



# IANTD RESCUE DIVER MANUAL



## **Spis treści**

Wstęp	3
<b>Rozdział I. – Przyczyny sytuacji kryzysowych i wypadków w nurkowaniu</b>	<b>4</b>
<i>Zapobieganie wypadkom i sytuacjom kryzysowym podczas nurkowania</i>	4
<i>Stres w nurkowaniu</i>	5
<b>Rozdział II. Ogólne procedury w sytuacjach kryzysowych i akcjach ratowniczych</b>	
<i>Wszystko co doświadczony nurek-ratownik powinien wiedzieć i umieć</i>	7
<i>Wiedza</i>	7
<i>Procedury szkolenia w sytuacjach kryzysowych i działaniach ratowniczych</i>	7
<i>Kondycja fizyczna</i>	8
<i>Kondycja psychiczna</i>	8
<i>Wyposażenie</i>	8
<i>Sprzęt ratowniczy używany w operacjach ratowniczych</i>	9
<i>Planowanie akcji ratowniczych</i>	11
<i>Plan ratunkowy</i>	12
<i>Pomyśl o swoim bezpieczeństwie</i>	13
<b>Rozdział III. - Podstawowe scenariusze kryzysowe</b>	<b>14</b>
<i>Zmęczony nurek na powierzchni</i>	14
<i>Nurek w stresie lub w panice na powierzchni</i>	16
<i>Ratowanie nurków na powierzchni z łodzi lub z brzegu</i>	18
<i>Ratowanie nurków w stresie lub w panice pod wodą</i>	19
<i>Poszukiwanie zaginionego nurka</i>	20
<i>Poszukiwanie zaginionego na powierzchni przy silnym prądzie</i>	23
<i>Ratowanie nurka przy uwięźnięciu lub zamołaniu</i>	24
<i>Ratowanie nieprzytomnego nurka pod wodą</i>	25
<i>Ewakuacja śmigłowcem podczas akcji ratunkowej</i>	26
<b>Rozdział IV. – Ratownie tonącego</b>	<b>28</b>
<i>Przed zbliżeniem się do tonącego</i>	28
<i>Podpłynięcie do tonącego</i>	30
<i>Uchwycenie i ustawienie tonącego</i>	30
<i>Techniki holowania tonącego</i>	32
<i>Techniki wynoszenia tonącego z wody</i>	33
<i>Techniki samoobrony ratującego</i>	34
<i>Sprzęt wspomagający ratownie tonącego</i>	35

<b>Rozdział V. – Resuscytacja krążeniowo-oddechowa dla ratowników</b>	<b>37</b>
<i>Resuscytacja krążeniowo-oddechowa w nurkowaniu</i>	37
<i>Utonięcia podczas nurkowania</i>	37
<i>CPR podczas wypadku nurkowego</i>	38
<i>Ułożenie poszkodowanego</i>	38
<i>Usuwanie wody z dróg oddechowych, udrożnienie dróg oddechowych</i>	38
<i>Sprawdzenie podstawowych funkcji życiowych</i>	39
<i>5 wstępnych oddechów</i>	39
<i>Pośredni masaż serca i sztuczne oddychanie</i>	40
<i>AED – automatyczny defibrylator zewnętrzny</i>	41
<i>Jak długo kontynuować CPR?</i>	42
<i>Przekazanie poszkodowanego pod opiekę lekarską</i>	42
<b>Rozdział VI. - Pierwsza pomoc w wypadku nurkowym z podawaniem tlenu – Oxygen provider</b>	<b>43</b>
<i>Wstęp</i>	43
<i>Urazy nurkowe, przy których podajemy tlen</i>	43
<i>Zestawy sprzętu do pierwszej pomocy z podaniem tlenu</i>	45
<i>Przepisy bezpieczeństwa dotyczące pracy z tlenem</i>	51
<i>Zalecana procedura udzielania pierwszej pomocy z podaniem tlenu</i>	52
<i>Określanie stanu chorego nurka</i>	52
<i>Ułożenie poszkodowanego w pozycji ratunkowej lub ustabilizowanej</i>	52
<i>Zapewnienie odpowiedniego komfortu cieplnego</i>	53
<i>Hydratacja – nawodnienie tkanek</i>	53
<i>Podanie leków ogólnodostępnych</i>	53
<i>Podanie tlenu</i>	53
<b>Załączniki</b>	<b>55</b>
<i>Załącznik I. - Podstawowe funkcje życiowe</i>	56
<i>Załącznik II. - Najczęstsze urazy i choroby w nurkowaniu</i>	60
<i>Załącznik III. - 5 min badanie neurologiczne?</i>	74
<i>Załącznik IV. - Ważne telefony i informacje kontaktowe</i>	76
<i>Załącznik V. – Zalecana zawartość apteczki nurkowej lub na łodzi</i>	78
<i>Załącznik VI. – obrażenia spowodowane przez zwierzęta wodne</i>	80
<i>Załącznik VII. - - Schemat procedury udzielania pierwszej pomocy</i>	85

## **Wstęp**

*Nurkowanie rekreacyjne jest pięknym hobby. Ale nie można zaprzeczyć, że podczas nurkowania możemy napotkać niebezpieczne sytuacje. Podczas nurkowań często poruszamy się w prądach, pomiędzy wysokimi falami, w środowisku o zwiększonym ciśnieniu a poza tym mogą wystąpić inne potencjalnie niebezpieczne okoliczności.*

*Podczas kursu OWD - Open Water Diver, skupiliśmy się na opanowaniu podstawowych umiejętności nurkowych. Kurs AOWD - Advanced Open Water Diver miał na celu pogłębienie wiedzy i umiejętności w dziedzinach takich jak nurkowanie na większych głębokościach, nawigacja podwodna, nurkowanie nocne, w prądach itp.*

*Celem kursu IANTD Rescue Diver - Nurek Ratownik jest nauczenie zapobiegania niebezpiecznym sytuacjom podczas nurkowania ale także nauczenie jak je skutecznie rozwiązywać. Po ukończeniu tego kursu powinieneś być w stanie obiektywnie ocenić trudną sytuację, znaleźć odpowiednie procedury do jej rozwiązania i jeśli jest to konieczne zorganizować akcję ratowania i udzielania pomocy poszkodowanym nurkom. Kurs Rescue Diver jest następnym krokiem aby stać się niezależnym i odpowiedzialnym nurkiem.*

*Do tej pory szkolenia koncentrowały się przede wszystkim na tym, jak pod wodą dbać o własne bezpieczeństwo. Kurs Rescue Diver przygotowuje Cię do tego, w jaki sposób będziesz w stanie pomóc innym nurkom. Całości wiedzy, którą na tym kursie przyswoicie będą towarzyszyć szkolenia praktyczne z procedur ratowniczych i pozorowane akcje ratownicze w wodach zamkniętych lub otwartych. Tylko wtedy można mieć pewność, że w rzeczywistych sytuacjach awaryjnych, będzie można polegać na swoich umiejętnościach. Częścią materiałów szkoleniowych dla tego kursu są również samouczki wideo. One pomogą Ci utrwalić wiedzę i umiejętności.*

## Rozdział I. - Przyczyny sytuacji kryzysowych i wypadków w nurkowaniu

Nurkowanie jest niekiedy uważane za niebezpieczny sport. Dokładna analiza wypadków i sytuacji awaryjnych w nurkowaniu dowodzi, że główną przyczyną nie są pułapki środowiska wodnego lub awarie sprzętu do nurkowania, ale najczęściej jest to czynnik ludzki. Naszym głównym wrogiem podczas nurkowania nie jest podwodny świat, ale niewystarczające wykształcenie, niedostateczna wiedza, przeszacowanie własnych możliwości, niewystarczające planowanie nurkowania, syndrom „rekreacyjny”, słaba kondycja fizyczna i psychiczna, stres, itp.

Kurs Rescue Diver - powinien pomóc zastanowić się głębiej nad wypadkami podczas nurkowania, wyjaśnić ich przyczyny, a także pokazać sposoby ich unikania. Mamy nadzieję, że ten kurs będzie przydatny dla Ciebie, ale także, że nabytych umiejętności nie będziesz musiał wykorzystywać rzeczywistych sytuacjach kryzysowych.

### Zapobieganie wypadkom i sytuacjom kryzysowym w nurkowaniu

Zapobieganie wypadkom nurkowym jest zawsze łatwiejsze i bardziej wydajne niż likwidowanie ich skutków. Większość zagrożeń powstaje jeszcze na powierzchni. Głównymi przyczynami są stres, przeszacowanie własnych umiejętności, brak szkoleń, brak wiedzy na temat środowiska wodnego, zaniedbanie kontroli partnera, złamanie zasady partnerstwa w nurkowaniu, słaba kondycja psychiczna i fizyczna, zmęczenie, błędna ocena aktualnych warunków panujących w miejscu nurkowania itp.. Wiele sytuacji z tragicznym zakończeniem zaczynała się od niewielkiego błędu lub niedopatrzenia. Doświadczony nurek ratownik powinien być w stanie zidentyfikować i ocenić wszystkie ryzyka związane z konkretnym nurkowaniem i skutecznie wyeliminować możliwe przyczyny problemów w przyszłości.

Każdy nurek powinien również znaleźć czas na ćwiczenia podstawowych umiejętności nurkowych, pogłębienie wiedzy, trening fizyczny i basen. W miarę jak stajemy się starsi, powinny rosnać nasze doświadczenie i umiejętności. Im bardziej doświadczonymi nurkami się stajemy, tym skuteczniej powinniśmy planować swoje nurkowania, prowadzić kontrolę partnera i współpracować w ramach zespołu. Nurkowanie jest doskonałym hobby na całe życie i byłoby szkoda, aby zamknąć sobie drogę do niego poprzez głupie błędy lub niedopatrzenia.



*Nurkowanie jest pięknym hobby na całe życie*

## **Stres w nurkowaniu**

Analizy pokazują, że stres jest integralną częścią wypadków nurkowych. W niektórych przypadkach, stres i następująca w jego wyniku utrata umiejętności racjonalnego myślenia jest podstawową przyczyną krytycznych sytuacji, nie zawsze dających się obiektywnie ocenić i rozwiązać.

### **Co to jest stres?**

Stres jest z definicji ogólną reakcją organizmu na niezwykle trudne bodźce fizyczne lub psychiczne. Podczas stresu organizm przygotowuje się do "bezpośredniego zagrożenia". Uwalnia adrenalinę i kilka innych tak zwanych hormonów stresu, aby zapewnić wzrost energii i siły, ograniczyć np. próg bólu i tym samym umożliwić uniknięcie niebezpieczeństwa. Podczas reakcji stresowej, stres może kumulować się do momentu, gdy nie jesteśmy już w stanie ani racjonalnie rozwiązać prostych sytuacji ani wykonać prostych zadań.

### **Panika**

Kulminacją stresu jest panika, która prowadzi do irracjonalnego zachowania, w którym zaczyna zanikać logiczne powiązanie bodźców zewnętrznych i reakcji na nie. Nurek w ataku paniki może zaatakować partnera, stracić zdolność do kontroli i obsługi swojego sprzętu, czy też rozpocząć niekontrolowane wynurzenie na powierzchnię powiązane z wstrzymaniem oddechu. Oczywiście trzeba podkreślić, że te sytuacje może być bardzo niebezpieczne pod wodą.

### **Przyczyny stresu**

Stres mogą powodować różne bodźce. Podczas nurkowania może to być sytuacja kryzysowa, niepewność, dyskomfort, przeszacowanie własnych sił, awaria sprzętu, słaba kondycja fizyczna lub psychiczna, a także „czynniki stresowe”, które przynosimy z naszego „życia nad wodą” i wiele innych. Istnieją przypadki, w których czynnikiem prowadzącym do stresu była np. narkoza azotowa, wychłodzenie, zmęczenie, alkohol czy choroba morska.

### **Jak rozpoznać stres?**

Stresowi towarzyszy zwykle kilka znaków ostrzegawczych i objawów. Często obserwuje się chaotyczne zachowanie lub niepewność, czasem zupełnie odwrotnie – zbytnią pewność siebie. Czasami połączone jest to z przyspieszonymi lub nieskoordynowanymi ruchami. Nurek w stresie, w niektórych przypadkach, nadmiernie reguluje sprzęt, ma przyspieszony oddech prowadzący do hiperwentylacji (co z kolei sygnalizuje potężny strumień pęcherzyków wychodzących z jego automatu), powiększone, wylupiaste oczy, często niezdolny jest do wykonywania prostych zadań. Czasami ludzie mogą reagować tak zwaną bierną paniką, która może zmieniać się bardzo szybko w panikę o wiele bardziej niebezpieczną - aktywną, a nawet agresywną.

### **Jak unikać stresu?**

W dzisiejszych trudnych czasach coraz częściej stres przenika do naszego życia. Każdego dnia musimy podejmować wiele ważnych decyzji, żyjemy w trudnych warunkach i jesteśmy narażeni na wiele stresujących czynników. Niemniej jednak, należy starać się unikać stresu nie tylko podczas nurkowania. Oprócz odpowiedniej diety, aktywności fizycznej i właściwej dawki odpoczynku, który powinien być integralną częścią naszego życia, w nurkowaniu należy zwrócić należytą uwagę na jakość szkolenia, wiedzę i umiejętności, trening praktyczny, prawidłowe przygotowanie sprzętu, itp. Wypoczęty i przygotowany nurek jest znacznie bardziej odporny na stres niż nurek niedoświadczony, na granicy swoich sił. Podczas wypraw nurkowych należy także zwracać uwagę na tzw. syndrom rekreacyjny - nurkowanie po bezsennych nocach, często jeszcze pod wpływem alkoholu.

Podczas nurkowania nigdy nie należy przekraczać limitów, które są adekwatne do stopnia waszego wyszkolenia i w obrębie których czujecie się bezpiecznie. Każde nurkowanie omówić z partnerem i ułożyć jego plan, ustalić istotne parametry nurkowania, takie jak maksymalna głębokość, czas nurkowania, czas powrotu, itp.. Trenujcie współpracę z partnerem, komunikowanie się przy korzystaniu z gestów, sygnały dotykowe i sygnalizację lampą.



## Jak opanować stres?

To, jak bardzo stres wpływa zachowania nurka zależy od wielu czynników – odporności psychicznej nurków, zdolności do radzenia sobie z trudnymi sytuacjami w życiu, a także doświadczenia w nurkowaniu.

Jeśli podczas nurkowania zaczynasz czuć symptomy zbliżającego się stresu, zatrzymaj się, odpocznij, zacznij oddychać spokojnie i spokojnie pomyśl. Spróbuj zidentyfikować przyczynę stresu i rozwiązać ten problem. Jeśli stres utrzymuje się i nie czujesz się dobrze, przerwij nurkowanie i rozpocznij wraz z partnerem kontrolowane wynurzenie na powierzchnię. Każdy nurek może zakończyć nurkowanie w każdym czasie bez podania przyczyny.

Jeśli zauważysz oznaki stresu u twojego partnera, nawiąż z nim kontakt wzrokowy, wzmocniony lekkim dotykiem i spróbuj go uspokoić. Postaraj się zorientować, co jest przyczyną stresu, a jeśli to możliwe, usunąć przyczynę problemu. Jeśli partner nie reaguje, pokaż mu jasno, co ma robić i starać się doprowadzić go do bezpiecznego miejsca. Jeśli nurkowanie jest wykonywane w większej grupie, powiadom resztę grupy o zaistniałej sytuacji.

Jeśli podczas nurkowania zdenerwowały cię drobności związane ze sprzętem, sprawdź swój sprzęt i upewnij się, że jest w porządku. Podsumujcie swoje ustalenia z ostatniego nurkowania wraz z partnerem i rejestrujcie swoje spostrzeżenia w logbooku. Dzięki temu, zawsze możesz przypomnieć sobie dawne błędy i niedociągnięcia, wyciągać wnioski z tego, czego już się nauczyliście. Każde nurkowanie może z was zrobić bardziej niezależnych i doświadczonych nurków.



*stres w nurkowaniu może być przyczyną wielu sytuacji kryzysowych*

## Rozdział II. – Ogólne procedury w sytuacjach kryzysowych i akcjach ratowniczych

Większość ludzi w obliczu sytuacji kryzysowej lub wypadku podczas nurkowania, reaguje irracjonalnie. Niektórzy ludzie próbują rozwiązać problem szybko, inni nie mają pojęcia jak to zrobić i pozostają bezradni. Problem więc może ich "przerosnąć" i tracą zdolność do skutecznego działania.

Dlatego pierwszą zasadą ratowania jest – uspokoić się i spróbować zachować zimną krew. Drugą zasadą jest – wszystko przemyśleć. Trzecią zasadą jest - działać z rozwagą.

### **Wszystko co doświadczony nurek-ratownik powinien wiedzieć i umieć**

#### **Wiedza**

Każdy nurek ratownik powinien posiadać odpowiednią wiedzę na temat fizjologii, teorii przyczyn i powstawania chorób i urazów nurkowych, leczenia urazów, zapobiegania i rozwiązywania sytuacji kryzysowych, pierwszej pomocy, itp. Jeśli nurek ratownik tej wiedzy nie ma, nie może być zbyt dużym wsparciem dla innych. Tam gdzie brak solidnych podstaw, nie jest możliwe, aby zbudować wyższy poziom wiedzy.

#### **Procedury szkolenia w sytuacjach kryzysowych i działaniach ratowniczych**

Dobra wiedza teoretyczna jest konieczna, ale nie wystarczająca. Kolejnym krokiem, niezbędnym aby stać się nurkiem Rescue, jest praktyczne szkolenie w zakresie zapobiegania i rozwiązywania sytuacji kryzysowych i procedur wdrażanych w akcjach ratowniczych. Jak już wiemy z poprzednich kursów nurkowania, tylko te umiejętności, które mamy wytrenowane i opanowane są przydatne w rzeczywistych sytuacjach kryzysowych. Niczego nie zapomina się tak szybko, jak niedostatecznie przećwiczonych umiejętności, opartych na słabej i niekompletnej wiedzy.

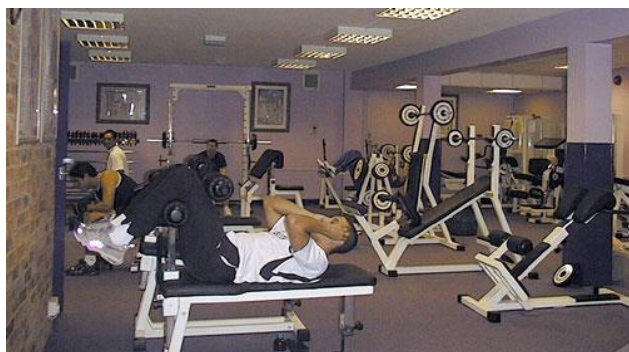


*tylko te umiejętności, które są poparte rzetelnym treningiem są pomocne w prawdziwie krytycznych sytuacjach*



## Kondycja fizyczna

Dobry stan fizyczny wymaga od nurka ratownika regularnego treningu fizycznego, zdrowego stylu życia, dobrej zdolności pływania, itp.. Twoje ciało powinno być w sytuacjach kryzysowych wsparciem i dobrym pomocnikiem a nie trudnym do opanowania ciężarem.



*dobra kondycja fizyczna jest dla nurka ratownika bardzo potrzebna i użyteczna*

## Kondycja psychiczna

Każda akcja ratunkowa lub awaryjna niesie ze sobą pewien dyskomfort psychiczny. Zamieszanie i psychiczny szok z powodu trudnej sytuacji odbiera nam zdolność jasnego myślenia i skutecznego rozwiązywania problemów. Nadmierny stres jest „luksusem”, na który ratownik nie może sobie pozwolić. Dlatego dobra kondycja psychiczna w sytuacjach kryzysowych, zarówno na jak i pod powierzchnią jest konieczna.

Jeśli w sytuacji krytycznej potrafimy zachować spokojną głowę i zimną krew, będziemy prawdziwym wsparciem dla innych.

## Wyposażenie

Na swoim wyposażeniu powinniśmy zawsze polegać. Zasada ta dotyczy wszystkich nurkowań a w szczególności operacji ratowniczych.

W pełni funkcjonalny, wysokiej jakości sprzęt jest niezbędny, więc należy zwrócić uwagę na jego dobór i utrzymanie. Równie ważna jest zdolność do prawidłowego korzystania ze sprzętu. Nigdy nie należy nurkować z niekompletnym sprzętem lub wyposażeniem nie adekwatnym dla danego rodzaju nurkowania . Boja dekompresyjna, osobisty kołowrotek, zapasowe światło chemiczne, stroboskop, komputer nurkowy, albo wysokiej jakości narzędzie do cięcia, to tylko kilka przykładów wyposażenia, których przy bardziej wymagających nurkowaniach nigdy nie należy zapominać.

## **Sprzęt ratowniczy używany w operacjach ratowniczych**

Podczas akcji ratowniczych można efektywnie korzystać z różnych narzędzi. Niektóre z nich stanowią standardowe wyposażenie doświadczonego nurka, inne są z reguły na wyposażeniu łodzi do nurkowania, centrów nurkowych, publicznych plaż i ośrodków rekreacyjnych. Dzięki waszej pomysłowości można wiele zwykłych przedmiotów przekształcić w narzędzia użyteczne w ratownictwie.

**lornetka** – sprawia, że możemy bardzo skutecznie monitorować sytuację na wodzie, co może być bardzo przydatne w przypadku sytuacji kryzysowej w rejonie silnych prądów, gdy obserwujemy zmęczonego, zdezorientowanego lub nawet tonącego nurka, ale także w przypadku poszukiwania zagubionych nurków poprzez obserwację pęcherzyków powietrza.

**kompaktowa maska resuscytacyjna** - jest to bardzo przydatne narzędzie do wykonania sztucznego oddychania, pozwala wykonywać je bardziej efektywnie niż konwencjonalna metoda usta-usta ale również zapewnia ochronę przed bezpośrednim kontaktem z zawartością jamy ustnej poszkodowanego. Powinna być częścią wyposażenia każdego bardziej doświadczonego nurka.

**ratowniczy zestaw tlenowy** – chyba najskuteczniejszy element wyposażenia ratowniczego w przypadku utonięcia, DCS, barotraumaty płuc, zatorowości płucnej – dzięki wczesnemu dostarczeniu tlenu, może uratować życie

**megafon** – jest przydatny do zarządzania i koordynacji działań ratowniczych na większą skalę, na przykład z brzegu lub z łodzi.

**system nawigacji** - systemy nawigacji GPS są obecnie standardem we wszystkich łodziach nurkowych a znajomość aktualnej pozycji może mieć kluczowe znaczenie w ratownictwie

**gwizdek, syreny na łodzi** - dźwięk gwizdka lub syreny może być użytecznym narzędziem komunikacji w działaniach ratowniczych na dużych obszarach lub w warunkach ograniczonej widoczności - we mgle czy w nocy

**łódź nurkowa lub inny statek** – łódź nurkowa zakotwiczona w rejonie trwającej akcji ratunkowej może nam znacznie ułatwić poszukiwanie zagubionych, polepszyć logistykę akcji ratunkowej, przyspieszyć udzielanie pierwszej pomocy czy też usprawnić każde wezwanie pomocy, itp..

**kompas** – jest bardzo przydatnym narzędziem do nawigacji podwodnej, może być bardzo pomocny, szczególnie przy poszukiwaniu zaginionego nurka

**notatnik** - notatnik pozwala zachować zapisy o przebiegu akcji ratunkowej - należy rejestrować wszystkie ważne informacje, takie jak kiedy poszkodowany zaginął, kiedy rozpoczęto akcję ratunkową, kiedy udało się go znaleźć i wyciągnąć z wody, kiedy został poddany resuscytacji lub podany mu został tlen, jak zmieniał się stan poszkodowanego itp.. Bardzo przydatny może być szkic rejonu, gdzie prowadzona była akcja ratunkowa.

**lusterko sygnalizacyjne** - jest często częścią wyposażenia osobistego ratowników a także łodzi ratunkowych, pozwala na wskazanie położenia nurka albo pływaka pośród wysokich fal

**światło stroboskopowe lub chemiczne** - to bardzo przydatne narzędzie podczas nurkowania oraz przy prowadzeniu akcji ratowniczych w warunkach ograniczonej widoczności lub w nocy

**pływak, nadmuchiwany materac, koło ratunkowe lub inny obiekt pływający z wystarczającą pływalnością** - jakikolwiek obiekt pływający z wystarczającą pływalnością jest bardzo przydatny szczególnie w sytuacjach zagrożenia na powierzchni, podanie lub rzucenie takiego przedmiotu nurkowi lub pływakowi w niebezpieczeństwie często umożliwi uratowanie go bez potrzeby ponoszenia bardziej znaczącego ryzyka w bezpośredniej akcji w wodzie



*Koło ratunkowe – użyteczny sprzęt ratownika*

**race** - odpalenie czerwonej racy sygnałowej jest międzynarodowym wezwaniem "Potrzebuję pomocy", race są częścią podstawowego wyposażenia obowiązkowego każdego statku, możemy zetknąć się nawet z flarami produkowanymi specjalnie dla nurków, mogą być one bardzo użytecznym narzędziem w nurkowaniu na pełnym morzu lub nurkowaniu w prądach.

**radiotelefon lub telefon komórkowy** - powinny należeć do podstawowego wyposażenia każdego ekspedycji nurkowej, umożliwiają wezwanie pomocy, dzięki nim można koordynować przebieg akcji ratunkowej lub nawet zlokalizować położenie nurków w niebezpieczeństwie

**lina ratownicza** – jest kolejnym użytecznym elementem przy sytuacjach zagrożenia na powierzchni, w przypadku jeśli zagrożony nurek uchwyci się rzuconej mu liny, możemy go bezpiecznie doholować do łodzi lub nawet do brzegu.

**boje sygnałowe i dekompresyjne** – są bardzo przydatne w oznaczaniu konkretnego miejsca pod wodą - mogą pomóc zaznaczyć pozycję oczekującej łodzi, miejsca gdzie doszło do utraty kontaktu z zaginionym, miejsc w których działają zespoły poszukiwawcze itp., ale także służą do oznaczenia pozycji nurków w falach lub prądach; przy nurkowaniu nocnym można dodać światło błyskowe lub chemiczne

## Planowanie akcji ratunkowych

Niektóre sytuacje kryzysowe można rozwiązać bardzo szybko. Inne mogą wymagać współpracy wielu nurków i trwać wiele godzin. We wszystkich przypadkach konieczne jest przynajmniej podstawowe planowanie działań interwencyjnych. Oto nieco wskazówek jak powinno wyglądać planowanie i zarządzanie w sytuacjach kryzysowych.

