



Podstawy manewrowania jachtem na silniku

Andrzej Pochodaj

Zbliża się kolejny sezon i coraz większa liczba nowych skiperów poprowadzi swoje pierwsze samodzielne rejsy najczęściej manewrując jednostkami zupełnie sobie nieznanymi. Celem tego artykułu jest przybliżenie kilku podstawowych i prostych zasad, które mam nadzieję pomogą zrozumieć zasady bezpiecznego, sprawnego i eleganckiego manewrowania na silniku. Znajomość elementarnej teorii oraz poznanie zdolności manewrowych jednostki, którą będzie się kierować (działanie śruby napędowej i steru w ruchu do przodu oraz wstecz, średnica cyrkulacji w obydwie strony, skuteczność hamowania przy pracy „cała wstecz”, inercja) są podstawą skutecznego manewrowania. Dopiero wtedy wykonuje się manewry świadomie w pełni kontrolując i rozumiejąc zachowanie jachtu.

WŁAŚCIWOŚCI JEDNOSTKI

Oczywiście właściwości manewrowe jachtu na silniku zależą od budowy kadłuba, stosunku jego masy do mocy silnika oraz rodzaju śruby i jej usytuowania. Sprawia to, że nawet jachty tego samego typu mogą zachowywać się nieco odmiennie i każdorazowo należy sprawdzić ich właściwości. Oczywiście istnieją generalne zależności (co oznacza także możliwość odstępstw od nich), które przedstawię w wielkim skrócie.

Większość współczesnych jachtów posiada wąską i głęboką płetwę balastową oraz ster umieszczony daleko na rufie. Układ taki zapewnia dobrą sterowność, co niewątpliwie ułatwia wykonywanie manewrów portowych. Natomiast jednostki o starszej konstrukcji (np. J-140 czy Opal) z długim (czasami płytkim) kilem i integralną płetwą sterową są mniej sterowne (dłuższa reakcja na ster i większy promień cyrkulacji), co może nastręczać pewne problemy w manewrowaniu. Z kolei te jednostki są w mniejszym stopniu podatne na działanie czynników zewnętrznych takich chociażby jak wiatr.

Moc silnika, podobnie jak w samochodzie, decyduje o prędkości i przyspieszeniu jednostki. Przyjmuje się, że 4-5KM/t. jest wystarczająca do sprawnego przeprowadzania manewrów portowych. Taki stosunek mocy do masy pozwala na uzyskanie zadowalających przyspieszeń i prędkości oraz skutecznym hamowaniu, na co jednak znaczny wpływ ma również rodzaj i kształt zastosowanej śruby napędowej. Jednakże należy pamiętać, że spora część starszych jachtów posiada silniki o stosunkowo małej mocy oraz duże opory generowane przez kadłub, co utrudnia manewrowanie zwłaszcza w gorszych warunkach.

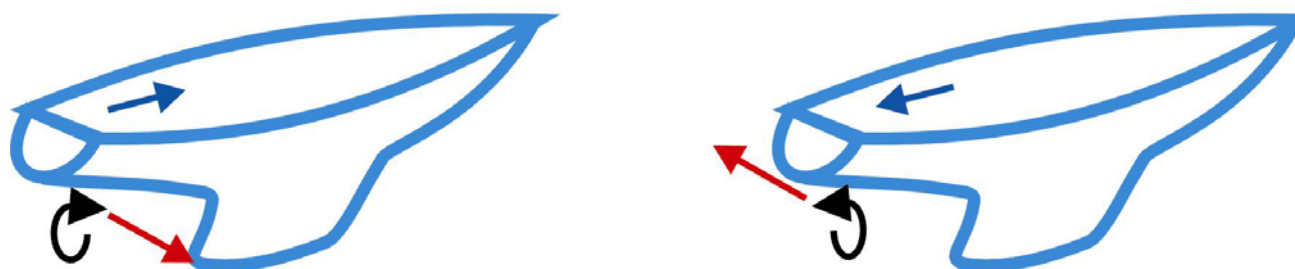
Na jachtach zwykle mamy do czynienia ze śrubami stałymi dwu lub trójłopatowymi. Oznacza to, że aby zmienić kierunek ruchu na bieg wsteczny musimy zmienić ruch wału śrubowego. W efekcie śruba prawoskrętna na biegu wstecznym kręci się w stronę przeciwną czyli w lewo. Rzadziej spotykane (zwykle na jachtach regatowych) są śruby o łopatach składanych, które rozkładają się dzięki sile odśrodkowej wywołanej przez ruch wału. Śruby te skutecznie pracują powyżej pewnych obrotów, przy przejściu od biegu naprzód do biegu wstecz potrzebują wyraźnego zatrzymania wału a ich działanie hamujące jest zazwyczaj mało efektywne. Z kolei śruby przestawne ze względu na złożoność i cenę zdarzają się sporadycznie na jachtach żaglowych. Przy tego typu śrubach bieg wsteczny uzyskuje się przez zmianę kąta ustawienia łopat a nie kierunku obrotu wału śrubowego. Tym niemniej efekt zmiany ustawienia łopat jest podobny jak w śrubie o stałych łopatach: czyli przy biegu wstecz śruba prawoskrętna pracuje jako lewoskrętna.

