

# Konfiguracje sprzętowe

Poniżej zamieszczam zestawienie najczęściej występujących konfiguracji sprzętowych. Każda z nich służy do wykonywania odmiennych typów nurkowań. Każda z nich wymaga także opływania i wyszkolenia, aby mogła nam zapewnić bezpieczeństwo i korzyści.

## 1. Konfiguracja rec

Podstawowa, najpowszechniejsza konfiguracja sprzętowa, składająca się z pojedynczej butli, automatu oddechowego z octopusem, głębokościomierza oraz manometru.

Wyposażeni jesteśmy w jeden pierwszy stopień oraz dwa drugie stopnie. Z głównego drugiego stopnia oddychamy sami, natomiast dodatkowego drugiego stopnia zwanego octopusem używamy w sytuacjach awaryjnych, wymagających podzielenia się z partnerem czynnikiem oddechowym. Konfiguracje możemy „rozbudować” poprzez zastosowanie butli z podwójnym zaworem i 2 pierwszych stopni, co zabezpieczy automat przed zamarzaniem.

Większość nurków zaczynała właśnie od takiej podstawowej konfiguracji, zaletą jej jest bez wątpienia jej prostota, nieskomplikowana idea, możliwości regulacji, mała ilość wyposażenia. Zestaw mało waży i jest idealny do prostych i mało skomplikowanych nurkowań. Zdecydowanie jego zaletą jest także – niska cena.

## 2. Konfiguracja rec + pony

Dokładnie taka sama konfiguracja jak opisana powyżej, wyposażona dodatkowo w małą najczęściej 4 litrową butlę z dodatkowym automatem oddechowym.

Używamy jej często do nieco głębszego nurkowania rekreacyjnego, szczególnie w zimniejszych wodach w których istnieje zwiększone ryzyko zamarznięcia automatu oddechowego. W czasie oddychania przez obydwie osoby z pojedynczego pierwszego stopnia stwarza zwiększone ryzyko zamarznięcia AO, natomiast użycie dwóch pierwszych stopni znacznie zwiększa margines bezpieczeństwa.

Posiadamy także większy zapas powietrza, co może być bardzo przydatne w sytuacji awaryjnej, a w razie uszkodzenia zaworu butli możemy przejść na pony.

## 3. konfiguracja tech

Najczęściej obecnie spotykaną konfiguracją sprzętową wykorzystywaną do nurkowań technicznych jest konfiguracja Hogardian (dir). Dodatkowo pod

koniec opracowania zamieszczam bardzo obszerny opis konfiguracji sprzętowej według filozofii dIR.

Zastosowanie ma do głębokich nurkowań, także dekompresyjnych oraz jaskiniowych.

Konfiguracja tego typu składa się z podwójnego zestawu butlowego, połączonego łącznikiem umożliwiającym separację butli. Butle zamocowane mamy do stalowej płyty z uprzężą do, której mamy przykręcony worek wypornościowy.

Zaletą tego rozwiązania jest możliwość podłączenia większych zestawów butlowych np 2x10,2x12,2x15, co pozwala nam znacznie poszerzyć nasze możliwości przez zabranie większej ilości czynnika oddechowego pod wodę. Każda z butli wyposażona jest w oddzielny automat oddechowy, składający się z jednego pierwszego i jednego drugiego stopnia. Charakterystyczne jest to że w sytuacji braku powietrza oddajemy partnerowi własny główny drugi stopień, wyposażony w długi 150 – 200 cm wąż, a sami oddychamy z zapasowego zawieszzonego na szyji na gumce.

Zawsze wyposażeni też jesteśmy w podwójne źródło wyporu.

Możemy posiadać podwójne skrzydło lub suchy skafander i worek wypornościowy, co w razie awarii jednego z nich pozwala nam bezpiecznie zakończyć nurkowanie.

#### **4. Konfiguracja Jaskiniowa - przeznaczona do nurkowania solo**

Konfiguracja przeznaczona do nurkowania jaskiniowego solo.

Najbardziej polecana konfiguracja do nurkowań w jaskiniach o małych przekrojach i ograniczonej widoczności.

Bardzo zbliżona do konfiguracji technicznej, różniąc się od niej jednak kilkoma istotnymi szczegółami. Konfiguracja opisana powyżej ma za zadanie zapewnienie bezpieczeństwa zarówno nurkowi jak i jego partnerowi, natomiast nurkowanie jaskiniowe często jest nurkowaniem solo, z tego też powodu ma ona za zadanie zapewnić maximum bezpieczeństwa samemu nurkowi.

Składa się ona z zestawu dwóch butli o identycznej pojemności niepołączonych jednak łącznikiem międzybutlowym.

Każda z butli posiada oddzielny automat oddechowy. Każdy z automatów posiada wąż międzystopniowy o takiej samej długości ponieważ nie występuje potrzeba dzielenia się czynnikiem oddechowym. Drugie stopnie automatów mamy zapięte na gumach na szyi ponieważ często zmieniamy automaty pod wodą aby zapewnić równomierne zużycie gazu. W nurkowaniu jaskiniowym obowiązuje zasada zużycia gazów 1/3. Jedna część na nurkowanie, jedna na powrót i jedna na rezerwę.

Zestaw sprzętu przeznaczonego do nurkowań jaskiniowych i technicznych, składa się dodatkowo z wielu dodatkowych elementów takich jak oświetlenie, kołowrotki, boje dekompresyjne itp.

## Skafandry nurkowe oraz balast

Niezwykle istotny bez względu na to na jaką konfigurację sprzętową się zdecydowaliśmy jest dobór skafandra nurkowego. Skafander nurkowy służy przede wszystkim do ochrony ciała pływaka przed utratą ciepła, chroni go także przed skaleczeniami w wyniku otarcia o skały czy kontaktu z niebezpiecznymi zwierzętami morskimi.

W wodzie oddajemy ciepło 20-25 razy szybciej niż w powietrzu, bez odpowiedniej ochrony przebywanie w wodzie o temperaturze niższej niż ciała ludzkiego byłoby niemożliwe. Przy temperaturze wody w polskich wodach poniżej termokliny 4-6°C nurkowanie nie byłoby praktycznie możliwe bez użycia skafandra.

