

# Czy rebreathery są odpowiednie dla nurków rekreacyjnych? Część 2

W [części 1](#) naszej historii omówiliśmy zalety i wady używania rebreatherów przez nurków technicznych. W części drugiej sprawdzimy efektywność rebreatherów dla nurków rekreacyjnych.

Pierwszą omawianą przez nas zaletą dla nurków technicznych jest czas zużycia gazu. Jest to również korzyść dla nurków rekreacyjnych. Nawet jeśli nie robią tak długich nurkowań, dla wielu nurków to, ile potrzebują powietrza i fakt, że mają tylko jedną butlę oznacza, że czynnikiem ograniczającym większość ich nurkowań jest zużycie gazu. Rebreather może znacząco wydłużyć ich pobyt pod wodą.

Chociaż czas zużycia gazu jest korzyścią dla rekreacyjnych nurków rebreatherowych, kosztu tego gazu nie można uznać za korzyść – tak naprawdę jest to wada. Nurkując na obiegu otwartym być może będziesz musiał zapłacić tylko za napełnienie jednej butli, natomiast wykonując nawet płytkie nurkowanie na rebreatherze musisz mieć czysty tlen w jednej butli oraz absorbent dwutlenku węgla. Trzeba również pamiętać o corocznej wymianie trzech czujników tlenu i akumulatorów.

To oznacza, że płytkie nurkowanie rekreacyjne na obiegu otwartym może kosztować tylko 5 euro, ale jeśli wykonujesz to nurkowanie na rebreatherze, musisz zapłacić 10-15 euro. Tylko w sytuacji, kiedy robisz wiele głębokich nurkowań na trimiksie i żadnych lub prawie żadnych nurkowań rekreacyjnych, jesteś w stanie oszczędzić wystarczająco dużo pieniędzy na gazach używając rebreathera, aby skompensować początkowy koszt jego zakupu. Mimo to jest kilka innych powodów, dlaczego rebreather jest atrakcyjną opcją.

## Logistyka i dekompresja

Logistyka związana z przewożeniem gazów to kolejny obszar, w którym nurkowie rekreacyjni nie otrzymują tak dużo korzyści, jeśli zmieniają konfigurację na rebreather. Oddanie pojedynczej butli do napełnienia jest relatywnie łatwe i praktycznie każde centrum nurkowe na świecie świadczy taką usługę. Nitroks nie jest tak powszechny, ale nadal jest bardzo popularny. Butle z tlenem mogą nie być jednak tak łatwo dostępne, co oznacza, że rekreacyjne centrum nurkowe może nie być w stanie pomóc nurkowi rekreacyjnemu nurkującemu na rebreatherze.

Z drugiej strony kwestie związane z dekompresją są ogromną zaletą dla nurków rekreacyjnych. Oddychanie mieszaniną o optymalnym stężeniu gazów w każdym momencie nurkowania znacząco zmniejsza ilość gazu obojętnego, który wdychamy i może sporo wydłużyć czas bezprzystankowy. Nawet jeśli nurkowie rekreacyjni nie wykonują obowiązkowych przystanków dekompresyjnych, wpływ rebreathera na dekompresję jest dla nich, jak na ironię, jedną z największych korzyści.

Chociaż niektóre zalety, jakie rebreather daje nurkom technicznym nie są istotne dla nurków rekreacyjnych, istnieje kilka dodatkowych korzyści ze zmiany konfiguracji nurka rekreacyjnego na rebreather. Fakt, że nie wydychamy bąbli oznacza, że możemy podpłynąć bliżej do morskich organizmów, a ponieważ większość z nich żyje na płytkiej wodzie, jest to ważniejsze dla nurków rekreacyjnych. Dopiero kiedy zaczniesz płynąć obok rafy z rebreatherem zdasz sobie sprawę, jak bardzo bąble, które wydychamy na obiegu otwartym odstraszą morskie stworzenia.



## **Dodatkowe koszty, ryzyko i poziom trudności**

Z rebreatherem wiąże się jednak kilka dodatkowych kosztów, ryzyko i większy poziom trudności podczas każdego nurkowania. Dlatego nie należy go uważać za magiczną różdżkę do rozwiązywania wszystkich potencjalnych problemów, jakie mogą wystąpić podczas głębokiego nurkowania technicznego. Trzeba również pamiętać o dodatkowych, ważnych kwestiach, które należy uwzględnić podczas nurkowania rekreacyjnego.

