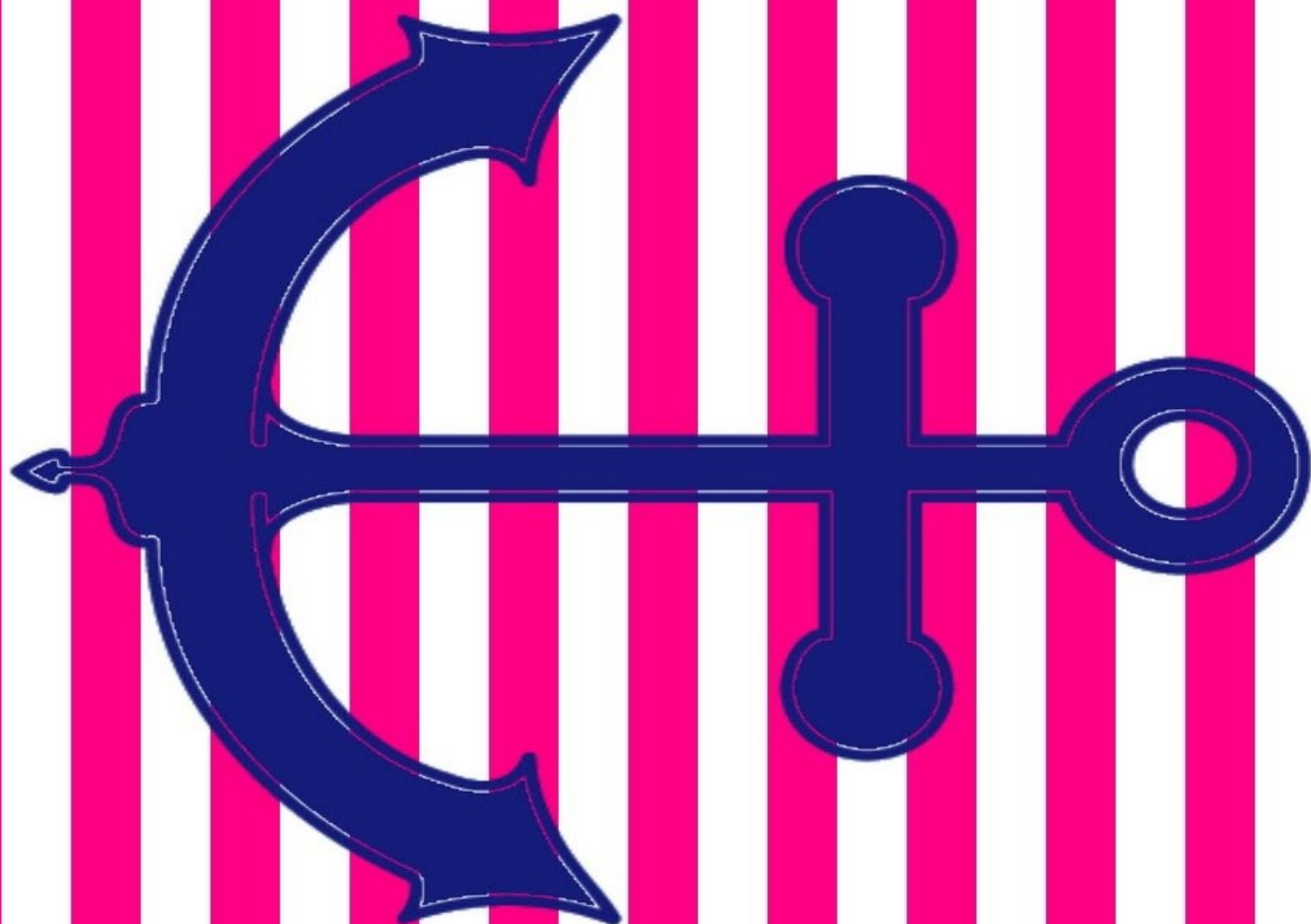




Gdyniańska Szkoła Morska

Kierunek: Nawigacja; rocznik 2012; Bartłomiej Czechura

Stateczność



Bibliografia:

Wojciech Więckiewicz – Zarys budowy statku morskiego
Witold Wakula – Konstrukcja kadłuba okrętowego
Jerzy Kabaciński – Stateczność i niezatapialność

Statecznością statku określa się jego zdolność do powrotu do pierwotnego położenia równowagi o zaniknięciu czynnika który spowodował wytrącenie statku z położenia pierwotnego czyli stateczności statku. To zapewnienie odpowiedniej zdolności do pozostawania w położeniu równowagi, które umożliwia bezpieczną eksploatację statku, biorąc pod uwagę spotykane w warunkach morskich czynniki wytrącające statek z tego położenia np. działanie wiatru, uderzenie fali czy podnoszenie własnym urządzeniem dźwigowym ciężaru z nabrzeża. To oznacza że statek nawet po jego znacznym przechylenie na burtę/dziób/rufę pod działaniem wyżej wymienionych sił zewnętrznych powinien wrócić do pierwotnego położenia czyli nie wywrócić się czy nie zatonać.

Wytrzymałość kadłuba statku to odporność poszycia usztywnionego statku. Wiązaniem kadłuba i grodziami na trwałe odkształcenia kadłuba spowodowane działaniem fali czy rozłożeniem ładunku. Oznacza to że kadłub powraca do stanu pierwotnego po ustaniu działania sił zewnętrznych.

Nadzór klasyfikacyjny i administracyjny nad budową i klasyfikacją statku.

Bezpieczeństwo statku w znacznym stopniu zależy od wytrzymałości, odporności na odkształcenia, szczególnie kadłuba i nadbudowy i odpowiedniego załadunku. Na kadłub i jego nadbudowę w trakcie eksploatacji działają obciążenia stałe, wywołane ciężarem statku, ciężarem zapasów i ładunków, naporem hydrostatycznym wody na dno i burty oraz obciążenia zmienne powodowane wiatrem, falowaniem i ruchem statku. Odporność kadłuba na te obciążenia osiąga się dzięki mocnej konstrukcji i utrzymaniu jednostki w należytym stanie technicznym poprzez prawidłową eksploatację, okresowe przeglądy i remonty nad czym kontrolę sprawują tzw. towarzystwa klasyfikacyjne i administracje morskie państwa flagi.

