

Planowanie dekompresji metodą NektOnFly (NOF)

Wersja dla nurków używających powietrza, nitroksów i jednego gazu dekompresyjnego.

Paweł Poręba

Wstęp

Planowanie dekompresji w locie zostało wymyślone w latach 90 i później, w GUE, w szczególności było rozwijane i propagowane przez Andrew Georgitsisa (kiedyś GUE, obecnie UTD).

Choć NOF jest w dużej mierze oparty o RD, to jest w nim szereg zmian, które dotyczą następujących kwestii:

- RD zakłada iż wszystkie nurkowania na głębokość większą od 30m wykonywane są na trymiksach, natomiast NOF umożliwi planowanie nurkowań powietrznych do głębokości 51m;
- metoda jest w całości oparta o współczynnik (ratio) wiążący czas dekompresji w strefie 6m-0m z czasem dennym (w RD ratio obowiązuje tylko na głębokościach referencyjnych – set pointach). W NOF ratio zależy zarówno od średniej głębokości nurkowania jak i od użytych w nim mieszanek oddechowych;
- deepstopy rozpisują wg schematu arytmetycznego który zapewnia mniej więcej stałe przesylenia na kolejnych przystankach a nie liniowego w którym na większej głębokości przesylenia są bardzo małe ale rosną na kolejnych przystankach;
- dekompresję awaryjną rozpisuje wg schematu arytmetycznego który zapewnia mniej więcej stałe przesylenia na kolejnych przystankach a nie eksponentialnego który doprowadza do bardzo dużych przesyceń na najgłębszych przystankach;

Metoda NOF zwykle daje dekompresje podobne lub bardziej konserwatywne od RD (choć nie zawsze dłuższe). Największe różnice widoczne są w skomplikowanych profilach.

NOF jest metodą planowania nurkowań dekompresyjnych z użyciem co najmniej jednego gazu dekompresyjnego.

Uwaga! Metody planowania dekompresji w locie można z powodzeniem używać do planowania nurkowań oraz do ich replanowania pod wodą WYŁĄCZNIE pod następującymi warunkami:

- Ćwiczebnego wykonania wielu planowań i weryfikowania ich jednym z decoplanerów lub pod okiem instruktora, przed próbą wykorzystania tej umiejętności w praktyce.
- Weryfikacji swoich planów za każdym razem gdy się planuje nowe typy nurkowania (np. znacznie głębsze lub dłuższe niż zazwyczaj).
- Wykorzystanie tych metod do replanowania dekompresji pod wodą jest możliwe pod warunkiem doskonałego opanowania metody oraz nienagannej techniki nurkowania gwarantującej możliwość spokojnego i bezbłędnego wyliczenia planu.

Uwaga! Ani ta, ani żadna inna metoda planowania dekompresji nie gwarantuje 100% bezpieczeństwa dekompresyjnego. Używając metod planowania dekompresji w locie trzeba być świadomym, że żadna z tych metod nie jest modelem dekompresyjnym. Dlatego też teoretycznie istnieje możliwość, że w pewnych, nietypowych i nieprzetestowanych przez autora nurkowaniach ta metoda się nie sprawdzi. Użycie dekoplanera do kontroli umożliwi wykrycie takich przypadków. Proszę o przesyłanie takich profili w których metoda nie przeszła weryfikacji dekoplanerem na adres torilis@wp.pl.

UWAGA! Metoda NOF pozwala na planowanie realistycznej dekompresji bez „ukrytych” konserwatywizmów, jak to bywa w przypadku gdy planuje się dekompresje w oparciu o maksymalną głębokość nurkowania. Metoda NOF jak każda metoda oparta o RATIO, zapewnia mniej więcej stałe

przesycenie końcowe. Jeśli chcemy być w zgodzie z metodami neohaldanowskimi to należy dla bardzo długich lub bardzo głębokich nurkowań założyć dodatkowy konserwatywizm. Jeśli chcemy zwiększyć swoje bezpieczeństwo dekompresyjne, możemy to uzyskać wydłużając czas dekompresji na tlenie (O₂T) lub/i czas dekompresji na nitroksie 50 (Nx50T). Orientacyjnie można założyć że zwiększenie czasu o 10% zmniejszy końcowe przesycenie o 0.05 bara.