W dalszej części postaram się przedstawić praktyczne wnioski ułatwiające zrozumienie zasad poruszania się jachtu na silniku wynikające z prawideł hydrodynamiki lecz pomijając skomplikowane uzasadnienia teoretyczne.





I CO Z TEGO WYNIKA DLA JEDNOKADŁUBOWCA

Reakcja jednostki na ster zależy w znacznym stopniu od kierunku i prędkości ruchu względem wody. Natomiast praca śruby powoduje, że jacht napędzany silnikiem posiada naturalną skłonność do skręcania w jedną stronę, w zależności od kierunku obrotu śruby. Śruba „nadrzuca” rufę w tą stronę, jakby była kołem toczącym się po dnie. Śruba prawoskrętna, to taka której obrót jest zgodny z ruchem wskazówek zegara w czasie ruchu do przodu czyli siła „nadrzucająca” rufę działa w prawo co sprawia, że jacht naturalnie skręca w lewo. W czasie ruchu wstecz działanie boczne śruby

rys. 1

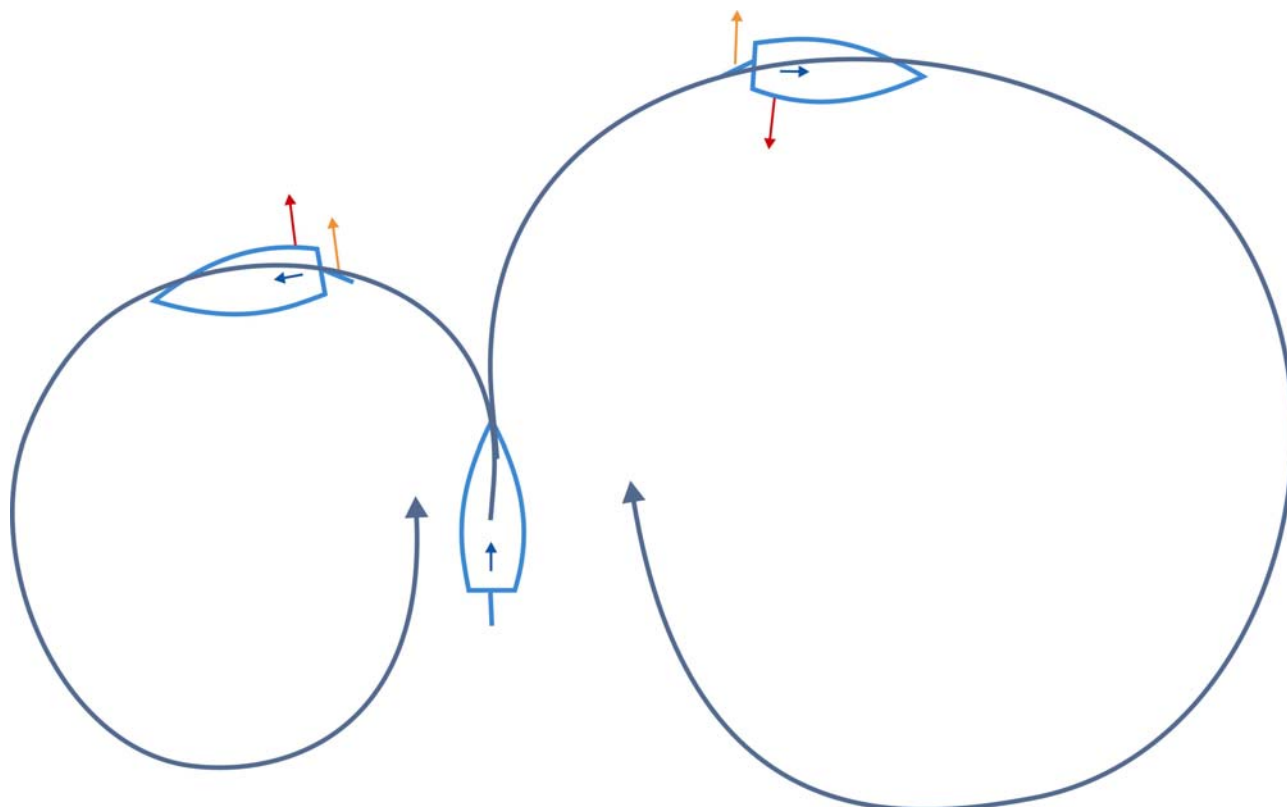


nadrzucające działanie śruby prawoskrętnej na biegu
naprzód i wstecz

-  kierunek ruchu jednostki
-  siła ciągu śruby
-  działanie boczne śruby
