

## Płetwonurek-ratownik [cz. I]

Akweny skażone to zbiorniki wodne, w których woda została skażona materiałami niebezpiecznymi, produktami ropopochodnymi lub skażeniami biologicznymi i stanowiące potencjalne zagrożenie dla płetwonurka.

Do akwenów skażonych należą m.in.:

- wszelkiego rodzaju baseny, kadzie elektrolityczne i inne zbiorniki po substancjach chemicznych, znajdujące się na terenach zakładów pracy,
- wszystkie baseny portowe i doki,
- rzeki i kanały zanieczyszczone ściekami komunalnymi lub przemysłowymi, a także akweny, w których zatopione zostały toksyczne materiały chemiczne,
- zbiorniki wodne, nad którymi znajdują się wysypiska śmieci, składowane są odpady itp.,
- miejsca katastrof samolotowych, zatopienia statków, pociągów itp. transportujących materiały trujące,
- rowy melioracyjne, sadzawki oraz małe zbiorniki wody zanieczyszczone przez pestycydy wpływające z pól uprawnych.

Anoksja - brak tlenu we krwi

Asfiksja - zablokowanie dróg oddechowych, uniemożliwiająca dopływ powietrza i uwolnienie dwutlenku węgla z organizmu

Automat oddechowy - element aparatu oddechowego, którego zadaniem jest redukcja ciśnienia gazu z butli do poziomu

użytkowego i dostarczanie go nurkowi wtedy, kiedy ten go potrzebuje. Automat samoczynnie dostosowuje się do zmian głębokości i częstotliwości oddechu nurka, podając mu zawsze mieszankę oddechową o ciśnieniu równym ciśnieniu otaczającej go wody. Redukcja ciśnienia odbywa się w dwóch etapach: etap pierwszy to obniżenie ciśnienia gazu z butli (150-350 barów) do wartości pośrednich, to znaczy 7-10 barów powyżej ciśnienia zewnętrznego; etap drugi polega na redukcji pośredniego ciśnienia mieszanki oddechowej do poziomu ciśnienia otaczającego nurka w danym momencie.'

Barotrauma - fizyczne uszkodzenie ciała spowodowane zmianami ciśnienia i objętości

Barotrauma jelitowa - choroba wywołana różnicą ciśnień. Niektóre produkty żywnościowe podczas trawienia wydzielają gazy. Jeśli ich przepływ zostaje wstrzymany, pojawia się ból, który przybiera na sile podczas wypływania na powierzchnię wody. W szczególnych wypadkach może to prowadzić do uszkodzenia tkanki jelita. Przed zanurzeniem należy unikać jedzenia gazopędnych produktów i picia gazowanych napojów, a w czasie nurkowania nie połykać powietrza. Nurek cierpiący na ten rodzaj barotraumy powinien zejść na większą głębokość, co złagodzi dolegliwości, a następnie wolno wynurzyć się z powrotem.

Barotrauma uszna - choroba wywołana różnicą ciśnień. Jeśli wzrośnie ciśnienie zewnętrznego nie towarzyszy wzrost ciśnienia w uchu środkowym, membrana wybrzusza się na zewnątrz i może ulec przerwaniu. W dodatku tkanka ucha środkowego nabrzmiewa i powoduje mały krwotok, który może spowodować uszkodzenia delikatnej budowy ucha. Aby temu zapobiec, trzeba zaraz po zanurzeniu wyrównać ciśnienie w uchu środkowym. Nie wolno czekać do momentu, kiedy poczujemy ból. W przypadku wystąpienia jakichkolwiek dolegliwości należy wynurzyć się, „przedmuchać” uszy i ponownie zanurzyć. Niewyrównanie ciśnienia w uchu środkowym powoduje ucisk na membranę bębenkową i grozi jej pęknięciem, jednak z drugiej strony wyrównywanie ciśnienia w uchu na siłę może uszkodzić ucho wewnętrzne, powodując zawroty głowy i dzwonienie w uszach.

Jeśli dolegliwości nie ustaną, niezbędna będzie pomoc lekarza specjalizującego się w chorobach nurkowych.

Barotrauma zębowa - choroba wywołana różnicą ciśnień. Ubytki w zębach spowodowane próchnicą lub

wadliwym ich zaplombowaniem mogą powodować różnice ciśnień i ucisk zębów. Jeśli poczujemy ból w zębach, trzeba przerwać nurkowanie i udać się do dentysty.

