

ROZDZIAŁ 3

Sprzęt Nurkowy

Dostosowanie do podwodnego świata



SPIS TREŚCI

Dostosowanie do podwodnego świata.....	1
Wstęp	4
Kompletnie wyposażony nurek.....	4
Ochrona termiczna - skafandry.....	5
System balastowy	5
Akwalung	5
Oprzężowanie.....	6
Noże lub inne przyrządy tnące.....	6
Tabele i plannery nurkowań rekreacyjnych.....	6
Przyrządy sygnalizacyjne	6
Książeczka nurkowa - Log Book	6
Wybór ekwipunku	7
Przygotowanie nowego sprzętu do użycia.....	7
Przechowywanie i konserwacja ekwipunku	8
Mycie sprzętu po nurkowaniu	8
Suszenie	9
Przechowywanie.....	9
Maski	10
Materiały	10
Rodzaje masek.....	11
Cechy masek	11
Maski pełnotwarzowe.....	12
Wybór właściwej maski	13
Fajki	14
Materiały	14
Cechy.....	15
Płetwy	17
Materiały	17
Style	18
Cechy płetw.....	18
Jak wybrać właściwy model płetwy	20
Aksesoria do masek, fajek i płetw.....	20
Preparat zapobiegający parowaniu	20
Pisak.....	21
Preparaty do konserwacji.....	21
Części zamienne.....	21

Skafandry nurkowe	22
Cienkie skafandry i “zylety”	22
Suche skafandry	27
Dodatki do skafandrów	33
Akwalung.....	35
Kamizeki ratunkowo wypornościowe.....	36
Systemy balastowe.....	40
Butle	44
Automaty oddechowe	53
Aletnatywne źródła powietrza	61
Manometr.....	63
Rebreathery o obiegu zamkniętym i półotwartym.....	70
Aksesoria nurkowe.....	75
Noże i narzędzia tnące	75
Tablice i planery nurkowania	76
Log booki	76
Tabliczki	77
Torby na sprzęt.....	77
Flagi i bojki	78
Sygnalizacja i bezpieczeństwo	78
Tlen i apteczka	79
Zaczepy, karabinki i klipsy	80
Specjalistyczny ekwipunek nurka	80
Oświetlenie	80
Podwodny sprzęt Foto - Video	82
Bojki.....	84
Wykrywacze metalu	85
Worki wypornościowe	86
Kołowrotki.....	86
Systemy lokalizacji.....	86
Analizatory gazów i przepływomierze	86
Systemy komunikacji	87
Skutery podwodne (DPV).....	87

SPRZĘT NURKOWY

DOSTOSOWANIE DO PODWODNEGO ŚWIATA

Wstęp



Ponieważ nie jesteśmy organizmami wodnymi, potrzebujemy sprzętu by dostosować się do podwodnych warunków środowiska. Każde dostosowanie (widzenie, oddychanie, utrzymanie ciepła itp) wymaga użycia jednego lub więcej elementów sprzętu, co powoduje że nurkowanie, porównując do innych sportów wymaga użycia złożonego sprzętu. Sprzęt nurkowy nie tylko zapewnia utrzymanie funkcji życiowych ale integruje się blisko z ciałem nurka. Z tego powodu jest ważne by wybierać sprzęt zgodny z osobistymi preferencjami, dopasowany i komfortowy. U zarania nurkowania, sprzęt był prymitywny i nie oferował możliwości wyboru. Im bardziej nurek oddalał się od modelowego młodego mężczyzny o przeciętnej budowie ciała i dobrej kondycji fizycznej, tym trudniej było mu znaleźć odpowiedni sprzęt. Na szczęście te czasy minęły. Dzisiaj prawie każdy niezależnie od rozmiaru, sylwetki, czy płci może znaleźć komfortowy, pasujący sprzęt nurkowy. Sprzęt stał się także lżejszy, ładniejszy i o lepszych parametrach. Ten rozdział opisuje sprzęt nurkowy: czego potrzebujesz, jak to działa, dostępne rodzaje i odmiany, jak dbać o sprzęt itp. Zawarte są także porady i uwagi, które pomogą rozsądnie zainwestować w

sprzęt, podobnie jak zrobiłby to instruktor PADI, Centrum lub Resort Nurkowy. Opisany jest przede wszystkim sprzęt rekreacyjny, ale rozdział zawiera także informacje o sprzęcie do nurkowania technicznego i innych rodzajów nurkowania

Kompletnie wyposażony nurek

Co to znaczy “kompletnie wyposażony nurek”? Nie ma na to pytanie jednoznacznej odpowiedzi, ponieważ wymagania sprzętowe dla nurka różnią się od siebie w zależności od celu nurkowania i rodzaju nurkowiska. Jeśli na przykład wybieramy się na nurkowanie podlodowe, potrzebna jest jak najlepsza ochrona termiczna, która w tropikach nie ma prawie w ogóle znaczenia. Różne rodzaje nurkowań wymagają różnych elementów wyposażenia; np. chcąc robić podwodne zdjęcia, trzeba się zaopatrzyć w aparat fotograficzny z obudową.

Pomijając różnice, jest jednak pewien podstawowy zestaw, który jest potrzebny każdemu nurkowi, niezależnie od rodzaju aktywności podwodnej, zarówno do nurkowań rekreacyjnych jak i technicznych. Przyjrzyjmy się każdemu z elementów podstawowego wyposażenia nurkowego.

Chcąc nurkować, dostosowujemy się pod trzema podstawowymi względami: widzenia pod wodą, oddychania oraz pływania używając nóg, a nie rąk. Butla z automatem i kamizelką, maska i płetwy są zatem podstawą. Używana jest również fajka aby oszczędzać powietrze z butli oddychając na powierzchni wody, gdy mamy do przepłynięcia dłuższy odcinek a mamy pustą bultę, zwłaszcza gdy jest prąd lub są fale. Z wyjątkiem kilku sytuacji, fajka jest uważana za obowiązkową część wyposażenia nurkowego, nawet jeśli do oddychania na powierzchni można byłoby użyć automatu i powietrza z butli. W nurkowaniu technicznym fajki na ogół nie są używane, ponieważ potencjalnie powodują więcej problemów, niż ich rozwiązują. Mimo to niektórzy nurkowie techniczni zabierają ze sobą fajki, jeśli na przykład mają do przepłynięcia długi dystans po powierzchni lub spodziewają się, że będą czekali w wodzie zanim nie zostaną podebrani np. przez łódź.

Ochrona termiczna - skafandry



Będziesz potrzebować skafandra nurkowego do każdego nurkowania, aby ochronić ciało zarówno przed nadmierną utratą ciepła jak i skaleczeniami, otarciami. W rozdziale czwartym można dowiedzieć się, że woda przewodzi ciepło około 20 razy szybciej niż powietrze, zatem nasze ciało wychładza się o tyle razy szybciej w wodzie niż w powietrzu. Właśnie dlatego można się niebezpiecznie wychłodzić w temperaturze, która na powierzchni uznana byłaby za komfortową. W bardzo ciepłej wodzie rola cienkiego skafandra może ograniczyć się do ochrony skóry przed uszkodzeniami, jeśli nie do ochrony termicznej. Do skafandrów zaliczamy bardzo cienkie ochraniacze (często tylko z lycry) i popularne „żyłety”, mokre neoprenowe skafandry o różnej grubości oraz suche skafandry. Pierwsze z wymienionych stosowane są w bardzo ciepłych wodach, bardziej dla ochrony przed zranieniami niż termicznej. Mokre neoprenowe skafandry wydłużają pobyt w ciepłej wodzie i chronią przed wychłodzeniem w wodach chłodniejszych. Najlepszą izolację od zimna zapewnia suchy skafander, umożliwiając nurkownikowi w zimnej wodzie, włączając wody Arktyki i Antarktydy.

Oprócz skafandra, zwykle używane są różne rodzaje rękawic, butów i kapturów. Do nurkowań technicznych, które zwykle

trwają dwa, trzy razy dłużej od rekreacyjnych, stosowana jest zwiększona ochrona termiczna; prawie nigdy nie są to ochraniacze z lycry, ale co najmniej neoprenowy skafander.

System balastowy

Skafandry nurkowe posiadają dodatnią pływalność. Większość ludzi również jest naturalnie mniej lub bardziej dodatnio pływalna. Dlatego do nurkowania niezbędny jest system balastowy, który równoważy pływalność, umożliwiając nurkownikowi zanurzenie pod wodę. Nie używamy zbyt dużej ilości balastu, aby nie zanurzać się zbyt szybko. System balastowy może być umieszczony na specjalnym pasie, szelkach lub zintegrowany z kamizelką. W nurkowaniu rekreacyjnym, system balastowy musi mieć mechanizm szybkiego rozpinania, za pomocą którego można się go szybko pozbyć jedną ręką - w sytuacji, w której z różnych powodów chcesz pozostać na powierzchni. Podczas nurkowań technicznych też możesz potrzebować balastu, choć w większości sytuacji nie - wyposażenie do nurkowania technicznego jest na ogół wystarczająco ciężkie, aby samo służyć za balast. Jeśli jednak balast jest zabierany na nurkowania techniczne, niebezpieczeństwa związane z jego przypadkową utratą są największym zagrożeniem, dlatego mechanizmy zwalnijące balast są nieco bardziej skomplikowane i wymagają więcej niż jednego ruchu, aby je zdjąć.

Akwalung

Akwalung składa się z trzech elementów: butli ze sprężonym gazem, automatem oddechowym oraz kamizelki ratunkowo wypornościowej, zwanej często „jacketem” (angielski skrót używany na całym świecie: BCD). Każdy z tych elementów składa się wielu mniejszych. Zostaną omówione w dalszych częściach Encyklopedii.

Butla z gazem sprężonym pod wysokim ciśnieniem

Jest to butla wykonana z aluminium lub stali, w której znajduje się sprężone powietrze (lub wzbogacone powietrze). Typowe ciśnienie w butli waha się od 150 do 200 atmosfer. Do nurkowań rekreacyjnych używana jest jedna butla; nurkowie techniczni zwykle biorą dwie, połączone ze sobą specjalnym zaworem, zwanym manifoldem.

Automat oddechowy

Automat oddechowy dostarcza powietrza z butli za każdym razem, kiedy bierze się wdech. Automat zmniejsza ciśnienie powietrza wydostającego się z butli i dostosowuje do ciśnienia panującego na głębokości, na której znajduje się nurek. Redukcja ciśnienia odbywa się dwuetapowo. Automat oddechowy posiada zapasowe źródło powietrza, którym w sytuacji awaryjnej dzielimy się z parnterem oraz manometr - przyrząd, który pokazuje aktualne ciśnienie w butli. Kolejny wąż, zwany węzłem średniego ciśnienia, przyłącza się do inflatora kamizelki.

Kamizelka ratunkowo wypornościowa (“jacket” lub BCD)

Nadmuchiwana kamizelka, którą nurek ubiera na siebie, przytrzymuje butlę i automat oddechowy na właściwym miejscu. Umożliwia ona kontrolę pływalności poprzez dodawanie i wypuszczanie powietrza za pomocą inflatora. Dodając lub wypuszczając powietrze z butli do kamizelki możemy albo swobodnie i bez wysiłku utrzymywać się na powierzchni wody, zanurzać i wynurzać się w sposób kontrolowany i pływać pod wodą na odpowiedniej głębokości. Kamizelka może też mieć zintegrowany system balastowy. Nurkowie techniczni używają nieco innej konfiguracji: mają dwa niezależne autmaty oddechowe oraz używają kamizelek zwanych skrzydłami z uprzężą. Skrzydło znajduje się pomiędzy butlami a uprzężą. Nurkowie techniczni mogą mieć dwa niezależne nadmuchiwane elementy skrzydła oraz dwa niezależne inflatory.

Oprzędkowanie

Podczas nurkowania konieczne jest wiedzieć, ile powietrza zostało jeszcze w butli, ale nie jest to jedyna wartość, jaka jest istotna dla nurka. Informacja o tym, jak długo nurek był pod wodą oraz aktualna głębokość są kluczowe jeśli chce się uniknąć choroby dekompresyjnej. Jako minimum trzeba posiadać zatem zegarek lub czasomierz oraz głębokościomierz, choć obecnie najpopularniejszym urządzeniem jest komputer nurkowy. Przyrząd ten oblicza w czasie rzeczywistym, na podstawie zdefiniowanego matematycznego modelu, limit bezdekompresyjny, zapamiętując czas i głębokość nurkowania. Wśród popularnych przyrządów używa się również podwodnych kompasów ułatwiających nawigację. Do nurkowania technicznego potrzebne są te same przyrządy, ale zabierane są pod wodą dwa przyrządy do pomiaru czasu i głębokości - na wypadek awarii. Nurkowie rekreacyjni mogą umieścić wszystkie przyrządy w konsoli, razem z manometrem; nurkowie techniczni wszystkie przyrządy umieszczają na nadgarstkach.

Noże lub inne przyrządy tnące

Chociaż wypadki zaplątania nie są częste, to jednak warto mieć ze sobą nóż lub inne narzędzie tnące jako standardowy element ekwipunku nurkowego (z wyjątkiem miejsc, gdzie taki jest zabroniony przez lokalne prawo). Typowym narzędziem jest nóż nurkowy, choć niektórzy wybierają specjalne nożyce i sekatory lub inne przyrządy tnące. Nurkowie techniczni idą o krok dalej, zawsze biorąc dwa przyrządy do cięcia, z których jeden jest tak umiejscowiony, by był osiągalny dowolną ręką.

Tabele i plannery nurkowań rekreacyjnych

Nurek rekreacyjny zawsze pozostaje pod wodą tak długo, żeby w każdej chwili mógł wynurzyć się bezpiecznie do powierzchni bez konieczności wykonywania przystanków dekompresyjnych. Nawet używając komputera nurkowego, można stosować tabele nurkowe do planowania nurkowań oraz jako zabezpieczenie w razie awarii komputera. Planner Nurkowań Rekreacyjnych (RDP) jest najpopularniejszą z tabel, choć można używać innych, na przykład table US Navy (nieco inaczej zaprojektowanych). Tabliczki nurkowe zabierane pod wodę, na których można zrobić notatki, pomagają trzymać się planu nurkowania oraz ułatwiają komunikację z partnerem. Nurkowie techniczni wykonują nurkowania z obowiązkowymi przystankami bezpieczeństwa na określonych głębokościach i odpowiednio długie. Często potrzebują bardziej skomplikowanych komputerów, które umieją obliczać przystanki dekompresyjne, ale zawsze planują nurkowanie i biorą ze sobą tabliczki z wypisanymi przystankami na wypadek awarii komputera. Przystanki obliczone są nie na podstawie RDP ale przy użyciu specjalnych programów komputerowych.

Przyrządy sygnalizacyjne

W wielu sytuacjach możesz być niewidoczny na powierzchni, zwłaszcza, jeśli wynurzysz się z dala od łodzi z powodu prądów lub błędów w nawigacji. Sygnalizatory wizualne i dźwiękowe pomogą zwrócić uwagę załogi na łodzi lub innych nurków, również w sytuacji awaryjnej.

Książeczka nurkowa - Log Book

Certyfikat nurkowy potwierdza kwalifikacje, a książeczka nurkowa jest historią pokazującą, w jaki sposób te kwalifikacje zostały zdobyte. Zapisując każde nurkowanie w książeczce nurek tworzy namacalny dowód swojego doświadczenia, wymagany niekiedy przez organizatorów nurkowań oraz przez szkoły nurkowania gdy nurek chce podwyższyć umiejętności zapisując się na kurs. Typowa książeczka jest papierowym zeszytikiem, gdzie spisuje się daty, czasy, głębokości i specyfikę odbytych nurkowań. Inną formą log book'a jest pamięć osobistego komputera nurkowego, której zawartość można oddrukować.

Wybór ekwipunku

Inwestując w ekwipunek nurkowy, inwestuje się we własne bezpieczeństwo, osiągnięcia i dobrą zabawę. Dlatego należy wybrać specyficzny zestaw, w zależności od tego, gdzie planowane jest nurkowanie oraz jaki jest jego charakter. Każdy potencjalny wybór jest uzależniony od innych czynników, jednak można powiedzieć, że istnieją cztery główne zasady wyboru sprzętu:

1. Po pierwsze: bezpieczeństwo. Producenci sprzętu nurkowego projektują i wykonują sprzęt w taki sposób, że przy prawidłowym użytkowaniu jest on bezpieczny. Dlatego wymogi bezpieczeństwa odwołują się raczej do właściwego wyboru rodzaju wyposażenia, aby nie było zbyt przestarzałe w stosunku do planów nurkowych. Na przykład: cienki skafander jest dobrym wyborem do nurkowania w tropikach, ale niebezpiecznym na nurkowanie podlodowe. Należy pamiętać, że wybiera się sprzęt, który będzie podtrzymywał życie pod wodą. Zawężenie wyboru sprzętu do specyfiki planowanego nurkowania jest konieczne.
2. Poza bezpieczeństwem, najważniejszy jest komfort. Sprzęt, w którym nurek czuje się komfortowo jest najczęściej dokładnie takim, jakiego potrzebuje; poświęcanie komfortu jest niepotrzebne. Ubieranie ekwipunku, w którym czujemy się źle ogranicza radość z nurkowania i może spowodować problemy. Stały dyskomfort zwiększa stres i odwraca uwagę od tak kluczowych spraw jak kontrola urządzeń pomiarowych czy dbanie o partnera. Dobry nurek kończy nurkowanie, gdy pojawia się problem, zatem wchodzenie do wody wiedząc, że problem się pojawi, mija się z sensem. Jest tak duży wybór rodzajów ekwipunku, że można połączyć funkcjonalności i komfort bez strat dla żadnego.
- 3.
4. Upewnij się, że używasz serwisowanego sprzętu. Ekwipunek nurkowy wymaga regularnych przeglądów, jeśli chcesz go używać wiele lat. Automaty oddechowe, butle, kamizelki, skafandry (zwłaszcza suche) i inne elementy powinny być przeglądane i naprawiane w określonych przez producenta odstępach czasu. Zwykle jest tak, że Centrum Nurkowe PADI serwisuje sprzęt, który oferuje w sprzedaży, ale można również znaleźć wyspecjalizowane punkty konkretnych producentów.
5. Wypróbuj sprzęt lub chociaż zapytaj o opinię kogoś, kto takiego używa. Najlepszym rozwiązaniem jest możliwość wypróbowania elementu ekwipunku przed jego zakupem, chociaż w praktyce rzadko jest to możliwe. Dobrym pomysłem jest porównanie dwóch podobnych modeli lub rozmowa z doświadczonym nurkiem (na przykład pracowników centrum nurkowego).



Przygotowanie nowego sprzętu do użycia



Aby usunąć wosk, którym maska została pokryta w celu zabezpieczenia jej przed zniszczeniem, delikatnie umyj maskę za pomocą pasty do zębów lub innego detergentu.

Po zakupie nowego sprzętu i powrocie do domu warto od razu przystąpić do zmontowania wszystkich elementów. Wiele z nich trzeba najpierw umyć i dopasować. Producenci masek, fajek i płetw pokrywają nowe produkty warstwą silikonu, która pełni funkcję ochronną podczas magazynowania. To ważne, aby nową maskę umyć przed pierwszym użyciem, ponieważ w innym razie nie będzie możliwe aby zabezpieczyć maskę przed parowaniem. Aby umyć nową maskę, fajkę, płetwy, najlepiej użyć pasty do zębów lub innego środka, który nie rysuje powierzchni. Zanim to zrobisz, zapoznaj się z zaleceniami producenta, zwłaszcza jeśli maska ma szkła specjalnego przeznaczenia, korekcyjne, kolorowe, pokryte substancją zapobiegającą parowaniu. Niewłaściwy detergent mógłby zniszczyć takie powierzchnie.

Dopasuj pasek od maski i płetw tak, aby dobrze i wygodnie leżały. Zrób to samo z kapturem i butami nurkowymi, jeśli planujesz ich używać.

Nieźłym pomysłem jest podpisanie własnego sprzętu niezmywalnym mazakiem, ale zrób to po pierwszym, drugim użyciu sprzętu podczas nurkowania - tak, aby być pewnym, że wosk zabezpieczający sprzęt został całkowicie usunięty; wtedy mazak będzie trzymał się lepiej. Przed podpisywaniem sprzętu należy odtłuścić powierzchnię, używając detergentu lub zmywacza do paznokci. Większość elementów ekwipunku można podpisać w takich miejscach, które są niewidoczne, gdy masz sprzęt na sobie, ale widać je, gdy sprzęt jest przechowywany, na przykład na wewnętrznej części kieszeni na stopę płetw kaloszowych.

Przygotowanie akwalungu ma własne specyficzne wymagania. Zwykle centrum nurkowe, które sprzedaje sprzęt, składa automat poprzez wkręcenie węży do pierwszego stopnia w odpowiednich miejscach.

Kamizelkę dopasowuje się do własnego rozmiaru, uwzględniając rodzaj skafandra (im grubszy, tym rozmiar kamizelki większy). Dobrze jest sprawdzić, jak wysoko umieścić kamizelkę na butli, aby było wygodnie i połączyć automat, kamizelkę i butlę w celu sprawdzenia wszystkiego. Dzięki temu, przed nurkowaniem pozostaną tylko drobne dopasowania.

Przechowywanie i konserwacja ekwipunku

Inwestując w sprzęt chce się używać go i mieć w dobrym stanie przed długi czas. Na szczęście 90% sukcesu zależy do tego, w jaki sposób nurek go myje, przechowuje i konserwuje. Okresowe (co rok lub co dwa lata) przeglądy i serwis stanowią pozostałe 10%.

Mycie sprzętu po nurkowaniu

Po każdym nurkowaniu należy dokładnie myć sprzęt w słodkiej wodzie. Wyjątkiem jest, jeśli nurkuje się w idealnie czystej, słodkiej wodzie. Mycie usuwa zabrudzenia, osady, sól, które pozostawione na powierzchni sprzętu mogą być źródłem korozji i awarii ruchomych części. Sól na przykład jest niebezpieczna, ponieważ powoduje korodowanie metalowych części, a jej wytrącone kryształki mają ostre krawędzie, które mogą uszkodzić lub zablokować ruchome i miękkie elementy wyposażenia.

Oprócz słonej wody, chlor jest równie szkodliwy dla sprzętu. Połączenie słońca i chloru powoduje blaknięcie skafandra. Z tego powodu należy płukać sprzęt po chlorowanej wodzie z równą uwagą jak się to robi po nurkowaniu w wodzie słonej.



Podstawową dbałością o sprzęt nurkowy jest każdorazowe mycie go słodką wodą po nurkowaniu.

Na szczęście, dokładne mycie sprzętu w słodkiej wodzie wystarcza, aby utrzymać go w dobrej formie. Ciepłsza woda jest skuteczniejsza w usuwaniu soli i chloru; można też używać specjalnych preparatów wspomagających usuwanie tych substancji. Używaj łagodnego strumienia wody - zwłaszcza, gdy płuczysz automat, zawory, przyrządy pomiarowe, delikatne elementy.

Część producentów sprzedaje specjalne preparaty do mycia i konserwacji sprzętu, zwłaszcza do usuwania chemikaliów, pleśni, bakterii i innych „mieszkańców” mokrych i suchych skafandrów. Jeśli nie możesz umyć sprzętu zaraz po nurkowaniu, najlepsze co możesz zrobić, to trzymać go mokrym, aby zapobiec krystalizacji soli. Może pomóc spray usuwający sól. Jeśli sprzęt jednak wyschnie zanim zdążysz go wysuszyć, zamocz go w słodkiej wodzie i zostaw go w niej na kilka godzin zanim ostatecznie go wypłuczysz.

Korozja i uszkodzenia: Wrogowie naturalni sprzętu nurkowego

W naturze większość materiałów łączy się z tlenem (utlenia się) tworząc różne związki chemiczne. Czyste metale rzadko występują w przyrodzie. Rudy żelaza i aluminium na przykład występują w postaci tlenków żelaza i tlenku glinu, które w specjalnych procesach są wyodrębniane jako czyste metale. Stal (która jest robiona z żelaza), aluminium, mosiądz i guma neoprenowa utleniają się w określonych warunkach i czasie. Jednak niektóre materiały, utleniają się mniej niż inne. Stal, które jest wzbogacona innym metalem, np. niklem, jest odporna na utlenianie (czyli na rdzę). Znana jako stal nierdzewna, może się jednak utlenić, jeśli zapewni się odpowiednie warunki.

Aluminium się utlenia, ale zewnętrzna utleniona powłoka stanowi jednocześnie ochronę przed dalszym utlenieniem metalu poniżej zewnętrznej powłoki.

Alumium jest za to podatne na inną formę korozji, zwanej reakcją galwaniczną.

Ten typ korozji może wystąpić, jeśli dwa różne metale dotykają się wzajemnie, co powoduje przepływ elektronów niosących ze sobą cząsteczki metali z jednej powierzchni na drugą.

Mosiądz należy do jednego z najbardziej odpornych na korozję metali, dlatego jest często używany w produkcji automatów oddechowych.

Jednak mosiądz również się utlenia po odpowiednio długim czasie. Wielu producentów zastąpiło już mosiądz innym metalem: tytanem. Oprócz tego, że tytan jest jednocześnie lekki i wytrzymały, należy do najwolniej utleniających się metali w przyrodzie.

Katalizatory przyspieszają utlenianie. Ponieważ utlenianie związane jest z przepływem elektronów, wszystko co poprawia ich przepływ (np. prąd elektryczny), przyspiesza utlenianie. Woda jest dość dobrym przewodnikiem, więc wiele metali utlenia się w wodzie znacznie szybciej. Stłona woda jest świetnym przewodnikiem, co wyjaśnia, dlaczego przyspiesza ona utlenianie bardziej niż słodka.

Stopy na bazie żelaza, takie jak na przykład stal, korodują bardzo szybko w słonej wodzie. Tytan utlenia się tak samo wolno w wodzie jak i na powierzchni.

Tak jak elektrolity przyspieszają utlenianie metali w wodzie, tak promienie ultrafioletowe oraz ozon przyspieszają utlenianie neoprenu. W elementach gumowych, do produkcji których użyto naturalnej gumy, promienie ultrafioletowe pochodzące z promieniowania słonecznego oraz wystawianie skafandra na działanie ozonu powoduje chemiczny rozpad materiału. To powoduje niszczenie neoprenu.

Wszystko, co posiadasz, a co jest zrobione z kauczuku, rozpada się bez względu na to, czy tego używasz, czy nie.

Guma silikonowa, nie jest prawdziwą gumą, jest w pełni syntetycznym materiałem. Mimo, że jest droższa niż neopren, jest znacznie bardziej odporna na utlenianie i zniszczenia, dlatego w niektórych elementach wyposażania nurkowego (np. w maskach) już nie używa się neoprenu.

Suszenie

Po wypłukaniu, wysusz sprzęt dokładnie przed spakowaniem go. Jest to kluczowe zwłaszcza, jeśli zamierzasz przechowywać go w miejscu, gdzie obieg powietrza jest ograniczony, ponieważ niedokładnie wysuszony znacznie pleśnieje. Susz sprzęt w zacienionym miejscu, nie wystawiaj go na bezpośrednie działanie słońca, ponieważ promienie ultrafioletowe niszczą m.in. neopren, a nadmierne ciepło może uszkodzić delikatne przyrządy pomiarowe.

Idealnie jest, jeśli suszysz i przechowujesz sprzęt nurkowy na wieszakach specjalnie zaprojektowanych do tego celu - mają one odpowiednią grubość i wytrzymałość, są gładkie i szerokie, odporne na korozję. Niektóre wieszaki są zaprojektowane do przechowywania kapturek, butów i rękawiczek.

Przechowywanie

Przechowuj sprzęt z dala od bezpośrednich promieni słonecznych, w chłodnym pomieszczeniu, osłoniętym od spalin i źródeł ozonu. Gumowe elementy przechowuj nie naciągnięte, zachowujące naturalny kształt.

Elementy silikonowe trzymaj z dala od neoprenowych, ponieważ neopren może odbarwić silikon. Jeśli zamierzasz przechowywać gumowe elementy przez dłuższy czas, owiń je w plastikową torbę.

Zalecenia różnią się dla różnych skafandrów, zatem sprawdź, co w kwestii przechowywania poleca producent. Ogólnie rzecz biorąc, przechowuj nie neoprenowe skafandry złożone lub powieszzone. Większość producentów suchych skafandrów zaleca przechowywanie ich złożonych delikatnie w specjalnej do tego celu torbie.



Wieszak na skafandry nurkowe jest sztywny i wytrzymały, jest gruby, aby nie dopuścić do odkształcenia skafandra podczas przechowywania go na wieszaku.

Maski

Oczy nie są przystosowane do widzenia pod wodą, dlatego to właśnie maski pełnią rolę podwodnego okna na świat. Jeśli masz cały komplet sprzętu, ale nie masz maski, nie możesz pójść nurkować. A jeśli masz tylko maskę, wciąż możesz czerpać radość z pływania i oglądania podwodnego świata w jego płytszych partiach. Bezspornie, to maska jest najważniejszą częścią ekwipunku nurka. Maski zmieniały się pod względem kształtu, użytych materiałów i wyglądu od czasu pierwszych prototypów, powstałych w latach 30. i 40, ale to, co pozostało niezmiennie, to przezroczysta część, przez którą patrzymy, gumowa część przylegająca do twarzy oraz pasek, przytrzymujący maskę na głowie.

Materiały

Obecnie większość masek jest wykonana z bezbarwnego lub kolorowego silikonu. Jest on bardziej wytrzymały od neoprenu i nie powoduje uczuleń. Większość osób preferuje przezroczysty lub czarny silikon. Ten drugi jest popularny zwłaszcza wśród podwodnych fotografów i filmowców, aby poprawić jakość patrzenia przez wizjer aparatu lub kamery. Powierzchnia przed oczami jest na ogół wykonana z hartowanego szkła. W przeciwieństwie do zwykłego szkła, szkło hartowane kiedy pęka, nie rozpada się tylko trzymając się razem, tworząc mniej ostrych, małych kawałeczków. Plastik nie jest odpowiednim materiałem, ponieważ nie można powstrzymać parowania i łatwo się zarysowuje. Niektóre rodzaje plastiku są jednak bardziej podobne do szkła i niektórzy producenci stosują je w swoich maskach.

Produkcja masek

Większość producentów wytwarza maski łącząc automatykę z pracą ręczną. Pierwsze etapy produkcji wykonują maszyny, które natryskują silikon do form a następnie poddają obróbce termicznej o określonych parametrach. Temperatura i czas zależą od rodzaju silikonu i jego składu chemicznego.

Elementy z twardego plastiku (takie jak obudowa maski) wytwarzane są w podobny sposób. Obróbka termiczna silikonu i elementów plastikowych czyni te materiały odpowiednio wytrzymałymi, elastycznymi.

Następnym etapem jest wyjęcie silikonu i plastiku z form - odbywa się ono ręcznie albo maszynowo. W niektórych zakładach elementy przenoszone są taśmociągiem do kolejnych etapów procesu, gdzie są montowane, w innych fabrykach komponenty gromadzone są w koszach i ręcznie montowane.

Często zdarza się tak, że nadmiar silikonu lub plastiku wystaje z formy i wtedy ręcznie przycina się nadmiar materiału.

Końcowy montaż następuje prawie zawsze ręcznie. Monter umieszcza szybki, obudowę, pasek i uchwyty na właściwych miejscach.

Po końcowej kontroli maska jest pokrywana warstwą ochronną a następnie pakowana, ręcznie lub maszynowo

Rodzaje masek



Maski różnią się od siebie wyglądem. Od starych modeli o owalnym kształcie do bardziej popularnych, zaprojektowanych tak, aby miały jak najmniejszą objętość i zapewniały jak największe pole widzenia. **Maski panoramiczne** cechują się dwiema dodatkowymi szybkami, umieszczonymi po bokach, w celu zwiększenia pola widzenia. Wczesne modele masek panoramicznych miały bardzo dużą objętość, to powodowało, że były trudne do oczyszczenia z wody, do przedmuchiwania podczas zanurzania i do zabezpieczenia przed zaparowaniem. Zostały stopniowo wyparte z rynku.

Maski niskoprofilowe posiadają szybkę bliżej twarzy a wokół nosa tylko silikonową osłonę, tak, że nos wystaje poza szybkę. Dzięki temu wewnątrz maski ma mniejszą objętość a szybki są bliżej oczu. Maski niskoprofilowe są łatwiejsze do przedmuchiwania i oczyszczenia z wody niż maski panoramiczne. Zwykle oferują dość dobre pole widzenia dzięki przybliżeniu szybki, ale nie tak szerokie jak to miało miejsce w maskach panoramicznych. Oba typy masek były popularne od lat 70. ubiegłego stulecia. Od lat 80. i 90. zostały pomatu zastępowane trzecim typem maski, która łączyła w sobie zalety obu poprzednich. Kombinacje cech maski panoramicznej i niskoprofilowej wciąż są popularne dzisiaj, chociaż nurkowie

preferują maski o bardzo małej objętości bez dodatkowych szybek po bokach.

Maski szerokokątne zaczęły być produkowane na początku lat 90., jako wynik starań producentów o coraz lepsze pole widzenia bez zwiększania objętości. Jednym z pomysłów było umieszczenie dodatkowych szybek u dołu maski, aby zwiększyć pole widzenia tego, co poniżej oczu, ale ten model się nie przyjął. Wiele wiążących modeli jest tak zaprojektowanych, że szkła ustawione są pod kątem, nie równoległe do twarzy i w ten sposób poszerzając pole widzenia.

Cechy masek

Materiały i rodzaj maski to nie wszystko, co powinieneś o nich wiedzieć. W zależności od osobistych upodobań, są jeszcze inne cechy, które być może Ci się spodobają. Niektóre subtelne różnice mogą oddzielić maski wykonywane w starej i nowej technologii, mimo, że na pierwszy rzut oka wyglądałyby identycznie.

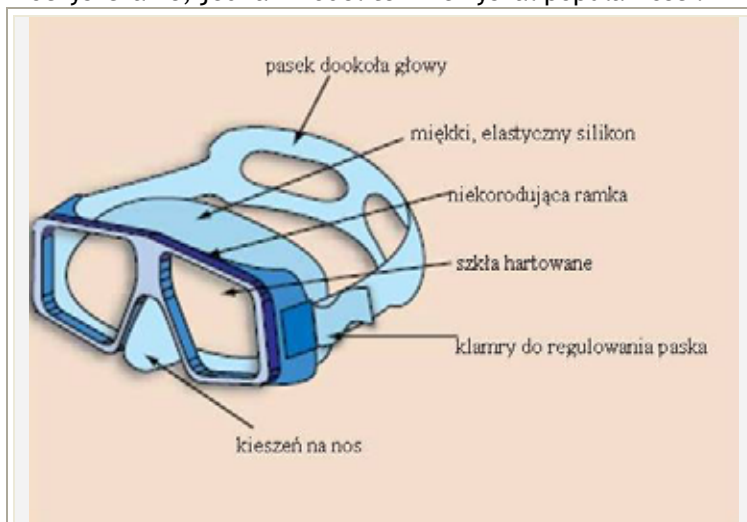


Większość współcześnie produkowanych masek ma powiększone pole widzenia dzięki specjalnemu ułożeniu i kształtowi szkieł.

Wykończenie brzegów silikonowych. W maskach nowoczesny silikon jest cieńszy przy brzegach, co powoduje lepsze dopasowanie do twarzy i większy komfort.

Podwójny silikon. Prawie wszystkie maski lepszej jakości mają wewnątrz dodatkową silikonową warstwę,

k która przylega do twarzy, powodując lepsze dopasowanie. Ten „płaszcz” jest umieszczony dookoła twarzy, od części policzkowych do czoła. Nie ma go przy nosie, dzięki czemu łatwo maskę oczyścić z wody. **Dopasowanie długości paska.** Popularne maski mają klamry po bokach, które umożliwiają zaciąganie lub zwalnianie paska nawet, gdy maskę mamy ubraną na twarzy. Jest to duża zaleta, że możemy maskę dopasować na sobie, zwłaszcza, gdy na przykład w ostatniej chwili zdecydujemy się na ubranie kaptura. Wielu nurków zakłada maskę z luźnym paskiem a następnie zaciąga go aż poczuje się komfortowo. **Zaworki do oczyszczania.** Zaworki do oczyszczania maski są jednostronnymi zaworami, które umożliwiają wydmuchanie wody z maski bez konieczności przechylenia głowy do tyłu. Taka cecha maski ułatwia jej oczyszczanie, jednak model ten nie zyskał popularności.



Szkła specjalnego przeznaczenia. Niektóre maski mają specjalne powłoki na szklach, które albo zapobiegają parowaniu, albo są koloryzowane w celu oglądania świata podwodnego w naturalnych kolorach (szkła są na przykład czerwone). Maski z powłoką antyparującą nie są jednak popularne, ponieważ skutecznych sposobów na zabezpieczenie przed parowaniem jest tak dużo, że nie ma to wpływu na decyzję o wyborze maski. Kolorowe szkła nie są w powszechnym użyciu, jednak mają swoich amatorów.

Z elektronicznymi wyświetlaczami. Najnowszy produkt w dziedzinie masek to takie, które na szkiełku wyświetlają informacje z komputera nurkowego. Być może staną się popularne ze względu na

niezbyt wygórowaną cenę i łatwość obsługi. Prostota zawsze pozostanie najważniejszą cechą maski.

Maski pełnotwarzowe



Jedną z przyczyn stosowania masek pełnotwarzowych jest możliwość umieszczenia w nich urządzeń do komunikacji podwodnej. Maski na zdjęciu mają wbudowany automat oddechowy i jej używanie wymaga specjalnego przeszkolenia oraz praktyki.

Mimo, że „zwykłe” maski spełniają większość oczekiwań nurków rekreacyjnych i technicznych, są sytuacje, gdy będziesz chciał mieć maskę pełnotwarzową. Jest ich kilka rodzajów, w zależności od powodu, dla którego ubierasz taką maskę.



Maska pełnotwarzowa Scubapro

Najprostszy model jest używany po to, aby zapewnić lepszy komfort termiczny. Automat oddechowy wkładany jest z przodu a ustnik wystaje od wewnętrznej części. Ten model jest popularny wśród nurków z północnej Europy, zwłaszcza zimą. Inna maska, używana po to, aby mieć pod wodą przestrzeń powietrza wokół twarzy, pozwalającą na oddychanie bez ustnika i rozmawianie - używając specjalnych urządzeń do komunikacji. Takie maski mają automat wbudowany i wymagają specjalnego przeszkolenia przed użyciem (więcej na temat komunikacji podwodnej w dalszej części niniejszego rozdziału). Taki typ maski sprawdza się również podczas nurkowań w bardzo zanieczyszczonej wodzie. Do nurkowań technicznych być może będziesz chciał użyć do oddychania mieszanek o dużej zawartości tlenu. Nurkowie techniczni są potencjalnie bardziej narażeni na skutki toksyczności tlenowej podczas oddychania nim w czasie dekompresji. Wskutek

drgawek wywołanych toksycznością tlenową nurek może zgubić tradycyjny ustnik i utopić się. Maski pełnotwarzowe redukuje to ryzyko w pewien sposób. Aby móc przestrzegać procedur dekompresji, które zakładają wymianę mieszanek oddechowych kilka razy podczas nurkowania, najlepsze maski pełnotwarzowe dla nurków technicznych posiadają wymienne puszkę. Zewnętrzną część puszkę można wymienić na inną poprzez rozłączenie jednej i podłączenie, zabezpieczenie i oczyszczenie z wody drugiej. Wewnętrzna część drugiego stopnia jest wbudowana na stałe do maski, wymieniana jest tylko puszkę połączona z odpowiednią mieszanką oddechową.



Najlepsze maski pełnotwarzowe do nurkowania technicznego to takie, które mają otwór, przez który wkłada się „zwykajny” automat oddechowy. Dzięki temu można wymieniać drugie stopnie podczas nurkowania



Wybór właściwej maski

Nie jest niczym trudnym wybranie właściwej maski, ale musisz ją wypróbować. To jak leży jest najważniejsze, mniej ważne od stylu, wyglądu, koloru. Niewłaściwie dobrana maska będzie Cię denerwować podczas każdego nurkowania. Na szczęście podaż masek jest ogromna, wybierać i przebierać można do woli.

Aby sprawdzić, czy maska jest dobrze dopasowana:

6. Zdejmij pasek i przełóż go do przodu maski - tak, żeby po przyłożeniu maski do twarzy pasek nie obejmował głowy.
7. Przyłóż maskę do twarzy - silikon powinien przylegać dookoła twarzy, równo, nie rolować się i nie zaginać.
8. Pomału wciągnij powietrze nosem. Maska powinna lekko się pszyssać do twarzy tak, aby nie spadła jeśli zaczniesz poruszać głową.

Prawdopodobnie znajdziesz kilka masek, które będą dobrze przylegać, ale zauważysz też, że któreś z nich przylegają lepiej niż inne. Wybierz jedną z tych, które przylegają najlepiej. Jeśli musisz wybrać pomiędzy maską, która wspaniale leży a maską, która ma jaką dodatkową cechę, to wybierz tę pierwszą.

Jeśli nosisz okulary lub szkła kontaktowe

Czy musisz pływać pod wodą jak niedowidzący, jeśli na codzień używasz okularów lub szkieł kontaktowych? Nie. Obecnie jest kilka rozwiązań dla nurków z wadami wzroku.

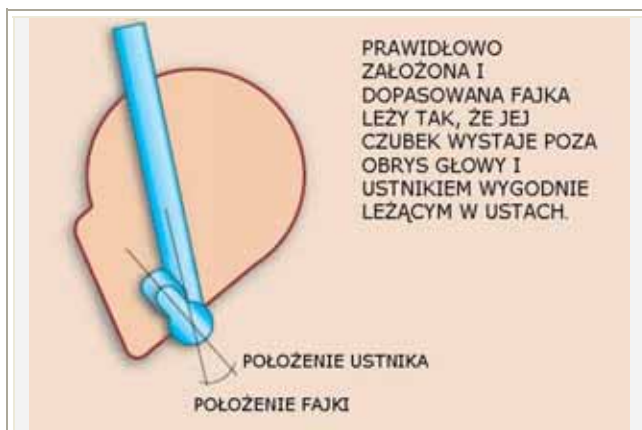
Pierwszym sposobem jest przyklejenie soczewek wewnątrz maski. Jest to dobre rozwiązanie dla osób cierpiących na astygmatyzm lub dla dalekowidzów. Jeśli jesteś krótkowidzem najlepszym pomysłem jest zakup maski ze szklami korekcyjnymi wbudowanymi zamiast zwykłego szkiełka. Takie maski trzeba zrobić na zamówienie, ze skierowaniem od optyka, ze szklami dobranymi odpowiednio do korekcji wady wzroku. Maski te posiadają na ogół dwa oddzielne szkiełka więc można dobrać innego typu soczewki dla każdego z oczu.

Możesz również nosić soczewki kontaktowe pod wodą, chyba że producent tego szczególnie nie zaleca.

Jeśli nosisz szkła kontaktowe, upewnij się, że przepuszczają powietrze. Jest pewne ryzyko zgubienia soczewki, jeśli zalejesz maskę wodą, choć praktyka pokazuje, że soczewki nie wypadają w takich sytuacjach. W każdym razie warto mieć ze sobą zapasową parę soczewek, na wszelki wypadek. Maski z zaworkami w pewien sposób zapobiegają zgubieniu soczewek, ponieważ jeśli te wypadną z oczu, soczewki zatrzymują się przed zaworkiem, wewnątrz maski. Niektórzy nurkowie z małą wadą wzroku decydują się na nurkowanie bez specjalnych soczewek. To jest niezły pomysł zwłaszcza dla krótkowidzów, ponieważ refrakcja przybliży i powiększa wszystkie obiekty, czyniąc je lepiej widocznymi.

Jedną z opcji jest również korekcja wzroku laserem. Jak dotąd nie zgłoszono żadnego przypadku komplikacji wywołanych nurkowaniem u osób, które przebyły taką operację. Nie ma też teoretycznych przeciwwskazań poza powstrzymaniem się od nurkowania przez ustalony przez lekarza (na ogół wynoszący około trzech miesięcy).

Fajki



Fajka pozwala na oddychanie na powierzchni bez podnoszenia głowy ponad wodę. Może to nie brzmieć niezwykle, dopóki nie uświadomisz sobie, że głowa przeciętnego człowieka waży 7-9 kg. Za każdym razem, gdy podnosisz głowę ponad powierzchnię wody, tracisz energię. Środek ciężkości znajduje się poniżej głowy, dlatego nawet dodatkowo pływalny zużywasz energię do pobierania wdechów. Z fajką możesz pływać godzinami po powierzchni z twarzą pod wodą. Bez fajki - nie możesz. Bez fajki albo szybko się zmęczysz, albo będziesz musiał zacząć pływać na plecach (co jest możliwe tylko, jeśli nie ma fal). Fajki są uważane za podstawowe wyposażenie każdego nurka rekreacyjnego (z wyjątkiem kilku

wyjątków).

Oprócz tego, że fajka pozwala nurkowi oddychać na powierzchni bez utraty energii ani bez używania powietrza z butli, główną przyczyną konieczności posiadania fajki jest wzgląd bezpieczeństwa. Nawet w spokojnej, tropikalnej wodzie jest możliwe, że nurek wypłynie z dala od łodzi lub brzegu bez powietrza. Fajka ułatwia w takiej sytuacji oddychanie i zrelaksowanie się podczas pływania. W doskonałych warunkach nurkowych być może nawet nie będziesz planować, żeby wziąć fajkę ze sobą, ale warto ją mieć ze sobą na wszelki wypadek. Ponieważ nurkowie techniczni stosują inne procedury niż nurkowie rekreacyjni, fajka nie stanowi elementu wyposażenia, który zwiększa bezpieczeństwo. Jeśli jednak jest ewentualność, że będą musieli płynąć długo po powierzchni, zapatrują się w model, który jest składany lub zwijany i mieści się do kieszeni.

