

## Sekcja Trzecia

### Sprzęt Nurkowy

Swobodne nurkowanie jest formą aktywności ruchowej opartej na zastosowaniu specjalistycznego sprzętu. Dlatego też nie jest możliwe pełne zrozumienie teorii nurkowania bez gruntownej i rzetelnej wiedzy o stosowanym w nurkowaniu ekwipunku. Sprzęt stosowany przez nurków jest różnorodny: począwszy od takich które ma ją na celu zapewnienie wygody takie jak podwodne latarki, noże nurkowe po sprzęt zasadniczy taki jak kombinezony nurkowe, źródła pływalności czy skomplikowane systemy podtrzymania życia takie jak butle, automaty oddechowe. Wykorzystywane do produkcji sprzętu nowe rozwijające się technologie komputerowe sprawiają że jest on coraz lepszy oraz bezpieczniejszy.

Niestety wielu nurków niechętnie uczy się więcej o swoim sprzęcie ponieważ wierzą oni, że nie są „mechanicznie uzdolnieni”. Jest to błędne mniemanie nie musicie być serwisantem bądź inżynierem aby zrozumieć sposób działania nowoczesnego sprzętu nurkowego. Fundamenty są bardzo proste. Poza tym co ważne zrozumiecie jak działa sposób działania sprzętu a nie techniczne detale. Takie jest założenie tej sekcji – ułatwić wam pojęciowe rozumienie sprzętu nurkowego. Nawet jeśli macie problemy ze zmianą opon w samochodzie zobaczycie że pojęcia przedstawiane w tej sekcji będą wyjaśnione w sposób prosty i bezpośredni

#### Cel 3.1

Wyjaśnij znaczenie każdego wymaganego prawem znaku jaki pojawia się na kołnierzu butli nurkowej włączając: oznaczenia stopu, datę testu hydrostatycznego, robocze ciśnienie oznaczenia nadciśnienia

#### Źródła:

Encyklopedia, sekcja trzecia, w artykule zatytułowanym „Rozszyfrowywanie oznaczeń na kołnierzu butli nurkowej”

#### Ćwiczenia

1. Które z następujących oznaczeń określa stop jaki został użyty do wytworzenia butli nurkowej?
  - a. 3AL
  - b. 7@89
  - c. 675432
  - d. 3000
2. Które z następujących oznaczeń określa datę testu hydrostatycznego?
  - a. 3AL
  - b. 7@89
  - c. 675432
  - d. 3000
3. Oznaczenie (+) pojawiające się na butlach \_\_\_\_\_ oznacza że dana butla może być naładowana \_\_\_\_\_ ponad ciśnienie robocze.
  - a. stalowych / 15%
  - b. aluminiowych / 10%

- c. stalowych i aluminiowych / 10%
- d. stalowych / 10%

**UWAGA:** Oznaczenia na butlach są zależne od norm obowiązujących w danym kraju. Upewnij się u swojego instruktora PADI jakie oznaczenia obowiązują w twoim kraju.

### Cel 3.2

Zestaw różnice pomiędzy butlami stalowymi i aluminiowymi w kwestii ich odporności na korozję i oblicz objętość butli w zależności od ciśnienia

### Źródła:

Encyklopedia, sekcja trzecia, pod hasłem „Różnice pomiędzy butlami Stalowymi i aluminiowymi”

### Ćwiczenia:

1. Butlę stalową której pojemność wynosi 2016 litrów przy ciśnieniu 168 bar oraz butlę aluminiową której pojemność wynosi 2265 litrów przy ciśnieniu 203 bar. Napełniono do ciśnienia 133 bar. Która butla zawiera więcej powietrza?
  - a. butla stalowa
  - b. butla aluminiowa
  - c. będą równe
  - d. nie można udzielić informacji na podstawie dostępnych danych
1. *System Europejski Metryczny* Butlę 8 litrową napełniono do 300 bar, a butlę 12 litrową napełniono do 175 bar. W której butli znajduje się więcej powietrza?
  - a. w 8 litrowej
  - b. w 12 litrowej
  - c. w obu będzie tyle samo powietrza
  - d. nie można udzielić odpowiedzi na podstawie dostępnych danych
2. Butle aluminiowe zostały wprowadzone ponieważ aluminium jest mocniejszym materiałem i może pracować pod większym ciśnieniem niż butle stalowe
  - Prawda
  - Fałsz

### Cel 3.3

Wyjaśnij działanie zaworu typu „J” oraz opisz jak on pracuje

### Źródła:

Encyklopedia, sekcja trzecia, pod hasłem „Butle - Cechy”  
Podręcznik PADI Nurek Ratownik (Rescue Diver) sekcja czwarta

### Ćwiczenia:

1. Zawór typu J został stworzony w celu:

- a. zwiększenia solidności pracujących mechanizmów wewnętrznych
- b. zapobieganiu rozerwaniu butli w przypadku przeładowania
- c. ostrzeżeniu nurka o niskim poziomie powietrza w butli
- d. wszystkie powyższe odpowiedzi są poprawne.

2. Butla nurkowa wyposażona w zawór typu „J” jest w stanie przyjąć o 20-35 bar /300- 500 psi więcej niż butla bez takiego zaworu.

- Prawda                       Fałsz

### Cel 3.4

Wyjaśnij co to jest zabezpieczenie ciśnieniowe(burst disk) oraz opisz jak zapobiega ono eksplozji przepełnionej butli.

### Źródła:

Encyklopedia, sekcja trzecia, pod hasłem „Butle - Cechy”

### Ćwiczenia:

1. Aby zapobiec rozerwaniu podczas przeładowania butli, zabezpieczenie typu „burst disk” jest montowane w \_\_\_\_\_ i zaprojektowane jest na pęknięcie w momencie gdy ciśnienie w butli wzrośnie o ponad \_\_\_\_\_ od ciśnienia roboczego butli

- a. automacie / 200%
- b. kołnierzu butli / 225%
- c. zaworze / 140%
- d. manometrze / 125%

2. Dlaczego istotne jest aby regularnie wymieniać „burst disk”?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Jaka jest główna przewaga nowszego typu „burst disk`u” pozwalającego wyładować powietrze na boki zamiast prosto w górę?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### Cel 3.5

Wyjaśnij wpływ wysokiej temperatury na strukturę butli oraz co należy zrobić jeśli butla zostanie poddana takim warunkom

### Źródła:

Encyklopedia, sekcja trzecia, pod hasłem „Butle nurkowe – Przechowywanie i Serwisowanie”

### Ćwiczenia:

1. Wyjaśnij dlaczego należy unikać procesów cieplnych podczas malowania lub przemalowywania butli?

---

---

---

2. Aby upewnić się, że struktura butli nie uległa zmianie należy \_\_\_\_\_ za każdym razem gdy \_\_\_\_\_.

- a. zniszczyć / ma ponad 20 lat
- b. poddać testowi hydrostatycznemu / gdy była poddana temperaturze powyżej 82°C / 180°F
- c. dokonać inspekcji wizualnej / była nieużywana więcej niż dwa lata
- d. wszystkie powyższe odpowiedzi są poprawne

### Cel 3.6

Wyjaśnij jak butla nurkowa jest poddawana testowi hydrostatycznemu i w jakim ciśnieniu jest przeprowadzony test.

