

# Nurkowanie poza limitami rekreacyjnymi

Poza głębokościami rekreacyjnymi, społeczność nurkowania „technicznego” stale pcha granice „rekreacyjnego” nurkowania w coraz głębsze i bardziej wymagające środowisko.

**Rebreathery**, niegdyś niemal wyłącznie stosowane przez wojsko, są teraz bardzo powszechne. Mieszanki helu i nitroxi są coraz bardziej popularne, wraz ze szkoleniami w używaniu tych mieszanek. Stosując skutery podwodne dalekiego zasięgu, nurkowie techniczni docierają dalej i dalej w jaskiniach, często stosując eksperymentalne programy dekompresji. Spójrzmy na konsekwencje tych zmian.



Po pierwsze, kliniczne manifestacje choroby dekompresyjnej (ang. Decompression Sickness, DCS) są często inne po oddychaniu wieloma mieszankami w drodze z głębokości 100m. Choroba dekompresyjna ucha wewnętrznego stała dużo częstsza w ostatnich 25 latach. I jak pokazują to badania, często jest powiązana z „dziurą w sercu”, znaną jako otwór przetrwały (ang. Patentetted Ovale Foramen, PFO).

Lekarze zgodnie uważają, że ryzyko DCS w przypadku nurków rekreacyjnych z PFO jest 2,5-6,5 raza większe niż u nurków bez PFO. Zatem ryzyko jest wciąż zbyt małe, żeby uzasadnić badanie w kierunku wykrycia PFO. W przypadku nurkowania technicznego, nurkowie przekraczają limity nurkowania rekreacyjnego i często wymagają wykonania dekompresji przed wynurzeniem się na powierzchnię. Co najmniej jedna federacja nurkowania technicznego wymaga badania wykrywającego PFO zanim zezwoli na wykonywanie nurkowań dekompresyjnych.

Rebreathery są typowo niezbyt pobłażliwe, jeśli nurek popełni błąd. Te zaawansowane technologicznie urządzenia wymagają bardziej szczegółowego i wyczerpującego szkolenia, jak również właściwej obsługi, w tym znacznie dłuższego sprawdzenia przed nurkowaniem. Na przykład, jeśli nurek rekreacyjny zapomni

odkręcić zawór swojej butli, szybko zda sobie z tego sprawę gdy po raz pierwszy spróbuje wziąć wdech i nie będzie leciało powietrze. Będzie mógł wtedy normalnie wynurzyć się i odkręcić zawór: to będzie incydent, a nie wypadek. W przypadku wielu rebretherów sprawa ma się inaczej. Jeśli nurek zapomni odkręcić zawór butli z tlenem, nie ma żadnych natychmiastowych konsekwencji. W pętli oddechowej będzie tlen, który powoli i w sposób nie zauważony będzie zużywany – aż nurek nagle straci przytomność i może umrzeć, nawet mając ustnik w swoich ustach. Takie rzeczy zdarzyły się w bardzo płytkiej wodzie.



Wprawdzie dokładna miara wzrostu ryzyka w porównaniu z nurkami w systemie otwartym nie jest jeszcze znana, w powszechnej opinii nurkowanie na rebreatherach niesie ze sobą znacznie większe ryzyko śmierci. Przeprowadzone ostatnio analizy szacują zwiększenie śmiertelności pomiędzy 4 a 10 razy. Biorąc pod uwagę, że ryzyko śmierci podczas nurkowania w układzie otwartym wynosi pomiędzy 0,6 a 2,1 na 100 000 nurkowań, wtedy absolutne ryzyko śmierci nurkując z rebreatherem może nie być tak wysokie, jak można by się spodziewać. Mimo to, aż do niedawna, nurkowanie z rebreatherem było wyłączone spod ochrony ubezpieczeniowej dla nurków rekreacyjnych. Wraz z wyjaśnieniem sytuacji, nurkujący z rebreatherami są już w stanie zakupić ubezpieczenie, które jest takie jak to oferowane nurkom rekreacyjnym.

