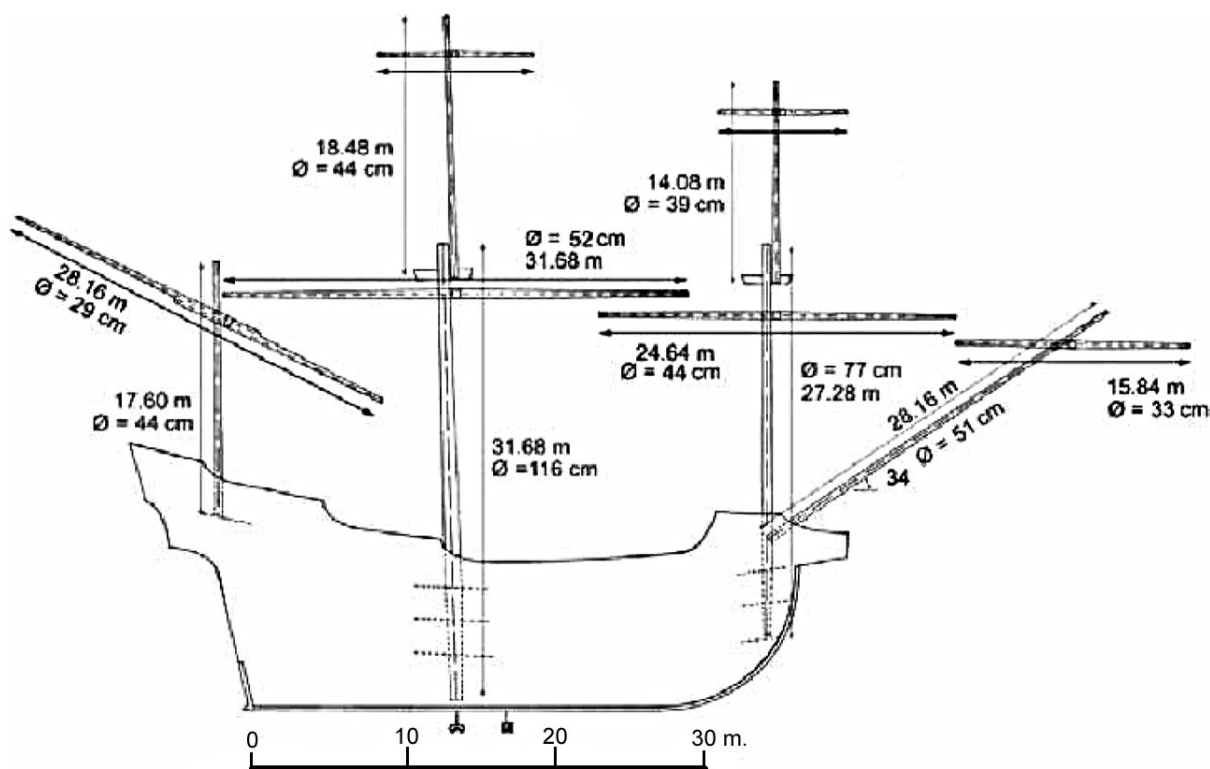
Rys. 6.3 Rekonstrukcja rozmieszczenia ładunku na karace Nossa Senhora dos Mártires z roku 1606. Karaka zwana “Wrakiem pieprzowym”. Rozpoczęła służbę w roku 1605, zatонуła we wrześniu 1606 roku w pobliżu Lizbony wracając z Indii z ładunkiem pieprzu. Na ilustracji pokazane są pokłady karaki. Statek był wypełniony towarami rozłożonymi na wszystkich pokładach. Wyporność całkowita statku - 1300 ton, ładowność całkowita- 600 ton, ciężar przewożonych towarów handlowych – 265 ton. Szczegółowy wykaz elementów stałych i zmiennych oraz ich ciężaru pokazuje, że 85% ciężaru całkowitego (wyporności) przypadało na 5 składników: ciężar kadłuba – 30%, przewożonych towarów handlowych – 20%, balast – 13%, woda i wino – 14%, suchary – 8%.

Źródło: rysunek: Wells 2008, str. 58-62 (za zezwoleniem autora). Dane: [Santos]



Rys. 6.4 Wymiary karaki Nossa Senhora dos Mártires z roku 1606

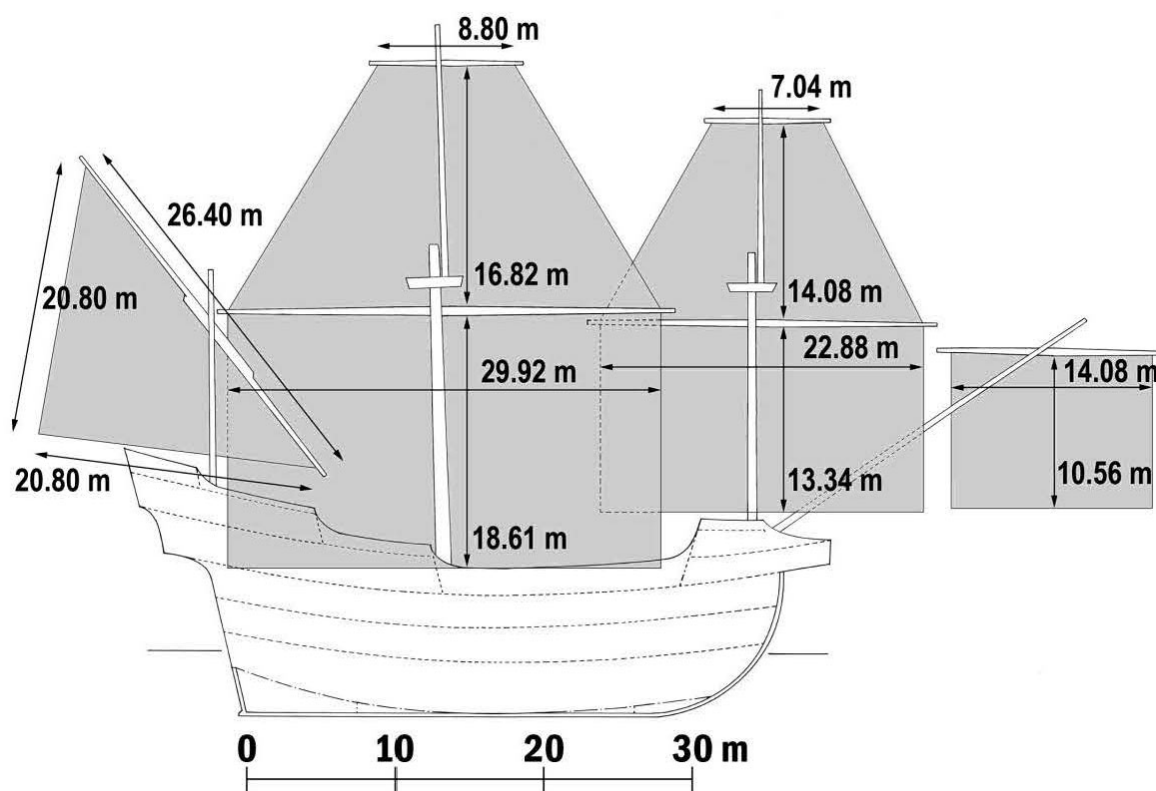
Źródło: [Santos, str. 259; Fonseca, str. 843]



Rys. 6.5 Wymiary otaklowania karaki Nossa Senhora dos Mártires z roku 1606. Ilustracja przedstawia sylwetkę statku, który jest już formą pośrednią między karaką i galeonem. Świadczy o tym niski kasztel dziobowy. Statek posiada stengi, czyli przedłużenia grota i fokmasztu. Jego wygląd i informacja i dacie zatonięcia (1606), świadczy, że nie był to statek

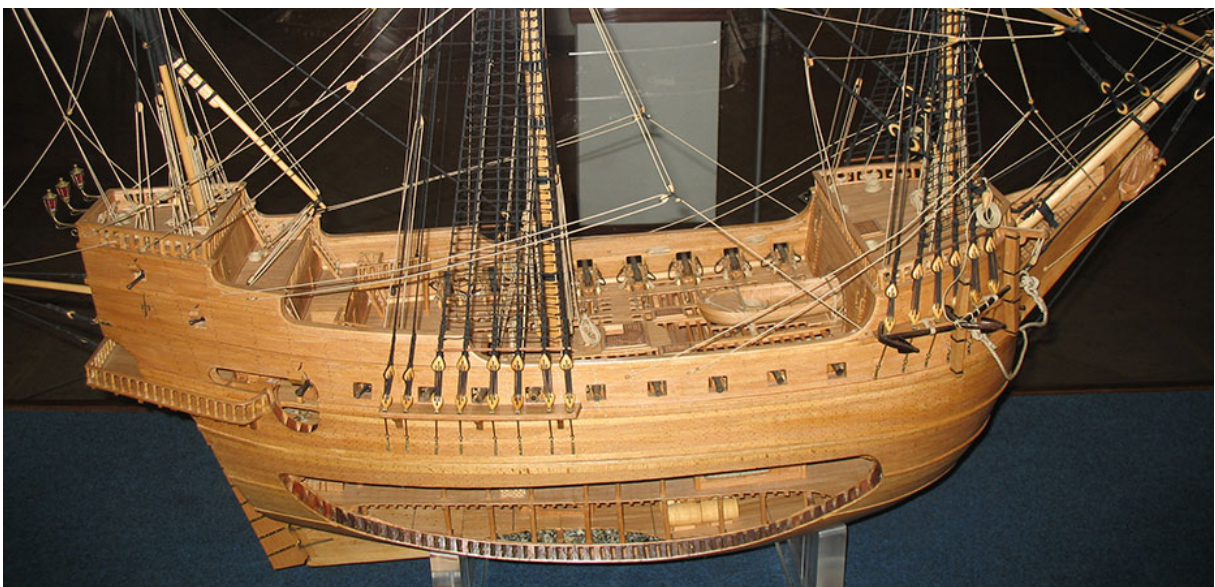
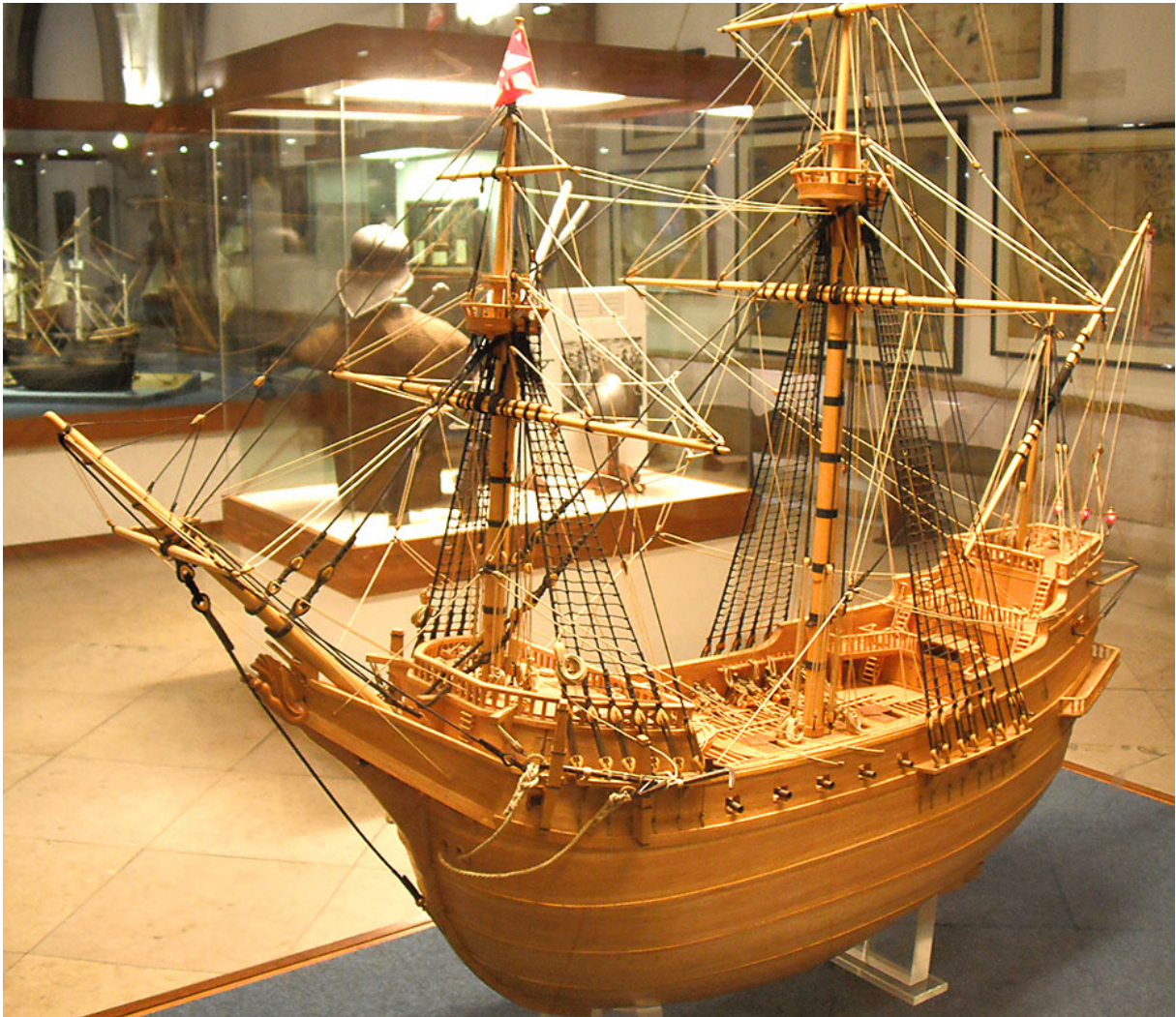
ówcześniej nowoczesny. Posiada jedynie 6 żagli i nie ma bramstengi. Ciekawą i ważną informacją są dane na temat średnicy rej.

Źródło: [Santos, str. 259; Fonseca, str. 844]



Rys. 6.6 Wymiary ożaglowania karaki Nossa Senhora dos Mártires z roku 1606. Na ilustracji przedstawione są wymiary poszczególnych żagli.

Źródło: rysunek: Wells 2008, str. 45 (za zezwoleniem autora).

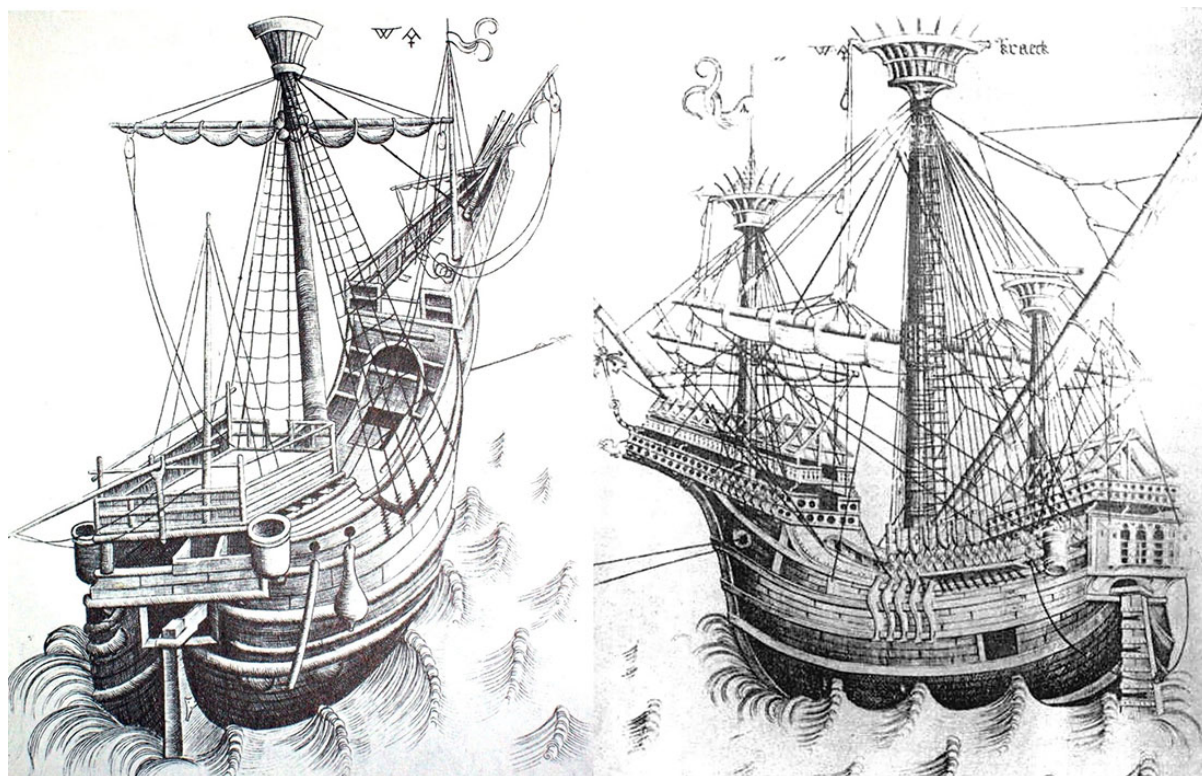


Rys. 6.7 Wielka karaka portugalska „Madre de Deus”. XVI wiek. Model karaki portugalskiej „Madre de Deus”. Statek zwodowany w roku 1589. Odbił dwa rejsy do Indii. Podczas drogi powrotnej z drugiego został przejęty po walce z trzema okrętami brytyjskimi. Doprowadzony do Dorthmuth, wystawiony na pokaz publiczny z uwagi na swoje niezwykle rozmiary. Miał nośność 1600 ton, długość 50 metrów, szerokość 14,4 metrów, wysokość grotmasztu 37 metrów, uzbrojony w 32 działa. Załoga 600 - 700 ludzi.

Po utracie tego statku podniosły się w Hiszpanii ponownie głosy krytyczne, że tak wielkie jednostki stanowią za duże ryzyko, bo w przypadku ich straty korona traci ogromne sumy. Można dodać, że ładunek „Madre de Deus” był wart tyle, ile wynosił niemal półroczny budżet korony brytyjskiej [Madre de Deus]

Źródło: zdjęcie górne – Madre de Deus, autor Marco2000 (domena publiczna); zdjęcie dolne - Category: Models of Carracks - Wikipedia Commons

(powrót do str. 127, 132)



Rys. 6.8 Dwie karaki. Akwaforty wykonane w II połowie XV wieku przez artystę flamandzkiego Willema A. Cruce, podpisującego się inicjałami WA. Po lewej, mała karaka, po prawej – duża. Grafika po prawej jest jednym z najbardziej znanych przedstawień karaki. Oba statki są trzymasztowe. Charakterystyczne cechy karaki: fokmaszt na kasztelu dziobowym, kasztel dziobowy bardzo rozbudowany, wysoki, wielopiętrowy. Na temat autora drzeworytów, patrz: [Sleeswyk] Ilustracje obu karak można znaleźć w wielu miejscach. Np. Casson 1964, str 87 (prawa); Little (lewa) (wykorzystanie ilustracji na podstawie klauzuli „fair use” ustawy US Copyright Act z 1976 roku)



Rys. 6.9 Karaka lub forma przejściowa między karaką a galeonem na obrazie Petera Bruegel'a „Pejzaż z upadkiem Ikara” Słynny obraz Petera Bruegel'a „Pejzaż z upadkiem Ikara” z roku 1557. Artysta we współczesnej mu scenie rodzajowej „nawiązał do flamandzkich przysłów ‘Żaden oracz nie przerywa pracy z powodu śmierci człowieka’ i ‘Śmierci nic nie jest w nie powstrzymać’. Potwierdzeniem tych słów ma być obojętność, z jaką przedstawione przez malarza osoby przyjęły nagłą i tragiczną śmierć Ikara, który już spadł do morza i widać jeszcze tylko jego nogę zanurzającą się w odmętach. Obraz odbierany jest jako metafora ludzkiego życia, nieuchronności śmierci i obojętności świata na losy jednostki.” [Pejzaż z upadkiem Ikara]

Na obrazie przedstawiony jest statek, typowa karaka z wysokim kasztem dziobowym. Nie jest tylko jasne, czy fokmaszt jest umieszczony na samym kasztelu (cecha karaki) czy przed nim (cecha galeonu).

Opracowanie własne na podstawie [Pejzaż z upadkiem Ikara]



Rys. 6.10 Karaka. Pierwsza połowa XVI wieku. Fragment akwaforty Fransa Huysa według obrazu Petera Bruegel'a Starszego. Wykonany ok. 1561-65. Oryginał Breugel'a z pierwszej połowy XVI wieku. Obraz ilustruje wysokie kasztele dziobowe i rufowe, typowe dla karaki (być może na ilustracji przesadnie wysokie) oraz fokmaszt umieszczony na kasztelu dziobowym. W późniejszej konstrukcji, czyli galeonie, kasztel dziobowy był niski, cofnięty do tyłu i fokmaszt był umieszczony przed nim.

Źródło: Metropolitan Museum of Art, Accession Number: 59.534.23, OASC (Open Access for Scholarly Content)



Rys. 6.11 Karaka z pierwszej połowy XVI wieku w wersji jednostki wojennej. Fragment akwaforty Fransa Huysa według obrazu Petera Breugel'a Starszego. Wykonany ok. 1561-65. Oryginał Breugel'a z pierwszej połowy XVI wieku. Obraz ilustruje wysokie kasztele rufowe i dziobowe, typowe dla karaki. Charakterystyczny szczegół to działa w kasztelu dziobowym skierowane w kierunku śródkręcia. To też typowe rozwiązanie. W przypadku abordażu załoga kasztelu mogła razić napastników ogniem działowym. Podobnie w przypadku buntu na pokładzie.

Źródło: Metropolitan Museum of Art, Accession Number: 28.4(2), OASC (Open Access for Scholarly Content)

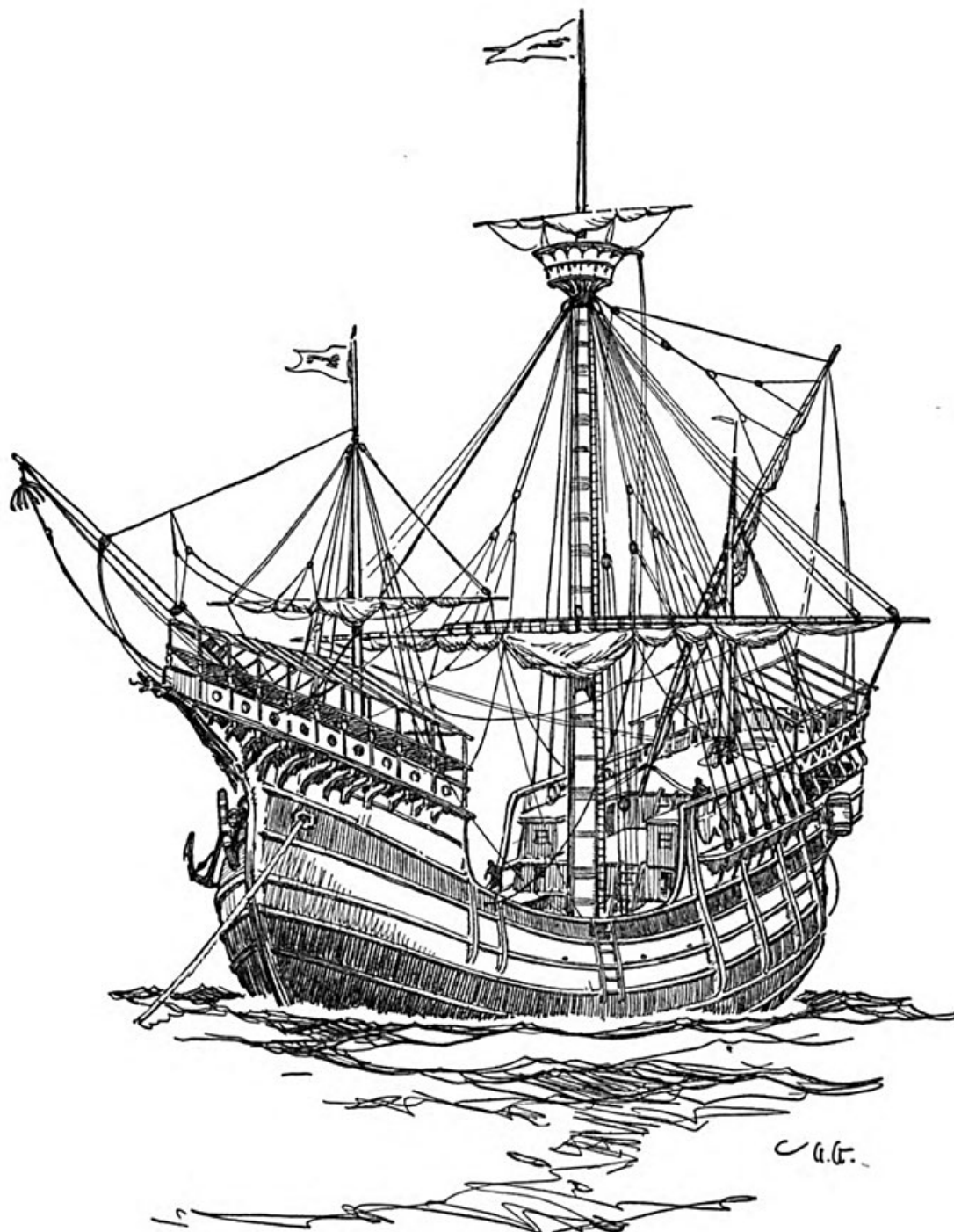
(powrót do str. 128, 131)



Rys. 6.12 Handlowa karaka wenecka z przełomu XV i XVI wieku. Współczesna ilustracja-rekonstrukcja na podstawie drzeworytu Jacopo de' Barbari „Widok Wenecji” z roku 1500. Był to jeden z największych ówczesnych drzeworytów (278 x 133 cm). Ilustrator współczesny stworzył barwny obraz na podstawie kilkudziesięciu karak przedstawionych na drzeworycie i wspomagając się dzisiejszą wiedzą historyczną.