### Źródła:

Encyklopedia, sekcja trzecia, pod hasłem „Butla nurkowa Przechowywanie i Serwisowanie”

**UWAGA:** procedury sprawdzania butli są zależne od norm obowiązujących w danym kraju. Upewnij się u swojego instruktora PADI jakie oznaczenia obowiązują w twoim kraju.

### Ćwiczenia:

1. Podczas testu hydrostatycznego butla znajduje się w wypełnionej wodą komorze. Następnie butla jest napełniana sprężonym powietrzem, a wartość o jaką rozszerzy się butla jest mierzona przez wartość wypartej wody.

Prawda       Fałsz

2. do jakiego ciśnienia napełniana jest butla podczas testu hydrostatycznego?

- a. 340 bar
- b. 200% ciśnienia roboczego
- c. 5/3 ciśnienia roboczego
- d. to zależy od tego co się będzie działo z butlą podczas sprężania

### Cel 3.7

Wymień co najmniej trzy powody dla których inspekcja wizualna butli powinna być przeprowadzana co roku

**Źródła:**

Encyklopedia, sekcja trzecia, pod hasłem „Butla nurkowa – Przechowywanie i Serwisowanie”

**Ćwiczenia:**

1. W jakich okolicznościach powinna być dokonywana inspekcja wizualna butli?
  - a. jeśli słyszymy przemieszczające się wewnątrz butli drobiny materiału
  - b. Jeśli na filtrze pierwszego stopnia automatu widzimy zielony lub czerwony osad
  - c. raz do roku nawet jeśli butla jest w dobrym stanie
  - d. wszystkie powyższe odpowiedzi są poprawne.

2. Wymień trzy powody z jakich zalecana jest inspekcja wizualna butli nurkowej:

a. \_\_\_\_\_  
b. \_\_\_\_\_  
c. \_\_\_\_\_

**Cel 3.8**

Wyjaśnij termin automat o obiegu otwartym o przepływie wymuszonym, oraz opisz jaka jest jego przewaga nad innymi typami automatów.

**Źródła:**

Encyklopedia, sekcja trzecia, pod hasłem „Automaty oddechowe”

**Ćwiczenia:**

1. Termin „obieg otwarty” oznacza, że:
  - a. elektryczności jest użyta do testowania wydatku automatu
  - b. automat jest wykonany metalu odpornego na działanie magnesu
  - c. wydychane powietrze jest kierowane prosto do wody
  - d. wszystkie powyższe odpowiedzi są poprawne
2. Termin „automat o przepływie wymuszonym” oznacza, że automat będzie dostarczał powietrze:
  - a. zarówno podczas wdechu jak i wydechu
  - b. tylko podczas wdechu
  - c. tylko podczas wydechu
  - d. ma stały wydatek bez względu na zapotrzebowanie
4. Przedstaw trzy główne przewagi automatu o obiegu otwartym z zaworem na żądanie:
  - a. \_\_\_\_\_
  - b. \_\_\_\_\_
  - c. \_\_\_\_\_

### Cel 3.9

Wymień główne części i wyjaśnij główne funkcje pierwszego i drugiego stopnia automatu nurkowego

### Źródła:

Encyklopedia, sekcja trzecia, pod hasłem „Automaty oddechowe - cechy”  
Podręcznik PADI Nurk Ratownik(Rescue Diver) sekcja czwarta, pod hasłem „  
Funkcje sorzetu”

### Ćwiczenia:

1. Wyjaśnij podstawowe funkcje pierwszego stopnia automatu oddechowego:  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
2. Wyjaśnij podstawowe funkcje drugiego stopnia automatu oddechowego:  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
3. Jakie są dwie cechy świadczące o wyższości gniazda DIN nad gniazdem typu INT?  
a. \_\_\_\_\_  
b. \_\_\_\_\_
4. Zawór pilotujący w drugim stopniu zaprojektowano aby:
  - a. wspomagał otwarcie głównego zaworu
  - b. kierować strumień powietrza bardziej bezpośrednio na nurka
  - c. wymaga użycia butli o bardzo wysokim ciśnieniu
  - d. wszystkie powyższe odpowiedzi są poprawne

### Cel 3.10

Zdefiniuj termin „bezpieczny w razie awarii.”(fail – safe) jaki odnosi się do automatów oraz jak się zachowuje w momencie uszkodzenia automatu

### Źródła:

Encyklopedia. sekcja trzecia. pod hasłem „Automaty oddechowe - Cechy”

### Ćwiczenia:

1. Bezpieczny w razie awarii (fail- safe) odnosi się do automatów mających tendencję do \_\_\_\_\_ ponieważ używają \_\_\_\_\_ zaworu w drugim stopniu.
  - a. łatwego oddychania / obiegu otwartego
  - b. swobodnego przepływu / współbieżnego
  - c. łatwego oddychania / obiegu zamkniętego
  - d. swobodnego przepływu / przeciwbieżnego

2. Jaka jest główna przewaga budowy typu „fail- safe”?

---

---

---

---

### Cel 3.11

Zdefiniuj termin „komora środowiskowa” i wyjaśnij czemu ma to zapobiegać.

### Źródła:

Encyklopedia, sekcja trzecia, pod hasłem „Automaty oddechowe – Cechy”

### Ćwiczenia:

1. Komora środowiskowa służy:

- a. ograniczenie wodzie kontaktu z tłokiem lub membraną pierwszego stopnia
- b. ograniczyć wodzie kontakt z tłokiem lub membraną drugiego stopnia
- c. podnieść temperaturę w pierwszym stopniu
- d. powodować zwiększone zawirowania w przepływie powietrza w pierwszym stopniu.

2. Jakie są dwie zalety komory środowiskowej w pierwszym stopniu?

- a. \_\_\_\_\_
- b. \_\_\_\_\_

### Cel 3.12

Zdefiniuj terminy „zbalansowany”, „nie zbalansowany”, „przeciwbieżny”, „współbieżny”. Jaki mają związek z automatami oddechowymi .

### Źródła:

Encyklopedia, sekcja trzecia, pod hasłem „Automaty oddechowe - cechy” oraz artykuł „Różnice pomiędzy zbalansowanym a nie zbalansowanym pierwszym stopniem”

### Ćwiczenia:

1. Zawór który ma tendencje do otwierania się w kierunku zgodnym z przepływem powietrza określany jest jako \_\_\_\_\_ podczas gdy zawór mający tendencję do zamykania się w kierunku zgodnym z przepływem powietrza określamy\_\_\_\_\_.