- 1) Przed rozpoczęciem jakiegokolwiek akcji ratowniczej uspokój się. Odpocznij, oddychaj powoli, i zastanów się, jak skutecznie rozwiązać daną sytuację. Dopiero wtedy zaczynaj działać. Nie istnieje jedno prawidłowe rozwiązanie sytuacji kryzysowej, należy być elastycznym, wykorzystać całość swojej wiedzy i doświadczenia.
- 2) Dalszym krokiem jest znalezienie najlepszego sposobu rozwiązania sytuacji kryzysowej. W tym trudnym zadaniu odpowiednim wsparciem powinien być kurs Rescue Diver. Oprócz wiedzy teoretycznej, integralną część tego kursu stanowią praktyczne ćwiczenia podstawowych scenariuszy ratowniczych i procedur w różnych sytuacjach awaryjnych.
- 3) Zbuduj efektywny zespół ratunkowy. We wszystkich działaniach ratowniczych jest bardzo ważne, aby zidentyfikować osoby będące w stanie prowadzić i uczestniczyć w akcji ratunkowej. Zdecyduj na podstawie formalnych kwalifikacji nurkowych, doświadczenia, sprawności fizycznej i psychicznej, wyposażenia i wielu innych okoliczności. Mniej doświadczeni nurkowie mogą skontaktować się ze służbami ratunkowymi w celu wspomaganie akcji poprzez działania koordynujące pracę grup ratowniczych, obserwacje itp., natomiast doświadczeni nurkowie mogą przeprowadzić operację ratunkową w wodzie. Dobrze przygotowana grupa ratownicza jest gwarancją powodzenia akcji.
- 4) Prace grup ratunkowych powinny być zawsze prowadzone przez najbardziej doświadczonych nurków. Ich zadaniem jest koordynowanie pracy poszczególnych elementów zespołu w celu sprawdzenia, czy akcja toczy się zgodnie z wcześniej ustalonym planem lub aktualizacja planu ratunkowego w oparciu o nowe informacje. Cały przebieg działań powinien być rejestrowany w szczegółach. Bardzo ważne jest wsparcie psychologiczne dla wszystkich członków zespołów ratowniczych i bieżące informowanie wszystkich na temat aktualnej sytuacji.
- 5) Jak tylko uszkodzony nurek wydostany zostaje z wody, powinien być przekazany pod opiekę lekarza specjalisty. Jeśli nie jest to możliwe, do przybycia specjalistycznych służb medycznych powinien pozostać pod opieką najbardziej doświadczonego członka zespołu. W takiej sytuacji bardzo przydatna może być konsultacja z lekarzem przynajmniej przez telefon. Równie ważne jest przygotowanie miejsca, w którym przebywać będzie uszkodzony i zapewnienie wszelkiego niezbędnego wyposażenia - jak koce, płyny, apteczka, zestaw do udzielania pierwszej pomocy tlenowej, AED itp.
- 6) Integralną częścią każdej akcji ratowniczej może być transport uszkodzonego nurka do najbliższego punktu pomocy medycznej. W tym celu możemy skorzystać z szybkiej łodzi, ambulansu, samochodu osobowego a w szczególnie poważnych przypadkach nawet śmigłowca.
- 7) Akcja ratunkowa może być zakończona dopiero po przekazaniu uszkodzonego pod profesjonalną opiekę medyczną. W niektórych przypadkach jest to lekarz ratownictwa medycznego, lub lekarz Starży Przybrzeżnej, innym razem - lekarz specjalista medycyny hiperbarycznej obsługujących komorę dekompresyjną.

## Plan ratowniczy

Podczas wszystkich wypraw nurkowych jest ważne, aby mieć plan ratunkowy przygotowany z wyprzedzeniem. Podczas prowadzenia akcji ratunkowej może być już zbyt późno aby sprawdzić wszystkie ważne dane i szukać najlepszego sposobu na udzielenie pomocy poszkodowanym nurkom. W niektórych przypadkach, plan ratunkowy może jedynie ograniczyć się do kontaktowego numeru telefonu do służb ratownictwa medycznego i określenia własnego położenia. W innych przypadkach konieczne będzie również dodanie innych potrzebnych informacji, takich jak współrzędne geograficzne lub inny opis miejsca, w którym się znajdujemy, numer kanału, na którym możemy wezwać Straż Wybrzeża lub pomoc medyczną, kontakt z najbliższą komorą hiperbaryczną, kontakt z najbliższym szpitalem, numer telefonu DAN lub innego ubezpieczyciela, numer telefonu pomocy medycznej nonstop, kontakt z konsulem.

<b>tabela do przygotowania planu ratunkowego</b>	
identyfikacja miejsca, gdzie odbywa się nurkowanie	
współrzędne geograficzne miejsca nurkowania	
system wezwania pomocy lekarskiej	
numer 24h pomocy medycznej	
telefon i adres najbliższego szpitala	
telefon i adres najbliższej komory dekompresyjnej	
telefon DAN	
adres i telefon konsulatu	
telefon ośrodka nurkowego	
metoda kontaktu z służbami medycznymi, Strażą Wybrzeża, komorą dekompresyjną, szpitalem	
metoda transportu do punktu pomocy medycznej	
zestaw tlenowy	
apteczka	
osoby wyszkolone w udzielaniu pierwszej pomocy	
lekarz na pokładzie	

*tabela do przygotowania planu ratunkowego*

## Myśl o swoim bezpieczeństwie

Zanim zdecydujesz się rozpocząć akcję ratowniczą, pomyśl także o swoim bezpieczeństwie. Zawsze pamiętaj o następujących zasadach:

- 1) Sporo sytuacji awaryjnych można rozwiązać nie wchodząc do wody, a tym samym nie narażając własnego bezpieczeństwa. W wielu przypadkach, wystarczy poszkodowanemu podać rękę lub bosak, rzucić koło ratunkowe, podpłynąć na desce surfingowej lub nadmuchiwanym materacu albo skorzystać z łodzi ratunkowej.
- 2) Postaraj się obiektywnie ocenić, czy Twoja wiedza, umiejętności i sprawność fizyczna wystarczą do przeprowadzenia akcji ratunkowej. Pewien stopień ryzyka jest czasami konieczny, ale jeśli ryzyko rośnie poza granice rozsądku lepiej powstrzymać się od bezpośredniego udziału w akcji. Jeśli wypadek zdarzył się w środowisku, do którego nie masz treningu - w jaskini, wewnątrz wraku, na dużej głębokości, lub jeśli operacja ratunkowa przekracza twoje aktualne uprawnienia, próba ratowania może bardzo szybko przerodzić się w sytuację, w której sam będziesz potrzebował pomocy.
- 3) Jeśli uznasz, że twoje umiejętności nie gwarantują natychmiastowego ratunku nie znaczy to, że nie można nic zrobić. Nawet wołanie o pomoc, lub prośba o pomoc bardziej doświadczonych nurków może uratować życie poszkodowanemu.



*podczas akcji ratunkowych myśl także o swoim bezpieczeństwie*



### Rozdział III. - Podstawowe scenariusze kryzysowe

Możliwość sytuacji kryzysowych jakie spotykamy podczas nurkowania jest niemal nieograniczona. Poprzez ich analizę można jednak stwierdzić, że większość z nich można rozwiązać przy użyciu podstawowych scenariuszy awaryjnych i ćwiczeń. Jeśli te scenariusze są właściwie opanowane, pozwalają na sprawne wykonywanie rzeczywistych działań ratowniczych.

#### Zmęczony nurek na powierzchni

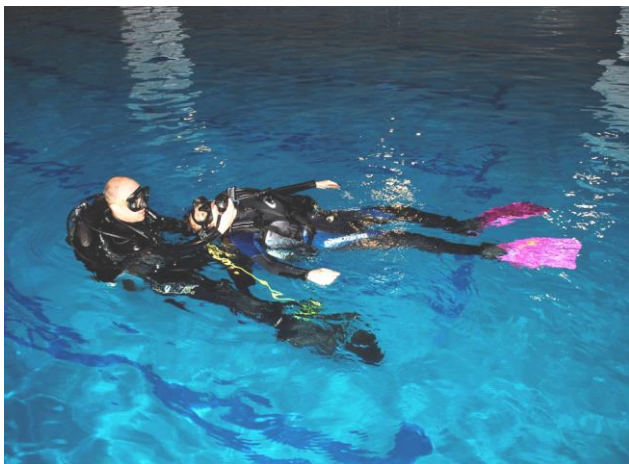
Zmęczony nurek na powierzchni to jedna z najczęstszych sytuacji kryzysowych, z którymi można się zetknąć podczas nurkowania. Przyczyny tego typu sytuacji mogą być różne. Zwykle jest to słaba kondycja fizyczna nurka, zmęczenie, wyczerpanie, przecenienie własnych sił przed nurkowaniem albo ciężka walka z falami i prądem. Nurek w niebezpieczeństwie na powierzchni zazwyczaj może być rozpoznany poprzez jeden z następujących objawów charakterystycznych. Nagle milknie, okazuje lęk, gestykuluje, ciężko łapie oddech, „walczy” ze sprzętem, zdejmuje maskę z twarzy, mocno i szybko pracuje płetwami, starając się wydostać z wody tak szybko, jak to możliwe, uderza chaotycznie wodę rękami lub odwrotnie - pozostaje w całkowitej apatii. Podczas akcji ratunkowej najpierw spróbuj zbliżyć się na bezpieczną odległość i nawiązać kontakt. Skorzystaj z podstawowego pytania nurków ratowniczych "Wszystko w porządku? Czy mogę pomóc?". Dzięki temu poszkodowany płetwonurek dowie się, że pomoc jest w zasięgu ręki, poza tym możemy sprawdzić, czy i jak nurek reaguje. Ponadto będzie to próba oszacowania, w jakim stopniu nurek jest niebezpieczny - dla siebie i otoczenia. Postaraj się uspokoić poszkodowanego.



*nurek w niebezpieczeństwie na powierzchni*

Następnie spróbuj zapewnić sprawne oddychanie poszkodowanemu nurkowi. Należy poradzić mu aby włożył w usta fajkę lub automat oddechowy. Ponadto staraj się zapewnić poszkodowanemu pozytywną pływalność - wskazać mu aby napompował BCD lub w krytycznej sytuacji zrzucił pas balastowy. W przypadku, gdy fale zalewają mu twarz, powinno się założyć mu maskę. Jeśli jest to tylko zmęczony nurek, można przybliżyć się do niego. Jednakże, jeśli nurek jest w panice, należy trzymać się z dala, gdyż może być on zagrożeniem. Zastosować wówczas procedurę opisaną w akapicie „spanikowany nurek na powierzchni”.

Jeżeli dzięki twoim wskazówkom poszkodowany bezpiecznie pływa na powierzchni i oddycha, trzeba pozwolić mu odpocząć. Można także poluzować paski naramienne BCD, aby mógł swobodniej oddychać. Następnie powiedz aby płynął za tobą lub doholuj go w bezpieczne miejsce, ciągnąc za zawór butli. Podczas holowania postaraj się nawiązać rozmowę i uspokoić go



*metoda holowania zmęczonego nurka na powierzchni*

## Nurek w stresie i panice na powierzchni

Sposób w jaki pomagamy nurkowi w stresie lub panice na powierzchni jest podobny do tego w jaki pomagamy zmęczonemu nurkowi na powierzchni. W tym przypadku musimy być jednak bardziej ostrożni. Nurek w panice zagraża nie tylko sobie samemu ale także innym – w tym i ratownikom. Najpierw zbliżamy się i z bezpiecznej, bezkontaktowej odległości zadajemy standardowe pytanie: "Wszystko w porządku? Czy mogę pomóc? "



*nurek w panice na powierzchni*

Następnie próbujemy przekazać poszkodowanemu, żeby zapewnił sobie dobrą pływalność poprzez dopompowanie kamizelki BCD i włożył do ust fajkę lub automat. Na falach sugerujemy też założenie maski. Słowa popieramy wymownymi gestami. Nurek w panice, w przeciwieństwie do zmęczonego, najczęściej nie będzie na nasze słowa reagować, gdyż jego stan psychiczny uniemożliwia mu racjonalne zachowanie. To, że panika, stres i lęk zw całości zawładnęły nurkiem, możemy poznać poprzez szereg specyficznych objawów. Nurek nie reaguje na słowne zachęty, ma szeroko otwarte oczy, rękoma bije wodę jakby chciał się z niej jak najszybciej wydostać, chwytą różne części ekwipunku ale nie potrafi ich właściwie użyć, chwytą rozmaite przedmioty a nawet innych nurków aby wydostać się jak najwyżej ponad powierzchnię wody. Dla "ratowania" samego siebie nurek w panice próbuje zrobić cokolwiek ale bez pomocy po jakimś czasie zwykle będzie wyczerpany i w końcu straci przytomność. W niektórych przypadkach nurek reaguje tak zwaną bierną paniką. Na pierwszy rzut oka wydaje się, że nie reaguje i nie jest niebezpieczny, ale ta sytuacja może się zmienić bardzo szybko w typowe objawy paniki. Jeśli nurek nie reaguje na wezwania do dopompowania BCD oraz włożenia automatu do ust i widzimy, że jest on całkowicie zdominowany przez panikę, musimy ocenić naszą prawdziwą zdolność do udzielenia mu pomocy. Akcja ratunkowa nie może stanowić zagrożenia dla naszego bezpieczeństwa. Szczególnie w przypadku, gdy na przykład drobna kobieta próbuje ratować dużego i silnego mężczyznę. Ludzie w panice mogą być bardzo silni. Jeśli bezpośrednio ratowanie mogłoby być niebezpieczne dla ciebie, spróbuj podać spanikowanemu nurkowi koło ratunkowe lub inny wystarczająco duży obiekt, który sprawi, że będzie on w stanie utrzymać się na powierzchni.

Postaraj się uzyskać pomoc. W przypadku, gdy doszedłeś do wniosku, że można efektywnie pomóc poszkodowanemu, zanurz się pod powierzchnię, dzięki czemu nurek walczący na powierzchni nie zauważy cię i spróbuj go opłynąć tak aby znaleźć się z tyłu. Podczas pływania pod wodą staraj się nie wchodzić w pole widzenia ratowanego. Postaraj się, aby być za jego plecami, jako że jest to miejsce w którym najtrudniej jest mu cię dosięgnąć. Po przybliżeniu się do zagrożonego nurka, spróbuj odpiąć mu pas balastowy. Po wynurzeniu się za jego plecami i dopompowaniu swojej kamizelki wypornościowej zapewniamy sobie wystarczającą pływalność. Jednocześnie należy uchwycić poszkodowanego za zwór butli tak, aby nie mógł cię dosięgnąć. Można nawet uchwycić jego butlę między kolanami. Lewą ręką należy następnie dopompować jego BCD. Jeśli nurka w panice uda się ustawić w takiej pozycji będzie mu bardzo trudno ci w jakikolwiek sposób zagrozić. Możesz spróbować włożyć mu do ust automat lub poluzować pasy ramienne BCD i nakłonić go do odpoczynku na powierzchni. Zabezpieczony w ten sposób nurek nie powinien już być bezpośrednim zagrożeniem dla naszego życia. Jeżeli zaczniesz komunikować się sensownie, można zacząć holować go metodą „za zawór”. Staraj się werbalnie komunikować z poszkodowanym i uspokoić go.

## Ratownie nurka na powierzchni z łodzi lub z brzegu

Znaczną część akcji ratunkowych można przeprowadzić tak, aby nie musieć wchodzić do wody. Jeżeli zmęczony, tonący lub spanikowany nurek znajduje się blisko brzegu, łodzi albo mamy do dyspozycji niewielką łódkę lub statek, możemy efektywnie pomóc bez konieczności ryzykowania własnego bezpieczeństwa w kontakcie z zagrożonym nurkiem lub pływakiem. W takim przypadku jesteśmy w stanie szybko użyć szeregu pomocniczych przyrządów ratowniczych takich jak bosak, lina, koło ratunkowe lub pływak. W trakcie akcji ratunkowej ich funkcje mogą pełnić także inne przedmioty – wiosło, dmuchany materac, napompowane BCD itp. Nurek Rescue będzie ćwiczyć te umiejętności podczas kursu. Dowiesz się, że linę z kołem ratunkowym lub pływakiem należy zawsze rzucić za poszkodowanego - tak, aby uniknąć jego zranienia i żeby był w stanie złapać linę. Dowiesz się jak szybko rozebrać ze sprzętu i wyciągnąć nurka na brzeg lub przez burtę łodzi. Jeśli w końcowej fazie akcji ratowania zdecydujesz się wskoczyć do wody i pomóc zagrożonemu nurkowi, nie zapomnij o płetwach, masce lub napompowanej kamizelce wypornościowej, które zwiększają możliwości pomocy i zmniejszają ryzyko.



*Łódź lub ponton są bardzo użyteczne podczas wypraw nurkowych ale też podczas akcji ratowniczych*

## Ratowanie nurka w stresie lub panice pod wodą

Nurek w stresie lub panice pod wodą to kolejna sytuacja krytyczna, z którą możemy się zetknąć w trakcie nurkowania. Ta sytuacja jest o tyle bardziej skomplikowana, że zagrożony nurek znajduje się pod powierzchnią wody, gdzie nieskoordynowane zachowanie, wywołane stresem może spowodować szereg niebezpiecznych następstw. Nurek pod wpływem stresu może stracić kontrolę pływalności i opaść na głębie albo wynurzyć się w niekontrolowany sposób. Może nie zauważyć na jakiej jest głębokości i starać się szybko wynurzyć albo zrzucić pas balastowy. Irracjonalne zachowanie niekiedy prowadzi do wyplucia ustnika automatu albo zdjęcia maski. To wszystko przynosi ryzyko barotraumy, utonięcia czy niedotrzymania warunków dekompresji. Nurek w stresie pod wodą często zachowuje się w następujący sposób: nie reaguje na sygnały, oddycha szybko i głęboko co widać po dużej ilości bąbli wychodzących z jego automatu, ma rozszerzone źrenice, działa irracjonalnie, porusza się szybko i beładnie lub przeciwnie – zastyga w bezruchu.



*nawiązanie kontaktu z nurkiem pod wpływem stresu lub paniki pod powierzchnią*

Podczas udzielania pomocy nurkowi w stresie, przybliżcie się do niego i nawiążcie kontakt wzrokowy lub przy pomocy lekkiego dotyku. Spróbujcie mu pokazać aby spowolnił oddech. Spróbujcie skłonić go do współpracy. Zasygnalizujcie pytanie OK? i czekajcie na odpowiedź, starając się ustalić przyczynę stresu. Jeśli uda się ustalić przyczynę, można spróbować ją usunąć. Jeśli dojdziecie do wniosku, że najlepiej będzie nurkowanie zakończyć i wydostać nurka bezpiecznie na powierzchnię, zajmijcie pozycję przodem do poszkodowanego i pokazujcie mu, co ma robić. Pokażcie aby wziął do ręki inflator i zaczął kontrolowane wynurzenie. W przypadku gdy poszkodowany sam nie jest w stanie tego zrobić należy wziąć jego inflator do prawej dłoni i pomóc mu kontrolować wypuszczanie powietrza z BCD lub uchwycić go z pasek naramienny od kamizelki i samemu kontrolować wynurzenie.

W przypadku gdy poszkodowany nurek jest w panice należy postępować ostrożnie i nie zbliżać się na bezpośrednią odległość. Podpłyńcie tak, aby nie mógł wam zagrozić i starajcie się go uspokoić. Pokażcie mu aby zaczął kontrolowane wynurzenie. Gdyby utracił kontrolę nad prędkością wynurzania nie próbujcie mu pomagać gdyż ryzyko jest zbyt duże. Wynurcie się koło niego i udzielcie mu niezbędnej pomocy.

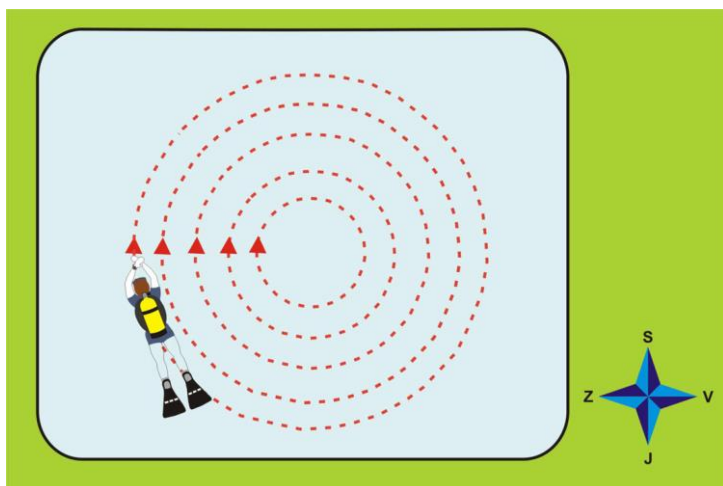


## Poszukiwanie zaginionego nurka

W praktyce nurkowania można zetknąć się z sytuacją, że na powierzchnię wynurzy się nurek sygnalizujący zagubienie partnera. W takim przypadku trudno powiedzieć co się wydarzyło z partnerem – czy ma problemy pod wodą i nie może się wynurzyć czy też wynurzył się w innym miejscu i dawno jest na brzegu lub na łodzi? Jak postępować w takich przypadkach?

Jedną z najstarszych reguł nurkowania rekreacyjnego jest współpraca w zakresie zespołu partnerskiego. Zaczyna się ona od wspólnego planowania nurkowania, następnie jest wzajemna kontrola sprzętu przed wejściem do wody, potem wejście do wody, samo nurkowanie a na końcu wynurzenie oraz wyjście z wody i pomoc w zdejmowaniu sprzętu. Przez cały czas utrzymujemy z partnerem kontakt wzrokowy i jesteśmy w razie czego gotowi pomóc mu w trudnościach. Jeżeli dojdzie do rozdzielenia się zespołu pod wodą nie kontynuujemy nurkowania, staramy się odnaleźć partnera a jeśli przez minutę nie uda się nam, zaczynamy kontrolowane wynurzenie. Na powierzchni próbujemy ustalić pozycję partnera pod wodą na podstawie bąbli z jego automatu i czekamy aż on się bezpiecznie wynurzy. Jeżeli czas upływa a partner nie pojawia się na powierzchni, musimy rozpocząć akcję ratunkową. Pierwszym krokiem jest zanotowanie czasu i oznaczenie miejsca, gdzie doszło do oddalenia się partnera lub gdzie widzieliśmy go po raz ostatni. Temu celowi posłuży ciężarek opuszczony na dno, do którego sznurem przywiązujemy nadmuchaną boję dekompresyjną. Tak oznaczona pozycja będzie dobrze widoczna nawet z daleka. Dalszym krokiem jest wezwanie pomocy i rozpoczęcie akcji ratunkowej. Sygnalizujemy na łódź lub innym nurkom przebywającym w pobliżu, że zaginął nurek. Najbardziej doświadczony z nurków powinien zorganizować zespół ratowniczy i zaplanować przebieg akcji. W najlepszym wypadku łódź nurkowa może zakotwiczyć w miejscu ostatniego kontaktu z zaginionym a poszczególni członkowie zespołu ratowniczego rozpoczną wykonywanie swoich zadań. Obserwator obserwuje powierzchnię wody przy pomocy lornetki aby ewentualnie dostrzec bojkę lub bąble, które mogłyby oznaczać pozycję zaginionego. Jednocześnie rejestruje wszelkie fakty i czas działań aby wiadomo było, jak przebiegała akcja. Należy wysłać też osobę, która sprawdzi czy poszukiwany już się nie wynurzył i jest na brzegu, w innej łodzi lub w bazie nurkowej. Szukamy jego sprzętu, ubrania, auta i jakichkolwiek znaków świadczących, że poszukiwany nie jest już w wodzie. W tym czasie trwa akcja ratownicza. Nurkowie ratownicy przygotowują sprzęt, łączą się w zespoły, dzielą obszar poszukiwań pomiędzy nie i rozpoczynają systematyczne, według przygotowanego planu, przeszukiwanie dna. W niektórych przypadkach najlepiej użyć metody poszukiwania po koncentrycznych kręgach, w innych metody szeregu, pasów równoległych albo sprawdzania po poziomcach. Należy ustalić sygnał zakończenia akcji – na przykład dobrze słyszalne uderzenia o dno łodzi lub inny dostatecznie silny dźwięk.

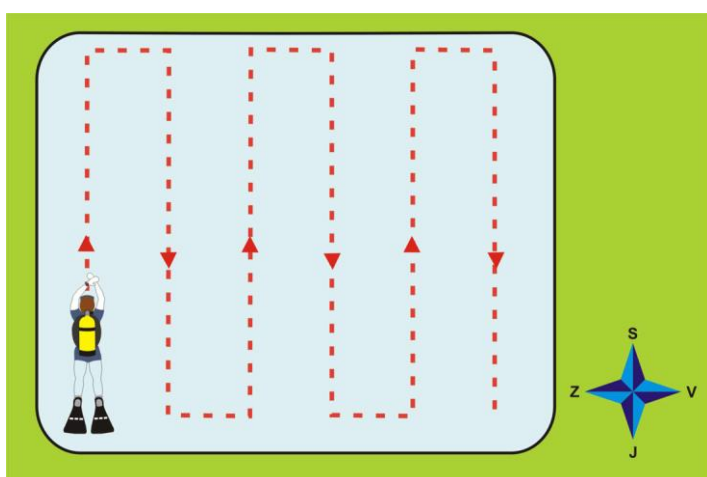
**Poszukiwanie zaginionego nurka metodą po okręgach** jest jedną z najczęściej używanych i najbardziej znanych. Centrum obszaru poszukiwań oznaczamy bojką połączoną z leżącym na dnie ciężarkiem i oznacznikiem. Od tego miejsca odwijamy nieco liny (przyczepionej uprzednio do ciężarka) na odległość odpowiadającą widzialności pod wodą i zataczamy krąg przy dnie. Zatoczenie pełnego okręgu poznamy po namiarze z kompasu lub charakterystycznych miejscach na dnie. Po zakończeniu okręgu znowu odwijamy podobny odcinek liny i pownownie zataczamy krąg. W ten sposób kontynuujemy poszukiwania albo do odnalezienia zaginionego albo do wyczerpania się całej długości liny. Wtedy wyznaczamy boją centrum kolejnego obszaru i zaczynamy dalsze poszukiwania. Jeśli znajdujemy się na obszarze o niewielkiej głębokości i dobrej widzialności, możemy poszukiwania prowadzić z powierzchni. Niewygoda tej metody jest jej ograniczona użyteczność – można ją stosować w rejonach gdzie dno jest płaskie, bez dużych przeszkód, o które może zaczepić lina.