-  działanie steru

skierowane jest w lewo co powoduje naturalny skręt w prawo (rys. 1). Sprawia to konieczność kontrolowania sterem ruchu jachtu na wprost, różne promienie krążenia po wychyleniu steru na prawą lub lewą burtę oraz inne zacieśnianie cyrkulacji w prawo i w lewo. Świadomość tego zjawiska oraz sprawdzenie, w którą stronę kręci się śruba na danej jednostce jest jednym z najistotniejszych elementów sprawnego manewrowania. Dla manewrującego wynika z tego również kilka istotnych wskazówek dotyczących potencjalnej reakcji jednostki wynikających ze współpracy ster-pędnik w zależności od: ruchu względem wody (brak, do przodu i wstecz) co ma wpływ na reakcję steru w zależności od jego wychylenia (prosto, na lewą lub prawą burtę) oraz rodzaju pracy śruby w zależności od kierunku jej obrotu (naprzód i wstecz).

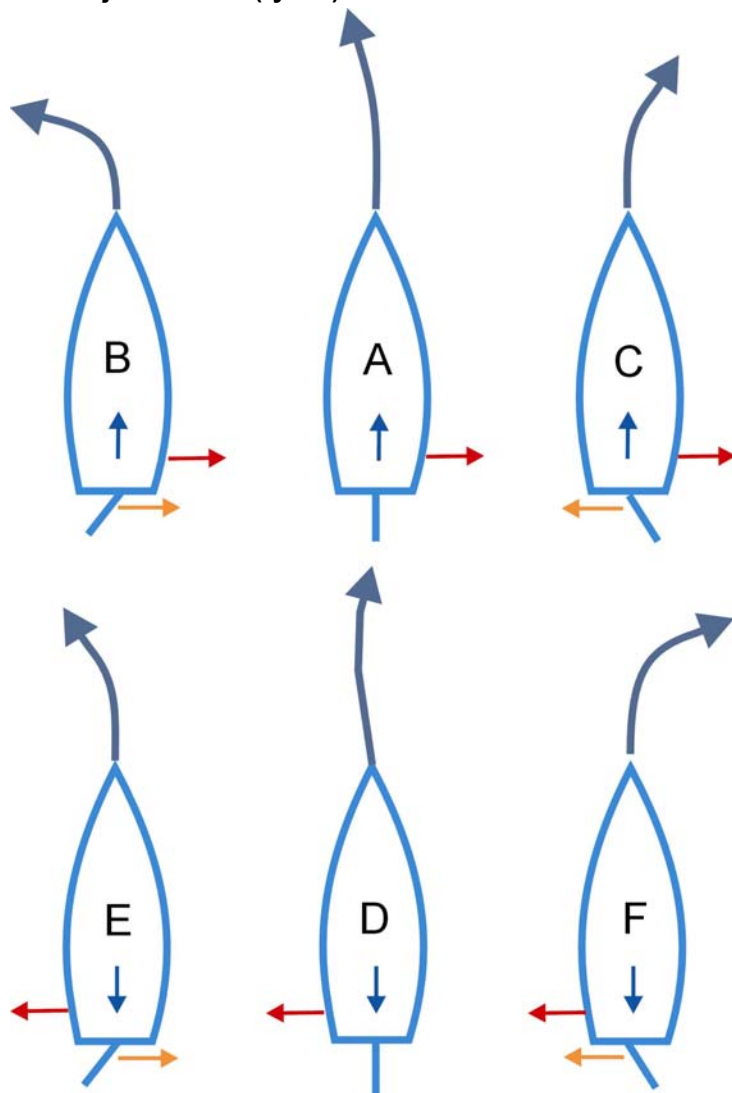
Jako, że śruba prawoskrętna jest najczęściej spotykana na jachtach jednokadłubowych, dlatego też w dalszej części będę rozpatrywał ten właśnie przypadek.