- a. obieg otwarty / obieg zamknięty
- b. obieg zamknięty / obieg otwarty
- c. przeciwbieżny / współbieżny
- d. współbieżny / przeciwbieżny

2. Główną zaletą stosowania zbalansowanego pierwszego stopnia w stosunku do nie zbalansowanego jest to:

- a. łatwiej się oddycha na dużych głębokościach, nawet przy niskim ciśnieniu w butli

- b. dostarczają większy strumień powietrza
- c. są lepiej przygotowane do korzystania przez drugiego nurka z oktopusa
- d. wszystkie powyższe odpowiedzi są poprawne

### Cel 3.13

Wyjaśnij poprawne procedury związane z użyciem komputerów nurkowych między partnerami.

### Źródła:

Encyklopedia, sekcja trzecia, w artykule „Użycie komputera nurkowego, nie nadużywać”

### Ćwiczenia:

1. Dwoje nurków może używać jednego komputera jeśli będą uważali by pozostać razem i będą mieli dokładnie taki sam profil.
  - Prawda
  - Fałsz
  
2. Dwóch nurków wychodzi z wody po nurkowaniu. Każdy z nich miał swój komputer. Po krótkiej przerwie na powierzchni planują kolejne nurkowanie na 18 metrów . Jeden z komputerów wskazuje, że będą mogli na tych 18 metrach przebywać przez 38 minut. Drugi komputer pokazuje że na tej głębokości będą mogli przebywać tylko 32 minuty. Bazując na tych informacjach jak powinni zaplanować swoje nurkowanie?
  - a. Zaplanować 38 minutowy pobyt na głębokości, ponieważ komputery są celowo projektowane jako bardziej konserwatywne niż tabele nurkowe.
  - b. Zaplanować 32 minutowy pobyt na głębokości, ponieważ komputery są celowo projektowane jako bardziej konserwatywne niż tabele nurkowe.
  - c. Zaplanować 38 minutowy pobyt na głębokości i koniecznie zrobić przystanek bezpieczeństwa przed wynurzeniem na powierzchnie.
  - d. Zaplanować 32 minutowy pobyt na głębokości i koniecznie zrobić przystanek bezpieczeństwa przed wynurzeniem na powierzchnie.

Określ typ głębokościomierza, który automatycznie dostosowuje się do nurkowania na dużych wysokościach

Encyklopedia, sekcja trzecia, pod hasłem, „ Rodzaje Narzędzi”  
Podręcznik Przygoda w nurkowaniu(Adventure in Diving) sekcja pierwsza; Nurkowanie na wysokości

### Ćwiczenia:

1. Głębokościomierz kapilarny pracuje w oparciu o:
  - a. prostego systemu wrażliwych na zmiany ciśnienia mechanizmów
  - b. mechaniczny przetwornik ciśnienia
  - c. Prawa Boyle`a



- d. Prawa Archimedesesa
2. Podczas nurkowania w jeziorze na wysokości 3 000 metrów / 10 000 stóp nurek sprawdza na jakiej jest głębokości. Używa głębokościomierza kapilarnego, który wskazuje głębokość 14 metrów / 45 stóp. Jeśli chciałby zmierzyć odległość w linii prostej między powierzchnią a głębokością gdzie się znajduje okazało by się że:
- a. jest dokładnie 14 metrach / 45 stopach pod powierzchnią
  - b. jest ponad 14 metrów / 45 stóp poniżej powierzchni
  - c. jest mniej niż 14 metrów/ 45 stóp poniżej powierzchni
  - d. nie można udzielić odpowiedzi na podstawie dostępnych danych.

### Cel 3.15

Wymień co najmniej trzy powody związane ze sprzętem, dlaczego nurek zawsze powinien unikać maksymalnych limitów bezdekmpresyjnych

### Źródła:

Encyklopedia, sekcja trzecia, pod hasłem „Rodzaje Narzędzi”  
Podręcznik PADI Deep Diver

### Ćwiczenia:

1. Ze względu na stosowany sprzęt wskazane jest unikanie maksymalnych limitów tabel nurkowych ponieważ:
- a. tabele dekompresyjne są niedokładne
  - b. pod wodą ciężko jest czytać tabele dekompresyjne
  - c. głębokościomierz może wskazywać nieprawidłową głębokość i/ lub możemy źle odczytać głębokość.
  - d. łatwo możemy ulec narkozie azotowej.
2. Na co należy zwracać uwagę planując nurkowanie (biorąc pod uwagę stosowany sprzęt?)
- a. Nurek będzie szybciej zużywał powietrze na płytkiej wodzie
  - b. Oddychanie będzie trudniejsze na płytszej wodzie
  - c. Nurek może mieć problemy z kontrolowaniem wynurzenia/ zanurzenia
  - d. Wszystkie powyższe odpowiedzi są poprawne.

## Sekcja Trzecia

### Klucz odpowiedzi

#### Cel 3.1

Wyjaśnij znaczenie każdego wymaganego prawem znaku jaki pojawia się na kołnierzu butli nurkowej włączając: oznaczenia stopu, datę testu hydrostatycznego, robocze ciśnienie oznaczenia nadciśnienia.

- Pewny
- Zgadłem

**Nieprawidłowo:**

- Zwykła pomyłka
- Brak Wiedzy

1. (a) *Które z następujących oznaczeń określa stop jaki został użyty do wytworzenia butli nurkowej? 3AL.* Oznaczenie 3AL mówi nam, że butla została wykonana ze stopu aluminium zatwierdzonego przez Amerykański Departament Transportu. (butle aluminiowe wyprodukowane do 1 Lipca 1982 roku będą miały inne oznaczenie). 3AA oznacza, że butla została wykonana ze stali chromowo – molibdemowej. Oznaczenie 3A pojawia się na starszych butlach ze stali węglowej, bardziej narażonej na korozję.

- Pewny
- Zgadłem

**Nieprawidłowo:**

- Zwykła pomyłka
- Brak Wiedzy

2. (b) *Które z następujących oznaczeń określa datę testu hydrostatycznego? 7@89.* To oznaczenie mówi nam że test hydrostatyczny został przeprowadzony w Lipcu (siódmy miesiąc) 1989. Znaczek @ jest znakiem zarejestrowanym w Amerykańskim Departamencie Transportu a używany jest do określenia właściwości testu. Na terenie USA test jest wymagany co 5 lat. Po za stanami obowiązują różne przepisy.

- Pewny
- Zgadłem

**Nieprawidłowo:**

- Zwykła pomyłka
- Brak Wiedzy

3. (d) *Oznaczenie (+) pojawiające się na butlach stalowych oznacza że dana butla może być naładowana 10% ponad ciśnienie robocze.* Oznaczenie to jest ważne tylko po pierwszym teście hydrostatycznym, chyba że pojawi się również po kolejnych testach. Poza tym niektóre kraje mogą nie zezwalać na nabijanie butli o 10% wartości ciśnienia roboczego

**UWAGA:** Oznaczenia na butlach są zależne od norm obowiązujących w danym kraju. Upewnij się u swojego instruktora PADI jakie oznaczenia obowiązują w twoim kraju.