Fajki są wygiętymi rurkami, które mają ustnik oraz zaczep do maski. Tak jak w przypadku innych elementów wyposażenia, można wybrać spośród wielu materiałów i cech dodanych.

Materiały

Teoretycznie każda rurka, którą kupujesz, będzie składała się z plastikowej tuby i silikonowego ustnika. Czasem cała wygięta część fajki składa się z silikonu.

Długość fajki

Niektórzy uważają, że dłuższa fajka jest lepsza, ponieważ wystaje ponad wodę, ale że jej główną wadą jest trudność w dokładnym oczyszczeniu z wody. Jest ona mniej efektywna z dwóch powodów: Martwa przestrzeń powietrzna - jak dowiedziałeś się w rozdziale 5 podręcznika, pierwsza część każdego wdechu który robisz, pochodzi z martwych przestrzeni powietrznych. Jest to powietrze, które zalega w przestrzeniach powietrznych po zrobieniu wydechu i ma sporo dwutlenku węgla. Przy wdechu, pobierasz zatem najpierw powietrze z martwej przestrzeni. Fajka zwiększa powierzchnię martwej przestrzeni powietrznej. Im jest większa, tym więcej zalegającego powietrza się w niej znajduje. Na przykład: gdyby twoja fajka miała 122 cm długości, oddychałbyś ciągle tym samym powietrzem, wdychając i wydychając go do fajki.

Ciśnienie wody - druga trudności polega na tym, że z dłuższej fajki trudniej wydmuchać wodę. Każde 15 cm fajki daje ok. 63 g wody więcej do wydmuchania. Zaworek do oczyszczania pomaga pozbyć się wody, ale część niej wylewa się od góry. Im fajka dłuższa, tym trudniej tę wodę wydmuchać. Najlepszym rozwiązaniem jest fajka wystarczająco długa, aby wystawała nieco ponad obrys głowy - wystarczy to, aby zapobiec ciągłemu wpadaniu wody od góry minimalizując objętość martwej przestrzeni powietrznej

Cechy

Dzisiejsze fajki mają różnorodne cechy, spośród których możesz wybrać takie, które Ci najbardziej odpowiadają.



Fajki uważane są za element podstawowego wyposażenia nurka rekreacyjnego. Możesz wybrać fajkę spośród wielu dostępnych modeli i kolorów.

Rozmiar. Kiedyś fajki różniły się od siebie długością i średnicą, więc trzeba się było zastanowić, jaką wybrać, bo jeśli kupiło się niewłaściwy model: za krótki lub za długi lub za chudy, fajka była bezużyteczna. Z czasem producenci zauważyli, że rozmiary fajek nie muszą bardzo się różnić, żeby pasowały na wszystkich nurków. Obecnie fajka ma długość 35-45 cm (mierzona do środka ustnika do końca prostej części), oraz 19-25mm mierząc wewnątrz. Najważniejszą sprawą przy projektowaniu fajki jest zmniejszenie przestrzeni powietrznej wewnątrz rurki - im jest ona krótsza, tym przestrzeń mniejsza, ale fajka nie może być zbyt krótka, ponieważ przy najmniejszej fali zakryje się wodą. Szersza fajka też ułatwia oddychanie przez nią, ale zbyt szeroka będzie niemożliwa do oczyszczenia.

Kształt. Fajki dostępne w latach 60. miały kształt litery "U" z jednym krótszym bokiem wkładanym do ust. Dzisiejsze fajki są tak wyprofilowane, że układają się wokół głowy, więc można wygodniej z nią pływać bez obawy, że zosanie zalana wodą od góry.

Wygodny ustnik. Tak jak w przypadku maski, która jest źle dopasowana, tak ustnik w fajce (lub w automacie oddechowym), który jest niewygodny, może zepsuć nurkowanie. Na szczęście większość nowoczesnych fajek posiada ustniki dopasowane anatomicznie do szczęki. Są miękkie i bardziej wytrzymałe od ustników gumowych starego typu.

Umiejscowienie ustnika. Dobrej jakości fajka ma ustnik, którego położenie i wysokość można regulować. Można zatem ułożyć fajkę prawidłowo przy głowie a następnie obrócić lub nagiąć ustnik tak, aby wygodnie leżał.



Fajki elastyczne lub sztywne. Niektórzy nurkowie wolą rurki, które mają miękką część dolną (ustnik i wygiętą część). Jest to bardzo wygodne dla nurków, ponieważ rurka odstaje od twarzy gdy jest nieużywana i nie przeszkadza nurkowi oddychającemu z automatu. Inni wolą rurki sztywne z zapięciem, które łatwo odpina się od maski. Jeśli preferujesz rurkę elastyczną, wybierz taką, która karbowaną część ma gładką wewnątrz. Jest ona łatwiejsza do oczyszczenia i stawia mniejsze opory oddechowe.

Zaworki do oczyszczania fajki. Zaworki są obecnie standardem; przepuszczają wodę tylko w jedną stronę - na zewnątrz. Wystarczy mocniej dmuchnąć w fajkę, by całkowicie oczyścić ją z wody.



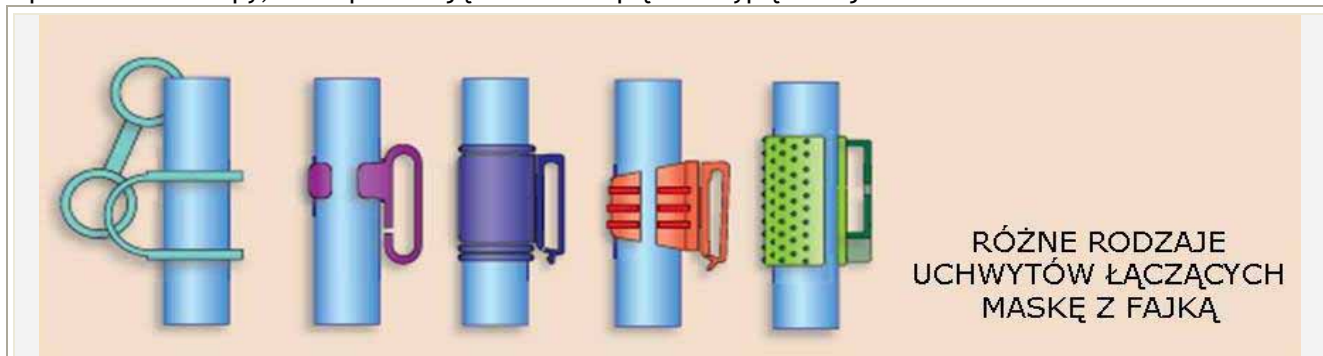
Jeśli przewidujesz, że nie będziesz używał fajki podczas nurkowania, możesz wybrać model składany, który będziesz przechowywał w kieszeni jacketu.

Zaworki zabezpieczające przed zalaniem fajki od góry. Niektóre fajki są wyposażone w zaworki i inne elementy, które zabezpieczają fajkę przed zalaniem wodą od góry.

Fajki składane. Jednym z najnowszych pomysłów na temat fajek jest funkcja składania, zwijania i w inny sposób zmniejszania fajki do rozmiarów umożliwiających włożenie jej do kieszeni od jacketu. Wiele z nich

nie jest tak komfortowa jak „tradycyjne” fajki, ale stanowi atrakcyjną alternatywę dla nurków, którzy nurkując w bardzo dobrych warunkach, używają fajki okazynie

Zaczepty. Fajka może być różnie przyczepiona do maski. Mogą być to zwykłe gumowe obręcze lub inne plastikowe zaczepty, które pozwalają na łatwe zapięcie i wypięcie fajki.



Płetwy

Płetwy pomagają pływać za pomocą nóg, zwiększając ich efektywność i eliminując potrzebę używania rąk pod wodą. Cechą wspólną wszystkich płetw jest duże pióro, które stawia opór podczas płynięcia oraz kieszeń na stopę. Istnieją również płetwy zakładane na dłonie, które wyglądają jak rękawice z błonami pomiędzy palcami, przeznaczone dla osób niepełnosprawnych, nie mogących używać nóg do pływania.

Materiały

	
<p>Wszystkie płetwy posiadają duże pióro, które ułatwia nurkowi poruszanie się w wodzie. Większość nurkujących zakłada płetwy na stopy, chociaż istnieją modele naręczne, dla osób niepełnosprawnych.</p>	<p>Większość współczesnych płetw wyprodukowano w całości z gumy lub połączenia gumy i plastiku.</p>

Nowoczesne płetwy są wykonane z gumy i różnego rodzaju plastiku. Niektóre modele składają się wyłącznie z twardej gumy, ale większość to płetwy zrobione z przynajmniej dwóch, trzech różnych materiałów. Typowa płetwa ma wykonaną kieszeń na stopę z miękkiej gumy i plastikowego pióra. Płetwy wykonane w całości z gumy składają się z jednego kawałka. Płetwy plastikowo gumowe są składane z kilku elementów. Płetwy wyglądają prosto, ale są efektem wielu naukowych eksperymentów i doświadczeń. Wiele z nich ma w swoim składzie tak zaawansowane materiały jak grafitowe włókna aby jak najwięcej energii pochodzącej z pracy nóg przenieść na efektywność pracy płetw. Pióra różnią się od siebie grubością i twardością (odpornością na wyginanie). Nawet płetwy zrobione z jednego kawałka gumy mają różną grubość w różnych miejscach płetwy, aby zmaksymalizować jej efektywność.

Style

Nowoczesne płetwy produkowane są jako dwa rodzaje: płetwy kaloszowe i płetwy paskowe. Kaloszowe są mniej popularne wśród nurków rekreacyjnych a nie używane w ogóle przez nurków technicznych. Paskowe są na ogół większe, bardziej wydajne podczas nurkowania z akwalungiem. Mają otwarty tył z paskiem, który dopasowuje się do stopy. Płetwy paskowe występują w kilku podstawowych rozmiarach (S, M, L, XL); nurkowie ubierają do nich specjalne neoprenowe buty (nawet w tropikalnych wodach), które zwiększają komfort (nie tylko termiczny) pływania.

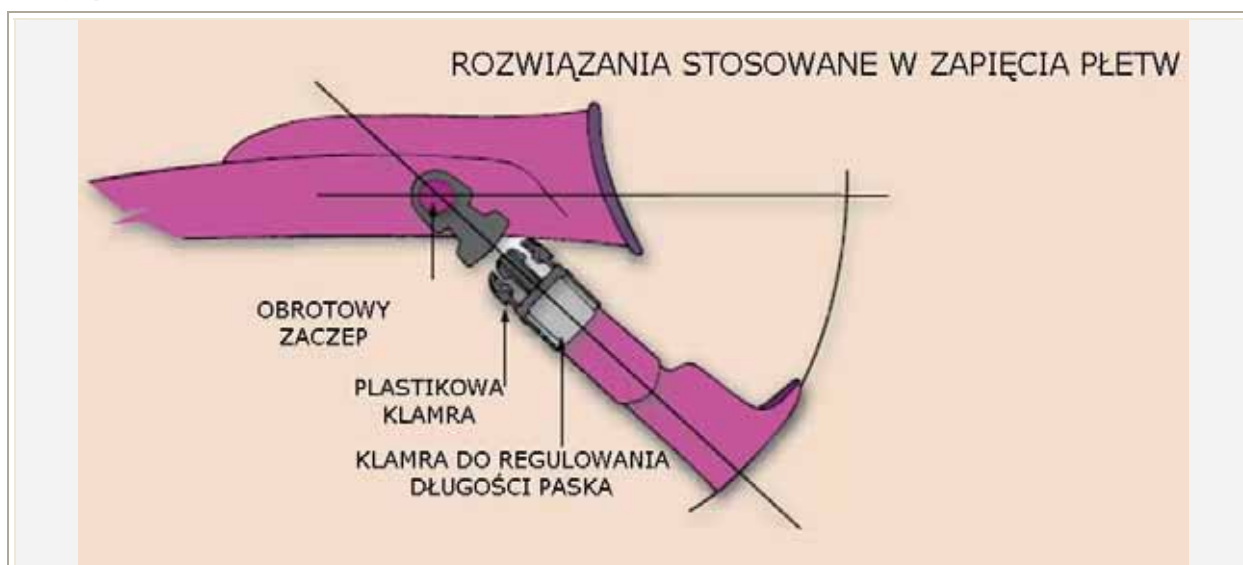


Płetwy kaloszowe mają gumową kieszeń, w którą wkłada się całą stopę; powinna być dobrze dopasowana do jej rozmiaru. Szybko się je zakłada; na ogół na bosą stopę lub stopę w cieniutkiej gumowej skarpetce. Większość płetw kaloszowych ma małe pióro i dlatego są bardziej odpowiednie do snorkelingu niż do nurkowania z akwalungiem, zwłaszcza w trudnych warunkach. Wyjątkiem są płetwy specjalnie zaprojektowane do nurkowania z

akwalungiem, które mają te same cechy co płetwy paskowe, ale są kaloszowe - używane przez nurków w bardzo ciepłych wodach.

Oprócz dwóch wymienionych wyżej rodzajów płetw, są również inne, specjalnego przeznaczenia, na przykład do surfingu, do pływania na zawodach (bardzo szybkie, długie płetwy) lub do polowania na ryby. Istnieją monopłetwy, w których obie stopy umieszczone są w kieszeni jednej, dużej płetwy, używane do nurkowań na wstrzymanym oddechu.

Cechy płetw



Cechy płetw sprowadzają się do różnic w wyglądzie pióra oraz metod utrzymywania na stopie. Więcej opcji jest w przypadku płetw paskowych niż w kaloszowych.

Dopasowanie pasków. Przez lata płetwy mające możliwość dopasowania, były wyposażone w metalowe klamry, które trzymały stopę dobrze, ale były bardzo trudne w dopasowywaniu. Nurkowie prosili instruktorów o pomoc, bo trzeba było mieć i umiejętności i krzepę, aby zrobić to prawidłowo. Metalowe klamry można było dopasować tylko przed założeniem płetwy, więc była to dodatkowa uciążliwość. Dzisiejsze płetwy mają szybko zapinające się i rozpinające klamry, łatwe w obsłudze, wyposażone w paski, które można dopasować po założeniu płetwy na nogę. Klamry rozpinają się, zatem po zakończeniu nurkowania wystarczy je odpiąć z jednej strony, aby łatwo wyciągnąć stopę z płetwy. Zawsze upewnij się, że po założeniu płetwy i zapięciu klamer, pasek przylega ściśle do buta; w przeciwnym razie płetwa zsunie się podczas płynięcia.

Płetwy sprężynowe. Sprężyny powleczone gumą lub materiałem obecnie coraz częściej zastępują zwykłe gumowe paski, choć nie jest to pomysł nowy. Po raz pierwszy pojawiły się w użyciu w latach 70. i utrzymywały się w modzie do połowy 80. ubiegłego stulecia. Po kilkunastu latach przerwy, nurkowie techniczni ponownie rozpropagowali używanie płetw sprężynowych. Zaletami tych ostatnich jest to, że nie potrzebują dopasowania oraz że są praktycznie niezniszczalne. Można kupić płetwy z gotowymi sprężynami lub wymienić gumowe paski na sprężyny kupowane osobno. Do płetw sprężynowych potrzebujesz grubych, masywniejszych butów noeprenowych, aby czuć się komfortowo.



Możesz kupić płetwy z wbudowanymi sprężynami lub dokupić sprężyny i zamontować je na własnych płetwach. Sprężyny pasują do większości klamer stosowanych obecnie w płetwach.

Żebrowanie. Teoretycznie każda płetwa ma żebrowanie na piórze. Najczęściej umiejscowione na krańcach, żebrowanie stabilizuje płetwę podczas płynięcia, dzięki czemu nie drga ona podczas kopnięcia. Zwiększają efektywność kopnięć i oszczędza energię nurka.



Kanaliki - otwory w płetwach prowadzą wodę za płetwę, więc jeszcze bardziej zwiększają jej efektywność. W trakcie kopnięcia napędowego płetwa zbiera wodę przez otwory i wypycha ją wzdłuż pióra, od przodu do tyłu.

Wentyle. Płetwy wentylowane pojawiły się po raz pierwszy w latach 60. ubiegłego stulecia. Wentyle

oczyszczają płetwę z wody podczas płynięcia, zmniejszając jej opór i oszczędzając energię nurka. Obecnie, z wyjątkiem pojedynczych modeli, nie produkuje się płetw z wentylami. Wentyle, które oczyszczają płetwy z wody podczas kopnięcia napędowego, są bardziej efektywne dla płetw miękkich. Podczas kopnięcia miękką płetwą, koniec pióra wygina się, pchając wodę w przód, zamiast w tył. Wentyle pozwalają nadmiarowi wody przepłynąć poza płetwę, minimalizując straty energii. Wentyle, które wypuszczają wodę podczas kopnięcia powrotnego są natomiast bardziej odpowiednie do płetw twardszych. Zmniejszają bowiem opór wody stawiany podczas kopnięcia powrotnego, gdy płetwa wraca do początkowej pozycji. Ten sposób wentylowania jest mniej popularny. Co najmniej jeden producent ma w ofercie płetwy, których pióro jest ostro pofalowane aby maksymalnie zmniejszyć opór podczas kopnięcia powrotnego i zwiększając siłę kopnięcia napędowego.



Płetwy przecięte teoretycznie wymagają od nurka mniej wysiłku, aby osiągnąć ten sam efekt pływania. Naśladują ruchy płetw waleni i ryb, odpychając wodę na boki.

Płetwy przecięte. Jedną z nowinek jest przecięcie pióra od zewnątrz w kierunku środka, na dwie połowki. Funkcją przecięcia ma być redukcja oporów wody, podobieństwo do płetwy ogonowej ryby lub wieloryba - woda prawie w całości jest wypychana do tyłu. To, zdaniem projektantów płetwy, czyni ją znacznie bardziej efektywną niż tradycyjne oraz wymagają mniejszych nakładów siły podczas pływania. Płetwy przecięte są coraz popularniejsze, choć nie wszyscy nurkowie są do nich przekonani. Płetwy te zaprojektowane są do kopnięć w górę i dół; pływanie w nich żabką jest mniej efektywne, a taki styl preferowany jest przez nurków jaskiniowych i technicznych, stąd ich niewielka popularność wśród tej grupy nurkujących.

Jak wybrać właściwy model płetwy

Jeśli chcesz wybrać swoje pierwsze płetwy, najważniejszą sprawą jest oczywiście dopasowanie i komfort. Weź pod uwagę, gdzie będziesz używał swoich płetw: temperatura wody, prądy i miejsca, w których chcesz nurkować. Modele kaloszowe są odpowiednie do wód ciepłych; modele paskowe odpowiadają prawie wszystkim nurkom, ponieważ można ich używać zarówno w ciepłej jak i zimnej wodzie. Jeśli nurkujesz z brzegu, płetwy paskowe są wygodniejsze, ponieważ nurek idzie do brzegu w butach, które stanowią ochronę dla stóp.

Kolejną kwestią jest dopasowanie wielkości pióra do własnej kondycji. Jeśli nie masz silnych nóg, to zbyt duże płetwy mogą być niewygodne i zbyt trudne

w użytkowaniu. Z drugiej strony, jeśli jesteś bardzo silny, to posiadanie płetw krótkich i miękkich da Ci poczucie, że kopiesz jak szalony a nie posuwasz się ani o centrymetr. Na szczęście jednak takie parametry jak rozmiar pióra, kieszeni na stopę są dopasowane do rozmiarów i kondycji większości nurków. Dlatego można założyć, że jeśli płetwa pasuje nam rozmiarem, będzie również odpowiednio duża.



Najczęstszym błędem przy wyborze płetw kaloszowych jest kupowanie zbyt małego rozmiaru.

Stopa w butcie nurkowym powinna łatwo zmieścić się w całości w kieszeni płetwy, a kieszeń kończyć się tuż przed kostką.

Przymierz płetwy zakładając najpierw buty, których będziesz razem z nimi używał. Dopasuj pasek. Płetwa nie powinna być za luźna ani zbyt mocno obciążać stopy. Najczęstszym błędem przy kupowaniu płetw paskowych jest kupowanie ich w zbyt małym rozmiarze. Stopa w butcie powinna łatwo wejść do kieszeni a ta przylegać i sięgać do kostki. Jeśli nie możesz wcisnąć stopy tak daleko, to oznacza, że płetwa jest zbyt mała.

Akcesoria do masek, fajek i płetw.

Jest kilka drobiazgów, które możesz uznać za przydatne:

Preparat zapobiegający parowaniu

Jeśli niczego nie zrobisz, maska zaparuje po założeniu jej na twarz. Dzieje się tak dlatego, że twoje ciało wytwarza ciepło, które zatrzymuje się w masce i kondensuje jako para wodna na chłodnym szkiełku. Najlepszą metodą jest pokrycie szkiełka specjalnym preparatem, który nie pozwala wodzie zamienić się w parę. Zwykle należy rozprowadzić kilka kropel preparatu na szkiełku maski i sputkać wodą. Jeśli preparat szczypie, można użyć śliny, chociaż część ekspertów uważa, że może to powodować infekcje oczu. Nie ma na ten temat statystyk, ale prawdopodobnie uznasz gotowy preparat za bardziej przyjemny sposób na nieparowanie maski.

Pisak



Będziesz potrzebował specjalnego pisaka, którym można trwale podpisać swój sprzęt. Należy wybrać pisak niezmywalny, przeznaczony do konkretnych powierzchni; w tym przypadku do gumy, neoprenu, plastiku, kordury.

Preparaty do konserwacji

Gdy guma była najpopularniejszym materiałem do wyrobu sprzętu nurkowego, konserwanty były bardzo rozpowszechnione. W przypadku nowoczesnych tworzyw nie jest to już tak konieczne. Sprawdź zalecenia producenta odnośnie konserwacji sprzętu. Nie używaj ich do automatów oddechowych i zamków od suchych skafandrów, a jeśli masz wątpliwości, lepiej zrezygnuj z ich stosowania.

Części zamienne

Paski od masek czy płetw, uchwyty do fajki i inne małe przedmioty lubią się zawieruszyć lub odpaść. Rezygnacja z nurkowania z takiego powodu może być bardzo denerwująca. Dlatego wyrób sobie nawyk zabierania ze sobą zestawu podstawowych części zamiennych do własnego sprzętu: okrągłe uszczelki, paski, zapięcia i podstawowe narzędzia powinny się w nim znaleźć.

Najważniejsze etapy w historii produkcji płetw	
Płetwy mają długą i ciekawą historię. Pierwsze pomysły na płetwy pochodzą z rysunków Leonardo Da Vinci, który narysował nurka noszącego płetwy i rękawice z błonami pomiędzy palcami. Od tego czasu było wiele zmian w wyglądzie płetwy.	
	<p>Oryginalne “Kaczuszki” Owena Churchill’a.</p> <p>Owen Churchill zaprojektował pod koniec lat 30. ubiegłego stulecia pierwsze płetwy, które znalazły szerokie zastosowanie. Po udoskonaleniach Churchill opatentował je w 1933 roku. W dzisiejszych czasach płetwy te są nadal używane wśród surferów</p>
	<p>“Kaczuszki” wojskowe</p> <p>Podczas II wojny światowej, Podwodne Oddziały Niszczycielskie USA (UDT) używały najbardziej efektywnych w obecnym czasie płetw, które były długie i sztywne, ze sztywną kieszenią na stopę, co wymagało sporo wysiłku. Użytkownicy tych wojskowych „kaczuszek” mawiali, że pływanie w nich to jak pływanie z dwiema deskami przyczepionymi do stóp. Płetwy te używane były również przez cywilów po wojnie do lat 60</p>
	<p>Płetwy marki Voit Viking</p> <p>W pewnym momencie, firma AMF Voit była głównym producentem sprzętu nurkowego na świecie. Popularność płetw produkowanych przez Voit Viking bardzo wzrosła po filmie Sea Hung, w którym używał ich aktor Llyd Bridges</p>
	<p>Płetwy marki Otarie</p> <p>Otarie była marką płetw, która przeszła do historii jako najbardziej popularna wśród nurków ciepłych wód. Tysiące nurków używało ich jako swoich pierwszych płetw</p>
	<p>Jet Fin</p> <p>Płetwy Jet Fin były pierwszymi popularnymi płetwami z wentylami. Po raz pierwszy zaprezentowane przez firmę Beauchat we Francji, były w wersji kaloszowej i paskowej. Firma Scubapro, która przyczyniła się do tego, że płetwy wentylowane stały się standardowym ekwipunkiem nurka w latach 60. i 70., spopularyzowała Jet Fin w wersji paskowej. Z czasem każdy liczący się producent włączył do swojej oferty jakąś wersję płetw Jet Fin i dziś, jest to wciąż jeden z najpopularniejszych modeli płetw na świecie</p>

	<p style="text-align: center;">Płetwy Płana</p> <p>Firma Mares była pierwszym producentem płetw, który wykorzystał zaawansowane stopy plastiku przy produkcji piór i rozpowszechnił je w Północnej Ameryce. Zaprojektowano również płetwy kaloszowe odpowiednie do nurkowania z akwalungiem. Gdy wersja paskowa pokazała się na rynku w latach 80., szybko stała się najpopularniejszym modelem płetw wszechczasów</p>
	<p style="text-align: center;">Płetwy The Force</p> <p>Płetwy wprowadzone na rynek w latach 80. ubiegłego wieku, znacznie różniły się wyglądem od dotychczas produkowanych. Główną innowacją tej płetwy było charakterystyczne pióro w kształcie litery „V”. Niektóre wersje The Force są popularne do dnia dzisiejszego</p>
	<p style="text-align: center;">Płetwy Apollo Prestige</p> <p>Firma Apollo zaprojektowała płetwy, w których kieszeń na stopę bierze udział w pływaniu i pracuje razem z piórem. System tuneli odprowadzających wodę wypychają ją do tyłu płetwy zwiększając jej efektywność</p>
	<p style="text-align: center;">Płetwy przecięte</p> <p>Firma Force Fin i Apollo opracowały wspólnie pod koniec lat 90. model płetw z przeciętym piórem. To była pierwsza znacząca zmiana w wyglądzie płetw. Obecnie taki model produkowany jest na licencji przez kilka firm</p>

Skafandry nurkowe

Woda wychładza ciało około 20 razy szybciej niż powietrze. Dlatego będziesz potrzebował ochrony termicznej nawet w wodzie o temperaturze 27-30°C. Temperatura 24°C po pewnym czasie może spowodować nawet hipotermię, ponieważ ciało w wodzie szybciej traci ciepło niż jest je w stanie wytworzyć. Poza utratą ciepła, pod wodą znajdują się przedmioty, o które możesz się zranić, poparzyć. Środowisko podwodne jest nieprzyjazne i nawet jeśli nie potrzebujesz ochrony termicznej, zabezpieczenie ciała przed potencjalnymi niebezpieczeństwami jest konieczne.

Cienkie skafandry i “żyłety”

Cienkie skafandry są podstawową ochroną dla nurka. Zwykle są to jednoczęściowe kostiumy, których funkcją jest osłona przed zranieniami. Są przeznaczone do ciepłych wód, ponieważ nie stanowią skutecznej ochrony termicznej. Poza wodą mogą służyć jako zabezpieczenie przed słońcem.

Do tej grupy skafandrów należą również „żyłety”, które zakładają się jako dodatkowe ocieplenie pod grubszy skafander.

		
<p>Cienkie skafandry „Body” są jednoczęściowymi „pajacykami”, których głównym zadaniem jest ochrona skóry przed drobnymi skaleczeniami i otarciami. Praktycznie nie stanowią żadnej ochrony termicznej, zatem są przeznaczone wyłącznie do ciepłych wód.</p>	<p>Mokre skafandry występują w ogromnym wyborze krojów i modeli, zwłaszcza jeśli chodzi o modele kilkuczęściowe. W zależności od grubości i kroju, są odpowiednie w zakresie temperatur 10 do 32°C.</p>	<p>„Szorty” to skafander, który na ogół ma krótkie nogawki i rękawy. Zapewnia komfort termiczny w tych częściach ciała, które oprócz głowy najbardziej narażone są na wychłodzenie. Są odpowiednie do wody o temperaturze 27°C lub wyższej.</p>

Materiały

Większość cienkich skafandrów jest wykonana z lycry, tworzywa, z którego produkuje się stroje pływackie i ubrania dla sportowców. Część skafandrów ma wstawkę z neoprenu - najczęściej w okolicach torsu, aby zapewnić niewielką ochronę termiczną. Lycra występuje w pełnej gamie kolorów, więc łatwo taki skafander dopasować do reszty ekwipunku.

Cienkie skafandry mogą być również wykonane z takich materiałów jak Polartec®, podobnego do flaneli, ale z doskonałymi właściwościami izolacyjnymi. Są nieco grubsze niż materiały z lycry, ale cieńsze i lżejsze niż skafandry neoprenowe.

Kroje

Cienkie skafandry są dostępne w dwóch krojach: z zamkiem z przodu lub bez zamka. Niektóre mają krótkie rękawy i nogawki, choć większość jest szyta z długimi, zakrywając nadgarstki i kostki.

Cechy

Większość cienkich skafandrów ma zapiętki (jak w spodniach narciarskich), które utrzymują nogawki we właściwej pozycji, zapobiegając ich podsuwaniu w górę i ułatwiają założenie na nich grubszego skafandra. Mokre skafandry

Mokre skafandry są najpopularniejszym strojem nurkowym, stanowiącym zarówno ochronę termiczną jak i przed zranieniami. Występują w szerokiej gamie modeli i krojów; w zależności od grubości stanowią ochronę termiczną w wodzie od 10°C do 32°C.

Jak działa mokry skafander

Jest kilka mitów na temat tego, dlaczego mokry skafander stanowi ochronę termiczną. Jeden z nich mówi, że cienka warstwa wody znajdująca się pomiędzy skórą a pianką neoprenową stanowi ochronę. To nie jest prawda.

Izolacja pochodzi od neoprenu, z którego wykonany jest skafander. Ma on zamknięte pęcherzyki powietrza, które zwalniają tempo wychładzania organizmu. Pęcherzyki sprężają się pod wpływem ciśnienia, stanowiąc głębiej mniejszą ochronę termiczną.

Mokre skafandry wpuszczają nieco wody blisko skóry, ale zatrzymują ją na miejscu. Ciało ogrzewa wodę, która tak długo, jak długo jest uwięziona wewnątrz skafandra, pozwalając skafandrowi izolować ciepło.

Jeśli pianka nie jest dobrze dopasowana, więcej wody miesza się wewnątrz i tracisz ciepło. Właśnie dlatego dobrze dopasowany mokry skafander to podstawa.

Materiały

Tak jak już przeczytałeś, mokre skafandry są wykonane z gumy neoprenowej o zwartej strukturze. Bąble zamknięte w skafandrze nie łączą się ze sobą - w ten sposób woda nie może przelewać się przez piankę tak, jakby to się działo w piance ze zwykłej gąbki. Producenci stosują dwie podstawowe technologie w produkcji neoprenu: pierwszą z nich jest wytwarzanie neoprenu w kontrolowanym procesie chemicznego nadmuchiwanie odpowiedniego rodzaju gumy. W procesie reakcji gaz bąbluje, tworząc zamknięte przestrzenie.

Drugą technologią jest wtłaczanie sprężonego azotu do gumy neoprenowej. Następnie obniża się ciśnienie i azot uwalnia się tworząc duże bąble i neopren o dobrych właściwościach izolacyjnych.

Chociaż technologia produkcji neoprenu jest znana nie od dziś i się nie zmienia, producenci udoskonalają ją, dodając składników zmiękczających i uelastyczniających. W latach 60. i 70. większość skafandrów wyposażona była w zamki, umożliwiające włożenie go. Dziś zamki stosowane są znacznie rzadziej; wysoka elastyczność neoprenu pozwala na łatwe wkładanie i ściąganie pianki.

Wadą nowoczesnych pianek neoprenowych jest również to, że są bardziej pływalne, więc musisz brać więcej łożu, a każde nurkowanie niszczy strukturę neoprenu i piankę trzeba raz na jakiś czas wymieniać na nową.

Grubość skafandra. Neopren może mieć różną grubość, od 1,5 do 7 mm. Cieńszy neopren jest odpowiedni do wody powyżej 24°C lub jako dodatkowa warstwa pod grubsze skafandry. Grubsze pianki, najczęściej 6 mm, są produkowane w zestawach dwuczęściowych, zakładanych jedna na drugą, tworząc warstwę 12 mm, odpowiednio do wód od 10°C do 26°C.

Warstwy pokrywające neopren. Większość mokrych pianek ma warstwy materiału pokrywającego neopren z obu stron. Warstwa zewnętrzna pokryta jest zwykle wytrzymałym, elastycznym nylonem lub innym syntetycznym materiałem. Wnętrze jest pokryte nylonem, pluszem, lub specjalnie impregnowanym tytanem lub innym, zatrzymującym ciepło przy skórze; ale głównym zadaniem powłoki wewnątrz skafandra jest ułatwienie użytkownikowi wkładania go i ochronę delikatnego neoprenu przed podarciem i zniszczeniem.

Skafandry bez warstw pokrywających, z „gołego” neoprenu, popularne w latach 60. opatulaty ciało bardzo ściśle, dając dobrą ochronę termiczną. Jednak zostały wyparte przez obecne modele, ponieważ ubierać się je bardzo trudno i łatwo się darty.

Całkiem niedawno, mokre skafandry pokryte tylko od zewnątrz wróciły do mody. Warstwa zewnętrzna chroni materiał przed uszkodzeniami a parę kropel odżyvky do włosów ułatwia jego zakładanie. „Goły” neopren stanowi bardzo dobrą izolację, ale nie jest dobrym rozwiązaniem dla alergików.

Kroje

Wiele krojów skafandrów pozwala na pełny wybór w zależności od tego, czy będziesz nurkował w zimnej, czy w ciepłej wodzie. Im więcej ciała zakrywasz pianką i im jest grubsza, tym lepszą stanowi ochronę.

Pianki krótkie, jednoczęściowe, stanowią ochronę termiczną torsu, który nie licząc głowy, jest najbardziej narażoną na wychłodzenie częścią ciała. Stanowią optymalną ochronę w wodzie powyżej 27°C. Inne wersje pianek mają wydłużoną część udową lub wbudowany kaptur.

Jednoczęściowe pajacyki są cieplejsze niż zwykłe krótkie pianki, ponieważ zwykle są wykonane z grubszego neoprenu. Są odpowiednio do wód od 24°C do 30°C.

Pianki dwuczęściowe to najbardziej popularny typ skafandra ze względu na użyteczność. W zależności od grubości, używając tylko jednej lub obu części, można go używać w wodach od 10°C do 27°C. Możesz używać tylko górnej „kurtki” do bardzo ciepłej wody 32°C. Najpopularniejszym modelem jest tzw. „long john”, będący połączeniem pajacyka i kurtki. Inną wersją pianki dwuczęściowej jest gruby pajacyk zapinany z tyłu i bezrękawnik z kapturem. Ta wersja dostarcza podwójną ochronę torsu.

Cechy skafandrów

Oprócz wyboru grubości i kroju warto rozważyć dodatki, które zwiększą komfort termiczny, wytrzymałość, wygodę i wygląd skafandra.

Kaptury. Pływasz głową do przodu, więc woda łatwo miesza się pod pianką, wpływając od góry przez szyję. Można temu zapobiec kupując pinakę z wszytym na stałe kapturem. Ale w dobrze dopasowanej piance przelewająca się od szyi woda nie powinna stanowić dużego problemu, a możliwość używania kaptura lub nie w zależności od warunków nurkowania może być nieocenioną zaletą.

Uszczelnienia w okolicach nadgarstków i kostek to dodatkowe zabezpieczenie zmniejszające przepływ wody wewnątrz skafandra, czyniąc go podobnym do skafandra suchego. Uszczelnienia są wykonane z nieostłoniętego neoprenu i mocno przylegają do skóry. Dzięki temu skafander jest bardzo szczelny i ciepły.

Podkładki pod kręgosłup. Każdy człowiek ma naturalne wgłębienie wzdłuż kręgosłupa. Niektóre skafandry mają wbudowane dodatkowe warstwy neoprenu, które wypełniają wgłębienie zmniejszając przepływ wody wewnątrz pianki. Warstwa ta stanowi również dodatkowe zabezpieczenie pomiędzy plecami a butlą.

Szycie na miarę. Dopasowanie skafandra jest kluczowe dla ochrony termicznej. Dla niektórych osób skafander uszyty na miarę jest najlepszym rozwiązaniem, choć ludzie o typowej budowie ciała bez trudu znajdą dopasowane pianki produkowane seryjnie. Im bardziej budowa ciała odbiega od typowych rozmiarów, tym uszycie na miarę przyniesie więcej korzyści. Inną zaletą szycia na miarę jest możliwość dowolnego wyboru koloru i fasonu.



Najlepszym sposobem na posiadanie idealnie dopasowanego skafandra jest uszycie go na miarę.

Ochraniacze na kolana i łokcie. Typowy nurek zużywa w skafandrze okolice kolan najszybciej. Kolana się najczęściej zginają podczas pływania, czasem kłękamy na dnie lub ocieramy kolanami o skały, zatem te okolice są najwrażliwsze na zniszczenia miejsca w skafandrze. Wiele osób chwali sobie skafandry z ochraniaczami na kolana i łokcie, które są również narażone na szybsze zużywanie. Niektórzy uważają, że ochraniacze wymagają użycia większej siły przy pływaniu, ponieważ usztywniają skafander, ale nie jest to popularny pogląd.

Ochraniacze to w większości duże neoprenowe łaty umieszczone na zewnątrz skafandra. Godne polecenia są opatentowane ochraniacze KevlarTM, które prawdopodobnie przeżyją dłużej niż sam skafander.

Zgięcia kolanowe. Innym pomysłem na zmniejszenie zużywania się skafandra w okolicach kolan jest zastosowanie zgięć kolanowych. Jest to taki sposób przycięcia skafandra, że w pozycji wiszącej nogawki są lekko zgięte. Dzięki temu guma nie naciąga się tak bardzo przy każdym ruchu i nie odkształca się.

Ochraniacze na pośladki. Osoby, które nurkują z kamienistych brzegów i ześlizgują się po ostrych krawędziach lub nurkowie, którzy z powodu np. niepełnosprawności poruszają się na siedząco, doceniają skafandry wyposażone w ochraniacze na pośladki. Są to takie same łaty, jak łokciowe i kolanowe.

Kieszenie. To, co chcemy zabierać ze sobą pod wodę, jak np. tabliczki do notatek, bojkę możemy albo przypiąć do jacketu albo schować do specjalnych kieszeni, które są przymocowane do skafandra: do nogawek lub rękawów. Kieszenie mogą być zamykane lub nie, specjalnie zaprojektowane na nóż lub inne akcesoria.



Ochraniacze na kolana oraz dodatkowe kieszenie na udach i ramionach to opcje, które możesz rozważyć w swoim mokrym skafandrze. Wiele nurków, zwłaszcza nurków technicznych, uważa kieszenie w skafandrze za znacznie wygodniejsze niż kieszenie jacketu.

Niektórzy producenci odradzają przyszywanie kieszeni do skafandrów, ponieważ osłabia to część skafandra, do której przytwierdzona jest kieszeń. Część osób uważa, że zalety kieszeni są mniejsze niż jej wady a

większą popularność kieszenie zdobyły wśród nurków technicznych, którzy unikają przypinania do uprząży zbyt wielu akcesoriów.

Gdy chcesz mieć skafander szyty na miarę

Skafander szyty na miarę jest idealnie dopasowany do twoich wymiarów, ma dokładnie taki krój i kolor jak sobie życzyłeś.

Zamiast obawiać się finansowej ruiny, odpręż się. Skafandry szyte na miarę są tylko trochę droższe od tych produkowanych seryjnie, ponieważ te drugie też potrzebują sporo pracy ręcznej przy wykończeniach. Zatem pierwszą różnicą jest fakt, że skafander na miarę jest skrojony dokładnie według twoich potrzeb i upodobań.

Poza tym może okazać się, że nie zapłacisz więcej chcąc porównać cenę produktu seryjnego z szytym na miarę, wyposażonym w ochraniacze, kieszenie, uszczelnienia, które nie są dostępne w modelach seryjnych. Oprócz tego wybierasz kolor i krój bez dodatkowych opłat.

Gdy zgłosisz się na zdjęcie miary, ubierz się w kostium, który będziesz zakładał pod skafander. To pomoże w lepszym dopasowaniu. Zdejmowanie miary może się wydawać aż nadto szczegółowe, ale pamiętaj, że skafander ubierasz na całe ciało i musi wszędzie leżeć idealnie. Przed odbiorem skafandra zmierz go. Jeśli nie będzie leżał doskonale, sprzedawca zaznaczy miejsca, w których będzie trzeba dokonać poprawek. To może wydłużyć czas oczekiwania na skafander, ale warto poczekać aby zapewnić sobie wygodę i komfort

Naprawa mokrego skafandra

Używanie skafandra może spowodować jego zniszczenie, przecięcie lub podarcie nawet w najbardziej wytrzymałych warstwach. Na szczęście dosyć łatwo dokonać drobnych napraw z użyciem specjalnych preparatów do naprawy, dostępnych w centrach nurkowych. Jeśli chcesz naprawić miejsca, które zostały podarte lub przecięte, specjalny klej wystarczy. Jeśli wymieniasz lub naprawiasz ochraniacz, warto kupić nowy na wymianę. Na przetarcia na szwach przyda się trochę specjalna taśma. Weź pod uwagę, że wymiana ochraniaczy czy przyklejenie taśmy w wytartych miejscach jest bardziej skomplikowane niż sklejenie przeciętego neoprenu i być może łatwiej jest zostawić skafander w wyspecjalizowanym serwisie.



Aby naprawić uszkodzony skafander, zlokalizuj powierzchnie, które zamierzasz skleić, a następnie posmaruj je specjalnym klejem i pozostaw do wyschnięcia. Następnie posmaruj drugi raz obie powierzchnie i przyłóż je razem do siebie i przyciśnij.

Możesz użyć klocków balastowych do obciążenia sklejanego miejsca - klej wysycha co najmniej 12 godzin.

Klej jest przeznaczony tylko do neoprenowych części, nie do powłok zewnętrznych skafandra. Zawsze postępuj zgodnie z instrukcją producenta kleju, ale generalna zasada jest taka, że po nałożeniu pierwszej warstwy kleju na obie powierzchnie odczekaj chwilę, następnie nałóż drugą warstwę, poczekaj aż zrobi się klejąca i przyłóż sklepane powierzchnie, przytrzymując je aż wyschną. Skafander może być gotowy do użycia w ciągu godziny, ale dla lepszych efektów poczekaj co najmniej jeden dzień. Jeśli skleisz go dobrze, neopren będzie równie mocny jak przed zniszczeniem.

Innych klejów używa się do przytwierdzenia ochraniaczy. Preparaty te wnikają w strukturę klejonych powierzchni, tworząc dodatkową zewnętrzną ochronę. Z ich pomocą można również przykleić łatę w miejscu przecięcia. Od strony wewnętrznej klej do przyklejania łat i ochraniaczy zmniejsza elastyczność skafandra w reperowanym miejscu.

Przed rozpoczęciem przyklejania przygotuj wszystko, co może być Ci potrzebne przy pracy. Przytnij łatę do żądanej wielkości, przyłóż do skafandra a jeśli trzeba, zaznacz pisakiem dokładne miejsce położeniałaty. Następnie oklej miejsce dookoła przyszłejłaty taśmą maskującą, chroniącą pozostałą część skafandra, aby klej nie zabrudził niepotrzebnie pianki, gdyż będzie trudny do usunięcia. Możesz nakładać klej na łatę albo na skafander - jak wygodniej. Klej jest gęsty, więc schnie wolno; użyj ciężarków (lekkich) do przytrzymania dwóch powierzchni razem podczas schnięcia. Kleje zwykle potrzebują około 12 godzin do całkowitego

związania (ale zapoznaj się z instrukcją producenta). Jeśli chcesz przyspieszyć ten proces, można dodać do kleju specjalną substancję, która przyspieszy jego wysychanie, ale wtedy musisz pracować szybciej, bo nie ma czasu na poprawki. Gdy naprawiasz większą powierzchnię, lepiej nie używać przyspieszacza, ponieważ gdy klej zaczyna wysychać, nie da się już przesunąć sklejanymi powierzchniami (bez przyspieszacza dzieje się tak po 3-4 godzinach od sklejenia). Po zakończeniu klejenia, delikatnie usuń taśmę maskującą. Kilka dodatkowych wskazówek: wszystkie kleje wydzielają trujące opary, więc używaj ich w przewietrzonych pomieszczeniach. Jeśli to możliwe, poproś w swoim centrum o skrawki neoprenu, na których będziesz mógł przećwiczyć klejenie, zanim zrobisz to ze swoim ulubionym skafandrem.

Nie wyrzucaj swojego starego mokrego skafandra

Jeśli będziesz o niego właściwie dbał, mokry skafander posłuży przez kilka lat. Po jakimś czasie nie będzie już on tak dobrze izolował, kolor wyblaknie. To czas, aby kupić nowy. Nie wyrzucaj jednak starego, ponieważ, gdy będzie taka potrzeba, będziesz go ubierał na nurkowania, które bardzo niszczą skafandry - jak nurkowania basenowe lub gdy będzie on wystawiony na działanie słońca. Stary skafander idzie do kosza, gdy twój nowy zamieni się w stary i kupisz jeszcze nowszy. Jeśli wprowadzisz taki cykl wymiany skafandrów, okaże się, że przedłużasz żywotność każdego z nich o 2-3 lata

Suche skafandry

Mimo, że wydaje się, że suchy skafander jest młodszym pomysłem niż skafander mokry, prawda jest inna. Pierwsze modele suchych skafandrów pojawiły się w latach 40. ubiegłego stulecia i zrobione były w całości z lateksu i były bardzo trudne w ubieraniu i w uszczelnieniu. Nurkowie z tamtych czasów nie mieli dostępu do dzisiejszych technologii. Pierwsze suche skafandry przeciekały, a nawet jeśli nie, nie były tak ciepłe. Dlatego pojawienie się mokrego skafandra było tak przełomowe w rozwoju nurkowania. Na początku lat 70. pomysł suchego skafandra odrodził się i został on ponownie zaprojektowany. Pierwsze suche skafandry wykonane były z neoprenu, materiału używanego w produkcji do dziś. W latach 80. pojawił się nowy materiał: superlekki i cienki skafander nylonowy, który zapoczątkował erę suchych skafandrów.

