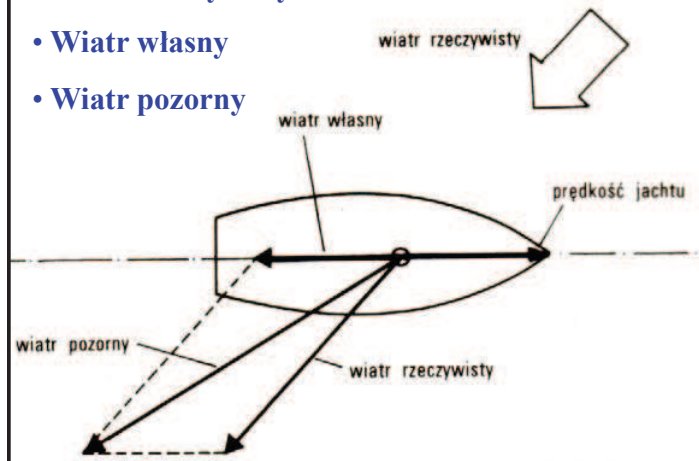


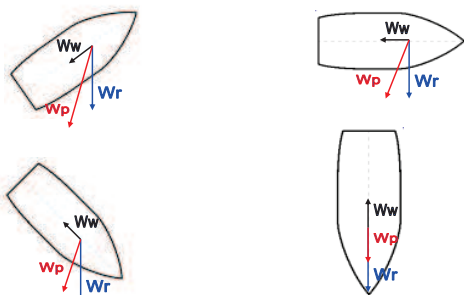
Teoria żeglowania

Ryszard Bojarski

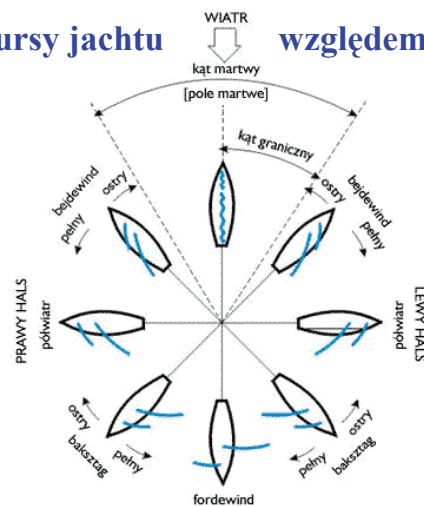
- Wiatr rzeczywisty
- Wiatr własny
- Wiatr pozorny