*poszukiwanie zaginionego nurka metodą kręgów koncentrycznych*

**Poszukiwanie zaginionego nurka metodą szeregu** jest bardzo proste. Nurkowie ustawiają się szeregiem pod wodą w takich odległościach aby się na wzajem widzieli, po czym płyną równolegle, ustalonym kursem – na przykład na północ. Po przepłynięciu całości obszaru poszukiwań, szereg przesuwa się dalej i przeszukuje następny, równoległy pas. Położenie kolejnych obszarów kontrolujemy przy pomocy kompasu albo naprężonych lin. W przypadku bardzo złej widzialności, poszczególni nurkowie mogą trzymać się za ręce i komunikować się ze sobą za pomocą sygnałów dotykowych. Tę metodę można w przypadku dobrej widoczności użyć także do poszukiwań prowadzonych z powierzchni. Słabą stroną jest konieczność zorganizowania dużego zespołu doświadczonych nurków, którzy umieją współpracować pod wodą.

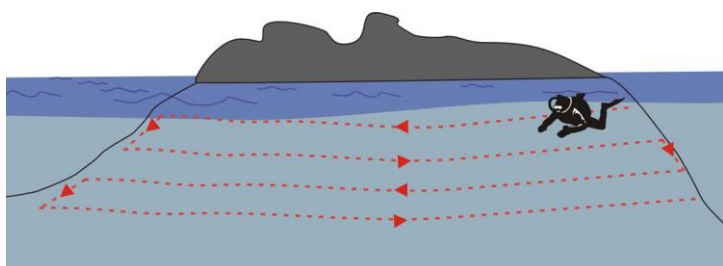
**Metoda przeszukiwania pasów równoległych** jest bardzo podobna. Jej zaletą jest to, że może być prowadzona przez jeden zespół. Po wyznaczeniu obszaru poszukiwań zespół zajmuje pozycję w rogu obszaru a następnie zaczyna płynąć wzdłuż jego granicy. Po dopłynięciu do końca zawraca i płynie równolegle, w odległości odpowiadającej zasięgowi widzialności. Kierunek kontrolujemy przy pomocy kompasu lub naprężonej liny.



*poszukiwanie zaginionego nurka metodą przeszukiwania równoległych pasów*

**Przeszukiwanie dna po poziomach** jest także proste. Nurkowie ratownicy dzielą przeszukiwany obszar na pasy według głębokości – na przykład 0 – 20 m, 20 – 30 m i 30 - 40 m. Przeszukiwanie dna w największych głębokościach powierzamy najbardziej doświadczonym nurkom. Następnie zanurzamy się według poziomów, w odległości takiej jak widzialność tak, aby przeszukać cały obszar. Granice obszaru poszukiwań możemy oznaczyć linami lub wyznaczamy je w przybliżeniu według czasu pływnięcia. Słabą stroną tej metody jest to, że możemy jej użyć tam gdzie dno w miarę równomiernie i szybko opada.

Jeżeli poszukiwania nie przynoszą skutku lub jest zbyt mało nurków mogących wziąć w nich udział musimy zorganizować dalszą pomoc. Informujemy o problemie Straż Wyrzeża, inne łodzie nurkowe i bazy nurkowe. Pamiętajmy, że z każdą minutą maleją szanse na skuteczną akcję i odnalezienie zaginionego nurka.

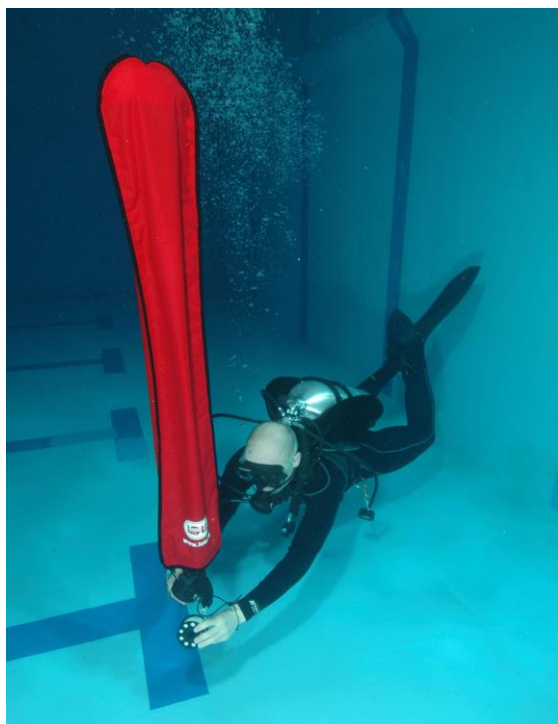


*przeszukiwanie dna po poziomach*

## Poszukiwanie zaginionego nurka na powierzchni w rejonie prądów

Poszukiwanie zaginionego na powierzchni przy silnym prądzie jest kolejną krytyczną sytuacją, z jaką można spotkać się przy nurkowaniu. Nurkowanie w prądach – dryftowe jest bardzo lubiane w niektórych rejonach. Dać się unosić prądowi i podziwiać bogaty, podmorski świat to jedno z najpiękniejszych nurkowych doświadczeń. Nurkowanie dryftowe niesie ze sobą ryzyko rozdzielenia partnerów w czasie wejścia do wody, samego nurkowania oraz najczęściej – przy wynurzeniu. Sprawna organizacja nurkowania w prądzie zwykle polega na tym, że zespoły nurków wspólnie wyskakują do wody, podczas płynięcia zachowują kontakt wzrokowy między sobą i z divemasterem a po wynurzeniu oznaczają swoją pozycję boją dekompresyjną. Dobrym zwyczajem jest to, że łódź nurkowa po wejściu zespołów do wody płynie na miejsce przewidywanego wynurzenia grupy a nurków z powierzchni asekuruje ponton, który płynie nad nimi według bąbli lub bojki sygnalizacyjnej, trzymanej przez divemastera. W przypadku problemów lub utraty partnera, można wynurzyć się na powierzchnię i skorzystać z pontonu.

Jeżeli podczas nurkowania w prądzie oddalimy się od grupy lub zgubimy partnera, musimy dalej postępować według ustalonego wcześniej scenariusza. Zwykle oznacza to konieczność wynurzenia, ponownie połączyć się z naszym partnerem z zespołu i oznaczyć pozycję nadmuchaną boją dekompresyjną a na koniec wezwać pomoc. Po chwili zostaniemy zauważeni przez załogę łodzi lub pontonu, która przyjdzie nam z pomocą. Podczas nurkowania dryftowego jest rzeczą niedopuszczalną aby załoga łodzi czy pontonu nie obserwowała powierzchni i w razie konieczności nie przyszła nurkom z pomocą. Jeżeli pomoc nie nadchodzi, nie panikujemy, natomiast postaramy się zorientować czy oznaczenie naszej pozycji jest z daleka widoczne mimo fal. Prędkość i kierunek prądu powierzchniowego jest dla załogi łodzi najważniejszym parametrem, z którego można wnioskować gdzie prowadzić poszukiwania zaginionych nurków. W przypadku, gdy zaginionych nie można znaleźć, należy oznaczyć miejsce i czas – gdzie i kiedy doszło do utraty kontaktu – i zawiadomić Straż Wybrzeża. Potem pozostaje nam obserwacja i dalsze próby odnalezienia zaginionych.



*sposób wypuszczania boi dekompresyjnej*

## Ratowanie nurka przy uwięzieniu lub zaplątaniu

Niektóre miejsca są bardzo popularne ze względu na bogactwo podwodnego życia – lecz nie tylko wśród płetwonurków ale i wśród rybaków. Pod wodą możemy się więc natknąć na rozmaite pozostałości po ich pracy – sieci rybackie, żyłki, linki z haczykami itp. Najczęściej podczas nurkowania we wrakach, nurkowaniach nocnych lub przy słabej widzialności możemy zaplątać się w taką resztkę sieci lub żyłkę.



*sieci rybackie mogą być bardzo niebezpieczne dla nurków*

Jak postępować w takiej sytuacji? W przypadku uwięzienia najważniejsza jest właściwa współpraca zespołu. Musimy zwrócić uwagę partnera – sygnałem świetlnym, dźwiękowym lub dotykowym. Następnie pokazujemy, że uwięźliśmy lub zamotaliśmy się. Należy unikać zbyt dużych ruchów aby nie dotykać dna wokół i nie podnosić osadu. Nasz partner powinien nam pospieszyć z pomocą i wyswobodzić nas. Jeżeli potrzebne jest przecięcie pozostałości sieci, linek lub żyłek, zawsze trzymamy w kierunku od ciała. Najlepszym narzędziem do uwalniania się z sieci i żyłek są noże nurkowe.



*narzędzia używane do uwalniania zaplątanego nurka*

## Ratowanie nieprzytomnego nurka pod wodą

W przypadku konieczności ratowania nieprzytomnego nurka, leżącego na dnie, należy postępować według poniższych zaleceń. Podejdź bliżej i spróbować nawiązać kontakt z nim za pomocą sygnałów dotykowych. Jeśli reaguje, spróbuj monitorować sytuację i szybko znaleźć przyczynę jego stanu. Najistotniejsze jest wydostanie się jak najszybciej i w sposób bezpieczny na powierzchnię. Zbliź się do niego od tyłu i upewnij się, że w butli lub w BCD jest wystarczająco dużo powietrza aby umożliwić kontrolowane wynurzenie. Podczas wynurzania z nieprzytomnym nurkiem prawdopodobnie będziesz w stanie kontrolować tylko jeden inflator i łatwiej jest wynurzać się przy użyciu BCD nurka ratowanego (nieprzytomnego). Procedura ta jest zalecana również z tego powodu, że jeśli podczas wynurzenia nastąpi utrata kontaktu (wzrokowego i uchwytu) to nurek ratowany wypłynie na powierzchnię a nie opadnie na powrót na głębię w sposób niekontrolowany. Jeśli nieprzytomny ma ustnik od automatu w ustach, należy zabezpieczyć go przed wypadnięciem prawą ręką, z jednoczesnym odchyleniem jego głowy. Odchylenie głowy utrzymuje drożność dróg oddechowych, umożliwiając wydostawanie się nadmiaru powietrza z płuc podczas wynurzenia i pozwala na uniknięcie barotraumy, która może wystąpić podczas szybkiego wynurzenia z wstrzymanym oddechem. Wynurzenie rozpoczynamy poprzez wdmuchnięcie powietrza do BCD lub przy pomocy kilku kopnięć płetwami. Należy utrzymywać pozycję poza ratowanym i kontrolować prędkość wynurzenia. Po osiągnięciu powierzchni nadmuchać kamizelkę wypornościową ratowanego. Możemy również pozbyć się jego pasa balastowego oraz poluzować taśmy kamizelki aby nie uciskały nadmiernie klatki piersiowej. Utrzymujemy drogi oddechowe ratowanego nad wodą. Następnie należy dopompować własną kamizelkę wypornościową. Natychmiast po wynurzeniu próbować wezwać pomoc i sygnalizować konieczność natychmiastowego wyciągnięcia na łódź lub na brzeg. Jeśli to możliwe, zaczynamy transport poszkodowanego przez ciągnięcie za zawór butli w kierunku brzegu lub łodzi. W niektórych podręcznikach nurkowych zaleca się natychmiast po wynurzeniu zbadać stan poszkodowanego i sprawdzić, czy oddycha i ma zauważalny puls. To może być jednak trudne w realnych warunkach, w zimnej wodzie, na wysokiej fali, poprzez skafander. Nawet rozpoczęcie sztucznego oddychania może być w takich warunkach mało realne. Drogi oddechowe poszkodowanego mogą być zalane a sztuczne oddychanie, jeśli nie towarzyszy mu pośredni masaż serca, dzięki czemu tlen może dostać się do podstawowych tkanek, będzie nieskuteczne. Dlatego też rozsądniej jest unikać marnowania cennego czasu i postarać się poszkodowanego jak najszybciej doholować do brzegu lub łodzi i tam rozpocząć skuteczną resuscytację krążeniowo-oddechową. W przypadku, gdy czekamy na powierzchni na łódź, możemy spróbować wykonać sztuczne oddychanie za pomocą automatu oddechowego.



*Wydobywanie nieprzytomnego nurka na powierzchnię*



## Ewakuacja śmigłowcem podczas akcji ratunkowych

Przy ciężkich wypadkach nurkowych, takich jak na przykład ciężka choroba dekompresyjna, embolia, barotrauma płuc itp., może być konieczny szybki transport poszkodowanego nurka do szpitala lub komory hiperbarycznej. W takich sytuacjach ewakuacja przy pomocy śmigłowca może okazać się niezbędna. Przy tego typu sytuacjach należy pamiętać o następujących zasadach:

- 1) Jedną z najważniejszych zasad podczas koordynowania akcji ratunkowych z użyciem śmigłowca jest sprawna łączność z jego załogą. Najczęściej używanym środkiem komunikacji jest radiotelefon ale w niektórych przypadkach używane są inne systemy – na przykład poręczniki sygnałowe, sygnały ręczne lub świetlne itp.
- 2) Istotny jest wybór dobrego miejsca do lądowania śmigłowca i jego właściwe oznaczenie. Miejsce to musi leżeć na otwartej przestrzeni i pozwalać na swobodne manewry śmigłowca – minimalny wymiar to 20 x 20 m. Poza tym powinno być to miejsce łatwo dostępne, o podłożu zdolnym udźwignąć wagę śmigłowca, położone z dala od zboczy, drzew, słupów czy przewodów elektrycznych.
- 3) Miejsce lądowania należy odpowiednio przygotować. Prąd powietrza wytworzony przez łopatki wirnika jest tak silny, że może poderwać nie tylko piasek, glinę czy małe obiekty ale też relatywnie ciężkie przedmioty, takie jak części wyposażenia nurkowego albo wyposażenia łodzi. Wszystkie nie przymocowane obiekty należy schować lub usunąć. Przedmioty, których nie można usunąć należy przymocować np. z pomocą lin.
- 4) Przed lądowaniem śmigłowca wszyscy ludzie powinni opuścić lądowisko. W niektórych sytuacjach od strony nawietrznej musi pozostać osoba, która będzie naprowadzać pilota. Zaleca się używanie okularów ochronnych aby chronić oczy przed wznieconym pyłem i piaskiem. Nie wolno zbliżać się do śmigłowca, dopóki pilot nie zasygnalizuje.
- 5) Podczas lądowania na statku niezbędna jest komunikacja i współpraca między obiema załogami. Lądowanie na statku zazwyczaj przebiega w ten sposób, że po uzgodnieniach kapitan statku ustawia go pod wiatr i redukuje prędkość do maksimum 5 węzłów.
- 6) Poszkodowany musi być przygotowany do transportu. Podczas transportu nad wodą dobrze jest wyposażyć poszkodowanego w kamizelkę ratunkową, zawinąć go w koc itp. Jeśli to możliwe, przygotowujemy dla poszkodowanego zestaw do oddychania tlenem. Nie należy zapomnieć o dołączeniu opisu przebiegu akcji ratunkowej i objawów u poszkodowanego. Poza innymi korzyściami takie informacje pomogą lekarzom w postawieniu trafnej diagnozy i doborze sposobu leczenia
- 7) Jeżeli transport poszkodowanego wymaga dostarczenia ze śmigłowca noszy, nie należy dotykać linek przy noszach ani samych noszy, do momentu kiedy dotkną one ziemi. Wcześniejsze dotknięcie noszy może skutkować porażeniem elektrycznym

- 8) Poszkodowanego należy ułożyć w noszach lub koszu ratowniczym i umocować przy pomocy uprzęży.
- 9) Należy poinformować załogę, że poszkodowany prawdopodobnie ma chorobę dekompresyjną – DCS lub embolię (zatorowość) – AGE i uprzedzić o konieczności lotu na minimalnej wysokości. Ze wzrostem wysokości może nastąpić narastanie tworzenia się pęcherzyków we krwi i wzrost ich wielkości co skutkuje zaostrzeniem się objawów chorobowych.



*Lądowisko śmigłowca na pokładzie statku oceanicznego*

## **Rozdział IV. – Ratowanie tonącego**

Ratowanie tonącego pływaka lub nurka jest na tyle ważną problematyką, że poświęcamy jej osobny rozdział. Sprawne prowadzenie ratowania tonących jest jedną z najważniejszych kwestii w ratownictwie wodnym.

### **Przed zbliżeniem się do tonącego**

Zanim zbliżymy się do tonącego pływaka lub nurka, powinniśmy wziąć pod uwagę kilka istotnych czynników.

### **Uspokój się i pomyśl**

Ludzie w sytuacjach krytycznych reagują stresem. Niektórzy popadają w apatię i nie są w stanie reagować efektywnie na rozwój sytuacji, inni działają pochopnie i bez zastanowienia. Zatem zanim zaczniesz cokolwiek robić, odetchnij swobodnie i pomyśl. Tylko spokojny ratownik może być naprawdę efektywny w trudnych sytuacjach.

### **Wezwanie pomocy**

Pierwszym krokiem w większości sytuacji krytycznych jest wezwanie pomocy.

Większa ilość ratujących zwiększa szanse powodzenia. Poszukiwanie zaginionego nurka, pomoc dla tonącego, holowanie do brzegu czy wynoszenie poszkodowanego na brzeg lub na łódź czy udzielenie pierwszej pomocy albo CPR – wszystko to można prowadzić znacznie efektywniej przy większej liczbie ratowników.

### **Czy sam mogę skutecznie pomóc, czy ryzyko przy akcji ratunkowej jest akceptowalne?**

Przy organizowaniu i prowadzeniu akcji ratunkowych zawsze myśl o swoim bezpieczeństwie i o ryzyku, na które w takich przypadkach się wystawiasz. Ryzyko to musi być na akceptowalnym poziomie. Ratownictwo wymaga kondycji fizycznej, siły, wytrzymałości, umiejętności i doświadczenia. Ratownik często naraża zdrowie lub życie. Jeśli podczas akcji dojdzie do wniosku, że sytuacja przekracza wasze umiejętności i możliwości, lepiej zrezygnować z pokusy natychmiastowego niesienia pomocy i wezwać pomoc fachową lub oznaczyć miejsce wypadku w taki sposób aby dalsza akcja była możliwie najbardziej efektywna.

### **Czy mogę zwiększyć swoje szanse na uratowanie tonącego używając właściwego sprzętu i różnego wyposażenia pomocniczego?**

W wielu przypadkach można zwiększyć szanse na skuteczne uratowanie tonącego poprzez użycie szeregu różnych sprzętów pomocniczych. Mogą to być pływaki ratownicze, koło ratunkowe, napompowana kamizelka BCD, materac dmuchany, deska surfingowa, pusty kanister, nadmuchana boja dekompresyjna lub inne przedmioty pływające o dostatecznej wyporności. Bardzo użyteczne przy ratowaniu są elementy ekwipunku nurkowego – skafander neoprenowy lub BCD, które pozwalają ratownikowi uzyskać mocno pozytywną pływalność, płetwy – dzięki którym można rozwinąć w wodzie znacznie większą prędkość i efektywność ruchów czy też maska, która umożliwia ratownikowi dobry przegląd sytuacji zarówno nad jak i pod wodą. Zanim wejdziecie do wody i zaczniecie płynąć tonącemu na pomoc, starajcie się maksymalnie zwiększyć swoje szanse.

### **Udzielenie pomocy bez wejścia do wody**

W wielu przypadkach można pomóc tonącemu bez konieczności wchodzenia do wody. Udzielenie pomocy z łodzi, podanie deski surfingowej, pływaka, bosaka czy rzucenie koła ratunkowego lub liny to tylko część przykładów udzielenia efektywnej pomocy bez narażania własnego bezpieczeństwa.

### **Jakie jest najdogodniejsze miejsce aby wejść do wody lub wyjść z wody?**

Zanim wejdziecie do wody, należy znaleźć najdogodniejsze miejsce wejścia oraz wyjścia z poszkodowanym. W wielu przypadkach można zaoszczędzić sporo sił podczas dopływania do tonącego lub przy problemach z wyciągnięciem poszkodowanego na brzeg. Jeśli to możliwe, należy zapewnić sobie dodatkową pomoc w miejscu planowanego wyjścia z wody.

## **Zbliżenie się do tonącego**

Jeżeli nie mamy innej możliwości (łódź, deska ratownicza lub inny sprzęt) musimy dostać się do tonącego płynąc. Staramy się tak dysponować siłami aby starczyło ich na dalszą część akcji. Należy pamiętać, że droga powrotna wymaga dużo więcej sił niż droga do ratowanego. Bezpośrednio przed tonącym zmieniamy styl pływania na piersiowy. Musimy mieć tonącą osobę cały czas w zasięgu wzroku, aby stosownie do jego zachowania zastosować najdogodniejszy sposób interwencji. Zmiana stylu pływania pozwoli na lepszą koncentrację i mobilizację sił.

## **Uchwycenie i ustawienie tonącego**

Pod pojęciem uchwycenia i ustawienia rozumiemy złapanie tonącego i przygotowanie go do holowania do łodzi lub do brzegu. Przygotowanie tonącego do holowania jest jednym z najważniejszych elementów w całej akcji ratunkowej. W tej fazie następuje tzw. „ustawienie tonącego”. Rozumiemy przez to ułożenie poszkodowanego w pozycji na wznak. Ludzkie ciało najlepiej utrzymuje się na wodzie w pozycji na plecach. Są różne sposoby uchwycenia i ustawienia tonącego. Niektóre są użyteczne we wszystkich sytuacjach inne jedynie wówczas, gdy poszkodowany jest nieprzytomny.

## **Uchwycenie tonącego z brzegu lub z łodzi**

Uchwycenie tonącego z brzegu lub z łodzi jest najprostszym ale często niedocenianym sposobem osobistej interwencji. W niektórych przypadkach bardzo skuteczne może być szybkie uchwycenie tonącego za rękę w chwili gdy zaczyna się topić a łatwo do niego dosięgnąć, na przykład z miejsca na pokładzie statku, ze skały, molo lub krawędzi basenu. W innych przypadkach może być bardzo efektywne szybkie wejście do wody i chwycenie tonącego, w czasie gdy drugą ręką przytrzymujemy się poręczy lub innego obiektu, który zapewnia nam bezpieczny chwyt. W ten sam sposób możemy również udzielić pomocy np. zmęczonemu zawodnikowi.

## **Uchwycenie tonącego i ustawienie przodem**

Ten sposób uchwycenia i ustawienia tonącego jest bardzo prosty, lepiej jednak użyć go w przypadku gdy tonący jest nieprzytomny albo gdy mamy nad nim bardzo dużą przewagę siły fizycznej. Może być z powodzeniem stosowany na przykład w przypadku dziecka. Natomiast podczas ratowania tonącego będącego w panice lub agresywnego stanowi spore zagrożenie bezpieczeństwa ratownika.

Przy tym sposobie ratowania tonącego podpływamy i zatrzymujemy się na chwilę w odległości około 2-3 metrów, aby potem ostrożnie się zbliżyć. Stale obserwujemy tonącego. Mamy wyciągniętą prawą nogę w kierunku tonącego. W ten sposób zapewniamy sobie bezpieczeństwo w przypadku ataku. Wówczas możemy kopnięciem uwolnić się od tonącego. W momencie kiedy jest bezwładny, twarzą w naszym kierunku lub do dołu, chwytamy prawą ręką jego prawą rękę za nadgarstek po czym szarpnięciem do siebie odwracamy tonącego na wznak. Ratownik musi równocześnie z pociągnięciem zacząć płynąć w kierunku od tonącego. W niektórych przypadkach tonący pływa pod wodą więc ratownik musi się nieco zanurzyć i obrócić poszkodowanego do pozycji na wznak i energicznie pracując nogami wynieść go na powierzchnię. W ten sposób ustawiamy tonącego do właściwej pozycji na plecach na powierzchni a następnie holujemy do brzegu.

### **Uchwycenie i ustawienie tonącego od tyłu**

Ta metoda jest w praktyce ratowniczej najczęstsza. Przy zastosowaniu, umożliwia udzielenie pomocy nawet agresywnemu tonącemu, będącemu równie silnym fizycznie co ratownik. Przybliżamy się do tonącego, najlepiej od tyłu, tak aby nas nie widział. W przypadku gdy płyniemy od przodu lub tonący nas widzi, w odległości 3 - 4 m od niego należy zanurkować, opłynąć tonącego pod wodą i wynurzyć się za jego plecami. Podobnie postępujemy wówczas, jeśli tonący zniknął pod wodą i należy go tam odszukać. Podczas pływnięcia pod wodą stale obserwujemy pozycję tonącego. Będąc za nim wsuwamy ramię pod jego pachę i mocną pracą nóg i wolnej ręki wyciągamy go w pozycji na wznak na powierzchnię. Następnie holujemy poszkodowanego do brzegu lub łodzi.



*uchwycenie i ustawienie tonącego od tyłu*

## Techniki holowania tonącego

### Holowanie w pozycji na wznak

W praktyce najlepiej sprawdza się technika holowania tonącego w pozycji na wznak, z uchwyceniem dłońmi za żuchwę. Obie ręce są wyciągnięte. Ta metoda umożliwia efektywne utrzymywanie dróg oddechowych poszkodowanego nad wodą. Jest użyteczna zarówno w przypadku osoby nieprzytomnej jak i w pełni przytomnej. Jest też dostatecznie bezpieczna w przypadku holowania agresywnego tonącego – umożliwia ratownikowi odepchnięcie go nogami. Uznaje się, że w takich przypadkach nie jest to łatwe.



*holowanie tonącego w pozycji na wznak*

Holowanie tonącego gdy ratownik też jest w pozycji na plecach ma swoje dobre strony. Wyciągnięte ręce zabezpieczają nas przed przypadkowym uchwyceniem przez tonącego, który nie może nas dosięgnąć. Dystans pomiędzy ratownikiem a ratowanym umożliwia też wygodną pracę nóg. Praca nóg wypycha dodatkowo wodę pod plecy holowanego a ta go wypycha i czyni „lżejszym“. Sposoby przy których ratownik jest w pozycji na plecach są wygodniejsze w spokojnej wodzie.

### Holowanie jedną ręką za brodę

Inną metodą holowania tonącego jest ciągnięcie jedną ręką za brodę/żuchwę. Ręką, którą holujemy tonącego chwytamy go za brodę tak aby nie zasłaniać ust ani nie uciskać szyi. Ręka pozostaje stale wyprostowana. Przy tej metodzie ratownik może używać wolnej ręki do zwiększenia prędkości pływania. Nie ma jednak wtedy pełnej kontroli nad drogami oddechowymi poszkodowanego. Ten sposób jest korzystny przy holowaniu osoby nieprzytomnej. Natomiast sam uchwyt jest niezbyt mocny i poszkodowany może się nam wymknąć. W związku z tym nie należy stosować tej metody do holowania niespokojnego poszkodowanego.

### Holowanie w falach

Ten sposób holowania jest na ogół wygodny przy falach lub w przyboju, kiedy potrzebny jest pewny uchwyt tonącego. Ratownik płynie na prawym boku. Przekłada lewą rękę pod ramię i łopatkę holowanego i chwyta pod plecami za jego prawe ramię. Przy pomocy wolnej ręki i nóg płynie.