Uwaga! Należy pamiętać, że planowanie dekompresji jest tylko jednym z wielu czynników warunkujących powodzenie nurkowania. Metoda NOF pozwala skutecznie planować długie dekompresyjne nurkowania, jednak by te nurkowania bezpiecznie realizować trzeba mieć właściwe wykształcenie w technice i praktyce nurkowania. Niestety wiele jeśli nie większość szkoleń nie zapewnia właściwego przygotowania do takich nurkowań, dlatego polecam samodoskonalenie i/lub udział w rzetelnych szkoleniach i warsztatach nurkowych.

Pojęcia podstawowe:

BT: Bottom time, czas denny, czas od rozpoczęcia zanurzenia do rozpoczęcia wynurzenia.

Deep stopy: przystanki dekompresyjne przed pierwszą zmianą gazu.

EMD: Równoważna głębokość górską:

$$EMD = \frac{P}{P_0}$$

gdzie P to ciśnienie panujące na danej głębokości, a P₀ ciśnienie na powierzchni.

EMPD: Równoważnik głębokości znormalizowany do poziomu morza.

$$EMPD = (P - 1bar) \times 10m$$

gdzie P to ciśnienie panujące na danej głębokości.

Frakcja gazu: zawartość gazu w mieszaninie wyrażana albo w % albo w postaci ułamka dziesiętnego.

Gazy standardowe: standardowe gazy denne to powietrze (AIR) (51m), Nx28 (40m), Nx32 (33m), Nx36 (28m), Nx40 (25m). Standardowe gazy deco to Nx50 i O₂. W planowaniu dekompresji można zimniejsze gazy zastępować gorętszymi (zawierającymi więcej tlenu) i używać równoważnika głębokości w planie nurkowym. W szczególności można używać nitroksów zamiast powietrza i EAD do wyliczenia czasu dekompresji w strefie 6-0m (O₂T). Pierwszy gaz dekompresyjny należy dobrać tak aby miał MOD na jednym z pierwszych przystanków.

Głębokość rozpoczęcia wynurzenia D_w: głębokość z której rozpoczynamy wynurzenie, pod warunkiem że spędziliśmy na niej minimum 10% czasu nurkowania lub więcej niż 4'. Odpowiada jej ciśnienie rozpoczęcia wynurzenia P_w.

GP: Górskie przesunięcie, przesunięcie o które zmieniamy położenie przystanków i stref nurkując na wysokości.

$$GP = (1 - P_0) \times 10m$$

Uwaga! Wszystkie strefy przesuwamy o GP GŁĘBIEJ w stosunku do nurkowań na poziomie morza.

O₂T: czas dekompresji w strefie 6-0m w którym właściwym deco gazem jest O₂. Podobnie Nx50T itd.

Obszar dekompresji: obszar od początku wynurzenia do powierzchni.

P₀: Ciśnienie na powierzchni wody. Do wysokości 5000m można użyć przybliżenia:

$$P_0 = \left(1 - \frac{H}{10}\right)[bar]$$

gdzie H to wysokość npm. wyrażona w kilometrach. Dokładniejsze oszacowanie uzyskamy z wzoru:

$$P_0 = (0.87^H)[bar]$$

Np. na wys. 2000m ciśnienie wynosi 0.8bar pierwszą metodą i 0.76bar drugą.

PP: Pierwszy przystanek dekompresyjny.

Profile odwrócone: profile w których głębokość rozpoczęcia wynurzania jest większa od średniej głębokości nurkowania. UWAGA! Głębokie windy również są profilami odwróconymi!!!

Ratio: Kluczowe pojęcie metody NOF, współczynnik pozwalający wyznaczyć czas dekompresji na podstawie średniej głębokości, użytych mieszanek i czasu dennego. Ratio wiąże czas dekompresji w strefie tlenowej O_2T z czasem dennym, dekompresję w innych strefach wyznacza się na podstawie O_2T .

Strefa dekompresyjna: krótka strefa wewnątrz obszaru dekompresyjnego. Strefy dekompresyjne mają przypisane sobie zalecane gazy dekompresyjne.

Proponuję przyjąć następujący podział na strefy dekompresyjne:

6m-0m dla O_2
21m-9m dla $Nx50$

Powyższy podział obowiązuje niezależnie od użytych w danym nurkowaniu gazów deco.