Przede wszystkim kupno rebreathera to kosztowny wydatek. Ceny zaczynają się od 3500 euro do ponad 8000 euro tylko za samą jednostkę. Jeśli doliczymy do tego szkolenie i nieuniknione dodatkowe elementy sprzętu, kupno rebreathera, aby płacić mniej za napełnienie butli gazem to pozorna oszczędność dla nurków technicznych, nie wspominając nawet o nurkach rekreacyjnych. Było kilka prób wprowadzenia „opłacalnych” rebreatherów rekreacyjnych, ale zakończyły się one tylko częściowym powodzeniem.

Oprócz kosztów należy pamiętać, że z użyciem rebreathera związane są pewne rodzaje ryzyka.

## **Unikanie problemów z dwutlenkiem węgla**

Kiedy robimy wydech, w wydychanym gazie znajduje się nie tylko pozostała część tlenu i gaz obojętny, ale również dwutlenek węgla. Jeśli taki gaz zostałby użyty ponownie bez usunięcia dwutlenku węgla, poziom CO<sub>2</sub> zacznie się zwiększać i po jakimś czasie dojdzie do zatrucia organizmu nurka. Jest to jedno z największych niebezpieczeństw nurkowania na rebreatherze. Aby tego uniknąć, dwutlenek węgla musi zostać usunięty w procesie chemicznym.

Proces ten ma miejsce, kiedy gaz z wydechu przechodzi przez scrubber, który zawiera odpowiednie substancje chemiczne stworzone do usuwania dwutlenku węgla. Odpowiednie włożenie scrubbera jest jednym z najważniejszych kroków w przygotowaniu rebreathera do nurkowania, ponieważ jeśli nurek włoży go źle, dwutlenek węgla może z niego „uciekać”, zbierać się w pętli oddechowej i doprowadzić do zatrucia. Jego objawami są ból głowy, brak koncentracji, utrata przytomności i śmierć.

Niestety nurek, u którego dojdzie do zatrucia dwutlenkiem węgla może nie zdawać sobie z tego sprawy lub być tak bardzo pod jego wpływem, że nie będzie w stanie rozwiązać tego problemu.

Zbyt długie używanie materiału w scrubberze jest kolejną potencjalną przyczyną zatrucia dwutlenkiem węgla. Z tego powodu kluczowe jest monitorowanie czasu używania i jego wymiana w odpowiednim momencie. Jeśli nurek ma cień podejrzenia, że doszło u niego do zatrucia dwutlenkiem węgla, zgodnie z procedurami poznanymi na szkoleniu powinien zmienić źródło gazu na znaną mieszaninę.

## Znaczenie butli bailoutowej na obiegu otwartym

Z powodu, o którym wspomnieliśmy powyżej nurkowie na rebreatherach zawsze mają ze sobą butlę bailoutową z gazem na obiegu otwartym. Dodatkowo wiele rebreatherów jest wyposażonych w zawór BOV (Bail Out Valve), który pozwala nurkowi jednym ruchem przestawić się z pętli rebreathera na obieg otwarty. Oczywiście po zmianie nurek musi wziąć pod uwagę te same kwestie dotyczące zużycia gazu co na obiegu otwartym.

Jest to jeden z powodów, dla którego rebreather niekoniecznie jest doskonałym rozwiązaniem dla głębokich nurkowań technicznych. Nurek musi wziąć ze sobą wystarczającą ilość gazu, aby w razie problemów z rebreatherem wykonać bezpieczne wynurzenie, czyli musi mieć tyle gazu dekompresyjnego co nurek na obiegu otwartym.

Jest to również wada używania rebreatherów do nurkowań rekreacyjnych. Nurek zawsze musi mieć jakiś rodzaj bailoutu na obiegu otwartym, aby móc się wynurzyć, jeśli rebreather ulegnie awarii. W niektórych sytuacjach bailout to taka sama butla, jakiej nurek używałby, gdyby nurkował na obiegu otwartym, co oznacza, że musi on wziąć o wiele więcej sprzętu na relatywnie proste nurkowanie.



## Zarządzanie tlenem

Oprócz problemów z dwutlenkiem węgla, kolejnym dużym ryzykiem dla nurków rebreatherowych jest błędne ciśnienie parcjalne tlenu. W eCCR sam rebreather utrzymuje ciśnienie parcjalne w pętli oddechowej na odpowiednim poziomie, natomiast w mCCR robi to nurek. Niezależnie od metody, odpowiedzialność za znajomość ciśnienia parcjalnego w każdym momencie spoczywa na nurku i jest to złota zasada nurkowania na rebreatherach.

Wszystkie rebreathery mają wyświetlacz, który pokazuje ciśnienie parcjalne tlenu. Może to być wskaźnik elektroniczny, często zakładany na nadgarstek lub wbudowany w konsolę, albo wizualny wyświetlacz składający się z kolorowych diod LED.