## Techniki wynoszenia poszkodowanego z wody

Jak już doholujemy poszkodowanego do brzegu lub łodzi, trzeba go wyciągnąć z wody. Jeśli ratownik jest sam to wynoszenie bezwładnego ciała jest trudne. Można to jednak opanować doskonale dzięki ćwiczeniom. Przed wyciąganiem poszkodowanego nurka należy odpiąć jego pas balastowy. Jeżeli to możliwe, powinniśmy też wyjąć go ze sprzętu.

### Wynoszenie tonącego z basenu przez jednego ratownika

Ratownik kładzie ręce tonącego na brzegu basenu, najlepiej jedna dłoń na drugiej tak aby móc obie przytrzymać jedną ręką. Głowę poszkodowanego stale utrzymujemy ponad powierzchnią. Teraz ratownik sam wychodzi z basenu, przytrzymując ręce poszkodowanego na jego skraju. Następnie łapie poszkodowanego za nadgarstki i wciąga górną połowę ciała na brzeg basenu. Później wyciągamy drugą część ciała poszkodowanego. Ten sposób jest niezmiernie prosty i można go także stosować gdy ratowana osoba jest cięższa niż ratownik. Jest też użyteczny w przypadku nurka ze sprzętem.

### Plażowy sposób wyciągania tonącego na brzeg

Na plaży lub w innym miejscu ze spokojną wodą i twardym dnem doholujemy poszkodowanego do brzegu, do miejsca gdzie już musimy się zatrzymać. Następnie ciągnąc za żuchwę lub uchwytem od tyłu poprzez pierś wyciągamy go na brzeg. Stale utrzymujemy drogi oddechowe poszkodowanego nad wodą.

### „Strażacki“ sposób wynoszenia poszkodowanego na brzeg

Ten sposób jest najwygodniejszy, zwłaszcza w przypadkach gdy musimy poszkodowanego z wody wynieść. Na przykład tam, gdzie brzeg jest skalisty, gdzie uderza przybój, przy brzegu jest rozległa pływająca itp. W tym przypadku doholujemy poszkodowanego tak blisko brzegu, aż poziom wody sięgnie nam do pasa. Tam tonącego obracamy twarzą w dół, przykucamy pod nim, prostując ramię pomiędzy jego nogami tak, aby uchwycić jego lewe udo i lewą rękę a drugą ręką chwytamy jego prawą rękę. Prostujemy się biorąc tonącego na ramiona. Musimy rozłożyć jego ciężar równomiernie, aby nie stracić równowagi. Tym sposobem możemy prznieść poszkodowanego na dalszą odległość. Dodatkową zaletą tego sposobu jest to, że z dróg oddechowych może samoistnie wylecieć woda.



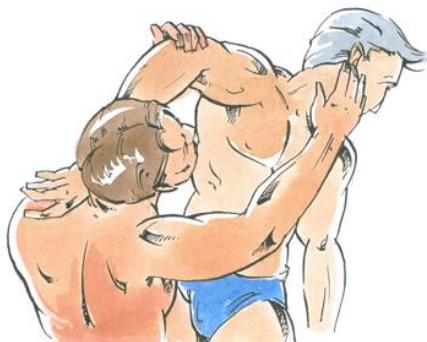
*strażacki sposób wynoszenia tonącego*

## Techniki samoobrony ratownika

Podczas ćwiczeń ratowniczych należy zwrócić szczególną uwagę na ćwiczenie technik samoobrony przed atakiem tonącego. Wiele nieudanych prób ratowania kończy się ściągnięciem maski ratownikowi, wyciągnięciem automatu z ust lub wciągnięciem ratownika pod wodę. Rzeczywiste akcje

ratownicze w pełni potwierdzają przysłowie „tonący brzytwy się chwyta“. Tonący będąc w panice, odruchowo i instynktownie ma jeden cel – przeżyć. Pamiętać należy o tym w momencie, gdy się do tonącego zbliżamy.

W takich sytuacjach szczególnie użyteczne są różne techniki odpierania agresywnego ataku - osłony i uniki oraz różne chwyt oswobodzające – dźwignie, ucisk na wrażliwe punkty itp.



*techniki samoobrony ratownika*

## **Pomocniczy sprzęt ratowniczy**

Istotną częścią wyposażenia statków, basenów, kąpielisk i zbiorników wodnych jest pomocniczy sprzęt ratowniczy. Część zasad i przepisów związanych z eksploatacją sprzętu jest zwykle dostępna w miejscu ich przechowywania, tak jak dane o ilości i rodzaju dla każdego z urządzeń.

Sprzęt pomocniczy produkowany jest z myślą o użyciu z brzegu lub statku, większość urządzeń można użyć jednak także przy osobistej interwencji.

Poniżej przedstawiamy przegląd sprzętu pomocniczego dostępnego nad zbiornikami wodnymi.

### **Bosak/tyczka**

Prosta ale bardzo przydatna – „tyczka ratownicza”. Podanie jej tonącemu może pozwolić na dociągnięcie go do brzegu lub wspomóc utrzymanie się na powierzchni. Tyczki i bosaki znajdują się standardowo na wyposażeniu basenów i kąpielisk.

### **Koło ratunkowe**

Kolejnym użytecznym sprzętem pomocniczym jest koło ratunkowe. Dawniej koła ratunkowe wyrabiano z korka pokrytego nieprzemakalnym płótnem pomalowanym w czerwono białe pasy. Ich waga była stosunkowo duża a więc i manipulowanie trudne. Współczesne koła ratunkowe robione są z piankowego polistyrenu a na wierzchniej warstwie kolor jest pomarańczowy. Koło jest łatwo widoczne w bryzgach wody i falach. W czterech miejscach na obwodzie za pomocą szerokiej taśmy jest przymocowana lina o średnicy 1 do 1,5 cm, która ułatwia uchwycenie się koła. Koło ratunkowe utrzyma bezpiecznie na powierzchni dorosłą osobę.

Pierwszym sposobem użycia koła jest rzucenie. Rzucamy tonącemu koło z umocowaną liną (koło bez liny umożliwi tylko jedną próbę a nawet w razie sukcesu nie pozwoli na udzielenie pomocy poprzez przyciągnięcie). Rzut jest zasadny wtedy, gdy tonący jest przytomny i jest w stanie sam chwycić koło. Rzucanie wymaga ciągłego szkolenia. Chodzi nie tylko o to, aby rzucić daleko ale też dokładnie.

Koło rzuca się łukiem z boku, linę w luźnych zwojach trzymamy nawiniętą na drugiej ręce lub można ją przymocować i rozłożyć na ziemi. Podczas lotu koła lina odwija się sama. W płynącej wodzie/w prądzie należy rzucić koło ok 2m przed tonącego od strony prądu tak, aby prąd je do niego doniósł. Na stojącej wodzie rzucamy koło 1 do 2 m przed tonącego, aby mógł po jednym lub dwóch zagarnięciach ramionami złapać koło. Jeżeli ratownik opanował doskonale rzuty kołem, może rzucić je poza tonącego a potem przyciągnąć go liną do niego. Przy interwencjach osobistych koło jest użyteczne zarówno w przypadku tonącego nieprzytomnego, jak i przytomnego.

### **Piłka/pływak**

Współcześnie bardzo często używanym sprzętem jest piłka lub pływak. Zaletą piłki w porównaniu z kołem jest jej mniejsza waga, tak więc łatwiej można ją rzucić na dużą odległość i jest mniej niebezpieczna przy bezpośrednim uderzeniu w tonącego. Nie bez znaczenia jest i mniejszy koszt i łatwa dostępność (jakakolwiek piłka, z gumy lub tworzyw sztucznych, o średnicy 23-27 cm, które znajduje się w siatce). W uchwycie siatki jest zamocowana lina. Dla łatwiejszego uchwytu siatka może być podwójna. Piłkę rzucamy łukiem od spodu lub od góry, zawsze z liną, z którą obchodzimy się identycznie jak przy rzucie kołem. Najtrudniejsze ćwiczenia to rzut z obrotu na dużą odległość. Na spokojnej wodzie możemy piłkę, podobnie jak koło użyć do przyciągania tonącego.

### **Deska surfingowa/deska ratownicza**

Użycie deski surfingowej w ratownictwie nie jest nowością. Z oryginalnej, hawajskiej deski surfingowej, służącej do jazdy na falach wyewoluował sprzęt do ratowania tonących zwany „deską ratowniczą”. W końcu lat siedemdziesiątych w następstwie rozwoju windsurfingu funkcję deski ratowniczej przejął pływak surfingowy, który poprzez swoją konstrukcję i cechy stał klasycznym środkiem do ratowania tonących. W wielu przypadkach w podobny sposób można posłużyć się i deską ratowniczą jak i materacem dmuchanym z dostateczną wypornością.

### **Podstawowy sprzęt nurkowy (ABC)**

Bardzo użytecznym sprzętem pomocniczym przy ratowaniu tonących jest podstawowy sprzęt nurkowy ABC. Sprzęt ABC u ratownika szczególnie ułatwia szybsze podpinięcie do poszkodowanego, lepszą widoczność, łatwiejsze wyciągnięcie tonącego na powierzchnię wody i holowanie a także orientację w falach i bryzgach wody jak również pod wodą.

### **Ćwiczenia technik ratowniczych**

Efektywność akcji ratowniczych bardzo wyraźnie podwyższają ćwiczenia technik oraz trening pływacki, które mogą być bardzo przydatne w realnych sytuacjach. Najlepszym przygotowaniem do akcji ratowniczych są ćwiczenia pływackie. Bardzo przydatne w rzeczywistych sytuacjach krytycznych jest szkolenie wypływania do góry w wodzie, nurkowania albo „dreptania” z jednym ramieniem lub obiema rękami nad głową, wyskakiwanie nad powierzchnię "kto wyżej", pływanie z obciążnikami na ramionach, pływanie na boku i na wznak, ćwiczenia w wpadaniu i skokach do wody, itp..

Bardzo przydatne są też ćwiczenia w pływaniu w ubraniu, bez pomocy rąk oraz ćwiczenia różnych technik zanurzeń i pływania pod wodą.

## Rozdział V. – Resuscytacja krążeniowo-oddechowa dla nurków ratowników

### Resuscytacja krążeniowo-oddechowa w nurkowaniu

Resuscytacja krążeniowo-oddechowa - CPR (wcześniej resuscytacja krążeniowo-mózgowo-oddechowa) to technika przywracania funkcji życiowych poszkodowanemu w sytuacji gdy są one – przytomność, krążenie i oddychanie - zagrożone.

Resuscytacja dla nurków i pływaków różni się nieco w niektórych ważnych aspektach od standardowego sposobu jej prowadzenia, takiego jakiego uczy na przykład Czerwony Krzyż. Podczas zatrzymania funkcji życiowych w środowisku suchym przyczyną jest zwykle niewydolność serca. W przypadku tonących jest to zwykle zatrzymanie oddechu i niedobór tlenu a w następstwie upośledzenie krążenia. W związku z tym standardowe zasady CPR zalecają rozpoczęcie czynności w przypadku ofiary nie związanej z wypadkiem w wodzie od pośredniego masażu serca. Przeciwnie w przypadku tonącego zalecane jest rozpoczęcie od udrożnienia i wstępnego przewentylowania dróg oddechowych poprzez 5 oddechów. Dopiero potem dołączany jest masaż serca.

### Utonięcia w nurkowaniu

Człowiek do życia potrzebuje tlenu. Podczas nurkowania mogą wydarzyć się sytuacje, kiedy nasza zdolność swobodnego oddychania będzie zakłócona. Utonięcie jest jedną z najniebezpieczniejszych sytuacji, z którą możemy się zetknąć podczas nurkowania lub innych aktywności w środowisku wodnym.

Do utonięcia może dojść gdziekolwiek – w trakcie nurkowania lub na powierzchni. W odróżnieniu od innych wypadków nurkowych, takich jak barotrauma lub choroba dekompresyjna, do zaistnienia skutków tego wypadku nie potrzeba ani podwyższonego ciśnienia ani dłuższego czasu.

Do zatrzymania oddechu podczas utonięcia zwykle dochodzi poprzez niedrożność dróg oddechowych w skutek zassania wody. To zakłóca transport gazów w organizmie i prowadzi do hipoksji z wszystkimi negatywnymi jej skutkami. Najczęściej powtarza się jeden z poniższych scenariuszy:

- nurek zaczyna tonąć, aspiruje wodę lub inny płyn i w następstwie tego traci przytomność
- nurek traci przytomność z innych przyczyn a po niedługim czasie po ustaniu odruchów obronnych (laryngospasmus – skurcz krtani), które powstrzymują aspirację płynu do dróg oddechowych, dochodzi do wniknięcia wody do dolnych dróg oddechowych

Przyczyny sytuacji, która może doprowadzić do utonięcia podczas nurkowania bywają różne. Brak doświadczenia, stres, panika, nurkowanie z niedostatecznie przetestowanym lub słabej jakości sprzętem, przeszacowanie własnych umiejętności, brak szkoleń, brak szkoleń w zakresie zarządzania kryzysowego i wiele innych. Utonięcie może się zdarzyć podczas pewnych zmian fizjologicznych i zaburzeń, które są specyficzne dla nurkowania. Przy zwiększeniu narkotycznego działania azotu i następującej z tego powodu utraty przytomności – **deep water blackout**, po hiperwentylacji przed nurkowaniem na bezdechu lub przekroczeniu akceptowalnego czasu wstrzymania oddechu i wskutek tego utraty przytomności na płytcźnie – **shallow water blackout**. Przy hipoksji wskutek spadku  $pO_2$  poniżej pewnego progu, co też skutkuje utratą przytomności – **nurkowanie na mieszankach hipooksycznych albo awaria CCR**. Także przy rozwoju klinicznych objawów toksyczności tlenowej CNS połączeniu z napadami nieświadomości i drgawek toniczno- klonicznych z aspiracją wody - **przekroczenie MOD mieszanki oddechowej, awaria CCR**.

## CPR przy wypadku nurkowym

### Ułożenie poszkodowanego

CPR rozoczynamy od ułożenia poszkodowanego w miejscu dogodnym do prowadzenia resuscytacji – w cichym, odosobnionym miejscu z dostateczną ilością przestrzeni do manewrów. Dla efektywnego CPR potrzebne jest równe, twarde podłoże, w związku z tym poszkodowanego nigdy nie należy układać na łóżku lub innym miękkim podłożu. Odpowiedni jest na przykład koc rozłożony na podłodze. Następnie zajmijcie pozycję, która pozwoli efektywnie monitorować stan poszkodowanego i jednocześnie prowadzić resuscytację. Najwygodniejsza to pozycja klęcząca z boku na wysokości serca ratowanej osoby. Ta pozycja umożliwi bezproblemowy dostęp do dróg oddechowych poszkodowanego jak i do jego klatki piersiowej. Podczas CPR z udziałem dwóch ratowników mamy dwie możliwości: albo jeden z ratowników zajmuje pozycję z boku i prowadzi pośredni masaż serca a drugi, po drugiej stronie lub za głową poszkodowanego prowadzi sztuczne oddychanie albo masaż serca i sztuczne oddychanie prowadzi jedna osoba a druga może wezwać pomoc lub wykonywać inne niezbędne czynności. W tym przypadku ratownicy mogą się zmieniać i mieć możliwość chwilowego odpoczynku.

Podczas czynności przy ratowanym chrońcie samych siebie. Jeśli to możliwe używajcie rękawic chirurgicznych. Unikajcie w ten sposób nieporządanego, przypadkowego kontaktu z zawartością jamy ustnej poszkodowanego i jego płynami ustrojowymi.

### Usunięcie wody z dróg oddechowych i udrożnienie dróg oddechowych

Wcześniejsze zasady CPR zalecały w przypadku tonących zaczynać resuscytację od usunięcia wody z dróg oddechowych poszkodowanego. Robione to było przy pomocy tzw. masażu Heimlicha z późniejszym czyszczeniem jamy ustnej poszkodowanego. Masaż ten był zalecany szczególnie w przypadku dostania się słonej wody do dróg oddechowych. Ta procedura opiera się na założeniu, że wyższe ciśnienie osmotyczne wody morskiej może spowodować przesączenie osocza z powodu gradientu osmotycznego do pęcherzyków płucnych, a tym samym zakłócić oddychanie. Ta teoria nie potwierdziła się jednak w praktyce. Dowiedziono wielokrotnie, że zarówno słodka jak i słona woda może się w pęcherzykach płucnych wchłonać.

Dlatego obecnie oddzielne poglądy na problem tonięcia w wodzie słodkiej i słonej w kwestii aspirowania płynu w drogach oddechowych ulegają zmianie.

Z tego powodu nie należy stosować **masażu Heimlicha w pozycji leżącej** (ucisk na przeponę w celu zwiększenia ciśnienia w obrębie klatki piersiowej i usunięcia wody zaaspirowanej do dróg oddechowych). Kolejnym przeciwwskazaniem jest tu możliwość spowodowania obrażeń wewnętrznych. Ponadto może spowodować komplikacje wywołane zaaspirowaniem treści żołądkowej.

Jedynie u przytomego poszkodowanego, u którego do dróg oddechowych dostała się woda lub ciała stałe, możemy zastosować masaż Heimlicha w pozycji stojącej, wówczas uciskamy przeponę podczas skłonu.

Przy ratowaniu tonącego skupiamy się głównie na mechanicznym oczyszczeniu jamy ustnej. Przy okazji może oczywiście wyciekać woda z dróg oddechowych ale staramy się przede wszystkim usuwać inne substancje takie jak pisaek czy błoto.

Jeżeli mamy do dyspozycji ssak, możemy odessać przy jego pomocy wodę z górnych dróg oddechowych.

Następnie udrażniamy drogi oddechowe poprzez odchylenie głowy z jednoczesnym wysunięciem do przodu żuchwy. W niektórych przypadkach już samo oczyszczenie i udrożnienie dróg oddechowych u poszkodowanego może spowodować spontaniczne przywrócenie oddechu.

### Kontrola podstawowych funkcji życiowych

Dalszym krokiem przed ewentualnym rozpoczęciem resuscytacji jest kontrola podstawowych funkcji życiowych u poszkodowanego – przytomności i oddechu. Stan przytomności kontrolujemy słownie a następnie przez dotyk. Jeżeli poszkodowany nie reaguje na słowa i dotyk, spróbujmy zastosować bolesny bodziec – uszczyknięcie w małżowinę uszną lub ucisk pod małżowiną na żuchwę. Oddech poszkodowanego można sprawdzić stosując zasadę „słyszę, widzę, czuję”. Należy przyłożyć ucho do nosa i ust poszkodowanego oraz obserwować ewentualne ruchy klatki piersiowej. Jeżeli czujemy

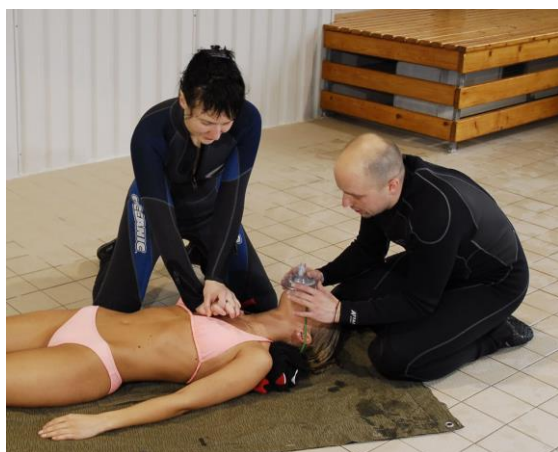


prawidłowy oddech w uchu i na twarzy oraz widzimy ruchy klatki piersiowej lub słyszymy jego oddech znaczy to, że poszkodowany oddycha. Uwaga na oddech agonalny – nieregularne, reszkowe oddechy, obecne aż u 40% poszkodowanych! Takie oddychanie jest niedostateczne i może szybko ustać. W takich przypadkach także należy zastosować sztuczne oddychanie. Zgodnie z nowymi zasadami prowadzenia resuscytacji nie jest konieczne sprawdzanie pulsu poszkodowanego. Praktyka wykazała, że niewprawna osoba nie jest w stanie prawidłowo rozpoznać obecności bądź nieobecności tętna, zwłaszcza w przypadku nurka w skafandrze neoprenowym lub suchym, wyciągniętego z zimnej wody. W związku z tym nawet, jeśli wydaje nam się, że czujemy słaby puls nie traćmy czasu tylko rozpoczynajmy CPR. Jeżeli poszkodowany oddycha, należy go ułożyć w pozycji bezpiecznej stabilizowanej lub pozycji Reuteka i przystąpić do oględzin innych widocznych obrażeń oraz je opatrzyć.

### **5 inicjalnych oddechów**

Jeżeli zauważymy, że poszkodowany nurek lub pływak nie oddycha, upewnijmy się, że ma on drożne drogi oddechowe i rozpoczniemy resuscytację od 5 wstępnych oddechów. Optymalna objętość oddechu dostarczanego poszkodowanej osobie dorosłej to 400 – 700 ml. Za każdym razem odczekać 1 – 2 sekundy na spontaniczny wydech poszkodowanego.

W pierwszych minutach CPR ważniejsze jest dostarczenie tlenu do mózgu poprzez pośredni masaż serca od sztucznej wentylacji płuc, toteż aktualne zasady CPR dopuszczają w pierwszych 6 minutach prowadzenie jedynie masażu serca, bez sztucznego oddychania. Instrukcja ta jest konsekwencją założenia, że ilość tlenu będąca do bieżącej dyspozycji u osoby dorosłej w płucach to około 1litr a ponieważ podstawowy metabolizm wymaga zwykle 250 ml tlenu/min, to zapas ten powinien starczyć na 4 – 6 minut. Jak jednak wiadomo, w przypadku osoby tonącej sytuacja jest nieco inna. Musimy założyć, że pierwotną przyczyną zaniku funkcji życiowych jest niedostatek tlenu. Dlatego w przypadkach ratowania tonących CPR zawsze rozpoczynamy od oddechów wstępnych.



*rozpoczęcie resuscytacji*

## Pośredni masaż serca i sztuczne oddychanie

Po 5 wstępnych oddechach rozpoczynamy uciski klatki piersiowej oraz sztuczne oddychanie. Stosujemy proporcje 30 ucisków na 2 oddechy, daje to około 100 ucisków/min, czyli max. 2/sek (przy CPR u dzieci stosunek ucisk/oddech jest 15 : 2). Czas ucisku i przerwy powinien być jak 1:1. Jeżeli CPR prowadzony jest przez jednego ratownika, powinien on po minucie przerwać akcję na krótką chwilę i wezwać dalszą pomoc. Bardzo istotna jest pozycja rąk ratownika. Nadgarstki obu rąk są splecione, ręce wyprostowane w łokciach, ramiona pionowo ponad osią ciała poszkodowanego. Serce masujemy poprzez przeniesienie wagi całego ciała. Głębokość ucisku klatki piersiowej to około 4 - 5 cm. Masujemy środek klatki piersiowej w dolnej jednej trzeciej części mostka, w przybliżeniu na linii brodawek piersiowych poszkodowanego. Masaż serca można przerwać jedynie na bardzo krótką chwilę. Optymalna objętość oddechu dostarczanego poszkodowanej osobie dorosłej to 400 – 700 ml. Zalecana długość oddechu to 1 – 2 sekundy. Należy odczekać nieco czasu na spontaniczny wydech. Duże objętości oddechów są nieefektywne. Dla porównania – objętość profesjonalnego sprzętu pomocniczego – worka oddechowego to ½ litra. Podczas sztucznego oddychania kontrolujemy efektywność CPR poprzez obserwację ruchów klatki piersiowej poszkodowanego. Jeżeli poszkodowany zacznie samodzielnie oddychać, należy zakończyć resuscytację i ułożyć go w pozycji bezpiecznej.

Podczas CPR zaleca się szczególnie używanie środków osobistej ochrony ratowników, takich jak zasłona higieniczna, rękawice chirurgiczne albo najlepiej kompaktowa maska resuscytacyjna. Te środki ochronne przeciwdziałają infekcjom -TBC, SARS, Hepatitis, AIDS a także chronią przed bezpośrednim kontaktem z zawartością dróg oddechowych poszkodowanego. Tego typu środki pomocnicze powinny być częścią wyposażenia każdego nurka ratownika.

Zasłona higieniczna jest częścią obowiązkowego wyposażenia zestawu pierwszej pomocy. Można spotkać wiele różnych typów aplikacji. Zasłony z wentylami plastikowymi są z reguły niewygodne – wentyle albo nie funkcjonują prawidłowo albo szybko się uszkadzają.

Idealnym środkiem efektywnego prowadzenia CPR jest kieszonkowa maska resuscytacyjna. Jej wewnętrzny filtr antybakteryjny chroni ratownika także przed infekcjami. Dla nurków najwygodniejszy jest model z możliwością podłączenia tlenu. Cena takich masek to 50-70 PLN.



*kieszonkowa maska do CPR*

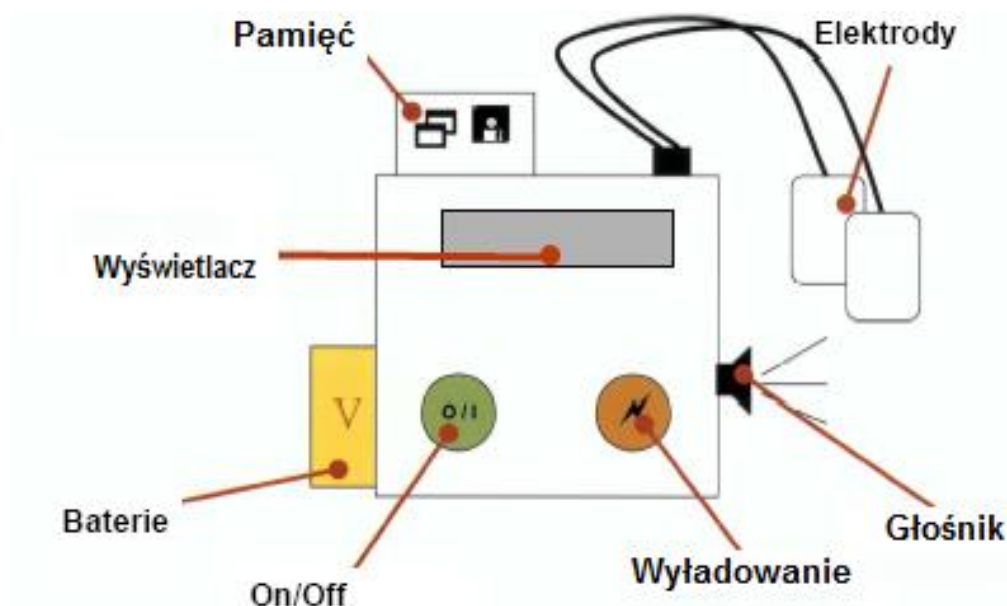
Bardzo użytecznym środkiem pomocniczym jest worek oddechowy – aparat ratowniczy ambu, który też powinien stanowić wyposażenie profesjonalnych ratowników. W przypadku nurków ratowników najwygodniejszy jest także model umożliwiający podłączenie źródła tlenu do worka, cena od około 180 PLN. Ten aparat pozwala nie tylko uniknąć kontaktu z jamą ustną poszkodowanego, ale także wyraźnie ułatwia długotrwałe i męczące sztuczne oddychanie.



worek ambu

### AED – automatyczny defibrylator zewnętrzny

W ostatnich latach bardzo skutecznym środkiem prowadzenia resuscytacji nawet przez laików stały się automatyczne defibrylatory zewnętrzne. Możemy się z nimi zetknąć w samolotach, na lotniskach, rzadziej w domach towarowych czy budynkach użyteczności publicznej. To urządzenie umożliwia przeprowadzenie szybkiej diagnostyki stanu poszkodowanego i w przypadku częstoskurczu komorowego lub migotania komór dostarcza impulsu elektrycznego, który może wspomóc przywrócenie akcji serca. To urządzenie zwiększa efektywność CPR aż o 50 – 70%. Podczas diagnozowania monitorem można wykonać jeden uder impulsowy przed przystąpieniem do masażu mostka. Podczas użycia AED do resuscytacji osób wyciągniętych z wody, zaleca się osuszenie klatki piersiowej, gdyż woda na skórze może upośledzać działanie elektrod.



schemat AED

AED przeprowadzi ocenę stanu poszkodowanego, co pomoże w wyborze dalszego postępowania. Końcowa decyzja o konkretnym prowadzeniu dalszej akcji zależy od ratownika. Cena AED jest jednak dość wysoka, zawiera się w przedziale 5-10 tys. PLN.

