



**Szekla**  
SZKOŁA ŻEGLARSTWA

**PODREĆCZNIK  
ŻEGLARZA**

© Copyright by *Szekla Sp. z o.o.*

Autorzy:  
*Michał Chojnacki*  
*Wojciech Damsz*  
*Mikołaj Matusiak*  
*Paweł Plichta*  
*Igor Sikora*  
*Filip Welz*  
*Jan Wołoskiuk*

Ilustracje i okładka:  
*Waldemar Sachaw*

Redakcja  
*Filip Welz*

Wszelkie prawa zastrzeżone. Kopiowanie, rozpowszechnianie części lub całości bez zgody wydawcy zabronione.

Wydanie I 2016

Skład i łamanie:  
*Dominika Welz*

Wydawca:  
Szkoła Żeglarstwa SZEKLA Sp. z o.o.  
ul. Legnicka 7, 80-150 Gdańsk  
e-mail: [biuro@obozyzeglarskie.com](mailto:biuro@obozyzeglarskie.com)

## Spis treści

Przedmowa .....	4
Ratownictwo .....	5
Budowa jachtu .....	24
Teoria żeglowania .....	47
Przepisy .....	58
Locja śródlądowa .....	80
Podstawy nawigacji dla Żeglarzy Jachtowych .....	95
Meteorologia .....	105
Sternik Motorowodny .....	123

## Przedmowa

Oddajemy w Wasze ręce ten oto podręcznik z nadzieją, że będzie on pomocny podczas przygotowań do kursu i egzaminu na patent Żeglarza Jachtowego lub Sternika Motorowodnego. Jako sternicy Szekli, jednej z największych szkół żeglarstwa w Polsce, jesteśmy nie tylko teoretykami, ale też praktykami. W chwilach, gdy nie szkolimy, pływamy po morzach i oceanach poszerzając nasze umiejętności i horyzonty. W tym podręczniku dzielimy się z Wami naszą wiedzą.

Spisaliśmy wszystkie nasze wykłady i połączyliśmy je w jedną całość z nadzieją, że w ten sposób będzie Wam łatwiej przyswoić wiedzę potrzebną do rozpoczęcia tej fantastycznej przygody jaką jest żeglarstwo. Zapraszamy na pokład.

*Żeglarze z Szekli*

*Mikołaj Matusiak*

## Ratownictwo

### Spis treści:

1. Wstęp
2. Środki bezpieczeństwa
3. Ogólne zasady bezpiecznego żeglowania
4. Pożar na jachcie
5. Wywrócenie się jachtu żeglownego
6. Ratowanie osób tonących
7. Resuscytacja według algorytmu BLS

### I. Wstęp

Podczas wchodzenia na jacht, należy pamiętać o bezpieczeństwie. Tak jak po wejściu do samochodu trzeba zapiąć pasy. Jest rzeczą oczywistą, że przebywając na jachcie zaleca się stosowanie pewnych zasad, które mogą zapobiec niechcianej tragedii. Szczególnie narażona na wypadnięcie za burtę jest załoga, dlatego bardzo ważne jest, aby każdy z jej członków był zapoznany z zasadami pierwszej pomocy i mógł pomóc innym w razie sytuacji zagrożenia życia.

Troska o higienę i własny stan zdrowia są istotne dla całej załogi podczas rejsu. Przeciężnienie czy grypa mogą skutecznie zrujnować cały rejs lub spowodować jego przedwczesne zakończenie. Odpowiednie nawodnienie organizmu, dostosowane do warunków atmosferycznych, stanowi ważny element przygotowania do rejsu. Dorosły człowiek powinien wypijać dziennie minimum 1,5 litra wody. W czasie wzmożonego wysiłku fizycznego, gdy temperatura powietrza jest wysoka, zapotrzebowanie organizmu na wodę gwałtownie rośnie, nawet do 3 litrów. Adekwatny do warunków atmosferycz-

nych ubiór to dodatkowy aspekt, który znacznie zmniejsza ryzyko przeziębienia.

Niesienie pomocy to obowiązek każdego człowieka. Za niedzielenie jej grozi kara pozbawienia wolności do lat trzech. Na obszarze Krainy Wielkich Jezior Mazurskich za zabezpieczenie medyczne odpowiada MOPR (Mazurskie Ochotnicze Pogotowie Ratunkowe). Jest to jednostka włączona do państwowego systemu ratownictwa medycznego.

Jeżeli podczas żeglugi zobaczysz osobę lub inny jacht w stanie zagrożenia, masz obowiązek niezwłocznie wezwać służby ratownicze. Najlepiej zadzwonić pod mazurski numer ratunkowy **601 100 100** lub **999**. Istnieje również krajowy numer ratunkowy **112**, ale dzwoniąc pod ten numer często czas uzyskania pomocy, bywa znacznie wydłużony.

## 2. Środki bezpieczeństwa znajdujące się na jachcie

Za bezpieczeństwo na jachcie odpowiada sternik lub osoba prowadząca jacht. Nie zwalnia to jednak pozostałych członków załogi od odpowiedzialności za siebie i innych. Nieprzestrzeganie zasad bezpieczeństwa przez załogę często kończy się uszkodzeniem jachtu lub wypadnięciem za burtę uczestnika rejsu. Dlatego każdy z jachtów powinien być wyposażony w odpowiednie środki bezpieczeństwa. Możemy je podzielić na trzy grupy:

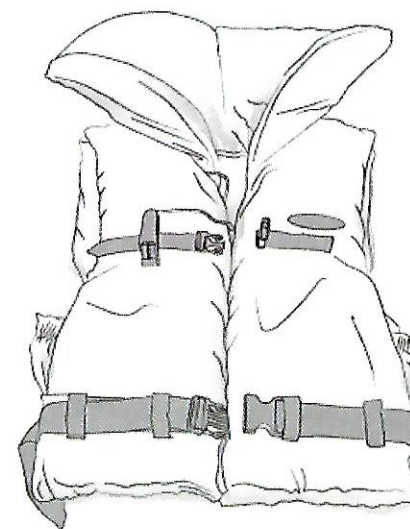
- ratunkowe
- asekuracyjne
- zabezpieczające

**Środki ratunkowe** powinny być opisane w sposób który pozwala na szybką identyfikację, tj.: nazwa, numer rejestracyjny i port macierzysty jachtu.

**Podstawowe środki ratunkowe to:**

- pas ratunkowy lub kamizelka ratunkowa
- koło ratunkowe
- tratwa ratunkowa

Największym niebezpieczeństwem podczas żeglugi jest możliwość wypadnięcia za burtę. Dlatego konieczne jest, aby osoby nie umiejące pływać, miały na sobie prawidłowo założone kamizelki ratunkowe. Dla każdego członka załogi **kamizelka ratunkowa** powinna być dobrana według wagi tak, aby jej wyporność była odpowiednia, czyli umożliwiająca mimowolne unoszenie się na wodzie. Specjalny kołnierz kamizelki ratunkowej zapewnia prawidłowe wynurzenie głowy i utrzymuje drogi oddechowe nad powierzchnią wody. Należy również pamiętać o zapięciu dolnego paska kamizelki, który przeciwdziała ześlizgnięciu się kamizelki.



Kamizelka ratunkowa

**Koło ratunkowe** to pływak w kształcie koła lub podkowy. Wykonany jest z nietonącego materiału. Jest to wymagany element wyposażenia jachtu. To pierwszy ze środków ratunkowych, który powinien być podany poszkodowanemu w wodzie. Ważne, żeby koło było zawsze przygotowane do natychmiastowego użycia. Rzucając tonącemu koło ratunkowe, należy szczególnie uważać, żeby nie uderzyć bezpośrednio w niego oraz rzucić na odległość na tyle bliską, aby mógł on swobodnie do niego dopłynąć. Ponieważ koło ma większy dryf niż człowiek zanurzony w wodzie, wrzucamy je na nawietrzną od tonącego.

**Tratwa ratunkowa** jest wyposażeniem jachtów pływających po morzach. Nie jest stosowana na wodach śródlądowych. Przechowywana jest w specjalnym pojemniku. Ulega ona napełnieniu po wyciągnięciu linki przymocowanej do pojemnika. Dzięki namiotowi, który powstaje, chroni rozbitek przed warunkami atmosferycznymi, a dodatkowym jej wyposażeniem jest jedzenie, woda pitna, apteczka oraz środki pirotechniczne do wzywania pomocy.

Do **środków asekuracyjnych** należą:

- pas (szelki) bezpieczeństwa
- linka asekuracyjna
- kamizelka asekuracyjna

**Pas (szelki) bezpieczeństwa** używane są najczęściej na jachtach morskich. Składają się z zapinanego pasa, szelek naramiennych i linek, które zakończone są karabińczykami. Linki z karabińczykami zaczepia się do stałych elementów jachtu, zabezpieczając się w ten sposób przed wypadnięciem za burtę. Zakładanie pasa jest konieczne przy trudnych warunkach pogodowych ( $>4^{\circ}\text{B}$ ). Pas bezpieczeństwa zapewnia nam dodatkową asekurację na morzu, podczas dużej fali.

**Linka asekuracyjna** jest to improwizowany pas bezpieczeństwa. Może to być zwykła lina związana między łopatkami na kształt szelek. Zapewnia skuteczne i bezpieczne poruszanie po jachcie.

**Kamizelka asekuracyjna** zapewnia jedynie dodatkową wyporność w wodzie.

Nie należy jej mylić z kamizelką ratunkową. Nie posiada ona kołnierza asekuracyjnego, którego zadaniem jest zabezpieczenie dróg oddechowych przed wodą.

**Lina bezpieczeństwa** tzw. „lajflina” jest to mocna lina rozciągnięta wzdłuż pokładu służąca do zaczepiania pasów bezpieczeństwa podczas poruszania się po pokładzie.

Ponadto na każdym jachcie powinna znajdować się apteczka ze standardowym wyposażeniem. Warto jednak pamiętać, aby dodać do niej krem przeciwsłoneczny, pincetę do wyciągania kleszczy, czy też płyn dezynfekujący.

### 3, Ogólne zasady bezpiecznego żeglowania

Przed rozpoczęciem rejsu sternik zobowiązany jest do dokładnego sprawdzenia jednostki pod względem wyposażenia i odpowiedniego jej przygotowania. Szczególnie należy sprawdzić:

- mocowania olinowania ruchomego i stałego oraz pracę i chłodzenie silnika;
- liczbę kamizelek ratunkowych – ich ilość musi być jednakowa lub większa niż ilość osób znajdujących się na jachcie.

#### *Poruszanie się na jachcie*

Jacht unosi się na wodzie, dlatego każdy ruch wykonywany na nim powinien być przemyślany i zaplanowany. Każda zmiana pozycji członka załogi będzie warunkować przechył łódki. Im mniejszy jacht, tym mniej stabilny. Podczas żeglugi załoga powinna siedzieć w wyznaczonych miejscach w kokpicie.

W stronę dziobu należy przechodzić jedynie, gdy istnieje taka konieczność. Bez potrzeby nie stawać na jachcie. Jeżeli istnieje taka konieczność, poruszać się po burcie nawietrznej stosując zasadę: „Jedna ręka dla siebie, druga dla jachtu”. Wówczas zawsze zachowana jest asekuracja i żadna fala lub przechył, nie stwarza zagrożenia. Natomiast drugą ręką możemy wykonywać niezbędne czynności lub realizować polecenia sternika.

#### *Współpraca sternika z załogą*

Ważne jest, żeby załoga była w stałym kontakcie ze sobą. Zadaniem sternika jest głośno wydawać komendy i polecenia tak, żeby wszyscy usłyszeli. Załoga zobowiązana jest głośno je powtarzać. Jest to informacja zwrotna dla sternika, że wszyscy zrozumieli polecenia i są przygotowani do wykonania kolejnych działań.

Bardzo ważnym elementem jest wybranie z załogi osoby, która będzie „okiem jachtu”. Osoba ta melduje o możliwych kolizyjnych kursach pobliskich jednostek oraz obserwuje warunki pogodowe na akwencie. Reszta załogi również powinna obserwować akwen. Jeżeli warunki pogodowe znacznie się pogorszą, należy rozpatrzyć zatrzymanie się w możliwie najbliższym miejscu przy linii brzegowej.

Osoby nie umiejące pływać oraz małe dzieci przez cały czas rejsu muszą mieć na sobie kamizelki ratunkowe. Pozostała część załogi zakłada je niezwłocznie po wydaniu komendy przez sternika.

#### 4. Pożar na jachcie

Jacht powinien być wyposażony w środki przeciwpożarowe np.: gaśnica, koc gaśniczy. Jednak w związku z wyposażeniem jednostki w instalację gazową należy zachować szczególną ostrożność podczas jej obsługi. Najczęstszą przyczyną pożarów jest niedbalstwo załogi, nieumiejętne obchodzenie się z instalacją gazową oraz palenie wyrobów tytoniowych na pokładzie jachtu.

W przypadku pożaru instalacji gazowej pierwszą czynnością jest zakręcenie butli z gazem. Gaz znajdujący się w przewodach szybko się wypali i odetnie materiał palny pożaru.

Wiatr wiejący w stronę pożaru dostarczając dodatkowego tlenu podsyca ogień. W wypadku zaproszenia ognia należy podjąć próbę ugaszenia oraz niezwłocznie wezwać służby ratownicze. O ile jest to możliwe, trzeba zapobiec rozprzestrzenianiu się pożaru. Jeżeli w trakcie żeglugi pojawi się na pokładzie pożar należy obrać taki kurs, który opóźni rozprzestrzenianie się ognia po okręcie:

- **pożar dziobu** – przechodzimy do kursu pełnego;
- **pożar śródokręcia** – przechodzimy do półwiatru;
- **pożar rufy** – przechodzimy do kursu ostrego.

W przypadku pożaru jachtu w porcie, po wezwaniu służb ratowniczych, w miarę możliwości zaleca się odstawienie od niego sąsiadujących jednostek.

Ogień oraz wysoka temperatura mogą wywołać poparzenia, dlatego podczas prób gaszenia pożaru wymagana jest szczególna ostrożność, z zachowaniem własnego bezpieczeństwa.

**Wyróżniamy cztery stopnie oparzeń** w zależności od głębokości uszkodzenia tkanek:

**1°** stopień oparzenia obejmuje tylko naskórek. Charakterystyczne jest zaczerwienienie, lekki obrzęk skóry oraz bolesne pieczenie.

**2°** stopień dotyczy oparzenia naskórka oraz powierzchownych warstw skóry właściwej. Czucie bólu w miejscu oparzenia wciąż jest zachowane, powstają pęcherze, których nie wolno przebijać.

**3°** stopień oparzenia obejmuje całą warstwę skóry. Dochodzi wówczas do martwicy tkanki skórnej. Po wyschnięciu części objętej martwicą pojawiają się białe lub żółte strupy. Oparzenie trzeciego stopnia jest bardzo bolesne, ale z powodu zniszczenia nerwów zniesione jest czucie bólu w samym miejscu zranienia.

**4°** stopień jest to skrajne zwęglenie tkanek. Obejmuje zwęglenie skóry, mięśni aż do kości.

Algorytm postępowania w przypadku oparzenia:

**1. Upewnij się że jest bezpiecznie.**

**2. Jeśli ubranie na uszkodzonym się pali lub tli – ugaś je. Do gaszenia najlepiej użyć niepalnego koca, którym okrywamy uszkodzowanego.**

**3. Wezwij pogotowie lub udaj się do szpitala, jeśli oparzenie jest rozległe lub >2°.**

**4. Zdejmij ubranie z uszkodzowanego tylko w przypadku, gdy jest to możliwe.**

**5. Jeżeli oparzona jest ręka, zdejmij biżuterię zanim zaczną narastać obrzęki.**

**6. Ochładzaj oparzoną część ciała czystą chłodną wodą (nie z jeziora lub morza) przez 10 do 20. minut.**

**7. Po ochłodzeniu poczekaj, aż oparzona skóra wyschnie, następnie osłoń ją specjalnym opatrunkiem np. AQUA GEL, Hydro Gel, mokry opatrunek.**

#### 8. Wywrócenie się jachtu

Za prawidłowy przebieg akcji ratowniczej odpowiedzialny jest sternik lub osoba prowadząca jacht. Podczas takiej akcji najważniejszy jest spokój oraz bezwzględne stosowanie się do poleceń sternika. Cała załoga powinna wiedzieć czy jacht, na którym pływają po wywróceniu tonie, czy też utrzymuje się na wodzie. Jest to bardzo ważne, ponieważ jacht unoszący się na wodzie może posłużyć jako tratwa, natomiast od jachtu który tonie, należy odpłynąć na bezpieczną odległość.

Każda wywrotka jest niespodziewana, następuje szybko i nie pozostawia czasu do namysłu nad działaniami, dlatego w każdej sytuacji należy bezwzględnie respektować polecenia sternika. W przypadku wywrotki, jeżeli nie ma możliwości samodzielnego postawienia jednostki, ważne jest, aby wezwać pomoc tak wcześnie, jak tylko jest to możliwe.

Większość jachtów po wywróceniu nie tonie a unosi się na wodzie dzięki komorom wypornościowym. Tuż po zejściu ważne jest odliczenie załogi oraz sprawdzenie czy nikt nie jest ranny i nie potrzebuje pomocy. Wówczas mamy pewność że nikt z załogi nie utonął. Zdarzyć się może również, że po wywrotce jachtu znajdziemy się w wodzie przykryci żaglem, dlatego każdy powinien być przygotowany do takiej sytuacji. Po odliczeniu się załogi, jeżeli nasz jacht jest jednostką otwarto-pokładową, powinniśmy zadbać, aby nie zrobiła „grzyba” czyli obrotu masztem w stronę dna. W tym celu należy zabezpieczyć jego top, podkładając np. koło lub podkowę. Nie ma potrzeby wykonywania tej czynności na ciężkich jednostkach kabinowych, ponieważ koła ratunkowe mają mniejszą wyporność niż ciężar dużego masztu. Wychodząc naprzeciw temu problemowi, istnieje możliwość zamontowania na topie masztu specjalnego pokrowca z tratwą, który w momencie kontaktu z powierzchnią wody pompuje balon powietrza uniemożliwiający zanurzenie jachtu i zabezpiecza go przed obrotem. Jeżeli wiemy, że pomoc jest wezwana i czas oczekiwania jest kwestią chwili, a członkowie naszej załogi są bezpieczni i sprawni, możemy przygotować jacht do holowania.

W dalsze rejsy zaleca się pływać przynajmniej w dwie jednostki. Powoduje to, że jesteśmy wzajemnie asekurowani i możemy liczyć na szybką pomoc w przypadku awarii lub wywrotki.

#### **Zwiększamy swoje bezpieczeństwo poprzez:**

- Śledzenie prognozy pogody – przy niekorzystnych warunkach atmosferycznych absolutnie nie opuszczać portu!
- Obserwowanie warunków pogodowych na wodzie – szczególnie uważać na szkwały.
- W razie niebezpieczeństwa, reflowanie żagli – zmniejszanie ich powierzchni!

- Zachowanie porządku na jachcie. Porządek zmniejsza ryzyko potknięcia czy zaplątania się w liny.
- Konieczność zakładania kamizelek ratunkowych w przypadku złych warunków pogodowych.

#### **Metody wzywania pomocy:**

- Telefon komórkowy:

Policja – 997

Straż pożarna – 998

Pogotowie ratunkowe -999

Numer ratunkowy na wodzie **601 100 100**

- Symetrycznie unosić i opuszczać wyprostowane i rozłożone ręce;
- Zataczać kręgi światłem lub flagą;
- Dym lub ogień na jachcie;
- Czerwona flara lub raca;
- Sygnał dźwiękowy (powtarzające się długie dźwięki lub uderzenia w dzwon);
- Sygnał MaydayMaydayMayday nadawany przez radiotelefon;
- Kwadratowa flaga i umieszczona nad nią lub pod nią kula;
- Sygnał S.O.S latarką lub gwizdkiem. \*\*\*\_\*\*\_\*\*\*

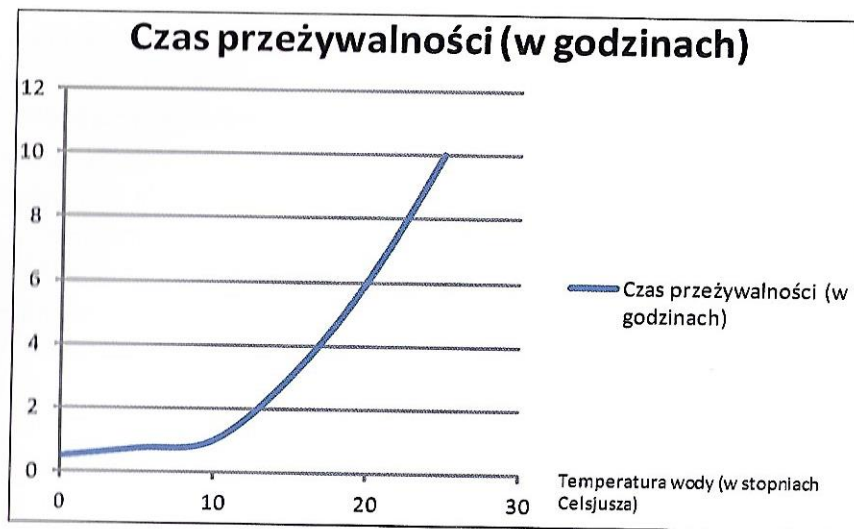
## **6. Ratowanie tonących**

Szczegółowe komendy oraz postępowanie w przypadku wypadnięcia człowieka za burtę opisane zostały w rozdziale *Teoria żeglowania i manewrowania*.

Człowiek znajdujący się w wodzie narażony jest głównie na wychłodzenie. Dochodzi wówczas do podniesienia ciśnienia krwi oraz klasycznego wstrząsu hipotermicznego.

Hipotermia to stan zaburzenia homeostazy organizmu, w którym temperatura ciała człowieka spada poniżej 35°C.

Śmierć organizmu może nastąpić, gdy temperatura ciała spadnie poniżej 30°C. Bezpośrednią przyczyną jest zimna woda, która powoduje



Wykres przeżywalności człowieka względem temperatury w wodzie

znacznie większą niż powietrze utratę ciepła organizmu. Istnieją trzy etapy hipotermii.

- Podrażnienie (płytką hipotermia)
- Osłabienie (umiarkowana hipotermia)
- Odrętwienie (głęboka hipotermia)

Poszkodowanego w **fazie podrażnienia** należy natychmiast wyciągnąć z wody i umieścić w ciepłym pomieszczeniu. Zdjąć mokrą odzież i wymienić ją na suchą oraz okryć poszkodowanego suchym kocem, podając przy tym ciepłe i osłodzone napoje. Zabronione jest podawanie napojów z alkoholem. Powoduje on rozszerzanie naczyń krwionośnych, a w rezultacie większą utratę ciepła.

Jeżeli poszkodowany jest w **fazie osłabienia** może nie rozumieć naszych poleceń, jego mowa może być bełkotliwa i może nie być w stanie poruszać się samodzielnie. Postępowanie z taką osobą jest takie samo jak powyżej, z taką różnicą, że **nie należy mu podawać żadnych płynów i zostawiać samego bez opieki**.

**Faza odrętwienia** charakteryzuje się tym, że poszkodowany jest nieprzytomny. Źrenice są rozszerzone, a tętno niewyczuwalne. Takie objawy mogą prowadzić do śmierci. Wymagane jest natychmiastowe

wezwanie pomocy i rozpoczęcie resuscytacji według schematu BLS. Po udanej reanimacji postępujemy jak wyżej.

Wyjmując poszkodowanego z wody należy szczególnie uważać, żeby samemu nie zostać do niej wciągniętym. Zamiast na siłę ciągnąć go do góry na śródkręciu zastanówmy się nad łatwiejszym rozwiązaniem, np. pomocy w przedostaniu się na rufę i użyciu drabinki rufowej do podebrania człowieka. Do tego zadania powinny być wyznaczone dwie silne osoby, które wzajemnie będą asekurowane. Jeżeli nie ma żadnej możliwości podjęcia człowieka na pokład, należy rozważyć możliwość wejścia do wody po niego, ale tylko wtedy, gdy istnieją ku temu odpowiednie warunki. Ratownika, który udaje się po poszkodowanego należy asekurować z pokładu, np. przez linę na której ratownik jest przywiązany. Do poszkodowanego podpływamy od tyłu chwytając go w taki sposób, aby nie krępował ruchów ratownika. Usta i nos poszkodowanego powinny znajdować się nad powierzchnią wody. Należy pamiętać, że osoba poszkodowana bez umiejętności pływania może nieświadomie podtapiać ratownika.

Na małych jednostkach mieczowych zaleca się podbierać osobę z wody z burty nawietrznej, żeby zminimalizować przechył jachtu i możliwość wywrócenia jachtu podczas podejmowania człowieka.

Płynąc na dużej jednostce mieczowo-balastowej, należy podejmować człowieka za burtą ze strony zawietrznej, ochroni to poszkodowanego od fali i wiatru. W praktyce jednak najważniejsze jest, aby manewr był **BEZPIECZNY** i **SKUTECZNY**.

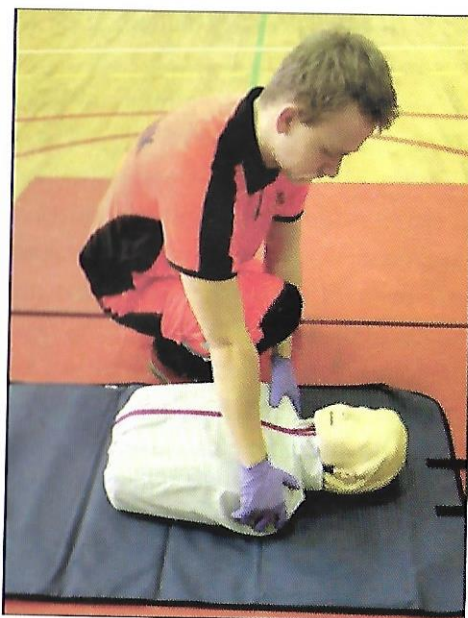
Po wyciągnięciu człowieka z wody postępujemy dalej zgodnie z algorytmem BLS.

## 7. Resuscytacja według algorytmu BLS

### 1. Resuscytacja osób wydobytych z wody.

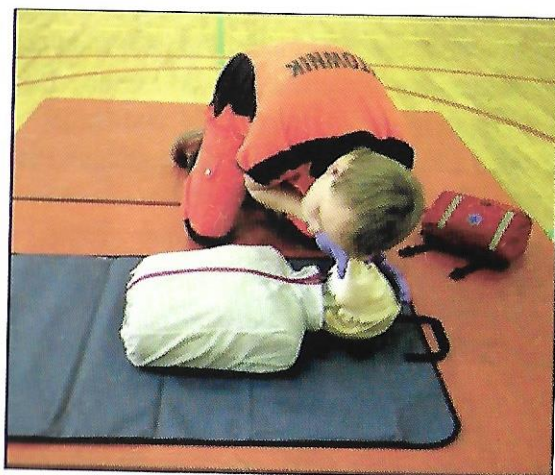
Jeżeli osoba podjęta z wody jest przytomna, należy zaprowadzić ją do ciepłego pomieszczenia. Zaleca się wymianę odzieży mokrej na suchą oraz okrycie kocami. Poszkodowany może dostać ciepłe napoje, należy





Sprawdzanie przytomności

Drugą czynnością jest sprawdzenie przytomności pacjenta. W tym celu należy złapać oburącz za ramiona i delikatnie potrząsnąć, stosując również bodziec dźwiękowy np. pytając głośno „Halo, słyszysz mnie?”. Jeżeli poszkodowany zareaguje oznacza to, że jest przytomny i trzeba postępować z nim jak wyżej. Jeżeli poszkodowany nie reaguje, należy szukać oznak krążenia. (Uwaga na poziomie podstawowej pierwszej pomocy



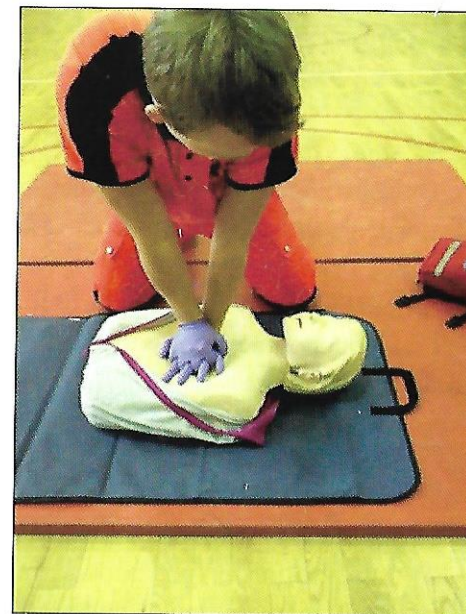
Metoda czuję-widzę-słyszę

również pamiętać o wsparciu psychicznym.

Wyciągając z wody osobę nieprzytomną należy ułożyć ją na plecach na twardym podłożu. (Jeżeli mechanizm wypadku nie jest nam znany należy przyjąć, że poszkodowany mógł uderzyć głową o dno, zatem po wyciągnięciu będzie traktowany jako osoba „urazowa”. W takim przypadku w trakcie dalszego udzielania pomocy należy stabilizować głowę i odcinek kręgosłupa szyjnego. Jeżeli mamy taką możliwość zakładamy kołnierz ratunkowy.

Jeżeli w tym czasie nie pojawiły się przynajmniej dwa oddechy, należy niezwłocznie wezwać służby ratownicze oraz przystąpić do resuscytacji krążeniowo-oddechowej.

Utrzymując drożne drogi oddechowe zaczynamy od pięciu oddechów ratowniczych metodą usta-usta. Ilość wdychanego powietrza powinna być równa normalnemu wydechowi, a czas podania jednego oddechu wynosić około jednej sekundy. Zaleca się, aby obserwować czy klatka piersiowa podczas



Uciski klatki piersiowej

nie należy sprawdzać tętna. Tą procedurę zostawmy dla wykwalifikowanego personelu medycznego.)  
Niezwłocznie udroźnić drogi oddechowe, kładąc jedną rękę na czole pacjenta oraz dwa palce drugiej ręki na żuchwę tuż pod jego brodą i odchylić ku tyłowi. Cały czas trzymając drożne drogi oddechowe, przyłożyć własne ucho do twarzy poszkodowanego i szukać oznak krążenia, metodą czuję-słyszę-widzę. Metoda ta polega na obserwowaniu u pacjenta: czy klatka piersiowej unosi się, nasłuchiwanie szmerów powietrza wydobywających się z płuc oraz czuciu oddechu na swoim policzku. Ocena oddechu powinna trwać 10 sekund.

– Jeżeli pojawiły się przynajmniej dwa oddechy należy zapewnić drożność dróg oddechowych i wezwać służby ratunkowe. Jeżeli zakładamy, że nasz poszkodowany jest „urazowy” to, aby nie powiększyć obrażeń kręgosłupa, nie wolno go przekręcać a jedynie stabilizować szyjny odcinek kręgosłupa i głowę utrzymując drożność dróg oddechowych.

Jeżeli w tym czasie nie pojawiły się przynajmniej dwa oddechy, należy niezwłocznie wezwać służby ratownicze oraz przystąpić do resuscytacji krążeniowo-oddechowej.

Utrzymując drożne drogi oddechowe zaczynamy od pięciu oddechów ratowniczych metodą usta-usta. Ilość wdychanego powietrza powinna być równa normalnemu wydechowi, a czas podania jednego oddechu wynosić około jednej sekundy. Zaleca się, aby obserwować czy klatka piersiowa podczas

wtlaczania powietrza się unosi. Jeżeli nie, należy poprawić drożność dróg oddechowych i zobaczyć czy w jamie ustnej nie ma ciała obcego. Usunięcie ciała obcego można wykonać tylko wtedy, gdy jest ono wyraźnie widoczne. Nie próbujemy ewakuować ciała za wszelką cenę. Jeżeli wydostanie go jest niemożliwe kontynuujemy podawanie oddechów.

Po wykonaniu pięciu oddechów ratowniczych ponownie sprawdzamy oznaki krążenia metodą czuję-słyszę-widzę.

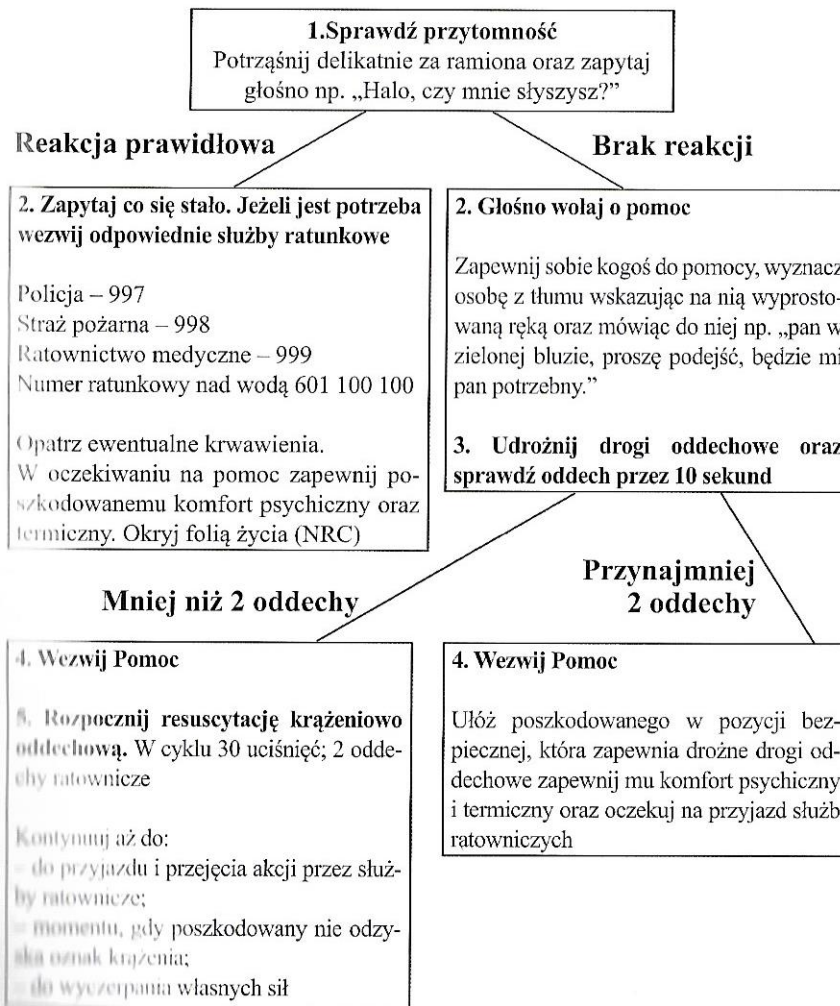
Jeżeli wciąż brak oznak krążenia przystępujemy do ucisków klatki piersiowej. Układamy swoje nadgarstki (jeden na drugim z palcami uniesionymi ku górze) na środku klatki piersiowej (dolna połowa mostka). Następnie uciskamy mostek tak, aby obniżył się o 5, nie przekraczając 6 centymetrów i zwolnić ucisk nie odrywając nadgarstków tak, by klatka wróciła do swojego kształtu. Uciski wykonywać 30 razy, później 2 oddechy ratownicze. Czynność powtarzać:

- do przyjazdu i przejęcia akcji przez służby ratownicze,
- dopóki poszkodowany nie odzyska oznak krążenia (zacznie reagować, poruszy się zacznie oddychać, kasłać),
- do wyczerpania własnych sił.