Na ilustracji statek czteromasztowy, na grotmaszcie żagiel główny i marsel. Dwa tylne maszty, bezan i bonawentura – łacińskie, na bukszprycie żagiel podbukszprytowy. W sumie sześć żagli, czyli z okresu wykonania drzeworytu (1500). Z powodu zagrożenia atakami

piratów, statek jest bardzo dobrze uzbrojony. Na widocznej burcie można policzyć 26 dział.
Źródło: strona internetowa [Military History] oraz [Jacopo de' Barbari]
(Powrót do strony 8, 131)

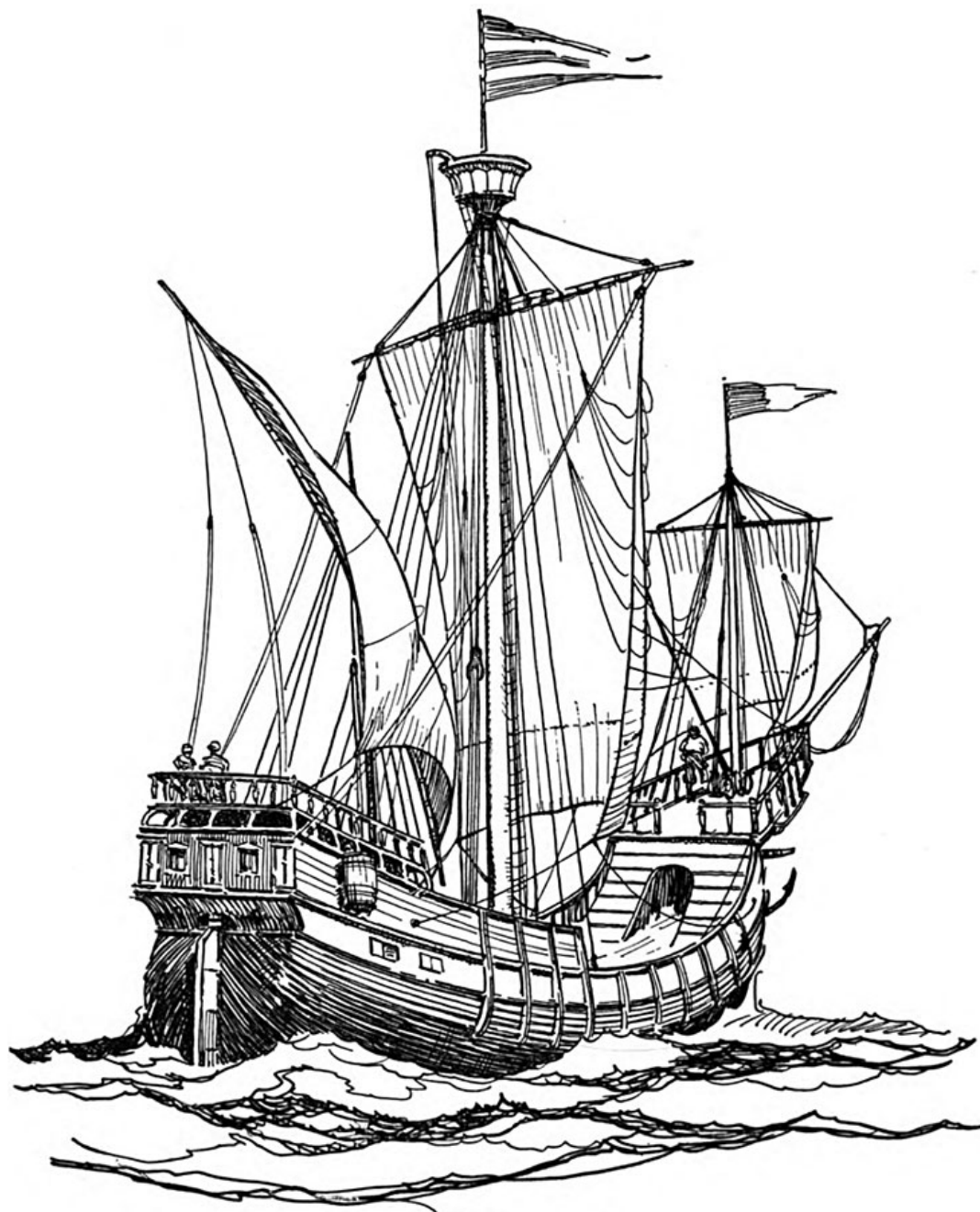


Rys. 6.13 Karaka handlowa z II połowy XV wieku. Karaka - podstawowy statek towarowy od II połowy XIV wieku do mniej więcej połowy XVI wieku, wpierw w Europie południowej, następnie także w północnej. Wymyślony i przeznaczony do przewozu dużych ładunków (maksymalna nośność do 2400 ton) a ze względu na konstrukcję wysokich nadbudówek używany także, po odpowiednim dostosowaniu, jako okręt wojenny. Na

ilustracji konstrukcja z II połowy XV wieku, o czym można wnioskować z liczby żagli (cztery)

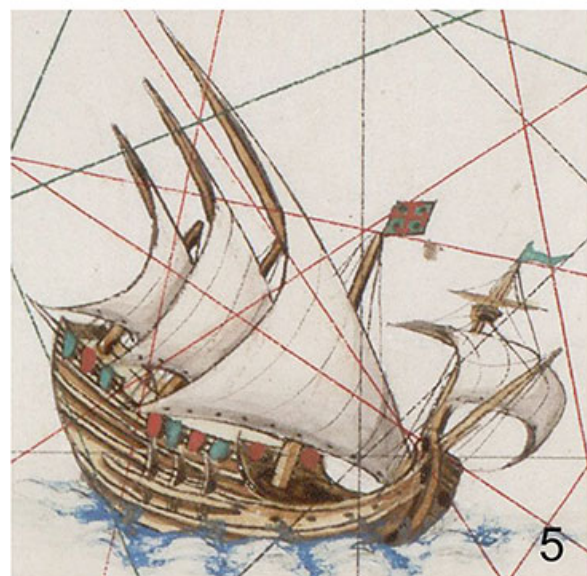
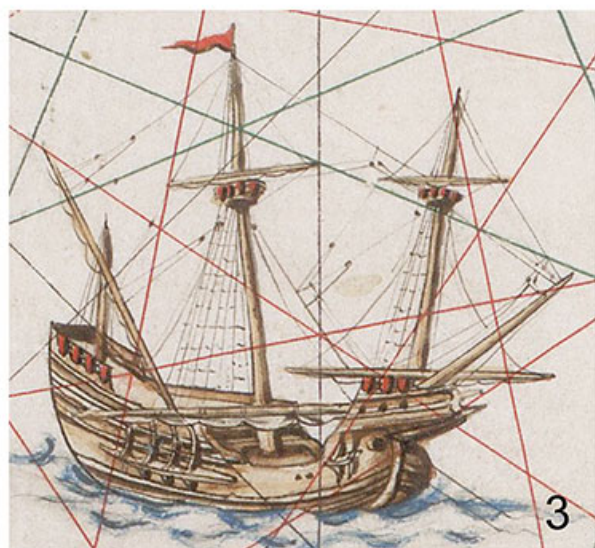
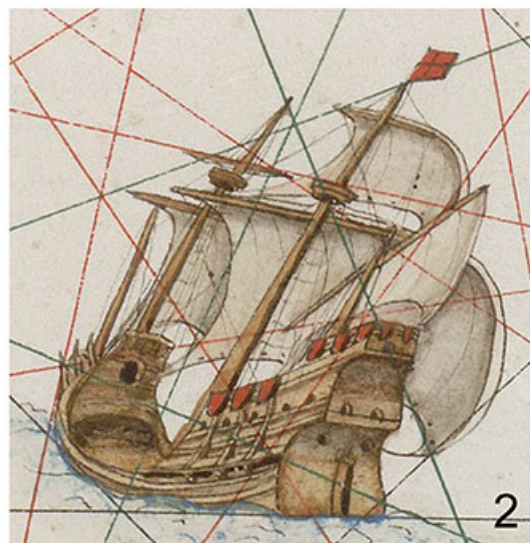
Źródło: Culver, str. 68 (wykorzystanie ilustracji na podstawie klauzuli „fair use” ustawy US Copyright Act z 1976 roku)

(Powrót do str. 9, 127)



Rys. 6.14 Niewielka handlowa karaka trójmasztowa z XV wieku. Na grotmaszcie i fokmaszcie po jednym żaglu. Brak większej liczby żagli na tych masztach (dwóch lub trzech) wskazuje na początkową fazę ewolucji ożaglowania karaki, czyli jest to statek z okresu mniej więcej 1430 – 1450.

Źródło: Culver, str. 74 (wykorzystanie ilustracji na podstawie klauzuli „fair use” ustawy US Copyright Act z 1976 roku)



Rys. 6.15 Statki z atlasu Nicolasa Vallarda z roku 1547. Nicolas Willard był XVI wiecznym francuskim nawigatorem i kartografem związanym ze szkołą kartograficzne w Dieppe. Jego

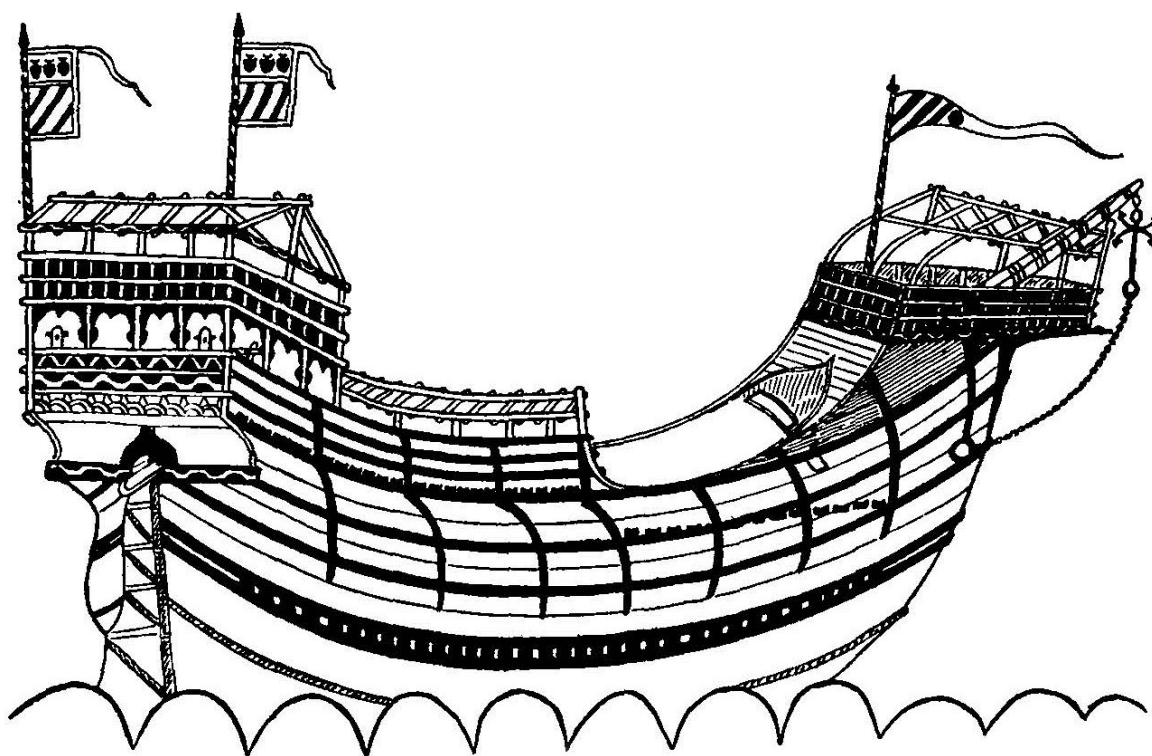
Atlas świata opublikowany w roku 1547 zawiera 15 map morskich, tablice deklinacyjne i inne elementy. Na swoich mapach Willard przedstawił, poza obrazem lądów, brzegów i mórz także liczne sylwetki różnych typów statków o wielkości 3-5 centymetrów. Oto niektóre.

1-4. karaki. Charakterystyczne wysokie rufy, ale bez galeryjek budowanych dopiero później, na galeonach. Wysokie kasztele dziobowe, na których jest umieszczony fokmaszt. Przedstawione karaki są trzymasztowe, choć na fokmaszcie nie jest rozwinięty fokmarsel. Na żadnym nie są rozwinięte żagle podbuzsyprowe, nie widać też blindrei (reja bukszprytu). Trudno jednak przypuszczać, że ożaglowania bukszprutowego na tych statkach nie stosowano. Z liczby żagli i rej można wnioskować, że są konstrukcje drugiej połowy XV wieku, ale mapę sporządzono w pierwszych dekadach XVI wieku. **5. karawela redonda.** Jedna z klasycznych wersji ożaglowania i takielunku. Cztery maszty, fokmaszt z żaglem kwadratowym, pozostałe z łacińskimi. Równie typowe nadbudówki: stosunkowo duży kasztel rufowy, brak kasztelek dziobowych. **6. galera.** Wyglądem przypomina wielką galeryę handlową. Niewielka liczba wioseł wynika z małych rozmiarów rysunku.

Źródło: opracowanie własne na podstawie Vallard Atlas,

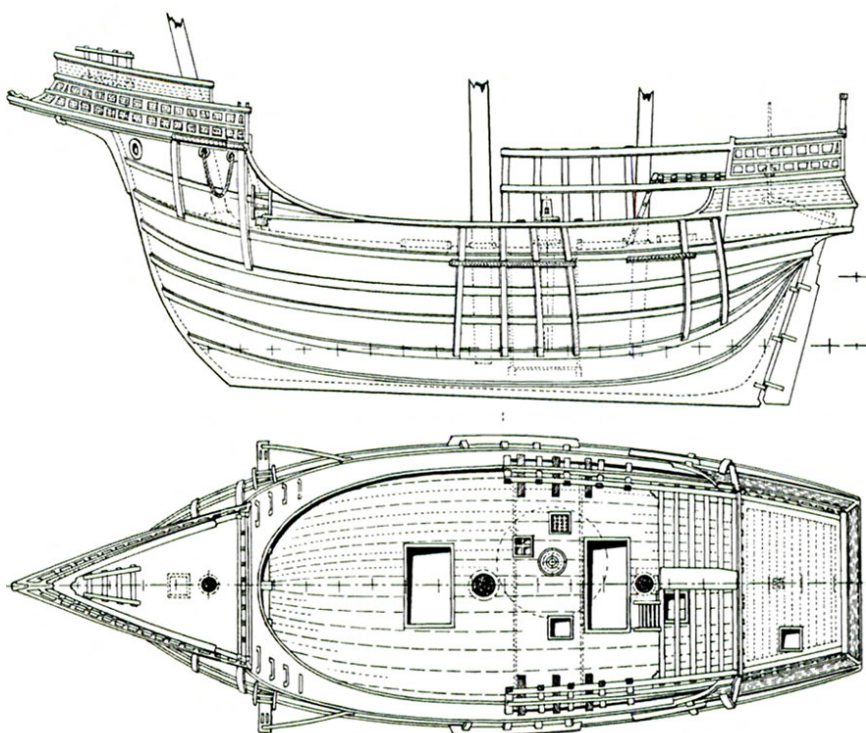
http://dpg.lib.berkeley.edu/webdb/dsheh/heh_brf?Description=&CallNumber=HM+29

<http://bancroft.berkeley.edu/digitalscriptorium/huntington/HM29.html>



Rys. 6.16 Wenecka karaka z XV wieku. Oryginalny rysunek z manuskrytu Giorgio Timbotta, spisane w latach 1440-1450. Statek typu karaka, o nośności ok. 600 DWT. („nave de botte 1000”). Długość ok. 38 m., szerokość ok. 10,4 m., Wysokość na śródokręciu 7,3 m. Charakterystyczny szkielet namiotu na przednim pokładzie, wysoki kasztel rufowy i zewnętrzne, pionowe wzmocnienia kadłuba.

źródło: Anderson R.C., 1925, str. 149-150, 152 (wykorzystanie ilustracji na podstawie klauzuli „fair use” ustawy US Copyright Act z 1976 roku)



Rys. 6.17 XV wieczna karaka z obrazu Sandro Botticelli'ego „Sąd Parysa” (1485-1488) i jej współczesna rekonstrukcja. Od góry: 1/ obraz Botticelli'iego, 2/ fragment obrazu ukazujący statek, 3/ rekonstrukcja statku wykonana przez Artu Chiggiato

Źródło: Judgement of Paris; Martin 2001, str. 125 (wykorzystanie ilustracji na podstawie klauzuli „fair use” ustawy US Copyright Act z 1976 roku)



Rys. 6.18 Rekonstrukcja karaki Magellana „Victoria”, jedyne z pięciu statków, który wrócił z pierwszej wyprawy dookoła świata (1519-1522). „Victoria” była typową karaką początku wieku XVI. Była niewielka, jej długość wynosiła 18-21 metrów, ładowność zaledwie 85 ton.

Źródło: [Victoria (ship)]

Wiek XIV – XVII. Wynalazki iberyjskie

Karawela

Osobną i ważną linią ewolucyjną były statki, które przecierały nowe i dalekie szlaki. W XV wieku największe zasługi przypadają na tym polu Portugalczykom. To oni pod wodzą księcia Henryka (któremu nadano kilka wieków później przydomek Żeglarz i Nawigator) rozpoczęli od lat 20. XV wieku badanie wybrzeży afrykańskich szukając sławy, złota, niewolników i innych cennych towarów a także informacji o – jak się okazało – mitycznym księdzu Janie, który miał być władcą jakiegoś kraju w Afryce, być może Etiopii i z którym książę infant Henryk (1394-1460) marzył o zawarciu sojuszu antyislamskiego [Disney, str. 30]. Determinacja księcia Henryka w dążeniu do poznania nieznanych krain, przewyciężyła powszechny sceptycyzm i obawy przed takimi wyprawami [Diffie, str. 67-69]. Zaś jego zasoby materialne pozwoliły finansować początkową fazę tego szalonego, jak wówczas przez długi czas uważano, przedsięwzięcia. Statki wysłane przez Henryka opłynęły w roku 1419 przylądek Nun (Chaunar, Noun) odległy o 1200 kilometrów od Lizbony. Był to punkt, poza który – wierzono - dalej pływać nie wolno, bo czyhają tam na żeglarzy śmiertelne niebezpieczeństwa, między innymi morskie potwory i wrząca woda gorących, południowych wód oceanicznych. Pokonanie tych obaw nie było łatwe, ale 15 lat później statki portugalskie dotarły już do przylądka Bojador, 450 kilometrów dalej na południe a w roku 1441 odkryły przylądek Biały (Capo Blanco), odległy o kolejne 650 kilometrów. Do śmierci Henryka (1460) żeglarze portugalscy sięgnęli jeszcze dalej, bo do wybrzeży obecnych państw Sierra Leone i Liberii. Odkryto więc wybrzeża Afryki odległe od Lizbony o 4000 - 4100 kilometrów (rys. 7.2).

Wraz z tymi odkryciami nadeszły pierwsze zyski, głównie z bardzo korzystnych zakupów czarnych niewolników i złota. Eksploracja okazała się przedsięwzięciem zyskownym, co dodało jej napędu. Po śmierci księcia Henryka, monopol na eksplorację wybrzeży Afryki zachodniej i handel wróciły do korony. W roku 1469 król Alfons V (1432-1481) wydzierżawił go niejakiemu Fernão Gomezowi zawierając w umowie postanowienie nakazujące każdego roku eksplorację kolejnych 100 mil wybrzeża. Do chwili zakończenia dzierżawy (1474) Gomez wywiązywał się z tego zobowiązania z nawiązką [Disney, str. 33-34]. Po śmierci Alfonsa V na tron wstąpił Jan II (panowanie: 1481-1495), który znacznie jeszcze przyspieszył badanie wybrzeży afrykańskich. W odróżnieniu od księcia Henryka, którego zamiary nie sięgały tak daleko jak opłynięcie Afryki, Jan II miał ten cel już jasno określony [tamże, str. 37]. Okrążenie Afryki miało włączyć Portugalie do azjatyckiego handlu morskiego. W przeciągu zaledwie 8 lat cel ten zrealizował [Disney, str. 36]. Organizowane przez niego wyprawy przebyły w tym czasie około 7000 kilometrów i dotarły do przylądka Dobrej Nadziei (1488). Zliczając długość portugalskich tras eksploracyjnych od opłynięcia przylądka Nun (1419) do odkrycia przejścia na Ocean Indyjski (Bartolomeo Diaz, 1488) i czas, jaki to zajęło (70 lat), widzimy, że średnio rocznie odkrywcy przesuwali się o 144 kilometry na południe, czyli niewiele mniej, niż stanowił kontrakt dzierżawczy na eksplorację i handel podpisany przez Alfonsa V i Fernão Gomeza.

Eksploracja północnych i północno oraz południowo zachodnich wybrzeży Afryki wymagała statków o specyficznych właściwościach. Żeglarze musieli trzymać się blisko brzegu, aby wypatrywać ciekawych miejsc i lądować, gdy coś zwróci ich uwagę. Czasami powinni też byli mieć możliwość pomyszkowania u ujścia rzeki i w jej dolnym biegu. To wymagało niezbyt wielkich statków płaskodennych [Schwarz 2008, str. 51]. Ale musiały to być statki zdolne do pływania na otwartym morzu. Kil był więc niezbędny. Specyfika wiatrów tego

regionu też miała swoje wymagania. Stałe północno wschodnie pasaty wiejące na półkuli północnej ku równikowi pomagały statkom odpływać od Europy na południe ku oddalonym wybrzeżom afrykańskim, ale bardzo utrudniały powrót słabo przystosowanym do żeglugi pod wiatr statkom średniowiecznym. Ich załogi nie mogły być liczne, bo podróże eksploracyjne trwały miesiącami a należało głównie polegać na własnym zaprowiantowaniu, nie było bowiem wiadomo, jakie okażą się możliwości jego uzupełnianie na obcych, nieznanych wybrzeżach.

Mieli jednak Portugalczycy kilka rodzajów statków, których konstrukcje rozwijano od XII wieku i które z racji wykonywanych zadań musiały sobie radzić z trudnymi warunkami. Były to statki wprawdzie rybackie, penetrujące łowiska w pasie przybrzeżnym północnej i północno wschodniej Afryki oraz w słynącej z trudnych warunków żeglugowych Zatoce Biskajskiej. Szukały ryb, fok i wielorybów. Wraz z upływem czasu, były doskonalone technicznie i używane także do transportu towarów i przewozu ludzi. Coraz lepiej znosiły ciężkie warunki pogodowe i mogły sięgać coraz dalej. Znamy ich nazwy (barki, barinele, karawele), ale trudno im w okresie XII -XIV wieku przypisać jednoznacznie odróżniające je charakterystyki techniczne. Wiemy, że barki były mniejsze od barineli i że do eksploracji nieznanymi wodami używano początkowo barek i barinel [Schwarz 2008a, str. 47-49]. Przyłodek Bojador został opłynięty w roku 1434 właśnie przez barkę [Disney, str. 31]. Gdy jednak wyprawy eksploracyjne stawały się coraz dłuższe, większe karawele okazały się najlepsze dla tych celów. Po odkryciu przyłodka Białego (Cape Blanco) w 1441 roku przez Nuno Tristão na karaweli typu latina (caravela latina oznaczała statek z ożaglowaniem łacińskim, rys. 7.9) [Disney, str. 40], karawele zdominowały na przeszło pół wieku wyprawę odkrywcze.

Nazwa „karawela” używana była w tekstach średniowiecznych do oznaczania różnych statków pod względem ich wielkości, przeznaczenia, ładowności i otaklowania. XIII wieczne dokumenty wspominające karawele świadczą, że był to statek mały [Schwarz 2008a, str. 70]. prawdopodobnie 15-30 tonowy. Miał przypuszczalnie jeden lub dwa maszty i niską wolną burtę, bo używał czasami także wiosła. Był stosunkowo wąski (stosunek długości stępki do szerokości 4:1 do 5:1 [tamże, str. 72]). Kadłub był budowany z desek łączonych na styk. Załoga była nieliczna, mniej więcej 9 osobowa. Statek zapewne posiadał pokład. W dokumentach XIV wiecznych nie znajdujemy wzmianek o karawelach. Przechodzi ona wówczas spore przeobrażenia, bo gdy znowu pojawia się w dokumentach w XV wieku, jest to już statek, który znamy z epoki wielkich odkryć. Zyskuje na tonażu, wypiera z funkcji eksploracyjnej barkę i barinelę. Portugalska karawela XV wieczna miała ładowność od 50 do 60 ton, załogę liczącą 20-30 osób. Zależnie od celu wyprawy można było zaokrętować większą liczbę osób, do stu [tamże, str. 83]. Jej długość nie przekraczała dwudziestu kilku metrów. Miała dwa, trzy a nawet cztery maszty (rys. 7.1, 7.9). Początkowo posiadała tradycyjne ożaglowanie łacińskie, aczkolwiek stale modyfikowane w celu łatwiejszego i mniej pracochłonnego operowania nim [tamże, str. 72-79]. Cechą bardzo przydatną była możliwość szybkiej zmiany jej takielunku. W karaweli Kolumba Niña, po dopłynięciu do wysp Kanaryjskich dosłownie w kilka dni zmieniono ożaglowanie z łacińskiego na kwadratowe [Law, str. 238] (tab. 7.1, rys. 7.3, 7.4).

Klasyczne ożaglowanie łacińskie statków śródziemnomorskich było dla potrzeb eksploracyjnych niepraktyczne. Duże nawy genueskie z XII-XIV wieku miały reje dłuższe od statku, sięgające prawie 50 metrów i ważyły do kilkunastu ton. Ustawienie rei było ukośne względem masztu, jeden koniec sięgał dziobu, drugi unosił się wysoko ponad maszt. Reje tego typu wymagały licznej załogi a halsowanie pod wiatr, związane z przerzucaniem rei to na jedną to na drugą stronę masztu, było bardzo pracochłonne i niepozbawione ryzyka [Elbl, str. 554-556]. Stocznioowcy i żeglarze portugalscy budując caravelas dos descobrimentos, czyli karawele eksploracyjne, wyposażali je w nieco krótsze reje (w stosunku do długości

statku) [Schwarz 2008a, str. 78] i ustawiali je bardziej pionowo. Z czasem wypracowano nowy, mieszany typ ożaglowania łączący żagle łacińskie i kwadratowe. Karawelę z takim otaklowaniem nazwano *caravela redonda*. Jednak rejs powrotny do Portugalii, na północ od równika, wzdłuż wybrzeży zachodniej Afryki do Portugalii nadal był trudny, bo statek napotykał przeciwny północno wschodni pasat oraz przeciwnie prądy (kanaryjski i równikowo wsteczny).

Technika nawigacyjna *volta do mar largo*

Nieustanne halsowanie byłoby nie tylko zbyt wyczerpujące dla załogi, ale mogło nadwerżać konstrukcję statku. Dlatego żeglarze wypracowali już we wczesnej fazie eksploracji wybrzeży afrykańskich inne trasy powrotne. Zamiast płynąć wzdłuż wybrzeży i robiąc niezliczone, krótkie halsy w walce z przeciwnymi prądami i wiatrami, kierowali się na północny zachód, na pełne morze. Był to manewr wbrew intuicji, bo w ten sposób oddalali się od Europy. Niewielką ilością długich halsów docierali w okolice Wysp Kanaryjskich, Madery albo Azorów (te ostatnie odległe o 1400 kilometrów na zachód od Lizbony) i po ewentualnym uzupełnieniu zaopatrzenia, dopływali do strefy wiatrów zachodnich i płynącego na wschód prądu Północnoatlantyckiego. Tam, płynąc z wiatrem i popychani prądem, skręcali na wschód do Lizbony (rys. 7.5, 7.6, 7.7, 7.8). Trasa była znacznie dłuższa, ale mniej absorbująca ludzi i statki. Pierwszym śmiałkiem, który odważył się nią popłynąć był Gil Eanes, żeglarz księcia Henryka. W roku 1434 opłynął przylądek Bojador, zresztą nie na karaweli, ale na statku typu *barca* [Disney, str. 31] i wrócił do Portugalii kierując się wpierw na Wyspy Kanaryjskie a stamtąd na Azory [Casson 1990, str.55]. Technika ta zyskała nazwę *volta do mar largo*, czyli powrót przez pełne morze. Jej istotą było wytyczanie tras optymalnie wykorzystujących przeważające na danym obszarze prądy morskie i wiatry. Była szeroko wykorzystywana także w późniejszych wyprawach odkrywczych, między przy wyznaczaniu przez Kolumba trasy powrotnej z Karaibów do Europy [Diffie, str. 136-137; Law, str. 236; Schwarz 2008a, str. 78; Disney, str. 40; *Volta do mar*].

Technika *volta do mar largo* wymagała jednak dokonania na pełnym morzu zwrotu na wschód, gdy statek, ominąwszy przeciwnie prądy i wiatry znalazł się mniej więcej na wysokości Lizbony. Aby taki manewr wykonać, trzeba było na bieżąco badać szerokość geograficzną, by wiedzieć, kiedy statek osiągnął właściwy moment do dokonania zwrotu.

