

Sprzęt Ochrony Dróg Oddechowych



maska Ultra Elite PF

Producenci sprzętu ochrony dróg oddechowych.

Dräger



INTERSPIRO

MSA AUER



Wprowadzenie

Sprzęt ochrony dróg oddechowych zabezpiecza w pełni drogi oddechowe ratowników przed wchłanianiem szkodliwych dla organizmu gazów, pyłów, dymów, par i mgieł.

Służy do prowadzenia krótkotrwałych działań ratowniczych w atmosferze nie nadającej się do oddychania, oraz tam gdzie stężenie tlenu w otaczającej atmosferze spada poniżej 18%.

Podział sprzętu Ochrony dróg oddechowych

SPRZĘT ODO

FILTRACYJNY

IZOLUJĄCY

POCHŁANIACZE

FILTRY

FILTROPOCHŁANIACZE

APARATY POWIETRZNE BUTLOWE

MASKI

APARATY TLENOWE
IZOLUJĄCE

JEDNODROŻNE

DWUDROŻNE

PODCIŚNIENIOWE

POWIETRZNE APARATY
WĘŻOWE

NADCIŚNIENIOWE

Zastosowanie i podział aparatów powietrznych butlowych

Aparaty powietrzne butlowe w połączeniu z dobraną maską są przeznaczone do izolowania dróg oddechowych przy pracy, ratowaniu lub ewakuacji osób poszkodowanych z atmosfery zanieczyszczonej substancjami szkodliwymi (gazy, pary, pyły) lub z atmosfery nie nadającej się do oddychania, w której zawartość tlenu może wynosić poniżej 16 %.

Aparaty butlowe znajdują zastosowanie w przemyśle, pożarnictwie i na statkach przy pracy lub akcjach trwających do 50 minut, zależnie od wysiłku. Mogą być używane w temperaturze otoczenia od -30°C do $+60^{\circ}\text{C}$.

Aparaty powietrzne butlowe możemy podzielić następująco:

podciśnieniowe

nadciśnieniowe

BUDOWA APARATÓW PODCIŚNIENIOWYCH

1. Manometr

2. Zawór butli

3. Zespół redukcyjno - dawkujący

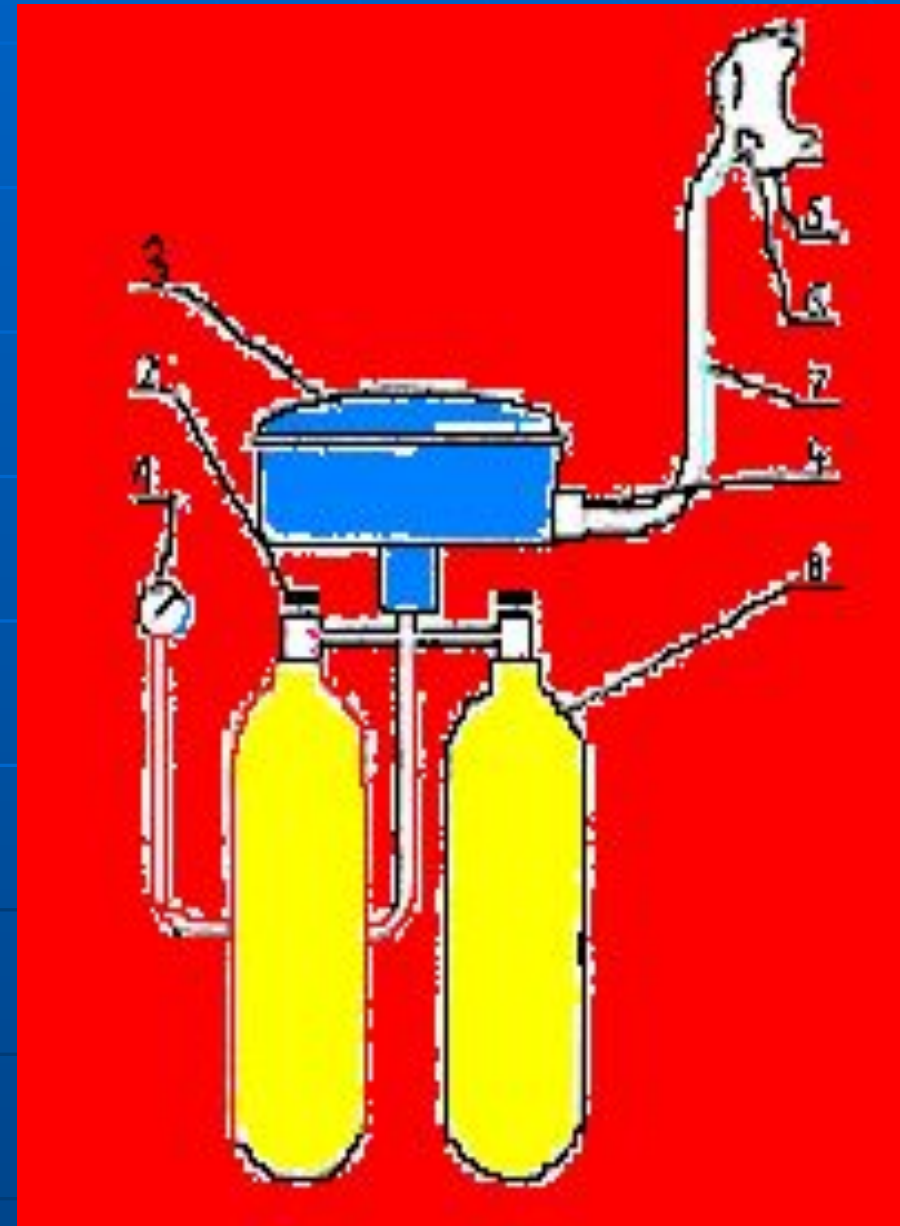
4. Sygnalizator akustyczny

5. Maska

6. Zawór wydechowy

7. Wąż oddechowy

8. Butla



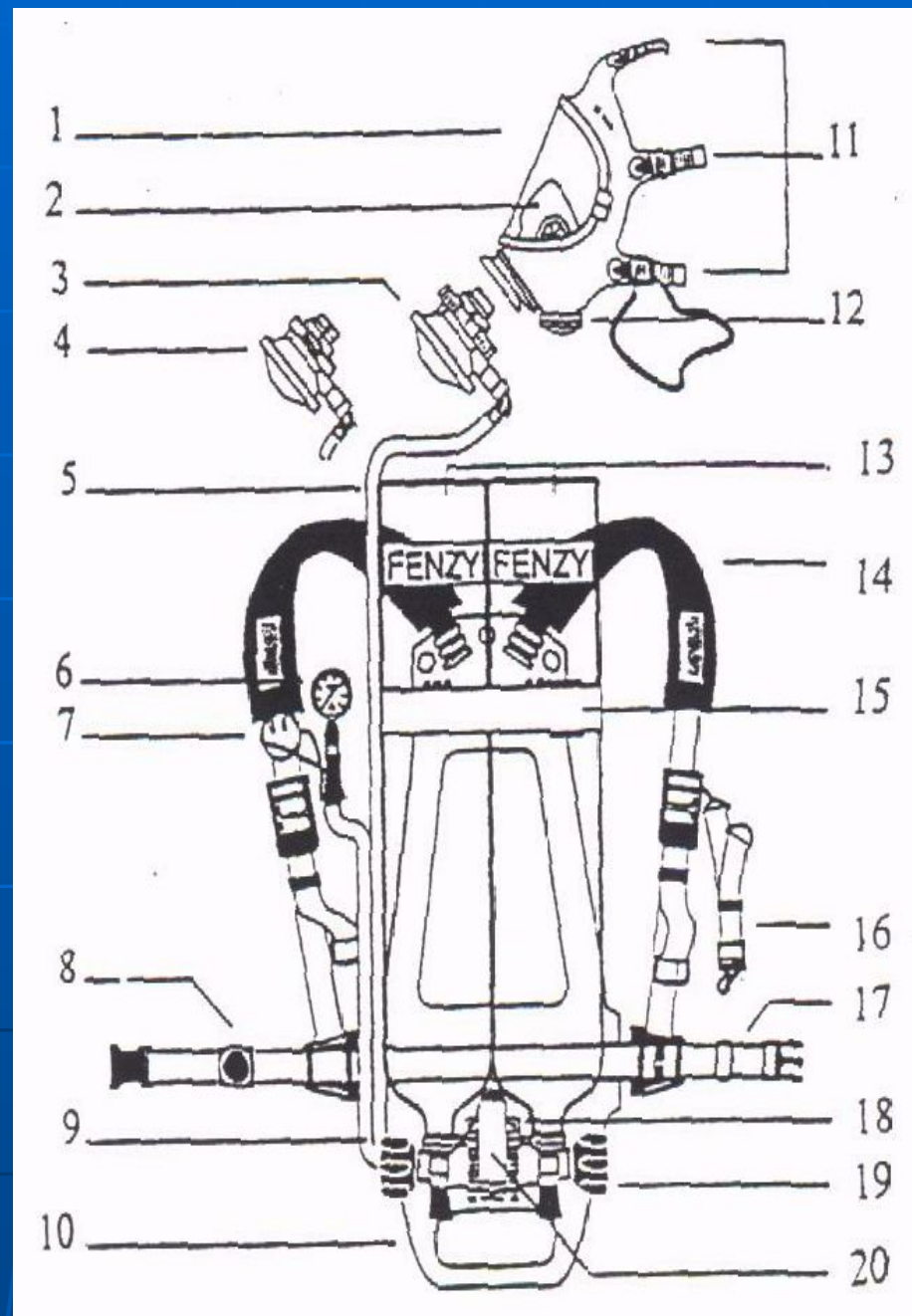
zasada działania aparatów podciśnieniowych.