## 2. Algorytm BLS

U osoby podtopionej lub wyjętej spod wody czy lodu należy zawsze stosować powyższy algorytm (również u osób, które zostały duszone, mają wyraźne obtarcia wokoło szyi). Algorytm ten jest zmodyfikowany, ponieważ u wymienionych osób zatrzymanie krążenia nastąpiło najprawdopodobniej z przyczyn oddechowych (brak powietrza wymusił zatrzymanie pracy serca), dlatego ważne jest podanie pięciu oddechów ratowniczych przed przystąpieniem do ucisków klatki piersiowej. Takie samo założenie należy przyjąć w przypadku resuscytacji dzieci i niemowląt, dlatego resuscytacja ich opiera się na tym samym algorytmie co u osoby wyciągniętej z wody.

W każdym innym przypadku niż wyżej wymieniony, gdy osoba dorosła potrzebuje pomocy, zobligowani jesteśmy jej udzielić według poniższego schematu.



Wytyczne Europejskiej Rady Resuscytacji wyraźnie mówią o tym, że uciski klatki piersiowej są istotnym elementem reanimacji poszkodowanego. Po czterech minutach od zatrzymania krążenia w mózgu zachodzą nieodwracalne zmiany i szanse na całkowity powrót do zdrowia po NZK (nagłym zatrzymaniu krążenia) gwałtownie spadają. Dlatego ważne jest, żeby świadkowie zdarzenia podjęli właściwe działania. Jeżeli chodzi o oddechy ratownicze, to osoba która udziela pierwszej po-

mocy, może odstąpić od wentylacji. Jednak warto pamiętać, że w przypadku zatrzymania krążenia w mechanizmie oddechowym wentylacja poszkodowanego miałaby wyższy wpływ na przeżycie.

### 3. Opatrywanie ran

Wszystkie krwawienia i rany powinny zostać opatrzone, szczególnie w warunkach panujących na jachcie. Opatrunek powinien być jałowy, miejsce zranienia zdezynfekowane specjalnym płynem. Jeżeli rana jest głęboka i występuje masywne krwawienie, należy zastosować opatrunek uciskowy w miejscu zranienia oraz jak najszybciej udać się do szpitala.

**Ciało obce w ranie** powinno zostać unieruchomione i zabandażowane razem z odkażoną raną. Nie należy wyjmować przedmiotów głęboko wbitych w skórę. Wyjęcie ich może spowodować większe krwawienie. Po opatrzeniu należy niezwłocznie udać się do szpitala.

**Krwotok**, czyli wyciek krwi spowodowany przerwaniem ciągłości tętnicy, powinien być zaopatrzony opatrunkiem uciskowym w miejscu zranienia. Nie wolno zakładać opasek uciskowych przy tego typu krwawieniach. Jednym wskazaniem do samodzielnego założenia opaski jest zmiążdżenie lub amputacja urazowa kończyny.

**Złamanie** poznać można po ograniczonym ruchu kończyny, przy którym towarzyszy silny ból. Złamania dzielą się na zamknięte i otwarte czyli te, które przerwały ciągłość tkanki skórnej.

- Złamanie zamknięte zaopatrza się unieruchomieniem w pozycji zastanej zgodnie z regułą która mówi, że unieruchamiamy kość oraz dwa sąsiadujące z nią stawy (zasada Potta).

- W przypadku złamania otwartego należy zastosować jałowy opatrunek taki sam jak przy ciele obcym, a następnie unieruchomić zgodnie z zasadą Potta. Do unieruchomienia może posłużyć nam chusta trójkątna lub bandaż.

- Przy złamaniu kończyn górnych najprostszą metodą unieruchomienia jest przywiązanie kończyny do tułowia.

- W przypadku kończyny dolnej, jeżeli nie mamy do dyspozycji szyn unieruchamiających, najlepszym rozwiązaniem będzie związanie obydwu nóg razem wypełniając przestrzeń pomiędzy nimi np. kocem.

**Zwichnięcie** to naruszenie ciągłości powierzchni stawowych oraz towarzyszących więzadeł. Staw zmienił swoje miejsce. Staw oraz dwie sąsiadujące kości należy unieruchomić, a następnie udać się do szpitala. Można miejscowo zastosować zimny okład.

**Skręcenie** to uszkodzenie torebki stawowej, ale staw wrócił na swoje miejsce. Postępowanie takie samo w przypadku zwichnięcia.

**Ukąszenia** mogą być bardzo niebezpieczne, szczególnie dla osób uczulonych. W pierwszej kolejności należy ustalić czy poszkodowany jest uczulony. Jeżeli poszkodowany nie jest, należy usunąć żądło, a miejsce zranienia posmarować żelem łagodzącym obrzęk. Następnie monitorować stan poszkodowanego. Jeżeli poszkodowany jest uczulony należy niezwłocznie wezwać pomoc medyczną.

## Budowa jachtu

### Spis treści:

1. Charakterystyka i podział jachtów żaglowych
2. Kadłub jachtu
3. Rodzaje i typy ożaglowania
4. Omasztowanie i olinowanie stałe jachtu
5. Ożaglowanie i olinowanie ruchome jachtu
6. Osprzęt stały i drobny, inne
7. Obsługa silnika przyczepnego
8. Obsługa instalacji jachtowych

### Charakterystyka i podział jachtów żaglowych

Pierwszym pytaniem, które powinniśmy sobie zadać w tym wykładzie jest „Czym właściwie jest jacht?”. Otóż **jachtem** nazywamy jednostki pływające o napędzie żaglowym, motorowym lub mieszanym które służą tylko do celów sportowych lub turystycznych.

Istnieje wiele kryteriów podziału jachtów. Najważniejsze są następujące kryteria:

- 1) Ze względu na zastosowanie. I tutaj wyróżniamy następujące typy:
  - a) regatowe;
  - b) turystyczne;
  - c) turystyczno-regatowe;
  - d) szkoleniowe.
- 2) Ze względu na główny napęd. **Główny napęd** to taki, przy użyciu którego jacht jest w stanie uprawiać żeglugę i wykonywać

wszystkie związane z tym manewry w odpowiednich warunkach pogodowych<sup>1</sup>.

- a) Jachty żaglowe;
  - b) Jachty motorowe;
  - c) Jachty żaglowo-motorowe (silnik jest napędem pomocniczym);
  - d) Jachty motorowo-żaglowe (żagle są napędem pomocniczym)<sup>2</sup>.
- 3) Ze względu na rodzaj stateczności poziomej (zdolności jachtu do powrotu do „pionu”)<sup>3</sup>:
- a) Jachty balastowe (stateczność ciężaru) – głównie stosowane w żegludze morskiej;
  - b) Jachty mieczowe (stateczność kształtu) – najczęściej stosowane w żegludze śródlądowej;
  - c) Jachty mieczowo-balastowe

Z punktu widzenia bezpieczeństwa, każdy jacht mieczowy powinien być **niezatapialny** – czyli po całkowitym zalaniu wodą powinien być w stanie utrzymać całą załogę (zapisaną w dokumentach bezpieczeństwa jachtu) bez całkowitego pogrążenia kadłuba w wodzie.

Jachty balastowe powinny być niewywracalne.

W dalszej części zajmiemy się tylko jachtami żaglowymi.

Jachty żaglowe, ze względu na rozmaite cechy dzieli się na typy i klasy. Głównym celem takiego podziału jest ujednoczenie jachtów startujących w regatach. W regatach klas monotypowych („zamkniętych”) startują jednostki o prawie identycznych parametrach, włączając w to czasami materiał, z którego są wykonane. Jednostki w klasach otwartych mają kilka wspólnych parametrów – stosuje się jednak często formuły porównawcze, pozwalające na rzetelne porównanie wyników dwóch jachtów.

<sup>1</sup> Uwazny czytelnik z pewnością zauważy, że podział ze względu na rodzaj głównego napędu jest w chwili obecnej bardzo rozmyty – zdecydowana większość jachtów turystycznych powinna być zaliczona do jachtów żaglowo-motorowych.

<sup>2</sup> Osobiście nie mam pojęcia, jak takie jachty mogą wyglądać.

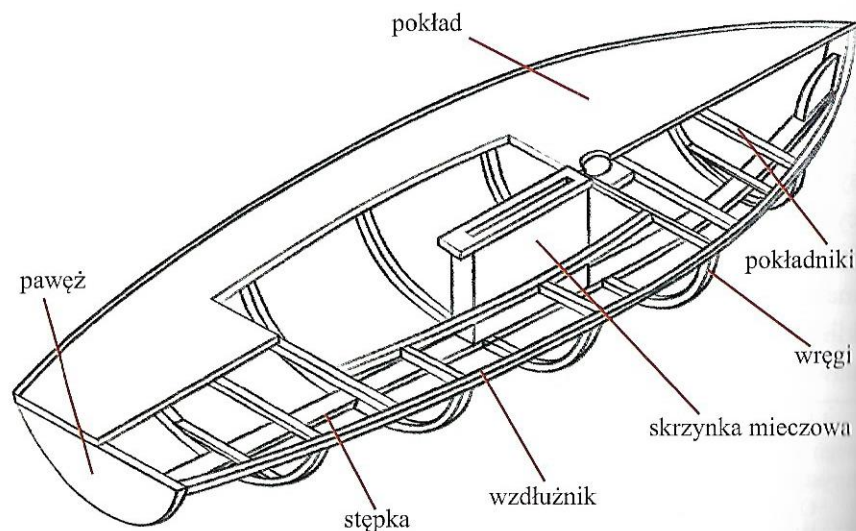
<sup>3</sup> Warto zauważyć, że jachty na ogół posiadają cechy mieszane stateczności kształtu i ciężaru. Istotne w tym podziale jest to, który rodzaj jest dominujący w danym jachcie.

## Kadłub jachtu

Podstawową częścią konstrukcyjną jachtu jest kadłub (ta duża część jachtu, zanurzona w wodzie). Kadłub jest z przodu zakończony **dziobem**, z tyłu **rufą**. Strony kadłuba zwyczajowo nazywa się **burtami** (choć to słowo ma też bardziej ścisłe znaczenie, o tym dalej). Burtę mamy dwie – **lewą (bakburta, portburta)** i **prawą (sterburta)**. Dla pełnej jasności – strony określa się patrząc w kierunku dziobu.

Spód kadłuba nazywa się **dnem**. Patrząc od dziobu, mamy dwie **burty** – prawie pionowe „ścianki” kadłuba. Zaokrąglone przejście dna w burtę to **obło**. Część burty znajdująca się nad wodą to **wolna burta**. Tutaj warto jeszcze dodać, że linia zanurzenia jachtu bez załogi nazywa się **Konstrukcyjną Linią Wodną (KLW)** – choć to jest raczej ciekawostka.

Dawniej budowano jachty z drewna. Dziś także się je buduje, ale zdecydowana większość zbudowana jest z laminatu. Podstawową belką konstrukcyjną jachtu drewnianego jest stępka (kil) łącząca dziób i rufę jachtu w najniższym miejscu dna. Do stępki mocowano inne elementy szkieletu jachtu. Na gotowy szkielet nakładano poszycie.



Budowa kadłuba drewnianego

Od góry kadłub przykryty jest **pokładem** – który może być płaski, może też mieć **nadbudówkę**. Część dziobowa pokładu to **pokład dziobowy** (to mało zaskakujące), zwany również **fordekiem** (to już bardziej zaskakujące). Analogicznie w okolicy rufy mamy **achterdek, pokład rufowy**. **Nadbudówka** to konstrukcja zwiększająca wysokość użytkową kabiny. Zagłębienie, w którym siedzi załoga podczas żeglugi to **kokpit**, zaś część pokładu biegnąca wzdłuż nadbudówki lub kokpitu to **półpokład** (po nim porusza się załoga np. podczas prac przy żaglach).

Pokład może być zabezpieczony „barierkami”, podnoszącymi bezpieczeństwo żeglugi. Metalowa konstrukcja tego typu zabezpieczająca część dziobową to **kosz dziobowy**, w okolicy rufy mamy zaś **kosz rufowy**. Wzdłuż burt zabezpieczają nas często metalowe linki – **sztormrelingi**, podtrzymywane przez **stójki**.

Do zejścia do kabiny służy nam najczęściej **zejściówka**, łącząca kokpit z kabiną. Innym sposobem zejścia do kabiny jest użycie jednego z **luków**, najczęściej **forluku** – znajdującego się w okolicach fordeku. Zejściówka zamykana jest przy użyciu poziomej przesuwnej kłapy – **suwkłapy**, oraz dwóch płyt wstawianych w dedykowane szyny – **sztorekłapy**.

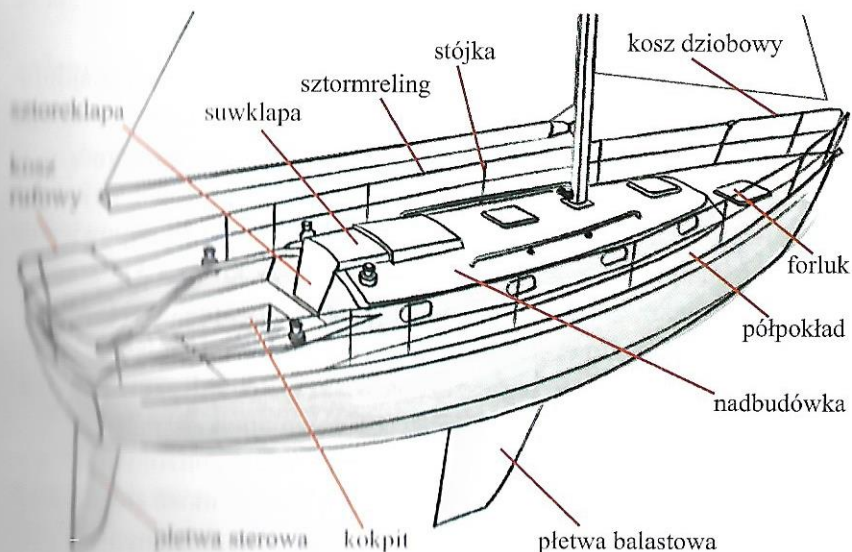


Diagrama budowy kadłuba

Do przechowywania wszelkiego osprzętu służą nam **bakisty** – schowki znajdujące się najczęściej pod siedzeniami w kokpicie, jak również pod **kojami** w kabinie. Bakista na samym dziobie to **forpik**, zaś na rufie **achterpik**.

Pod pokładem (w części „mieszkalnej”) możemy wyróżnić kilka stref, których nazwy pochodzą od stosownych pomieszczeń na statkach. Mamy zatem:

1) **Mesę** – pomieszczenie/część, w której załoga spożywa posiłki, przebywa w celach wypoczynkowych etc. (odpowiednik „dużego pokoju”);

2) **Kambuz** – część służąca do przygotowywania posiłków, najczęściej z kuchenką gazową i blatem;

3) **Kingston** – na większych jachtach znajduje się również ubikacja, zwana właśnie kingstonem. Na Mazurach najczęściej jest to toaleta chemiczna;

4) **Kajuty** – pomieszczenia sypialne załogi;

5) **Kabina nawigacyjna** – część przeznaczona dla nawigatora

Dawniej na żaglowcach istniał jeszcze **kubryk** – pomieszczenie wspólne załogi, spełniające właśnie funkcje rozrywkowo-wypoczynkowe.

Oświetlenie naturalne kabiny zapewniają **świetliki (skajlajty)**. Szafki i schowki służące do przechowywania drobniejszych rzeczy w kabinie to **jaskółki**.

Najniższy punkt użytkowej części kadłuba to **zęza**, często znajdująca się pod **gretingami** – drewnianymi płytami, które służą za podłogę w kabinie. To tam zbiera się woda, którą później trzeba wybierać.

W jachtach balastowych do kadłuba od spodu przy pomocy **śrub balastowych** zamocowany jest **pletwa balastowa**. Jest to odpowiednio ukształtowana pletwa zawierająca balast – ważący kilkaset kilogramów (lub więcej) ciężar, zapewniający jachtowi stateczność poziomą (ciężaru).

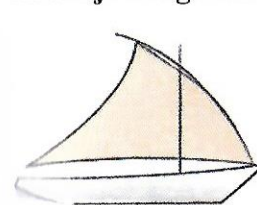
W jachtach mieczowych stateczność kursu zapewnia **miecz** – wysuwana poniżej dna pletwa, umieszczona w **skrzynce mieczowej**. W zależności od sposobu wysuwania miecza wyróżniamy:

**Miecz obrotowy** – pletwa mieczowa o kształcie zbliżonym do wylinka koła zamocowana jest na sworzniu, na którym może się obracać;

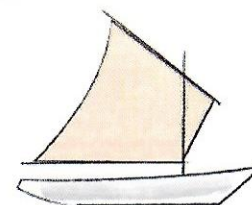
**Miecz szybrowy** – pletwa mieczowa o kształcie zbliżonym do prostokąta, wkładana pionowo do skrzynki mieczowej.

Maszt na pokładzie osadzony jest w **jarzmie** masztu, często podpartym **pilersem** – kolumną podtrzymującą maszt od spodu i przenoszącą obciążenia na dno kadłuba.

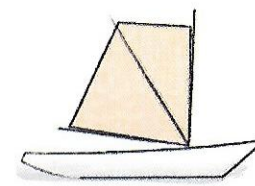
### Rodzaje ożaglowania:



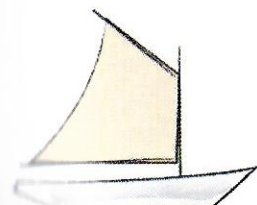
lucinskie



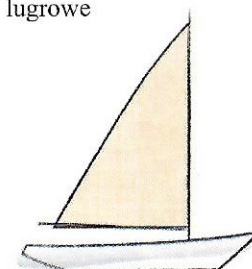
lugrowe



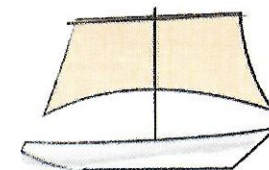
rozprzowe



gallowe



bermudzkie

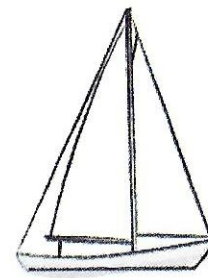


rejowe

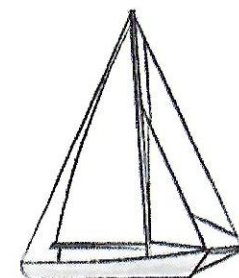
### Typy ożaglowania:



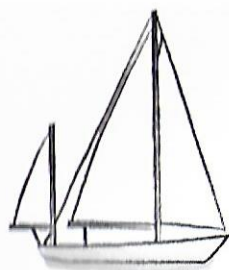
KUTER - jeden maszt i jeden żagiel



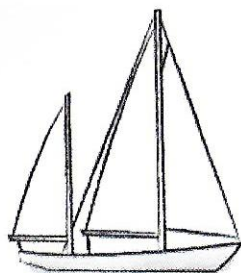
SLUP - najbardziej popularny, jeden maszt, dwa żagle (grot i fok)



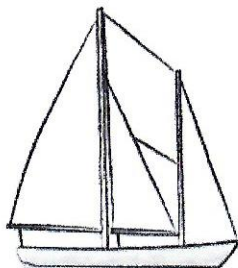
KUTER - jeden maszt, żagiel główny (grot) i dwa lub więcej żagli przednich na oddzielnych sztagach



JOL - dwa maszty, przy czym tylny jest ustawiony za urządzeniem sterowym

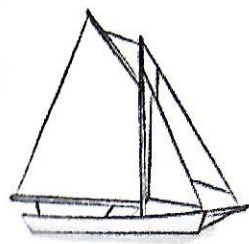


KECZ - dwa maszty, przy czym tylny jest ustawiony przed urządzeniem sterowym

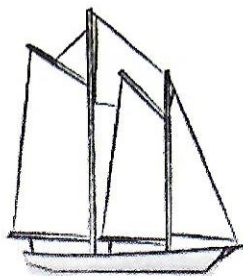


SZKUNER - dwa maszty, przy czym tylny maszt jest masztem głównym

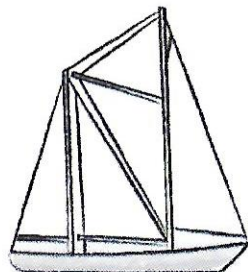
Aby opisać daną jednostkę używamy zarówno nazwę rodzaju jak typu ożaglowania.



Kuter gaflowy



Szkuner gaflowy



Kecz bermudzki

### Omasztowanie i olinowanie stałe jachtu

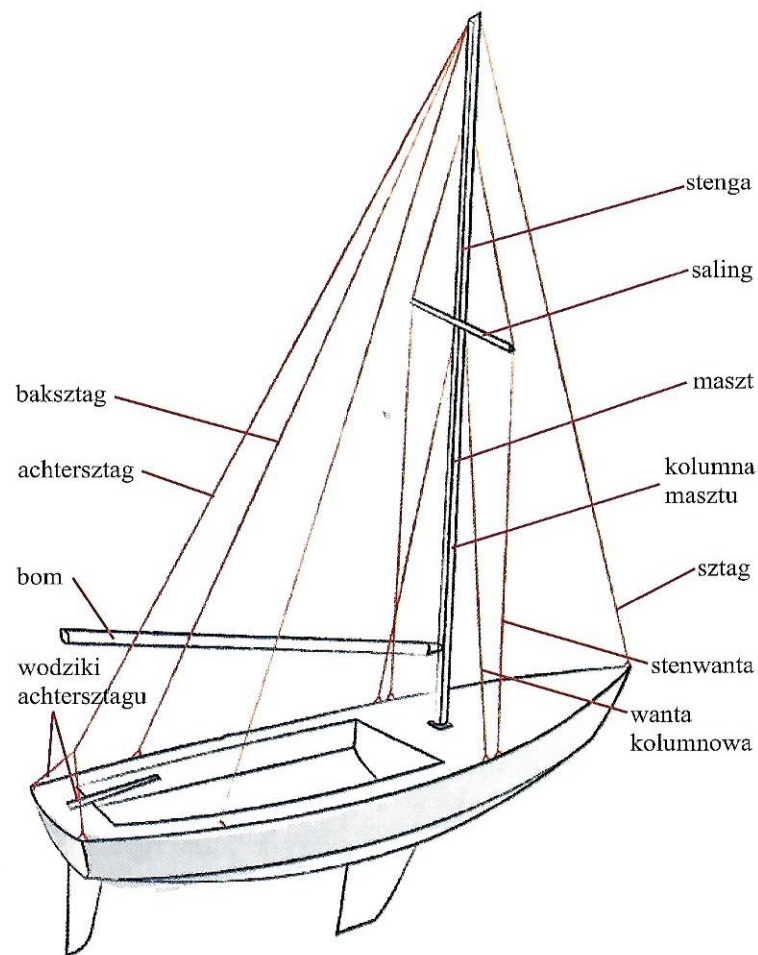
**Maszty** są drugą zasadniczą częścią jachtu, umożliwiającą postawienie żagli. Najczęściej są wykonane z drewna lub stopów aluminium.

Maszt może na jachcie być umieszczony na stałe, np. w **opętniku** lub w konstrukcji umożliwiającej położenie, tj. **cęgach**. Dolna część masztu to **pięta**. Wierzchołek masztu nazywany jest **topem**.

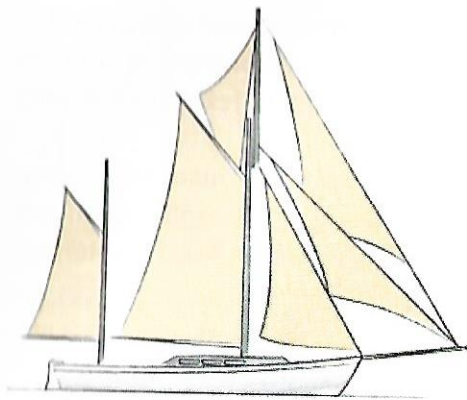
Dawniej maszty robione były z pni drzew. Ustawione pionowo na pokładzie drzewo nazywano kolumną. Wysokość takiego masztu miała więc pewne ograniczenia. Chcąc podwyższyć maszt, monto-

wano więc do kolumny następny pień drzewa zwany stengą i kolejne wanty (stenwanty), które zapewniały jej stabilność. W miejscu łączenia montowano rozpórki do want (salingi). Jeżeli montowany trzeci pień, był on nazywany bramstengą.

Obecnie maszty wykonywane są z różnych materiałów, najczęściej z aluminium, zwyczajowo jednak poszczególne elementy masztu nazywamy: od podstawy do pierwszych salingów kolumną,



Maszt i olinowanie stałe



Jacht typu kecz gafflowy

od pierwszych do drugich salingów stengą, itd.

Maszty utrzymywane są w pionie przez zespół stalowych lin. Lina biegnąca od dziobu do masztu to **sztatg**. Jeśli jest potrzeba, sztagów może być więcej – wtedy będący najbardziej z przodu to **forsztatg**, zaś sztag biegnący do stengi masztu to **stensztatg**. Lina działająca w przeciwnym kierunku (w zasadzie

kierunku tym samym, ale o przeciwnym zwrocie) to **achtersztatg**. Biegnie on najczęściej od topu masztu do rufy, ale z kadłubem połączony jest **wodzikiem** – dodatkową liną biegnącą od jednej do drugiej burty.

Z boku maszt podtrzymują **wanty** – **kolumnowe** (biegną od burty do kolumny), **stenwanty** (łączą burtę ze stengą masztu) oraz **topwanty** (zgadnijcie, co łączą).

Drzewce, które obciążają dolną krawędź żagla to **bom**. Część znajdująca się przy maszcie to **pięta**, z drugiej strony mamy **nok**. Często stosowana jest dodatkowa lina podtrzymująca bom, biegnąca od noku bomu do topu masztu – **topenanta**.

W ożaglowaniu gafflowym stosuje się jeszcze **gafel**, obciążający górną krawędź żagla. Część przy maszcie to **garda**, z drugiej strony mamy **pik**.

## Ożaglowanie i olinowanie ruchome jachtu

Większa część omówienia dotyczy jachtów typu słup bermudzki (najczęściej spotykane).

Duże płaty materiału, które wytwarzają siłę napędową jachtu to **żagle**. Zszywane są one z **brytów**, w miarę prostokątnych kawałków materiału. Krawędzie żagla nazywane są **likami**. W żaglu trójkątnym mamy liki

**przedni, dolny i wolny** – zaś w żaglu prostokątnym mamy liki **przedni, dolny, górny i wolny**. Na żaglach mogą znaleźć się **refbanty** – zespoły krótkich linek (**refsejzingów**) oraz wzmocnionych otworów (**remizek**), służących do reflowania żagla (zmniejszanie powierzchni pracującej).

Jeżeli wiatr jest silny, trzeba zmniejszyć powierzchnię żagli. Na niektórych jednostkach, żagle zmienia się na mniejsze, na przykład zakłada się fok sztormowy, na innych jednostkach żagle się refuje. Jeżeli żagiel jest na rolerze, zwiija się część żagla a część zostawia.

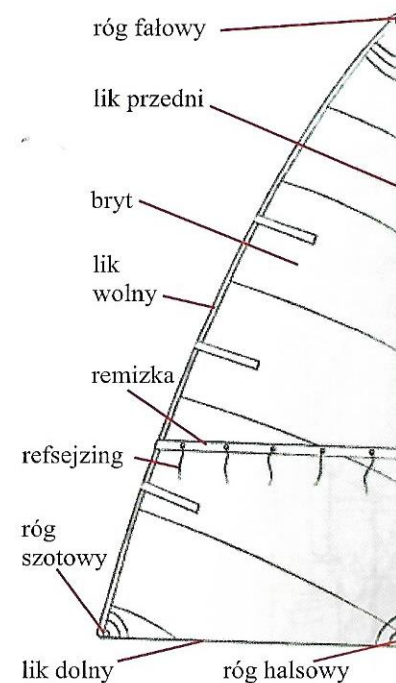
Na zamieszczanym obok schemacie żagla widać remizki i refsejzinki, które służą do reflowania żagla (np. grota na jachcie typu słup). Aby zareflować żagiel należy go opuścić i przywiązać do bomu refsejzingami, tak aby po ponownym postawieniu był mniejszy. Należy pamiętać, że najpierw rozciągamy go po bomie zawiązując nową linkę halsową i szkentłę. Jeżeli nie będzie dobrze naciągnięty, nie będzie się dobrze układał. Następnie przywiązujemy żagiel do bomu refsejzingami. Nie należy ich zawiązywać zbyt mocno, aby nie pognieść żagla.

Do pracy na żaglach używa się dwóch zasadniczych rodzajów lin:

1) **Szotów** – służących do ustawiania kąta natarcia żagla do wiatru;

2) **Fałów** – służących od podnoszenia i opuszczania żagli (i innego osprzętu).

Większy z żagli nazywany jest **grotem**. Jego dolny lik obciążony jest przez bom. Lik przedni mocowany jest do masztu za pomocą:



Schemat żagla



1) **Likliny** wsuwanej w **likzparę** – wzdłuż liku przedniego jest wszyta lina, którą wkłada się w szparę w maszcie;

2) **Pelzaczy/ślizgaczy** – są to wykonane z tworzywa sztucznego kształtki o kształcie litery „T” lub „U” – wsuwane w szparę lub nakładane na szynę w maszcie;

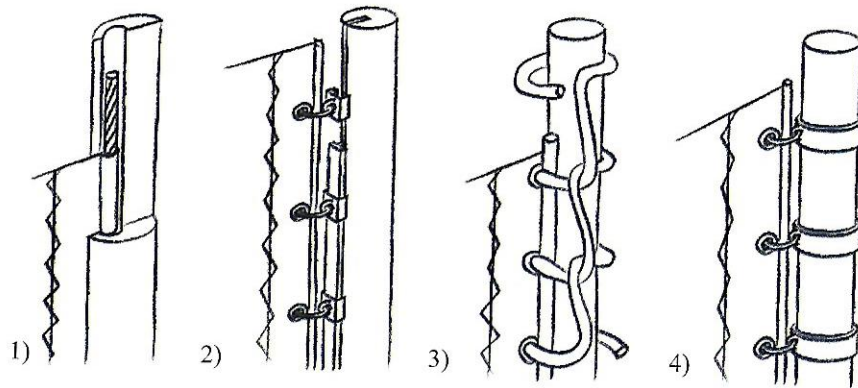
3) **Żmijki** lub **marlinki** – liny obiegającej maszt dookoła. Jest to zamocowanie żagla „na stałe” w praktyce turystycznej raczej nieużywane;

4) **Pierścieni (segarsów)** – metalowych pierścieni nakładanych na maszt. Stosowane raczej w ożaglowaniu gaffowym.

Lina obciągająca lik przedni i dolny grotu to **hals**, zamocowany do rogu halsowego żagla. Z drugiej strony (wzdłuż liku dolnego) żagiel obciąga **szkentla**, zamocowana do rogu szotowego.

Często obecnie używany jest **lazy-jack**, pokrowiec na grotu zamocowany na bomie, podtrzymywany na fale. Upraszcza klarowanie żagla, gdyż wystarczy żagiel rzucić i zamknąć zamek pokrowca. Warto nadmienić, że dawniej klarowanie polegało na zwinięciu go (w odpowiedni sposób, to nie takie oczywiste) i przytwierdzeniu do boma marlinką.

Innym patentem ułatwiającym zwijanie i reflowanie grotu to **roler grotu**, stosowany na większych jachtach. Grot jest wtedy na stałe zamocowany do rury rolera, schowanej w maszcie, zaś jego róg szotowy jest ruchomy na szynie zainstalowanej na bomie. Grot jest stawiany przez wybieranie szkentli, zwijanie zaś opiera się na wybieraniu fału rolera.



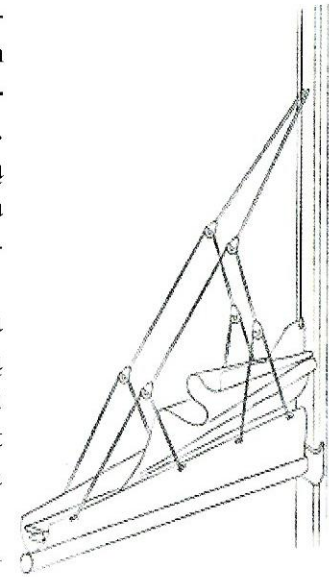
Mocowanie żagla do masztu

Mniejszy żagiel to **fok**. Jest on mocowany do sztagu za pomocą **raks** (metalowych kształtek nakładanych na sztag) lub **karabińczyków**, może też być zamocowany na tzw. **sztywnym sztagu**, rurze która jest częścią patentu zwanego **rolfokiem**. Pozwala on na nawijanie żagla na sztywny sztag, co upraszcza reflowanie żagla oraz zwijanie żagla.

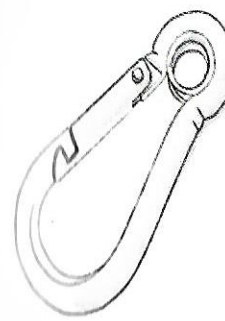
Linami służącymi do podnoszenia i opuszczania różnego rodzaju osprzętu są **faly**. Do podnoszenia foka używa się **fału foka**, do podnoszenia grotu stosowany jest **fał grotu**. Do podnoszenia i opuszczania pletwy mieczowej używa się **fału miecza**.

Do ustawiania żagli względem wiatru używane są **szoty**. **Szoty foka (fokaszoty)** są poprowadzone wzdłuż burt. Grot natomiast jest obsługiwany przez jednego szota, obłożonego na tzw. **talii** – zespole dwóch lub więcej bloczków, która służy do redukcji siły działającej na szocie.