Szkorbut

Im dłuższe podróże wykonywali portugalscy żeglarze, tym bardziej dawały się odczuć problemy związane z ograniczoną wielkością i ładownością karawel. Czas podróży wydłużał się, ale zależał nie tylko od pokonywanej odległości, lecz także od rodzaju wykonywanej misji oraz trudności nawigacyjnych danej trasy. Przykładowo, spowolnienie eksploracji w połowie lat 40., po przebyciu pasa saharyjskiego i dotarciu do Górnej Gwinei (wschodnia Gwinea, Sierra Leone, Liberia, Wybrzeże Kości Słoniowej), było po części spowodowane zdradliwymi płyciznami tamtych wód przybrzeżnych [Disney, str. 32]. Wyprawy trwały wiele miesięcy. Wyprawa Bartolomeo Diaza, zakończona opłynięciem Przylądka Dobrej Nadziei – 16 miesięcy i 17 dni [Disney, str. 38]. Nie zawsze i nie wszędzie wybrzeża i ich mieszkańcy byli żeglarzom przyjaźni. Aby rozwiązać problem zaopatrzenia, na dłuższe ekspedycje odkrywcze wysyłano nie jeden a kilka statków, w tym jeden pełniący funkcję magazynu zaopatrzeniowego [Disney, str. 37, 43; Guilmartin, str 87]. Była to często stara jednostka, którą z góry spisywano na straty. Poza zaopatrzeniem spełniała funkcję uzupełniającego składu załóg głównych statków eksploracyjnych, gdyż śmiertelność w czasie wypraw była bardzo wysoka. Po części było to spowodowane atakami tubylców, po części wyczerpaniem i wypadkami przy pracy, ale większość strat wynikała z zachorowań na szkorbut.

Szkorbut, choroba wywołana niedoborem witaminy C, zbierała w epoce żagla bardzo obfite żniwo. Głównym powodem była niedobra i uboga dieta (głównie solone mięso i suchary. dokładniejsze dane [Bown, str. 26]) oraz fatalne warunki higieniczne w czasie długich podróży [Disney, str. 157]. W czasie wojny siedmioletniej (1756-1763) oficjalne dane brytyjskiego The Annual Register podawały, że spośród 185 tysięcy marynarzy uczestniczących w wojnie 134 tysiące zmarło z chorób, głównie szkorbutu a tylko 1500 zostało zabitych w akcji [Bown, str. 36]. Trwająca dwa lata (1497-1499) pierwsza portugalska ekspedycja do Indii, dowodzona przez Vasco da Gamę, wypłynęła w składzie 160 (inne dane 170) osób. Wróciło tylko 55 ludzi. Szkorbut był główną przyczyną strat. Łączna liczba ofiar szkorbutu wśród marynarzy europejskich w okresie 1500-1800 szacowana jest na dwa miliony [Drymon, str. 114]. Szkorbut zabił od XVI do XVIII wieku więcej marynarzy niż wszystkie bitwy, sztormy i inne choroby razem wzięte [Mayberry, str. 60].

Jako ciekawostkę warto wspomnieć, że choroba atakowała z różną siłą różne morskie nacje a to z powodu różnych tradycji żywieniowych. Marynarze hiszpańscy prawie na nią nie cierpieli, gdyż mimo ubóstwa komponentów, ich jedzenie oparte było na diecie śródziemnomorskiej. Na ich pożywienie składały się suchary, mieszanka różnych rodzajów grochu i ryżu, wymieszana z oliwą, octem, cebulą, oliwkami i czosnkiem, wino, piwo lub cydr, solona wołowina lub ryby a jeśli sztormowa pogoda uniemożliwiała rozpalenie ognia, zamiast mięsa lub ryb dawano ser. Szkorbut był tak rzadko spotykany i Hiszpanie nazywali go chorobą holenderską [Konstam, str.35].

Mimo względnej odporności na szkorbut, warunki higieniczne i pracy na statkach były okropne. Niebezpieczna praca (zwłaszcza przy obsłudze żagli), brud i zakaźne choroby zbierały obfite żniwo. Śmiertelność w czasie trwającej rok podróży w obie strony z Hiszpanii do Ameryki z zimowym postojem w Vera Cruz (dzisiejszy Meksyk) lub w Cartagenie (dzisiejsza Kolumbia) wynosiła średnio 15-20% [tamże, str. 36].

* * *

Mniej więcej w latach 40. XV wieku pojawia się nowy typ karaweli, tzw. caravela redonda, z mieszanym ożaglowaniem, kwadratowym i łacińskim (rys. 7.1). Ma ładowność od 30 do 120 ton [Elbl, str. 558]. W drugiej połowie a zwłaszcza w ostatniej ćwiartce XV wieku ten typ karaweli zyskuje także na ładowności, dochodząc do 150-200 ton [Unger 1980, str. 214]. Wiąże się ta zmiana między innymi z rosnącą popularnością karaweli w Europie Północnej. Tamtejsze karawele osiągały spore rozmiary, nie były jednak przeznaczone do eksploracji a do zwykłego transportu ładunków między niezbyt odległymi portami północnymi. Ich ładowność mieściła się w przedziale 30 – 120 ton. Karawele operowały także na Morzu Śródziemnym, ale do końca XV wieku były własnością głównie armatorów iberyjskich. Na przełomie wieku XV i XVI przekonują się do nich śródziemnomorskie potęgi: Genua i Wenecja. Karawele znajdujemy także we flotach Krety i Dalmacji. Wenecja pod sam koniec XV wieku posiadała kilkadziesiąt karawel, większość których miała ładowność 100 ton. Największa ze znanych karawel, o ładowności 400 ton, została zwodowana w hiszpańskiej prowincji Galicja (północno-zachodni kraniec półwyspu Iberyjskiego) w roku 1516 [Elbl, str. 568]. Karawele typu redonda posiadały trzy lub cztery maszty. Przedni fokmaszt miał żagiel prostokątny. Grot żagiel był albo prostokątny albo łaciński, przy czym jeśli był prostokątny ten sam typ był przeważnie również na fokmaszcie. Karawele obu typów spotykamy również często na obrazach XV i XVI wiecznych portów a samo ożaglowanie mogło być zmieniane w zależności od potrzeb. Przykładem jest karawela Nina z pierwszej wyprawy Krzysztofa Kolumba. Wyruszyła jako caravela latina, ale po dopłynięciu do Wysp Kanaryjskich, jej otaklowanie zostało zmienione i popłynęła w dalszą drogę już jako caravela redonda [Pastor, str. 84] (rys. 7.4, tabela 7.1).

Duże, ponadstutonowe karawele typu redonda, przekształcone w okręty wojenne używane były przez Portugalię w XV wieku do ochrony handlu w Afryce. Posiadały działa składowane w dolnej części statku (stąd charakterystyczne uchwyty na lufach), które były wyciągane na pokład w razie potrzeby. Przeganiały intruzów działających na własną rękę i tych z listami kaperskimi od króla Kastylii czy Francji oraz statki i okręty pływające niekiedy oficjalnie pod banderą tych państw. Karawele były zwrotne, kąśliwe a dzięki dużej zdolności manewrowej unikały ataku abordażowego, który był dla nich szczególnie niebezpieczny ze względu na ich niską wolną burtę [Guilmartin, str 87]. Karawele te były też powszechnie używane przez żeglarzy portugalskich w pierwszej połowie XVI wieku jako eskorta handlowych karak na trasach azjatyckich. Zwane caravelas de armada również były wyposażane w działa, których liczba stopniowo rosła. Początkowo instalowano ich 15, później znacznie więcej bo do 30-40 [Schwarz 2008a, str. 88]. Od początku wieku XVI zaczęto stosować wycięte w burtach furty działowe, co poprawiło stateczność obniżając środek ciężkości okrętu i pozwoliło trzymać działa cały czas na stanowiskach strzelniczych. Aby lepiej rozłożyć ciężar dział ulokowanych w kadłubie, zrezygnowano z półokrągłej rufy na rzecz płaskiej, kwadratowej [Pastor, str. 84]. To rozwiązanie zostało następnie powtórzone przy budowie galeonów. Karawele eskortowe ustąpiły miejsca karakom od połowy XVI wieku. Karaki były już równie sprawne żeglugowo a przy tym większe, co zwiększało ich potencjał militarny.

Mimo, że żeglarze portugalscy znali otaklowanie rozprzowe, nie stosowali go w karawelach, choć było bardziej efektywne od łańciskowego [Unger 1980, tamże]. Rezygnacja z tego typu ożaglowania wynikała głównie z dwóch przyczyn. Po pierwsze, różnica w jakości żeglugi nie była wielka, zwłaszcza po dokonanych modyfikacjach ożaglowania łańciskowego (między innymi skrócenie rei) a po drugie, żagle rozprzowe wymagały większych i bardziej masywnych masztów, bo rodziło znacznie większe naprężenia. Maszty zaś były tak drogie, że nierzadko instalowano na statkach maszty z wraków lub statków wycofanych z eksploatacji.

Stając się coraz większe i cięższe, karawele końca XV i początku XVI wieku straciły swoje wysmukłe proporcje. Stosunek długości stępki do szerokości statku 2,4:1 upodobił jej karak, jednak przy nieporównanie mniejszej ładowności. Był to ostatni etap rozwoju tej konstrukcji [Schwarz 2008, str. 110; Elbl, str. 570]. Ustąpiły miejsca większym karakom a potem galeonom [Rei, str. 7].

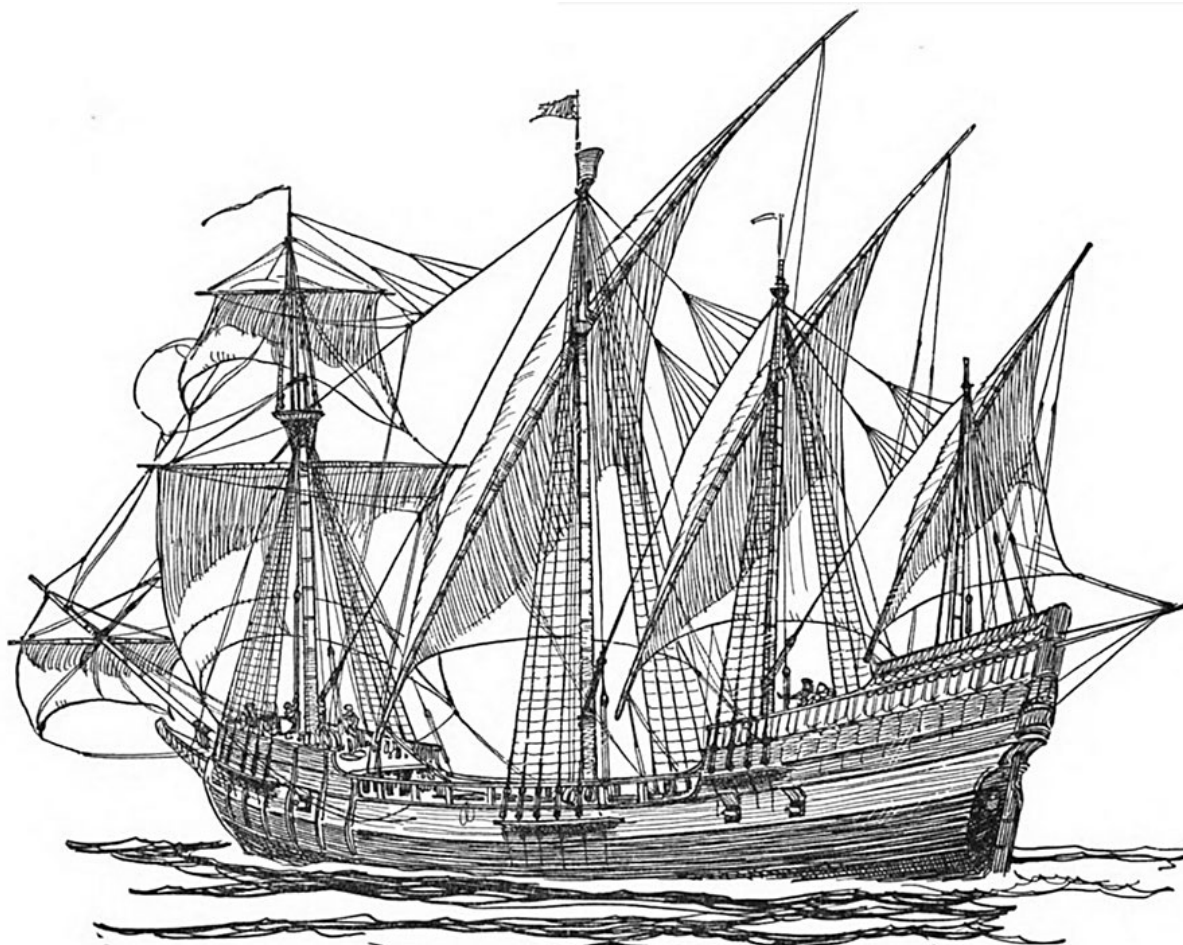
Sukces eksploracyjny zawdzięczały karawele nie tylko dużej sprawności manewrowej, zdolności ostrzejszego, niż inne statki, pływania pod wiatr, pomysłowej technice żeglowania volta do mar largo i umiejętności organizowaniu długich wypraw, dzięki wielu statkom, w tym transportowcom. Równie ważne było systematyczne wdrażanie nowych instrumentów pomocnych w nawigacji, gromadzenie informacji z każdej kolejnej wyprawy i udostępnianie ich dowódcom kolejnych ekspedycji. Proces ten zapoczątkował książę Henryk. Zatrudnił kilku wybitnych kartografów, aby sporządzali nowe mapy oraz je aktualizowali uwzględniając zbierane, nowe informacje. Szukając najbardziej efektywnych statków eksploracyjnych książę zakupił w Genui statek, które miał być w tym pomocny (barinel) [Schwarz 2008, str.50], egzekwował sporządzanie przez kapitanów statków tak zwanych rutterów, czyli szczegółowych sprawozdań z podróży. Zawierały one dane o przebytej trasie, obieranych kursach, pogodzie, prądach, wiatrach, ukształtowaniu wybrzeży i dna w ich pobliżu, miejscach możliwego lądowania, napotykanym ludem i uzyskanych od nich informacji, problemach z którymi borykano się w czasie podróży. Przez wiele dekad aktualizowane po kolejnych wyprawach mapy oraz informacje z rutterów, uznawane za ściśle poufne, zapewniały praktyczny monopol portugalski na handel z Afryką zachodnią. Bez tych danych żegluga przybrzeżna była obarczona wielkim ryzykiem.

Prace księcia Henryka kontynuował król Jan II, panujący w latach 1481 – 1495. Stworzył komitet do spraw nawigacji [Gies, str. 278], zlecił stworzenie udoskonalonych tablic

nawigacyjnych oraz zorganizował wyprawę badawczą na półkulę południową, w czasie której astronom królewski Jose Visinho badał konstelacje gwiazdne widoczne na firmamencie południowym. Było to niezbędne, gdyż na tamtych obszarach Gwiazda Polarna nie była widoczna i nawigacja musiała być oparta na innych gwiazdach stałych. Astronom znalazł stałą konstelację gwiazd Krzyża Południa i odtąd nawigacja gwiazdna na półkuli południowej orientowała się na te gwiazdy.

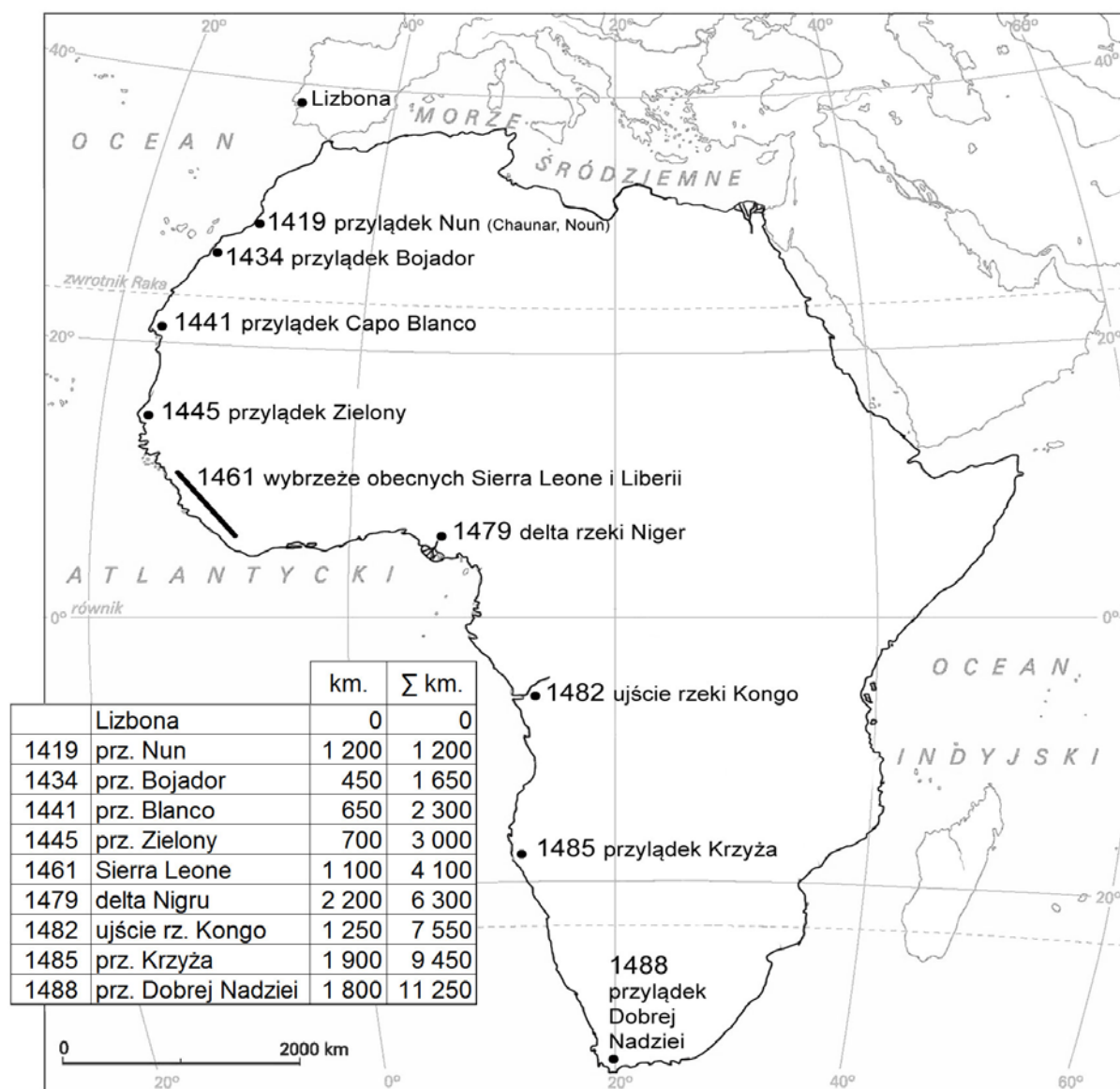
Jak kluczowe były tego typu informacje, możemy się dowiedzieć z historii życia Jana Huygena van Linschotena (1563-1611). Ów Holender wiele podróżował po Indiach Wschodnich (czyli po Azji południowej i południowo wschodniej), gdzie Portugalia miała duże wpływy oraz pełnił w latach 1583 – 1588 funkcję sekretarza wicekróla portugalskiej kolonii Goa. Zastąpił z opublikowania ważnych, poufnych informacji o handlu azjatyckim. W roku 1596 opublikował w Holandii książkę *Itinerario* (później wydaną także w Anglii), która zawierała szczegółowe mapy podróży do Indii Wschodnich i na półwysep Indyjski (portolany). W czasie pobytu w Goa, wykorzystując zaufanie jakim obdarzył go wicekról, Huyghen szczegółowo skopiował te ściśle tajne portugalskie mapy nawigacyjne. Co równie ważne, spisał i następnie opublikował także dołączane do portolanów tak zwane księgi portolanowe, zawierające szczegółowe dane nawigacyjne na temat wysp, mielizn, prądów, wiatrów, pór monsunowych, głębokościach morza w regionach przybrzeżnych oraz opisy samych wybrzeży. Były to absolutnie kluczowe informacje dla bezpiecznej nawigacji na tych obszarach. Dostarczył także wskazówek, jak ominąć portugalskie okręty wojenne strzegące wejścia do Indii Wschodnich w cieśninie Malakka (między Sumatrą a półwyspem Malajskim). Radził wpłynąć na teren Indii Wschodnich cieśniną Sundajską między Sumatrą i Jawą. Publikacja tych wszystkich informacji umożliwiła Holenderskiej Kompanii Wschodnioindyjskiej (VOC) oraz Brytyjskiej Kompanii Wschodnioindyjskiej (EIC) na przełamanie niezagrożonego do tej pory monopolu Portugalii w handlu z Indiami Wschodnimi [Jan Huygen van Linschoten].

Karawela - ilustracje



Rys. 7.1 Karawela typu redonda. XV lub XVI wiek. Karawela typu redonda łączyła ożaglowanie łacińskie (grotmaszt, bezanmaszt, bowentura) z rejowym, kwadratowym (fokmaszt, bukszpryt). Żagle kwadratowe służyły przy złej pogodzie (szybka obsługa) i dla rozwijania prędkości przy pomyślnym wietrze. Żagle łacińskie stanowiły o dużej manewrowalności karaweli w żegludze przybrzeżnej, eksploracyjnej i w warunkach silnych prądów morskich i zmiennych wiatrach.

Źródło: Culver, str.90 (wykorzystanie ilustracji na podstawie klauzuli „fair use” ustawy US Copyright Act z 1976 roku)



Rys. 7.2 Mapa odkryć portugalskich w XV wieku. Mapa i załączona tabela obrazują daty kolejnych, portugalskich odkryć na zachodnim wybrzeżu Afryki oraz odległości tych miejsc od Lizbony i od poprzedniego odkrycia. Jest wyraźne przyspieszenie od roku 1479.

Źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem m.in.: [Disney, Portuguese Empire, Hewitt, Diffie]

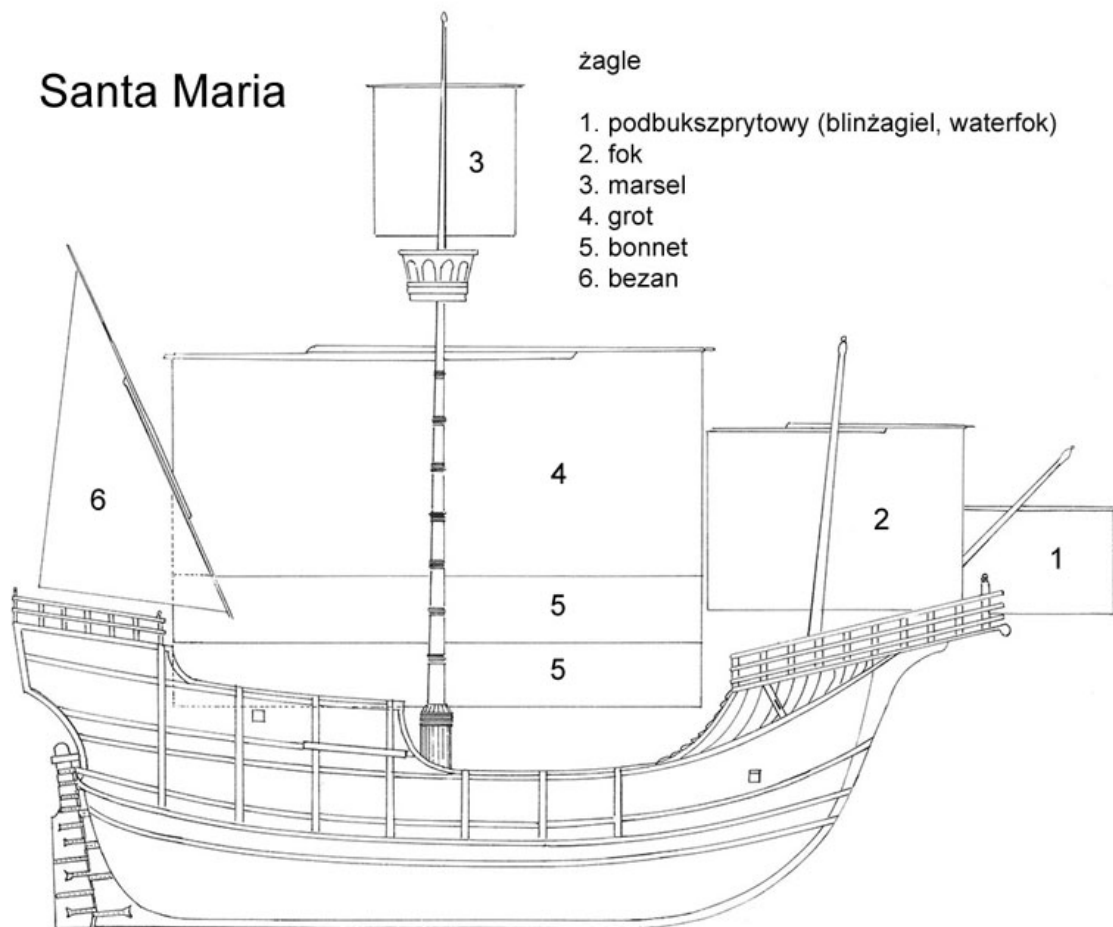
	Santa Maria karaka	Pinta karawela	Nina karawela
długość statku (maksymalna) w m.	29,6	22,7	21,4
długość stępki w m.	16,1	16,1	15,5
szerokość w m.	7,9	6,6	6,2
zanurzenie w m.	3,2	2,2	2
wyporność pustego statku w tonach	104,6	51,6	48,6
wyporność pełnoładunkowa w tonach	223,8	115,6	100,3
ładowność w tonach	119,2	64	51,7
wysokość grotmasztu od stępki do jabłka w m.	26,6	b.d.	b.d.
wysokość grotmasztu od pokładu w m.	22,3	15,7	16
wysokość fokmasztu od pokładu dziobowego w m.	9,7	9,1	9,8
wysokość bazanmasztu od pokładu rufowego w m.	10,4	8,1	8,1
długość głównej rei w m.	16,4	b.d.	b.d.
powierzchnia grota w m ²	165,9	120	115,7
powierzchnia foka w m ²	40	43,2	40,6
powierzchnia marsla m ²	18,1	-	-
powierzchnia blind żagla (podbuzszrytowego) w m ²	18,3	-	-
powierzchnia bezana w m ²	27,5	23,4	22,5

Tabela 7.1 Wymiary statków Kolumba z pierwszej wyprawy w roku 1492. Istnieje wiele różniących się hipotez, jakimi statkami Kolumb dopłynął do Ameryki. Książka Xaviera Pastora „The Ships of Christopher Columbus: Santa Maria, Nina, Pinta”, z której ilustracje zamieszczam poniżej analizuje te najważniejsze i opowiada się za hipotezą Martinez-Hidalgo. Przedstawiam według tej hipotezy rozmiary i wygląd statków.