Barwy pod wodą - współczynnik absorpcji, określający zmniejszenie natężenia wiązki światła po przejściu warstwy wody o określonej grubości, zależy od długości fali światła. Najgłębiej dochodzą promienie o długości fali 480 m (niebieskie), najszybciej natomiast wygaszane są fale najdłuższe (czerwone). Promieniowanie czerwone zanika całkowicie na głębokości 5 m, żółte na głębokości 30 m. Poniżej 60 m przenikają już jedynie promienie niebieskie. W tym oświetleniu obiekty o barwie czerwonej odbierane są jako czarne.

Ponieważ widzenie barw pod wodą zmienia się wraz ze stopniem jej zanieczyszczenia, głębokością, oświetleniem i kolorem obserwowanego przedmiotu, wprowadzono szereg zaleceń dotyczących używania kolorów do oznaczania narzędzi, wskaźników i przełączników stosowanych w urządzeniach do prac podwodnych, co może ograniczyć liczbę pomyłek i urazowość w pracach nurkowych. Inne kolory zalecane są dla oznaczania przedmiotów pojedynczych, które mają być dobrze widoczne w danych warunkach, a inne wówczas, gdy do kodowania barwnego wymagane jest zestawienie wielu kolorów i ich bezwzględnie pewna identyfikacja (dotyczy to np. przełączników). Zalecenia te są następujące:

**A.** Na granicy widzialności, przy naturalnym oświetleniu i podłożu zalecane są następujące kolory:

- w warunkach dużej mętności i słabego oświetlenia najbardziej widoczny jest fluoryzujący pomarańczowy. Kolorami niefluoryzującymi o dobrej widzialności są: biały, żółty, pomarańczowy i czerwony,
- w wodach przybrzeżnych, umiarkowanie mętnych, najlepszy jest fluoryzujący zielony i pomarańczowy. Biały, żółty i pomarańczowy są najlepszymi kolorami niefluoryzującymi,
- w wodach przezroczystych najlepiej stosować barwę zieloną i białą. Przy bardzo dużej przejrzystości i zwiększonej odległości obserwacji najlepiej widoczne kolory zmieniają się od żółtozielonego przez zielony do zielononiebieskiego,
- w każdym warunkach podwodnych materiały fluoryzujące są lepsze od niefluoryzujących w tym samym kolorze.

**B.** Kolorami najtrudniejszymi do oglądania na granicy widzialności przy naturalnym oświetleniu i podłożu są szary i czarny (w każdym warunkach) oraz pomarańczowy i czerwony w wodzie przezroczystej, a niebieski i zielony w wodach ciemnych.

**C.** Liczba kolorów, które pod wodą nie są mylone z innymi, jest bardzo niewielka. Tam, gdzie konieczne jest bezwzględne rozróżnienie kolorów, zaleca się następujące zestawienia:

- zielony, pomarańczowy, czarny,
- niebieski, zielony, pomarańczowy w wodach czystych. Należy unikać zestawień czerni i czerwieni,
- zielony, żółty, czerwony i czarny w wodach zanieczyszczonych i ciemnych. Należy unikać zestawień niebieskiego i czarnego.

Betonowanie podwodne - betonowanie podwodnej części budowli wykonywane w deskowaniu ustawionym na dnie akwenu. Z różnych metod betonowania podwodnego najlepsze są te, przy których w czasie układania powierzchnia styku nie-związanego betonu z wodą będzie najmniejsza.

Bezpieczeństwo nurkowań nitroksowych - nie może być wyznaczone zbiorem sztywnych przepisów ujmujących wszystkie możliwe sytuacje (wg wytycznych CMAS). Uznano, że bardziej odpowiednim sposobem zapewnienia takiego bezpieczeństwa będzie wdrożenie do praktyki nurkowej tzw.

pięciokrokowej metody oceny ryzyka nurkowania. Metoda ta zakłada, że poziom bezpieczeństwa w każdym nurkowaniu powinien być zawsze planowany. Niezbędna do tego jest ocena każdego rodzaju niebezpieczeństwa wraz z towarzyszącym mu stopniem ryzyka wynikającym z aktualnych warunków nurkowania, a także opracowanie metod i środków zapobiegawczych dla każdego analizowanego przypadku.