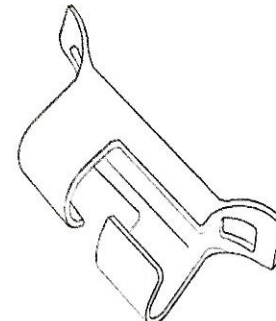
Do olinowania ruchomego możemy jeszcze zaliczyć **liny cumownicze**, służące



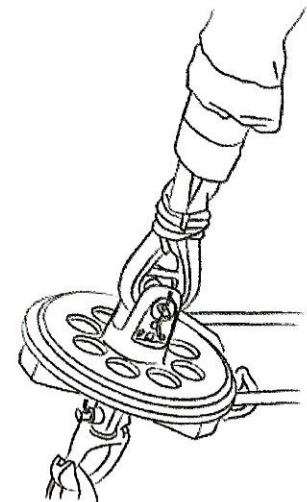
Lazy-jack



Karabińczyk



Raksa



Roler

do cumowania jachtu (znów zaskoczenie). W zależności od kierunku działania liny, wyróżniamy:

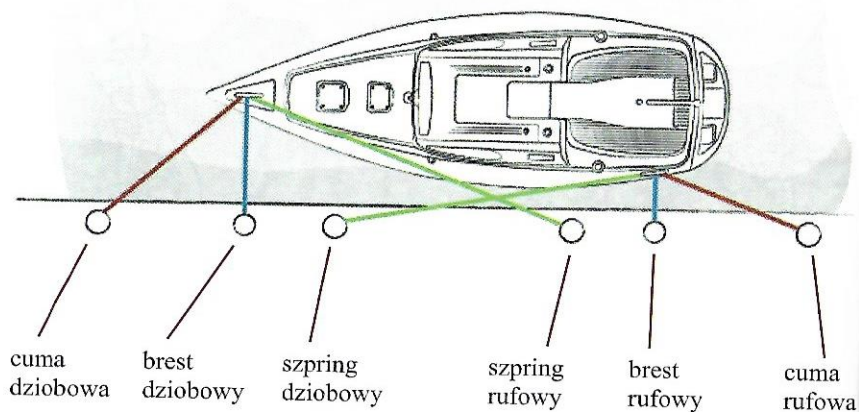
1) **Cumy** – liny działające „na zewnątrz jachtu”, tj. cuma dziobowa biegnie od jachtu w przód, cuma rufowa od jachtu w tył;

2) **Szpringi** – liny działające „do wewnątrz”, tj. szpring dziobowy „patrzy” od jachtu w tył, szpring rufowy od jachtu w przód;

3) **Bresty** – liny działające prostopadłe do osi jachtu.

### Osprzęt stały i drobny, inne

Do sterowania jachtem służy **urządzenie sterowe (ster)**, którego budowa zależy od rozmiaru jachtu. Na jachtach mazurskich najczęściej składa się z **pletwy sterowej**, **jarzma** oraz **rumpla** lub **rogatnicy** (w zasadzie już nieużywanej). Pletwa sterowa jest osadzona w jarzmie, często na bolcu który pozwala się jej obracać – stąd pletwę da się podnieść przy użyciu **falu pletwy sterowej**. Od góry do jarzma przytwierdzony jest **rumpel**, który pozwala na ustawienie pletwy sterowej. Czasami stosowana jest **przedłużka**, która przedłuża rumpel i pozwala na wygodniejsze sterowanie.



cuma dziobowa    brest dziobowy    szpring dziobowy    szpring rufowy    brest rufowy    cuma rufowa

Schemat lin cumowniczych

W jachtach większych, nierzadko balastowych, zamiast rumpla steruje się przy użyciu **koła sterowego**, które jest połączone z pletwą sterową za pośrednictwem **szturwału**.

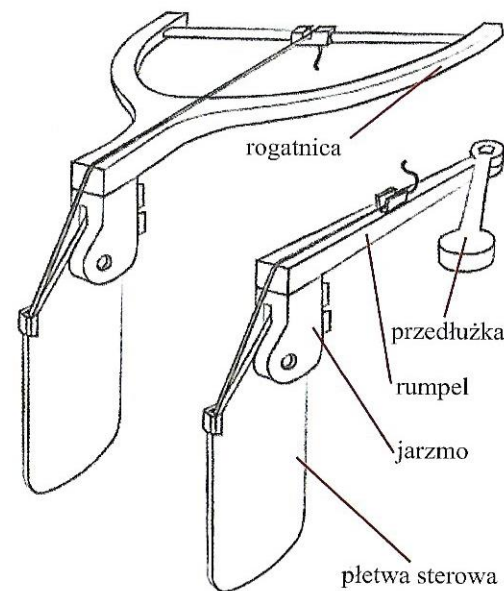
Na jachcie używa się również całej masy osprzętu drobnego, służącego do mocowania, podtrzymywania, wspomaganie i innych tego typu funkcji.

Do osprzętu wspomagającego pracę na żaglach i linach należą:

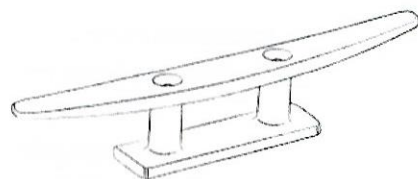
1) **Knagi** – w zasadzie najważniejsze, a jednocześnie najprostsze urządzenia na jachcie. Pozwalają na szybkie i sprawne obłożenie liny – przy czym dość ważna jest tu znajomość węzła knagowego. Mówi się, że porządny żeglarz powinien umieć zawiązać ten węzeł jedną ręką z zamkniętymi oczami w 7 sekund ;) Poza klasyczną knagą używane są także różnego rodzaju knagi zaciskowe, np. szczękowe lub rowkowe.

2) **Kipy** – drobne okucia, przez które przeciągane są szoty. Zapobiegają wypadaniu szotów za burtę. Aby kipy działały dobrze, należy końcówkę szota zabezpieczyć węzłem ósemką.

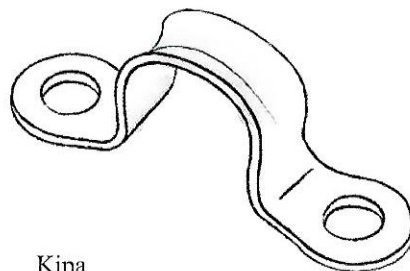
3) **Kabestany** – obrotowe urządzenia służące do wspomaganie wybierania lin. Kabestany często obracają się tylko w jedną stronę (równie często zgodnie z ruchem wskazówek zegara), dlatego przed obłożeniem liny należy sprawdzić, w którą stronę kabestan się obraca. Wybieranie liny ułatwia **handszpak (korba)**. Mogą być również wyposażone w dodatkową knagę samozaciskową i rozdzielacz, które sprawiają że nie ma potrzeby wybierania liny ręcznie.



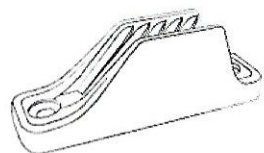
Schemat budowy steru



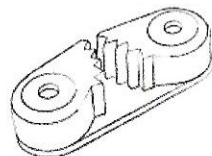
Knaga



Kipa



Knaga zaciskowa rowkowa



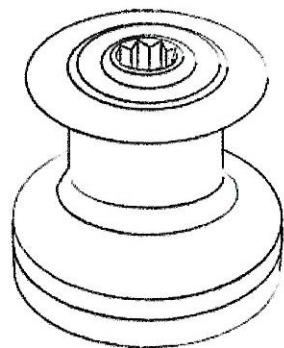
Knaga zaciskowa szczękowa

4) **Szkle** – małe, metalowe kształtki (o kształcie podkówki) z przetyczką, służące do łączenia różnych obiektów.

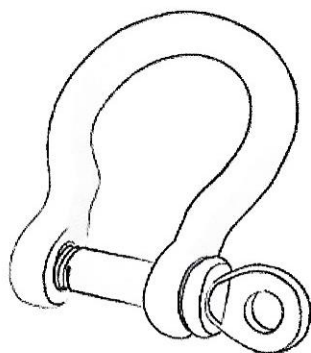
5) **Bloczki** – służą do zmiany kierunku wybierania liny, ewentualnie zmniejszenia siły.

6) **Kausze** – metalowe kształtki o kształcie łyżki, zapobiegające przecieraniu się lin na uchach.

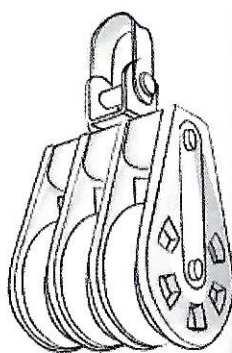
7) **Stopery** – knaga samoza-ciskowa, zamykana za pomocą dźwigni. Nierzadko po zamknięciu można linę nadal wybierać, nie będzie się ona luzowała.



Kabestan



Szkle



Bloczek

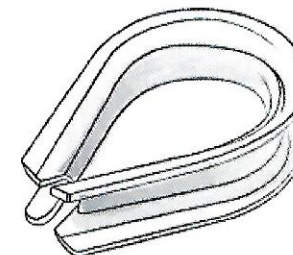
9) **Kluzy i półkluzy** – wzmacniane otwory w pokładzie, zabezpieczają kadłub przed przetarciami wynikającymi z pracujących lin cumowniczych. Półkluzy są częściowo otwarte z góry, kluzy są całkowicie zamknięte.

Do osprzętu służącego do instalowania, podtrzymywania i naciągania olinowania stałego i osprzętu stałego zaliczamy:

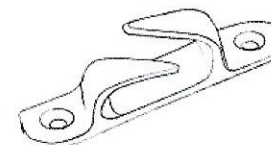
1) **Sztagowniki i podwiewie burtowe** – metalowe płytki i kształtki, służące do przytwierdzania sztagu i want do pokładu.

2) **Ściągacze** – dwie śruby połączone „beczką”, działające na zasadzie śruby rzymskiej. Służą do napinania olinowania stałego.

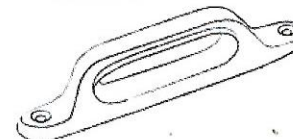
Na jachtach mazurskich są dodatkowo stosowane patenty pozwalające na położenie masztu bez ściągania sztagu. Starszym urządzeniem do tego służącym jest **wytyk**, pojedynczy pręt biegnący przez środek fordeku, łączący cęgi masztu ze sztagownikiem. Obecnie częściej stosowana jest **brama**, biegnąca wzdłuż burt. Kładzenie masztu przy użyciu tych patentów zawsze polega na luzowaniu fału wytyku/bramy, następnie osadzeniu masztu na **krzyżaku** lub **koźle**.



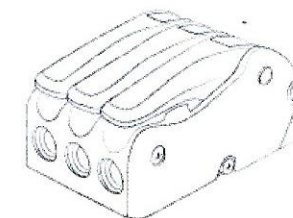
Kausza



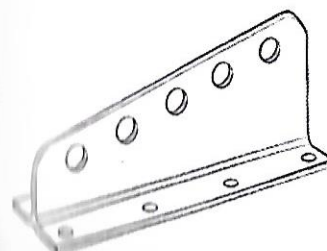
Półkluza



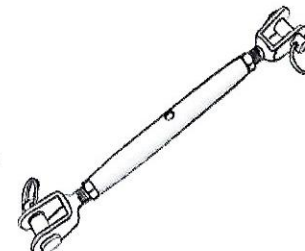
Kluza



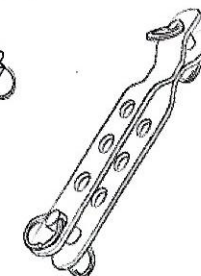
Stopery



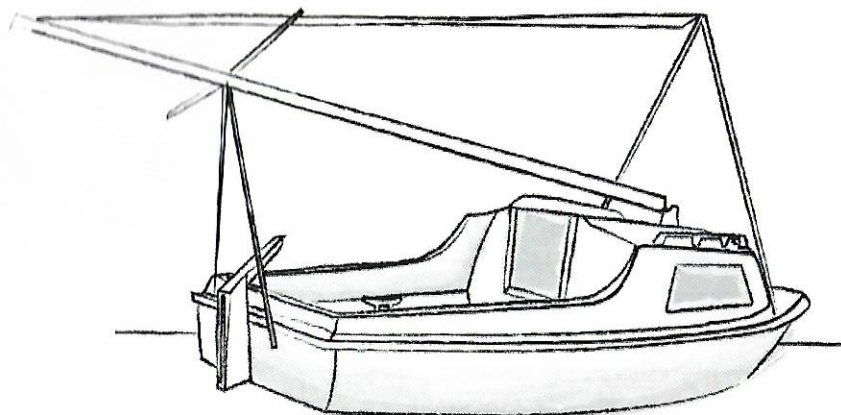
Sztagownik



Ściągacz

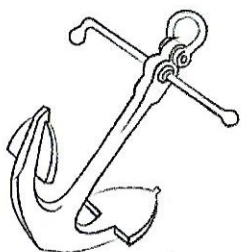


Podwiew burtowa

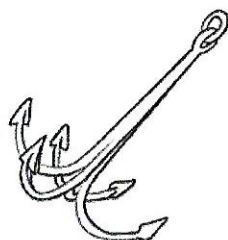


Jacht z opuszczonym masztem na bramie

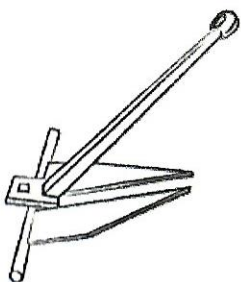
Typy kotwic:



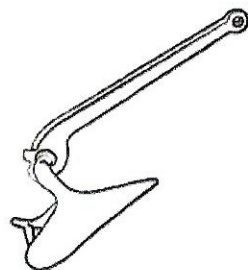
admiralicji



rybacka



patentowa Danfortha



plugowa

**Aby prawidłowo położyć maszt trzeba pamiętać o kilku zasadach:**

- 1) Zamykamy wszystkie luki na pokładzie i nadbudówce;
- 2) Wyjmujemy z likszpary cały grot, zdejmujemy bom i kładziemy go na półpokładzie;
- 3) Przygotowujemy fał bramy tak aby nie był splątany i sprawdzamy czy jest wybrany i zapięty w stoperze – od momentu wyjęcia przetyczki trzymającej bramę na dziobie, fał bramy jest jedynym zabezpieczeniem utrzymującym maszt;
- 4) W trakcie opuszczania masztu fał bramy powinien cały czas być obłożony na kabestanie (w ten sposób aby kabestan nie obracał się przy luzowaniu fału) i nikt nie powinien stać pod masztem na wypadek, gdyby maszt spadł (z powodu puszczenia fału, lub przetarcia się liny);
- 5) Odpinamy przetyczkę łączącą bramę ze sztagownikiem;
- 6) Odpinamy stoper trzymający fał bramy i luzujemy go; w początkowej fazie, trzeba masztowi „pomóc” się położyć, najlepiej ciągnąc za achtersztag;
- 7) Powoli kładziemy maszt, aż do momentu kiedy dotknie krzyżaka lub kozła, wtedy od razu zapinamy stoper fału bramy, co gwarantuje, że sztag będzie napięty i będzie utrzymywał koniec masztu; jeżeli sztag nie będzie napięty, cały maszt będzie podparty na krzyżaku, co sprawia, że będą na niego działały duże siły i może się wygiąć albo nawet złamać jeżeli jacht podskoczy na fali;
- 8) Sprawdzamy czy żadne liny nie moczą się w wodzie; warto je zabezpieczyć na przykład przywiązując do masztu aby nie wkręciły się w śrubę silnika ani nie zahaczyły nigdzie indziej.

**Przy stawianiu masztu postępujemy następująco:**

- 1) Sprawdzamy czy wszystkie luki są zamknięte, oraz czy nie (np. szoty foka) nie znajdują się pod piętą masztu;
- 2) Stawiamy maszt wybierając fał bramy, cały czas kontrolując czy któraś z lin (wanty, achtersztag, topenanta) o coś nam nie zahaczają; jeżeli napotkamy opór przy stawianiu masztu, należy przerwać wybieranie fału i sprawdzić wszystkie liny jeszcze raz aby, aby mieć pewność, że nie złamiemy masztu;

- 3) Po postawieniu masztu zabezpieczamy go wsadzając z powrotem przetyczkę łączącą bramę ze sztagownikami i zabezpieczamy ją;
- 4) Montujemy bom i wsadzamy grota (pełzacze) do likszpary.

Urządzeniem, które pozwala na kotwiczenie, jest oczywiście kotwica. Najczęściej używamy obecnie **kotwicy patentowej Danforth**, bywają jeszcze jednak na jachtach inne rodzaje – pługowa, rybacka etc.

### Obsługa silnika przyczepnego

Na jachtach śródlądowych jako napęd pomocniczy najczęściej używane przyczepne silniki zaburtowe. Mogą być umieszczone w **studziencie** (na stałe) lub na **pantografie**, przymocowanym do pawęży.

Ze względu na niską moc, silniki tego typu mają niemal jedynie rozruch ręczny. Polega on na mocnym pociągnięciu linki, zwanej **szarpanką**. Silnik na pantografie warto również zabezpieczyć linką przed wypadnięciem za burtę.

#### Aby odpalić silnik, należy:

- 1) Sprawdzić, czy jest prawidłowo zamocowany, opuścić pantograf – tak, aby wlot wody chłodzącej był zanurzony;
- 2) Ustawić dźwignię zmiany biegów w pozycji „luz” (na biegu jałowym);
- 3) Otworzyć zawór paliwa lub ręcznie dopompować paliwo (w wypadku zbiornika zewnętrznego);
- 4) Odkręcić zawór odpowietrzający;
- 5) Ustawić rączkę gazu w pozycji oznaczonej strzałką;
- 6) Wyciągnąć dźwignię ssania, jeśli silnik jest zimny;
- 7) Uruchomić silnik mocnym i energicznym pociągnięciem szarpanki (wybierając wcześniej na szarpance);
- 8) Zamknąć dźwignię ssania;
- 9) Sprawdzić czy z silnika leci woda, czyli czy ma chłodzenie. Jeżeli nie leci, należy natychmiast wyłączyć silnik.

#### Aby wyłączyć silnik, należy:

- 1) Ustawić rączkę gazu w pozycji minimum;
  - 2) Wyłączyć silnik przerywaczem zapłonu;
  - 3) Zakręcić zawór odpowietrzający;
  - 4) Zamknąć zawór paliwa;
  - 5) Podnieść silnik na pantografie, ew. położyć **na prawej stronie**.
- Z innych istotnych rzeczy należy pamiętać o tym, aby biegi zmienić przy minimalnych obrotach.

Więcej informacji o silnikach znaleźć można w rozdziale Sternik Motorowodny.

### Obsługa instalacji jachtowych

Aby zapewnić komfort żeglugi, na jachtach śródlądowych stosuje się rozmaite instalacje. Podstawowe z nich to: instalacja gazowa, elektryczna i wodna.

Prąd na jachcie zapewnia akumulator o napięciu 12 V, będący ogniwem prądu stałego. Można go ładować na dwa sposoby: przy użyciu prądnicy podczas żeglugi na silniku, jeżeli jest na jachcie, lub za pomocą prostownika podłączonego do normalnego gniazdka elektrycznego w porcie. Należy pilnować aby nie rozładować akumulatora poniżej 10,5 V. Akumulatory są na ogół zamocowane w części rufowej jachtu. Ważne jest odpowiednie zamocowanie akumulatora oraz ograniczony kontakt z wodą. Przy dowolnych pracach na jachtowej instalacji elektrycznej należy odłączyć oba bieguny akumulatora.

Do gotowania używa się na ogół płynnego gazu propan-butan. Butla z gazem powinna być umieszczona poza kabiną, w miejscu z dobrą wentylacją (propan-butan tworzy z powietrzem mieszanek silnie wybuchową). Przy używaniu gazu należy przestrzegać kilku podstawowych zasad bezpieczeństwa:

- 1) Nie używać otwartego ognia w pobliżu butli (np. nie nachylać się z papierosem w ustach);

- 2) Odkręcać najpierw zawór kuchenki, później zawór butli; zakręcać w odwrotnej kolejności, pozwalając resztkę gazu się wypalić;
- 3) Najpierw zapalać zapałkę, później odkręcać zawór kuchenki;
- 4) Od czasu do czasu sprawdzać szczelność instalacji;
- 5) Jeśli kuchenka nie jest zamocowana w kardanie (nie obraca się z przechyłami), nie należy gotować w trakcie płynięcia;

Instalacja wodna, ze względu na łatwy dostęp do wody pitnej w portach, jest stosunkowo rzadko używana na jachtach śródlądowych. W jej skład wchodzi pompy zęzowe (służące do wypompowywania wody z zęzy), instalacją wody zaburtowej oraz wody pitnej. Woda pitna najczęściej jest przechowywana w zbiornikach umieszczonych symetrycznie przy burtach jachtu. Należy pamiętać o regularnym uzupełnianiu zbiorników oraz pilnować ich czystości – **wlanie paliwa do któregoś z zbiorników trwale wyklucza go z użytkowania**. W celu oszczędzania wody pitnej stosuje się dodatkowe instalacje wody zaburtowej, używanej np. do zmywania naczyń.

*Michał Chojeki*

## Teoria żeglowania

### Spis treści:

1. Wiatr rzeczywisty, własny i pozorny
2. Kursy względem wiatru
3. Powstawanie siły aerodynamicznej
4. Opory w środowisku wodnym
5. Stateczność jachtu
6. Zrównoważenie żaglowe
7. Ster i jego działanie
8. Podstawowe stany ruchu jachtu

W żeglarstwie znajomość związku i współzależności między działaniem wiatru na żagiel (aerodynamika) i powierzchnią zanurzoną części kadłuba (hydrodynamika) ma istotne znaczenie na sprawność jachtu i jego ruch. Tym właśnie zajmiemy się w dziale teorii żeglowania.

### Wiatr rzeczywisty, własny i pozorny

Wiatr to ruch mas powietrza wywołany przez warunki atmosferyczne i ukształtowanie terenu.

**Wiatr rzeczywisty** – ruch mas powietrza na danym obszarze względem przedmiotów nieruchomych. Istotna dla żeglarzy jest jego prędkość (siła) wyrażana w m/s lub km/h.

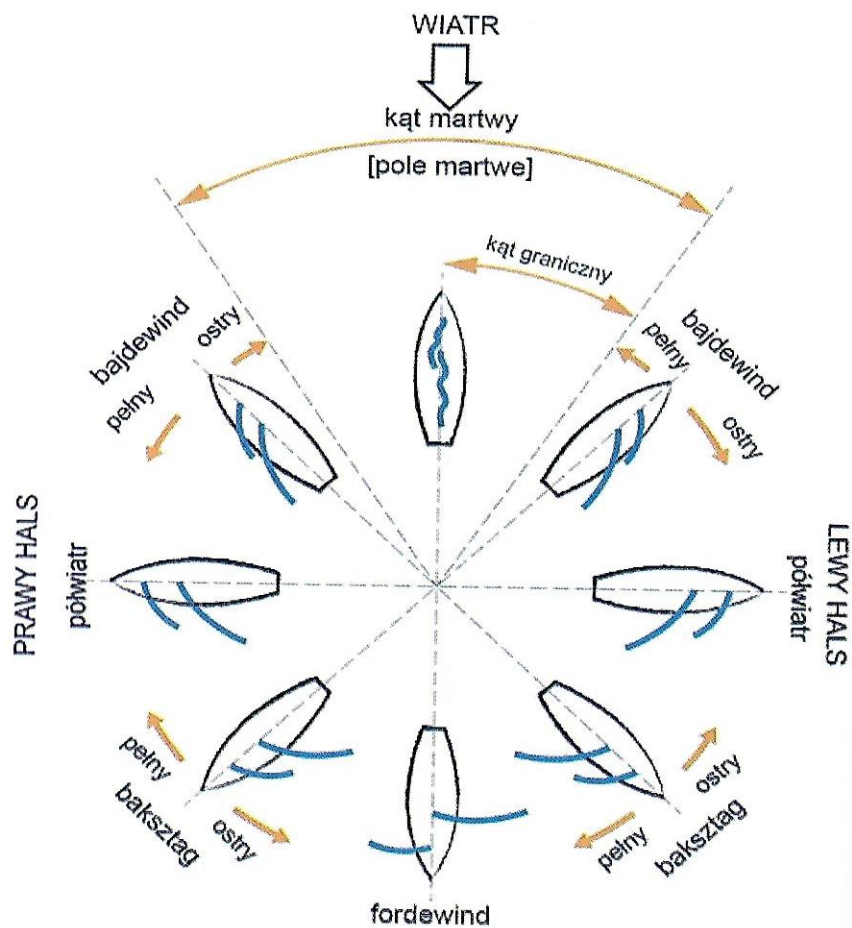
**Wiatr własny** – wiatr powstający na skutek ruchu ciała w nieruchomych masach powietrza. Wieje w kierunku przeciwnym do ruchu ciała i ma taką samą prędkość co poruszające się ciało.

**Wiatr pozorny** – wypadkowa sił wiatru rzeczywistego i własnego. Na ogół wieje bardziej od dziobu niż wiatr rzeczywisty. To on decyduje o ru-

chu jachtu. Jego siła i kurs zmieniają się w zależności od prędkości jachtu i kursu względem wiatru. Inaczej ruch mas powietrza względem jachtu.

## Kursy względem wiatru

Aby określić ustawienie jachtu względem wiatru, wprowadzono pojęcie kursu względem wiatru i halsu.



Kursy względem wiatru

**Hals** – określa sposób, w jaki płynący pod żaglami jacht porusza się w stosunku do wiatru. O halsie decyduje ustawienie głównego żagla:

1. **Prawy hals** jest wtedy gdy wiatr wieje na prawą burtę (**nawietrzny**), a żagiel ustawiony jest na lewej burcie (**zawietrznej**);
2. **Lewy hals** jest wtedy gdy wiatr wieje na lewą burtę (**nawietrzny**), a żagiel ustawiony jest na prawej burcie (**zawietrznej**).

**Kurs względem wiatru** – kąt zawarty między diametralną (linia symetrii wzdłużnej) jachtu, a kierunkiem wiatru. Przyjmuje on wielkość od 0-180 stopni z każdej burty. Zaczynając od dziobu rozróżniamy takie kursy jak:

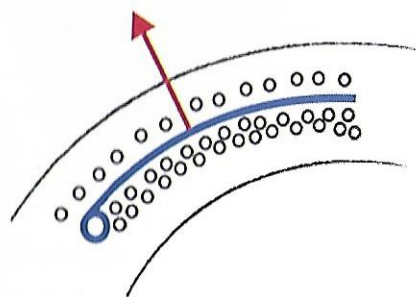
1. **Kąt graniczny** – to kurs jachtu względem wiatru w którym żagle wybrane najmocniej jak się da nie będą pracowały i popychały jachtu do przodu. Dwa kąty graniczne tworzą pole martwe. Granicą konta granicznego jest kurs najostriejszy w którym żagle jeszcze pracują.
2. **Bejdewind** – to kurs, podczas którego wiatr wieje pomiędzy kontem granicznym, a trawersem jachtu.
3. **Półwiatr** – to kurs, podczas którego wiatr wieje prostopadle do diametralnej czyli równoległe do trawersu.
4. **Baksztag** – to kurs, podczas którego wiatr wieje z kierunku od rufy do trawersu.
5. **Fordewind** – to kurs, podczas którego wiatr wieje od rufy równoległe do osi jachtu.
6. **Trawers** – jest to kierunek prostopadły do diametralnej jachtu.

Sily działające na jacht żaglowy w ruchu.

W związku z tym, że jacht podczas ruchu usytuowany jest w dwóch środowiskach, w powietrzu i w wodzie to działają na niego sily aerodynamiczna i hydrodynamiczna.

## Powstawanie sily aerodynamicznej

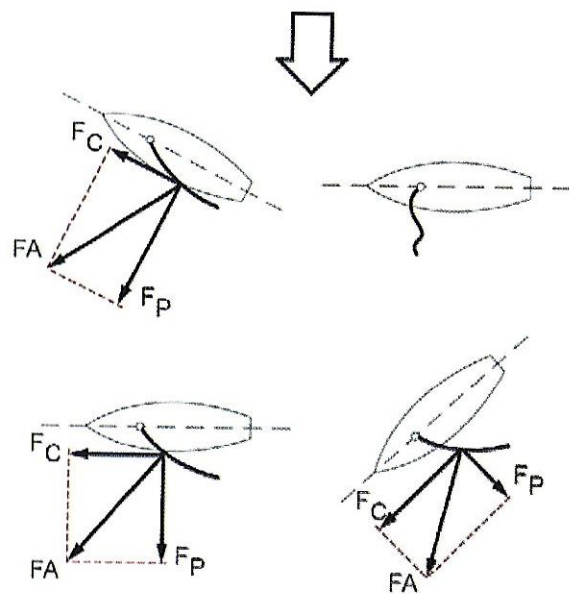
**Sila aerodynamiczna** – to siła powstająca na żaglu w skutek działania wiatru. Strugi wiatru napotykając na żagiel dzielą się



Powstawanie siły aerodynamicznej  
 Siły aerodynamicznej, skierowanej w przybliżeniu prostopadle do cięciwy żagla.

### Rozkład siły aerodynamicznej

Siłę aerodynamiczną (TA) rozłożyć można na dwie podstawowe składowe: **siłę ciągu** ( $F_c$ ) zawsze równoległą do osi kadłuba (jej zawdzięczamy ruch jachtu do przodu), **siłę dryfu** ( $F_p$ ), tzw. siłę przechylającą, prostopadłą do osi kadłuba (jej konsekwencją jest przechył i dryf jachtu). Siła aerodynamiczna oraz jej rozkład na siłę ciągu i siłę przechylającą zmienia się w zależności od kursu jachtu względem wiatru, a tym samym od położenia cięciwy żagla względem diametralnej jachtu.



Siły działające na jacht

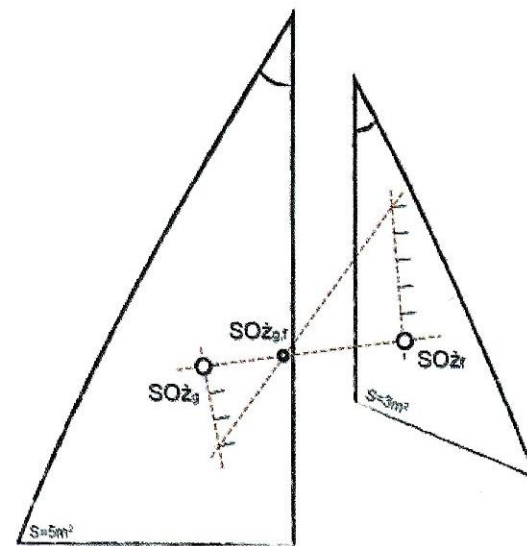
na dwie części: nawietrzną i zawiętrzną. Po zawiętrzonej stronie żagla powstaje podciśnienie (spadek ciśnienia względem ciśnienia atmosferycznego), a po nawietrznej nadciśnienie (wzrost ciśnienia względem ciśnienia atmosferycznego). Występowanie podciśnienia i nadciśnienia wywołuje powstanie

### Wielkość siły aerodynamicznej uzależniona jest od:

1. prędkości i kierunku wiatru pozornego;
2. powierzchnia żagla;
3. kąta natarcia wiatru;
4. kształtu żagla;
5. właściwości tkaniny żagla;
6. kąta przechyłu.

### Środek ożaglowania i jego wyznaczenie.

Środek ożaglowania jest punktem, w którym jest zaczepiona wypadkowa siła (tzw. motoryczna) działająca na żagiel lub na zespół żagli. Środek ożaglowania dla żagla trójkątnego znajduje się w środku geometrycznym trójkąta, który leży w punkcie przecięcia się środkowych boków. Chcąc znaleźć środek ożaglowania zespołu żagli, np. dla jachtu typu słup, należy najpierw znaleźć środek każdego z żagli, a potem połączyć je odcinkiem  $SO\dot{Z}f - SO\dot{Z}g$  do której prostopadle wyprowadzamy z  $SO\dot{Z}f$  i  $SO\dot{Z}g$  (jedna w dół druga w górę). Następnie dowolną jednostką długości, odpowiadającą  $1m^2$  żagla, od punktu  $SO\dot{Z}f$  należy odłożyć odcinek równy powierzchni grota, a od punktu  $SO\dot{Z}g$  należy odłożyć odcinek równy powierzchni foka. Końce tych odcinków łączy się prostą i w miejscu przecięcia się jej z odcinkiem  $SO\dot{Z}f - SO\dot{Z}g$  znajduje się środek ożaglowania  $SO\dot{Z}fg$ .



Wyznaczanie środka ożaglowania



## Opory w środowisku wodnym

Ruch kadłuba, który odbywa się w wodzie jest hamowany przez opory towarzyszące temu ruchowi, wśród których można wyróżnić:

1. **opór tarcia (T)** wywołany jest przyleganiem cząsteczek wody do zanurzonej powierzchni kadłuba,

2. **opór falowy (F)** to wypiętrzanie wody w części dziobowej oraz rufowej, zależne jest od smukłości kadłuba,

3. **opór indukowany (I)** to niekorzystne zjawisko wyrównywania się ciśnienia po stronie nawietrznej płetwy mieczowej czy kadłuba jachtu balastowego, zjawisko to powoduje dryf jachtu.

Wypadkową wszystkich oporów jest **siła hydrodynamiczna (Tk)**, którą można rozłożyć na dwie składowe:

1. **opór hydrodynamiczny wzdłużny (R)** działający równoległe do osi symetrii jachtu, a przeciwstawiający się ruchowi jachtu do przodu;

2. **boczną siłę hydrodynamiczną (Fb)** działającą prostopadle do osi symetrii, a przeciwdziałającą dryfowi, powodującą przechył jachtu.

**Środek bocznego oporu (SBO)** – jest to punkt przyłożenia wypadkowej siły hydrodynamicznej (TH), która jest sumą wszystkich sił działających na część kadłuba zanurzoną w wodzie. Punkt ten znajduje się w środku geometrycznym przekroju podłużnego zanurzonych w wodzie części kadłuba. W czasie żeglugi na skutek tarcia kadłuba o wodę środek bocznego oporu przesuwa się do przodu, w zależności od kursu i prędkości jachtu.

Chcąc przesunąć SBO do przodu można:

1. obciążyć dziób;
2. podnieść płetwę sterową (jeżeli ster jest szybrowy);
3. opuścić płetwę mieczową.

Chcąc przesunąć SBO do rufy można:

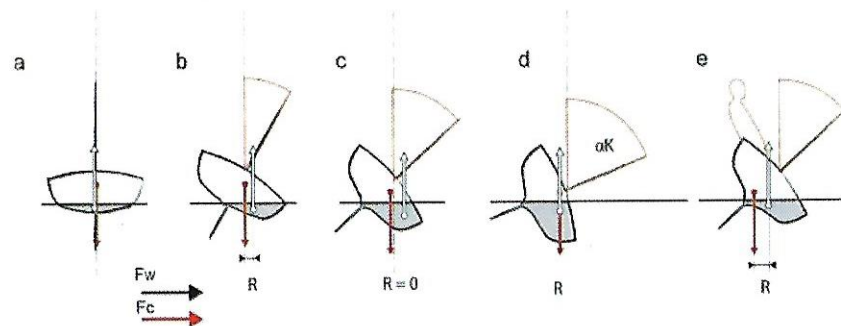
1. obciążyć rufę;
2. opuścić płetwę sterową;
3. podnieść płetwę mieczową.