Jak działa suchy skafander



Wczesne modele w latach 40. ubiegłego stulecia wykonane były w całości z gumy i nie miały zamka, co utrudniało ich zakładanie i zdejmowanie.



Współczesne suche skafandry różnią się modelami, rodzajem materiałów ale mają wspólną cechę - wprowadzają przestrzeń wypełnioną powietrzem, która izoluje ciało od wody.



Jak sama nazwa mówi, w suchym skafandrze pozostajesz suchy. Powietrze przewodzi ciepło wolniej niż woda, więc otoczenie ciała przestrzenią powietrzną (lub argonową - o tym nieco później) daje bardzo dobrą izolację przed utratą ciepła. Dobrym przykładem jest porównanie komfortu termicznego jaki daje suchy i mokry skafander o tej samej grubości. Oba mają te same właściwości izolujące z punktu widzenia właściwości neoprenu, ale suchy skafander będzie chronił lepiej, ponieważ woda nie styka się ze skórą.

Suchy skafander jest wypełniony powietrzem lub argonem, który zmienia objętość wraz ze zmianą głębokości, dlatego ma system doprowadzania i odprowadzania powietrza, tak jak jacket: zawór dopustowy utrzymuje stałą ilość powietrza podczas zanurzania, a spustowy do usuwania powietrza podczas wynurzenia. To pozwala kontrolować pływalność i zapobiega ściśnięciu skafandra. Obsługi skafandra nauczysz się podczas kursu PADI Nurkowanie w Suchych Skafandrach.

Materiały

Są dwa podstawowe typy suchych skafandrów, podzielone według materiałów, z których się je wykonuje: neoprenowe i warstwowe. Główną różnicą pomiędzy nimi jest to, że skafander neoprenowy zapewnia izolację a warstwowe tylko utrzymuje suche ciało nurka. W każdym przypadku musisz używać ubrania, które wkładasz pod suchy skafander.

		
<p>Skafandry neoprenowe wykonane są z neoprenu.</p>	<p>Skafandry warstwowe wykonane są z trilaminatu, kordury, gumy wulkanizowanej.</p>	<p>Skafandry ze sprasowanego neoprenu są bardzo wytrzymałe, co czyni je bardzo popularnymi wśród nurków.</p>

Neoprenowy suchy skafander jest wykonany z tego samego neoprenu, z którego robi się mokre skafandry, ma jednak uszczelnienia dookoła nadgarstków i kostek, co zapobiega dostawaniu się wody do jego wnętrza. Stanowi on sam w sobie izolację, dlatego w cieplejszej wodzie być może nie będziesz potrzebował dodatkowego wewnętrznego ubrania. Skafander ten jest bardziej pływalny od warstwowego; w wypadku zalania go pod wodą nie stajesz się ujemnie pływalny. Minusem skafandra neoprenowego jest jego ściśliwość pod wpływem ciśnienia, a co za tym idzie, malejące właściwości izolujące wraz ze wzrostem głębokości. Neoprenowy „suchacz” jest też trudny do składania i długo schnie. Ma jednak niewątpliwą zaletę najcieplejszego suchego skafandra, przeznaczonego do nurkowania w bardzo zimnych wodach i nurkowaniu podlodowym.

Skafander warstwowy jest relatywnie cienkim materiałem, który skutecznie chroni nurka przed zamoczeniem. Izolację stanowi ubranie zakładane pod skafander - stopień izolacji kontroluje się poprzez dobór ilości i rodzaju ubrań. Zaletą warstwowych jest ich niewielka waga i rozmiary po złożeniu oraz fakt, że nie nasiąkają wodą i schną bardzo szybko. Skafandry te nie ulegają kompresji na głębokości, więc ich właściwości izolacyjne nie zmieniają się pod wpływem ciśnienia. Główną wadą skafandra warstwowego jest jego brak elastyczności, więc trzeba więcej siły aby się w nim poruszać. Są minimalnie dodatkowo pływalne po zalaniu. Różne rodzaje warstw użytych do produkcji skafandrów decydują o ich cenie: do tego typu należą zarówno najtańsze jak i najdroższe modele. *Kordurowy* jest stosunkowo tani i to rozsądny wybór dla osób poszukujących tańszych rozwiązań. *Wulkanizowana guma* jest ciężka, ale bardzo odporna na zniszczenia, więc jest używana zarówno przez nurków komercyjnych jak i rekreacyjnych. *Trilaminat* jest lekki i mocny, popularny wśród nurków technicznych.

Skompresowany neopren. Skafandry wykonane ze skompresowanego neoprenu należą również do warstwowych, ale materiał ten różni się od innych tego typu. Skompresowany neopren to neopren poddany fabrycznie bardzo wysokiemu ciśnieniu, w którym zniszczono bąble powietrza. Materiał ten jest wytrzymały, pływalny ale nie stanowi izolacji, zatem potrzebne są dodatkowe ubrania pod skafander. Zaletą skompresowanego neoprenu jest jego rozciągliwość, co czyni go bardziej komfortowym od

kordurowych czy z trilaminatu, ale jest cięższy i schnie powoli. Wytrzymałość skafandra czyni go jednym z ulubionych suchych skafandrów, używanych obecnie przez nurków rekreacyjnych i technicznych.

Tworzywa mieszane. Mając różne właściwości różnych materiałów skłoniło niektórych producentów do wytwarzania skafandrów z połączenia kilku różnych materiałów. Jednym z pomysłów jest na przykład skafander wykonany z trilaminatu u góry i kompresowego neoprenu u dołu. Dzięki takiemu połączeniu skafander jest lżejszy i szybciej schnie niż gdyby był wykonany w całości ze skompresowanego neoprenu a daje wytrzymałość i elastyczność niedostępną dla skafandra wykonanego w całości z trilaminatu.

Kroje

Suchy skafander jest przeznaczony do nurkowania w zimnej wodzie, zatem składa się z jednej części, zakrywającej całe ciało, włącznie z nogami i rękami. Kroje różnią się od siebie pozycją zamka, która wpływa na sposób zakładania skafandra.



Zamek z tyłu wzdłuż ramion lub od ramienia do krocza, to najpopularniejsze sposoby zapinania suchego skafandra.

Wzdłuż ramion jest najpopularniejszym sposobem mocowania zamka. Zaletą jest jego prostota, łatwość zakładania i minimalizuje długość zamka (zamek jest najbardziej wrażliwą na zniszczenia częścią suchego skafandra). Wadą tego rozwiązania jest fakt, że jeśli nie jesteś człowiekiem - gumą, potrzebujesz pomocy drugiej osoby przy zapinaniu i odpinaniu zamka.

Od ramienia do biodra - początkowo używany w skafandrach kosmonautów, umożliwia założenie i zdjęcie skafandra bez pomocy.

Inne pomysły na umiejscowienie zamka to zamek od torsu do połowy pleców przez krocze oraz zamek w kształcie odwróconego „U” wokół szyi, zaczynającego się i kończącego z przodu.

Cechy

Tak jak w przypadku mokrych skafandrów, suche posiadają cechy, na które warto zwrócić uwagę podczas kupowania:

Dopasowanie.

Suchy skafander nie musi tak idealnie leżeć, jak skafander morky, więc szansa, że znajdziesz odpowiedni wśród produkowanych seryjnie jest bardzo duża, choć niewykluczone, że będziesz potrzebował skafandra szytego na miarę, jeśli twoje wymiary odbiegają od typowych. Dopasowanie nie jest bez znaczenia, ponieważ skafander musi dawać wystarczająco dużo swobody. Materiały takie jak kordura i trilaminat są nieelastyczne, co też trzeba wziąć pod uwagę. Nie kupuj jednak zbyt dużego, bo będzie w nim bardzo trudno pływać. Najlepiej przymierzać suchy skafander w ubraniu, w którym będziesz nurkował.

Modyfikacje.

Co najmniej jeden producent oferuje suche skafandry z przedłużoną częścią w okolicach torsu, która tworzy fałdę, utrzymując część kroczną na szelkach. Ten pomysł daje więcej swobody i łatwość ruchów pod wodą.

Ochrona zamka.

Zamki w suchych skafandrach są takie same bez względu na model. Mają specjalne, wodoodporne pokrycie, podobne jak w skafandrach kosmonautów. Zamki w suchych skafandrach działają na tej samej zasadzie, jak zwykłe zamki błyskawiczne i tak samo wrażliwe na zniszczenia. Niektóre zamki w suchych skafandrach mają kłapy, które zamykają się nad zamkiem, stanowiąc dodatkową ochronę. Inne mają dodatkowy, drugi zamek, który zapina się nad „suchym” zamkiem.

Kryzy.

Suche skafandry miewają dwa typy kryz nadgarstkowych i nogawkowych. Skafandry neoprenowe mają neoprenowe, a warstwowe mają zwykle lateksowe kryzy. Można używać obu typów, w zależności od

osobistych preferencji. Zwolennicy kryz lateksowych uważają je za bardziej komfortowe i miękkie oraz skuteczniejsze w uszczelnianiu. Są za to mniej wytrzymałe od lateksowych, choć i to się zmienia, lateks staje się coraz bardziej wytrzymały. Jest też łatwy w wymianie, ale wadą jest to, że nie da się go zreperować - raz uszkodzoną kryzę trzeba wymienić. Neoprenowe są trudniejsze do wymiany niż lateksowe, ale mają zaletę, ponieważ da się je skleić w razie uszkodzenia.



Kryzy muszą mieć odpowiedni rozmiar, aby dopasowały się do nadgarstków i kostek. Lateksowe są w jednym rozmiarze, kupowane w kształcie stożka, który docina się w odpowiednim miejscu. Kryzy neoprenowe kupuje się w określonym rozmiarze i dopasowuje (o tym, jak dopasować uszczelkę, dowiesz się na kursie PADI Nurkowanie w Suchych Skafandrach).

Wadą nurkowania w suchych skafandrach jest to, że jeśli uszkodzisz kryzę przed wejściem do wody, nici z nurkowania. Wymiana trwa kilka godzin. Dziś można kupić skafandry z szybkowymienialnymi kryzami, które rozwiązują problem kilkugodzinnej wymiany uszkodzonej części.

Jeśli nie używasz suchych rękawic, pamiętaj, że delikatne przesiąkanie wody przez kryzę jest normalne. Gdy zaciskasz pięść, obwód nadgarstka zmienia się i tworzą się szczelinki, przez które przecieka woda. Jest to jednak prawie niezauważalne, pod warunkiem, że kryzy są dobrze dopasowane.

Suche buty.

Większość suchych skafandrów ma wbudowane buty. Skafandry warstwowe mają buty z twardego lateksu z grubymi podeszwami. W niektórych modelach buty mają dodatkowe paski, które zapinasz wokół kostki aby zminimalizować ilość powietrza jaka dostaje się do butów podczas nurkowania. W tańszych modelach skafandrów warstwowych, zamiast butów są wbudowane skarpetki. Zakłada się na nie tradycyjne buty nurkowe. Pomysł sprawdza się, ale nurkowie wolą wersję z butami. Są już na rynku modele, które mają wbudowaną część na stopę ze skompresowanego neoprenu, pod który nurek zakłada zwykłe skarpetki a na nie specjalne zewnętrzne buty. Jest to rozwiązanie cenione ze względu na wygodę i fakt, że buty nie „nadmuchują się” powietrzem podczas nurkowania.



Bez względu na rodzaj butów pamiętaj, że „suche” buty są obszerniejsze i większe niż buty „mokre”, więc prawdopodobnie będziesz potrzebował większych płetw, specjalnie do skafandra.

Kaptur.

Większość suchych skafandrów ma w komplecie mokry kaptur, zakładany osobno. Kilka modeli posiada wbudowany suchy kaptur, w którym jest cieplej ale utrudnia on zakładanie skafandra i układanie kryzy wokół szyi. Jeśli nurkujesz w bardzo zimnej wodzie, ten trud może się opłacić.

Rękawice.

Tak jak w przypadku kapturów, najpopularniejszym rozwiązaniem dostarczającym rękawic jest używanie mokrych, neoprenowych, oddzielnie od skafandra. Można wyposażyć się w tzw. suche rękawice, które zapewniają lepszy komfort termiczny, ale nurek jest w nich bardzo niezręczny. Nowe modele posiadają wymienne kryzy, które można nosić albo do mokrych, albo suchych rękawic, w zależności od potrzeby.

Ocieplacze.

Wybór właściwego ocieplacza jest równie ważne, jak wybór właściwego suchego skafandra. Ten pierwszy zapewnia cały, lub prawie cały komfort termiczny podczas nurkowania. Ocieplacz z miękkiego polipropylenu sprawdza się, gdy nurkujesz w wodach, które nie są bardzo zimne lub jako spodnia warstwa pod grubszy ocieplacz; może też być wystarczający jeśli używasz suchego skafandra z neoprenu. Inną formą ocieplacza jest cienki, syntetyczny plusz, który utrzymuje wilgoć i pot z dala od ciała. To ważne, ponieważ wszystko, co utrzymuje wilgoć, wychładza organizm. Dlatego bawełna i włókna naturalne nie są zalecane jako ocieplacze pod suchy skafander. Jednymi z najskuteczniejszych ocieplaczy są polarowe - nie tylko ciepłe, ale relatywnie cienkie i dobrze izolują bez dużego zwiększania dodatkowej pływalności i nie tracą właściwości izolacyjnych nawet wtedy, gdy są wilgotne.

Zawór dodawczy i spustowy -

Suchy skafander jest podłączony z pierwszym stopniem węzłem średniego ciśnienia. Powietrze z butli dodaje się poprzez zawór dodawczy (umiejscowiony na ogół w środku klatki piersiowej) a wypuszcza przez zawór spustowy na ramieniu. Niektóre modele mają też dodatkowy zawór spustowy na przedramieniu, dla większej wygody. Wąż od inflatora łączy się z zaworem dodawczym za pomocą szybkozłączki. Najnowszy model zaworu można podłączyć z dowolnej strony, pod lub nad ramieniem. Zawór ustawia się na określoną różnicę ciśnień; działa on jak zawór nadciśnieniowy w jackecie, a ilość powietrza wypuszczanego przez zawór reguluje się poprzez odkręcenie/zakręcenie zaworu. Możesz ustawić otwarcie zaworu raz na całe nurkowanie, albo zmieniać go podczas płynięcia. Ważną cechą nowoczesnych suchych skafandrów jest możliwość regulacji rozmiaru zaworu spustowego oraz regulowania ilości dodawanego powietrza. To ważne, ponieważ zablokowany inflator może spowodować zbyt szybkie wynurzenie, a może zająć chwilę, zanim ręka w rękawiczkach wypnie inflator z zaworu. Mając to na uwadze, niektórzy producenci tak zaprojektowali zawory, że spustowe opróżniają skafander szybciej, niż dodawczy jest w stanie go napęczyć. To pozwala uniknąć awaryjnego wynurzenia poprzez pełne otwarcie zaworu spustowego dając czas na rozłączenie inflatora.

Używanie argonu.



W rozwiązaniach, gdzie stosuje się argon, nurek mocuje dodatkową, małą butlę, specjalnie oznaczoną i umieszczoną zaworem w dół, po lewej stronie. Butla nie ma drugiego stopnia, więc nie da się przez pomyłkę z niej oddychać

Zamiast wypełniać suchy skafander powietrzem, możesz rozważyć kupno butli z argonem, który jest cięższy od powietrza i lepiej stanowi lepszą izolację termiczną. Mimo wątpliwości na ten temat, argon stał się popularną i lubianą przez nurków, zwłaszcza technicznych, metodą wypełniania suchego skafandra. System składa się z małej butli, specjalnie oznaczonej i ze specjalnym zaworem, przypiętej uprzężą do butli lub jacketu. Nie ma możliwości oddychania z butli z argonem, więc nie można się pomylić pod wodą.

Rozwiązania przynoszące ulgę.

Jednym z nich jest pomysł, aby umożliwić nurkom sikanie do suchego skafandra. Gdy nie masz innego wyjścia a masz na sobie suchy skafander, masz problem. Nawet poza wodą, zdjęcie skafandra jest czasochłonne. To poważna sprawa w przypadku nurków technicznych, którzy spędzają pod wodą kilka godzin. Istnieją trzy różne rozwiązania, z których dwa pierwsze przeznaczone są tylko dla mężczyzn. Pierwszy to zwykły zamek w okolicach krocza. Nie ma zastosowania pod wodą, ale daje szybką ulgę na powierzchni. Drugi to zbiornik, który jest zakładany na zasadzie cewnika lub zaworu jednostronnego. Trzecią metodą, jedyną stosowaną dla kobiet, jest zakładanie pieluch jednorazowych dla dorosłych.

Kiedy nurkować w suchym, A kiedy w mokrym skafandrze.

Podstawową przyczyną, dla której wybieramy rodzaj skafandra jest izolacja termiczna, jaką zapewnia. Ponieważ mokry skafander dobrze chroni przed zimnem, możesz pomyśleć, że nie ma po co używać

suchego. Taki skafander jest jednak lepszym rozwiązaniem w chłodnej wodzie, w której mógłbyś nurkować w skafandrze mokrym.

9. Suchy skafander nie spręża się wraz z głębokością. Im głębiej planujesz nurkowanie, tym ta cecha

- jest ważniejsza, zwłaszcza na głębokościach poniżej 18 metrów.
10. Mimo, że mógłbyś zanurkować raz czy dwa razy w zimnej wodzie w mokrym skafandrze, suchy pozwoli ci zostać pod wodą dłużej lub zrobić więcej nurkowań mając lepszy komfort techniczny. Posiadanie suchego skafandra nie decyduje czy będziesz nurkować, ale jak długo zostaniesz pod wodą.
 11. Gdy zdejmiesz suchy skafander, jesteś suchy (lub lekko wilgotny) i masz na sobie miły, miękki ocieplacz. Mokry skafander może być doskonały pod wodą, ale po wyjściu w chłodny dzień zmarzniesz.
 12. Gdy planujesz drugie nurkowanie w tym samym dniu, założenie suchego skafandra jest tak samo komfortowe jak przed pierwszym nurkowaniem. W porównaniu z zakładaniem mokrego skafandra, komfort jest nieporównywalny.

Oczywiście, suche skafandry w porównaniu do skafandrów mokrych, też mają wady i w niektórych sytuacjach lepiej wybrać te drugie:

13. Suche skafandry wymagają więcej troski niż mokre. Jeśli uważasz, że zabiegi związane z konserwacją (mycie, suszenie, woskowanie zamka itp) mogą być dla Ciebie zbyt czasochłonne, a warunki w których nurkujesz pozwolą na to, wybierz łatwy w pielęgnacji skafander mokry.
14. Suche skafandry mają większą objętość niż mokre i pływanie w nich może być bardziej męczące. Jeśli planujesz nurkowanie z dystansem do przepłynięcia po powierzchni lub wiesz, że ważna jest prędkość płynięcia, wybierz mokry skafander.
15. Chociaż suchy skafander jest wspaniały, gdy w zimny dzień wychodzisz z wody, może nie być tak przyjemnie, gdy się w niego ubierasz w gorący dzień. Opóźniasz to zostawiając założenie skafandra na ostatnią chwilę przed wejściem do wody, ale i tak będzie ci bardziej gorąco, niż gdybyś zakładał skafander mokry.
16. Jeśli uszkodzisz mokry skafander pod wodą, nie wpłynie to znacząco na komfort termiczny. Jeśli to samo stanie się ze skafandrem suchym, to zaburza całą izolację. Jest to spory problem dla nurków technicznych, którzy, ze względu na dekompresję, muszą zostać pod wodą określony czas.

Jeśli rzadko nurkujesz w wodzie poniżej 21°C i nie planujesz bardzo długich i głębokich nurkowań, prawdopodobnie nie będziesz potrzebował suchego skafandra. Z drugiej strony jeśli nie nurkujesz w wodzie cieplejszej niż 15°C, być może zawsze będziesz nurkował w suchym. Częste nurkowanie w wodzie o temperaturze pomiędzy 21°C a 13°C, to idealne warunki na suchy skafander.

Ochrona i przechowywanie suchego skafandra

Dobry suchy skafander będzie jednym z najważniejszych inwestycji w sprzęt nurkowy, zatem powinieneś o niego właściwie dbać, aby wydłużyć jego żywotność. Dbanie o suchy skafander wymaga więcej zachodu niż dbanie o mokry, ale nie dużo więcej. Po nurkowaniu optucz go w słodkiej wodzie. Zapnij zamek, aby nie dopuścić do zawilgocenia, gdyby skafander przeciekał lub woda skraplała się wewnątrz. W takim przypadku trzeba umyć go i wysuszyć również od wewnątrz. Płucz skafander wewnątrz, umyj zawory dodawcze i spustowe. Po wypłukaniu, powieś skafander w zacienionym, przewiewnym miejscu do wysuszenia. Jeśli suszysz wewnątrz, delikatnie odwróć suchego na lewą stronę, uważając na zamek. Szczególną troską otocz zamek. Każde zanieczyszczenie może go uszkodzić. Używaj miękkiej szczoteczki i wody z mydłem do mycia zamka. Jeśli zamek jest bardzo brudny tuż po nurkowaniu, poproś partnera o oczyszczenie go jeszcze zanim go rozepniesz.

Gdy dokładnie wysuszysz skafander, złóż go delikatnie w sposób opisane przez producenta. Niektórzy zalecają przechowywanie skafandra z zapiętym zamkiem a inni z rozpiętym. Możesz nałożyć preparat lateksowy, który będzie stanowił powłokę ochronną.

Zalany suchy skafander

Zalanie suchego skafandra jest przyczyną problemów, ale prawidłowe planowanie i trening sprawi, że w takiej sytuacji będziesz wiedział co robić. Dwa podstawowe problemy to utrata pływalności i ochrony termicznej.

Pierwszy z nich można stosunkowo łatwo rozwiązać, ponieważ masz jacket. Jeśli kontrolujesz pływalność używając skafandra i jacketu, szybko ustalisz pływalność po zalaniu skafandra i zakończysz bezpiecznie nurkowanie. Całkowicie zalany suchy spowoduje ujemną pływalność, więc będziesz być może musiał pozbyć się balastu. Dlatego zawsze miej balast z systemem szybko odpinającym się. (więcej na ten temat w rozdziale o balastie)

Drugi problem, to utrata izolacji od zimna. W większości sytuacji rozwiązaniem jest po prostu zakończenie nurkowania, zdjęcie mokrego ubrania i ogrzanie. Gdy musisz zostać pod wodą dłużej z powodu dekompresji, na wszelki wypadek stosuj jedynie ocieplacze polarowe, które utrzymują izolację nawet gdy są mokre (choć mniejszą, niż gdy są suche). Nie ma sposobu, abyś było Ci ciepło i będziesz się szybko wychładzał. Staraj się tak zaplanować nurkowanie, żebyś mógł stosunkowo szybko opuścić wodę w razie uszkodzenia skafandra.

Po nurkowaniu wypłucz skafander od zewnątrz i od wewnątrz i oddaj do serwisu, zanim następnym razem z nim zanurkujesz.

Zalecenia producenta mogą sugerować zabezpieczenie kryz talkiem. Nie używaj silikonu i innych silikonopodobnych produktów, ponieważ będą trudne do usunięcia ze skafandra. Nawoskuj zamek. Nie używaj silikonu w spray'u. Przechowuj skafander w plastikowej torbie (aby zabezpieczyć produkt przed działaniem ozonu) w chłodnym, suchym pomieszczeniu. Szafa w mieszkaniu jest lepszym miejscem niż piwnica czy garaż. Wypierz ocieplacz zgodnie z zaleceniami producenta. Niektóre tkaniny nie można prać w detergentach. Po wysuszeniu przechowuj ocieplacz na wieszaku.

Okresowo przeglądaj i serwisuj skafander w wyspecjalizowanym punkcie, to przedłuży jego żywotność.

Dodatki do skafandrow

Twój skafander potrzebuje kilku dodatków, służących do ochrony głowy, rąk i stóp. Mimo, że być może nie zawsze będą Ci potrzebne, stanowią standardowy element ekwipunku.



Kaptury.

Bez izolacji termicznej, 75% ciepła uchodzi przez głowę. W bardzo ciepłej wodzie nie ma to dużego znaczenia, ale tam, gdzie woda spada poniżej 21 st. C, kaptur jest niezbędny. Kaptury mają różne kroje, grubości i długości. Większość kaputrow ma kotnierz, który wkłada się pod skafander, ograniczając tym samym dopływ wody w okolice ramion. Można też wkładać bezrękawnik z kaputrem pod skafander, dla lepszej ochrony głowy i szyi przez wychłodzeniem.

Kaputry mają różne grubości, przeznaczone do różnych warunków. Zwykle kaput ma taką samą lub nieco cieńszą grubość jak skafander. Kaptury przeznaczone do zimnych wód mają dodatkowe kryzy z neoprenu, które stanowią dodatkową ochronę. Są one często mocno zabudowane, zakrywając dużą część twarzy - wokół maski i wokół ust są wycięte otwory. Część modeli wyposażono w zamki ułatwiające zakładanie lub zdejmowanie kaptura lub niewielkie otworki na czubku uwalniające

powietrze z wnętrza kaptura.

Rękawice

Budowa dłoni nie sprzyja zatrzymywaniu ciepła. Mają one cienką skórę i są silnie ukrwione. Fizjologiczną reakcją na wychłodzenie dłoni jest obniżenie ciśnienia krwi, aby spowolnić utratę ciepła. Dlatego gdy dłonie drętwieją, tracą zręczność i siłę, co utrudnia wykonywanie czynności pod wodą.



Oprócz zimna, szkodliwa dla rąk jest wilgoć, dlatego w każdych warunkach rękawiczki są przydatne, również jako ochrona przed przypadkowymi zranieniami i otarciami.

Cieniutkie rękawiczki

stanowią wystarczającą ochronę wodzie o temperaturze powyżej 21 °C. W wielu kolorach i wzorach stanowią dobre uzupełnienie ekwipunku. Wielu instruktorów nosi jaskrawo pomarańczowe rękawiczki aby być łatwo zauważalni pod wodą.

Rękawiczki neoprenowe,

odpowiednie do warunków poniżej 21 °C, stanowią ochronę termiczną. Pięciopalcowe, dla większej swobody ruchów. Odmianą rękawiczek są modele z grubszym neoprenem zewnątrz i cieńszym od wewnątrz dłoni. Większość rękawiczek jest wystarczająco szeroka i długa aby łatwo nałożyć je na kryzy od skafandra. Niektóre mają dodatkowe rzepowe zapięcia, aby lepiej dopasować rękawiczkę.

Rękawiczki z jednym lub dwoma palcami

są zaprojektowane do bardzo zimnej wody, gdy nie używasz suchych rękawic. Są modele z osobnym palcem na kciuka lub trzypalcowe, z oddzielnym kciukiem i wskazującym. Wszystkie te mają na celu spowolnienie wychładzania dłoni - jeśli palce są razem, grzeją się nawzajem. Trzypalcowe są nieco wygodniejsze od dwupalcowych, ale sprawność dłoni w takich rękawicach nie jest duża. Trudność mogą sprawić takie operacje jak podłączenie i rozłączenie inflatora a nawet oczyszczenie maski. Przed pierwszym użyciem, jeśli jest taka możliwość, przeciwicz nurkowanie w nich w cieplejszych wodach. Rękawice tego typu są odpowiednie do nurkowania w wodzie poniżej 10 °C.

Oto kilka porad, które powstały w wyniku lat praktyki w używaniu rękawic:

1. Pamiętaj o środowisku naturalnym - ochrona dla rąk nie oznacza ochrony dla raf. W niektórych miejscach na świecie nurkowie nie mogą zakładać rękawic, aby nie mieć pokusy dotykania wszystkiego pod wodą. Mamy tendencję do częstego dotykania koralu i życia morskiego, gdy mamy ochronę na rękach. Pamiętaj jednak, że rękawiczki nie ochronią przed wszystkim - nie są zbroją, dlatego zawsze staraj się unikać dotykania czegokolwiek pod wodą.
2. Obetnij niektóre końcówki palców w rękawiczkach, jeśli uważasz, że przez nie tracisz zręczność pod wodą. Większość izolacyjnych właściwości pozostanie, a będzie Ci wygodniej. Dodatkowym plusem jest fakt, że powstrzyma Cię to do dotykania czegokolwiek pod wodą.
3. Jeśli planujesz obcięcie końcówek palców w rękawiczkach a nie chcesz niszczyć swoich nowych, nie rób tego. Obetnij końcówki w starych, a nowe zostaw do nurkowania w chłodniejszych wodach.
4. Dwie pary na długie nurkowanie. Nurkowie techniczni, którzy ze względu na długie nurkowanie są bardziej narażeni na wychłodzenie, biorą często dwie pary rękawic. Jedną bez palców i jedną z palcami, zakładając pierwszą parę na drugą. Gdy wykonują czynności wymagające sprawności - zdejmują zewnętrzną parę, a gdy skończą i bardziej istotna jest ochrona termiczna (na przykład podczas przystanku dekompresyjnego), zakładają drugą parę na pierwszą.



Buty nurkowe

Buty nurkowe nosi się dla ochrony termicznej, dla ochrony stóp gdy nurek idzie ze sprzętem przed i po nurkowaniu oraz aby dobrze dopasować płetwy paskowe. Tak jak już przeczytałeś wyżej, wiele suchych skafandrów ma wbudowane buty lub lateksowe skarpetki, na które zakłada się buty od zewnątrz. Gdy pływasz w mokrym skafandrze, zakładasz osobno buty do płetw paskowych. Butów nie potrzebujesz tylko wtedy, gdy nosisz płetwy kaloszowe.

Buty do mokrych skafandrów mają wiele różnych krojów. Lepsze jakościowo są takie, które mają grubsze, bardziej wytrzymałe podeszwy. Większość butów ma zamek z boku, aby ułatwić ich wkładanie i zdejmowanie. Przymierzając buty, kieruj się tymi samymi zasadami jak przy kupowaniu „zwykłych” butów, buty nurkowe są produkowane w standardowych rozmiarach. Buty powinny leżeć dobrze, obejmować stopę nie ściskając jej. Mierząc buty nurkowe weź również swoje płetwy, aby upewnić się, że razem dobrze leżą.

Wybór skafandra - podsumowanie

Komfort i ciepło pod wodą jest ważne zarówno ze względów bezpieczeństwa jak i radości z nurkowania. Bardziej prawdopodobne, że pod wodą zmarzniesz niż że się zgrzejesz na powierzchni. Wybierając rodzaj skafandra weź pod uwagę:

- Temperaturę wody - to pierwszy czynnik, najważniejszy, ale nie jedyny;
- Głębokość nurkowań - zwykle głębsze miejsca są zimniejsze; poza tym skafander neoprenowy ulega kompresji. Im głębiej planujesz nurkować, tym większej potrzebujesz ochrony przed zimnem.
- Długość nurkowań - jeśli planujesz godzinne nurkowania będziesz chciał cieplejszy skafander niż gdybyś planował być pod wodą krócej.
- Liczba nurkowań - planując pojedyncze nurkowanie nie wychłodziś się tak, jakbyś robił nurkowania powtórzeniowe.
- Aktywność pod wodą - im więcej chcesz pływać i ruszać się pod wodą, tym mniej ochrony termicznej będziesz potrzebował. Jeśli planujesz spędzać w jednym miejscu sporo czasu, ubierz się ciepłej.
- Upał na powierzchni - czasem będziesz nurkował w zimnej wodzie, gdy na zewnątrz będzie bardzo gorąco. Chcąc uniknąć przegrzania przed wejściem do wody, będziesz chciał włożyć na siebie mniej, kosztem komfortu podczas nurkowania. To może być dobry pomysł, jeśli masz do przejścia długi dystans lub będziesz niósł ciężki sprzęt. Najlepiej jednak tak wszystko zaplanować, żeby móc założyć skafander w ostatniej chwili.
- Zimno na powierzchni - czasem, choć bardzo rzadko, będziesz w sytuacji, gdy będziesz nurkował w ciepłej wodzie, a na powierzchni będzie bardzo zimno i nie będziesz chciał zdejmować ochronnych ubrań zbyt szybko. W tej sytuacji lepiej jest nurkować w suchym skafandrze, aby nie marznąć w mokrej piance po nurkowaniu.
- Twoje osobiste preferencje - jesteś przyzwyczajony do warunków w jakich najczęściej nurkujesz. Jeśli jest to woda o temperaturze około 10°C a pojedziesz na nurkowanie w 26°C, poczujesz się jak w wannie. Tą samą temperaturę odczujesz jako chłodną, gdy na co dzień nurkujesz w tropikach. Poza tym uwarunkowania fizjologiczne wpływają na szybkość, z jaką generujesz i tracisz ciepło: ilość i struktura tkanki tłuszczowej, stosunek wagi to wzrostu, szybkość przemiany materii. Wraz z doświadczeniem nurkowym będziesz coraz lepiej wiedział, jaki typ skafandra będzie dla Ciebie odpowiedni w danych warunkach

Akwalung

W Rozdziale Pierwszym pt. Podwodna Przygoda, przeczytałeś, że nurkowanie na obiegu otwartym było pomysłem, dzięki któremu nurkowanie zostało spopularyzowane. Gdy ktoś mówi „akwalung” (po angielsku „scuba” co znaczy: „self contained underwater breathin apparatus”), większość osób ma na myśli obiegi otwarte. Jednak obecnie są w użyciu trzy podstawowe typy akwalungu:

Obiegi otwarte. Wdychasz powietrze z butli ze skompresowanym gazem i wydychasz go do wody. Powietrze uchodzi do powierzchni w formie bąbli.

Obiegi zamknięte (CCRs). Wdychasz powietrze z worka oddechowego (przeciwpłuca). Po wydechu powietrze pozostaje w obiegu a dwutlenek węgla jest pochłaniany i zastępowany tlenem a następnie wraca do worka oddechowego. Nie ma bąbli na zewnątrz.

Obiegi półzamknięte (SCRs). Wdychasz powietrze z worka oddechowego. Wydychasz powietrze do obiegu, który usuwa dwutlenek węgla a oczyszczone powietrze wraca do obiegu. Zestaw stale dodaje nitroxiu do worka oddechowego aby uzupełnić zużyty tlen. W związku z tym nadmiar gazu

jest usuwany przez zawór nadmiarowy w postaci niewielkiego, stałego strumienia małych bąbli lub pojedynczego bąbla co jakiś czas.

W rozważaniach w tym podrozdziale, będą brane pod uwagę tylko obiegi otwarte, jako typowy zestaw używany w nurkowaniu rekreacyjnym i technicznym. Więcej o obiegach zamkniętych i półzamkniętych przeczytasz się w dalszych częściach Encyklopedii.

Współczesny akwalung jest zintegrowanym systemem, składającym się z butli ze sprężonym pod wysokim ciśnieniem gazem, automatu oddechowego z alternatywnym źródłem powietrza, kamizelki ratunkowo wypornościowej (tzw. jacketu), inflatora, wytrzymałego, wodoodpornego manometru oraz systemu balastowego (w niektórych zestawach nie ma zintegrowanego systemu balastowego). Raz złożony, można go montować i rozmontowywać jako jeden i ten sam zestaw. Dzięki standaryzacji, poszczególne elementy akwalungu można ze sobą zestawiać.

Kamizelki ratunkowo wypornościowe

Po polsku „jackety”, po angielsku. „BCD” Buoyancy Control Device

W latach 60. nie istniały, jako opcja pojawiły się w połowie lat 60. W połowie 70. jackety stały się obowiązkowym elementem ekwipunku nurkowego. Współczesny jacket ma trzy podstawowe funkcje: 1) pozwala unosić się na powierzchni wody, 2) kontrolować pływalność podczas nurkowanie, 3) utrzymywać bultę i pozostałe części akwalungu razem w odpowiednim miejscu.

Teoretycznie, jeśli jesteś dobrze wyważony na powierzchni, możesz nie potrzebować jacketu aby nie tonąć, ale wtedy nad wodą znajdzie się tylko koniuszek Twojej głowy i fajka. Dodatkowa pływalność, jaką daje jacket, pozwala utrzymać nad powierzchnią wody również głowę, co jest relaksujące. Zauważysz podczas nurkowania, że ilość ołowiu, którą potrzebujesz, zależy od ilości powietrza, jaką pozostała w butli. Typowo, na początku nurkowania, powinieneś mieć o około 2 kilogramy obciążenia za dużo. Podczas nurkowania skafander ulega kompresji a powietrze się zużywa, co wpływa na pływalność. Używając suchego skafandra, nie potrzebujesz jacketu do kontroli pływalności pod wodą, ale jest niezbędny, by pływać po powierzchni oraz jako zapasowe źródło pływalności na wypadek zalania skafandra.

Materiały i konstrukcja

Producenci oferują dwa typy jacketów. Modele dętkowe mają dwie warstwy: twardą, ochronną warstwę zewnętrzną, która okrywa i chroni dętkę, która wypełnia się powietrzem. Modele bezdętkowe wykorzystują twarde, odporny materiał, łączący w sobie właściwości dętki i okrywy.

Oba typy są niezawodne i popularne we współczesnych jacketach, choć większe, o dużej wyporności



jackety dętkowe są bardziej popularne wśród nurków technicznych a mniejsze, bezdętkowe, wśród nurków rekreacyjnych.

Style i kroje

Są cztery podstawowe kroje jacketów, pokazujących ich historyczny rozwój: zabudowany z przodu, tzw. „chomąto”, skrzydło, jakcet nowoczesny i jacket uniwersalny. Pierwszy typ wyszedł już z użycia; pozostałe trzy można w różnych kombinacjach i stylach spotkać we współczesnym nurkowaniu.

Jacket zabudowany z przodu, tzw. „chomąto” był pierwszym „prawdziwym” modelem jacketu. Zaprojektowane jako źródło wyporności na powierzchni. Duża średnica węża od inflatora, zasilanego powietrzem z butli pozwalała na łatwe dodawanie i spuszczenie powietrza z jacketu poprzez naciśnięcie guzika. Po raz pierwszy w historii nurkowania możliwa była precyzyjna kontrola pływalności. Ten model jacketu wymagał noszenia dodatkowej uprząży, utrzymującej butlę, był bardziej popularny do nurkowania z maską i rurką. W Europie model ten występował pod angielskim skrótem ABLJ (Adjustable Buoyancy Life Jacket).

Skrzydło było pierwszym modelem, który umożliwił połączenie wszystkich elementów ekwipunku w jeden zestaw. Wczesne skrzydło przypominało „chomąto” połączone z szelkami od plecaka. Ten pomysł miał niewielką, ale stałą popularność. Główną wadą modelu była tendencja do układania nurka twarzą do dołu na powierzchni wody. Skrzydło prawdopodobnie umarłoby śmiercią naturalną, wyparte przez nowszy model jacketu, gdyby nie jego popularność wśród nurków jaskiniowych, dla których okazał się optymalnym rozwiązaniem. Od połowy lat 80. do 90. ewoluowało, dostosowując się do specyficznych wymagań nurków jaskiniowych innych form nurkowania technicznego. Dziś skrzydło jest standardowym elementem akalungu wśród nurków technicznych - jest workiem o dużej wyporności, umieszczonym pomiędzy płytą na plecach a zestawem butli. Uprząż do skrzydła ma pas kroczy, żadko spotykany dziś w tradycyjnych kamizelkowych jacketach. Nazwa „skrzydło” wzięła się od nazwy produktu, której używał (i nadal używa) jego pierwszy producent.



Jacket typu „chomąto” pozostaje popularny wśród snorkujących osób, jako kamizelka wypornościowa.



Skrzydło jest obecnie podstawowym modelem używanym przez nurków technicznych.

Jacket nowoczesny. Pierwszy jacket w formie kamizelki, który miał połączyć w sobie zalety wypornościowe skrzydła przenosząc część powietrza na przód nurka, ułatwiając mu zachowanie równowagi na powierzchni wody. Pierwsza wersja została wprowadzona w 1977 roku i błyskawicznie opanowała świat nurkowy. W latach 80. każdy znaczący producent miał już w swojej ofercie nowoczesny jacket, a chomąta zupełnie wyszły z obiegu. Nurkowie uznali, że nowoczesny typ jacketu jest o wiele bardziej komfortowy niż skrzydło z uprzążą. Wczesny typ jacketu nowoczesnego był popularny, ale dętka rozmieszczona we wszystkich miejscach kamizelki sprawiała, że gdy jacket był pełny, nadmuchiwał się podnosząc ramiona zbyt mocno w górę. Zmieniło się to wraz z unowocześnieniem tego modelu, który usunął dętkę z części piersiowej na górę ramion. Ta zmiana była tak duża, że w ciągu dwóch lat opanowała całkowicie sposób produkcji jacketów, stając się najpopularniejszym modelem w nurkowaniu rekreacyjnym. Od lat 80. jacket nowoczesny ulegał niewielkim modyfikacjom i zmianom. Niektóre modele mają elementy skrzydła dla zwiększenia wyporności, inne inflator wbudowany w kamizelkę.

Jacket uniwersalny. Zwiększona popularność nurkowania technicznego na początku lat 90. zapoczątkowała nową potrzebę - jacket, który będzie odpowiedni do różnych

typów nurkowań. Stworzono kilka typów, które nadają się do wykonywania różnych typów nurkowań, spośród nich można wyróżnić jeden, dwa modele, które naprawdę dają się dostosować do zmiennych warunków i potrzeb pod wodą.

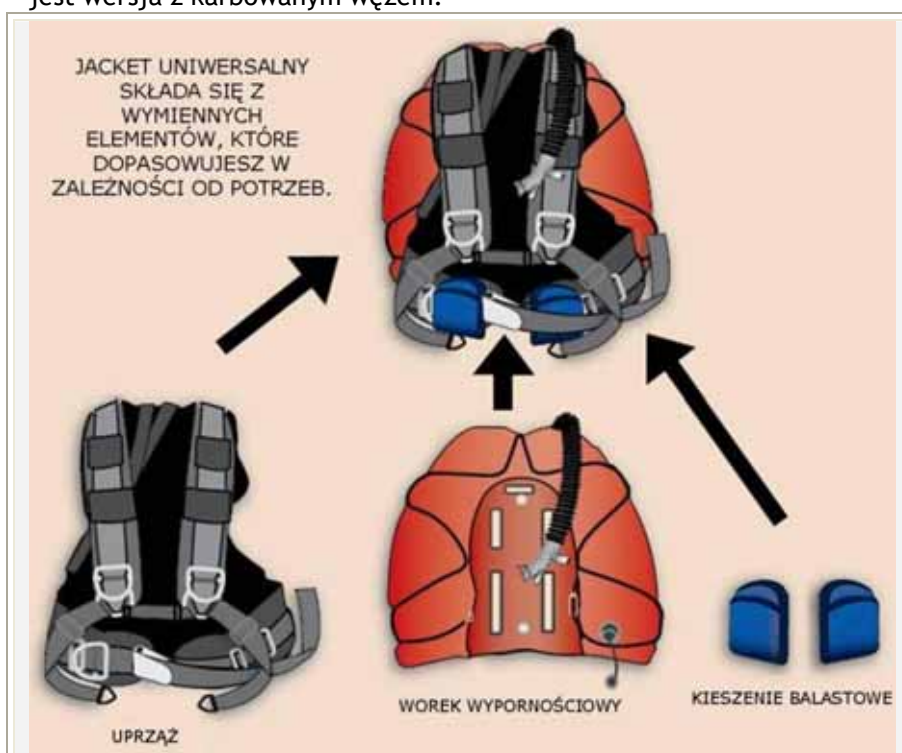
Pierwszy jacket uniwersalny powstał w połowie lat 90., miał wszechstronne, wytrzymałe i wymienne dętki. Pierwszym celem, do jakiego dążono, była możliwość wymiany niektórych elementów jacketu w zależności od tego, czy nurek wykonywał rekreacyjne nurkowanie w tropikach, czy głębokie na trimixie. Jacket

uniwersalny miał początkowo wygląd skrzydła, które można było skonfigurować tak, aby miał cechy jacketu nowoczesnego.

Cechy jacketów

Mimo wielu typów i modeli kamizelek, mają one wszystkie kilka cech wspólnych. Część tych cech to zwykłe ułatwienia, a część ma duży wpływ na komfort i jakość pływania. Niektóre są ciekawą opcją tylko do jakiegoś typu nurkowania; w innych warunkach należy ich unikać. Oto cechy:

System nadmuchiwania/spuszczania powietrza. Każdy nowoczesny jacket ma wydajny system napętniania i opróżniania kamizelki powietrzem. System ten w najbardziej typowej konfiguracji składa się z grubej, karbowanej rury z inflatorem podłączanym do węża od pierwszego stopnia. Zawór spustowy otwiera przepływ powietrza opróżniając kamizelkę; naciskając zawór dodawczy, kamizelka jest napętniana powietrzem. W niektórych rozwiązaniach inflator jest zintegrowany z alternatywnym źródłem powietrza, z którego nurek oddycha, gdy, w sytuacji awaryjnej, odda swój drugi stopień partnerowi (więcej o tym w dalszej części podręcznika). Inne konfiguracje przewidują, że nurek zabiera ze sobą osobną, małą bultę z powietrzem służącym wyłącznie do napętniania jacketu. Najnowsze modele jacketów wyeliminowały długi wąż inflatora, zastępując go przyciskiem dodawczym, umocowanym bezpośrednio na jackecie. W tej konfiguracji jacket jest opróżniany za pomocą spłuczki na ramieniu. Najpopularniejszym modelem jacketu jest wersja z karbowanym wężem.