Na świecie działa obecnie kilkadziesiąt towarzystw klasyfikacyjnych w tym PRS - Polski Rejestr Statków, a na świecie te najbardziej znane to:

- LrofSh – Lloyd Register of Shipping
- GL – Germanischer Lloyd
- BV – Bureau Veritas
- DNV - Det Norske Verita
- ABS – American Bureau Of Shipping

Działalność towarzystw klasyfikacyjnych obejmuje m.in. opracowywanie, aktualizację i wydawanie przepisów dotyczących budowy, wyposażenia i eksploatacji statków, nadzór nad projektowaniem statku poprzez zatwierdzenie tak zwanej DOKUMENTACJI KLASYFIKACYJNEJ, odbiór i badania materiałów do budowy statków w tym wydawanie i kontrole atestów materiałowych, nadzór nad budową statku w tym zatwierdzenie i kontrole technologii budowy, klasyfikację statku czyli wydawanie orzeczeń o ich zdolności do bezpiecznej żeglugi związanej z nadaniem klasy i wyznaczeniem znaku wolnej burty.

Nadzór nad projektowaniem statku obejmuje zatwierdzenie projektu konstrukcji, na podstawie określonego przepisami zestawu rysunków i obliczeń potwierdzających prawidłowość wyboru, zastosowanie rozwiązań i kończą się zatwierdzeniem tzw. dokumentacji klasyfikacyjnej.

Nadzór nad budową statku obejmuje wszystkie jej etapy do od położenia strzępki do oddania jednostki do eksploatacji.

Podstawowa czynność towarzystw klasyfikacyjnych

Klasyfikacja statku to zespół procedur ustalających stan bezpieczeństwa statku, jego przydatność do żeglugi, ograniczenia żeglugi, przewozowe zakresy bezpiecznej eksploatacji. Klasyfikacja statku kończy się nadaniem klasy czyli zespołu symboli określający stan bezpieczeństwa jednostki, oraz wydaniem orzeczenia o zdolności do bezpiecznej żeglugi zwanego świadectwem klasy. Klasę nadaje się statkowi na okres od jednego roku do pięciu lat. Po upływie ważności klasy na statku przeprowadza się przegląd klasowy, pozwalający określić zakres prac remontowych podczas remontu klasowego, po czym towarzystwo odnawia klasę statku, którą można utracić np. w przypadku awarii.

Symbole klasy PRSu

Statek zbudowany pod nadzorem PRS jest oznaczony głównym symbolem klasy KM /K – Kadłub, M – Maszyna/

