

ASYSTENT NURKOWANIA

Wersja:1.0.121220.43:01,00

DOKUMENTACJA UŻYTKOWNIKA

Data publikacji: 2012/12

Wersja do ściągnięcia (PDF): [Dokumentacja_Uzytkownika_PL.pdf](#)



Niniejszy dokument stanowi podstawową instrukcję użytkownika pakietu Diving Assistant. Prosimy o zapoznanie się z nią przed przystąpieniem do korzystania z aplikacji.

Oprogramowanie znajduje się w ciągłym rozwoju, dlatego niektóre opisy, zdjęcia mogą nieznacznie różnić się od aktualnej wersji aplikacji. W przypadku, gdyby zauważyli Państwo znaczące różnice pomiędzy aplikacją a niniejszą instrukcją, prosimy o kontakt z REAL DATA (<http://www.real-data.pl>).

Spis treści

Podstawowe cechy pakietu:	4
1 WAŻNE !!!	5
1.1 Przeznaczenie	5
1.2 Bezpieczeństwo nurkowania	5
1.3 Ograniczona gwarancja	5
2 Kilka słów wstępu	6
3 Jednostki	7
4 Konfiguracja systemu	8
4.1 Środowisko	8
4.1.1 Wysokość i ciśnienie atmosferyczne	8
4.1.2 Rodzaj wody	9
4.2 Zestaw oddechowy	9
4.2.1 Mieszanina oddechowa	9
4.2.2 SCR – standardowy współczynnik zużycia powietrza (lub innej mieszaniny)	10
4.3 Limity	10
4.3.1 Maksymalna głębokość	10
4.3.2 Maksymalny czas nurkowania	11
4.3.3 Limit CNS	11
4.3.4 END – równoważna głębokość narkotyczna	11
4.3.5 Nurkowanie wielokrotne	11
4.3.6 Minimalne ciśnienie butli (rezerwa)	12
4.4 Ustawienia symulacji	12
4.4.1 Tryb pracy komputera	12
4.4.2 Tabele limitów	13
4.4.3 Głębokie przystanki	14
4.4.4 Automatyczna atmosfera	15
4.4.5 Napełnianie butli	15
5 Limity i bezpieczeństwo	15
5.1 Dekompresja	15
5.2 Limity dla dawek tlenu	16
5.2.1 Postać ostra dla układu nerwowego (CNS)	16
5.2.2 Postać przewlekłą, płucną (OTU)	16
5.3 Ciśnienie parcjalne tlenu (PPO ₂)	16
5.4 Równoważna głębokość narkotyczna (END)	16
5.5 Ilość czynnika oddechowego	16
6 Planowanie nurkowania, profil nurkowy	18
6.1 Plan użytkownika	19
6.2 Wybór sposobu zaokrąglania	19
6.3 Opis kolumn planu	19
6.3.1 Rodzaj akcji	19
6.3.2 Głębokość	20
6.3.3 Czas	20
6.4 Plan wynikowy	20
6.4.1 Czas początkowy	20
6.4.2 Akcja	20
6.4.3 Czas trwania	20

6.4.4 Ciśnienie butli.....	21
6.4.5 PPO2.....	21
6.4.6 END.....	21
6.4.7 CNS%.....	21
6.4.8 OTU.....	21
6.4.9 Butla.....	21
6.4.10 Komentarz.....	21
6.5 Graficzna reprezentacja profilu.....	21
6.6 Podsumowanie.....	21
7 Dane profilu – informacje szczegółowe.....	21
7.1 Akcja.....	22
7.2 Głębokość.....	22
7.3 Czas ekspozycji.....	22
7.4 Czas całkowity.....	22
7.5 Ciśnienie początkowe.....	22
7.6 Ciśnienie gazu.....	22
7.7 Pierwszy przystanek dekompresyjny.....	23
7.8 Czas bezdekompresyjny.....	23
7.9 Czas do lotu.....	23
7.10 Okno.....	24
7.11 V butli.....	24
7.12 P butli.....	24
7.13 END.....	24
7.14 Całkowity CNS.....	24
7.15 Całkowite OTU.....	24
7.16 Wysokość.....	24
7.17 Mieszanina.....	24
7.18 Woda.....	25
7.19 Ilość zakresów.....	25
7.20 Komunikaty.....	25
8 Ostrzeżenia i alarmy.....	26
8.1 Krok planu zgłosił wyjątek, niektóre limity mogą być przekroczone (Default).....	26
8.2 Maksymalna głębokość została przekroczona (MaxDepth).....	26
8.3 Maksymalny czas nurkowania został przekroczony (MaxTime).....	26
8.4 Limit równoważnej głębokości narkotycznej został przekroczony (END).....	26
8.5 Osiągnięto limit toksyczności tlenu (OTU).....	26
8.6 Dzienny limit toksyczności tlenu (OTUD).....	26
8.7 Limit toksyczności tlenu został osiągnięty (CNS).....	26
8.8 Toksyczność tlenu dla układu nerwowego nie została policzona (CNS).....	26
8.9 Limit głębokości dla tlenu został przekroczony (ODL).....	27
8.10 Ciśnienie parcjalne tlenu zbyt niskie (OTL).....	27
8.11 Butla jest pusta (NoAir).....	27
8.12 Ciśnienie czynnika oddechowego w butli osiągnęło niebezpieczny poziom.....	27
9 Przykłady.....	28
9.1 Dwa nurkowania na Czarnym Stawie w Tatrach.....	28
9.2 Nurkowania w kamieniołomie Horka (Saksonia).....	29
10 Wymagane parametry techniczne systemu komputerowego.....	32
10.1 System operacyjny.....	32
10.2 Wymagania sprzętowe.....	32

Podstawowe cechy pakietu:

Cecha	Opis
Algorytmy obliczeń	- Podstawowy algorytm obliczeń oparty o ZH-L16 (Albert A. Bühlmann) - Głębokie przystanki (Pyle,SSA/CMAS,NAUI,GF) - Przystanki bezpieczeństwa - Ciśnienie atmosferyczne: ISA,NOAA,Liniowy - Maksymalne ciśnienia parcjalne: NOAA - Limity toksyczności tlenu: NOAA
Tryby komputera	Autorskie tryby pracy: - konserwatywny - dynamiczny
Próbkowanie	W trybie dynamicznym: - co 1 minutę (na stałej głębokości) - co 0,1m (zmiana głębokości)
Tabele limitów	Wbudowane tabele limitów: - ZH-L16A (16/17 przedziałów) - ZH-L16B (17 przedziałów) – typowa dla wyznaczania tabel - ZH-L16C (17 przedziałów) – typowa dla komputerów
Typy tabel limitów	- Możliwość stosowania tabel opartych o model Workmanna lub Bühlmanna. - Brak ograniczeń ilości przedziałów/tkanek. - Otwarty format XML.
Inne limity	- Dynamicznie wyliczany limit toksyczności tlenu (OTU,CNS) - Narkotyczność gazów (END) - Minimalne i maksymalne ciśnienia parcjalne gazów - Limity głębokości i czasu.
Obsługiwane gazy w mieszankach oddechowych:	Każda mieszanka oparta o: Tlen, Azot, Hel. Wbudowane definicje typowych mieszanek: Powietrze, Nitrox (30-50%), Trimix (wybrane).
Ustawienia środowiska:	- Możliwość wyboru rodzaju akwenu/wody: słodkiej i słonej - Możliwość ustawienia wysokości n.p.m. lub ciśnienia atmosferycznego
Ustawienia indywidualne:	- Tryb komputera - Tabela limitów (tzw. M-Values) - Typ mieszanki oddechowej - Parametry zestawu butli - Typowe zapotrzebowanie na powietrze - Maksymalna głębokość - Maksymalny czas nurkowania
Jednostki	Głębokości i wysokości: m, ft (stopy). Ciśnienia atmosferycznego: hPa, inHg (inf. atm, mmHg) Ciśnienia absolutnego: at, bar.

1 WAŻNE !!!

Przed przystąpieniem do użytkowania Oprogramowania zapoznaj się z niniejszą dokumentacją. Zwróć szczególną uwagę na elementy opisujące potencjalne ryzyka, sugestie jak zwiększyć bezpieczeństwo oraz opisane ograniczenia.

Poniżej oraz w Licencji znajdują się ważne informacje związane z niniejszym Oprogramowaniem. Jeżeli się z nimi nie zgadzasz, zaprzestań użytkowania niniejszej aplikacji.

1.1 Przeznaczenie.

Aplikacja została stworzona w celu asystowania podczas planowania nurkowania oraz w procesie szkolenia. Aplikacja nie zastępuje tabel dekompresyjnych ani szkolenia – jest uzupełnieniem zdobytej wiedzy i umiejętności, dodatkowym ułatwieniem. Aplikacja nie może być stosowana jako jedyne lub główne źródło informacji i wiedzy. Zalecamy aby plany weryfikować z alternatywnymi źródłami, np. z komputerem nurkowym. W przypadku sprzeczności lub różnych wyników, zawsze nadrzędna powinna być wiedza i materiały zdobyte podczas szkolenia. Jeżeli masz wątpliwości, skontaktuj się ze swoją organizacją nurkową lub instruktorem.

1.2 Bezpieczeństwo nurkowania.

Nurkowanie wiąże się z rzeczywistym ryzykiem wystąpienia urazów a nawet śmierci, dlatego powinno być wykonywane tylko przez osoby bez problemów zdrowotnych i po przejściu stosownych szkoleń potwierdzonych certyfikatami. Tworząc niniejsze oprogramowanie duży nacisk został położony na bezpieczeństwo. Do silnika obliczeniowego wprowadzonych jest szereg mechanizmów, które minimalizują ryzyko wystąpienia urazów i zwiększających bezpieczeństwo nurkowania. Pamiętaj jednak, że żadne zabezpieczenia i algorytmy nie gwarantują, że DCS czy inne problemy nie wystąpią. Ryzyko wystąpienia związane jest bardzo mocno z indywidualnymi predyspozycjami, Twoim stanem zdrowia, kondycją, samopoczuciem, warunkami atmosferycznych na powierzchni i środowiskiem pod wodą. Dobrze jest sprawdzić wyniki i wskazania przez porównanie ich z innym źródłem – np. tabelami dekompresyjnymi czy innym komputerem.

Bezwzględnie stosuj zasady, których nauczyłeś się na kursach nurkowych. Nigdy nie przekraczaj limitów wynikających z posiadanych certyfikatów i uprawnień.

1.3 Ograniczona gwarancja.

Wkładamy dużo wysiłku aby niniejsze Oprogramowanie było wolne od błędów, nie dajemy jednak na nie pełnej gwarancji. Oddajemy Ci to Oprogramowanie do użytkowania takie jakie jest „AS-IS”. Gwarantujemy, że każde zgłoszenie błędu lub sugestii udoskonalenia zostanie potraktowane poważnie i dokładnie przeanalizowane. Wszelkie wykryte błędy będą usuwane w możliwie najkrótszym czasie i zbierane w postaci aktualizacji oprogramowania. Szczegółowe informacje odnośnie usług serwisowych i ograniczonej gwarancji znajdują się w Umowie Licencyjnej.

2 Kilka słów wstępu.

Każdy z nas ma jakieś hobby. Moim od niedawna poza jazdą konną stało się nurkowanie. Zaczęło się od wyjazdu do Egiptu i Intro na jednych z najpiękniejszych na świecie rafach koralowych. Potem przyszedł czas na kurs i pierwsze samodzielne nurkowania. Tak zaczynało również wielu z Was.

