



POLSKA NORMA

ICS 13.340.30

PN-EN 149

lipiec 2004

Wprowadza
EN 149:2001+AC:2002, IDT

Zastępuje
PN-EN 149:2002 (U)

Sprzęt ochrony układu oddechowego Półmaski filtrujące do ochrony przed cząstkami Wymagania, badanie, znakowanie

Norma europejska EN 149:2001 z włączoną poprawką AC:2002 ma status Polskiej Normy

This national document is identical with EN 149:2001+AC:2002
and is published with the permission of CEN;
rue de Stassart, 36; B-1050 Bruxelles, Belgium.

Niniejszy dokument krajowy jest identyczny z EN 149:2001+AC:2002
i jest opublikowany za zgodą CEN;
rue de Stassart 36; B-1050 Bruxelles, Belgium.

© Copyright by PKN, Warszawa 2004

nr ref. PN-EN 149:2004

Hologram
PKN

**Wszelkie prawa autorskie zastrzeżone. Żadna część niniejszej normy nie może być
zwielokrotniana jakąkolwiek techniką bez pisemnej zgody Prezesa Polskiego Komitetu
Normalizacyjnego**

Przedmowa krajowa

Niniejsza norma została opracowana przez KT nr 21 ds. Środków Ochrony Indywidualnej Pracowników i zatwierdzona przez Prezesa PKN dnia 27 lutego 2004 r.

Jest tłumaczeniem – bez jakichkolwiek zmian – angielskiej wersji normy europejskiej EN 149:2001, w którym uwzględniono poprawkę AC:2002, zaznaczając ją w tekście podwójną pionową linią.

Norma zawiera krajowy załącznik informacyjny NA, którego treścią jest wykaz norm powołanych w EN i ich odpowiedników krajowych.

W zakresie tekstu normy europejskiej wprowadzono odsyłacze krajowe oznaczone od ^{N1)} do ^{N3)}.

Wprowadzona norma europejska jest zharmonizowana z dyrektywą nowego podejścia UE 89/686/EWG Środki ochrony indywidualnej (PPE), której odpowiednikiem jest Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 31.03.2003 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla środków ochrony indywidualnej, DzU nr 80, poz. 725.

Niniejsza norma zastępuje PN-EN 149:2002(U), której wprowadzenie spowodowało – ze względu na sprzeczność między normami – wycofanie PN-EN 149:1996.

Załącznik krajowy NA (informacyjny)

Odpowiedniki krajowe norm powołanych

Normy powołane w EN	Odpowiedniki krajowe
EN 132:1998	PN-EN 132:2003 Sprzęt ochrony układu oddechowego – Terminologia i znaki graficzne
EN 134:1998	PN-EN 134:2001 Sprzęt ochrony układu oddechowego – Nazwy części składowych
EN 143:2000	PN-EN 143:2004 Sprzęt ochrony układu oddechowego – Filtry – Wymagania, badanie, znakowanie
EN ISO 6941:1995	PN-EN ISO 6941:1998 – Płaskie wyroby włókiennicze – Zachowanie się podczas palenia – Pomiar właściwości rozprzestrzeniania się płomienia na pionowo umieszczonych próbkach

NORMA EUROPEJSKA
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM

EN 149
kwiecień 2001
+AC
lipiec 2002

ICS 13.340.30

Zastępuje EN 149:1991

Wersja polska

Sprzęt ochrony układu oddechowego – Półmaski filtrujące do ochrony przed cząstkami – Wymagania, badanie, znakowanie

Respiratory protective devices –
Filtering half masks to protect
against particles – Requirements,
testing, marking

Appareils de protection respiratoire –
Demi-masques filtrants contre
les particules – Exigences, essais,
marquage

Atemschutzgeräte – Filtrierende
Halbmasken zum Schutz gegen
Partikeln – Anforderungen, Prüfung,
Kennzeichnung

Niniejsza norma jest polską wersją normy europejskiej EN 149:2001 wraz z poprawką AC:2002. Została ona przetłumaczona przez Polski Komitet Normalizacyjny i ma ten sam status co wersje oficjalne.

Niniejsza norma europejska została przyjęta przez CEN 8 marca 2001 r.; poprawka AC została przyjęta 24 lipca 2002 r.