Średnia głębokość nurkowania \bar{D} : średnia ważona czasem, podawana przez niektóre komputery nurkowe oraz digital330. Istnieje szereg metod szacowania średniej głębokości w locie, jednak ich użycie jest uciążliwe i miało pewien sens przed wprowadzeniem tej wielkości na wyświetlaczach urządzeń pomiarowych.

Kolejne kroki planowania

Określenie parametrów nurkowania: głębokość, czas i mieszanki.

Wyznaczenie głębokości pierwszego przystanku (str. 4).

Wyznaczenie czasu spędzonego w strefie 6-0m czyli dekompresji tlenowej O_2T (str. 5).

Wyznaczenie czasu dekompresji w kolejnych strefach (str. 5).

Podział czasu spędzanego w strefie na poszczególne przystanki (schemat S i arytmetyczny) (str. 6).

Opracowanie planów awaryjnych (str. 8).

Przeliczenie zapasów gazów i rezerw.

Obliczenie jednostek CNS i OTU.

Obliczenie głębokości pierwszego przystanku (PP)

W nurkowaniach w których głębokość rozpoczęcia wynurzenia D_w nie przekracza 42m (czyli w zakresie uprawnień Adv EAN) głębokość pierwszego przystanku (PP) jest połową głębokości rozpoczęcia wynurzenia (D_w) zaokrągloną do płytszego lub głębszego przystanku dekompresyjnego.

Możemy przyjąć że:

- w nurkowaniach krótkich zaokrąglamy do płytszego przystanku, w długich do głębszego
- w nurkowaniach nitroksowych używamy EAD_w

Uwaga! PP jest potrzebny dla wyznaczenia czasu który mamy spędzić w strefie oraz dla wyznaczenia głębokości rozpoczęcia dekompresji awaryjnej. Niezależnie od PP dekompresje na gazie dekompresyjnym ZAWSZE zaczynamy na pierwszym przystanku jego strefy!

Obliczenia:

Fracja gazów obojętnych (azotu):

$$PP = \frac{D_w}{2}$$

Przykład 1:

Nurkowanie wielopoziomowe do głębokości 42m, średnia głębokość 39m, głębokość z której rozpoczynamy wynurzenie 36m, czas nurkowania 30', mieszanina denna: powietrze.

$$PP = \frac{D_w}{2} = \frac{36m}{2} = 18m$$

Faktyczne przesylenie¹ na PP dla przykładowego nurkowania:

1' zejście na 42m; 4' na 42m; 20' na 39m; 5' na 36m; wynurzenie do 18m to 0.85bar co nie przekracza krytycznego przesylenia w żadnym z powszechnie stosowanych modeli dekompresyjnych.

Przykład 2:

Nurkowanie wielopoziomowe 20'/32m+20'/30m+10'/25m. Mieszanina denna: Nx32.

$$EAD_w = \frac{FN_2}{79\%} \times P_w = \frac{68\%}{79\%} \times 3.5bar = 3bar \equiv 20m$$

$$PP = \frac{EAD_w}{2} = \frac{20m}{2} = 10m \equiv 9m$$

Faktyczne przesylenie na PP to 0.65bar.

Przykład 3:

Nurkowanie na wysokości 3000m; 30'/40m. Mieszanina denna: powietrze.

$$PP = \frac{D_w}{2} = \frac{40m}{2} = 21m$$

Faktyczne przesylenie na PP to 0.8 bar.

¹ Wszystkie symulacje zostały wykonane za pomocą symetrycznego, perfuzyjno-dyfuzyjnego modelu nasycania tkanek obejmującego 57 kompartmentów o półokresach od 0.1' do 655'.

Wyznaczenie czasu dekompresji tlenowej O₂T

O₂T wyznaczamy na podstawie czasu nurkowania Bottom Time (BT) i średniej głębokości nurkowania (D). W głębokich i krótkich nurkowaniach, gdzie czas wynurzania do zmiany gazu jest długi w porównaniu do czasu dennego wskazane jest użycie czasu i średniej głębokości z momentu osiągnięcia pierwszego przystanku ze zmianą gazu! Podobnie należy postąpić w przypadku wykonywania profili odwróconych (wtedy gdy głębokość rozpoczęcia wynurzania jest większa od średniej głębokości). (Tak więc w tych przypadkach faktycznie wyliczenie O₂T wykonujemy dwukrotnie, raz dla wyznaczenia czasu przystanków do pierwszej zmiany gazu, drugi raz dla wyznaczenia czasu przystanków na deco gazach). W pozostałych przypadkach możemy przyjmować wartość z momentu rozpoczęcia wynurzania. Ostatecznie:

$$O_2T = Ratio \times BT$$

UWAGA! W przypadku użycia nitroksu do obliczenia używamy EAD!

