



1TH-2

Wpływ skuterów na nurkowanie

Marcin Dąbrowski – instruktor KDP/CMAS ***

Błażej Pruski – instruktor KDP/CMAS ***

Agenda

- Opór hydrodynamiczny
- Limity w nurkowaniu i ich związek z nurkowaniem z zastosowaniem skuterów. Określenie zakresu i punktu zawracania
- Możliwości operacyjne wynikające z zastosowania skuterów
- Możliwości wykorzystania skuterów (każdy nurkujący ma swój skuter, jeden skuter na dwóch nurków)
- Zwiększenie atrakcyjności i komfortu nurkowania kosztem nowych zagrożeń

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]

Limity w nurkowaniu przy użyciu skuterów - limity techniczne



- Ograniczenia sprzętowe
 - pojemność zestawu,
 - ciśnienie butli,
- Oświetlenie,
- Parametry skutera
 - czas pracy (pojemność wyjściowa, stan naładowania, temperatura otoczenia, czas użytkowania)
 - głębokość operacyjna
 - ciąg

Limity w nurkowaniu przy użyciu skuterów - limity fizjologiczne



- Limity fizjologiczne
 - Głębokość nurkowania
 - Saturacja gazami,
 - CNS,
 - OTU,
 - Narkoza azotowa,
 - Diureza immersyjna,
 - Odwodnienie,
 - Hipotermia,
 - SAC
- Inne limity
 - Posiadane uprawnienia
 - Finanse
 - ...



Określenie punktu zawracania

- Najbardziej bezpieczne jest stosowanie skutera do penetrowania jak największego obszaru blisko miejsca wejścia
- Przy penetracji na odległość stosuj zasadę 1/3. Zabezpieczenie na wypadek
 - awarii skutera
 - zmianę warunków hydrologicznych
 - rezerwa na brak możliwości określenia czasu pracy akumulatora

Uważaj aby skuter nie stał się Twoim biletem w jedną stronę!

Możliwości operacyjne wynikające z zastosowania skuterów



- Przeniesienie pracy przemieszczania z mięśni nurkującego na zewnętrzne urządzenie holujące umożliwia
 - Zwiększenie prędkości,
 - Zwiększenie pokonywanej odległości,
 - Mniejsze ryzyko zamarznięcia automatów,
 - Mniejsze zużycie gazów oddechowych
 - Zmniejszenie wysiłku
 - Zużycia gazów i narastania CO₂
 - Dopłynięcia na/z stanowiska nurkowania

Możliwości operacyjne wynikające z zastosowania skuterów



- Możliwości ratownicze
 - Na wstrzymanym oddechu
 - Ratownictwo powierzchniowe
 - Dopłynięcie do tonącego/potrzebującego
 - Holowanie nurka

Możliwości operacyjne wynikające z zastosowania skuterów



- Zwiększenie możliwości operacyjnych w następujących dziedzinach:
 - działania militarne /nie wchodzą w zakres kursu/
 - eksploracje rozległych kompleksów jaskiniowych
 - eksploracje wrakowe
 - poszukiwania podwodne
 - nurkowania na wstrzymanym oddechu
 - nowy wymiar turystyki podwodnej

Możliwość realizacji nie wykonywalnych wcześniej projektów nurkowych!!!

Założenia operacyjne przy nurkowaniu z jednym i dwoma skuterami na parę



- Jeden skuter
 - Ustalenie maksymalnego promienia operowania umożliwiającego bezstresowy powrót 2 nurków holujących unieruchomiony skuter (najgorszy przypadek)
- Dwa skutery
 - Ustalenie maksymalnego promienia operowania umożliwiającego bezstresowy powrót 2 nurków z unieruchomionym skuterem holowanych przez sprawny skuter (najgorszy przypadek)



Nowe zagrożenia

- Wynikające z braku wprawy w ocenie nowych możliwości
 - powikłania dekompresyjne
 - toksyczności tlenowe
 - narkoza azotowa
 - urazy ciśnieniowe

Nowe zagrożenia

- Zagrożenia wygenerowane
 - Kolizja
 - Utrata pływalności przy zalaniu skutera
 - Wkręcenie elementów sprzętu w śrubę
 - Zaplątanie elementów sprzętu w holowany skuter
 - Eksplozja akumulatora



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

PS1/1TH2/2010

© M. Dąbrowski, B.Pruski