Źródło: Pastor, str. 15, 17

(powrót do str. 127, 131, 157, 159)

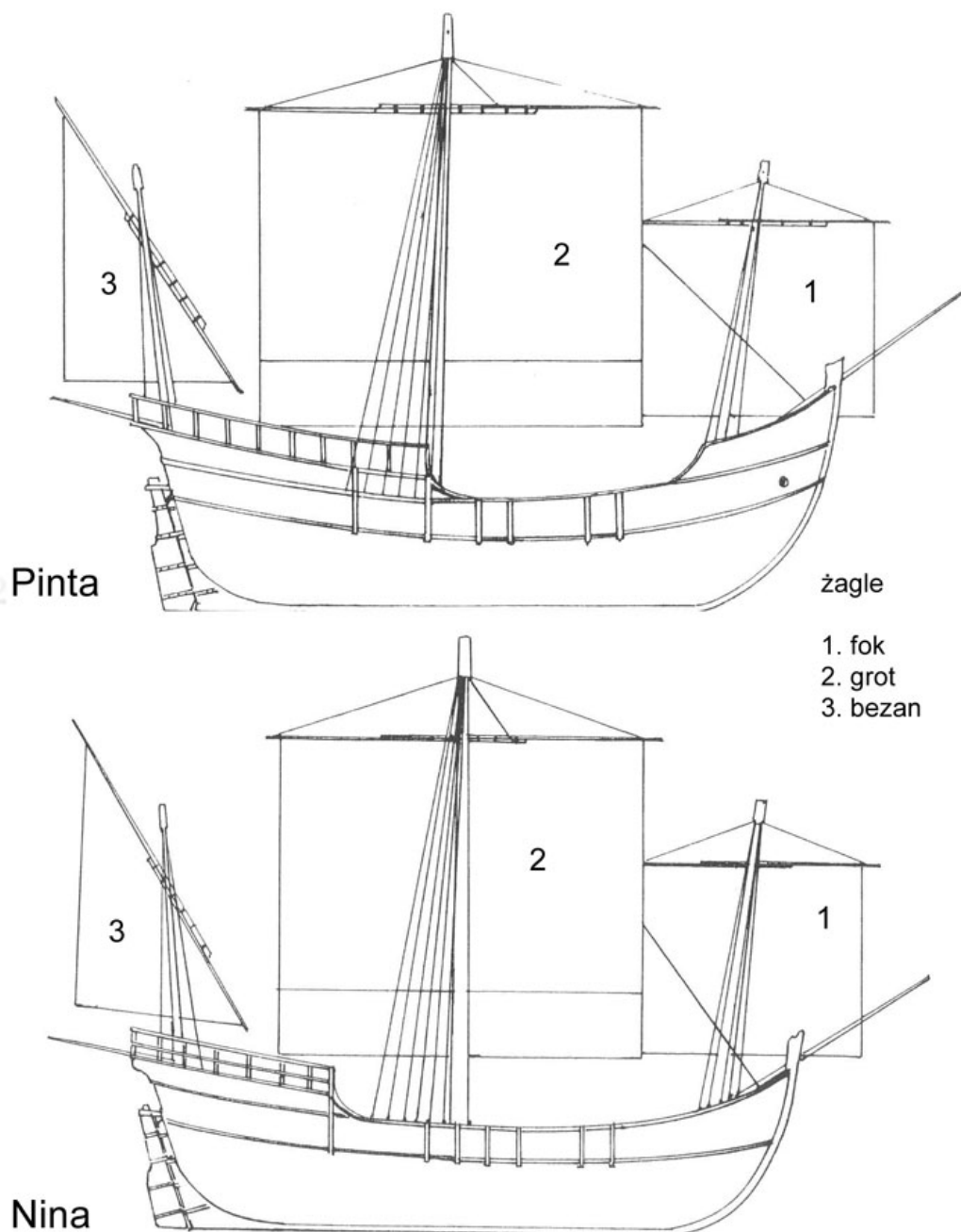
Santa Maria



Rys. 7.3 Karaka Kolumba Santa Maria. Statek był trzymasztową niewielką karaką o pięciu żaglach. Na grotmaszcie były dwa żagle kwadratowe i po jednym na bezanie (żagiel łaciński), fokmaszcie (kwadratowy) i bukszprycie (kwadratowy). Mimo niewielkich rozmiarów, jak na karakę, jej ładowność była większa niż obu towarzyszących jej karawel razem (Santa Maria - 119, 2 t., Nina i Pinta razem - 118,7 t.)

Źródło: Pastor, str. 117

(powrót do str. 131, 157)



Rys. 7.4 Karawele Kolumba Nina i Pinta. Były to karawele typowej wielkości dla połowy XV wieku. Dwa duże żagle kwadratowe i mniejszy, tylny łaciński wskazują, że były to karawele typu redonda, dostosowane do dalekich podróży bez potrzeby częstego halsowania. Nina początkowo miała ożaglowanie łacińskie, które podczas postoju na Wyspach Kanaryjskich zostało zmienione na kwadratowe. Powierzchnia żagli obu karawel w przeliczeniu na jedną tonę wyporności brutto (pełnoładunkowej) była o 34 - 48% większa niż towarzyszącej im karaki Santa Maria (odpowiednio 1,62 i 1,79 wobec 1,21 Santa Marii).

Źródło: Pastor, str. 118

(powrót do str. 157, 159)

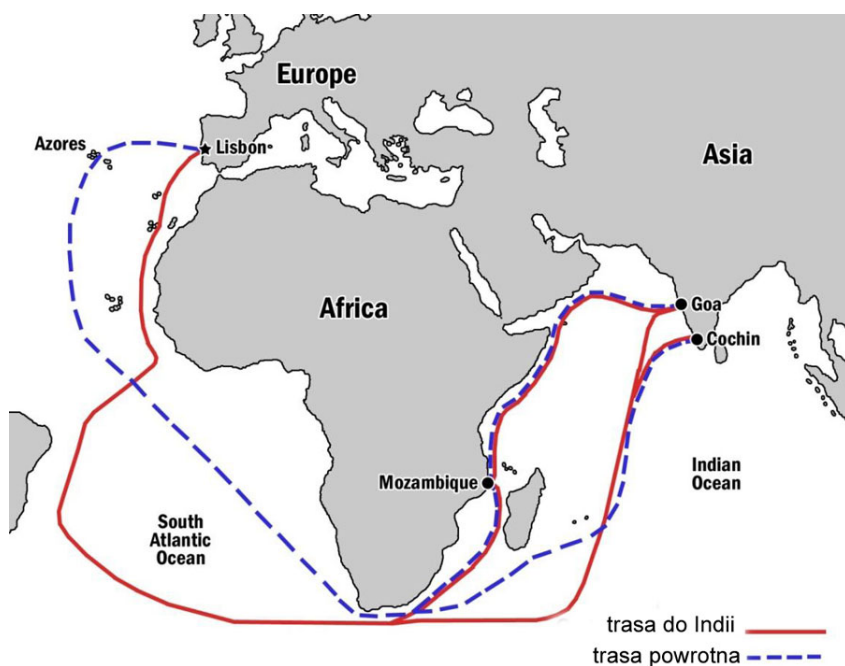


Rys. 7.5 Technika volta do mar largo w żegludze do Afryki równikowej. Żegluga na południe do szerokości Afryki równikowej biegła trasą stosunkowo blisko brzegu. Powrót z Afryki równikowej z wykorzystaniem techniki volta do mar largo przez Wyspy Kanaryjskie lub Azory. Opracowanie własne.



Rys. 7.6 Technika volta do mar largo w żegludze atlantyckiej do Przylądka Dobrej Nadziei i z powrotem. Żegluga na południe do Afryki południowej i na Ocean Indyjski z wykorzystaniem Prądu Brazylijskiego i Południowoatlantyckiego. Powrót z Afryki południowej i z Oceanu Indyjskiego z wykorzystaniem techniki volta do mar largo, ale

zataczając szerszy krąg przez Morze Sargasowe i wykorzystaniem Prądu Północnoatlantyckiego. Opracowanie własne.



Rys. 7.7 Trasy statków portugalskich do Indii i z powrotem z wykorzystaniem Prądu Brazylijskiego i Południowoatlantyckiego. Powrót z Afryki południowej i z Oceanu Indyjskiego z wykorzystaniem techniki volta do mar largo, ale zataczając szerszy krąg przez Morze Sargasowe i wykorzystaniem Prądu Północnoatlantyckiego.

Źródło: Wells, str.12 (za zezwoleniem autora)



Rys. 7.8 Prądy morskie Oceanu Atlantyckiego. Charakterystyka prądów Oceanu Atlantyckiego wyjaśnia nawigację po tym basenie Portugalczyków. Wyprawiając się do południowej Afryki lub do Indii szukali Prądu Brazylijskiego a następnie Południowoatlantyckiego. Wracając z Indii szukali Prądu Benguelskiego a potem ocierali się o południowe krańce Prądu Zatokowego i Północnoatlantyckiego.

Źródło: Prądy morskie, Wikipedia Commons



Rys.7.9 Karawela hiszpańska typu *latina* z ok. 1490 roku. Trzymasztowa, z ożaglowaniem łacińskim.

Źródło: [Veres, str. 300] (wykorzystanie ilustracji na podstawie klauzuli „fair use” ustawy US Copyright Act z 1976 roku)

(Powrót do str. 9, 157)

Postęp w technice nawigacyjnej

W ślad za procesem wzajemnej wymiany doświadczeń między Północą a Południem w dziedzinie konstrukcji statków, rozpoczętym na początku XIV wieku, nastąpiły zmiany w technice nawigacyjnej. Rosnący popyt na przewozy morskie, nowe trasy łączące odległe porty, eksploracja nieznanych obszarów, wszystko to zachęcało żeglarzy, armatorów i stoczniovców z południa i północy Europy do wzajemnej asymilacji ciekawych a nieznanych dotąd rozwiązań konstrukcyjnych. W efekcie powstawały coraz lepsze statki pod względem dzielności morskiej i wymogów biznesowych. Aby jednak w pełni wykorzystać te coraz lepsze konstrukcje, potrzebne były większe niż do tej pory kompetencje nawigacyjne.

Nawigacja morska jest umiejętnością określania aktualnego położenia statku i optymalnej drogi do wyznaczonego celu. Przez tysiąclecia opierała się na doświadczeniu, przekazywanym z pokolenia na pokolenie, oraz na prostych, przybliżonych i głównie beznarzędziowych sposobach ustalania prędkości statku, obserwacji nieboskłonu przy ustalaniu kierunku podróży i wiedzy o zachowaniach i zwyczajach migracyjnych różnych zwierząt m.in. dla orientacji odległości od brzegu. Żeglarze antyczni zdecydowanie woleli trzymać się blisko brzegu, choć niektórzy, na przykład Wikingowie, potrafili wyprawiać się w podróże dalekie, oceaniczne.

Wzrost obrotów handlowych począwszy od XI – XIII wieku i stale obecny bodziec konkurencji zachęcał do przyspieszenia transportu morskiego i utrzymywania frachtów na możliwie najniższym poziomie. W przypadku śródziemnomorskiej, długodystansowej wymiany handlowej (Włoch, Francji i Hiszpanii z Lewantem, Egiptem, Morzem Czarnym i Bizancjum) przyspieszenie obrotu przy niskich frachtach oznaczało konkretne korzyści: możliwość wykonania statkiem większej liczby rejsów w ciągu roku i obieranie krótszych a przez to szybszych tras między portami. W przypadku żeglugi po Morzu Śródziemnym krótsza trasa, zwłaszcza na trasie Europa zachodnia – kraje Lewantu, oznaczała rezygnację z okrężnej żeglugi przybrzeżnej na rzecz trasy po otwartym morzu. Wiele zależało tu od samej konstrukcji statku: jego ładowności, szybkości, dzielności morskiej, zdolności do samodzielnej obrony. Ale wiele także od sztuki nawigacji.

Od czasów antycznych po wiek XVI śródziemnomorskie statki handlowe unikały pływania zimą. Zimowy postój, często nakazywany prawem, spowodowany był złą pogodą, silnymi wiatrami, sztormami i zachmurzeniem, które uniemożliwiały rozeznanie położenia według Słońca i gwiazd. I oczywiście słabą dzielnością morską ówczesnych statków. Gdy ta ostatnia rosła w miarę upływu czasu, okres zimowych postojów ulegał skróceniu. W VIII wieku p.n.e. w grecki poeta Hezjod wspomina o sezonie żeglugowym trwającym zaledwie 50 dni, od 21. czerwca do 10. sierpnia, ale inne fragmenty jego tekstów wydłużają ten okres czterokrotnie, od końca marca do końca października. 1200 lat później, w roku 380 n.e., dekret Gracjana podobnie zakazywał rejsów w okresie od 15. października do 1. kwietnia [Pryor 1988, str. 87]. Odnosił się jednak tylko państwowych transportów po zboże z Afryki [Beresford, str. 10-32]. W V wieku n.e. zakaz pływania dla statków rzymskich stał się jeszcze krótszy. Rozciągał się od 11. listopada do 10. marca, czyli na przeciąg 4 miesięcy, ale ostrzegano, że od 10. marca do połowy maja i od 24. września do 11. listopada pływanie obarczone jest dużym ryzykiem [Pryor 1988, str. 87-88]. Generalnie, starożytni Grecy i Rzymianie nie wypływali w morze między październikiem i kwietniem.

W Średniowieczu było podobnie. W Egipcie, muzułmańskie statki w XI i XII wieku unikały rejsów pomiędzy listopadem i marcem. Chrześcijański Zachód postępował podobnie. W XII wieku port w Pizie był zamknięty od początku listopada do początku marca [tamże, str. 88]. Konwoje do Aleksandrii, Cypru i Syrii pływały dwa razy w roku, ale każdy pojedynczy statek

pływał 6 miesięcy, robiąc jeden rejs w obie strony. Konwoje wyruszały w marcu i wracały we wrześniu a następne ruszały do Lewantu w sierpniu, tam zimowały i wracały wiosną [Lane 1934a, str. 46].

Martwy sezon zimowy przestał sztywno obowiązywać dopiero, gdy pod koniec XII wieku pojawił się kompas a na Morzu Śródziemnym zaczęły pływać wielkie galery handlowe, kogi i karaki (XIV – XV wiek). Statki były lepsze a kompas pozwalał nawigować bez widoczności Słońca i gwiazd. Pływanie zimą nie stało się jednak wcale powszechne. Należy raczej mówić o stopniowym wydłużaniu okresu żeglugowego. W XV wieku wielkie handlowe galery florenckie pływały zimą regularnie. Podobnie weneckie statki żaglowe wożące sól i wielkie galery handlowe ciągnące konwojami do Lewantu. Wyruszały w styczniu lub w lutym i były z powrotem w maju lub czerwcu. Ruszały ponownie w lipcu i wracały do Wenecji na czas Bożonarodzeniowych jarmarków [tamże]. Niemniej, liczba zimowych rejsów była znacząco mniejsza niż latem. Jeszcze w XVI wieku „udoskonalenia w technice nawigacyjnej i konstrukcji statków nie były w stanie zapanować nad morskim żywiołem i zimą znaczna część ruchu na morzu zamierała, chyba, że zaistniały bardzo silne bodźce do podejmowania ryzyka” [Pryor 1988, str. 89].

W XIV wieku zimowe rejsy między portami śródziemnomorskimi i Anglią oraz wybrzeżami obecnej Belgii i Holandii były już normą. Dzięki zimowym rejsom, także po Morzu Śródziemnym wzrósł o 50% wolumen morskich usług transportowych, zwłaszcza na długich dystansach, w przeliczeniu na jeden statek. Zamiast bowiem jednego pełnego rejsu Włochy – Lewant lub Włochy – Europa Północna można było robić dwa [Unger 1980, str. 175].

Nawigację zrewolucjonizowały postępy w dziedzinie kartografii oraz kilka przyrządów: kompas, log, klepsydra, astrolabium (zastępujące lub uzupełniające laskę Jakubową i kwadrant). Niektóre z tych instrumentów były znane w różnych częściach świata od starożytności, ale rewolucja nawigacyjna polegała na ich przystosowaniu dla potrzeb żeglarzy i łącznym, niemal równoczesnym zastosowaniu. Stało się to w Europie w okresie pełnego i późnego Średniowiecza. Doszła do tego lepsza znajomość prądów, wiatrów, wybrzeży, ukształtowania dna w ich pobliżu i zmieniających się okresowo warunków pogodowych. W XV wieku wprowadzono także standardową jednostkę odległości – milę morską (1852 metry).

Efektem postępu w dziedzinie nawigacji było wydłużanie sezonu żeglownego i większa skłonność wybierania tras po otwartym morzu. Zwiększało to produktywność morskiego transportu i wzrost jego konkurencyjności dzięki obniżaniu frachtów.

Zacznijmy od kompasu. Ten ważny wynalazek pojawił się w Europie pod koniec XII wieku. Jego stosowanie najszybciej przyjęło się na Morzu Śródziemnym. Portugalskie karawele zaczęły go powszechnie używać dopiero w XV wieku, gdy rozwinęła się eksploracja wybrzeży afrykańskich. Na płytszych akwenach Morza Północnego i Bałtyku żeglarze długo jeszcze uznawali za skuteczniejsze poleganie na sondowaniu dna aniżeli poleganie na wskazaniach kompasu. Wiązało się to z odmiennymi warunkami tych wód. Bardzo duże pływy znacznie zmieniały w ciągu doby głębokości. Uwzględnianie pływów przy pomocy sondowania miało zatem pierwszorzędne znaczenie w nawigowaniu na akwenach północnych. Na Morzu Śródziemnym wody były znacznie bardziej przejrzyste, dno ostro schodziło w dół do znacznych głębokości już niedaleko brzegu a pływy były tak niewielkie, że były elementem nieistotnym [Gies, str.235; Unger 1980, str. 174-175].

Kompas w sposób istotny usprawnił nawigację, gdyż umożliwił żeglarzom utrzymywanie właściwego kursu w warunkach uniemożliwiających nawigację w oparciu o obserwację Słońca lub gwiazd. Na Morzu Śródziemnym zachmurzenie w okresie jesienno zimowym, silne wiatry, duże fale i sztormy zatrzymywały od czasów antycznych statki w portach w tym

okresie ze względu na niemożność nawet przybliżonej orientacji co do położenia na podstawie Słońca i gwiazd i słabą dzielność morską ówczesnych jednostek. Jeszcze w XIII wieku statki na trasie z Włoch do Lewantu i Egiptu wypływały na wiosnę w okolicach Wielkanocy, wracały mniej więcej we wrześniu i czekały na następną podróż do kolejnej wiosny. Konwoje zwane jesiennymi lub zimowymi wypływały w sierpniu, wrześniu, zimowały w portach docelowych i wracały wiosną [Lane 1962, str. 607-608]. Kompas to zmienił, choć nie należy mu przypisywać ani wyłącznej ani zbyt dużej roli w skróceniu okresu jesienno zimowego postoju. Kluczowym elementem były lepsze konstrukcje statkowe, lepiej radzące sobie ze złą pogodą. Zimowe wiatry też były pomocne, bo wiały ze wschodu pomagając żeglarzom w rejsach powrotnych z Lewantu do Europy [Gies, str. 234]. Należy ponadto pamiętać, że żeglowanie po Morzu Śródziemnym bez widoku lądu nie było zbyt trudne dla doświadczonych żeglarzy, gdyż trwało najwyżej kilka dni, albowiem obszar wód, skąd brzegów nie widać, jest ograniczony (rys. 8.1). Pełne wykorzystanie kompasu nastąpiło dopiero w dobie podróży oceanicznych [Pryor 1988, str. 54].

Kompas natomiast zdecydowanie poprawił dokładność jedynej stosowanej do XV wieku metody nawigacji, czyli nawigacji zliczeniowej. Polegała ona na określeniu aktualnej pozycji statku na podstawie wyliczenia przebytej drogi od ostatniej pozycji ustalonej w sposób pewny oraz znajomości obranego kierunku żeglugi. Wyliczeń dokonywano w oparciu o wskazania kompasu oraz szybkość i czas żeglugi. Dzięki kompasowi kierunek można było wyznaczyć niezależnie od pogody. Szybkość statku mogła być ustalana dokładniej niż we wcześniejszych wiekach dzięki zastosowaniu w nawigacji klepsydry (XIV wiek) oraz logu (XIV-XV wiek). Półgodzinna klepsydra żeglarska umożliwiała dokładniejszy szacunek czasu podróży niż tylko w dniach. Log był pionową, obciążoną deską na długim sznurze w supłami w określonych odstępach. Wyrzucenie go za burtę i sprawdzenie jaka długość sznura rozwinęła się w określonym czasie pozwalało określać szybkość statku. Niemniej, prostsze metody szacowania szybkości nie zanikły i były stosowane w całym Średniowieczu (ocena spienienia fali na dziobie, wydęcia żagli, czas przepływu od dziobu do rufy wyrzuconego kawałka drewna).

Dane z klepsydry, kompasu i logu były nanoszone w czasie każdej wachty na tabliczkę kursową (rys. 8.2). Była to deska, na której górnej części wyryta była róża wiatrów z otworami a pod nią tablica z otworami oznaczającymi prędkość. Co pół godziny wachtowy nanosił kierunek wsuwając kołek w odpowiedni otwór na różę kompasowej a co godzina, po ustaleniu logiem prędkości, wkładał kołek w odpowiednie miejsce tablicy prędkości. Kapitan spisywał te dane, kołki były wyjmowane i kolejna wachta wachta powtarzała te czynności [Maddison 2003, str 3; Traverse board].

Nawigacja zliczeniowa była oczywiście niedokładna, bo nie uwzględniała dryfu (efekt bocznych wiatrów) i znosu (efekt prądów morskich), ale stanowiła postęp w porównaniu z okresem sprzed stosowania kompasu, klepsydry i logu. Zwłaszcza, gdy nie było potrzeby robienia licznych halsów a okres przebywania na morzu bez widoczności brzegu ograniczał się do kilku dni. Wszystko to było możliwe na Morzu Śródziemnym, ale już nie w okresie portugalskiej eksploracji Afryki [Law, str. 240].

Trzeba też wspomnieć, że w okresie panowania nawigacji zliczeniowej, opracowywane zostały dla potrzeb europejskiej żeglugi śródziemnomorskiej metody wyliczania korekcji kursu, jeśli statek z różnych powodów (wiatr, burza, halsowanie) płynął przez jakiś czas innym kursem niż obrany na początku podróży. Żeglarze mieli do dyspozycji specjalne tablice, zwane *toleta de marteloio*, [Rule of marteloio] które pozwalały wyliczyć kurs, którym można było wrócić na kurs pierwotny [Law, str.240]. Nie jest jednak pewne, czy tablice te były w szerokim użyciu. [Nicolai 2016, str. 382-388].

Kiedy uwagę kierujemy na epokę portugalskich odkryć w XV wieku, trzeba przede wszystkim powiedzieć o postępie w dziedzinie nawigacji i kartografii.

Zacznijmy od kartografii. Mapy znane były od czasów zamierzchłych, ale mapy będące faktyczną pomocą z morskiej nawigacji pojawiły się dopiero w XIV wieku w basenie Morza Śródziemnego. Zwane portolanami zawierały lepiej lub gorzej zarysowane wybrzeża, napisy informujące o nazwach nadmorskich miejscowości i o najważniejszych miejscach na wybrzeżu. Charakterystycznym elementem portolanów były umieszczone na nich różne wiatrów z wybiegającymi liniami wyznaczającymi kierunki żeglugi według wskazań kompasu. Informacje naniesione na mapę były uzupełniane tak zwaną księgą portolanową (w Portugalii zwaną rutterem) – prekursorem współczesnej locji [Locja]. Poza opisem kierunków żeglugi między portami, zawierała informacje o odległościach między różnymi portami, opisy samych portów, przydatne dla żeglarzy opisy warunków pogodowych (wiatry, prądy itp.) na różnych obszarach, ostrzeżenia o miejscach, gdzie operowali piraci, opisy wyglądu ważnych elementów linii brzegowej, informacje o bezpiecznych, naturalnych przystaniach i łagodnych, piaszczystych brzegach a także informacje o miejscach niebezpiecznych (płycizny, skały podwodne).

Mapy portolanowe były produktem nacji śródziemnomorskich. Wśród badaczy panuje konsensus (o wyjątkach od niego powiem za chwilę), że zostały opracowane w Średniowieczu na podstawie danych zbieranych metodą nawigacji zliczeniowej (kursy i odległości) i innych informacji spisywanych przez żeglarzy. Ponieważ kreślono je przed wynalezieniem metod odwzorowania kartograficznego (określony matematycznie sposób dwuwymiarowego i przeskalowanego przedstawiania powierzchni kuli ziemskiej /części lub całości/, pierwsze takie odwzorowanie nowożytne opracował Gerard Mercator w XVI wieku), panuje dość powszechna opinia, że ich praktyczna użyteczność była ograniczona. Niemniej były przydatne w identyfikacji charakterystycznych miejsc na wybrzeżu i nawigacji po dobrze znanych akwenach, na przykład Morzu Śródziemnym i trasach wokół półwyspu Iberyjskiego [Gaspar 2013, str. 69; Portolan chart]. Dowodzi tego współczesna analiza Atlasu Katalońskiego z 1375 roku, na którym te właśnie regiony nakreślone zostały pod względem prawidłowości odwzorowania szerokości geograficznej z błędem nie przekraczającym pół stopnia [Gaspar 2013, str. 69]. Natomiast przy kreśleniu map w trakcie portugalskiej eksploracji wybrzeży afrykańskich szybko z metodologii portolanowej (opartej na nawigacji zliczeniowej) zrezygnowano.

Niedawno, średniowieczna geneza portolanów została zakwestionowana. Roel Nicolai udowodnił, że portolany XIV i XV wieczne całego obszaru śródziemnomorskiego wykazują zadziwiającą zgodność z obrazem tego obszaru w projekcji Mercatora lub podobnej. Wykazał także, że jest niemożliwe, by projekcja taka pojawiła się przypadkowo ze zbioru średniowiecznych danych nawigacyjnych. Po drugie, wiadomo z wcześniejszych badań, że portolany obejmujące cały obszar śródziemnomorski są efektem połączenia wielu mniejszych map [Nicolai 2015, str. 520]. I to właśnie owe mniejsze mapy były sporządzone metodą odwzorowania kartograficznego w projekcji Mercatora (co jest niemożliwe, bo powstała w XVI wieku) lub podobnej – tak zwanej równoprostokątnej, opracowanej w II w.n.e przez greckiego lub shellenizowanego uczonego, Marinusa z Tyru. Ponieważ metodologia Marinusa nie była znana w Średniowieczu, mapy częściowe musiały zostać wykonane znacznie wcześniej i być w posiadaniu średniowiecznych kartografów, którzy wykorzystali je do opracowania map całego obszaru Morza Śródziemnego. Wniosek ten całkowicie zmienia nasze postrzeganie map portolanowych i stawia pytanie, kto i kiedy mapy częściowe sporządził i jak weszły one do obiegu w okresie Średniowiecza.

Gdy Portugalczycy rozpoczęli w XV wieku eksplorację nieznaną wcześniej wybrzeży afrykańskich, pierwszy wielki promotor tych wypraw, książę Henryk (1394-1460), nazwany

później Żeglarzem, trzeci syn króla Portugalii Jana I, zatrudnił znanych kartografów, aby sporządzili mapy nowo odkrytych lądów na południe od afrykańskiego przylądka Bojador. [Gaspar 2013, str. 68]. Prace zostały wykonane, ale im dalej na południe sięgały karawele, tym więcej było problemów i z nawigacją i z prawidłowym kreśleniem map.

Po pierwsze, inaczej pływało się po dobrze znanym Morzu Śródziemnym, gdzie odległości były niewielkie [Law, str.240] (większość tras nie przekraczała 200-500 km) a brak widoczności brzegu nie trwał dłużej niż kilka dni a inaczej wypływając z Lizbony i ustalając na przykład kurs na Maderę. Odległość wynosiła wówczas 1000 km, wyspa z bocianiego gniazda była widoczna z odległości 100-150 kilometrów, ale tylko przy bardzo dobrej pogodzie. Gdy pogoda się popsuła, widoczność mogła zmaleć do kilku lub kilkunastu kilometrów. Jeśli przy nienajlepszej pogodzie i stosując niedokładną nawigację zliczeniową statek nie dopłynął do Madery w przewidywanym czasie, nie było sposobu obliczenia, gdzie się znajduje w stosunku do niej. To był realny problem wielu żeglarzy [Law, str. 240].

Po drugie, im dalej na południe wyprawiali się Portugalczycy, tym większe było do morza wykonywali w drodze powrotnej [Law, str. 240]. Czas spędzany na otwartym oceanie liczył się nie w dniach ale tygodniach [Gaspar 2013, str. 68; Disney, str. 40]. Kapitanowie musieli w pewnym momencie podjąć kluczową decyzję o zwrocie na wschód. Ale kiedy ów moment był właściwy? Stosując nawigację zliczeniową ocena pozycji, w której aktualnie znajdował się statek żeglujący przez dłuższy czas po otwartym oceanie była obciążona tak dużą niepewnością, że żeglarze punkt ten nazywali ponto de fantasia [Gaspar, tamże].