UWAGA! W przypadku nurkowań górskich do wyznaczenia O₂T używamy równoważnej głębokości górskiej EMD, natomiast do wyliczenia czasu spędzanego w kolejnych strefach używamy równoważnika głębokości znormalizowanego do poziomu morza EMPD oraz zmieniamy położenie stref i punkty zmiany gazu tak aby wyszły na MODzie czyli przesuwamy w dół o GP.

Współczynnik (Ratio) zależnie od stosowanych gazów i głębokości:

Nurkowania powietrzne z O₂ w zakresie 12-21m [A0] UWAGA! Cała dekompresja ma być wykonana od 6m!

$Ratio_{21m}^{A0} = 0.20$ czyli jeśli nurkujemy na 21m ratio wynosi 0.20

$Ratio_{D-3m}^{A0} = Ratio_D^{A0} - 0.05$ czyli na każde pełne 3m mniej niż 21m zmniejszamy Ratio o 0.05

Nurkowania powietrzne z Nx50 w zakresie 24-42m [A1]

$Ratio_{24m}^{A1} = 0.30$

$Ratio_{D+3m}^{A1} = Ratio_D^{A1} + 0.05$

Przykład 1

Nurkowanie powietrzne na 30'/28m z dekompresją na Nx50.

$$Ratio_{24m}^{A1} = 0.30$$

28m jest 4m głębiej niż 24m, a więc doliczamy dwa przedziały na każde rozpoczęte 3m, więc:

$$Ratio_{28m}^{A1} = 0.30 + 0.05 + 0.05 = 0.4$$

$$O_2T = Ratio_{28m}^{A1} \times BT = 0.4 \times 30' = 12'$$

Wyliczenie czasu dekompresji w kolejnych strefach

W strefie 21m-9m (Nx50) spędzamy tyle samo czasu co w strefie 6m-0m (O₂). Jeżeli PP wypada wewnątrz strefy to ograniczamy czas spędzony w tej strefie proporcjonalnie do liczby pominiętych przystanków.

UWAGA! Zasada O₂T=Nx50T jest złamana w nurkowaniach górskich!

Przykład 1:

Nurkowanie 25'/34m na powietrzu z dekompresją na Nx50.

$$PP = \frac{D_w}{2} = \frac{34m}{2} = 17m \equiv 18m$$
$$Ratio_{34m}^{A1} = Ratio_{24m}^{A1} + 4 \times 0.05 = 0.30 + 0.20 = 0.5$$
$$O_2T = Ratio_{34m}^{A1} \times BT = 0.5 \times 25' = 13'$$
$$Nx50T = O_2T \times \frac{4}{5} = 10'$$

(4/5 ponieważ w tej strefie obejmującej 5 przystanków wykonujemy 4 przystanki od PP)

Przykład 2:

Nurkowanie 40'/30m na powietrzu z dekompresją na Nx50.

$$PP = \frac{D_w}{2} = \frac{30m}{2} = 15m$$
$$Ratio_{30m}^{A1} = Ratio_{24m}^{A1} + 2 \times 0.05 = 0.30 + 0.10 = 0.4$$
$$O_2T = Ratio_{30m}^{A1} \times BT = 0.4 \times 40' = 16'$$
$$Nx50T = \frac{3}{5} O_2T = 10'$$

Uwaga! Jeśli mamy do dekompresji Nx50, to pierwszy przystanek robimy od początku strefy czyli na 21m rozpisując 10' wg schematu S. Jeśli robimy awaryjne deco to 20' rozpisujemy wg schematu arytmetycznego od PP czyli od 15m.

Podział czasu na przystanki wewnątrz strefy

Rozpatrujemy tu dwie sytuacje: przystanki wykonywane na właściwym dla danej strefy gazie i przystanki wykonywane na gazie o mniejszej zawartości tlenu.