Jak każdy sport, tak i nurkowanie wymaga stosowania się do zasad bezpieczeństwa. Wymagane jest odpowiednie przeszkolenie i przede wszystkim rozważa. Dużą część wiedzy teoretycznej jak i praktycznych umiejętności dostarczają nam systemy szkolenia. Bardzo ważne jest, aby rozpocząć naszą przygodę z nurkowaniem i sprawdzonego ośrodka szkoleniowego lub centrum nurkowego. Pamiętaj, że ryzyko wystąpienia urazu podczas nurkowania bez odpowiedniego przeszkolenia jest znacznie wyższe. Zarówno nurkowanie bez odpowiedniego przygotowania jak i po prostu nieodpowiedzialne nurkowanie może skończyć się takimi problemami jak: DCS (czyli choroba dekompresyjna), urazami ciśnieniowymi, zatruciem tlenem czy narkozą azotową. Mimo iż kłopotów, jakie mogą nas spotkać pod wodą jest całkiem sporo, to trzeba przyznać, że dzięki wkładowi wielu organizacji i osób prywatnych, nurkowanie jest znacznie bezpieczniejsze niż kiedyś i obecnie zaliczany jest do sportów rekreacyjnych.

Mimo iż na rynku znajduje się sporo oprogramowania pomagającego planować nurkowania postanowiliśmy zainwestować czas w stworzenie czegoś nowego. Poniżej cele jakie zostały postawione przy tworzeniu niniejszego Oprogramowania.

I. Pakiet ma stanowić uzupełnienie posiadanej wiedzy i umiejętności. Ma być Twoim asystentem podczas planowania wypraw nurkowych. Ma być efektywną pomocą, a więc musi być prosty w obsłudze i jednocześnie nie może ograniczać możliwości.

II. Drugim bardzo ważnym celem było dobre zrównoważenie pomiędzy matematycznym modelem wykorzystanym do obliczeń a zasadami bezpieczeństwa. Dlatego w oprogramowanie zostało wplecionych szereg dodatkowych mechanizmów, które zwiększają margines bezpieczeństwa. W kolejnych wersjach będą one rozszerzane i udoskonalane.

III. Trzecim celem było umożliwienie łatwego wykonywania symulacji, co ułatwia proces szkoleń przez łatwą w zrozumieniu wizualizację oraz utrwalenie wiedzy przez symulację przykładowych scenariuszy. Przykładowo możemy praktycznie trzema kliknięciami porównać profile nurkowe dla powietrza i Nitroxu.

Oddajemy Państwu niniejsze Oprogramowanie w nadziei, że będzie ono realną pomocą podczas szkoleń, symulacji i planowania prawdziwych nurkowań. Liczymy również, że w ten sposób przyczynimy się do ograniczenia ryzyka podczas uprawiania tego sportu.

Życzymy głębokich nurów.

3 Jednostki.

Zanim przejdziemy to konfiguracji i pracy z aplikacją, wymagane jest kilka słów o zastosowanych jednostkach miary. Wykorzystany silnik obliczeniowy wewnętrznie stosuje zawsze do obliczeń te same jednostki. Są to odpowiednio metry dla wysokości i głębokości, atmosfery techniczne dla ciśnienia oraz minuty do określenia czasu. Jednocześnie silnik ten dostarcza szerokie mechanizmy konwersji jednostek, które pozwoliły na skonstruowanie aplikacji w taki sposób, aby była przyjazna dla użytkownika. Wiedza o wewnętrznie stosowanych jednostkach miary może mieć wpływ na niektóre zaokrąglenia, dlatego warto zwrócić na to uwagę.

Z punktu widzenia użytkownika aplikacja dostarcza znacznie szerszą gamę możliwości wprowadzania i prezentowania wartości. W wielu miejscach istnieje możliwość prowadzenia wartości w jednej kilku popularnych jednostek. Większość z nich nie da się przeliczać między sobą do pełnych wartości całkowitych, dlatego przyjęto, że wartości które będą stosowane do obliczeń wyświetlane są na polach jasnych a wartości zaokrąglone na tle szarym. Program sam będzie przedstawiał i przeliczał jednostki, po wprowadzeniu przez użytkownika wartości w wybranej przez siebie jednostce miary. Dodatkowo w niektórych miejscach dostępne są dymki (tzw. tool tip) z dodatkową informacją.

3.1 Ciśnienie atmosferyczne.

Dla ułatwienia aplikacja udostępnia możliwość wprowadzenia ciśnienia atmosferycznego w hPa (hecto Pascalach) lub inHg (calach słupa rtęci w 0°C). Pierwsza używana jest typowo w systemie SI i krajach europejskich, druga jest jednostką imperialną, stosowaną np. w Stanach Zjednoczonych. Po wprowadzeniu ciśnienia atmosferycznego będzie ono również przeliczone na typową wysokość, na której to ciśnienie występuje.

3.2 Wysokość.

Wysokość można wprowadzać w metrach (m) lub stopach (ft) n.p.m. Po wprowadzeniu wysokości będzie ona również przeliczona na typowe ciśnienie atmosferyczne panujące na tej wysokości.

3.3 Głębokość.

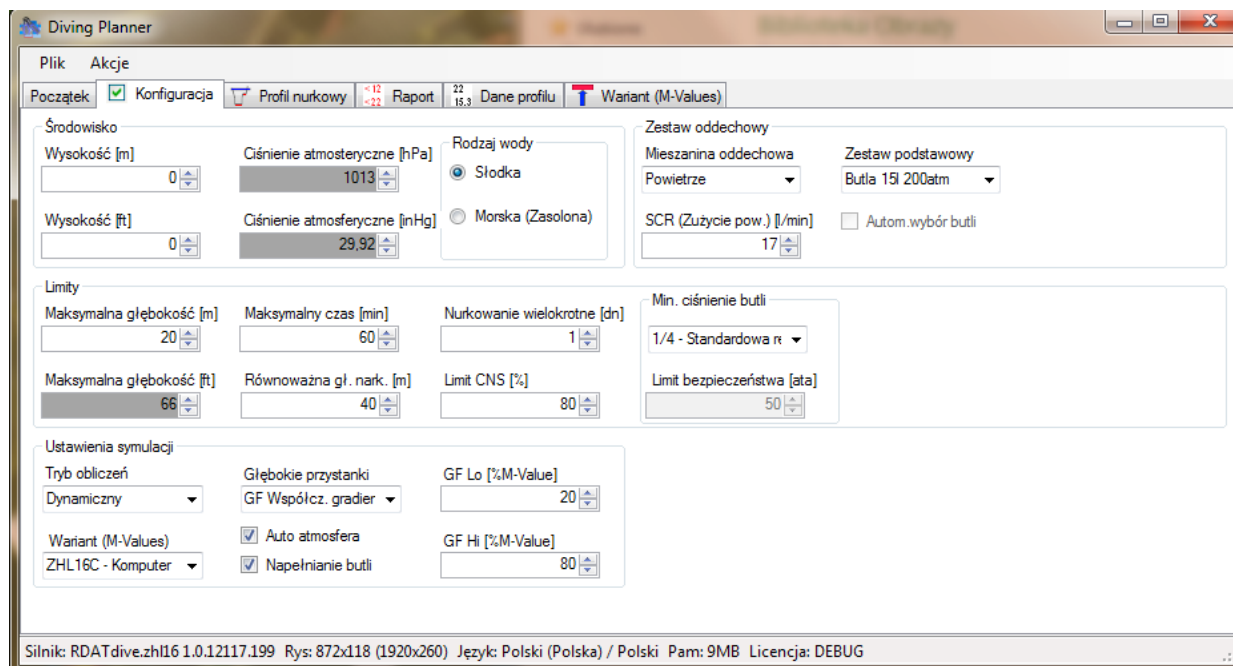
Podobnie jak wysokość, głębokość również podaje się w m lub ft. Dodatkowo należy zwrócić uwagę na sposób wyznaczania automatycznych przystanków w kolejnych rozdziałach.

3.4 Czas.

Czas wprowadza się w zawsze w minutach. Wyniki będą jednak prezentowane w postaci czytelnej dla użytkownika, czyli z podziałem na godziny, minuty i sekundy.

4 Konfiguracja systemu.

Konfiguracja systemu możliwa jest przez ustawienie szeregu parametrów na jeden, zbiorczej zakładce. Wartości parametrów są w miarę możliwości ograniczone w aplikacji do bezpiecznych, dozwolonych zakresów.



Panel konfiguracyjny podzielony jest na szereg sekcji opisanych w dalszej części dokumentu.

4.1 Środowisko.

Sekcja „Środowisko” pozwala ustawić podstawowe parametry dla akwenu, w którym będziemy nurkować.

4.1.1 Wysokość i ciśnienie atmosferyczne.

W zależności od wysokości akwenu, mamy do czynienia z różnym ciśnieniem atmosferycznym. Im wyżej, tym ciśnienie jest niższe.

Istnieje możliwość ustawienia bezpośrednio ciśnienia i wysokości, przy czym oba parametry są ze sobą ściśle powiązane. Na ogół nurkowania odbywają się nad zbiornikami wodnymi położonymi nisko i przyjmuje się wysokość poziomu morza (0m). Może się jednak zdarzyć, że nurkowanie będziemy chcieli przeprowadzić na wyższej wysokości. Zmniejszy się wtedy ciśnienie atmosferyczne, co wpływa na dwa czynniki:

- ciśnienie absolutne podczas nurkowania – wpływ raczej niewielki,
- ciśnienie atmosferyczne po zakończeniu nurkowania.

Oba te czynniki mają wpływ na bezpieczną głębokość dekompresji podczas

nurkowań głębokich. Niższe ciśnienie po zakończeniu nurkowania również należy uwzględnić – może się okazać, że mimo iż różnica ciśnień nie jest duża w porównaniu z poziomem morza, to wystarczy ona, aby zaczęły się wytrącać pojedyncze pęcherzyki azotu i w rezultacie doprowadzić do całego szeregu symptomów DCS.

Nurkowanie na wysokości powyżej 300m (~1000ft) powinno się wykonywać wyłącznie mając odpowiednie doświadczenie lub w asyście instruktora lub kolegi z odpowiednimi kwalifikacjami. U niektórych osób już na wysokości 2500m (~8200ft) mogą wystąpić pierwsze objawy hipoksji.

Program umożliwia ustawienie wysokości na dwa sposoby:

- a) ustawienie wysokości nad poziomem morza (Altitude),
- b) wskazanie ciśnienia atmosferycznego.

Możliwy zakres ustawień to 0 do 3000m (~9800ft). Typowe ciśnienie atmosferyczne na danej wysokości wyliczane jest według skali nieliniowej.

4.1.2 Rodzaj wody.

W zależności czy będziemy nurkować w jeziorach i innych zbiornikach śródlądowych, czy w morzach należy wybrać rodzaj wody. W zależności od zasolenia, woda ma inną gęstość, co wpływa na panujące na danej głębokości ciśnienie absolutne. Dostępne są dwa predefiniowane ustawienia:

- a) Woda słodka (Fresh) – dla zbiorników słodkowodnych i słabo zasolonych mórz,
- b) Woda słona – dla zbiorników średnio i mocno zasolonych.

W zależności od wyboru opcji, widoczne będą niewielkie różnice w wynikach obliczeń. Większość zbiorników zasolonych to morza i oceany, przyjęto więc że może występować wyższa fala. Dla zbiorników zasolonych głębokość dla przystanku bezpieczeństwa i ostatniego przystanku dekompresyjnego ustalono na 5 m, dla zbiorników słodkich – 3 m. Dla jednostek imperialnych wartości te ustalono odpowiednio na 15ft i 12ft.

Przykładem zasolonego zbiornika jest Morze Czerwone. W przypadku jezior, kamieniołomów czy np. Morza Bałtyckiego, należy raczej wybierać wodę słodką.

4.2 Zestaw oddechowy.

Aplikacja pozwala wybrać jeden z predefiniowanych, typowych zestawów butli.

Niniejsza wersja aplikacji nie pozwala na zastosowanie kilku zestawów zamienianych podczas nurkowania. Funkcjonalność ta będzie dostępna w wersjach rozszerzonych.