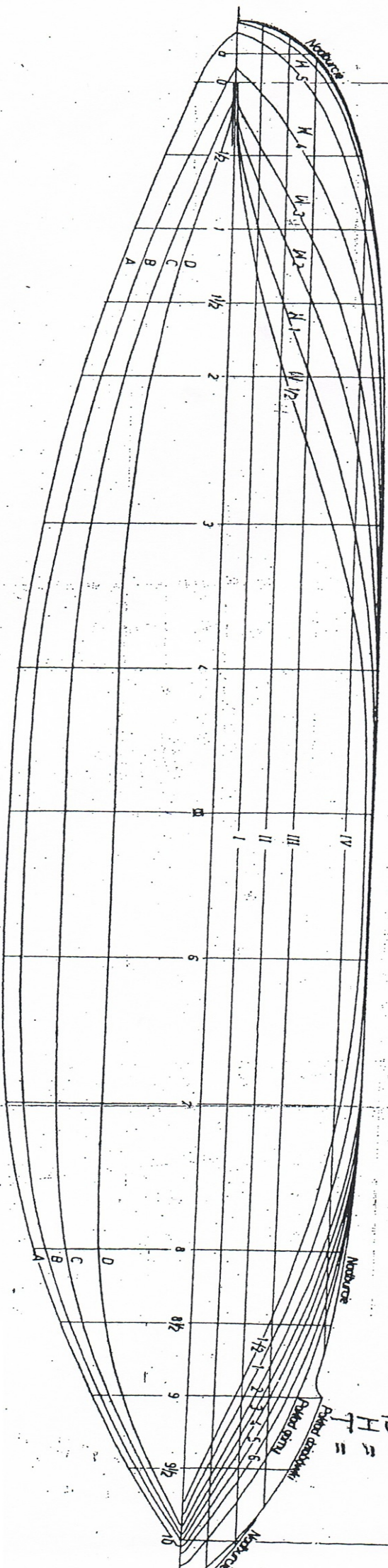
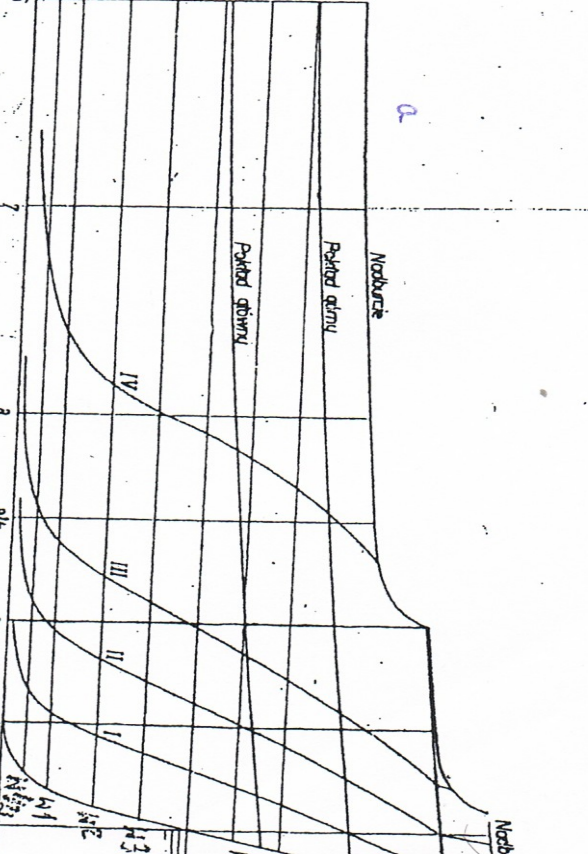
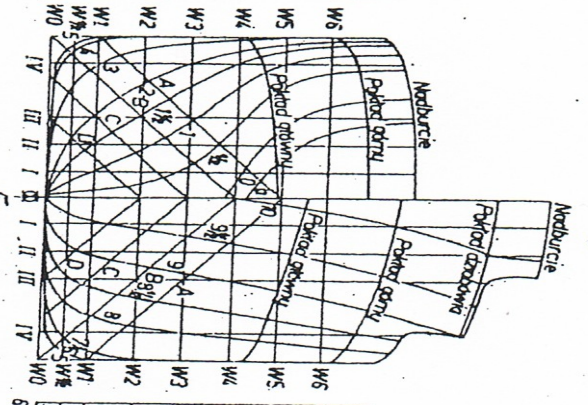
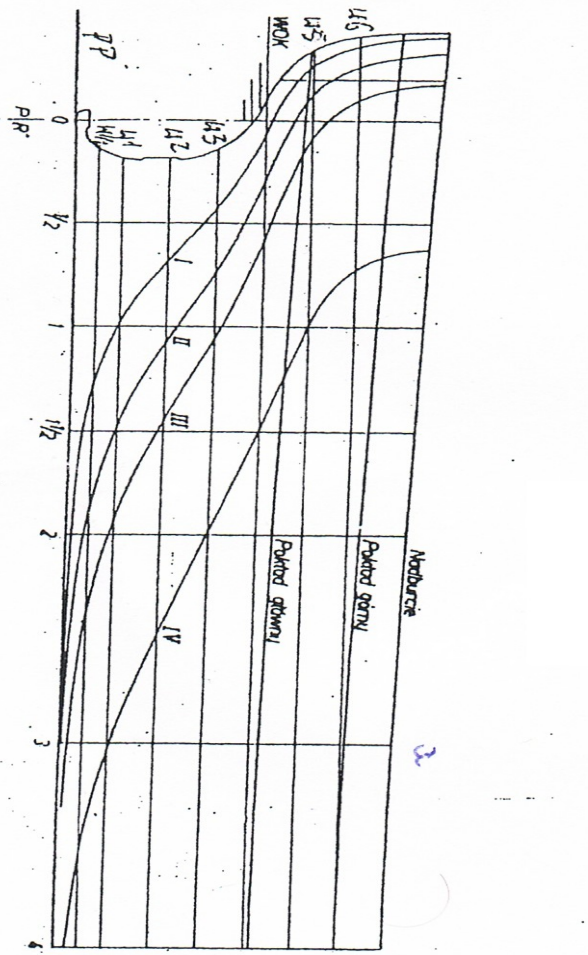
Za głównym wyznacznikiem klasy KM mogą być umieszczane dodatkowe symbole określające:

- ograniczenie rejonu żeglugi
- I żegluga po zamkniętych oraz otwartych morzach w odległości 200Mm od portu schronienia
- II żegluga w odległości do 50 Mm od portu schronienia
- III żegluga w odległości do 20 Mm od portu schronienia
- stopień niezatapialności
- wzmocnienia lodowe
- praca bez-wachtowej maszynowni (w liczba godzin)
- ograniczenie ważności klasy
- typ statku
- PAS – Pasażerowiec
- MAS – Masowiec
- ZNR – Zbiornikowiec
- KON - Kontenerowiec

NP. **KM I** 1 **L1 A16 MAS**

Administracje morskie (w Polskich Urzędach Morskich) prowadzą nadzór nad:

- statecznością i niezatapialnością
- środkami ratowniczymi
- urządzeniami radarowymi, nawigacyjnymi
- środkami przeciwpożarowymi




$$\begin{aligned}
 L_c &= \\
 L_{PP} &= \\
 B &= \\
 H &= \\
 T &=
 \end{aligned}$$

Linie teoretyczne

Kadłub statku to uformowana przez projektanta pływająca nie dająca się opisać wzorem matematycznym. Sposobem na opisanie kadłuba kształtu jest rysunek linii teoretycznych kadłuba który przekrojami pionowymi wzdłużnymi i pionowymi poprzecznymi, poziomymi i ukośnymi odzwierciedla cały kształt kadłuba statku.

Pojęcia związane z liniami teoretycznymi:

- płaszczyzna podstawowa (PP/BR) jest to pozioma płaszczyzna przebiegająca przez górną krawędź strzępki przecinająca płaszczyznę symetrii na owrężu.
- Płaszczyzna symetryczna (PS/LC) to płaszczyzna pionowa prostopadła do PP przebiegająca w płaszczyźnie statku
- owręże () jest to przekrój pionowy w połowie jest to przekrój pionowy do połowy długości statku, z reguły na wręgu teoretycznym statku 5
- Pion rufowy (PR/AP) jest to z reguły oś steru
- Pion dziobowy (PD/FP) jest to linia dziobowa przecinająca wewnętrzną część dziobnicy na poziomie wodnicy konstrukcyjnej. Wstawka cylindryczna jest to część kadłuba o identycznym przekroju – głównie zbiornikowce i masowce

Oznaczenia na liniach teoretycznych:

- cyfry arabskie 0, 0,5, 1, 1,5 do 10 oznaczają numer wręgu teoretycznego
- symbole rzymskie to przekroje wzdłużnic
- W1/2, W1 do W15 – Wodnice (rys b)
- ABC lub abc to ukośnice

symbole I, II, III, IV... są to wzdłużnice oddalone w pewnej odległości od płaszczyzny symetrii, na rysunku b i c są to linie proste, na b przebiegające pionowo a na c poziomo.