Przystanki wykonywane na właściwym gazie (blisko MOD)

Stosujemy schemat S. Aby uzyskać podział wg tego schematu należy podzielić czas który mamy spędzić w danej strefie na liczbę przystanków w tej strefie. Tak otrzymany czas bazowy wpisujemy na najpłytszy przystanek tej strefy. Na połowie kolejnych przystanków spędzamy połowę czasu bazowego, natomiast na najgłębszych przystankach – czas bazowy plus to co pozabieraliśmy z tych poprzednich przystanków. Wartości zaokrąglamy do wartości całkowitych. Jeśli czas bazowy wychodzi ułamkowy, to możemy zaokrąglić go w górę do wartości całkowitej (przedłużymy w ten sposób deco o kilka minut. Jeśli chcemy tego uniknąć to odejmujemy te kilka minut z płytszych środkowych przystanków tej strefy). Jeśli punkt zmiany gazu jest głębiej niż PP to dekompresję rozpoczynamy od punktu zmiany gazu!

UWAGA! W przypadku płytkich stref można jeszcze bardziej wydłużać głęboką część dekompresji (tę na MOD i tuż pod MOD) kosztem skracania płytszych przystanków. W takim wypadku należy przeanalizować problem toksyczności tlenowej CNS).

UWAGA! Do obliczenia zapasów gazu możemy przyjąć średnią głębokość z tej strefy równą głębokości najgłębszego przystanku zmniejszonej o 1m (np. dla strefy Nx50 będzie to 20m). Da to kilkuprocentowy (5-10%) nadmiar gazu.

UWAGA! W przypadku długich dekompresji na MODzie należy stosować przerwy na gazie o małej zawartości tlenu w cyklu 12'/6', 15'/5' lub podobnym. Ostatnia CAŁA część cyklu ma być wykonana na gazie dekompresyjnym!

Przykład 1

W strefie dekompresji na Nx50 (21-9m) mamy spędzić 10'. Dzielimy 10' na 5 przystanków, czas bazowy wynosi więc 2'. Tak więc na 9m wpisujemy te 2', na dwóch kolejnych przystankach robimy połowę czyli po 1' a na dwóch najgłębszych czas bazowy plus po jednej zabranej z poprzednich przystanków czyli po 3'. Ostatecznie otrzymujemy:

9m 2' Nx50
12m 1' Nx50
15m 1' Nx50
18m 3' Nx50
21m 3' Nx50

Przykład 2

W strefie dekompresji na Nx50 mamy spędzić 13'. Dzielimy na 5 przystanków, wychodzi 2.6', ale czas bazowy zaokrąglamy do 3'. Tak więc na 9m wpisujemy 3', na 12m i 15m połowę, ale też zaokrągloną, czyli po 2', na 18m i 21m czas bazowy plus to co zabraliśmy z poprzednich, czyli 3'+1', czyli po 4'.

Otrzymujemy:

9m 3' Nx50 + 3' BG
12m 2' Nx50
15m 2' Nx50
18m 4' Nx50
21m 4' Nx50

Jednak w ten sposób otrzymujemy o 2' zbyt długą dekompresję. Możemy tak zostawić uzyskując nieco większy konserwyzm, możemy też skrócić środkowe przystanki otrzymując:

9m 3' Nx50 + 3' BG
12m 1' Nx50
15m 1' Nx50
18m 4' Nx50
21m 4' Nx50

Przystanki wykonywane na gazie innym niż przypisany do danej strefy (daleko MOD)

Stosujemy schemat arytmetyczny. Aby uzyskać podział wg tego schematu należy podzielić czas który mamy spędzić w danej strefie na liczbę przystanków w tej strefie. Tak otrzymany czas bazowy wpisujemy na środkowy przystanek tej strefy. Na najgłębszym przystanku spędzamy połowę czasu bazowego, na przystankach pomiędzy najgłębszym a środkowym – wartości pośrednie, natomiast na płytszych przystankach dodajemy symetrycznie to co pozabieraliśmy z głębszych. Wartości zaokrąglamy do całkowitych. Jeśli czas bazowy jest niecałkowity to zaokrąglamy go w górę. Jeśli nie chcemy przedłużyć deco w tym wypadku, to po podziale odejmujemy nadmiarowe minuty równomiernie zaczynając od dolnych i środkowych przystanków.

UWAGA! Do obliczenia rezerwy możemy przyjąć jako średnią głębokość – głębokość środkowego przystanku. Da to nadmiar gazu nie większy niż kilka (ok. 5%).