Po trzecie, dane będące podstawą opracowania portolanowych map wybrzeży Afryki na południe od przylądka Zielonego pochodziły z raportów żeglarzy stosujących nawigację zliczeniową, która wyznaczała kierunki według wskazań kompasu. Nie znano zaś wówczas zjawiska deklinacji magnetycznej, czyli odchylenia igły kompasowej od północy geograficznej spowodowanego położeniem bieguna magnetycznego Ziemi w pewnym oddaleniu od bieguna geograficznego. Nakładając na portolany z wieku XIV i XV siatkę geograficzną z prawidłowym odwzorowaniem kierunków, można wyraźnie zobaczyć tego efekty. Jest ona wyraźnie obrócona w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara. Narysowane na portolanach basenu Morza Śródziemnego róże wiatrów wskazują kierunki geograficznie z błędem 8-10 stopni [Gaspar 2008, str. 196-197]. Kierunek na zachód jest de facto kierunkiem na południowy zachód. Kierunek na północ jest de facto kierunkiem północno zachodnim. Deklinacja magnetyczna regionów Afryki podrównikowej i równikowej była większa niż na obszarze Europy, więc i portolany tamtych obszarów były obciążone większym błędem.

Te trzy wady nawigacji zliczeniowej, doświadczane przy eksploracji nieznanych dotąd akwenów (jak powiadali Portugalczycy por mares nunca dantes navegados – po morzach, na których nikt dotąd nie pływał) domagały się szybkiej eliminacji.

Płynąc coraz dalej na południe pojawił się jeszcze jeden, czwarty problem. Żeglarze portugalscy w pierwszej połowie XV wieku nie używali powszechnie kompasu. [Disney, str. 41]. Z pewnością polegał na nawigacji zliczeniowej, rutterach czyli księgach portolanowych a od około roku 1460 używali już kwadrantu do obserwacji Gwiazdy Polarnej, szacując na jej podstawie szerokość geograficzną, choć bez korzystania z przyrządów pomiarowych [Gaspar 2013, str. 68]. Gwiazda Polarna była wygodnym punktem odniesienia, gdyż kąt między nią a horyzontem określa szerokość geograficzną bez potrzeby dokonywania jakichkolwiek korekt, jak to ma miejsce w przypadku wyliczania szerokości geograficznej na podstawie obserwacji Słońca. Ale im dalej na południe docierali żeglarze tym niżej na nieboskłonie widzialna była Gwiazda Polarna i tym gorzej była widoczna. Na szerokości 5-10 stopni na północ od równika praktycznie zniknęła. Ale zanim jeszcze Portugalczycy dotarli w okolice Gwinei (ok.

1460, 10 stopni na północ od równika) wiedzieli już, że dokładniejsze pomiary szerokości geograficznej wymagają orientowania się według Słońca [tamże]. Wymagało to jednak posiadania tablic deklinacji Słońca i sporej wiedzy matematycznej i z dziedziny astronomii.

Rozwiązaniem wymienionych wyżej czterech problemów mogło być uzupełnienie nawigacji zliczeniowej systematycznym i w miarę dokładnym badaniem przez żeglarza szerokości geograficznej, na której znajduje się statek. Generalna idea była następująca: żeglarz ustala regularnie szerokość geograficzną, na której znajduje się statek i zna ponadto szerokość geograficzną celu, do którego statek zmierza. Musi więc płynąć na północ lub na południe, zaś po dotarciu do szerokości geograficznej, na jakiej znajduje się cel podróży, powinien zmienić kurs i płynąć prosto na zachód lub wschód, trzymając się tej szerokości [Law, str. 240]. Pomysł był szczególnie przydatny dla portugalskich żeglarzy, którzy robili wyprawy na południe wzdłuż afrykańskich wybrzeży i wracali na północ do Europy. Mógł między innymi rozwiązać kwestię wyboru właściwego momentu zwrotu na wschód podczas powrotu do Portugalii trasą *volta do mar largo* i lepiej orientować się w położeniu statku podczas żeglugi do wysp i archipelagów na Oceanie Atlantyckim, czy to z Portugalii czy w drodze powrotnej z południa.

Kolejny wielki promotor eksploracji portugalskich, król Portugalii Jan II (panowanie 1481-1495), w celu rozwiązania wskazanych wyżej problemów, powołał w roku 1484 komisję, której celem było wypracowanie nowych, praktycznych metod ustalania szerokości geograficznej na wodach Południa. Efekty jej pracy wpłynęły też bezpośrednio na rozwój kartografii, gdyż mapy portolanowe zaczęto zastępować mapami nowego typu, nazwanymi przez Gaspara *latitude maps*, co można przetłumaczyć (dbając o sens a nie o ścisłość) jako mapy równoleżnikowe.

Komisja zrobiła bardzo wiele. Po pierwsze, przystosowała astronomiczne instrumenty (głównie astrolabium) do pomiaru szerokości geograficznej dla potrzeb żeglarzy. W tym celu uprościła je znacznie, usuwając niektóre z ich elementów, bo większość funkcji, jakie mogli przy ich pomocy realizować astronomowie i astrolodzy, była żeglarzom zupełnie niepotrzebna [Law, str. 241]. Po drugie, opracowała szczegółowy zbiór instrukcji, krok po kroku, dla słabo wykształconych żeglarzy, jak dokonać pomiaru wysokości Słońca przy użyciu tych instrumentów. Po trzecie, zaktualizowała i uprościła tablice deklinacji Słońca, przy pomocy których dokonuje się odpowiednich korekt, aby przekształcić pomiar wysokości Słońca w ustalenie szerokości geograficznej. Tablice zostały zaopatrzone w listę instrukcji krok po kroku, co i jak należy robić, aby dokonać pomiaru [Disney, str. 42]. Po czwarte, zawarła w instrukcjach informacje, ile wynosi odległość między dwoma kolejnymi stopniami szerokości geograficznej w linii prostej północ – południe [Gaspar 2015, str. 320]. (nawiasem mówiąc niedoszacowując tę odległość o 10-20%) oraz dla każdego z ośmiu kursów na różny wiatrów. Po piąte, w oparciu o wyprawy kartografów zlecone przez króla, podała szerokości geograficzne licznych i istotnych miejsc dla żeglarzy eksplorujących wybrzeża Afryki oraz znajdujących się w ich pobliżu wysp i archipelagów. Były to niezbędne w nawigacji „równoleżnikowej” punkty odniesienia. Po szóste, wysłani przez Jana II astronomowie zbadali nieboskłon widziany na półkuli południowej, odkryli wiele nowych i nieznanych wcześniej konstelacji, ale co najważniejsze, wskazali gwiazdy stałe (Krzyż Południa), na które mogą się orientować żeglarze płynący w tamtych regionach. Krzyż Południa, wskazujący południe mógł zastąpić Gwiazdę Polarną wskazującą północ na półkuli północnej.

Wyniki prac komisji były podawane do wiadomości stopniowo w miarę postępu prac od końca lat 80. do roku 1495. Mimo starań, by nowe rozwiązania były zrozumiałe dla środowiska żeglarskiego, nowa metoda okazała się dla większości żeglarzy trudna. Na tyle

trudna, że z biegiem czasu pojawił się osobny zawód: nawigatora morskiego (opis prac komisji [Law, str. 242-244].)

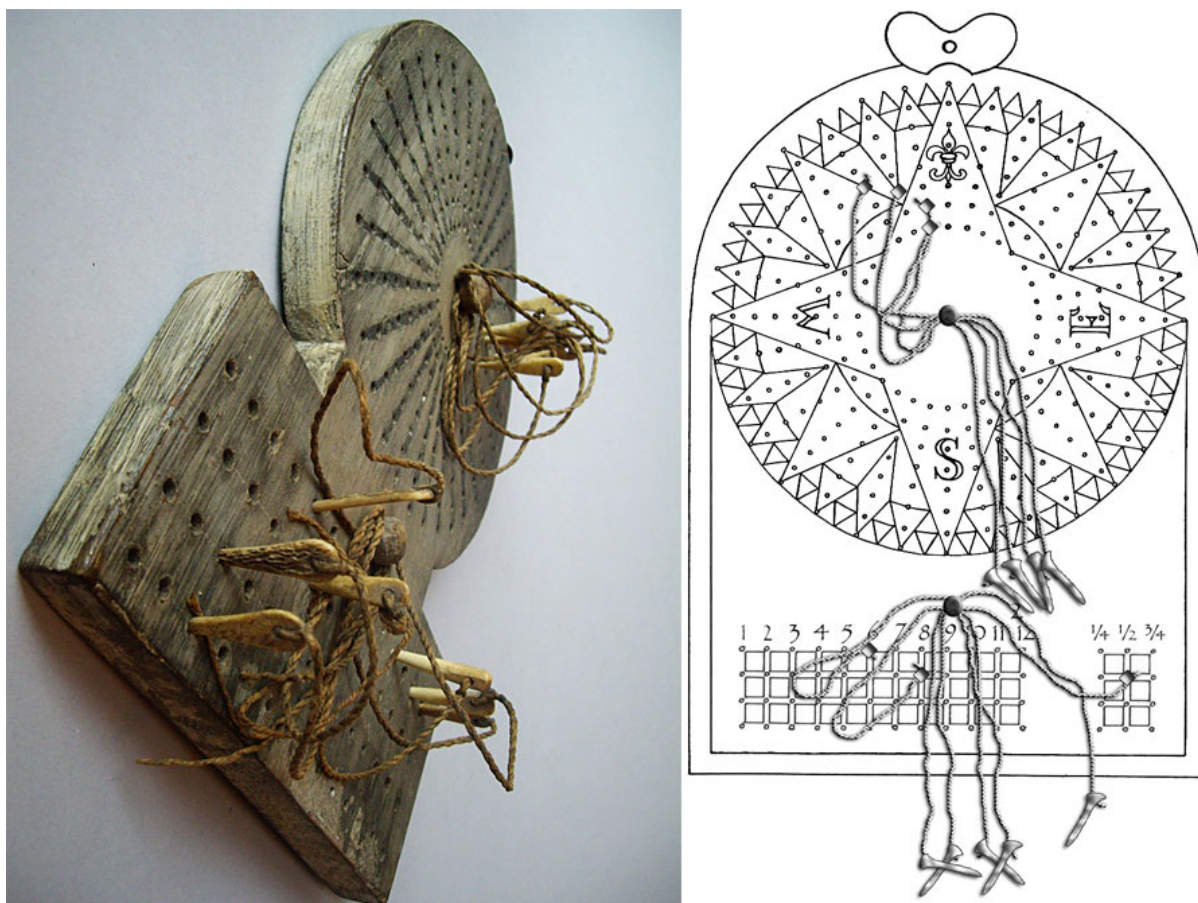
Prace komisji wpłynęły na powstanie nowej metody konstruowania map, tak zwanych map równoleżnikowych. Odchodzono więc od polegania na danych. Podstawą rysowania mapy nowego typu nie były dane z nawigacji zliczeniowej (kursy i odległości) lecz pomiarów szerokości geograficznej różnych miejsc (porty, przylądki, wyspy, inne istotne miejsca dla żeglugi). Choć mapy równoleżnikowe do roku mniej więcej 1504 nie posiadały żadnych elementów graficznych wskazujących, że sporządzono je nową metodą, były więc bardzo podobne do portolanów, można to wykazać nakładając na nie współczesną siatkę geograficzną (mapa świata Cantino) [Gaspar 2013. str. 69]. Od roku 1504 pojawiają się mapy, gdzie metoda równoleżnikowa jest uwidoczniona w postaci, narysowanej na mapie, pionowej linijki będącej podziałką poszczególnych szerokości geograficznych.

Postęp w nawigacji – ilustracje



Rys. 8.1 Widoczność brzegów ze statku na Morzu Śródziemnym. Szary obszar oznacza tę część Morza Śródziemnego, z której brzegi nie są widoczne ze statku. Mapa ma charakter orientacyjny, gdyż na widoczność wpływa pogoda i wysokość obserwatora. Niemniej, pokazuje, że odległości bez widoczności brzegu nie przekraczały kilku dni rejsu, jeśli statek wybierał trasę przez otwarte morze.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Henkel, B. 1901 'Die Sichtbarkeit im Mittelmeergebiet', Petermann's Geographische Mittheilungen, Gotha.



Rys. 8.2 Tabliczka kursowa. Urządzenie służące do nanoszenia w czasie 4 godzinnej wachty danych pozyskiwanych ze wskazań kompasu i logu. Co pół godziny wachtowy wsuwał kołek w odpowiednie miejsce róży kompasowej, poczynając od otworu najbliższej środka, odpowiadające kursowi statku. Co godzinę, po obliczeniu szybkości, wsuwał kołek, poczynając od góry, w odpowiednie miejsce dolnej tablicy, na której były oznaczone prędkości w węzłach. Jeśli prędkość była ułamkowa (np. 4,5 węzła), wsuwał jeden kołek w otwór pod liczbą 4 i dodatkowy w otwór w prawej części tablicy prędkości, pod liczbą $\frac{1}{2}$. Powtarzał te czynności w czasie całej wachty. Były one zapisywane przez kapitana lub oficera, kołki były wyjmowane i następny wachtowy powtarzał te czynności w czasie swojej wachty. W ten sposób, dane z nawigacji zliczeniowej były nanoszone na mapę, informując o kierunku i przebytej drodze.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Down; Gjalt Kemp (za zezwoleniem właściciela fotografii); Traverse board

Galeon

Galeon był konstrukcją iberyjską. Jego koncepcja okazała się sukcesem, bo z powodzeniem odpowiadała na potrzeby zgłaszane przez sfery kupieckie, rządowe i wojskowe. Z tego powodu, szybko pojawił się we flotach innych nacji (rys. 9.4)

Nazwa galeon wywodzi się od różnych typów XIII i XIV wiecznych okrętów wojennych, zarówno wiosłowych jak i wiosłowo-żaglowych [Galleon]. Jednak galeon, który zajmuje poczesne miejsce w historii morskiej jest produktem epoki wczesnonowożytnej. Pojawił się w pierwszej połowie XVI wieku jako ewolucyjny potomek karaki. Od karaki przejął takielunek, był jednak od niej dłuższy, węższy i niższy. W tych proporcjach niektórzy upatrują jego genezy w karaweli. Miał bowiem połączyć ładowność wielkich karak i zwrotność karawel. Był jednostką w pełni oceaniczną.

„Ponoć pierwszy statek hiszpański zasługujący na tę nazwę został zbudowany w roku 1517 do zwalczania piratów berberyjskich na Morzu Śródziemnym. Był to prawdopodobnie okręt żaglowo wiosłowy, podobnie jak weneckie galleoni z końca XV wieku. Portugalczycy używali podobnych, małych jednostek zwanych galleones na Oceanie Indyjskim w latach 20. XVI wieku jako patrolowców; 21 takich statków było na liście inwentarzowej w roku 1525. Hiszpański dokument z następnego roku wymienia królewskie galeony we flocie hiszpańskiej, ale bez bliższych szczegółów. Nazwa galeon jest powszechnie uznana w latach 30. XVI wieku, kiedy to francuskie źródła mówią o galeonach jako hiszpańskich okrętach wojennych i pojawiają się pierwsze wizerunki tych statków.” [Konstam, str. 4]

Powstanie galeonu było efektem kilku, prawie równoczesnych wydarzeń. Pierwszym była eksploatacja przez Hiszpanię nowych ziem po drugiej stronie Atlantyku i azjatyckie wyprawy portugalskie. Drugim, europejska rewolucja militarna. Trzecim, ujawniające się wady wielkich karak. I wreszcie ostatnim, angielsko – hiszpańska rywalizacja. Każde z tych wydarzeń tworzyło presję na koronę hiszpańską i portugalską. Odpowiedzią było powstanie galeonu jako wyspecjalizowanego okrętu wojennego, choć z czasem zaczął on także pełnić funkcje transportowe.

Jak pisze Angus Konstam, gdy Hiszpania rozpoczęła eksploatację swoich nowych ziem w Ameryce, armatorzy szybko, bo już w 1520 roku, zwrócili się z petycjami do tronu o ochronę swoich statków. Statki gromadzono więc w konwoje i z każdym konwojem płynął jeden okręt eskorty. Wpierw były to uzbrojone karaki. Ustanowiono równocześnie specjalny podatek, *averia*, od towarów przywożonych z Ameryk, który finansował budowę i utrzymanie nowych okrętów eskortowych.

Portugalskie karaki handlowe woziły do Azji głównie srebro jako zapłatę za importowane towary a z Azji do Europy złoto, pieprz, cynamon, kurkumę, imbir, szafran, gałkę muszkatołową, goździki, jedwab, perły, barwniki, herbatę, kawę. Hiszpańskimi karakami płynęły z Ameryki perły, szmaragdy, złoto i srebro. Te cenne towary niezmiennie stanowiły ogromną pokusę dla piratów i korsarzy, działających samodzielnie lub wyposażanych i finansowanych przez nieprzyjacień Portugalii i Hiszpanii państwa. Statystyki strat handlowej floty portugalskiej pokazują wyraźnie rosnący udział strat z powodu ataków wrogich jednostek. W okresie 1497-1550 utracono z tego powodu 2,5% statków, w latach 1551-1600 – 8,5% a w przedziale 1601-1650 – 21% [Rei, str.10]. Transporty musiały być więc ochraniać.

Obrona konwojów wymagała szybkich, zwrotnych i silnie uzbrojonych okrętów. Ograniczone środki z *averii* i potrzeba wybudowania wielu eskortowców skłoniła władze do opracowania koncepcji wyspecjalizowanego w eskortowaniu i nie przesadnie drogiego okrętu wojennego – galeonu. Poza eskortowaniem statków handlowych galeon służył do patrolowania obszarów

morskich w sferze własnych wpływów, ściągania haraczu za pływanie po niej, odstraszenia intruzów, którzy chcieliby tam robić interesy bez posiadania specjalnego zezwolenia, zwalczania piratów i demonstrowania własnej potęgi, aby zniechęcić potencjalnych konkurentów.

Galeon miał bardziej wysmukłe proporcje niż karaka. Stosunek: długość całkowita / długość stępki / szerokość wynosił 4 : 3 : 1 a u karaki 3 : 2 : 1. Proporcje galeonu zmniejszając opory w przepływie wody wokół kadłuba, poprawiły manewrowość, szybkość i dzielność morską. Okrągła rufa karaki została zastąpiona w galeonie znacznie węższą i płaską, co także polepszyło zbalansowanie ciężaru statku (rys. 9.1).

Wczesne galeony nie były duże. W połowie lat 40. XVI wieku ich średnia ładowność nie przekraczała 100-120 ton [Konstam, str. 5-6 i tamże: „Note on measurements” na Copyright page], były więc zdecydowanie mniejsze od karak. Jako skuteczne eskortowce zwalniały towarowe karaki z potrzeby noszenia ciężkiego uzbrojenia, przez co mogły one zwiększyć ładunki przewożonych towarów. Kolejną zaletą galeonu był koszt jego budowy, który wynosił 60% kosztu dużej karaki [Galleon].

Choć początkowo galeony nie były duże (rys. 9.3), ich wielkość szybko rosła. W roku 1556 średnia ładowność wynosiła 334 tony, czyli niemal trzy razy więcej niż dekadę wcześniej. 14 lat później, w roku 1570, powszechnie występowały galeony 500 tonowe. I ten tonaż stał się standardem w hiszpańskiej flocie, aczkolwiek w czasach Wielkiej Armady (1588, [Wielka Armada; Konstam, str 5-6]). Portugalia posiadała trzy galeony 1000 tonowe i osiem 800 tonowych [tamże, str7].

Specjalnym typem galeonów były galeony z Manili. Tworzyły hiszpańską flotę Pacyfiku. Hiszpania podbiła Filipiny w latach 1542-1565 i rozpoczęła eksploatację jej bogactw, głównie przypraw korzennych (gałka muszkatołowa i goździki) oraz wymianę handlową z Chinami (porcelana, jedwab, kość słoniowa, wyroby z laki). Aby dostarczać towary z Filipin i okolicznych archipelagów oraz z Chin do Europy, hiszpańskie statki i okręty eskorty płynęły przez Ocean Spokojny do Meksyku, skąd ich ładunki były przewożone lądem do portu Vera Cruz a stamtąd z innymi towarami do Hiszpanii. O ile żegluga z Ameryki do Filipin nie narażała trudności technicznych, znalezienie żeglownej trasy powrotnej trwało niemal czterdzieści lat (1529-1565), bo tyle czasu zajęło zlokalizowanie szlaków wiatrów wschodnich i prądów, które pozwoliły na żeglugę na wschód .

Ponieważ rejs z Manili do Meksyku trwał cztery miesiące a sezon żeglugowy był ograniczony (monsuny), statki transportowe musiały być jak największe. Dlatego hiszpańskie galeony floty Pacyfiku były największymi jednostkami tego typu. Miały wyporność 1500-2000 ton, długość 43-52 metry. Większość była wybudowana w stocznjach filipińskich, tylko osiem w Meksyku. W całym okresie rejsów pacyficznych 1565-1815 zbudowano 108 tych galeonów, z czego 26 zostało utraconych.

Zalety bojowe galeonu szybko się sprawdziły i jego budowę podjęły niebawem inne państwa. W bitwie pod Prevezą w roku 1538, wenecki galeon, Galeone di Venezia, rozprędził wiele otomańskich galer i uszkodził je ogniem artyleryjskim, dowodząc, że jest dobrze uzbrojony, sprawny manewrowo i może skutecznie nie tylko się bronić, ale i atakować [Konstam, str. 5]. 270 lat wcześniej wenecki buss Roccaforte również obronił się przed atakiem licznych galer genueńskich, ale nie był w stanie prowadzić przeciw nim żadnej akcji zaczepnej. Nie pozwalało na to ówczesne uzbrojenie statków żaglowych i ich słabe zdolności manewrowe. Ta różnica streszcza postęp technologiczny, jaki się w tym czasie dokonał w odniesieniu do jednostek żaglowych.

Do 1526 roku statki hiszpańskie na trasach atlantyckich eskortowano od portów w Hiszpanii do archipelagu Azorów, ale około roku 1555 wzrosło ryzyko ze strony piratów i okrętów obcych państw, *averia* została podniesiona i każdy konwój transatlantycki miał odtąd cztery okręty eskortowe, w pierw karaki, potem galeony. Galeony eskorty płynęły przez cały Atlantyk i zwykle opuszczały konwojowane statki w okolicach Karaibów po czym dołączały, jako ochrona, do statków powracających do Hiszpanii.

Z Hiszpanii wyruszały dwa konwoje rocznie. W każdym płynęło około 100 statków, królewskich i prywatnych [Mickiewicz, str. 215]. Jeden konwój wypływał w kwietniu do Meksyku, gdzie zabierał towary, w części chińskie (porcelana, przyprawy) z konwojów pacyficznych, a także srebro i rodzime towary amerykańskie (tytoń, cukier, jedwab, pieprz, kakao). Zimował w meksykańskim porcie Santa Cruz i płynął następnie do Hawany. Drugi konwój wyruszał z Hiszpanii w sierpniu do Cartageny (dzisiejsza Boliwia), tam zimował i po załadowaniu srebra wydobytego w tamtejszych kopalniach także płynął do Hawany. Tam statki spotykały okręty eskortowe i płynęły do Hiszpanii, przeważnie, choć nie zawsze, w dwóch odrębnych konwojach. Korona hiszpańska ustanowiła monopol na handel amerykański i roczny dochód z tego tytułu wynosił około 6 milionów dukatów [Mickiewicz, str. 215]. W XVII wieku różnice między jednostkami eskortowanymi i eskortującymi zaczęły się nieco zacierać, gdyż i te i te były galeonami [Konstam, str. 17-18]. Galeony hiszpańskiej floty skarbów, dostarczające do Europy srebro (Hiszpania produkowała wówczas 80% światowego srebra [Barker, str.5]) i pozostałe towary z Ameryki i Azji, miały przeciętną wyporność 500 ton.

Pojawienie się galeonu wpisuje się w historię cyklicznych zmian europejskiej architektury morskiej. Statki handlowe i okręty wojenne były na przemian to zdecydowanie innymi konstrukcjami pod względem budowy to konstrukcjami bliźniaczymi, mogącymi pełnić obie funkcje po stosunkowo niewielkich modyfikacjach [Unger 1981].

W czasach antycznych, śródziemnomorskie statki handlowe były żaglowcami, ewentualnie z uzupełniającym napędem wiosłowym, a okrętami wojennymi były wiosłowe galery, choć tych ostatnich używano czasem także do przewozu cennych towarów i ważnych osobistości.

Podobnie było na Północy. Do wieku XI-XII statki handlowe były napędzane żaglami a jednostki wojenne polegały głównie na wiosłach, choć posiadały także żagle. Na Północy zmiana nastąpiła wraz z pojawieniem się w XII-XIII wieku pełnomorskiej kogi a potem holka. Były to jednostki żaglowe, które ze względu na swoje cechy były pojemniejsze w przewozach cargo, ale także skuteczniejsze w morskich potyczkach od słynnych długich łodzi Wikingów, skandynawskich knarrów i hybrydowej konstrukcji, jaką był XII wieczny nef, który rozwiązania kadłubowe Wikingów połączył ze wznoszonymi *ad hoc* platformami na dziobie i rufie. Koga była znacznie od nich wyższa i mogła pomieścić w razie potrzeby wielu żołnierzy – obie te cechy miały przy abordażu na drugi statek lub w obronie przed wrogim abordażem decydujące znaczenie.

Z kolei w basenie śródziemnomorskim, w okresie Średniowiecza, do końca XIII wieku, statki handlowe były żaglowcami, choć niekiedy posiadały wiosła, głównie jednak manewrowe a okręty wojenne były, zgodnie z tradycją kilku tysiącleci, wiosłowymi galerami z pomocniczym ożaglowaniem. Zmiana nastąpiła z początkiem XIV wieku. Wenecja wymyśliła wielką galerę handlową, łączącą szybkość i zalety militarne okrętu wojennego (liczna załoga) ze stosunkowo dużymi ładowniami. Formalnie była to galera, *de facto* żaglowiec. Rozwiązanie zostało powielone przez inne morskie republiki i przetrwało do połowy XVI wieku. Ale równocześnie na Morzu Śródziemnym pojawiły się kogi. Szybko zaakceptowane, zostały w ciągu następnych 100 lat przekształcone w karaki, których wielkość (wymiały, ładowność, wysokość) i zwrotność uczyniła je równie dobrymi transportowcami jak i

okrętami wojennymi. Pojawienie się dział pokładowych stało się początkiem końca epoki wojennych galer. XV wieczne karaki handlowe mogły unikać walki z galerami dzięki swej szybkości i zwrotności a wyposażone w działa skutecznie stawiać czoła atakującym galerom wojennym. Dzięki tym cechom karaka rozpowszechniła się w obu wersjach, jako statek handlowy i okręt wojenny, zarówno w basenie śródziemnomorskim, we flotach portugalskiej i hiszpańskiej a także w krajach Północy [Unger 1981].

Galeon ponownie zróżnicował konstrukcje cywilne i wojskowe. Wielkie karaki zwolnił z obowiązku posiadania ciężkiego uzbrojenia, sam zaś wyspecjalizował się jako pływająca platforma artyleryjska i amfibia dowożąca oddziały abordażowe na miejsce bitwy morskiej. Taka charakterystyka jest nieco uproszczona, bo większych rozmiarów galeony hiszpańskie bywały w XVI i do XVIII wieku równocześnie transportowcami (hiszpańska flota Pacyfiku, hiszpańska flota skarbów), ale w przeważającej większości galeony były jednostkami wojskowymi. Nie mogły zresztą, gdyby nawet chciały, szerzej sprostać cywilnej konkurencji, bo w owym czasie triumfy w zakresie przewozów handlowych święciły zdecydowanie odmienne konstrukcje - holenderskie fluty. Galeony transportowe używane były do głównie do przewozów najcenniejszych ładunków, między innymi złota i srebra.

Jak przedstawiała się konstrukcja galeonu?