Po otwarciu zaworu powietrze o wysokim ciśnieniu (20-30Mpa) wypływa z butli do reduktora pierwszego stopnia , który redukuje ciśnienie (do około 0,6 - 0,9Mpa) na odcinku od reduktora pierwszego stopnia do reduktora drugiego stopnia .

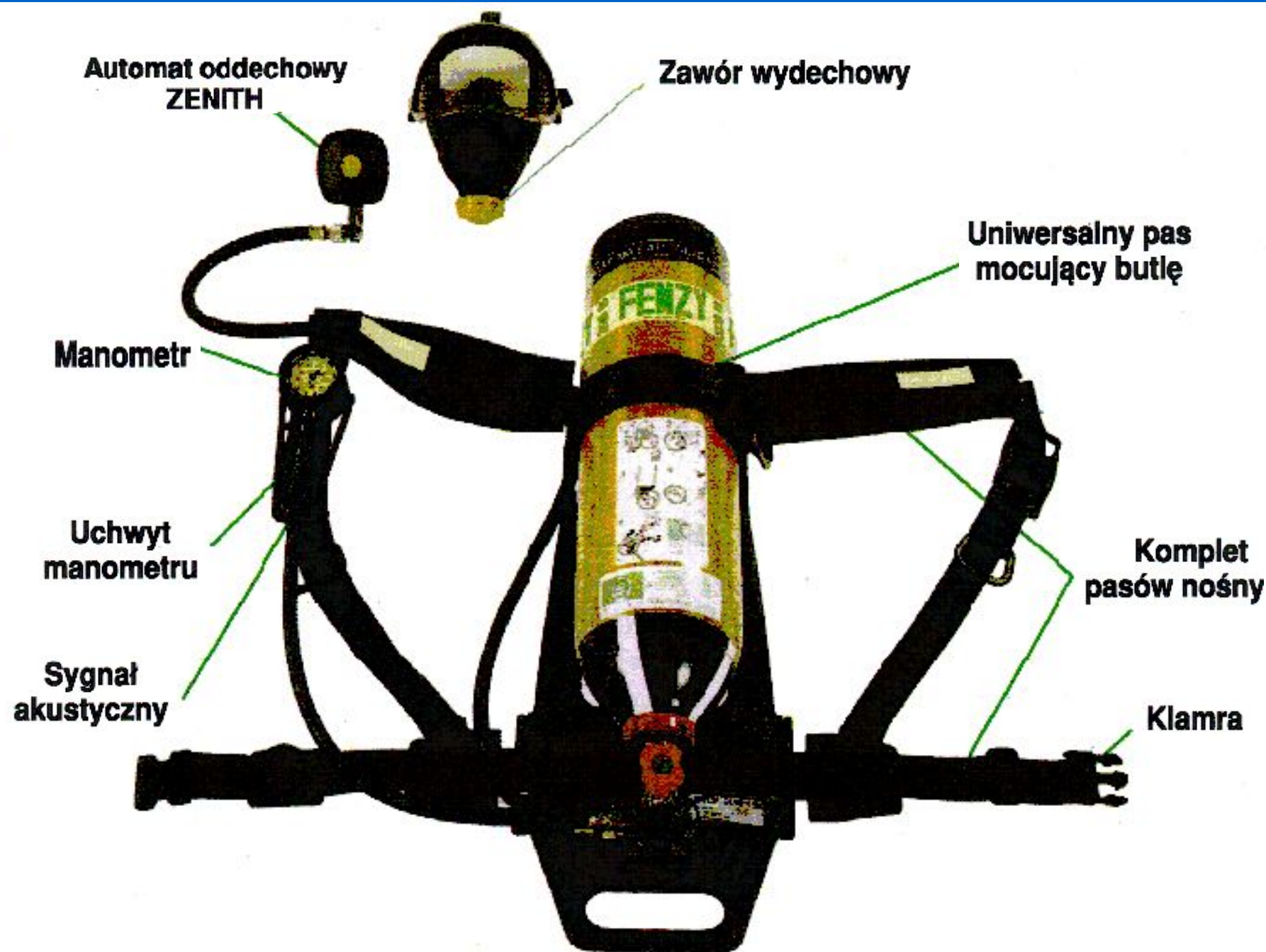
Po wykonaniu wdechu przez użytkownika w masce membrana reduktora drugiego stopnia ugina się uruchamiając dźwignię zaworu dozującego. Powietrze jest dozowane do momentu wyrównania ciśnienia wewnątrz maski do ciśnienia atmosferycznego. Przy wydechu otwiera się zawór wydechowy w masce , zaś dźwignia i membrana są nieruchome nie powodując wypływu powietrza w reduktorze drugiego stopnia w masce. Przy ponownym wdechu membrana ugina się i proces się powtarza.