Przykład 1

Mamy do spędzenia 20' w strefie 21-9m na gazie dennym (zabrakło Nx50). Wtedy dzielimy 20' na 5 przystanków, uzyskujemy czas bazowy 4'. Ten czas wpisujemy na środkowy przystanek czyli na 15m. Na 21m wpisujemy połowę czyli 2'. Na 18m – 3'. Na 12m – bazę plus to co zabraliśmy z 18m czyli łącznie 5', na 9m bazę plus to co zabraliśmy z 21m czyli łącznie 6'. Ostatecznie otrzymujemy:

9m	6'
12m	5'
15m	4'
18m	3'
21m	2'

Dekompresja awaryjna

W sytuacji utraty gazu dekompresyjnego który mieliśmy używać w danych strefach dekompresyjnych, dekompresje w tych strefach należy wykonać na dostępnym gazie o możliwie wysokim pPO₂ a czas tej dekompresji podwoić. Uwaga! Przystanki należy rozplanować wg schematu arytmetycznego! Po nurkowaniu z awaryjną dekompresją przez pół godziny oddychamy tlenem na powierzchni albo przedłużamy przystanki w płytszych strefach!

Nurkowania powtórzeniowe

Nurkowania powtórzeniowe należy robić nie wcześniej niż po godzinie przerwy powierzchniowej. W takim wypadku można zwiększyć czas najpłytszych przystanków (9 i 6m) ale nie więcej niż trzykrotnie. W przypadku wykonywania nurkowania po przerwie krótszej niż godzina należy w drugim nurkowaniu wykonać dekompresję taką jaka by była potrzebna w jednym nurkowaniu będącym sumą tych nurkowań.

Praktyczne zagrania taktyczne

Replanowanie nurkowania pod wodą

Przed rozpoczęciem nurkowania planujemy prawdopodobny profil nurkowania w oparciu o naszą wiedzę o miejscu i celu nurkowania. W ramach tego planu wyznaczamy dekompresję dla której obliczamy potrzebne zapasy gazów i rezerwy. Jeśli zastane pod wodą warunki skłonią nas do zmiany planu nurkowania, powinniśmy tą zmianę tak przeprowadzić, żeby nasza dekompresja się nie wydłużyła. Wtedy możemy poprzestać na wyliczonych wcześniej wartościach zapasów gazu i rezerw.

Przykład 1:

Planowane nurkowanie powietrzne z dekompresją na Nx50 na pokład wraku znajdujący się na 42m. Planowany czas nurkowania 20'.

$$PP = 21m$$

$$Ratio_{42m}^{A1} = Ratio_{24m}^{A1} + 6 \times 0.05 = 0.30 + 0.30 = 0.60$$

$$O_2T = Ratio_{42m}^{A1} \times BT = 0.6 \times 20' = 12'$$

$$Nx50T = O_2T = 12'$$

Jednak na wraku zastaliśmy bardzo mętną wodę w strefie od dna do pokładów, dlatego zmieniliśmy cel na nadbudówkę znajdującą się na 33m.

$$Ratio_{33m}^{A1} = Ratio_{24m}^{A1} + 3 \times 0.05 = 0.30 + 0.15 = 0.45$$

wtedy możemy tam spędzić:

$$BT = \frac{O_2T}{Ratio_{33m}^{A1}} = \frac{12'}{0.45} = 26'$$

przy zachowaniu wyliczonych rezerw i zapasów gazu. Oczywiście w tym wypadku skraca się Nx50T, tak więc obliczony przez nas nowy czas denny jest zachowawczy.

Obliczenie czasu eksploracji

W przypadku wyliczenia dekompresji podczas wielopoziomowego nurkowania możemy wyliczyć średnią głębokość planowanego profilu, co jest jednak skomplikowane, albo zsumować czasy dekompresji dla poszczególnych fragmentów profilu, co zwykle jest prostsze do wykonania pod wodą.

Aby obliczyć czas który można spędzić w danym miejscu do uzyskania zaplanowanego czasu dekompresji, należy obliczyć czas dekompresji wynikający z aktualnej średniej głębokości, obliczyć różnicę w stosunku do planu i tą różnicę podzielić przez ratio dla przewidywanej średniej głębokości reszty nurkowania.