Napętnianie jacketu powietrzem z ust. Przyczyną popularności węża do inflatora jest możliwość napętnienia jacketu ustami w sytuacji braku powietrza lub awarii automatu - pozwala to na rozłączenie inflatora i węża średniego ciśnienia i naciskając zawór otwierający przepływ, na napętnienie jacketu. Jackety, które nie są wyposażone w gruby wąż od inflatora posiadają cienki wąż do nadmuchiwania ustami, rozwijany się w razie potrzeby. **Zawór nadciśnieniowy.** Wszystkie nowoczesne modele jacketów mają zawory, które otwierają się, gdy jacket jest zbyt mocno napompowany i uwalniają nadmiar powietrza, zapobiegając rozerwaniu kamizelki. Zawory te otwierają się zazwyczaj, gdy ciśnienie

wewnątrz jacketu jest wyższe od ciśnienia otoczenia o ok. 0,14 atm.

Zawory szybko wypuszczające powietrze, tzw. „spłuczki” Nowoczesne jackety mają tzw. „spłuczki” - zawory, które wyglądają tak jak zawór nadciśnieniowy, tylko mają szureczek, za który nurek może pociągnąć wypuszczając powietrze z jacketu. Ułatwia to opróżnianie kamizelki w sytuacji awaryjnej i eliminuje konieczność używania węża od inflatora. Spłuczka i zawór nadciśnieniowy to niejednokrotnie ta sama część kamizelki; w skrzydłach używanych przez nurków technicznych, takich zaworów jest więcej niż jeden

Kieszenie. Większość modeli współczesnych jacketów ma kieszenie, które służą do przechowywania akcesoriów takich jak np. tabliczki. Są bardzo przydatne w nurkowaniu rekreacyjnym. Skrzydła mają kieszenie, które można dopiąć osobno do upręży, chociaż nurkowie techniczni używają albo bardzo małych kieszonek albo rezygnują z nich w ogóle, wybierając kieszenie doszyte do skafandrów.

Uchwyty do węża. Kiedyś większość jacketów była wyposażona we wbudowane uchwyty, które trzymały wąż do manometru i oktopusa, aby nie niszczyły dna i życia podwodnego. Niestety wiele z nich nie utrzymywało ciężkiej konsoli wystarczająco dobrze. Dziś większość odpowiedzialnych nurków używa specjalnych przypinek i klipsów, które skutecznie przytrzymują węże przy jackecie. Plusem tego rozwiązania jest to, że nurek sam może zdecydować, w którym miejscu jacketu umieści uchwyty na węże.





Uchwyty w kształcie litery „D”, tzw. „deringi” są standardowym wyposażeniem skrzydła dla nurków technicznych, umocowane na pasach od upręży, służą jako uchwyty do przytrzymywania dodatkowych

butli i sprzętu. Nurkowie rekreacyjni szybko skopiowali ten pomysł i producenci umieszczają deringi w jacketach. Służą one jako miejsce przyłączenia klipsa z uchwytem na wąż lub inne akcesorium.

Zintegrowane system balastowe. Mimo, że jacket ze zintegrowanym systemem balastowym możesz kupić od 1972 roku (model At-Pack), dopiero w latach 90. pomysł ten upowszechnił się. Umieszczenie systemu balastowego bezpośrednio w jackecie ma kilka zalet. Po pierwsze eliminuje ilość elementów sprzętu, wykluczając dodatkowy pas, co jest zwykle bardziej komfortowe dla nurka. Po drugie system balastowy obciąża jacket i gdy nurek jest w pozycji pionowej (np. podczas wynurzania), jacket nie ma tendencji do podnoszenia się w górę - mając pas balastowy, nurek w pozycji pionowej często czuje jak jacket ciągnie go w górę, a pas na biodrach ciągnie go w dół. System balastowy utrzymuje zatem jacket w wygodnym i bezpiecznym ułożeniu na ramionach i wokół pasa na ciele nurka.

Nurkowie techniczni, z powodu ilości sprzętu, który zabierają ze sobą, zwykle nie potrzebują dodatkowego balastu, a jeśli już, to w ilości znacznie mniejszej niż nurkowie rekreacyjnych. Nie chcąc zwiększać obciążenia na uprząży, nurkowie techniczni nie używają zintegrowanego balastu.

Uprząż balastowa. Mimo, że niezbyt popularne, są dobre do noszenia dużej ilości obciążenia, rozłożonego na ramionach i wokół pasa. Uprząż ma klamrę służącą do szybkiego zdejmowania w sytuacji alarmowej. Uprząże balastowe są najpowszechniejsze wśród nurków zimnych wód, noszących suche skafandry. Kolejny podrozdział dokładniej przybliży zagadnienie systemów balastowych.

Kamienie milowe w historii produkcji jacketów	
Od pierwszego pojawienia się pod koniec lat 60., jackety zmieniały się bardzo. W historii zapisały się niektóre modele, stanowiące kamienie milowe	
	Kamizelki Waverly UDT nie przypominały wyglądem dzisiejszego jacketu; były przystosowane raczej do pływania po powierzchni wody, stosowane pod koniec lat 60. i na początku 70. Wśród wielu podobnych modeli, Waverly były najpopularniejsze i stały się pierwszym narzędziem do kontroli pływalności; ucząc nurków korzystania z inflatora a także stały się wstępem do projektowania nowszych modeli jacketów w przyszłości
	Fenzy był jednym z pierwszych “prawdziwych” jacketów. Duży, gruby wąż do inflatora pozwalał na używanie go pod wodą jak i na powierzchni. Wykonany z grubej, wulkanizowanej gumy, Fenzy zastrzył sobie na miano niezniszczalnego. Fenzy pozwalał na kontrolę pływalności pod wodą a francuski projektant nazwał go kompensatorem pływalności - terminem określającym jacket do dziś. Po wprowadzeniu modelu w Ameryce Północnej, europejscy wytwórcy rozpoczęli produkcję podobnych jacketów jak Fenzy, ale przy wykorzystaniu tańszej technologii i materiałów. Fenzy zatem przez pewien czas miał markę wyroby ekskluzywnego, wpływającego na prestiż nurka.
	At-Pack wprowadzony na rynek w 1972 roku miał kilka rewolucyjnych rozwiązań. Przede wszystkim był systemem łączącym w jedną całość butlę, kompensator pływalności, automat oddechowy i system balastowy. Był też pierwszym modelem wyposażonym w inflator połączony z automatem wężem średniego ciśnienia. Pomysły zastosowane w At-Pack są wykorzystywane do dziś
	Jacket wojskowy BCII był pierwszym, szeroko stosowanym jacketem dwuwarstwowym. Wprowadzony do użycia w 1973 roku, spopularyzował używanie dużych jacketów typu „chomąto”, wyposażonych w inflator. BCII był jedynym, powszechnie używanym jacketem, który nie posiadał możliwości napełniania go ustami w sytuacji awaryjnej

	<p>Jacket stabilizujący Scubapro. Firma Scubapro wprowadziła w 1977j roku jacket o kroju kamizelki, który był wygodny i komfortowy, z inflatorem na plecach. Ten wytrzymały, jednowarstwowy model stał się bardzo popularny. Nazwa „stab jacket” jest w anglojęzycznej terminologii wciąż używana. Model stabilizujący był jednym z niewielu, który przetrwał na rynku po wprowadzeniu jacketu nowoczesnego</p>
	<p>Jacket Bluefin był pierwszym, popularnym, dwuwarstwowym jacketem o kroju kamizelki, kopiowany przez większość producentów. Podobnie jak jacket Scubapro, zawładnął rynkiem w latach 70 i wczesnych 80</p>
	<p>Jacket Nowoczesny od swojego wprowadzenia w ciągu kilku miesięcy zrewolucjonizował rynek. Pierwszy raz pojawił się w grudniu 1984 roku a od stycznia 1985 roku wszyscy znaczący producenci wprowadzili podobne modele do oferty. W ciągu 6 miesięcy stał się on dla wielu firm głównym źródłem przychodów ze sprzedaży</p>
	<p>Skrzydło Dive Rite wprowadzono na rynek w połowie lata 80. i było pierwszym dostępnym na rynku skrzydłem do nurkowania technicznego. Wciąż dostępne w niemal niezmienionej formie</p>
	<p>Jacket Sea Quest ze zintegrowanym systemem balastowym wprowadzony na rynek w 1990 roku był jednym z pierwszych zaawansowanych modeli jacketów, wyposażonych w kieszenie balastowe mogące pomieścić maksymalnie 13 kg balastu. System szybkiego wyciągania balastu poprzez pociągnięcie za specjalne uchwyty dawało bezpieczeństwo w sytuacji awaryjnej i wygodę, dzięki rezygnacji z tradycyjnego pasa balastowego</p>
	<p>Transpac II firmy Diver Rite wprowadzony w 1996 roku był pierwszym jacketem uniwersalnym. Zaprojektowany dla nurków technicznych, którzy poprzez wymianę lub dodanie niektórych elementów mogli go dostosować do każdego typu nurkowania technicznego i rekreacyjnego</p>

Systemy balastowe

Nawet bez skafandra większość ludzi jest dodatnio pływalna. Mając nawet mały stosunek ilości tkanki tłuszczowej do mięśniowej, zakładając skafander, nie zatoniesz. W nurkowaniu rekreacyjnym będziesz potrzebował balastu na większości lub wszystkich nurkowaniach. To oznacza, że będziesz lub już jesteś użytkownikiem balastu zintegrowanego z jacketem, uprząży balastowej lub pasa.

Materiały i konstrukcja.

Podstawowym materiałem balastowym jest ołów. Jest to gęsty, relatywnie tani i łatwy w obróbce metal, mający wszechstronne zastosowanie w nurkowaniu. Jak zauważysz, producenci używają ołowiu do produkcji przeróżnych systemów balastowych, w zależności od potrzeb konkretnych grup nurków.



Materiały używane w systemach balastowych różnią się od siebie, choć większość producentów oferuje kieszenie wykonane z tych samych, twardych i wytrzymałych tworzyw, z których produkuje się jackety. Systemy zintegrowane utrzymywane są najczęściej na rzepach, które umożliwiają ich łatwy montaż i szybkie wyjęcie w sytuacji alarmowej.

W historii produkowano wiele typów pasów balastowych, choć standardowe i najbardziej popularne są nylonowe pasy o szerokości 5 cm. Na rynku istnieją również nowoczesne pasy palastowe z przytroczonymi do niego, wytrzymałymi kieszeniami oraz neoprenowe, elastyczne pasy. Sprzączki w pasach balastowych są wykonane z metalu lub plastiku.

Kroje i style pasów balastowych

Zintegrowane systemy balastowe bardzo się od siebie różnią w zależności od modeli jacketów, poniższe rozważania dotyczyć będą wyłącznie pasów balastowych. Występują one w trzeby podstawowych typach: standardowym, na ołów śrutowy i kieszeniowe.

Pasy standardowe. Najpopularniejsze pasy są prostymi, szerokimi na 5 cm nylonowymi pasami zakończonymi sprzączką z systemem szybkoodpinającym się. Na taki pas zakłada się pojedyncze obciążniki, które mogą być przytrzymywane za pomocą plastikowych lub metalowych ograniczników. Podstawowymi zaletami takich pasów jest ich prostota i niska cena. Wadą jest czasochłonność przy przygotowywaniu i zmianie ilości obciążników; wielu nurków uważa też pasy za mało wygodny system.

Pasy na ołów śrutowy. Ten typ pasa jest wyposażony w specjalne schowki, do których wkłada się woreczki z ołowiem śrutowym. Ten system pozwala na wygodne ułożenie obciążenia wokół ciała, dzięki czemu pływa się bardziej komfortowo. Największą wadą rozwiązania jest czasochłonność przy dopasowywaniu ilości potrzebnego obciążenia oraz fakt, że musisz posiadać i wozić ze sobą własny balast, ponieważ większość operatorów nurkowych na świecie nie używa ołowiu śrutowego.



Pasy z kieszeniami na balast. Niektóre pasy są wyposażone w serię kieszeni, do których wkłada się obciążniki. Zaletą takiego systemu jest szybkość przygotowywania i zmiany ilości obciążenia, niezależnie od rodzaju używanych obciążników. Pierwsze modele wykonywane były z neoprenu, które, choć komfortowe, nie były dostatecznie wytrzymałe. Obecne wersje pasa produkowane są z wytrzymałego tworzywa sztucznego.

Rodzaje obciążników. Ołów występuje w wielu rodzajach i kształtach. Najczęściej są to klocki ze szczelinami, pomiędzy którymi przeplata się pas. Ciężarki mają różną masę, pozwalając na jak najlepsze dopasowanie ich ilości do potrzeb nurka. Większość wytrzymałych zintegrowanych systemów jest dostosowana do klasycznych klocków z ołowiu. Obciążniki biodrowe są dużymi blokami, zaokrąglonymi anatomicznie tak, by układały się dookoła bioder. Są bardziej komfortowe niż kwadratowe klocki o tej samej masie. Tylko kilka modeli zintegrowanych systemów balastowych akceptuje długie obciążniki biodrowe, dlatego ten typ klocków noszony jest prawie wyłącznie na pasach. Okrągłe obciążniki, tzw. „red bulle” mają kształt walców z jednym otworem, przez który przeciąga się pas. W tym systemie należy mieć ograniczniki, które zakłada się pomiędzy obciążniki, aby trzymały się w odpowiednim miejscu. Ograniczniki są małymi, plastikowymi lub metalowymi płytkami z dwoma otworami przez które przeciąga się pas. Obciążniki cylindryczne są na ogół bardzo komfortowe i można go używać w większości systemów zintegrowanych z jacketem. Obciążniki śrutowe są małymi woreczkami wypełnionymi ołowianym śrutem w wielu wariantach wagowych do wyboru. Są bardzo miękkie i wygodne w noszeniu i zmniejszają ryzyko zranienia, np. gdy obciążnik spadnie na stopę. Możesz używać ołowiu śrutowego do pasów z kieszeniami lub do systemu zintegrowanego.

Cechy systemów balastowych

Szybko rozpinający się mechanizm. Każdy system balastowy używany w nurkowaniu musi mieć szybko rozpinający się mechanizm, który w sytuacji awaryjnej pozwala szybko pozbyć się części lub całego balastu używając jednej ręki (zauważ, że nie zawsze będziesz chciał zrzucić cały balast, ale o tym później). Pasy balastowe wyposażone są w szybko rozpinające się klamry. Niektóre z nich mają wyróżniające się elementy (w innym kolorze, kształcie) i zawsze zakładasz pas tak, aby swobodny koniec (bez klamry) trzymał w prawej ręce. Robi się tak ponieważ gdy w sytuacji awaryjnej nurek będzie próbował rozpiąć innemu pas, intuicyjnie będzie używał prawej ręki do wykonania tej czynności. Systemy zintegrowane w jacketach i uprząże balastowe mają wyraźnie oznaczone zapięcia, za które ciągniesz zwalniając balast. Niektóre systemy wyrzucają cały balast, ale bardziej powszechne jest rozwiązanie, które ma dwa mechanizmy; każdy z nich zwalnia połowę posiadanego łożyska. Te systemy mogą wyrzucać tylko obciążniki a w innych pozbywasz się obciążnika wraz z kieszenią balastową.

Przed rozpoczęciem nurkowania, zapoznaj swojego partnera ze swoim systemem balastowym, aby wiedział, jak go zwolnić w sytuacji awaryjnej.

W nurkowaniu technicznym zwykle nie używasz systemu balastowego a szybko rozpinający się mechanizm jest ostatnim, jakiego potrzebujesz. Przypadkowe rozpięcie pasa balastowego podczas nurkowania rekreacyjnego jest zwykle niedogodnością (jeśli nie jesteś przeciążony), ale dla nurka technicznego może skończyć się śmiercią, jeśli jesteś w jaskini, wraku albo na przystanku dekompresyjnym. Aby zapobiec niechcącemu rozpięciu balastu, nurkowie techniczni, jeśli go zabierają ze sobą, instalują podwójne klamry; każda z nich musi być rozpięta osobno aby zrzucić balast. Niektórzy zakładają na balast pas kroczy od uprząży, zabezpieczając go w ten sposób przed spadnięciem do wody.

Zrównoważenie rozciągnięcia pasa na głębokości. Tak jak twój skafander neoprenowy, który scieżnia się podczas zanurzania, pas balastowy, który był ciasny na powierzchni, pod wpływem wody rozciąga się. Aby to zrekompensować, niektóre pasy mają wszyty elastyczny kawałek materiału lub specjalną sprężynę przy klamrze, umożliwiającą łatwe dociśnięcie pasa pod wodą.

Pokrycie z winylu. Zwykle, “gołe” klocki łożyskowe są proste i tanie, ale coraz większą popularność zdobywają obciążniki pokryte winylem. Oprócz tego, że wyglądają ładniej, nie niszczą łodzi czy basenu, gdy upadną i ogólnie są bardziej komfortowe w użytkowaniu. Eliminują również lub znacznie zmniejszają ryzyko zatrucia łożyskiem poprzez noszenie go gołymi rękami (jeśli musisz nosić łożysko, włóż rękawice i unikaj kontaktu klocków z nosem, ustami i oczami dopóki nie umyjesz rąk).

Używanie systemu balastowego

Prawidłowa ilość obciążników. Jest temat wiele teorii, tłumaczących w jaki sposób oszacować ilość potrzebnego ołowiu. Tylko jedna jest prawidłowa i polega na tym, że wchodzisz do wody w pełnym ekwipunku. Jeśli jesteś prawidłowo wyważony, to mając pusty jakcet (i suchy skafander, jeśli taki masz na sobie) i prawie pustą bultę, powinieneś przy zatrzymanym wdechu unosić się na wodzie w pozycji pionowej, mając poziom wody na poziomie oczu. Przy wydechu powinieneś się pomalutku zanurzyć i powinieneś móc bez problemu zawisnąć w toni na 5 metrach mając około 35 atm w butli (bez napełniania jacketu).

Gdy dowiesz się, ile ołowiu potrzebujesz, zapisz to w książeczce nurkowej wraz z informacją o: rodzaju skafandra, rodzaju i wielkości butli rodzaju wody (słodka lub słona). Zmieniając którykolwiek z tych elementów zmienia się ilość potrzebnego obciążenia, ale mając dane porównawcze, możesz łatwiej oszacować obciążenie w nowych warunkach.



Obciążenie, pływalność, optywowy kształt

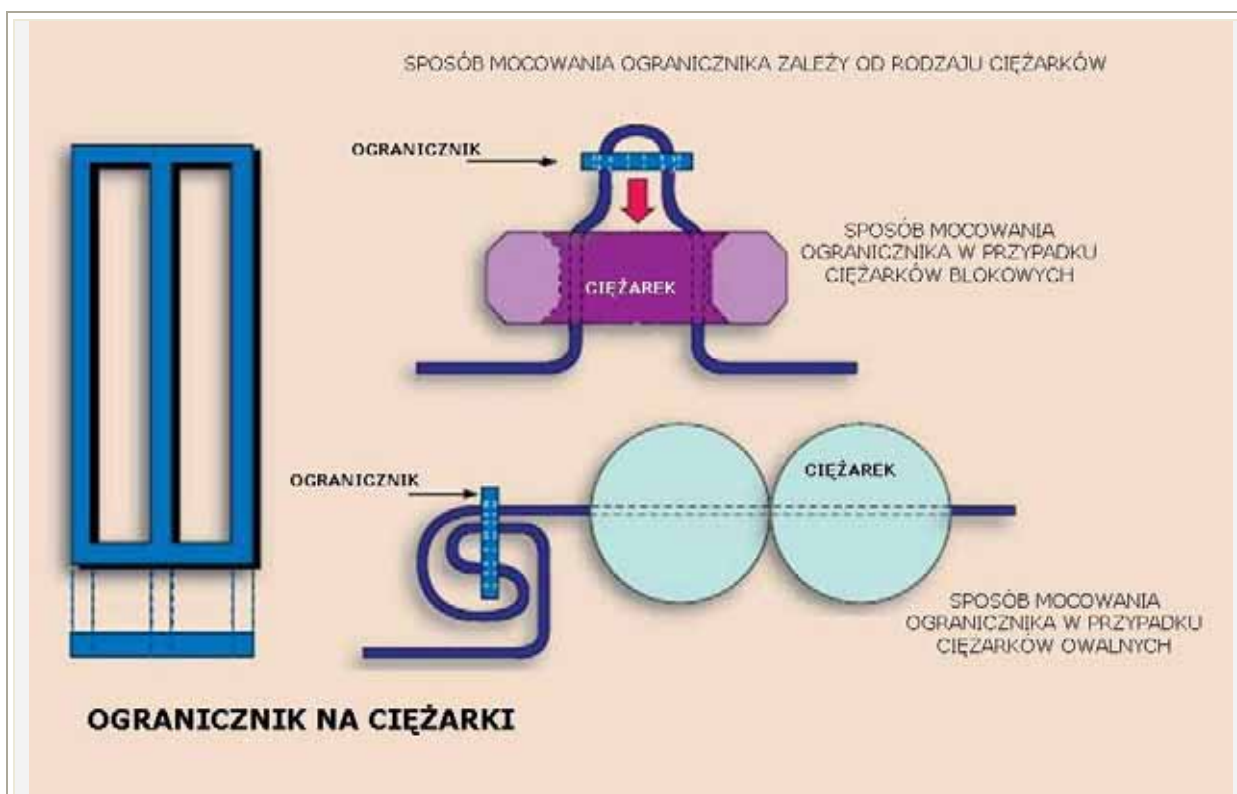
Obciążenie, pływalność i optywowy kształt to trzy elementy dobrego nurkowania. Jeśli jeden z tych elementów jest nieprawidłowy, wszystkie szwankują. Najważniejszy jest właściwy dobór ilości obciążenia. Jeśli jesteś niedociążony, płyniesz używając płetw do kontroli pływalności. Nie jesteś optywowy, ponieważ nie masz poziomej pozycji pod wodą. Taka sytuacja nie tylko powoduje nieefektywne pływanie; powoduje też problem, który powstaje w miarę zużywania się powietrza z butli, która staje się coraz lżejsza.

Jeśli jesteś przeciążony, nie masz optywowej pozycji, ponieważ musisz mocno pompować jacket do zrównoważenia przeciążenia. Twój środek ciężkości jest przesunięty i pływasz z płetwami na dole a ramionami na górze. Poza brakiem efektywności, masz większą szansę niszczyć podwodne życie kopiąc dno płetwami.

Prawidłowo wyważony, masz tylko tyle powietrza w jackecie, ile potrzeba do skompensowania ściśniętego skafandra pod wodą. Płyniesz poziomo, co zmniejsza opór wody i oszczędza energię nurka. Gdy jesteś niedociążony lub przeciążony, nie możesz utrzymać poziomej pozycji, woda stawia większy opór, a nurek traci dużo energii na każdy ruch



Rozłożenie obciążenia. Gdy już wiesz ile obciążenia potrzebujesz musisz również rozstrzygnąć jak i gdzie go umieścić. Najczęściej chcesz rozłożyć ciężarki po bokach ciała w równej ilości. W systemach zintegrowanych z jacketem i w uprzążach balastowych oraz pasach balastowych z kieszeniami, rozkładasz go równomiernie. Możesz umieścić najcięższe klocki z przodu, aby skompensować ciężar butli. Te same zasady stosuje się przy pasach balastowych, ale wymaga to nieco więcej wysiłku. Rozocznij od zamontowania klamry do pasa. Klamrę zamontuj w odległości ok. 23-30 cm od końca pasa Następnie połóż pas na ziemi tak, aby klamra była po lewej stronie i nałóż wszystkie potrzebne klocki, starając się je układać symetrycznie.



Pierwszy klocek powinien być oddalony od klamry o około 8-10 cm. Ułóż klocki blisko siebie, ale wystarczająco daleko, żeby pas mógł się wygiąć dookoła bioder. Pośrodku pasa pozostaw przerwę, nad którą będzie bulta. Możesz założyć ograniczniki na każdy obciążnik lub, jeśli wolisz, po obu stronach przerwy na bultę lub przy ostatnim obciążniku. Wypróbuj pas zakładając go na skafander. Swobodny koniec powinien mieć długość 15-20 cm po zapięciu go przez klamrę. Jeśli jest zbyt długi, przytnij go na gorąco specjalnym narzędziem lub przytop po obciążeniu, aby nie pruć się.

Systemy wielobalastowe. Nurkowanie w najzimniejszych wodach wymaga suchych skafandrów i grubych ocieplaczy. To skutkuje dużą, nawet 23 kg dodatnią pływalnością, którą należy skompensować balastem. Tak dużo obciążników na jednym pasie jest zawsze niekomfortowe a w sytuacji awaryjnej, gdy zrzucasz balast, jest niebezpieczne. Gdy musisz wziąć ze sobą więcej niż 14-18 kg ołowiu, powinieneś rozważyć zastosowanie więcej niż jednego systemu balastowego. Może to być kombinacja pasa balastowego i systemu zintegrowanego z jacketem lub uprząży balastowej i systemu zintegrowanego. Jak już wspomniano w niniejszym rozdziale, niektóre systemy zintegrowane pozwalają na pozbycie się połowy balastu. Rozkładając ołów możesz zaplanować, której części pozbędziesz się w sytuacji awaryjnej, niedopuszczając do zbyt szybkiego wynurzania się. System wielobalastowy jest też znacznie bardziej komfortowy w przypadku dużej ilości ołowiu.

Obciążenie w nurkowaniu technicznym. Mimo, że określenie prawidłowej ilości obciążenia dla nurków technicznych jest stosunkowo proste, wielu nurków pływa niedociążonych, nie zdając sobie z tego sprawy. Prawidłowo dociążony nurek techniczny powinien być zdolny do utrzymania się na przystanku dekompresyjnym na 5 metrach z prawie pustym zestawem dwubutlowym nie mając dodatkowych butli ze sobą. Takie dociążenie przygotowuje nurka do sytuacji, gdy wykonuje przystanek dekompresyjny na resztkach powietrza w butli, bez dodatkowego zabezpieczenia w postaci stage'a.

W praktyce, nurek jest prawie zawsze pływa z ujemną pływalnością podczas nurkowań technicznych. Dodatkowe butle zwiększają obciążenie, dodatkowo gaz sam w sobie wazy więcej niż 9 kg, więc typowo nurek ma 14 kg negatywnej pływalności dodatkowo rozpoczynając nurkowanie. Dlatego nurkowie techniczni zabierają ze sobą co najmniej dwa źródła kontroli pływalności - nie mogą po prostu wyeliminować swojego balastu, jak to robią nurkowie rekreacyjni. Ponieważ są tak mocno negatywnie pływalni na początku nurkowania, niektórzy techniczni myślą, że mają już ze sobą całe obciążenie jakie potrzebują. Zwykle to się sprawdza aż do sytuacji, gdy są na przystanku bezdekompresyjnym z prawie pustymi butlami i orientują się, że wzięli za mało ołowiu.

Butle

Butle z gazem pod wysokim ciśnieniem stanowią centralny element wszystkich rodzajów zestawów do nurkowania - o obiegu otwartym, rebreatherów o obiegu półotwartym SCR lub rebreatherów o obiegu

zamkniętym CCR. Bez możliwości utrzymywania dużych objętości gazu skompresowanego w stosunkowo niewielkich pojemnikach, nurkowanie niezależne od wsparcia z powierzchni byłoby niemożliwe. W zestawach do nurkowania o obiegu otwartym, butla (także zwana cylindrem) zawiera dostatecznie dużo gazu by umożliwić nurkowanie przez około godzinę, zależnie od głębokości, prędkości oddychania i rozmiaru butli. Butle mają nieskomplikowaną koncepcję budowy, aczkolwiek zaskakujące złożone detale. Butla to mówiąc ogólnie, bardzo mocny pojemnik z zaworem, którym można regulować przepływ gazu. Centrum nurkowe napętnia butle do właściwej wartości ciśnienia, co umożliwia oddychanie gazem, który wypływa z butli w kontrolowany sposób przez automat oddechowy (więcej w rozdziale automaty oddechowe). Więcej informacji związanych z butlami nurkowymi można znaleźć w odniesieniu do charakterystyki materiałowej, serwisowania, zasad bezpieczeństwa i rodzajów w zależności od materiałów konstrukcyjnych i rozmiarów

Materiały

Kupione lub wypożyczone butle są wykonane ze stali lub aluminium (precyzyjnie stopu aluminium) Przez wiele lat prowadzono eksperymenty z prototypami butli wykonywanymi ze stali nierdzewnej, tytanu, włókien szklanych i innych materiałów, aczkolwiek takich butli się praktycznie nie używa w nurkowaniu rekreacyjnym ani technicznym.



Stal. Pierwsze butle do nurkowania były wykonane ze stali chromo-molibdenowej. Ten materiał jest nadal popularny wśród wielu dzisiejszych nurków. Na niektórych rynkach jedyne dostępne butle są wykonane ze stali. Butle stalowe są „twarde” i dzięki temu odporne na zewnętrzne uszkodzenia; cechuje je ujemna pływalność nawet gdy są puste. Korzyścią, która z tego wynika jest mniejsza ilość balastu potrzebnego do zanurzenia. Butle o największych objętościach są wykonywane ze stali, co w połączeniu z ich charakterystyką pływalności powoduje, że nurkowie techniczni chętnie wybierają stalowe butle do zestawów dwubutlowych - twin. Największym mankamentem butli stalowych jest ich podatność na rdzewienie (reakcja utleniania żelaza, która tworzy tlenki żelaza) bez właściwej konserwacji **Aluminium** jest bardziej miękkim metalem niż stal, co powoduje większą podatność na uszkodzenia powodowane uderzeniem lub nieprawidłowym transportem. Dodatkowo, ponieważ aluminium nie jest tak wytrzymałe jak stal, ścianki butli aluminiowych muszą być grubsze. To powoduje że na powierzchni butle aluminiowe są większe i cięższe niż stalowe, aczkolwiek są bardziej pływalne pod wodą. Aluminium nie toleruje przepiętowania (przekroczenia dopuszczalnego ciśnienia) praktycznie tak samo jak stal. Dlaczego więc butle aluminiowe dominują na wielu rynkach nurkowania rekreacyjnego? Aluminium koroduje (rdzewieje) podobnie łatwo jak stal, ale utlenione

aluminium przylega ściśle do metalu tworząc barierę zabezpieczającą przed dalszą korozją. To powoduje, że butle aluminiowe lepiej znoszą kontakt ze słoną wodą. Co ciekawe, nurkowie techniczni preferują zwykle butle stalowe umieszczane na plecach, ale wielu z nich wybiera aluminiowe na butle typu stage (do dekompresji) ponieważ te są lżejsze i łatwiejsze do operowania pod wodą.

Uwagi dotyczące używania sprzętu do nitroxu i tlenu

Współużytkowanie sprzętu nurkowego i wzbogaconego powietrza (Nitrox, EANx - mieszanina azotu i tlenu zawierająca więcej tlenu niż powietrze) w nurkowaniu rekreacyjnym, lub wzbogaconego powietrza i także czystego tlenu w nurkowaniu technicznym wymaga omówienia szczególnych kwestii. Kwestie te dotyczą zachowania substancji, które stają się łatwiej palne w kontakcie z wyższymi stężeniami tlenu. To znaczy że materiały takie jak pianka neoprenowa, smary silikonowe, czy zanieczyszczenia takie jak drobiny brudu, mogą stanowić teoretycznie zagrożenie w kontakcie z wzbogaconym powietrzem, nawet gdy w kontakcie z powietrzem zachowują się normalnie. Pojawia się pytanie jakie stężenie ponad 21% (stężenie tlenu w powietrzu) należy uważać za dopuszczalny próg zanim pojawi się faktyczne ryzyko. Przez ponad trzy lata społeczność nurkowa prowadziła debatę w wyniku której uznano, że w odniesieniu do sprzętu nurkowego (nie tylko do sprzętu używanego do mieszania lub przechowywania nitroxu) jeśli żaden element tego sprzętu nie będzie miał kontaktu z mieszaninami gazowymi o stężeniu ponad 40% tlenu, to użycie standardowego sprzętu dostosowanego do kontaktu z powietrzem jest wystarczające. Jeśli natomiast sprzęt będzie miał jakkolwiek kontakt z ponad 40% stężeniami tlenu to musi on spełniać standardy czystości tlenowej. To oznacza, że sprzęt musi być wykonany z materiałów odpornych na kontakt z tlenem, wyczyszczony do wymagań tlenowych, a użyte smary także są dopuszczone do kontaktu z tlenem. Niewielka ilość ekspertów zalecała nawet większą ostrożność, uważając że już od 22-25% tlenu należy stosować czystość tlenową. Dodatkowo lokalne prawodawstwo, może wymagać czystości tlenowej dla sprzętu mającego kontaktować się z tlenem o stężeniach już 22-25%. Butle, które mają być stosowane do nitroxu muszą spełniać wymogi czystości tlenowej nawet jeśli nie będą zawierały stężeń ponad 40% tlenu. Jedną z metod otrzymywania wzbogaconego powietrza jest częściowe napełnianie butli czystym tlenem i dopełnianie powietrzem do uzyskania właściwej proporcji tlenu i azotu. W takim wypadku butla będzie wystawiona na działanie 100% tlenu w czasie mieszania, a to znaczy że musi spełniać wymagania czystości tlenowej. Butle do nitroxu i tlenu muszą być także odpowiednio oznaczone, dla identyfikacji co zawierają.

Butle do wzbogaconego powietrza mają być oznaczone zielonym pasem o szerokości 15cm z żółtymi obrzeżami o szerokości 2,5cm. Zielona część ma zawierać żółte lub białe litery “Enriched Air,” “Enriched Air Nitrox,” lub “Nitrox”

Żółte butle mają być oznaczone tylko zieloną częścią zawierającą żółte lub białe litery “Enriched Air,” “Enriched Air Nitrox,” lub “Nitrox”

Opisy na butlach z EANx mają zawierać: stężenie tlenu, datę napełnienia, nazwisko blendera, nazwisko nurka i maksymalną głębokość na której mieszanka może być używana.

Butle do nitroxu wymagają informacji o specjalnej inspekcji wizualnej informujące, że butla była serwisowana specjalnie pod kątem użycia z wzbogaconym powietrzem, oraz że spełnia albo że nie spełnia wymagań czystości tlenowej

Butle do czystego tlenu powinny być białe lub zielone z napisem „Oxygen” lub „Tlen”

Ponieważ nurkowanie na wzbogaconym powietrzu wymaga specjalnych uwarunkowań nie odnoszących się do nurkowania z powietrzem, stosuje się procedury:

Tylko przeszkoleni nurkowie posiadający certyfikat nitroksowy mogą nurkować z wzbogaconym powietrzem (wyjątkiem jest nurkowanie pod nadzorem instruktora specjalizacji nitroksowej) Nurkowanie z nitroksem wymaga specjalnych procedur, gdyż zawiera ryzyka nieistniejące w nurkowaniu z użyciem powietrza

Producenci sprzętu mają różne zalecenia, używania ich sprzętu z wzbogaconym powietrzem. Należy stosować się do tych zaleceń

Nitroksem można napełniać tylko butle odpowiednio oznaczone i serwisowane. Nigdy nie należy napełniać tlenem butli przeznaczonych do powietrza, lub tych które nie spełniają wymagań czystości tlenowej, gdyż grozi to wybuchem lub pożarem

Powietrze ze standardowego kompresora nie może być używane do napełniania butli czystym tlenem, gdyż powoduje niemożność ich dalszego użycia z czystym tlenem do czasu ponownego serwisowania dla celów czystości tlenowej

Użycie automatu oddechowego czystego tlenem ze standardową butlą powoduje niemożność dalszego użycia z czystym tlenem do czasu ponownego serwisowania dla celów czystości tlenowej (skonsultuj się z producentem)

W nurkowaniu technicznym, należy używać automatów czystych tlenem do czystego tlenu i mieszanek o zawartości powyżej 40% tlenu

Style i rozmiary

Wybór obecnie dostępnych butli nurkowych jest tak duży, że znalezienie odpowiedniej do planowanych nurkowań i wielkości nurka nie powinno być problemem. Zwykle jednak dwa lub trzy rozmiary dominują na lokalnym rynku. W czasie wakacji nurkowych, zwykle wypożycza się butle i wybiera spośród dostępnych. W

Ameryce Północnej używa się oznaczeń odnoszących się do objętości gazu rozprężonego na powierzchni z butli pracującej pod ciśnieniem roboczym. Najpopularniejsze rozmiary to 80 i 72 stopy sześciennie. W krajach stosujących system metryczny używa się raczej objętości cieczy, którą można zmieścić w pustej butli. Odpowiednikami amerykańskich 80 i 72 są 12 i 11 litrów. Mnożąc objętość butli przez ciśnienie robocze, po uwzględnieniu ciśnienia otoczenia, można otrzymać dostępną objętość gazu. Jak można się spodziewać, nurkowanie techniczne ma większe oczekiwania co do pojemności. Większość nurków technicznych używa dużych butli, nawet 18 litrowych lub większych, stalowych, łączonych w zestawy „twin”. Na butle dekompresyjne (stage) używa się najczęściej cylindrów 7, 11 lub 12 litrowych aluminiowych. Nieduży nurkowie techniczni mogą preferować mniejsze butle, w zależności od dostępności w lokalnych warunkach.

Konwersja miary butli nurkowych imperialna i metryczna

Możesz łatwo przeliczyć objętość butli i objętość gazu który można użyć na powierzchni, pomimo różnic w oznaczeniach butli w różnych krajach. Aby określić maksymalną objętość butli i ilość powietrza, która sprężona wywoła podane ciśnienie, trzeba znać po pierwsze objętość wewnętrzną butli (zwaną także objętością wodną, jako że jest to objętość cieczy którą można zmieścić w pustej butli) Mnożąc objętość wewnętrzną przez ciśnienie robocze otrzymujemy objętość gazu którą butla może pomieścić (zwaną także objętością wolnego gazu) Taką informację można znaleźć wytłoczoną na szyjce butli. Np butla może być opisana jako „12 litre, 232bar” lub „10 litre, 200bar” Kraje które używają systemu imperialnego, opisują objętość wolnego gazu którą można otrzymać wypuszczając gaz z pełnej butli na powierzchni w jednostce Cu. Ft. - stopy sześciennie. Np „50 CuFt” 71.2 CuFt” itp Nowe butle mają tą informację wytłoczoną, podczas gdy starsze nie. Na niektórych butlach informacja nie jest oczywista. Np „71.2 CuFt” butla posiada takie oznakowanie gdy będzie przepelniona o 10% co jest akceptowalną praktyką o ile przy wartości znajduje się znacznik „+” przy wartości ciśnienia lub daty testu hydrostatycznego. Butle systemu imperialnego nie posiadają oznaczonej objętości wodnej, aczkolwiek można ją obliczyć dzieląc objętość wolnego gazu w stopach sześciennych przez ciśnienie robocze (oznaczone na stopie lub szuji butli w atmosferach) Aby porównać objętość można użyć przelicznika 1CuFt (stopa sześcienna) = 28.3 litra

Inne cechy

Butle nurkowe mają różne inne cechy takie jak np. zabezpieczenie powierzchni i rodzaj zaworu.

Zabezpieczenie powierzchni.

Butle nurkowe, zarówno stalowe jak i aluminiowe z różnych powodów wymagają pokrycia. Niezabezpieczone butle stalowe, szybko korodują w kontakcie z wodą morską i słodką a nawet z wilgocią zawartą w powietrzu. Aby temu zapobiec, większość butli poddaje się galwanizacji - procesowi w którym nowa butla jest zanurzana w kąpeli roztopionego cynku, który pokrywa cienką warstwą stal tworząc barierę odporną na korozję. Świeżo galwanizowane butle mają błyszczący metaliczny kolor podobnie jak metalowe kubły na śmieci. Z czasem kolor ciemnieje i staje się stalowo-szary. Możliwe jest także zabezpieczanie powierzchni natryskując zimny pył cynkowy na stal. Świeżo pokryte butle wyglądają tak samo jak pokryte metodą galwaniczną, ale zabezpieczenie natryskowe jest mniej trwałe. Dla lepszego wyglądu butle mogą być malowane lub pokrywane plastikiem. To nie uszkadza butli, ale jest ważne by odróżnić malowanie powłoki cynkowej od stosowanej dawniej techniki prostego malowania stali bez wcześniejszego cynkowania. Woda może przenikać przez powłokę przez zadrapania, nacięcia lub przekłucia i zostawać uwięziona pod powłoką. To może prowadzić do szybkiej, niewidocznej korozji, która jest potencjalnie niebezpieczna. Najlepiej usunąć powłokę z takiej butli, wyczyścić z rdzy i poddać ją cynkowaniu. Z podobnych powodów, butle które mają jakikolwiek rodzaj farby lub pokrycia wewnątrz powinny zostać oczyszczone. Pokrywanie wnętrza butli było powrzechne w latach 1950 - 1974. Takie butle nie mogą być poddawane skutecznej inspekcji wizualnej ponieważ powłoka może zakrywać rozległą korozję wewnętrzną. Wewnętrzne powierzchnie oczyszcza się z powłok przez piaskowanie lub toczenie z materiałem ściernym wewnątrz.

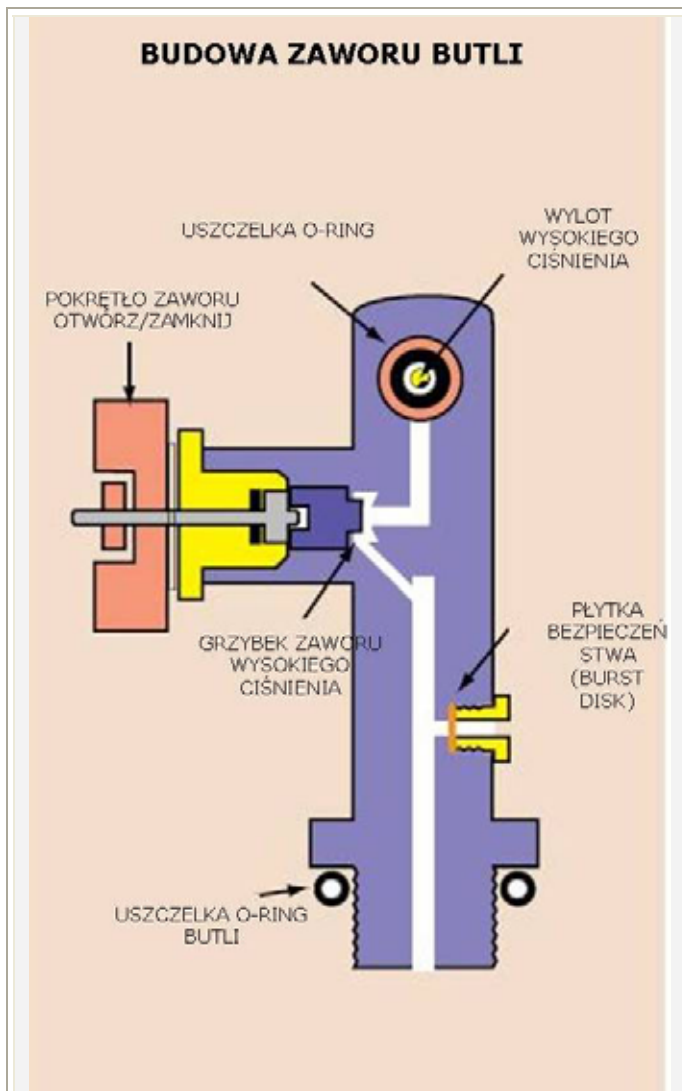
Butle aluminiowe nie wymagają zabezpieczania powierzchni. Niezabezpieczone aluminium szybko pokrywa się cienką warstwą tlenku. Jak wcześniej wspomniano, jest to skuteczne zabezpieczenie przed dalszą korozją. Niezależnie od tego faktu, wiele butli aluminiowych jest malowane lub pokrywane żywicami epoksydowymi z powodów estetycznych. Malowanie lub pokrywanie może być wielokrotnie powtarzanym zabiegiem, jednak jest ważne aby w czasie procesu nie rozgrzewać butli. W temperaturze 82C zachodzi fizyczna przemiana struktury molekularnej stopu aluminium, która osłabia wytrzymałość butli. Butla, którą poddano takiemu rozgrzaniu nie może być więcej używana gdyż zagraża rozerwaniu w czasie napełniania.

Stopy (podstawy) butli.

Dolna część stalowych butli jest półkolistą, i butle nie mogą stać pionowo. Butle aluminiowe mają płaskie podstawy, aczkolwiek mogą uszkadzać powierzchnie na których stoją lub być uszkadzane przez te

powierzchnie. Z tych powodów butle są zwykle wyposażane w plastikowe lub gumowe „stopy” zwane także „butami”. Dobre stopy, pozwalają na łatwe osuszanie i nie zatrzymują wody pomiędzy stopą a butlą tak aby nie powodować korozji albo narastania warstwy soli. Niektóre stare modele stóp nie spełniają tego warunku i warto je wymienić. Wiele nowych modeli stóp na butle ma wielokątną krawędź zabezpieczającą przez przetaczaniem się butli w czasie transportu.

Pojedyncze zawory INT (strzemiączko) i DIN.