## Stateczność jachtu

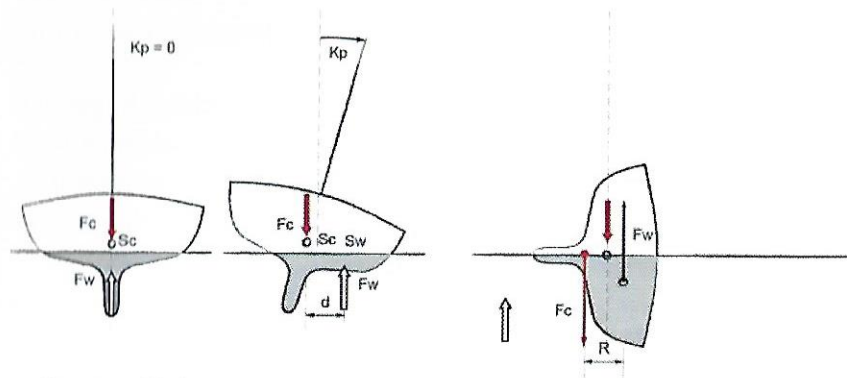
Stateczność jachtu jest to zdolność powrotu jachtu do pozycji początkowej i zachowania równowagi. Jachty, a w szczególności jachty mieczowo – balastowe, które są szerokie i mają płaskie dna, utrzymują równowagę w wyniku jednoczesnego działania stateczności kształtu i ciężaru.

### Stateczność kształtu

Tą stateczność mają zapewnioną przeważnie jachty mieczowe w których środek ciężkości (Sc) znajduje się nad środkiem wyporu (Sw). Gdy jacht się przechyla, położenie środka ciężkości nie ulega zmianie, a środek wyporu przesówa się ze względu na to że inna część kadłuba jest zanurzona w wodzie. Powoduje to powstawanie momentu prostującego Mp. Wmiarę wzrostu tego momentu zdolność powrotu jachtu do pozycji pionowej rośnie. Największy moment prostujący występuje przy kącie 30°-45°. Po przekroczeniu tego kąta moment prostujący maleje, aby przy **kącie krytycznym ( $\alpha_K$ )** wynoszącym około 60°- 80° osiągnąć wartość zerową. Tu kończy się stateczność poprzeczna dodatnia, a jacht wchodzi w stan równowagi chwiejnej. Jedynym sposobem aby uniknąć wywrotki w takiej sytuacji jest balastowanie, czyli przesunięcie środka ciężkości (rysunek e). Jacht mieczowy ma dużą stateczność początkową, a małą końcową.



Stateczność kształtu



Stateczność ciężaru

### Stateczność ciężaru

Ta stateczność jest na jachtach balastowych (kilowych), w których balast umieszczony w dolnej części kadłuba jachtu powoduje znaczne obniżenie środka ciężkości ( $S_c$ ) na ogół poniżej środka wyporu ( $S_w$ ). Gdy jacht się przechyli środek wyporu przesunie się w bok od środka ciężkości i wtedy powstaje moment prostujący znacznie większy niż na jachtach o stateczności kształtu który jest dodatni do  $120^\circ$ , czyli jacht z masztem i żaglami w wodzie jest w stanie z powrotem się podnieść bez ingerencji załogi.

W dzisiejszych nowoczesnych jachtach stateczność kształtu i ciężaru są ze sobą łączone. Na ogół jacht ma dużą stateczność kształtu, a balast jedynie tę stateczność skutecznie zwiększa.

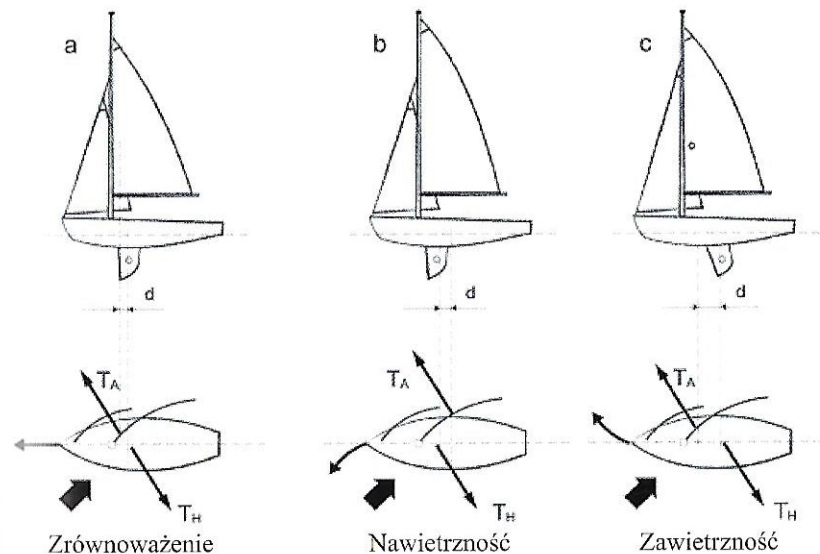
### Zrównoważenie żaglowe

#### Przesuwanie środka ożaglowania.

Przesuwanie środka ożaglowania i środka oporu bocznego względem siebie może powodować **zawietrzność** lub **nawietrzność** jachtu.

**Zawietrzność** jachtu występuje wtedy gdy środek ożaglowania przesunięty jest do przodu, a środek bocznego oporu do tyłu. Możemy to uzyskać na kilka sposobów:

1. stawiając lub wybierając żagle przednie (SOŻ);



Nawietrzność i zawietrzność jachtu

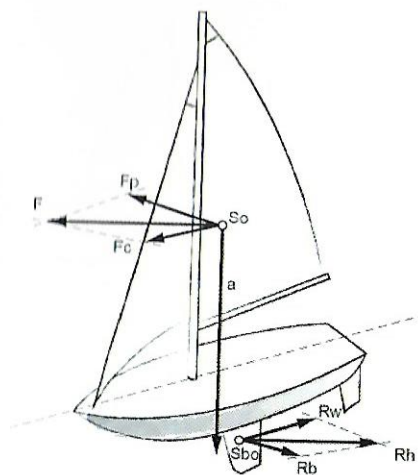
2. zrzucając lub refując żagle tylnie (SOŻ);
3. pochylając maszt w kierunku dziobu (SOŻ);
4. przegłębiając rufę (SBO);
5. podnosząc miecz do góry (SBO).

**Nawietrzność** jachtu występuje wtedy gdy środek ożaglowania przesuniemy do tyłu, a środek bocznego oporu do przodu. Uzyskujemy to w następujący sposób:

1. stawiając lub wybierając żagle tylnie (SOŻ);
2. zrzucając lub refując żagle przednie (SOŻ);
3. pochylając maszt w stronę rufy (SOŻ);
4. przegłębienie dziobu (SBO);
5. podnosząc płetwę sterową do pozycji poziomej (SBO).

Ze względu na wzajemne usytuowanie SOŻ i SBO rozróżniamy jachty:

1. **zrównoważone** – w których SOŻ leży w rzucie bocznym przed SBO o wartość wyprzedzenia żaglowego;

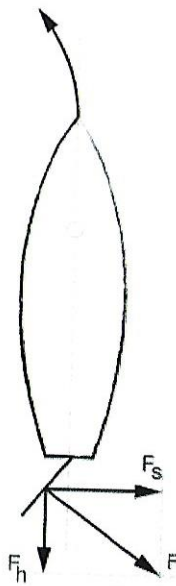


Siły wiatru i oporu wody działające na jacht

2. **nawietrzne** – w których SBO jest bliżej dziobu niż SOŻ, mają one skłonność do samostistnego ostrzenia;

3. **zawietrzne** – w których SOŻ jest bliżej dziobu niż SBO, jachty te mają tendencje do odpadania.

## Ster i jego działanie



Rozkład siły hydrodynamicznej

Na wychyloną płetwę sterową płynącego do przodu jachtu działa napór wody powodujący zmianę kierunku poruszania się jachtu. Napór wody na ster powoduje powstawanie siły hydrodynamicznej ( $F$ ) skierowanej prostopadle do płetwy sterowej, której punktem zaczepienia jest środek geometryczny części zanurzonej steru. Siła ta rozkłada się na siłę skręcającą ( $F_s$ ) i siłę hamującą ( $F_h$ ). Wektor siły hamującej skierowany jest przeciwnie do kierunku ruchu, a siły skręcającej prostopadle do kierunku ruchu. Optymalny kont wychylenia płetwy jest w granicach  $35-45^\circ$ . Nadmierne wychylenie płetwy sterowej powoduje znaczne zahamowanie jachtu przy bardzo powolnym skręcaniu. Zwrotność jachtu to zdolność do wykonywania skrętu o jak najmniejszym promieniu. Jacht jest tym zwrotniejszy im bardziej masa zanurzonej części kadłuba jest skupiona blisko osi obrotu jachtu.

## Podstawowe stany ruchu jachtu

W zależności od prędkości żeglugi rozróżnia się trzy podstawowe ruchy jachtu:

1. **plywanie wypornościowe** – pływanie odbywa się przy małych prędkościach, jacht unosi się na powierzchni wody podtrzymywany wyłącznie przez siłę wyporu hydrostatycznego;

2. **niby ślizg** – kiedy jacht ma wystarczająco dużą prędkość zaczyna działać na niego siła wyporu dynamicznego która powoduje uniesienie się dziobu i przegłębienie rufy, kadłub lekko zaczyna wynurzać się z wody, działają wtedy siły wyporu hydrostatycznego i dynamicznego;

3. **ślizg** – jest to stan ruchu jachtu, przy którym kadłub niemal całkowicie wynurzony jest z wody i podtrzymywany wyłącznie przez siłę dynamiczną wyporu, w praktyce osiągalne jest to na małych jachtach regatowych o płaskim dnie i szerokim kadłubie.

## Przepisy

### Spis treści:

1. Wstęp
2. Definicje
3. Uprawnienia
4. Obowiązki i prawa prowadzącego jacht
5. Zasady postępowania w razie wypadku lub awarii
6. Zasady ruchu żeglugowego
7. Dźwiękowa sygnalizacja statków
8. Wzrokowa sygnalizacja statków
9. Zasady noszenia Bandery
10. Etykieta żeglarska
11. Ochrona środowiska

### 1. Wstęp

Poruszając się po wodzie jesteśmy zobowiązani do przestrzegania regulacji zawartych w wielu dokumentach. Regulacje te zostały ustalone w celu zapewnienia bezpieczeństwa, a nadzór nad bezpieczeństwem oraz przestrzeganiem przepisów na wodach w Polsce sprawuje policja oraz urząd żeglugi śródlądowej.

W 1972 roku ustanowiono **międzynarodowe przepisy o zapobieganiu zderzeniom na morzu**. Przepisy te stosuje się na wszystkich morzach, a przepisy lokalne nie powinny z nimi kolidować.

W Polsce takimi przepisami są:

- 1) Ustawa o żegludze śródlądowej,
- 2) Ustawa o sporcie,
- 3) Rozporządzenie MSiT w sprawie uprawiania turystyki wodnej,

4) Rozporządzenie MTBiGM w sprawie bezpieczeństwa przy uprawianiu turystyki wodnej, oraz ponad dwadzieścia innych ustaw i rozporządzeń. Ich lista jest dostępna na stronie internetowej Polskiego Związku Żeglarskiego.

Zakres wiedzy i umiejętności które powinna opanować osoba odbywająca szkolenie na stopień żeglarza jachtowego jest określony w **systemie szkolenia PZZ na państwowe patenty żeglarskie**. Zakres ten na szczęście nie obejmuje nauki nazw ustaw a tym bardziej nauki ich treści na pamięć, warto jednak zdawać sobie sprawę, że takie przepisy istnieją.

Poniższy rozdział zawiera informacje niezbędne do uzyskania patentu żeglarza jachtowego, bezpiecznego poruszania się po wodach śródlądowych, oraz elementarne wiadomości dotyczące poruszania się po wodach morskich.

### 2. Definicje

Przepisy prawa, żeby były jednoznaczne opierają się na definicjach. Najważniejsze z nich zostały ujęte w **ustawie o żegludze śródlądowej**:

**Statek** – urządzenie pływające o napędzie mechanicznym lub bez napędu mechanicznego, w tym również prom, wodolot i poduszko-wiec, przeznaczone lub używane na śródlądowych drogach wodnych do: (...), uprawiania sportu lub rekreacji, (...).

**Armator** – właściciel statku lub osoba, która uzyskała od właściciela tytuł prawny do władania statkiem we własnym imieniu;

**Szlak żeglowny** – pas wody przeznaczony do żeglugi;

*Wykaz wód uznanych za żeglowne jest zawarty w rozporządzeniu rady ministrów w sprawie śródlądowych wód żeglownych. Obejmuje on np. System Wielkich Jezior Mazurskich, ale bez jezior: Dobskiego i Sztynorckiego. Wpływając na te jeziora można zauważyć pływające znaki „Koniec dróg żeglownych”.*

**Wypadek żeglugowy** – zdarzenie związane z ruchem lub postojem statku, w wyniku którego nastąpiło uszkodzenie ciała powodujące

rozstrój zdrowia lub śmierć człowieka, uszkodzenie mienia znacznej wartości albo poważną awarię w rozumieniu przepisów Prawa ochrony środowiska;

*Analogicznie jak na drodze – nie każda kolizja jest wypadkiem*

**Statkiem o napędzie mechanicznym** jest statek posiadający mechaniczne urządzenia napędowe, niezależnie od sposobu ich zamocowania.

**Statkiem polskim** jest statek, który stanowi własność:

- 1) Skarbu Państwa;
- 2) osoby prawnej mającej siedzibę w Rzeczypospolitej Polskiej;
- 3) obywatela polskiego zamieszkałego w Rzeczypospolitej Polskiej

*Wynajmując jacht w innym kraju nie możemy podnieść na flagę sztoki polskiej bandery, ponieważ nie jesteśmy właścicielami tego jachtu i nie jest to statek polski.*

### 3. Uprawnienia

Zgodnie z ustawą o żegludze śródlądowej, uprawianie turystyki wodnej na jachtach żaglowych o długości kadłuba powyżej 7,5 m lub motorowych o mocy silnika powyżej 10 kW (13,6 KM) wymaga posiadania dokumentu kwalifikacyjnego wydanego przez właściwy polski związek sportowy (Polski Związek Żeglarski lub Polski Związek Motorowodny i Narciarstwa Wodnego).

Wyjątkiem są jachty motorowe o mocy silnika do 75 kW (102 KM) i długości kadłuba do 13 m których prędkość jest ograniczona konstrukcyjnie do 15 km/h.

W Polsce obowiązuje trzystopniowy system uprawnień żeglarskich:

**Żeglarz jachtowy** jest uprawniony do:

- Prowadzenia jachtów żaglowych po wodach śródlądowych
- Prowadzenia jachtów żaglowych o długości kadłuba do 12 m po morskich wodach wewnętrznych oraz pozostałych wodach morskich w strefie do 2 Mm od brzegu, w porze dziennej



Patent Żeglarza Jachtowego

**Jachtowy sternik morski** jest uprawniony do:

- Prowadzenia jachtów żaglowych po wodach śródlądowych
- Prowadzenia jachtów żaglowych o długości kadłuba do 18 m po wodach morskich

**Kapitan jachtowy** jest uprawniony do:

- Prowadzenia jachtów żaglowych po wodach śródlądowych i morskich

Niezależnie od posiadanego patentu, prowadzony jacht może być wyposażony w pomocniczy napęd mechaniczny.

System uprawnień motorowodnych został opisany w rozdziale Sternik Motorowodny.

### 4. Obowiązki i prawa prowadzącego jacht

Wybrane przepisy regulujące status prawny kierownika statku (kapitana), jego obowiązki i prawa:

**Rozporządzenie w sprawie przepisów żeglugowych na śródlądowych drogach wodnych**

§ 1.02.1 Statki (...) powinny być kierowane przez osobę posiadającą odpowiednie kwalifikacje stwierdzone dokumentem wydanym zgodnie z obowiązującymi przepisami zwaną dalej „kierownikiem”.

## **Ustawa o bezpieczeństwie osób przebywających na obszarach wodnych**

Art. 7. Zabrania się prowadzenia w ruchu wodnym statku lub innego obiektu pływającego, niebędącego pojazdem mechanicznym, osobie znajdującej się w stanie po użyciu alkoholu lub podobnie działającego środka.

### **Ustawa o żegludze śródlądowej:**

Art. 10. 6. Kierownik statku lub inna osoba odpowiedzialna za statek są obowiązani stosować się do doraźnych zaleceń w zakresie bezpieczeństwa żeglugi wydanych przez inspektora (*żeglugi śródlądowej*).

Art. 44. 1. Kierownik statku uprawiającego żeglugę jest obowiązany stosować się do znaków i sygnałów żeglugowych znajdujących się na drodze wodnej i na jej brzegach lub pokazywanych przez posterunki sygnalizacyjne.

Art. 53. 1. W razie zaistnienia wypadku żeglugowego kierownik statku podejmuje niezwłocznie wszelkie działania zmierzające do ratowania ludzi i mienia oraz do ograniczenia rozmiarów szkody.

2. Kierownik statku znajdującego się w pobliżu miejsca wypadku żeglugowego jest obowiązany udzielić pomocy w działaniach ratowniczych.

### **Rozporządzenie w sprawie bezpieczeństwa przy uprawianiu turystyki wodnej:**

§ 2. 1. Statek powinien być wyposażony w środki bezpieczeństwa zgodnie z wpisem w dokumencie rejestracyjnym lub dokumencie bezpieczeństwa statku.

2. W przypadku gdy statek nie posiada dokumentu rejestracyjnego lub dokumentu bezpieczeństwa, powinien być wyposażony w środki bezpieczeństwa w liczbie odpowiadającej liczbie osób na nim przebywających.

§ 3. 1. Kierownik statku (kapitan) jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo na statku podczas żeglugi.

2. Kierownik statku (kapitan) decyduje o użyciu środków bezpieczeństwa przez osoby przebywające na statku.

3. Przed rozpoczęciem żeglugi kierownik statku (kapitan) powinien:

- 1) sprawdzić stan techniczny statku i jego wyposażenia;
- 2) zapoznać się z aktualnymi warunkami nawigacyjnymi na planowanej trasie rejsu;
- 3) zapoznać członków załogi z zasadami:
  - a) użytkowania środków bezpieczeństwa będących na wyposażeniu statku,
  - b) w przypadku jachtów morskich – użytkowania środków bezpieczeństwa wymienionych w przepisach wydanych na podstawie art. 110 ustawy z dnia 18 sierpnia 2011 r. o bezpieczeństwie morskim (Dz. U. Nr 228, poz. 1368, z 2012 r. poz. 1068 oraz z 2013 r. poz. 852),
  - c) bezpiecznego zachowania i poruszania się po statku.

§ 4. Podczas żeglugi kierownik statku (kapitan) powinien zapewnić ciągłą obserwację:

- 1) akwenu;
- 2) warunków hydrologiczno-meteorologicznych;
- 3) warunków nawigacyjnych

### **Kodeks Morski**

Art. 53. § 1. Kapitan sprawuje kierownictwo statku i wykonuje inne funkcje określone przepisami.

§ 2. Wszystkie osoby znajdujące się na statku obowiązane są podporządkować się zarządzeniom kapitana wydanym w celu zapewnienia bezpieczeństwa i porządku na statku.

Art. 56. Kapitan obowiązany jest dochować staranności sumiennego kapitana statku przy wszystkich czynnościach służbowych.

Art. 57. Kapitan obowiązany jest przed rozpoczęciem i w czasie podróży dołożyć należytej staranności, aby statek był zdalny do żeglugi, a w szczególności aby odpowiadał wymaganiom wynikającym z przepisów i zasad dobrej praktyki morskiej co do bezpieczeństwa, obsadzenia właściwą załogą, należytego wyposażenia i zaopatrzenia.

Art. 58. Kapitanowi nie wolno opuszczać statku, który znajduje się na morzu, z wyłączeniem postoju na redzie albo kotwicowisku, lub któ-

remu zagraża jakiegokolwiek niebezpieczeństwo, chyba że wymaga tego bezwzględna konieczność.

Art. 59. § 1. Kapitan obowiązany jest osobiście prowadzić statek przy wchodzeniu do portów, kanałów i rzek, wychodzeniu z nich oraz w obrębie portów, jak również w każdym przypadku nasuwającym szczególne trudności lub niebezpieczeństwa.

Art. 60. § 1. Kapitan jest obowiązany nieść wszelką pomoc ludziom znajdującym się na morzu w niebezpieczeństwie, jeżeli udzielenie tej pomocy nie naraża na poważne niebezpieczeństwo jego statku i osób znajdujących się na nim.

§ 2. Armator nie odpowiada za naruszenie przez kapitana obowiązku określonego w § 1.

Art. 61. § 1. Kapitan jest obowiązany przedsięwziąć wszystkie środki dla uchronienia statku oraz znajdujących się na nim osób i ładunku przed szkodą.

§ 2. Jeżeli statkowi grozi zagłada, kapitan obowiązany jest w pierwszej kolejności zastosować wszelkie dostępne mu środki dla ocalenia pasażerów, a następnie załogi. Kapitan opuszcza statek jako ostatni, czuwając nad ocaleniem, jeżeli jest to możliwe, dzienników, dokumentów, map, kosztowności i kasy statku.

## 5. Zasady postępowania w razie wypadku lub awarii

Zgodnie z przytoczonymi wcześniej ustawami i rozporządzeniem w razie wypadku lub awarii należy przede wszystkim zadbać o bezpieczeństwo pasażerów i załogi, a w drugiej kolejności o bezpieczeństwo statku (Jak to robić zostało opisane w rozdziale Ratownictwo).

W dalszej kolejności, należy poinformować Urząd Żeglugi Śródlądowej lub Izbę Morską a w uzasadnionych przypadkach także policję i ubezpieczyciela.

Jeżeli istnieje możliwość uzyskania odszkodowania od ubezpieczyciela należy sporządzić zgłoszenie szkody, zgodnie z określoną przez ubezpieczyciela procedurą. Oświadczenie powinny podpisać obie strony uczestniczące w wypadku.

## 6. Zasady ruchu żeglugowego

Zasady ruchu żeglugowego określają który statek powinien ustąpić w sytuacji gdy dwa statki zbliżają się do siebie w sposób powodujący ryzyko kolizji.

Na drogach śródlądowych obowiązują zasady wynikające z **rozporządzenia w sprawie przepisów żeglugowych na śródlądowych drogach wodnych**. Zasady te są zbieżne z **międzynarodowymi przepisami o zapobieganiu zderzeniom na morzu**.

O tym, który statek powinien ustąpić decyduje to jakie statki się spotykają, oraz w jaki sposób zbliżają się do siebie.

### Rodzaje statków:

**Statek o napędzie mechanicznym** – statek wprowadzany w ruch przez mechaniczne urządzenie napędowe (...),

*Warto zauważyć, że ta definicja statku o napędzie mechanicznym różni się od definicji zawartej w ustawie o żegludze śródlądowej! Tą definicję stosujemy do ustalenia który statek ma pierwszeństwo, a tamtą np. przy rejestracji statków.*

**Statek żaglowy** – statek poruszający się wyłącznie za pomocą żagli; statek poruszający się równocześnie za pomocą żagli i mechanicznego urządzenia napędowego uznawany jest za statek o napędzie mechanicznym,

**Mały statek** – statek, którego długość kadłuba jest mniejsza niż 20 m; do małych statków nie zalicza się (...) statków przystosowanych do przewozu więcej niż 12 pasażerów, promów oraz statków przystosowanych do prowadzenia zestawów holowanych (...).

**Statek zajęty połowem** – statek łowiący sieciami (...) lub innymi narzędziami połowu które ograniczają jego zdolność manewrową (...)

*Określenie to nie obejmuje wędkarzy*

**Statki o dużej prędkości** – statki poruszające się na płatach (wodoloty), poduszkowce, a także inne statki pływające z prędkością większą niż 40 km/h

### Rodzaje sytuacji zbliżania się statków:

**Mijanie** – sytuacja w której dwa statki idą w przeciwnych, lub prawie przeciwnych kierunkach

**Wyprzedzanie** – sytuacja w której statek (wyprzedzający) zbliża się do drugiego statku (...) z tyłu za jego trawersem i wyprzedza go

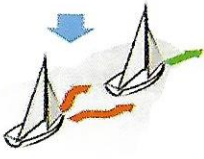
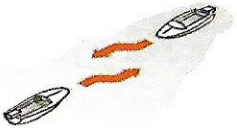
**Kursy przecinające się** – sytuacja w której statki zbliżają się do siebie w sposób inny niż mijanie i wyprzedzanie

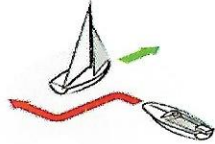
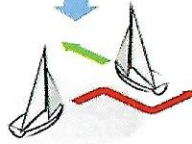

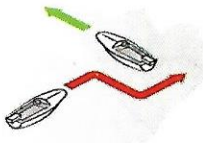
Przygotowując się do egzaminu na patent żeglarza jachtowego, należy przede wszystkim zapamiętać, że **małe statki** powinny ustępować wszystkim innym **statkom** z wyjątkiem **statków o dużej prędkości**.

*Dla przykładu pływające po Mazurach statki pasażerskie, nawet jeżeli nie mają 20 m długości, ani nie mają proporczyka pierwszeństwa przejścia, to są przystosowane do przewozu ponad 12 osób, w związku z czym mają (z pomijalnymi wyjątkami) pierwszeństwo przed jachtami turystycznymi.*

*Statki o dużej prędkości poruszają się tak szybko, że inne jednostki nie zdążyłyby zejść im z drogi, dlatego mają ustąpić pierwszeństwa także małym statkom.*

Poniżej przedstawione są sytuacje w których zbliżają się do siebie dwa statki lub dwa małe statki.

	Przy wyprzedzaniu statek wyprzedzający ustępuje pierwszeństwa statkowi wyprzedzanemu.
	Przy mijaniu statki odbijają w prawo, aby minąć się prawymi burtami.

	Jeżeli na kursie kolizyjnym znajdzie się statek o napędzie mechanicznym i statek żaglowy, statek motorowy ustępuje pierwszeństwa statkowi żaglowemu.
	Jeżeli na kursie kolizyjnym znajdą się dwa statki żaglowe na różnych halsach, statek na lewym halsie ustępuje pierwszeństwa statkowi na prawym halsie.
	Jeżeli na kursie kolizyjnym znajdą się dwa statki żaglowe na tym samym halsie, jacht nawietrzny ustępuje pierwszeństwa statkowi zawietrznemu.
	Jeżeli na kursie kolizyjnym znajdą się dwa statki o napędzie mechanicznym, obowiązuje (tak samo jak na skrzyżowaniu równorzędnym) zasada prawej ręki – statek który ma drugi statek z prawej burty, ustępuje mu pierwszeństwa.

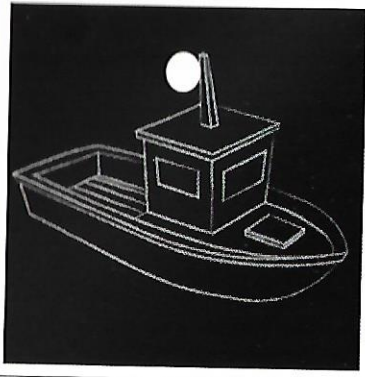
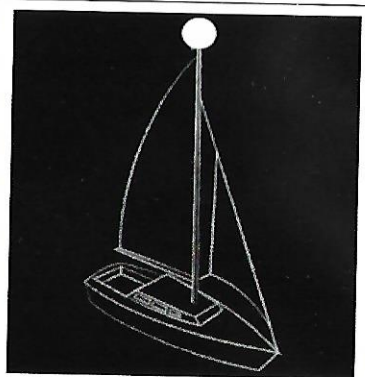
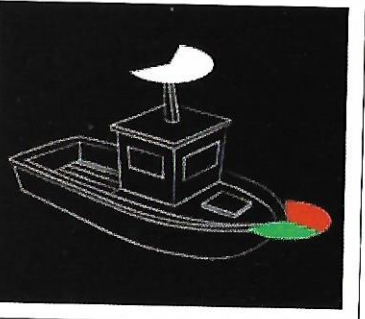
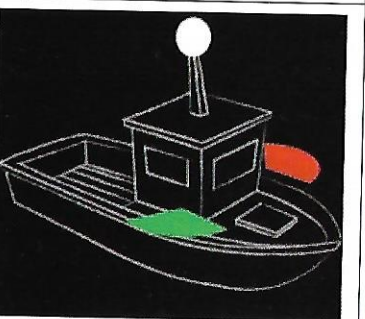
## 7. Dźwiękowa sygnalizacja statków

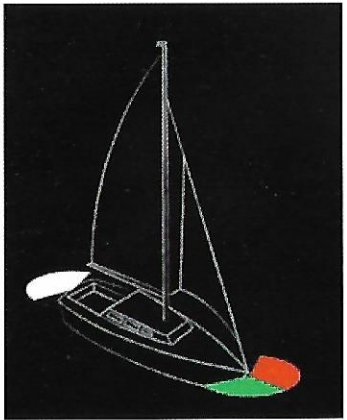
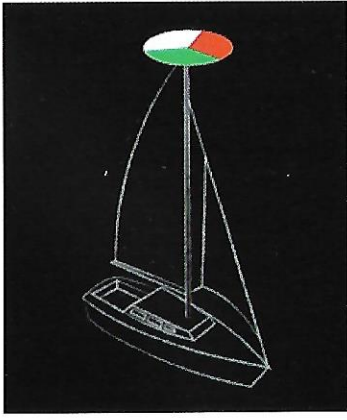
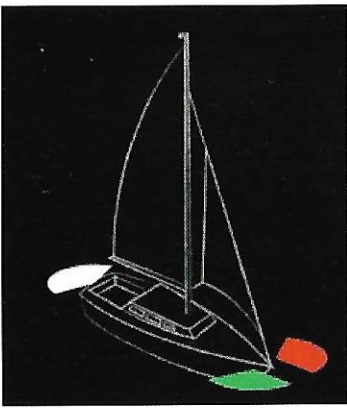
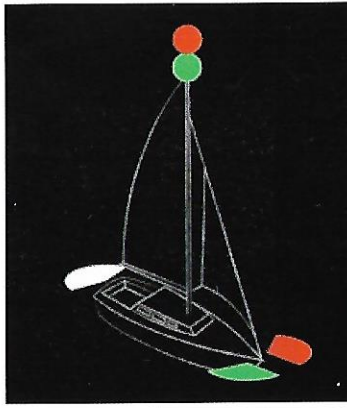
Na wodzie, w szczególności w przypadku dużych statków, każdy manewr zajmuje więcej czasu niż na lądzie. Na przykład jeżeli statek wychyli ster, albo zaczyna pracować silnikiem wstecz, to minie trochę czasu zanim statek faktycznie zmieni kurs albo zacznie płynąć wstecz. Dla innych statków może nie być to od razu czytelne, w związku z tym przepisy przewidują nadawanie w określonych sytuacjach sygnałów dźwiękowych.



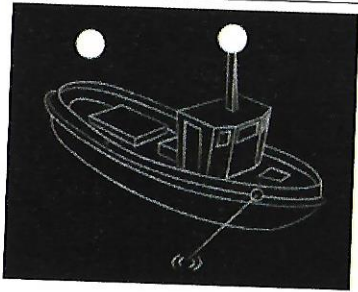
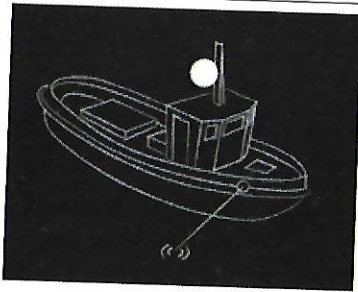
Przepisy przewidują także, że statki żaglowe i małe statki o napędzie mechanicznym które nie posiadają mechanicznych urządzeń

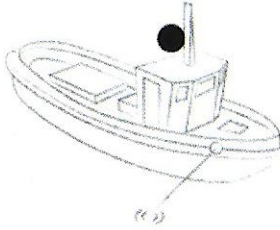
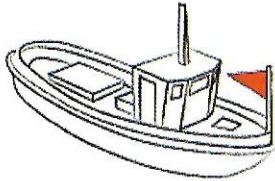
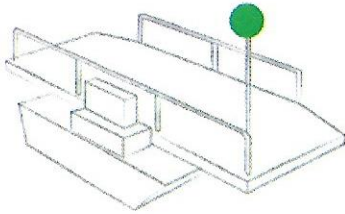
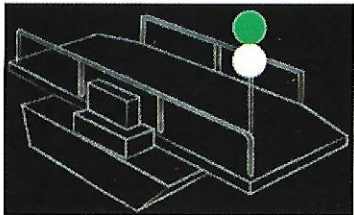
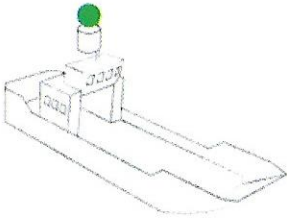
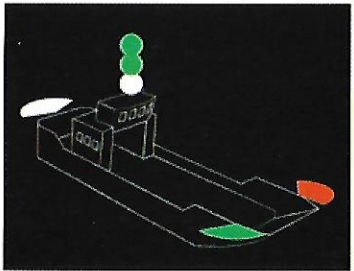




Małe statki o długości mniejszej niż 7 m w drodze w nocy		
	<p>Mały statek o napędzie mechanicznym, o długości mniejszej niż 7 m i prędkości <b>mniejszej niż 10 km/h</b> może być oznaczony jedynie białym światłem widocznym ze wszystkich stron (dotyczy to także łodzi wiosłowych itp.)</p>	<p>Mały statek żaglowy o długości mniejszej niż 7 m może być oznaczony jedynie białym światłem widocznym ze wszystkich stron, oraz drugim białym światłem pokazywanym przy zbliżaniu się innych jednostek</p>
Małe statki o napędzie mechanicznym w drodze w nocy		
	<p>Mały statek o napędzie mechanicznym powinien pokazywać światła burtowe, rufowe i masztowe. Światła burtowe mogą być połączone w jednej latarni. Światło masztowe i rufowe może być zamienione na jedno światło widoczne ze wszystkich stron</p>	

Małe statki żaglowe w drodze w nocy		
	<p>Mały statek żaglowy w nocy powinien pokazywać światła burtowe i światło rufowe, przy czym światła burtowe powinny być złączone razem lub świecić w jednej latarni w pobliżu dziobu, albo światła burtowe i światło rufowe powinny świecić w tej samej latarni na szczycie masztu.</p>	
Statki żaglowe w drodze w nocy		
	<p>Statek żaglowy w nocy powinien pokazywać światła burtowe i światło rufowe. Na maszcie może dodatkowo pokazywać światło czerwone nad zielonym widoczne ze wszystkich stron</p>	

Statki żaglowe korzystające z silnika		
	Jeżeli statek żaglowy lub mały statek żaglowy korzysta w dzień równocześnie z żagli i silnika, powinien pokazywać czarny stożek skierowany w dół	Jeżeli statek żaglowy korzysta z silnika w nocy, powinien pokazywać światło masztowe (nie pokazuje wtedy światła czerwonego nad zielonym) czyli pokazuje światła identyczne jak jacht motorowy
Statki i małe statki na kotwicy w nocy		
	Statek stojący z dala od brzegu na kotwicy w nocy powinien pokazywać dwa białe światła (na dziobie i na rufie) widoczne ze wszystkich stron	Mały statek stojący z dala od brzegu na kotwicy w nocy powinien pokazywać jedno białe światło widoczne ze wszystkich stron

Sygnalizacja dzienna		
	Statek lub mały statek stojący z dala od brzegu na kotwicy w dzień powinien pokazywać czarną kulę	Statek z pierwszeństwem przejścia powinien pokazywać czerwony proporzec
Prom na uwięzi		
	Prom na uwięzi w dzień powinien pokazywać zieloną kulę	Prom na uwięzi w nocy powinien pokazywać światło zielone nad białym widoczne z każdej strony
Prom z pierwszeństwem przejścia		
	Prom przemieszczający się swobodnie z pierwszeństwem przejścia w dzień powinien pokazywać zieloną kulę nad białym walcem, oraz światła burtowe i rufowe	Prom przemieszczający się swobodnie z pierwszeństwem przejścia w nocy powinien pokazywać dwa zielone światła nad białym widoczne z każdej strony, oraz światła burtowe i rufowe

## 9. Zasady noszenia Bandery

Bandera jest flagą o ściśle określonych barwach, symbolice i proporcjach, podnoszoną na jednostkach pływających i określającą przynależność państwową oraz wskazującą rodzaj jednostki pływającej.