Przykład 1:

Nurkowanie na powietrzu z dekompresją na Nx50. W 10' nurkowania jesteśmy na wraku na głębokości 42m. Od opustówki dzieli nas 5' płynięcia. Aktualna średnia głębokość nurkowania wynosi 24m (łącznie z zanurzeniem). Początek wynurzania przy opustówce to 42m. Mamy zaplanowaną dekompresję w której O_2T wynosi 10'. Ile czasu możemy spędzić na eksploracji tego miejsca?

Aktualnie mamy już:

$$Ratio_{24m}^{A1} = 0.30$$

$$O_2T = 0.3 \times 10' = 3'$$

Pozostało nam dopuszczalnego O_2T :

$$10' - 3' = 7'$$

co przy na średniej głębokości 42m daje:

$$Ratio_{42m}^{A1} = Ratio_{24m}^{A1} + 6 \times 0.05 = 0.30 + 0.30 = 0.60$$

$$BT = \frac{7'}{0.6} = 11'$$

Z tego 5' musimy poświęcić na dotarcie do opustówki, tak więc mamy do dyspozycji:

$$ET = 11' - 5' = 6' \text{ czasu na eksplorację.}$$

Przykładowe nurkowania

Nurkowanie wielopoziomowe 5'/42m + 15'/36m + 5'/30m na powietrzu, deco gazy Nx50.

$$\bar{D} = \frac{5' \times 42m + 15' \times 36m + 5' \times 30m}{25'} = 36m$$

$$D_w = 30m$$

$$PP = \frac{D_w}{2} = \frac{30m}{2} = 15m$$

$$Ratio_{36m}^{A1} = Ratio_{24m}^{A1} + 4 \times 0.05 = 0.30 + 0.20 = 0.50$$

$$O_2T = Ratio_{45m}^{A2} \times BT = 0.5 \times 25' = 13'$$

$$Nx50T = O_2T \times \frac{3}{5} = 8'$$

I ostatecznie:

Profil podstawowy			Utrata Nx50	
6m	13'	Nx50	26'	AIR
9m	1'	Nx50	9'	AIR
12m	1'	Nx50	7'	AIR
15m	1'	Nx50	5'	AIR
18m	2'	Nx50	3'	AIR
21m	3'	Nx50	2'	AIR

Przerwa powierzchniowa 1h

Nurkowanie 3'/40m+10'/39m+7'/38m powietrzem; gazy deco Nx50:

$$\bar{D} = \frac{3' \times 40m + 10' \times 39m + 7' \times 38m}{20} = 39m$$

$$PP = \frac{D_w}{2} = \frac{38m}{2} = 19m \equiv 18m$$

$$Ratio_{39m}^{A1} = Ratio_{24m}^{A1} + 5 \times 0.05 = 0.30 + 0.25 = 0.55$$

$$O_2T = Ratio_{39m}^{A1} \times BT = 0.55 \times 20' = 11'$$

$$Nx50T = O_2T \times \frac{4}{5} = 9'$$

Ze względu na fakt iż jest to nurkowanie powtórzeniowe po krótkim dekompresyjnym nurkowaniu a czas przerwy powierzchniowej skrajnie krótki, wydłużam przystanki na 9m i 6m 1.5 razy.

Podstawowy profil			Utrata Nx50	
6m	17'	Nx50	34'	AIR
9m	2'	Nx50	11'	AIR
12m	1'	Nx50	5'	AIR
15m	1'	Nx50	4'	AIR
18m	3'	Nx50	2'	AIR
21m	3'	Nx50		

Nurkowanie na 35'/40m na Nx28

z Nx50 do dekompresji:

$$EAD = \frac{FGO}{0.79} \times P = \frac{0.72}{0.79} \times 5bar = 4.6bar \equiv 36m$$

$$PP = \frac{EAD_w}{2} = \frac{36m}{2} = 18m$$

$$Ratio_{36m}^{A1} = Ratio_{24m}^{A1} + 4 \times 0.05 = 0.3 + 0.2 = 0.5$$

$$O_2T = Ratio_{36m}^{A1} \times BT = 0.5 \times 35' = 18'$$

$$Nx50T = \frac{4}{5} O_2T = \frac{4}{5} \times 18' = 14'$$

Czyli otrzymujemy profil:

Profil podstawowy			Utrata Nx50	
6m	18'	Nx50	36'	Nx28
9m	2'	Nx50	11'	Nx28
12m	1'	Nx50	9'	Nx28
15m	1'	Nx50	5'	Nx28
18m	5'	Nx50	3'	Nx28
21m	5'	Nx50		