#### Cel 3.2

Zestaw różnice pomiędzy butlami stalowymi i aluminiowymi w kwestii ich odporności na korozję i oblicz objętość butli w zależności od ciśnienia

**Prawidłowo:**

- Pewny
- Zgadłem

**Nieprawidłowo:**

- Zwykła pomyłka
- Brak Wiedzy

1. (a) *Butlę stalową której pojemności wynosi 2016 litrów przy ciśnieniu 168 bar oraz butlę aluminiową której pojemność wynosi 2265 litrów przy ciśnieniu 203 bar napełniono do ciśnienia 133 bar . Która butla zawiera więcej powietrza?*

**Butla stalowa.** Aby odpowiedzieć na to pytanie musisz wyliczyć jaka pojemność przypada na 1 bar. W butli stalowej będzie to 12 litrów (2016 dzielone przez 168 bar = 12 litrów). W butli aluminiowej będzie to 11.15 litra (2265 dzielone przez 203 bar = 11.15 litra) Teraz możemy użyć tych danych aby wyliczyć ile

będzie powietrza pod określonym ciśnieniem. W butli stalowej nabytej do 133 bar znajdzie się 1596 litrów powietrza (12 litrów x 133 bar = 1596 litrów), natomiast w butli aluminiowej nabytej do 133 bar będzie tylko 1282.95 litra powietrza ( 11.15 litra x 133 bar = 1482.05 litra)

**Prawidłowo:**

- Pewny
- Zgadłem

**Nieprawidłowo:**

- Zwykła pomyłka
- Brak Wiedzy

**System Europejski Metryczny**

(a) *Butlę 8 litrową napełniono do 300 bar, a butlę 12 litrową napełniono do 175 bar. W której butli znajduje się więcej powietrza? Butla 8 litrowa.* Rozmiar butli liczony jest jej wewnętrzną objętością ( podobnie jak objętość zbiornika paliwa w samochodzie) i tak 8 litrowa butla zawiera 8 litrów skompresowanego powietrza. Aby określić jej ładowność, po prostu mnożymy jej objętość razy ciśnienie. Odpowiedź powie nam ile litrów powietrza pod ciśnieniem 1 atmosfery znajduje się

w butli. W tym przypadku 8 litrowa butla zawiera 2400 litrów powietrza (8 x 300 =2400 litrów) natomiast 12 litrowa zawiera 2100 litrów ( 12 x 175 = 2100 litrów).

**Prawidłowo:**

- Pewny
- Zgadłem

**Nieprawidłowo:**

- Zwykła pomyłka
- Brak Wiedzy

2. *Butle aluminiowe zostały wprowadzone ponieważ aluminium jest mocniejszym materiałem i może pracować pod większym ciśnieniem niż butle stalowe* **Falsz.** Butle z aluminium wprowadzono ze względu na ich większą odporność na korozję.

**Prawidłowo:**

- Pewny
- Zgadłem

**Nieprawidłowo:**

- Zwykła pomyłka
- Brak Wiedzy

1. (c) *Zawór typu J został stworzony w celu: ostrzeżenia nurka o niskim poziomie powietrza w butli.* Zawór typu „J” który poprzedzał współczesne manometry był wczesnym mechanicznym urządzeniem ostrzegającym o niskim poziomie powietrza w butli. W przybliżeniu ciśnienie 20 –35 bar / (w zależności od napięcia sprężyny) powodowało zwolnienie mechanizmu sprężyny i odcinało strumień powietrza ostrzegając nurka o jego niskim poziomie. Po aktywacji zawór – zazwyczaj ciągnąc dźwignię w dół – mechanizm odblokowywał się i

przywracał normalny przepływ powietrza. W raz nadejściem stosowanych współcześnie manometrów pokazujących ciśnienie w butli zawór typu „J” zaczął zanikać. W rzeczywistości, kiedy zawór był w użyciu wielu nurków często unieruchamiało go utrzymując go cały czas dźwignię w pozycji dolnej. Należy pamiętać aby ładując butlę wyposażoną w tego typu zawór. Nie mogą one być ładowane jeśli dźwignia jest w górnej pozycji.

**Prawidłowo:**

- Pewny
- Zgadłem

**Nieprawidłowo:**

- Zwykła pomyłka
- Brak Wiedzy

2. *Butla nurkowa wyposażona w zawór typu „J” jest w stanie przyjąć o 20-35 bar więcej niż butla bez takiego zaworu. Fałsz.* Butla jest butla; może mieć tylko określoną pojemność bez względu jaki w niej zastosujemy zawór. Jak tłumaczyliśmy to wyżej zawór typu „J” ostrzega jedynie nurka o niskim poziomie powietrza w butli. Zawór typu „K” jest tylko zaworem typu włącz/wyłącz i nie ostrzega nurka o poziomie powietrza w butli.

**Prawidłowo:**

- Pewny
- Zgadłem

**Nieprawidłowo:**

- Zwykła pomyłka
- Brak Wiedzy

1. (c) *Aby zapobiec rozerwaniu podczas przeładowania butli, zabezpieczenie typu „burst disk” jest montowane w zaworze i zaprojektowane jest na pęknięcie w momencie gdy ciśnienie w butli wzrośnie o ponad 140 % od ciśnienia roboczego butli.* Burst disk jest montowany w zaworze w ten sposób, aby w przypadku rozerwania cała siła była skierowana w kierunku przeciwnym od głowy nurka. Wymiana płytki powinna być zawsze dokonywana przez doświadczonego serwisanta co zapobiegnie włożeniu złej płytki. Płytką przeznaczoną do butli aluminiowej jest tak

zaprojektowana, ze ulegnie rozerwaniu dopiero pod ciśnieniem około 285 bar / 4200 psi. To jest więcej niż wynosi ciśnienie test hydrostatyczny większości butli stalowych. Pomylenie płytki może doprowadzić do katastrofalnych skutków.

- Pewny

**Nieprawidłowo:**

- Zwykła pomyłka
- Brak Wiedzy

2. *Dlaczego istotne jest aby regularnie wymieniać „burst disk”?* W związku z ciągłym napełnianiem i opróżnianiem butli płytka „burst disk” podlega ciągłym napięciom. Podczas serwisu zaworu są one wyginane. To sprawia, że metal staje się słabszy i może ulec rozerwaniu przy ciśnieniu dużo niższym od nominalnego. Z tego też powodu płytka ta powinna być wymieniana co najmniej raz w roku.

- Pewny

**Nieprawidłowo:**

- Zwykła pomyłka
- Brak Wiedzy

3. *Jaka jest główna przewaga nowszego typu „burst disk`u” pozwalającego wyładować powietrze na boki zamiast prosto w górę?* Starsze płytki burst disk powodowały że powietrze uciekające z butli było kierowane prosto od butli (siła kierowana prostopadle do zaworów). Kiedy płytka ulegała rozerwaniu tak zaprojektowana mogła spowodować że butla mogła zacząć się obracać – czasami poza kontrolą. Nowszy typ zabezpieczenia ciśnieniowego (burst disk) są zaprojektowane aby uchodzące powietrze było kierowane pod kątem 90 stopni zapobiegając potencjalnemu obracaniu butli. Upewnij się że twoja butla posiada nowszy typ płytki, jeśli nie to wymień ją.