rys. 2

Jednostka w ruchu do przodu

Jak wynika z przedstawionych powyżej zasad jacht o śrubie prawoskrętnej w ruchu do przodu będzie miał mniejszy promień skrętu w lewo, gdyż działanie śruby i steru się sumuje, niż w prawo gdy siły steru i śruby działają w kierunkach przeciwnych. Ma to istotne znaczenie przy planowaniu manewrów portowych. Pamiętać przy tym należy, że w trakcie wykonywania cyrkulacji dziób przemieszcza się do wnętrza kręgu, a rufa na jej zewnątrz. Dlatego też miejsce zakończenia cyrkulacji przy stałym wychyleniu steru i jednakowych obrotach śruby pracującej naprzód zazwyczaj jest wewnątrz początkowego promienia skrętu i nieco do przodu. Przy cyrkulacji w lewo zjawisko to jest bardziej widoczne. (rys. 2)



rys. 3

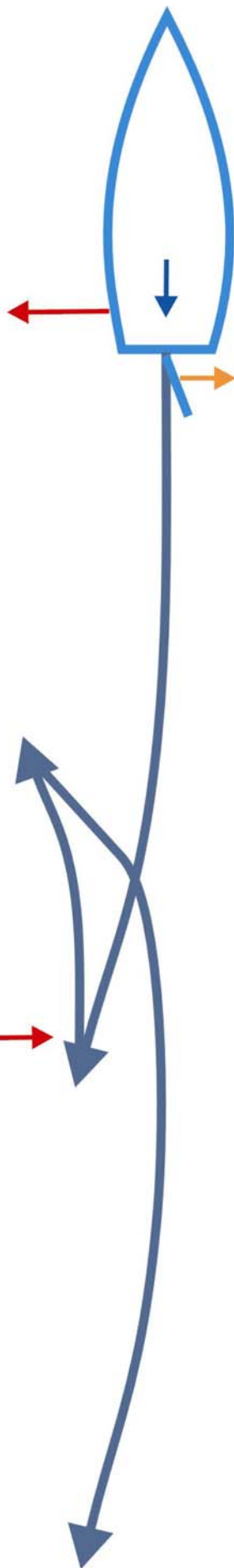
W ruchu do przodu możemy rozpatrzeć kilka podstawowych sytuacji a mianowicie:

- przy pracy śruby naprzód i położeniu steru prosto dziób jachtu nieznacznie odchyli się w lewo w wyniku nadrzucania rufy w prawo. Widoczne jest to zwłaszcza tuż po włączeniu biegu i dopiero, gdy jednostka uzyska prędkość manewrową i zacznie działać ster to odchylenie się nieco zmniejszy. (rys. 3A)
- przy pracy śruby naprzód i położeniu steru lewo dziób przesuwać się będzie w lewo z prędkością kątową zależną od liczby obrotów śruby. (rys. 3B)
- przy pracy śruby naprzód i położeniu steru w prawo dziób będzie się przesuwać w prawo w zależności od liczby obrotów, ale wolniej niż to ma miejsce przy sterze wychylonym w lewo. (rys. 3C)
- zmiana pracy śruby na bieg wsteczny przy położeniu steru prosto spowoduje zmniejszanie się prędkości oraz przesuwanie dziobu w prawo, co spowoduje wzrost promienia skrętu. (rys. 3D)
- zmiana pracy śruby na bieg wsteczny i położeniu steru w lewo spowoduje przesuwanie się dziobu w lewo zmniejszające wraz ze spadkiem prędkości. Zatrzymanie się jednostki zostanie zasygnalizowane rozpoczęciem przesuwania się dziobu w prawo. (rys. 3E)
- zmiana pracy śruby na bieg wsteczny i położeniu steru w prawo spowoduje zwiększające się przesuwanie dziobu w prawo czyli zmniejszy promień skrętu. (rys. 3F)