Galeon był statkiem posiadającym 3, 4 a nawet 5 pokładów. Jak już wspominałem, był przede wszystkim węższy od karaki, co polepszało jego zdolności manewrowe. Stosunek jego długości do szerokości wynosił średnio 4:1 [Konstam, str. 7; Guilmartin, str. 158] lub nieco więcej, podczas gdy karaki 3:1. Obniżono również kasztel dziobowy, aby zmniejszyć dryfy przy bocznych wiatrach. Jak pamiętamy, wielkie bryły kaszteli karaki pogarszały jej charakterystykę żeglugową. Podobnie było z pierwszymi galeonami, choć już tylko odsunięcie do tyłu przedniego kasztelu zmniejszało ryzyko przypadkowego zwrotu wywołanego bocznym uderzeniem wiatru. Jego znaczne obniżenie jeszcze bardziej poprawiło sterowalność. Podobnie jak karaka, galeon miał charakterystyczny przekrój poprzeczny, zwany nachyleniem dośrodkowym (ang. tumble home, rys. 2.11). Ze względu na wysokie nadbudówki i kasztele, w przekroju tym przypominał kształt gruszki. Wyższe kondygnacje nadbudówek był węższe od niższych. Dzięki temu statek zachowywał stateczność na fali.

Rufowa część kadłuba przejęła rozwiązanie XVI wiecznych karak – była zakończona płaską pawężą [Galleon] (w karakach XV wiecznych pawęż była zaokrąglona) (rys. 9.1). Rufa przy pawęży wraz z upływem czasu wznosiła się coraz wyżej, by na przełomie XVI i XVII wieku sięgać nawet 20 metrów ponad lustro wody. Na rufie, zwłaszcza dużego galeonu umieszczano galeryjki, czyli zewnętrzne balkony biegnące wzdłuż rufy i ciągnące się czasem aż do grotmasztu. Z czasem były przynajmniej częściowo przykryte i służyły jako toalety i część pomieszczeń oficerskich (rys. 9.7). Galerie stanęły się charakterystycznym elementem rufy aż do XIX wieku. Rufa galeonu schodziła schodkowo ku śródokręciu kolejnymi dwoma lub trzema pokładami. W efekcie kadłub galeonu w swej rozwiniętej postaci przybrał charakterystyczny kształt zwany półksiężycem [Guilmartin, str. 158] (rys. 9.2).

Obniżony kasztel dziobowy cofnięto nieco od stewy dziobowej a fokmaszt umieszczono przed nim (w karace na nim). Do dziobu mocowano kolejny charakterystyczny element konstrukcji galeonu, tak zwane czoło (ang. beakhead) (rys. 9.8, 9.9). Był to solidnie zbudowany i solidnie przymocowany do dziobu, wystający z niego trójkątny, ostro zakończony pomost. Jego pierwotnie zamierzona funkcja – tarana nie zdała egzaminu [Smolarek, str. 61], lecz przydała się jako tak zwany pokładzik galionowy, który służył załozie do obsługi fokmasztu i bukszprytu oraz jako latryna, zaś na samym przodzie umieszczano ozdobę w postaci okazałej kunsztownej rzeźby, zwanej galionem [Konstam, str 7].

Od początku XVII wieku obserwujemy trend, by obniżyć wysokość obu kaszteli czyniąc kadłub mniej podatnym na działanie wiatru i zyskując dzięki temu na zdolnościach manewrowych. Obserwujemy to w galeonach angielskich i holenderskich. Hiszpańskie nadal posiadały wysokie kasztele rufowe, bo wciąż obowiązywała stara doktryna, że podstawową metodą walki morskiej jest abordaż. W wysokich kasztelach mieściły się pomieszczenia dla oddziałów żołnierzy, których zadaniem był atak na okręt przeciwnika i zdobycie go. Dopiero w 1648 roku stoczniovcy hiszpańscy zaczęli kopiować nowe rozwiązania.

Taki kształt kadłuba z wysokim, ciężkim i wielopiętrowym kasztelem rufowym oraz niskim dziobowym nadawał galeonowi dużą wyporność dziobową, dzięki czemu można była na dziobie instalować ciężkie działa pościgowe. Na rufie, zwłaszcza dużego galeonu umieszczano galeryjki, czyli zewnętrzne balkony biegnące wzdłuż rufy i ciągnące się czasem aż do grotmasztu. Z czasem były przynajmniej częściowo przykryte i służyły jako toalety i część pomieszczeń oficerskich. Galerie stały się charakterystycznym elementem rufy aż do XIX wieku.

Galeon przejął a następnie rozwinął otaklowanie karaki. Posiadał trzy lub cztery maszty oraz bukszpryt. Fokmaszt i grotmaszt miały żagle kwadratowe, bezan i bonawentura – łańskie. Na fokmaszcie i grotmaszcie były wpięte dwa żagle a od końca XVI wieku trzy: główny a nad nim kolejno marsel i bramsel. Oba górne przybrały kształt trapezów. Mocowano je na rejach przymocowanych do mocowanych w razie potrzeby i opuszczanych przedłużeniach masztu głównego - stendze i bramstendze. Był to wynalazek z roku 1570, Holendra Kryna Woutersa [Smolarek, str. 61]. Dzięki niemu nie trzeba było instalować znacznie wyższych, bardzo kosztownych masztów. Zwłaszcza, że na stendze i bramstendze rozwijano żagle tylko przy dobrej pogodzie [Unger 1973, str. 394].

Około roku 1620 wprowadzono na bezanmaszcie, nad żaglem łańskim, drugi żagiel, zwany bezanmarslem. Był to mniejszy żagiel kwadratowy lub łański. Pod bukszprytem umieszczano żagiel kwadratowy zwany blindą lub żaglem podbuxszprytowym. Z początkiem XVII wieku bukszpryt wydłużano masztem dodatkowym – stengą bukszprytu (inaczej: bomstengą, ang. sprit topmast), na której mocowano dodatkową reję z dodatkowym kwadratowym żaglem zwanym oberlindą lub żaglem nadbuxszprytowym. Niekiedy stenga bukszprytowa nie była przedłużeniem bukszprytu, ale stawiana była na jego końcu jako mały pionowy maszt. Zaopatrzony był w reję i niewielki żagiel kwadratowy, zwany marslem bukszprytowym (ang. sprit topsail) [Sprit topmast; Spritsail (square-rigged)]. Oba żagle bukszprytowe nieco równoważyły siłę bezanów i wspomagały obracanie statku podczas halsowania. Ta dziwna konstrukcja przetrwała do wynalezienia sztaksli przednich.

Tak więc galeon w fazie rozkwitu mógł posiadać cztery maszty i maksymalnie jedenaście żagli.

Kolejnym wydarzeniem, po konieczności stworzenia dobrego okrętu eskortowego, które legło u podstaw powstania galeonu była europejska rewolucja militarna, rozpoczęta w XVI wieku. Jej ważnym elementem były innowacje techniczne w dziedzinie artylerii i wynikające stąd zmiany w konstrukcji statków handlowych i okrętów wojennych.

W wieku XV i XVI znacznie udoskonalono technikę i technologię artyleryjską. Zmieniono technologię produkcji luf (odlewanie), zwiększono precyzję ich wytwarzania, zmieniono surowce, z których były robione (brąz w miejsce żeliwa), udoskonalono ich mocowanie, poprawiono charakterystykę prochu itd. Działa stały się znacznie bardziej precyzyjne, ale i dłuższe oraz cięższe. Było oczywiste, że instalowanie lepszych dział na okrętach może dać znaczną przewagę w morskich starciach.

Pierwsze działa instalowano na okrętach pod koniec XIV wieku, ale znaczący postęp w dokonaniu się w wieku XVI. Wcześniej działa pokładowe służyły niszczeniu siły żywej na okrętach przeciwnika. W wieku XVI były już na tyle potężne, że mogły niszczyć takielunek, gruchotać poszycie kadłuba i w efekcie zatopić statek. To plus większa sprawność manewrowa żaglowców powodowało, że abordaż stopniowo tracił znaczenie jako podstawowa forma walki morskiej na rzecz pojedynków artyleryjskich, choć niektóre państwa szybciej a niektóre wolniej przechodziły na nową taktykę walki. Gdy Anglia i Holandia zmieniały swoje podejście i odchodziły od abordażu, Hiszpania cały czas była do tej tradycji przywiązana. Niemniej posiadanie dział coraz bardziej stawało się czynnikiem decydującym o zwycięstwie w bitwie morskiej. Eksperymentowano zatem z różnymi pomysłami [Konstam, str. 4-5]. Po pierwsze, gdzie umieszczać działa i ile ich można pomieścić na statku. Po drugie, ze względu na ich dużą wagę, działa konkurowały z ładunkiem przewożonych towarów handlowych, co wzmocniło trend ku rozdzieleniu konstrukcji statku handlowego od konstrukcji okrętu wojennego.

Pojawienie się galeonu zbiegło się w czasie z doskonaleniem techniki i technologii artyleryjskiej. Sprawą pilną było obmyślenie konstrukcji, która mogłaby pomieścić jak najwięcej możliwie dużych dział i była równocześnie stabilna. W poprzednich wiekach działa, wtedy niewielkie, umieszczano na karakach w kasztelach. Gdy zaczęto instalować większe działa, nie mogły być umieszczane w kasztelach ani na górnym pokładzie i strzelać salwą burtową, bo odrzut powodował duże przechyły, groźne dla stabilności okrętu i grożące jego wywróceniem. Duże, ofensywne działa mogły być lokowane tylko na dziobie i rufie. Było to rozwiązanie przejęte z XV i XVI wiecznych galer wojennych. Działa strzelające z burty były znacznie mniejsze i pełniły rolę defensywną [Guilmartin, str. 159-160].

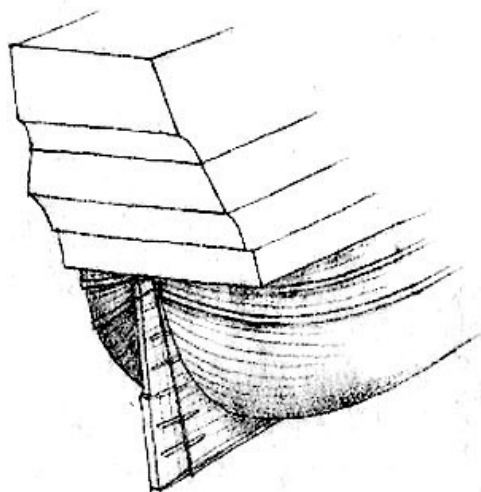
Taki podział funkcji przednich ofensywnych dział i bocznych defensywnych w pewien sposób konserwował wielowiekową tradycję taktyki bitwy morskiej, która była powieleniem bitwy lądowej. Statek był zamkiem z kasztelami a oddziały atakowały te bastiony lub ich broniły. Musiało zatem nastąpić bezpośrednie zwanie dwóch okrętów. Przednia salwa wprowadzała zamęt na okręcie przeciwnika, co było wykorzystane do zbliżenia się do niego, abordażu i natarcia piechoty.

Rozwój artylerii pokładowej stopniowo dezaktualizował tę taktykę. Silne działa mogły pokonać przeciwnika bez abordażu, zatapiając lub uszkodzając wrogi statek. Wymagało to jednak umieszczenia głównych dział na niższych pokładach i zmianie taktyki bitewnej na sztyk liniowy. Zmiany te zajęły prawie 200 lat począwszy od końca XV wieku. Coraz cięższe działa umieszczano wprawdzie na pokładzie głównym a następnie na niższych pokładach. W ten sposób środek ciężkości statku przesuwał się do dołu zwiększając jego stabilność. Bardzo istotną innowacją z przełomu XV i XVI wieku były furty działowe, czyli szczelnie zamykane otwory burtowe na pokładzie działowym [Gun port]. Choć nie eliminowało to całkowicie ryzyka zalania i ewentualnego zatonięcia statku w przypadku nagłego przechyłu, dzięki furtom działa mogły być bezpiecznie umieszczane bliżej linii wodnej. Obniżało to środek ciężkości okrętu i poprawiało stabilność. Wycinanie w burcie kilkudziesięciu otworów na jednym lub kilku pokładach działowych osłabiało jednak zwarte dotąd poszycie kadłuba, co musiało być zrekompensowane istotnym wzmocnieniem zestawu trzonowego czyli stępki i stewy dziobowej oraz rufowej [Mickiewicz, str. 218]. Aby uczynić burty galeonów bardziej odpornymi na ostrzał artyleryjski, zwiększano liczbę i grubość wręg. Grubość drewnianego poszycia miała znaczenie, gdyż pociski artyleryjskie do XVII wieku nie posiadały wypełnienia prochowego i działały jedynie siłą uderzenia. Celując w kadłub zamiarem było przebicie poszycia. Latające we wnętrzu trafionego okrętu drzazgi i fragmenty desek potrafiły spowodować duże straty w załodze. Zaś celując innymi pociskami w maszty i otaklowanie chciano je obalić unieruchamiając statek.

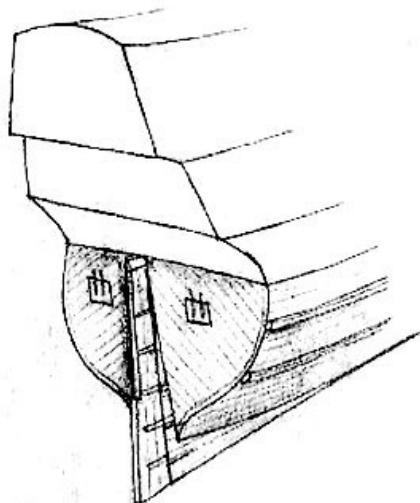
Galeony wojenne nosiły na pokładach coraz więcej dział w stosunku do swej wyporności. We wczesnej fazie panowania królowej Elżbiety (1558-1603) stosunek ten w odniesieniu do galeonów angielskich wynosił 3%, w roku 1573 już 4,5% a w czasach Wielkiej Armady (1588) od 8 do 11%. Galeony hiszpańskie były zdecydowanie słabiej uzbrojone, gdyż z czasem zaczęły pełnić podwójną rolę: eskortową i transportu najbardziej cennych towarów. Waga ich dział w stosunku do wyporności nie przekraczała 3%. Podobnie było z galeonami portugalskimi [Guilmartin, 159-161].

W latach 70. XVI wieku Anglicy zaczęli konstruować galeony nowego typu, ze znacznie niższymi nadbudówkami. Wpierw zbudowali kilka mniejszych (296-350 ton wyporności). „Zmiany okazały się udane, okręty miały dobre właściwości morskie, w porównaniu do starszych konstrukcji były szybsze i świetnie manewrowały przy każdym niemal wietrze” Wówczas zbudowano większy HMS Revenge (440 ton ładowności, 735 ton wyporności – wyliczenie według wskaźnika BOM [Builder’s Old Measurement]), który stał się okrętem flagowym Francis Drake’a [HMS Revenge (1577)]. Galeony te nazwano klasą razed, razee, lub race-built [Razee] (rys. 9.6). Razed oznaczało ucięcie, usunięcie jednego lub więcej górnych pokładów. Pewną liczbę takich galeonów zbudowano od podstaw a znaczną ilość, już istniejących, starszego typu, przebudowano. Okazały się dużym sukcesem konstrukcyjnym. Były smuklejsze, niższe, bardziej zwrotne. W połączeniu z dobrymi, bardziej szybkostrzelnymi działami, niż hiszpańskie, szybko wykazały swoją przydatność w bitwach z Wielką Armadą w roku 1588. Stanowiły pomost ku następnej generacji okrętów wojennych – fregat.

Galeon - ilustracje



karaka - rufa okrągła



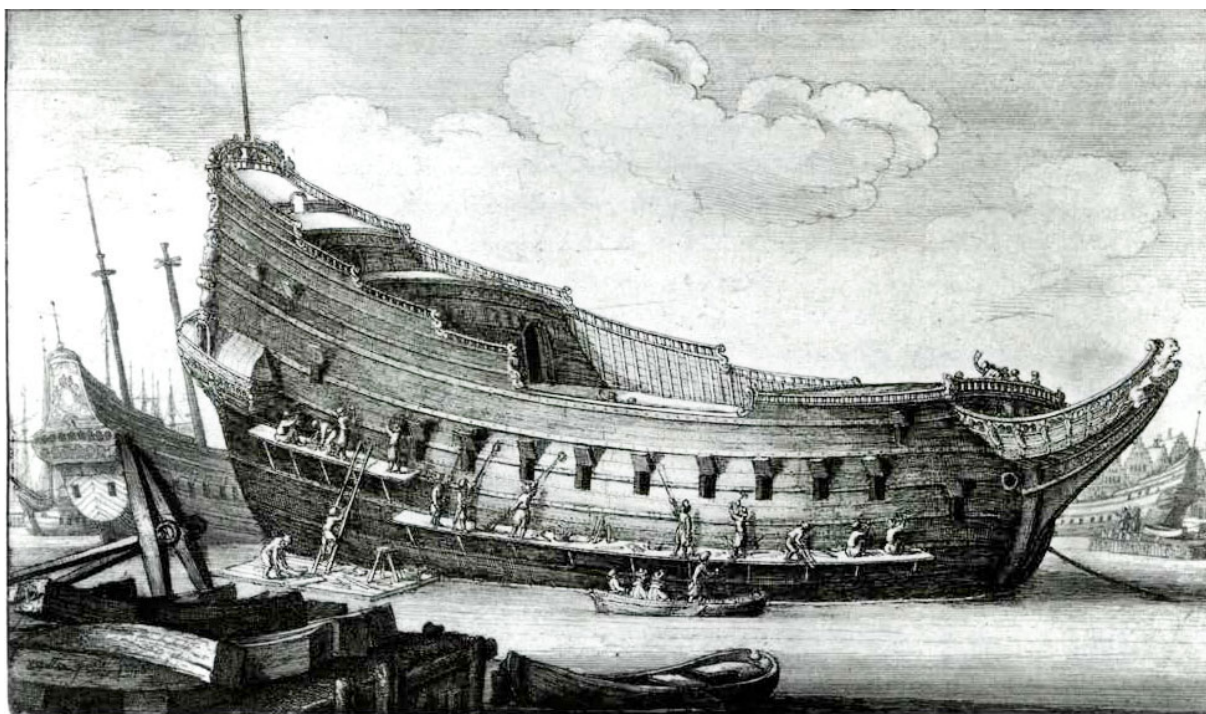
galeon - rufa płaska

Rys. 9.1 Rufa okrągła i rufa płaska

Źródło: opracowanie własne na podstawie: A concise history of the development of square-rigged ship from carrack to the full-rigger

<https://web.archive.org/web/20070927025904/http://www.greatgridlock.net/Sqrigg/squrig2.html>

(powrót do str. 180, 182)



Rys. 9.2 Kształt kadłuba galeonu. Początek XVII wieku. Choć rycina przedstawia galeon holenderski z okresu późniejszego, niż analizowany w tekście, bo z początku XVII wieku, widać na niej bardzo wyraźnie specyficzny kształt kadłuba tej konstrukcji. W odróżnieniu od wysokich kaszteli dziobowych karaki, galeon ma kasztel dziobowy bardzo niski. Inaczej niż w karace skonstruowany jest także tył statku. Jest to konstrukcja wielopiętrowa (w tym przypadku 3 piętra) i schodkowa, zaczynająca się niedaleko śródokręcia. Jest to rozwinięcie koncepcji karaki.

Grafika Wenceslausa Hollara (1697-1677), źródło: za zezwoleniem The Thomas Fisher Rare Book Library, University of Toronto. Digital ID:Hollar_k_1158



Rys. 9.3 Wczesne formy galeonów w połowy XVI wieku. Galeony przedstawione na mapach Guillaume Le Testu, francuskiego korsarza, odkrywcy i autora map. Mapy zebrane w atlasie pt. *Cosmographie universelle selon les navigateurs tant anciens que modernes* (Atlas świata według autorów starożytnych i współczesnych) zostały opublikowane w roku 1556. Na mapach przedstawione są statki trzymasztowe z pięcioma żaglami (ewentualnie sześcioma, ale żagiel podbuszprytowy nie został rozwinięty). Zwraca uwagę charakterystyczny dla galeonu cofnięty do tyłu kasztel dziobowy, który jest niższy od rufowego, fokmaszt umieszczony przed kasztlem dziobowym i schodkowa konstrukcja nadbudówek rufowych. Dalsza ewolucja galeonu (XVI-XVII wiek) polegała m.in. na jeszcze większym obniżeniu nadbudówek dziobowych

Źródło: Bibliothèque Nationale de France,

<http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/btv1b8447838j.langEN> (prawo nieodpłatnego wykorzystania zbiorów Gallica – The BnF digital library dostępnych online dla celów niekomercyjnych)



Rys. 9.4 Galeon, prawdopodobnie francuski. W spisie inwentarzowym MET statek widnieje pod nazwą fregaty, ale jest to klasyczny galeon, z kilkoma kolejnymi coraz bardziej wznoszącymi się pokładami w tylnej części, które tworzą bardzo wysoką rufę ozdobioną galerią (tu niewidoczną). Równie charakterystyczna jest część dziobowa, niemal pozbawiona kasztelu lub z bardzo niskim kasztelem. Przed tą nadbudówką dziobową (forkasztelem) było nisko położone tzw. czoło (beakhead) – platforma, na której marynarze obsługują takielunek na dziobie. Na czole wspierał się maszt bukszprytu, zaś czoło było z przodu ozdobiane galionem (figura dziobowa) i elementami rzeźbionymi. Kadłub miał przez to bardzo charakterystyczny kształt. Statek był niski z przodu i schodkową konstrukcję śródokręcia i rufy, kolejnych, coraz wyżej położonych pokładów.

Rysunek Pierre Puget'a (1620-1694), źródło: Metropolitan Museum of Art, Accession Number: 1985.103, OASC (Open Access for Scholarly Content)



Rys. 9.5 Dwa galeony z przełomu XVI i XVII wieku. U góry galeon hiszpański, u dołu – niderlandzki. Fragmenty obrazu Cornelisa Verbeecka z roku 1618-1620 przedstawiającego bitwę morską między okrętami holenderskimi i hiszpańskimi w roku 1610. Na przedstawionych ilustracjach dobrze widoczne charakterystyczne kadłuby ówczesnych

galeonów: od bardzo niskiej części dziobowej do bardzo wysokiej rufy, z niską nadbudówką dziobową i kolejnymi coraz wyższymi pokładami zaczynającymi się od śródokręcia. Dobrze widoczne niskie czoła galeonów (beakheads), które budowane były zwykle jako osobna konstrukcja „doczepiona” do dziobnicy.

Źródło: Wikipedia Commons,

https://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Cornelis_Verbeek,_A_Naval_Encounter_between_Dutch_and_Spanish_Warships,_156252_original.jpg



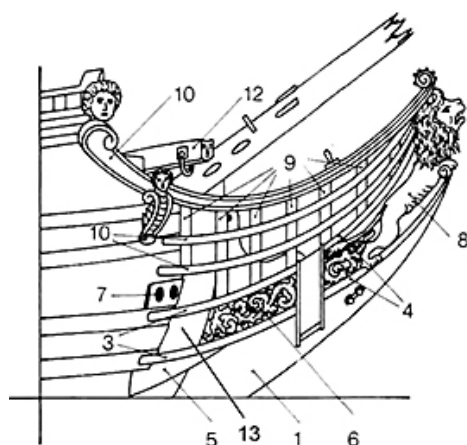
Rys. 9.6 Galeon angielski klasy razee, HMS Sovereign of the Seas (Władca mórz). Zwodowany w roku 1638. Perła w koronie floty brytyjskiej. Zaprojektowany i zbudowany z osobistej inicjatywy króla Karola I (1600-1649). Najpotężniej uzbrojony okręt tamtych czasów, wyposażony w 102 działa. Jego budowa kosztowała 66,6 tys. funtów (według obecnej siły nabywczej ok. 10 milionów funtów), czyli tyle, ile 10 przeciętnych, ówczesnych okrętów wojennych. Długość 51 metrów, szerokość 14,7 metrów, ładowność 1683 tony. Okręty klasy razee były przede wszystkim niższe od tradycyjnych galeonów, bardziej smukłe i przez to szybsze i bardziej zwrotne. Stanowiły formę przejściową pomiędzy tradycyjnym galeonem i fregatą.