**Cel 3.5**

Wyjaśnij wpływ wysokiej temperatury na strukturę butli oraz co należy zrobić jeśli butla zostanie poddana takim warunkom

**Prawidłowo:**

- Pewny
- Zgadłem

**Nieprawidłowo:**

- Zwykła pomyłka
- Brak Wiedzy

około 82°C/180°F butla nurkowa może stracić swoją elastyczność. W związku z tym kiedy będzie napełniana może ulec rozerwaniu. Ładowanie butli która została poddana działaniu temperatury może doprowadzić do wielu poważnych urazów a nawet śmierci spowodowanych eksplozją butli. Podczas malowania butli nigdy nie poddawaj jej działaniu temperatury.

- Pewny

**Nieprawidłowo:**

- Zwykła pomyłka
- Brak Wiedzy

1. *Wyjaśnij dlaczego należy unikać procesów cieplnych podczas malowania lub przemalowywania butli?* Struktura cząsteczkowa metalu może łatwo zostać zmieniona pod wpływem temperatury. Typowym zjawiskiem jest uczynienie materiału bardziej kruchym, co ogranicza jego zdolność do rozciągania i kurczenia się pod wpływem ciągłych zmian ciśnienia. Podczas procesu lakierowania – nie zalecany przy butlach nurkowych – używa się ciepła jako elementu procedury. Kiedy temperatura wzrasta do
2. (b) *Aby upewnić się, że struktura butli nie uległa zmianie należy poddać ją testowi hydrostatycznemu za każdym razem gdy była poddana działaniu temperatury powyżej 82°C / 180°F.* Kwestie temperatury wyjaśniliśmy w poprzednim odpowiedzi. Wiek butli nie jest czynnikiem sam w sobie. Wiele butli mających ponad 20 lat jest ciągle w użyciu. Starsze butle są dobre dopóki ich struktura jest dobra. Jednak jeśli butla była nie używana ponad dwa lata powinna być przeprowadzona inspekcja wizualna, test hydrostatyczny. To jest jedyny sposób aby sprawdzić strukturę.

**Cel 3.6**

Wyjaśnij jak butla nurkowa jest poddawana testowi hydrostatycznemu i w jakim ciśnieniu jest przeprowadzony test.

- Pewny

**Nieprawidłowo:**

- Zwykła pomyłka
- Brak Wiedzy

1. *Podczas testu hydrostatycznego butla znajduje się w wypełnionej wodą komorze. Następnie butla jest napełniana sprężonym powietrzem, a wartość o jaką rozszerzy się butla jest mierzona przez wartość wypartej wody. Falsz.* Podczas testu hydrostatycznego butla znajduje się w komorze wypełnionej wodą. butla jest napełniana wodą, która jest bezpieczniejsza, łatwiejsza i mniej kosztowna w sprężaniu. Jak wzrasta ciśnienie wewnątrz butli, wartość o jaką się rozszerzy butla jest mierzona przez wodę wypartą w zewnętrznym zbiorniku. Kiedy ciśnienie wewnątrz jest zmniejszone, stopień w jakim butla odkształciła się w stosunku do początkowych wymiarów jest mierzony. W zasadzie mierzona jest elastyczność butli. Butle które rozszerzyły się za dużo w stosunku do początkowych wymiarów nie przechodzą testu i nie są dopuszczane do użytku.

**UWAGA:** procedury sprawdzania butli są zależne od norm obowiązujących w danym kraju. Upewnij się u swojego instruktora PADI jakie oznaczenia obowiązują w twoim kraju.

**Prawidłowo:**

- Pewny
- Zgadłem

**Nieprawidłowo:**

- Zwykła pomyłka
- Brak Wiedzy

2. (c) *Do jakiego ciśnienia napełniana jest butla podczas testu hydrostatycznego? 5/3 ciśnienia roboczego.* Do mierzenia elastyczności butli podczas testu hydrostatycznego Amerykański Departament Transportu określił, że powinny być one nabijane do 5/3 ciśnienia roboczego. To znaczy, że butla stalowa pracująca przy 153 bar jest testowana pod ciśnieniem 255 bar. Natomiast butla aluminiowa pracująca pod ciśnieniem 203 bar jest testowana przy 338 bar.

**UWAGA:** procedury sprawdzania butli są zależne od norm obowiązujących w danym kraju. Upewnij się u swojego instruktora PADI jakie oznaczenia obowiązują w twoim kraju.

**Cel 3.7**

Wymień co najmniej trzy powody dla których inspekcja wizualna butli powinna być przeprowadzana co roku

**Prawidłowo:**

- Pewny
- Zgadłem

**Nieprawidłowo:**

- Zwykła pomyłka
- Brak Wiedzy

1. (d) *W jakich okolicznościach powinna być dokonywana inspekcja wizualna butli? Wszystkie powyższe odpowiedzi są poprawne.* Przemieszczające się drobiny materiału mogą oznaczać poważne problemy. Czerwony lub zielony osad osadzający się na filtrze pierwszego stopnia oznacza, że wewnątrz butli znajduje się korozja lub obcy materiał. I na koniec nie ma nic złego w tym aby inspekcja wizualna butli była dokonywana co najmniej raz do roku. Butla która jest intensywnie używana w wodzie morskiej powinna być sprawdzana nawet częściej

- Pewny

**Nieprawidłowo:**

- Zwykła pomyłka
- Brak Wiedzy

2. *Wymień trzy powody z jakich zalecana jest inspekcja wizualna butli nurkowej*
- a. Aby ocenić zewnętrzne uszkodzenia takie jak rysy i wgniecenia. Kilka zewnętrznych uszkodzeń może osłabić butlę jak wewnętrzna korozja
  - b. Wykryć ogniska wewnętrznej korozji, zwłaszcza w butlach stalowych. Nadmierna wewnętrzna korozja może zablokować zawór butli. W butlach stalowych korozja powodująca powstanie dołków może osłabić strukturę butli na długo przed jej testem

hydrostatycznym.

c. Aby zapobiec galwanizacji pomiędzy dwoma różnymi metalami butli i zaworu. W wodzie morskiej elektroliza jest skutkiem styku dwóch różnych metali. W przypadku wystąpienia tego zjawiska mogą uniemożliwić wykręcenie zaworu z butli bez uszkodzenia go. Inspekcja wizualna jest niską ceną za uniknięcie tego problemu.

**Cel 3.8**

Wyjaśnij termin automat o obiegu otwartym z zaworem na żądanie, oraz opisz jaka jest jego przewaga nad innymi typami automatów.