Podział skafandrów nurkowych:

z lycry - stosowany do nurkowań w bardzo ciepłych wodach, daje minimalną ochronę przed zimnem, ale chroni przed skaleczeniami i słońcem,

skafander mokry - zwany potocznie pianką, najczęściej stosowany rodzaj skafandra, ze względu na niską cenę. Materiał skafandra to neopren.

Zależnie od temperatury wody stosuje się skafandry z neoprenu o grubości 3, 5, 7mm. Większość skafandrów posiada budowę dwuczęściową.

skafander suchy - najcieplejszy rodzaj skafandrów nurkowych.

Odizolowuje większą część ciała nurka od wody. Właściwości cieplne skafandra zależą od rodzaju materiału z jakiego wykonany jest skafander i zastosowanego ocieplacza. Używany do nurkowania w zimnych wodach, oraz nurkowania głębokiego. Wspaniale sprawdzają się również w trakcie nurkowań takich jak np. nurkowanie podlodowe. Można powiedzieć, że jeżeli posiadamy suchy skafander, sezon nurkowy nigdy się nie kończy. Instruktorzy nurkowania, to grupa, najczęściej korzystająca z takiego rozwiązania.

skafander półsuchy - to skafander wykonany bardzo podobnie do neoprenowego skafandra suchego, nie posiada jednak zaworów (dolotowy, upustowy) ani butów. Uszczelnienie uzyskuje się dzięki neoprenowym kryzom.

Wszystkie skafandry posiadają pewną pływalność dodatnią, zależy ona od grubości i rodzaju materiału z jakiego jest wykonana, aby to zrównoważyć stosujemy balast zamocowany na pasie. Ilość obciążenia dla pianki 5mm wynosi od 4-8kg, dla pianki 7mm 8-12kg a dla suchego skafandra jest jeszcze większa. Przy takiej ilości balastu występują problemy z kręgosłupem, stąd w ostatnich latach część balastu jest przenoszona z pasa do jacketu, jest to tzw balast zintegrowany. Zwykle występuje w postaci specjalnie wyprofilowanego obciążnika ołowianego przykręcanego

na stale do płyty stalowej lub w postaci ciężarków typu Red Bull dopinanych przy pomocy karabinków do płyty lub uprząży. Wykonanie takiego balastu nie jest trudne. Ważne jest aby karabinek był na tyle duży, aby nawet w grubych rękawicach, tego typu balast można było łatwo wpiąć i wyjąć.

## **System DIR – szczegółowy opis dla zainteresowanych.**

System ten stworzony został przez osoby zaliczane do czołówki nurkowania technicznego, dodatkowo zajmujących się nurkowaniami jaskiniowymi. Chyba z tego powodu postrzegany jest jako rozwiązanie dla nurków technicznych. System DIR może być stosowany przez wszystkich nurków, niezależnie od charakteru działalności podwodnej, którą prowadzą i stopnia jej zaawansowania. Jest systemem na tyle uniwersalnym, że zgodnie z jego zasadami może nurkować osoba traktująca nurkowanie jako formę rekreacji, wykonująca płytkie nurkowania na rafie, jak i ktoś, czyją pasją są penetracje wraków w zimnych morzach północnej półkuli na ekstremalnie dużych głębokościach, gdy nurkowane profile wymagają długiej, wielostopniowej dekompresji. Najpowszechniej znane, charakterystyczne elementy DIRowskiej konfiguracji sprzętowej to używanie długich węży do automatów, specyficzne umiejscowienie automatu zapasowego oraz odmienne od rozpowszechnionego podejście do procedur dzielenia się gazem z partnerem w sytuacji awaryjnej. W DIR każdy nurek wyposażony jest w dwa kompletne (I i II stopień) automaty oddechowe.

### **DIR- Automaty oddechowe i węże**

Najpowszechniej znane, charakterystyczne elementy DIRowskiej konfiguracji sprzętowej to używanie długich węży do automatów, specyficzne umiejscowienie automatu zapasowego oraz odmienne od rozpowszechnionego podejście do procedur dzielenia się gazem z partnerem w sytuacji awaryjnej. W DIR każdy nurek wyposażony jest w dwa kompletne (I i II stopień) automaty oddechowe.

Podstawowy II stopień AO jest umieszczony na długim wężu (1,5-2,1 m). Dwumetrowy wąż zalecany jest dla osób nurkujących w przestrzeniach ograniczonych. Do nurkowań open water w zupełności wystarczy wąż o długości 1,5 m, jednak nie ma przeciwwskazań dla stosowania dłuższego (i tak czyni większość nurków DIR).

To właśnie podstawowy regulator podamy partnerowi, kiedy zabraknie mu „powietrza”. Zaletą takiego rozwiązania jest fakt, że mamy pewność (osoba ratowana również), że jest to w 100 proc. działające źródło gazu. Za takim podejściem do dzielenia się mieszaniną oddechową przemawia

również to, iż w praktyce osoba, której zabrakło gazu zwykle i tak stara się wyrwać automat z ust partnera, a nie szukać jego octopusa czy innego zapasowego źródła mieszaniny oddechowej.

Przy konfiguracji DIR, aby poratować nurka będącego w potrzebie wystarczy tylko wyjąć II stopień z ust i pochylić głowę zdejmując wąż z za karku, aby partner miał do dyspozycji działający regulator z dużym zapasem węża, co jest znacznie wygodniejsze, niż przy używaniu węży standardowej długości. Długi wąż pozwala na swobodne płynięcie tak połączonych nurków w miejscach ciasnych, ograniczających możliwość manewru, gdzie nie jest możliwe poruszanie się obok siebie.

Powyższe rozwiązania (długie węże) stosowane są od wielu lat przez szeroki krąg nurków technicznych i jaskiniowych, a także znajdują coraz częstsze zastosowanie w rekreacji nurkowej.

Dobór automatu oddechowego powinien być uzależniony od warunków, w jakich zamierzamy nurkować. Oczywiście jest, że w przypadku nurkowań w wodzie zimnej, o temperaturze oscylującej w okolicach 2-4 stopni Celsjusza należy stosować konstrukcje, które będą bardziej odporne na zamarzanie niż w przypadku nurkowań w ciepłych wodach Meksyku.