Kupując butlę nurkową zwykle otrzymujemy komplet zawierający chromowany pojedynczy zawór. Te zawory są wkręcane bezpośrednio do szyjki butli uszczelnione dużym o-ringiem. Zawór wewnątrz butli jest przedłużony cienką rurką, zabezpieczającą przed dostaniem się wilgoci lub zanieczyszczeń do zaworu lub jego zablokowania w przypadku płynięcia głową w dół. Zewnętrzna część zaworu składa się z pokrętła zaworu otwierającego, a w przypadku dawnych zaworów typu „J” także mechanizmu rezerwy. Istnieją dwa standardy zaworów - INTERNATIONAL (strzemiączko) i DIN. W systemie INT, strzemiączko automatu oddechowego zakłada się wokół zaworu butli. W systemie DIN, automat oddechowy posiada o-ring i jest wkręcany w gwint zaworu. System DIN posiada pięcioletni gwint dla ciśnień do 200barów / 3000psi i siedmioletni dla wyższych ciśnień operacyjnych. Dawniej używano systemu DIN lub INT w zależności w jakiej lokalizacji się nurkowało. Dzisiaj oba systemy są powszechnie stosowane na całym świecie. System INT ma więcej użytkowników wśród nurków rekreacyjnych, a DIN wśród technicznych. System DIN jest także popularny wśród nurków rekreacyjnych w Europie. Dwa różne standardy nie były wygodne i obecnie można łatwo używać automatu DIN na zaworze INT stosując przejściówkę, a do zaworu DIN można wkręcić odpowiedni element (zwany popularnie „pestką”) do którego pasują automaty INT.

Manifolds do zestawów dwubutlowych.

Rozważając nurkowania techniczne, albo też planując bardzo długie nurkowania, czy używając dużo powietrza będziesz potrzebować zestawu

dwubutlowego - twin. Zestaw składa się z dwóch identycznych butli, zestawu obejm, do połączenia i utrzymania odpowiedniego dystansu między butlami, dwóch zaworów z manifoldem. Manifold musi być zgodny pod względem ciśnienia roboczego aby pasował do butli. Podobnie jak inne elementy sprzętu nurkowego, manifoldy ewoluowały. Początkowo były to systemy ze strzemiączkiem INT, do których montowano pojedynczy automat, ale takich modeli już się nie używa. Obecnie panuje system manifoldów DIN, podwójnie rozłączanych który jest standardem w nurkowaniu jaskiniowym i innych formach nurkowań technicznych. Taki system pozwala na zamontowanie dwóch niezależnych automatów DIN do twina. W przypadku awarii możliwe jest odcięcie jednego z automatów, mając wciąż dostęp do całości gazu w twinie. Centralny zawór separatora pozwala rozdzielić twina na dwie części. Ten sposób zabezpiecza połowę gazu w krytycznym przypadku awarii manifoldu powodującej wyciek. Zauważ, że montaż twina nie jest tak łatwy jak mogłoby się wydawać. Wymaga doświadczenia i umiejętności aby poprawnie ustawić butle i uniknąć uszkodzenia manifoldu przy skręcaniu, tak więc najlepiej zlecić montaż profesjonalistom w lokalnym centrum albo resorcie PADI.

Zawory dla dwóch automatów do pojedynczej butli.

Niektóre formy nurkowań jaskiniowych i technicznych odbywają się w płytkich wodach i wystarcza użycie pojedynczej butli. Dla tych nurkowań można używać zaworów H lub Y (nazywanych ze względu na ich kształt) do których podłącza się dwa niezależne automaty. Podobnie jak w manifoldzie do twina, możliwe

jest odcięcie jednego z automatów w przypadku awarii i dostęp do całości gazu przez drugi z automatów. .

Płytki bezpieczeństwa („burst disk”)

Wszystkie butle mają określone maksymalne dopuszczalne ciśnienie, do którego nie powinny być napełniane w czasie użytkowania. Aby zapewnić że ciśnienie w butli nie przekroczy znacząco ciśnienia maksymalnego, większość zaworów (ale nie wszystkie) wyposażone są w zabezpieczenie płytkowe. Takie zabezpieczenie jest wymagane w USA i części Europy. Płytki „Burst disc” jest zrobiona z cienkiej blachy miedzianej i umieszczona w obudowie zaworu. Płytki jest tak dobrana aby po osiągnięciu ok 140% ciśnienia roboczego w butli, blaszka ulegała rozerwaniu i umożliwiała wypływ gazu z butli. Płytki zabezpiecza przed uszkodzeniami jakie mogłyby powstać w wyniku przypadkowego przepelnienia, a także co częstsze przypadkowego przegrzania. Tak jak omówiono w rozdziale czwartym, rozgrzewanie butli z gazem pod ciśnieniem powoduje wzrost jego ciśnienia. Tak więc, w butli napełnionej do ciśnienia roboczego w temperaturze pokojowej, ciśnienie wzrośnie np w gorącym bagażniku samochodu lub jeszcze bardziej w kontakcie z ogniem. Płytki bezpieczeństwa ulegnie rozerwaniu zanim ciśnienie w butli wzrośnie do wartości powodującej eksplozję butli. Cechą płytek bezpieczeństwa jest konieczność ich okresowej zmiany. Za każdym razem napełniając butlę i opróżniając ją powoduje się minimalne rozciągnięcie płytki, stopniowo osłabiając ją. Ostatecznie stara płytka może ulec rozerwaniu nawet poniżej ciśnienia roboczego. Szczęśliwie jest to bardziej niedogodność niż niebezpieczeństwo. Dawniej rozerwane płytki powodowały gwałtowny odrzut i kręcenie się butli, ale dzisiejsze płytki bezpieczeństwa zapewniają po rozerwaniu wypływ gazu w kilku kierunkach tak by wzajemnie znosić efekt odrzutu.

Uszczelki O-ring

Tak jak wspomiano, automat uszczelnia się do butli za pośrednictwem okrągłej uszczelki, w kształcie litery „O” zwanej O-ring. Pomimo, że jest ona bardzo mała nie jest możliwe nurkowanie bez niej, gdyż powoduje że ciśnienie gazu tworzy na niej ściśle soldne uszczelnienie. Z czasem o-ringi zużywają się i łatwo je zgubić. Dobrą praktyką jest posiadanie zapasowych o-ringów - strata nurkowania z powodu braku o-ringów jest naprawdę irytująca, zwłaszcza że zestaw kosztuje mniej niż kilka filiżanek kawy. Ponieważ o-ringi różnią się nieco rozmiarem i grubością, poproś profesjonalistę w swoim centrum lub resorcie PADI by dobrał odpowiedni ich rodzaj. Jeśli planujesz podróż, jest dobrym pomysłem posiadanie zapasowych o-ringów w różnych rozmiarach do wypożyczanych butli.

Użytkowanie i serwis butli nurkowych

Codzienna troska o butle nurkową sprowadza się do ołukania, wysuszenia i przechowywania po użyciu. Dodatkowo należy ją także zabezpieczyć przed uszkodzeniem, zanieczyszczeniem wewnątrz przed wilgocią, a także regularnie serwisować i tesować.

Właściwy transport.

Delikatne obchodzenie się z butlami zabezpieczy je przed kosmetycznymi uszkodzeniami a także przed uszkodzeniem innych rzeczy przez butlę. Co ważniejsze, poważniejsze uszkodzenia mogą być zarówno niebezpieczne jak i kosztowne. Uszkodzenia zewnętrzne, takie jak upadek mogą osłabić strukturę butli, tak że nie będzie ona mogła bezpiecznie przechowywać sprężonego gazu. Upadek pełnej butli na zawór może spowodować wyrwanie zaworu i w efekcie powstanie niekontrolowanego pocisku raketowego, albo co bardziej prawdopodobne wygiąć elementy zaworu wykonane z miękkiego metalu powodując że nie będzie on działał i trzeba będzie kupić nowy. Każda butla która doświadczyła poważnego uderzenia, nie powinna być użytkowana do czasu sprawdzenia jej przez specjalistę. Butle aluminiowe, które są wykonane z bardziej miękkiego materiału, są bardziej wrażliwe na uszkodzenia spowodowane uderzeniem. Aby zapobiegać uderzeniom, należy obchodzić się z nimi delikatnie. Oczywiście nie wolno nimi rzucać, a także poświęcić trochę czasu na zabezpieczenie w czasie transportu w samochodzie czy na łodzi, tak by wzajemnie nie przetaczały się i nie uderzały jedna o drugą. Należy także zwrócić uwagę by stojące butle nie zostały przewrócone, lepiej zostawić je położone. Kładąc skręcony zestaw do nurkowania warto położyć go na boku i zwrócić uwagę aby butla nie zmiażdżyła puszek automatów, przyrządów pomiarowych, czy jacketu.

Zabezpieczenie przed wilgocią

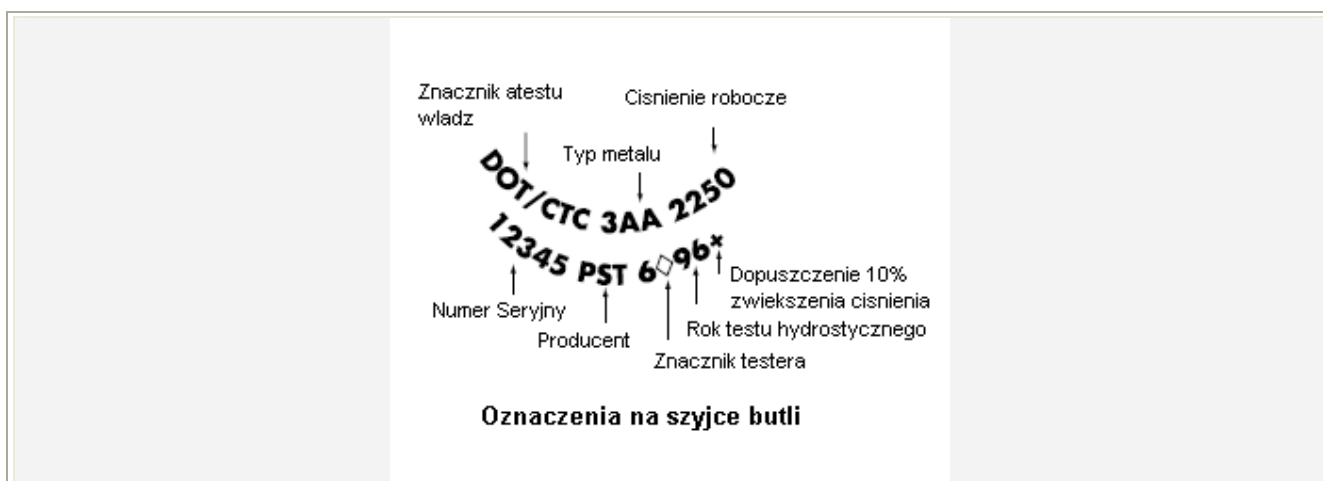
Tlen zawarty w powietrzu, czysty tlen, czy jakkolwiek mieszanina zawierająca tlen reaguje szybciej z otoczeniem (utlenia materiały) gdy jest pod ciśnieniem. Wnętrze cylindrów nurkowych są więc idealnym miejscem dla powstawania korozji. Wilgoć przyspiesza ten proces, zarówno w stalowych jak i aluminiowych butlach. Wilgoć zawierająca cząstki soli działa jeszcze gorzej. Połączenie wilgoci i tlenu pod ciśnieniem może powodować uszkodzenia z powodu utlenienia w ciągu godzin, podczas gdy w niesprężonej butli takie same efekty zajęłyby tygodnie. Osłabienie ścianek jest głównym problemem w butlach stalowych. Jak

pamiętasz, produkty utlenienia aluminium zabezpieczają go przed dalszą korozją, jednak nie jest to tylko korzystne zjawisko. Korozja ścianek ma wciąż miejsce, a większa ilość tlenu może odpadać, zatykając zawór i automaty. Nie możemy uniknąć ciśnienia w butlach ani tlenu, ale możemy utrzymywać wewnątrz butli wolne od wilgoci. Pierwszy krok jest dokonywany przez operatorów nurkowania, którzy napełniają butle właściwie przefiltrowanym i osuszonym powietrzem bez wilgoci. W czasie napełniania, kropelki wody znajdujące się na końcówce przyłącza kompresora lub dyszy zaworu, mogą przedostawać się do butli. Jest odpowiedzialnością zarówno Twoją jak i napełniającego, żeby upewnić się że po zdjęciu automatu po nurkowaniu nie pozostały krople wody w zaworze. Jeśli widać jakieś, ochyl zawór butli i wydmuchaj. Ostatecznym zabezpieczeniem jest niedopuszczanie do całkowitego opróżnienia butli. Zawsze pozostawiaj co najmniej 20barów / 300psi aby przypadkowe uchylenie zaworu nie umożliwiło wtargnięcia powietrza zawierającego wilgoć do środka butli. Jeśli nie planujesz używać butli przez dłuższy czas, przechowuj butle z takim właśnie ciśnieniem a nie pełną, aby zmniejszyć ciśnienie tlenu wewnątrz i prędkość utleniania. Przechowuj butle w pozycji pionowej, tak by resztki wilgoci gromadziły się w dolnej części cylindra, gdzie ścianki są najgrubsze i gdzie najłatwiej dostrzec jakieś uszkodzenia.

Odczytywanie „hieroglifów” na butlach

Dla wielu nurków, znaki umieszczone na butlach są tajemniczym kodem, jednak zwykle możliwym do zrozumienia w części dotyczącej wymaganych przeglądów i testów ciśnieniowych. Jednak te oznaczenia nie są aż tak skomplikowane. Butle produkowane w USA mają oznaczenia takie jak na rysunku. Butle produkowane w innych częściach świata mogą się nieznacznie różnić:

- Dopuszczenie do użytkowania przez władze - pierwszy zestaw liter, zwykle DOT lub DOT/CTC Te litery oznaczają Departament Transportu i Kanadyjską Komisję d/s Transportu. Starsze butle mogą mieć oznaczenie ICC - Międzyszanowa Komisja Handlowa. Władze Departamentu Transportu regulują zasady produkcji, handlu i użytkowania butli nurkowych w USA, wywodzące się z odpowiedzialności tego departamentu za nadzór nad transportem gazów w butlach pod ciśnieniem na drogach stanowych przez firmy przewozowe. Istnieje wiele obszarów w których sprzedaż i użytkowanie butli nurkowych nie podlega jurysdykcji DOT. Niezależnie od tego wymagania DOT przyjęto za standardową praktykę przy sprzedaży butli nurkowych w USA.
 - Rodzaj metalu - następna część znaków w pierwszej linii mówi o rodzaju metalu użytego do produkcji butli. Np 3A oznacza stal węglową. Tak oznaczało się pierwsze butle nurkowe. Jest łatwe do wyobrażenia że takie butle miały większą podatność na korozję niż chromomolibden czy aluminium. 3AA oznacza stal chromomolibdenową. Takie oznaczenie można często spotkać na dzisiejszych butlach. Butle aluminiowe są oznaczane jako SP6498, E6498 lub 3AL. Pierwsze dwa to numery zezwoleń opisujących wymagania produkcji cylindrów nurkowych. 3AL jest stałym oznaczeniem dla butli wykonanych ze stopu aluminium, zgodnie z wymaganiami DOT. Wszystkie butle nurkowe wykonane lub pozytywnie przetestowane hydrostatycznie w USA po 1 lipca 1982 mają takie oznaczenie.
 - Ciśnienie Robocze - trzeci zestaw znaków w pierwszej linii oznacza maksymalne ciśnienie w funtach na cal kwadratowy (psi) do którego butla może być napełniona dla normalnego użytkowania lub transportu. Butla nie powinna być napełniana powyżej tego ciśnienia. Jedynym wyjątkiem do tej zasady jest użytkowanie butli stalowych z oznaczeniem “+” zaraz za datą ostatniego testu hydrostatycznego. Te mogą być napełniane do 10% powyżej podanego ciśnienia. Takie oznaczenie jest popularne na nowych butlach, lecz rzadko jest dodawane po kolejnych testach hydrostatycznych. Większość butli aluminiowych może być napełnianych do ciśnienia 205barów / 3000psi. Niektóre można napełniać do 225 bar / 3300psi a jeszcze inne nawet do 270bar / 4000psi. Typowe ciśnienia na butlach stalowych wynoszą zwykle od 120 bar / 1800 psi do 238 bar / 3500 psi, a nawet wyższe. Najbardziej popularne butle stalowa w USA są atestowane do 150 bar / 2250 psi i 165 bar / 2475psi z +10% tolerancją ciśnienia. Warto zauważyć że tylko z tym 10% dodatkiem ciśnienia butle spełniają podawaną objętość wolnego gazu.
 - Numer seryjny - większość butli nurkowych posiada unikalny numer, który może także zawierać informacje takie jak rozmiar i numer partii. To są zwykle pierwsze informacje pojawiające się w drugiej linii.
 - Informacje producenta - Te zwykle pojawiają się za numerem seryjnym. Ponieważ butle nurkowe nie są zwykle wykonywane przez firmy nurkowe a raczej przez wielkie firmy zajmujące się wykonywaniem butli ciśnieniowych o wszelkich zasotosowaniach, które sprzedają butle firmom nurkowym, nazwa producenta może być obco brzmiąca jak np Luxfer, Kidde, PST itp. Najnowsze butle posiadają oznaczenie producenta w formie zakodowanego numeru.
 - Data testu hydrostatycznego - zwykle pojawia się na końcu lub jako jedyna informacja w najniższym wierszu. Kolejne daty testów hydrostatycznych są wytłaczane na butlach w dowolnym miejscu na szyjce. Data testu hydrostatycznego zawiera cyfry reprezentujące miesiąc i rok w którym butla była testowana. Te cyfry są rozdzielane inicjałami testera lub specjalnym symbolem zarejestrowanym przez testera w uprawniającym organie władz



Kontrola wizualna.

Większość środowiska nurkowego wymaga corocznej inspekcji wizualnej w butlach. Renomowani operatorzy nurkowi nie napętnią butli nie posiadającej aktualnej naklejki świadczącej o bieżącym przeglądzie. Inspekcja wizualna, jest kontrolą wnętrza butli po kącie oznak uszkodzenia lub korozji. Technik przeprowadzający przegląd zdejmuje stopę, taśmy na butli i wszystko co mogłoby ukryć uszkodzenia. Używając specjalnego oświetlenia, lusterek i innych narzędzi, inspekcja prowadzona jest wewnątrz w poszukiwaniu korozji, widocznych nadpęknięć w okolicach szyjki butli i innych znaków ostrzegawczych. Bliższe przyjrzenie się zaworowi może również odkryć problemy. Zakładając brak wyraźnej korozji i uszkodzeń, sprawdzane jest płynne działanie zaworu, jego nasmarowanie zabezpieczające przed reakcją galwaniczną pomiędzy różnymi metalami butli i zaworu. Po ponownym zmontowaniu butli z zaworem i napętnieniu (częściowym lub całkowitym w zależności od potrzeb) butla jest oznakowywana naklejką. Naklejka zawiera nazwę firmy wykonującej przegląd, miesiąc i rok przeglądu. Naklejkę umieszcza się zwykle blisko podstawy. Umieszczenie może być różne. Jeśli w wyniku przeglądu znaleziono korozję dalsze postępowanie zależy od rodzaju i skali problemu. Przemycanie wodą destylowaną i suszenie gorącym powietrzem usuwa mniejsze zanieczyszczenia z wnętrza butli aluminiowych. Małe obszary korozji w butlach stalowych zwykle pozostawia się na miejscu, gdyż ich usuwanie osłabia butle bardziej niż sama korozja. Jeśli butla jest intensywnie skorodowana, albo posiada zużycie wykruszające (korozja która spowodowała jamy lub wklęsłe wyżłobienia) wymaga piaskowania lub bębnowania. Bębnowanie wymaga umieszczenia materiału ściernego wewnątrz butli, którą umieszcza się na rolkach i toczy aż do wyczyszczenia wnętrza. Piaskowanie polega na kierowaniu strumienia materiału ściernego w strumieniu sprężonego powietrza do wewnątrz butli i usuwaniu rdzy. Te techniki usuwają część ścianki butli, więc po ich prowadzeniu wymagane jest testowanie ciśnieniowe przed użyciem, podobnie jak każdej butli która ucierpiała w wyniku uderzenia lub upadku.

Testy ciśnieniowe (hydrostatyczne)

Oprócz corocznej kontroli wizualnej, butle wymagają okresowego testu ciśnieniowego. Częstość testowania wynosi pięć lat w USA, i waha się w zależności od lokalnego prawodawstwa w granicach od 3 do 7 lat. Ta procedura jest zwana testem hydrostatycznym, ponieważ jest przeprowadzana w wodzie. W czasie testu napętnia się butlę wodą i umieszcza w wypełnionym wodą płaszczu. Następnie butla jest sprężana do wartości 2/3 większej od ciśnienia roboczego lub ciśnienia testowania wytłoczonym na suwce butli. To powoduje że butla nieznacznie rozszerza się i wypiera część wody z płaszcza. Wyparta woda zbiera się w rurce zbiorczej i tester wie o jaką objętość butla rozszerzyła się. Kolejnym krokiem jest wypuszczenie ciśnienia z butli, co pozwala powrócić butli do pierwotnej objętości. Wysokie ciśnienie powoduje nieodwracalne rozszerzenia, które są akceptowalne tylko gdy są nieznaczne. Tester znakuje butle datą testu i znacznikiem identyfikującym testera, suszy i napętnia. Gdy trwałe rozszerzenie jest zbyt duże, świadczy to o nadmiernym zużyciu materiału i butla nie może być dalej bezpiecznie użytkowana. Wówczas nie otrzymuje ona znacznika daty testu lecz jakiś rodzaj oznaczenia dyskwalifikującego do dalszego użytkowania. (np wywiercany jest otwór w ściance lub uszkodzany gwint zaworu tak by napętnienie było niemożliwe) W większości krajów wymagane są specjalne uprawnienia by przeprowadzać testy hydrostatyczne.

Elastyczność jest najważniejszą cechą materiału z którego wykonuje się butle

Dlaczego napełnianie butli powyżej ciśnienia roboczego jest złym pomysłem? Skoro test hydrostatyczny wykonuje się pod ciśnieniem 166% ciśnienia roboczego to może wydawać się że istnieje margines, który można wykorzystać by mieć trochę dodatkowego gazu na nurkowaniu. Gdy rozumiesz pojęcie elastyczności metali, nie będziesz miał takiej pokusy. Wszystkie substancje mają pewien stopień elastyczności, który na potrzeby tego rozważania możemy zdefiniować jako zdolność do znoszenia wyginania i powrotu do pierwotnego kształtu. Na przykład, wyobraź sobie że duży metalowy wieszak na ubrania, taki jak używa się w szafach. Jeśli ciągnąc, ugniesz dolną część o centymetr, a następnie puszczysz - wieszak powróci natychmiast jak struna do swojego pierwotnego kształtu - to jest elastyczność. W granicach limitu elastyczności, można coś naciągać i pozwalać by powróciło do pierwotnego kształtu. Możesz wyginać wieszak na ubranie wielokrotnie a metal pozostanie niezmienny. Jednak elastyczność ma swoje ograniczenia. Jeśli przekroczysz siłę i zrobisz odkształcenie powyżej tego limitu, struktura substancji zostanie trwale zmieniona. Nawet gdy zwolnisz siłę, substancja nie powróci do pierwotnego kształtu. Powróci częściowo lub nawet pozostanie na stałe w rozciągniętym kształcie. Wyobraź sobie że wygiąłeś wieszak np o 20cm, gdy zwolnisz siłę on się nie wyprostuje jak struna i nie powróci do pierwotnego kształtu. Powróci częściowo, ale zostanie na stałe wygięty. Przekroczone zostały granice elastyczności, a metal zmieniony i osłabiony. Wyobraź sobie że wygiąłeś metalowy wieszak kilkakrotnie w takim stopniu że metal został zgięty o kąt 90 stopni, a następnie wygięty z powrotem. Jeśli teraz zaczniesz ugiąć go jak na początku naszego rozważania - nieznacznie ale wielokrotnie okaże się że nie będzie on w stanie tego znieść i drut w końcu pęknie. To ten sam wieszak i ta sama siła która wcześniej znosił bez szkody, jedyna różnica polega na tym że raz przekroczono granice jego elastyczności. Odnieśmy ten przykład do butli nurkowych. Za każdym razem gdy są napełniane nieznacznie się rozszerzają, za każdym razem gdy gaz jest wypuszczany, wracają do pierwotnego kształtu. Dopóki zostajesz w granicach ciśnienia do którego zostały zaprojektowane, odkształcasz je w granicach elastyczności. Zakładając że nie mają innych uszkodzeń, możesz je napełniać i opróżniać setki razy, bez widocznej różnicy dla wytrzymałości metalu. Jeśli jednak pozwolisz komuś przepchnąć butlę, i przekroczyć granice elastyczności, butla ulegnie w pewnym stopniu osłabieniu. Nawet pojedyncze przepchnięcie może znacząco skrócić życie butli (szczególnie aluminium, które jest mniej elastyczne od stali). Z tego również powodu nie należy wykonywać testów hydrostatycznych znacząco częściej niż jest to wymagane. Test hydrostatyczny jest jedynym sposobem weryfikacji elastyczności metalu, ale napewno nie działa korzystnie na butle. Pamiętaj, że wielokrotne, znaczące i powtarzane przepchnięcie może powodować że butla stanie się niebezpieczna w przedziale czasu między testami ciśnieniowymi

Proces produkcji butli nurkowych

Aż trudno sobie wyobrazić, że pod wysokim ciśnieniem metale stają się płynne podobnie jak ciecz. To jest klucz do technologii produkcji butli nurkowych, podobnie jak wielu innych produktów z metalu które muszą być bardzo odporne i wytrzymałe i dlatego nie mogą być wykonywane techniką spawania albo inną którą wytwarza słabe miejsce.

Butla nurkowa na początku procesu jest blokiem metalu - stopem metalu, który otrzymuje cylindryczny kształt w silnych prasach. Używając potężnej siły, prasy ściskają blok metalu tak aby pozbyć się wewnętrznej części - dokładnie rozciągają w kształt cylindra otwarty z jednej strony. Inna prasa ściska górną część cylindra, tak by uformować szyjkę i zamknąć cylinder a następnie wytłoczyć gwint do wkręcenia zaworu. Aby umożliwić takie kształtowanie niektórych materiałów, producenci używają miękkich stopów a po ukształtowaniu przeprowadzają proces utwardzania i hartowania by otrzymać produkt znacznie bardziej wytrzymały do docelowego użycia. To jest powszechnie stosowany sposób wytwarzania cylindrów aluminiowych i dlatego butle aluminiowe po włożeniu do ognia nie nadają się do dalszego użytkowania. Powtarzane silne rozgrzanie modyfikuje strukturę metalu znacząco ją osłabiając

Kiedy należy przeprowadzać test ciśnieniowy niezależnie od terminu przeglądu.

Oprócz okresowego przeprowadzania inspekcji wizualnej i testów hydrostatycznych zgodnie z terminami określonymi prawem i lokalnymi standardami nurkowymi istnieją sytuacje w których należy przeprowadzić test niezależnie od terminu kolejnego testu, np:

- Wydaje Ci się że słyszysz luźno przesuwający się materiał wewnątrz butli
- Znalazłeś czerwony lub zielonkawy materiał na wewnętrznym filtrze automatu oddechowego
- Butla była poddana temperaturze ponad 82C (cylinder aluminiowy zwykle ulega widocznemu uszkodzeniu w tej temperaturze, stalowy może przetrwać natomiast wymaga testu hydrostatycznego)
- Butla była napełniona lub ciśnienie wzrosło znacząco powyżej ciśnienia roboczego (ponad 10%)
- Butla była nieużywana przez co najmniej dwa lata
- Butla upadła z wysokości lub została silnie uderzona
- Widzisz cokolwiek co może świadczyć o osłabieniu ścianek, wybrzuszenie lub coś co cię niepokoi.

Butle nurkowe są bardzo bezpieczne, a wypadki z udziałem butli są bardzo, bardzo rzadkie. Aczkolwiek gdy do takich dochodzi, zwykle są tragiczne w skutkach. Dlatego złotą zasadą jest inspekcja i testowanie przed wymaganym terminem. Jeśli są jakieś wątpliwości - oddaj butle do testowania.

Automaty oddechowe

Twoja butla nurkowa nie jest zbyt użyteczna bez kontroli przepływu gazu, w taki sposób byś otrzymywał dokładnie tyle gazu ile potrzebujesz aby wziąć wdech. Fizjologiczny system wymiany gazowej człowieka toleruje zaledwie różnice na poziomie 0,14 atm pomiędzy ciśnieniem wdychanego gazu a ciśnieniem otaczającym płuca. To właśnie dlatego nie można oddychać wprost z długiego np 3m węża znajdując się pod wodą. Ciśnienie wywierane na klatkę piersiową na 3m wytwarza różnicę ok 0,3 atm. Aby wziąć wdech, potrzebujesz gazu dostarczonego pod ciśnieniem zbliżonym do ciśnienie otoczenia. To właśnie jest zadaniem automatu oddechowego w obiegu otwartym. Automaty nurkowe zwane są także regulatorami lub zaworami na żądanie ponieważ dostarczają powietrza tylko na żądanie gdy bierzesz wdech. Są one podstawą zestawu nurkowego łącząc inne elementy w jedną całość. Łączą butle nurkową z kamizelką (KRW), manometrem, oktopusem i drugim stopniem, z którego oddychasz. Typowe automaty mają cztery lub więcej węży wychodzących z pierwszego stopnia automatu, który jest podłączony bezpośrednio do butli nurkowej.

Materiały

Producenci używają wielu materiałów do konstrukcji automatów. Do dzisiaj najpopularniejszym materiałem używanym do produkcji korpusów pierwszych stopni jest mosiądz aczkolwiek używa się także utwardzonego aluminium, a niektóre automaty z wyższych półek mają korpusy tytanowe. Wewnętrzne elementy są wykonywane ze stali nierdzewnej, teflonu, silikonu, gumy neoprenowej, witonu (r) lub innych materiałów. Do lat osiemdziesiątych najbardziej popularnym materiałem do konstrukcji drugich stopni był mosiądz. Nowsze automaty są wykonywane z plastików udarowych odpornych na korozję a jednocześnie lekkich i wytrzymałych. Wewnętrzne elementy są wykonywane z mosiądzu, stali nierdzewnej, teflonu, silikonu, gumy neoprenowej, witonu (r) lub innych materiałów. Elementy z gumy lub podobnych tworzyw mają zastosowanie w ustnikach, kierownicach wydechu i zaworach.

Style

Inaczej niż w wielu innych rodzajach sprzętu nurkowego, jest jeden styl automatu używanego przez dzisiejszych nurków rekreacyjnych. To jest dwustopniowy, jednowęzowy model. Wcześniejsze konstrukcje były jednostopniowe, dwuwęzowe. Określenie jednostopniowy oznacza, że taki automat redukuje ciśnienie z ciśnienia w butli do ciśnienia otoczenia jako jedną redukcję. Tak więc taki automat musiał mieć zawór pozwalający na redukcję zmieniającego się ciśnienia w butli. Używając tych wczesnych konstrukcji automatów nurek musiał pracować ciężiej by wziąć wdech, a energia potrzebna do wzięcia oddechu zmieniała się w zależności od ciśnienia w butli. Ponieważ nie było wówczas manometrów w zestawach nurkowych, ta zmiana pozwalała na względną ocenę jak wiele powietrza pozostało w butli. Kolejnym etapem ewolucji automatów był dwustopniowy, dwuwęzowy automat, który redukowało ciśnienie w dwóch kolejnych etapach. W ten sposób pierwszy stopień redukowało ciśnienie z butli do ciśnienia pośredniego, większego od ciśnienia otoczenia. Drugi stopień redukowało dalej to pośrednie ciśnienie do ciśnienia otoczenia, którym oddychano. Wprowadzenie dwustopniowego automatu zwiększyło wydajność, gdyż pozwoliło na zastosowanie większych gniazd, a dzięki temu na uzyskanie większych przepływów. Ponieważ drugie stopnie pracują w tym systemie w bardziej stałym zakresie ciśnień, wydajność oddechowa takiego automatu pozostaje bardziej stała w czasie nurkowania. Dwuwęzowe automaty były popularne w latach 60-tych. W tych modelach obydwa stopnie automatu mieściły się w obudowie za głową nurka. To dawało następujące korzyści:

- lekkie ustniki (jednakże dwuwęzowe ustniki mogły być na tyle pływalne, żeby podlegać niekomfortowo sile wyciągania z ust nurka w górę)
 - doskonała odporność na zamarzanie w zimnych wodach
 - brak bąbli przy twarzy nurka
- Te automaty miały także mankamenty takie jak:
- zawory były umieszczone zwykle dostatecznie wysoko powyżej poziomu klatki piersiowej aby



- niepotrzebnie zwiększać opory oddechowe, co powodowało że ciężko się z nich oddychało
 - Węże stanowiły idealne miejsce dla rozwoju bakterii
 - Usunięcie wody z ustnika wymagało bardzo mocnego wydmuchiwanie, a wyjęcie ustnika z ust było uciążliwe
- Pierwsze jednowęzowe automaty pojawiły się w roku

1961. W automacie jednowężowym drugi stopień jest dokładnie na tej samej głębokości jak płuca nurka (bo jest w jego ustach), więc powietrze jest dostarczane pod ciśnieniem precyzyjnie dostosowanym do warunków otoczenia. Jednowężowe automaty zawsze będą miały większą wydajność niż dwuwężowe z dwóch powodów: są pozbawione węża wydechowego, który był wrażliwy na zalanie wodą i posiadają przycisk dodawczy - dwie cechy, które znacząco ułatwiły oczyszczanie automatu z wody. Dwuwężowe automaty zatrzymywały wilgoć w wężach wydechowych, co wymuszało ich uciążliwe czyszczenie i osuszanie po zakończeniu nurkowania. Jednowężowe automaty nie mają takiego problemu. Ponadto wydech do dwuwężowego automatu powodował wzrost ciśnienia na manometrze, w alternatywnym źródle powietrza i inflatorze niskiego ciśnienia. Dwuwężowe automaty nie nadążały za innowacjami, z którymi jednowężowe radziły sobie bez trudu. W efekcie w latach 70-tych automaty dwuwężowe stały się rzadko spotykane, a w 80-tych wyszły z użycia.

Cechy

Pomimo, że używamy prawie wyłącznie jednowężowych automatów w ten sam sposób, istnieje zasakująco duża ilość cech, które należy brać pod uwagę przy doborze automatu.

Rodzaje pierwszych stopni

Podstawowe różnice dotyczące pierwszych stopni: tłokowe lub membranowe, odciążone lub nieodciążone, kształt, ilość portów, sucha komora lub jej brak i rodzaj przyłącza.

Tłokowe i membranowe.

Ciśnienie w pierwszym stopniu porusza mechanizmy dwóch rodzajów: tłok lub membranę. W automatach tłokowych, ciśnienie otoczenia wywierane przez wodę, oddziałuje na tłok, który jest głównym, ruchomym elementem w tym modelu. W systemach membranowych, ciśnienie oddziałuje na elastyczną membranę. Popychacz znajdujący się w środku membrany, przenosi ruch do mechanizmu zaworu. Systemy tłokowe i membranowe, posiadają inne zalety i wady, których większość ma nikłe znaczenie dla użytkownika. Dalsze rozważania na ten temat są omówione w oddzielnym akapicie.

Odciążone i nieodciążone.

Zarówno systemy tłokowe jak i membranowe mogą mieć albo odciążone albo nieodciążone zawory. Różnica dotyczy zachowania się mechanizmu przy zmianach ciśnienia w butli. W zaworze nieodciążonym, ciśnienie z butli naciska na zawór i pomaga mu otworzyć się. W miarę zużycia powietrza, ciśnienie spada, i zmniejsza się siła wspomagająca otwarcie zaworu. To powoduje niewielkie różnice w wydajności automatu. Zawory odciążone są skonstruowane w taki sposób, że wysokie ciśnienie z butli dostaje się do obydwu stron zaworu. To powoduje zniesienie, lub inaczej zbalansowanie ciśnień i dzięki temu wydajność automatu pozostaje taka sama przez cały czas nurkowania niezależnie od ciśnienia w butli. Większość dziesięcioletnich automatów posiada odciążone pierwsze stopnie, aczkolwiek istnieją niektóre podstawowe modele, które nie posiadają tej cechy. Nieodciążone modele, nie mają tak dobrej wydajności jednak mogą bardzo dobrze się sprawdzać w płytkich nurkowaniach rekreacyjnych albo być pomysłem na tani zakup zapasowego automatu.

Produkcja automatów

Z powodu różnorodności, dokładne opisanie szczegółów budowy nawet jednego automatu zajęłoby całą książkę. Istnieją jednak pewne cechy wspólne powszechnie stosowane w produkcji automatów.

Podzlecenie elementów produkcji

Rzadko producent automatów wykonuje wszystkie komponenty w jednej fabryce. Podobnie jak przy produkcji samochodów, część podzespołów jest wykonywana przez inne fabryki specjalizujące się w takich procesach jak odlewanie metali, wykonywanie form i wtrysk tworzyw sztucznych. Niektórzy producenci zlecają na zewnątrz wykonawstwo tylko szczególnie skomplikowanych podzespołów.

Projektowanie

Producenci zwykle projektują wygląd automatu w swoich fabrykach, oraz prowadzą testowanie, a także badania i rozwój. Nie jest niczym niezwykłym fakt, że czas od koncepcji do rozpoczęcia sprzedaży detalicznej trwa nawet kilka lat. Podobnie jak z pozostałymi elementami sprzętu nurkowego, nie jest wystarczające aby wymyślić automat, który po prostu lepiej działa. Projekt musi być opłacalny do realizacji, sprzęt łatwy do naprawy i sprawdzić się w codziennym użytkowaniu. Upewnienie się że projekt spełni takie kryteria wymaga złożonego testowania. Z tego powodu, wielu producentów sprzętu używa zaawansowanych komór hiperbarycznych, czułych przepływomierzy i skomplikowanych urządzeń mechanicznych, które w krótkim czasie poddają prototypy siłom, których oczekuje się w czasie wieloletniego użytkowania. Takie urządzenia używa się także do tzw testów zniszczeniowych, które dają projektantom konkretną odpowiedź na pytanie jak długo, dany element wytrzyma użytkowanie w normalnych warunkach. W rezultacie, niektóre projekty nigdy nie trafiają na rynek. Inne zostają poddane radykalnym zmianom.

Odlewanie i obróbka mosiądzu

Większość automatów jest w większości wykonana z mosiądzu. Ten stop metali jest idealny do wykonywania automatów ponieważ nie koroduje tak szybko jak stal czy aluminium, ale wytrzymuje dobrze wysokie ciśnienia. Specjaliści mogą łatwo topić, odlewać i poddawać obróbce maszynowej mosiądz znacznie łatwiej niż stal, gdyż mosiądz nie jest tak twardy. Dodatkowo wióry i odpady mosiądzu po obróbce można ponownie topić i używać co obniża koszty produkcji. To nie jest możliwe z wieloma metalami. Np wióry tytanowe są tak trudne do ponownego przetopu, że nie jest to ekonomicznie opłacalne. Jest to jeden z powodów dlaczego automaty tytanowe są tak drogie, cena musi pokryć także koszt nieodzyskiwalnych odpadów. Firmy, które produkują swoje automaty we własnych fabrykach, zwykle kupują mosiądz w odlewniach w formie wstępnie wytłoczonych lub odlanych elementów, których kształt odpowiada w przybliżeniu produktowi finalnemu. Następnie takie surowe bryły są poddawane obróbce skrawaniem do ostatecznej postaci i jeśli to niezbędne łączone z innymi mosiężnymi elementami w procesie zbliżonym do spawania lub twardego lutowania. Produkt finalny jest poddawany chromowaniu w celu dodatkowej ochrony przed korozją.

Formy wtryskowe

Nowoczesne automaty, a zwłaszcza ich drugie stopnie są powszechnie wykonywane z plastiku i innych syntetycznych materiałów. Taka technologia oferuje oszczędność wagi produktu i kosztów wytworzenia. Inną korzyścią jest możliwość formowania kształtów które są niepraktyczne do wykonania z mosiądzu lub innych metali. Producenci używają form wtryskowych do wytwarzania elementów plastikowych. W tym procesie, producenci zajmują się najpierw wykonaniem formy dla elementów. Forma jest umieszczana we wtryskarce - urządzeniu, które wtłacza roztopiony plastik do formy. Po ostygnięciu, forma jest otwierana ręcznie lub automatycznie, a element finalnie obrabiany do oczekiwanego kształtu.

Montaż i testowanie

Większość producentów montuje i testuje swoje produkty samodzielnie. To jest proces zbliżony do serwisowania automatu, ale w większym zakresie. Technicy montują pierwsze i drugie stopnie z elementów wykonanych we własnych fabrykach i od dostawców zewnętrznych. Kompletnie automaty przechodzą testowanie, zanim zostaną zapakowane i wysłane do hurtowników. Większość producentów testuje automaty pod kątem spełnienia Normy Europejskiej CE, która wymaga testowania każdej sztuki przy użyciu maszyny oddechowej i potwierdzenia zgodności ze specyfikacją podawaną przez producenta

Kształt i porty.

W doborze automatu należy brać pod uwagę możliwość podłączenia węży wszystkich elementów i poprowadzenia ich w opływy sposób, blisko ciała nurka. Większość najlepszych automatów posiada co najmniej cztery porty niskiego ciśnienia, które dostarczają ciśnienia pośredniego (do drugich stopni, oktopusa, inflatorów) oraz jeden lub dwa porty wysokiego ciśnienia, które dostarczają ciśnienia z butli bez redukcji (używane do manometrów). Niektóre tańsze modele mogą mieć mniej portów (jest to ważne np przy planowanym podłączaniu suchego skafandra, którego wąż także potrzebuje portu do podłączenia) albo porty prowadzą w innych kierunkach niż chcesz podłączyć węże. Porty niskiego i wysokiego ciśnienia mają różne średnice gwintów, aby zapobiec przypadkowemu podłączeniu w niewłaściwy sposób (do lat 70-tych

nie było różnic) Amerykańscy i Azjatyccy producenci używają takiego samego standardu średnic, a część europejskich innego. Oprócz umiejscowienia portów niektóre automaty mają obrotową głowicę, która pozwala na lepsze i łatwiejsze ułożenie węży w oczekiwany sposób, aczkolwiek jeśli automat posiada odpowiednią ilość portów ukierunkowanych odpowiednio do oczekiwań to głowica obrotowa nie jest potrzebna.

Powrót automatu dwuwężowego

Pomimo że dwuwężowy automat praktycznie zniknął z początkiem lat 80-tych, część nurków wciąż go używała. Podwodni fotografowie woleli, by bąble powietrza z automatu pozostawały w tyle za ich głowami, co mniej straszy podwodne stworzenia a bąble nie osiadają na obiektywach i podglądzie sprzętu fotograficznego. Nurkowie podlodowi byli zadowoleni z faktu odporności automatów dwuwężowych na zamarzanie. Dla innych widok automatu dwuwężowego był nostalgiczny i to decydowało o użytkowaniu go. W roku 2005 firma Aqualung zaskoczyła środowisko nurkowe ponownie wprowadzając na rynek automat dwuwężowy o nazwie Mistral, nawiązującej do klasycznego modelu Mistral z lat 50-tych. Nowy Mistral miał nowoczesną konstrukcję, dwa stopnie redukujące ciśnienie, umożliwiał podłączenie manometru i węża niskiego ciśnienia do inflatora. Węże były wykonane z nowoczesnej gumy silikonowej, która była znacznie bardziej odporna niż używane w przeszłości węże neoprenowe. Jak inne nowoczesne automaty Mistral 2005 miał znacznie lepsze parametry niż jakiekolwiek automaty z lat 50-tych i 60-tych, a producent informował, iż zgodnie z prawami fizyki taka konstrukcja nie może mieć tak dobrej wydajności jak automaty jednowężowe. Jednak jeśli nurek oczekiwał korzyści automatu dwuwężowego lub po prostu chciał mieć automat o wyglądzie z przeszłości, nowy Mistral miał z pewnością wystarczająco dobre parametry i prawdopodobnie inni producenci także będą projektować werje "retro" używając nowoczesnych rozwiązań w dwuwężowych automatach

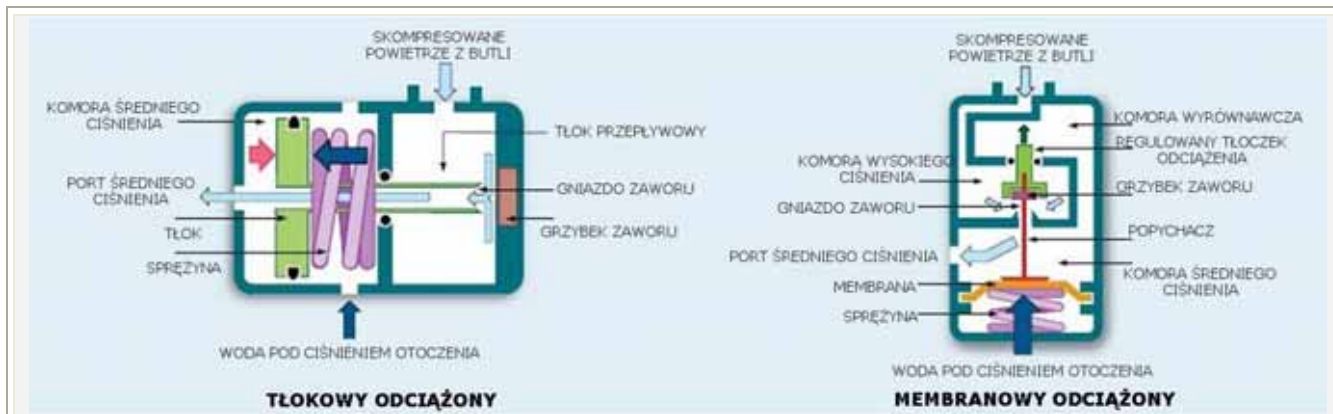
Sucha komora.