Aparaty nadciśnieniowe -budowa

1. Maska oddechowa
2. Półmaska
3. Automat oddechowy S.A. 5000
4. Automat oddechowy S.A. 5000 ZENI-TH
5. Przewód średniego ciśnienia
6. Manometr i urządzenie ostrzegawcze
7. Ochraniacz manometru
8. Ochraniacz automatu płucnego
9. Podwójny przewód ciśnieniowy
10. Stelaż
11. Paski maski
12. Zawór wydechowy maski
13. Butla ze sprężonym powietrzem
14. Szelki stelaża
15. Pas mocujący butlę
16. Pas piersiowy
17. Pas brzuszny
18. Reduktor ciśnienia
19. Zawór butli
20. Trójnik do podłączenia dwóch butli



AIR 5500



Zasada działania aparatów nadciśnieniowych.

Po otwarciu zaworu powietrze o wysokim ciśnieniu (20-30Mpa) wypływa z butli do reduktora I-stopnia który redukuje ciśnienie (do około 0,6-0,9Mpa) na odcinku od reduktora I-stopnia do reduktora II-stopnia.

Po wykonaniu „pierwszego” wdechu wymuszonego przez użytkownika uruchamia się zawór dozujący powietrze. Reduktor II- stopnia zwany automatem oddechowym utrzymuje stałe nadciśnienie wypływu powietrza „pod” maską w granicach od 0-3,9mbara.

Zawór wydechowy maski otwiera się przy nadciśnieniu około +4,5mbara. Niezależnie od formy oddychania (wdech-wydech) automat płucny cały czas dawkuje powietrze pod ciśnieniem 0-3,9mbara.

STELAŻ, PASY I SZELKI

Ergonomiczny, wyposażony w szerokie i wygodne taśmy nośne, stelaż zapewnia wysoki komfort pracy i stabilność noszenia butli. Przystosowany jest do mocowania butli w wersji mono lub duo.

Posiada trzy uchwyty służące do przenoszenia i trzy punkty umożliwiające zamocowanie przewodu o wytrzymałości 150 kg. Umożliwia szybki i pewny montaż butli o pojemnościach:

1.2 x 4 dcm³ 20 MPa,

2.1 x 6 dcm³ 30 MPa,

oraz butli kompozytowych o pojemnościach:

1.1 x 6,8 dcm³ 30 MPa

2.1 x 9 dcm³ 30 MPa.

REDUKTOR WYSOKIEGO CIŚNIENIA

Wyposarzony jest w dodatkowe wyjście ciśnienia zredukowanego, umożliwiające podłączenia osoby ewakuowanej i zapewnia stabilność średniego ciśnienia niezależnie od ciśnienia powietrza pozostającego w butli i rytmu oddychania.

W przypadku awarii lub wzrostu ciśnienia powyżej 11 bar następuje wypływ powietrza na zewnątrz aparatu poprzez zawór bezpieczeństwa, zabezpieczając przed wejściem takiego ciśnienia na II stopień redukcji.

Butle

Butle posiadają zawór DIN,
standard stanowi butla stalowa
lekka o pojemności 6 dm³,
ciśnieniu roboczym 30Mpa i
próbny 45Mpa. Ciężar ok.
8,2kg. Czas pracy ochronnej
przy rytmie oddychania 40
l/min wynosi 45 min



ożytkowe

Lekkie butle kompozytowe wykonane są ze szkła aluminiowego, opasanego włóknem węglowym z domieszką włókna szklanego w górnej warstwie. Są one utwardzane w piecu prężnościowym, by w końcu otrzymać finalne wykończenie powłoki do użytku żywic



3,9 kg

Zapotrzebowanie i zużycie powietrza

Bardzo ważnym elementem charakteryzującym wszystkie aparaty jest czas ochronnego działania, zależny od kilku czynników:

- pojemności butli
- ilości butli
- ciśnienia roboczego
- rodzaju wykonywanej pracy
- cech indywidualnych użytkownika

Automat oddechowy

Zaopatrzony w złączkę, gwarantuje pewne i szybkie połączenie z maską. Z chwilą podłączenia do maski zapewnia ciśnienie dodatnie w masce do natężenia przepływu rzędu 500 l/min..

Automat płucny zaopatrzony w dwupunktową złączkę **Air Klik** podłącza się łatwo i pewnie do maski (Fenzy). Następuje wtedy automatyczne uruchomienie automatu płucnego i powstanie nadciśnienia w masce.