Automaty membranowe są konstrukcjami bardziej odpornymi na zamarzanie. Do I stopni typu tłokowego niektórzy producenci oferują specjalne zestawy przystosowujące automaty tego rodzaju do używania w wodach zimnych.

Podstawowy automat podłączony jest do prawego (z punktu widzenia ubranego w sprzęt nurka) I stopnia. Takie umieszczenie nie jest przypadkowe – w rozwiązaniu tym daje się zauważyć jaskiniowy rodowód DIR. Podczas nurkowania w zamkniętych przestrzeniach nie powinno się podłączać podstawowego II stopnia do lewego automatu, gdyż istnieje prawdopodobieństwo, że w momencie uderzenia („przycięcia”) pokrętkami zaworów o sklepienie jaskini podczas płynięcia do przodu może dojść do zakręcenia lewego zaworu butli i odcięcia lewego I stopnia (lewy zakręca się właśnie w tę stronę a prawy w przeciwną, przez co w identycznej sytuacji będzie się on odkręcał i nie odetnie dopływu mieszaniny oddechowej).

Wąż z I stopnia biegnie w dół wzdłuż butli po ich prawej stronie, pod kanistrem lampy umieszczonej na prawym biodrze (jeśli nie mamy lampy możemy tu założyć kieszeń lub nadmiar węża wcisnąć pod pas brzuszny uprząży albo pozostawić go w spokoju), w górę skośnie przez pierś, nad lewym ramieniem, za karkiem i dochodzi z prawej strony do ust.

Dodatkowo możemy zaczepić go pod nożem znajdującym się w pochwie na pasie brzuszny.

Nurkowie stosują inne metody pozycjonowania długiego węża (zwinęty za karkiem, zatknięty za gumowe taśmy założone na butlach), ale DIR przed tym przestrzega. Takie rozwiązania powodują, że mogą wystąpić problemy podczas próby jego wyciągnięcia, wąż może się załamywać itp. Dobrym argumentem przeciwko takim sposobom jest też to, że gdy wyciągniemy tak umieszczony wąż aby podać automat partnerowi, to po jego odzyskaniu pozostajemy z "powiewającym" dwumetrowym wężem, bo nie

jesteśmy w stanie sami ponownie umieścić go np. za gumkami na butli. Jeśli zastosujemy pozycjonowanie wg DIR, możemy bez najmniejszego problemu i niczyjej pomocy umieścić wąż ponownie w położeniu wyjściowym. Przeciwnicy takiego rozwiązania uważają, że wiązanie sobie węży na szyi jest bardzo niebezpieczne. To prawda, ale w opisanym sposobie nie dochodzi do utworzenia pełnej pętli na szyi - widać to na zdjęciu poniżej. Podaje się jeszcze jedną zaletę rozwiązania DIRowskiego - podobno prowadzenie węży na karku ułatwia wykrycie wycieku powietrza - wąż przenosi drgania spowodowane „bąblowaniem” uciekającej mieszanki i na karku łatwiej to wyczuć.

Przy II stopniu powinien być umieszczony karabińczyk służący do zaczepienia podstawowego automatu do D-ringa piersiowego lub backupu, gdy korzystamy z innego źródła mieszanki.

Backup, czyli automat zapasowy (awaryjny), podłączony jest do lewego I stopnia. Wąż standardowej długości biegnie za karkiem, nad prawym ramieniem na pierś, gdzie II stopień powinien być podwieszony na gumce założonej na szyję nurka. Dzięki takiemu umieszczeniu, gdy nurek odda swój podstawowy drugi stopień, może łatwo sięgnąć po backup (jeśli guma na której wisi jest odpowiedniej długości, można to zrobić nawet bez użycia rąk) bez konieczności zastanawiania się, gdzie go przyczepił. Należy pamiętać o odpowiednim wyregulowaniu II stopnia backup'u, tak aby nie dochodziło do samoczynnego wzbudzenia wypływu mieszanki, gdy nie jest używany (np. podczas płynięcia pod prąd o dużej sile). Długość gumy powinna być dobrana tak, aby automat wisił blisko szyi, a nie powiewał w okolicach brzucha. W sytuacji gdy nurek czuje się niedobrze, np. ma objawy zatrucia tlenowego, umieszczony w ustach backup można dodatkowo przytrzymać tą właśnie gumą, zakładając ją na głowę (jak pasek od maski), co w razie utraty przytomności przez nurka zmniejsza prawdopodobieństwo wypadnięcia automatu z ust.

DIR zaleca, aby II stopień każdego automatu był skonstruowany w sposób, który pozwala na łatwe rozkręcenie pod wodą puszkę i dostanie się do membrany. Umożliwia to nurkowi usunięcie „śmieci”, które mogą się tam dostać i powodować wzbudzenie automatu przez uciskanie membrany. Z tego powodu DIRowcy nie polecają II stopni Poseidona, który cieszy się doskonałą renomą wśród nurkowej braci.

Niektórzy uważają, że niedopuszczalne jest stosowanie dwóch automatów tej samej marki i typu argumentując, że jeśli jeden automat zawiedzie, to istnieje duże prawdopodobieństwo, że drugi, taki sam, zachowa się identycznie w podobnych warunkach. Twierdzenie to wydaje mi się z prawdą, gdyż każdy automat jest trochę inaczej wyregulowany i prawdopodobieństwo jednoczesnej awarii takich samych AO jest raczej znikome. Zaletą stosowania identycznych AO jest możliwość łatwego porównania ich działania - łatwiej jest wykryć, że jeden z automatów zaczyna zachowywać się podejrzanie. Przy różnych typach, mających

różną charakterystykę działania jest to trudniejsze – trzeba naprawdę dobrze znać swój sprzęt.

DIR zaleca stosowanie takich samych II stopni. Dzięki temu, gdy II stopnie są przykręcone do węży na tyle lekko, aby można je było odkręcić ręką - przy założeniu posiadania wielu automatów podczas każdego nurkowania (podstawowy, backup, kilka na stage'ach) – w przypadku awarii któregoś z II stopni można łatwo zastąpić go innym, takim samym.