**Prawidłowo:**

- Pewny
- Zgadłem

**Nieprawidłowo:**

- Zwykła pomyłka
- Brak Wiedzy

- Pewny

**Nieprawidłowo:**

- Zwykła pomyłka
- Brak Wiedzy

**Prawidłowo:**

- Pewny
- Zgadłem

**Nieprawidłowo:**

- Zwykła pomyłka
- Brak Wiedzy

1. (c) Termin „obieg otwarty” oznacza, że: **wydechane powietrze jest kierowane prosto do wody**. W tym kontekście termin „obieg otwarty” nie ma nic wspólnego z przewodzeniem elektrycznym lub magnetycznym. Oznacza to po prostu, że powietrze wydechane przez nurka kierowane jest bezpośrednio do wody. Jest to przeciwieństwem „obiegu zamkniętego” gdzie powietrze wydechane jest przechwytywane, filtrowane, natleniane i ponownie jest używane przez nurka.
2. (b) Termin „automat o przepływie wymuszonym” oznacza, że **automat będzie dostarczał powietrze: tylko podczas wdechu**. Jest to łatwe do zapamiętania gdyż automat podaje powietrze tylko na „żądanie”. Żądaniem jest wdech nurka. W momencie wydechu zawór się zamyka i odcina strumień powietrza do czasu następnego wdechu (żądania).
3. *Przedstaw trzy główne przewagi automatu o obiegu otwartym o przepływie wymuszonym:*
  - a. Zużywa on mniej powietrza niż układy o ciągłym przepływie. Układy o ciągłym przepływie wymagają zasilania powietrzem z powierzchni, takiego jak używają nurkowie zawodowi do prac pod wodą. Jest oczywiste, że butla nurkowa może zapewnić powietrze w ograniczonym zakresie.
  - b. Ogranicza wzrost dwutlenku węgla przez zmniejszenie martwych przestrzeni powietrznych. Zasilane powierzchniowo hełmy – lub jak je nazywają nurkowie zawodowi kapelusze – zatrzymują wewnątrz wydechane powietrze. To znaczy że tlenek węgla jest stale gromadzony. Aby ograniczyć problemy z dwutlenkiem węgla hełm musi być co jakiś czas przepłukiwany. Jako, że w drugim stopniu automatu są małe martwe przestrzenie wzrost poziomu dwutlenku węgla jest śladowy.
  - c. Jest prostszy i tańszy od obiegu zamkniętego. Obiegi zamknięte chociaż bardziej bezpieczne niż w przeszłości to pojawiają się specyficzne problemy związane z ich stopniem skomplikowania. Ze względu na koszty nie są one praktycznie stosowane w nurkowaniu rekreacyjnym.

### Cel 3.9

Wymień główne części i wyjaśnij główne funkcje pierwszego i drugiego stopnia automatu nurkowego

- Pewny

**Nieprawidłowo:**

- Zwykła pomyłka
- Brak Wiedzy

1. *Wyjaśnij podstawowe funkcje pierwszego stopnia automatu oddechowego:* Chociaż jest olbrzymia liczba różnych kształtów i modeli automatów, wszystkie one działają w podobny sposób – są zaworami redukującymi ciśnienie. Pierwszy stopień redukuje ogromne ciśnienie w butli do ciśnienia pośredniego. Wartość tego pośredniego ciśnienia zależy od projektu i producentów automatów, ale normalnie znajduje się w przedziale od około 6 bar /85 psi do 10 bar / 140 ponad ciśnienie otaczającej wody.( Jeśli automat nie był w stanie kompensować ciśnienia otaczającej wody, nie dostarczyłby powietrza tak długo aż wartość ciśnienia otaczającej wody przekraczałaby wartość średniego ciśnienia.

**Prawidłowo:**

- Pewny
- Zgadłem

**Nieprawidłowo:**

- Zwykła pomyłka
- Brak Wiedzy

2. Wyjaśnij podstawowe funkcje drugiego stopnia automatu oddechowego: drugi stopień automatu kontynuuje proces omawiany w powyższym punkcie. Ciśnienie średnie z pierwszego stopnia podaje pod ciśnieniem równym ciśnieniu otaczającej wody. Ciśnienie otaczającej wody jest wyczuwane przez elastyczną membranę drugiego stopnia

**Prawidłowo:**

- Pewny
- Zgadłem

**Nieprawidłowo:**

- Zwykła pomyłka
- Brak Wiedzy

3. Jakie są dwie cechy świadczące o wyższości gniazda DIN nad Gniazdem typu INT? Gniazdo DIN (Deutsche Industrie- Norm) jest bardzo popularne w Europie i staje się coraz powszechniejszy w USA. Ma on głównie dwie zalety nad złączem typu INT:
- a. Zapewnia lepszą szczelność pomiędzy butlą a pierwszym stopniem automatu z powodu znajdującego się pomiędzy nimi O-ringu (uszczelki). Zawór w butli jest typu „żeńskie” a w pierwszym stopniu automatu typu „męskiego”
  - b. Ponieważ złącze pomiędzy butlą a automatem jest złączem

gwintowym jest ono znacznie mocniejsze niż złącze typu INT. Ponadto jako, że uszczelka jest głęboko usadzona w zaworze przez co jest bardziej stabilna. System ten jest bezpieczniejszy i pozwala stosować wyższe ciśnienia.

- Zgadłem

- Zwykła pomyłka

4. (a) Zawór pilotujący w drugim stopniu zaprojektowano aby: **wspomagał otwarcie głównego zaworu.** Zawór pilotujący używa mniejszego zaworu jako „pomocnej dłoni” aby otworzyć główny zawór drugiego stopnia. Ponieważ do otwarcia mniejszego asystującego zaworu wymagana jest mniejsza siła, automaty z zaworem pilotującym mają wyższy komfort oddychania. Jednak jako że jest to system bardziej wyrafinowane technicznie wymagają większego serwisu przez co są kosztowniejsze.

### Cel 3.10

Zdefiniuj termin „bezpieczny w razie awarii.”(fail – safe) jaki odnosi się do automatów oraz jak się zachowuje w momencie uszkodzenia automatu

**Prawidłowo:**

- Pewny
- Zgadłem

**Nieprawidłowo:**

- Zwykła pomyłka
- Brak Wiedzy

1. (b) **Bezpieczny w razie awarii (fail – safe) odnosi się do automatów mających tendencję do swobodnego przepływu ponieważ używają współbieżnego zaworu w drugim stopniu.** Zawór współbieżny oznacza, że ma on tendencję do otwierania się zgodnie z przepływem powietrza. Dlatego jeśli nastąpią jakieś problemy w pierwszym stopniu przepływ powietrza będzie otwarty i powietrze będzie uciekało do drugiego stopnia. Wówczas zawór współbieżny w drugim stopniu również się otworzy powodując swobodny przepływ powietrza. Jest to cecha zwiększająca bezpieczeństwo.