Wybrane polskie bandery:



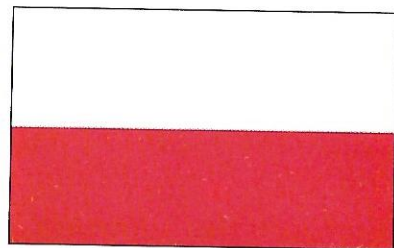
Bandera Polskiej Marynarki Wojennej



Bandera Polskiej Marynarki Handlowej



Bandera Polskiego Związku Żeglarskiego  
*tę banderę noszą polskie jachty morskie*

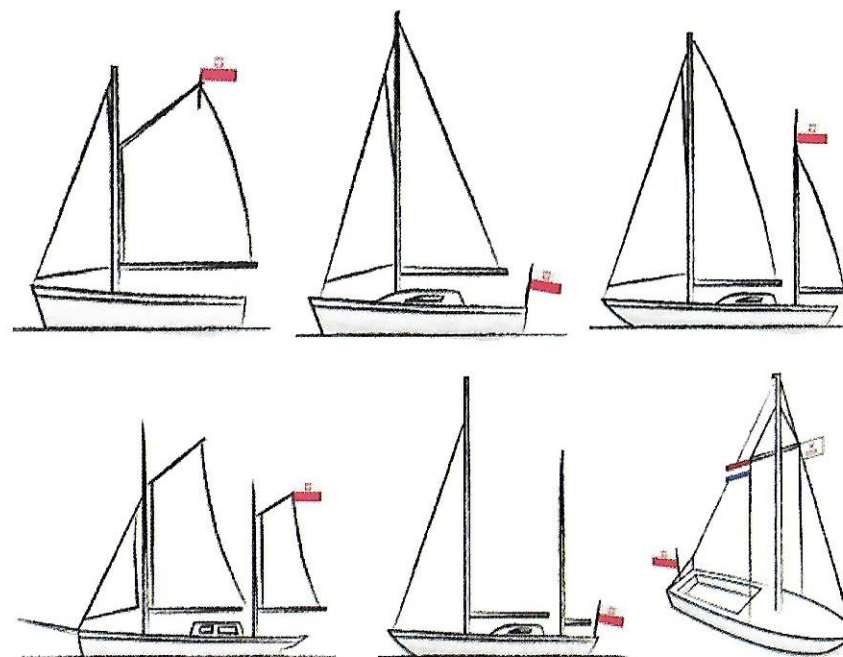


Flaga państwowa Rzeczypospolitej Polskiej  
*flagę państwową noszą polskie jachty śródlądowe*

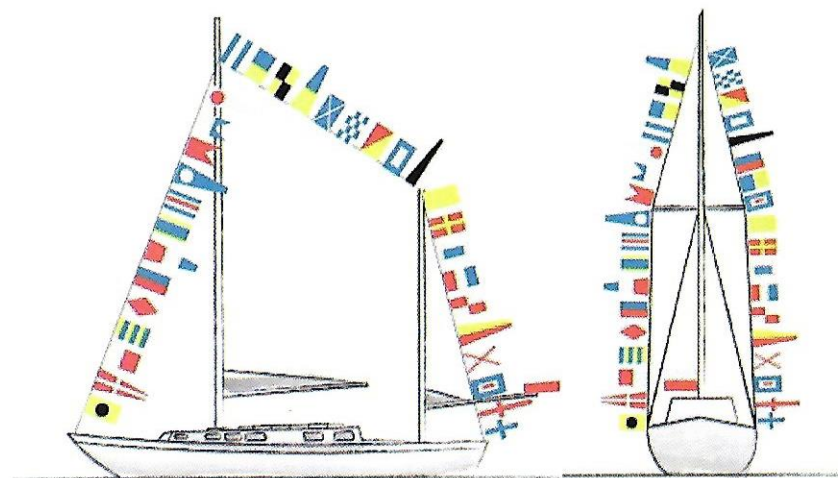
Równie ściśle określone jest miejsce noszenia bander i proporców. Jeżeli jacht nie płynie na żaglach, banderę nosimy zawsze na flagsztoku – specjalnym drzewcu na rufie jachtu.

Jeżeli jacht płynie na żaglach, to miejsce wywieszenia bandery jest zależne od typu jachtu, jak na rysunku:

Polską banderę wieszamy tylko na polskich jachtach (patrz definicje na początku rozdziału), czarterując jacht w innym kraju nie możemy wywiesić polskiej bandery na flagsztoku.



Zasady noszenia bandery



Gala flagowa

Banderę podnosi się gdy na jachcie jest załoga o godzinie ósmej rano, a opuszcza o zachodzie słońca. Jest zwyczaj salutowania banderą (także ściśle uregulowany), jednak jest to zwyczaj coraz rzadziej praktykowany.

Jeżeli jacht wpływa na wody innego państwa, wiesza banderę tego państwa pod prawym salingiem.

Pod lewym salingiem (lub na topie grotmasztu) można wywiesić proporzec klubu, organizacji żeglarskiej, właściciela lub kapitana jachtu.

W trakcie niektórych uroczystości na jachtach wywieszana jest gala flagowa. Wielka gala flagowa wywieszana jest kiedy jacht stoi w porcie lub na kotwicy, a mała kiedy płynie na silniku (np. na paradzie).

## 10. Etykieta żeglarska

Zasady noszenia bandery są częściowo wymogiem prawnym, a częściowo elementem etykiety żeglarskiej. Etykieta żeglarska to zbiór zasad zachowania się. Ukształtowała się pod wpływem wielu czynników i jest pewną kombinacją tradycji, doświadczeń, praw, przesądów i praktycznych porad jak funkcjonować w specyficznych warunkach jakie stwarza uprawianie żeglarstwa.

W dużej części etykieta żeglarska pokrywa się z „lądowymi” zasadami kulturalnego zachowania. Bycie koleżeńskim, uprzejmym, pomaganie sobie na wzajem jest szczególnie ważne kiedy grupa ludzi spędza ze sobą dużo czasu na małej przestrzeni. Szczególne względy ma kapitan jako „pierwszy po Bogu” i osoba odpowiedzialna za bezpieczeństwo całej załogi. Ważnymi zasadami etykiety jest utrzymanie porządku na jachcie i dyscypliny, oraz dbanie o środowisko (nie śmiecić, nie cumować na dziko jeżeli nie mamy saperki, a jak mamy to z niej korzystać!). Nie należy hałasować w portach (być może ktoś po trudnym rejsie chce się w końcu wyspać).

Poza ogólną kulturą osobistą, wybitnie rażącymi naruszeniami etykiety żeglarskiej są:

- brudny, niesklarowany jacht,
- wchodzenie na obcy jacht bez zaproszenia,
- wystawianie rąk i nóg za burtę,
- pływanie z odbijaczami za burtą,
- rozpoczęcie posiłku bez kapitana,
- gwizdanie na jachcie
- sikanie pod wiatr pomimo, że nie opłynęło się przylądka Horn,
- wchodzenie do portu bez kompletnego ubioru.

Etykieta to żeglarski *savoir vivre*. Oczywiście, że w gronie dobrych znajomych można sobie pozwolić na więcej luzu, ale wypada wiedzieć jak należy się zachować. Dla porównania – jeżeli ktoś zaprosi nas w gości na obiad, a my nie będziemy przestrzegać przynajmniej podstawowych zasad kulturalnego zachowania, to szanse na to, że zaprosi nas znowu są znikome. Warto o tym pamiętać, jeżeli jesteśmy na rejsie i mamy nadzieję ponownie dostać zaproszenie do tej czy innej załogi.

## Locja śródlądowa

### Spis treści:

1. Drogi wodne
2. Rzeka i czytanie wody
3. Budowle hydrotechniczne
4. Oznakowanie śródlądowych dróg morskich

**Locja** to dział nautyki opisujący wody żeglowne oraz ich oznakowania nawigacyjne z punktu widzenia bezpiecznej i sprawnej żeglugi. Locja dzieli się na śródlądową i morską.

### 1. Drogi wodne

**Śródlądowe drogi wodne**, czyli śródlądowe wody powierzchniowe, na których z uwagi na warunki hydrologiczne oraz istniejące urządzenia wodne możliwy jest przewóz osób i towarów statkami żeglugi śródlądowej. Dzieli się, ze względu na kryterium powstania, na:

- 1) naturalne (rzeki, jeziora)
- 2) sztuczne (kanały, zalewy)

Ze względu na kryterium właściwości:

- 1) wody płynące, czyli ciekły wodne (rzeki, kanały)
- 2) wody stojące (jeziora, zalewy)

**Szlak żeglowny** (farwater) to pasmo na drodze wodnej, na którym może odbywać się bezpiecznie i swobodnie ruch żeglugowy statków

o zagłębieniu dozwolonym na danym odcinku drogi wodnej. Na wodach śródlądowych kierunek toru jest zgodny z kierunkiem prądu rzeki, a na wodach stojących jest wyznaczany przez władze lokalne (na Mazurach szlak żeglowny wiedzie ze wschodu na zachód i z południa na północ). Na śródlądziu prawą stronę szlaku oznacza się kolorem czerwonym, a lewą zielonym.

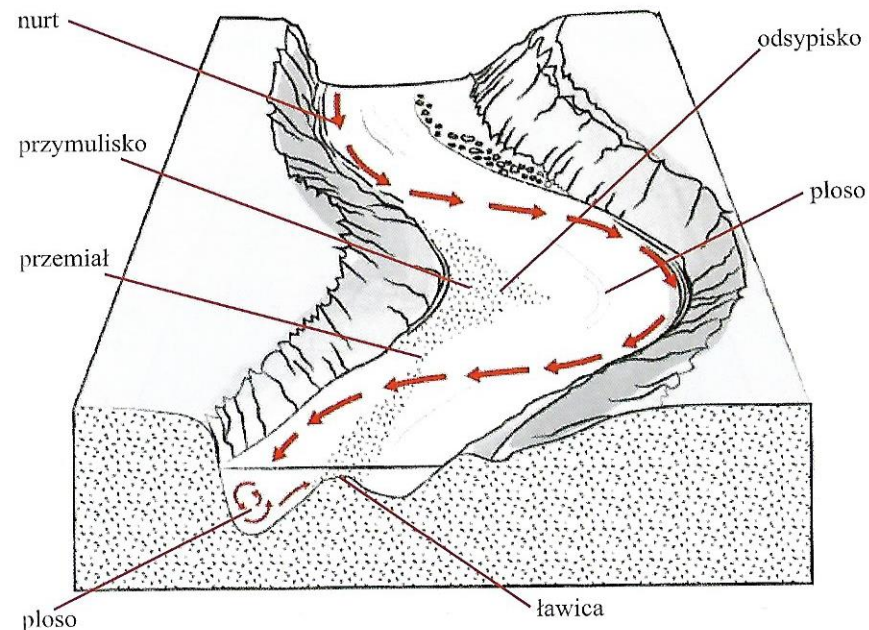
### 2. Rzeka i czytanie wody

#### *Rzeka nieuregulowana*

Elementy:

1. Płoso – (głębina) miejsce największej głębokości, które powstaje na zakolu rzeki, przy brzegu wklęsłym (zewnętrznym)

Płycizny, powstające na zakolu rzeki nieuregulowanej:



Rzeka nieuregulowana

2. Lawica – odsyp śródkorytowy, o podłużnym kształcie, powstaje przez osadzenie i stabilizację materiału niesionego przez rzekę. Przy wyższych stanach wody lawica jest niewidoczna i stanowi płyciznę.

3. Przykosa – ruchome wypłylenie w nurcie rzeki o kształcie trójkątnym, utworzone przez naniesiony piasek i drobny żwir.

4. Przemiał – powstaje w wyniku zbliżających się do siebie przykos lub lawicy.

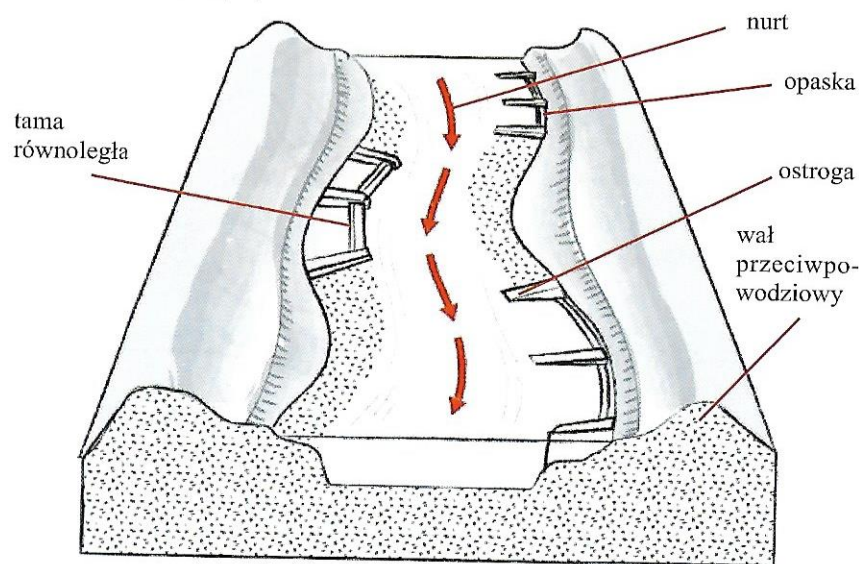
5. Odsypisko – ma trwały charakter, z reguły porośnięte roślinnością, jedno z najpłytszych miejsc na zakolu

6. Przymulisko – (trwale utrzymujące się odsypisko)

### Rzeka uregulowana

Elementy:

1. Ostrogi – wychodzący z brzegu wał, usypany z kamieni, często również obetonowany i wzmocniony palami betonowymi. Ostroga zabezpiecza brzeg przed rozmywaniem, spiętrza wodę, zwiększając głębokość nawigacyjną.



Rzeka uregulowana

2. Opaska – zabezpiecza brzegi przed rozmyciem.

3. Tama równoległa – zabezpiecza brzeg przed rozmywaniem w miejscach najbardziej narażonych na erozję, wspomaga działanie ostróg.

4. Wał przeciwpowodziowy – przeciw zalaniu terenów zamieszkałych.

### Czytanie wody

Czytanie wody to rozpoznawanie przeszkód na podstawie wyglądu zwierciadła wody.

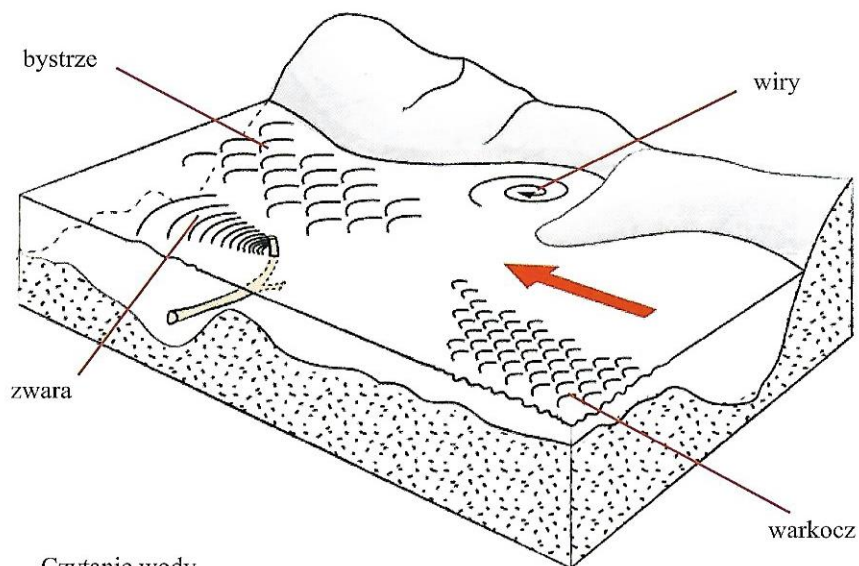
1. Bystrze – miejsce na rzece, gdzie występuje lokalne przyspieszenie przepływu wody. Może być ono spowodowane zwężeniem koryta rzeki lub przejściem nurtu w głębsze miejsce

2. Blizna – wąski pas uniesionego lustra wody wzdłuż progu.

3. Zwara – jest to wir, powstaje nad płytko zanurzonymi przeszkodami znajdującymi się z dala od brzegu

4. Wiry – powstają za płytko położonymi przeszkodami takimi jak: kłody, ostrogi, załamania w linii brzegowej, kamienie, itp.

5. Warkocz – drobna huskowata fala powstaje nad płytkimi miejscami.



Czytanie wody

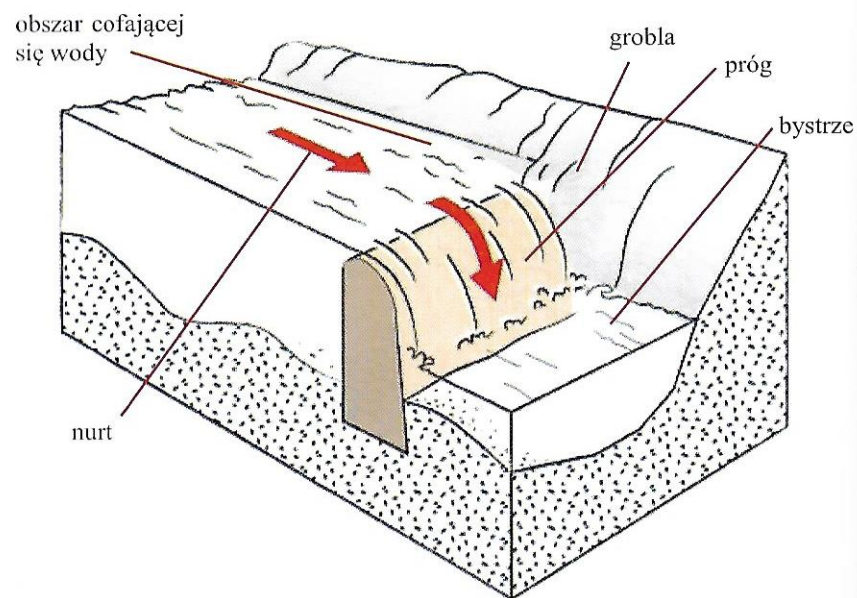
### 3. Budowle hydrotechniczne

#### Jaz

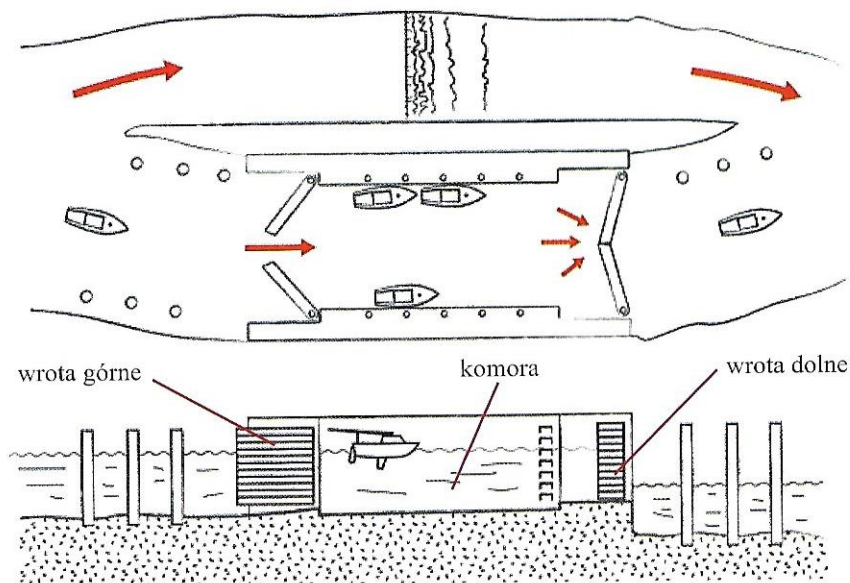
Budowla hydrotechniczna wybudowana w poprzek rzeki lub kanału piętrząca wodę, w celu utrzymania stałego poziomu rzeki dla celów żeglugowych lub (w ograniczonym zakresie) zabezpieczenia przed powodzią, zaopatrywania w wodę oraz do celów energetycznych. wyróżniamy dwa rodzaje jazów: stałe i ruchome. Za pomocą jazu ruchomego możemy regulować wysokość lustra wody. Są to przeszkody nie do przejścia, dlatego równolegle buduje się śluzy.

#### Śluza Komorowa

Budowla hydrotechniczna wznoszona na kanałach żeglownych, rzekach (jako fragment jazu) oraz pomiędzy jeziorami. Są one budowane



Jaz stały



Śluza komorowa

w celu umożliwienia podczas żeglugi pokonywania różnic poziomu wody przez jednostki pływające (np. statki, jachty). Składa się z komory, wrót górnych i dolnych oraz przepustów wody, dzięki którym woda jest wpuszczana lub wypuszczana.

Śluzowanie polega na tym, że jednostka wpływa do komory przez jedno z wrót, przy drugich wrotach zamkniętych. Otwarte wrota następnie są zamykane i woda, w zależności od potrzeby, jest napuszczana do komory lub z niej wypuszczana. Po wyrównaniu się poziomów w komorze i kanale wylotowym otwarte zostają wrota i jednostka wypływa z komory.

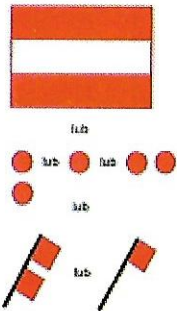




### 4. Oznakowanie śródlądowych dróg wodnych













System ten służy do regulacji ruchu statków wodnych poruszających się po wodach śródlądowych. Podstawą prawną jest: Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 28 kwietnia 2003 r. w sprawie przepisów żeglugowych na śródlądowych drogach wodnych.

























Znaki żeglugowe dzielą się na kilka grup. Podstawowe znaki żeglugowe:

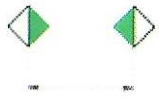











- 1) Znaki zakazu
- 2) Znaki nakazu
- 3) Znaki ograniczenia
- 4) Znaki zalecenia
- 5) Znaki informacyjne



ZNAKI ŻEGLUGOWE ZAKAZU		
A.1	Zakaz przejścia	
A.2	Zakaz wyprzedzania	
A.3	Zakaz wyprzedzania (dotyczy zestawów)	
A.4	Zakaz mijania i wyprzedzania	
A.5	Zakaz postoju (na kotwicy lub na cumach przy brzegu)	

A. 5.1	Zakaz postoju na szerokości określonej na znaku w metrach (od znaku)	
A. 6	Zakaz kotwiczenia, wleczenia kotwicy, łańcucha lub liny	
A. 7	Zakaz cumowania do brzegu	
A. 8	Zakaz zawracania	
A. 9	Zakaz wytwarzania fali	
A. 10	Zakaz przejścia poza skrajnią określoną tablicami (pod mostem, przez jaz)	
A. 11	Zakaz przejścia - przygotować się do wejścia lub przejścia	
A. 12	Zakaz ruchu statków o napędzie mechanicznym	
A. 13	Zakaz ruchu statków używanych wyłącznie do uprawiania sportu lub rekreacji	
A. 14	Zakaz uprawiania narciarstwa wodnego oraz holowania statków powietrznych za statkiem	
A. 15	Zakaz ruchu statków żaglowych	
A. 16	Zakaz ruchu statków, które nie są statkami o napędzie mechanicznym i żaglowym	

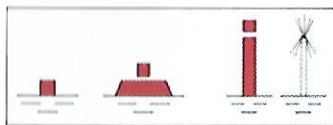
A. 17	Zakaz pływania na desce z żaglem	
A. 18	Koniec strefy, w której małe statki używane wyłącznie do uprawiania sportu lub rekreacji mogły rozwijać duże prędkości	
A. 19	Zakaz wodowania i wciągania statków na brzeg	
A. 20	Zakaz ruchów skuterów wodnych	
<b>ZNAKI ŻEGLUGOWE NAKAZU</b>		
B. 1	Nakaz ruchu w kierunku wskazanym przez znak	
B. 2a	Nakaz skierowania statku na tę stronę szlaku żeglownego, która leży z lewej strony burty	
B. 2b	Nakaz skierowania statku na tę stronę szlaku żeglownego, która leży z prawej strony burty	
B. 3a	Nakaz trzymania się tej strony szlaku żeglownego, która leży z lewej burty	
B. 3b	Nakaz trzymania się tej strony szlaku żeglownego, która leży z prawej burty	
B. 5	Nakaz zatrzymania statku w warunkach określonych przepisami	
B. 6	Nakaz nieprzekraczania podanej na znaku prędkości w km/h	
B. 7	Nakaz nadania sygnału dźwiękowego	

B. 8	Nakaz zachowania szczególnej ostrożności	
B. 11a	Nakaz prowadzenia nasłuchu radiotelefonicznego	
B. 11b	Nakaz prowadzenia nasłuchu radiotelefonicznego na wskazanym kanale	
<b>ZNAKI ŻEGLUGOWE OGRANICZENIA</b>		
C. 1	Ograniczona głębokość	
C. 2	Ograniczona wysokość prześwitu nad zwierciadłem wody	
C. 3	Ograniczona szerokość szlaku lub kanału żeglownego	
C. 4	Inne ograniczenia ruchu żeglownego – należy się z nimi zapoznać.	
C. 5	Granica szlaku żeglownego oddalona od prawego (lewego) brzegu w metrach, podanych liczbą na znaku. Statki powinny przechodzić w odległości większej.	
<b>ZNAKI ŻEGLUGOWE ZALECENIA</b>		
D. 1a	Zalecenie przejścia w obydwu kierunkach	
D. 1b	Zalecenie przejścia w jednym kierunku (przejście z przeciwnego kierunku zabronione)	

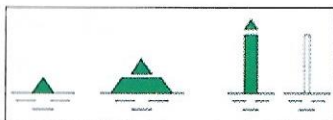
D. 2	Zalecenie trzymania się we wskazanym obszarze	
D. 3	Zalecenie przejścia w kierunku określonym strzałką lub w nocy w kierunku światła izofazowego	
<b>ZNAKI ŻEGLUGOWE INFORMACYJNE</b>		
E. 1	Zezwolenie przejścia (znak ogólny)	
E. 2	Wskazanie linii napowietrznej nad drogą wodną (liczba w prawym dolnym rogu oznacza wysokość linii napowietrznej nad poziomem najwyższej wody żeglownej)	
E. 3	Jaz w bliskiej odległości	
E. 4a	Prom na uwięzi	
E. 4b	Prom przemieszczający się swobodnie	
E. 5	Zezwolenie na postój (na kotwicy lub na cumach przy brzegu)	
E. 6	Zezwolenie na postój na kotwicy i wleczenie kotwicy, łańcucha lub liny	
E. 7	Zezwolenie na cumowanie do brzegu	
E. 8	Wskazanie miejsca do zawracania	
E. 11	Koniec obowiązywania zakazu lub nakazu albo ograniczenia – obowiązuje tylko w jednym kierunku ruchu żeglownego	

E. 13	Miejsce poboru wody pitnej	
E. 14	Miejsce, w którym można korzystać z telefonu	
E. 15	Zezwolenie na ruch żeglowny statków o napędzie mechanicznym	
E. 16	Zezwolenie na ruch żeglowny statków używanych wyłącznie do uprawiania sportu lub rekreacji	
E. 17	Zezwolenie na uprawianie narciarstwa wodnego oraz holowanie statków powietrznych za statkiem	
E. 18	Zezwolenie na ruch statków żaglowych	
E. 19	Zezwolenie na ruch statków o napędzie wiosłowym	
E. 20	Zezwolenie na pływanie na desce z żaglem	
E. 21	Zezwolenie na ruch małych statków sportowych i turystycznych z dużą prędkością	
E. 22	Zezwolenie na wodowanie i wciąganie statków na brzeg	
E. 23	Wskazanie kanału radiotelefonicznego, na którym można uzyskać informacje nawigacyjne	
E. 24	Zezwolenie na ruch skuterów wodnych	

## Oznakowanie granic szlaku żeglownego



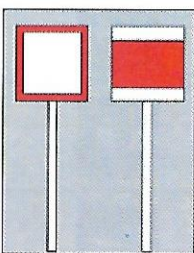
Znaki prawej granicy szlaku żeglownego (pława lub tyka czerwona ze znakiem szczytowym, czerwony walec, tyka z wieżą)



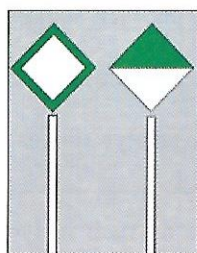
Znaki lewej granicy szlaku żeglownego (pława lub tyka zielona ze znakiem szczytowym, zielony walec, tyka)



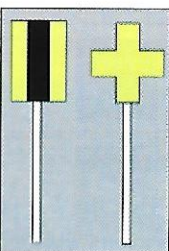
Znaki lewej rozgałęzienia szlaku żeglownego (pława lub tyka w zielono-czerwone pasy ze znakiem szczytowym, kula w zielono-czerwone pasy)



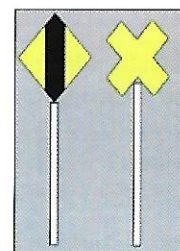
Znaki brzegowe przebiegu szlaku żeglownego wzdłuż prawego brzegu



Znaki brzegowe przebiegu szlaku żeglownego wzdłuż lewego brzegu

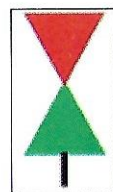


Znaki na prawym brzegu, wskazujące na przejście szlaku żeglownego od prawego do lewego brzegu

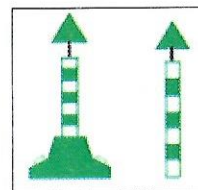


Znaki na lewym brzegu, wskazujące na przejście szlaku żeglownego od lewego do prawego brzegu

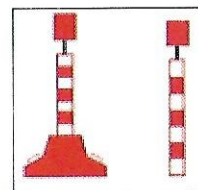
## Oznakowanie miejsc niebezpiecznych



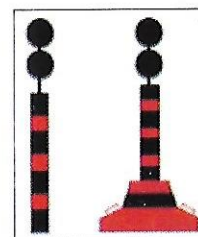
Oznakowanie miejsc niebezpiecznych na środku drogi wodnej



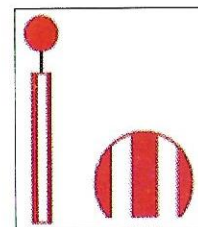
Oznakowanie miejsc niebezpiecznych i przeszkód żeglownych przy lewym brzegu



Oznakowanie miejsc niebezpiecznych i przeszkód żeglownych przy prawym brzegu



Znaki odosobnionego niebezpieczeństwa



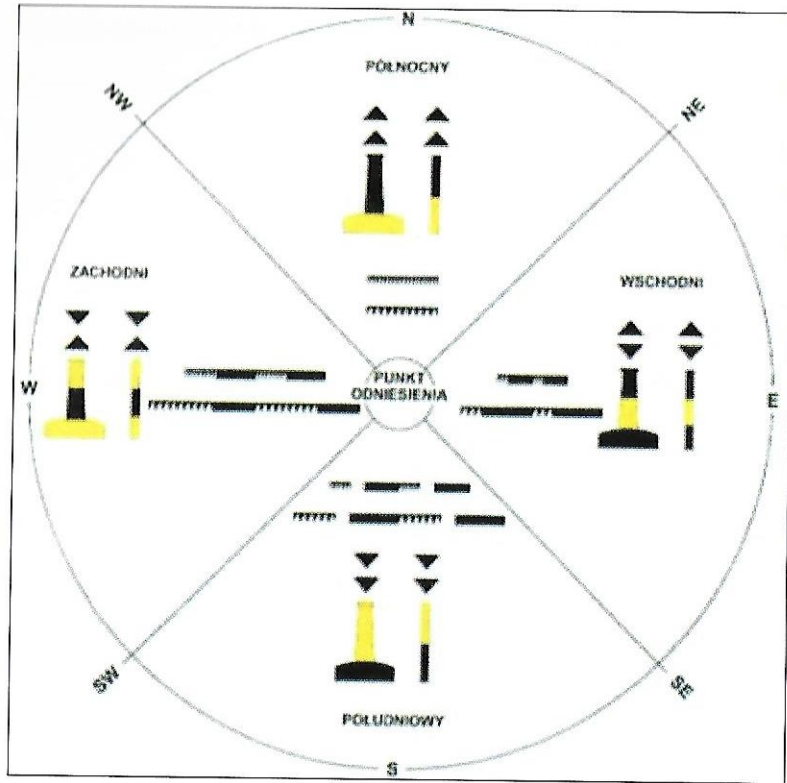
Znaki wskazania bezpiecznej wody żeglownej

## Podstawy nawigacji dla Żeglarzy Jachtowych

Nawigacja morska jest dziedziną wiedzy żeglarskiej, która umożliwia bezpieczne prowadzenie jachtu, wymaga to określenia pozycji statku i wyznaczenia kursu.

Istnieje kilka metod nawigacji:

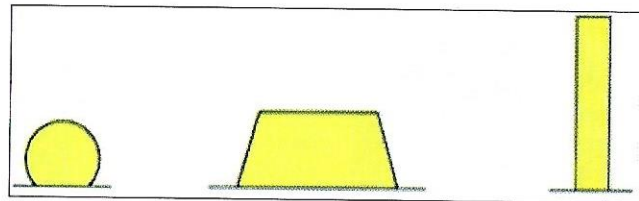
- Nawigacja pilotowa – polega na określeniu pozycji jachtu i wyznaczeniu drogi na podstawie mijanych znaków nawigacyjnych, jest ona najprostsza.
- Nawigacja terestryczna – pozycje statku określamy na podstawie namiarów na obiekty lądowe.
- Nawigacja radarowa – polega na wyznaczeniu położenia jednostki na podstawie obserwacji obiektów nawigacyjnych i zarysów nabrzeży na ekranie radaru.
- Nawigację astronomiczną – naszą pozycję określamy za pomocą obserwacji ciał niebieskich.
- Nawigację radiową – pozycję określamy na podstawie radio namiarów, obecnie rzadko stosowana.
- Nawigację satelitarną – polega na automatycznym określaniu pozycji wykorzystując sztuczne satelity nawigacyjne, obecnie mamy kilka systemów: GALILEO, DRIOS, GLONASS, GNSS, Beido i oczywiście GPS.
- Nawigację zliczeniową – pozycję wyznaczamy na podstawie pomiarów: przebytej drogi, czasu i kierunku, na dłuższych dystansach jest zupełnie nieskuteczna, ze względu na duży błąd pomiarowy pokładowych urządzeń.
- Nawigacja inercyjna – jest zaawansowaną formą nawigacji zliczeniowej, nawigujemy mierząc akcelerometrami kierunek, wartość



Znaki kardynalne

Znaki kardynalne informują, z której strony znaku można bezpiecznie przepłynąć. Na przykład północny znak kardynalny informuje, że należy go ominąć od strony północnej.