4.2.1 Mieszanina oddechowa.

Aplikacja udostępnia w postaci rozwijanej listy kilka popularnych mieszanin oddechowych, poczynając od powietrza, przez Nitrox od 30% do 50% po kilka popularnych mieszanek Trimix opartych o tlen, azot i hel. Czysty tlen został wprowadzony wyłącznie w celach szkoleniowych. W rozszerzonych wersjach programu czysty tlen będzie mógł stanowić alternatywę do np. Nitroxu 50% dla tzw. „gorących” mieszanek dekompresyjnych. Mieszaniny z mniejszą zawartością tlenu należy stosować ostrożnie. Są one stosowane przy nurkowaniu technicznych. Ze względu na ich specyfikę, należy wskazania aplikacji traktować jako wynik symulacji i nigdy nie stosować jako głównego źródła przy planowaniu takich nurkowań. Stosowanie helu w mieszaninach zmniejsza wypadkową narkotyczność, jednak może przyspieszać nasycanie tkanek gazem i wydłużać dekompresję. Niniejsza wersja, mimo iż sam silnik obliczeniowy ma taką możliwość, nie udostępnia zmiany butli podczas nurkowania.

Poza oczywistym wpływem na czasy dekompresji, wybór mieszanki będzie miał również wpływ na maksymalną głębokość i czas nurkowania (inne ciśnienia parcjalne gazów) – system uwzględni również właściwości narkotyczne gazów oraz efekt możliwego zatrucia tlenowego. Zupełnie inaczej będą wyglądały wartości czasu bezdekompresyjnego i minimalnego czasu do lotu.

4.2.2 SCR – standardowy współczynnik zużycia powietrza (lub innej mieszaniny).

Wartość SCR można ustawiać w zakresie określanym przez większość organizacji jako bezpieczny. Pamiętaj, że podczas nurkowania nigdy nie należy wstrzymywać oddechu. Oszczędzanie powietrza bardzo szybko może skończyć się skumulowaniem dwutlenku węgla w organizmie, czego najmniej dokuczliwym objawem może być silny ból głowy. Z kolei zbyt szybki oddech również może być symptomem problemów.

Dane zestawu oddechowego i zużycia powietrza są uwzględniane podczas obliczeń i prezentowane w postaci liczbowej i graficznej.

4.3 Limity.

W celu poprawy bezpieczeństwa aplikacja wspiera kontrolę limitów dla różnych wartości danych profilu nurkowego. Część z limitów jest statyczna, część wyliczana dynamicznie w zależności od wyników symulacji. Podstawowe ograniczenia można skonfigurować w niniejszej sekcji. Poza opisanym w kolejnych podpunktach limitów istnieją dodatkowe, które zostały zaprogramowane na stałe w wewnętrznych mechanizmach aplikacji (patrz 5). Po przekroczeniu dowolnego z limitów obliczenia nadal są kontynuowane a pozycje profilu oznaczane odpowiednimi ostrzeżeniami.

4.3.1 Maksymalna głębokość.

Należy ustawić maksymalną głębokość zgodnie z posiadanym certyfikatem. W

zależności od organizacji typowe szkolenia pozwalają na nurkowanie rekreacyjne do głębokości 12,18,20,30 i 40 m.

4.3.2 Maksymalny czas nurkowania.

Co prawda czas nurkowania nie jest wprost ograniczony, to jednak łatwo zauważyć że im dłuższe nurkowanie, tym łatwiej wejść w okres obowiązkowej dekompresji, zwiększa się dawka przyjętego tlenu i innych gazów. Nie bez wpływu pozostaje również wyziębienie organizmu i zmęczenie. Dobrze jest więc określić odpowiedni dla siebie limit. Naszym zdaniem, początkujący nurkowie nie powinni przekraczać 60 minut dla pojedynczego nurkowania.

4.3.3 Limit CNS.

Jest to limit ograniczający możliwą do przyjęcia dawkę tlenu z punktu widzenia potencjalnego wpływu na nasz układ nerwowy. Jest to bardzo ważny parametr, którego przekroczenie może powodować ostrą formę zatrucia tlenem. Przy typowych nurkowaniach rekreacyjnych nie powinien on zostać jednak nigdy przekroczony.

Konfiguracja aplikacji umożliwia ustawienie limitu dla przyjętej dawki CNS wyrażoną w procentach. Standardowo przyjęto poziom 80%, mimo iż dawki poniżej 100% nie są groźne same w sobie. Poziom taki został wyznaczony w myśl zasady ciągłej asekuracji. Podobnie jak nie należy nurkować samemu, tylko zawsze z partnerem, nie należy też przyjmować, że nic się nie wydarzy, albo że jeżeli już nurek znajdzie się w tarapatkach, to zmaterializuje się tylko jedno ryzyko. Założono, że może wydarzyć się wypadek, który będzie wymagał podania czystego tlenu na powierzchnię. Oznacza to, że ciśnienie parcjale podanego tlenu będzie zbliżone do 1 ata (a nie 0,16), co w rezultacie mimo iż nurkowanie zostanie już zakończone, będzie powodowało dalszy wzrost CNS. Przykładowo oznacza to, że w skrajnych przypadkach do objawów DCS mogło by dojść ostre zatrucie tlenem i znaczny wzrost ryzyka utraty zdrowia.

Wartość powyżej 80% można stosować do celów szkoleniowych i symulacji.

4.3.4 END – równoważna głębokość narkotyczna

Na ekranie konfiguracji możemy stawić bezpieczny limit głębokości, dla którego narkotyczność azotu nie jest jeszcze groźna. Dla nurkowań rekreacyjnych przyjęliśmy że jest to 40m. Parametr ten należy ustawić zgodnie z wiedzą zdobytą podczas szkolenia. Wartości większe mogą stosować tylko i wyłącznie doświadczeni nurkowie techniczni. END jest każdorazowo przeliczana dla wybranej mieszaniny oddechowej. W przypadku przekroczenia limitu wyzwalane jest odpowiednie ostrzeżenie.

4.3.5 Nurkowanie wielokrotne.

Jeżeli nurkujemy kilka dni pod rząd, należy wprowadzić ilość tych dni włącznie z bieżącym. Pozwala to lepiej oszacować dopuszczalne wartości jednostek tlenu.

Parametr ma znaczenie głównie przy obliczaniu ryzyka zatrucia tlenem, w tym postaci płucnej – tzw. OTU.

4.3.6 Minimalne ciśnienie butli (rezerwa).

Określa przyjętą rezerwę mieszaniny oddechowej w butli.

Dla standardowych nurkowań rekreacyjnych przyjmuje się 1/4 pojemności (50 bar dla butli 200 bar).

Można również wybrać większą rezerwę 1/3, co typowo przyjmuje się przy nurkowaniach jaskiniowych (możliwość powrotu na jednym zestawie z partnerem).

4.4 Ustawienia symulacji.

W programie można posługiwać się kilkoma ustawieniami, które należy ustawić w zależności od naszego doświadczenia i ryzyka nurkowania w danym akwenu o danej porze roku oraz warunków atmosferycznych. Bardziej doświadczeni nurkowie mogą używać ustawień indywidualnych, mniej doświadczonym proponujemy pozostawienie domyślnych, bardziej konserwatywnych ustawień.

4.4.1 Tryb pracy komputera.

Dostępne są dwa tryby pracy silnika obliczeniowego (plannera):

- a) Konserwatywny,
- b) Dynamiczny.

4.4.1.1 Tryb pracy: konserwatywny.

Pierwszy z trybów (konserwatywny) jest przeznaczony dla mniej doświadczonych nurków. Jest on tak skonstruowany, aby maksymalnie podnosił bezpieczeństwo i niwelował stany niejednoznaczne. Wyniki będą zbliżone do tabel dekompresyjnych. Podstawowymi cechami tego trybu są:

- przyjmowanie docelowej głębokości na czas zanurzenia
- przyjmowanie pierwotnej głębokości podczas wynurzania
- przeciąganie (tzw. overstepping) bezpiecznej głębokości na kolejny krok planu.

W dużym uproszczeniu można powiedzieć, że tryb ten „przeciąga” dla nas głębokość dekompresji z poprzedniego kroku na następny oraz przyjmuje do obliczeń zawsze maksymalną głębokość przy jej zmianie, przez co niweluje zmienne prędkości zanurzania i wynurzania typowe przy pierwszych nurkowaniach i ogranicza ryzyko wystąpienia problemów podczas i po nurkowaniu. Wyobraźmy sobie że chcemy nurkować na głębokość 30 m (~100ft) przez około 25 min i potem jeszcze 5 min podziwiać akwen na głębokości 10 m (~33ft). Komputer wskaże nam jeden przystanek na dekompresję i dodatkowo przystanek bezpieczeństwa. Co jednak, gdy na 30m (~100ft) zagapimy się i

spędzimy o 3 minuty więcej ? Albo zadajmy sobie pytanie, czy jeżeli zechcemy wypłynąć przed czasem z głębokości 10m to będzie to bezpieczne ?

Odpowiedź jest prosta – ryzyko wystąpienia urazów na pewno wzrośnie. Zastosowanie 3 opisanych powyżej zasad powoduje, że w plan będziemy mieli wkalkulowany niewielki margines bezpieczeństwa i ryzyko wystąpienia DCS jest niższe. Pamiętaj jednak, że zawsze ono będzie występować.

Dodatkowo zaleca się stosowanie tablicy limitów ZHL16C.

4.4.1.2 Tryb dynamiczny.

Tryb dynamiczny przeznaczony jest dla bardziej doświadczonych nurków oraz symulacji dla celów szkoleniowych i własnych. Trybu tego nie powinni stosować początkujący nurkowie.

Tryb dynamiczny charakteryzuje się:

- dużą rozdzielczością korków obliczeniowych (typowo 1 minuta)
- dużą rozdzielczością kroków podczas zmiany głębokości (typowo 0,1m).

Podczas obliczeń każde wprowadzone przez użytkownika polecenie jest dzielone na szereg małych kroków. Silnik obliczeniowy nie przeciąga wyliczonych bezpiecznych głębokości na kolejny krok. Dzięki dużej rozdzielczości obliczeń wyniki są uśredniane podczas zanurzania i wynurzania. Dzięki temu, plan jest bardziej zbliżony do warunków rzeczywistych. Umożliwia lepsze dopasowanie planu do indywidualnych potrzeb i daje możliwość lepszego śledzenia wyników na każdym etapie nurkowania. Nie zawiera on jednak dodatkowego marginesu bezpieczeństwa.

4.4.2 Tabele limitów.

Teoretycznie stosując algorytm ZHL-16 można dokonać niezbędnych obliczeń przyjmując zaproponowane pół-czasy i czystą matematykę. Otaczający nas świat nie da się jednak do końca opisać regułami matematyki i fizyki, co zresztą czyni go ciekawszym i piękniejszym. Pierwsza wersja algorytmu (ZHL-16A) została uzupełniona o dodatkowe dwa warianty ZHL-16B oraz ZHL16C. Ta ostatnia jest najbardziej konserwatywna i przeznaczona do stosowania w komputerach nurkowych. Ten wariant jest standardowo ustawiony w aplikacji. Wersję B stosuje się na ogół do generowania tabel dekompresji.

Pakiet Dive Assistant umożliwia wybór wariantu przez wybór tzw. tabeli limitów (M-Values). W wersji podstawowej można wybrać jedną z 4 wbudowanych tabel:

a) ZHL-16A (Original).

Pierwszy opublikowany wariant algorytmu oparty o 16 przedziałów półczasów. Ten wariant jest najmniej bezpieczny i powinien być stosowany tylko i wyłącznie przez doświadczonych i świadomych nurków. Wariant ten jest następcą algorytmu ZHL-8, który w różnych odmianach jest stosowany do dnia dzisiejszego w komputerach nurkowych.

b) ZHL-16A (Teoretical)

Oryginalna tabela limitów uzupełniona o 17-sty przedział azotu dla półczasu nasycenia azotu 5 minut.

c) ZHL-16B (Tables)

Wariant ZHL-16B uzupełniony o dodatkowy przedział dla azotu. Wariant został opracowany przede wszystkim do generowania tabel dekompresyjnych. Może być stosowany z powodzeniem również przez doświadczonych nurków podczas planowania nurkowań.

d) ZHL-16C (Computer)

Wariant ZHL-16C uzupełniony o dodatkowy przedział dla azotu. Jest to najbardziej konserwatywny zestaw limitów i przez to preferowany. Ten wariant jest często używany w nowoczesnych komputerach nurkowych.