Stosowanie metody oceny ryzyka nurkowania pozwala nie tylko bardziej elastycznie podejść do spraw związanych z bezpieczeństwem, ale również wykorzystać własne doświadczenia w tym zakresie.

Ryzyka w nurkowaniu nie można wyeliminować do końca, stąd w szkoleniu powinny znaleźć się zawsze ogólne procedury postępowania w sytuacjach zagrożenia, a plan każdego nurkowania nitroksowego musi obejmować naukę szczegółowych procedur awaryjnych, dla sytuacji o zaakceptowanym przez pletwonurka stopniu zagrożenia.

Ogólny schemat postępowania w planowaniu bezpieczeństwa metodą oceny ryzyka jest następujący:

#### Krok 1

Określić kolejno wszystkie niebezpieczne elementy nurkowania mieszankowego, biorąc pod uwagę fizjologię, aktualne warunki nurkowania, stosowaną technikę nurkowania oraz używany sprzęt.

#### Krok 2

Ocenić stopień ryzyka związanego z każdym niebezpiecznym elementem nurkowania.

#### Krok 3

Dla każdego niebezpiecznego elementu nurkowania określić tryb postępowania usuwający ryzyko lub pozwalający kontrolować sytuację w najbezpieczniejszy sposób.

#### Krok 4

Stosować sprawdzone procedury i odpowiedni sprzęt nurkowy, w celu eliminacji ryzyka i zapobiegania sytuacjom niebezpiecznym.

#### Krok 5

Dokumentować i analizować przyczyny poważniejszych problemów wynikających ze stosowania określonego typu sprzętu i procedur nurkowania, a wypływające z analizy wnioski przekazywać innym pletwonurkom, aby zapobiec powtarzaniu się tych samych błędów.

Oprócz opisanej wyżej metody w skład zasad bezpieczeństwa CMAS dla nurków nitroksowych wchodzi dziewięć niżej podanych postanowień, których należy bezwzględnie przestrzegać.

1) Ze względu na toksyczne działanie tlenu na centralny układ nerwowy nurka, maksymalne absolutne ciśnienie parcjalne tlenu w mieszaninach stosowanych do oddychania w wodzie nie może być większe niż 0,16 MPa. Federacje krajowe mogą ten wskaźnik zmniejszyć oraz wprowadzić ograniczenia czasu ekspozycji tlenowej.

2) Dekompresję w nurkowaniach mieszankowych należy prowadzić według gotowych tabel dekompresyjnych, obliczeń komputerowych lub wskazań komputerów nurkowych.

3) Każdy pletwonurek zajmujący się nurkowaniem mieszankowym powinien sprawdzić osobiście zawartość procentową tlenu w swojej mieszaninie oddechowej lub nadzorować jej pomiary.

4) Rzeczywista procentowa zawartość tlenu w mieszaninach typu nitroks może się różnić od wartości zaplanowanej o +/- 5%. Nitroks 40/60 może być dopuszczony do nurkowania, gdy będzie zawierał od 38 do 42% tlenu.

5) Butle aparatów i zbiorniki transportowe do mieszanin oddechowych powinny być oznakowane zgodnie z przepisami obowiązującymi w danym kraju. Oprócz tego każda butla zawierająca sprężoną mieszaninę gazów powinna zostać opatrzona dodatkowo następującymi informacjami:

- o typie mieszaniny,
- o aktualnym ciśnieniu mieszaniny w butli,
- o nominalnej procentowej zawartości tlenu,
- o aktualnej, zmierzonej zawartości procentowej tlenu,
- o nazwisku osoby dokonującej pomiaru.

6) Przy wyborze sposobu mieszania gazów należy posilkować się metodą oceny stopnia ryzyka.

7) Do nurków z użyciem mieszanin oddechowych typu nitroks o zawartości procentowej tlenu nie większej niż 40% można wykorzystywać typowe niezależne nurkowe aparaty oddechowe.

8) CMAS zaleca wszystkim federacjom krajowym stosowanie metod przygotowania sprzętu do prac z tlenem opracowanych wyłącznie przez specjalistów. W krajach europejskich stosowana jest instrukcja ADOC No 029 z listopada 1984 roku Oxygen Cleaning.