Opracowanie własne na podstawie fotografii modelu z National Maritime Museum, Greenwich, London udostępnionych Royal Museum Greenwich. Fotografie udostępnione na zasadzie Creative Commons. Fotografie: <http://collections.rmg.co.uk/collections/objects/66317.html>

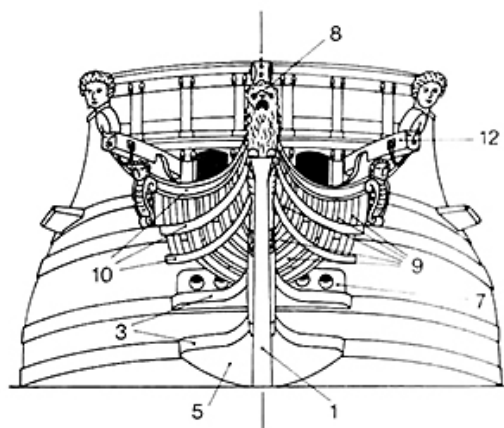


Rys. 9.7 Kasztel dziobowy i rufa galeonów holenderskich. XVII wiek. Choć są to okręty wojenne a ponadto z okresu wykraczającego poza naszą analizę, przedstawiają bardzo dokładnie podstawowe cechy rozpoznawcze konstrukcji, która pod koniec XV wieku ewoluowała z karaki. Bardzo niski kasztel dziobowy, wysoko wzniesiony, kilkupiętrowy kasztel rufowy, którego tył, nad pawężą, zdobi galeria lub kilka jej pięter i elementy ozdobne. Fragmenty obrazu Willema van de Velde Młodszego "Dutch men-o'-war and other shipping in a calm"

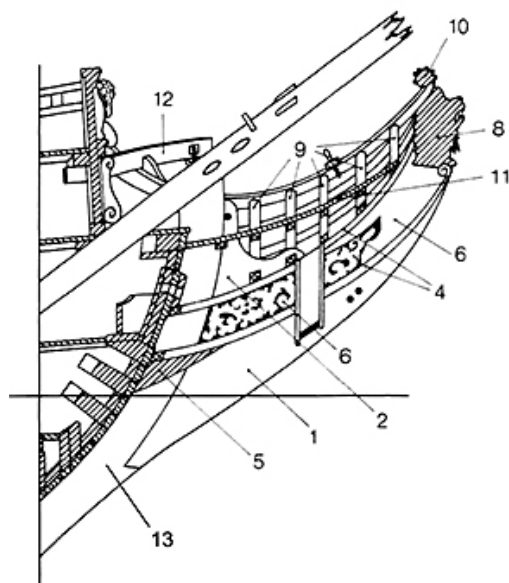
Źródło: opracowanie własne na podstawie [Willem van de Velde the Younger]



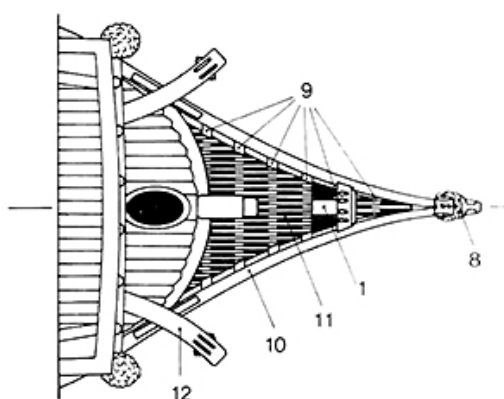
Profile widok z boku



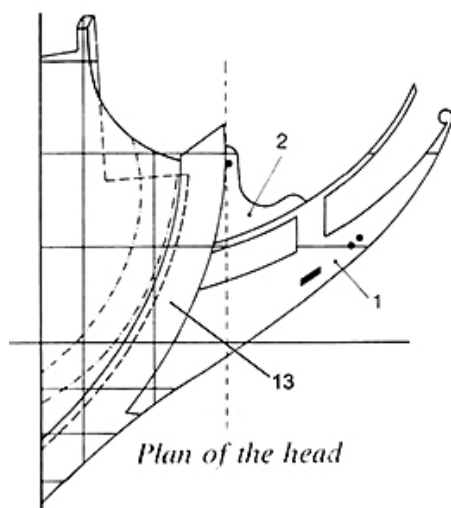
Centreline section widok z przodu



Sheer plan przekrój boczny



Bow elevation widok z góry



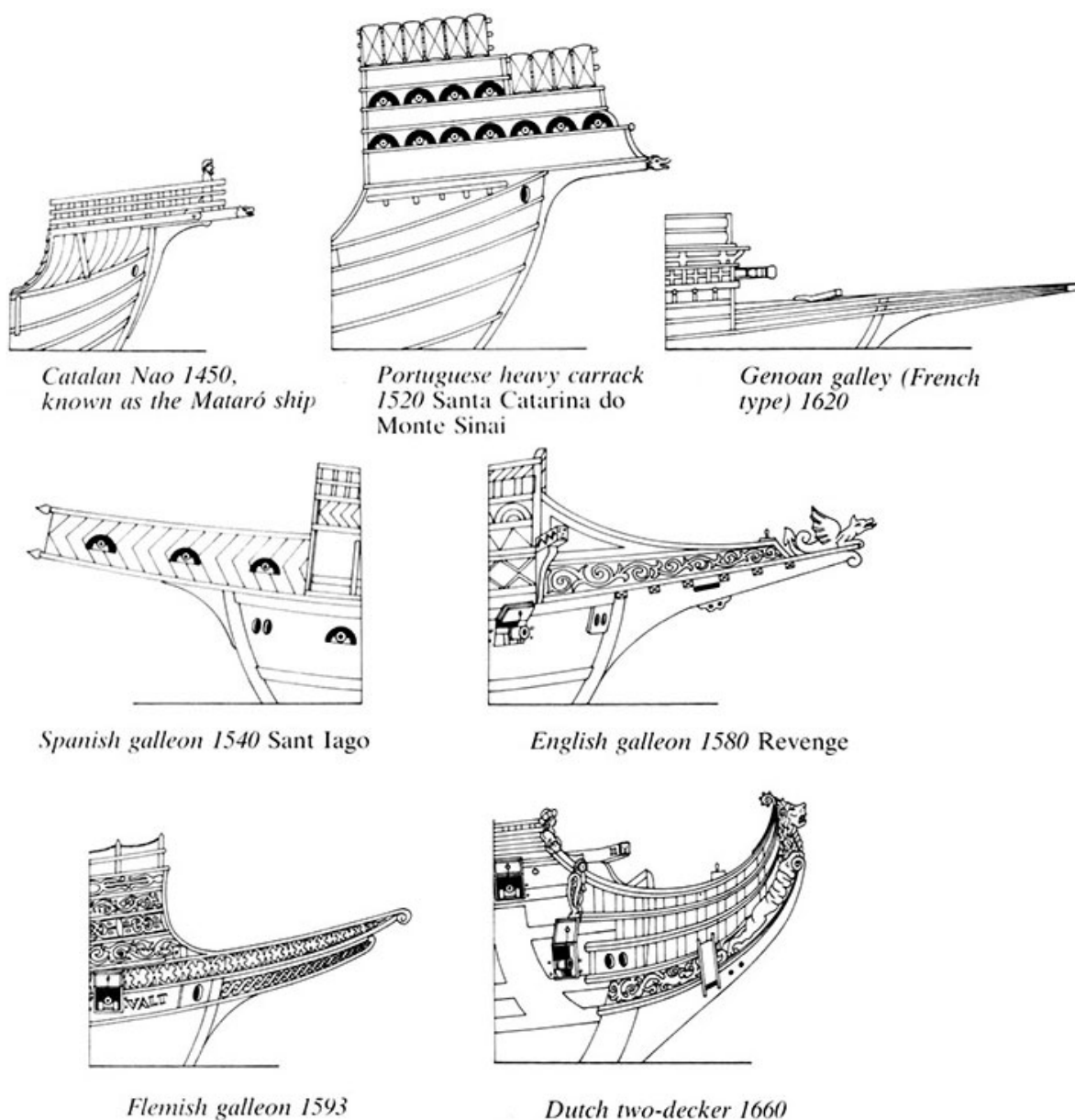
Plan of the head

- 1 Knee of the head podpora czoła
- 2 Gammoning knee podpora mocowania bukszprytu
- 3 & 4 Cheeks kątnice
- 5 Wash cant narożniki linii wodnej
- 6 Trailboard dziobowa ozdoba statku (przy każdej burcie)
- 7 Hawse holes kluzy kotwiczne
- 8 Figurehead galion
- 9 Head timbers umocnienia czoła
- 10 Head rails relingi czoła
- 11 Grating kratownica
- 12 Cathead kotbelka
- 13 dziobnica, stewa dziobowa

Rys. 9.8 Czoło galeonu. Analiza konstrukcji. Szczegółowa analiza konstrukcji jednego z charakterystycznych elementów galeonu, tzw. czoła (beakhead). Z rysunków ukazujących rzuty boczne i przekrój boczny widać, że czoło galeonu nie stanowiło integralnej części kadłuba, ale było konstrukcją dobudowywaną do dziobu.

Ilustracje z książki poświęconej szczegółowym planom modelarskim historycznych statków i okrętów autorstwa Wolframa zu Monfelda

Źródło: Mondfeld, str. 113 (wykorzystanie ilustracji na podstawie klauzuli „fair use” ustawy US Copyright Act z 1976 roku)



Rys. 9.9 Różne kształty czoła galeonów w okresie 1540-1660 i porównanie z karaką i galera. Czoło galeonu stawało się w miarę upływu czasu coraz bardziej rozbudowane i ozdobne. Dla porównania: karaka z roku 1450 i 1520 oraz galera wojenna z roku 1620

Źródło: na podstawie Mondfeld, str. 120 (wykorzystanie ilustracji na podstawie klauzuli „fair use” ustawy US Copyright Act z 1976 roku)

Wiek XIV – XVII. Fluita niderlandzka

Pod koniec XVI wieku handlowym statkiem pełnomorskim, który stał się najbardziej popularny w Europie była fluita – konstrukcja holenderska. Fluita była znacznie mniejsza od wielkich karak i galeonów, jej ładowność zwykle nie przekraczała 400 ton. Przejęła z niewielkimi zmianami otaklowanie karaki i galeonu (tzw. full-rigged) natomiast kadłub, choć cechowało go podobieństwo do mniejszych galeonów miał oryginalną charakterystykę nadaną mu przez stoczniovców niderlandzkich.

Popularność fluity była ściśle związana z rozwojem gospodarczym Niderlandów. Od roku 1500 do przełomu wieku XVIII i XIX Niderlandy były najszybciej rozwijającym się krajem Europy. W tym okresie średnioroczny przyrost PKB na głowę wynosił tam 0,28%. Średnia dla Europy zachodniej była dwa razy niższa (0,15%) [Maddison 2006, str. 265]. Startując w roku 1500 z przeciętnego poziomu PKB na głowę (754 USD, [1990 international \$]), takiego samego jak średnia dla całej Europy zachodniej (774 USD, [1990 international \$]), dwieście lat później Niderlandy miały PKB na głowę dwa razy wyższy od średniej europejskiej (2110 USD wobec 1024 USD [oba 1990 international \$]) a przewaga nad drugim krajem pod względem poziomu dochodu wynosiła 70% (2110 USD wobec 1250 USD Anglii) (tabela 10.2, 10.3).

Dynamiczny rozwój gospodarczy szedł w parze z jeszcze bardziej dynamicznym wzrostem handlu. Wskaźnikiem niech będzie tonaż holenderskiej floty handlowej. W połowie XV wieku handlowa flota Holandii (60 tys. ton ładowności) była porównywalna z największą ówczesną flotą – Wenecji (80 tys. ton ładowności). Ale już sto lat później nie było na naszym kontynencie większej floty handlowej niż holenderska. „Ładowność holenderskiej floty handlowej w roku 1570 była mniej więcej równa łącznemu tonażowi handlowemu Francji, Niemiec i Brytanii /.../. [Zaś] w przeliczeniu na jednego mieszkańca tonaż holenderski był 25 razy większy niż tych trzech krajów” [Maddison 2006, str. 80]. W połowie XVI wieku jedna tylko prowincja niderlandzka, Holandia, posiadała 1800 statków pełnomorskich [tamże]. Po następnych stu latach przewaga ta jeszcze się powiększyła. Tonaż handlowy Niderlandów wzrósł do 568 tysięcy ton, liczba statków wynosiła 3510 [tamże, str. 79]. Inne floty nie miały w tym czasie nawet połowy tego tonażu ani liczby statków (tabela 10.1)

Fluita stała się tak popularna wśród armatorów europejskich, że w XVII wieku 7 na 10 statków stojących w porcie Christiania (dzisiejsze Oslo) było fluitami [Vries 1997, str. 297].

Można prześledzić drogę stoczniovców niderlandzkich od bardzo skromnych początków do ich największego sukcesu. W wieku XIV i XV były trzy główne tradycje konstrukcyjne: południowa - stoczniovców z włoskich republik morskich, budujących południowe kogi, wielkie galery handlowe a następnie karaki, tradycja iberyjska, posiadająca różne typy karawel i także karakę, co do której trwa do dziś dyskusja, czy była bardziej wynalazkiem śródziemnomorskim, czy iberyjskim oraz tradycja północna, niemiecka, Ligi Hanzeatyckiej, której stoczniovcy rozwinęli konstrukcję kogi a od XV wieku zastąpili ją hulkiem. Wymieniając te trzy tradycje, mówimy równocześnie o największych ówczesnych flotach.

W połowie XV wieku niderlandzki przemysł stoczniovy był zacofany i prymitywny pod względem organizacji. Liga hanzeatycka chcąc zdusić w zarodku wyzwanie, jakie stanowiła dynamika niderlandzkiego handlu po prostu zakazała sprzedaży do Niderlandów produkowanych u siebie statków [Vries 1997, str. 355]. Kupcy niderlandzcy albo więc korzystali z konstrukcji rodzimych albo kupowali statki gdzie indziej. Były to głównie kogi, hulki i własne rybackie bussy. Jak wszystkie konstrukcje północne, kadłuby miały budowane na zakładkę, czyli w sekwencji: wpierw poszycie, potem owręgowanie (tzw. hull-first) a otaklowanie stanowiły żagle prostokątne.

W wiekach XIII i XIV stocznie Niderlandów doskonaliły jednostki niewielkie, przystosowane do żeglugi rzecznej, kanałowej i przybrzeżnej. Gdy szybko rozwijająca się gospodarka zaczęła generować popyt na większe jednostki, zwrócili się ku statkom pełnomorskim. Z początku je importowali bądź wynajmowali do konwojowania własnych flotylli handlowych (np. w roku 1457 [Unger 1973, str. 399]). Zaś w roku 1460 importowany bretoński mistrz stoczniowy zbudował w stoczni w Zierikzee (miasto odległe od Antwerpii 112 km drogą morską i 45 km w linii prostej) pierwszy dla armatora niderlandzkiego statek z poszyciem karwelowym (czyli na styk) i otaklowaniem full-rigged, czyli posiadającym trzy maszty, w tym fok i grot z żaglami kwadratowymi, bezan łaciński plus bukszpryt z żaglem manewrowym [Unger 1973, str. 399-400].

Od tej pory zaczął się, trwający niemal półtora wieku, proces przekształcania klasycznej karaki i karaweli. Obie te konstrukcje posiadały dla żeglarzy holenderskich znaczne zalety, ale nie były pozbawione wad. Główną zaletą była duża szybkość, duża zwrotność otaklowania typu full-rigged i zdolność ostrego pływania pod wiatr. Główną wadą - zbyt duże zanurzenie na płytkich przybrzeżnych akwenach Holandii, niezdolność do zimowej żeglugi po wodach Północy i wysokie koszty budowy.

Istniał cały szereg bodźców i przyczyn, które skłaniały niderlandzkich stoczniowców i armatorów do tego długiego eksperymentowania, przystosowującego klasyczne południowe konstrukcje do potrzeb wód północnych i które dały Niderlandom tak wyjątkową pozycję w całej gospodarce europejskiej.

Gospodarka holenderska szybko się rozwijała i kupcy potrzebowali dużych, szybkich i w miarę tanich statków do przewozu rosnącej masy towarowej.

Niderlandy nie posiadały scentralizowanej admiralicji, zdolnej narzucić armatorom, jak w innych krajach, pewne wymogi konstrukcyjne, które ułatwiały przekształcenie statku handlowego, w razie potrzeby, w okręt wojenny (okręty STUFT – ships taken up from trade). Stosowanie się do tych wymagań znacznie podrażało koszt budowy. Holendrzy mogli wymyślać tańsze konstrukcje kierując się wyłącznie kryteriami ekonomicznymi.

Lokalizacja Holandii sprzyjała jej pozycji pośrednika handlu europejskiego. Leżała między regionem Bałtyku a Zatoką Biskajską i państwami iberyjskimi. Do tego węzła komunikacyjno-handlowego prowadziła także krótka droga ze Skandynawii i Anglii. Geografia nie wyznacza jednak bezwzględnie pozycji ekonomicznej. Dobra lokalizacja wspomagana była szeregiem innych czynników.

Amsterdam stawał się metropolią. Miał długie kontakty handlowe z regionem Bałtyku, chciał je rozwijać i walczyć z konkurencją, głównie Ligą Hanzeatycką.

Lody krócej więziły statki w portach niderlandzkich niż niemieckich. Sezon żeglugowy, głównie w kierunku bałtyckim mógł się zacząć szybciej i trwać nieco dłużej a dobre statki mogły jeszcze powiększyć tę przewagę konkurencyjną.

Antwerpia była europejskim centrum dystrybucji portugalskich przypraw korzennych i chciała je dalej rozwijać.

Stoczniowczy i armatorzy holenderscy nie tworzyli nowych, zasadniczo odmiennych konstrukcji kadłuba, ale stopniowo wprowadzali niewielkie zmiany. Trudne warunki żeglugowe akwenów północnych skłaniały do ostrożności we wprowadzaniu nowinek. Mały błąd mógł się zakończyć utratą statku [Unger 1973, str. 392]. Dlatego długo jeszcze budowali kadłuby zakładkowe i rufę zaokrągloną, mimo, że znali pawęż prostą i poszycie stykowe. Postępując małymi krokami zbudowali ostatecznie, pod koniec XVI wieku, fluitę – statek, który okazał się wielkim sukcesem rynkowym.

Konstrukcję pierwszej fluty datuje się zwykle na rok 1595. Patrząc na przedstawiające ją ilustracje, widzimy podobieństwo do galeonów. Kadłub jest niski, bez wysokiego kasztelu dziobowego, z uniesioną rufą. Ale proporcje długości do szerokości były we flucie jak w bardzo zwrotnych XV wiecznych karawelach, dochodziły do 5:1, 6:1 [Fluyt]. Fluty nie były statkami dużymi. Przed 1650 rokiem ich długość nie przekraczała 30 metrów, potem dominowały statki o długościach od 30 do 45 metrów [Vries 1997, str. 298]. Ładowność fluit także nie była imponująca w porównaniu z wielkimi karakami iberyjskimi i galeonami z Manili. Nie przekraczała 400 ton a większość mieściła się w przedziale 200-300 ton. Posiadały klasyczne ożaglowanie typu full-rigged, trzy maszty, z których fok i grot nosiły żagle kwadratowe, bezan – łaciński plus bukszpryt. Maszty były wyższe niż w galeonach, co pozwalało osiągać większe prędkości. Olinowanie było uproszczone w porównaniu do galeonów i nastawione na minimalną pracochłonność obsługi (rys. 10.1, 10.2, 10.3).

Swój sukces fluita zawdzięczała wysokim osiągom żeglugowym, szybkiej budowie, niskim kosztom budowy, niskim kosztom obsługi, wysokim mocom przerobowym stoczni niderlandzkich. W przypadku armatorów niderlandzkich, dzięki flucie znaleźli oni specyficzną niszę rynkową, na której zbudowali swoją pozycję w handlu europejskim.

Fluita była statkiem szybkim. Dzięki temu mogła w sezonie wykonać 3 lub nawet cztery rejsy w obie strony do portów bałtyckich. Jej poprzednicy musieli się zadawać tylko dwoma [Vries 1997, str. 296-297]. Szybkość fluty pozwalała armatorom niderlandzkim na coś więcej. Mogli w jednym sezonie żeglownym wykonać rejs do Portugalii, z ładunkiem stamtąd udać się na Bałtyk i jeszcze przed zimą wrócić do portu macierzystego. Zawdzięczała tę możliwość zarówno flucie jak i rozwiniętym kontaktom handlowym z kupcami iberyjskimi i bałtyckimi.

Fluita była budowana ze znacznie tańszej niż dąb jodły i sosny [Vries 1976, str. 117]. Także prostsze było olinowanie. Kadłub fluty nosił cechy karaki, karaweli, galeonu i hulka. Z karaki przejął pochylenie dośrodkowe burt (tumble home), z galeonu kształt boczny z niską nadbudówką dziobową i schodkową tylną częścią, z karaweli proporcje długości do szerokości a z hulka pękatość, płaskie dno i niewielkie zanurzenie.

Prosty, ale skuteczny takielunek był jednym z powodów, że załoga fluty była blisko o połowę mniej liczna, niż na statkach porównywalnej wielkości innych konstrukcji [tamże]. „W połowie XVI wieku, kiedy Hanza ustaliła, że statek wymaga jednego członka załogi na każde 5 łasztów [czyli 10 ton, tamże str. 404] swojej ładowności, statki holenderskie zadowalały się jednym załogantem na 7 łasztów (14 ton) [Vries 1997, str. 357].

Fluita była też statkiem lekkim a koszt jej budowy w przeliczeniu na tonę stanowił połowę tego co musieli płacić za materiały stocznicy z innych krajów [tamże]. Po części był to efekt tańszych surowców używanych do budowy (jodła i sosna zamiast dębu), po części upustów przy zakupach przez stocznie bardzo dużych ilości surowców, po części skutek mechanizacji produkcji (deski cięte piłami młynów tartacznych) a po części efekt niskich kosztów pozyskania pieniądza. Stocznie niderlandzkie (rys. 10.4) stworzyły pierwsze w Europie swoiste taśmy produkcyjne. Czas budowy fluty wynosił zaledwie cztery miesiące. W latach 1625-1700, rocznie z pochylni schodziło 400-500 jednostek, z czego 300 kupowali armatorzy niderlandzcy a resztę eksportowano. Koszt statku wahał się, w zależności od jego wielkości i budującej go stoczni, od 28 do 56 tysięcy guldenów [Vries 1997, str. 297-298]. Dla orientacji w sile nabywczej ówczesnego guldena, Rembrandt zakupił w roku 1639 duży dom w centrum Amsterdamu za 13 tysięcy guldenów. Robotnik zarabiał rocznie 300 guldenów a mistrz stolarski 450 guldenów [Money in the 17th century Netherlands].

Przedstawione dane tłumaczą międzynarodowy sukces tej konstrukcji. Nie była ona jednak pozbawiona pewnych wad. Fluita w zasadzie nie posiadała uzbrojenia. Jeśli je instalowano,

były to wyłącznie lekkie, burtowe armatki obrotowe. W spotkaniu z okrętami pirackimi fluita była więc bezbronna. Decyzja o wyeliminowaniu cięższego uzbrojenia miała kilka przyczyn. Twórcy fluity rozwijali ją w okresie Dwunastoletniego Rozejmu między hiszpańskimi Habsburgami a południowymi Niderlandami i Republiką Holandii (1609 - 1621) [Twelve Year's Truce]. Trasa do Iberii i na Morze Śródziemne była wówczas bezpieczna. W przypadku żeglugi bałtyckiej Holendrzy uznali, że zalety pojemnej i szybkiej fluity są większe niż zagrożenia ze strony stosunkowo nielicznych tam piratów [Vries 1976, str. 118]. Gdy zaś morza stawały się niespokojne (wojny, wzrost aktywności piratów) fluity otrzymywały ochronę i pływały w konwojach [tamże].

Należy odróżnić opisywaną wyżej fluitę przeznaczoną do przewozów europejskich od holenderskich statków Holenderskiej Kampanii Wschodnioindyjskiej (VOC), również fluit, których ładowność była często znacznie wyższa. Przykładowo, *'t Warpen van Hoorn*, wodowany w roku 1619, miał ładowność 400-600 ton, *Batavia* (1628) – 650 ton, *Prince Willem* (1642) - 700 ton a *Ridder van Holland* (1682) – 520 ton (w tym przypadku wyporność).

Fluita niderlandzka – tabele i ilustracje

Wieki XV - XVII łączna ładowność holenderskiej floty handlowej i innych państw europejskich (tony metryczne)

	1470	1570	1670
Niderlandy	60 000	232 000	568 000
Niemcy	60 000	110 000	104 000
Brytania	bd	51 000	260 000
Francja	bd	80 000	80 000
Włochy, Portugalia, Hiszpania	bd	bd	250 000
Wenecja 1450	80 000		

źródło: Maddison 2006, str. 79, Lane 1934a, str. 102-103

Tabela 10.1 Wieki XV - XVII łączna ładowność holenderskiej floty handlowej i innych państw europejskich (tony metryczne)

Table B–21. World GDP per Capita, 20 Countries and Regional Averages, 1500-1700 A.D.

(1990
international \$)

Year	1500	1600	1700
Austria	707	837	993
Belgium	875	976	1 144
Denmark	738	875	1 039
Finland	453	538	638
France	727	841	986
Germany	676	777	894
Italy	1 100	1 100	1 100
Netherlands	754	1 368	2 110
Norway	640	760	900
Sweden	695	824	977
Switzerland	742	880	1 044
United Kingdom	714	974	1 250
12 Countries Total	796	906	1 056
Portugal	632	773	854
Spain	698	900	900
Other	462	528	617
Total Western Europe	774	894	1 024

źródło: Maddison 2006, str.
264

Tabela 10.2 Poziom Produktu Krajowego Brutto (PKB) na 1 mieszkańca w Niderlandach na tle innych krajów Zachodniej Europy w okresie 1500 - 1700

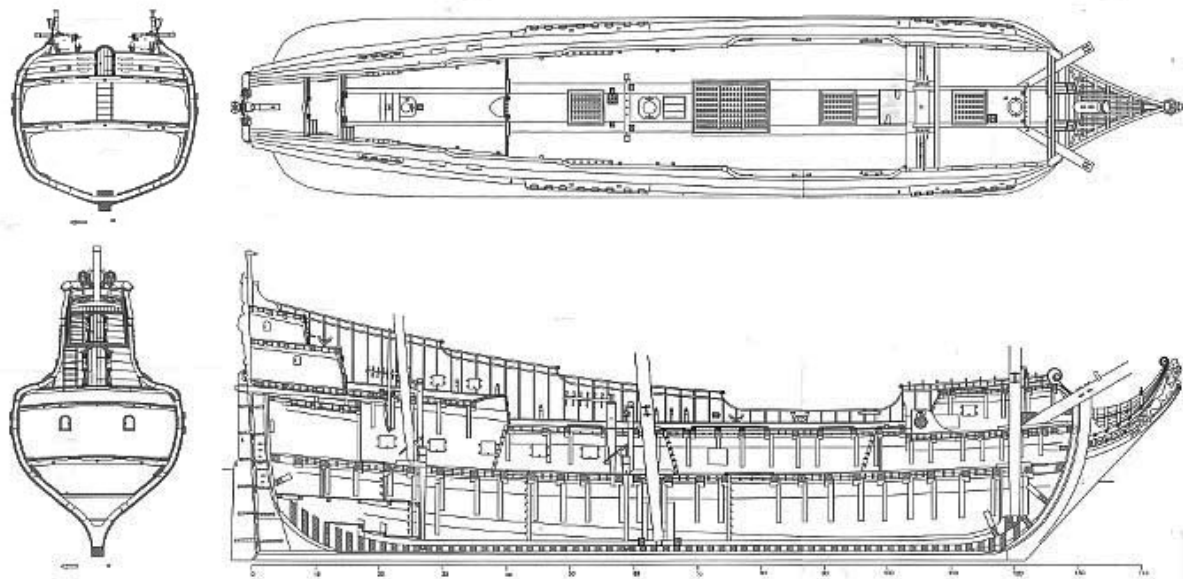
Table B-22. Rates of Growth of World GDP per Capita, 20 Countries and Regional Totals, 1500–1820 A.D.

(annual average compound growth rates)

Year	1500–1820
Austria	0,17
Belgium	0,13
Denmark	0,17
Finland	0,17
France	0,16
Germany	0,14
Italy	0
Netherlands	0,28
Norway	0,17
Sweden	0,17
Switzerland	0,17
United Kingdom	0,27
12 Countries Total	0,15
Portugal	0,13
Spain	0,13
Other	0,15
Total Western Europe	0,15

źródło: Maddison 2006, str. 265

Tabela 10.3 Średnioroczne tempo wzrostu PKB na jednego mieszkańca w Niderlandach na tle innych krajów Zachodniej Europy w okresie 1500 - 1820



Rys. 10.1 Fluita – rzut górny, boczny oraz przekrój poprzeczny na wysokości śródokręcia i rufy. Fluita Anna Maria zwodowana w roku 1694. Charakterystyczny, wysmukły kształt kadłuba. Długość ok. 38 metrów, szerokość ok. 8 metrów. Stosunek długości do maksymalnej szerokości ok. 4,5 : 1. Równie charakterystyczne przekroje poprzeczne. Wąski a przez to stosunkowo lekki kasztel rufowy zwiększał stateczność statku. Przekrój na wysokości śródokręcia można określić jako pękaty. Rzut boczny wskazuje na podobieństwo do galeonu.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Ahlström; Ship Model -

<http://www.shipmodell.com/imgplan/plan%20Fluit%20Anna%20Maria%201694.jpg>

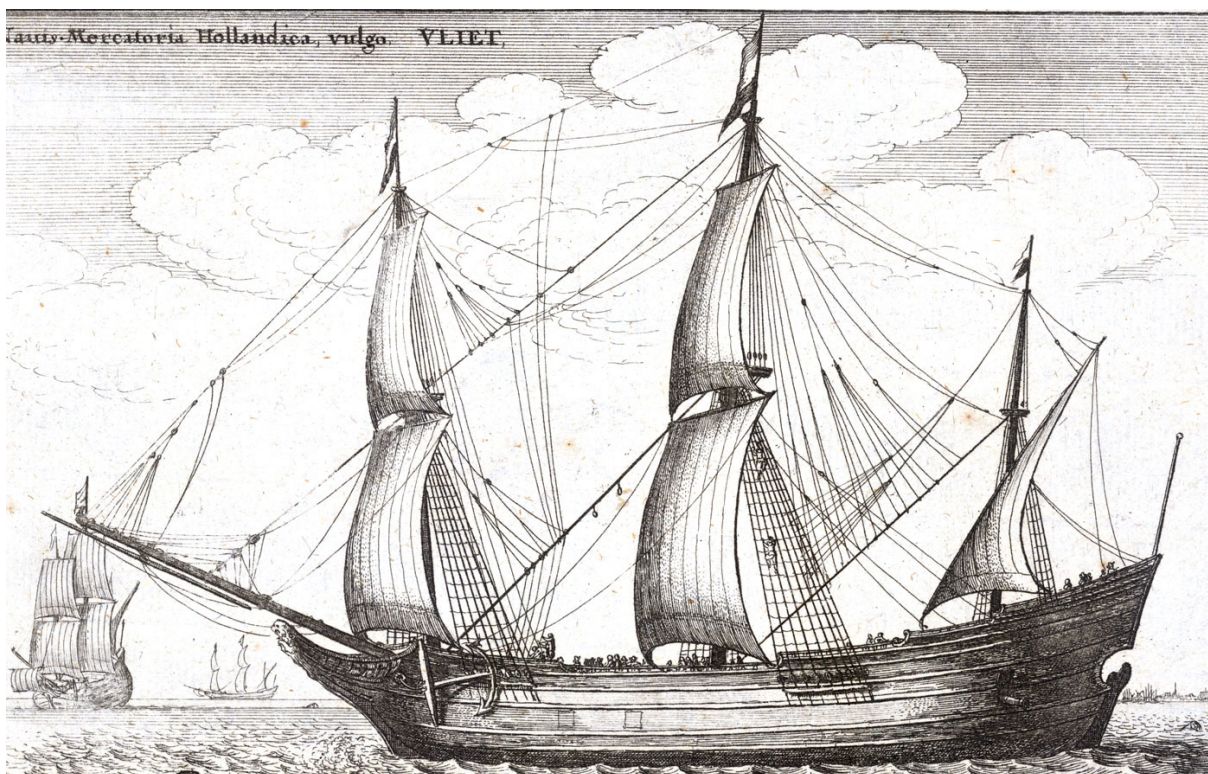


Rys. 10.2 Trzy fluity holenderskie. Akwaforta wykonana w roku 1647 przez Vaclava Hollara. Dwie fluity po lewej stronie widoczne od strony rufy, fluita po prawej - od dziobu. Widoczne są, jak na rzutach z poprzedniej ilustracji, wysokie i wąskie kasztele rufowe. Charakterystyczne, duże zaokrąglone otwory sterowe na rufie. Sięga do nich ster, zakończony długim, tu niewidocznym rumplem (poziome drzewce służące do zmiany położenia steru) [Bruce, Cogar, str. 137]. Przedstawienie fluity w skrócie perspektywicznym, jak na tej grafice, stwarza mylne wrażenie, że był to statek krótki i przysadzisty. Wrażenie to pogłębione jest szerokim kadłubem fluity, zwężającym się ku górze. Wąskie pokłady fluit miały minimalizować opłaty przewozowe przez cieśniny duńskie. Duńczycy bowiem wyliczali opłaty od ładowności statku i elementem formuły ją wyliczającej była szerokość pokładu. Gdy w roku 1647 przepis ustanowił, że liczy się szerokość pokładu na śródokręciu (bo tam zwykle statek jest najszerszy) Holendrzy zaczęli budować statki o pokładzie w kształcie klepsydry. Zwężenie „klepsydrowe” było właśnie na śródokręciu. Zmusiło to Duńczyków do zmiany przepisów [Barbour, str. 282; Vries 1997, str. 356].