Wodnica konstrukcyjna to linia projektowa zanurzenia statku.

Podstawy w system kołowej i chropowatej.
 4. zakres chropowatej, chropowatej sp.

Złot poprzeczny.
 Złot. przekroju i podłogi; oba nawiązują do siebie.
 Rozmiarę wstępnego - shell exposure
 Konstrukcja kadłuba
 10. symetria burt
 Ciężko dobrać w pionie.

POJĘCIA OGÓLNE

Kadłub statku jest bryłą o kształtach zewnętrznych zwiężających się ku dziobowi i rufie, mającą wzdłużną płaszczynę symetrii prostopadłą do płaszczyny podstawowej statku.

Statek dzieli się na trzy zasadnicze rejon: dziób, rufę oraz śródokręcie.

Dziób stanowi przednią część statku.

Śródokręcie stanowi środkową część statku.

Rufa stanowi tylną część statku.

Woda jest w łagodnym przejściu dna w burtę statku.

Podłoga jest to wzniesienie dna w kierunku od płaszczyny symetrii do obła. Dla towarowych statków morskich średniej wielkości podobnienie normalnie wynosi 150 do 200 mm.

Deck stanowi konstrukcję zamykającą kadłub od góry i łączącą obie burty statku.

Wiązania kadłuba są to elementy konstrukcyjne zapewniające mu wytrzymałość i zachowanie kształtów. Wiązania dzielą się na: wzdłużne, poprzeczne i miejscowe.

Stępka jest to wiązanie denne biegnące wzdłuż kadłuba w płaszczynie symetrii statku.

Tyłnica stanowi zakończenie tylnej części kadłuba i jest przedłużeniem stępki w stronę rufy.

Dziobnica stanowi zakończenie przedniej części kadłuba i jest przedłużeniem stępki ku dziobowi.

Poszycie kadłuba jest to konstrukcja skorupowa, pokrywająca wszelkie wewnętrzne wiązania na burtach i dnie statku.

Denik jest to wiązanie wewnętrzne, poprzeczne, w obrębie dna.

Wrg jest to wiązanie poprzeczne lub wzdłużne zarówno w części dennej jak i w części burtowej.

Wrg jest to wiązanie poprzeczne lub wzdłużne zarówno w części dennej jak i w części burtowej.

Wrg jest to wiązanie poprzeczne lub wzdłużne zarówno w części dennej jak i w części burtowej.

Ship
 Dziób
 Śródokręcie
 Rufa
 Waterline
 Buttock line
 Frame
 Transverse frame
 Longitudinal frame
 Złot poprzeczny
 Złot wzdłużny

midship frame (midship section)
 frame
 waterplane
 waterline
 buttock
 buttock line

transverse frame
 longitudinal frame (transverse frame)
 złot poprzeczny - midship section
 wzdłużny - longitudinal section

side plating
 bottom plating
 shell

nej, jak też na burtach, statku. Kształt kadłuba jest zależny od kształtu wręgów.

beam (deck)

Pokładnik jest to wiązanie wewnętrzne pokładu, poprzeczne lub wzdłużne, odpowiadające wręgowi i zamykające go u góry, tzn. łączące obie jego części.

strenger, girder

Wzdłużnik stanowi wiązanie wzdłużne kadłuba. W zależności od położenia w kadłubie wzdłużniki mogą być denne, burtowe lub pokładowe.

side strength to wiązanie kadłuba w postaci sztywnej ściany, poprzecznej lub wzdłużnej, brzołowej kadłub na przedziały sztywne.

Przegroda stanowi, podobnie jak gródz, ścianę wzdłużną lub poprzeczną kadłuba, lecz wykonaną niewodoszczelnie.

main deck pokład główny (grodziowy) jest to pokład, do którego doprowadzone są gradzie wodoszczelne. Jest nim zwykle pokład położony powyżej wodnicy największego załadowania statku, przebiegający na całej jego długości. Powyżej pokładu grodziowego wykonuje się nad grodziami jedynie *szelty* (pokład wytrzymałościowy) → *strengthen deck*

wiązy górne wzdłużne wiązanie kadłuba. *deck*

Między pokład jest to ogólna nazwa pokładu dolnego, poniżej pokładu wytrzymałościowego.

Między pokładzie jest to przestrzeń położona pomiędzy dwoma pokładami.

Wznios pokładu jest to krzywizna pokładu w kierunku wzdłużnym. Wypukłość pokładu jest to krzywizna pokładu w kierunku poprzecznym.

staircase jest to konstrukcja zamknięta na pokładzie otwartym sięgająca od burty do burty lub odsunięta od burty na odległość nie większą niż 0,04 B. Zależnie od położenia może to być rufówka, średniówka bądź dziobówka. *deckhouse*

Pokładówka jest to nadbudowa na pokładzie otwartym nie sięgająca od burty do burty, odsunięta chociażby od jednej z nich na odległość większą niż 0,04 B.