4.4.3 Głębokie przystanki.

Pierwsza publikacja o tzw. głębokich przystankach należy do Richarda Pyle, który obecnie uważany jest za ojca „deep stopów”. Stosowanie głębokich przystanków redukuje tzw. objawy subkliniczne choroby dekompresyjnej, odczuwane jako zmęczenie, ból głowy czy złe samopoczucie. Istota działania dodatkowych przystanków, polega na zwiększeniu marginesu do granicznej wartości przesycenia tkanek gazem. Jeszcze do niedawna nie było wystarczających badań, które mogłyby potwierdzić ich sensowność, głównie ze względu na brak wystarczających metod badawczych. Obecnie są już dostępne badania (np. prowadzone przez DAN), które potwierdzają przy odpowiednio zaplanowanych przystankach znaczącą redukcję mikro pęcherzyków azotu po nurkowaniu. Zachęcamy wszystkich do poszukiwań nowych wyników badań i zapoznanie się wnioskami z nich płynącymi.

Aplikacja umożliwia wybór jednej z poniższych opcji. Do algorytmu wprowadzono również modyfikację, która powoduje, że przystanki będą wyznaczane tylko wtedy, jeżeli poziom saturacji tkanek osiągnie minimalny wymagany poziom. Wyeliminuje to sytuacje, gdzie dodatkowy przystanek mógłby przynieść przeciwny rezultat – dodatkowe nasycenie tkanek, zamiast ich wysycenie. Może tak się dzieć przykładowo po krótkich zejściach na większą głębokość i szybkich wynurzeniach (z zalecaną prędkością) do głębokości niższej.

a) Bez gł. przystanków.

Głębokie przystanki nie są stosowane.

b) Pyle.

Jest to implementacja metody wymyślonej przez twórcę głębokich przystanków, który zalecał 2-3 minutowe przerwy w połowie między głębokością operacyjną a kolejnym obowiązkowym przystankiem.

c) SSA/CMAS.

Jest to zmodyfikowana metoda dopasowana do nurkowań opartych o tabele i algorytmy Bühlmanna. Metoda pozwala zaplanować krótkie, jednodominutowe przystanki oparte o ciśnienie absolutne, aż do osiągnięcia pierwszego obowiązkowego przystanku.

d) NAUI.

Implementacja zaleceń NAUI 2008 S&P p 2.16. - jeden 3-minutowy przystanek

głęboki.

e) GF.

Metodę opartą o tzw. współczynnik gradientu (Gradient Factor) opisał Eric. C. Baker. Polega ona na zastosowaniu zmiennego współczynnika marginesu bezpieczeństwa podczas wynurzania, dającego dodatkowe przystanki, co skutkuje precyzyjną kontrolą poziomu saturacji tkanek. Aplikacja algorytm GF stosuje równolegle do algorytmu podstawowego. Dodatkowe przystanki oznaczane są jako „głębokie”. Współczynnik GF jest wyznaczany w zakresie od najgłębszego, możliwego przystanku dekompresyjnego do głębokości przystanku bezpieczeństwa.

4.4.4 Automatyczna atmosfera.

Włączenie tej opcji powoduje automatyczne przełączenie się silnika obliczeniowego na oddychanie powietrzem atmosferycznym po osiągnięciu powierzchni. Jest to szczególnie przydatne przy planowaniu nurkowań wielokrotnych.

Uwaga – komputer nie przełączy się, jeżeli w danych wejściowych w akcji ustawimy nurkowanie na głębokości 0m (zamiast Powierzchni). Jest to działanie celowe, pozwalające zaplanować powrót do miejsca wejścia płynąc na powierzchni lub delikatnie pod nią.

4.4.5 Napełnianie butli.

Podobnie jak poprzednia opcja, funkcja ta działa na powierzchni. Powoduje ona automatyczne napełnienie butli zestawu oddechowego. Opcję należy zaznaczyć, jeżeli planujemy wiele nurkowań i mamy do dyspozycji centrum nurkowe, które może nam napełnić zestaw. W przypadku, gdy planujemy wykonać np. dwa nurkowania na jednej butli, opcja powinna zostać wyłączona.

5 Limity i bezpieczeństwo.

Jednym z głównych celów, jaki został postawiony podczas tworzenia niniejszego oprogramowania było zwiększenie bezpieczeństwa nurkowania. Dlatego do aplikacji planowania została wyposażona w szereg mechanizmów, które kontrolują dopuszczalne limity. Poza oczywistymi limitami, wynikającymi z certyfikatów, poziomu wykształcenia i doświadczenia, których musimy zawsze przestrzegać, aplikacja pozwala kontrolę dodatkowych wskaźników, wymagających bardziej skomplikowanych obliczeń.

5.1 Dekompresja.

Pamiętaj, że organizacje nurkowe dla stopni rekreacyjnych zalecają nurkowania bezdekompresyjne. Staraj się więc stosować niniejsze oprogramowanie do planowania właśnie takich nurkowań.

Parametry dekompresji są kontrolowane w oprogramowaniu przez następujące mechanizmy:

- algorytm ZH-L16 w różnych wariantach i trybach pracy (główny mechanizm),
- przystanki bezpieczeństwa,

- przystanki głębokie.

Na wyniki mają wpływ takie czynniki jak:

- głębokość i czas nurkowania,
- prędkość zanurzania i wynurzania,
- ciśnienie atmosferyczne,
- rodzaj wody w akwenu,
- rodzaj mieszaniny oddechowej.

5.2 Limity dla dawek tlenu.

Przy nurkowaniach rekreacyjnych, przy zastosowaniu powietrza jako mieszaniny oddechowej bardzo rzadko, o ile w ogóle dochodzi do zatrucia tlenem. Przy długich lub głębokich nurkowaniach możliwości oszacowania toksyczności tlenu ma już jednak duże znaczenie. Obecnie program uwzględnia dwa typy zatrucia tlenem:

5.2.1 Postać ostra dla układu nerwowego (CNS).

Atakuje centralny układ nerwowy, jest to postać ostra zatrucia tlenem. Skutki takiego zatrucia są bardzo poważne.

5.2.2 Postać przewlekłą, płucną (OTU).

Powoduje zmniejszenie pojemności życiowej płuc, co w rezultacie może prowadzić do poważnych powikłań.

Konfiguracja aplikacji umożliwia ustawienie limitu dla przyjętej dawki CNS wyrażoną w procentach.

5.3 Ciśnienie parcjalne tlenu (PPO2).

Zarówno zbyt niskie jak i zbyt wysokie ciśnienie parcjalne tlenu jest szkodliwe. Ciśnienie parcjalne tlenu poniżej 0,16ata może powodować niedotlenienie organizmu. Zbyt wysokie ciśnienie między 1.2 a 1.6ata może powodować porażenie układu nerwowego. Maksymalne ciśnienie parcjalne tlenu jest określone przez program na podstawie czasu nurkowania. Limity PPO2 ograniczają minimalną i maksymalną głębokość operacyjną dla danej mieszaniny. PPO2 ma również bezpośredni wpływ na wskaźniki CNS oraz OTU.

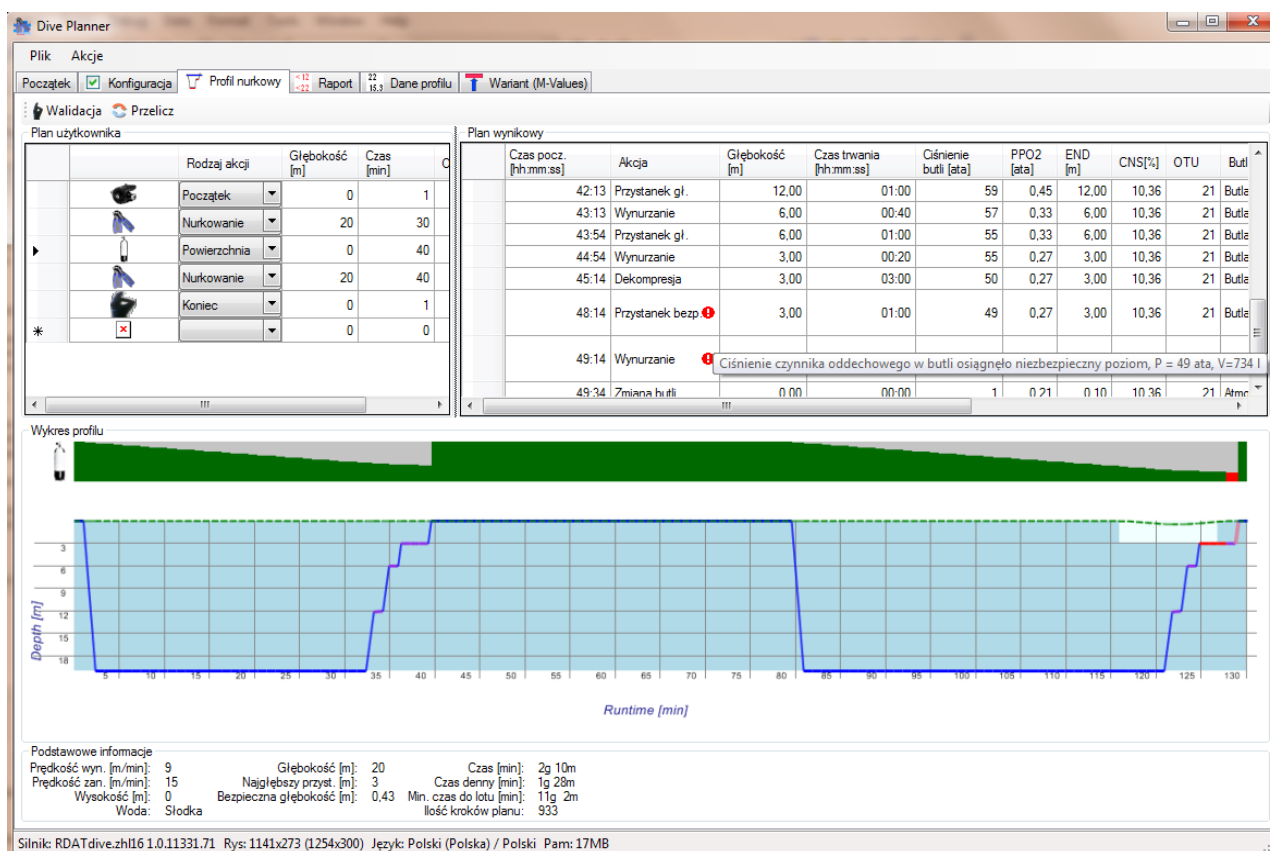
5.4 Równoważna głębokość narkotyczna (END).

Maksymalny limit END jest konfigurowalny. Jako standard przyjęliśmy 40m. Aplikacja określa wypadkową narkotyczność mieszaniny na podstawie tzw. względnej narkotyczności poszczególnych gazów. Przyjmuje się, że najwyższą narkotyczność w stosowanych popularnie mieszaninach ma azot (indeks równy 1). Gazy szlachetne mogą mieć znacznie wyższe własności narkotyczne niż azot, jednak w praktyce się ich nie stosuje. Skomentowania wymaga również podejście do narkotyczności tlenu. Niektóre grupy, głównie związane z nurkowaniem jaskiniowym, raportują złe doświadczenia z mieszaninami azotu i tlenu i proponują przyjmowanie indeksu dla tlenu takiego samego jak dla azotu. Wersja podstawowa niniejszego oprogramowania, zakładając że mówimy o nurkowaniach rekreacyjnych, stosuje do obliczeń indeks 0 (tlen nie zwiększa narkotyczności mieszaniny). Własność ta może zostać w przyszłości zmieniona.