W związku z tym jest on raczej niedostępny jako stałe wyposażenie nurka ratownika lub instruktora nurkowania.



*jeden z typów AED i jego użycie w praktyce*

### **Jak długo prowadzić CPR?**

CPR prowadzimy zawsze aż do całkowitego wyczerpania sił albo do przybycia pomocy lekarskiej. Tylko lekarz może orzec, czy dalsze prowadzenie resuscytacji jest zasadne czy nie.

### **Przekazanie poszkodowanego pod opiekę lekarską**

Tonięcie jest sprawą poważną. Nawet jeśli po CPR uda nam się przywrócić funkcje życiowe poszkodowanemu a ten subiektywnie ocenia swój stan jako dobry, zaleca się aby przekazany on został pod opiekę lekarza i pozostawał pod obserwacją medyczną od 24 do 48 godzin. Istnieje zawsze zagrożenie wtórnym rozwojem syndromu ARDS (syndrom niewydolności oddechowej) oraz ryzyko innych poważnych komplikacji.

## Rozdział VI. – Pierwsza pomoc w wypadkach nurkowych z podaniem tlenu – Oxygen provider

### Wstęp

W przypadku ciężkich przypadłości związanych z nurkowaniem – takich jak DCS, barotrauma płuc lub tonięcie, kluczową rolę odgrywa szybkość udzielenia pierwszej pomocy z podaniem tlenu. Ze statystyk DAN (Divers Alert Network) wynika, że średnio tylko 40% poszkodowanych nurków był podany tlen podczas udzielania pierwszej pomocy na miejscu wypadku. Z pewnością nie trzeba mówić jak wiele ludzkich istnień mogło uratować wczesne podanie tlenu.

Podczas wypraw nurkowych często znajdujemy się w miejscach odległych, gdzie dostępność pomocy lekarskiej jest mocno problematyczna. Praktyka pokazuje, że instruktor nurkowania, divemaster czy nurek ratownik wie często więcej o wypadkach nurkowych i chorobach z nimi związanych, niż lekarz pierwszego kontaktu. Wszystko to podkreśla znaczenie kursu Oxygen provider. Nigdy nie wiadomo, kiedy błaka wiedza będzie potrzebna i czyje życie będzie od niej zależeć.

### Obrażenia nurkowe, przy których podajemy tlen

Wśród najpoważniejszych chorób związanych z nurkowaniem znajdują się barotrauma płuc, pneumotorax czyli odma, arterialna embolia gazowa czyli zator i choroba dekompresyjna. Jak już wiecie z kursu OWD, arterialna embolia czyli zator - AGE jest spowodowana przez bąbelki gazu, które z płuc przedostały się do krwioobiegu. Pneumotorax czyli odma jest związana z uszkodzeniem ściany płuca, następującym w wyniku tego zapadnięciem się płuca i wniknięciem bąbli gazu do krwioobiegu, a choroba dekompresyjna DCS spowodowana jest obecnością bąbelków gazu obojętnego w tkankach i we krwi. We wszystkich wyżej wymienionych chorobach bąbelki gazu mogą spowodować zablokowanie naczyń krwionośnych, upośledzenie natlenienia tkanek i tym samym naruszenie ich funkcji. Przy zaburzeniu dostarczania natlenionej krwi do ważnych organów, takich jak mózg czy rdzeń kręgowy lub przy zablokowaniu filtra płucnego, może dojść do zatrzymania istotnych funkcji życiowych a w konsekwencji do śmierci. Szybkie podanie tlenu wspomaga rozkład bąbli gazu w tkankach oraz powoduje nasycenie tlenem niedotlenionych tkanek i przywrócenie ich funkcji. W przypadku odmy – pneumotoraxu, dochodzi do częściowego lub całkowitego zapadnięcia się płuca, w wyniku czego poszkodowany nurek zaczyna się dusić. Oddychanie tlenem przynajmniej częściowo kompensuje znacznie zmniejszoną powierzchnię filtra płuc i pozwala na bardziej efektywne utlenienie krwi i tkanek.

Nasilenie objawów embolii – AGE jest z reguły szybko postępujące. Zwykle maksymalny okres to 1-2 minuty. Nurek po wynurzeniu wykonuje przeważnie nieskoordynowane ruchy, ma oznaki zaburzeń ośrodkowego układu nerwowego, a po chwili traci przytomność. Potem szybko może nastąpić śmierć. Objawy choroby dekompresyjnej - DCS mogą się pojawić zaraz po wynurzeniu albo wystąpić już podczas wynurzania, na małej głębokości ale zwykle postępują znacznie wolniej niż w przypadku AGE. Według statystyk DAN średni okres wystąpienia objawów DCS zawiera się w przedziale 10 min – 2 godziny. Nie są wyjątkiem przypadki, gdzie pierwsze objawy DCS pojawiały się kilka godzin po zakończeniu nurkowania. Przy łagodniejszych postaciach DCS często bywa tak, że nurek nie mówi o piwierszych objawach lub nie przywiązuje do nich wagi, dopiero po jakimś czasie, gdy obawa przed DCS przeważa nad wstydem lub próżnością przyznaje się do nich.

Z kursu OWD możecie pamiętać, że rozróżniamy dwie zasadnicze formy choroby dekompresyjnej. Mniej groźną DCS typu I i jej formy – skórną i stawowo-mięśniową oraz dużo poważniejszą DCS II typu z jej formami – neurologiczną i płucną. Stawowo-mięśniowa postać objawia się z reguły silnymi bólami stawów i mięśni. Skórna forma DCS objawia się swędzeniem lub pieczeniem skóry, widocznymi plamami na skórze i obrzękiem warstwy podskórnej. Przy neurologicznej postaci DCS dochodzi do upośledzenia funkcji centralnego systemu nerwowego CNS, które może objawiać się zaburzeniami widzenia, zaburzeniami słuchu, ograniczeniem ruchomości kończyn, paraliżem lub upośledzeniem zasadniczych funkcji życiowych. W końcu płucna postać DCS objawia się zatkaniami filtra płucnego bąbelkami gazu obojętnego a w następstwie uduszeniem poszkodowanego nurka.

Objawy tych chorób są często na tyle charakterystyczne, że może je rozpoznać nawet przeszkolony laik. Przy udzielaniu pierwszej pomocy nie musimy zastanawiać się szczególnie długo nad diagnozą stanu poszkodowanego czy dalszą terapią – w pierwszej kolejności zawsze należy podać poszkodowanemu tlen.



## Zestaw do udzielania pierwszej pomocy z tlenem

Zestaw do udzielania pierwszej pomocy z użyciem tlenu powinien stanowić wyposażenie każdej bazy nurkowej, każdej łodzi nurkowej ale i każdego klubu. Poszczególne zestawy tlenowe mogą różnić się od siebie detalami ale w większości przypadków ich funkcja i części są takie same.



*standardowy zestaw do udzielania pierwszej pomocy z tlenem*

### główne części zestawu tlenowego:

- butla tlenowa z zaworem
- zawór wielofunkcyjny z reduktorem, manometrem, wyjściem średniego ciśnienia i urządzeniem dozującym, umożliwiającym ustawienie pożądanego przepływu tlenu
- wąż średniego ciśnienia wystarczającej długości
- maska tlenowa typu „on demand“
- maska tlenowa inhalacyjna
- maska tlenowa inhalacyjna wyposażona w zbiornik tlenu
- kompaktowa maska resuscytacyjna z wejściem na tlen i zaworem jednokierunkowym

### Butla tlenowa

Zasadniczą częścią zestawu jest ciśnieniowa butla z tlenem. W praktyce możemy zetknąć się z butlami różnych wielkości. Najczęściej używane w przenośnych zestawach tlenowych są butle o pojemności rzeczywistej 1,5 – 3 l. Taka butla z reguły wystarcza na około 30 minut oddychania tlenem, co może w niektórych przypadkach być niewystarczające. W związku z tym na łodziach nurkowych i w ośrodkach możemy w praktyce spotkać butle o większych pojemnościach: 7 l, 80 cuft – 11,1 l albo nawet 50 l. Właściwy dobór wielkości butli tlenowej jest jednym z kluczowych momentów w udzielaniu pierwszej pomocy. Dobór wielkości butli musi być nieodłączną częścią planu kryzysowego i musi odpowiadać dostępności miejsca, w którym odbywać się będzie nurkowanie.

Butla tlenowa musi być oznaczona tak, aby było można łatwo zidentyfikować jej zawartość i nie była możliwe zamienienie jej. Według europejskich przepisów i norm oznaczania butli ciśnieniowych, butla z tlenem medycznym musi być pomalowana na kolor biały a w górnej części, na powierzchni sferycznej, oznaczona literą N.

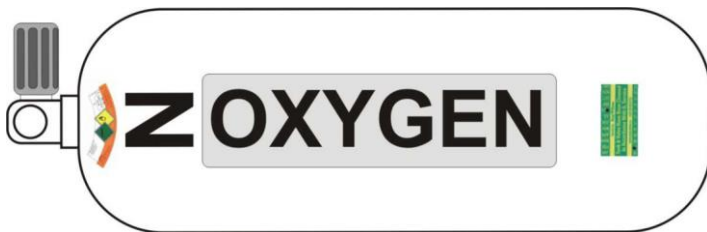
Ponadto butla taka musi być oznakowana nalepką informacyjną z uwzględnieniem następujących informacji: nazwa i wzór chemiczny zawartości, dane kontaktowe firmy napełniającej, ostrzeżenie o ryzyku, grożącym przy manipulacji gazem zawartym w butli itd.





*nalepka informacyjna na butle z tlenem*

Oczywiście jest informacja o próbie ciśnieniowej, wielkości butli, ciśnieniu napełniania, zawartości, wadze itd., perforowane jak w przypadku wszystkich cylindrów w górnej, sferycznej części butli. Nurkowie często używają do oznaczenia butli tlenowych dodatkowych nalepek z wyraźnym napisem „oxygen“ lub „tlen“.



*butla tlenowa*

### **Zawór główny**

Butla ciśnieniowa ze sprężonym tlenem musi według przepisów i norm europejskich posiadać specjalny zawór kompatybilny tlenowo o symbolu W 21,8 umożliwiającym umocowanie regulatora przy pomocy wewnętrznego gwintu. Zawór ten wyklucza użycie innych regulatorów czy sprzętu niż kompatybilnych tlenowo.

### **Zawór regulacyjny do dostarczania tlenu**

Zawór regulacyjny, przeznaczony do dodawania tlenu, funkcjonuje podobnie jak pierwsze stopnie automatów oddechowych. To urządzenie redukuje ciśnienie tlenu z wartości wewnątrz butli do wartości używanej w obwodzie oddechowym, który jest odpowiednikiem prostego, drugiego stopnia zestawu tlenowego. Zawory regulacyjne możemy podzielić na dwie zasadnicze grupy. Pierwszy typ umożliwia inhalacyjne podawanie tlenu. Drugi rodzaj umożliwia nastawienie stałego przepływu tlenu – przeważnie 0 – 30 l/min. Niektóre regulatory dają możliwość dostarczania tlenu oboma sposobami.

Typowym reprezentantem nowoczesnych zaworów dwufunkcyjnych jest Mediline Demand Valve. Regulator Mediline Demand Valve jest, oprócz manometru kontrolnego, wyposażony w dwa wyjścia – wyjście stałoprzepływowe średniego ciśnienia oraz wyjście z regulowanym przepływem w zakresie 0 – 20 l tlenu/minutę. Pokrętkiem regulacyjnym, umieszczonym z boku korpusu zaworu możemy ustawić pożądaną wartość przepływu tlenu.



*zawór regulacyjny Mediline Demand valve*

Przedstawicielem prostych zaworów regulacyjnych, które umożliwiają podłączenie maski tlenowej z wolnym przepływem tlenu jest wyrób o nazwie Mediselect. Ten zawór regulacyjny nie posiada wyjścia średniego ciśnienia do umocowania maski typu „on demand“ a jedynie wyjście z płynnem regulowanym przepływem tlenu, które umożliwia podłączenie prostej maski inhalacyjnej.



*zawór regulacyjny Mediselect*

## Maski tlenowe

W zestawach do udzielania pierwszej pomocy z tlenem możemy spotkać się z czterema podstawowymi rodzajami masek tlenowych – maską typu „on demand”, prostą tlenową maską inhalacyjną, maską inhalacyjną wyposażoną w worek tlenowy i na koniec z kompaktową maską resuscytacyjną z wejściem tlenowym i zaworem jednokierunkowym. Wszystkie wymienione tu typy mają swoje zalety i wady.

### maska typu „on demand“

Maska tlenowa typu „on demand” swoją konstrukcją przypomina II stopień automatu oddechowego do nurkowania. Podczas wdechu wywołujemy w masce podciśnienie, które otwiera przepływ tlenu. Wielką zaletą tego typu maski jest to, że przy jej dobrym uszczelnieniu poszkodowany może oddychać 100% tlenem. Podobnie ilość zużywanego tlenu jest ograniczona do niezbędnego minimum. Wadą tej maski są dość znaczne opory oddechowe, które mogą utrudnić poszkodowanemu oddychanie tlenem.



*II stopień Mediline Demand valve*

### prosta maska inhalacyjna

Zwykła maska inhalacyjna jest najprostszym urządzeniem, które można użyć do wdychania tlenu. Jej zalety to prostota konstrukcji i obsługi oraz minimalne koszty finansowe. Kolejną zaletą jest praktycznie zerowy opór oddechowy. Z kolei wadą tej maski jest to, że podczas oddychania nie dostarcza ona 100% tlenu a jedynie wysokoprocenowy nitrox z zawartością tlenu w granicach 60%. Kolejną zasadniczą wadą jest swobodny wypływ tlenu z maski, nawet w momencie, gdy poszkodowany nie wykonuje wdechu, co powoduje zwiększone zapotrzebowanie na tlen.

Ten typ maski używany jest w przypadkach, gdy poszkodowany zgłasza subiektywne trudności z oddychaniem i nie chcemy obciążać go dodatkowymi oporami oddechowymi albo w sytuacji kiedy stosujemy tlen prewencyjnie. W obu tych przypadkach musimy jednak liczyć się z faktem, że poszkodowana osoba oddycha bogatym nitroksenem oraz musimy zapewnić odpowiednio większe zapasy sprężonego tlenu.



*prosta inhalacyjna maska tlenowa*

### **prosta maska inhalacyjna z workiem tlenowym**

Prosta maska inhalacyjna z rezerwuarowym workiem tlenowym zachowuje zalety poprzedniego typu a jednocześnie eliminuje najistotniejszą wadę – zwiększone zapotrzebowanie na tlen. Przy używaniu tego rodzaju maski z workiem rezerwuarowym na początku należy palcem zablokować zawór wylotowy maski aby worek mógł napełnić się tlenem. Służy on potem jako proste urządzenie dozujące. Podczas wdechu czerpiemy tlen z worka, podczas fazy przejściowej i wydechu ponownie uzupełniana jest tam ilość tlenu. Wygodnym regulatorem możemy tak ustawić swobodny przepływ tlenu, aby worek nigdy nie był ani pusty ani do końca wypełniony.



*prosta maska inhalacyjna z workiem tlenowym*

### **kompaktowa maska resuscytacyjna**

Kompaktowa maska resuscytacyjna z zaworem jednokierunkowym i wejściem do podłączenia tlenu jest użytecznym, uniwersalnym narzędziem pomocniczym, które powinno znajdować się w wyposażeniu każdego nurka ratownika. Możemy używać jej zarówno przy resuscytacji jak i przy udzielaniu pomocy z tlenem.

Przy resuscytacji maska chroni ratownika przed bezpośrednim kontaktem z zawartością jamy ustnej poszkodowanego a wejście do podłączenia tlenu umożliwia jego stosowanie w trakcie CPR. Podczas sztucznego oddychania zapewniamy wtedy niezbędną wentylację a dodatkowo tlen podłączony do maski wspomaga efektywność natlenienia tkanek poszkodowanego.

Jeżeli udzielamy pierwszej pomocy z podawaniem tlenu to użycie kompaktowej maski resuscytacyjnej praktycznie nie różni się od użycia maski inhalacyjnej.



*kompaktowa maska resuscytacyjna*

### **Inne pomoce sprzętowe użyteczne podczas udzielania pierwszej pomocy z tlenem**

Poprzedni rozdział omówił używanie standardowych zestawów tlenowych. Zestawy te są jednak dość duże pod względem objętości a także, co istotne, dość kosztowne. W związku z tym wielu nurków a szczególnie nurków technicznych woli inne, prostsze rozwiązania na wypadek konieczności udzielenia pomocy z użyciem tlenu.

Najprostszym zestawem do udzielania pierwszej pomocy z użyciem tlenu jest zwykła butla dekompresyjna napełniona tlenem. Automat oddechowy przymocowany do takiej butli działa jak maska typu „on demand”, jedyna różnica to rodzaj ustnika ale nie stanowi to istotnego szczegółu. Należy przypomnieć, że wszystkie sprzęt a więc i automat używany z mieszaninami o zawartości tlenu powyżej 40% musi przejść procedurę tzw. serwisu tlenowego. Butla dekompresyjna może być użyta także w przypadku, gdy zawiera nie 100% tlen ale na przykład EAN 50. Oddychanie jakkolwiek mieszaniną wzbogaconą w tlen może być pomocne dla poszkodowanego. Natomiast butlę dekompresyjną z tlenem możemy także użyć w standardowym zestawie tlenowym jako zamiennik butli tlenowej. W tym przypadku zaleca się jednakże zastosowanie reduktora przejściowego z klasycznego zaworu od butli nurkowych DIN G5/8 na standardowy zawór tlenowy W 21,8.

Inne możliwości to użycie butli dekompresyjnej w kombinacji z zestawem tlenowym Lola – Oxygen jet. Zestaw ten składa się z prostej dyszy montowanej bezpośrednio na zaworze butli, węża średniego ciśnienia i tlenowej maski inhalacyjnej. Ilość przepływającego tlenu w tym przypadku regulowana jest ustawieniem zaworu butli. Wielką wygodą tego rozwiązania jest jego minimalny koszt rzędu 45 – 50 PLN.

## **Zasady bezpieczeństwa podczas pracy z tlenem**

Celem kursu Oxygen Provider nie jest wszechstronna analiza ryzyka związanego z posługiwaniem się tlenem. Te tematy były już poruszane szczegółowo w kursach Nitrox Diver, Advanced Nitrox Diver i Nitrox Blender – technik mieszanek oddechowych. Jednak przypomnienie niektórych ważnych zasad jest konieczne. Jest powszechnie wiadomo, że tlen podtrzymuje spalanie – przy szybkim natlenieniu może dojść do zapłonu a przy bardzo szybkim nawet do wybuchu. To ryzyko jest istotne zawsze w kontekście równoczesnego zaistnienia trzech podstawowych warunków – wysokiej temperatury, łatwopalności materiałów i obecności tlenu. Podczas manipulacji z tlenem trzeciego z tych warunków nie da się rzecz jasna uniknąć, możemy jednak spróbować wyeliminować wysoką temperaturę, jak i obecność substancji palnych o niskiej temperaturze zapłonu.

### **Z uwagi na powyższe przy manipulacjach z tlenem należy przestrzegać następujących zasad:**

- całość sprzętu nurkowego bądź ratowniczego przeznaczona do używania z czystym tlenem lub mieszaninami oddechowymi o zawartości tlenu powyżej 40% musi być serwisowana tlenowo, co w praktyce oznacza wymianę wszystkich części sprzętu mających kontakt z czynnikiem oddechowym na kompatybilne tlenowo a następnie wyczyszczenie całości zwłaszcza z wszelkich tłuszczów oraz innych zanieczyszczeń z niską temperaturą zapłonu. Po przejściu serwisu tlenowego sprzęt musi zostać oznaczony nalepkami z informacją kto i kiedy przeprowadził serwis. Serwis tlenowy sprzętu powinien być powtarzany co 12 miesięcy
- podczas obsługi sprzętu nurkowego lub ratowniczego, przeznaczonego do użytku z bogatym nitroksenem - powyżej EAN 40, należy używać smarów i wazelin przeznaczonych tylko do czystości tlenowej.
- z wyżej wymienionych powodów żadne urządzenie tlenowe nie powinno być używane w miejscu o słabej wentylacji lub w obecności oleju, smarów i materiałów łatwopalnych
- podczas napełniania butli tlenowych lub przy przetaczaniu czystego tlenu maksymalna prędkość przepływu nie może przekraczać 8 bar/min, przy szybszym przepływie dochodzi do rozgrzania się tlenu o kilkaset stopni Celsjusza i zapłonu
- podczas transportu butli ze sprężonym tlenem zawsze należy kontrolować prawidłowe zamknięcie zaworu i używać zaślepek, zabezpieczyć butle przed upadkiem lub gwałtownymi przechyłami. Butle ciśnieniowe a zwłaszcza te ze sprężonym tlenem nie mogą być wystawione na działanie wysokich temperatur
- przy używaniu tlenu zawory butli należy otwierać ostrożnie
- podczas używania tlenu nie wolno palić ani używać otwartego ognia

## **Zalecana procedura podczas udzielania pomocy z użyciem tlenu**

### **1. Ocena stanu poszkodowanego nurka**

Pierwszym punktem przy likwidowaniu skutków jakiegokolwiek wypadku nurkowego powinno być przywrócenie podstawowych funkcji życiowych u poszkodowanego – przytomności, oddychania i krążenia. Problematyką zagrożenia podstawowych funkcji życiowych i zasadami prowadzenia CPR już zajmowaliśmy się w rozdziale o resuscytacji krążeniowo-oddechowej, w związku z tym nie będziemy tej problematyki dalej analizować. Będziemy natomiast głębiej wnikać w tematykę udzielania pomocy w przypadkach, kiedy nurek jest przytomny i oddycha.

Przy wstępnym badaniu nurka, który nie czuje się dobrze a jego stan wskazuje na możliwość wystąpienia którejs z poważnych chorób nurkowych, wskazane jest sprawdzenie następujących elementów:

**- czy poszkodowany się dusi, czy źle mu się oddycha – z częstym, drażniącym kaszlem i bólem w klatce piersiowej?**

**- czy ma bóle stawów – najczęściej ramiennego i łokciowego oraz kości ramienia, rzadziej w biodrach lub kolanach?**

**- ma objawy skórne, swędzenie, pieczenie skóry, któremu towarzyszy obrzęk i tzw. marmurkowata skóra?**

**- ma różne objawy neurologiczne – zawroty głowy, zaburzenia widzenia, widzenie tunelowe lub barwne halucynacje, ograniczenia pola widzenia, problemy słuchowe, brak koncentracji, paraliż?**

**- jest zdezorientowany i zmęczony?**

**- ma nudności i bóle brzucha?**

**- wykazuje objawy podobne do początków choroby wirusowej, takie jak bóle mięśni, nudności, utrata apetytu, dreszcze, osłabienie, ból głowy?**

Objawy jakie zgłasza poszkodowany nurek mogą nam pomóc w identyfikacji rodzaju i nasilenia urazu lub choroby, na którą cierpi. **W przypadku DCS, AGE, barotraumy płuc i stanu po tonięciu zawsze należy w ramach pierwszej pomocy podać poszkodowanemu tlen**

## **2. Ułożenie poszkodowanego w pozycji ratowniczej lub stabilizowanej**

Jeśli poszkodowany nurek opisuje niektóre z wyżej wymienionych objawów, należy ułożyć go w pozycji ratunkowej, czyli pozycji, w której ma on wystarczający komfort i może swobodnie oddychać. Najczęściej jest to pozycja półsiedząca lub na boku. W niektórych starszych książkach dopuszczalne było ułożenie w klasycznej przeciwwstrząsowej pozycji z nogami uniesionymi nieco do góry (pozycja Trendelenburga). Zalecenie to jest oparte na założeniu, że wszystkie pęcherzyki gazu we krwi przesuną się w górę do nóg, a zatem w mniejszym stopniu pojawiać się będą w płucach i centralnym układzie nerwowym. Założenie to jest jednak błędne, gdyż bąbelki gazu przedostają się dalej z krwioobiegami, niezależnie od ułożenia ciała. Zostawiamy więc poszkodowanego w takiej pozycji, w jakiej jest mu najlepiej odpoczywać. W przypadku, gdy istnieje zagrożenie, że poszkodowany będzie wymiotować albo straci przytomność używamy pozycji stabilizowanej. Natomiast przeciwny skutek ma zmęczenie fizyczne wprost po ukończeniu nurkowania – dźwiganie ciężarów, trudne wyjście na łódź itp. Dochodzi wówczas do zwiększenia ciśnienia w prawym przedsionku i komorze serca, co skutkować może przetłoczeniem przesyconej gazem krwi do lewego przedsionka a przez to zagrożić lub nawet wywołać chorobę dekompresyjną. Poszkodowany nurek w żadnym wypadku nie powinien ponosić jakiegokolwiek wysiłku fizycznego.