Niektóre pierwsze stopnie posiadają tzw suchą komorę. To oznacza, że ciśnienie wody nie oddziałuje bezpośrednio na tłok, czy membranę. Zamiast tego, oddziałuje na silikon lub mieszninę alkoholową, która zamyka dostęp do wnętrza automatu, będącą reagującą na ciśnienie barierą, przekazującą ciśnienie pośrednio na tłok lub membranę. Niektóre modele używają także gazu z butli, który przenosi ciśnienie otoczenia w podobny sposób. Z zastosowania suchej komory wynikają dwie podstawowe korzyści. Pierwsza to zabezpieczenie przez solą, osadami i innymi zanieczyszczeniami które mogą dostawać się do pierwszego stopnia i w ten sposób zabezpieczają przed korozją lub osadzaniem się zanieczyszczeń. Po drugie, sucha komora pomaga w izolacji mechanizmu zaworu, przed zamarzaniem w niskich temperaturach, co oczywiście jest istotne w zimnych wodach, które mogą powodować niewłaściwe działanie automatu z powodu zamarzania. W czasie nurkowania w bardzo zimnych wodach (np pod lodem) należy używać automatów z suchą komorą. Jedynym minusem suchej komory są prawdopodobnie nieco wyższe koszty serwisowania.

System podłączenia.

Tak jak powiedziano w części o zaworach butli, automaty podłącza się do butli w systemie DIN lub przez strzemiączko INT. Obydwa systemy są używane w środowisku nurkowym, przy czym strzemiączko dominuje w ilości zastosowań rekreacyjnych. System DIN jest bardzo popularny w Europie, a także jest typowo stosowany przez nurków technicznych do zestawów dwubutlowych TWIN. Istnieją dwa rodzaje podłączeń DIN, pięcioletwożowe gwinty obsługujące ciśnienia do 200bar i siedmioletwożowe używane dla wyższych ciśnień roboczych. Można kupić większość automatów w wersji DIN lub INT, a kryterium wyboru jest zwykle obszar gdzie planujesz nurkowania. Tak jak wspomniano wcześniej istnieją na rynku adaptery. Jeśli używasz na codzień systemu DIN można łatwo zaadaptować go do podłączenia ze strzemiączkiem. Większość zaworów DIN także nadaje się do podłączenia automatu INT z użyciem przejściówki. Jeśli planujesz używać obydwu systemów butli, rozsądnym rozwiązaniem jest zakup automatu DIN i przejściówki DIN/INT. Kilku producentów nie oferuje w ogóle rozwiązań ze strzemiączkiem, zamiast tego sprzedają wyłącznie automaty DIN i oferują przejściówki.

Różnice pomiędzy pierwszymi stopniami tłokowymi i membranowymi



Pomimo, że pierwsze stopnie tłokowe i membranowe różnią się zasadniczo budową, to z praktycznego punktu widzenia zasada działania jest raczej ciekawostką, niż kryterium wyboru przy zakupie. Istnieją plusy i minusy każdej konstrukcji, ale obydwa rodzaje znajdują się w czołówce listy najlepszych automatów. Pierwsze stopnie tłokowe mają mniej ruchomych części niż membranowe, co powoduje że mogą być szybciej i łatwiej serwisowane. Z kolei pierwsze stopnie membranowe mają oddzielone wewnętrzne części od kontaktu z wodą, co zmniejsza korozję i gromadzenie się zanieczyszczeń. Aby to uzyskać w wariacie tłokowym stosuje się rozwiązanie tzw „suchej komory pierwszego stopnia”. Rozwiązania tłokowe dają się łatwo projektować z elementami obrotowymi. Popularne modele oferują pięć portów niskiego ciśnienia podczas gdy większość rozwiązań membranowych ma jedynie cztery takie porty. Nurkowie posiadający odpowiednią wiedzę i umiejętności mogą z łatwością wyregulować pierwszy stopień membranowy przy użyciu prostych narzędzi, a większość systemów tłokowych musi być rozebrana na części aby je odpowiednio wyregulować.

Rodzaje drugich stopni

Różnice budowy drugich stopni sprowadzają się do konfiguracji, zaworów typu "downstream" , czyli współbieżnych (otwierają się zgodnie z kierunkiem przepływu gazu) lub z zaworem pilotującym, odciążonych lub nieodciążonych, o regulowanym przepływie lub bez regulacji oraz ze wspomaganie efektu Venturiego.

Konfiguracja.

Najczęściej spotykamy drugie stopnie membranowe, z przyciskiem dodatkowym z przodu puszkii drugiego stopnia. Zawór wydechowy znajduje się na dole, w tylnej części puszkii z kierownicami wydechu wyprowadzającymi bąble na którąś stronę twarzy. Przeważająca większość automatów ma właśnie taką konstrukcję niezależnie od innych cech. Nieliczne automaty łączą membranę z zaworem wydechowym. Te modele mają membranę i przycisk dodatkowy albo z boku albo na dole z tyłu puszkii. Korzyścią modeli z boczną membraną jest to że nie ma znaczenia czy oddychamy z automatu w normalnej pozycji czy "do góry nogami". W sytuacji dzielenia powietrza, nie ma znaczenia w jakiej pozycji biorca trzyma automat w ustach. Niektóre automaty z boczną membraną wydają dźwięki, które mogą drażnić.



Zawór współbieżny i pilotujący--

Drugie stopnie mają dwa podstawowe typy zaworów. Współbieżny jest bardziej popularny. W tym rozwiązaniu membrana porusza w przeciwnym kierunku ciężko połączone z jednostronnym zaworem. To powoduje otwarcie zaworu dostarczając gaz. Ponieważ zawór otwiera się zgodnie z kierunkiem przepływu gazu nazywa się go współbieżny. Zawory współbieżne mają kilka plusów. Pierwszym jest fakt że są mechanicznie prostymi konstrukcjami, co powoduje ich wysoką niezawodność. Po drugie przepływ powietrza naciska na zawór co powoduje że precyzyjne ustawienie jest łatwe jako że zawór jest delikatnie niedomknięty. To powoduje łatwość oddychania. Po trzecie, w przypadku uszkodzenia zaworu, prawie zawsze uszkodzony pozostaje w otwartej pozycji. To oznacza, że gdy powietrze przepływa ciągle przez zawór (bąblujący automat), można wciąż oddychać z automatu i bezpiecznie się wynurzyć. Ta cecha jest nazywana fail-safe (odporny na uszkodzenia) Drugie stopnie które mają membranę umieszczoną z boku lub z dołu są wykle wyposażone w zawory pilotujące. Mały zawór pilotujący jest otwierany za pośrednictwem dźwigni poruszanej membraną w czasie wdechu. Ten mały zawór uwalnia ciśnienie powietrza, które z kolei otwiera główny zawór. Korzyścią takiej konstrukcji jest większy przepływ przy mniejszym wysiłku. Minusami są złożona budowa i koszt. Zwykle kosztują one więcej i mogą być bardziej skomplikowane do naprawy. Niektórzy użytkownicy narzekają na zjawisko dziejące się na płytkiej wodzie zwane migotaniem lub drżeniem. To jest powodowane niewielkim opóźnieniem pomiędzy czasem gdy zawór otwiera się zawór pilotujący a następnie zawór główny. Nowe modele zaworów pilotujących mają mniejszą skłonność do takich zachowań. Zawory pilotujące mają skłonność do łatwego wzbudzenia się i większość jest wyposażona w dźwignię powierzchnia / nurkowanie. Ustawienie położenia "powierzchnia" zwiększa nacisk na membranę i zmniejsza podatność na wzbudzenie gdy automat nie jest trzymany w ustach.

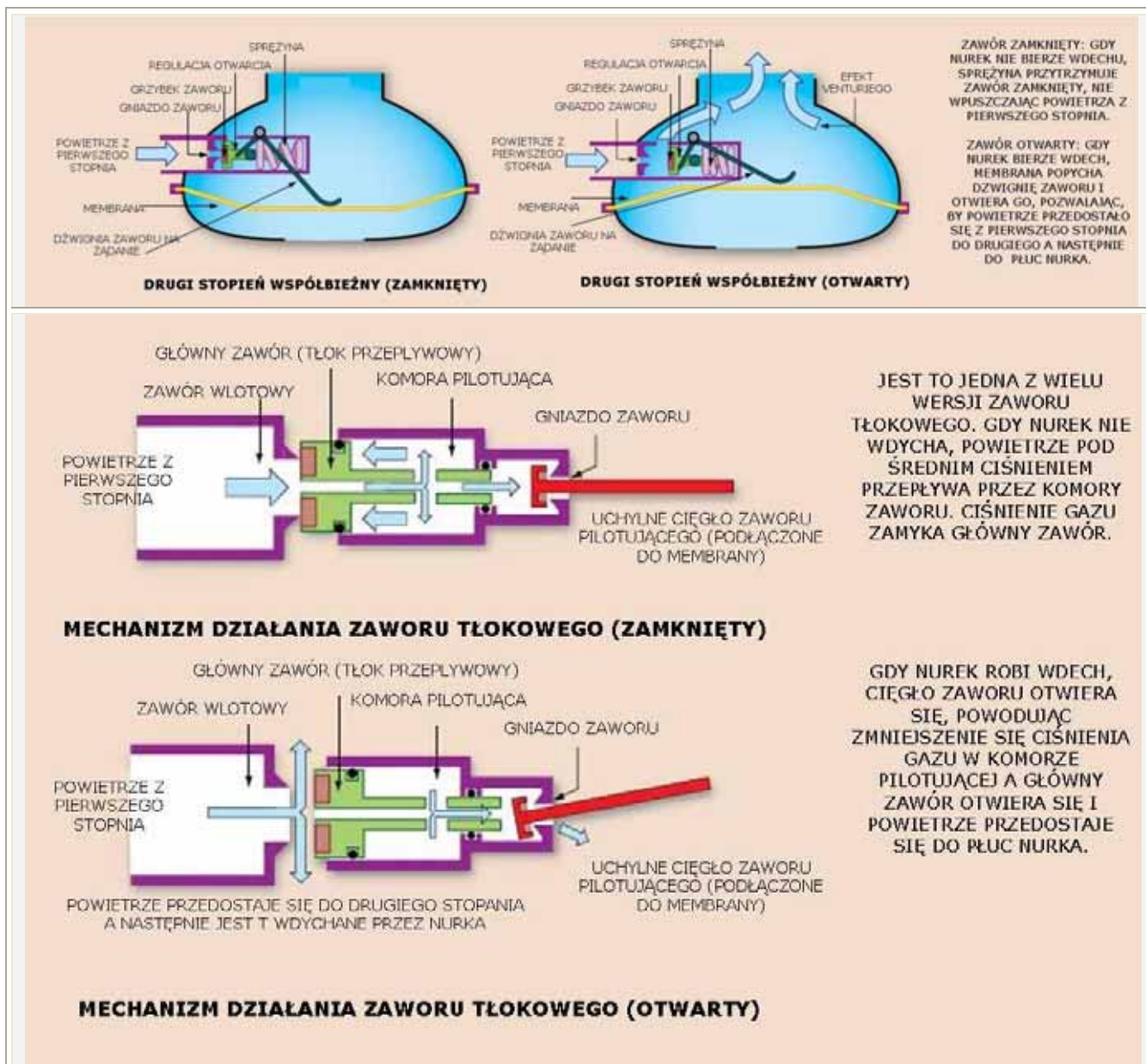
Odciążone i nieodciążone -

Podobnie do pierwszych stopnie, także drugie stopnie mogą być zbalansowane lub nieodciążone. To jest stosunkowo nowa opcja w drugich stopniach; do końca lat 90-tych praktycznie wszystkie drugie stopnie były produkowane jako nieodciążone. Generalnie, balansowanie drugiego stopnia nie daje korzyści łatwiejszego oddychania (nieznacznie tak) Tak dzieje się ponieważ zawór współbieżny ciśnienie powietrza, niemal całkowicie znosi siłę wymaganą do otwarcia "zaworu na żądanie" Jednakże zawory odciążone pozwalają na użycie lżejszych materiałów, zwiększają czas użytkowania i pozwalają na dokładniejsze ustawienie wydajności. Ponieważ dodanie opcji balansowania zaworu do drugiego stopnia nie powoduje znaczącego skomplikowania konstrukcji, kosztu wytworzenia ani serwisowania, coraz więcej drugich stopni jest produkowanych obecnie w wersji odciążonej.

Regulowanie i nieregulowane -

Wszystkie drugie stopnie posiadają wewnętrzną regulację, którą technicy ustawiają w czasie montażu i serwisowania. Automaty z wyższych półek mają wyprowadzoną tą regulację na zewnątrz umożliwiając użytkownikowi dostosowanie. Regulacja polega na zmianie nacisku na zawór powodując oddychanie łatwiejszym lub trudniejszym. W niektórych modelach można ustawiać regulację w skrajnych położeniach od bąblowania do prawie całkowitego zamknięcia przepływu. Regulowane drugie stopnie oferują dwie korzyści. Po pierwsze można czasowo zmniejszyć przepływ prawie do zera aby uniknąć bąblowania np płynąc pod silny prąd, który naciska na membranę. Ponieważ najlepsze automaty są bardzo wrażliwe, być może właściwe jest ustawienie oktopusa w małej wrażliwości na otwarcie, z możliwym dostosowaniem gdy będzie on używany. Nurkowie techniczni, którzy przelatają się pomiędzy wieloma automatami w czasie nurkowania, także mogą chcieć zmieniać czułość otwarcia zaworu w zależności czy automat jest aktualnie używany, czy nie. Inną korzyścią regulacji jest fakt, że automaty wraz ze zużyciem pomiędzy kolejnym serwisowaniem zmniejszają swoją wydajność, w modelu regulowanym można niwelować te zmiany. Dostosowywanie automatu tak by ciężiej podawał powietrze nie powoduje oszczędności w zużyciu powietrza. To może być wręcz niebezpieczne powodując nie tylko podawanie niedostatecznej ilości powietrza, ale wręcz zatrzymanie pracy. Im więcej wysiłku wkłada się w branie wdechu, tym większe zapotrzebowanie na tlen ma nasz organizm, co powoduje zwiększenie zużycia powietrza. Aby zużywać jak najmniej powietrza, właściwe jest ustawienie automatu na jak najłatwiejsze oddychanie, minimalnie poniżej granicy bąblowania.

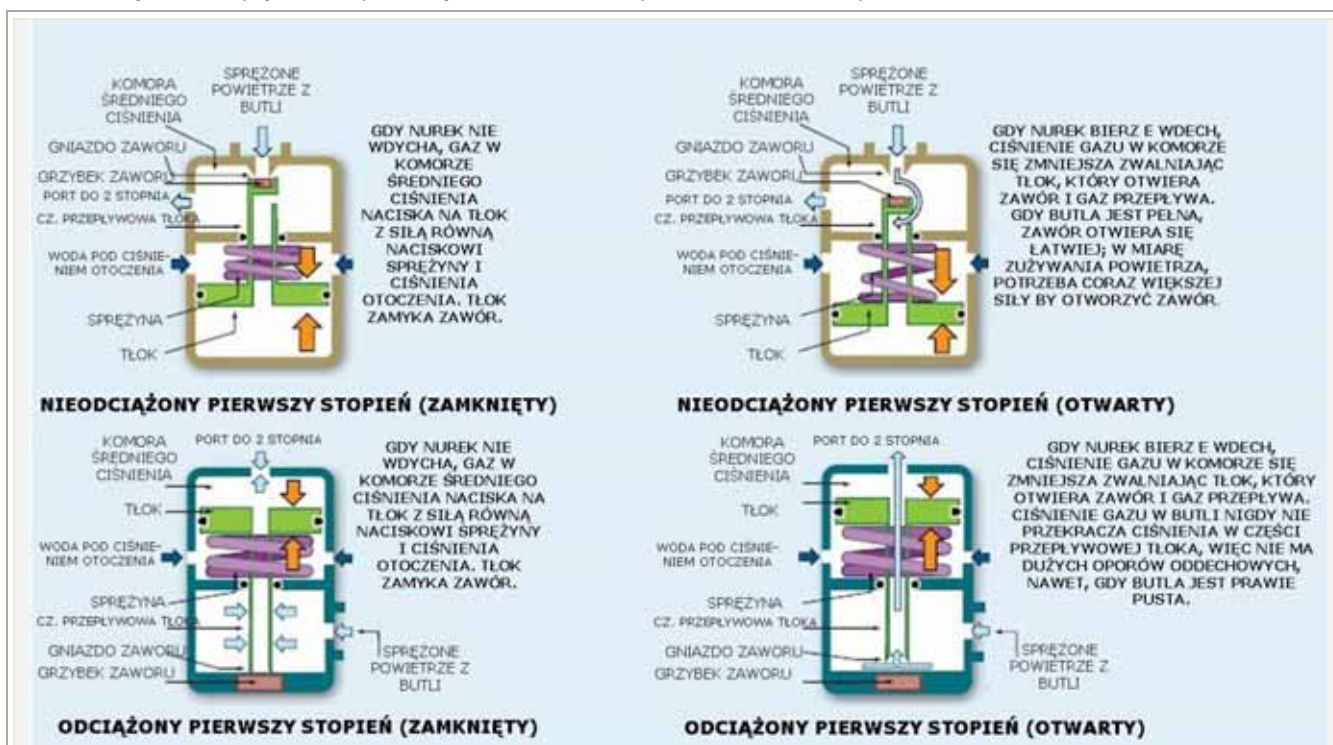




Dysza Venturi'ego -

Innym sposobem zmniejszenia oporów oddechowych w automatach ze współbieżnym zaworem jest użycie dyszy (lub zwężki) zgodnie z prawem Venturi'ego, które mówi, że przepływający płyn (ciecz lub gaz) wywołuje zmianę ciśnienia. Używając wspomaganie z dyszą Venturi'ego przepływ gazu powoduje zmniejszenie ciśnienia i redukuje siłę konieczną do otwarcia zaworu na żądanie. Aby uruchomić wspomaganie Venturi'ego, wylot powietrza z drugiego stopnia jest skierowany w dół w kierunku ustnika. Takie umiejscowienie ułatwia wspomaganie do tego stopnia, że automatu ze wspomaganie mają tendencję do wzbudzania się gdy nie są umieszczone w ustach. Aby temu zapobiegać, większość automatów tej konstrukcji posiada ustawienie nurkowanie / powierzchnia. W ustawieniu powierzchni następuje zmniejszenie przepływu, co zmniejsza wpływ efektu Venturi'ego utrudniając przepływ gazu w czasie gdy nie nurkujemy. Zauważ różnice jak działa ustawienie nurkowanie / powierzchnia w automatach z zaworem pilotującym.

Różnice pomiędzy pierwszym stopniem odciążonym a nieodciążonym.



Wybór właściwego automatu

Jeśli opisywane cechy i różnice budowy wydają się być zbyt skomplikowane aby wybrać właściwy model, zastanów się nad wynikającymi z tych różnic konsekwencjami dla nurka i podejmij decyzję na takiej podstawie.

- **Bezpieczeństwo.** Bezpieczeństwo jest bardzo ważne, aczkolwiek kupując nowoczesny automat od znanego producenta, otrzymujesz produkt o rozsądnej i sprawdzonej konstrukcji. Nie jest konieczne sprawdzanie, które automaty działają a które nie :-)
- **Inwestycje w najlepsze modele.** Jeśli ktoś wyraża opinię, że najlepsze automaty nie są przeznaczone dla początkujących lub nurkujących okazjonalnie, to nie jest prawda. Podobnie byłoby mówić, że nie ten kto choruje okazjonalnie nie potrzebuje najlepszych lekarstw. Każdy nurek skorzysta z lepszej wydajności i wytrzymałości najlepszych modeli. Jeśli cena jest ważna w podejmowaniu wyboru, dobrze jest kupić po prostu najdroższy model na jaki nas stać. Praktycznie zawsze kupowanie droższych modeli okazuje się w efekcie tańsze w czasie długiego okresu użytkowania.
- **Łatwość oddychania i serwisowanie.** Wybieraj automat z którego łatwo się oddycha, i który wiesz, że może być serwisowany. Jest bardzo wiele dobrych marek, ale niektóre z nich mogą być niemożliwe do serwisowania tam gdzie mieszkasz i wymagać czasem kosztownych wysyłek.
- **Zasięgnij porady w centrum nurkowym lub resortcie PADI.** Prawdopodobnie będziesz miał do dyspozycji wiele topowych modeli o niskich oporach oddechowych i łatwych do serwisowania nieopodal. Jeśli nie jesteś pewien, poradź się profesjonalisty w najbliższym centrum nurkowym PADI. Może będziesz preferował złączkę DIN lub INT w zależności od planowanych miejsc nurkowania? Niektóre modele z zaworem pilotującym są znane ze swojej wrażliwości na zanieczyszczenie piaskiem, więc być może właściwe będzie ich unikanie jeśli planujesz dużo nurkować z plaży? Jeśli planujesz nurkowania w zimnych wodach tak jak to jest w północnej Europie, to sucha komora pierwszego stopnia może być kluczową cechą przy wyborze.

Konserwacja i serwis automatu

Automat i jego akcesoria wymaga więcej troski niż inne elementy sprzętu nurkowego.

Konserwacja.

Najważniejszym elementem konserwacji automatu jest jego mycie w słodkiej wodzie jak najszybciej po użyciu. Niestosowanie się do tego zalecenia powoduje szybsze zmniejszenie wydajności niż jakkolwiek inny powód. Jeśli to możliwe, umyj automat gdy jest wciąż zamontowany na butli, a powietrze odkręcone. To zmniejsza ryzyko przypadkowego dostania się wody do pierwszego stopnia. Jeśli nie jest to możliwe, zaleca się zakręcenie kapturka zabezpieczającego pierwszy stopień i oplukiwanie w pozycji z drugimi stopniami

poniżej pierwszego. Nie wolno naciskać przycisku dodawczego, który otwiera zawór i może być przyczyną przedostania się wody do pierwszego stopnia. Należy używać niezbyt silnego strumienia wody lub mycia w naczyniu z wodą. Unikanie silnego strukienia wody zapobiega przedostawaniu się zanieczyszczeń w miejsca które są na nie wrażliwe. Czasami nie jest możliwe umycie autmatu przez wiele godzin, możliwe jest wówczas stosowanie płynu usuwającego sól w sprayu (np Salt-X) spryskując powierzchnię oraz wnętrza drugich stopni, a następnie splukując słodką wodą w sprayu. Dobrze jest zapakować automaty szczelnie, tak aby nie wysychały do czasu właściwego mycia. Po myciu należy pozwolić automatowi wyschnąć w suchym chłodnym miejscu bez bezpośredniego działania słońca. Należy unikać zaginania węży. Usztywniacze na węzłach pomagają w tym. Nie należy smarować, rozkręcać ani serwisować automatów bez posiadania odpowiednich kwalifikacji.

Serwisowanie.

Automat wymaga profesjonalnego serwisu zgodnie ze specyfikacją producenta. Zwykle przeprowadza się to raz do roku, choć nowe automaty zbudowane z nowych materiałów mogą mieć dłuższe czasy pomiędzy wymaganymi przeglądami serwisowymi. Automat należy serwisować gdy:

- Zgodnie ze specyfikacją producenta (zwykle raz do roku lub co dwa lata)
- Co sześć miesięcy intensywnego użytkowania
- Jeśli zaobserwowano uszkodzenia lub nadmierne zużycie
- Jeśli zaobserwowano wyraźne zwiększenie oporów oddechowych lub jakiegokolwiek powód który podejrzewasz, że może skutkować problemami dla automatu.

Biorąc pod uwagę, iż automat jest podstawowym elementem podtrzymującym Twoje życie pod wodą, staraj się zawsze być po bezpiecznej stronie gdy chodzi o konserwację i serwis. Pomimo, że problemy mogą być wywoływane wieloma przyczynami, najlepszym sposobem ich unikania jest kompletny serwis, który trwa i kosztuje nieznacznie więcej niż częściowe wymiany zużytych elementów.

Serwis składa się z kilku kroków. Po pierwsze, technik rozmontowuje wszystkie elementy, i czyści je w kąpielni kwasowej lub w specjalnym detergencie w myjce ultradźwiękowej. Wyczyszczone elementy, poddawane są inspekcji wizualnej, a zużyte elementy wymieniane. Skręcony ponownie automat poddawany jest regulacji zgodnie z parametrami producenta.

Czystość tlenowa.

Jak już wspominaliśmy wcześniej, używanie nitroxu lub czystego tlenu może powodować określone wymagania w stosunku do sprzętu. Pomimo, że środowisko nurkowe zgodnie dopuszcza użytkowanie zwykłych automatów „powietrznych” do użycia z nitroxem o stężeniu nie większym niż 40% tlenu, niektórzy producenci wymagają by ich automaty były czyszczone tlenowo przed kontaktem z jakąkolwiek mieszanką zawierającą 22 lub więcej procent tlenu. Jeśli jesteś nurkiem technicznym i będziesz używał mieszanej zawierających więcej niż 40% tlenu konieczny będzie serwis czystości tlenowej. Nie wszystkie automaty mogą zostać zakwalifikowane do serwisu czystości tlenowej. Wśród tych, które mogą praca dotyczy zasadniczo czyszczenia pierwszego stopnia. Technik rozbiera automat na części i oczyszcza je w taki sposób aby spełnić wymagania czystości tlenowej. To oznacza przeprowadzenie prostych testów na obecność różnych zanieczyszczeń mogących reagować z tlenem. Kolejnym etapem jest wymiana wszystkich elementów na kompatybilne tlenowo, najczęściej jest to wymiana typowych neoprenowych uszczelek o-ring na uszczelki wykonane z materiałów Viton™ lub butyl-n. Na koniec smarowanie odbywa się specjalnym smarem kompatybilnym tlenowo zamiast standardowego smaru silikonowego. Niezależnie od tego jak często używasz autmatu, serwis tlenowy powinien być dokonywany nie rzadziej niż raz w roku. Wiele nowoczesnych automatów jest sprzedawane jako czyste tlenowo, ale one także wymagają corocznego serwisu tlenowego.

Aletrnatywne źródła powietrza

W teorii nurek rekreacyjny nigdy nie powinien doświadczyć sytuacji “brak powietrza”. Czasami nurek wyczerpuje prawie cały l. W czasie kursu OWD uczysz się kilku procedur postępowania w takich sytuacjach. Jedną z nich jest użycie alternatywnego źródła powietrza, czyli tzw oktopusa. Alternatywnym urządzeniem innym niż podstawowy drugi stopień automatu, które pozwolą Ci oddychać normalnie. Istnieją cztery różne sposoby awaryjnego użycia oktopusa, dwie wymagają dzielenia powietrza między partnerami, także ma swoje podejście do użycia alternatywnego źródła powietrza.

Drugie stopnie alternatywnych źródeł powietrza

Najbardziej popularnym i powszechnie akceptowanym alternatywnym źródłem powietrza jest dodatkowy drugi stopień automatu zwany



„oktopusem” Dodatkowy drugi stopień jest zwykle umieszczony na nieznacznie dłuższym węźle niż podstawowy z którego nurek oddycha i jest zwykle umieszczony w widocznym miejscu w trójkącie pomiędzy brodą a biodrami. Mocowanie umożliwia łatwe odłączenie w razie potrzeby użycia. Wielu producentów oznacza alternatywne źródła powietrza jaskrawym kolorem puszek tak by ułatwić lokalizację. Dodatkowe źródło powietrza służy dzieleniu się nim z innym nurkiem. Przetaczanie się na własne alternatywne źródło powietrza podłączone do tej samej pustej butli nie ma sensu. Dawca (donor) podaje zapasowe źródło powietrza potrzebującemu nurkowi bez powietrza, który oczyszcza puszkę oktopusa i rozpoczyna normalne oddychanie w czasie wynurzenia kończącego bezpiecznie nurkowanie.

Zapasowe źródło powietrza na inflatorze

Zapasowy automat zintegrowany z inflatorem może także być używany do współdzielenia powietrza. Jednak wąż inflatora jest na tyle krótki, że dawca przetacza się na oddychanie ze swojego zintegrowanego inflatora, oddając nurkowi bez powietrza swój podstawowy automat. Niektórzy nurkowie używają swojego podstawowego automatu na długich węzłach co daje więcej możliwości dzielenia się powietrzem.

Butle Pony

Z technicznego punktu widzenia butla pony nie jest elementem twojego zestawu nurkowego, lecz oddzielnym miniaturowym systemem oddechowym przyczepionym do butli nurka. Butla pony jest małą butlą z własnym automatem. Dzielenie się powietrzem z butli pony jest takie samo jak z innego drugiego stopnia z tą różnicą, że możliwe jest autoratownictwo przy użyciu butli pony. W ten sposób butla pony jest całkowicie niezależnym źródłem powietrza, szczególnie polecalszym nurkom rekreacyjnym, którzy schodzą poniżej 18m ponieważ to nie jest tylko forma podziału powietrza ale dodatkowe źródło powietrza. Butle pony zawierają wystarczająco dużo gazu, aby zapewnić bezpieczne wynurzenie i wykonanie przystanku bezpieczeństwa na 5 metrach. Mankamentem butli pony jest fakt posiadania i obsługiwanie kolejnego elementu ekwipunku.



Zły pomysł

Pomimo że nie jest już tak powszechnym jak kiedyś wyposażanie jacketu w niezależną butlę do napełniania, teoretycznie jest możliwe oddychanie z jacketu w sytuacji awaryjnej. Problem polega na tym, że wysysanie powietrza w czasie wynurzenia z urządzenia odpowiedzialnego za pływalność nie jest łatwą umiejętnością. Dodatkowo warunki panujące wewnątrz pęcherza jacketu są znakomitym miejscem dla rozwoju bakterii. Dlatego nie bierzcie pod uwagę że jacket mógłby być alternatywnym źródłem powietrza, miejcie zawsze właściwe alternatywne źródło jako część swojego zestawu nurkowego

Kompaktowe butle wynurzeniowe

Miniaturowe butle ze zintegrowanym automatem podobnie jak butle pony są całkowicie niezależnym źródłem powietrza możliwym do autoratownictwa. Ich przewagą jest to że są mniejsze i lżejsze od wersji pony. Będąc bardzo małymi zawierają niewiele gazu, zwykle tylko tyle by móc się wynurzyć bezpiecznie, zakładając że wynurzenie rozpoczęło natychmiast i być może pominięto przystanek bezpieczeństwa. Z takiego powodu, nurkowie używający kompaktowych butli nie rezygnują z posiadania oktopusów co daje możliwość ratownictwa zarówno przy użyciu współdzielenia powietrza z partnerem jak także dodatkowo autoratownictwa z butlą wynurzeniową.

Nurkowanie techniczne a alternatywne źródła powietrza

Podjęcie nurków technicznych do sytuacji „brak powietrza” jest odmienne niż nurków rekreacyjnych głównie dlatego, że zwykle nie mogą oni wynurzyć się bezpośrednio do powierzchni nawet w sytuacji awaryjnej. To oznacza, że w nurkowaniu technicznym konieczne jest rozwiązanie problemów z brakiem gazu na głębokości, przede wszystkim w formie autoratownictwa. Zdublowane zawory, manifold i separator, dwa automaty stanowią standard właśnie po to, aby zapewnić znaczną rezerwę gazu, a także dwa niezależne systemy dostępu do tego gazu. W przypadku awarii automatu zamyka się zawór doprowadzający gaz do tego automatu (który będzie zwykle bąblował) przelącza się oddychanie na drugi automat oraz rozpoczyna procedurę wynurzenia z dekompresją zgodną z czasem skróconego (przerwanego) nurkowania. Oprócz tego nurkowie techniczni konfigurują swój zestaw tak by móc dzielić gaz w zespole. Podstawowy automat jest umieszczony na długim, dwumetrowym wężu, który wychodzi z prawego pierwszego stopnia - najpierw w dół wzdłuż butli od ramieniem, a następnie w poprzek klatki piersiowej i robiąc pętlę dookoła szyji dochodzi do ust nurka. Taki układ pozwala na uporządkowanie bardzo długiego węża, i jego łatwe odwiniecie w sytuacji awaryjnej. Jeśli członek zespołu potrzebuje gazu, Ty podajesz mu swój automat z ust i przelączasz się na automat zapasowy, na zwykłej długości węża, który jest zawieszony poniżej Twojej brody na gumie.



Manometr

Ostatnim elementem Twojego zestawu nurkowego jest manometr. Pokazuje on ile powietrza pozostało w butli w czasie nurkowania i jest w ten sposób niezastąpionym elementem zestawu nurkowego. Większość manometrów jest podłączona do portu wysokiego ciśnienia automatu wężem. Manometr może być prostym urządzeniem analogowym lub elementem elektronicznego komputera nurkowego. Istnieją manometry bezprzewodowe, łączące się z transponderem umiejscowionym w porcie wysokiego ciśnienia automatu. Transponder wysyła informację o ciśnieniu do odbiornika w komputerze umieszczonym na nadgarstku. Komputer wyświetla ciśnienie, oraz może również obliczać na jak długo wystarczy powietrza przy bierzącej głębokości oraz prędkości oddychania. Więcej o manometrach dowiesz się w kolejnej sekcji Encyklopedii. Niektóre konsole zawierają między innymi manometr. Dla odmiany nurkowie techniczni używają prawie wyłącznie analogowych manometrów i nie używają konsoli.



Instrumenty pomiarowe

Człowiek używa wielu technologicznych adaptacji aby móc przebywać pod wodą. Sprzęt nurkowy umożliwia płucom oddychanie, płetwy dostosowują nasze nogi, a instrumenty pomiarowe - zmysły. Człowiek nie posiada wielu zmysłów, dlatego potrzebuje urządzeń aby mieć informacje niezbędne do przeżycia, których nie potrafi pozyskać bez udziału techniki takich jak: głębokość, czas nurkowania, ciśnienie powietrza w butli, kierunek płynięcia itp. Urządzenia dostarczają także innych użytecznych danych nie tylko niezbędnych do przeżycia takich jak np temperatura wody

Głębokość i czas.

Musisz znać maksymalną głębokość swojego nurkowania i czas spędzony pod wodą aby uniknąć choroby dekompresyjnej. Potrzebujesz znać także obecną głębokość aby pozostać w granicach zaplanowanych limitów głębokości i czasu. Jako nurek rekreacyjny planujesz tak limity czasu i głębokości, aby móc wynurzyć się do powierzchni w każdej chwili. Jako nurek techniczny, pozostajesz w limitach planowanej dekompresji, co oznacza, że przeprowadzisz serię zaplanowanych przystanków, kolejno na coraz mniejszych głębokościach przez obliczony czas. Podstawowymi elementami pomiarowymi dla tych celów są głębokościomierz i zegarek nurkowy. Używając tabel nurkowych można określić jak długo możesz nurkować opierając się na maksymalnej głębokości nurkowania. Częściej używa się komputerów nurkowych, które

śledzą głębokość i czas i przeliczają te informacje w oparciu o model dekompresji. Użycie komputera daje zazwyczaj dłuższe czasy nurkowania ponieważ komputer oblicza nasycenie na głębokości na której aktualnie przebywasz, a nie na maksymalnej głębokości nurkowania jak to ma miejsce gdy używa się tabel. W nurkowaniu technicznym używa się specjalnych tabel do planowania nurkowań dekompresyjnych. Możliwe jest jednak użycie technicznych komputerów do określenia głębokości przystanków i ich czasów w zakresie zaplanowanego nurkowania.

Ciśnienie w butli.

Jak mówiliśmy wcześniej, manometr określa jakie ciśnienie pozostało w butli. Taka informacja nie tylko pomaga zakończyć nurkowanie z minimalną rezerwą ok 35 atm na powierzchni, ale także pomaga modyfikować plan nurkowania w zależności od zużycia powietrza. Np opierając się na zużyciu powietrza, możesz zdecydować o wcześniejszym powrocie do punktu starowego zamiast długiego płynięcia po powierzchni. W nurkowaniu technicznym używa się manometrów do bardziej złożonego zarządzania gazami, które typowo obejmują wiele butli. Nurkowania planuje się w w oparciu o margines bezpieczeństwa, który pozostawia co najmniej 1/3 niez użytogo gazu na koniec nurkowania, w przypadkach innych niż awaryjne.



Kierunek.

W zależności od uwarunkowań, znajomość kierunków świata pod wodą może być ważna dla życia lub jak to ma miejsce w nurkowaniu rekreacyjnym raczej użyteczna. Podwodny kompas dostarcza takich informacji.

Temperatura.

To jest typowa informacja “którą lubimy znać”. Obserwując i zapisując zmiany temperatury, podobnie jak użytą ochronę przed chłodem i komfort nurkowania, możesz planować nurkowania jako bardziej komfortowe termicznie w przyszłości. Jeśli zauważysz, że czujesz zimno przy danej temperaturze, możesz planować użycie grubszego skafandra nurkując w takiej temperaturze.

Pozostałe.

Dzięki nowoczesnym komputerom, masz do dyspozycji znacznie więcej informacji - profile ostatnich nurkowań, maksymalny czas i głębokość poprzednich nurkowań, czas przerw powierzchniowych, czas niezbędny do odsycenia przed lotem samolotem i wiele innych. Wiele komputerów nurkowych posiada opcję podłączenia do komputera PC lub laptopa i transferu danych.

Budowa ciśnieniomierzy

Pomimo, że różne urządzenia dają różne informacje, wiele z nich funkcjonuje podobnie. Np zarówno ciśnieniomierz jak i głębokościomierz odczytują ciśnienie - odpowiednio w butli i ciśnienie otoczenia. Zarówno wersje mechaniczne jak i elektroniczne mają zbliżoną koncepcję budowy

Rurka Bourdona jest najczęściej używanym mechanizmem do pomiaru ciśnienia. Jest to zasklepiona, wygięta rurka, wykonana zwykle z miedzi, która prostuje się gdy ciśnienie wewnątrz rurki jest większe od ciśnienia otoczenia. Koniec rurki łączy się z zębatkami i dźwigniami, które poruszają centrycznie osadzoną igłę wskazującą ciśnienie na tarczy. Zmieniające się ciśnienie powoduje ruch wskazówki zgodnie lub przeciwnie do kierunku ruchu zegara. W taki sposób działa mechaniczny, analogowy ciśnieniomierz lub manometr. Inną odmianą spiralnie zwiniętej rurki Bourdona jest rurka zwinięta w spiralę, której zasada działania jest taka sama: wskazówka łączy się z końcem rurki i wymaga tylko niewielkiego ruchu spirali aby ustawić się w pozycji wskazania wartości ciśnienia. Spiralne konstrukcje są powszechnie stosowane w mechanicznych głębokościomierzach, ale rzadko w manometrach. Jednym z problemów konstrukcji opartych na koncepcji rurki Bourdona jest zabezpieczenie mechanizmu przed korozją i odkładaniem się osadów. Takiego problemu nie ma w podwodnych ciśnieniomierzach, w których rurka wypełniona jest powietrzem, a cały mechanizm jest zabezpieczony w wodoodpornej obudowie wypełnionej powietrzem lub olejem. Mechaniczne głębokościomierze to inna sprawa. Wczesne konstrukcje, które pozwalały aby woda

wpływała do wnętrza rurki były awaryjne, gdy rurka zatykała się krystalizującą solą lub wysychającymi osadami. Można było temu zaradzić umieszczając spiralną rurkę i otaczającą ją mechanizmy w wypełnionej olejem obudowie. W takim rozwiązaniu, zewnętrzne ciśnienie było przenoszone przez olej, który powodował wyginanie rurki bardziej dokładnie i ściśle. To eliminowało problem zanieczyszczeń. Obecnie mechanizm ciśnieniomierzy pozostał popularny zwłaszcza wśród nurków technicznych, a mechaniczne głębokościomierze prawie całkowicie zniknęły. W ich miejsce pojawiły się głębokościomierze elektroniczne, zwykle zintegrowane z funkcjami pomiaru czasu, a najczęściej jako część komputera nurkowego. Element, który umożliwia pomiar ciśnienia to najczęściej półprzewodnikowy przetwornik elektroniczny zwany piezorezystorem. Typowy przetwornik ciśnienia zbudowany jest z ceramicznej membrany z napyłonymi jonowo ścieżkami rezystancyjnymi, których opór maleje wprost proporcjonalnie do wzrostu ciśnienia uginającego membranę. Mierząc spadek napięcia, obwód zawierający taki element może przeliczać wartości elektryczne na wskazania ciśnienia, zarówno głębokość jak ciśnienie w butli pokazywać w wyskalowanych wartościach. Odkrycie takiego przetwornika było kluczowym etapem powstania komputera nurkowego.

Style instrumentów pomiarowych

Pośród instrumentów pomiarowych jest wiele dostępnych różnic. Instrumenty nurkowe mogą być cyfrowe lub analogowe, umieszczane na nadgarstku lub w konsoli, zintegrowane lub o oddzielnych funkcjach.

Analogowe i cyfrowe.

Wszystkie urządzenia mechaniczne mają analogowy odczyt, podczas gdy urządzenia cyfrowe mogą być odczytywane z wyświetlacza cyfrowego (pokazującego cyfry) lub analogowego. Znajdziesz tylko dwa powszechnie używane urządzenia analogowe w nurkowaniu - manometr i kompas. Wszystkie pozostałe są elektroniczne pomimo, że niektóre urządzenia elektroniczne mogą pokazywać wskazania analogowo. Elektroniczne manometry, głębokościomierze, i czasomierze (zwykle zintegrowane w komputerze



nurkowym) dostarczają informacji z dużą dokładnością w formie cyfrowej. Niektóre z nich posiadają wyświetlacze analogowe, jako że ludzki mózg przetwarza informacje szybciej obserwując względne położenie wskaźników. Dobrym przykładem jest wskaźnik słupkowy który podnosi się w miarę zbliżania do limitu bezdekompresyjnego na komputerze. Podobnie komputery z wbudowanym elektronicznym kompasem, pokazują raczej tarczę analogowego kompasu niż wskazanie w postaci kursu w stopniach. Układy scalone i procesory umożliwiają łatwe przeliczanie wartości i uzupełnianie ich o dodatkowe informacje. Np, analogowy manometr pokazuje ciśnienie pozostałe w butli, a urządzenie

elektroniczne może z łatwością uzupełnić te dane o informacje na jak długo wystarczy jeszcze powietrza przy tej samej głębokości i prędkości oddychania i jak to się ma do czasu pozostałego do limitu bezdekompresyjnego.

Na nadgarstek czy do konsoli?.

Kiedyś nurkowie nosili instrumenty pomiarowe za wyjątkiem manometru na nadgarstkach. Użycie coraz większej ilości instrumentów, zaczęło stanowić problem. Nurkowie stosowali różne rozwiązania, zaczynając od umieszczania kilku elementów na jednym pasku, montowali urządzenia na płytce plastikowej, którą ubierali na przedramię itd. Żadne z tych rozwiązań nie było pozbawione minusów, więc wielu nurków ucieszyło się z wprowadzenia konsoli w latach 70-tych. Te konsle łączyły kilka urządzeń wraz z manometrem, pozostawiając nadgarstki wolne. Tak rozpoczął się proces łączenia instrumentów pomiarowych razem. Obecnie, jest inaczej. Konsle pozostały popularne, ale pojawił się trend przeciw

konsolom z kilku powodów. Po pierwsze, wraz z rozwojem elektroniki komputery nurkowe wykonują coraz więcej funkcji stając się jednocześnie coraz mniejsze. To powoduje ponowny zwrot w kierunku mocowania na nadgarstku, gdy nie trzeba już nosić monstrualnych rozmiarów oprzyrządowania. Obecnie bezprzewodowe transmitters ciśnienia mogą przenosić wartości na nadgarstkowy komputer, który ma znacznie większe możliwości niż 30cm długości konsola z połowy lat 90-tych. Jednym z powodów odchodzenia od konsol jest fakt, że nurkowie już ich nie potrzebują. Innym powodem odchodzenia od konsol, jest trend opływowego kształtu nurka. Niezaprzeczalnym mankamentem konsoli jest to że sterczy ona znacznie bardziej niż pojedynczy manometr nawet gdy jest właściwie przyczepiona i zabezpieczona. To powoduje potencjalne zagrożenie dla środowiska jeśli nieostrożny nurek pozwoli jej wlec się po dnie, a dla nurków technicznych stanowi zagrożenie zaplątania co powoduje że nurkowie techniczni nie używają w ogóle konsoli. Konsole pozostaną, ale z wyjątkiem najtańszych rozwiązań będą coraz mniejsze porównując do wcześniejszych generacji. (ale nie tak małe jak pojedynczy manometr) Lepsze łączą zintegrowany z manometrem komputer i kompas w małym opakowaniu.

Integrować czy separować przyrządy?

Wraz z rozwojem elektroniki w nurkowaniu pojawił się trend integrowania przyrządów w pojedynczy komputer. Jak już wspominaliśmy, stało się możliwe dostarczanie większej ilości informacji i jednocześnie zmniejszanie urządzenia. To także eliminowało konieczność zakładania wielu przyrządów na każde nurkowanie. Zintegrowane przyrządy dobrze się sprawdzają w nurkowaniu rekreacyjnym, ale stanowią poważną wadę dla nurków technicznych i dla części rekreacyjnych także, którzy porównują zintegrowane urządzenia do „noszenia wszystkich jajek w jednym koszyku” Jeśli komputer jest jednocześnie głębokościomierzem, czasomierzem i ciśnieniomierzem to w przypadku awarii tracisz wszelkie informacje. Nurkowie techniczni i niektórzy rekreacyjni preferują rozdzielanie urządzeń, tak aby usterka jednego nie powodowała utraty wszelkich informacji. W czasie gdy powstaje niniejsza encyklopedia żaden nowoczesny, wielogazowy komputer używany przez nurków technicznych nie posiada zintegrowanego manometru. W dodatku nurkowie techniczni zawsze używają co najmniej dwóch niezależnych sposobów aby określić głębokość, czas i obliczenia przystanków dekompresyjnych.