DIR ze względów bezpieczeństwa nie zaleca stosowania automatów oddechowych wyposażonych w złącza INT - niedopuszczalne jest aby istniała możliwość zerwania automatu znajdującego się pod ciśnieniem, a w INT jest to możliwe. Poza tym DIN jest połączeniem mechanicznie wytrzymalszym (pozwala na większe ciśnienia mieszanki - do 300 atm) i bezpieczniejszym. Jednak na zdjęciach widać, że nurkowie z Florydy często stosują automaty ze złączami INT na butlach deko (?!?).

Do lewego I stopnia poza backup'em podłączony jest manometr oraz wąż do zasilania suchego skafandra. Do prawego I stopnia poza automatem głównym podłączamy wąż do zasilania inflatora skrzydła. Jak widać, urządzenia wypornościowe podłączone są do przeciwległych automatów, co zapewnia możliwość regulowania pływalności nawet w przypadku zakręcenia jednego z zaworów butlowych. I tu pewna uwaga. Zaleca się drobną modyfikację sprzętu tak, aby węże do inflatora i do skafandra miały złączkę tego samego typu (w wodach zimnych lepsze jest zastosowanie złączek grubszych - „skafandrowych”). Ważne jest aby były takie same. Pozwoli to w przypadku awarii przełączyć się na zasilanie czy to skafandra, czy skrzydła ze źródła przeznaczonego dla drugiego urządzenia.

### **DIR - Skrzydło**

Wydaje się, że trudno dziś spotkać osoby zajmujące się nurkowaniem w sposób bardziej zaawansowany, które korzystałyby z klasycznych kamizelek wypornościowych. W świecie nurkowań ekstremalnych powszechne uznanie zdobyły kompensatory wyporności typu skrzydło (wing). To właśnie nurkowie techniczni byli pomysłodawcami takich rozwiązań i stamtąd sprzęt ten dociera ostatnimi czasy na pole nurkowań rekreacyjnych, zdobywając coraz większą popularność.

DIR kierując się jedną ze swoich podstawowych zasad, jaką jest maksymalne uproszczenie konfiguracji sprzętowej oraz zapewnienie jej niezawodności, stosuje w dziedzinie jacketów rozwiązania, które projektanci klasycznych KRW uznaliby z pewnością za ekstremalnie purystyczne.

Zgodnie z ogólną zasadą tutaj też należy unikać elementów mogących ulec uszkodzeniu. Dlatego np. skrzydło powinno posiadać tylko jeden zawór nadmiarowy, większa ich ilość nie jest potrzebna. Podobnie sprawa ma się z dublowanymi pęcherzami w skrzydle oraz inflatorami z wewnętrznym ciągnem do zaworu nadmiarowego (wystarczy pociągnąć za

cały inflator aby wypuścić trochę powietrza) - nie są elementami niezbędnymi a stanowią dodatkowe failure points, czyli słabe punkty sprzętu, będące potencjalnymi miejscami awarii.

Jacket wg DIR zupełnie nie przypomina klasycznych KRW. Składa się z płyty stalowej (ang. backplate, może być także aluminiowa lub ze wzmocnianego tworzywa sztucznego), uprząży wraz z pasem kroczyńskim (harness) oraz z worka wypornościowego (wing).

W kwestii pojemności worka DIR zakłada, że do zestawu dwubutlowego wystarcza w większości sytuacji 55 funtów wyporu (lbs) czyli około 24-25 kg. Jeżeli ktoś potrzebuje więcej niż 65 lbs to znaczy, że jego ekwipunek jest źle skonfigurowany – jest po prostu przeważony, co jest częstą plagą początkujących nurków. Do nurkowań z pojedynczą butlą powinien wystarczyć worek o pojemności 30 lbs. Jednak wydaje się, że należy wziąć tu poprawkę na stalowe butle, które w Polsce są stosowane powszechnie, natomiast w USA, gdzie powstał DIR, przeważają butle aluminiowe. Worek powinien posiadać jeden zawór nadmiarowy umieszczony w dolnej części po wewnętrznej stronie. Dzięki temu gdy worek zawinie się na butlach zawór jest na zewnątrz, a nie przyciśnięty do butli. Ciężno wychodzące z zaworu nie powinno mieć żadnych przywieszek, piłeczek itp. drobiazgów ułatwiających jego uchwycenie. Uzasadnia się to tym, że zawór ten zwykle (w sprzęcie Halcyona zawsze) znajduje się po lewej stronie nurka. Ta strona jest też przez DIR zarezerwowana na podłączenie stage'ów. Ciężna z przywieszkami mogą zaplątać się w stage. Aby tego uniknąć DIR zaleca „gołe” ciężno, choć przyznać trzeba, że trudno jest je uchwycić, a w suchej rękawicy wydaje się to wręcz niemożliwe.

DIR-owcy są przeciwni dublowaniu worków poprzez stosowanie skrzydeł z dwoma pęcherzami wewnętrznymi. Uważają, że jest to niepotrzebne komplikowanie konfiguracji, utrudnia intuicyjne posługiwanie się sprzętem – może dojść do posłużenia się niewłaściwym inflatorem w sytuacji awaryjnej. Poza tym worki takie są zwykle bardzo duże, dają w sumie ponad 45 lbs wyporu, co jest wartością znacznie przewyższającą zapotrzebowanie przeciętnego nurka. W przypadku uszkodzenia worka DIR jako awaryjne urządzenie wypornościowe wskazuje suchy skafander, który jest niezbędnym elementem ekwipunku nurków stosujących się do tego systemu (poza rekreacją nie używa się pianek neoprenowych z powodu zmian ich wyporności wraz ze zmianą głębokości).