## **3. Zapewnienie dostatecznego komfortu cieplnego**

Kolejnym etapem jest zapewnienie poszkodowanemu nurkowi komfortu cieplnego. Hipotermia prowadzi do zwężenia tętnic i zakłóca przebieg desaturacji gazów obojętnych w tkankach organizmu. Leżący człowiek nie jest w stanie wytworzyć ciepła poprzez pracę mięśni a nawet je traci poprzez



kontakt z chłodnym podłożem. Z uwagi na to powinno się kłaść poszkodowanego na izolowane termicznie podłoże – karimata lub neoprenowy skafander mogą bardzo dobrze spełnić to zadanie. Całości w idealnym przypadku powinno dopełnić nakrycie poszkodowanego kocem. Jeżeli nie dysponujemy niczym innym, możemy przynajmniej użyć izofolii (NRC) – srebrnej lub srebrnozłotej (wtedy srebrną stroną od strony ciała), która jest na ogół standardowym wyposażeniem apteczek na łodziach. Folia zapobiega radiacyjnej utracie ciepła.

#### 4. Hydratacja – nawodnienie tkanek

Hydratacja organizmu pomaga w desaturacji gazu obojętnego z tkanek. Najbardziej znaną formą hydratacji jest utrzymanie reżimu uzupełniania płynów. Najlepsze są tu napoje izotoniczne, które dodatkowo podtrzymują nawodnienie organizmu przez jakiś czas.

W nagłym wypadku możemy wykorzystać sok jabłkowy rozcieńczony wodą w stosunku 1:1 albo czystą wodę mineralną.

Kolejną możliwością jest dożylnie podanie roztworu fizjologicznego przez lekarza (zastrzyk lub kroplówka). Ten sposób może być stosowany przy poważnych chorobach nurkowych.

#### 5. Podanie ogólnodostępnych leków

Jedną z prewencyjnych i wspomagających leczenie DCS metod jest leczenie farmakologiczne. W literaturze zalecane jest podawanie kwasu acetylosalicylowego (Aspiryna, Anopyrin, Polopiryna S 100mg tbl., znana też pod różnymi innymi nazwami m.in. Aspegic IV). Jej działanie prewencyjne polega na blokadzie Tromboxanu A<sub>2</sub>, który jest jednym z czynników płytkowych, który wzmacnia agregację płytek krwi. W przypadku DCS zapobiega to przyleganiu elementów krwi do ścianek pęcherzyków gazu obojętnego - proces, w którym pęcherzyki lub zator utworzą trombembolus z mocną ścianką, który jest do leczenia przy DCS znacznie gorszy. Lecznicze podanie kwasu acetylosalicylowego jest potwierdzone pozytywnymi badaniami empirycznymi.

#### 6. Podanie tlenu

Zmontujcie zestaw do udzielania pierwszej pomocy z użyciem tlenu i zdecydujcie jaki rodzaj maski użyjecie. Bierzcie pod uwagę zalety i wady poszczególnych typów masek w kontekście konkretnego przypadku. Podczas udzielania pomocy z podaniem tlenu preferowana jest inhalacja 100% tlenem trwająca jak najdłużej. W związku z tym, naszym pierwszym wyborem powinna być maska typu „on demand”. W przypadku, gdy poszkodowany oddycha nieregularnie lub ciężko, należy użyć prostej maski inhalacyjnej lub maski z dodatkowym workiem. Pamiętajmy, że w takim przypadku poszkodowany oddycha jedynie 60% nitroksem i zapotrzebowanie na tlen będzie sporo większe ale dzięki temu poszkodowany nie jest narażony na zwiększone opory oddechowe.

Jeżeli u poszkodowanego nastąpiło przerwanie głównych funkcji życiowych i musimy rozpocząć CPR, należy użyć kompaktowej maski resuscytacyjnej z możliwością podłączenia tlenu. Za każdym razem przed rozpoczęciem udzielania pierwszej pomocy sprawdźcie, na ile wystarczy wam zapas tlenu.

Tlen jest uznany za lekarstwo, toteż jego używanie jest związane z regulacjami prawnymi. Zanim podamy poszkodowanemu tlen, należy go zapytać o zgodę. Należy użyć poniższej sentencji: „**To jest tlen, po którym poczuje się Pan/Pani lepiej. Czy mogę go podać?**” Jeżeli poszkodowany jest nieprzytomny, podanie tlenu jest traktowane jako priorytet i należy go użyć. Otwieramy zawór tlenowy i upewniamy się, że zestaw tlenowy działa. Przy używaniu maski inhalacyjnej nastawiamy przepływ na 12 – 15 l tlenu/min. Następnie pomagamy poszkodowanemu założyć maskę do właściwej pozycji, zakrywającej usta i nos. Staramy się wyjaśnić aby oddychał równo i spokojnie. Maskę przytrzymujemy poszkodowanemu na twarzy lub jeśli może – trzyma ją sam. Ciągłe monitorujemy inhalację – sprawdzamy, czy zawór wdechowy dobrze pracuje, śledzimy zamglenia na wnętrzu maski przy wydechach i ruchy klatki piersiowej poszkodowanego, sprawdzamy przez przezroczystą ściankę maski, czy poszkodowany nie wymiotuje oraz kontrolujemy manometr.

Dalsze postępowanie powinno być adekwatne do stanu poszkodowanego. Możemy telefonicznie konsultować stan z lekarzem, specjalistą od medycyny nurkowej lub z służbą asystencką DAN. Przy bardzo poważnym stanie lub nagłym pogorszeniu należy jak najszybciej wezwać pomoc lekarską/ratowników (tel. 112), Straż Wyrzeża lub skontaktować się z najbliższym ośrodkiem medycyny hiperbarycznej.

## Załączniki

**Załącznik I. – Podstawowe funkcje życiowe**

**Załącznik II. – Najczęstsze choroby i urazy w nurkowaniu**

**Załącznik III. - 5 min badanie neurologiczne?**

**Załącznik IV. – Ważne numery telefonów i informacje kontaktowe**

**Załącznik V. – Zalecane wyposażenie apteczki nurkowej lub na łodzi**

**Załącznik VI. – obrażenia spowodowane przez zwierzęta wodne**

**Załącznik VII. - Schemat procedury udzielania pierwszej pomocy**

## **Załącznik I. – Podstawowe funkcje życiowe**

### **Podstawowe funkcje życiowe**

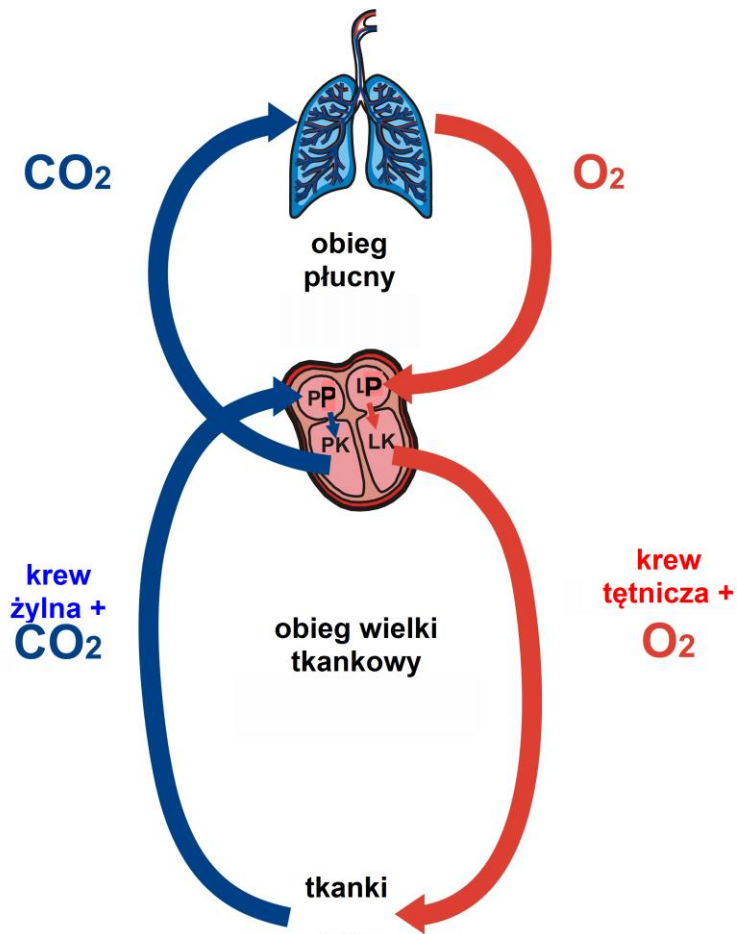
Do podstawowych funkcji życiowych należą krwioobieg, oddychanie i przytomność. Pozostałą istotną funkcją życiową, o której będziemy mówić to metabolizm czyli przemiana materii.

#### **Krwioobieg**

Krew jest ważnym organem. Zaopatruje tkanki w tlen, składniki odżywcze i minerały, usuwa dwutlenek węgla i inne produkty przemiany materii. Znacznie przyczynia się do zarządzania wodą w organizmie. Rozprowadza ciepłość wewnątrz ciała, jest odpowiedzialna za transfer hormonów w ciele, wpływa na odporność i wiele innych ważnych procesów. Organizm dorosłego człowieka posiada około 5 do 6 litrów krwi. Mniej więcej połowę tworzy plazma. Drugą połowę tworzą czerwone i białe ciała krwi oraz płytki krwi. Podstawową funkcją czerwonych krwinek jest transport tlenu w organizmie. Tlen wiąże się w nich chemicznie z czerwonym barwnikiem, hemoglobina. Jeden litr krwi może związać około 0,2 l tlenu. Białych krwinek jest o wiele mniej niż czerwonych. Ich głównym zadaniem jest obrona organizmu przed infekcjami oraz inne procesy immunologiczne. Płytki krwi są odpowiedzialne za krzepliwość. Ta własność krwi jest bardzo istotna, gdyż zapobiega nadmiernej utracie krwi przy zranieniach. Krwioobieg w ciele człowieka to system naczyniowy, dokładniej - tętnice (tętnice rozprowadzają natlenioną krew w całym organizmie), kapilary, żyły (żyłami powraca do serca odtleniona krew) i serce (pompa zasilająca). Cały układ jest sterowany przez centralny układ nerwowy, przede wszystkim mózg i rdzeń przedłużony. Krwioobieg składa się z małego (płucnego) i wielkiego (tkankowego) obiegu. W pętli płucnej krew jest nasycana tlenem (utleniana) a w wielkim obiegu następuje rozprowadzenie tlenu, substancji odżywczych i innych ważnych substancji po całym organizmie.

#### **Serce**

Serce jest potężnym pustym mięśniem. Składa się z lewej i prawej połowy, podzielonych na przedsionki i komory. Skurczami komór krew jest tłoczona do tętnic a jej przepływ jest regulowany zastawkami, które funkcjonują jako zawory jednokierunkowe. Średnia wartość tętna u dorosłego człowieka to około 70 uderzeń na minutę. Przy wysiłku może nawet wzrosnąć do 200 uderzeń na minutę. Ilość krwi pompowanej przez serce w ciągu minuty waha się od 5 do 30 litrów. Centrum zarządzania czynnościami serca jest ulokowane w rdzeniu przedłużonym.



krwioobieg płucny (mały) i duży

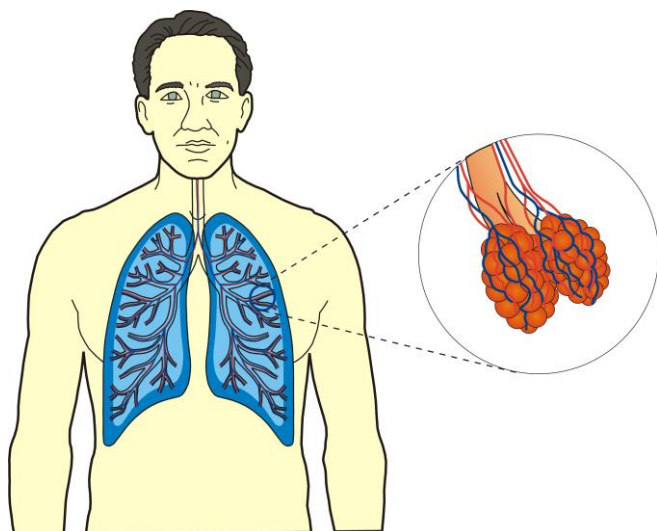
## Oddychanie

Oddychanie to proces, w którym dochodzi do zaopatrywania tkanek w tlen i usuwania gazowych produktów przemiany materii. Proces wymiany gazów w płucach jest nazywany wentylacją płucną lub oddychaniem zewnętrznym, natomiast proces wymiany gazu pomiędzy krwią w naczyniach włosowatych a tkankami – wewnętrznym oddychaniem. Podczas wentylacji płucnej bierzemy oddech, poprzez jamę ustną i nosową powietrze przechodzi do jamy nosowo-gardłowej, gardzieli, krtani a następnie do oskrzeli, oskrzelików a na koniec do pęcherzyków płucnych w płatach płuc. W górnych drogach oddechowych powietrze jest nawilżane oraz pozbawiane brudu i bakterii. W pęcherzykach płucnych dochodzi do wymiany gazu między płucami a krwią. Krew jest tam oddzielona od powietrza jedynie cienką ścianką kapilar, tzw. filtrem płucnym, a na bazie dyfuzji dochodzi do wyrównania ciśnienia parcjalnego gazu pomiędzy wdychanym gazem a krwią. Do krwi dostaje się tlen a wydalany jest dwutlenek węgla. Cały proces oddychania jest sterowany przez centrum oddychania w rdzeniu przedłużonym. Podczas wydechu i ponownego wdechu wzrasta ciśnienie parcjalne dwutlenku węgla we krwi a w następstwie tego jej kwasowość. Oddychanie angażuje też chemoreceptory wychwytyjące koncentrację tlenu we krwi ale ich wrażliwość jest sporo niższa.

## Płuca

Płuca rozdzielone są przegrodą śródpiersiową na prawe i lewe. Prawe płuco posiada trzy płaty a lewe - dwa. Są pokryte dwoma cienkimi błonami – opłucną ścienną i opłucną trzewną. Przestrzeń pomiędzy nimi wypełnia ciecz – tzw. płyn opłucnowy, który umożliwia ruch płuc przy oddychaniu bez tarcia.

Stałe podciśnienie w płynie opłucnowym utrzymuje płuca w stanie rozszerzonym. Poprzez ruch mięśni międzyżebrowych i przepony dochodzi do rozszerzenia płuca, zatem także pęcherzyków płucnych i w ten sposób dochodzi do wdechu. Wydech następuje w sposób pasywny – po zwolnieniu owych mięśni. Całkowita pojemność płuca dorosłego człowieka zwykle zawiera się w przedziale 4 – 7 litrów. Objętość powietrza pobranego podczas standardowego wdechu to około 0,5 l. Przy aktywności fizycznej zwiększa się do 2 – 3 litrów. Standardowa częstotliwość oddechu to ok. 15 na minutę ale przy intensywnym wysiłku fizycznym może wzrosnąć aż do 50. Pojemność tzw. życiowa płuca, czyli objętość jaką możemy wypuścić z płuca po maksymalnym wdechu wynosi pomiędzy 3 – 5 litrów. Resztkowa lub martwa pojemność to z kolei ilość powietrza jakiej nie możemy z płuca wydalić nawet wysiłkowym wydechem. Waha się ona w przedziale 1 do 3 litrów. Podczas oddychania wewnętrznego krew przechodząc przez naczynia włosowate na zasadzie dyfuzji oddaje okolicznym tkankom tlen a pobiera z nich dwutlenek węgla. Szybkość wymiany tlenu u dwutlenku węgla zależy od różnicy ciśnień parcjalnych tych gazów we krwi i w tkankach. Ważną rezerwą tlenu w mięśniach jest myoglobina. Jej skład chemiczny jest podobny do hemoglobiny ale jej zdolność do wiązania tlenu przy niższych ciśnieniach parcjalnych jest wyższa. Zapotrzebowanie na tlen jest pochodną intensywności procesów metabolicznych, które odbywają się w całym ciele. Przede wszystkim wysiłku fizycznego, pracy umysłowej ale też dla przykładu i trawienia. Przy lekkim wysiłku fizycznym zapotrzebowanie na tlen w ciągu minuty wynosi około 1 litra, przy ciężkiej pracy może wzrosnąć do 3 – 4 litrów.



*drogi oddechowe, płuca, pęcherzyki płucne*

Niedostatek tlenu w organizmie nazywamy hipoksją. Jej pierwsze symptomy mogą pojawić się, gdy ciśnienie parcjalne tlenu w mieszninie oddechowej spadnie poniżej 0,16 bar. Objawia się ospałością, trudnością w formułowaniu myśli oraz szybszym oddechem i tętnem. Niedostatek tlenu we krwi może się objawiać zmianą barwy hemoglobiny w pośrednio też krwi. Można wtedy zauważyć zsinienie ust i paznokci. Jeżeli ciśnienie parcjalne tlenu spadnie poniżej 0,12 bar, pojawią się symptomy ciężkiej hipoksji – zawroty głowy, utrata koncentracji, problemy z koordynacją ruchową, ciężki oddech itp. Przy dalszym spadku ilości tlenu w gazie oddechowym następuje utrata przytomności a w końcu śmierć przez uduszenie.

### **Metabolizm i przemiana materii**

Organizm człowieka potrzebuje do życia i zachowania głównych funkcji życiowych poza tlenem także wielu ważnych substancji odżywczych, pokarmu, pierwiastków śladowych, witamin i innych pierwiastków. Substancje te pozyskuje głównie z pożywienia. Zasadniczymi składnikami pożywienia są cukry, tłuszcze i białka. Te składniki są w procesie trawienia rozkładane na elementarne składniki odżywcze, które trafiają potem do komórek i tkanek. Jako zasadniczy produkt tego procesu powstaje ciepło. Nie strawione resztki pożywienia są wydalane jako mocz, stolec i dwutlenek węgla.

## **Ciepło wewnętrzne**

Ciepło ciała ludzkiego pojawia się głównie w mięśniach. Przy intensywnym wysiłku fizycznym wytwarzanie ciepła wzrasta. Znaczny udział w tworzeniu ciepła ma też wątroba, gdzie odbywa się wiele procesów przemiany materii. Ilość ciepła produkowanego przez ludzkie ciało wynosi około 100 W ale przy ciężkim wysiłku fizycznym może dojść aż do poziomu 1 kW. Tworzenie ciepła musi być w równowadze z jego utratą. Inaczej może dojść do wychłodzenia lub przegrzania organizmu. Ciepło traci przede wszystkim poprzez skórę – kombinacją wypromieniowania, przewodzenia i konwekcji. Ważnym mechanizmem utraty ciepła jest też oddychanie – głównie ochładzanie płuc poprzez wdychanie zimnego powietrza. Ludzkie ciało jest wyposażone w ważne mechanizmy termoregulacyjne.

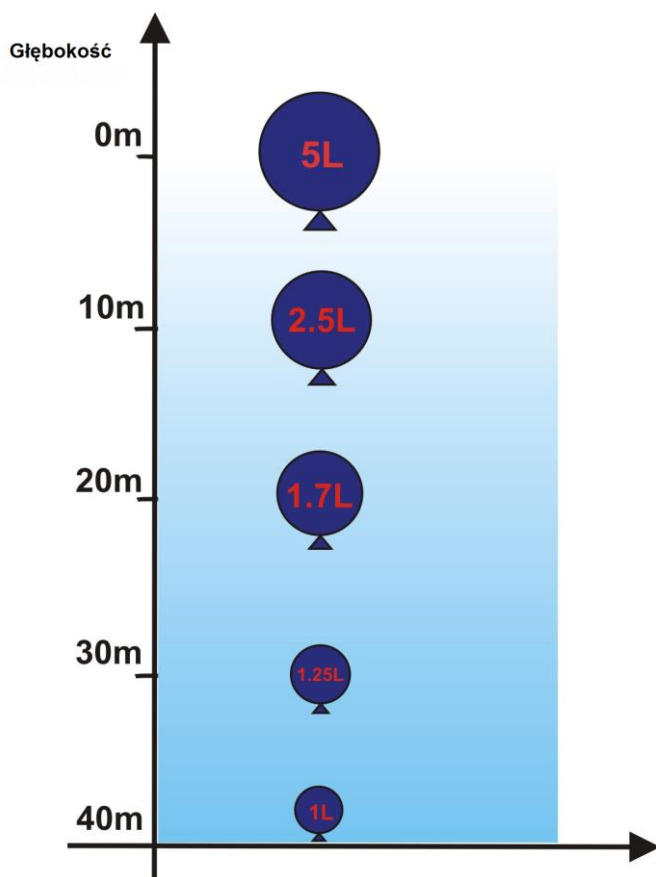
Przy wyższych temperaturach organizm schładza się odparowaniem potu. Innym mechanizmem termoregulacyjnym jest rozszerzanie i zwężanie podskórnych naczyń krwionośnych, dzięki czemu dochodzi do zmiany ukrwienia skóry i różnicowania tempa schładzania krwi w zewnętrznej warstwie ciała. W przypadku dużej utraty ciepła organizm broni się poprzez drżenie mięśni, które uwalnia zwiększoną ilość ciepła.

## Załącznik II. - Najczęstsze choroby i urazy w nurkowaniu

### Barotrauma jam ciała

W ludzkim ciele znajduje się sporo jam wypełnionych gazem. Przy zmianie ciśnienia otaczającego dochodzi też do zmiany objętości gazu, który je wypełnia. W następstwie tych zmian może dojść do uszkodzenia jam w konsekwencji nadciśnienia lub podciśnienia. Ten rodzaj obrażeń w nurkowaniu nazywamy barotraumą. Najważniejszymi jamami ludzkiego ciała są płuca, zatoki, ucho środkowe i wewnętrzne oraz układ pokarmowy. Są też przestrzenie sztuczne. To są na przykład przestrzenie pomiędzy ciałem nurka a jego wyposażeniem – choćby pod suchym czy neoprenowym skafandrem albo w masce lub też powstałe wskutek zabiegów medycznych (na przykład dziura w zębie po źle wykonanym plombowaniu).

W części poświęconej fizyce pokazano było, że na każde 10 m głębokości ciśnienie otaczające wzrasta o 1 bar. To oznacza, że objętość balonu nadmuchanego powietrzem i zanurzonego na głębokość 10 m zmniejszy się o połowę a przy zanurzeniu do głębokości 40 m na jedną piątą pierwotnej objętości. Odwrotnie – jeśli balon wypuścimy z głębokości czterdziestu metrów to jego objętość na powierzchni wzrośnie pięciokrotnie.



*zależność objętości gazu od ciśnienia otaczającego*

Ten sam proces zachodzi w jamach ciała. Jeśli przestrzenie nie są w stanie dostosować się do zmiany w objętości gazu, którym są wypełnione, mogą ulec uszkodzeniu.

### Barotrauma płuc

Płuca są największą jamą w ciele ludzkim. Do uszkodzenia płuc w następstwie zmian ciśnienia może przede wszystkim dojść przy wstrzymaniu oddechu na głębokości i późniejszym szybkim wynurzeniu.

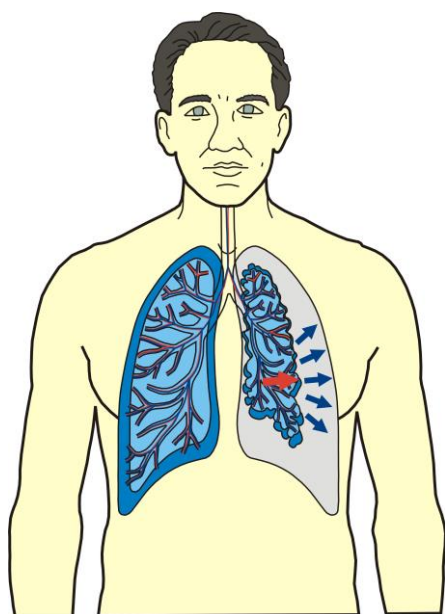


W efekcie nagłego spadku ciśnienia otaczającego objętość gazu w płucach zwiększa się a jeżeli nurek nie wydycha go, może dojść do uszkodzenia płuc. Omówimy tu kilka przykładów uszkodzenia płuc przez ciśnienie. Wszystkie są bardzo poważne i mogą doprowadzić do śmierci nurka.

### **Pneumotorax**

Bardzo poważną formą uszkodzenia płuc spowodowaną nadciśnieniem jest pneumotorax czyli odma. Przy tym typie obrażenia dochodzi do uszkodzenia ściany płuca, w następstwie czego następuje wniknięcie gazu w przestrzeń pomiędzy opłucną. Powoduje to zapadnięcie się płuca lub jednego z płatów a płuco przestaje funkcjonować. Może dojść do częściowej odmy, odmy jednostronnej lub całkowitej, najcięższej ze wszystkich postaci.

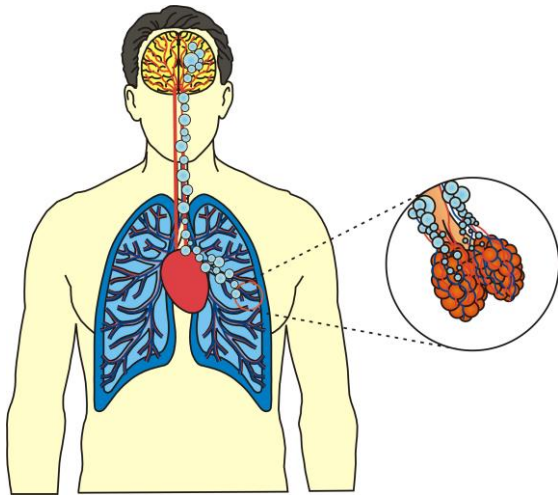
Odma objawia się przyspieszonym oddechem, nierównomiernymi ruchami klatki piersiowej, bolesnością w piersi, bolesnym kaszlem, krwawą pianą pojawiającą się w ustach, zsinieniem związanym z niedostatecznym natlenieniem organizmu oraz innymi oznakami. Poszkodowany próbuje często ulżyć sobie w bólu, sam układając się w pozycji ratowniczej. W ciężkich przypadkach odmy może nastąpić utrata przytomności a następnie śmierć przez uduszenie.



*odma - pneumotorax*

### **Arterialna embolia gazowa – zator – AGE**

Kolejną niebezpieczną przypadłością związaną z barotraumą jest arterialna embolia gazowa (ang. *Arterial Gas Emboly – AGE*) czyli zator gazowy. W tym przypadku dochodzi w następstwie nadciśnienia do przeniknięcia gazu przez ścianki pęcherzyków płucnych i naczyń płucnych do krwioobiegu. Bąbelki powietrza są potem unoszone przez krew do serca i dalej, do wielkiego obiegu. Akumulacja pęcherzyków w węższym punkcie naczynia może przerwać dostawy natlenionej krwi do tkanek ciała i narządów. Jeżeli jest to jedna z kluczowych tkanek – na przykład mózg lub rdzeń przedłużony – może dojść do zatrzymania podstawowych funkcji życiowych - upośledzenia działania centralnego systemu nerwowego, utraty przytomności, zatrzymania oddechu i pracy serca i w efekcie spowodować śmierć nurka. Wystąpienie zatoru gazowego bardzo poważnie zagraża życiu nurka. Objawy zwykle pojawiają się wkrótce po wynurzeniu.