Różnice w instrumentach pomiarowych

Mamy generalny pogląd na podstawowe urządzenia pomiarowe w nurkowaniu i ich zasadę działania, Robaczymy jakie są różnice.

Manometry

Najbardziej popularnym modelem podwodnego manometru jest model analogowy z rurką Bourdona. Europejskie manometry są zwykle skalowane do 300 barów. Manometry stosowane w USA zwykle pracują w zakresie do 3500-4000 psi. W zakresie 35-70 barów czyli 500-1000 psi tarcze są oznaczone kolorem, zwykle czerwonym aby ostrzegać o kończącym się powietrzu. Pomimo dostępności technologii elektronicznej praktycznie nie spotyka się modeli cyfrowych w innych rozwiązaniach niż zintegrowanych z komputerami węzłowymi i bezwęzłowymi. Większość manometrów posiada zabezpieczenie zbliżone do płytki bezpieczeństwa „burst disc” montowanej w zaworach butli. Jeśli rurka Bourdona jest nieszczelna, to zabezpieczenie ulega rozerwaniu i uwolnieniu ciśnienia, tak aby obudowa manometru nie uległa rozerwaniu. Niezależnie od tego, odwracanie szkiełka manometru od oczu jest zawsze zalecaną procedurą w czasie otwierania zaworu butli na wypadek gdyby zabezpieczenie nie działało poprawnie. (jest także dobrym pomysłem odwracanie zabezpieczenia od innych ludzi) Manometry umieszczone na węźle (elektroniczne i mechaniczne) dołączone są do węzła wysokiego ciśnienia obrotową szybkozłączką. Bez regularnego serwisu to połączenie będzie miało niewielkie nieszczelności. Pomijając fakt że bąblowanie denerwuje nurka, nie stanowi to zwykle poważnego zagrożenia, ale wskazuje że złączka na węźle wymaga pilnie profesjonalnego serwisu. Można uniknąć tego problemu wymieniając o-ring szybkozłączki jednocześnie z serwisowaniem automatu, Pomimo, że mechaniczne manometry z rurką Bourdona są trwałe i wytrzymują wiele lat użytkowania, oczywiście ciągłe zginanie i prostowanie powoduje zużycie. Można powiedzieć, że jest czas na wymianę manometru gdy wskazuje on znacząco wyższe ciśnienie po otwarciu zaworu niż ciśnienie do którego spodziewamy się że napełniono butlę.

Głębokościomierze

Jeszcze nie dawno temu można było wybierać z szerokiej gamy rozwiązań głębokościomierzy. Wszystko zmieniło się wraz z wynalezieniem komputera nurkowego. Przeważająca większość nurków używa dzisiaj elektronicznych głębokościomierzy będących elementem komputera nurkowego albo elektronicznego urządzenia (digital) zliczającego czas i głębokość nurkowania. Inne, nieelektroniczne głębokościomierze są wciąż używane do tanich zestawów i montowane w konsolach.

Kapilary --

Głębokościomierze kapilarne są zbudowane w oparciu o przezroczystą, plastikową rurkę małej średnicy zwiniętą dookoła okrągłej tarczy. Rurka jest zamknięta z jednej strony a otwarta z drugiej. W czasie zanurzenia, woda wypełnia rurkę sprężając zawarty w niej gaz zgodnie z prawem Boyla-Mariotta (więcej o tym prawie w rozdziale 4) Tarcza jest wykalibrowana w jednostkach głębokości, które zgadzają się ze stopniem kompresji gazu, tak więc głębokość odczytuje się na podstawie miejsca do którego sięga woda, co oznacza określoną głębokość na skali. Pomimo niskiego kosztu wykonania i teoretycznej niezawodności właściwie skalibrowanych głębokościomierzy kapilarnych, mają one jednak pewne mankamenty, które powodują że nie są to popularne podstawowe głębokościomierze. Urządzenie może być niedokładne, o ile nie będzie utrzymywane w czystości, z powodu nagromadzenia się piasku lub innych cząstek. Są one także trudne do odczytu na głębokościach poniżej 10m jako że skala jednostek głębokości zacieśnia się głębiej. Z drugiej strony kapilary nie mają ruchomych części i są bardzo dokładne w płytkiej wodzie, co powoduje że są to doskonałe głębokościomierze zapasowe.

*Olejowe –*

Jak czytaliście wcześniej wypełnione olejem mechaniczne głębokościomierze ze spiralną rurką, która prostuje się pod wpływem ciśnienia są najbardziej ekonomicznymi (w rozumieniu cena - jakość) mechanicznymi głębokościomierzami.

Głębokościomierze membranowe – Głębokościomierze membranowe nie są tak popularne jak olejowe. Są generalnie droższe i bardziej precyzyjne. Elastyczna membrana łączy się ze wskazówką przez system dźwigni i zębatek.

Elektroniczne --

Obecnie trudno jest znaleźć elektroniczny głębokościomierz, który nie posiada innych dodatkowych funkcji. Pomijając te które znajdują się w komputerach nurkowych najczęściej spotyka się hybrydę głębokościomierz - czasomierz, która aktywuje rozpoczęcie pomiaru czasu w momencie zanurzenia i dostarcza informacji o czasie i głębokości nurkowania. Większość zapisuje także maksymalną głębokość i czas nurkowania do wykorzystania na powierzchni po nurkowaniu.

Cechy głębokościomierzy

Zarówno mechaniczne (oprócz kapilarnych) jak i elektroniczne głębokościomierze mają pewne wspólne cechy. Większość posiada wskazanie maksymalnej głębokości osiągniętej w czasie nurkowania (w głębokościomierzach mechanicznych to jest dodatkowa wskazówka poruszana wskazówką głębokości, która utrzymuje wartość maksymalną do czasu wyzerowania) Głębokościomierze „zakładają” że rozpoczynasz nurkowanie na poziomie morza. Możesz jednak przeskalować

głębokościomierz gdy nurkujesz na wysokości. Mechaniczne głębokościomierze mają zwykle regulację, za pomocą której możesz wyzerować położenie wskazówki, podczas gdy głębokościomierze elektroniczne mają zwykle funkcję autokalibracji. Komputery nurkowe posiadają często specjalną funkcję włączaną na wysokości.

It's worth noting that some mechanical depth gauges -- especially some of the older ones -- are damaged by low pressure if you take them to altitude

Dokładność –

Producenci testują swoje głębokościomierze i ich dokładność. Cyfrowe głębokościomierze mają zwykle tolerancje na poziomie +/- 15 cm wskazywanej głębokości. To oznacza, że pomimo iż nie powinieneś ślepo wierzyć wskazaniom urządzeń, właściwie pracujący głębokościomierz lub komputer naprawdę rzadko wskazuje nieprawdziwą głębokość. To jest istotna różnica w stosunku do głębokościomierzy mechanicznych / analogowych. Dokładność wskazania może się wahać około 1% wartości skali w zakresie pierwszej połowy głębokości i ok 2% w drugiej połowie. Innymi słowy, nowy głębokościomierz o zakresie 50m działa poprawnie jeśli wskazuje 26m na głębokościach rzeczywistych 25-27m. Większa dokładność powodowałaby horrendalne ceny tych urządzeń. Z czasem fizyczne zużycie zmniejsza dokładność wskazań, tak więc należy sprawdzać okresowo ich wskazania (to jest dobra rada także dla głębokościomierzy elektronicznych i komputerów) Najłatwiej dokonać sprawdzenia porównując wskazania z innymi nurkami od czasu do czasu. Nie powinieneś obserwować żadnych istotnych różnic (różnica metra czy nawet dwóch jest zasadniczo

akceptowalna) Jeśli porównujesz wskazania i uważasz że są one zbyt rozbieżne, należy oddać urządzenie do specjalizowanego serwisu. Większość serwisów nurkowych posiada mini komorę do testów ciśnieniowych, które mogą także zweryfikować poprawność wskazań.

Czasomierze podwodne.

Czas zatoczył koło w historii podwodnych czasomierzy. W latach 60 tych i 70 tych nurek nosił zegarek nurkowy - klasyczne mechaniczne urządzenie z obrotową tarczą, która ułatwiała kontrolę czasu upływającego pod wodą minut. W końcu lat 70tych pojawiły się pierwsze mierniki czasu spędzonego pod wodą. Pierwsze były mechanicznymi, aktywowanymi przez ciśnienie stoperami. Elektroniczne czasomierze weszły na rynek w latach 80tych i były to zasadniczo stopery elektroniczne. Wiele spośród nich miało także pamięć i zapisywało czas przerwy powierzchniowej. W tym samym czasie weszły na rynek pierwsze nowoczesne komputery nurkowe, które także śledziły



czas denny i przerwy powierzchniową. Do końca lat 80tych większość nurków używała albo zintegrowanych elektronicznych czasomierzy z głębokościomierzem albo komputerów nurkowych. Dzisiaj twój podwodny czasomierz jest zwykle komputerem, aczkolwiek początkujący i kursanci czasem używają nadal czasomierzy i głębokościomierzy. Wielu nurków, zwłaszcza technicznych woli mieć rozdzielone funkcje pomiaru czasu dla łatwego odniesienia i jako urządzenie zapasowe. Ten wybierany dziś dodatkowo instrument ewoluował z czasem z klasycznego zegarka nurkowego w kierunku niedrogo wodoodpornego zegarka elektronicznego.

Zegarki nurkowe

Pomimo że już nie używa się tak powszechnie zegarków nurkowych, nie zniknęły one z rynku. Jest to tradycyjny artefakt identyfikujący Cię jako nurka gdy jesteś na powierzchni. Wielu nurków używa zegarka jako swoisty rodzaj biżuterii, mody czy prestiżowego elementu identyfikacji ze społecznością nurkową. Niektóre są naprawdę z wysokiej półki (bez wątplenia część nurków nie nurkuje ze swoimi nurkowymi zegarkami obawiając się ich zgubienia) i mówiąc z praktycznego punktu widzenia nie zmieniła się ich użyteczność ani siermiężny styl wykonania. To powoduje że klasyczny zegarek nurkowy jest idealnym wyborem dla osób aktywnych sportowo nad wodą niezależnie czy zegarek będzie zabierany czy zostanie w torbie nurkowej w czasie nurkowania. Pośród nurków używających dziś zegarków można spotkać elektroniczne modele sportowe wyposażone w głębokosciomierz. Takie zegarki są funkcjonalne, wytrzymałe i tanie. Wśród nich można także znaleźć modele oznaczone jako odporne na 200 metrów podobnie jak wśród zegarków mechanicznych. Ewolucja zegarków odbyła jeszcze jeden krok - pojawienie się na rynku komputerów, które jednocześnie spełniają funkcję zegarków. To jest nowa generacja w pełni funkcjonalnych komputerów o kształcie i rozmiarze dużego zegarka ze zmieniającymi ekranami na wyświetlaczu. W czasie nienurkowania, taki komputer nie pozostaje na półce lecz na nadgarstku ustawiony w funkcji „czas dnia” Te nowe komputery mają takie same funkcje jak elektroniczne zegarki. Prawdopodobnie historia zatoczyła kolejne koło i komputer nurkowy na nadgarstku staje się nowym gadżetem, identyfikującym nas jako nurków.

Elektroniczne głębokościomierze z czasomierzem

Te głębokościomierze, tak jak omawiano wcześniej, typowo mierzą także czas denny czas przerwy powierzchniowej a także posiadają pamięć ilości nurkowań, oraz czasu i głębokości ostatniego nurkowania. Występują w formie nadgarstkowej i do konsoli.

Podwodne kompasy.

Do czasu przełomu tysiąclecia podwodne kompasy były ostatnimi przyrządami dostępnymi wyłącznie w tradycyjnej mechanicznej, czyli analogowej formie. Niewiele elektronicznych kompasów równie szybko pojawiało się jak i zniknęło z rynku i nie znajdowały one akceptacji. To się obecnie zmieniło. Niektóre komputery nurkowe mają funkcję elektronicznego kompasu na swoich wyświetlaczach. Pomimo tego konwencjonalny, mechaniczny kompas pozostał najczęstszym wyborem. Podwodny kompas jest wypełniony płynem aby wytrzymywać ciśnienie. Ma igłę lub znacznik wskazujący północ, centralną lub kierunkową

linię, która wskazuje kierunek poruszania, obrotową tarczę tzw. bezel lub inny sposób zmieniania znaczników kursu, które przekręcane mogą pokrywać się znacznikiem z kierunkiem jaki wskazuje igła i pokazywać w ten sposób kurs płynięcia. points.

Termometry.

Pomimo że temperatura nie jest niezbędną informacją, warto jest znać temperaturę wody. Termometry jako oddzielne instrumenty nurkowe, praktycznie już nie występują. Zwykle są zintegrowane z komuterami nurkowymi lub elektronicznymi głębokościomierzami. Niektóre manometry posiadają mały analogowy termometr na tarczy.

Komputery nurkowe.



Od połowy lat osiemdziesiątych komputery nurkowe zrewolucjonizowały technikę nurkowania. Zanim komputery stały się dostępne, czas nurkowania bezdekompresyjnego planowało się w oparciu o maksymalną głębokość osiąganą w czasie nurkowania. Podobnie w nurkowaniu technicznym określało się harmonogram przystanków dekompresyjnych na podstawie maksymalnej głębokości. Komuter nurkowy zmienił planowanie w znaczący sposób, umożliwiając przewidywanie czasu bezdekompresyjnego / wymagań dekompresji na podstawie wykonanego profilu nurkowania a nie maksymalnej głębokości. Jeśli spędzałeś znaczącą ilość czasu powyżej głębokości maksymalnej (co jest powszechne) rezultatem był znacząco dłuższy czas limitu bezdekompresyjnego lub (w nurkowaniu technicznym) wymagana krótsza dekompresja.

Podstawowym sposobem monitorowania Twojego statusu dekompresyjnego jest pomiar głębokości w określonych interwałach czasowych nurkowania (np co 30 sekund od zanurzenia). Mikroprocesor komputera używa tych wartości podstawiając je do matematycznego modelu dekompresyjnego, który szacuje ile azotu (lub innego gazu inertnego) zostało pochłonięte przez tkanki w ciele nurka. Uaktualniając ciągle te dane komuter wyświetla, ile pozostało czasu bezdekompresyjnego opierając się na aktualnej głębokości. Jeśli wartość limitu zostanie przekroczona, komputer pokazuje głębokości na których musisz wykonać przystanki i ich czasy przed osiągnięciem powierzchni. Dodatkowo komputery, które posiadają funkcję odczytu ciśnienia z butli, mogą obliczyć czas do powierzchni bazując na bieżącym zużyciu powietrza, przeliczając zużycie na podstawie głębokości. Większość komputerów pokaże, która z tych wartości jest krótsza: limit czasu bezdekompresyjnego, czy czas na który wystarczy nurkowi powietrza. Obecnie różnice funkcjonowania komputerów sprowadzają się do zastosowanego modelu dekompresyjnego (algorytmu) Te modele odzwierciedlają różne podejścia do problemu dekompresji i mogą różnić się we wskazaniach limitu bezdekompresyjnego, maksymalnego czasu nurkowań powtórzeniowych oraz wartości zwiększonego czasu po wynurzeniu na mniejszą głębokość. Z praktycznego punktu widzenia to oznacza niewielkie, ale możliwe do zaobserwowania różnice na różnych komputerach partnerów nurkowych. O modelach dekompresyjnych dowiesz się więcej w rozdziale piątym.



Style

Jak czytałeś wcześniej można wybierać komputery montowane w konsoli lub na nadgarstku. Obydwa style mogą zawierać lub nie-w sobie manometr. Nawet omawiane wcześniej komputery wyglądające jak zegarki mogą mieć funkcje bezprzewodowych manometrów.

Komputery nitroxowe --

Wraz z rozwojem komputerów, pojawiają się coraz to nowe ich funkcje dodatkowe. Większość nowych komputerów może być programowana do użycia z różnymi mieszankami wzbogaconego powietrza, czyli nitroxu. Te komputery obliczają dłuższe czasu bezdekompresyjne lub krótszą dekompresję (nurkowanie techniczne) które uzyskujesz dzięki stosowaniu nitroxu. Obliczają także ekspozycję tlenową (nowy parametr ograniczający nurkowanie o który nie trzeba się martwić nurkując rekreacyjnie na powietrzu). Oszczędność finansowa przy zakupie komputera obsługującego tylko powietrze w stosunku do komputera nitroxowego jest tak niewielka że większość nurków wybiera komputer nitroxowy nawet jeśli nie posiadają jeszcze uprawnień nurka nitroxowego PADI.

Komputery nurków technicznych --

Wymagania związane z obliczaniem dekompresji nurków technicznych są znacznie bardziej złożone niż obliczanie limitu bezdekompresyjnego. W nurkowaniu technicznym, komputer nie tylko pracuje w innym zakresie głębokości, nie tylko musi obliczać przystanki ale także mieć możliwość przetaczania różnych gazów w czasie jednego nurkowania, obliczając parametry związane także z helem a nie tylko azotem i tlenem. Komputery techniczne można zaprogramować do użycia z kilkoma mieszankami oddechowymi. Niektóre modele komputerów umożliwiają programowanie ośmiu lub więcej mieszanek, akceptując mieszanki z helem, tlenowo-azotowe a także 100 procentowy tlen. Przetwarzając gazy w czasie nurkowania, naciskasz guzik, a Twój komputer dostosowuje obliczenia dekompresji do mieszanki. Niewiele tych komputerów umożliwia podłączenie bezprzewodowych transponderów, jako że niewielu nurków technicznych akceptuje takie rozwiązania. Innym rozwiązaniem niektórych modeli komputerów jest ustawienie obiegu zamkniętego CCR. W modelu obiegu otwartego, oddychając z danej butli, proporcja gazów nie zmienia się. Rebreatherzy o obiegu zamkniętym, mogą zmieniać proporcje gazów, bazując na utrzymaniu zadanego ciśnienia parcjalnego tlenu (PO₂) na danej głębokości co powoduje konieczność obliczania dekompresji w inny sposób. Ustawiając model CCR, każdemu komputerowi obliczać dekompresję dostosowując inne czynniki do ustawionego na rebreatherze PO₂.

Podłączenie do komputera --

Dodatkowym ułatwieniem jest możliwość podłączenia większości komputerów nurkowych do komputera PC i transmisja danych. To oczywiście wymaga specjalnego połączenia (zwykle do USB) oraz odpowiedniego oprogramowania. Zrzut danych jest sposobem na zapis danych podobnie jak w logbooku i zwykle dostarcza wielu szczegółowych informacji o nurkowaniu. Na przykład używając większości programów możesz uzyskać graficzne przedstawienie profilu nurkowania w regularnych odstępach czasu co może być pomocne w odtworzeniu co zostało wykonane.

Rebreatherzy o obiegu zamkniętym i półotwartym



Jedną z największych szans rozwoju sportowego nurkowania po roku 2000 był gwałtowny wzrost zainteresowania rebreatherami o obiegu zamkniętym (CCR) i półotwartym (SCR). Pomimo, że ilość użytkowników rebreatherów w czasie pisania Encyklopedii nie jest duża, to jednak stale wzrasta, zwłaszcza w nurkowaniu technicznym. Wraz z rozwojem elektroniki, ergonomii itp można oczekiwać ich wpływu na rozwój rebreatherów co spowoduje, że będą one używane w nurkowaniu coraz częściej.

Zalety systemów SCR i CCR

Nie znając się na tych systemach, możesz dziwić się dlaczego ktokolwiek chce ich używać. Pomimo że mają one bardziej

skomplikowaną budowę i wymagają bardziej złożonego szkolenia (porównując do obiegu otwartych) aby bezpiecznie nurkować, rebreatherzy oferują dwie zasadnicze korzyści w porównaniu do obiegu otwartych.

Bardziej efektywne użycie gazu

Ponieważ systemy CCR i SCR odzyskują wydychany gaz, nie jest konieczne używanie dużych butli. SCR daje w przybliżeniu trzykrotnie dłuższy czas oddychania w porównaniu do tej samej objętości butli obiegu otwartego. Z użyciem CCR wyposażonego w dwie butle rozmiaru dużych pony możesz nurkować 4-6 godzin. W nurkowaniu rekreacyjnym daje to korzyść wynikającą z tego że nie musisz zabierać wielu butli lub

kompresora by wykonać wiele nurkowań. Możliwe jest, aby wybrać się na tygodniowe, nurkowe wakacje zabierając 4-6 małych butli i wiaderko absorbentu. Z niektórymi zestawami, zachowując respekt dla czasu nurkowania, masz zapas gazu porównywalny z czterema, czy pięcioma twinsetami na raz! W nurkowaniu technicznym, oszczędność gazu to coś więcej niż tylko wygoda. Z obiegiem otwartym zużywasz tym więcej powietrza im głębiej nurkujesz, z obiegiem zamkniętym zużycie gazu jest zależne prawie wyłącznie od metabolizmu Twojego organizmu i wykonywanego wysiłku. Zużywasz tyle samo gazu na głębokości 100m co na 10m. Jeśli weźmiesz pod uwagę, że napełnienie trimixem (tlen, hel i azot) jest kosztowne to korzyść używania rebreathera jest oczywista. CCR pozwala nurkowi technicznemu wykonać nurkowanie na taką samą głębokość jak na obiegu otwartym z tą samą mieszanką, ale pozostać dłużej na głębokości. Wiele nurkowań wykonanych przez rekordzistów nurkowań technicznych nie byłoby możliwe na obiegu otwartym ponieważ ilość butli niezbędna do tych nurkowań byłaby niemożliwa do opanowania.

Bez bąbelków

Nie każdy kto używa rebreathera chce wykonywać długie głębokie nurkowania. Wielu, zwłaszcza podwodni fotografowie chcą cichych nurkowań. CCR-y są bardzo ciche ponieważ prawie nie wydostają się z nich bąble (to także powód dla czego używają ich jednostki specjalne w czasie podwodnych akcji) SCR wypuszcza bąbelki, ale w znacznie mniejszej ilości i zdecydowanie ciszej niż ma to miejsce w obiegu otwartym. Ciche nurkowanie umożliwia podpięcie bliżej do ryb i innych podwodnych organizmów gdyż nie są one płoszone przez hałas bąbli. Rebreathery są także chętniej używane ze względu na brak hałasu jeśli nurkowie używają elektronicznych systemów komunikacji głosowej

Nurkowanie na SCR'ACH i CCR'ACH

Wyszkolony, doświadczony nurek obiegu otwartych staje się w wielu aspektach początkującym gdy ubiera rebreather. Tak jest ponieważ wiele podstawowych zasad, umiejętności i zachowań nie ma zastosowania przy obiegach zamkniętych.

Kontrola pływalności

Powszechnie używamy kontroli oddechu do dostosowania niewielkich zmian pływalności w obiegach otwartych - bierzemy nieco większy wdech aby stać się bardziej pływalnym lub robimy dłuższy wydech by się nieco zanurzyć. Większość nurków odruchowo dostosowuje oddychanie do oczekiwanych zmian głębokości. Pierwszą różnicą, którą zauważysz w czasie nurkowania z rebreatherem jest to że nie jest tu możliwe zmienianie pływalności oddechem. Tak dzieje się ponieważ, w czasie wydechu powietrze z płuc przechodzi do rebreathera nie zmieniając sumarycznej objętości układu rebreather-płuca. Ponieważ nie ma zmiany objętości nie ma zmiany pływalności. To oznacza, że prawidłowe wyważenie i użycie jacketu są znacznie bardziej istotne dla pływalności, oraz że musisz pozbyć się nawyku zmian oddychania w celu zmiany pływalności.

Zużycie gazu

Rebreathery działają najefektywniej gdy pozostaje się na stałej głębokości. Zmiana ciśnienia otoczenia powoduje konieczność dodania lub uwolnienia części gazu z worka oddechowego (zwanego także przeciw-płucem) co powoduje bezużyteczne z punktu widzenia metabolizmu zużycie gazu. Niektórzy nurkowie wydychają często gaz nosem lub oczyszczają maskę co nie ma znaczenia w obiegach otwartych ale w systemach CCR i SCR jest marnotrawieniem gazu. Jeśli używasz rebreathera, musisz zmienić ten nawyk i mieć dopasowaną, nieprzeciekającą maskę

Awaria

Z punktu widzenia szkolenia i użytkownika, największym wyzwaniem w porównaniu do obiegu otwartych jest postępowanie przy awarii sprzętu. W obiegu otwartym, o awarii sprzętu wiesz natychmiast i nie możesz jej zignorować. Albo natychmiast nie masz czym oddychać, albo wzbudzony automat jest otoczony chmurą jednoznacznie wyglądających bąbli. Rebreathery mogą być uszkodzone w taki sposób, że awarię można rozpoznać wyłącznie śledząc urządzenia pomiarowe. Jeśli tego nie zrobisz, może się okazać że będziesz kontynuować nurkowanie do momentu utraty przytomności bez jakiegokolwiek ostrzeżenia. Oczywiście w takich okolicznościach staje się istotne aby wytrenować nawyki, które zwracają uwagę na możliwe do wystąpienia problemy. Elektroniczne systemy ostrzegawcze pomagają, ale nie można na nich bezwzględnie polegać. Zauważ, że taka różnica w stosunku do systemów otwartych ma jednakże pewne plusy. W obiegu otwartym uszkodzenie jest oczywiste ale reakcja musi być szybka. Z rebreatherami masz czas, o ile zauważyłeś szybko usterkę, co najmniej kilka minut zanim sytuacja stanie się krytyczna. W większości przypadków możesz kontynuować oddychanie z zestawu przez kilka minut, a w tym czasie zdecydować jakie podjąć dalsze działania.

Limity bezdekompresyjne i dekompresja

W obiegu otwartym tak długo jak oddychasz z danej butli, proporcja zawartych w niej gazów pozostaje niezmienna. W układach SCR i CCR proporcja gazów zmienia się w czasie nurkowania, co zmienia sposób w jaki kalkulujesz limit bezdekompresyjny lub dekompresję. CCR zmienia proporcje mieszanych gazów tak aby utrzymać stałą nastawę wartości ciśnienia parcjalnego tlenu PO₂ zwana także „set point”. Parametry dekompresji określa się w takim wypadku na podstawie specjalnych tabel opartych na wartościach set pointów albo przy użyciu komputera nurkowego posiadającego opcję CCR, czyli takiego w którym ustawiamy set-point PO₂ . zgodny z nastawą CCR-a. W układach SCR mieszanka, którą oddychasz będzie mieć zmienne ciśnienie parcjalne tlenu, tak więc limit bezdekompresyjny obliczany jest w klasyczny sposób na podstawie największego możliwego do osiągnięcia stężenia azotu, a ekspozycja tlenowa na podstawie największego możliwego do osiągnięcia stężenia tlenu. Innym elementem planowania nurkowań technicznych z CCR jest czas dekompresji versus zużycie gazu. Ponieważ układy CCR zużywają gaz bardziej w oparciu o metabolizm niż głębokość, możliwe jest takie nurkowanie w którym otrzymuje się wiele godzin dekompresji. Z tego powodu w treningu CCR zaleca się conajmniej 100 godzin doświadczenia w limitach rekreacyjnych przed rozpoczęciem nurkowań technicznych.

Przygotowanie (składanie) zestawu i konserwacja

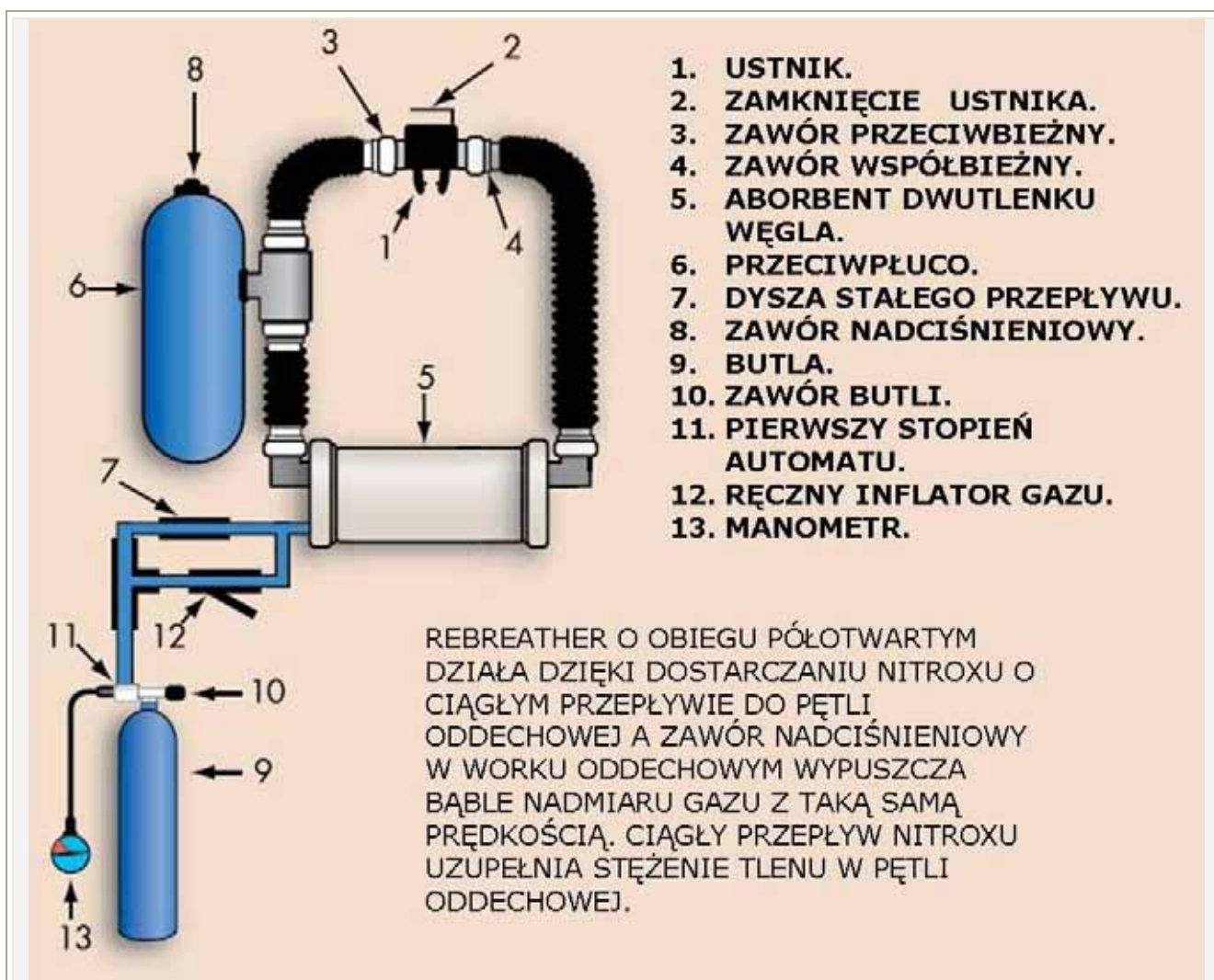
Kolejną znaczącą różnicą pomiędzy obiegami zamkniętymi i otwartymi jest przygotowanie i konserwacja. Używając rebreathera trzeba złożyć elementy zestawu, zasypać wkład pochłaniacza dwutlenku węgla (scrubber), wykonać test szczelności, oraz wiele innych czynności przed serią nurkowań. Po zakończeniu dnia nurkowego trzeba rozmontować zestaw, zdezynfekować węże i worki oddechowe aby nie stały się źródłem infekcji dróg oddechowych. Ten czynnik „zawracania sobie głowy” prawdopodobnie spowoduje iż obiegi otwarte zostaną popularne przez lata niezależnie od rozwoju technologii, aczkolwiek wiele korzyści wynikających z użycia obiegów zamkniętych równoważy kłopotliwe prace przed i po nurkowaniach.

Podstawy działania i konstrukcji

Pomimo istnienia kilku odmian w budowie, elementarna koncepcja budowy i działania różnych modeli SCR i CCR jest takie same. Wszystkie posiadają worki oddechowe, tzw przeciwłuca, które są prostym workiem który rozszerza się gdy wydychasz do niego powietrze, a kurczy gdy wdychasz. Zawory jednodrożne umożliwiają przepływ gazu tylko w jednym kierunku, tak aby wydychane powietrze przechodziło przez pochłaniacz, który usuwa dwutlenek węgla. Wszystkie posiadają źródło albo źródła gazu który zasila przepływ oczyszczonego z CO₂ gazu (albo petlę oddechową, jako że jest to przepływ o obiegu), aby uzupełnić zużyty uprzednio tlen i wypełnić przeciwłuca do potrzebnej objętości. Poniżej opisano podstawowe różnice pomiędzy obiegami SCR i CCR.

Budowa rebreathera o obiegu półotwartym SCR

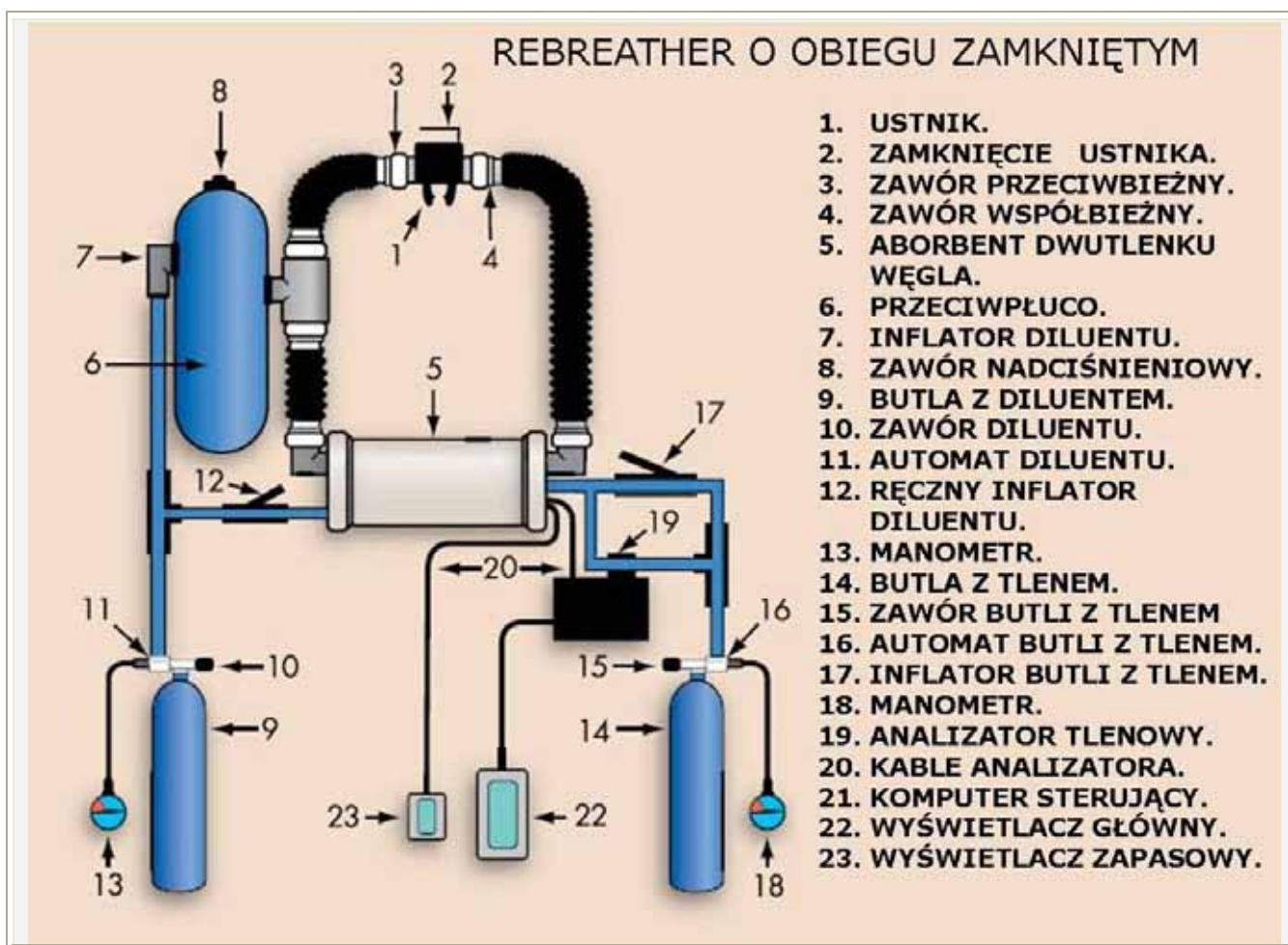
SCR działa dzięki dostarczeniu nitroxiu o ciągłym przepływie do petli oddechowej, a zawór nadciśnieniowy w worku oddechowym wypuszcza bąble nadmiaru gazu z taką samą prędkością. Ciągły przepływ nitroxiu uzupełnia stężenie tlenu w pętli oddechowej. Podstawową zaletą systemu SCR jest prostota budowy. Masz do czynienia z pojedynczym gazem wprowadzanym do urządzenia, aczkolwiek uzyskana mieszanka może różnić się składem w zależności od metabolizmu i prędkości oddychania. Dobierając odpowiedni nitrox i ustawiając (przed nurkowaniem) żądany przepływ możesz kontrolować oczekiwaną proporcję tlen / azot opartą na tablicach i wzorach. Czujnik tlenu w pętli oddechowej pozwala kontrolować czy pozostajesz w oczekiwanym przedziale stężeń. Podstawowymi mankamentem SCR'a jest to, że nie jest tak cichy jak CCR, oraz że nie wydłuża aż tak czasu oddychania. Jest to jednak dobry wybór dla nurków, którzy szukają łatwego sposobu na użycie technologii obiegów zamkniętych w nurkowaniu rekreacyjnym. Możesz nauczyć się nurkować na SCR-ach w czasie kursu specjalistycznego PADI - Rebreather o obiegu półotwartym.



Budowa rebreathera o obiegu zamkniętym CCR

Pomijając tradycyjny rebreather przeznaczony do oddychania czystym tlenem (który nie ma zastosowania w nurkowaniu) rebreathery o obiegu zamkniętym mają dwie butle z gazami. Jedna zawiera czysty tlen, a druga gaz denny albo rozrzedzający, tzw. diluent - zwykle powietrze albo trimix dla głębokich nurkowań technicznych. Opierając się na odczytach z elektronicznych czujników tlenu (zwykle trzech, w celu potrójnego zabezpieczenia funkcjonowania) elektronika CCR-a otwiera zawór solenoidowy i wtryskuje tlen (w miejsce zużytego przez nurka) do pętli oddechowej tak aby utrzymywać zadany nastaw (set point) ciśnienia parcjalnego tlenu, który zaprogramowałeś przed nurkowaniem. W czasie zanurzenia dodajesz diluent, aby utrzymać potrzebną objętość gazu w worku wdechowym i aby zmniejszyć wzrastające ciśnienie parcjalne tlenu. Zapasowe czujniki pozwalają kontrolować odczyty wartości związanych z tlenem, a użycie manualnych inflatorów umożliwia pracę w trybie „ręcznym” dodawania gazów w razie awarii elektroniki.

Podstawową zaletą użycia systemów CCR jest zwiększenie efektywności zużycia gazów w celu wydłużenia nurkowania, zdolność optymalizacji dekompresji (nurkowanie techniczne) przez zwiększenie stężenia tlenu oraz cicha praca z powodu braku bąbli. Podstawowym mankamentem jest cena oraz skomplikowane użytkowanie i montaż.



Wyzwania dla obiegów zamkniętych

Producenci SCR-ów i CCR-ów chcieliby, oczywiście zwiększenia ich popularności. Przyznając rację temu, że w pewnych okolicznościach zalety obiegów zamkniętych są tak duże, że trudno o lepsze, minie sporo lat, zanim wyprą obiegi otwarte, które są dla nurków rekreacyjnych są dobre ze względu na niskie koszty, obsługę, szkolenia i logistykę. Poniżej wyszczególniono wyzwania jakie stoją przed rozwojem systemów SCR i CCR

Brak standardów

W obiegach otwartych, model na którym uczyłeś się nurkować nie miał znaczenia. Mogłeś nurkować na wszystkich innych rodzajach sprzętu, ewentualnie z minimalnymi dostosowaniami różnic działania. Obiegi zamknięte wiele tracą nie mając standardów rozmieszczenia elementów obsługi i kontroli urządzenia. Przykładem może być inflator (przycisk dodawczy) tlenu który umieszczany jest w niektórych modelach po prawej stronie, a w innych po lewej. To oznacza, że nie tylko trzeba odbyć przeszkolenie użytkownika konkretnego modelu, ale także zmienić swoje odruchowe zachowania, które stają się nawykami nurkowymi. Jest to znaczące z punktu widzenia szkolenia.

Obsługa i serwis

Dla większości osób dorywczo zajmujących się nurkowaniem, obsługa i serwis SCR i CCR jest wystarczającym powodem aby zrezygnować z użytkowania obiegów zamkniętych. Producenci mogliby zrobić te zestawy bardziej przyjazne dla użytkownika poprzez wprowadzenie gotowych wkładów z absorbentem, albo zaprojektowanie systemu tak by można prowadzić dezynfekcję pętli oddechowej bez konieczności całkowitego rozkręcania zestawu za każdym razem. Inną opcją byłaby możliwość zlecania tych prac operatorom nurkowym przez samych nurków.

Infrastruktura

Brak wsparcia sprzedaży siecią serwisową jest problemem typu co powinno być wcześniej - jajko czy kura. Obecnie, w większości miejsc nurkowych na świecie nie można oczekiwać dostępności absorbentu CO₂ czy nawet 100% tlenu do napełnienia zestawu CCR. Bardziej powszechne użycie obiegów zamkniętych, byłoby z

pewnością zachętą do sprzedaży materiałów obsługowych do systemów SCR i CCR przez centra nurkowe.

Cena.

W czasie gdy pisano niniejsze opracowanie, systemy CCR wymagały znacząco większej inwestycji w sprzęt i szkolenie niż obiegi otwarte. Pomimo, niższych kosztów użytkowania CCR przez nurków technicznych, potrzeba czasu by inwestycja w CCR zwróciła się. W większości nurkowań bezdekompresyjnych praktycznie nie istnieją korzyści finansowe nawet w długim okresie użytkowania i raczej to inne cechy rebreatherów decydują o ich wyborze przez nurków rekreacyjnych.

Akcesoria nurkowe

Oprócz głównych elementów ekwipunku nurkowego, jest wiele innych potrzebnych lub pożądanых w nurkowaniu.

Noże i narzędzia tnące

Z powodu niewielkiego ryzyka zaplątania pod wodą należy mieć ze sobą jakiś rodzaj narzędzia tnącego (z wyjątkiem lokalizacji gdzie jest to prawnie zakazane) Najczęstszym wyborem jest nóż nurkowy, z krawędzią tnącą. Z praktycznego punktu widzenia, nóż jest użyteczny do wielu zastosowań także do mierzenia i podważania

Noże nurkowe

Dostępna jest szeroka gama stylów, rozmiarów i materiałów. Można wybierać od zbliżonych wyglądem i rozmiarem do dużych noży myśliwskich po zbliżone wyglądem do sztyletów które są dostatecznie małe aby zamontować je na przedramieniu lub pasku jacketu. Noże nurkowe różnią się rodzajem użytego metalu, rączką i pochwą. Noże ze stali nierdzewnej są wykonywane ze stopu nr 440 lub podobnego. Jakość stali powoduje rozsądny kompromis pomiędzy odpornością na korozję i wytrzymałością na zginanie. Zgodnie z regułą, że im bardziej elastyczna stal tym bardziej podatna na rdzewienie należy dokonać odpowiedniego kompromisu. Stal nierdzewna będzie rdzewiała jeśli nóż nie będzie myty i czyszczony po nurkowaniu w słonej wodzie. Z tego powodu, niektórzy producenci oferują noże tytanowe lub stalowe pokrywane tytanem. Pomimo wyższej ceny, noże tytanowe mogą długo wyglądać jak nowe nawet po wielu latach nurkowania z nimi w słonej wodzie. Wybierając nóż tytanowy, należy zwracać uwagę na rączkę, która powinna dawać pewny chwyt zabezpieczający przez ześlizgnięciem ręki na ostrze nawet przy silnym nacisku. Użyteczną cechą jest dodatkowa, ząbkowana krawędź (nóż - piłka). Inna użyteczna cecha to podziałka centymetrowa na ostrzu, która pozwala także mierzyć a nie tylko ciąć. Zwykle nóż kupuje się z pochwą, która ma dwa paski umożliwiające zapięcie noża do nogi, ramienia lub jacketu. Pochwy mają klamerki umożliwiające dociągnięcie pasków w miarę kompresji pianki neoprenowej pod wodą. Gumowy pierścień lub inny mechanizm szybko zwalnający nóż zabezpiecza go przed wypadnięciem z pochwy. To ważne, aby nóż był trzymany w każdej pozycji, a jednocześnie łatwy do wyjęcia w potrzebie.



Narzędzia nurkowe

Narzędzia nurkowe to zwykle noże z kolcem lub końcówką w kształcie śrubokręta. Są zbliżone do noży i można je określić jako ich inny rodzaj.

Haki tnące i sekatory

Ostatnio pojawiły się nowe narzędzia tnące w nurkowaniu. Hak tnący ma kształt litery „U” z umieszczoną wewnątrz cienką bardzo ostrą blaszką, specjalnie zaprojektowany do cięcia cienkich linek i żyłek. Kształt haka minimalizuje ryzyko przypadkowego skaleczenia lub przecięcia sprzętu. Pierwotnie haki używane przez nurków jaskiniowych zyskały popularność wśród nurków wrakowych (zarówno rekreacyjnych jak i technicznych) ponieważ możliwe jest szybkie cięcie nimi przy użyciu jednej ręki. Ponieważ są one ograniczone do cięcia cienkich linek, należy mieć ze sobą dodatkowo nóż nurkowy lub inne narzędzie do cięcia grubszych linek.