WIATR



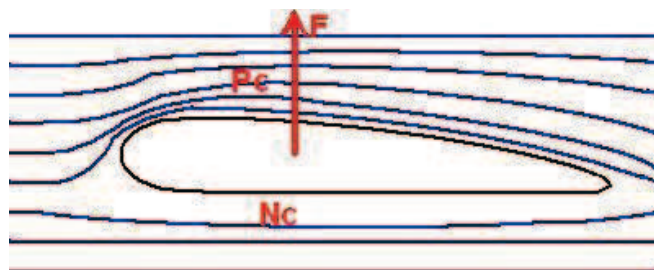
Kursy jachtu względem wiatru



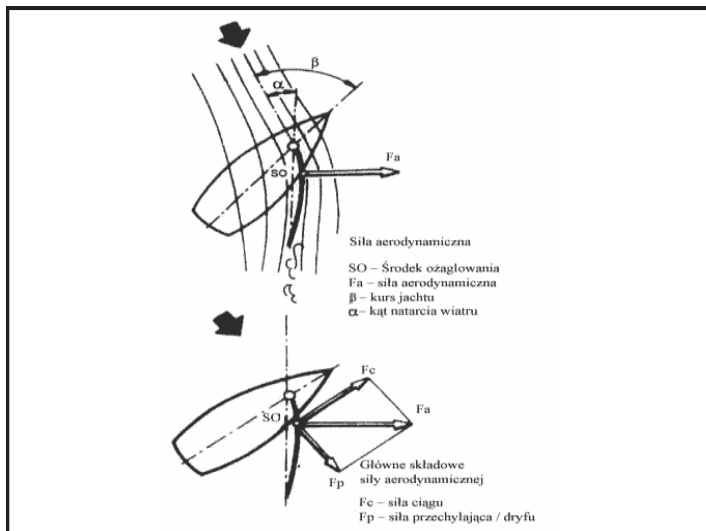
Siła aerodynamiczna

Po stronie nawietrznej żagla powstaje obszar niższego ciśnienia dynamicznego, a więc zgodnie z wzorem Bernoulego, obszar większego ciśnienia statycznego, czyli tzw. **nadciśnienie (Nc)**, a po zawietrznej stronie żagla **podciśnienie (Pc)**. Z powodu różnicy ciśnień powstaje siła aerodynamiczna **F**, skierowana prostopadle do cięciwy żagla i umownie zaczepiona w **środku ożaglowania (SO)**.

Siła aerodynamiczna



$$\frac{\rho \cdot v^2}{2} + p = const.$$



Kąt natarcia

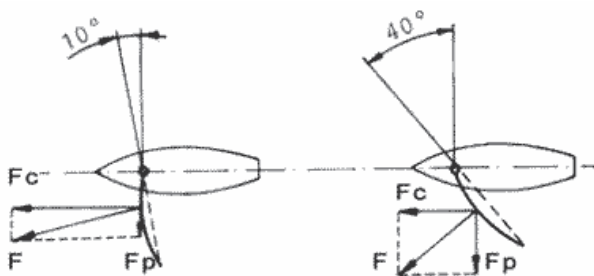
Kąt natarcia jest to kąt w płaszczyźnie poziomej, pomiędzy kierunkiem wiatru, a cięciwą żagla.

Im mniejszy jest kąt natarcia, tym większa jest siła ciągu w stosunku do siły przechylającej.

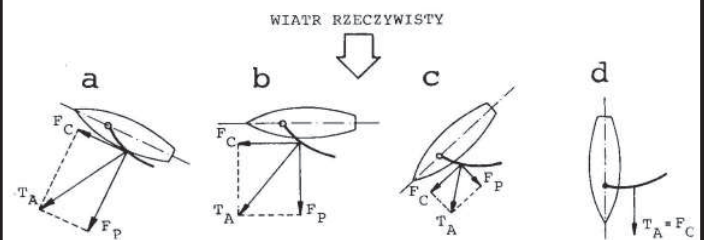
Bajdewind i półwiatr – na granicy łopotu