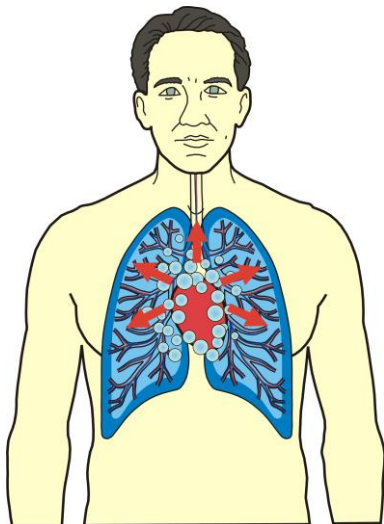


*zator gazowy*

### **Rozedma płuc**

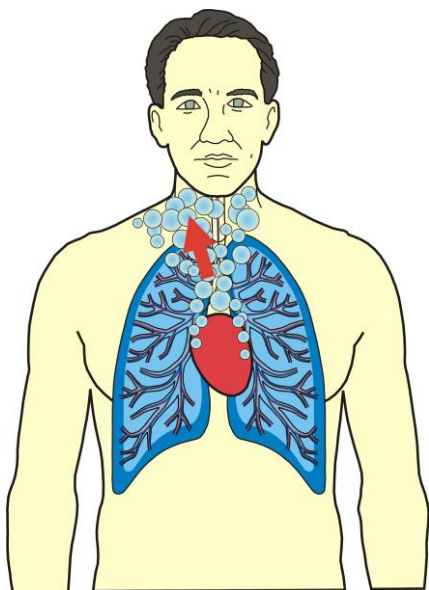
Rozedma to obrażenie, przy którym dochodzi do przenikania powietrza z płuc do wnętrza klatki piersiowej.

Przy rozedmie śródpiersiowej bąble powietrza dostają się przez uszkodzoną ścianę płuca poza opłucną, do przestrzeni w klatce piersiowej i w wyniku tego uciskają na organy wewnętrzne, przede wszystkim serce, główne naczynia a także płuca. Objawy są w tym przypadku podobne jak przy pneumotorax ale i przy zawale serca. U poszkodowanego możemy obserwować problemy z oddychaniem, palący ból za mostkiem, zsinienie skóry i podobne symptomy.



*rozedma śródpięcna*

Odma podskórna powstaje w wyniku wniknięcia bąbelków powietrza do warstw podskórnych w rejonie szyi. Poszkodowany odczuwa palący ból w okolicy szyi i karku, a podczas ruchów głowy i przy nacisku można usłyszeć trzeszczenie.



*odma podskórna*

Do uszkodzenia płuc poprzez nadciśnienie może dojść na każdej głębokości. Najniebezpieczniejszym przedziałem jest jednak zakres od powierzchni do 10 m, gdzie na odległości 10 m ciśnienie zmienia się podwójnie. Oznacza to, że przy wynurzeniu z dziesięciu metrów objętość powietrza w płucach powiększa się dwukrotnie. Niebezpieczne może być nawet nurkowanie w basenie. Znane są przypadki uszkodzenia płuc przy nurkowaniu ze sprzętem w basenie o głębokości 2 m.

Najbardziej niebezpiecznym zachowaniem, które może skutkować obrażeniami płuc jest wynurzenie z zatrzymanym oddechem. W związku z tym jedna z najważniejszych zasad sportowego nurkowania brzmi:

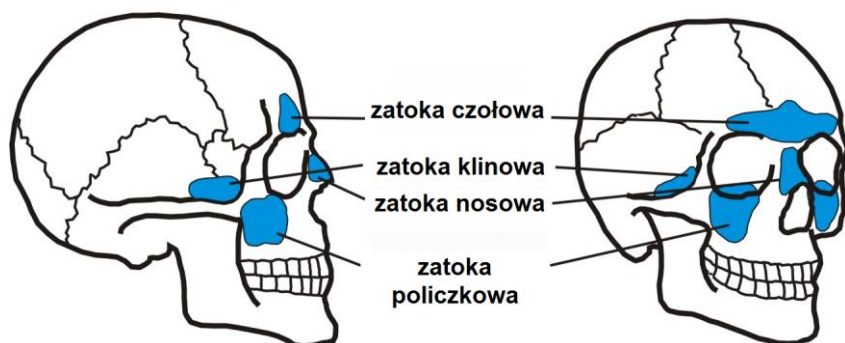
**„Nigdy nie wstrzymuj oddechu podczas wynurzenia, zawsze oddychaj równomiernie. Utrzymuj zalecaną prędkość wynurzenia 9 m/min.“**

Ryzyko barotraumatyzacji płuc mogą zwiększyć inne czynniki, takie jak wcześniejsze przejście poważnej choroby płuc, skutkujące osłabieniem ścian płucnych, palenie tytoniu, zła technika oddychania, próby wyciągania z dna ciężkich przedmiotów, problemy z kontrolą pływalności, utrata kontroli w sytuacji kryzysowej, skutkująca niekontrolowanym wynurzeniem i wiele innych.

**Uszkodzenie płuc podciśnieniem** nie jest tak częste i być może nigdy się z nim nie zetkniecie. Może do niego dojść przy nurkowaniu bezdechowym do dużych głębokości albo przy niekontrolowanym upadku na dużą głębokość bez możliwości wcześniejszego wdechu.

## Barotrauma zatok

W obrębie czaszki znajduje się wiele jam. Są to zatoki, u zdrowego człowieka puste, połączone kanalikami z drogami oddechowymi. Przy zmianach ciśnienia otaczającego wyrównanie ciśnienia w zatokach następuje automatycznie, bez większych przeszkód.

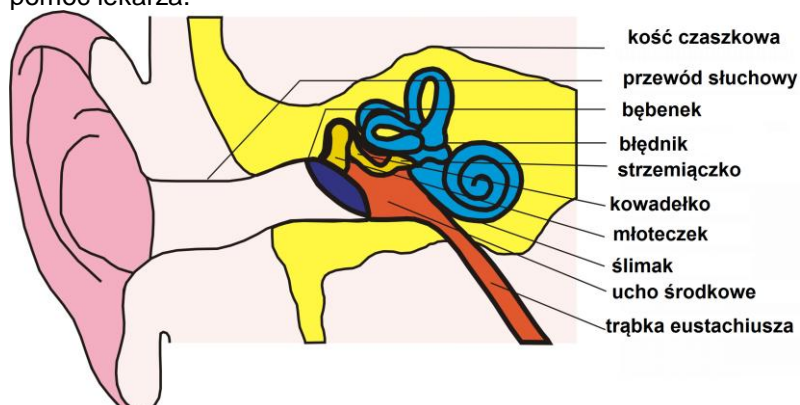


zatoki

Przy katarze, gorączce i infekcjach górnych dróg oddechowych, może dojść do zaśluzowania i niedrożności tych kanalików. Przy szybkim zanurzeniu, gdy wzrasta ciśnienie, możemy czuć szybki wzrost bólu w rejonie zatok i czaszki. Przy mocniejszej zmianie ciśnienia może dojść do uszkodzenia tkanki wyścielejającej zatoki, co objawia się krwotokiem z ust lub z nosa. Te obrażenia nie są bardzo niebezpieczne ale mogą być bolesne. Jeżeli jesteście przeziębieni i czujecie, że wasze zatoki mogą być zaśluzowane, lepiej powstrzymać się od nurkowania. Nie polecamy używania kropli do nosa ani innych leków, zwiększających doraźnie drożność górnych dróg oddechowych. Podczas nurkowania może ustać ich działanie, co grozi tzw. odwrotną blokadą – zatkanie zatok podczas wynurzenia i ich uszkodzeniem poprzez nadciśnienie.

## Barotrauma ucha

Podczas zanurzenia się wzrasta ciśnienie otoczenia. Różnica ciśnienia pomiędzy otoczeniem a jamą ucha środkowego i wewnętrznego powoduje ucisk na bębenek, skutkujący bólem. Z uwagi na to nurek już od powierzchni musi zacząć wyrównywać ciśnienie w uszach. Jeżeli tego nie robi, ból w uchu narasta, grozi to obrzękiem ucha wewnętrznego, krwotokiem z błony zatokowej, uszkodzeniem kostek słuchowych lub bębienka. Przy uszkodzeniu bębienka ucho środkowe zalane jest wodą. Nie jest to bolesne, gdyż chłodna woda łagodzi dolegliwość lecz w uchu środkowym znajduje się bardzo ważny organ równowagi i orientacji w przestrzeni - błędnik. Może on ulec uszkodzeniu a nurek straci możliwość orientacji i rozpoznania kierunków (górze/dół). Uszkodzony bębenek z reguły goi się sam. Raczej nie poleca się zakraplania ucha kroplami dyzinfekcyjnymi lub przeciwbólowymi. Wskazana pomoc lekarza.



anatomia ucha zewnętrznego, środkowego i wewnętrznego

Znane są dwa sposoby wyrównania ciśnienia w uchu środkowym tzw. sposób Valsalva i Frenzela.

**Sposób Valsalva** polega na delikatnym dmuchnięciu w ściśnięty palcami nos. Przy wzroście ciśnienia w jamie nosowo-gardłowej następuje udrożnienie trąbki eustachiusza i wyrównanie ciśnień pomiędzy jamą nosowo-gardłową a uchem środkowym.

**Sposób Frenzela** polega na dotknięciu końcem języka do podniebienia i przełknięciu. Czasem dodatkowo ten sposób jest łączony z poruszaniem żuchwą. Podobnie jak poprzedni, także ma na celu udrożnienie trąbki eustachiusza i wyrównanie w ten sposób ciśnienia w uchu środkowym.

Oba wyżej wymienione manewry powinno się rozpoczynać już na powierzchni, stale i starannie. Jeżeli czujecie wzrost bolesności w uchu, z reguły potrzebne jest niesztywne wyrównanie z opóźnieniem. Lepiej zmniejszyć najpierw ciśnienie poprzez wynurzenie o metr czy dwa a dopiero potem spróbować je ponownie wyrównać. Zbyt silna próba wyrównania ciśnień sposobem Valsalva może doprowadzić do barotraumaty ucha wewnętrznego. Przy tak przeprowadzonej próbie mogą zostać uszkodzone wrażliwe organy ucha wewnętrznego i może dojść do trwałego uszkodzenia narządu równowagi i słuchu. Szczególnym i wyjątkowym efektem barotraumaty ucha środkowego jest uszkodzenie bębienka przez podciśnienie. Może dojść do niego, gdy kaptur skafandra przylgnie do małżowiny usznej. Podczas zanurzania pomiędzy kapturem a małżowiną powstanie podciśnienie i bębenek wygnie się do zewnątrz. Jeśli będziecie kontynuować zanurzenie, może dojść do jego uszkodzenia.

### **Barotrauma przewodu pokarmowego**

Barotrauma przewodu pokarmowego nie zdarza się w nurkowaniu często. W jelitach lub żołądka nurka mogą znajdować się gazowe bąble. Ten gaz pojawia się w trakcie trawienia ale może też dostać się do przewodu pokarmowego wskutek złego sposobu oddychania (tzw. połykania powietrza). Gaz przy wynurzeniu rozpręża się i jeżeli nurek nie może pozbyć się go naturalną drogą, powoduje bolesne skurcze żołądka lub jelit. W skrajnych przypadkach może nawet dojść do ich uszkodzenia. Problemów związanych z barotraumą przewodu pokarmowego łatwo uniknąć przede wszystkim dzięki odpowiednim nawykom żywieniowym. Nie należy nurkować „na głodno“ ale też bezpośrednio po jedzeniu. Niektórzy nurkowie muszą zwracać uwagę na właściwy sposób oddychania.

### **Barotrauma oczu**

Podczas zanurzenia maska zostaje przyssana mocniej do twarzy nurka ze względu na wzrost ciśnienia otaczającego. W przestrzeni pod maską powstaje podciśnienie a jeżeli nie zostanie wyrównane lekkim wdmuchnięciem powietrza nosem do wnętrza maski, może spowodować uszkodzenia delikatnych naczyń krwionośnych w oku, a nawet poważniejszą kontuzję oka. W wyjątkowo ciężkich przypadkach zakończyć się to może koniecznością wizyty u lekarza okulisty a nawet leczeniem szpitalnym. Barotrauma oczu jest dowodem, że wszelkiego rodzaju maski i okulary pływackie, które nie dają możliwości wdmuchnięcia powietrza do ich wnętrza, są dla nurków niedogodne.

### **Barotrauma zęba**

Do barotraumaty zęba dochodzi w następstwie złego leczenia. Pod plombą może w takim przypadku znajdować się bąbelek gazu. Podczas zanurzania, w związku ze wzrostem ciśnienia otaczającego, plomba jest wtłaczana do zęba jak klin. To wywołuje przykry ból i grozi pęknięciem albo nawet implozją zęba. W niektórych przypadkach ząb może zostać uszkodzony podczas wynurzania, w następstwie rozprężania się bąbelka gazowego pod plombą w zębie. Jeżeli podczas nurkowania odczuwacie przenikliwy ból albo doszło do uszkodzenia zęba, należy przerwać nurkowanie i jak najszybciej udać się po pomoc do dentysty.

### **Barotrauma skóry**

Do barotraumaty skórnej czasem dochodzi podczas nurkowania w suchym skafandrze. Przy niedostatecznym dopompowaniu wnętrza skafandra, pomiędzy skórą a powłoką powstaje podciśnienie. To może prowadzić do zranień na skórze lub naskórku. Barotrauma skórna nie jest niebezpieczna, objawia się przede wszystkim plamami lub siniakami na skórze, czasem jako opuchlizna naskórka, która dość szybko znika. Tylko w wyjątkowych przypadkach wymagana jest pomoc lekarska.

### **Inne choroby nurkowe spowodowane przez podwyższone ciśnienie**

## **Choroba dekompresyjna – DCS**

W czasie kursów nurkowania sportowego uczycie się nurkować w ramach limitu bez dekompresyjnego. Może się zatem wydawać, że poniższe informacje są dla nurków sportowych nieprzydatne. Tak jednak nie jest. Poznanie mechanizmu powstawania choroby dekompresyjnej, w razie jej pojawienia się pomoże wam się z niej wydobyć.

Choroba dekompresyjna (ang. *Decompression Sickness* – DCS) jest jedną z najważniejszych chorób w nurkowaniu. Starzy nurkowie nazywali ją chorobą kesonową.

Podczas nurkowania oddychamy powietrzem lub innym gazem pod ciśnieniem, które jest równe ciśnieniu otoczenia. Tlen uczestniczy w procesach metabolicznych a następnie zmienia się w dwutlenek węgla. Gazy obojętne, przede wszystkim azot (przy nurkowaniach z trimiksem także hel), rozpuszczają się w tkankach. Czym większa głębokość nurkowania i czym dłuższy czas pobytu na dnie, tym więcej ich się rozpuszcza w tkankach nurka. Mówimy, że dochodzi do nasycenia lub saturacji tkanek gazem obojętnym. Podczas spadku ciśnienia otaczającego, choćby w czasie wynurzenia, gaz obojętny uwalnia się z tkanek w formie bąbelków. Dostają się one do krwioobrotu i z krwią do całego ciała. Tu mogą wywoływać całe spektrum komplikacji fizjologicznych lub uszkadzać niektóre tkanki. Choroba dekompresyjna jest całościową reakcją organizmu na obecność bąbelków gazu obojętnego w tkankach. Jest to przypadłość bardzo skomplikowana, dla lepszej orientacji opisujemy poniżej kilka podstawowych typów i postaci DCS.

### **DCS I. typu**

DCS pierwszego typu jest mniej poważnym typem choroby dekompresyjnej.

W przypadku DCS I. typu nie są zagrożone ważne życiowo organy a choroba powstaje na bazie tzw. teorii CV (ang. *Critical Volume*). Bąbelki gazu obojętnego lokują się w niektórych tkankach, podczas wynurzenia rosną i osiągają taką wielkość, że mogą uszkodzić okoliczne tkanki. Rozróżniamy dwie podstawowe postaci DCS I. typu – postać mięśniowo-stawową oraz postać skórą.

### **Mięśniowo-stawowa postać DCS**

Przy postaci mięśniowo-stawowej DCS zarówno w stawach jak i w mięśniach choroba daje o sobie znać na bazie podobnego mechanizmu.

Wnętrze kości jest bogato ukrwione i dochodzi do saturacji tkanek kostnych gazem obojętnym. Po spadku ciśnienia otaczającego, rozpuszczony gaz uwalnia się w formie bąbelków i powoli przechodzi do tkanki gąbczastej. W miejscach, gdzie kość pokryta jest chrząstką i mazią stawową, czyli głównie w okolicach stawów, gaz nie może się powoli wydzielać i dochodzi do formowania się bąbelków. Po dalszym spadku ciśnienia pęcherzyki się powiększają, skleją się ze sobą i uciskają na tkankę kostną, chrząstkę i wiązadła. W następstwie tego nurek odczuwa ból w stawach i mięśniach.

W przypadku poważnych lub powtarzających się epizodów tej postaci DCS, może dojść do trwałego uszkodzenia chrząstek stawowych (artroza) lub degeneracyjnym zmianom tkanki kostnej stawu. Ten rodzaj DCS jest znany od dawna, przez starych nurków nazywany jest z angielska „bends“.

### **Skórna postać DCS**

Mechanizm powstawania skórnej postaci DCS jest dość podobny. W dobrze ukrwionych tkankach podskórnych z wysokim udziałem tłuszczu w toku nurkowania rozpuszcza się azot. Przy wynurzeniu uwalnia się on z tkanek i może powstać sytuacja, gdy bąbelki gazu obojętnego zatkną sieć naczyń włosowatych, która znajduje się w tkance podskórnej i zaopatruje ją w tlen. Powiększające się bąbelki mogą uszkodzić ścianki naczyń, w następstwie czego dochodzi do wylewu krwi do okolicznych tkanek. Ten rodzaj obrażeń objawia się siniakami, widocznymi popękaniem podskórnych naczyń krwionośnych, marmurkowatymi plamami na skórze lub obrzękiem.

**Jak już było powiedziane, DCS I. typu nie jest chorobą bezpośrednio zagrażającą życiu nurka. Należy sobie jednak uświadomić, że choroba dekompresyjna jest schorzeniem bardzo skomplikowanym a objawy DCS I. typu mogą być jedynie pierwszymi symptomami przechodzenia choroby w poważniejszy typ II DCS.**

### **DCS II. typu**

DCS II. typu jest schorzeniem bardzo poważnym. W tym przypadku zasadniczy problem stanowią bąbelki gazu obojętnego, które przemieszczają się swobodnie w krwioobiegu i mogą powodować komplikacje fizjologiczne w różnych miejscach ciała. Tym bąbelkom nadano nazwę bąbelki AG (ang. *Artery Gas*). Przy tym typie choroby dekompresyjnej mogą zostać zagrożone wszystkie ważne organy i ich funkcje, przede wszystkim układ nerwowy i oddechowy.

### **Neurologiczna postać DCS**

Neurologiczna postać DCS powstaje w wyniku przedostania się bąbelków gazu obojętnego z krwioobiegami do mózgu lub rdzenia przedłużonego i zatkania przez nie dostarczenia natlenionej krwi do centralnego układu nerwowego. W zależności od tego jak dalece uszkodzone jest centrum układu, może dojść do upośledzenia czynności i sprawności, całkowitego lub częściowego porażenia, zaburzeń widzenia, czucia, słuchu, mowy oraz wydalania. Ta postać DCS jest bardzo poważna i może powodować trwałe i tragiczne skutki.

### **Płucna postać DCS**

Płucna postać DCS powstaje wówczas, jeżeli ilość bąbelków w krwioobiegu jest tak duża, że dochodzi do zatkania filtru płucnego i utrudnienia oddychania. Ta postać choroby dekompresyjnej objawia się utrudnieniami w oddychaniu, ciężkim oddechem, uczuciem duszności, bólem w płucach i innymi podobnymi oznakami. Także ta postać DCS może mieć tragiczne następstwa w skrajnych przypadkach.

### **Metody zmniejszenia ryzyka DCS**

Ryzyko DCS przy nurkowaniu możemy wyznaczyć dzięki prewencji. Ważne są przede wszystkim trening fizyczny (zwiększa efektywność układu krążeniowo-oddechowego oraz czynności płuc), dobre nawodnienie tkanek przed nurkowaniem (też poprawia czynności układu krążenia), dobra kondycja psychiczna i odpoczynek przed nurkowaniem. Bardzo dobrą metodą obniżenia ryzyka DCS jest unikanie nurkowań przekraczających aktualne umiejętności i stopień wyćwiczenia. Podobnie pomagają znajomość procedur dekompresyjnych i dobre planowanie nurkowania. Bardzo dobrą prewencją przeciw DCS jest nurkowanie na nitroksie (wzbogacone tlenem powietrze). Używanie powietrza z dodatkową zawartością tlenu skutkuje mniejszym nasyceniem tkanek przez azot, którego wówczas jest mniej a to wydłuża bez dekompresyjne limity nurkowania, skraca przerwy na powierzchni i wpływa na mniejsze obciążenie organizmu. W tym celu polecamy kurs IANTD Nitrox Diver. W przeciwieństwie do wymienionych czynników, ryzyko DCS zwiększają wyraźnie: zły stan układu krążenia, otyłość, zły stan płuc, stres psychiczny i fizyczny, słaby stopień wyćwiczenia, używanie niesprawdzonych procedur dekompresyjnych, złe planowanie nurkowania, złe profile nurkowe (tzw. nurkowania „jo-jo“), indywidualne predyspozycje fizyczne (na przykład anomalia przegrody serca PFO – *patent foramen ovale*, lub słaba sprawność filtru płucnego) i inne warunki.

### **Narkoza azotowa**

Przy nurkowaniach na sprężonym powietrzu, możemy już w okolicach głębokości 30 m poczuć pierwsze symptomy zaburzenia funkcji mentalnych i fizycznych. Przy głębokościach rzędu 40 m obniżka możliwości psychicznych i fizycznych jest już wyraźna. Nurkowie zwykle odczuwają przedłużenie czasu reakcji, pogorszenie koordynacji ruchowej i motoryki, obniżenie koncentracji i zdolności krytycznego myślenia. Niektórzy doświadczają nadmiernej pobudliwości, inni – przeciwnie – apatii. Czasem pojawiają się halucynacje dźwiękowe lub wzrokowe. Ten zespół objawów nazywany jest narkozą azotową lub czasem „upojeniem głębinowym“ gdyż jest trochę podobny do objawów po spożyciu alkoholu. Narkoza azotowa nie jest zasadniczo powodowana głębokością a ciśnieniem parcjalnemu azotu w mieszaninie oddechowej. Zasadniczy mechanizm powstawania narkozy azotowej nie jest dokładnie poznany, łączy się z zaburzeniami czynności neurotransmiterów, które są odpowiedzialne za przenoszenie impulsów pomiędzy komórkami nerwowymi. Prawdopodobnie pod wyższym ciśnieniem parcjalnemu dochodzi do wysycenia azotem membran lipidowych w synapsach włókien nerwowych, co powoduje zakłócenia w przepływie impulsów nerwowych. Syndrom narkozy azotowej jest koronnym dowodem na słuszność ustanowienia granicy bezpieczeństwa dla nurkowania



na sprężonym powietrzu na 40 m. Oczywiście znane są przypadki zejść na powietrzu i do głębokości przekraczających 100 m ale tego typu próby nie mają nic wspólnego z bezpiecznym nurkowaniem.

### **Toksyczność tlenowa**

Już pierwsze nurkowania z użyciem sprężonego tlenu wykazały, że czysty tlen jest od pewnych głębokości toksyczny. Dalsze doświadczenia w tym zakresie wykazały, że podobnie jak w przypadku narkozy azotowej, głównym czynnikiem nie jest głębokość a ciśnienie parcjalne tlenu w mieszaninie oddechowej. Rozróżniamy dwie zasadnicze postaci toksyczności tlenowej.

### **Toksyczność tlenowa w obrębie centralnego układu nerwowego (CNS)**

Toksyczność tlenowa centralnego układu nerwowego pojawia się już po krótkotrwałym, rzędu dziesięciu minut, oddychaniu tlenem przy jego ciśnieniu parcjalnym powyżej 1,6 bar. Przy używaniu powietrza odpowiada to nurkowaniu do głębokości 60 – 70 m, przy nurkowaniu z nitroksem może pojawić się płycej. Ta postać toksyczności tlenowej objawia się radykalnymi zmianami w funkcjonowaniu centralnego układu nerwowego a poza innymi objawami – skurczami i drgawkami całego ciała. Podczas nurkowania takie drgawki mogą być przyczyną utonięcia. Wcześniej CNS często był nazywany drgawkami tlenowymi.

Aby nie narażać się na tę przypadłość należy stosować tabele maksymalnych dopuszczalnych ekspozycji tlenowych, gdzie określone są limity czasowe zależne od ciśnienia parcjalnego tlenu.

### **Płucna lub ogólna toksyczność tlenowa**

Ogólna toksyczność tlenowa jest zjawiskiem kompleksowym. Może powstać po długotrwałym, rzędu dziesiątek godzin a nawet dni oddychania tlenem pod ciśnieniem parcjalnym wyższym niż 0,5 bar. Objawia się przede wszystkim uszkodzeniem tkanki płucnej, które może okazać się trwałe. Związana jest też z większą aktywnością wolnych rodników tlenowych i innymi zmianami fizjologicznymi. Limity ekspozycji tlenowych, po których może dojść do tego rodzaju choroby, są długie a ich przekroczenie przy nurkowaniu rekreacyjnym – raczej niemożliwe. W związku z tym postać płucna (ogólna) toksyczności tlenowej występuje głównie u zawodowych nurków saturowanych. Znajomość mechanizmu powstawania tej choroby jest istotna w przebiegu leczenia hiperbarycznego.

### **Zatrucie dwutlenkiem węgla – hiperkapnia**

Dwutlenek węgla jest gazowym produktem metabolizmu. Jeżeli koncentracja tego gazu w ciele przekroczy granicę tolerancji fizjologicznej, może dojść do zatrucia CO<sub>2</sub>.

Podczas nurkowania możemy zetknąć się z hiperkapnią w kilku przypadkach. Na przykład przy użyciu rurki z dużą objętością wewnętrzną, przy wstrzymywaniu oddechu (ang. *skip breathing*), przy płytkim oddychaniu albo przy nadmiernym wysiłku fizycznym pod wodą. Może też pojawić się, gdy używamy automatu oddechowego z dużym oporem oddechowym oraz przy długim wstrzymaniu oddechu podczas nurkowania bezdechowego. Specyficznym przypadkiem hiperkapni jest zatrucie spowodowane złym działaniem pochłaniaczem dwutlenku węgla w sprzętach o zamkniętych lub półzamkniętych obiegach (rebreathery).