Te wyświetlacze HUD (Head Up Display) natychmiast pokazują ostrzeżenie o niebezpiecznym poziomie ciśnienia parcjalnego. Podczas nurkowania należy utrzymywać ciśnienie parcjalne tlenu między 1,0 a 1,4 bar. Jest to tzw. set point. Jeżeli nurek pozwoli na to, aby ciśnienie parcjalne tlenu za bardzo wzrosło, może to doprowadzić do zatrucia tlenem, natomiast zbyt niskie ciśnienie parcjalne może spowodować hipoksję i utratę przytomności.

## Rebreather jest bardziej skomplikowany niż obieg otwarty

Sprzęt używany podczas nurkowania na rebreatherze jest bardziej skomplikowany niż do nurkowania na obiegu otwartym, a procedury są bardziej szczegółowe i wymagają więcej uwagi. Przygotowanie rebreathera do nurkowania z pewnością zajmuje więcej czasu niż przygotowanie sprzętu na obiegu otwartym.

Dodatkowy poziom skomplikowania sprzętu zwiększa ryzyko wystąpienia problemów – albo przed nurkowaniem, co spowoduje jego odwołanie, albo podczas nurkowania, co może potencjalnie doprowadzić do poważniejszych problemów.

Kwestie te są bardzo szczegółowo omawiane podczas jakiegokolwiek kursu rebreatherowego, ale jednym z największych niebezpieczeństw dla nurków rebreatherowych jest lekkomyślność. Kiedy nabierają doświadczenia, zaczynają szukać „drogi na skróty” i zaniedbują podstawowe zasady kontroli sprzętu. Najczęściej w pułapkę samozadowolenia wpadają nurkowie, którzy mają ok. 50 godzin doświadczenia.

## Ale ja chcę mieć rebreather!

Nawet jeśli nie zaoszczędzisz pieniędzy na gazach i nie potrzebujesz rebreathera ze względów logistycznych, nadal jest kilka powodów, dla których możesz zmienić konfigurację. Nurkowanie to hobby i nie zawsze trzeba brać pod uwagę tylko kwestie finansowe.

Najtańszą opcją jest rezygnacja z nurkowania, ale większość z nas nawet nie rozważa takiej możliwości. Ludzie wydają pieniądze na motory, konie, kina domowe, modele helikopterów i jakiegokolwiek inne hobby, dlatego nie ma powodu, dla którego ktoś nie miałby wydać pieniędzy na rebreather tylko dlatego, że chce go mieć. Inni mogą zacząć nurkować na rebreatherze po to, aby postawić przed sobą wyzwanie i nauczyć się czegoś nowego.

## Czy powinienem zmienić konfigurację?

Jak się przekonaliśmy, jest kilka powodów, dlaczego wielu nurków mogłoby chcieć nurkować na rebreatherze. Ryzyko związane z takim rodzajem nurkowania oznacza jednak, że niektórzy ludzie lepiej się



do tego nadają niż inni. Rebreather jest o wiele bardziej skomplikowanym sprzętem niż zestaw do nurkowania na obiegu otwartym.

Chociaż rebreathery nie wymagają ogromnego wysiłku, należy o nie bardziej dbać i częściej serwisować niż sprzęt na obiegu otwartym. Może to być problemem dla osób, które wrzucają swój sprzęt do bagażnika samochodu lub do garażu i nawet na niego nie spojrzą aż do następnego nurkowania. Tacy ludzie nie za bardzo nadają się do nurkowania na rebreatherze, chyba że potrafią się zdyscyplinować i zaczną o ten sprzęt dbać.

Jest jednak wielu nurków, którzy lubią czyścić i serwisować swój sprzęt prawie tak bardzo jak nurkować. Czerpią ogromną przyjemność z poprawiania konfiguracji sprzętu do momentu, aż będzie idealnie pasować i traktują to jako hobby, a nie jak dodatkowy obowiązek, z którego muszą się wywiązać. Takie osoby idealnie nadają się do nurkowania na rebreatherze.



## Potrzeba zachowania dyscypliny nurkowej

Oprócz regularnego czyszczenia i serwisowania, rebreathery wymagają od nurka także zachowania dyscypliny podczas nurkowania. Musi mieć on odpowiednie nastawienie, aby za każdym razem upewnić się, że jednostka jest dobrze przygotowana i rygorystycznie przestrzegać wszystkich procedur sprawdzenia przed nurkowaniem. Obejmuje to również odwołanie nurkowania, jeżeli wystąpi jakikolwiek problem z rebreatherem. Większość wypadków na rebreatherach jest spowodowanych zignorowaniem procedur.