Z innych istotnych uwag, należy pamiętać że hamowanie biegiem wstecznym, oprócz tego że zmienia sposób cyrkulowania jachtu, to przy dużej inercji bywa mało skuteczne (zwłaszcza w przypadku ciężkich jednostek). Z tego powodu manewry należy wykonywać jedynie z niezbędną do tego prędkością.

Jednostka w ruchu wstecz

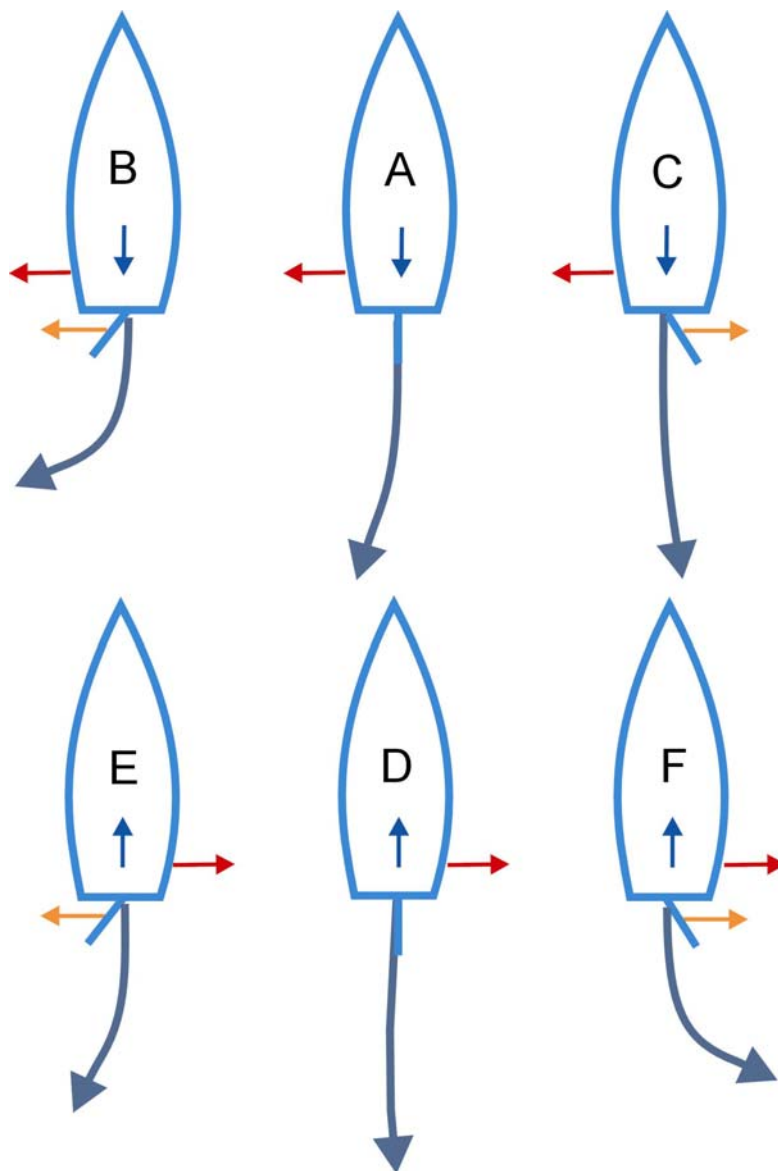
W ruchu do tyłu rufa jachtu o śrubie prawoskrętnej będzie „nadrzucana” w lewo, co powoduje iż sterowność w prawo może być ograniczona a dla zachowania ruchu prostoliniowego musimy utrzymywać ster stale lekko wychylony na prawą burtę. Gdy i to nie pomaga, to zmuszeni jesteśmy do korygowania kursu przy ruchu wstecz „nadrzucaniem” rufy silnikiem pracującym „cała naprzód”. Polega to na krótkotrwałym przełożeniu steru na lewą burtę i danie „cała naprzód”, ale tak aby jednostka nie zaczęła się przesuwać do przodu a jedynie rufa zmieniła swoje położenie w prawo. (rys. 4)



rys. 4

Także w ruchu wstecz mamy do czynienia z kilkoma podstawowymi sytuacjami:

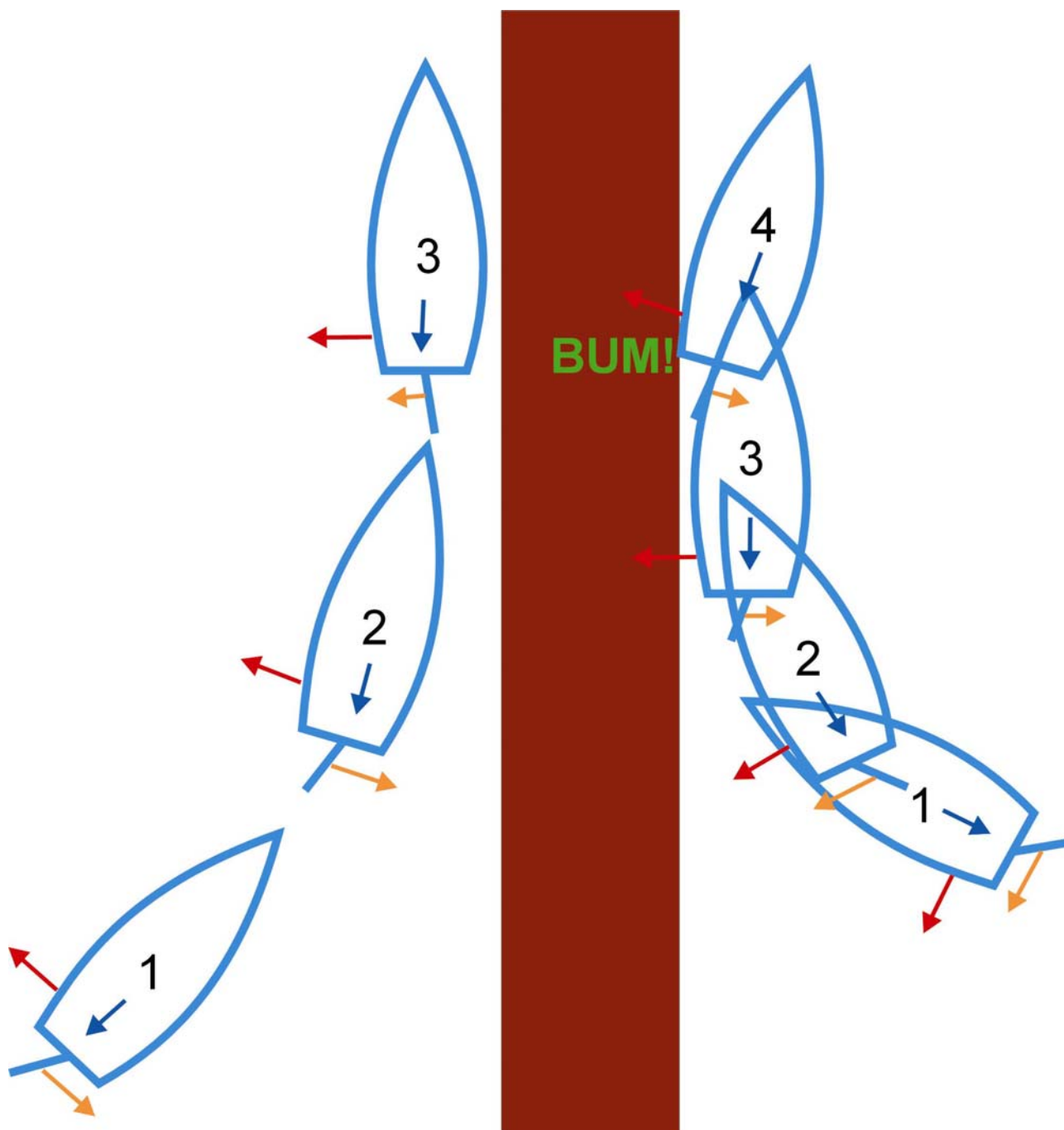
- przy pracy śruby wstecz i położeniu steru prosto rufa jednostki będzie przesuwać się w lewo z niewielką prędkością kątową. (rys. 5A)
- przy pracy śruby wstecz i położeniu steru w lewo rufa jednostki przesunie się wyraźnie w lewo. (rys. 5B)
- przy pracy śruby wstecz i położeniu steru w prawo rufa jednostki będzie przesuwać się nieznacznie w prawo, do momentu gdy nadrzucające działanie śruby nie okaże się większe (duże obroty) od siły działania steru. Wtedy jacht może rozpocząć nieznaczny skręt w lewo. (rys. 5C)
- przejście na pracę śruby naprzód przy położeniu steru prosto spowoduje stopniowe zatrzymanie się przesuwania rufy w lewo. (rys. 5D)
- przejście na pracę śruby naprzód przy położeniu steru w lewo zmniejszy prędkość kątową przesuwania się rufy w lewo wraz ze spadkiem prędkości po wodzie. (rys. 5E)
- przejście na pracę śruby naprzód przy położeniu steru w prawo zwiększy prędkość kątową przesuwania się rufy w prawo malejącą wraz ze spadkiem prędkości po wodzie. (rys. 5F)