Baksztąg i fordewind – do want

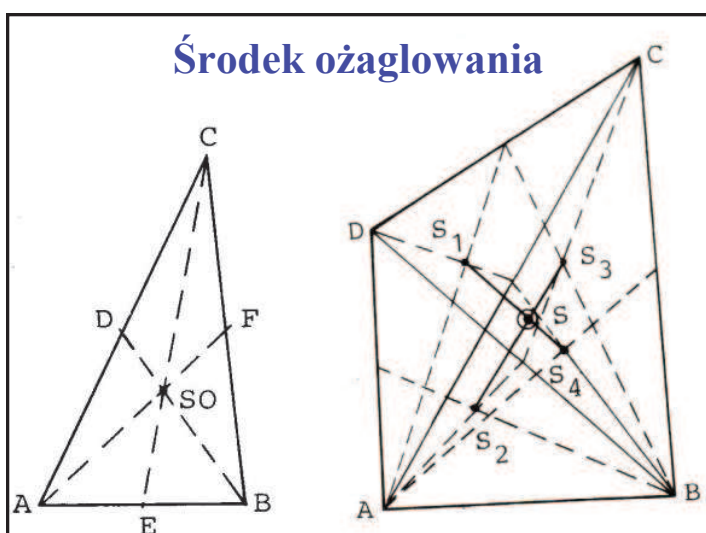
Kąt natarcia



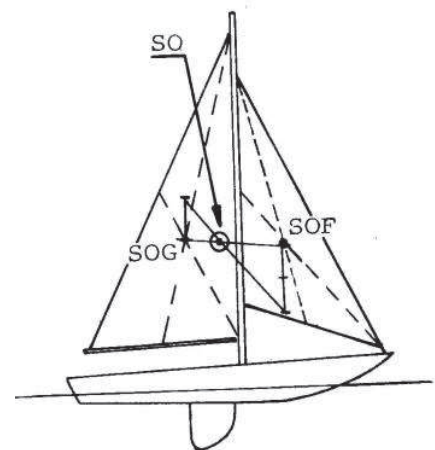
Składowe siły aerodynamicznej w zależności od kursów względem wiatru



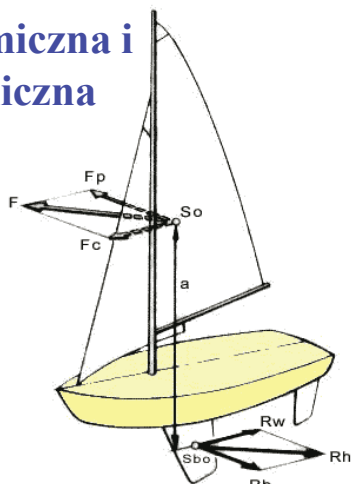
Środek ożaglowania



Środek ożaglowania



Siły aerodynamiczna i hydrodynamiczna



Siła hydrodynamiczna

Siłę hydrodynamiczną można rozłożyć na dwie składowe:

- **siłę oporu wzdłużnego** - równoległą do płaszczyzny symetrii jachtu (siłę hamującą)
- **siłę oporu bocznego** - prostopadłą do płaszczyzny symetrii

Siła hydrodynamiczna działa znacznie poniżej siły aerodynamicznej i w przeciwną stronę, przez co powoduje przechył jachtu, który musi być równoważony przez siłę wyporu oraz siłę ciężkości jachtu.

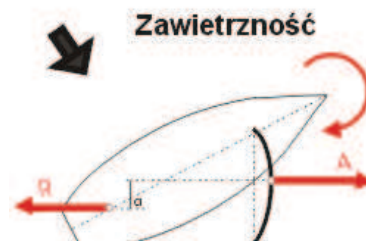
Nawietrzność i zawietrzność

Nawietrzność jachtu, to tendencja do samoistnego ostrzenia do wiatru, przy sterze ustawionym w pozycji „zero”.

Zawietrzność jachtu, to tendencja do samoistnego odpadania, przy sterze ustawionym w pozycji „zero”.

Jest to efekt przesunięcia względem siebie sił aerodynamicznej i hydrodynamicznej. W przypadku kiedy leżą one w jednej linii (patrzac od góry), to przy ustawieniu steru w pozycji „zero” jacht będzie zachowywał swój kurs. Mówimy wtedy o **zrównoważeniu żaglowym jachtu**.

Nawietrzność i zawietrzność



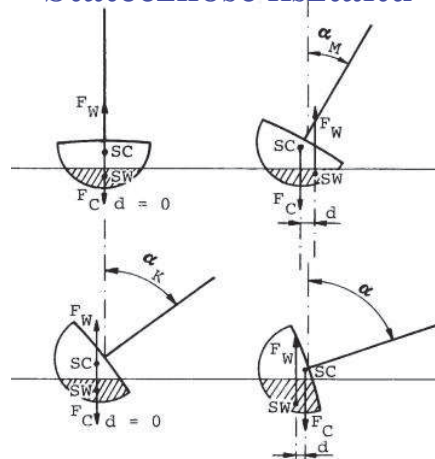
Stateczność kształtu

Stateczność to zdolność jachtu do przeciwstawiania się momentowi przechylającemu powstałemu w wyniku działania sił aerodynamicznej i hydrodynamicznej.

Stateczność kształtu - środek ciężkości SC znajduje się znacznie powyżej środka wyporu SW.