5.5 Ilość czynnika oddechowego.

Obliczanie właściwej ilości czynnika oddechowego to jedna z podstawowych umiejętności, których nabywamy na szkoleniach. W praktyce, często się jednak o tym zapomina, co w rezultacie może doprowadzić do zmiany naszego wcześniej przygotowanego planu a więc i zwiększenia ryzyka. Niniejszy program pozwala na łatwą symulację zużycia powietrza i weryfikację niezbędnej rezerwy (możliwość konfiguracji).

6 Planowanie nurkowania, profil nurkowy.



Po wprowadzeniu podstawowych danych konfiguracyjnych możesz przejść do planowania swoich nurkowań. Służy do tego oddzielna zakładka „Plan użytkownika”, na której umieszczone zostały wszystkie podstawowe informacje o aktualnym profilu, a więc zakładany plan nurkowania, wynikowe dane profilu nurkowego wraz z opcjonalnymi ostrzeżeniami, graficzną reprezentację profilu oraz podsumowanie. Poszczególne panele można skalować łapiąc myszką granicę między nimi i przeciągając na boki lub góra-dół.

Wprowadzenie danych na tą zakładkę jest bardzo proste. W lewym górnym panelu znajduje się prosta tabela do wypełnienia, która omówiona jest w poniższych podpunktach. Na górnym pasku narzędziowym mamy dwa przyciski:

- **[Walidacja]**, który weryfikuje wprowadzone przez nas dane i wykonuje ewentualną korektę,
- **[Przelicz]**, który wylicza profil nurkowania dla naszego planu,
- **[Wyczyść]**, kasuje plan użytkownika.

Podczas przeliczania uwzględniane są wszystkie parametry konfiguracyjne. Wyliczane są dodatkowo przystanki dekompresji oraz uwzględniane przystanki bezpieczeństwa. Wyniki obliczeń można obejrzeć w prawym górnym panelu, na wykresie w dolnej części. Na osobnej zakładce dostępne są również dane szczegółowe. Dodatkowo sprawdzane są potencjalne zagrożenia i wartości limitów. Ostrzeżenia są zbierane dla każdego segmentu obliczeń i udostępniane w widoku tabularycznym. Dostępne alarmy o ostrzeżeniach umówione są w osobnym rozdziale.

6.1 Plan użytkownika.

Panel służy do wprowadzenia przez użytkownika zakładanych danych nurkowań. Do wprowadzenia są wymagane proste informacje: rodzaj akcji, czas w minutach, głębokość w metrach i opcjonalnie komentarz. Dla większości nurkowań, wystarczy wypełnić tylko jedną linijkę, podając jako akcję „Nurkowanie”, wprowadzając głębokość i czas. Następnie naciskając przycisk **[Przelicz]** uruchamiamy symulację i po chwili mamy gotowy profil nurkowy.

6.2 Wybór sposobu zaokrąglania.

Ponieważ aplikacja umożliwia wprowadzenie głębokości w systemie SI jak i imperialnym, ważne jest, aby zaznaczyć do jakich wartości mają być wyrównywane głębokości automatycznych przystanków. Wykonuje się to przez naciśnięcie na nagłówek danej kolumny ([m] lub [ft]). Wartości w tej kolumnie zostaną pogrubione. Ustawienie to nie ma wpływ na wartości wprowadzone przez użytkownika w tabeli, a jedynie na głębokości wyznaczane przez program automatycznie.

6.3 Opis kolumn planu.

6.3.1 Rodzaj akcji.

Określa rodzaj akcji jaki chcemy wykonać. W zależności od wprowadzonego typu program wykona odpowiednie kroki planistyczne symulacji. W zależności od wyboru, może być ograniczona edycja niektórych pól planu.

6.3.1.1 Początek.

Powinien być ustawiony zawsze na początku. Krok ten oznacza rozpoczęcie planowania oraz inicjalizuje wszystkie parametry wejściowe, tj. nasycenie tkanek gazami.

6.3.1.2 Zanurzenie.

Powoduje zaplanowanie zanurzenia na zadaną głębokość przy przyjętej prędkości zanurzania.

6.3.1.3 Nurkowanie.

Oznacza nurkowanie przez określoną ilość czasu na zadanej głębokości. Jeżeli głębokość operacyjna została zmieniona w stosunku do poprzedniego kroku, automatycznie zostanie wykonane wynurzenie lub zanurzenie. Ciekawą funkcją jest zaplanowanie nurkowania na głębokości 0m, co będzie równoznaczne z płynięciem po powierzchni przy jednoczesnym oddychaniu za pośrednictwem automatu. W niektórych sytuacjach może być przydatna możliwość dopłynięcia do punktu wejścia np. przy wyższej fali.

6.3.1.4 Wynurzenie.

Wywoła zaplanowanie wynurzenia do zadanej głębokości. Podczas wynurzania będą kontrolowane parametry nasycenia tkanek w celu ustawienia wymaganych przystanków dekompresji oraz opcjonalnych przystanków głębokich i bezpieczeństwa.

6.3.1.5 Powierzchnia.

Pozwala uwzględnić w symulacji typowe czynności pomiędzy nurkowaniami, czyli przejście na oddychanie powietrzem atmosferycznym (przestajemy zużywać czynnik oddechowy butli i może dodatkowo dojść do zmiany mieszaniny, jeżeli w butli mieliśmy np. Nitrox) oraz naładowanie butli.

Zachowanie tej akcji jest konfigurowalne.

6.3.1.6 Koniec.

Oznacza koniec naszego nurkowania. Akcja ta występuje zawsze na koniec planu, ale nie między nurkowaniem. Między nurkowaniami należy stosować akcję „Powierznia”.

6.3.2 Głębokość.

Docelowa głębokość operacyjna podana w metrach lub stopach. Podczas przeliczania jednostek może dochodzić do zaokrągleń. Wartości zaokrąglone są prezentowane na szarym tle. Wartości dokładne, te wprowadzone z klawiatury są prezentowane na tle jasnym. Dla niektórych akcji głębokości nie podaje się.

6.3.3 Czas.

Czas danej akcji podany w minutach. Dla wynurzania i zanurzania czasu nie podaje się. Jest on zależny od głębokości i prędkości jej zmiany.

6.4 Plan wynikowy.

Plan wynikowy służy do prezentacji wyników symulacji w postaci kompaktowej. Dane szczegółowe profilu są dostępne na osobnej zakładce. Oba plany są odświeżane wyłącznie po wywołaniu nowego przeliczenia. Sama zmiana w profilu użytkownika nie powoduje zmiany planów wynikowych.

Plan kompaktowy zawiera podstawowe dane o poszczególnych etapach nurkowania, w tym występujące ostrzeżenia.

6.4.1 Czas początkowy.

Całkowity czas od początku do planu nurkowego.

6.4.2 Akcja.

Jest to typ akcji opisanej przez dany etap planu. Mogą pojawić się wszystkie akcje opisane w punkcie poprzednim (6.3.1) oraz dodatkowe opisane poniżej.

6.4.2.1 Przystanek głęboki.

Jest to tzw. przystanek głęboki. Pamiętaj, że jeżeli przystanki głębokie zostały zaplanowane, to nie należy ich pomijać. Jest to spowodowane faktem, że przystanek taki może wpływać na punkt wystąpienia przystanków obowiązkowych i przystanek bezpieczeństwa. Jeżeli nie chcesz korzystać z przystanków głębokich, należy je wyłączyć w konfiguracji.

6.4.2.2 Dekompresja.

Obowiązkowy przystanek dekompresyjny. Wystąpienie takiego etapu w planie oznacza, że prawdopodobnie nie będzie to nurkowanie rekreacyjne. Jeżeli twoja organizacja nurkowa dla twojego stopnia zaleca nurkowania bezdekompresyjne, powinieneś zmodyfikować dane wejściowe, przykładowo skrócić zakładany czas nurkowania lub zmniejszyć głębokość. Pomóc może również zmiana mieszaniny na Nitrox (ale nie koniecznie na Trimix). Uwaga – pominiecie przystanku dekompresyjnego pod żadnym pozorem nie jest dopuszczalne.

6.4.2.3 Przystanek bezpieczeństwa.

Jest to standardowy przystanek bezpieczeństwa, zalecany przez wszystkie organizacje nurkowe. Czas tego etapu może ulegać niewielkim zmianom, w zależności od innych przystanków.

6.4.3 Czas trwania.

Czas trwania etapu.

6.4.4 Ciśnienie butli.

Ciśnienie czynnika oddechowego w butli na koniec danego etapu. Ciśnienie podawane jest w atmosferach.

6.4.5 PPO2.

Aktualne ciśnienie parcjalne tlenu w mieszaninie oddechowej podawanej nurkowi na koniec danego etapu.

6.4.6 END.

Równoważna głębokość narkotyczna na koniec danego etapu.

6.4.7 CNS%.

Procentowa wartość dopuszczalnej wartości przyjętych jednostek tlenu z punktu widzenia układu nerwowego. Wartość podawana jest na koniec danego etapu.

6.4.8 OTU.

Sumaryczna ilość przyjętych jednostek tlenu. Wartość niezbędna do określenia możliwości wystąpienia przewlekłej postaci zatrucia tlenem.

6.4.9 Butla.

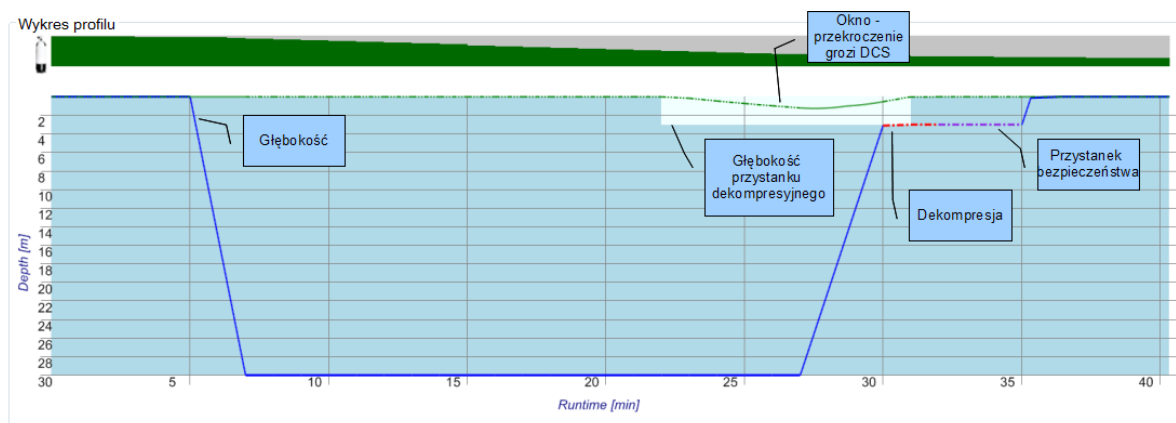
Opis zastosowanej w danym etapie butli, w tym rodzaj mieszaniny i ciśnienia.

6.4.10 Komentarz.

W tej kolumnie będą znajdowały się dodatkowe opisy, w tym treść ostrzeżeń i zagrożeń. Wiersze etapów, które wymagają dodatkowej uwagi oznaczone są dodatkowo ikonką wykrzyknika.

6.5 Graficzna reprezentacja profilu.

Wynikowy profil nurkowy prezentowany jest w dolnym panelu w prostej postaci graficznej. Wizualizacja pozwala na szybkie zapoznanie się z wynikiem. Poniżej znajduje się przykładowy wykres profilu wraz z opisem poszczególnych elementów.



6.6 Podsumowanie.

W dolnej części znajduje się panel z podsumowaniem profilu. Znajdują się tutaj ogólne ale przydatne informacje, tj. Całkowity czas planu czy najgłębszy przystanek dekompresyjny.