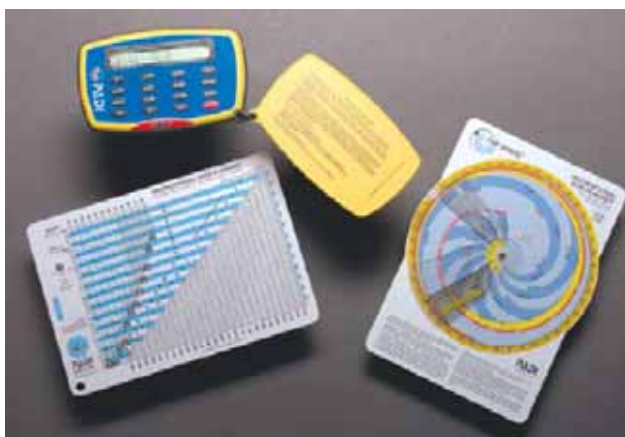
Innym popularnym narzędziem są sekatory nurkowe podobne do ogrodniczych. Te wytrzymałe nożyczki tną szybko cienkie i średniej grubości linki, co powoduje że są chętnie wybierane do rozwiązywania problemu zaplątania w sieci. To powoduje że są popularne wśród nurków wrakowych. Inną korzyścią jest to że są wygodniejsze w użyciu w grubych rękawicach nurka.

Umiejscowienie.

Nie ma znaczenia gdzie umieszczasz swoje narzędzie tnące ale dobrą zasadą jest takie umiejscowienie by móc je dosięgnąć obydwoma rękami. Nurkowie techniczni mają zawsze co najmniej dwa narzędzia tnące umieszczone tak by conajmniej jedno z nich było dostępne dla obu rąk. Należy umieszczać większe noże po wewnętrznej stronie nogi aby mieć łatwy dostęp i zapobiegać podatności na zaplątanie. Mniejsze noże można umieszczać na udzie, ramieniu, pasie balastowym, pasie biodrowym lub ramieniowym jacketu. Jakis czas temu popularne było umieszczanie noży na odwrocie konsoli, ale konsle są coraz mniej popularne. Typową lokalizacją haków są nadgarstki, węże inflatorów i pasy uprząży skrzydeł, a sekatorów na pasie z dostępem dla obydwu rąk.

Podróż.

Wydaje się oczywiste że ochrona lotniska nie pozwoli na podróż z nożem nurkowym w bagażu podręcznym. Innym względem, który należy brać pod uwagę jest uwarunkowania prawem maksymalna wielkość posiadanego noża, traktowanego jako broń. Lepiej to sprawdzić zwłaszcza chcąc podróżować z wielkim nożem w komadoskim stylu. Być może sekator jest w takich wypadkach lepszą opcją.



Tablice i planery nurkowania

Wraz z rozwojem komputerów nurkowych, niektórzy nurkowie mają błędne wyobrażenie że tabele nurkowe stały się zbędne. To nie jest prawdą i pewno nie będzie do czasu, gdy komutery nurkowe staną się praktycznie bezawaryjne, albo posiadanie dwóch komputerów będzie standardową praktyką. Jeśli komputer zepsuje się na wakacjach, tabele i planery pozwolą Ci dalej nurkować. Pomagają one także w planowaniu nurkowań. RDP jest najpopularniejszą tabelą w nurkowaniu rekreacyjnym. Możesz używać Tabeli, Koła albo wersji elektronicznej eRDP dla celów planowania i zdublowania komputera na wypadek jego awarii. Wielu nurków ma ze sobą tabele lub koło w

czasie nurkowania pod wodą. Nurkowie nitroxowi używają tabel nitroxowych i tabel zastępczych głębokości powietrznych DSAT.

Log booki

Certyfikaty nurkowe są tylko dokumentami potwierdzającymi stopień wyszkolenia i spełnienie standardów szkoleniowych. Nie mówią o tym, czego dokonałeś i czego się nauczyłeś. To jeden z powodów dla których

używa się logbooków. Inne powody to:

- Logbooki są pamiętnikiem do których miło się wraca i dzieli wrażeniami z doświadczeń nurkowych
- Można w nich zapisać szczegóły danego nurkowania, które inaczej zostaną zapomniane. Może to być użyteczne źródło informacji o warunkach środowiskowych, rodzaju użytego sprzętu, czy opisu jak nurkowano w poprzedniej sytuacji.
- Logbooki są wymagane do udowodnienia doświadczenia nurkowego na wielu poziomach szkolenia rekreacyjnego, technicznego i profesjonalnego.
- Coraz większa ilość operatorów nurkowych wymaga okazania zarówno certyfikatu jak też logbooka przed nurkowaniem

Minimalną ilością informacji, którą powinien zawierać logbook jest data, lokalizacja, głębokość, czas i poświadczenie przez partnera, divemastera lub instruktora. Większość logbooków zawiera dodatkowe miejsce na opisy warunków środowiska, rodzaju nurkowania, użytego sprzętu, komentarzy, obserwacji itp. W uzupełnieniu do różnych rodzajów logbooków, niektóre firmy oferują logbooki komputerowe, z których wiele jest częścią oprogramowania do transferu danych z komputera nurkowego. Niektóre z tych programów automatycznie dodają numer nurkowania, całkowity czas denny a nawet liczą grupę ciśnieniową po każdym nurkowaniu i przerwie powierzchniowej. Jeśli chcesz logować swoje nurkowania przy użyciu komputera, będziesz musiał mieć wydruki zbiorcze gdybyś potrzebował okazać swoje doświadczenie



Tabliczki

Tak długo jak jesteście biegli ze swoim partnerem w sygnalizacji podwodnej, możecie się komunikować. Podwodne tabliczki pozwalają na komunikację w złożonych sytuacjach, tworząc z nich ważne narzędzie zwłaszcza przy poszukiwaniach i w nurkowaniu technicznym. Większość tabliczek jest nieco mniejsza od tablic nurkowych RDP, które są dostępne w wielu rozmiarach, w tym także montowane na nadgarstku oraz z kompasem. Aby dać więcej miejsca do pisania na niewielkiej powierzchni można używać wielu „stronicowej” tabliczki. Niezależnie od typu tabliczki potrzebny jest ołówek z mocowaniem uniemożliwiającym by odplynął.



Torby na sprzęt

Dostępne są torby - od małych i lekkich siatkowych modeli używanych do sprzętu snorkelingowego (ABC) po wielkie, mocne plecaki lub torby transportowe, które mogą pomieścić cały sprzęt którego możesz potrzebować nurkując w zimnej wodzie oprócz butli i balastu. Takie wielkie podzielone na przedziały torby z kieszeniami zaspokoją potrzeby większości nurków, także w podróży i na zatłoczonej łodzi, dając oszczędność miejsca i minimalizując ryzyko utraty lub uszkodzenia sprzętu. Jednym z bardziej popularnych kształtów jest torba „plecakopodobna” z pasami ramieniowymi ułatwiająca transport dużej ilości ciężkiego sprzętu na plecach. Pasy

można zapiąć zamkami aby nie zwisały po odprawie na lotnisku. Większość takich toreb ma oddzielne dopasowane wielkością kieszenie na pletwy, maski, czy automaty, niejednokrotnie wyłożone materiałem ochronnym zabezpieczającym delikatny sprzęt, jak np maski. Niemniej popularne jest wyposażanie toreb nurkowych, także tych plecakopodobnych w kółka aby dać możliwość ciągnięcia ich w podróży - jest to miła cecha zwłaszcza na długich płaskich powierzchniach portów lotniczych. Ważnym punktem przy wyborze torby jest model przeznaczony dla nurków. Pomimo że być może znajdziesz inne „nienurkowe” modele wyglądające odpowiednio, należy do rzadkości by miały one odpowiednią wytrzymałość i solidne niekorodujące zamki tak by sprostać wymogom transportu sprzętu nurkowego. Pożądana torba nurkowa jest inwestycją, ale ochrania ona znacznie większą inwestycję jaką jest sprzęt i twoje nurkowe wakacje.

Flagi i bojki

Na większości nurkowisk nie będziesz jedyny w wodzie. Twoja flaga nurkowa, powiewająca na łodzi lub ciągnięta na pływaku po powierzchni będzie ostrzegą inne łodzie o nurkach pod wodą. W wielu miejscach prawo wymaga wywieszania flagi nurkowej na czas nurkowania. W zależności od miejsca i warunków nurkowania właściwą flagą może być albo czerwona prostokątna z białymi pasami łączącymi narożniki w formie krzyża, albo biało-niebieska dzielona pionowo z wyciętym trójkątem z jednej strony. Czasami można wywieszać obydwie flagi. Podczas nurkowania flaga nurkowa jest wywieszana na maszcie lub innej najbardziej widocznej części łodzi. Jeśli rozpoczynasz nurkowanie z brzegu lub w znacznej odległości od łodzi wywieszasz flagę na pływającej bojce. Mogą one być albo mniejszymi modelami, zaprojektowanymi by wspomagać oznaczenie pozycji nurków, albo większymi jednostkami (zwykle przypominającymi dentkę samochodową pokrytą tkaniną), które mogą także pełnić funkcję przechowywania zapasowego balastu lub innych elementów, których nie zabieramy pod wodę. Linka do holowania najczęściej jest nawinięta na kołowrotek lub szpulkę. Jeśli nie przemieszczasz się możesz zakotwiczyć pływak w danej lokalizacji. Lokalne prawo może określać jak daleko od flagi wolno odpływać nurkom i jak blisko łodzie, skutery wodne i narciarze mogą pod pływać do flagi. Jeśli nie ma takich regulacji prawnym dobrym zaleceniem jest pozostawać i wynurzać się nie dalej niż 15 metrów od flagi, a z kolei łodzie powinny trzymać się dla bezpieczeństwa nurków co najmniej 30-60 metrów z dala od flag.

Sygnalizacja i bezpieczeństwo



W niebezpieczeństwie chcesz zwrócić uwagę ludzi na łodzi lub na brzegu. Możesz używać do tego celu wielu narzędzi sygnalizacyjnych. Weź pod uwagę, że sygnalizator dźwiękowy i wizualny jest standardowym wyposażeniem zestawu nurkowego. Urządzenia elektroniczne mogą być dobre w określonych warunkach.

Sygnalizatory dźwiękowe

Sygnalizatory dźwiękowe są ważne ponieważ zwracają uwagę, także w warunkach kiedy możesz być niewidoczny lub kiedy możesz mieć problem by użyć głosu do określenia że wzywasz pomocy.

Gwizdki.

Podstawowym, dostępnym sygnalizatorem jest gwizdek. Bardzo dobrze jest go umieścić na węźle inflatora lub innym miejscu gdzie będzie łatwo dostępny bez konieczności przeszukiwania kieszeni. Nawet jeśli posiadasz inne urządzenie dźwiękowe, dobrze jest mieć także gwizdek, ponieważ można używać go dając sygnał głośniejszy, dłuższy i częstszy niż krzyżąc lub gwizdząc na palcach.

Gwizdki na sprężone powietrze.

Można także używać sygnalizatorów dźwiękowych, wspomaganych niskim ciśnieniem z butli. One działają znacząco głośniej, niż standardowe gwizdki, co może być użyteczne przy większych odległościach od brzegu lub łodzi. Ponieważ jednak wymagają posiadania powietrza w butli, jest dobrym pomysłem posiadanie normalnego gwizdka na wypadek braku powietrza.

Sygnalizatory wizualne

Sygnalizatory wizualne mogą spowodować różnice pomiędzy byciem niewidocznym na powierzchni lub łatwym do zauważenia. Sygnalizatory dźwiękowe mogą zwrócić uwagę, ale to niewiele pomaga jeśli załoga łodzi nie widzi gdzie jesteś. Sygnalizatory wizualne są szczególnie ważne jeśli kończysz nurkowanie za łodzią w prądzie i możesz zostać zniesiony zanim ktoś podbierze Cię z wody. Należy rozważyć posiadanie nadmuchiwanej bojki (SMB) - standardowego wyposażenia, które zawsze należy mieć w swoim zestawie, a którego znaczenie nasila się w czasie nurkowań w prądzie lub innych warunkach, które tego wymagają.

Nadmuchiwane bojki.

Są to długie rury lub balony w jaskrawych kolorach, które można nadmuchać ustnie lub ze sprzętu nurkowego. Takie oznaczenie nurka jest łatwiejsze do zauważenia i kontroli położenia w czasie doptywania przez łódź. Niektóre jackety posiadają zintegrowane wersje, które można obsługiwać mając nadal wolne ręce. Większość jest zrolowana w specjalnej kieszonce, ułatwiając przechowywanie do czasu gdy będzie potrzebna. Do wielu bojek można świecić latarką do wewnątrz dla lepszej widoczności o zmierzchu lub w nocy

Lusterka.

Lusterka sygnalizacyjne są dobre na dużych dystansach, ale wymagają skierowania na poszukującego. Mogą być one pomocne dla łodzi lub samolotu aby Cię odnaleźć. Nurkując w silnych prądach, jest dobrze mieć ze sobą lusterko niezależnie od bojki.

Barwniki chemiczne.

Barwienie wody pomaga zlokalizować poszukiwanego z morza lub z powietrza. Jaskrawy, zwykle żółto-zielony nietoksyczny barwnik otacza poszukiwanego. Ponieważ barwnik rozprzestrzenia się i zanika, nie używa się go do czasu gdy jednostka poszukiwawcza jest w zasięgu wzroku poszukiwanego. Można mieć kilka zasobników z barwnikiem.

Błyskacze.

Na nurkowania nocne lub jeśli istnieje ryzyko dryfowania w nocy, dobrze jest mieć błyskające awaryjne światło. Światło błyskacza może być widziane z wielu kilometrów pogodną nocą.

Flary.

Flary są dobrze widoczne w dzień i w nocy. Trzeba je zabezpieczyć w wodoszczelnym pojemniku lub używać wodoodpornych flar z systemem mokrego zapalnika. Istnieje pewne ryzyko poparzenia się odpalając flarę, tak więc należy obchodzić się z nimi ostrożnie. Można mieć kilka flar jako że jedna spala się w ciągu kilku minut.

Urządzenia elektroniczne

Sygnalizatory elektroniczne są nowością na rynku nurkowym. Pomimo, iż są relatywnie drogie i potrzebują podwodnego opakowania, aby zabezpieczyć je pod wodą, są najbardziej efektywnymi sposobami uzyskania pomocy

EPIRB, czyli radioboja.

Radioboje EPIRB (Emergency Position Indicating Radio Beacon) zostały zaprojektowane na potrzeby bezpieczeństwa na łodziach, ale obecnie zostały zminiaturyzowane na tyle, że jest możliwe zabieranie ich na nurkowanie w podwodnej obudowie do czasu gdy będą potrzebne na powierzchni. Zasadniczo radioboja jest połączeniem systemu GPS (Global Position System) i radia nadającego na alarmowej częstotliwości morskiej 406MHz. Po włączeniu, nadaje ona automatycznie sygnał alarmowy SOS wraz z podaniem pozycji. Jednostki straży wybrzeża nasłuchują w sposób ciągły awaryjnej częstotliwości morskiej 406MHz i wysyłają oddział ratunkowy po odebraniu sygnału z radioboji

Telefony komórkowe i GPS.

W niektórych rejonach wybrzeża gdzie silne prądy często znoszą nurków, powszechną praktyką jest zabieranie telefonu komórkowego i GPS zabezpieczonych obudowami uodparniającymi urządzenia na zachłapania na powierzchni, umieszczonych w obudowach podwodnych na czas nurkowania. Jeśli nurkowie wynurzą się daleko w dół prądu od łodzi, namuchują oni bojkę i uruchamiają GPS. Znając swoją dokładną pozycję mogą zatelefonować do załogi łodzi i podać swoje koordynaty

Tlen i apteczka

Zestaw tlenowy i zawartość apteczki różnią się od prostych zestawów na użytek własny po złożone, które divemater lub instruktor chce mieć dostępne nadzorując grupę nurków. Zestawy tlenowe pozwalają na podawanie tlenu medycznego do leczenia urazów ciśnieniowych i podtopień. W zestawach preferuje się systemy podawania tlenu na żądanie oraz o ciągłym przepływie. Więcej na ten temat dowiesz się w czasie kursu PADI Rescue.



Zaczepy, karabinki i klipsy

Proste, tanie i zbyt często pomijane akcesoria, których potrzebuje każdy nurek. Bez nich sprzęt zwisa i jest ciągnięty po podłożu, zwiększa to zużycie energii, niszczy życie podwodne i w wielu wypadkach wywołuje zagrożenie. Istnieje wiele rodzajów zaczepów, klipsów, zwijanych linek, gumek, smyczy, retraktorów i innych sposobów zabezpieczenia węży i akcesoriów nurka. W najbliższym centrum nurkowym PADI znajdziesz najprawdopodobniej duży wybór zaczepów

Klipsy i karabińczyki.

To są podstawowe, wielofunkcyjne elementy do przyczepiania akcesoriów. Możesz zabezpieczać przy ich użyciu latarki, tabliczki i instrumenty pomiarowe. Przyczepiasz klips do wybranego elementu, a następnie przypinasz go do siebie. W nurkowaniu technicznym wszystkie połączenia robi się w formie zrywalnej, tak by w przypadku zaplątania można było zerwać lub odciąć połączenie. W ten sposób zawsze można rozłączyć akcesoria od nurka. Wielu nurków używa do połączeń nylonowych linek, które są trwałe i mocne, a jednocześnie łatwe do przecięcia.

Retraktory.

Niektórzy nurkowie lubią ten rodzaj połączeń, które zapewnia trzymanie akcesoriów czy wskaźnikó blisko ciała, a jednocześnie możliwe jest ich odsunięcie bez rozłączania czegokolwiek.

Smycze.

Smycze są powszechnie używane do zabezpieczenia akcesoriów trzymany w ręce. Pozwalają na wypuszczenie ich z ręki bez ryzyka zgubienia ich. Jeśli dodatkowo planujesz przyczepić smycz do jacketu, dodaj do smyczy klips lub karabińczyk. Niektórzy producenci wyposażają swoje smycze w różne dodatkowe zaczepy.

Przywieszka do mocowania oktopusa.

Nigdy nie pozwalaj by oktopus ciągnął się za Tobą w toni. To nie tylko utrudnia lokalizację w sytuacji awaryjnej, ale może uszkadzać podwodne życie lub oktopus poddając go wypełnianiu piaskiem, lub uszkadzając mechanicznie. Można wybierać spośród różnych typów przywieszek, ważne by dobrze trzymały automat i pozwalały go odczepić jednym szarpnięciem w potrzebie.



Specjalistyczny ekwipunek nurka

Oświetlenie

Jeśli planujesz nurkowania nocne, jaskiniowe lub wrakowe będziesz potrzebował oświetlenia. Może się ono okazać użyteczne także do zagładania w szczeliny i inne ciemne zakamarki. Przed omówieniem świateł,

zwróćmy uwagę na niektóre szczególnie ważne ich cechy. Większość aktywności, które wymagają użycia podwodnego światła, wymaga specjalistycznego treningu, lub czyni go pożądanym. Pierwsza kategoria to ta gdzie będziemy przebywać w przestrzeniach zamkniętych - nurkowaniu w pieczarach, jaskiniach i na wrakach. Wymaga to specjalnego szkolenia i sprzętu, niezależnie od posiadania oświetlenia, bez czego nadmiernie zwiększa się niebezpieczeństwo. Historia nurkowania w przestrzeniach zamkniętych bez specjalistycznego przeszkolenia ma bardzo złą historię, podczas gdy nie ma to miejsca z nurkami właściwie przeszkolonymi.

Pomimo że specjalistyczny trening nie jest wymagany do nurkowań nocnych, jest to napewno dobry pomysł. Kurs nurkowania nocnego PADI pomaga nabrać umiejętności nurkowania po zmroku pod okiem profesjonalisty. Prawdopodobnie taka droga do nocnego świata pod wodą będzie przyjemniejsza i mniej stresująca. Podstawową rzeczą którą musisz wiedzieć o oświetleniu, pomijając zagładanie w ciemne szczeliny za dnia, to fakt że będziesz potrzebował więcej niż jednego źródła światła. Nurkując w nocy lub w pieczarach, potrzebujesz co najmniej dwóch - podstawowego silnego źródła światła i zapasowego małego backupu. Każdy nurek techniczny eksplorujący jaskinie i wnętrza wraków używa co najmniej trzech źródeł światła, podstawowego silnego i dwóch zapasowych. Powód jest oczywiście taki, że nie mając oświetlenia łatwo zgubić się w ciemności. Pomimo, że źródła światła cechuje wysoka bezawaryjność, to jednak zawodzą od czasu do czasu więc jest rozsądne aby mieć zapasowe źródło światła (wymagane w nurkowaniu technicznym) Pomimo, że być może potrafisz poradzić sobie bez światła w czasie nurkowania nocnego, nie ulega wątpliwości że łatwiej jest się wynurzyć i znaleźć drogę do wyjścia mając, niż nie mając światła. Niezależnie od podstawowego źródła światła, możesz chcieć zabrać małe pozycyjne (marker) światło chemiczne lub elektryczne (zwykle LED), które przyczepisz do butli, lub fajki. Markery pomagają rozpoznawać się wzajemnie pod wodą, a także na powierzchni po zakończeniu nurkowania. Niektóre mają kolorowe światło lub błyskają w określonym rytmie, różnicując nurków w grupie.

Akumulatorowe lub bateryjne



Podstawowe i zapasowe światła używane przez nurków rekreacyjnych są dostępne w wersjach na baterie i umożliwiających wielokrotne ładowanie. Większe modele, dające więcej światła używane jako podstawowe źródła światła nurków technicznych są zawsze akumulatorowe. Podstawową zaletą źródeł bateryjnych jest niższa cena jako że nie zawierają akumulatorów ani ładowarki. Podstawową zaletą akumulatorowych jest niski koszt użytkowania, jako że nie musisz kupować do nich baterii, co w dłuższym okresie użytkowania jest opłacalną inwestycją. Zarówno w nurkowaniu technicznym jak i rekreacyjnym dominują akumulatory wodorkowo-niklowe NiMH. Wydajność takich ogniw okazała się na tyle dobra, że wypadły one z rynku ogniwa niklowo-kadmowe Ni-Cd oraz kwasowe akumulatory żelowe. Ogniwa wodorkowo-niklowe utrzymują stałe napięcie, zamiast jego stopniowego zanikania jak ma to miejsce w bateriach alkalicznych, a także mogą przechowywać więcej energii. Tak więc zestaw akumulatorów NiMH jest w stanie zasilać latarkę dłużej od zestawu baterii alkalicznych. W dużych

światach do nurkowań technicznych zastosowanie akumulatorów wodorkowych pozwala zmniejszyć ich wielkość w stosunku do żelowych o ponad dwa razy. Minusem ogniw NiMH jest fakt, że są one dostosowane do ciągłego lub częstego użytkowania. Jeśli zalejesz latarkę w czasie nurkowania, być może ona sama przetrwa katastrofę, ale drogie akumulatory z pewnością nie. Akumulatory mają cechę zwaną „uptywnością” - nieużywane, samoczynnie tracą zmagazynowaną energię, podczas gdy baterie alkaliczne mogą utrzymywać ładunek latami. Planując częste nurkowania w ciemności, wydaje się rozsądne wybrać akumulatory NiMH do podstawowego źródła światła i zwykle baterie do latarki zapasowej. Jeśli zamierzasz rzadko nurkować nocą, najlepszym rozwiązaniem będzie podstawowa latarka także z bateriami.

Podstawowe źródło światła

Główne światła to zwykle duże modele dające mocny, szerokokątny snop światła. Używane w nurkowaniu rekreacyjnym mają zwykle duże uchwyty i nie mieszczą się w kieszeni jacketu. Większość z nich jest wyposażona w palniki halogenowe lub xenonowe albo w systemy diodowe LED. Latarki nurków technicznych mają znacząco więcej mocy niż te używane w nurkowaniu rekreacyjnym. Mają małe światło umieszczone na dłoni, połączone kablem z akumulatorem umieszczanym na pasie. Pomimo, że lampy halogenowe były

standardem, latarki HIDowe zastępują je coraz częściej. Powodem jest efektywność świecenia, 10 Watowa żarówka HID dostarcza tyle samo światła co 50W halogen.

Światła zapasowe

Światła zapasowe używane jako backup są zwykle niewiele większe od średnicy baterii. Mniejsze średnice pozwalają na użytkowanie ich jako zwykłych latarek. Te zawierają zwykle baterie R20, R14 lub paluszki AA. Wprowadzenie na rynek światła diodowego o wysokiej intensywności pozwala na posiadanie silnego backupu małych rozmiarów. Nurkowie rekreacyjni przyczepiają światła zapasowe do jacketów lub umieszczają je w kieszeniach. Nurkowie techniczni przyczepiają światła do D-ringów uprząży ramieniowych na którejś stronie i unieruchamiają przy użyciu gumowej linki.

Konserwacja świateł

Jak każdy element sprzętu nurkowego, światła wymagają dbałości, jeśli mają służyć długo i działać dobrze. Właściwa konserwacja zaczyna się zaraz po wyjściu z wody i polega na optukaniu w słodkiej wodzie, możliwe najszybciej po opuszczeniu wody morskiej lub chlorowanej. Najlepiej by płukanie nastąpiło zanim światło wyschnie, co zawsze pozostawia cienką warstwę soli lub związków chemicznych na obudowie. Po wyłączeniu należy niezwłocznie optukać okolice wyłaczników i o-ringów przez około minutę pod bieżącą wodą. Środki do usuwania soli mogą być pomocne w usuwaniu osadów. Natępnie należy światła wysuszyć, otworzyć i wyjąć baterie zgodnie z instrukcją producenta.

Sprawdzić styki, i wyczyścić jeśli potrzeba, gumką biurową (najłatwiej taką na ołówku) Jeśli używasz akumulatorów, należy podłączyć je do ładowania. Kolejno sprawdzić o-ringi, szukając ubytków, nacięć itp. Nie należy używać niczego ostrego do wyjmowania o-ringów gdyż można je łatwo uszkodzić. Należy wymienić uszkodzone o-ringi, wyczyścić rowki i je same tkaniną nie pozostawiającą włóków. Sprawdzić rowek i o-ring czy nie pozostały na nich włókna lub zabrudzenia mogące skutkować przeciekaniem. O-ringi należy smarować używając małej ilości smaru silikonowego dobrze rozprowadzonego po całej uszczelce. Nie należy używać za dużo smaru - właściwie nasmarowana uszczelka lśni i jest mokra, ale nie widać na niej grudek ani widocznej warstwy smaru. Nadmiar smaru nie pomaga w szczelności, lecz zwiększa podatność na zalanie przez łatwość z jaką przyczepiają się do niej zabrudzenia i kurz. Następnie należy zmontować latarkę i przechowywać w suchym, chłodnym miejscu bez bezpośredniego działania promieni słonecznych. Jeśli nie będziesz używał światła przez dłuższy czas, należy zdjąć o-ringi i wyjąć baterie, umieszczając je w oddzielnych woreczkach foliowych



Zalanie latarki

Pomimo, że nie zdarza się to często, możliwe jest całkowite lub częściowe zalanie latarki z powodu niewłaściwej konserwacji, lub podwinięcia oringu w czasie skręcania. Przy pierwszych oznakach zalania, wyłącz natychmiast swoją latarkę i przejdź na zapasową. Na powierzchni skieruj latarkę od siebie i zabezpiecz oczy (np ubierz maskę nurkową) w czasie otwierania. Zalane baterie wydzielają gaz, który może spowodować wytryśnięcie skażonej chemikaliami wody w czasie otwierania. Nie dotykaj tego co wyleje się z zalanej latarki. Wymień baterie (niektóre akumulatory stosowane w nurkowaniu technicznym mogą przetrwać zalanie - sprawdź w instrukcji obsługi) i wypłucz latarkę dokładnie słodką wodą, wysusz wewnątrz i na zewnątrz suszarką do włosów bez ogrzewania powietrza. Zwykle należy oddać latarkę do serwisu przed ponownym użyciem po zalaniu.

Podwodny sprzęt Foto - Video

Podwodne aparaty fotograficzne i kamery video uczestniczą w wyścigu zmian jakie niesie za sobą gwałtownie rozwijająca się technologia cyfrowych obrazów. To co pozostaje stałe, to konieczność oświetlania obrazów w celu uzyskania dobrych kolorów. Poza tym, zmiany zachodzą tak gwałtownie, że trudno jest omówić je w skrócie. Zanim zainwestujesz w jakikolwiek sprzęt, który zamierzasz użytkować pod wodą, skonsultuj się ze specjalistą i sprawdź strony internetowe traktujące o podwodnej fotografii. Ponieważ zmiany dotyczą elementów, w kolejnych modelach, należy kupować razem aparat, obudowę i oświetlenie. Inną ważną kwestią, jest fakt że do wielu aparatów i kamer nie ma obudów podwodnych.

Systemy do fotografii podwodnej

Cyfrowa fotografia zrewolucjonizowała fotografię, także pod wodą, tworząc ją bardziej uniwersalną i w wielu aspektach łatwiejszą zarówno dla nowicjuszy jak i profesjonalistów. Fotografia cyfrowa zniosła jedno z głównych ograniczeń, jakim było 36 zdjęć i brak możliwości zmiany filmu przed zakończeniem nurkowania. Nowoczesne karty pamięci pozwalają zrobić setki zdjęć w wysokiej rozdzielczości, oraz dają możliwość oglądania rezultatów natychmiast, pod wodą. Systemy cyfrowe ułatwiły także uzyskiwanie dobrych kolorów. Pomimo, że zaawansowani fotografowie z pewnością nie zrezygnują oświetlenia fotografowanych obiektów, można uzyskać nie najgorsze kolory polegając wyłącznie na automatycznym balansie bieli, w który wyposażona jest większość cyfrowych aparatów. Funkcja balansu bieli kompensuje absorpcję kolorów pod wodą, dając niezłe zdjęcia nawet bez lampy błyskowej. W zależności od jakości która Cię zadowala i doświadczenia, możesz zainwestować w kompaktowy, mały aparat z automatycznymi funkcjami albo w lustrzankę SLR z wymiennymi obiektywami jakich używają profesjonaliści. Jest także wiele modeli pośrednich. Najlepsze efekty uzyskuje się z użyciem podwodnej lampy błyskowej, niezależnie od balansowania bieli. Najlepszą opcją jest dedykowana lampa z systemem kontroli TTL (pomiar światła przez obiektyw). Wielu producentów oferuje podwodne lampy błyskowe TTL współpracujące z wybranymi modelami aparatów w obudowach podwodnych.



Podwodne Video

Cyfrowe video jest podstawą podwodnych filmów od końca lat 90-tych. Obrazy z obecnie produkowanych kamer amatorskich zwykle przewyższają jakością to co można było uzyskać z kamer profesjonalnych na początku lat 90tych. Co więcej, te kamery są na tyle małe, że można z łatwością umieszczać je w stosunkowo niewielkich obudowach podwodnych. Dzisiaj większość filmów podwodnych jest tworzona techniką cyfrową. Tak jak przy aparatach fotograficznych, jest ważne aby wybierać kamerę wraz z obudową. Do niektórych modeli nie ma obudów, a technologia zmienia się na tyle szybko i trudno jest kupić obudowę do modelu kamaery która wyszła z produkcji. Video, tak jak fotografia potrzebuje doświetlenia sztucznym światłem.



Do czasu wprowadzenia lamp HID (szerzej omawiane w dziale oświetlenia) możliwości doświetlania video były znacznie ograniczone. Wymagana ilość energii do oświetlenia wyczerpywała się szybko nawet z wielkich akumulatorów o dużej pojemności. Dysponując oświetleniem HID można mieć system oświetlenia, który dostarczy odpowiedniej jasności w rozsądnym czasie bez konieczności zabierania wielkich, nieporęcznych zestawów. Korzystając z użyteczności balansu bieli, wielu videografów nie używa światła w płytkich przejrzystych wodach.

Konserwacja podwodnych zestawów Foto- Video

Aparaty nie lubią wody, dlatego dobre przygotowanie przed- i konserwacja po- nurkowaniu są konieczne aby uniknąć kosztownych wypadków. Wszystkie kamery, aparaty i oświetlenie mają specyficzne wymagania określone w instrukcjach obsługi, aczkolwiek podstawy są wspólne:

Przed nurkowaniem:

17. Sprawdź i wyczyść wszystkie o-ringi i powierzchnie styku. Używaj miękkich, nie pozostawiających włókien materiałów do czyszczenia o-ringów i bawełnianych szmatek do czyszczenia rowków na nie. Jeśli to konieczne wymień naderwane lub jakkolwiek inaczej uszkodzone o-ringi. Zawsze należy mieć zapasowe o-ring na taki wypadek i wymieniać je przy każdej wątpliwości.
18. Po wyczyszczeniu o-ringów i rowków na nie, należy smarować używając małej ilości smaru silikonowego dobrze rozprowadzonego po całej uszczelce. Nie należy używać za dużo smaru - właściwie nasmarowana uszczelka lśni i jest mokra, ale nie widać na niej grudek ani widocznej warstwy smaru. Należy sprawdzić czy do smaru nie przykleił się kurz, ani jakiegokolwiek zanieczyszczenia. Nie należy naciągać o-ringów, gdyż prowadzi to do ich uszkodzenia.
19. Inspekcja i czyszczenie o-ringów powinno być praktyką przed rozpoczęciem każdego dnia podwodnej fotografii. Być może czyszczenie nie jest konieczne, jeśli obudowa została otwarta dla wymiany baterii lub zgrania zdjęć, ale sprawdzenie o-ringów jest konieczne zawsze przed zamknięciem obudowy. Mając jakiegokolwiek wątpliwości należy wyczyścić o-ringi

Po nurkowaniu:

20. Całkowicie zanurz zmontowany zestaw w słodkiej wodzie i poruszaj nim przez conajmniej minutę. To pomaga spłukać sól z trudniej dostępnych miejsc. Jeśli nie ma możliwości mycia przez zanurzenie, można oplukiwać pod przepływającą wodą (wąż lub kran) ale zanurzenie jest znacznie lepsze. Jeśli nie możesz umyć sprzętu natychmiast po nurkowaniu w słodkiej wodzie należy pozostawić go mokrego w słonej wodzie, w chłodnym zacienionym miejscu do czasu kiedy można go umyć. Nie należy dopuścić aby słona woda wyschnęła na sprzęcie.
21. Następnie należy sprzęt zanurzyć w słodkiej wodzie na conajmniej pół godziny i potem wysuszyć uważając by nie zadrapać soczewek i powierzchni optycznych.
22. Rozmontować zestaw, zgrać zdjęcia, naładować akumulatory i wyczyścić o-ringi. Jeśli nie planujesz nurkować przez dłuższy czas, pozostaw zestaw rozmontowany a o-ringi wyjmij i umieść w woreczku foliowym.

Bojki

Bojki służą do oznaczania pozycji czegoś. Są użytecznym narzędziem, które można używać w różny sposób do różnych celów. Mogą być pomocne w poszukiwaniach lub nawet awaryjnego oznaczenia zaginionego nurka. Awaryjne, czy nie - boje mogą być wykorzystywane do oznaczenia terenu poszukiwań. Ekipa poszukiwawcza może ciągnąć boję po powierzchni aby koordynator widział postęp poszukiwań. W innym sposób używa się bojki w czasie nurkowań z łodzi. Łódź może szukać określonego miejsca przy użyciu sonaru - małej rafy, wraku lub innego obiektu do zanurkowania na nim. Gdy łódź zobaczy obiekt na sonarze, wyrzuca bojkę z rozwijającą się liną aby oznaczyć położenie. W czasie nurkowania, bojki są używane do oznaczenia miejsca znaleziska gdy nie posiadamy sprzętu do wydobywania go. Bojki pozwalają uniknąć ponownego poszukiwania gdy wrócisz z właściwym sprzętem do wydobywania. Ponieważ są to stosunkowo tanie i użyteczne, wielofunkcyjne narzędzia i środki bezpieczeństwa zarazem, prawdopodobnie będziesz chciał mieć ze sobą jedną lub dwie bojki



Bojek używa się do zaznaczenia własnej pozycji pod wodą lub zaznaczenia miejsca, do którego się chce wrócić.

Wykrywacze metalu

W czasie kursu PADI poszukiwanie i wydobywanie, nauczysz się jak szukać zagubionych przedmiotów pod wodą z wykorzystaniem prostych figur nawigacyjnych. Aczkolwiek, o ile szukany obiekt jest metalowy, a zwłaszcza gdy pozostawał pod wodą dłuższy czas, nawartwiony piasek i osady dobrze go ukrywają. Do znajdowania takich przedmiotów można używać specjalnych podwodnych detektorów metali. Wybór zaczyna się od małych ręcznych modeli zabieranych pod wodę do ogromnych holowanych przez statki magnetometrów. Tych pierwszych używa się do poszukiwania małych przedmiotów jak np pęk kluczy albo monet; ostatnie nadają się do poszukiwania całych wraków. Rodzaj najczęściej używany przez nurków rekreacyjnych to płytka elektromagnetyczna umieszczona na długim uchwycie. Płytką emituje pole magnetyczne. Metalowe elementy zakłócają kształt pola magnetycznego, co jest rejestrowane przez detektor, który w takim wypadku emituje sygnał akustyczny lub wychyla igłę wskaźnika. Inne rodzaje wysyłają pulsujący sygnał i porównują charakterystyki drgań fali wraz z ruchami detektora aby odnaleźć metal.



Aby znaleźć metalowe przedmioty pod wodą, możesz użyć specjalnego podwodnego wykrywacza metalu. Urządzenia te znacznie różnią się od siebie: od małych, które możesz zabrać ze sobą na nurkowanie, po duże, obsługiwane wyłącznie z łodzi.

Worki wypornościowe

Worki wypornościowe używane są do dwóch podstawowych zastosowań: do podnoszenia i wydobywania ciężkich obiektów, oraz w nurkowaniu technicznym jako narzędzie wspomagające wykonanie przystanku dekompresyjnego. Jeśli znajdziesz pod wodą coś co chcesz wydobyć, to jeśli nie możesz tego podnieść bez dopompowywania jacketu, należy użyć worka wypornościowego. Worki wypornościowe mają kształt balona na gorące powietrze, i są wykonane z bardzo wytrzymałej tkaniny nieprzepuszczającej powietrza. Przywiązujesz obiekt do balona i napełniasz go z dodatkowego źródła powietrza lub specjalnego narzędzia do napełniania. Lepsze worki mają zawór, którym możesz spuszczać rozszerzające się powietrze i kontrolować prędkość wynurzenia po drodze do powierzchni. Worek wypornościowy jest częścią standardowego wyposażenia nurka technicznego. Używasz go w zaplanowanej lub awaryjnej dekompresji (w zależności od tego gdzie nurkujesz) wystrzelonego na powierzchnię jak bojkę i połączonego z linką kołowrotka. Worek zapewnia stabilny punkt podparcia, dla zespołu nurkowego umożliwiając mu łatwiejszą kontrolę głębokości przy wymaganym przystankach dekompresyjnych, poprzez zawieszenie na linie od worka. Jaskrawy kolor worka ułatwia łodzi obserwację położenia nurków, którzy dryfują w toni w czasie dekompresji. Nurkowie techniczni często zabierają worki wypornościowe aby zdublować nadmuchiwaną bojkę. Wysyłanie określonych z nich może oznaczać że zespół potrzebuje pomocy i wysłania nurka wspomagającego z powierzchni.



Worki wypornościowe stały się standardowym elementem wyposażenia nurków technicznych w wodach otwartych. Używane są jako bojki sygnalizacyjne przystanku dekompresyjnego; wystrzelywane spod wody na linie umieszczonej na kołowrotku.

Kołowrotki

Jedynym sensownym sposobem zabrania liny pod wodę jest używanie kołowrotka lub szpulki. Kołowrotki nurkowe mają wiele zastosowań. Można ich używać do poszukiwania, to ciągnięcia bojki powierzchniowej z flagą lub do pomiarów odległości. W nurkowaniu technicznym jest to standardowy element wyposażenia w wodzie otwartej przy używaniu worków wypornościowych a w jaskiniach i przestrzeniach zamkniętych jest krytycznie ważny, wskazując drogę powrotną do wyjścia.

Systemy lokalizacji

Elektroniczne systemy lokalizacji podwodnej są dostępne od lat. Składają się one z transmitera emitującego sygnał (radionadajnika) który umieszcza się na obiekcie lub w lokalizacji do której należy wrócić i odbiornika. Ten sposób dobrze sprawdza się w odnajdywaniu drogi powrotnej lub punktu wyjścia, aczkolwiek z powodu wysokiego kosztu i nieporęcznego użytkowania te urządzenia nie odgrywają znaczącej roli w nurkowaniu sportowym. Od roku 2001 pojawiają się nowe systemy elektronicznej nawigacji. Pozwalają one określić pozycję względem łodzi, niektóre pozwalają także łodzi określić pozycję nurków pod wodą. Pomimo, że urządzenia te są raczej kosztownym rozwiązaniem, będą stawały się bardziej popularne wraz z obniżaniem ceny. Prognozuje się że w przyszłości zestaw transponder/ odbiornik na nadgarstku nurka będzie standardową praktyką na łodziach safari nurkowych.

Analizatory gazów i przepływomierze

Wraz ze wzrostem popularności nurkowania na wzbogaconym powietrzu, analizatory tlenu stały się podstawowym wyposażeniem wielu nurków. Używane są do potwierdzenia składu procentowego tlenu w buli z nitroxem. Ponieważ prędkość z jaką gaz przepływa przez czujnik ma wpływ na wskazania, zwykle kupujesz także przepływomierz lub ogranicznik przepływu aby zapewnić dokładność pomiaru. Niektóre modele dołącza się bezpośrednio do zaworu butli, a inne do węża inflatora automatu oddechowego. W nurkowaniu technicznym analizatory tlenu i helu są coraz częstsze wraz z rozwojem nurkowania na trimixie. Pomimo, że możliwe jest odpowiednie określenie składu procentowego trimixu analizując tylko sam tlen, te nowe analizatory znacznie ułatwiły analizę i przygotowywanie (blending) trimixu.



Przed nurkowaniem z nitroxem używasz analizatora tlenu, aby sprawdzić jego zawartość w mieszance. Analizator helu (powyżej) służy nurkowi oddychającym trimixem.



Systemy komunikacji

Pomimo że komunikacja głosowa nie przyjęła się szerzej ani w nurkowaniu rekreacyjnym ani w technicznym, jest ona powszechnie stosowana w nurkowaniach naukowych, wojskowych, prac podwodnych itp. Jeśli komunikacja głosowa jest potrzebna pod wodą, niezbędne jest używanie maski pełnotwarzowej lub prostszych wersji „maski na usta”. Różne modele pracują na różnych zakresach częstotliwości, dopuszczalnych głębokości, rodzajów zasilania i innych cech. Istnieją proste modele, w których trzeba nacisnąć przycisk, by mówić podobnie jak w krótkofalówce, albo elektronicznie przełączane mówię/ słucham - aktywowane głosem. Najlepsze zestawy posiadają regulację głośności, redukcję szumów, aktywację głosową i inne parametry, które można regulować w czasie nurkowania. Wprowadzone także w związku z zapotrzebowaniem wojskowym np. do zabezpieczenia przed bojówkami terrorystów, systemy głosowe rozwijają się i stają coraz bardziej skomplikowanymi układami elektronicznymi oferując coraz łatwiejszą obsługę i coraz niższą cenę. Pomimo, że prawdopodobnie nie będzie to nigdy wyposażeniem „zwykłego nurka” (niektórzy cenią sobie w nurkowaniu właśnie brak możliwości rozmowy głosowej), prawdopodobnie będą częściej używane wraz z rozwojem ich użyteczności i niezawodności.

Skutery podwodne (DPV)

Skuter podwodny, z ang. Diver propulsion vehicle (DPV) pozwala na przepłynięcie większych odległości pod wodą bez używania płetw. Ponieważ oszczędzają energię nurka, zużywa on również mniej powietrza. Dla niektórych niepełnosprawnych nurków dają możliwość efektywnego poruszania się jako alternatywy dla używania rąk podczas nurkowania. DPV składa się zwykle z obudowy, zawierającej akumulatory, nosa z rączkami i osłoniętej śruby napędowej. Prędkość pracy śruby może być stała lub zmienna, a śruba zatrzymuje się automatycznie po zwolnieniu wyłącznika gdy puszczaś rączki skutera. To zabezpiecza przed ucieczką skutera, który przypadkowo został wypuszczony z rąk. Istnieją dwa wyraźnie różne rodzaje skuterów: małe kompaktowe modele, które mogą pracować 1-2 godziny bez ładowania, i duże masywne, które wytrzymują 3 lub więcej godzin ciągłej pracy. Początkowo skutery były projektowane przede wszystkim dla nurków rekreacyjnych. Niektóre bardzo małe modele nie dają wiele siły napędowej, ale są lekkie, łatwe do niesienia jedną ręką, inne cięższe poruszają nurka szybciej niż jest on w stanie sam płynąć. Duże modele są projektowane przede wszystkim dla nurków technicznych. Nadają się one zwykle do operowania na większych głębokościach i stanowią ważny element głębokich eksploracji jaskiń. Pomimo że użytkowanie skutera nie jest trudne, należy brać pod uwagę kilka aspektów by bezpiecznie z nim nurkować. Składa się na to nie przekraczanie prędkości wynurzania, a także takie planowanie nurkowań by móc wrócić do punktu końca nurkowania w razie awarii urządzenia.



Są dwa podstawowe rodzaje skuterów podwodnych. Duże, techniczne modele (po lewej na zdjęciu), mają dłuższą żywotność ale są duże i ciężkie. Modele rekreacyjne (poniżej) są lekkie, ale odpowiednie do krótszych nurkowań.