Zgodnie z Przepisami Wewnętrznymi CEN/CENELEC członkowie CEN są zobowiązani do nadania normie europejskiej statusu normy krajowej bez wprowadzania jakichkolwiek zmian. Aktualne wykazy norm krajowych, łącznie z ich danymi bibliograficznymi, można otrzymać w Centrum Zarządzania CEN lub w krajowych jednostkach normalizacyjnych będących członkami CEN.

Norma europejska została opracowana w trzech oficjalnych wersjach językowych (angielskiej, francuskiej i niemieckiej). Wersja w każdym innym języku, przetłumaczona na odpowiedzialność danego członka CEN i notyfikowana w Centrum Zarządzania CEN, ma ten sam status co wersje oficjalne.

Członkami CEN są krajowe jednostki normalizacyjne następujących państw: Austrii, Belgii, Danii, Finlandii, Francji, Grecji, Hiszpanii, Holandii, Irlandii, Islandii, Luksemburga, Niemiec, Norwegii, Portugalii, Republiki Czeskiej, Szwajcarii, Szwecji, Włoch i Zjednoczonego Królestwa.

CEN

Europejski Komitet Normalizacyjny
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung

Centrum Zarządzania: rue de Stassart, 36 B-1050 Brussels

Spis treści

Przedmowa

Wprowadzenie

1	Zakres normy
2	Powołania normatywne
3	Terminy i definicje
4	Opis
5	Klasyfikacja
6	Oznaczenie
7	Wymagania
7.1	Postanowienia ogólne
7.2	Wartości nominalne i tolerancje
7.3	Ocena organoleptyczna
7.4	Pakowanie
7.5	Materiał
7.6	Czyszczenie i dezynfekcja
7.7	Badanie eksploatacyjne
7.8	Wykończenie elementów
7.9	Przeciek
7.9.1	Całkowity przeciek wewnętrzny
7.9.2	Penetracja materiału filtracyjnego
7.10	Nieszkodliwość dla skóry
7.11	Palność
7.12	Zawartość dwutlenku węgla w powietrzu wdychanym
7.13	Nagłowie
7.14	Pole widzenia
7.15	Zawór(-ory) wydechowy(-e)
7.16	Opór oddychania
7.17.	Zatkanie
7.17.1	Postanowienia ogólne
7.17.2	Opór oddychania
7.17.3	Penetracja filtru
7.18	Elementy demontowalne

- 8 Badania**
 - 8.1 Postanowienia ogólne**
 - 8.2 Ocena organoleptyczna**
 - 8.3 Kondycjonowanie**
 - 8.3.1 Symulacja użytkowania**
 - 8.3.2 Kondycjonowanie termiczne**
 - 8.3.3 Wytrzymałość mechaniczna**
 - 8.3.4 Kondycjonowanie przepływem**
 - 8.4 Badanie eksploatacyjne**
 - 8.4.1 Postanowienia ogólne**
 - 8.4.2 Próba chodzenia**
 - 8.4.3 Próba symulowanej pracy**
 - 8.5 Przeciek**
 - 8.5.1 Podstawowa procedura badawcza**
 - 8.5.2 Metoda**
 - 8.6 Palność**
 - 8.7 Zawartość dwutlenku węgla w powietrzu wdychanym**
 - 8.8 Wytrzymałość połączenia komory zaworu wydechowego**
 - 8.9 Opór oddychania**
 - 8.9.1 Próbkki i przybory do badań**
 - 8.9.2 Opór wydechu**
 - 8.9.3 Opór wdechu**
 - 8.10 Zatkanie**
 - 8.10.1 Zasada metody**
 - 8.10.2 Wyposażenie badawcze**
 - 8.10.3 Warunki badania**
 - 8.10.4 Procedura badania**
 - 8.10.5 Ocena zatkania**
 - 8.11 Penetracja materiału filtracyjnego**
- 9 Znakowanie**
 - 9.1 Pakowanie**
 - 9.2 Półmaska filtrująca**
- 10 Informacje, które powinny być dostarczone przez producenta**

Załącznik A (informacyjny) Znakowanie

Załącznik ZA (informacyjny) Rozdziały niniejszej normy europejskiej dotyczące zasadniczych wymagań lub innych postanowień dyrektyw UE

Bibliografia

stronica 4
EN 149:2001+AC:2002

Przedmowa

Niniejsza norma europejska została opracowana przez Komitet Techniczny CEN/TC 79 "Sprzęt ochrony układu oddechowego"^{N1)}, którego sekretariat prowadzony jest przez DIN.