Pokład otwarty jest to górny ciągły pokład zewnętrzny narażony na uderzenia fal.

plyth keelplate - *margin plate*

2.2. KSZTAŁTY KADŁUBA

Kształty kadłuba i jego wymiary wiążą się z zadaniami eksploatacyjnymi, do których statek został przewidziany. Sprostanie tym zadaniom narzuca

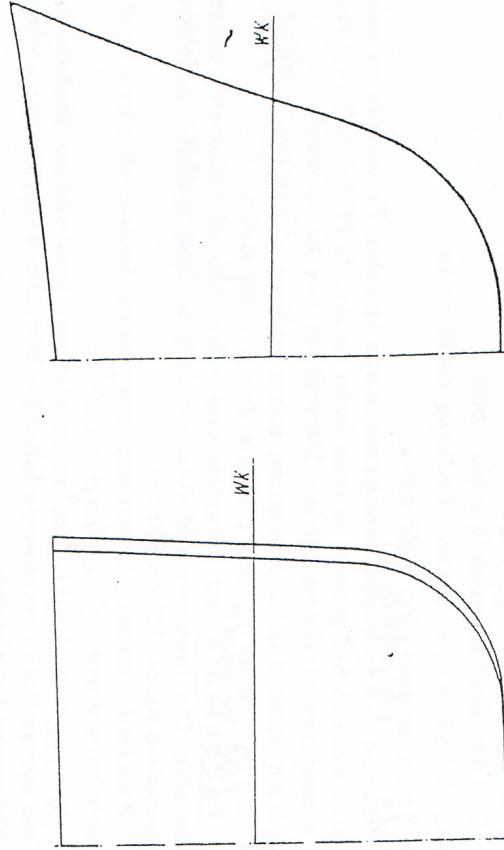
wielkość jednostki, jej prędkość, stosunki wymiarowe, współczynniki pełnotliwości oraz zewnętrzne kształty określone obrysem krawędzi ograniczających.

W kierunku wzdłużnym statek jest ograniczony od dołu stępką, od góry linią pokładu, na końcach dziobnicą i obrysem rufy.

Stępka na większych statkach jest wykonana jako stępka płaska — poziomo i równoległe do płaszczyny podstawowej. Na statkach mniejszych jest to zwykle stępka belkowa, usytuowana skośnie do płaszczyny podstawowej, ze wzniesieniem w kierunku dziobu i przegłębieniem na rufę.

Dziób statku może mieć dziobnicę prostą lub wychyloną. Poza tym może on mieć inne kształty, jak na przykład dziób gruszkowy, fiński itp.

Dziób prosty, dawniej powszechnie stosowany, obecnie można spotkać jedynie na jednostkach prostszych, jak barki i szalandy.



Rys. 2.1. Dziób prosty

Rys. 2.2. Dziób wychylony

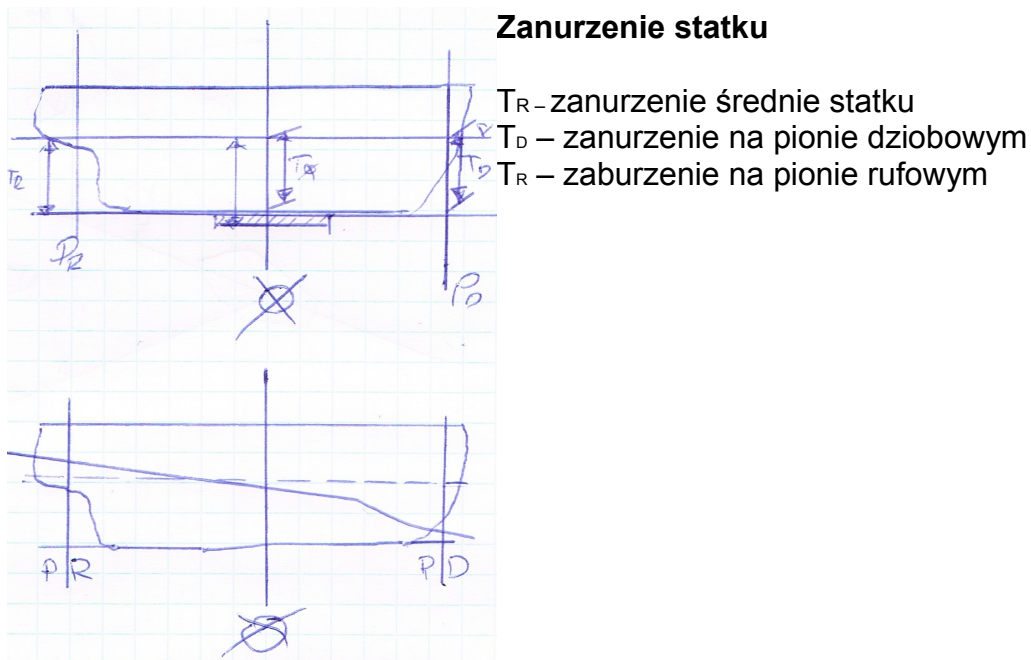
Dziób wychylony jest stosowany powszechnie na statkach morskich, wypierając całkowicie dziób prosty. Cechuje go w stosunku do dziobu prostego szereg istotnych zalet, jak:

- korzystniejszy oporowo kształt wodnicy pływania, bardziej dostosowany do większych prędkości rozwijanych przez obecnie budowane statki;
- mniejsza wrażliwość na uszkodzenie w wypadku zderzenia, kiedy to awarii ulega jedynie górna część dziobu, łatwa do naprawienia nawet bez potrzeby wprowadzania statku do doku;

Wymiary główne statku

Podstawowym wymiarem głównym statku są:

- długość statku „L”
 - szerokość „B”
 - wysokość „H” lub „D”
1. Wymiary konstrukcyjne statku
 - długość między symbolami oznaczamy literą **L_{pp}** (długość mierzona od pionu rufowego do pionu dziobowego)
 - długość wodnicy konstrukcyjnej – **L_w/L_{wk}** – to długość mierzona nawodnicy maksymalnego zanurzenia albo projektowego zanurzenia
 - długość całkowita kadłuba (z nadburciem) – **L_c/L_o**
 2. Szerokość statku
 - B_k** - szerokość statku na wewnętrznej krawędzi poszycia w owrężu
 - B_c** – szerokość całkowita
 - B_p** – Szerokość na pokładzie
 3. Wysokość boczna „h” jest to odległość pomiędzy płaszczyznami podstawowej do dolnej krawędzi pokładu przy burcie



Dla statku pływającego na równą strzępkę (bez przegłębienia)