### Znaki akwenów zamkniętych dla ruchu żeglugowego



Znaki akwenów zamkniętych

i czas przyspieszeń. Stosowana na jednostkach wojskowych. Technologia ta jest obecnie na tak wysokim poziomie, że jednostki w nią wyposażone nie muszą korzystać z innych pomiarów, np.: GPS.

Żeby móc prowadzić nawigację i określać położenie punktów na powierzchni ziemi, stosuje się kilka zasad i uproszczeń. Po pierwsze za kształt kuli ziemskiej przyjmujemy geoidę obrotową. Geoida to teoretyczna powierzchnia, bardziej zbliżona do faktycznego kształtu powierzchni ziemi niż kula, ale nie uwzględniająca wszystkich nierówności ziemi. Ziemia wykonuje w ciągu doby obrót wokół osi ziemskiej, która wyznacza na ziemi dwa bieguny geograficzne zwane: północnym i południowym. Planeta Ziemia posiada silnie spolaryzowane pole magnetyczne, bieguny tego pola leżą blisko biegunów geograficznych jednak nie są z nimi tożsame, ich położenie jest zmienne.

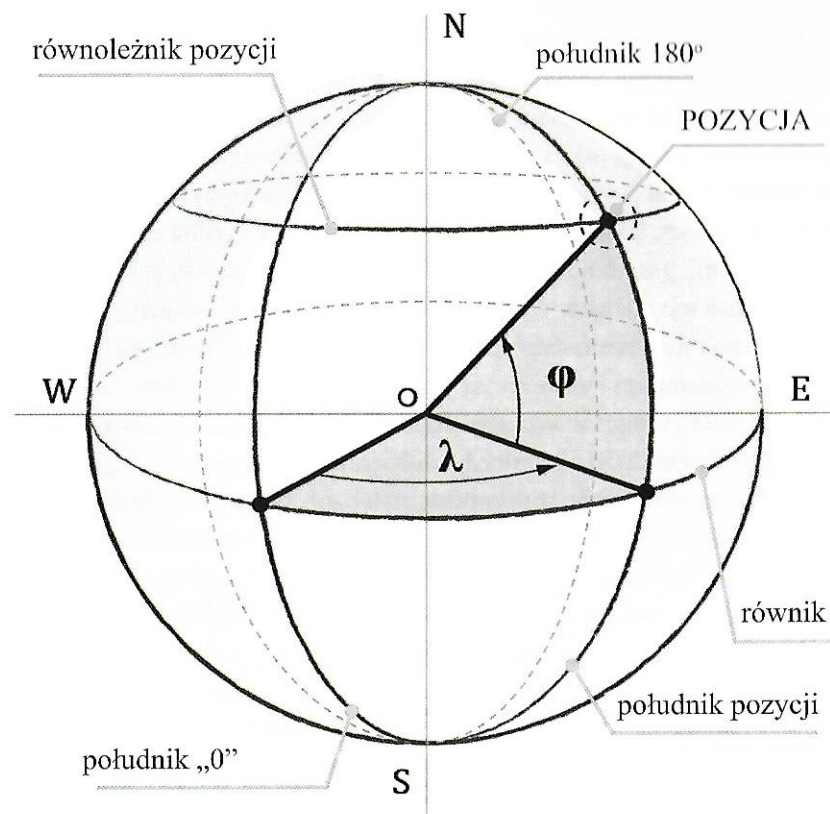
Żeby umożliwić identyfikację punktów na kuli ziemskiej, stosuje się siatkę geograficzną. Tworzy ona układ współrzędnych, powstałych przez przecięcie Ziemi płaszczyznami pionowymi – mają one wspólną prostą, którą jest oś ziemską. oraz poziomymi równoległymi do siebie lecz prostopadłymi do pionowych.

**Południki** są śladami przecięć pionowych biegną od bieguna północnego do południowego. Południk zerowy przechodzi przez Greenwich i dzieli ziemię na dwie półkule: wschodnią i zachodnią.

**Równoleżniki** są śladami przecięć poziomych prostopadłych do jej osi. Równik jest najdłuższym południkiem przechodzi on przez środek kuli ziemskiej. Dzieli kulę ziemską na dwie półkule: Północną i południową.

Przecięcie się południka zerowego z równoleżnikiem stanowi początek układu współrzędnych, dzięki niemu jesteśmy w stanie określić nasze położenie za pomocą dwóch współrzędnych:

**Długość Geograficzna** – dowolnego punktu na ziemi to kąt zawarty między płaszczyzną południka zerowego, a płaszczyzną zawierającą dany punkt. Oznaczamy ją symbolem greckiej litery lambda  $\lambda$ , jest miarą kątową więc zwyczajowo jest wyrażana w mierze kątowej (stopnie, minuty, sekundy), jednak zdarzają się inne przedstawienia (dla ułatwienia obliczeń w nawigacji można używać: stopni, minut i części dziesiątych



Siatka geograficzna oraz sposób mierzenia długości i szerokości geograficznej

minut; tą samą wartość można przestawić za pomocą stopni części tysięcznych stopni). Długość geograficzna jest zawsze liczona od południka zerowego na wschód i zachód (od 0° do 180°). Na przykład długość geograficzna Giżycka to  $\phi=21^{\circ} 45' 32'' E$ ,  $\phi=21^{\circ} 45,53' E$ ,  $\phi=21.757516 E$ .

**Szerokość geograficzna** dowolnego punktu na ziemi to kąt zawarty między płaszczyzną równika, a promieniem przechodzącym przez środek ziemi i dany punkt. Oznaczamy ją symbolem greckiej litery fi  $\phi$ , jednostka jest identyczna jak w przypadku długości geograficznej. Szerokość mierzymy na północ i południe od płaszczyzny równoleżnika (od 0 do 90). Szerokość giżycka to:  $\lambda=54^{\circ} 2' 24'' N$ , lub  $\lambda=54^{\circ} 2,40' N$   $\lambda=54,046753^{\circ} N$ .

W nawigacji stosuje się inne jednostki niż w używanym w Europie układzie SI, zmiana jest podyktowana wygodą i łatwiejszym przeliczaniem ich na stopnie. Jednostką długości jest mila morska [Mm] i jest równa jednej minucie kątowej koła wielkiego, czyli południka. Jej wielkość jest wyliczona z parametrów geometrycznych ziemi, nie przyjęta apriory,  $1Mm = \frac{2\pi R}{360 \cdot 60} = \frac{40023890}{21600} = 1852 \text{ m}$ , jedna dziesiąta mili to kabel [kbl].

Prędkość wyrażamy w węzłach [w] (z angielskiego knot [kn]),  $1w = \frac{1Mm}{1h}$

Kierunek jest to prosta między położeniem naszej jednostki, a punktem odniesienia np. latarnią morską. Kierunek ten określamy za pomocą kąta mierzonego zawsze w prawo (zgodnie z ruchem wskazówek zegara) od kierunku do lokalnego południka NS.

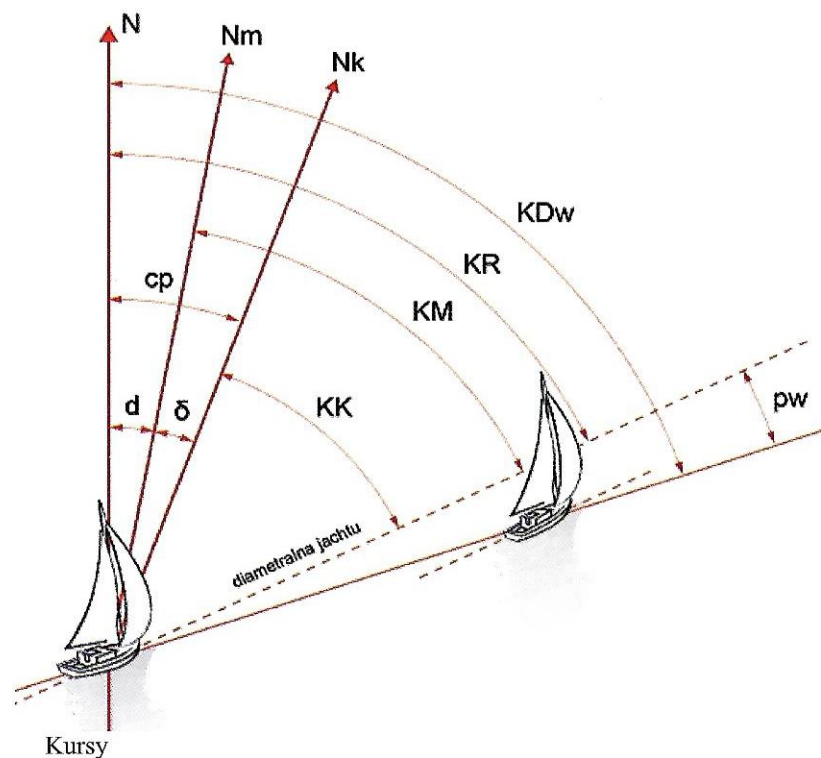
Mapy morskie są bardzo charakterystyczne, posiadają odwzorowanie wiernokątne pozwalające na dokładne przedstawienie siatki geograficznej, uniemożliwiają dokładne przedstawienie powierzchni i odległości.

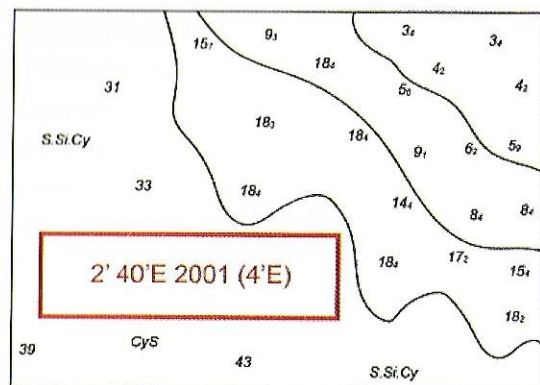
Najczęściej stosowanym odwzorowaniem kartograficznym jest odwzorowanie Merkatora, mapa powstaje poprzez kalkulacje matematyczną. Powstała mapa charakteryzuje wierne odwzorowanie kątów przez prostokątny układ południków i równoleżników, i łatwy pomiar odległości. Siatka geograficzna na tej mapie składa się z identycznych prostokątów, a równoleżniki mają tę samą długość. Łatwo się domyślić, że prowadzi to do zniekształceń powierzchni. Bliskie rzeczywistości są obszary około równoleżnikowe. Czym szerokość geograficzna jest większa tym bardziej narasta zniekształcenie. Obszary około biegunowe są praktycznie nie czytelne i nawigacja w nich jest nie wykonalna. Wtedy stosowane jest odwzorowanie gnomiczne. Mapa Gnomiczna jest wynikiem rzutu powierzchni kuli ziemskiej na płaszczyznę styczną do niej w miejscu bieguna. Na takim przedstawieniu południki są prostymi, a równoleżnikami kołami lub innymi krzywymi. Stosuje się ją wyłącznie do przedstawienia obszarów około biegunowych.

Kurs jest to kierunek określony przez kąt między linią N-S (południkiem) a diametralną jachtu. Kursy określamy w kątach od 0 do 360. Narzędziem do ich wyznaczania jest kompas magnetyczny. Namagnesowana igła kompasu wskazuje **magnetyczny biegun północny**,

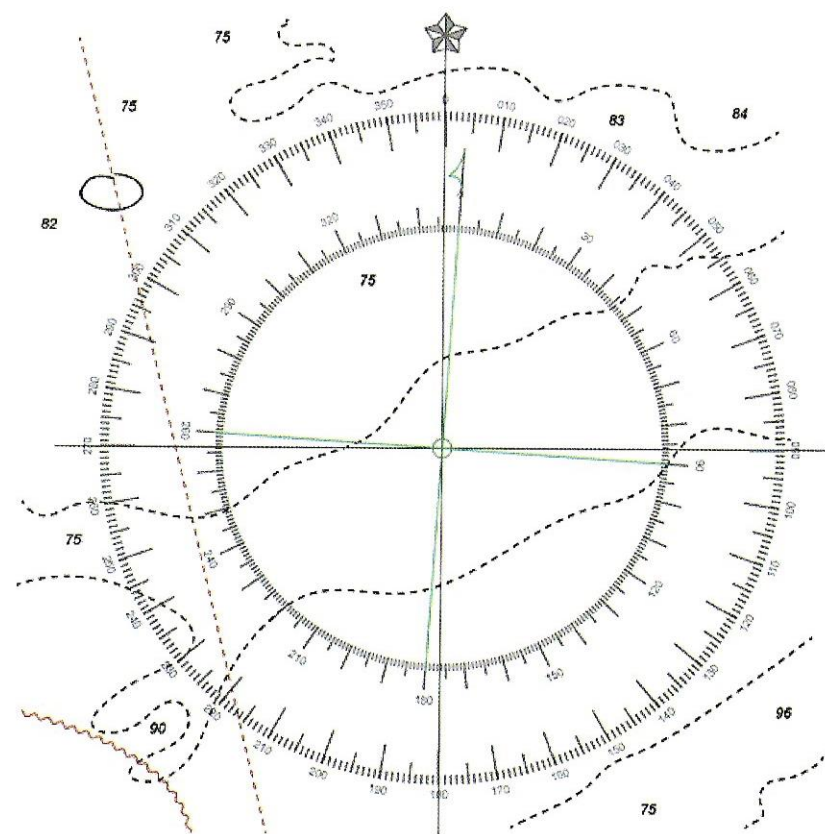
lecz wskazanie jest zanieczyszczone przez stałe elementy w otoczeniu urządzenia, takie jak okucia, maszt czy silnik. Sprawia to, że wartość zmierzona przez kompas różni się od wartości rzeczywistej.

Nasz kompas wskazuje: kurs kompasowy (KK) – kąt między kierunkiem północy wskazywanym przez kompas, a diametralną jachtu. By znać kurs magnetyczny (KM) trzeba uwzględnić zakłócenia magnetyczne wywoływane przez jednostkę i jej elementy, tą poprawkę nazywamy dewiacją ( $\delta$ ). Dewiacja to wartość stała dla danej jednostki lecz zależna od jej danego kursu kompasowego, może być dodatnia lub ujemna. Jednak tego namiaru dalej nie możemy przenieść na mapę. Musimy uwzględnić różnicę położenia biegunów: magnetycznego i geograficznego. Różnica ta jest nazywana deklinacją ( $d$ ), wartość tą odczytujemy z mapy. Jest stała dla danego obszaru lecz zmienia się w czasie. Co roku tą wartość modyfikuje się o części stopnia. Po dodaniu po-





Poprawka deklinacyjna w roku 2001, zmienia się co roku o 4' E



Inny sposób przedstawienia deklinacji na mapie

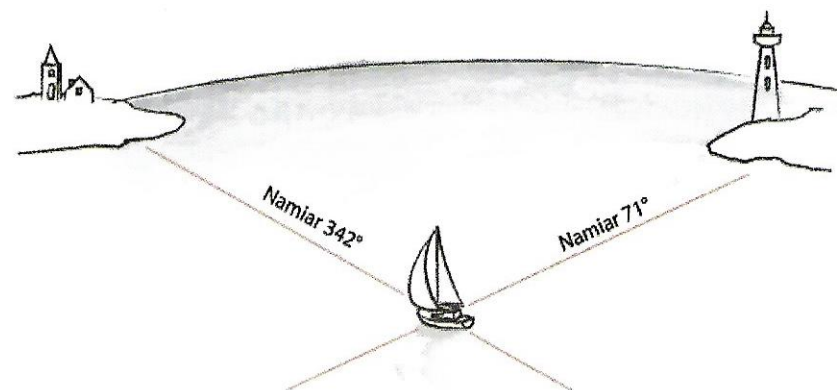
prawki deklinacyjnej do kursu magnetycznego, wreszcie otrzymujemy kurs rzeczywisty  $KR = KM + d$ . Sumę dewiacji i deklinacji nazywamy poprawką całkowitą  $cp = d + \delta$ .

Zależności między kursami wyglądają następująco:

$$KR = KM + d = KK + d + \delta = KK + cp$$

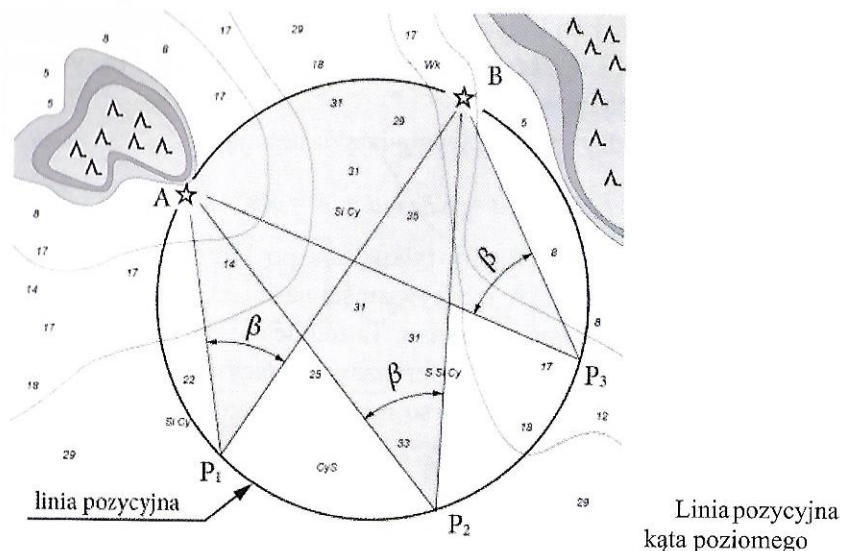
Mimo wielu obliczeń mamy tylko kurs po którym chcielibyśmy żeby żeglował nasz jacht. W rzeczywistości nasz jacht nie płynie idealnie przed siebie tylko trochę bokiem. Ta różnica to dryf, zależy od naszej jednostki i warunków atmosferycznych. Nazywamy ją poprawką na dryf ( $pw$ ) i po dodaniu do kursu rzeczywistego otrzymujemy kurs drogi po wodzie  $KDw = KR + pw$ .

Podstawowym elementem nawigacji terestrycznej jest określenie położenia jednostki za pomocą charakterystycznych punktów na brzegu np.: kominów, latarni morskich, wysokich budynków. Prostym sposobem jest określenie położenia za pomocą dwóch jednoczesnych pomiarów. By określić nasze położenie należy dokonać namiaru na dwa charakterystyczne punkty na brzegu zaznaczone na mapie. Następnie dokonać odpowiednich obliczeń i dołożyć namiary rzeczywiste na mapie. Miejsce przecięcia się prostych namiarów jest położeniem naszej jednostki.



Określanie położenia za pomocą dwóch pomiarów



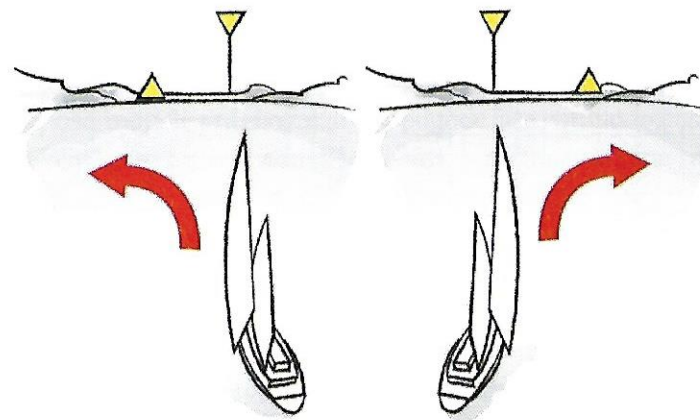


Obecnie głównym narzędziem nawigacyjnym wśród żeglarzy jest system nawigacji satelitarnej **GPS (global positioning system)**. Zanim zaufacie mu bezgranicznie warto dowiedzieć się jak on działa. Głównym elementem jest system 21 satelitów. Wysyłają one sygnał składający się z dwóch części. Pierwsza to informacje: identyfikator satelity, jej położenie, położenie innych satelitów i poprawka dla zegarów kwarcowych odbiornika. Druga dotyczy specjalnego sygnału pozwalającego na określenie odległości od nadajnika. Żeby nasz odbiornik mógł prawidłowo określić pozycje zbiera sygnał z 5-9 satelitów niezastłoniętych i będących na odpowiedniej wysokości nad widnokregiem. Do obliczeń wybierane są cztery i jest to minimalna liczba pozwalająca na określenie pozycji. Trzy z czterech sygnałów służą do jednoznacznego określenia pozycji naszej jednostki, natomiast czwarty jest wykorzystywany do oceny błędu i weryfikacji obliczeń. Urządzenia precyzyjne na jednostkach wojskowych czy takie używane przez geodetów korzystają z rozszerzonej wersji systemu DGPS, do określenia pozycji wykorzystywana jest poprawka wysyłana przez stacje naziemne, urządzenia te przy długotrwałym pomiarze osiągają dokładność do części setnych milimetra. Obecnie nie istnieje coś takiego jak zakłócenie sztuczne

sygnału czy jego kodowanie. Zakłócenia naturalne powstają w skutek jonizacji powietrza, jednak nowe urządzenia są w stanie niwelować ten błąd. Głównym źródłem błędów jest korzystanie z niewłaściwych map, niezgodnych z systemem GPS. Sygnał satelitów jest skalibrowany na geoidzie WGS 84, jednak większość map jest sporządzona na innych geoidach. Stare mapy na geoidzie Krasowskiego, gdzie błąd może sięgać nawet do 1,5 mili morskiej! Według niektórych źródeł 90% map admiralicji angielskiej wymaga powtórnego przeliczenia.

Ważnym elementem żeglugi morskiej, a dokładniej nawigacji podczas wejść do portów jest umiejętność korzystania z **nabieżników**. Nabieżnik to urządzenie nawigacyjne składające się z dwóch masztów. Stojących w osi podejściowej toru wodnego, dalszy maszt musi być wyższy od bliższego. Urządzenie działa identycznie jak muszka i szczerbinka w karabinie. Jeśli znaki są w jednej linii z diametralną naszego jachtu to znaczy, że nasz kurs idealnie pokrywa się z osią podejścia. Jeśli jednak nie pokrywają się to płyniemy obok osi lub wypływamy z toru podejściowego. Zasada postępowania w takiej sytuacji jest płyniecie zawsze w stronę niższej z wież wtedy wrócimy na właściwy tor.

Mimo korzystania z najnowszych urządzeń, wszelkiej pokładowej elektroniki, nie możemy nigdy wypłynąć na morze nie posiadając zestawu papierowych map i locji (opisem akwenu, linii brzegowej i portów



Reguła wchodzenia w linię nabieżnika

itp.). Mimo, że wydają się wam niepraktyczne i przestarzałe są bardziej niezawodne niż urządzenia elektroniczne. Informacja zawarta na mapie jest trwalsza niż ta w pamięci urządzania i nie może być przypadkowo zniszczona przez nasz błąd. Dobra praktyka żeglarska i zdrowy rozsądek nakazuje nanoszenie naszej pozycji i kursu na mapę co najmniej raz na godzinę. W przypadku awarii elektroniki zawsze mamy punkt wyjścia i możemy bezpiecznie kontynuować żeglugę. Warto prowadzić też dziennik jachtowy jest on uzupełnieniem informacji zaznaczanych na mapie, pozwala inwentaryzować nasz rejs, notować najważniejsze zdarzenia i obserwacje, jest podstawą do wydania opinii po rejsie (zliczenie przebytych mil i godzin żeglugi), a także źródłem informacji dla Izby Morskiej w razie wypadku lub innych zdarzeń morskich. Nie zrzucajcie umiejętności nawigacji innej niż ta z użyciem GPS, żeglarze znają wiele przypadków „nawigacji telefonicznej” gdzie ich znajomi po awarii elektroniki dzwonili na ląd (dobrze że zasięg GMS sięga kilku mil) z prośbą o pomoc w powrocie do portu.

NOTICE										Data wyjazdu		Zagłębienie		Stwierdzenia		Stwierdzenia			
Godzina	Wzrost	Wzrost	Wzrost	Wzrost	Wzrost	Wzrost	Wzrost	Wzrost	Wzrost	Wzrost	Wzrost	Wzrost	Wzrost	Wzrost	Wzrost	Wzrost	Wzrost	Wzrost	
01:00																			
01:30																			
02:00																			
02:30																			
03:00																			
03:30																			
04:00																			
04:30																			
05:00																			
05:30																			
06:00																			
06:30																			
07:00																			
07:30																			
08:00																			
08:30																			
09:00																			
09:30																			
10:00																			
10:30																			
11:00																			
11:30																			
12:00																			
12:30																			
13:00																			
13:30																			
14:00																			
14:30																			
15:00																			
15:30																			
16:00																			
16:30																			
17:00																			
17:30																			
18:00																			
18:30																			
19:00																			
19:30																			
20:00																			
20:30																			
21:00																			
21:30																			
22:00																			
22:30																			
23:00																			
23:30																			
24:00																			
1. Temperatura powietrza										2. Ciężar powietrza		3. Ciężar powietrza		4. Ciężar powietrza		5. Ciężar powietrza		6. Ciężar powietrza	
7. Ciężar powietrza										8. Ciężar powietrza		9. Ciężar powietrza		10. Ciężar powietrza		11. Ciężar powietrza		12. Ciężar powietrza	

Dziennik pokładowy

Jan Wołoszuk

## Meteorologia

### Spis treści:

1. Wstęp
2. Układy baryczne ( tu wrzuc też „Ciśnienie normalne”)
3. Zachmurzenie
4. Fronty atmosferyczne
5. Masy powietrza
6. Fale
7. Mapa synoptyczna
8. Przyrządy meteorologiczne spotykane na jachtach
9. Podstawowe tabele

### 1. Wstęp

Meteorologia jest nauką zajmującą się zjawiskami w atmosferze i własnościami fizycznym atmosfery. Służy to przede wszystkim wiarygodnemu i szybkiemu prognozowaniu. Słowo „szybkiemu” jest tutaj jak najbardziej na miejscu, bo co nam po numerycznym modelu, który da nam sprawdzalną w 99% prognozę, jeśli obliczenie będą trwały 20 godzin.

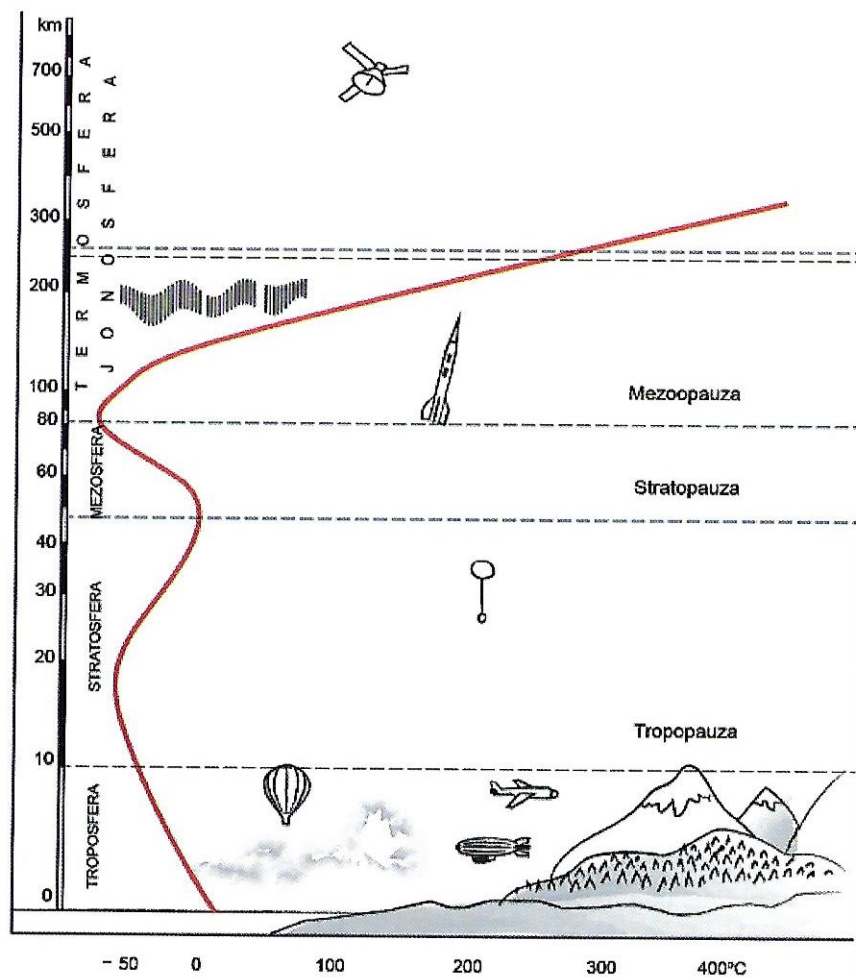
Większość modeli prognozujących pogodę jest wolnodostępna, na przykład Windguru.cz, Icm.edu.pl, accuweather i inne. Można sobie co prawda „ściągnąć” z powyższych serwisów prognozę pogody i o resztę się nie kłopotać, ale tylko dopóki mamy działający smartfon. A co gdy go zabraknie? Wtedy nie ma wyjścia, trzeba się zdać na obserwację nieba i na własną wiedzę.

Niezależnie od prognozy pogody podane przez serwisy pogodowe, zawsze trzeba obserwować niebo, bo modele dla tego miejsca i czasu mogą podawać błędny wynik. Klasycznym przykładem może być prognozowanie wiatru termicznego. Tu modele synoptyczne dają bardzo rozbieżne wyniki.

Nas, żeglarzy, interesują zjawiska zachodzące w **troposferze**, czyli najniższej warstwie **atmosfery**. Co prawda możemy dostrzec zjawiska zachodzące również w stratosferze i w wyższych warstwach, ale to nie jest dla nas istotne.

## Podstawowe wartości

### Budowa atmosfery



Budowa atmosfery

### Ciśnienie normalne

Ciśnienie normalne dla zera stopni Celsjusza na poziomie morza wynosi 1013hPa lub 760 mmHg. Ta druga jednostka jest już praktycznie nieużywana, ale wciąż można spotkać przyrządy w niej wyskalowane.

## 2. Układy baryczne

### Ogólna cyrkulacja

Dla podanej niżej wiadomości założono, że znajdujemy się w strefie dryfu wiatrów zachodnich.

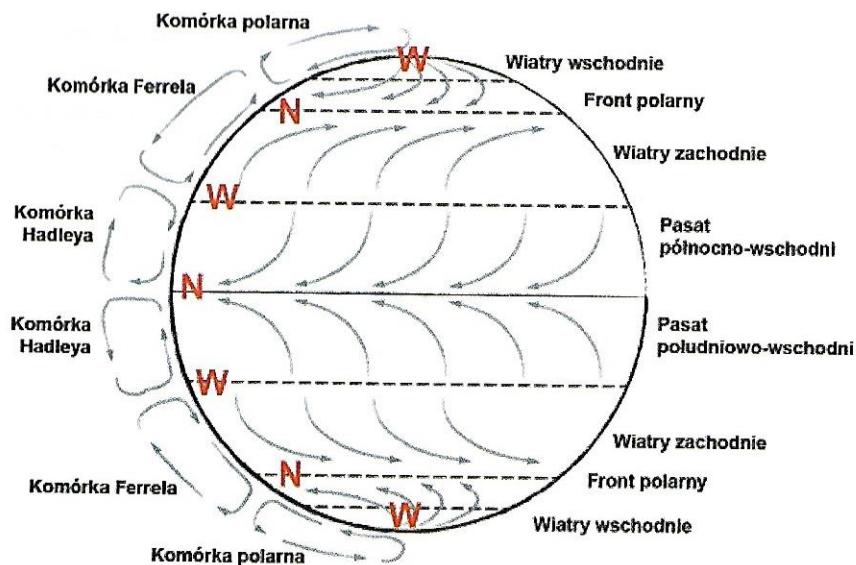
### Zjawiska meteorologiczne

- wiatr (gradientowy i termiczny)
- zachmurzenie
- opady i osady (szron)
- mgły i zamglenia
- zmętnienia
- itd.

Najbardziej interesującymi zjawiskami dla żeglarza są wiatr i opady.

### Skąd się bierze wiatr?

Wiatr powstaje z wyrównywania ciśnień między obszarami o wysokim ciśnieniu, a obszarami o niskim ciśnieniu. Powietrze przepływa od wyżu do niżu, z tym, że jest on modyfikowany przez siłę Coriolisa. Siła Coriolisa powoduje, że wszystkie ciała poruszające się na półkuli północnej mają tendencje do odchylenia ruchu w prawo. Na półkuli południowej odwrotnie. Stąd wynika wirowy ruch mas powietrza w układach barycznych. W wyżu kierunek wirowania jest zgodny z



Schemat ogólnej cyrkulacji atmosfery. Strzałki na kuli ziemskiej informują o dominujących kierunkach wiatrów dolnych, czyli przy powierzchni Ziemi. W górnych warstwach troposfery sytuacja jest dokładnie odwrotna

ruchem wskazówek zegara, a w niżu odwrotnie. Od różnicy ciśnień zależy prędkość wiatru. W przypadku bardzo głębokich układów niżowych rzędu 970hPa w centrum siła wiatru może dochodzić do 12 stopni w skali Beauforta i więcej. Jak widać wiatr jest związany z układami niżowymi. W układach wyżowych poziomy gradient ciśnienia jest na ogół mały i nie towarzyszą im silne wiatry.

### Wiatry termiczne

Wiatry termiczne powstają na skutek lokalnych różnic temperatur. Zalicza się do nich wiatr termiczny powstały na skutek nierównomierności ogrzania powierzchni ziemi przez słońce. Charakterystyczne dla wiatru termicznego jest narastanie po porannej ciszy do wartości nawet 6 stopni w skali Beauforta. Maksimum siły wiatru przypada na godziny 13-14, po czym wiatr słabnie i na wieczór mamy ciszę. Przesunięcie

maksimum siły wiatru na godziny popołudniowe wynika z ogólnego przesunięcia maksimum temperatury na wczesne popołudnie.

### Bryzy

Bryzy powstają na skutek różnicy temperatury między lądem a morzem lub nawet dużym jeziorem. W dzień ląd nagrzewa się szybciej i bardziej niż morze. Wynika to przede wszystkim z olbrzymiej pojemności cieplnej wody. Nad lądem powstaje lokalnie obszar niskiego ciśnienia a nad morzem wysokiego. Wiatr zatem będzie wiać w kierunku do lądu. W nocy sytuacja się odwraca i wiatr wieje od lądu do morza, z tym, że w nocy zjawisko to jest mniej intensywne. Siła wiatru wywołanego przez zjawiska bryzowe może osiągać nawet 5 stopni w skali Beauforta. Istnieje też zjawisko bryzy jeziornej, z tym, że jej intensywność jest stosunkowo mała i dotyczy to tylko dużych jezior. Wtedy przy pogodzie bezwietrznej w pobliżu brzegu jeziora będzie występować słaby wiatr o kierunku takim jak w przypadku bryzy dziennej.