7 Dane profilu – informacje szczegółowe.

Aplikacja na osobnej zakładce udostępnia dane szczegółowe. Informacje są

obliczone i przechowywane w pamięci z dokładnością do 1 minuty lub gęściej dla trybu dynamicznego lub z dokładnością do etapu dla trybu konserwatywnego. Można w ten sposób sprawdzić przewidywane parametry dla dowolnego momentu naszego planu nurkowego.

The screenshot shows the 'Dive Planner' application window. The 'Dane profilu nurkowego' (Dive Profile Data) tab is active, displaying a table with 12 columns: Akcja, Głębokość [m], Czas expoz. [d'h'h:mm:ss.m], Czas całkow. [d'h'h:mm:ss.m], Ciśnienie początk. [ata], Ciśnienie gazu [ata], Pierwszy prz. deko. [m], Czas bezdekomp. [d'h'h:mm], Czas do lotu, Okno [m], and V butli [l]. The table lists a series of dives and ascents with their respective depths, exposure times, total times, pressures, and gas volumes.

Akcja	Głębokość [m]	Czas expoz. [d'h'h:mm:ss.m]	Czas całkow. [d'h'h:mm:ss.m]	Ciśnienie początk. [ata]	Ciśnienie gazu [ata]	Pierwszy prz. deko. [m]	Czas bezdekomp. [d'h'h:mm]	Czas do lotu	Okno [m]	V butli [l]
Dive	10,00	01:00.000	32:26.666	2,3024	1,9709	0	04:44	1'00:00	0,0000	1 41
Dive	10,00	01:00.000	33:26.666	2,2497	1,9709	0	04:43	1'00:00	0,0000	1 37
Dive	10,00	01:00.000	34:26.666	2,2053	1,9709	0	04:42	1'00:00	0,0000	1 34
Dive	10,00	01:00.000	35:26.666	2,1680	1,9709	0	04:41	1'00:00	0,0000	1 30
Dive	10,00	01:00.000	36:26.666	2,1366	1,9709	0	04:40	1'00:00	0,0000	1 26
Dive	10,00	01:00.000	37:26.666	2,1103	1,9709	0	04:39	1'00:00	0,0000	1 22
Ascent	10,00	00:00.666	37:27.333	2,0881	1,9709	0	04:39	1'00:00	0,0000	1 22
Ascent	9,90	00:00.666	37:28.000	2,0879	1,9612	0	04:58	1'00:00	0,0000	1 22
Ascent	9,80	00:00.666	37:28.666	2,0856	1,9515	0	05:12	1'00:00	0,0000	1 22
Ascent	9,70	00:00.666	37:29.333	2,0833	1,9417	0	05:27	1'00:00	0,0000	1 22
Ascent	9,60	00:00.666	37:30.000	2,0810	1,9320	0	05:45	1'00:00	0,0000	1 22
Ascent	9,50	00:00.666	37:30.666	2,0787	1,9223	0	06:06	1'00:00	0,0000	1 21
Ascent	9,40	00:00.666	37:31.333	2,0763	1,9126	0	06:30	1'00:00	0,0000	1 21
Ascent	9,30	00:00.666	37:32.000	2,0740	1,9029	0	06:59	1'00:00	0,0000	1 21

Poniższe punktu opisują znaczenie poszczególnych kolumn arkusza wynikowego.

- 7.1 Akcja.
Znaczenie analogiczne jak przy planie użytkownika i profilu komptowym opisanym w rozdziałach 6.3.1 i 6.4.2.
- 7.2 Głębokość.
Głębokość po zakończeniu danej akcji wyrażona w metrach słupa wody.
- 7.3 Czas ekspozycji
Czas ekspozycji mieszaniny oddechowej dla danej akcji na organizm nurka wyrażony w minutach.
- 7.4 Czas całkowity.
Całkowity czas od początku planu nurkowania.
- 7.5 Ciśnienie początkowe.
Dla wiersza typu Początek jest to ciśnienie atmosferyczne panujące na danej wysokości.
Dla wierszy obliczeń podczas nurkowania jest to orientacyjne ciśnienie gazów w tkankach nurka. Jest ono podawane w celach poglądowych. Do obliczeń brane są ciśnienia parcjalne poszczególnych gazów liczone dla każdego rodzaju tkanki/zakresu osobno.
- 7.6 Ciśnienie gazu.

Ciśnienie mieszaniny oddechowej po redukcji na danej głębokości, jaką wdycha

nurek i oddziałuje na jego organizm.

7.7 Pierwszy przystanek dekompresyjny.

Głębokość pierwszego, obowiązkowego przystanku dekompresyjnego w danej chwili planu nurkowego. W przypadku przystanków płytkich głębokość będzie uzależniona od typu wybranego akwenu (słodki, słony).

7.8 Czas bezdekompresyjny.

Przybliżony czas nurkowania w minutach na danej głębokości (dla danego segmentu) bez potrzeby planowania dekompresji. Czas ten będzie różny w zależności od zastosowanej mieszaniny, głębokości i konfiguracji. W naszej aplikacji przyjęliśmy metodę „znajdowania” najdłuższego możliwego czasu. Po analizie ograniczenia samego algorytmu nawet przy dużej precyzji obliczeń obecnych komputerów są na tyle duże, że zastosowaliśmy metodę wolniejszą o większym zapotrzebowaniu na moc obliczeniową, która daje jednak znacznie lepsze i bardziej wiarygodne rezultaty.

7.9 Czas do lotu.

Jest to wartość bardzo podobna do czasu bezdekompresyjnego, jednak wylicza najkrótszy czas, przez który nie wolno nam wsiąść do samolotu. Do obliczania ciśnienia na danej wysokości przyjęliśmy skalę logarytmiczną (analogicznie jak przy innych obliczeniach). Podobnie jak w punkcie poprzednim, zastosowaliśmy metodę o większym zapotrzebowaniu na moc obliczeniową (kolejnych przybliżeń).

W tym przypadku, rezultaty musimy jednak skomentować. Z naszego przeglądu dostępnych metod i wyników jakie dają komputery nurkowe wynika duża dowolność w podejściu do tematu. Przyjmowane są np. różne wysokości, do których zredukowane jest ciśnienie w kabinie samolotu. Niektóre stosują poziom zbliżony do 2400 m n.p.m., inne bardziej konserwatywnie do około 4000 m n.p.m. Część komputerów nie uwzględnia również ograniczeń samego algorytmu, o której już wspominaliśmy, co powoduje że część obliczeń jest „ignorowana”. Inne stosują wyniki tylko dla tzw. „najdłuższych tkanek” lub tylko dla „tkanek środkowych”. Dla przykładowych nurkowań podawane wyniki są w zakresie od kilku godzin do kilkunastu, rozbieżność jest więc bardzo duża.

Aby uniknąć tych wszystkich niuansów w naszej aplikacji zastosowaliśmy:

- metodę znajdowania czasu przez kolejne przybliżenia (tak, jakbyśmy nurkowali w akwenu na dużej wysokości),
- obliczamy ten czas tylko na powierzchni,
- przyjęliśmy na podstawie kilku publikacji o parametrach lotów cywilnych maksymalną wartość redukcji ciśnienia do poziomu 2400m n.p.m oraz w sytuacji awaryjnej 4200 m n.p.m.
- standardowo, aby zapewnić wyższe bezpieczeństwo przyjmujemy redukcję ciśnienia do poziomu awaryjnego (opcjonalna możliwość zmiany),
- poza azotem, uwzględniamy zalegający hel, mimo iż nie będzie on miał w większości przypadków wyraźnego znaczenia.

Jak sami zauważycie, całkowite pozbycie się zalegającego azotu przy typowych

nurkowaniach na powietrzu przed upływem doby jest prawie niemożliwe. Znaczne różnice widać dopiero przy zastosowaniu Nitroxu. Z tego powodu, podobnie jak szkoły nurkowe, zalecamy aby nie wsiadać do samolotu, przed upływem 24 godzin od ostatniego nurkowania, niezależnie od wyników obliczeń.

7.10 Okno.

Jest to rzeczywista, bezpieczna głębokość do jakiej możemy się wynurzyć. Wartość podawana jest dla celów poglądowych i szkoleniowych. Do określenia głębokości przystanków należy stosować odpowiednio głębokości z wierszy typu „Przystanek dekompresyjny” (Deco) , „Przystanek głęboki” (Deep Stop) oraz „Przystanek bezpieczeństwa” (Safe Stop).

7.11 V butli.

Pojemność zestawu butli w litrach.

7.12 P butli.

Ciśnienie mieszaniny oddechowej w butli.

7.13 END.

Wyliczona, aktualna równoważna głębokość narkotyczna dla danej mieszaniny oddechowej.

7.14 Całkowity CNS.

Wyrażony w procentach aktualnie przyjęty wskaźnik dawki tlenu dla limitów zatrucia centralnego układu nerwowego. Do obliczenia jego wartości zastosowano zestaw równań liniowych zdefiniowanych przez NOAA. W rzeczywistości CNS nie jest liniowe, jednak ten poziom dokładności jest wystarczający i powszechnie stosowany.

7.15 Całkowite OTU.

Całkowita ilość jednostek OTU, stosowanych do określenia możliwości zatrucia tlenem typu płucnego. Dopuszczalne limity dawek OTU zależne są od ciśnienia parcjalnego tlenu, czasu nurkowania i ilości nurkowań w poprzednich dniach. Aplikacja szacuje limity dzienne i całkowite. Przekroczenie limitu sygnalizowane jest odpowiednim alarmem.

7.16 Wysokość.

Wysokość, na jakiej znajduje się dany akwen. Wysokość ma wpływ na ciśnienie atmosferyczne oraz absolutne i może powodować inne wyniki obliczeń. W akwenach powyżej kilkuset metrów powinny nurkować osoby doświadczone. Jeżeli nie jesteś pewien, czy możesz wykonać dane nurkowanie, skonsultuj się z instruktorem lub bardziej doświadczonym kolegą.

7.17 Mieszanina.

Zastosowana mieszanina oddechowa.

7.18 Woda.

Typ akwenu – woda słodka lub słona. Dla słabo zasolonych zbiorników należy w konfiguracji wybierać wodę słodką. Przykładem akwenu o niskim zasoleniu (słodkim) może być Bałtyk. Analogicznie dla Morza Czerwonego należy stosować ustawienie wody słonej.

7.19 Ilość zakresów.

W swojej pracy prof. Buhlmann zdefiniował początkowo 8 a potem 16 tkanek. Ponieważ były one teoretyczne, aby ich nie mylić z tkankami rzeczywistymi, nazwę zmieniono na Compartment (Zakres).

Niniejsza wartość przedstawia ilość zakresów, zsumowanych dla wszystkich uwzględnionych gazów. Przykładowo dla 16 zakresów w tabelach limitów (tzw. M-Values) i dwóch gazów (Azot i Hel) wartość pokazywana w tym polu będzie wynosić 32. Zwyczajowo zakresy o niższych numerach reprezentują tkani o krótkich półczasach nasycenia i wyższe o dłuższych. W naszej aplikacji wbudowane tabele mogą zawierać dodatkowe zakresy o krótkich czasach wstawione na końcu. Wartości poszczególnych zakresów można przejrzeć w zakładce „Wariant (M-Values)”.

7.20 Komunikaty.

Kolumna zawiera opisowe komunikaty ostrzeżeń i alarmów. Wystąpienie jakiegokolwiek komunikatu oznacza zwiększone ryzyko nurkowania lub brak możliwości jego wykonania. Dobry plan nie powinien zawierać ani jednego ostrzeżenia i alarmu.

8 Ostrzeżenia i alarmy.

Podczas obliczeń dla każdego z segmentu sprawdzane są parametry profilu i wykrywane typowe zagrożenia i alarmy. Są one prezentowane w widoku tabularycznym wynikowego profilu w formie komunikatów oraz ikon w poszczególnych kolumnach. Wystąpienie chociaż jednego komunikatu oznacza, że dane nurkowanie jest niebezpieczne i nie można go wykonać.

Poniżej zostały opisane typowe sytuacje, które są wykrywane podczas obliczania profilu i prezentowane w postaci czytelnych komunikatów.