- Zgadłem

- Zwykła pomyłka
- Brak Wiedzy

2. Jaka jest główna przewaga budowy typu „fail- safe”? Główna zaletą konstrukcji typu fail safe jest fakt, że w razie awarii powietrze będzie dostarczane nurkowi. Chociaż strumień powietrza jest ciągle nurek może się wynurzyć na powierzchnię. Nigdy nie kontynuujcie nurkowania z automatem który ma ciągle wydatek powietrza.



### Cel 3.11

Zdefiniuj termin „komora środowiskowa” i wyjaśnij czemu ma to zapobiegać.

#### Prawidłowo:

- Pewny
- Zgadłem

#### Nieprawidłowo:

- Zwykła pomyłka
- Brak Wiedzy

1. (a) *Komora środowiskowa służy: ograniczeniu wodzie kontaktu z tłokiem lub membraną pierwszego stopnia.* Kiedy powietrze pod wysokim ciśnieniem rozpręża się to pobiera ogromne ilości ciepła z otoczenia. Wyobraź sobie, że redukcja ciśnienia nastąpi w wodzie o temperaturze bliskiej zamarzania. Jakakolwiek woda w pierwszym stopniu może zamarznąć i uniemożliwić zamknięcie otwartego zaworu. Wtedy mówimy o „zamrożeniu” automatu. Temu problemowi można zapobiec przez zablokowanie wodzie dostępu do pierwszego stopnia. Jednakże

jakakolwiek substancja zostanie wykorzystana do wypełnienia pierwszego stopnia musi mieć temperaturę zamarzania dużo niższą od temperatury zamarzania wody. Normalnie do tych celów stosowane są substancje takie jak alkohol lub smar silikonowy. Jest to ważne dla osób które nurkują w bardzo zimnych wodach.

#### Prawidłowo:

- Zgadłem

- Zwykła pomyłka
- Brak Wiedzy

2. *Jakie są dwie zalety komory środowiskowej w pierwszym stopniu? Pierwszą zaletę komory środowiskowej opisaliśmy w poprzedniej odpowiedzi – zapobiega zamarzaniu. Drugą zaletą jest zapobieganie dostawaniu się wody do pierwszego stopnia oraz jednocześnie zabezpiecza się przed dostaniem się do środka brudu i innych materiałów.*

Zdefiniuj terminy „zbalansowany”, „nie zbalansowany”, „przeciwbieżny”, „współbieżny”. Jaki mają związek z automatami oddechowymi.

#### Prawidłowo:

- Pewny
- Zgadłem

#### Nieprawidłowo:

- Zwykła pomyłka
- Brak Wiedzy

1. (d) *Zawór który ma tendencje do otwierania się w kierunku zgodnym z przepływem powietrza określany jest jako **współbieżny** podczas gdy zawór mający tendencję do zamykania się w kierunku zgodnym z przepływem powietrza określamy **przeciwbieżny**.* Ta koncepcja była już wyjaśniana w pytaniu pierwszym celu 3.10. prostym sposobem na zrozumienie tego jest wyobrazić sobie jak wchodzisz do pokoju. Jeśli możesz popchnąć drzwi – otwierają się zgodnie z kierunkiem wchodzenia

– to wówczas możemy powiedzieć, że są współbieżne. Jeśli jednak musisz je pociągnąć - otwierają się w przeciwnym kierunku – to o drzwiach możemy powiedzieć, że są przeciwbieżne.

- Zgadłem

- Zwykła pomyłka
- Brak Wiedzy

2. (d) *Główną zaletą stosowania zbalansowanego pierwszego stopnia w stosunku do nie zbalansowanego jest to: **Wszystkie powyższe odpowiedzi są poprawne.*** W zbalansowanym automacie działanie zaworów nie jest powiązane z ciśnieniem w butli. Zamiast bezpośrednio na zawór siła potrzebna do jego otwarcia jest kierowana dookoła niego. W rezultacie można zastosować większe prześwity dostarczające więcej powietrza nurkowi. Powoduje to łatwiejsza oddychanie niż w nie zbalansowanych automatach. Większy strumień powietrza

sprawia też że łatwiej będzie oddychać drugiemu nurkowi który będzie musiał skorzystać z naszego alternatywnego źródła powietrza.

### Cel 3.13

Wyjaśnij poprawne procedury związane z użyciem komputerów nurkowych między partnerami.

#### Prawidłowo:

- Pewny
- Zgadłem

#### Nieprawidłowo:

- Zwykła pomyłka
- Brak Wiedzy

- Brak Wiedzy

1. *Dwoje nurków może używać jednego komputera jeśli będą uważali by pozostać razem i będą mieli dokładnie taki sam profil.*  
**Falsz.** Partnerzy nigdy nie powinni dzielić między siebie jednego komputera, ponieważ nie ważne jak bardzo będą się starali nigdy nie będą mieli identycznych profili. Zatem dla lepszego bezpieczeństwa każdy powinien mieć swój komputer.
2. (d) *Dwóch nurków wychodzi z wody po nurkowaniu. Każdy z nich miał swój komputer. Po krótkiej przerwie na powierzchni planują kolejne nurkowanie na 18 metrów. Jeden z komputerów wskazuje, że będą mogli na tych 18 metrach przebywać przez 38 minut. Drugi komputer pokazuje że na tej głębokości będą mogli przebywać tylko 32 minuty. Bazując na tych informacjach jak powinni zaplanować swoje nurkowanie? **Zaplanować 32 minutowy pobyt na głębokości i koniecznie zrobić przystanek bezpieczeństwa przed wynurzeniem na***

**powierzchnię.** W opisanym scenariuszu nurkowie powinni nie tylko użyć bardziej rygorystycznego komputera, ale nawet odjąć kilka minut czasu od jego wskazań. Kiedy planujemy czas pobytu na dnie zawsze bądźmy konserwatywni. Używanie bardziej konserwatywnego komputera do kontrolowania nurkowania jest dobrą praktyką. Jako że niewiele wiemy na temat zjawiska dekompresji powinno się unikać nurkowania na granicy limitów bezdekompresyjnych wskazywanych przez tabele nurkowe czy komputery. Z tego samego powodu zaleca się wykonanie przystanku bezpieczeństwa na koniec każdego nurkowania.