Objawy zatrucia CO<sub>2</sub> są bardzo wyraźne. Odczuwane są bóle głowy, dezorientacja, zawroty głowy, nudności i odruchy wymiotne. Charakterystycznym objawem zatrucia jest zsinienie błon śluzowych, paznokci i warg. Przy podejrzeniu zatrucia dwutlenkiem węgla najważniejsze jest dostarczenie świeżego powietrza do płuc i sprawne oddychanie. Powoduje to szybkie cofnięcie się objawów.

### **Zatrucie tlenkiem węgla**

Przyczyną zatrucia tlenkiem węgla jest po prostu zanieczyszczenie nim czynnika oddechowego. Może dojść do niego poprzez przeniknięcie gazów wydechowych do rury ssącej kompresora lub przy uszkodzeniu filtra w kompresorze. Zanieczyszczenie czynnika oddechowego można poznać często już na powierzchni po zmienionym smaku w ustach lub po wyraźnym zapachu. Tlenek węgla ma około 200x wyższą zdolność łączenia się z czerwonym barwnikiem krwi (hemoglobina) niż tlen. Powstaje w ten sposób karbonylohemoglobina. Ta reakcja chemiczna jest nieodwracalna a hemoglobina, a przez to i krew traci na zawsze zdolność wiązania tlenu. Poszkodowany dusi się. Objawy zatrucia tlenkiem węgla są podobne do objawów hipoksji. Obserwuje się otępienie i dezorientację a po tym bardzo szybko może nastąpić utrata przytomności. Ewidentnym objawem jest

ciemnowiśniowe zabarwienie ust i paznokci. Stopień zatrucia rośnie także wraz z głębokością, na której oddychamy zanieczyszczonym gazem. Dobrym sposobem na uniknięcie zatrucia tlenkiem węgla jest napełnianie butli w miejscach z certyfikatem, wyposażonych w dobre kompresory ze sprawnymi filtrami.

### **Skurcz krtani**

Kurcz krtani - inaczej laryngospasmus jest zakłóceniem funkcji krtani, kiedy w skutek skurczu dojdzie do zablokowania górnych dróg oddechowych. Dochodzi do niego rzadko, na przykład po aspiracji zanieczyszczonej wody, w połączeniu z paniką. Jest to jednak stan bardzo niebezpieczny. W niektórych przypadkach kurcz mija samoistnie, niekiedy dochodzi jednak do uduszenia nurka.

### **Wychłodzenie – hipotermia**

Wychłodzeniem organizmu nazywamy stan, gdy temperatura ciała spadnie poniżej 36 °C. Najpierw pojawia się uczucie zimna. Potem następuje utrata zdolności koncentracji i jasnego myślenia oraz koordynacji ruchów. Uczucie zimna narasta, na co organizm zaczyna reagować dreszczami, co jest jednym z mechanizmów termoregulacyjnych. Dreszcze przechodzą w niekontrolowane drgawki a potem bez dalszych oznak może nastąpić utrata przytomności. Ludzkie ciało w wodzie wychładza się dużo szybciej niż na powietrzu, w związku z czym należy przywiązywać dużą wagę do właściwego doboru skafandrów.

Jeżeli temperatura wody utrzymuje się w granicach 30 °C, możemy używać lekkiego skafandra tropikalnego. Przy temperaturach rzędu 25 – 30 °C dobrym rozwiązaniem jest 3mm pianka neoprenowa – krótka lub długa. W przedziale 17 – 25 °C najlepiej używać skafandrów 5mm. W chłodniejszych wodach powinno się zakładać skafandry 7mm a przy temperaturze poniżej 10 °C – suchych skafandrów z dobrym ocieplaczem wewnętrznym.

Wychłodzonego nurka należy jak najszybciej przenieść w suche, ciepłe miejsce lub przebrać w suchy ubiór. Można podać mu ciepłe napoje. Dobra jest też ciepła (ale nie gorąca) kąpiel.

### **Przegrzanie – hipertermia**

Do przegrzania nurka dochodzi głównie na powierzchni, jeszcze przed rozpoczęciem nurkowania. Przeważnie są to przypadki, gdy nurek w skafandrze neoprenowym był bezpośrednio na słońcu, bez możliwości ochłodzenia się albo w takich warunkach wykonywał fizyczną pracę. W przypadku hipertermii najlepszym postępowaniem jest ułożenie nurka do pozycji leżącej i zapewnienie odpowiedniego komfortu termicznego – w tym wypadku schłodzenia – dobre będą tu świeże powietrze i chłodne napoje

### **Utrata przytomności przy nurkowaniu bezdechowym**

Przy nurkowaniu bezdechowym a zwłaszcza w przypadku, gdy nurek przed zanurzeniem prowadził szybkie, głębokie oddychanie (hiperwentylację), może dojść do bardzo specyficznej utraty przytomności (ang. **Shallow Water Blackout – SWB**). Jak to już opisano w poprzednich częściach, proces oddychania jest sterowany poprzez kontrolę poziomu dwutlenku węgla we krwi. Jeżeli koncentracja CO<sub>2</sub> osiągnie określony poziom, centrum sterowania oddychaniem, położone w rdzeniu przedłużonym, wysyła płucom sygnał do wdechu. Przy hiperwentylacji przed nurkowaniem dochodzi do znacznego zmniejszenia się poziomu CO<sub>2</sub> w organizmie. W trakcie nurkowania koncentracja dwutlenku węgla nie zdąży osiągnąć poziomu, przy którym stymulowane jest centrum sterowania oddechem, mimo że ilość tlenu w płucach jest już niedostateczna do utrzymania wszystkich funkcji życiowych. W fazie wynurzenia dochodzi do dalszego obniżenia ciśnienia parcjalnego tlenu w płucach, ze względu na spadek ciśnienia otaczającego i nurek tuż pod powierzchnią albo po wynurzeniu i wydechu traci przytomność. Potem może nastąpić upadek na dno i utonięcie. Najlepiej aby nurkowanie bezdechowe było poprzedzone właściwym treningiem i poprawą kondycji fizycznej – sama hiperwentylacja jest niebezpieczną metodą, przed którą należy ostrzegać. Nurkowanie bezdechowe (ang. *Freediving*) jest ciekawą formą nurkowania, jeżeli chcielibyście spróbować w niej swoich sił, polecamy ukończyć kurs freedivingu IANTD .

## **Tonięcie**

Tonięcie to stan, w którym organizm cierpi na niedostatek tlenu. Następuje utrata przytomności, przerwanie akcji serca i niestety śmierć. Obok typowych wypadków nurkowych, do utonięcia może dojść przy jakiegokolwiek aktywności związanej z wodą.

Po wyciągnięciu tonącego z wody, najważniejszą rzeczą jest sprawdzenie czy kluczowe funkcje życiowe – akcja serca i oddychanie – są u niego obecne. Jeżeli ich brak, należy natychmiast rozpocząć sztuczne oddychanie i pośredni masaż serca. Jednocześnie wezwać pomoc lekarską. Jeżeli uda się uratować poszkodowanego, nawet w przypadku gdy on sam opisuje swój stan jako dobry, należy dostarczyć go do najbliższego szpitala. Powodem tego jest groźba tzw. utonięcia rezydualnego – woda, która podczas tonięcia przedostała się do płuc, może zakłócić wewnętrzną równowagę w płucach i upośledzić czynność pęcherzyków płucnych. Ten stan może się pojawić dopiero w kilka godzin po pierwotnie udanym ratowniu tonącego.

## Załącznik III. - 5 min badanie neurologiczne według Divers Alert Network - DAN

To pięciominutowe badanie neurologiczne DAN-u służy do szybkiej oceny stanu nurka po wypadku dekompresyjnym lub innym uszkodzeniu systemu nerwowego.

Zaznaczać czas poszczególnych badań, powtarzać badanie co 30 - 60 minut	zaznaczyć.	
	Tak	Nie
<b>1. Orientacja</b> (bardzo ważny czynnik)		
Zna swoje imię i wiek?		
Wie, gdzie się znajduje?		
Zna aktualny czas i datę?		
<b>2. Oczy</b>		
Pokazać na palcach kilka liczb. Potrafi je rozpoznać?		
Da radę zidentyfikować oddalone obiekty?		
Przesuwaj palec lub wskaźnik 50 cm przed twarzą poziomo i pionowo. Czy oczy bez problemu i drgań śledzą ruch?		
Źrenice są powiększone?		
<b>3. Twarz</b>		
Nurek ma zagwizdać. Czy obie strony twarzy są równe?		
Nurek ma zagryźć zęby. Czy obie strony żuchwy są równo napięte?		
Dotykać twarzy nurka gdy ma zamknięte oczy. Czy czuje tak samo po obu stronach twarzy?		
<b>4. Słuch</b>		
50 cm od ucha potrzyj palce, sprawdź po obu stronach. Czy słyszy ten dźwięk?		
<b>5. Odruch połykania</b>		
Poproś o przełknięcie śliny. Czy jabłko adama porusza się?		
<b>6. Język</b>		
Poproś o wyciągnięcie języka. Czy język jest na środku ust i czy wysuwa się równo.		
<b>7. Siła mięśni</b> (bardzo ważny czynnik)		
Czy może poruszać oboma ramionami, czy przy nacisku reaguje z tą samą siłą?		
Test czy jest w stanie położyć ręce na klatce piersiowej, podnieść ręce do wysokości ramion, jednocześnie obracając dłoń w górę i w dół. Obie ręce muszą rozwijać taką samą moc.		
Test czy może w leżeniu podnieść równo obie kończyny dolne i przytrzymać je w powietrzu.		
<b>8. Czucie</b>		
Dotykać różnych części ciała. Stopniowo od dołu do góry, po obu stronach ciała. Musi mieć zamknięte oczy. Musi poczuć każdy dotyk i ocenić, czy dotyk porównywalnych miejsc się różni.		

9. Równowaga i koordynacja (najważniejszy czynnik)	Tak	Nie
Staje (ze złączonymi stopami), zamknięte oczy i ręce wyprostowane. Musi być w stanie utrzymać równowagę. Przygotuj się do złapania gdyby stracił równowagę.		
Ręce wyprostowane, oczy zamknięte. Palcem wskazującym raz jednej, raz drugiej ręki dotknąć do czubka nosa.		
W leżeniu piętą jednej nogi przesuwają po goleni drugiej od kolana w dół. Próba dla obu nóg.		
<b>10. Inne objawy</b>		

## Załącznik IV. – Ważne numery telefonów i informacje kontaktowe

### DAN – Divers Alert Network

Organizacja ratownicza dla nurków DAN – Divers Alert Network jest międzynarodową organizacją non profit, jej głównym celem jest wspieranie bezpieczeństwa nurkowania rekreacyjnego. Oferuje lekarską służbę konsultacyjną dla nurków, gromadzi informacje o ośrodkach leczenia hiperbarycznego, zbiera dane i analizuje informacje dotyczące wypadków oraz oferuje ubezpieczenia turystyczne i zdrowotne dla pletwonurków.

W przypadku wypadku nurkowego oferuje bezpłatną asystencką służbę medyczną 24 h na telefon.  
**Telefon alarmowy: +48 58 622 51 63 W razie wypadku za granicą +39 06 4211 5685 lub +39 039 6057858**

### Dostępność HBO w Polsce:

- **Klinika Medycyny Hiperbarycznej i Ratownictwa Morskiego – Krajowy Ośrodek Medycyny Hiperbarycznej**, ul. Powstania Styczniowego 9b, 81-519 Gdynia, tel. 058 349 37 05, 058 349 37 04, e mail: [hyperbar@acmmit.gdynia.pl](mailto:hyperbar@acmmit.gdynia.pl)
- **Mazowieckie Centrum Terapii Hiperbarycznej, NZOZ Mazowieckie Centrum Terapii Hiperbarycznej i Leczenia Ran**, ul. Szaserów 38, 04-306, Warszawa, tel. 022 610 31 44 e mail: [hiperbaria@hiperbaria.pl](mailto:hiperbaria@hiperbaria.pl)
- **Pracownia Hiperbarii Tlenowej Centrum Leczenia Oparzeń**, ul. Jana Pawła II 2, 41-100 Siemianowice Śląskie, tel. 032 735 74 56, 032 735 75 85, e mail: [clo@clo.com.pl](mailto:clo@clo.com.pl)
- **Dolnośląski Ośrodek Tlenoterapii Hiperbarycznej, Centrum Kliniczne Akademii Medycznej we Wrocławiu budynek K**, ul. Borowska 213, 50-556 Wrocław, tel. 071 316 80 27, 0500 11 33 45, e mail: [oth@creator.wroc.pl](mailto:oth@creator.wroc.pl)

### Szpitaly w popularnych rejonach nurkowania:

**Wojewódzki Szpital Zespolony im. Jędrzeja Śniadeckiego w Białymstoku**  
M. Skłodowskiej-Curie 26, Białystok  
(085) 74 88 100

**Szpital Wojewódzki im. dr. Ludwika Rydygiera w Suwałkach**  
Szpitalna 60, Suwałki  
(087) 562 94 33

**Wojewódzki Szpital Specjalistyczny w Olsztynie**  
ul. Żołnierska 18, Olsztyn  
(089) 53 86 356

**Wojewódzki Szpital Specjalistyczny im. Mikołaja Kopernika**  
ul. Nowe Ogrody 1-6, Gdańsk  
(058) 3023031

**Wojewódzki Szpital Specjalistyczny im. Janusza Korczaka**  
Jana Pawła II 1A, Słupsk  
(059) 842 84 71

**Szpital Wojewódzki im. Mikołaja Kopernika**

Arkońska 4, Szczecin  
(091) 813 90 00

**Wojewódzki Szpital Specjalistyczny we Wrocławiu**

H.Kamieńskiego 73a, Wrocław  
(071) 32 70 100

**Wojewódzki Szpital Specjalistyczny nr 1 im. prof. Józefa Gasińskiego**

Edukacji 102, Tychy  
(032) 325 41 00

**Szpital Specjalistyczny im. Ludwika Rydygiera w Krakowie**

os. Złotej Jesieni 1, Kraków  
(012) 64 68 000

**Załącznik V. – Zalecane wyposażenie apteczki nurkowej**

**Narzędzia:**

- penceta
- kleszcze
- nożyczki
- igły (do wyciągania np. złamanych kolców jeżowca)
- opaska uciskowa Esmarcha

**Inny sprzęt:**

- maska resuscytacyjna lub przestona higieniczna
- kilka par rękawic chirurgicznych
- agrafka
- termometr

**Materiały opatrunkowe:**

- plaster z opatrunkiem i bez
- bandaż (gazowy, elastyczny, ciśnieniowy)
- opaski elastyczne
- temblak

**Leki i inne środki farmakologiczne**

*(leki oznaczone P są w wolnej sprzedaży)*

- tea tree oil – olej herbaciany do leczenia ropieni, zranień, użądleń owadów – do użytku zewnętrznego (P)
- leki przeciw chorobie morskiej – Aviomin (P), Nokinal (P) lub Torecan, homeopaty Cocculine (P), Vertigoheel (P)
- leki przeciwbólowe/przeciwzapalne – Ibuprofen (P)
- antybiotyki – szerkospektralne Doxybene 1-0-0, Biseptol 1-0-1
- krople do oczu - Evercil (P), Visine (P)
- leki na uczulenia zewnętrzne – Framykoin, Tea tree oil (P), Betadine
- leki rozkurczowe na ból brzucha – No Spa, Algifen
- leki przeciwbiegunkowe – węgiel (P), Ercefuryl (P), Normix (P), Reasec, Imodium
- leki na alergie – Dithiaden, Zyrtec, Claritine
- na ukąszenia owadów Fenistil gel (P)
- na katar - krople Olynth (P), Nasivin (P)
- dezynfekcja – Septonex spray (P)
- leki przeciw oparzeniom – vitamin B kompleks, Duvira gel (P), Zovirax, Herpesin, panthenol spray/gel (P)
- na spaloną słońcem skórę - Pantenol

Jakikolwiek jad zawiera nietrwałe białka – rozkłada się w temperaturze ponad 50° C, miejsce ukąszenia poleć gorącą wodą, przyłożyć zapalony papieros lub cygaro



## Załącznik VI. – Obrażenia powodowane przez zwierzęta wodne

### Jadowite zwierzęta morskie

Przy wyjazdach nurkowych, zwłaszcza w rejonach mórz subtropikalnych i tropikalnych, możemy zetknąć się z niebezpiecznymi lub jadowitymi zwierzętami morskimi. Niebezpieczeństwo polega na tym, że jadowite zwierzęta są z reguły małych rozmiarów i dobrze się maskują, natomiast kontakt z nimi jest bardzo niepożądany. Nurek może ich niechcący dotknąć, nadepnąć na nie lub zniszczyć ich kryjówkę. W związku z tym, przed każdą wyprawą nurkową do nieznanego miejsca należy przestudiować dostępne materiały o lokalnych organizmach, które tam występują, zaznajomić się z ich wyglądem i obyczajami. Bardzo cennym źródłem informacji są na ogół lokalne centra nurkowe, miejscowi nurkowie lub specjalne broszury informacyjne dla nurków. Obrażenia zadane przez organizmy wodne dzielimy zwykle na trzy rodzaje - ugryzienia, otarcia lub ukąszenia, te ostatnie często stowarzyszone z działaniem jadu niektórych zwierząt. Szybka pomoc lekarska może być w takich przypadkach bardzo pożądana, w związku z tym każdy nurek ratownik powinien znać tę problematykę.

Poniżej załączamy przegląd bardziej znanych, niebezpiecznych i jadowitych zwierząt, z którymi możecie się zetknąć pod wodą. Zawsze pamiętajcie o zasadzie – nie dotykajcie pod wodą żadnych organizmów a zwłaszcza tych co mogą przed wami uciec a nie uciekają!

### Rodzaj Parzydełkowate

Rodzaj Parzydełkowatych (Cnidaria) obejmuje Meduzowate (Scyphozoa), Koralowate (Anthozoa) – w tym anemony i ukwiały i Polipowce (Hydrozoa). Komórki parzące (knidoblasty) tych organizmów są umieszczone na wierzchu polipa lub w przypadku meduz i anemonów we włóknach. U meduz włókna te mogą być długie na kilka metrów. Toksyny parzydełkowatych pobudzają histaminy – podobnie jak przy reakcji alergicznej, które wywołują stan zapalny poszkodowanego miejsca, pieczenie, ból i puchnięcie. Potem można zaobserwować kompleksowe objawy – gorączka, nudności, wymioty. W przypadku poparzenia przez Osę morską może nastąpić śmierć.

Obrażenie spowodowane przez parzydełkowce zwykle leczymy chłodnym roztworem alkoholu albo winnym octem. Jeżeli części włókien zostały na naskórku, może my posypać je mąką lub pudrem i spróbować je oderwać. Nie używamy wody ani pisaku. Możemy także aplikować leki antyhistaminowe – ogólne i miejscowego stosowania.

Do najbardziej niebezpiecznych parzydełkowców należą korale - Millepora, niektóre ukwiały i meduzy: Żeglarz portugalski (*Physalia physalis*) i Osa morska.



*meduza osa morska*



*meduza żeglarz portugalski*

### Rodzaj mięczaki

Rodzaj mięczaki (Mollusca) obejmuje Ślimaki (Gastropoda), Małże (Bivalvia) i Głownogi (Cephalopoda). W przypadku ślimaków aparat jadowy umieszczony jest zwykle w jamie gębowej - raduli. Do poranienia dochodzi zwykle w sytuacji, gdy nurek nieświadomy niebezpieczeństwa weźmie zwierzę do ręki. Najbardziej niebezpiecznymi przedstawicielami ślimaków są Stożki (Conidae) – na przykład *Conus Geographus*.



stożek

Toksyna stożków nie jest jeszcze dobrze poznana, działa ona na układ mięśniowy i powoduje jego paraliż. Objawami porażenia tą toksyną są lokalne bóle, zaczerwienienie miejsca zranienia, wymioty, gorączka, biegunka. W ciężkich przypadkach dochodzi do upośledzenia koordynacji ruchowej a czasem śmierci przez uduszenie, spowodowanej zatrzymaniem oddechu w skutek paraliżu przepony. Leczenie za pomocą analgetyków, możemy też próbować ogrzewać chore miejsca.

U małej ilości jadu jest na ogół duża i zależna od ich występowania a także sezonu. Zatrucia są zwykle spowodowane zjedzeniem trującej małży. Typowymi przedstawicielami są tu omułki, szczeżuje czy sercówki. Toksyna małży - mytilotoksyna powoduje blokadę tarczek nerwowych w mięśniach a przez to paraliż. Objawy zwykle pojawiają się do ok 3 godzin po spożyciu – występują nudności, kurcze brzucha, wymioty. Ciężkie zatrucia zwykle bywają związane z rozwojem paraliżu, w niektórych przypadkach może nawet dojść do śmierci w skutek zatrzymania oddechu. Przy leczeniu stosujemy płukanie żołądka, wywołujemy wymioty. Dalsze leczenie po konsultacji z lekarzem, w zależności od objawów.

U głowonogów aparat jadowy zwykle znajduje się w jamie gębowej. Toksyna nie jest w pełni zidentyfikowana. Do najniebezpieczniejszych należy ośmiornica australijska niebiesko - plamista *Hapalochlaena lunulata*. Jej ukąszenie bywa zwykle niebolesne ale bardzo groźne ze względu na tetrodotoksynę. Objawy – suchość w ustach, brak czucia, nudności, wymioty, utrata koordynacji ruchowej. Czasem może być śmiertelne. Leczenie – tyło przez lekarza.



*Hapalochlaena lunulata*

### Rodzaj szkarłupnie

Rodzaj szkarłupnie (Echinodermata) obejmuje rozgwiazdy (Asteroidea), strzykwy (Holothuroidea) i jeżowce (Echinoidea). Z jeżowcami możemy spotkać się bardzo często przy wychodzeniu na brzeg lub na małej głębokości. Niebezpieczne są kolce – ostre i kruche, łatwo łamiące się i pozostające pod skórą. Kolce czasem są puste a czasem zawierają gruczoły jadowe. Takie poranienia są bardzo bolesne. Rana piecze a każdy dotyk pogłębia ból. Miejscowym objawom czasem towarzyszą ogólne – gorączka, wymioty, biegunka. Objawy mijają zwykle po kilku dniach.



*Jeżowiec*

Przy leczeniu poranień należy spróbować wyjąć kolce. Najlepiej przy pomocy igły do zastrzyków, która jest ostra a dzięki swojemu kształtowi łatwiej chwyci kolec. Potem ranę przetrzeć Tea tree oil lub zdyzefekować. Przy urazie wielomiejscowym (dużo koleców) polewać sokiem z cytryny lub octem. Słaby kwas rozpuszcza kolce i pomaga w ich usuwaniu, a te które pozostaną będą mniej bolesne.

### **Rodzaj kręgowce, klasa ryby**

Z dużej ilości ryb jadowitych (Osteichthyes) omówimy pokrótce te najbardziej znane i najczęściej występujące. Aparat jadowy u ryb jest zlokalizowany w przednich ościach grzbietowych, czasem w płetwach skrzelowych lub odbytowych. W płetwach ogonowych nie wykazano koleców jadowych. Tu jednak może grozić uraz mechaniczny. Dla przykładu Bodlok *Acanthurus* – zwany ryba chirurg ma w przednich płetwach ukryte ostre „skalpele”, które mogą być niebezpieczne dla nieznających tej ryby. Podczas ruchu, poruszają się prostopadłe do ogona i mogą powodować głębokie, cięte rany. Inne gatunki Zebrasomy (Bodloka) mają widoczne kolce po obu stronach podstawy płetwy ogonowej.

Kolczatki – na przykład *Trachinus Draco*, *Araneus* albo *Vipera* to ryby spotykane w Morzu Śródziemnym. Nie mają pęcherzy pławnych, w związku z czym niechętnie pływają. Najczęściej zakopują się w piasku. Niebezpieczeństwo stwarza nadeptanie na rybę. Niektóre gatunki, jak choćby *Araneus* mogą się zachowywać agresywnie wobec nurków.

Zranienia przez te ryby są bardzo bolesne, powodują masywne opuchlizny i paraliż kończyn. Potem występują objawy takie jak gorączka, wymioty, zaburzenia rytmu serca. Niekiedy pojawia się paraliż mięśni oddechowych powodujący śmierć. Leczenie polega na przepłukaniu ran i zaaplikowaniu gorącej wody – ponad 50° C wprost na ranę. Toksyna tych ryb jest termowrażliwym białkiem, rozkładającym się i tracącym moc pod wpływem wysokiej temperatury. Wystarczy jakiekolwiek miejscowe źródło ciepła – nawet papieros lub cygaro. Użycie gorącej wody jest trudniejsze w praktyce. Z leków używane są duże dawki antyhistaminików lub kortykoidów.

Skorpeny (*Scorpaena Scrofa*) jest szeroko rozpowszechniona w wielu morzach. Przebywa na skalistym dnie a jej cechą jest zdolność mimikry – zmiany zabarwienia z dostosowaniem się do tła. Nie jest agresywna i do zranienia dochodzi zwykle przy przypadkowym kontakcie.



*Skorpena*



Bardzo powszechnym gatunkiem jest Skrzydlica (*Pterois Volitans*) z jadowitymi płetwami grzbietowymi, piersiowymi i odbytowymi. Nie jest agresywna. Jest jednak niebezpieczna, głównie w nocy, kiedy wypływa w kierunku powierzchni i mogą zagrozić kąpiącym się pływakom. Leczenie analogiczne jak w przypadku pozostałych kolczatek.



*Skrzydlica*

Szkaradnice (*Synaceja Horrida*), których przedstawicielem jest na przykład Stone Fish przebwiają zwykle na skalistym dnie. Ich aparat jadowy znajduje się w krótkich kolcach grzbietowych. Zwykle nie są agresywne. Ich toksyna działa bardzo szybko i może spowodować śmierć poszkodowanego. Leczenie – analogicznie jak w poprzednich przypadkach.



*Szkaradnica – stone fish*

## Rodzina węże wodne

Węże wodne (Hydrophiidae) – wszystkie ich rodzaje są jadowite. Opowieści o ich agresywności są mocno przesadzone, poza tym ich zęby i paszcze są małe, że ryzyko ukąszenia jest bardzo niewielkie – możliwe jest np. w fałd skóry pomiędzy palcami. Ich toksynami są myotoniki – powodujące rozpad mięśni. Antidotum nie jest znane a leczenie wyłącznie objawowe.



*wąż morski*

## Polecane leki, które mogą być użyteczne z przypadku zranień przez zwierzęta wodne

Antyhistaminowe miejscowe - Fenistil gel

Antyhistaminowe ogólne – Dithiaden, Zyrtec, Claritine.

Kortykoidy - Hydrocortison, Solu-Medrol

Produkty naturalne - Tea Tree oil, Ocet

Alkohol 60%

## Załącznik VII. - Schemat procedury udzielania pierwszej pomocy