## 3. Zachmurzenie

### Powstawanie chmur

Mechanizm powstawania chmur jest w zasadzie zawsze taki sam. Związany jest z unoszeniem cząsteczek powietrza i ich rozprężaniem adiabatycznym<sup>4</sup>. Podstawowe mechanizmy są zawsze takie same. Unosząca się cząsteczka rozpręża się kosztem energii wewnętrznej tym samym następuje jej ochłodzenie i po osiągnięciu pewnej wysokości następuje wytrącenie się pary wodnej i powstaje chmura. Chmury jakie widzimy w czasie pięknej pogody (chmury typu **cumulus**) powstają na skutek nierównomiernego ogrzania powierzchni ziemi przez słońce. Klasycznym przykładem są piaszczyste wydmy otoczone łąkami.

<sup>4</sup> Przemiana adiabatyczna zachodzi w gazie bez wymiany ciepła z otoczeniem, czyli kosztem energii własnej.

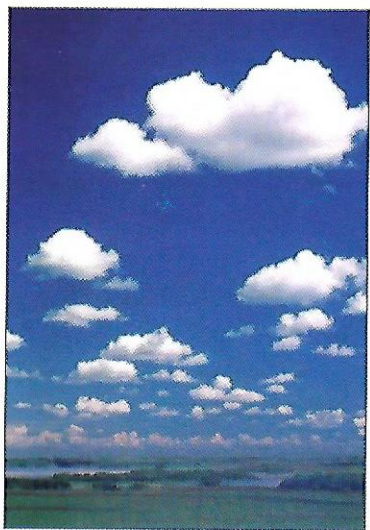
Temperatura takiej wydmy jest istotnie większa niż otaczającego terenu, tworzy się więc nad nią pęcherz ciepłego powietrza. Po osiągnięciu pewnych rozmiarów odrywa się i unosi do góry. Następuje proces opisany wyżej.

### Chmury

Mamy trzy rodzaje chmur: **warstwowe i kłębiaste i pierzaste**. Warstwowe powstają na froncie ciepłym, kłębiaste na froncie chłodnym oraz w masie powietrza nie związanej z frontami.

**Cumulus** – chmura kłębiasta. Cumulusy pięknej pogody są chmurami wewnątrzmasowymi. Cumulusy powstają też na froncie chłodnym i za nim ale zwykle nie dają opadów.

**Cirrus** – wysoka chmura pierzasta – zwykle jeden z pierwszych zwiastunów nadejścia frontu ciepłego.



Cumulus



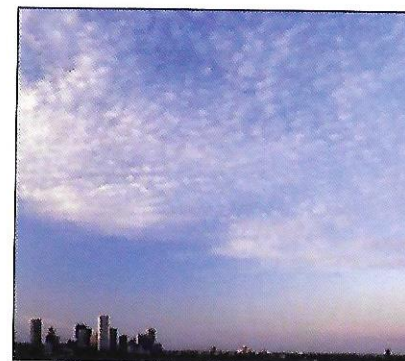
Cirrus

**Cirrostratus** – chmura warstwowa. Jest to jednolita powłoka jakby „zamglenia” na niebie. Często na cirrostratusie występuje zjawisko hallo.



Cirrostratus

**Cirrocumulus** to wysokie, „baranki” na niebie. Zwiastuje podejście frontu chłodnego oraz w w przypadku zachmurzenia wewnątrzmasowego niestabilność w górnych warstwach atmosfery. Co może zwiastować burzę wewnątrzmasową.



Altostratus

**Altostratus** to chmura kłębiasta piętra średniego.

**Altostratus** – jednolita szara warstwa. Odróżnia się od cirrostratusa tym, że słońce przeświecające przez chmurę nie daje cienia. Zwiastuje podejście frontu ciepłego.



Altostratus

**Stratocumulus** – chmura kłębiasto warstwowa. Przeważnie jest



Stratocumulus



Nimbostratus

chmurą powstałą z wypłaszczenia się cumulusów a także powstaje przed frontem ciepłym i chłodnym i nie daje opadów.

**Nimbostratus** – potężna chmura warstwowa w postaci jednolitego ciemnego pokrycia nieba występująca na froncie ciepłym. Nimbostratus daje opady ciągłe nieraz o dużej intensywności trwające od kilku godzin do nawet kilku dni.



Cumulonimbus

**Cumulonimbus** – potężna chmura kłębiasta o podstawie od kilkudziesięciu metrów do nawet kilkunastu kilometrów. Charakteryzuje się gwałtownymi zjawiskami zachodzącymi w chmurze dochodzącymi do powierzchni ziemi. Są to opady przelotne nieraz o dużej intensywności oraz silne

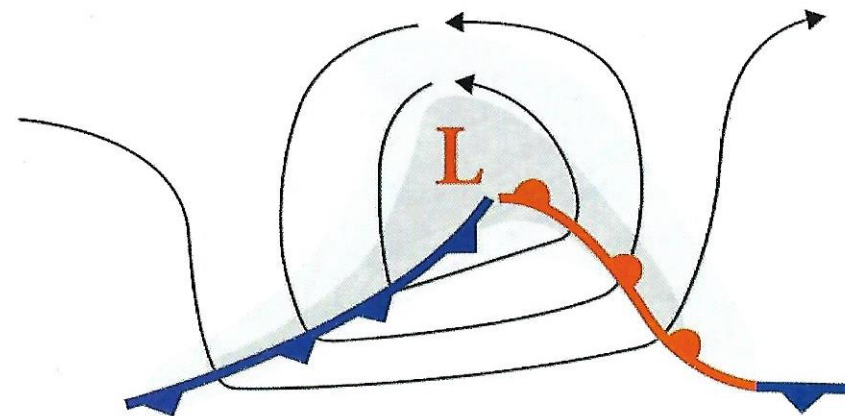
szkwały dochodzące nawet do 12 stopni w skali Beauforta., które trwają jednak stosunkowo niedługo. Chmury takie powstają zarówno na froncie chłodnym jak i wewnątrz masy powietrza nie związanej z frontami – burze wewnątrzmasowe, Chmurę cumulonimbus stosunkowo łatwo zauważyć. Jest to bardzo ciemna chmura często z wałem burzowym poprzedzającym chmurę. Wierzchołek chmury jest w kształcie charakterystycznego kowadła w widocznego często z bardzo daleka.

Cumulonimbus jest podstawowym zagrożeniem dla żeglarzy na Mazurach, gdyż nie jesteśmy w stanie przewidzieć intensywności zjawisk związanych z nadchodzącą chmurą. Na wszelki wypadek wskazanie jest jak najszybsze zrzucenie żagli i schronienie się w porcie bądź w przypadku dużej odległości od portu – w trzcinach.

Cechą łatwo myląca żeglarzy jest kierunek wiatru przed nadchodzącą chmurą cumulonimbus. W przypadku dużych chmur wytwarzają one własną cyrkulację powietrza. Tak, że wiatr przed nadchodzącą chmurą jest skierowany w stronę chmury.

#### 4. Fronty atmosferyczne

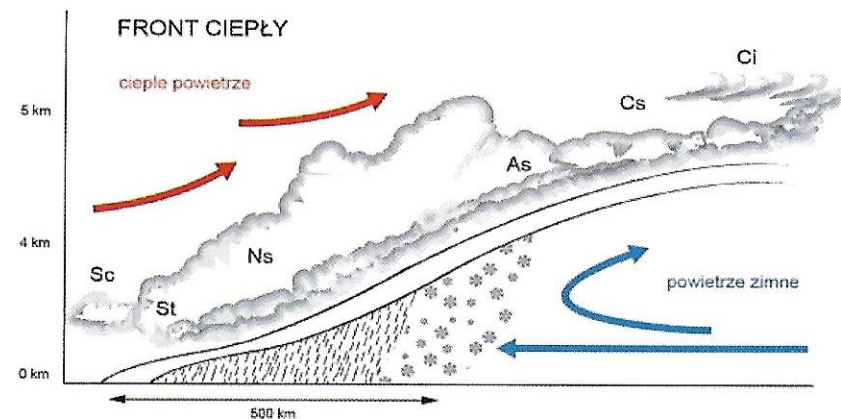
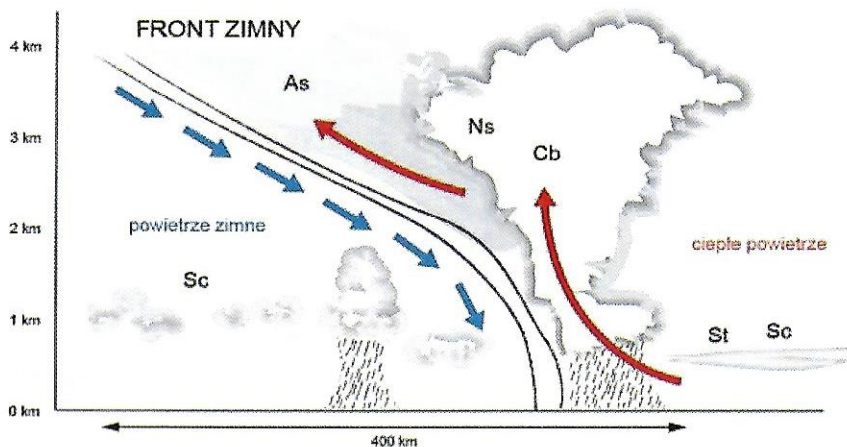
Bardziej interesującym sposobem powstawania chmur niż powstawanie chmur pięknej pogody są **fronty atmosferyczne**. Fronty atmosferyczne są nieodłącznymi elementami układu niżowego i oddzielają masy powietrza o różnych właściwościach (temperatura, wilgotność etc.). Pierwszy jest front ciepły. Powierzchnia frontu jest łagodnie nachylona do powierzchni ziemi. Następuje na nim łagodne i powolne wślizgiwanie się mas ciepłego powietrza na zimne i w wyniku tego procesu powstają chmury warstwowe. Następstwo chmur: **cirrostratus**, **altostratus**, **nimbostratus**. Ta ostatnia chmura jest chmurą deszczową dającą opady ciągłe. Ponieważ w skrajnym przypadku front ciepły może mieć nawet kilkaset kilometrów szerokości opady mogą trwać nawet parę dni. Masa powietrza za frontem ciepłym ma wyższą temperaturę. Mówimy wtedy o ciepłym wycinku niżu. Za frontem ciepłym postępuje front chłodny.



Układ frontów

Tu powierzchnia frontowa jest stromo nachylona do powierzchni ziemi. Powietrze unosi się gwałtownie do góry i tworzą się chmury burzowe typu cumulonimbus. Chmura **cumulonimbus** sięga od wysokości około 50-300 metrów do kilku kilkunastu kilometrów. Chmurom cumulonimbus towarzyszą gwałtowne opady, silne szkwały (w skrajnych przypadkach do 12 stopni Baufforta), burze, a nawet w skrajnym wypadku tornado. W skutek gwałtowności zjawisk związanych z frontem chłodnym jest on niebezpieczny dla żeglarzy. Należy zwłaszcza po przejściu frontu ciepłego pilnie obserwować niebo by w porę zauważyć niebezpieczny front chłodny. Aktywność zjawisk frontowych zależy od pory dnia, przy czym w nocy zjawiska z nimi związane są łagodniejsze. Ponieważ front chłodny jest aktywniejszy od ciepłego następuje doganianie frontu ciepłego przez chłodny. Po jakimś czasie fronty się łączą i występuje zjawisko zwane **okluzją**. Okluzja może mieć charakter ciepły lub chłodny. Zależy to od tego czy temperatura mas powietrza za frontem chłodnym jest wyższa czy niższa od temperatury powietrza przed frontem ciepłym. Powstanie okluzji powoduje spadek aktywności niżu i niż się wypełnia. Zjawiska występujące na okluzji są połączeniem zjawisk występujących na frontach ciepłym i chłodnym.

Na morzu ważne jest obserwowanie zmian kierunku wiatru co pozwala zorientować się gdzie jest centrum niżu. Gdy jesteśmy na północ



od centrum niżu wiatr zmienia się w sekwencji SE, E, NE: południowy wschód, wschód, północny wschód. Gdy jesteśmy na południe od centrum niżu wiatr zmienia się w sekwencji NW, W, SW.

## 5. Masy powietrza

Generalnie (w Europie) można mówić o północnych masach powietrza i południowych masach powietrza. Północne powietrze jest zwykle niestabilne w przeciwieństwie do południowych mas powietrza. Powietrze północne jest bardzo przejrzyste natomiast południowe zamglone. Dlatego warto się orientować z jakimi masami powietrza mamy do czynienia. Po pierwsze temperatura. Północne powietrze jest zimne i nawet w lecie temperatura w nocy może spadać do kilku stopni. Po drugie zimne powietrze napływające na ogrzane przez słońce podłoże powoduje, że wiatr jest szkwalisty. Odwrotnie w przypadku masy południowej powietrza.

### *Stabilność mas powietrza*

Od stabilności mas powietrza zależy rodzaj zachmurzenia i zjawisk meteorologicznych. Nie wdając się w szczegóły dotyczące mechanizmu stabilności można przyjąć, że przy wysokim ciśnieniu mamy do czynienia z masą stabilną a przy niżu z niestabilną. Po czym to poznać? Mianowicie

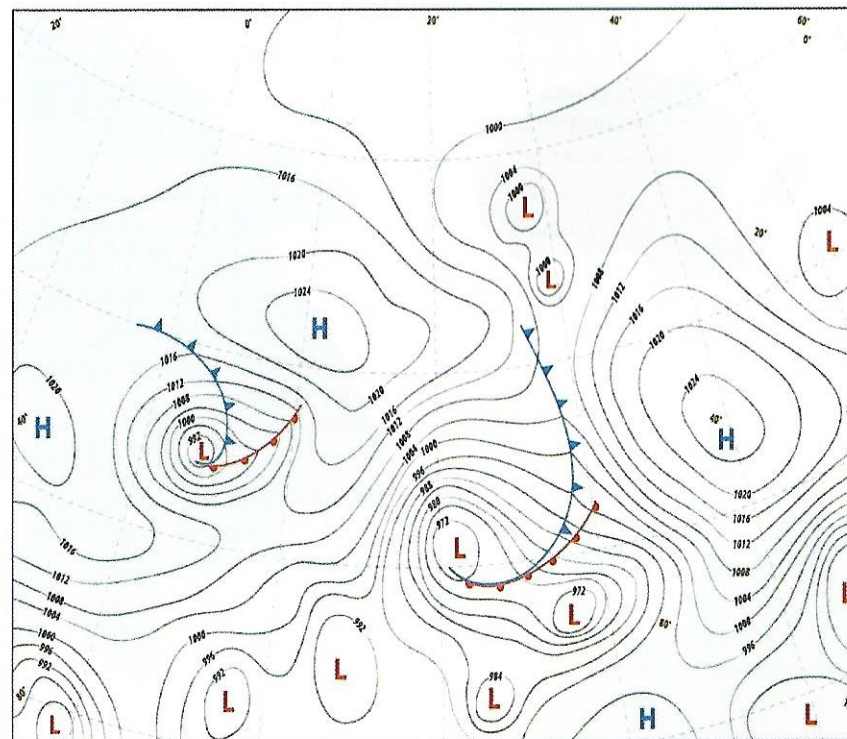
w stabilnej masie powietrza nie ma zachmurzenia. Wielokrotnie na przykład zdarza się piękny słoneczny dzień przy bezchmurnym niebie, gdy mechanizmy tworzenia się chmur zostały zahamowane przez brak konwekcji (unoszenia się cząstek powietrza) i przewagę osiadania powietrza (ciśnienie rośnie). Przy niestabilnych masach powietrza mamy do czynienia z zachmurzeniem, w skrajnych warunkach mogą powstać chmury cumulonimbus i wszystkie związane z nią zjawiska. Mamy wtedy do czynienia z burzami i opadami wewnątrzmasowymi, niezwiązanymi ze zjawiskami frontowymi, a więc bardziej niebezpiecznymi, bo nie poprzedzonymi żadnymi zjawiskami zwiastującymi nadejście burzy. Z daleka można zaobserwować wierzchołek cumulonimbusa w postaci charakterystycznego kowadła. Jeżeli znajdujemy się bliżej, widok ciemnej potężnej chmury powinien nas skłonić do natychmiastowej ucieczki w bezpieczne miejsce. Wskazane jest uruchomienie silnika i zrzućcie żagli.

## 6. Fale

Fale wywołane są przez wiatr i bardzo utrudniają żeglugę ostro na wiatr. Dziób jachtu jest odrzucany tak, że w skrajnym przypadku jacht nie idzie na wiatr lecz jego rzeczywisty kurs to ledwie półwiatr. Co prawda na śródlądziu nie spotyka się wielkich fal ale trudności z utrzymaniem kursu na Śniardwach, czy Niegocinie podczas silnego wiatru są już istotne. Przy podchodzeniu fali z rufy jacht ma tendencję do ustawiania się burtą do fali. Nazywa to się wywożenie albo broaching.

## 7. Mapa synoptyczna

Nazwa	Skrót
Wyż	W – polski [Hoch – niemiecki, High – angielski, Haut – francuski]
Niż	N – polski [Tief – niemiecki, Low – angielski, Dépression – francuski]



Mapa synoptyczna

Legenda

- Linie – izobary. Linie łączące punkty o tym samym ciśnieniu
- Linie frontów
- Punkty otoczone serią liczb – Stacje synoptyczne

	W górnym lewym rogu. TTT temperatura powietrza w °C z dokładnością do 0,1 °C. Temperatura ujemna jest poprzedzona znakiem „-”. Na mapach w USA często temperatura jest w stopniach F (np tutaj 77F).
	TdTd temperatura punktu rosy w °C z dokładnością do 0,1 °C, przedstawiana tak jak temperatura powietrza. Na mapach USA temperatura punktu rosy jest w stopniach F.



	PPP ciśnienie atmosferyczne w hPa (1hPa = 1mb). Podane są dziesiątki, jednostki i części dziesiątne. Setki, tysiące i przecinki są pominięte. Np. 213 oznacza 1021,3, 875 oznacza 987,5 (pierwsza liczba 9 lub 10 jest opuszczona).
	pp wartość tendencji ciśnienia w hPa za ostatnie 3 godziny z dokładnością do 0,1hPa. Przecinki są pominięte, „+” oznacza wzrost ciśnienia, „-” oznacza spadek ciśnienia, „a” charakterystyka tendencji ciśnienia atmosferycznego w ciągu trzech godzin poprzedzających obserwację.
	W drugim rzędzie po lewej. VV widzialność w kierunku poziomym w km lub (w USA) milach.
	Po prawej od widzialności. ww pogoda bieżąca (stacje automatyczne nie przekazują tej informacji). Jest 95 symboli określających bieżącą pogodę.
	w1 najważniejsze zdarzenie pogodowe w ostatnich 6 godzinach.
	W środku zaznaczone są chmury. CH chmury piętra wysokiego, rodzajów Cirrus, Cirrocumulus, Cirrostratus; CM chmury piętra średniego, rodzajów Altostratus, Nimbostratus; CL chmury piętra niskiego, rodzajów Stratocumulus, Stratus, Cumulus, Cumulonimbus. Liczba poniżej symbolu chmury opisuje wysokość podstawy chmur nad powierzchnią ziemi (w metrach*100 lub (USA) w stopach*100)
	Środkowe kółko. N wielkość zachmurzenia ogólnego w oktantach (1/8 do 8/8);
	Prędkość i kierunek wiatru. W tym przypadku wiatr wieje z południowego zachodu. P

	front ciepły – ciepłe powietrze spycha zimniejszą masę powietrza. Front ciepły porusza się wolniej od zimnego. Na mapach pogody ciepły front jest zaznaczany czerwonym kolorem z półkami (słońca).
	front chłodny – powietrze zimniejsze spycha cieplejszą masę powietrza. Zimniejsze powietrze jest gęstsze i wypycha lżejsze powietrze ciepłe. Zimne fronty przesuwają się szybko i są zaznaczane na mapach pogodowych niebieskim kolorem z trójkątami (sople).
	front zokludowany – tworzy się kiedy wolniej poruszający się front ciepły jest doganiany przez front zimny. Front zimny jest w stanie wypchnąć front ciepły do góry. Oba fronty poruszają się wtedy razem i są zaznaczane na mapie pogodowej linią fioletową lub brązową z trójkątami i półkami naprzemian.
	front stacjonarny – jest obszarem pomiędzy dwiema różnymi masami powietrza, które nie poruszają się. Zaznaczany linią z czerwonymi półkami skierowanymi w stronę masy powietrza chłodnego i niebieskimi trójkątami w stronę powietrza ciepłego (oznaczają one, jaki charakter będzie miał front, gdy ruszy we wskazaną stronę).

Mapa jest obrazem sytuacji barycznej nad danym obszarem. W stopce mapy podana jest data i czas wydania mapy. Czas jest podany zawsze dla południka zerowego i oznaczony jest skrótem UTC. Spotyka się czasami określenie: czas „z” (zulu time). Jest to to samo co czas UTC. Jest to tak zwana mapa dolna czyli wartości ciśnienia odniesione są do poziomu morza. Mapy takie są wolnodostępne w sieci. Co można z niej wyczytać? Po pierwsze widać czy znajdujemy się w obszarze wysokiego czy niskiego ciśnienia. Można określić jakie zjawiska, zachmurzenie, wiatr, fronty itd. mają miejsce na danym obszarze. Jeśli znajdujemy się w obszarze o podwyższonym ciśnieniu możemy się spodziewać słabego wiatru (oczywiście jeżeli nie przyjdzie wiatr termiczny). Jeśli zagęszczenie izobar jest małe czyli gradient poziomy ciśnienia jest mały wiatr będzie słaby. W przypadku zagęszczenie

izobar (linii łączących punkty o tym samym ciśnieniu) możemy się spodziewać silnego wiatru. Siła i kierunek wiatru są podane w danych danej stacji obserwacyjnej (patrz legenda). W przypadku niżu mamy do czynienia z frontami zaznaczonymi na mapie i co za tym idzie z zjawiskami im towarzyszącymi.

Jak z takiej mapy możemy przewidywać pogodę? Najbardziej nas interesują obszary niskiego ciśnienia z uwagi na wielość zjawisk meteorologicznych. Ponieważ jesteśmy w strefie dryfu wiatrów zachodnich, to za wyjątkiem niektórych układów barycznych zmiany pogody przychodzą od zachodu. Można określić jak będzie przemieszczać się niż. Niż przemieszcza się w kierunku największych spadków ciśnienia. Tendencja ciśnienia i jego wartość jest oznaczona przy symbolu stacji meteorologicznej. Jeżeli mamy do czynienia z okluzjami frontów w niżu możemy przewidywać, że niż się wypełnia, a zatem wiatr będzie słabnąć oraz zjawiska występujące na frontach stracą swoją intensywność.

## 8. Przyrządy meteorologiczne spotykane na jachtach

Przyrządy

- anemometr,
- aneroid (barometr),
- termometr.

### *Anemometr*

Anemometr, pokazuje prędkość i kierunek wiatru. Możemy mieć do czynienia z anemometrami ręcznymi jak i zabudowanymi na stałe, najczęściej na topie maszty. Najprościej rzecz ujmując jest to wiatraczek o osi pionowej lub poziomej, którego prędkość obrotowa zależy od prędkości wiatru. Odczyt jest przekazywany na wyświetlacz. Kierunek wiatru pokazywany przez wiatromierz jest wiatrem pozornym.

### *Aneroid*

Aneroid służy do mierzenia ciśnienia atmosferycznego działa poprzez przeniesienie dźwigniami na wskazówkę ruchu puszkę szczelnie zamkniętą i ulegającą ścisaniu bądź rozprężaniu na skutek zmian ciśnienia. Aby odczytać aneroid należy stuknąć w przyrząd by poruszyć i ustabilizować dźwignie przenoszące ruch puszkę na wskazówki po czym należy dokonać odczytu i ustawić wskazówkę pomocniczą na bieżący odczyt. Wtedy, przy następnym odczycie będziemy mogli się zorientować o wartości tendencji ciśnienia. Jest to bardzo ważne bo o nadchodzącym sztormie świadczy duża wartość zmiany ciśnienia (szybki spadek) między odczytami. Obecnie stosuje się powszechnie ciśnieniomierze elektroniczne gdzie zapisywane są wartości poprzednich pomiarów co pozwala się zorientować jak szybko mamy spadek bądź wzrost ciśnienia.

### *Termometr*

Termometr, jak sama nazwa wskazuje, pozwala nam ustalić wartość temperatury. Możemy spotkać termometry zarówno cieczowe jak i elektroniczne, przy czym te ostatnie są obecnie najpopularniejsze. Termometr może być przydatny przy obserwowaniu przejścia frontu, zbliżaniu się do prądów morskich, obecności w pobliżu gór lodowych etc.

## 9. Podstawowe tabele

- Skala Beauforta
- Skala Petersena
- Skala widzialności
- Skala zachmurzenia

## Skala Beauforta

	m/s	Km/h	Nazwa wiatru	Wpływ wiatru na wodę	Oznaki wiatru na lądzie	Wpływ wiatru na jacht na wodzie
0	0-0,2	0-1	Cisza	Tafla lustrzana	Bezruch powietrza	Żagle zwisają
1	0,3-1,5	1-5	Powiew	Łuskowata fala, zmarszczki na wodzie	Dym unosi się prawie pionowo w górę	Żagle na wiatr stoją dobrze
2	1,6-3,3	6-11	Słaby wiatr	Drobna, krótka, wyraźna fala	Odczuwa się powiew, liście drżą	Dobry wiatr do żeglowania
3	3,4-5,4	12-19	Łagodny wiatr	Fala dłuższa o szklitych grzbietach	Wiatr porusza mniejsze gałązki	Jachty lekko pochylają się
4	5,5-7,9	20-28	Umiarkowany wiatr	Na grzbietach fal tworzy się piana, słychać plusk	Wiatr porusza gałęzie, unosi kurz i suche liście	Najlepszy wiatr do żeglugi
5	8,0-10,7	29-39	Świerzy wiatr	Gęste, białe grzebienie na falach	Wiatr porusza większe gałęzie, gwizdże w uszach	Tylko większe jachty niosą pełne żagle
6	10,8-13,8	40-50	Silny wiatr	Tworzą się grzywacze, wysoka fala	Wiatr porusza grube gałęzie, świst na przedmiotach	Jachty refują nieco żagle
7	13,9-17,1	51-62	Bardzo silny wiatr	Piana układa się w równoległe pasma, głośny szum fal	Wiatr porusza cieńsze pnie, opór przy marszu pod wiatr	Jachty niosą zmniejszone przednie żagle
8	17,2-20,7	63-75	Sztorm	Wysokie i długie fale, pasma piany wzdłuż kierunku wiatru	Wiatr ugina pnie, łamie gałęzie	Jachty niosą mocno zrefowane żagle

## Skala Petersena

B	P	Wysokość fali [m]	Określenie słowne	Stan morza
0	0	0	Morze zupełnie spokojne	Gładź
1	1	0,1 - 0,25	Morze spokojne	Tafla pomarszczona
2 - 3	2	0,25 - 0,75	Morze prawie spokojne	Drobne fale
4	3	0,75 - 1,25	Morze trochę ruchliwe	Małe fale
5	4	1,25 - 2	Morze ruchliwe	Umiarkowane fale
6	5	2 - 3,5	Morze lekko wzburzone	Średnie fale
7	6	3,5 - 6	Morze wzburzone	Duże fale
8	7	6 - 8,5	Morze bardzo wzburzone	Wielkie fale

## Skala widzialności poziomej

Stopień	Widzialność	Określenie słowne
0	Poniżej 50 m	Bardzo gęsta mgła
1	50 m	Gęsta mgła
2	200 m	Mgła
3	500 m	Lekka mgła
4	0,5 Mm	Widzialność bardzo słaba
5	1 Mm	Widzialność słaba
6	2 Mm	Widzialność umiarkowana
7	5 Mm	Widzialność dobra
8	10 Mm	Widzialność bardzo dobra

## Skala zachmurzenia

Oznaczenie	Stopień zachmurzenia
0	Brak lub niewielkie zachmurzenie
Z	Zmienny wygląd nieba
1	¼ nieba zachmurzonego
2	½ nieba zachmurzonego
3	¾ nieba zachmurzonego
X	Niebo niewidoczne

W skrypcie podane są jedynie podstawowe informacje dotyczące meteorologii. Całość wiedzy związanej z tym przedmiotem jest bardzo obszerna, ale technika informacji pozwoli się przemieszczać pod żaglami w miarę bezpiecznie. I jeszcze raz podkreślam, że nic nas nie zwalnia z obserwacji nieba i zjawisk meteorologicznych. Wszelkie modele cyfrowe, systemy ostrzegawcze itd. bywają zawodne. Przykładem jest huragan, który spustoszył Wyspy Brytyjskie w latach osiemdziesiątych. Był kompletnym zaskoczeniem dla służb meteo. Model się w tym przypadku nie sprawdził. Tak że prognoza prognozą, model modelem a my patrzmy co się dzieje i wyciągamy z tego wnioski.

*Michał Chojnacki*  
*Paweł Plichta*

## Sternik Motorowodny

### Spis treści:

1. Patent Sternika Motorowodnego
2. Łodzie motorowe
3. Ważniejsze elementy budowy jachtów motorowych
4. Silniki
5. Serwisowanie silnika

### 1. Patent Sternika Motorowodnego

Każda osoba, która nie posiada patentu motorowodnego może korzystać z jachtu motorowego którego moc silnika nie przekracza 10 kW czyli ok. 13 KM. Nie wymaga również posiadania dokumentu kwalifikacyjnego uprawianie turystyki wodnej na jachtach motorowych o mocy silnika do 75 kW i o długości kadłuba do 13 m, których prędkość maksymalna ograniczona jest konstrukcyjnie do 15 km/h. Dla przypomnienia:

$$1\text{kW} = 1,36 \text{ KM} \text{ Czyli } 10 * 1,36 = 13.6 \text{ KM}$$

Jeżeli chcielibyśmy skorzystać z jachtu wyposażonego w silnik o większej mocy, musimy posiadać patent co najmniej Sternika Motorowodnego. Aby go zdobyć należy:

- Mieć ukończone 14 rok życia w dniu zdawania egzaminu
- Zdać egzamin

#### Patent sternika motorowodnego upoważnia do:

- Prowadzenia jachtów motorowych po wodach śródlądowych.



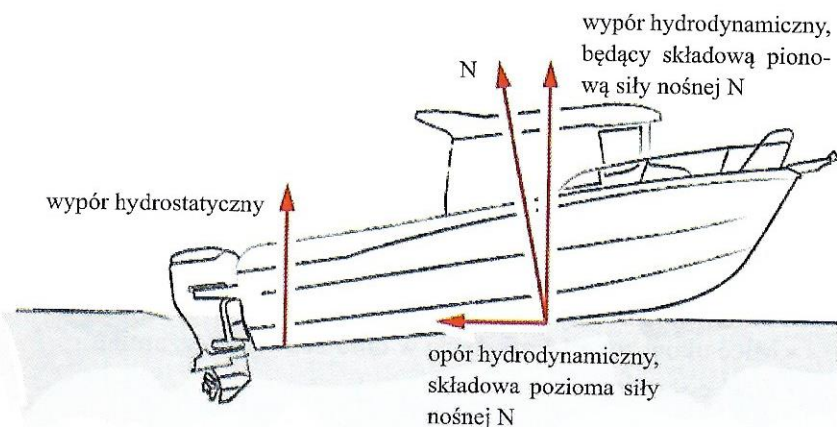
Patent sternika motorowodnego. (Osoby poniżej 16 roku życia mogą korzystać z patentu sternika motorowodnego na jachtach do mocy 60kW.)

- Prowadzenia jachtów motorowych o długości kadłuba do 12 metrów po morskich wodach wewnętrznych oraz pozostałych wodach morskich w strefie 2Mm od brzegu, w porze dziennej.

Egzamin składa się z 2 części, teoretycznej oraz praktycznej. Część teoretyczna trwa 90 minut i zawiera 75 Pytań.

## 2. Łodzie motorowe

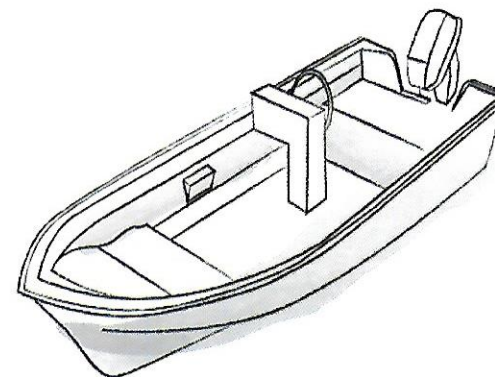
Jacht motorowy to jednostka pływająca napędzana **dowolnym silnikiem**. Możemy podzielić je ze względu na Sposób poruszania się po wodzie:



Siły działające na łódź podczas ruchu

- Łodzie wypornościowe których kadłub podczas ruchu zawsze zanurzony jest w wodzie, siła wyporu jest większa od unoszącej siły hydrodynamicznej powstającej w czasie ruchu łodzi.

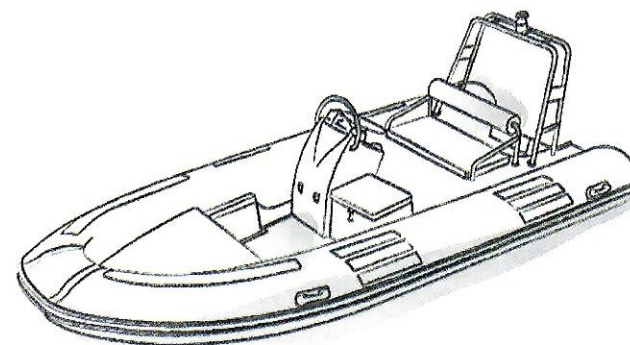
- Łodzie ślizgowe których kadłub podczas ruchu wynurza się lub prawie wynurza z wody, unosząca siła hydrodynamiczna jest większa lub prawie większa od siły wyporu.



Jacht motorowy otwarty kabunowy

**Jachty kadłubowe:** Jachty których kadłub składa się z jednej, sztywnej skorupy. Najpopularniejszym materiałem są tworzywa sztuczne, jednak jachty motorowe mogą być również wykonane z drewna lub stali. Mogą występować z kabiną bądź jako otwarty pokładowe.

