



2TH-3

Poprawne konfigurowanie sprzętu w nurkowaniach technicznych ze skuterem

Marcin Dąbrowski – instruktor KDP/CMAS ***

Błażej Pruski – instruktor KDP/CMAS ***

Agenda

- Sprzęt wpływający na trym
- Standardy konfiguracji (jeden skuter, dwa skutery)
- Manewrowanie ciężarem, wyporem i oporem – przy pływaniu w układzie 1 płetwonurek + 1 skuter, w sytuacjach awaryjnych, podczas dekompresji



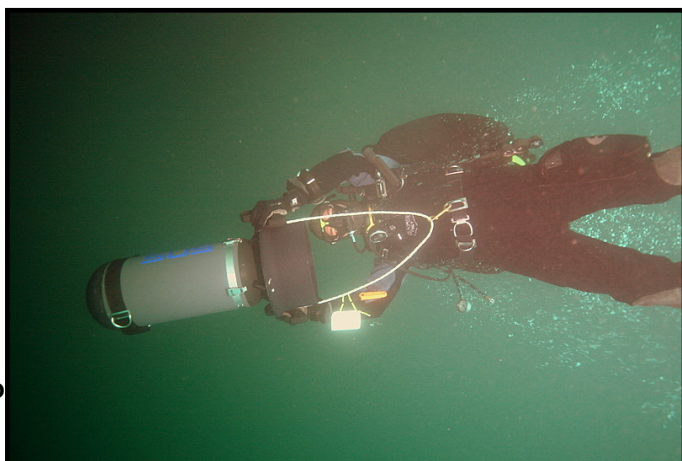
Sprzęt wpływający na trym

- Zestaw 2 butlowy
- Butla/butle boczne
- Skafander mokry/suchy
- Skrzydło
- Balast (pas balastowy, v-weight, tzw. kolki, obciążenie na nogi)
- Płetwy
- Oświetlenie główne i zapasowe
- Ogrzewanie

Dodatkowa konfiguracja sprzętu nurka i skuterów



- Jeden skuter/dwa skutery
 - D-ring przedni i tylni na pasie kroczyznym uprząży
- Wyważenie skuterów tak aby ich pływalność była zerowa
- Linki umożliwiające
 - Holowanie nurka za skuterem (diver tow cord)
 - Holowanie skutera za nurkiem w przypadku jego awarii ok. 1m. (tow cord)



Dąbrowski, B.Pruski



0:01:24

Manewrowanie ciężarem, wyporem i oporem

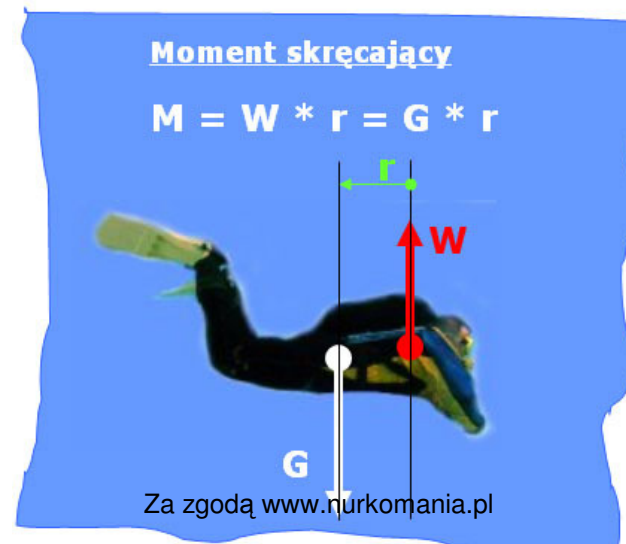
- **Trym - ułożenie ciała nurka w wodzie**
- Na płetwonurka działają dwie siły
 - Wyporu (wypadkowa)
 - Ciężkości (wypadkowa)



Manewrowanie ciężarem, wyporem i oporem

- **Moment skręcający (siły) M** działający na ciało to wielkość wektorowa określona przez iloczyn wektorowy działającej siły F i ramienia r . Wektor momentu skręcającego jest prostopadły do płaszczyzny wyznaczonej przez wektor siły i wektor r , a jego zwrot określa reguła śruby prawoskrętnej.

$$M = F * r$$



Manewrowanie ciężarem, wyporem i oporem

- Umieszczenia punktu zaczepienia siły ciężkości wpływa na stan równowagi pływaka
- Im wyżej umiejscowiona siła ciężkości, tym bardziej chwiejna pozycja



Manewrowanie ciężarem, wyporem i oporem – umiejscowienie ciężaru



- V-weight – ciężar dołączony na stałe na zewnętrznej stronie butli
 - Ciężar znajduje się wysoko – negatywnie wpływa na stan równowagi chwiejnej
- Pas balastowy – możliwość zrzucenia pasa
 - Ciężarki mogą znajdować się z boku lub na plecach pływaka
 - Ciężar znajduje się na średniej wysokości, źle umiejscowione ciężarki na pasie mogą wpływać na boczny moment skręcający
- Tzw. kolki – ciężar doczepiony (możliwość zrzucenia)
 - Umiejscowione do płyty
 - Ciężar znajduje się nisko, pozytywnie wpływa na stabilność pływaka