Odlączenie automatu płucnego od maski może nastąpić tylko w skutek zamierzonego gestu, tzn. naciśnięcia jednocześnie jedną ręką na 2 przyciski złączki.

Wypływ powietrza z automatu płucnego jest wówczas automatycznie przerywany.

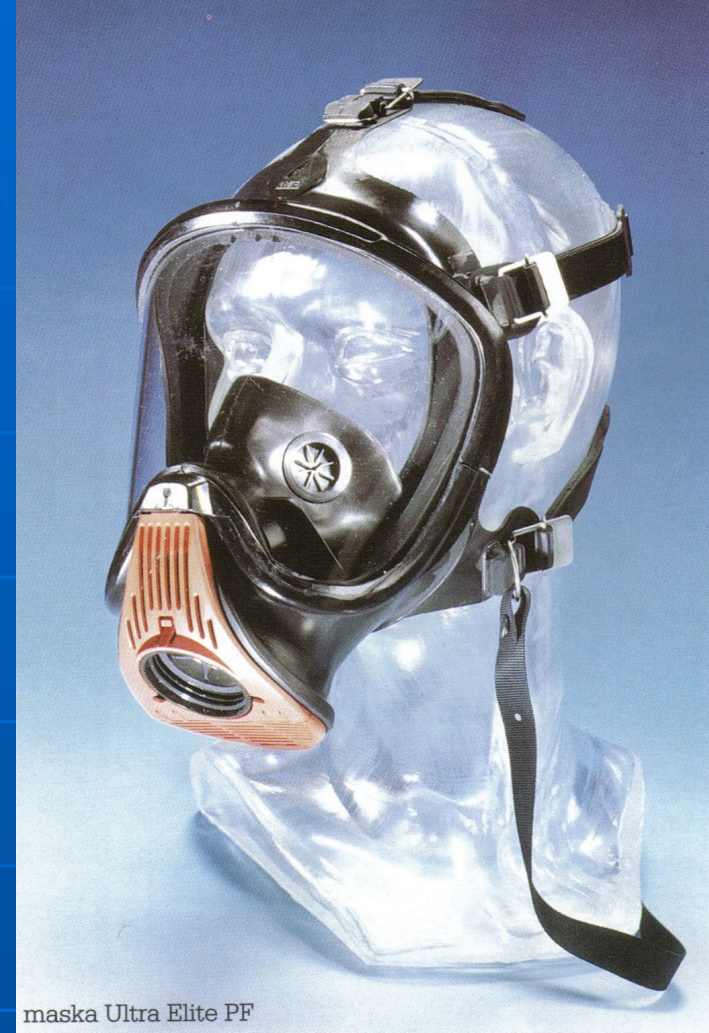


Maski

Przeznaczone są do połączenia dróg oddechowych człowieka ze sprzętem ODO, chronią ponadto oczy i twarz przed niebezpiecznym działaniem gazów i substancji szkodliwych

Rodzaje masek :

- **jednodrożne** – do współpracy z tlenowymi aparatami izolującymi,
- **dwudrożne** – do współpracy z powietrznymi aparatami butlowymi i powietrznymi aparatami węzowym (podciśnieniowe i nadciśnieniowe)



Budowa masek

1. Część twarzowa i półmaska wykonana z neoprenu gumy lub silikonu,
2. Wizjer – wykonany z uszlachetnionego poliwęglanu odpornego na zarysowania i działania chloru oraz na temperaturę,
3. Obejmy uszczelniające wizjer i zespół zaworowy,
4. Pasek nośny, taśmy nagłowia,
5. Półmaska wewnętrzna z 2 zaworkami wdechowymi połączona bezpośrednio z zaworem wydechowym,
6. Zespół zaworowy (wdechowy i wydechowy),
7. Komora foniczna z membraną głosową



Różnice pomiędzy maską podciśnieniową a nadciśnieniową

Maski nadciśnieniowe różnią się tym, że wewnątrz zaworu wydechowego znajduje się sprężynka, której zadaniem jest utrzymanie nadciśnienia w masce powyżej 4,5 mbar (0,45 bar) natomiast w masce podciśnieniowej nie ma sprężynki, zamiast niej jest zaworek gumowy.

Maski nadciśnieniowe (Auer, Drager) posiadają przednią część maski w kolorze czerwonym, podciśnieniowe zaś są całe czarne. **Firma Fenzy nie produkuje masek podciśnieniowych.**

MANOMETR I URZĄDZENIE OSTRZEGAWCZE.