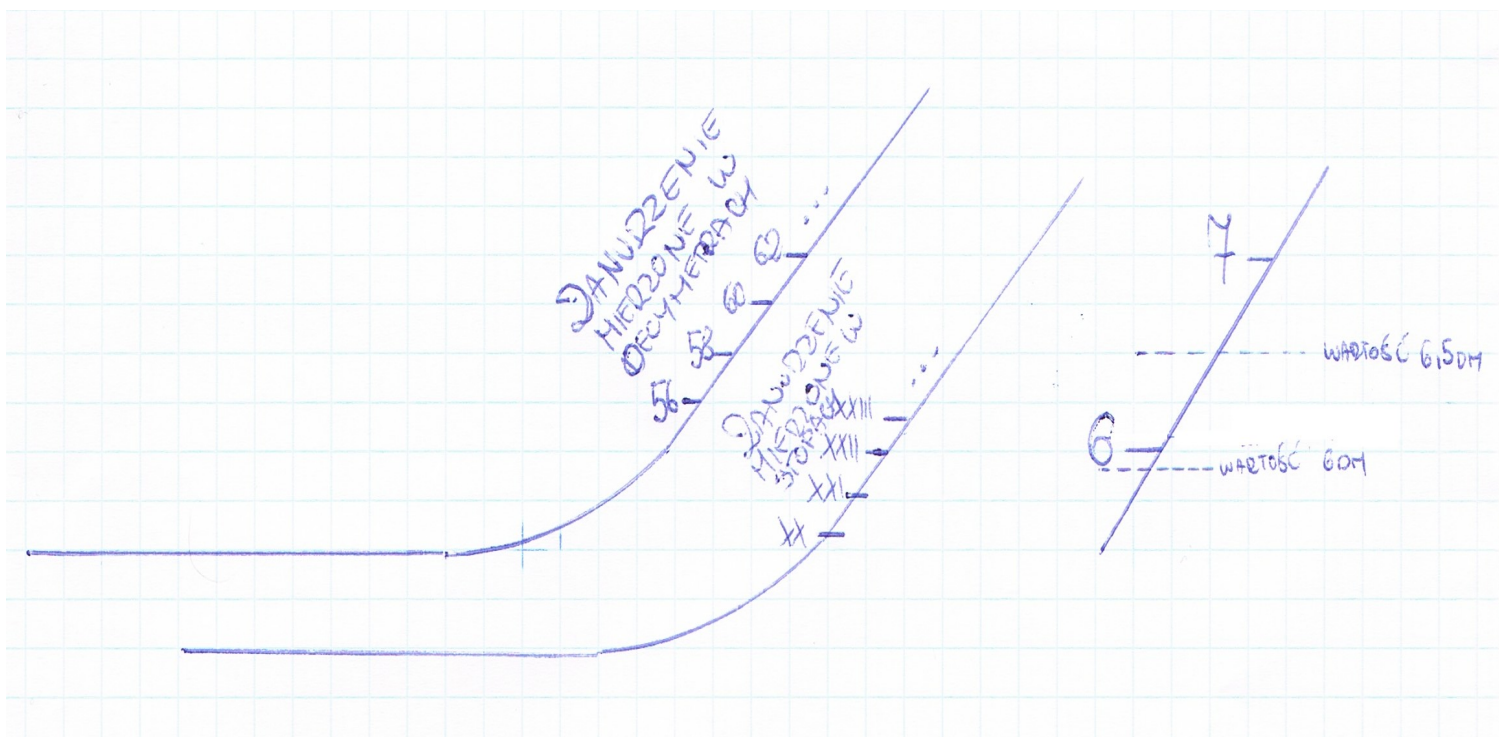
$$T_R = T_D$$

Zanurzenia te są podawane od płaszczyzny podstawowej.

Zanurzenie średnie owręża to zanurzenie średnie w połowie długości między pionami.

T_D, T_R to zanurzenia mierzone na znakach zanurzenia od dolnej krawędzi strzępki.

Każdy statek na dziobie, na rufie a niektóre nawet na owężu mają naniesione białą farbą znaki zanurzenia które mogą być podane dm lub w stopach na burcie.



Wysokość między znakami – 10 cm., w stopach – 2 stopy (1 ft – 3,048 cm) – 6 cali

Dolna krawędź znaku oznacza zanurzenie wyznaczone tą cyfrą

Współczynnik pełnotliwości

- współczynnik pełnotliwości kadłuba oznaczamy literą δ

$$\delta = \frac{V}{L_w \times B_w \times T_w}$$

V – objętość zanurzonej części kadłuba od zanurzenia T (bez objętości poszycia)

L_w, B_w, T_w – długość zanurzenia wodnicy

- współczynnik pełnotliwości owęża

$$\beta = \frac{F \otimes}{L \times B}$$

Stosunek powierzchni owęża do prostokąta wpisanego w gabarytach owęża.

- współczynnik pełnotliwości wodnicy α

$$\alpha = \frac{F_w \times (S)}{L \times B}$$

Stosunek powierzchni wodnicy do prostokąta opisanego na gabarytach tej wodnicy.

Wolna burta – znak wolnej burty

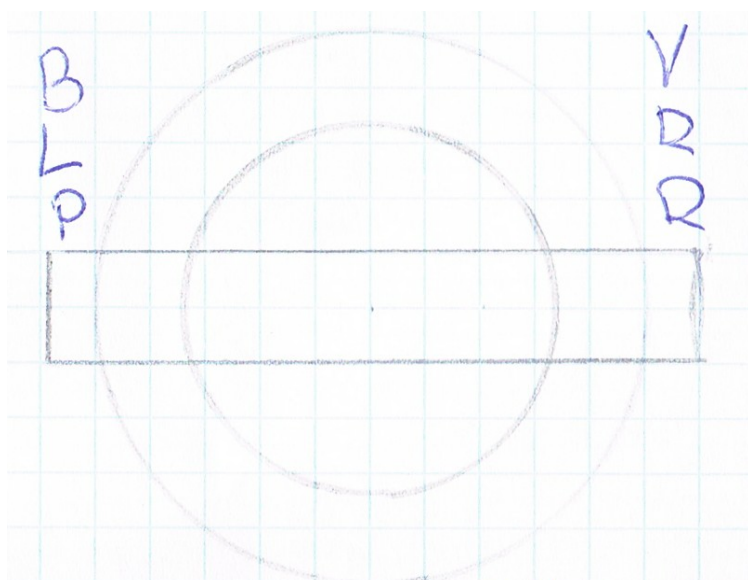
Konieczność zapewnienia bezpieczeństwa statku by posiadał on niezbędny zapas pływalności określają przepisy międzynarodowej konwencji o liniach ładunkowych dotyczącej statku o długości powyżej 24 metrów.