Odrzucane są także wszelkie pomysły gumek na pęcherzu, tzw. aktywnego wycisku (bunggied wings), które są obecnie stosowane przez wielu producentów jacketów technicznych (np. OMS). Gumki powodują, że gdy płyniemy, puste skrzydło nie zawija się na butle lecz jest ściśnięte, co zmniejsza opływowość sylwetki i wywołuje zawirowania wody wokół skrzydła (zwiększa opór). Poza tym tak ściśnięty worek ma wiele "kieszoni" gdzie gromadzi się powietrze - trudno pozbyć się go całkowicie ze skrzydła. Stały ucisk gumek może powodować też zagniatanie się pęcherza i jego szybsze zużycie. Gumki utrudniają także (a w zasadzie



uniemożliwiają) napełnienia skrzydła pod wodą powietrzem z płuc nurka - nie jesteśmy w stanie pokonać siły gumek.

Mimo, że powłoka zewnętrzna skrzydła jest zwykle wykonana z bardzo odpornych materiałów, DIRowcy zalecają dodatkowe zabezpieczenie pęcherza wewnętrznego przed przebiciem. Proponują osłonić materiał pęcherza stosując odpowiednio przyciętą dętkę samochodową, którą wkładają pomiędzy powłokę a pęcherz wewnętrzny, „otulając” go na całej długości. Warto zwrócić także uwagę, aby nie tylko zewnętrzna powłoka wykonana była z cordury, ale także pęcherz wewnętrzny.

Do płyty zapleciona jest uprząż, wykonana z jednego odcinka taśmy z tworzywa sztucznego o szerokości pięciu centymetrów. Taśma przepleciona jest przez szczeliny w płycie w ten sposób, że tworzy dwa pasy ramienne i pas brzuszny. Dodatkowo z drugiego odcinka taśmy tworzy się pas kroczy, biegnący od dolnej krawędzi płyty, zakończony pętlą, przez którą przekłada się pas brzuszny. Stosowanie w uprząży klamer na pasach ramiennych, które ułatwiają zakładanie i zdejmowanie zestawu jest niedopuszczalne. Klamry takie mogą rozpiąć się w najmniej spodziewanym momencie lub ulec uszkodzeniu (zwykle są plastikowe). Na tę drugą ewentualność powinni zwrócić uwagę zwłaszcza nurkowie operujący w wodach zimnych. Elementy plastikowe zwykle twardnieją w niskich temperaturach i są bardziej podatne na pęknięcia. System DIR przewiduje tylko jedną, metalową klamrę na pasie brzuszny, spinającą całą uprząż. Dodatkowa, plastikowa klamra może być założona na prawej części pasa brzusznego w celu podtrzymywania zamontowanego na pasie kanistra lampy w pozycji jak najbliższej płycie. Jednak klamrę tę można wyeliminować poprzez odpowiednie umiejscowienie stalowej klamry głównej tak, aby w położeniu dopiętym to ona pozycjonowała kanister (jednak wtedy po rozpięciu klamry głównej kanister spadnie nam z pasa).

Na uprząży montowane są duże, stalowe D-ringi, których ilość ograniczona jest przez system do 5 sztuk. Każdy z nich ma swoje określone zadania oraz miejsce na uprząży. Jest to podejście znacznie różniące się od prezentowanego przez większość firm produkujących sprzęt, które przeładowują swoje jackety dziesiątkami D-ringów i różnorodnych zaczepów. Większość z nich znajduje się w miejscach uniemożliwiających sięgnięcie do nich, a duża część nie nadaje się w ogóle do wykorzystania z powodu ich niedużej wielkości i marnej jakości (plastik).

W DIR dwa D-ringi znajdują się na pasach ramiennych (po jednym na każdym). Powinny to być D-ringi podgięte, co ułatwia podczepienie do nich ekwipunku. Do tych D-ringów mocowane są karabińczykami zapasowe latarki (po jednej z każdej strony). Wiszą one wzdłuż taśm a ich drugi koniec zabezpieczony jest przez przymocowanie do taśmy gumową opaską. Poza tym do prawego D-ringa zaczepiamy II stopień podstawowego automatu w chwili, gdy z niego nie korzystamy. Do lewego

zaś doczepiane są górne karabińczyki od stage'ów, jeśli profil nurkowania przewiduje wykorzystanie dodatkowych butli.

Trzeci D-ring znajduje się na lewym biodrze. Do niego podczepiamy manometr a także dolne karabińczyki stage'ów.

Kolejne dwa D-ringi znajdują się na pasie kroczy. Pierwszy umiejscowiony jest z przodu tuż pod pasem brzuszny i służy do zaczepiania skutera ciągnącego nurka pod wodą (DPV). Wygodne też jest odwieszanie na nim elementów, z których przez chwilę nie będziemy korzystać (np. kołowrotka). Pamiętać jednak należy, że to właśnie ten D-ring znajduje się najbliżej dna, wobec czego nie powinniśmy zaczepiać do niego rzeczy długich, które mogą wlec się po dnie i wzbudzać leżący na nim muł.

Drugi D-ring na pasie kroczy znajduje się dość wysoko z tyłu. Służy do „magazynowania” pozostałych, drobnych elementów ekwipunku typu kołowrotek, boja deco. Umieszczone w tym miejscu raczej nie generują zagrożenia zaplątania się (nie „wystają” poza profil nurka) i nie przeszkadzają, a są łatwo dostępne. Do tego D-ringu mocuje się też duże elementy holowane, takie jak na przykład zapasowe skutery. Miejsce jest idealne, gdyż przedmioty te podczas pływnięcia znajdują się w strudze tworzonej przez ciało nurka, przez co nie wywołują nadmiernego dodatkowego oporu. Wprawdzie przedmioty tej wielkości umiejscowione de facto między nogami utrudniają wykorzystywanie płetw do napędu, ale gdy mamy zapasowy skuter to mamy także podstawowy, który nas ciągnie i wtedy nogi wykorzystywane są tylko do pomocy w sterowaniu.

Zastosowanie jacketu typu wing ma tę zaletę, że posiada on budowę modułową i konfiguracja sprzętowa może rozwijać się wraz z rozwojem umiejętności nurka i jego zamierzeń nurkowych. Początkowo, gdy planujemy nurkowania o charakterze raczej rekreacyjnym, możemy kupić worek o małej pojemności do pojedynczej butli. Gdy postanowimy nurkować profile bardziej zaawansowane, gdzie niezbędny będzie twinset, wystarczy zmienić tylko worek na większy, pozostała część konfiguracji pozostanie ta sama. Dzięki temu nie czujemy różnicy w obsłudze nowego zestawu. Pozwala to także zmniejszyć koszty - nie trzeba kupować całego nowego jacketu o większym wyporze. Niestety, nowy worek jest i tak najdroższym elementem zestawu.