Do punktu SC przyłożona jest **siła ciężkości (Fc)**, a do SW **siła wyporu (Fw)**. Gdy jacht się przechylił powstaje moment prostujący, dzięki czemu jacht sam wraca do pozycji wyjściowej.

Stateczność kształtu



Stateczność ciężaru

Stateczność ciężaru - siła ciężkości jest znacznie większa, a SC znajduje się niżej niż w jachtach mieczowych (ale nie poniżej SW!!).

Jachty mieczowe:

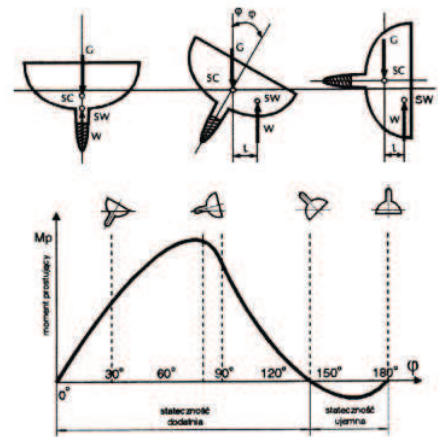
- większa stateczność początkową

Jachty balastowe:

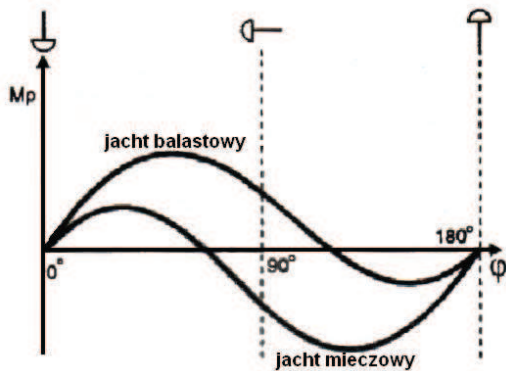
- maksymalny moment prostujący przy większym przechyle
- znacznie później osiągają ujemny moment prostujący

Wszystkie jachty są wywracalne!!

Stateczność ciężaru



Krzywa Reeda



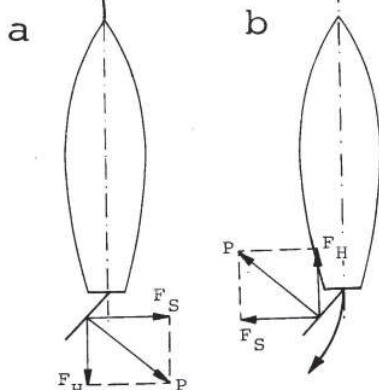
Sterowanie

Siła naporu mas wody (P) - skierowana prostopadle do płetwy sterowej.

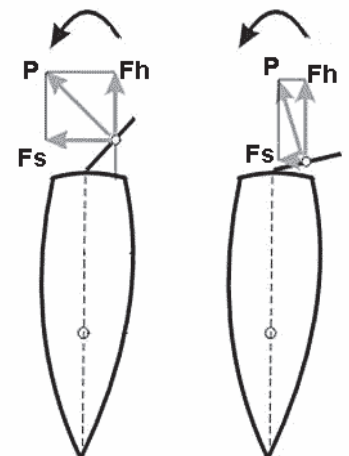
- **siła hamująca (Fh)** - równoległa do płaszczyzny symetrii jachtu
- **siła skręcająca (Fs)** - odpowiada za zmianę kursu po wychyleniu steru

Ponieważ wychylając ster przesuwamy Sbo to optymalne ustawienie steru dla wykonania np. zwrotu uzyskujemy, w zależności od jachtu, już przy wychyleniu steru o kąt od 30 do 40°.

Sterowanie



Wychylenie steru



Bibliografia

- Żeglarz i sternik jachtowy; Kolaszewski A., Świdwiński P.
- Teoria żeglowania; Marchaj C.
- Vademecum Żeglarstwa Morskiego; Dąbrowski Z.,
Dziewulski J.
- <http://www.chomikuj.pl/Chomik.aspx?id=horn&fid=4982474>