Miarą zapasu pływalności statku jest wysokość burty wystającej nad wodnicą pływania, mierzona na śródkręciu do pokładu grodziowego, zwanej *wolną burtą*.

Minimalna wolna burta wyznaczona przepisami jest namalowana na burcie statku. Minimalna wolna burta dopuszczalne linia ładunkowe obowiązujące dla określonych warunków hydrofizycznych.

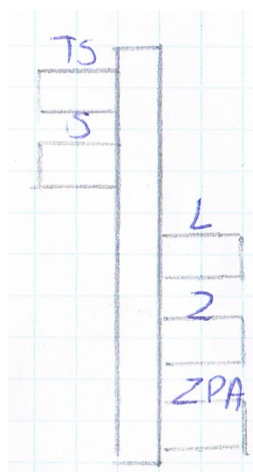
Jest ona odniesiona do pływania statku latem w wodzie morskiej o standardowej gęstości.

$$\rho = 1,024 \text{ t/m}^3$$



Na wysokości wolnej burty naniesiony jest główny znak wolenj burty - tzn koło Plimsolla

Wolna burta jest wyznaczona od górnej krawędzi na śródkręciu (na owrężu).



Choinka oznaczająca dopuszczalne zanurzenie.

L (S) - Letnia wodnica ładunkowa

Z (W) - Zimowa wodnica ładunkowa

ZPA (WNT) - Zimowa wodnica ładunkowa na wodach Atlantyku

S (F) - woda słodka

TS (FT) - woda słodka tropikalna

Statki pasażerskie mają znak niezatapialności.

Parametry eksploatacyjne statku handlowego.

Parametry eksploatacyjne statku handlowego - tym określeniu zdolności przewozowych można określić w różnoraki sposób podając np.

- nośność maksymalną - jest to różnica między masą statku zanurzonego do znaku wolnej burty a masą statku pustego całkowicie zanurzonego tj. ze standardowym wyposażeniem, częściami, zapasami i inwentarzem.

W nośność statku wchodzi ładunek, zapasy (wody, paliwa, smarów, prowiantu, ludzi - wszystkiego tego co nie jest statkiem a go obciąża)

- Ładowność jest to maksymalna suma ładunku lub objętość przestrzeni ładunkowej.

- Wyporność jest to masa statku zanurzona do znaku wolnej burty w wodzie morskiej

$$D = V \times K \times \rho [t]$$

$$k \in [1,001; 1,005]$$

Na statkach pasażerskich ważny jest parametr ilości pasażerów i stopień niezatapialności.

Na kontenerowcach ilość przewożonych kontenerów i ewentualna ilość warstw kontenerów przewożonych na pokładzie.

Dla statków przewożących ładunki lekkie zajmujące wysoką przestrzeń przy niewielkiej masie o zdolności przewozowej decyduje objętość ładunkowa.

Tę objętość oblicza się w ziarnach lub balach w metrach sześciennych.

Oprócz parametrów określających zdolności przewozowe statku stosowane są ujednocnione miary wielkości statku stanowiącą podstawę do określenia normy wyposażenia, pobierania opłat portowych i żeglugowych.

Jest to tak zwany tonaż rejestrowy czyli określenie statku δ za pomocą pojemności rejestrowej brutto i netto.

Pojemność rejestrowa brutto jest to liczba niemianowana δ podawana w metrach sześciennych wszystkich zamkniętych pomieszczeń statku.

V wyznaczona z zależności $GT = V_0 \times k_1$

gdzie GT jest liczbą niemianowaną, V podana w metrach sześciennych, k współczynnikiem liczbowym podanym w przepisach o pomierzaniu statków.

Pojemność rejestrowa netto jest liczbą niemianowaną będącą sumą liczby proporcjonalnej do objętości ładownicy statku oraz liczby proporcjonalnej do ilości miejsc pasażerskich na statku.

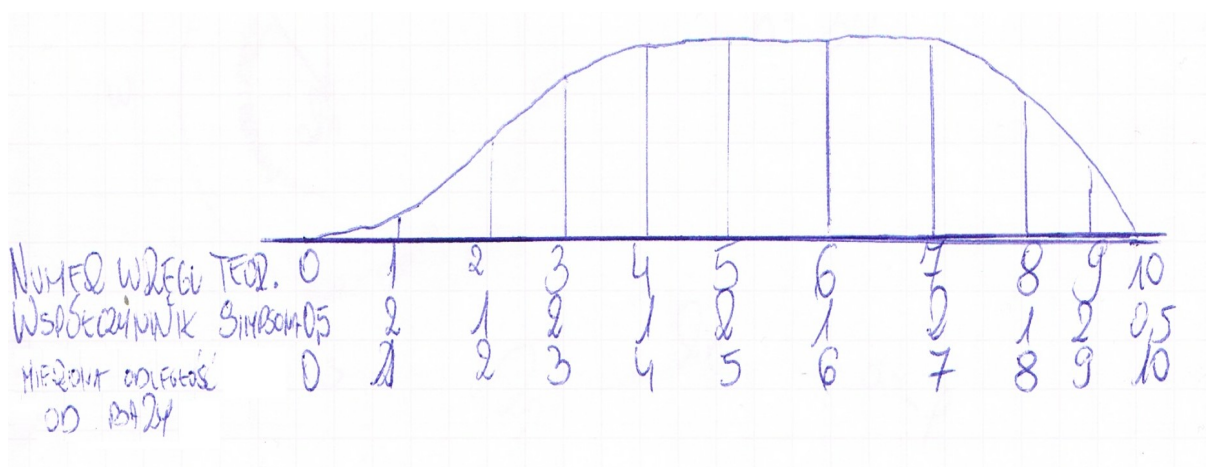
$$NT = k_2 \cdot \left(\frac{4 \cdot T_1}{3 \cdot H} \right) + k_3 \left(N_1 + \frac{N_2}{10} \right)$$

Obliczanie powierzchni i środka ciężkości w oparciu o rysunek linii teoretycznych

W okrętownictwie (w żeglarstwie też) są dwa sposoby obliczania powierzchni w oparciu o rysunek teoretyczny.