9) Każdy pletwonurek CMAS nurkujący z mieszaninami oddechowymi powinien kontrolować głębokość swego zanurzenia za pomocą dwóch niezależnych urządzeń pomiarowych (głębokościomierzy)

Bojka - służy do oznaczania pozycji pod wodą podczas nurkowania w wodzie o silnym prądzie, a także normalnych nurków

Umożliwia ona śledzenie pozycji nurka przez innych użytkowników akwenu wodnego i zabezpiecza go. Stosuje się boje kotwiczne, sygnalizacyjne i bezpieczeństwa. Zalecane jest, aby boja miała jaskrawy kolor i -jeżeli to możliwe - flagę. Ze względu na konstrukcję boje dzielimy na pneumatyczne i sztywne (metalowe, plastikowe, styropianowe) boje pneumatyczne, jako zatapialne, nie są zalecane.

Boja bezpieczeństwa - powinna mieć taką pływalność, aby uniemożliwiła nurkowi osiągnięcie zanurzenia większego niż dozwolone, a w szczególności zabezpieczała przed głębokim zanurzeniem przy niespodziewanym uzyskaniu przez niego pływalności ujemnej. Właśnie dlatego pływalność dodatnia boji bezpieczeństwa przy jej prawie całkowitym zanurzeniu powinna być większa niż maksymalna pływalność

ujemna, którą może osiągnąć nurk po utracie wszystkich elementów dających mu pływalność Bójkę tę należy obowiązkowo stosować, gdy odległość do dna jest większa niż dopuszczalna głębokość zanurzenia nurka Bójki bezpieczeństwa pomagają także na powierzchni osłabionemu akcją ratowniczą nurkowi Przy nurkowaniu w nocy lub przy złej widoczności bójki należy wyposażyć w punkty świetlne '

Boja kotwiczna - ma za zadanie utrzymać linę i grupę nurkujących, a także różnego rodzaju sprzęt Powinna odznaczać się sztywną konstrukcją i określoną wypornością

Boja sygnalizacyjna (kontrolna) - ma małą wyporność i wskazuje jedynie miejsce pobytu nurka Jako bójki sygnalizacyjnej można używać różnych przedmiotów o dodatniej pływalności, wystarczy, żeby Jej elementy utrzymywały się na powierzchni wody, były widoczne dla zabezpieczających i umożliwiły przekazywanie sygnałów Boję sygnalizacyjną łączy się linką ze stanowiskiem asekuracyjnym (łodzią, brzegiem)

Boja ta stosowana jest: , -

- przy głębokościach nurkowania zbliżonych do głębokości dennej nie przekraczającej 12 m W przypadku większej odległości do dna boja ta nie zabezpiecza nurka przed opadnięciem w głąb, pome waz JCJ mała wyporność nie utrzyma jego ciężaru,
- przy silnym prądzie lub wietrze '

Centrum techniki ochrony dróg oddechowych - optymalnie zaprojektowany i wykonany zespół warsztatów zapewniający rozwiązywanie problemów związanych z konserwacją, pielęgnacją i przy gotowaniu sprzętu ochrony dróg oddechowych Według standardów firmy Drager logiczne zaprojektowanie następujących po sobie czynności tworzy zamknięty przebieg konserwacji, obejmujący

- przyjęcie sprzętu, składowanie, czyszczenie,
- dezynfekcję, mycie, suszenie,
- napełnianie butli,
- kontrolę funkcji i konserwację,
- wymianę zużytych części,
- złożenie, kontrolę,
- prowadzenie karty kontrolnej,
- magazynowanie oraz wydawanie

-  
**opr. m.s.**

**fot Wojciech Krajewski**

1. R Olszański, St Skrzyński, R Kłosa „Pro bierny medycyny i techniki nurkowej”, Okrętownictwo i Żegluga, Gdańsk 1997 r
2. Alan Monutain „Nurkowanie - poradnik”, Galaktyka, Łódź 1997 r
3. B Mazurkiewicz „Encyklopedia inżynierii morskiej”, Wydawnictwo Morskie, Gdańsk 1986 r
4. J Macke, K Kuszewski, G Zieleniec „Nurkowanie”, Wydawnictwo Sport i Turystyka, Warszawa 1989 r
5. M Przyłipiak, J Torbus „Sprzęt i prace nurkowe - poradnik”, MON, Warszawa 1981 r
6. katalogi firm