rys. 5

Zacieśnianie cyrkulacji

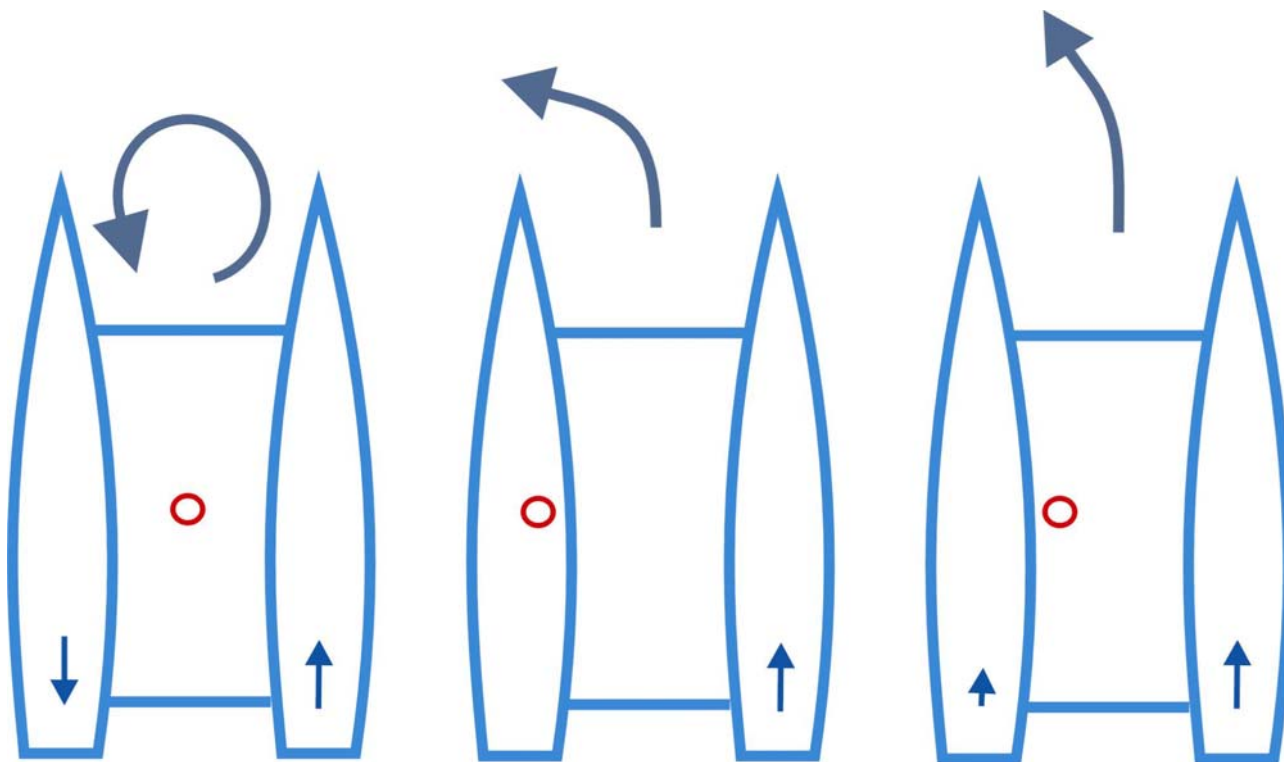
Znajomość powyższych zależności możemy wykorzystać w trakcie przeprowadzania manewrów portowych, a zwłaszcza z wykorzystaniem zacieśnionej cyrkulacji. Musimy jednakże pamiętać, że w trakcie wykonywania cyrkulacji w lewo w ruchu do przodu przełączenie silnika na wstecz „nadrzuci” rufę do wnętrza kręgu a tym samym zwiększy promień skrętu. Natomiast przy cyrkulacji w prawo praca śruby wstecz spowoduje „nadrzucenie” rufy na zewnątrz kręgu, co automatycznie zacieśni cyrkulację. Efekt ten wykorzystuje się w czasie stawania burtą do kei przy ograniczonej ilości miejsca. W takim przypadku wybór, którą burtą zamierzamy podejść, może być zasadniczy dla powodzenia manewru. Przy dochodzeniu lewą burtą potrzebujemy mniej miejsca, gdyż możemy wykonać mocno zacieśnioną cyrkulację wykorzystując „całą wstecz” i dostawić rufę do kei. Jednakże niezatrzymanie w odpowiednim momencie cyrkulacji może grozić uderzeniem rufową częścią kadłuba o nabrzeże. Z kolei podchodząc prawą burtą manewr jest mniej „agresywny” i przez to bardziej bezpieczny, ale na jego wykonanie potrzeba więcej miejsca. (rys. 6)