### **DIR - Twinset**

DIR zakłada nurkowanie z dwoma butlami połączonymi manifoldem (mostkiem) z zaworem separacyjnym w tzw. twinset. Z butlą mono i jednym (nie zalecane) lub dwoma automatami system dopuszcza tylko nurkowania rekreacyjne.

Układ z manifoldem zapewnia zdaniem twórców DIR najlepsze zarządzanie posiadanym zapasem czynnika oddechowego. Ten pogląd jest dość odosobniony w środowisku nurków jaskiniowych, z których większość preferuje dwie butle w układzie niezależnym.

Manifold separacyjny to zestaw dwóch zaworów butlowych, połączonych w jeden układ łącznikiem zawierającym dodatkowy zawór rozdzielający oba zawory butlowe. Każda butla ma swój regulator, ale dzięki otwartemu zaworowi na łączniku (położenie początkowe) z każdego z dwóch II stopni mamy dostęp do całego zapasu mieszanki z obu butli i nie musimy oddychać z każdej z nich naprzemiennie, jak w przypadku butli niezależnych. Manifold pozwala też na korzystanie z powietrza zgromadzonego w butli, którą zakręciliśmy, aby odciąć uszkodzony (zamarznięty) I stopień. Całkowite odcięcie dostępu do mieszanki zawartej w jednej z butli (poprzez zakręcenie zaworu separującego na mostku) konieczne jest tylko w razie wycieku powietrza spod zaworu butli (w miejscu gdzie jest on wkręcony w butlę) lub uszkodzenia o-ringa po jednej stronie manifoldu. Stosowanie mostka bez zaworu separującego pozbawi nurka całego powietrza w przypadku awarii zaworu jednej z butli, nie jest więc wskazane.

Należy pamiętać o ciągłej kontroli zaworu separującego, czy znajduje się on w położeniu otwartym. Zakręcenie go może spowodować poważne problemy. Jeśli był zakręcony podczas „ładowania” twinsetu, tylko jedna butla zostanie napełniona mieszaniną. Jeśli zostanie przypadkowo zakręcony po napełnieniu twinsetu, podczas nurkowania nurek będzie otrzymywał przekłamane informacje o posiadanym zapasie gazu. Otóż przy oddychaniu z podstawowego automatu manometr będzie pokazywał cały czas pełne butle (bo jest podłączony do innej butli niż podstawowy regulator). Jeśli zaś nurek będzie oddychał z backup’u manometr wskaże dwa razy szybsze zużycie gazu niż w rzeczywistości. Dlatego niektórzy uważają, że dobrym zwyczajem jest odkręcenie zaworu separującego do połowy. Takie otwarcie zapewnia wystarczający przepływ gazu, zawsze wiemy, że zawór jest otwarty, a jednocześnie skraca się czas jego zakręcania w sytuacji awaryjnej. Ma to jednak jedną wadę – w sytuacji stresowej, gdy będziemy chcieli zakręcić zawór, możemy zacząć kręcić w niewłaściwą stronę i w efekcie odkręcić go, zamiast zamknąć. Jeżeli natomiast płyną z zaworem separującym zawsze otwartym na 100%, w podobnej sytuacji nie możemy się pomylić i na pewno zaczniemy kręcić w dobrą stronę.

Warto zwrócić uwagę, aby pokrętła w kupowanym przez nas manifoldzie były wykonane z gumy, a nie z tworzywa bądź metalu (te ostatnie chyba obecnie trudno znaleźć). Ma to znaczenie w przypadku uderzenia w coś pokrętłem - gumowe mają największe szanse przetrwania. Plastikowe mogą się rozpaść a metalowe zagnieść, pozbawiając nas możliwości operowania zaworem. W przypadku wycieku mieszanki pod wodą jest to duży problem.

DIR jest przeciwny stosowaniu osłon na zawory (w formie metalowych klatek), służących ich zabezpieczeniu przed uszkodzeniem w przypadku uderzenia w strop lub ścianę jaskini. Zabezpieczenia te utrudniają dostęp do zaworów, często też znacznie powiększają profil nurka w okolicach jego głowy i mogą spowodować trudności z przecięnięciem się przez

przewężenia w korytarzach jaskiń. Są też elementem, o który łatwo coś zaplątać.

Butle łączone są w zestaw przy użyciu stalowych obejm. Obejmy te powinny być wykonane w sposób precyzyjny, zapewniający właściwe pozycjonowanie części układu. Jakiegokolwiek „przekoszenie” może powodować naprężenia na manifoldzie, co po pewnym czasie skutkuje rozszczelnieniem się jednego z o-ringów tego urządzenia.

Montaż twinsetu do płyty odbywa się za pomocą długich śrub przechodzących przez obejmę. Nie używa się taśm z polistyrenu z klamrami, jak ma to miejsce w klasycznych jacketach podczas nurkowań rekreacyjnych, tłumacząc to małą pewnością takiego połączenia.

### **Butle dekompresyjne, stage**

Stage to butle zawierające mieszaninę pozwalającą na przedłużenie czasu pobytu na dnie. Natomiast w butlach dekompresyjnych zawarte są mixy umożliwiające szybszą i skuteczniejszą dekompresję (tzw. dekompresja przyspieszona, akcelerowana). Potocznie jednak wszystkie butle dodatkowo zabierane przez nurka, poza montowanymi na plecach, określa się mianem stage, niezależnie od tego jakie jest przeznaczenie zawartego w nich gazu.