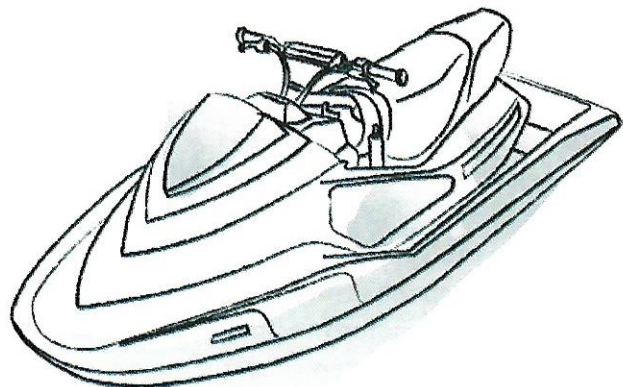
**Łodzie typu RIB (Rigid Inflatable Boat)** – hybryda jachtu kadłubowego oraz pontonu. Składa się ze sztywnego dna oraz nadmuchiwalnych burt. Najczęściej elementy pompowane są złożone z kilku sekcji



Łódź typu RIB

podzielonych grodziami, dzięki czemu w przypadku uszkodzenia jednej z nich jacht nie traci pływalności. Na popularność tego typu łodzi wpływa ich stabilność, szybkość oraz zwrotność.

**Skutery wodne:** Małe łodzie, najczęściej z silnikami o dużej mocy. Służą do zabawy i rekreacji. Swoje uznanie zdobywają również w ratownictwie.



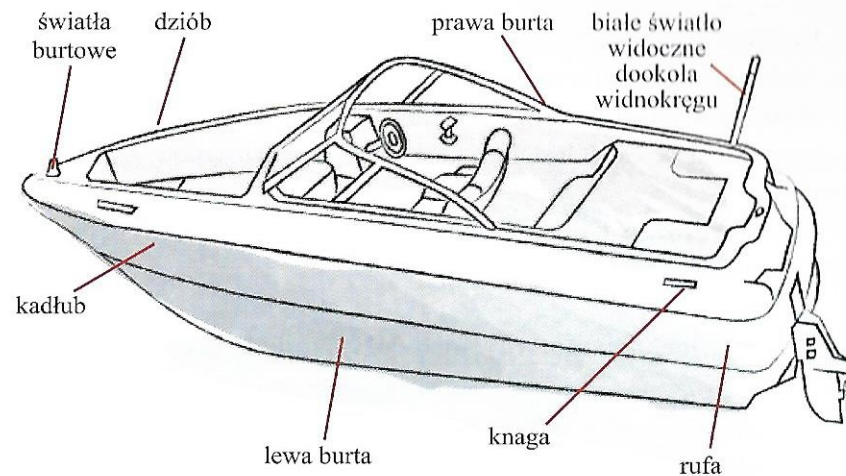
Skuter wodny

### 3. Ważniejsze elementy budowy jachtów motorowych

W tym rozdziale wymienimy najważniejsze elementy które powinny znajdować się na jachcie motorowym.

**Manetka:** występuje dla silników stacjonarnych jak i zaburtowych. Posiada rączkę która w zależności od kierunku ma bieg naprzód bądź wsteczny. Im dalej od położenia zerowego (bieg jałowy) tym obroty silnika są wyższe.

**Zrywka:** Awaryjny wyłącznik silnika. Sternik musi cały czas wypatrywać niebezpieczeństwa. Zrywkę (której wyłącznik najczęściej jest na manetce) mocujemy do sternika tak by w przypadku wypadnięcia za burtę jacht nie odpłynął nam zbyt daleko. Warto też zauważyć że



Budowa jachtu motorowodnego

zrywka jest powodem najczęstszej awarii silnika który niewiedomo czemu nie chce odpalić. Do czasu jej poprawnego włożenia... ☺

**Kierownica + sterociągi:** jest najczęstszym układem kierowniczym, na mniejszych łodziach sterujemy za pomocą rumpla przy silniku. Dawniej sterociągami były stalowe linki które mocowano do kierownicy steru skrzyżowane, w ten sposób skręcając silnikiem. Dziś jest to układ najczęściej hydrauliczny.

**Pawęż:** to do niej mocujemy silnik bezpośrednio, bądź za pomocą pantografu. Pawęż jest konstrukcyjnie połączona z resztą kadłuba tak by siła którą wytworzy silnik nie oderwała jej od jachtu. Producenci podają maksymalną moc silnika jaki może być do pawęzy zamocowany.

**Trym klapy:** wraz z trymem silnika odpowiadają za prawidłowe ułożenie jachtu względem wody. Ich opuszczanie bądź podnoszenia zmienia wzdłużne położenie jachtu co ma wpływ na hydrodynamikę jachtu.

#### Wskaźniki:

- obrotomierz – obroty silnika
- log – prędkość jachtu
- wskaźnik paliwa
- temperatura oleju

**Redany:** wzdłużne wypustki wystające w części podwodnej kadłuba. Mają za zadanie utrzymywać kurs prosty.

**Wyłącznik akumulatora:** popularnie zwany heblem. Odcina prąd z akumulatora w całej instalacji. Kolejna przyczyna niewyjaśnionych awarii.

**Pompa zęzowa:** Usuwa wodę z zęzy czyli przestrzeni międzypodłogą a dnem jachtu.

#### **Pływając jachtem motorowym należy pamiętać o kilku ważnych rzeczach:**

1. Gdy silnik jest zimny, odpalamy go i po sprawdzeniu czy z otworu rewizyjnego wylatuje woda – mamy chłodzenie. Czekamy kilka minut aż silnik się rozgrzeje i zacznie równo pracować. Zimny obciążony silnik szybciej się zużyje albo zgaśnie przy wychodzeniu z portu.

2. Nie zwalniamy nagle. Jeżeli płyniemy ślizgiem. Kilwater który wytwarzamy przy nagłym przejściu na bieg jałowy może wedrzeć się do jachtu przez pawęż.

3. Jeżeli silnik „nie działa” sprawdzamy kolejno: zrywka, położenie zaworu paliwa, hebel, bieg jałowy, stan paliwa, ssanie. Dopiero wtedy decydujemy się na telefon do serwisu.

4. Nigdy nie płyniemy na silniku który nie ma chłodzenia! to będzie ostatni rejs dla silnika.

5. Nie jesteśmy sami na wodzie. Jeżeli widzicie jacht na którym ktoś stawia maszt, przebywają małe dzieci na jachcie bądź przepływamy w okolicy zacumowanych jachtów to zmniejszamy prędkość i nie robimy fali. Na kanale obowiązuje ZAKAZ wytwarzania fali. Za takie zachowanie można nie tylko dostać mandat ale także łomot.

## **4. Silniki**

Silniki dzielimy na: stacjonarne bądź zaburtowe, czterosurowe bądź dwusurowe (na mieszankę), oraz na silniki elektryczne.

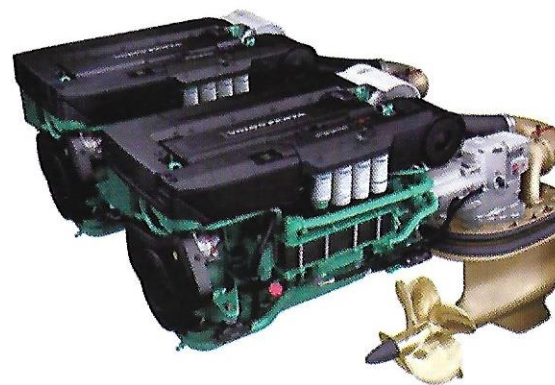
**Silnik stacjonarny:** Na stale zamontowany w kadłubie. Najczęściej jest to silnik wysokoprężny na olej napędowy.

**Silnik przyczepny:** dwu lub czterosurowy. Mocowany do pawęzy bezpośrednio bądź za pomocą pantografu.

**Silnik dwusurowy:** w tym silniku występują dwa cykle (suwy) – sprężania oraz pracy.

Silniki charakteryzują się prostą konstrukcją w której smarowanie odbywa się bezpośrednio przez mieszankę paliwową. Jest to pierwszy element po którym można rozróżnić silnik dwusurowy od czterosurowego – nie posiada osobnego układu smarowania. Dwusuw potrafi wyprodukować do 70% więcej mocy przy tym samym litrażu co silnik czterosurowy co przekłada się na zwiększoną emisję spalin, a przy tym ma większy moment obrotowy. To właśnie niska ekologiczność doprowadziła do zakazu sprzedaży tego typu silników od 01.01.2009r. w UE. Wyjątkiem są nowoczesne dwusuwy z automatycznym wtryskiem. Mimo, że od dawna silniki te nie są sprzedawane, wciąż cieszą się dużą popularnością wśród żeglarzy oraz motorowodniaków.

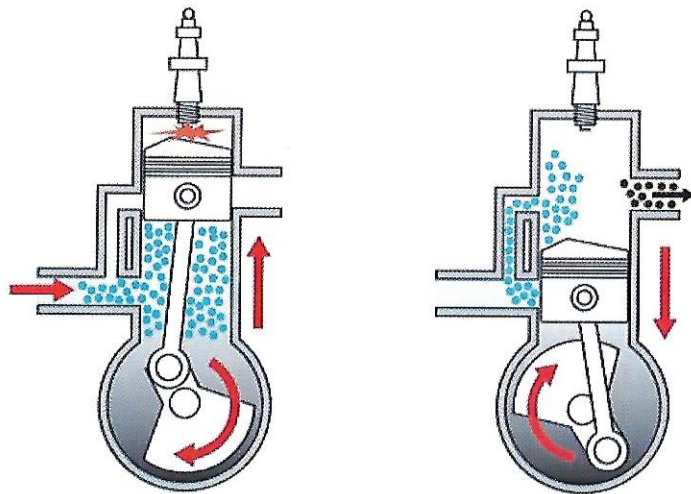
**Silnik Czterosurowy:** w tym silniku występują cztery suwy: suw ssania, suw



Silnik stacjonarny



Silnik przyczepny



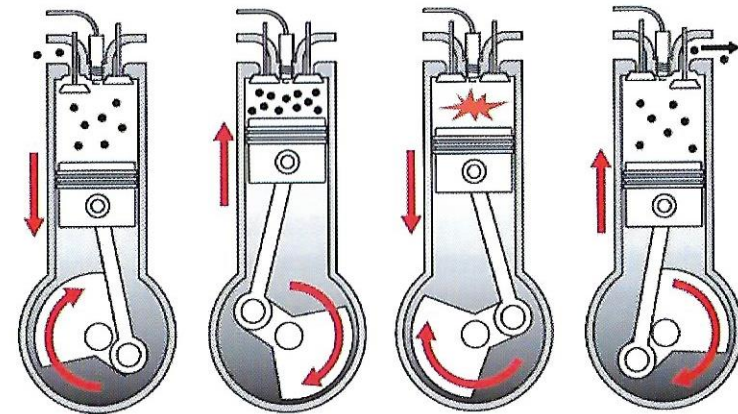
Silnik dwusuwowy

sprężania, suw rozprężania (pracy) suw wydechu spalin. W trakcie pełnego cyklu wał korbowy obraca się dwa razy a spalanie mieszanki paliwowo – powietrznej co czwarty suw. Stąd silniki czterosuwowe uzyskują mniejszą moc względem silników dwusuwowych. Jednak ekonomiczne zużycie paliwa oraz ekologiczność takich silników to ich główne zalety. Należy pamiętać, olej w układzie smarowania należy wymieniać co sezon. Dodatkowo składając silnik na zimę, zwróć uwagę w jakiej pozycji bezpiecznie umieścić silnik. Najczęściej to miejsce wskazuje instrukcja na silniku.

**Układ paliwowy** ma swój początek w zbiorniku. Są dwa typy zbiorników:

1. Integralne – na stałe zamontowane na silniku, małej pojemności;
2. Przenośne – nie ograniczone gabarytowo.

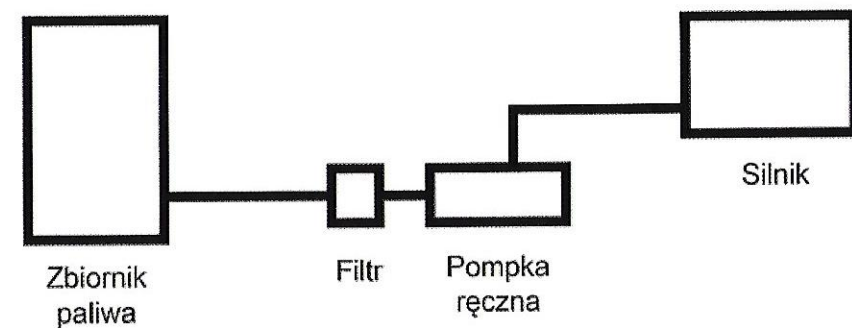
Na każdym korku wlewowym zbiornika jest mały zamykany otwór, służy on do tego by w zbiorniku nie powstawało podciśnienie. Integralny ma bezpośrednie połączenie z gaźnikiem lub pompą paliwa (przepływ paliwa najczęściej jest grawitacyjny). Przenośny natomiast



Silnik czterosuwowy

połączony jest z silnikiem przewodem paliwowym na którym zamontowane są takie elementy jak filtr paliwa z zaworem zwrotnym i ręczna pompka zasilająca (gruszka) dzięki której możemy ręcznie przepompować paliwo dalej. Do silnika przewód jest podpięty specjalną złączką przez którą paliwo trafia do pompy paliwa podciśnieniowej (dwusuw) lub mechanicznej (czterosuw), a stąd do:

1. komory pływakowej (gdy silnik jest z gaźnikiem) w której benzyna zaczyna parować i miesza się z powietrzem i w takiej postaci trafia do cylindra silnika;
2. wtrysku który rozpyla paliwo w cylindrze.



Schemat układu paliwowego

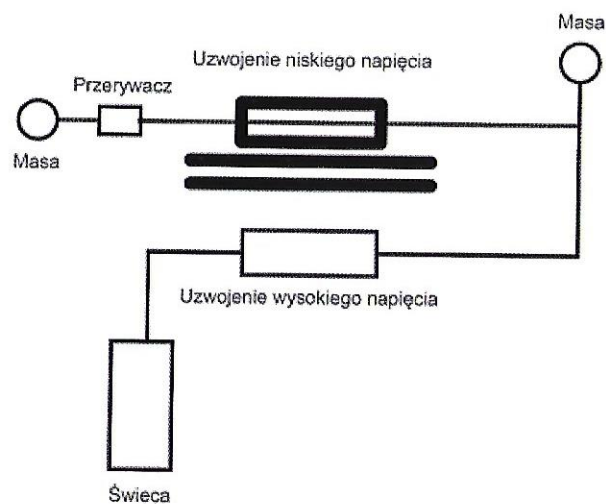


## Uwaga!!

### Przed uruchomieniem silnika pamiętaj sprawdzić czy:

1. odpowietrzenie na korku zbiornika jest odkręcone;
2. przewód paliwowy jest szczelny (nie pęknięty, nie przecięty) i nie zagięty (w przypadku zbiornika przenośnego);
3. w zbiorniku jest odpowiednia ilość paliwa;
4. kranik przepływu paliwa jest otwarty (zbiornik integralny);

**Układ zapłonowy – bez niego silnik benzynowy nie będzie pracował.** To ten układ jest odpowiedzialny za wyzwolenie eksplozji w cylindrze poprzez iskrę zapłonową. Ten układ różni się bardzo z układem zapłonowym w silniku samochodów. Różnica ta wynika z braku miejsca bo w końcu silnik przyczepny jest znacznie mniejszy. Zamiast cewki zapłonowej i rozdzielacza ten układ jest wyposażony w urządzenie zwane **magneto** albo **iskrownik**. Iskrownik działa na zasadzie odwrotnej do szkolnego eksperymentu który polegał na owinięciu gwoźdźka drutem i przepuszczeniu przez niego prądu -powstawał magnes. Mianowicie gdy będziemy przesuwac drut w polu magnetycznym to popłynie w nim prąd.



Schemat układu zapłonowego

Jak silny on będzie zależy od siły pola magnetycznego, liczby zwojów drutu i prędkości z którą się przemieszcza. Magnesy przykręcone są do wewnętrznej strony koła zamachowego, a podstawa iskrownika przykręcona do bloku silnika. Zbudowana ona jest z blaszek do których zamocowane są po dwa zwoje drutu jeden gruby w którym jest niskie napięcie i drugi cienki o wysokim napięciu (cewka). Podczas obracania się koła zamachowego zmienia się pole magnetyczne wokół cewki co indukuje prąd w uzwojeniu niskiego napięcia i stały jego przepływ tym uzwojeniu w który wmontowany jest prosty wyłącznik (przerywacz – w normalnej pozycji włączony). Gdy ma nastąpić zapłon przerywacz rozłącza przepływ (zostaje wyłączony) i cały prąd o niskim napięciu trafia do uzwojenia wysokiego napięcia gdzie staje się prądem o wysokim napięciu, a dalej grubym przewodem do świecy zapłonowej i powstaje iskra.

Ważnymi elementami układu zapłonowego są również:

1. Wyłącznik zrywkowy (zrywka);
2. Wyłącznik zapłonu – stop.

Zrywkę wykorzystujemy wtedy gdy jest nagła sytuacja (człowiek za burtą lub lina wkręcona w śrubę). Jest to wyłącznik na sprężynce, czasem sznureczku który po wyciągnięciu otwiera obwód zapłonu dzięki czemu prąd nie dociera do świecy i nie ma iskry – silnik natychmiast gaśnie. Żeby go na nowo uruchomić musimy wsadzić zrywkę w swoje miejsce by zamknąć układ elektryczny.

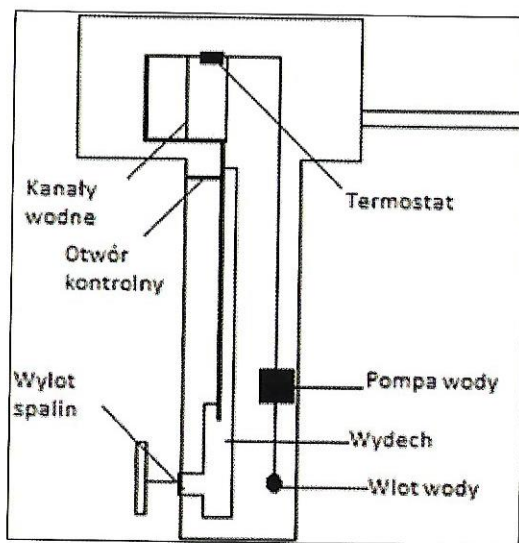
Stop to nic innego jak normalne odcięcie zapłonu po przekręceniu kluczyka w stacyjce samochodu. Jest to czerwony guziczek na manetce silnika. Należy pamiętać o przytrzymaniu przycisku do momentu ustania pracy silnika.

## Uwaga!!

Przed uruchomieniem silnika nie zapomnij sprawdzić czy zrywka jest dobrze włożona. W przypadku osobno zamontowanej manetki sprawdź również przycisk zabezpieczający (wciśnij go).

**Układ chłodzenia** to element nie odłączny silników spalinowych dzięki któremu ciepło wytwarzane podczas pracy jest odprowadzane na zewnątrz (jest to około połowa energii wytworzonej przez spalanie paliwa). W przypadku silników montowanych na jachtach chłodzenie odbywa się poprzez wymianę ciepła z wodą gdyż jej mamy pod dostatkiem. Warunkiem działania tego sposobu jest tylko to by pamiętać żeby **silnik przed rozruchem był zanurzony w wodzie**. Układ ten składa się z wąskich korytarzy w bloku silnika i jego kolumnie w których swobodnie przepływa woda. Dodatkowymi elementami bez których ten układ nie funkcjonowałby poprawnie jest **pompa wody i termostat**.

Termostat to element zamykający mały obwód wody w silniku, czyli prościej mówiąc jest to zawór który otwiera się pod wpływem temperatury wpływającej na siłę docisku sprężyny zrobionej ze specjalnej stali która w pewnej temperaturze się rozszerza (im wyższa temperatura tym sprężyna słabiej dociska i zawór się otwiera). Elementy ruchome silnika są zaprojektowane do pracy w optymalnej temperaturze. Gdyby woda cały czas od początku pracy silnika zabierała zbyt wiele ciepła jego temperatura byłaby zbyt niska i silnik ulegałby szybszemu zużyciu. Optymalna



Schemat układu chłodzenia

temperatura pracy silnika benzynowego jest między 80-90 stopni Celsjusza. Do momentu osiągnięcia tej temperatury termostat jest zamknięty, a gdy silnik osiągnie optymalną temperaturę zostaje otwarty i woda zaczyna krążyć przez duży obieg wody.

Pompa paliwa jest drugim ważnym elementem tego układu gdyż to ona zachowuje stały obieg wody. Jest to gumowy krążek z łopatkami, zało-

zony na wałek i obracany poprzez przeniesiony napęd z głównego wału napędowego śruby. Umieszczony jest w okrągłej obudowie ale nie współosiowo (obudowa i krążek nie mają wspólnej osi obrotu) z nią tak by przepływ wody był możliwy tylko w jedną stronę. **Po rozruchu silnika można zaobserwować jej pracę dzięki otworowi kontrolnemu przez który powinna zacząć wylewać się woda. Gdy to nie nastąpi należy natychmiast wyłączyć silnik!!**

**Uwaga!!** W wypadku gdy któryś z tych elementów zawiedzie i chłodzenie w silniku nie będzie działać należy na sam początek sprawdzić czy wlot wody nie jest zatkany i w miarę możliwości przepchać lub przedmuchać kanały wlotowe. Jeśli to nie pomoże nie należy użytkować takiego silnika, a zająć się jego naprawą lub oddaniem do serwisu (w dalszej części kilka słów o naprawie i eksploatacji). W innym wypadku taki silnik zostanie przegrzany, a jego elementy ruchome zużyją się i stracą swoje przeznaczenie i przydatność lub zaspawają się (chodzi tu głównie o pierścienie tłokowe i cylinder). Przekładnie również mogą ulec rozsypaniu poprzez zmielenie zębatek które pod czas pracy mają znacznie wyższą temperaturę niż pracujący silnik.

**Układ smarowania** to kolejny ważny jak nie najważniejszy układ dzięki któremu silnik jest sprawny. Każdy ruchomy i stały element silnika jest idealnie spasowany (współpraca dwóch elementów wałka i otworu które są do siebie dobrane wymiarami w granicach tolerancji – często to 0,001 mm). Mimo tak dokładnej i precyzyjnej obróbki materiałów na ich powierzchni są mikroskopijne rysy i zadziory. Przy tak ciasnej współpracy części nierówności te cały czas o siebie wadzą więc żeby temu zapobiec musi być smar inaczej wytworzona poprzez tarcie temperatura rozpręży materiał i zablokuje wałek w otworze lub tuleje na wałku. Tarcie to obniża smarowanie, a przy tym pozwala na lżejszą pracę elementów dzięki jego niskim właściwościom ciernym, a dużej lepkości (to znaczy że smar wnika i dokładnie pokrywa wierzchnią warstwę elementów tak że stają się one idealnie gładkie co zmniejsza ich współczynnik tarcia, a za razem zużycie).

W zależności od typu silnika dwu- lub czterosuwowy mamy do czynienia z dwoma różnymi rozwiązaniami układów smarowania.

Silnik dwusuwowy smarowany jest poprzez mieszankę paliwa z olejem (proporcje wahają się w granicach od 1:10 do 1:100) która trafia do skrzynki korbowej gdzie wał korbowy rozbryzguje ją i powstaje mgiełka olejowa która osadza się wszędzie i smaruje każdy element. Dalej mieszanka trafia do cylindra i smaruje pierścienie i cylinder po czym zostaje spalona. **Ważne żeby zawsze przy silniku dwusuwowym pamiętać o dolaniu oleju do paliwa inaczej nie będzie on smarowany co skróci jego życie.**

Silnik czterosuwowy ma oddzielny układ smarowania tak jak w przypadku układu chłodzenia złożony z kanalików i pompy ale dodatkowym elementem jest filtr oleju i zbiornik oleju który jest łatwo dostępny (po zdjęciu pokrywy silnika widać korek wlewowy). Z tego zbiornika pompa zasysa olej i tłoczy go przez kanaliki do każdego z elementów po czym olej swobodnie ocieka i spływa do zlewki która to prowadzi go do filtra oleju.

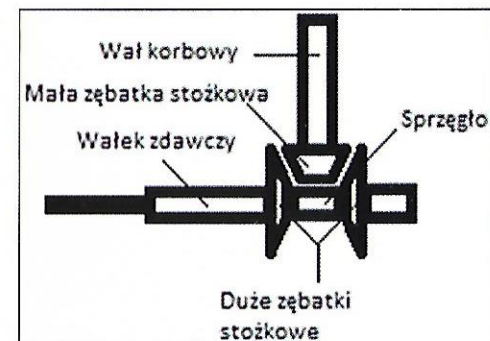
Zadaniem filtra jest oczyszczenie oleju ze wszystkich drobnych i luźnych materiałów tak by mógł on potem spłynąć znów do zbiornika i być tłoczony przez pompę kolejny raz. Olej i filtr wymieniamy raz do roku – po sezonie.

**Uwaga!!** Pamiętaj o kontrolowaniu ilości oleju w zbiorniku (dotyczy czterosuwów) jego nadmierna ilość też może przyczynić się do uszkodzenia silnika. Jeśli zdarzy Ci się coś takiego skontaktuj się ze specjalistą.

**Układ wydechowy** odprowadza spaliny z silnika. Wylot znajduje się na piąście śruby (patrz schemat układu chłodzenia) czyli przechodzi przez całą kolumnę gdyż to pomaga w ograniczeniu hałasu który powoduje praca silnika. Niestety przez to że tak jest ciepło środowisko i cała fauna żyjąca w wodzie. Kto wie może w przyszłości ktoś rozwiąże ten problem:)

**Mechanizm przeniesienia napędu (przekładnia)** to układ mechaniczny złożony z kół zębatach o różnej ilości zębów służący do zmiany szybkich obrotów wału korbowego silnika na użyteczny ciąg śruby. Dzięki temu mechanizmowi zmniejsza się prędkość obrotową śruby, zwiększa mo-

ment obrotowy i można zmieniać kierunek obrotów śruby. Jako iż wał korbowy w silniku jest ustawiony w pozycji pionowej, a do tego może osiągać wysokie obroty ma na swym końcu małą zębatkę stożkową do której przylegają dwie nieco większe zębatki (też stożkowe) obracające się luźno w dwie różne strony, zamontowane na wałku zdawczym (śrubowym). Pomiędzy nimi na wałku zamontowane na wielowypuszcie znajduje się przesuwne sprzęgło które w momencie przesuwania dźwigni zmiany biegów zazębia odpowiednią zębatkę z wałkiem zdawczym i śruba zaczyna się obracać w odpowiednią stronę tak by dać napęd w żądanym przez nas kierunku.



Schemat przekładni napędowej

Rozróżniamy przekładnie:

- Proste;
- Kątowe;
- S – drive;
- Z – drive;
- O obniżonej osi;
- U – drive.

**Uwaga!!** Przekładnia smarowana jest innym olejem o wyższej lepkości.

**Śruba napędowa** – to najprostszy element silnika który najczęściej jest fizycznie uszkodzany (zgięte lub wyszczerbione łopaty to praktycznie standard na mazurach). Jak wiemy już wprawiona w ruch powoduje przepływ wody i ruch łódki bądź jachtu. Parametry które możemy rozróżnić przy doborze śruby to:

1. Liczba łopat -na ogół są to trzy do czterech ale są i większe;
2. Średnica – jej rozmiar, promień okręgu który zataczają krańcowe krawędzie łopat;

3. **Skok – to teoretyczna odległość jaką przebędzie śruba wykonując jeden pełny obrót;**

4. Kierunek obrotu – prawe lub lewe, a zależy to od kierunku wygięcia łopat (kierunek określamy zawsze patrząc na śrubę od przodu – prawą śrubę rozpoznajemy po tym że przy obrotach zgodnych ze wskazówkami zegara łódka płynie do przodu, a lewa odwrotnie).

Na sprawność śruby i jej wydajność bardzo duży wpływ ma zjawisko wentylacji i kawitacji.

Wentylacja to nic innego jak zasysanie powietrza do wody poprzez zbyt małe zanurzenie śruby względem powierzchni.

**Kawitacja** powodowana jest przez samą śrubę i jej pracę. Powstaje ona przez różnice ciśnień po obu stronach płatów śruby (płynąc do przodu na tylnej powierzchni płata jest wysokie ciśnienie, a przedniej niskie). Podczas gdy ciśnienie jest niższe obniża się temperatura wrzenia wody do tego stopnia że ta na stronie przedniej płata od razu wrze mimo niskiej temperatur i powstają bąbelki pary, które gwałtownie pękają i w wyniku powstającej próżni naruszają strukturę materiału (wrywiają go), z którego wykonany jest płat śruby. Jest to skutek złego doboru śruby, zbyt dużego skoku lub za małych łopat.

Jednym ze sposobów zmniejszania kawitacji jest stosowanie śrub duoprop. To dwie śruby na jednej osi jedna prawa druga lewa które współpracują ze sobą obracając się w przeciwnych kierunkach dzięki czemu zwiększają efektywność swojej pracy i nie dopuszczając do tak dużych różnic ciśnień na łopatach.

## 5. Serwisowanie silnika

**Wymiana szarpanki** – to prosta czynność polegająca na:

1. Demontażu pokrywy silnika (w tylnej części obudowy jest zatrzask lub wajcha);

2. Odkręceniu całego mechanizmu szarpanki (są to trzy-cztery śruby, na ogół któraś jest słabo dostępna);

3. Odkręceniu śruby w osi mechanizmu i rozłożeniu go (po rozłożeniu uwaga na sprężynę i pamiętajmy zwrócić uwagę jak była włożona, to oszczędzi nam drugi demontarz);

4. Po rozłożeniu na nowo trzeba przepleść linkę szarpanki, oczywiście w odpowiednią stronę tak by po wyciągnięciu jej koło zamachowe zakręciło się we właściwą stronę;

5. Następnym krokiem jest zamontowanie sprężyny w odpowiednią stronę tak by sznurek się spowrotem nawijał, warto ją trochę naciągnąć (jeden, dwa obroty więcej) by sznurek zwijał się do końca;

6. Dalej pozostaje nam skrócić mechanizm i zamontować nad kołem zamachowym;

7. Założyć pokrywę silnika.

**Wymiana oleju** – przed rozpoczęciem wymiany należy odpalić silnik i poczekać aż rozgrzeje się do temperatury pracy. Dalej należy podjąć następujące czynności:

1. Pod filtr podłożyć szmatę tak by nie ubrudzić olejem całego silnika;

2. Odkręcić filtr oleju najlepiej odpowiednim kluczem (jak nie mamy klucza to znam kilka sposobów np: starym paskiem klinowym, łańcuchem od roweru);

3. Posmaruj uszczelkę nowego filtra olejem i wkręć na miejsce (nie dokręcaj filtra na siłę!! – najlepiej do momentu jak czujesz opór – jeszcze z pół obrotu i wystarczy);

4. Spuść olej (korek spustowy znajduje się pod silnikiem przy kolumnie);

5. Wkręć korek spustowy i zalej olejem (wlej olej o parametrach określonych przez producenta silnika);

6. Odpal silnik i pozostaw na wolnych obrotach po czym sprawdź czy nie ma wycieku z pod filtra i korka spustowego. Zgaś silnik i sprawdź stan oleju, pewnie będzie trzeba dolać gdyż część zostanie w filtrze.

**Wymiana oleju w kolumnie (spodzinie)**

1. Umieść silnik w normalnej pozycji;

2. Na kolumnie z boku i powyżej piasty śruby znajduje się korek kontroli oleju – odkręć go;

3. Popuść dolny korek spustowy i zbadaj stan oleju (gdy będzie wymieszany z wodą będzie białym mleczkiem oznacza to nieszczelność, jak będą w nim grudki metalu znaczy że przekładnia będzie potrzebowała renowacji);

4. Spuść olej;

5. Wprowadź nowy olej przez otwór spustowy (olej sprzedawany jest w specjalnych tubach, specjaliści mają do tego pompki) do momentu aż nie zacznie wyciekać z otworu odpowietrzającego – kontrolnego;

6. Wkręć korek w otwór kontrolny;

7. Wkręć korek w otwór spustowy.

### **Wymiana wirnika układu chłodzenia**

1. Odłącz przewód wysokiego napięcia od świecy zapłonowej by wyeliminować przypadkowy rozruch;

2. Odkręć śruby mocujące spodzinę, wałek wysunie się z kolumny wraz z pompą wody;

3. Odkręć śruby mocujące pokrywę pompy wody i zsuń ją z wałka;

4. Zapamiętaj w którą stronę są zagięte łopatki wirnika i zsuń go z wałka;

5. Nasuń nowy wirnik na wałek;

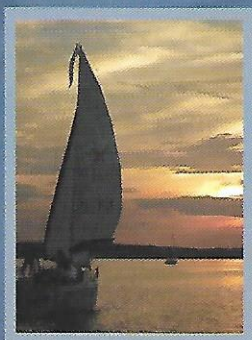
6. Załóż nową uszczelkę pod pokrywę pompy wody, a następnie nasuń pokrywę;

7. Zakładając spodzinę pamiętaj by wałek napędowy wszedł w gniazdo wału korbowego, czy ciągnio biegów jest połączone i połączenie pompy z króćcem poboru wody;

8. Sprawdź czy ciągnio zmiany biegów działa;

9. Podłącz przewód wysokiego napięcia do świecy, po czym odpal zamontowany silnik w wodzie i sprawdź czy z otworu kontrolnego leci woda.

**Płukanie układu chłodzenia** polega na wypłukaniu z układu chłodzenia osadów z soli morskiej, kamienia, drobnego piasku i innych małych osadów. Najlepszym skutecznym sposobem jest zamocowanie silnika w zbiorniku do prób, odpalenie go i po rozgrzaniu do temperatury pracy przytrzymaniu na wyższych obrotach niż jałowe. Inna metoda polega na podpięciu poprzez różne złączki węża ogrodowego z wodą pod ciśnieniem do otworów poboru wody.



Oddajemy w Wasze ręce książkę, która ma Wam pomóc w osiągnięciu celu, jakim jest zostanie żeglarzem. Żeglarzem, który umie poprowadzić jacht bezpiecznie i odpowiedzialnie, który po chmurach oceni pogodę, po falach siłę wiatru, a do kei dobije bezpiecznie nawet jeśli zawiedzie silnik i pozostaną tylko żagle albo pagaje.

Książka jest dziełem wspólnym naszych najlepszych instruktorów. Każdy z nich podzielił się w niej z Wami swoją wiedzą i doświadczeniem. To dzięki nim nasza Szkoła Żeglarstwa jest jedną z najlepszych w Polsce i ciągle się rozwija. Mamy nadzieję, że wiadomości czerpane z tego podręcznika ułatwią Wam zdawanie egzaminów i sprawią, że pewnie poczujecie się za sterem.

Zgodnie z misją naszej firmy, chcemy wprowadzić Was w żeglarski świat zapewniając bezpieczeństwo, tworząc dobry klimat i dzieląc się niezapomnianą przygodą. Jako żeglarze Szekli rozwiniemy Waszą pasję.

Do zobaczenia na jeziorach, morzach, a być może, kto wie...nawet na oceanach.

Ahoj!