- Manometr posiada tarcze ze skalą od 0 do 35MPa i pozwala odczytywać ciśnienie powietrza w butlach. Pokryty jest farbą fluoroscencyjną, skala czytelna widoczna w ciemności i zadymieniu. Obudowa wykonana z tworzywa odpornego na uszkodzenia mechaniczne, wodoodporna. Dodatkowo manometr umieszczony jest w osłonie gumowej. Pod manometrem znajduje się urządzenie ostrzegawcze (100 dBa z odległości 1 m i częstotliwości dźwięku 3000 Hz). zadziałanie urządzenia ostrzegawczego informuje użytkownika o spadku ciśnienia w butlach poniżej $5,5 \pm 0,5$ MPa



Aparaty tlenowe izolujące

Aparaty tlenowe izolujące są przeznaczone do izolowania dróg oddechowych człowieka od atmosfery nie nadającej się do oddychania z powodu:

1. niskiej zawartości tlenu (poniżej 17%)
2. zawartości gazów lub substancji szkodliwych dla zdrowia.

Aparaty te znajdują zastosowanie w ratownictwie i stanowią wyposażenie Okręgowych i Kopalnianych stacji Ratownictwa Górniczego. Czas działania ochronnego aparatu wynosi do 60 minut.

Aparat tlenowy roboczy W-70



Aparat W-70 znajduje zastosowanie głównie w ratownictwie górniczym. W zależności od zastosowanej wielkości pochłaniacza i stopnia napełnienia butli tlenowej, aparat może być używany do wykonywania prac trwających do 2 lub 4 godzin.

Aparat tlenowy uciezkowy SR-30 i SR 30/60

Aparat regeneracyjny W-2000 (4 godz.)



Półmaski

PRZEZNACZENIE

Półmaski przeznaczone są do ochrony dróg oddechowych użytkownika podczas pracy w pomieszczeniach zapyłonych lub w atmosferze skażonej substancjami o działaniu toksycznym. Stosować można je z jednym lub dwoma pochłaniaczami jednocześnie



Pochłaniacze

Wkłady i pochłaniacze przeznaczone są do ochrony dróg oddechowych w połączeniu z odpowiednio dobraną częścią twarzową.

Stężenie tlenku węgla CO w powietrzu nie może przekraczać 1%, CO₂ - 2% a min. zawartość O₂ w powietrzu powinna wynosić 18%.

Chronią one użytkownika przed szkodliwym działaniem gazów i par, gdy ich stężenie w powietrzu nie przekracza 0,1 % obj.

Każdy pochłaniacz jest przeznaczony ściśle do określonego gazu lub grupy gazów oraz funkcjonuje w ściśle określonym czasie dla danego stężenia.

Braźny Organiczne gazy i pary, których punkt wrzenia jest wyższy niż 65°C

Szary Nieorganiczne gazy i pary z wyjątkiem tlenku węgla

Żółty Dwutlenek siarki i inne kwaśne gazy i pary

Zielony Amoniak i pochodne organiczne amoniaku



Przyłącze - QUICK-FILL (AUER)

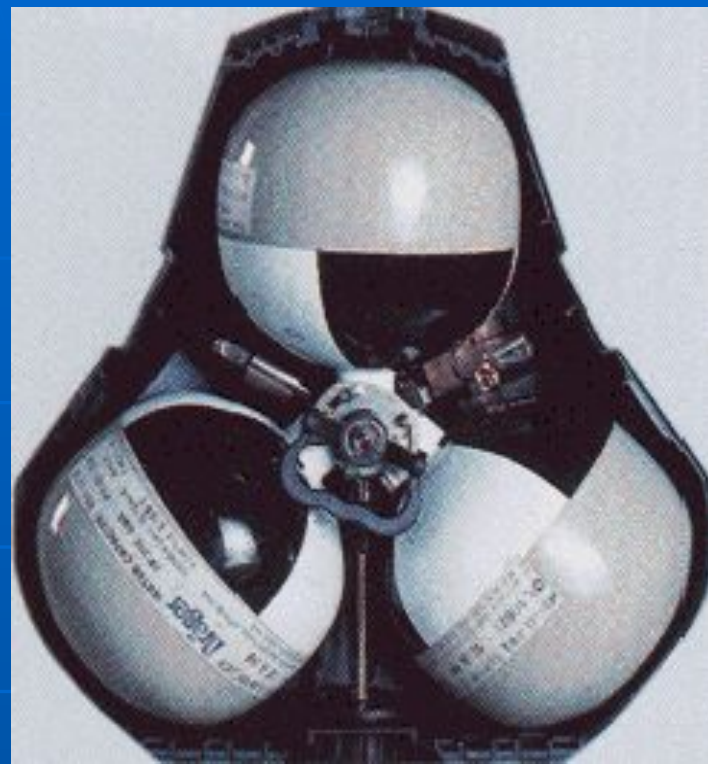
Aparat wyposażony w przyłącze systemu quick-fill umożliwia uzupełnienie powietrza w butlach 300 bar, bez konieczności ich zdejmowania.

W ten sposób możemy w ciągu jednej minuty uzupełnić butlę 6l bar.