- 8.1 Krok planu zgłosił wyjątek, niektóre limity mogą być przekroczone (Default). Został wykryty alarm lub ostrzeżenie. Aplikacja nie znalazła jednak lepszego opisu. Należy uznać, że tego nurkowania nie można wykonać i w przypadku wątpliwości samemu zweryfikować wyniki (np. z tabelami) lub skonsultować się z bardziej doświadczonym kolegą. W przypadku podejrzenia, że problem nie dotyczy profilu a jest raczej błędem samej aplikacji, prosimy o kontakt w ramach wsparcia technicznego.
- 8.2 Maksymalna głębokość została przekroczona (MaxDepth). Głębokość danego nurkowania przekracza limit wprowadzony w zakładce konfiguracji. Prawdopodobnie twój aktualny stopień nurkowy nie pozwala na odbycie takiego nurkowania.
- 8.3 Maksymalny czas nurkowania został przekroczony (MaxTime). Wprowadzony w konfiguracji czas nurkowania jest krótszy, niż aktualny całkowity czas w wynikowym profilu. Możesz spróbować zmienić limit w konfiguracji, jednak pamiętaj, że powinien być on dobrany do Twoich możliwości.
- 8.4 Limit równoważnej głębokości narkotycznej został przekroczony (END). Aktualna równoważna głębokość narkotyczna przekroczyła dopuszczalny limit. Wykonanie takiego nurkowania grozi utratą kontroli i w rezultacie może doprowadzić do poważnych konsekwencji. Jeżeli nie została jednocześnie przekroczona maksymalna głębokość nurkowania, spróbuj zmienić mieszaninę oddechową na inną (np. powietrze na Nitrox 36) i przelicz profil ponownie. Pamiętaj jednak, że mogą wystąpić wtedy inne ograniczenia związane ze zwiększoną zawartością tlenu w mieszaninie.
- 8.5 Osiągnięto limit toksyczności tlenu (OTU). Całkowita, przyjęta dawka tlenu dla zatrucia typu płucnego została przekroczona. Można spróbować zmienić mieszaninę oddechową na inną (np. Nitrox 36 na Trimix), przy czym zamiana z Nitrox na powietrze prawdopodobnie spowoduje wydłużenie przystanków dekompresyjnych i nurkowanie i tak nie będzie możliwe. Uwaga, ten limit na ogół dotyczy bardzo skomplikowanych i długich nurkowań. Profil dla takich nurkowań powinien być dokładnie zweryfikowany.
- 8.6 Dzienny limit toksyczności tlenu (OTUD). Analogicznie jak w punkcie poprzednim, jednak dotyczy limitu dziennego. Alarm może wystąpić przy nurkowaniach kilka dni pod rząd (parametr konfiguracyjny).
- 8.7 Limit toksyczności tlenu został osiągnięty (CNS). Limit dawki tlenu dla zatrucia centralnego układu nerwowego został przekroczony. W żadnym wypadku nie należy podejmować próby wykonania takiego nurkowania. W niektórych przypadkach można spróbować zmienić mieszaninę oddechową na Trimix.
- 8.8 Toksyczność tlenu dla układu nerwowego nie została policzona (CNS).

Aktualne parametry nie pozwalają na wyliczenie toksyczności tlenu. Prawdopodobnie zostały przekroczone niektóre inne limity (np. ciśnienie parcjale tlenu). Pod żadnym pozorem nie należy wykonywać takiego nurkowania.

- 8.9 Limit głębokości dla tlenu został przekroczony (ODL).
Dla danej mieszaniny nie można nurkować na tej głębokości, ponieważ zostało przekroczone dopuszczalne ciśnienie parcjale tlenu. Dopuszczalne ciśnienie jest dobierane dynamicznie w zależności od czasu nurkowania zgodnie z zaleceniami NOAA (między 1,2 a 1,6 at). Alarm występuje często razem z przekroczeniem dopuszczalnej głębokości oraz dla tzw. „gorących” mieszanin używanych do skrócenia czasu dekompresji.
- 8.10 Ciśnienie parcjale tlenu zbyt niskie (OTL).
Dla wybranej mieszaniny ciśnienie parcjale tlenu na danej głębokości jest zbyt niskie (typowo 0,16 at) i istnieje ryzyko wzmożonego wysiłku a nawet omdlenia i w rezultacie wypadku nurkowego. Alarm występuje na ogół dla tzw. „głębokich” mieszanek Trimix przy niskich głębokościach nurkowania.
- 8.11 Butla jest pusta (NoAir).
Skończyła się mieszanina oddechowa. Można spróbować zmienić zestaw butli. Możesz również spróbować dokładniej określić swoje indywidualne zużycie powietrza i wprowadzić je do konfiguracji. Przestrzegamy jednak przed zaniżaniem tego parametru lub wprowadzaniem go „na styk” (SRC).
- 8.12 Ciśnienie czynnika oddechowego w butli osiągnęło niebezpieczny poziom.
Osiągnięty został poziom rezerwy ciśnienia w butli. Rezerwa jest ważnym elementem podnoszącym bezpieczeństwo nurkowania. Pamiętaj, że w przypadku problemów rezerwa powinna pozwolić wynurzyć się Tobie i twojemu partnerowi nurkowemu. Nie należy jej przekraczać.
- 8.13 Głębokość aktualnego nurkowania jest większa niż poprzedniego.
Zasady bezpieczeństwa mówią, aby kolejne nurkowania nie były głębsze niż poprzednie. Najgłębsze nurkowanie zawsze należy planować na początku. Po nurkowaniu w organizmie przez jakiś czas występuje jeszcze wyższy poziom azotu i innych gazów. Mogą pojawiać się pojedyncze pęcherzyki azotu. Każde kolejne nurkowanie w danym dniu wiąże się z wyższym ryzykiem, dlatego lepiej jest redukować głębokość niż ją zwiększać.

9 Przykłady.

Podane poniżej plany stanowią tylko przykłady. Nie traktuj ich, jak gotowe plany nurkowe. Pamiętaj, aby zawsze dobierać parametry nurkowania i plan do swoich indywidualnych potrzeb i bieżących warunków. Konsultuj plany ze swoim partnerem nurkowym i nigdy nie nurkuj sam.

9.1 Dwa nurkowania na Czarnym Stawie w Tatrach.

Niniejszy przykład stanowi odzwierciedlenie typowego planowania nurkowań w niskich górach. W tym przypadku wybieramy jezioro polodowcowe położone na wysokości 1624 m n.p.m. Zwykle jeziora te cechują się przejrzystą wodą i ubogą florą. Należy pamiętać o zabraniu ciepłego obuwia, ciepłego skafandra, rękawic i butów nurkowych, zapasowych butli z powietrzem i zestawu ratunkowego a także ciepłej herbaty. Ze względu na stosunkowo niską temperaturę (prawdopodobnie w granicach 8-15°C) czas nurkowań ustalamy na krótkie 40 i 30 minut. Cały zapasowy sprzęt mamy na miejscu, więc przerwę między nurkowaniami również ustalamy stosunkowo krótki. Oba nurkowania wykonamy na głębokość 15 metrów.

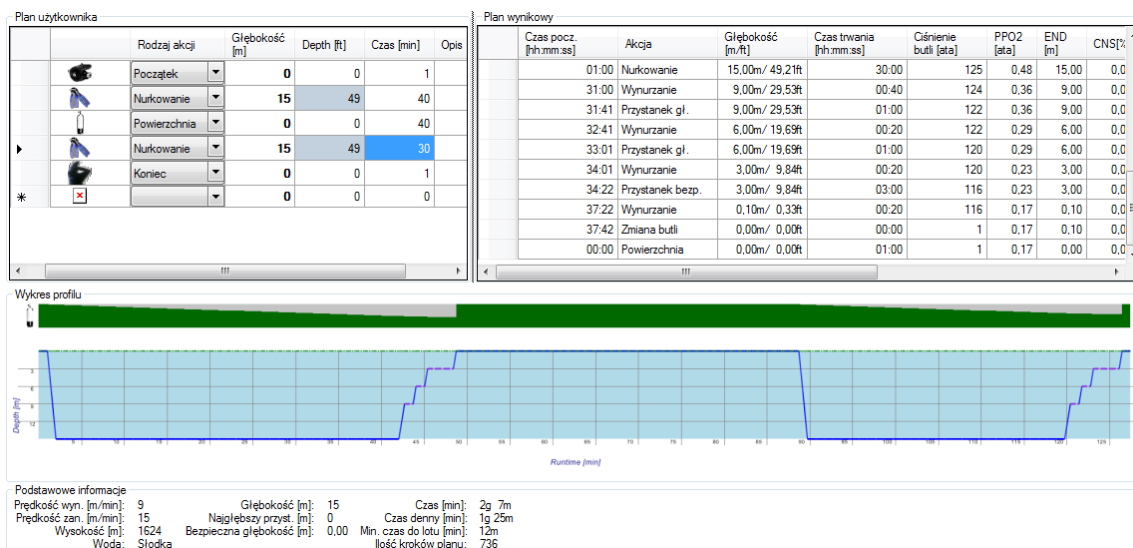
Ustalamy konfigurację podstawową – wysokość, rodzaj mieszaniny i typ butli.

The screenshot shows the 'Diving Planner' application window. The 'Konfiguracja' (Configuration) tab is active. The 'Środowisko' (Environment) section includes fields for 'Wysokość [m]' (1624), 'Ciśnienie atmosferyczne [hPa]' (833), 'Wysokość [ft]' (5328), and 'Ciśnienie atmosferyczne [inHg]' (24.59). The 'Rodzaj wody' (Water type) is set to 'Ślodka' (Fresh). The 'Zestaw oddechowy' (Breathing apparatus) section shows 'Mieszanina oddechowa' (Breathing mix) as 'Powietrze' (Air) and 'Zestaw podstawowy' (Basic set) as 'Butla 15l 200atm'. The 'Limity' (Limits) section includes 'Maksymalna głębokość [m]' (20), 'Maksymalny czas [min]' (120), 'Nurkowanie wielokrotne [dn]' (1), 'Maksymalna głębokość [ft]' (66), 'Równoważna gł. nark. [m]' (40), 'Limit CNS [%]' (80), 'Min. ciśnienie butli' (1/4 - Standardowa re), and 'Limit bezpieczeństwa [ata]' (50). The 'Ustawienia symulacji' (Simulation settings) section includes 'Tryb obliczeń' (Dynamiczny), 'Głębokie przystanki' (Buhlmann (SSA/CM)), 'Wariant (M-Values)' (ZHL16C - Komputer), 'Auto atmosfera' (checked), and 'Napełnianie butli' (checked). The status bar at the bottom indicates 'Silnik: RDTAdive.zhl16 1.0.11356.100 Rys: 1225x187 (1920x293) Język: Polski (Polska) / Polski Pam: 6MB'.

Następnie wprowadzamy dane wejściowe. Wystarczy wprowadzić tylko akcje podstawowe - „Nurkowanie” i „Powierzchnia”. Pozostałe elementy nie są obowiązkowe.

Plan użytkownika						
		Rodzaj akcji	Głębokość [m]	Depth [ft]	Czas [min]	Opis
		Nurkowanie	15	49	40	
		Powierzchnia	0	0	40	
		Nurkowanie	15	49	30	
*		Nurkowanie	0	0	0	

Następnie przeliczamy nasz profil. Program automatycznie doda brakujące elementy i przeprowadzi symulację naszego nurkowania. Wyniki można prześledzić w prawym panelu oraz na wykresie.



Plan wygląda dobrze, program nie zgłasza żadnych ostrzeżeń. Nurkowania będą bezdekompresyjne. Weryfikujemy jeszcze wyniki z tabelami bez-dekompresyjnymi, sprawdzamy prognozę pogody i możemy ruszać. W przypadku takich nurkowań ważne jest aby przed nurkowaniem zaaklimatyzować się na danej wysokości a po nurkowaniu nie przemieszczać się na wyższe wysokości. Inaczej narażamy się na wystąpienie DCS. Nurkowanie wydaje się proste, jednak ze względu na wpływ wysokości należy potraktować je jako technicznie trudne.