Inną relatywnie nową zmianą w nurkowaniu rekreacyjnym jest możliwość **nurkowania dla osób w młodszym wieku**. Przynajmniej jedna z głównych federacji nurkowych oferuje szkolenie nurkowe dla dzieci, które ukończyły 10 lat, choć z ograniczeniami głębokości i nadzoru. A w tym samym czasie trwają badania nad wpływem nurkowania na organizm dziecka. Podobnie, choć na drugim końcu skali, dopiero teraz, gdy nurkowanie stało się szeroko dostępne od 40 lat, zaczynamy interesować się długoterminowymi skutkami nurkowania. Wiemy, że pęcherzyki często formują się w naszych ciałach nawet po znurkowaniach uznawanych za „bezpieczne”. I że te pęcherzyki dekompresyjne powodują mierzalne efekty w komórkach i funkcjonowaniu śródbłonna, wewnętrznej warstwy naszych naczyń krwionośnych. Czy wykonywane przez całe życie głębokie nurkowania dekompresyjne powodują upośledzenie pamięci lub inne niepożądane efekty? Ostatnie publikacje sugerują, że może dochodzić do nieznacznych zmian w funkcjach poznawczych

u nurków rekreacyjnych, ale nie ma żadnych negatywnych efektów na „jakość życia”. Ale jest tylko ograniczona ilość danych dotyczących profesjonalnych nurków.



W międzyczasie, nurkowanie ma ugruntowaną pozycję i jest coraz łatwiej nauczyć się nurkować, i zaraz potem, szybko zacząć nurkować na coraz większe głębokości. Sprzęt nurkowy stał się dostępny jak nigdy wcześniej i równie łatwy w obsłudze. Rzeczywiście, większość współczesnych komputerów nurkowych będzie wyświetlała informacje o dekompresji, lub co najmniej dane dotyczące dekompresji awaryjnej, dla nurków powtórzeniowych daleko poza limitami rekreacyjnymi. Zanim komputery nurkowe stały się popularne, starsi nurkowie i specjaliści medycyny nurkowej zakładali, że ktoś kto nurkował na 50 m dobrze wiedział, żeby nie nurkować ponownie na taką głębokość po południu. Że bezpieczniej jest dać sobie co najmniej cały dzień na to, by ich ciała wysyciły się. Ale teraz, nie jest to wcale takie niezwykle, że do komór hiperbarycznych zgłaszają się nurkowie, którzy wykonali właśnie takie „niebezpieczne” nurkowania powtórzeniowe.

Technologia rozwija się. Ale w tym samym czasie rosną obawy, że obniża się poziom podstawowej wiedzy nurkowej. W wielu przypadkach współcześni kursanci nawet nie uczą się o tabelach nurkowych i niedoceniają związku pomiędzy głębokością i czasem bezdekompresyjnym i nie znają zasad postępowania w przypadku wyjątkowej ekspozycji. Nie dziwi więc, że niektórzy nurkowie uczą się tych zasad w miejscowej komorze hiperbarycznej. Nawet na kursach nurkowania technicznego coraz rzadziej uczą się planować nurkowanie z użyciem tablic. Przez to świeżo wyszkoleni nurkowie techniczni mogą pewnego dnia nie wiedzieć co zrobić, gdy ich komputer nurkowy zepsuje się podczas długiego nurkowania.



## Co dalej? - Przyszłość

Przewidujemy, że element bezpośredniego szkolenia nurkowego, twarzą w twarz, będzie zanikał. W tym stuleciu Internet stał się tak powszechny, że **kursanci kursów nurkowania** regularnie realizują część związaną z rozwojem wiedzy online. Jest tylko kwestią czasu zanim będą dostępne kursy nurkowania, w całości realizowane przez Internet.

Obecnie przynajmniej jeden producent rebreatherów oferuje internetowy kurs obsługi swojego modelu rebreathera, bez komponentu szkolenia bezpośredniego.

Jest prawdopodobne, że będzie brane pod uwagę zachowanie nadmiarowości wyspecjalizowanego sprzętu nurkowego. Będzie to prowadziło do opracowania bardzo modułowego i nadmiarowego sprzętu nurkowego. Te nowe koncepcje prawdopodobnie ułatwią rekonfigurację sprzętu pod wodą w razie nie standardowych lub awaryjnych sytuacji. Pozwoli to nurkom technicznym jeszcze bardziej polegać na ich sprzęcie.