1. Pierwszą metodą jest metoda Simpsona (dokładniejsza) którą przedstawia wzór:

$$F_w = \frac{4}{3}d \cdot \sum y_i \cdot f_s \quad X_F = \frac{d \sum y_i \cdot c_s \cdot i}{\sum y_i \cdot c_s}$$



F_w – powierzchnia (wodnicy)

d – długość przedziału (odległość pomiędzy wręgami) która $d = l_{pp}/10$

Przy tej metodzie ilość przedziału musi być parzysta

y_i – rzędna na poszczególnych wręgach

c_s – współczynnik Simpsona

2. Powierzchnia dla metody trapezu

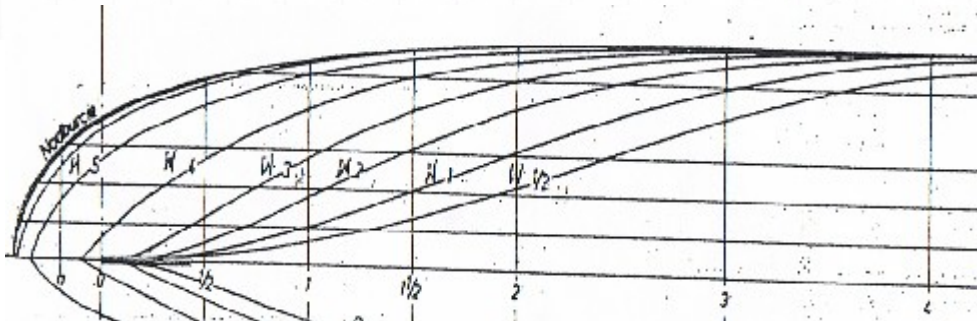
$$F_w = d \cdot \left[\frac{y_0 + y_n}{2} + \sum_{i=1}^{n-1} y_i \right]$$

OBLICZ:

Oblicz pole dna podwójnego umiejscowionego na wysokości wodnicy W1/2 na długości do wręgu teoretycznego 1 do wręgu teoretycznego 4:

$$L = 7,8 \text{ cm} \rightarrow 7,8 \frac{\text{SIKALA}}{100} = 15,6 \text{ m}$$

$$d = \frac{L}{6} = \frac{7,8}{6} = 1,3 \cdot \frac{200}{100} = 2,6 \text{ m}$$



Nr rzędu	Rzędna	Cs	Yi x Cs	R	Yi x Cs x r
1	Z odcz. W cm.	Yi cm			
0	0,2	0,4	0,5	0,2	0
1	0,42	0,84	2	1,68	1
2	0,72	1,44	1	1,44	2
3	1,06	2,12	2	4,24	3
4	1,38	2,76	1	2,76	4
5	1,65	3,3	2	6,6	5
6	1,8	3,6	0,5	1,8	6
Suma				18,72	72,12

ZAD. Oblicz

Oblicz środek ciężkości wg. podanych współrzędnych wzdłuż

$$F_w = \frac{1}{3} d \cdot \sum y_i \cdot cs = \frac{1}{3} \cdot 2,6 \cdot 18,72 = 64,9 \text{ m}^2$$

$$X_F = d \cdot \frac{\sum y_i \cdot cs \cdot r}{\sum y_i \cdot cs} = 2,6 \cdot \frac{72,12}{18,72} = 10,08$$

Oblicz masę blachy dna tego prz. o grubości 0,9 cm.

1 m² blachy o grubości 1 mm waży 7,85 kg

$$7,85 \times 9 \times 64,9 = 4585,185 \text{ kg} = 4,59 \text{ t}$$

Zadanie domowe:

Obrót powierzchni i gładzik ciężkości wzdłuż pręta
(wg względu D) - wodnica 2 w skali 1:200

$L_{pr} = 52$ METRY

SZEROKOŚĆ WŁ = 8 METRY

Nz DZIEŃ	DZESYMA		CS	Yi - CS	r	Yi * CS * r
	POCZĄTEK	Yi CM				
0	0	0	0,5	0	0	0
1	0,6	1,2	2	5,4	1	5,4
2	1,4	2,8	1	2,8	2	5,6
3	1,8	3,6	2	7,2	3	21,6
4	1,9	3,8	1	3,8	4	15,2
5	2,0	4,0	2	8,0	5	40,0
6	2,0	4,0	1	4,0	6	24,0
7	2,0	4,0	2	8,0	7	56
8	1,6	3,2	1	3,2	8	25,6
9	0,8	1,6	2	3,2	9	28,8
10	0	0	0,5	0	10	0
Σ				35,7		184

$$d = \frac{52}{10} = 5,2$$

$$= 26,1 \cdot \frac{1}{10} = 2,61$$

$$F_w = \frac{1}{3} d \cdot \Sigma y_i \cdot c_s = \frac{1}{3} \cdot 5,2 \cdot 42,6 = 294,6 \text{ m}^2$$

$$X_c = d \cdot \frac{\Sigma y_i \cdot c_s \cdot r}{\Sigma y_i \cdot c_s} = 5,2 \cdot \frac{184}{42,6} = 22,4$$