Źródło: Źródło: Metropolitan Museum of Art, Accession Number: 25.83.10, Public domain



Źródło: Lons Dirk Eversen, 1642, Rijksmuseum, Amsterdam, Public domain,
<http://hdl.handle.net/10934/RM0001.COLLECT.141876>



Źródło: Vaclav Hollar (1607-1677), [Fluyt], Public domain

Rys. 10.3 Dwie fluity. Obie przedstawione na grafikach fluity pochodzą z pierwszej połowy XVII wieku. Jeśli mierzyć wielkość statków wielkością umieszczonych na grafikach ludzkich sylwetek, pierwszy statek ma długość ok. 20 metrów a drugi ok. 42 metrów (nie licząc ich czoł). Spoglądając na kadłuby i ożaglowanie, fluity są podobne do galeonów. Na dziobie mają typowe dla galeonów tak zwane czoła (beakhead), nie mają praktycznie kaszteli dziobowych, natomiast od śródokręcia mają galeonową konstrukcję schodkową z kolejnymi, coraz wyższymi pokładami. Ożaglowanie to typowe full-rigged, czyli trzy maszty, z których dwa przednie noszą po dwa duże żagle kwadratowe, bezan jest łaćński a na bukszprycie zamocowany jest spory żagiel podbukszprytowy. Na pierwszym widoczny jest także pionowy maszt bukszprytowy, tak zwana stenga bukszprytowa. Była to konstrukcja stosowana w galeonach od XVI wieku.



Rys. 10.4 Stocznia Wschodnio Indyjskiej Kampanii Holenderskiej (VOC) w regionie Zaan koło Amsterdamu. Drzeworyt z roku 1726 Josepha Mullera [Dutch East India Company]. W XVII wieku w regionie Zaan ulokowanych było kilkadziesiąt stoczní i 900 młynów tartacznych. Statki były produkowane według standardowych projektów. Wielkie zamówienia drewna na ich budowę pozwalały uzyskiwać znaczące obniżki kosztów zakupu. Statek był przeciętnie budowany cztery miesiące a rozwinięty podział pracy przy jego budowie czynił stocznie holenderskie swoistymi taśmami produkcyjnymi. Holendrzy posiadali w ofercie wiele wyspecjalizowanych konstrukcji na bazie podstawowego typu, jakim była fluita, na przykład na ze specjalnymi bramami w dziobie do załadunku pni (trasa norweska), cięższe i lepiej uzbrojone na trasy śródziemnomorskie (piraci), kilka razy większe na trasy azjatyckie (ekonomia skali przy wielomiesięcznych rejsach).

Zakończenie – dlaczego Europejczycy?

Po zakończonej lekturze wiemy, jakim zmianom uległy konstrukcje statków handlowych na przestrzeni tysiąca lat lub nawet nieco dłużej. Na północy była to ewolucja od kilkumetrowych dłubanek przewożących rodzinę i kilka owiec aż do holka, mieszczącego w swych ładowniach 300 ton i więcej towarów i zdolnego do pływania po pełnym morzu. Na południu Średniowiecze zaczyna się od procesu odwrotnego - inwolucji statkowych konstrukcji. Większe ustępują miejsca mniejszym. To efekt kurczenia się handlu w ślad za spadkiem produkcji towarowej. Ale pamięć o statkach lepszych czasów nie zanika i gdy od XI wieku następuje ożywienie gospodarcze, stoczniovecy są zdolni budować jednostki równe tym, które budziły podziw na przełomie tysiącleci. XIV wiek to moment przełomowy. Północna koga zdobywa serca armatorów i kupców Południa, prawie natychmiast asymiluje rozwiązania śródziemnomorskie i przekształca się w XV wieku w królową mór europejskich – karakę. Razem z portugalską karawelą zaczynają epokę morskiej ekspansji do obu Ameryk, Afryki i Azji. Nadchodzi wiek XVI, powstaje hiszpański galeon i holenderska fluita – kolejne instrumenty dające Europie przewagę na morzach i oceanach świata.

Wiedza o europejskich statkach nie odpowiada jednak na stale obecne w literaturze pytanie: dlaczego to Europejczycy pływali do odległych lądów, na inne kontynenty a nie czynili tego Hindusi, muzułmanie, Chińczycy, Japończycy, Malezyjczycy i Polinezyjczycy? Pomijamy w tym pytaniu rdzennych Amerykanów, Afrykanów i Australijczyków, bo ich poziom kultury technicznej był daleko w tyle i nie przejawiali zainteresowań wykraczających poza własne opłotki. Ale ci pierwsi?

Wpierw pojawia się pytanie, czy mieli oni statki zdolne odbywać dalekie, oceaniczne podróże. Chińczycy oczywiście mieli. Wyprawy wielkiej floty admirała Zheng He w latach 1405-1433 do Malezji, na Sumatrę, Jawę, do Indii, na Morze Czerwone, do Zatoki Perskiej i do Afryki wschodniej świadczą o tym dobitnie. Muzułmanie pływający regularnie z Zatoki Perskiej i Morza Czerwonego do Afryki wschodniej, Indii, Malezji, Sumatry i Jawy też posiadali statki zdolne odbywać tak długie podróże handlowe. Również władcy hinduscy posiadali statki pełnomorskie. Poza tym, gdy Europejczycy zaczęli budować w stoczniach indyjskich, filipińskich i innych swoje statki, to aczkolwiek większość z nich była budowana na zamówienie armatorów i admiralicji europejskich, część była kupowana przez armatorów i władców lokalnych. Podobnie rzecz się miała w Japonii. Konstrukcje rodzime – dżonki, zostały wzbogacone na samym początku XVII wieku przez statki budowane przez szkutników europejskich na zlecenie poszczególnych feudałów japońskich. Kilka z nich odbyło rejsy do Meksyku. Z kolei Polinezyjczycy operowali swoimi łodziami na obszarze tak zwanego Trójkąta Polinezyjskiego o powierzchni 23 milionów kilometrów kwadratowych, rozciągającego się pomiędzy Nową Zelandią, Wyspą Wielkanocną i Hawajami. Ich statki były znacznie mniejsze od innych, bo ich ładowność nie przekraczała 8-10 ton, niemniej, byli zawołanymi żeglarzami, którzy do perfekcji opanowali sztukę nawigacji gwiazdowej, wyszukiwania prądów oraz rozpoznawania bliskości lądów.

Jeśli pominiemy ostatnią z wymienionych tu żeglarskich nacji, wszystkie pozostałe dysponowały więc statkami, którymi można było pokusić się o wyprawy międzykontynentalne. Wchodząc w szczegóły, należy oczywiście wspomnieć, że statki i okręty Portugalczyków, czyli pierwszych Europejczyków, którzy zetknęli się z flotami azjatyckimi, były lepsze pod względem zdolności manewrowych, wytrzymałości kadłubów na ogień artyleryjski i miały przewagę w postaci lepszych dział (celność, zasięg działania, szybkostrzelność) i opartej na nich bardziej skutecznej taktyce bitewnej (unikanie abordażu, dążenie do zatopienia lub przynajmniej uszkodzenia wrogiego statku). Arabowie i Hindusi

mieli z początku gorszą artylerię okrętową, przestarzałe okręty (galery) oraz anachroniczną taktykę morskich bitew (taranowanie i abordaż). Trzeba jednak pamiętać, że w XVI wieku Arabowie powstrzymali Portugalczyków przed wtargnięciem i założeniem baz w Zatoce Perskiej i na Morzu Czerwonym. Zaś flota wojenna imperium Marathów (państwo indyjskie istniejące od 1674 do 1818 roku) skutecznie trzymała w szachu przez prawie 150 lat wojenną flotę brytyjską na zachodnich wybrzeżach subkontynentu indyjskiego.

Tak więc przewagi w technologii okrętowej Europejczyków w XVI i XVII wieku nie były aż tak duże, by nie można ich było nadrobić. Niekiedy zaś nie istniały. Fernand Braudel napisał: „Żegluga dalekomorska to klucz do siedmiu mórz świata. Nic jednak nie dowodzi, by z technicznego punktu widzenia Chińczycy lub Japończycy mieli być niezdolni do tego, by ów klucz ująć i posłużyć się nim” [Braudel 1992, str. 339].

„Chcąc wskazać przyczyny zawładnięcia wodami azjatyckimi przez Europejczyków, wskazuje się, że europejskie otwarcie na Azję w drugiej połowie XV wieku drogą morską na Ocean Indyjski nastąpiło w czasie szczególnie pomyślnym dla Europejczyków i niepomyślnym dla Azjatów. XII, XIII i częściowo XIV wiek to niszczące inwazje nomadów na Chiny, Indie i obszar islamu. Potem nastąpiły wielkie epidemie. Trauma tych wydarzeń uczyniła na kolejne wieki rządzące elity imperiów azjatyckich coraz bardziej konserwatywnie nastawionymi do kwestii innowacji i technologii [Kwaśniewski 2008, str. 2].

Prawdopodobnie, decydująca o sukcesie Europejczyków była pierwsza faza ich eksploracji w XVI wieku. Zadecydowała militarna przewaga technologiczna. Europejczycy mieli lepsze statki, bardziej odporne na ostrzał artyleryjski niż statki arabskie, hinduskie czy malajskie. Okręty europejskie miały też o wiele lepsze zdolności manewrowe, w tym możliwość ostrzejszego płynięcia pod wiatr. Były też szybsze. Dowódcy europejscy do perfekcji opanowali taktykę rozgrywania lokalnych animozji a Europejczycy okryli się ponurą sławą najbardziej bezwzględnych i morderczych łupieżców, jakich znano na tych wodach. Arnold Pacey porównał ich hord mongolskich. Sukcesy zawdzięczali także skuteczniejszej taktyce bitewnej dzięki posiadaniu lepszych statków. Te cechy sprawiły, że Portugalczycy zdołali zapanować nad wielkim oceanicznym obszarem, zakładając bazy, dysponując coraz liczniejszą flotą i nakładając haracze na przewóz towarów drogą morską zanim lokalni władcy indyjscy oraz Arabowie mogli zebrać siły zdolne do walki z najeźdźcą.

Jak pisze Arnold Pacey, „aby wyjaśnić, jak doszło do takiej przewagi Europejczyków na Ocenie Indyjskim, najlepsze jest ich porównanie z Mongołami, którzy wykorzystywali w bitwach dużą mobilność (dzięki koniom) i efektywną broń (łuki). Strzemię i łuk to proste technologie, ale niewiele społeczeństw było równie dobrze wyposażonych militarnie, nawet jeśli pod względem innych technologii znacznie nad Mongołami górowały. To samo można powiedzieć o Europejczykach. Ich statki były bardzo mobilne a stosowana taktyka bitewna dawała im zdecydowaną przewagę. Azja stanęła w obliczu najazdu Europejczyków, podobnego do tego, którego doświadczyła wcześniej od Mongołów. Wpierw ograniczonego do portów i transportu morskiego. Arabskie i inne azjatyckie statki płynące na dalekich dystansach musiały wkrótce płacić haracze lub tracić ładunek.

To czym dla Mongołów były łuk i strzemię, dla Europejczyków była technologia i konstrukcja ich statków: silny kadłub, ster zawiasowy, trzy maszty, cała gama ożaglowania, zdolność płynięcia ostro pod wiatr, co dawało przewagę nad statkami ograniczonymi do pomyślnych wiatrów od tyłu. Statki arabskie i hinduskie były podobnej wielkości co portugalskie, ale lżejszej konstrukcji i mniej odporne na ogień artylerii. [tamże, str. 11].

Brak silnego ekspansjonizmu dalekiego zasięgu cywilizacji azjatyckich był zdaniem niektórych badaczy efektem poczucia ich samowystarczalności. Rozwinięte państwa azjatyckie nie widziały niczego specjalnie atrakcyjnego w towarowej ofercie europejskiej,

poza uzbrojeniem. Nie było więc impulsów ekonomicznych do wyprawiania się w dalekie wyprawy ku Europie. Stąd zresztą zawsze ujemny bilans handlowy wymiany europejsko – azjatyckiej, wyrównywany przywożonymi z Europy do Azji kruszcami szlachetnymi. Brak zainteresowania Europą nie świadczył jednak o marazmie czy ogólnej pasywności w szukaniu nowych sposobności handlowych. Najlepiej pokazuje to duża aktywność kupców muzułmańskich w Afryce wschodniej. Wpływy muzułmańskie sięgały poprzez cały kontynent aż do wybrzeży zachodnich, gdzie Portugalczycy napotykali zislamizowane grupy plemienne i struktury polityczne. Kupcy arabscy penetrowali Afrykę w poszukiwaniu złota, innych kruszców i metali, kości słoniowej oraz niewolników. Afryka była ich przedmiotem stałego zainteresowania.

Innym wyjaśnieniem braku ekspansjonizmu azjatyckiego jest zamknięcie się Chin od początku epoki Ming (XIV-XV wiek) i polityka izolacjonistyczna Japonii trwająca w okresie 1633/39 - 1853/68.

Jeśli idzie o Chiny, dosłownie sześćdziesiąt lat przed pierwszą wyprawą Vasco da Gamy do Indii (1497-1499) cesarstwo Środka zakazało eksploracji oceanicznych. A jeszcze na początku XV wieku po rok 1433 floty chińskie odbyły siedem długich, trwających od roku do trzech lat, wypraw po archipelagu malajskim, do Indochin, Indii, Afryki i na Półwysep Arabski. Uczestniczyły w nich setki statków, niektóre trzy razy większe od budowanych w Europie i dziesiątki tysięcy oficjeli, marynarzy i wojskowych. Chiny były także aktywnym uczestnikiem azjatyckiej, morskiej wymiany handlowej. Można jedynie spekulować, jak potoczyłaby się historia tamtego obszaru, gdyby Europejczycy natrafili na aktywnie penetrujące tamte akweny flotyllę chińskie.

Zamknięcie Chin i Japonii było skutkiem problemów wewnętrznych. W Chinach były to walki wewnętrzne i rosnące wpływy niechętnego handlowi konfucjanizmu, w Japonii obawy przed rosnącymi wpływami europejskimi oraz chrześcijaństwa.

Z kolei Indie kontynentalne i tak zwane Indie wschodnie (obecna Indonezja) nigdy nie przejawiały zainteresowania obszarami wykraczającymi poza morskie i oceaniczne baseny azjatyckie. Zaś islam nie musiał niczego odkrywać, gdyż graniczył od wieków z Europą i z nią zawsze handlował i walczył.

Różnice technologiczne nie wyjaśniają więc dobrze oceanicznej ekspansji Europejczyków i zamknięcia się morskich cywilizacji azjatyckich w basenie Oceanu Indyjskiego. Choć bowiem Europejczycy mieli w XVI i XVII wieku lepsze statki, lepsze na nich uzbrojenie i lepszą taktykę bitewną, różnice nie były nie do odrobienia, o czym świadczą podane wcześniej przykłady: statki admirała Zheng He, japońskie statki odwiedzające Meksyk, flota Marathów, statki według europejskich wzorów budowane w stoczniach indyjskich i filipińskich.

Patrząc z kolei na kontynenty, których Azjaci w tym okresie nie spenetrowali, można wymienić tylko Amerykę, która mimo kilkukrotnego do niej dopłynięcia przez Japończyków, nie stała się obszarem zainteresowania ani ich ani innych nacji azjatyckich. Podobnie było zresztą z Wikingami, którzy w XI wieku, a więc kilkaset lat przed Kolumbem, odwiedzali obszary dzisiejszej Kanady, zakładali osady, ale w wieku XIII wycofali się na Grenlandię, skąd przybywali do Nowego Świata. Skłania to niektórych badaczy do wniosku, że wartość i powab nowych lądów nie był czymś obiektywnym, ale był determinowany poziomem rozwoju techniczno-ekonomicznego odkrywców i ich kulturą.

Badacze źródeł europejskiego ekspansjonizmu zamorskiego tradycyjnie wymieniali jako jego motywy słynne trzy G: God, Gold and Glory, czyli Bóg, złoto i sława. Były to motywy ze sobą ściśle powiązane. Religijny prozelityzm wsparty był chciwą bezwzględnością

poszukiwania bogactw i oczekiwaniem okrycia się przy tym sławą, chwałą i poklaskiem władców, Kościoła i zwykłych ludzi. „Zanoszę w najdalsze zakątki naszą prawdziwą wiarę, nawracam dzikusów, odbieram niepotrzebne im złoto i okrywam się sławą, podziwem i poklaskiem”. Wszystko to brzmi to w naszych uszach nieszczerze. Bóg zdaje się być wymówką i pretekstem motywacji ekonomicznej oraz wzniosłym usprawiedliwieniem popełnianych przy okazji łajdactw. Ale mentalność późnośredniowieczna zdecydowanie różniła się od naszej.

Kiedy zaś przyglądamy się bliżej zamorskim ekspansjom, widzimy motywacje bardziej skomplikowane. Dla Portugalii XV wieku ekspansja była ujściem energii zarówno dla licznej i nie mającej większych perspektyw średniej szlachty jak i dla migrujących na południe kraju do wielkich miast dużych liczebnie grup, wyzutych z ziemi rolników. Był to potencjalnie groźny politycznie żywioł, dla którego dalekie łądy jawiły się jako szansa niedostępna na miejscu a dla władców stanowiły bezpieczne skanalizowanie ambicji tych grup. Hiszpania w zamorskiej ekspansji znalazła rozwiązanie problemu finansowania swojego europejskiego imperium. Dzięki złotu mogła finansować rosnące potrzeby wielkiej armii i rozbudowywać swoją flotę do walki na europejskim teatrze działań.

Wśród przyczyn ekspansji wskazywano także zamknięcie w późnym Średniowieczu Europy od Wschodu przez islam, który w postaci rosnącego w siłę imperium otomańskiego zablokował tradycyjne obszary dostaw zboża i innych towarów z regionu Morza Czarnego oraz szlaki handlowe prowadzące do dalekiej Azji. Zbudowane na handlu lewantyńskim imperia Wenecji, Genui, innych państw-miast włoskich a także kilku centrów południowej Francji i Hiszpanii dotkliwie na tej blokadzie ucierpiały i szukały dróg alternatywnych, kierując się na zachód. Aczkolwiek nie one rozpoczęły zamorską ekspansję, to szybko ją wsparły finansowo.

Elementem tego wyjaśnienia był popyt bogaczącej się Europy na azjatyckie przyprawy korzenne i inne towary z tamtego regionu, których strumień w wyniku blokady co prawda nie wysechł całkowicie, ale znacząco zmalał. Nie ulega wątpliwości, że w latach 70. i 80. XV wieku chęć dotarcia alternatywnymi szlakami do azjatyckich źródeł tych produktów była już jasno wyartykułowana przez uczestników, organizatorów i sponsorów portugalskiej eksploracji. I Portugalczycy dążyli do przechwycenia handlu korzennego.

Musimy jednak na to zagadnienie spojrzeć nieco szerzej. Z faktu, że towary europejskie nie były dla kupców azjatyckich w XV i XVI wieku atrakcyjne a azjatyckie dla europejskich były, nie należy wyciągać zbyt daleko idących wniosków. Na początku XVIII wieku udział Europy w całości handlu światowego wynosił 69%, zaś Azji 11%. Azja była nieznacznym partnerem handlowym Europy, której tylko 4% obrotów kierowało się w tamtym kierunku (dane dla roku 1830). Były dwa centra światowego handlu: Europa i Azja, przy czym pierwsze odgrywało coraz większą rolę. Europejski import z Azji nie przekraczał zwykle kilkunastu procent tamtejszej produkcji. Do Europy trafiało najwyżej 25-30% azjatyckiej produkcji pieprzu i 17% goździków. Co do jedyne go towaru, jakim Europa mogła, zdaniem historyków rewizjonistycznych (np. A.G. Franka), wejść na rynki azjatyckie, czyli sztab srebra, trzeba powiedzieć, że była to dla Europy bardzo korzystna wymiana, gdyż w zamian otrzymywała potrzebne jej złoto. Większość światowej produkcji tego kruszcu płynęła do Europy i tam zostawała. Struktura tej wymiany też była charakterystyczna, bo żadna ze stron nie eksportowała towarów przetworzonych. Z Europy płynęło srebro, z Chin złoto, surowy jedwab, narkotyki i herbata a z pozostałej Azji głównie przyprawy korzenne [Kwaśniewski 2013, str. 11; Duchesne, rozdział 2]. Trudno więc wskazywać na import towarów azjatyckich jako główną lub jedną z głównych przyczyn zamorskiej ekspansji.

Zamorska ekspansja nie ograniczała się do Azji. Hiszpanie podbili królestwa w Ameryce południowej, środkowej i w Meksyku, wywożąc stamtąd do Europy złoto, srebro, cukier, skóry, tytoń a ze skolonizowanych Filipin towary chińskie, w tym luksusowe tekstylia i wyroby z laki. Portugalczycy opanowali handel na Oceanie Indyjskim i osiedli w Brazylii zakładając plantacje trzciny cukrowej i tytoniu. Anglicy i Francuzi zaczęli podbój Ameryki północnej. Karaiby stały się zagłębieniem plantacji bawełny, tytoniu i trzciny cukrowej. Holendrzy i Anglicy odbijali stopniowo z rąk Portugalczyków handel azjatycki. Wymienione wyżej nacje znajdowały za morzami ciekawe towary i sposobności do robienia intratnych transakcji handlowych oraz tworzenia centrów niewolniczej produkcji cukru, bawełny i tytoniu.

Wszystko to jest prawdą i pokazuje motywy zamorskich ekspansji. Po pierwsze jednak, nie wyczerpuje to listy motywacji. Ograniczając je tylko do ekonomicznych, powtarzalibyśmy tezę wulgarnego marksizmu, który u podłoża rozwoju cywilizacyjnego widział jedynie ekonomię. Po drugie, należy wspomnieć o znaczeniu zamorskiej aktywności Europejczyków dla rozwoju naszego kontynentu. Należy, gdyż historyczna szkoła rewizjonistyczna (m.in. K. Pomeranz, A.G. Frank, J. Hobson, J. Goldstone) stawia tezę, iż to wyzysk kolonialny stworzył bogatą i rozwiniętą Europę. Nie miejsce tu na polemikę z tezami rewizjonistów, którą zawarłem w innych opracowaniach [Kwaśniewski 2009 i 2013], ale powiem tylko, że z ekonomicznego punktu widzenia zasoby płynące do Europy wspomogły jej gospodarkę rozwijającą się dynamicznie już wcześniej. Przejście do intensywnego wzrostu gospodarczego zawdzięczała Europa swej unikalnej charakterystyce, datującej się od Średniowiecza, kiedy owych zamorskich katalizatorów jeszcze nie było.

W ten sposób, na koniec docieramy do głębokich źródeł europejskiej dynamiki. Można je nazwać filarami wzrostu i ekspansji. Była to unikalna struktura instytucjonalna, w której nastąpiło rozdzielenie sfery sakralnej od świeckiej. Wynaleziono korporację jako osobę prawną, różną od osoby fizycznej. Rozdzielenie obu sfer i instytucja ponadosobowej korporacji uniemożliwiły, hamującą rozwój, sakralizację sfery doczesnej (jak w islamie). Stworzono nowożytny system prawa, w którym bezosobowe prawo było ponad władcą i któremu podlegali wszyscy łącznie z papieżem. Kościół jako twórca nowożytnego prawa i niezależna oraz najpotężniejsza instytucja gospodarcza, był w stanie zainicjować funkcjonowanie zasady, że nie ma podatków bez zgody opodatkowanych, co dało asumpt do powstania reprezentacji stanowych, załążku rządów reprezentatywnych. Doktryna chrześcijańska i Kościół były filarami nowożytnej Europy nie tylko jako siły budujące nowożytne prawo i inicjujące instytucjonalne ograniczania samowoli władców, ale także jako ideologia scalająca wielocentrową Europą, dzięki czemu była ona unikalną w świecie wspólnotą rywali. Dzięki temu europejska wielocentrowość nie była słabością rozproszonych organizmów politycznych. Europejczycy posiadali poczucie wspólnej tożsamości ponad podziałami. Ponadto Kościół, jako gospodarcza potęga, rozumiał ekonomię i wspierał pro wzrostowe rozwiązania instytucjonalne. Zintegrowana ideologicznie wielocentrowość była także narzędziem, które skutecznie ograniczało negatywne efekty złych pomysłów na rozwój. Władcy, którzy wprowadzali swoje państwa na ścieżkę hamującą rozwój, ostatecznie przegrywali wewnątrz europejski wyścig, bo byli zawsze inni, którzy tych błędów nie popełniali, szli szybciej a błędy konkurentów wykorzystywali na swoją korzyść. Filarem był korzystający z tych wszystkich rozwiązań system gospodarczy budujący coraz silniejszy kapitalizm, energicznie przyciągający a nie odpychający (jak choćby w imperium osmańskim) dobre pomysły technologiczne. Jednym z przykładów była technologiczna ewolucja konstrukcji statkowych, które nie były incydentalnymi ozdobami imperium (jak okręty skarbowe admirała Zheng He), ale najlepszymi na świecie, pożytecznymi narzędziami rozwoju i ekspansji.

Literatura cytowana, wykorzystana, rekomendowana

3.11.2018

Bibliografia została dziś usunięta z obawy o możliwość naruszania moich praw autorskich i dokonywanie plagiatu. Jest dostępna na indywidualną prośbę po uzyskaniu informacji o osobie aplikującej o nią.

360 pozycji bibliograficznych