Szczególną troską nurków technicznych „starej szkoły” jest **wykorzystywanie komputerów nurkowych** jest przyjęte jako niezawodny środek do planowania dekompresji. Połączenie oprogramowania do planowania dekompresji na komputery PC i noszonych przez nurków na nadgarstku komputerów nurkowych było radośnie powitane przez nurków rekreacyjnych jak i technicznych. Ale nie oznacza to, że podstawy planowania nurkowania powinny być przekazane komputerom. Solidne podstawy w teorii, która podbudowuje związek pomiędzy fizjologią nurka, jego kondycją fizyczną, głębokością, czasem, wymaganiami dekompresji i zużyciem gazu daje nurkowi technicznemu możliwość zauważenia słabości i wad modelowania komputerowego. Podczas gdy komputery nurkowe stale podnoszą poziom niezawodności jak również przybliżenia tolerancji człowieka na stres dekompresyjny, oparte na tabelach

planowanie nurkowania powinno być wciąż elementem szkolenia w zakresie nurkowania technicznego. Jest to podobne do uczenia się do prowadzenia obliczeń z użyciem suwaka logarytmicznego na początku ery kalkulatorów elektronicznych gdy, zanim moc obliczeniowa nie dorównała oczekiwaniom naukowców i inżynierów, było rozsądne nie porzucać starych sposobów. Znajdujemy się w fazie przejścia związanej z rozwojem technologii i nie jesteśmy jeszcze całkiem gotowi aby całkowicie polegać na komputerach nurkowych. Jedna z federacji nurkowych zajęła stanowisko, że nie należy z nich korzystać, ponieważ ich skuteczność w zakresie skutecznej dekompresji musi jeszcze być naukowo zbadana.



Towarzyszy temu rozwojowi obawa, że nurkowie techniczni przechodzą na komputery nurkowe i zautomatyzowane obliczenia konsumpcji gazu bez odpowiedniego zwiększenia ich zdolności do reagowania na sytuacje awaryjne, gdy te automatyczne procedury zawiodą. Zdarza się to regularnie, na przykład gdy nurek wykonuje nurkowanie powtórzeniowe na znaczne głębokości ponieważ „komputer nie dał żadnego ostrzeżenia” lub gdy nie mają dość gazu na dekompresję i muszą wynurzyć się wcześniej niż zaplanowali ponieważ „komputer powiedział, że tyle wystarczy”. Wraz z przejściem w stronę polegania na technologii musimy zachować i rozwijać umiejętności, które pozwoliły nam dotrzeć tu, gdzie jesteśmy.

Nie jeden nurek doświadczył całkowitej awarii komputera nurkowego podczas dekompresji i wyciągnął swój stary dobry notes nurkowy w poszukiwaniu planu awaryjnego. Noszenie więcej niż jednego komputera nurkowego nie oznacza, że nurkowie techniczni nie potrzebują przygotować planu awaryjnego na wypadek sytuacji brak gazu. Dekompresja z niestandardowych nurkowań (na przykład profile odwrotne, nurkowanie w stylu jo-jo czy nurkowania powtórzeniowe), często spotykane w nurkowaniu jaskiniowym i do pewnego stopnia w nurkowaniu głębokim, nie są jeszcze całkowicie zrozumiałe i prawdopodobnie wymagają ponownego rozważenia w obliczu wyników najnowszych badań.

W końcu, wraz z ewolucją szkolenia i procedur namawiamy instruktorów nurkowania technicznego aby byli na czele najnowszych badań i rozwoju technologicznego. To może być osiągnięte poprzez konferencje

takie jak EuroTek, Techmeeting i/lub OZTeK, czytanie magazynów na temat nurkowania technicznego i uczestnictwo w forum nurkowania technicznego.

Zatem nasze ostatnie słowo jest takie: chłoń wiedzę o nurkowaniu technicznym, ale bądź świadomy, że nie wszystko tam jest dokładnie takie. Prawdopodobnie połowa tego, czego cię nauczono nie jest prawdziwa. Niestety nie wiadomo jeszcze, które pół.

Zatem ostrożność i konserwatyzm są jedyną rozsądną opcją. Przykro jest, gdy trzeba leczyć z choroby dekompresyjnej nurka, który nie był świadomy ryzyka, jakie brał na siebie idąc na to nurkowanie!

---

Ten artykuł czerpie z książki **“The Science of Diving, Things your instructor never told you”** czyli **“Nauka i nurkowanie, czego twój instruktor nigdy ci nie powiedział”**.

Opublikowany przez Lambert Academic Publishing, można go zamówić online [tutaj](#), lub może być zamówiony w każdej księgarni kurzystając z numeru ISBN: 978-3-659-66233-1. Ta książka jest sprzedawana w cenie 49.90 €, i cały dochód ze sprzedaży jest przekazywany na rzecz EUBS, w celu promowania dalszych badań na temat medycyny nurkowej.