Stage posiada swój własny automat oddechowy oraz manometr na krótkim (15 cm) węźle. Drugi stopień jest umieszczony na węźle standardowej długości, który w czasie gdy nie jest używany powinien być wciśnięty pod gumową opaskę założoną na butli. Na butli znajduje się też prosta uprzęż złożona z linki z dwoma karabińczykami, które powinny być na tyle duże, aby swobodnie nimi operować (większe w zimnej wodzie). Nie można tu stosować połączeń typu metal to metal, gdyż zawsze musi istnieć możliwość odcięcia elementu ekwipunku, w przypadku zaplątania lub zaklinowania się w ciasnym przejściu. Jeśli karabińczyki byłyby np. związane do metalowych „oczek” przyspawanych do butli (typowy przykład połączenia metal to metal), w przypadku utknięcia i niemożności odpięcia karabińczyka nurka czeka śmierć. Z tych powodów DIR przestrzega przed stosowaniem takich połączeń w całej konfiguracji sprzętowej.

Nurkowie techniczni w przeważającej liczbie przypadków montują dodatkowe butle zarówno po lewej, jak i prawej stronie ciała, co ma zapewnić lepsze wyrównowanie. Jest to także metoda na rozróżnienie mixów. Twórcy DIR uważają, że takie rozwiązanie nie zapewnia właściwego poziomu bezpieczeństwa i należy stosować bardziej niezawodne metody identyfikacji mieszanin.

DIR przewiduje, że stage powinny być montowane tylko po lewej stronie ciała. Dzięki temu tylko lewa ręka znajduje się w niewygodnej pozycji, możemy obsługiwać zawory butli dekompresyjnych jedną ręką a prawą cały czas mamy wolną i nie ograniczamy swobody jej ruchów. Przeciwwagą dla stage'ów jest latarka zamontowana na pasie po prawej stronie.

Górny karabińczyk stage'a przypina się do D-ringa piersiowego a dolny do biodrowego. Długość uprząży na stage'u powinna być tak dobrana, aby podczas płynięcia poziomo butle te wisiały równolegle do ciała nurka.

System identyfikacji mieszanin dekompresyjnych jest w DIR oparty na wyraźnym i ujednoczonym oznaczaniu butli. Według DIRowców nie należy wypisywać na butlach rodzaju gazu, jaki zawierają (np. trimix 15/55). Rozwiązaniem lepszym jest oznaczanie mieszanin poprzez malowanie dużymi cyframi (ok. 10 cm) na przeciwległych stronach butli maksymalnej głębokości, na jakiej można użyć danej mieszaniny (MOD – maximum operation depth). Wyjątkiem jest tlen, który poza głębokością powinien dodatkowo mieć wypisaną nazwę (bierze się to stąd, że w imperialnym systemie jednostek 6 m to 20 stóp, i łatwo byłoby pomylić taką butlę z inną zawierającą mieszaninę EAN 35, stosowaną w dekompresji od 120 stóp).

Dzięki takiemu znakowaniu w sytuacji awaryjnej nurek nie będzie musiał pamiętać ani przeliczać na jakiej głębokości może użyć np. EAN 50. W przypadku dużego stresu nawet tak prosta czynność może okazać się zbyt skomplikowana. Gdy butle są oznaczone przez podanie maksymalnej głębokości jedno spojrzenie na oznaczenie i na głębokościomierz wystarczy, aby stwierdzić, czy można skorzystać już z danej mieszanki. Poza oznaczeniem głębokości, na butli powinno znaleźć się także nazwisko nurka, do którego stage należy.

DIR przestrzega przed jakimkolwiek innym systemem identyfikacji mieszanin. Nie zaleca ani identyfikowania ich poprzez umieszczanie butli po przeciwnych stronach ciała, jak też poprzez zakładanie do każdej mieszaniny innego typu automatu oddechowego. Pomijając opisaną wcześniej zaletę stosowania jednakowych II stopni, rozróżnianie mieszanek według rodzajów automatów ma tę wadę, że możliwa jest pomyłka przy zakładaniu właściwego automatu na butlę z odpowiednim gazem. Np. jeśli przyzwyczaimy się, że na butli z tlenem mamy Poseidona a na EAN 50 Apeksa, i podczas montowania sprzętu założymy automaty odwrotnie, to stosując wyłącznie taki system identyfikacji mieszanin wkrótce po rozpoczęciu dekompresji na 21 metrach umrzemy zatruci czystym tlenem.

Właściwy proces zidentyfikowania mieszanki do dekompresji pod wodą powinien przebiegać następująco:

- odnajdujemy butlę oznaczoną MOD, jaka będzie nam potrzebna na danej głębokości,
- wyciągamy jej automat spod gumy mocującej i przekładamy wąż za karkiem,
- bierzemy automat do ust,
- ponownie odnajdujemy butlę z właściwym MOD,
- odkręcamy jej zawór.

Jeżeli możemy oddychać, oznacza to, że oddychamy właściwym gazem. Jeżeli nie możemy wziąć wdechu, coś w całej procedurze zrobiliśmy źle.

Pamiętać także należy, aby dodatkowe butle, z których nie oddychamy, miały zakręcone zawory i automaty umieszczone pod gumkami. Jeżeli skorzystaliśmy z którejś z naszych butli, należy ją ponownie „złożyć” – zakręcić zawór i wąż automatu wsunąć pod gumy zabezpieczające. Nie można pozostawiać „wykorzystanych” automatów przewieszonych za karkiem i przypinać ich do D-ringa piersiowego – przy wielostopniowej dekompresji w dalszych stadiach procesu może to spowodować, że na szyi wisi nam już kilka dodatkowych węży, a na prawej piersi nie ma już miejsca do przypięcia kolejnego automatu.

### **Podwodne źródła światła**

Rodowód DIR wywodzi się z nurkowań jaskiniowych, dlatego system ten bardzo poważnie podchodzi do odpowiedniego zaopatrzenia nurka w źródła światła. Z badań nad jaskiniowymi wypadkami nurkowymi wynika, że awaria oświetlenia jest jednym z pięciu najczęstszych powodów śmierci nurków jaskiniowych.

Nurek kierujący się zasadami DIR powinien posiadać 3 źródła światła: podstawowe i dwa zapasowe. Zakłada się, że podstawowe światło powinno zapewniać czas świecenia co najmniej równy planowanemu czasowi dennemu, zaś dwa mniejsze światła awaryjne powinny świecić dwa razy dłużej niż przewidywany czas operowania na dnie.