rys. 6

prawego (pracującego naprzód), to jednostka dalej będzie cyrkulować, ale przy jednoczesnym ruchu do tyłu. (rys. 8) Podobnie jak katamaran będzie się zachowywać jednostka jednokadłubowa z dwoma śrubami, choć z mniejszą manewrowością ze względu na mniejsze oddalenie śrub od siebie.

Nie chcąc narażać urządzenia sterowego na uszkodzenia (zwłaszcza w ruchu wstecz) w trakcie manewrów wykonywanych na katamaranie z dużą prędkością utrzymuje się ster w pozycji prosto wykorzystując jedynie silniki. To właśnie praca dwoma manetkami, praktycznie bez ingerencji sterem, stanowi początkową trudność w opanowaniu sztuki manewrowania tego typu jednostką. Przypomina to nieco kierowanie pojazdem gaśnicowym! Zdarza się, że silniki nie są wyregulowane jednakowo i przy takim samym położeniu manetek pracują z różnymi obrotami, co od razu jest widoczne znoszeniem na jedną stronę. Dlatego na samym początku rejsu należy to sprawdzić.



rys. 8

Znajomość podstawowych zasad (podanych tutaj w pigułce) oraz właściwości jednostki są sprawą podstawową, ale planując i przygotowując manewr należy jeszcze pamiętać i brać pod uwagę inne siły oddziałujące na jacht, takie jak wiatr czy prąd, które mogą pomóc lub zniweczyć manewr. Także zrozumienie (wcześniej omówionego) manewru przez załogę oraz jej ilość i sprawność pokładowa są również bardzo istotne. Nawet najlepiej zaplanowany i przeprowadzony manewr może zostać zepsuty przez niewłaściwie pracującą linę czy źle umieszczony odbijacz. Jak z powyższego wynika, na manewr składa się wiele czynników, których zrozumienie i opanowanie wymaga wysiłku oraz przede wszystkim ćwiczeń. Jest to znacznie łatwiejsze, gdy odbywa się pod kierunkiem doświadczonych instruktorów, którzy tłumaczą i pokazują jak należy manewry wykonywać oraz wskazują popełniane błędy i wyjaśniają jak ich uniknąć. Pragnących przejść praktyczną szkołę manewrowania jachtem na silniku zapraszam na kursy prowadzone przez kpt. Dariusza Kluczkę oraz piszącego te słowa (więcej informacji na www.SEAMASTER.pl).