### Cel 3.14

Określ typ głębokościomierza, który automatycznie dostosowuje się do nurkowania na dużych wysokościach

#### Prawidłowo:

- Pewny
- Zgadłem

#### Nieprawidłowo:

- Zwykła pomyłka
- Brak Wiedzy

1. (c) *Głębokościomierz kapilarny pracuje w oparciu o: **Prawo Boyle`a.** głębokościomierz kapilarny jest tylko plastikową pustą rurką otwartą na jednym końcu aby mogła do niej wpływać woda. Zgodnie z prawem Boyle`a jej przestrzeń powietrzna będzie się wypełniana wodą w przewidywalny sposób – połowę pierwotnej pojemności na 10 metrach, jedną trzecią na 20 metrach, jedną czwartą na 30 metrach. Jest to najprostszy głębokościomierz, jaki może sobie zbudować każdy nurek we własnym zakresie. Nie ma on żadnych mechanicznych części co jest jego zaletą. Problematiczne staje się odczytanie jego wskazań na*

*głębokościach powyżej 20 metrów ponieważ podziałka staje się nieliniowa. Do rurki mogą się dostać również pęcherzyki powietrza. Z tego powodu głębokościomierze kapilarne są rzadko używane. Często są również używane jako zapasowe głębokościomierze na płytkiej wodzie.*

**Prawidłowo:**

- Pewny
- Zgadłem

**Nieprawidłowo:**

- Zwykła pomyłka
- Brak Wiedzy

2. (c) *Podczas nurkowania w jeziorze na wysokości 3 000 metrów nurek sprawdza na jakiej jest głębokości. Używa głębokościomierza kapilarnego, który wskazuje głębokość 14 metrów. Jeśli chciałby zmierzyć odległość w linii prostej między powierzchnią a głębokością gdzie się znajduje okazało by się że: jest mniej niż 14 metrów od powierzchni.* Wydaje się to dziwne dopóki nie przypomnimy sobie jak działa głębokościomierz kapilarny. Zamknięta przestrzeń będzie się wypełniała wodą relatywnie do ciśnienia atmosferycznego na

jakie jest wystawiona. W zasadzie pokazuje on raczej relacje w stosunku do ciśnienia atmosferycznego niż w stosunku do aktualnego ciśnienia otoczenia.

Na przykład na poziomie morza otwarty pojemnik (taki jak głębokościomierz kapilarny) zostaje zabrany na 2 atmosfery. Będzie wtedy w połowie pełny. Jako że zaczęliśmy na powierzchni gdzie panuje jedna atmosfera dwukrotne ciśnienie będzie wynosiło dwie atmosfery które jak wiemy panuje na głębokości 10 metrów. Ale pamiętajcie, że głębokościomierz kapilarny pokazuje nam, że na głębokości panuje dwukrotnie większe ciśnienie niż na powierzchni – a nie że są to 2 atm. Porównajmy teraz co stanie się na wysokości. Zaczniemy na wysokości gdzie na powierzchni panuje ciśnienie równe 0,7 bar ( w przybliżeniu 3000 metrów). W tym przypadku 1 atmosfera nie jest 1 atm, ale 0.7 atm. Zatem dwie atmosfery to nie 2 atm ale 1.4 atm. Drugą atmosferę osiągniemy zdecydowanie szybciej ponieważ pierwsza była mniejsza niż na poziomie morza. W rzeczywistości jeśli rozpoczęliśmy przy atmosferze wynoszącej 0.7 możemy łatwo wyliczyć, ciśnienie 1.4 atm zastaniemy na głębokości 7 metrów w wodzie słodkiej. (0.7 atm podzielone przez 0.100 atm/m = 7 m). Chociaż nurek jest na dwóch atmosferach, jest on tylko 7 metrów poniżej powierzchni. Głębokościomierz kapilarny który wskazuje relacje atmosferyczną nadal będzie wskazywał 10 metrów. Teraz zaczynamy rozumieć dlaczego nurkowanie na wysokości wymaga specjalnych procedur i dlaczego specjalne szkolenie byłoby wskazane.

**Cel 3.15**

Wymień co najmniej trzy powody związane ze sprzętem, dlaczego nurek zawsze powinien unikać maksymalnych limitów bezdekompresyjnych

**Prawidłowo:**

- Pewny
- Zgadłem

**Nieprawidłowo:**

- Zwykła pomyłka
- Brak Wiedzy

1. (c) *Ze względu na stosowany sprzęt wskazane jest unikanie maksymalnych limitów tabel nurkowych ponieważ: **głębokościomierz może nieprawidłową głębokość i/lub możemy źle odczytać głębokość.*** Analogowe głębokościomierze wykazują tendencję do niedokładności wskazań. Aby tego unikać należy je często kalibrować. Dlatego jeśli planujesz nurkowanie do limitu bezdekompresyjnego na danej głębokości, niedokładny głębokościomierz – może ją odczytać jako płytszą – co może spowodować że znajdziesz się

w sytuacji dekompresyjnej bez ostrzeżenia. Oprócz fizjologicznych konsekwencji nurkowanie do limitów tabel nurkowych pokazuje także jak ograniczone są możliwości naszego sprzętu. Widzimy zatem że nurkowanie w limitach tabel jest podwójnie niebezpieczne.

**Prawidłowo:**

- Pewny
- Zgadłem

**Nieprawidłowo:**

- Zwykła pomyłka
- Brak Wiedzy

2. (d) *Na co należy zwracać uwagę planując nurkowanie (biorąc pod uwagę stosowany sprzęt)? **wszystkie powyższe odpowiedzi są poprawne.*** Ponieważ na głębokości następuje wzrost ciśnienia nurek będzie musiał zużywać więcej powietrza do oddychania. Po drugie powietrze na głębokości jest gęstsze wymaga większego wysiłku aby dostało się do płuc oraz aby się z nich wydostało. Oznacza to, że będzie nam się trudniej oddychać. Na koniec podczas głębokiego nurkowania kontrolowanie prędkości wynurzania oraz zanurzania staje się

trudniejsze, podobnie jak orientacja w czasie nurkowania. To tłumaczy dlaczego zalecane jest korzystanie z liny opustowej gdy odbywamy głębokie nurkowanie.

## Analiza sekcji

Z klucza odpowiedzi, znajdź wszystkie punkty zakreślone „ prawidłowo – zgadłem” lub „nieprawidłowo – brak wiedzy”. Te punkty przedstawiają ważne informacje lub pojęcia których jeszcze w pełni nie zrozumiałeś. Sprawdź Cele w których udzieliłeś właśnie takich odpowiedzi. Ukończenie tej sekcji jest istotnym krokiem w zrozumieniu przez ciebie działania sprzętu związanej z nurkowaniem rekreacyjnym

	Wiedziałem	Zgadłem	Suma
<b>Prawidłowe odpowiedzi</b>			

	Prosta pomyłka	Brak wiedzy	Suma
<b>Nieprawidłowe odpowiedzi</b>			

### Cele do powtórzenia

- |                               |                               |                               |                               |                               |                               |
|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 3.1  | <input type="checkbox"/> 3.2  | <input type="checkbox"/> 3.3  | <input type="checkbox"/> 3.4  | <input type="checkbox"/> 3.5  | <input type="checkbox"/> 3.6  |
| <input type="checkbox"/> 3.7  | <input type="checkbox"/> 3.8  | <input type="checkbox"/> 3.9  | <input type="checkbox"/> 3.10 | <input type="checkbox"/> 3.11 | <input type="checkbox"/> 3.12 |
| <input type="checkbox"/> 3.13 | <input type="checkbox"/> 3.14 | <input type="checkbox"/> 3.15 |                               |                               |                               |