9.2 Nurkowania w kamieniołomie Horka (Saksonia).

Niedaleko Drezna w Niemczech, w miejscowości Horka znajduje się ciekawy kamieniołom. Na terenie kamieniołomu znajduje się dobrze wyposażona baza nurkowa. Na nurkowanie najlepiej wybrać się grupą. Woda w zbiorniku jest przejrzysta praktycznie cały rok. Widoczność dochodzi do 10m. Głębokość nieco ponad 30m. Nurkowania w tym miejscu należą do bezpiecznych i ciekawych. Aby opłynąć kamieniołom, sprawny nurek potrzebuje około godziny, jednak my radzimy wykonać kilka krótszych nurkowań, co pozwoli na spokojne zwiedzenie zbiornika bez zbędnego wysiłku i stresu. Horka nadaje się również idealnie do nurkowań nocnych, więc warto zabrać ze sobą latarki.

Planujemy więc trzy nurkowania, dwa w dzień i jedno w nocy. Pierwsze na głębokość 20m, drugie płytsze 15m i nocne do 10m. Między każdym z nurkowań planujemy minimum 2h przerwy.

Prowadzamy podstawowe parametry. Podczas naszych poprzednich nurkowań zmierzaliśmy typowe zużycie powietrza. Jeżeli nie wykonałeś pomiaru wcześniej, lub np. jesteś trochę zmęczony, radzimy założyć 20l/m a nie jak w przykładzie 16. ważne jest, abyś uzgodnił długość nurkowania i inne parametry z partnerem. Dostosujcie je wspólnie, tak aby nie spowodować zagrożenia dla żadnego z Was !!!

Diving Planner

Plik Akcje

Początek [x] Konfiguracja [x] Profil nurkowy [x] Raport [x] 22 15.3 Dane profilu [x] Wariant (M-Values) [x]

Środowisko

Wysokość [m] 0 Ciśnienie atmosferyczne [hPa] 1013 Rodzaj wody ☒ Słodka ☐ Morska (Zasolona)

Wysokość [ft] 0 Ciśnienie atmosferyczne [inHg] 29.92

Zestaw oddechowy

Mieszanka oddechowa Powietrze Zestaw podstawowy Butla 15l 200bar

SCR (Zużycie pow.) [l/min] 16 ☐ Autom.wyбір butli

Limity

Maksymalna głębokość [m] 20 Maksymalny czas [min] 60 Nurkowanie wielokrotne [dn] 1 Min. ciśnienie butli 1/4 - Standardowa r

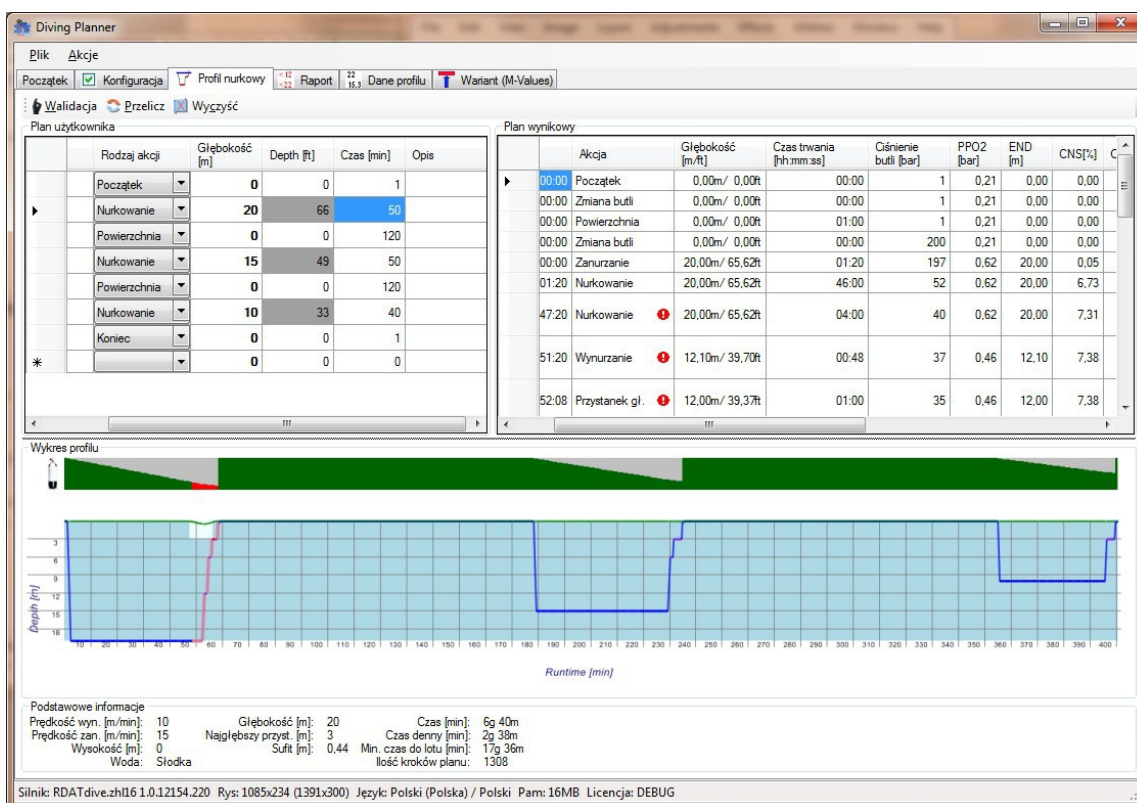
Maksymalna głębokość [ft] 66 Równoważna gł. nark. [m] 40 Limit CNS [%] 80 Limit bezpieczeństwa [ata] 50

Ustawienia symulacji

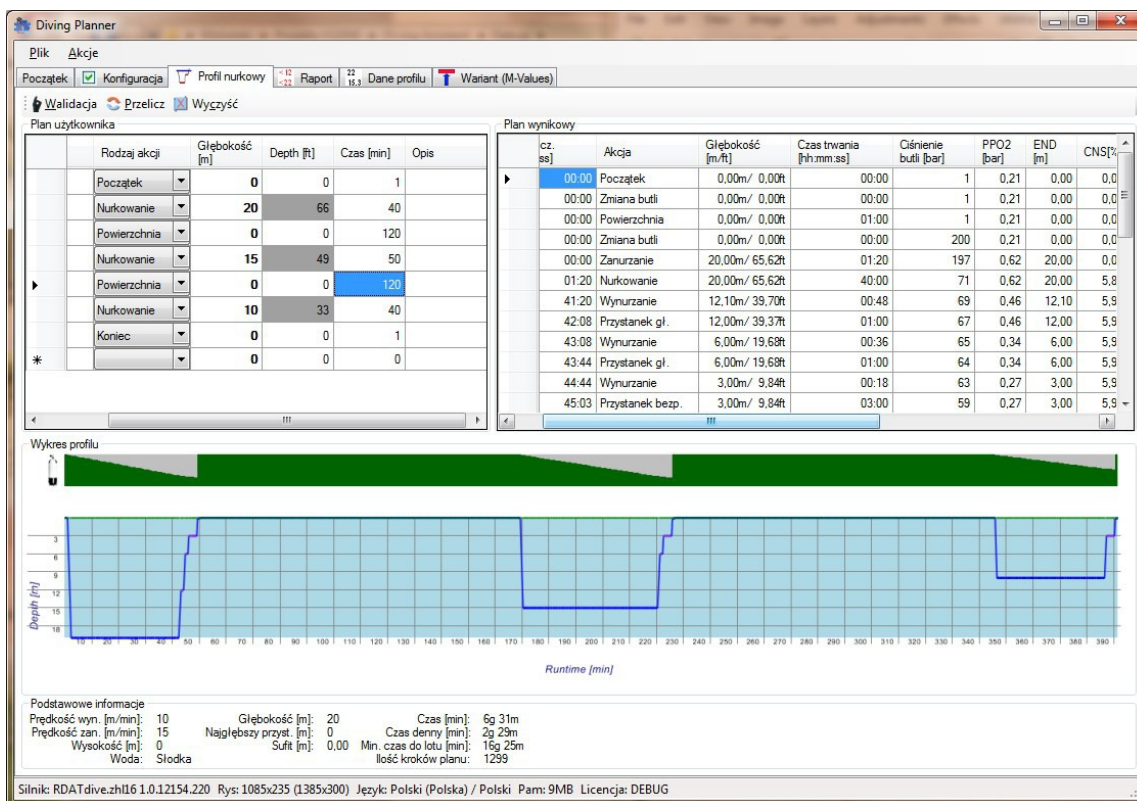
Tryb obliczeń Dynamiczny Głębokie przystanki GF Współcz. gradier GF Lo [%M-Value] 20

Wariant (M-Values) ZHL16C - Komputer ☒ Auto atmosfera ☒ Napelnianie butli GF Hi [%M-Value] 80

Następnie planujemy nasze nurkowanie. Wprowadzamy trzy nurkowania w odstępach 2h. Pamiętaj, aby raczej nie nurkować więcej, niż 3 razy dziennie. W rzeczywistości przerwy mogą być dłuższe, szczególnie przed nurkowaniem nocnym.



Niestety, pierwsze nurkowanie, z racji głębokości jest zbyt długie. Nie wystarczy nam powietrza. Takiego nurkowania nie można wykonać !!! Skracamy więc pierwsze nurkowanie i wydłużamy nieco drugie. Sprawdzamy jeszcze raz.



Teraz jest bezpiecznie. Sprawdzamy jeszcze wyniki z tabelami dekompresyjnymi i naszymi komputerami nurkowymi i można kontynuować przygotowania.

10 Wymagane parametry techniczne systemu komputerowego.

Aby oprogramowanie pracowało poprawnie, powinny być spełnione poniższe rekomendacje dotyczące konfiguracji komputera i systemu operacyjnego. Aplikacja może pracować na innych komputerach, jednak nie ma takiej gwarancji (nie były one testowane).

Zalecenia znajdują się również w Umowie Licencyjnej.

10.1 System operacyjny.

Aplikacja była tworzona z myślą o systemach Microsoft Windows w najnowszej wersji Windows 7 z dodatkiem SP1 oraz Windows 8. Testowaliśmy również jej poprawne działanie na ciągle popularnym Windows XP z dodatkiem SP3. Aplikacja powinna również poprawnie pracować na Windows Vista, jednak nie była na tej platformie w pełni testowana.

Zalecamy, aby przed instalacją była zainstalowana platforma Microsoft .NET, nie starsza niż w wersji 4. Niemniej, instalator zawiera niezbędne elementy platformy .NET.

Należy zwrócić uwagę, aby programy zabezpieczające (firewall) nie blokowały naszej aplikacji dostępu do sieci Internet. Sieć niezbędna jest do uruchomienia aplikacji.

10.2 Wymagania sprzętowe.

Z naszych testów wynika, że aplikacja pracuje poprawnie praktycznie na każdej popularnej platformie sprzętowej. Na wolniejszych komputerach lub wyposażonych w mniejszą ilość pamięci, symulacja może wyliczać się dłużej, ale w akceptowalnym czasie. Aby zapewnić optymalny komfort pracy zalecamy aby komputer na którym będzie instalowany program, spełniał poniższe wymagania minimalne:

- procesor: INTEL PENTIUM lub Athlon 64,
- pamięć operacyjna RAM: 1GB,
- karta graficzna: dowolna o rozdzielczości 1024x768 lub 1280x720, 16 tys. kolorów,
- sieć: aktywne połączenie do sieci Internet,
- 20 GB przestrzeni dyskowej

Rewelacyjne wyniki pracy otrzymywaliśmy na systemach wyposażonych w procesor Intel i5 2.4Ghz, wyposażonych w 4GB pamięci RAM, karcie graficznej o rozdzielczości HD z zainstalowany Windows Home 7 64 bit.