Ponadto umożliwia dwom ratownikom z aparatami wyposażonym w przyłącze quick-fill wzajemną pomoc podczas prowadzonych działań.

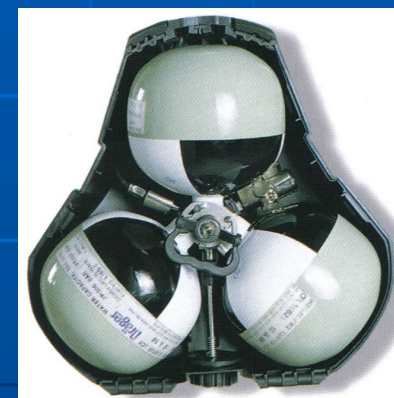
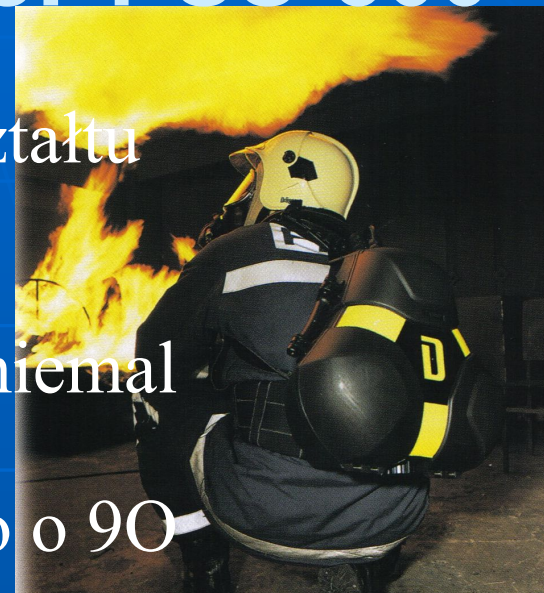


Drager PSS-500



Drager PSS-500

- to rewolucyjne koncepcje całkowicie nowego kształtu pojemnika na powietrze oraz nowego systemu nośnego.
- Powietrze dystrybuowane jest w obrębie trzech niemal kulistych pojemników.
- Zawór „Quick Lock” otwiera się po obrocie tylko o 90 stopni , zaś zawór bezpieczeństwa uniemożliwia omyłkowe zamknięcie zaworu.
- Pakiet butli można zmieniać w kilka sekund, dzięki urządzeniu Quick Connect.
- Kompozytowy stelaż jest sztywny antystatyczny wysoce odporny na uderzenia, wysokie temperatury i czynniki chemiczne. Waga z butlami kulistymi około **12,7kg**.



Drägerman PSS 500

W rozwiązaniu tym zamiast cylindrycznych butli zastosowano trzy idealnie okrągłe połączone w zespół butle.

Pozwoliło to na zmniejszenie grubości ścianek

butli (dzięki równomiernemu rozłożeniu ciśnienia na wewnętrzną powierzchnię butli) a co za tym idzie również zmniejszenie ciężaru samego aparatu.

Nowatorskie jest także położenie aparatu w czasie pracy poniżej pleców zapewniające większą

stabilność użytkownika poprzez obniżenie środka ciężkości.

Drägerman PSS 500



Butla stalowa

Butla z włókien węglowych



Potrójna kula z włókien węglowych

OBLICZANIE SIŁY BEZWŁADNOŚCI

Vol.	Pressure	Distance (mm)	Mass (Kg)	$I = m \times r^2$	Reduction (%)
		r	m		
6,0 Litre	300 Bar	375	11,25	1582 031	0%
6,8 Litre	300 Bar	400	7,0	1120 000	29%
6,0 Litre	300 Bar	300	7,0	630 000	60%

Dräger Bodygard II

1. Cyfrowy wskaźnik ciśnienia
2. Czas do rezerwy /gwizdania/.
3. Przycisk Iluminacji
4. Przycisk temperatury
5. Klucz carbo – klucz rejestracji.
6. Dioda aktywności urządzenia.
7. Podwójne świtała ostrzegawcze – niezależne alarmowanie niskiego ciśnienia
8. Gwizdek pneumatyczny
9. Ręczny guzik alarmu.