Wielu nurków wykazuje się beztroską i nurkuje wiedząc, że w rebreatherze występuje znany im problem. Mają pewność, że sobie z nim poradzą i w większości sytuacji tak się właśnie dzieje. Niestety jeżeli podczas

nurkowania dojdzie do innej awarii, może ona znacząco pogorszyć sytuację.

Odwołanie nurkowania z powodu pozornie niewielkiego problemu wymaga dużej samodyscypliny, ale ignorowanie takich drobnych awarii jest jednym z najczęstszych przyczyn wypadków na rebreatherach. Pod wodą nurek musi przez cały czas monitorować jednostkę, aby mieć pewność, że działa poprawnie. Podsumowuje to złota zasada nurkowania na rebreatherach: „Zawsze znaj ciśnienie parcjale tlenu w swojej mieszance”.

Nie ma znaczenia, czy nurek jest na głębokości 10 czy 100 metrów – poziom kontroli jest taki sam, czyli do nurkowania na 10 metrów należy podchodzić tak samo jak do nurkowania na 100 metrów. Z tego powodu „okazjonalny” nurek rebreatherowy po prostu nie istnieje. Nie wszyscy nurkowie mają odpowiednie nastawienie do nurkowania rebreatherowego, ale bez tego specyficznego sposobu myślenia nie powinni nawet rozważać wykonywania takich nurkowań.

## **Dodatkowe umiejętności**

Aby być bezpiecznym nurkiem rebreatherowym, należy opanować kilka umiejętności oprócz tych, które są potrzebne do nurkowania na obiegu otwartym. Niektóre z nich są związane z obsługą rebreathera, a inne z radzeniem sobie w sytuacjach awaryjnych. Jak w przypadku każdej umiejętności, ich nauka i utrzymanie na tym samym poziomie wymagają ciągłej praktyki.

Jeśli nurek zmienia konfigurację z obiegu otwartego na rebreather, musi ponownie opanować niektóre umiejętności, takie jak kontrola pływalności. Wymaga to od niego czasu i wysiłku. Dla doświadczonych nurków oznacza to frustrujący proces cofania się do podstaw i budowania doświadczenia.

Jeśli nie jesteś gotowy na poświęcenie czasu, aby dobrze opanować podstawowe umiejętności, podczas każdego nurkowania będą one niedopracowane, nawet jeśli masz duże doświadczenie w nurkowaniu na obiegu otwartym. Umiejętności te należy systematycznie ćwiczyć, aby utrzymywać je na odpowiednim poziomie. Oznacza to, że kluczem do sukcesu jest regularne nurkowanie na rebreatherze, aby ich nie zapomnieć.

Z tego powodu nie wszyscy nurkowie techniczni nurkują na rebreatherze, a spośród nurków rekreacyjnych tylko bardzo mała grupa wykonuje takie nurkowania. Wyraźnie widać, że dla niektórych ludzi rebreather jest czymś, co pragną mieć lub sposobem na rozwijanie osobistych zainteresowań, a dla innych kluczowym czynnikiem podnoszenia poziomu ich nurkowania technicznego. W przypadku innych osób wady tej konfiguracji czasami przewyższają jej zalety.

Z tego powodu jest to bardzo osobista decyzja, której nie należy podejmować pochopnie. Najpierw musisz zastanowić się, czy masz dobry powód, żeby nurkować na rebreatherze, a potem czy masz odpowiednie nastawienie, aby nurkować bezpiecznie. Jak w przypadku wielu innych rzeczy, decyzja będzie zależała od danej osoby.

---

## **O autorze**

Mark Powell miał swoje pierwsze doświadczenie nurkowe w wieku 10 lat, kiedy wziął udział w nurkowaniu wstępnym (try dive) na lokalnym basenie. Od razu połknął haczyk. W 1987 roku ukończył kurs i od tego momentu ciągle nurkuje. Mark został instruktorem w 1994 roku i szkoli do dnia dzisiejszego. W 2002 roku

założył Dive-Tech, firmę nurkową specjalizującą się w nurkowaniu technicznym, której celem jest przeprowadzanie najwyższej jakości kursów. Dive-Tech zapewnia szkolenia nurkowania technicznego na wszystkich poziomach, w tym CCR Advanced Mixed Gas Instructor Trainer. Mark ma certyfikat Instructor Trainer w TDI/SDI i jest członkiem światowego zespołu doradczego ds. szkoleń w TDI/SDI. Reprezentuje również TDI/SDI w kilku międzynarodowych grupach ustalających standardy. Regularnie zamieszcza swoje artykuły w magazynach nurkowych, jest autorem książek „Deco for Divers” i „Technical Diving: An Introduction” i częstym mówcą na konferencjach nurkowych na całym świecie.

---

**Tłumacz:** [Agnieszka Kostera-Kosterzewska](#)