Podstawowe światło to latarka dzielona, składająca się z kanistra zawierającego akumulatory oraz oddzielnego palnika, umieszczonego na kablu odpowiedniej długości. DIR zaleca, aby latarka podstawowa nie zawierała żadnej zbędnej elektroniki, która jest kolejnym z failure points. Jej konstrukcja elektryczna ma być prosta (akumulator, włącznik, żarówka), przez co niezawodna. Kabel prowadzący do palnika powinien być na tyle długi, aby pozwalał na trzymanie palnika w maksymalnie wyciągniętej do góry lewej ręce. Kanister mocuje się na prawym biodrze, na pasie brzuszny uprząży, jak najbliżej płyty. Takie umiejscowienie lampy powoduje, że nie przeszkadza ona nurkowi, jest ukryta pod jego ramieniem, a dodatkowo rozwiązanie to jest bardzo opływowe, gdyż kanister znajduje się w strudze wytwarzanej przez ramię nurka, nie powodując dodatkowych oporów płynięcia. Palnik przymocowany jest do tzw. goodman handle – rodzaju uchwytu zakładanego na dłoń, dzięki czemu nurek ma wolne obie dłonie. Przy uchwycie należy zamontować karabińczyk – przypina się nim palnik do D-ringa piersiowego gdy światło nie jest potrzebne.

W środowisku nurkowym istnieją inne koncepcje umiejscowienia kanistra z akumulatorami. Jedną z powszechniejszych jest montowanie go pod butlami (tzw. butt mounting). Nurkowie argumentują, że jest to przestrzeń „martwa”, nie dająca wykorzystać się w inny sposób. Takie zamocowanie również nie zwiększa profilu nurka i jest opływowe. DIRowcy odpowiadają, że rozwiązanie to nie jest dobre z kilku powodów. Po pierwsze, nie ma możliwości sięgnięcia do kanistra w czasie nurkowania. Nie jest też możliwe odrzucenie go w sytuacji awaryjnej. Poza tym takie umiejscowienie ciężkiego elementu, jakim są akumulatory, zakłóca odpowiedni trym nurka i wymusza pod wodą niekorzystną pozycję,

ciągnąc nogi w dół. Nasila się to zwłaszcza w przypadku przecieku i zalania kanistra. Ważne jest także to, że montując kanister pod butlami będzie on narażony na zniszczenie podczas zdejmowania zestawu butlowego z pleców. Jak wspomniano już wcześniej DIRowcy uważają też, że przestrzeń pod butlami nie jest „martwa”. To doskonałe miejsce na przechowywanie dodatkowych elementów ekwipunku, które są przymocowane do tylnego D-ringa na pasie kroczy. Zamocowanie kanistra lampy pod butlami uniemożliwi korzystanie z tego D-ringa. Niektórzy nurkowie mocują kanister lampy do boku butli. To rozwiązanie zwiększa opory pływnięcia i jest niekorzystne, gdyż różnie też ryzyko zaplątania się w liny itp. Poza tym taki sposób montowania jest w DIR przewidziany dla małej butli z argonem, stosowanej do napełniania suchego skafandra.

Przeciwnicy umieszczania lampy na pasie brzuszny argumentują, że sposób ten przeszkadza we właściwym operowaniu stage'ami. W stosunku do DIR argument ten jest zupełnie nie trafiony, gdyż DIR przewiduje, że stage należy umieszczać tylko po lewej stronie nurka. Prawa jest zarezerwowana właśnie dla kanistra latarki.

Przy wyborze lamp rezerwowych należy skupić się raczej na ich wysokiej jakości a nie ilości, gdyż nie ma sensu zabierać pod wodę większej liczby źródeł światła niż trzy. Awaria trzech latarek jest praktycznie nieprawdopodobna. Latarki rezerwowe powinny być umieszczone na pasach ramiennych, zaczepione karabińczykami do D-ringów piersiowych i zamocowane do pasów przy pomocy gumowych opasek. Podstawową zasadą przy korzystaniu z tych latarek jest wyłączenie ich przed odcięciem od D-ringa. Jeżeli latarka wypadnie nurkowi z ręki podczas odpinania, wyłączoną znajdzie bez problemu. Gdy jest wyłączona, w większości przypadków nie zostaje odnaleziona, co pozbawia nurka jednego ze źródeł światła, a poza tym jest stratą finansową.

DIR odżegnuje się od montowania palników lamp na kaskach założonych na głowę nurka, co jest dość popularne wśród nurków jaskiniowych. Dużą wadą takiego pozycjonowania lamp w przypadku nurkowań partnerskich (w DIR wszystkie nurkowania są tego typu) jest fakt, że świecą one partnerowi prosto w oczy, kiedy na niego spojrzymy.

### **DIR - balast**

Nurkowie techniczni wykazują dużą niechęć do pasów balastowych. Przy preferowanych przez takie osoby profilach nurkowania, gdzie czas dekompresji zazwyczaj znacznie przekracza czas samego pobytu na dnie, zgubienie pasa balastowego i niemożność zatrzymania się na przystanku deco oznacza poważne problemy. Dlatego używają oni bardziej niezawodnych rozwiązań balastowych. Jednym z nich są tzw. v-weights. To podłużne ciężarki o przekroju podobnym do litery "v", odlewane z ołowiu. Dzięki takiemu kształtowi umieszcza się je między butlami twinsetu, a mocuje przy pomocy tych samych śrub, które mocują cały twinset do płyty. Jeśli tego balastu będzie nam za mało możemy skorzystać także z p-weights, czyli odlewanego ciężarka umieszczanego w

zagłębieniu płyty od strony pleców nurka. Tej część balastu (zarówno v-jak i p-weights) nie można pozbyć się pod wodą, ale jak już wspomniałem, przy takich profilach nie zakłada się raczej awaryjnych wynurzeń dokonywanych poprzez zrzucenie balastu. W przypadku gdyby było to konieczne rolę odrzucanego balastu pełni latarka.

Do nurkowań rekreacyjnych jako balast można stosować tzw. K-weights, czyli ciężarki umieszczane w małych kieszeniach, zamocowanych przy pomocy pasów na butli.