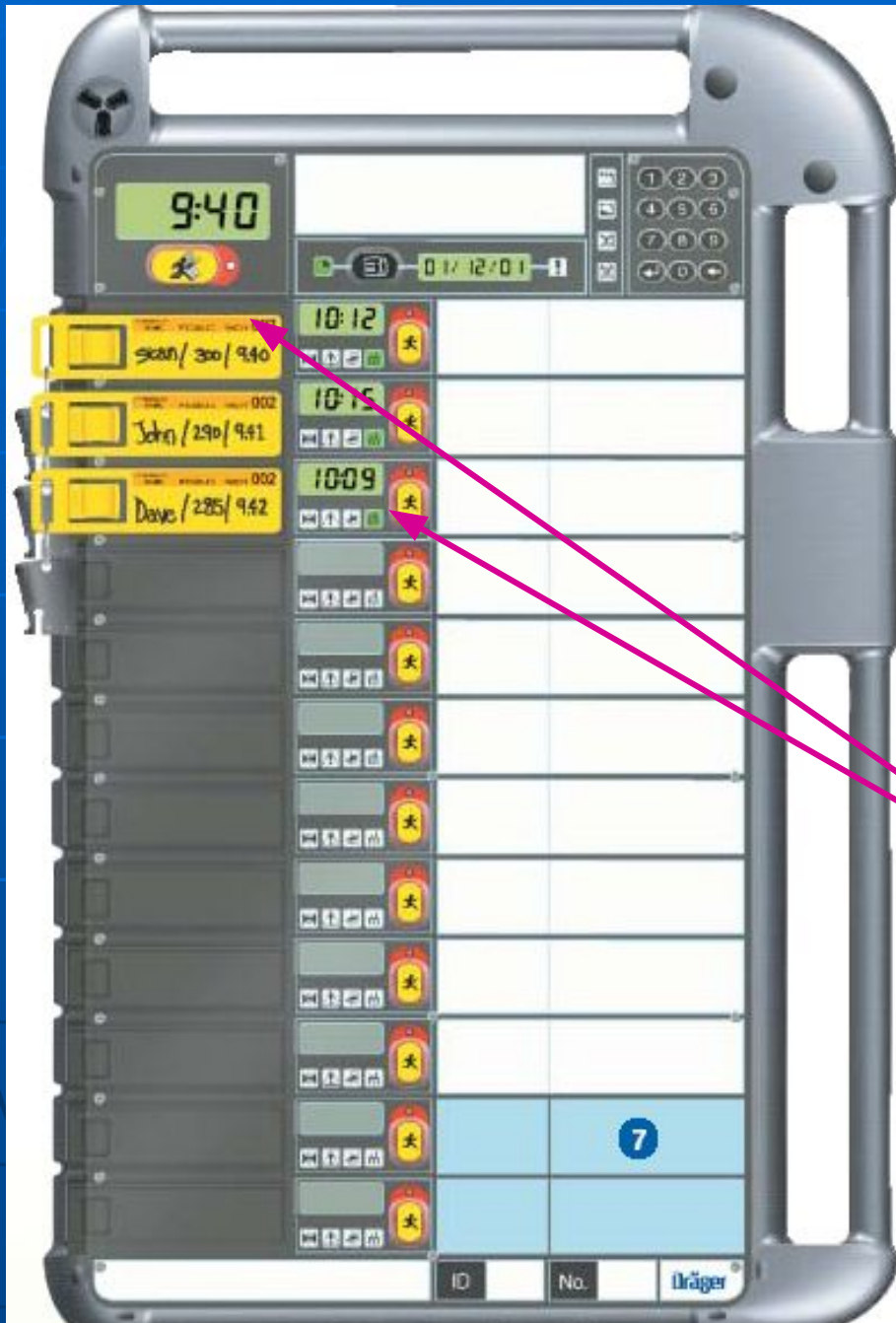
Ponadto :

Posiada port podczernieni IR do transmisji danych /dane można odczytać do 18 h/.
współpracuje z urządzeniem rejestrującym **Drägerman PSS Merlin.** (wbudowana bateria wystarcza na 100 h normalnej pracy)



Drägerman PSS Merlin





1. Cyfrowy wskaźnik śledzenia parametrów pracy 12 członków zespołu jednocześnie.
2. Przesyłanie w sposób ciągły drogą radiową danych z Dräger Bodygard II każdego ratownika :
 - ciśnienia,
 - czasu pozostałego do wyjścia,
 - temperatury,
 - alarmów itp.
3. Możliwość wysyłania poleceń do ewakuowania ratowników pojedynczo i całej grupy.
4. Archiwizowanie danych, możliwość odtworzenia historii.

PSS Merlin

Panel kontrolny PSS Merlin zasilany jest akumulatorem z wbudowanym nadajnikiem radiowym i anteną.

*System ten aktywuje się poprzez wprowadzenie specjalnego klucza z **Bodyguard II** do panelu kontrolnego.*

Radio przenośne przytwierdzone do aparatu oddechowego wysyła sygnał do panelu kontrolnego co 20 sekund w celu monitorowania sytuacji co pozwala na podjęcie przez kierującego akcją odpowiednich decyzji.

Literatura

- Katalog firmy Auer
- Katalog firmy Drager
- Katalog firmy Fenzy
- J. Kosiński „Sprzęt ochrony dróg oddechowych” Warszawa 1971.
- Zbigniew Guzy „Wyposażenie techniczne straży pożarnych” Warszawa 1987