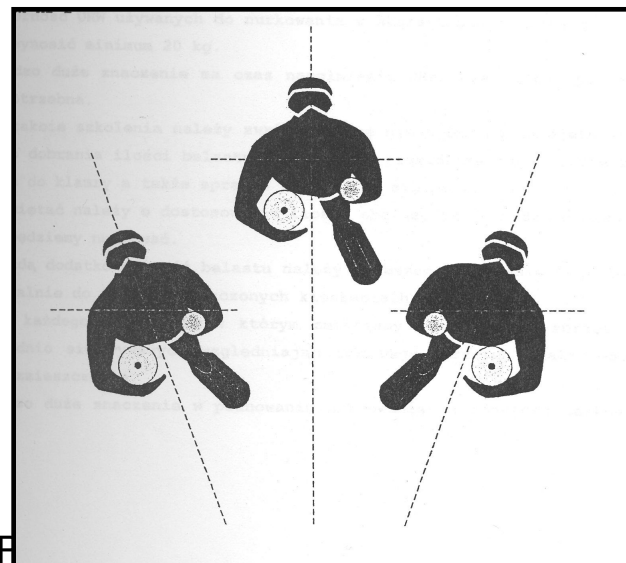
Manewrowanie ciężarem, wyporem i oporem – umiejscowienie ciężaru



- Akumulatory (latarki, ogrzewanie) umiejscowione na butlach
 - Ciężar znajduje się wysoko – negatywnie wpływa na stan równowagi chwiejnej
- Akumulatory (latarki, ogrzewanie) umiejscowione na uprząży od skrzydła
 - Ciężar znajduje się na średniej wysokości, może wpływać na boczny moment skręcający
- Ciężarki na nogach lub ciężkie płetwy
 - Ciężar wpływa na moment skręcający wynikający z umiejscowienia wypadkowej siły ciężkości i siły wyporu

Manewrowanie ciężarem, wyporem i oporem – boczny moment skręcający

- Po dołączeniu butli bocznych (głównie stalowych) może powstać boczny moment skręcający
- Pas balastowy z nierówno założonymi obciążnikami wpływa na powstanie bocznego momenty skręcającego
- Akumulatory latarek czy ogrzewania mogą wpłynąć na boczny moment skręcający

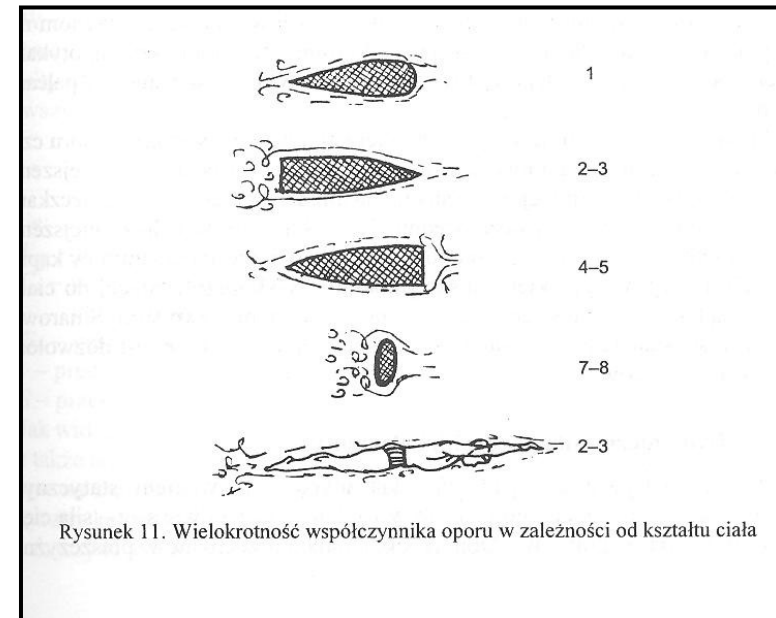


Manewrowanie ciężarem, wyporem i oporem

- **Opór hydrodynamiczny**

$$R = C * S * ((q/2) * v^2) [N]$$

- R – siła oporu hydrodynamicznego [N]
- C – współczynnik kształtu
- S – powierzchnia przekroju poprzecznego [m²]
- q – gęstość cieczy, w której odbywa się ruch [kg/m³]
- v – prędkość ciała względem cieczy [m/s]



**Konieczność redukcji wszystkich
elementów wpływających na
opływowość sylwetki nurka**



Pytania i odpowiedzi

Prawa autorskie tej publikacji są zastrzeżone. Zarówno całość jak i jego fragmenty nie mogą być wykorzystane w jakiegokolwiek formie bez zgody autorów.

marcin.j.dabrowski@gmail.com

blazej-pruski@o2.pl