Niniejsza norma europejska powinna uzyskać status normy krajowej, poprzez opublikowanie identycznego tekstu lub uznanie, najpóźniej do października 2001, a normy krajowe sprzeczne z daną normą powinny zostać wycofane najpóźniej do października 2001.

Niniejsza norma europejska zastępuje EN 149:1991.

Niniejsza norma europejska została opracowana na podstawie mandatu, udzielonego CEN przez Komisję Europejską i Europejskiej Stowarzyszenie Wolnego Handlu, i wspiera zasadnicze wymagania dyrektywy(-yw) UE.

W załączniku informacyjnym ZA, który stanowi integralną część niniejszej normy, podano informacje dotyczące powiązania niniejszej normy z dyrektywą(-ami) UE.

Załącznik A jest informacyjny.

Zgodnie z Przepisami Wewnętrznymi CEN/CENELEC do wprowadzenia niniejszej normy europejskiej zobowiązane są krajowe jednostki normalizacyjne następujących państw: Austrii, Belgii, Danii, Finlandii, Francji, Grecji, Hiszpanii, Holandii, Irlandii, Islandii, Luksemburga, Niemiec, Norwegii, Portugalii, Republiki Czeskiej, Szwajcarii, Szwecji, Włoch i Zjednoczonego Królestwa.

^{N1)} Odsyłacz krajowy: Odpowiednia nazwa w języku angielskim – CEN/TC 79 Respiratory protective devices.

Wprowadzenie

Sprzęt ochrony układu oddechowego może być zaakceptowany tylko wtedy, gdy jego części składowe spełniają wymagania określone w badaniach występujących jako kompletna norma lub część normy oraz gdy kompletny sprzęt pomyślnie przeszedł badania eksploatacyjne, jeśli były one przewidziane w odpowiedniej normie. Jeżeli z jakiegokolwiek powodu kompletny sprzęt nie został przebadany, to dopuszczalna jest jego symulacja, pod warunkiem zachowania podobieństwa do kompletnego sprzętu w zakresie charakterystyki oddychania i rozkładu ciężaru.

1 Zakres normy

W niniejszej normie europejskiej podano minimalne wymagania dotyczące półmasek filtrujących stosowanych jako sprzęt ochrony układu oddechowego do ochrony przed cząstkami, z wyjątkiem sprzętu ucieczkowego.

Podano badania laboratoryjne i eksploatacyjne wykorzystane w celu przeprowadzenia oceny zgodności z wymaganiami.

2 Powołania normatywne ^{N2)}

Do niniejszej normy europejskiej wprowadzono drogą datowanego lub niedatowanego powołania, postanowienia zawarte w innych publikacjach. Te powołania normatywne znajdują się w odpowiednich miejscach w tekście normy, a wykaz publikacji podano poniżej. W przypadku powołań datowanych późniejsze zmiany lub nowelizacje którejkolwiek z wymienionych publikacji mają zastosowanie do niniejszej normy europejskiej tylko wówczas, gdy zostaną wprowadzone do tej normy poprzez jej zmianę lub nowelizację. W przypadku powołań niedatowanych stosuje się ostatnie wydanie powołanej publikacji (łącznie ze zmianami).

EN 132, *Respiratory protective devices – Definitions of terms and pictograms*

EN 134, *Respiratory protective devices – Nomenclature of components*

EN 143, *Respiratory protective devices – particle filters – requirements, testing, marking*

ISO 6941, *Textile fabrics – Burning behaviour – Measurement of flame spread properties of vertically oriented specimens* ^{N3)}

3 Terminy i definicje

W niniejszej normie europejskiej zastosowanie mają definicje podane w EN 132 i nazewnictwo podane w EN 134.

4 Opis

Półmaska filtrująca okrywa nos, usta i brodę i może mieć zawór(-ory) wdechowy(-e) i/lub wydechowy(-e). Półmaska składa się częściowo lub całkowicie z materiału filtracyjnego lub części twarzowej, w której filtr(-y) główny(-e) tworzy(-a) nierozłączną część sprzętu.

^{N2)} Odsyłacz krajowy: Patrz załącznik krajowy NA.

^{N3)} Odsyłacz krajowy: Na podstawie normy ISO 6941:1984+ADM:1992, opublikowano normę EN ISO 6941:1995.

stronica 6
EN 149:2001+AC:2002

W celu ochrony przed otaczającą atmosferą niezbędne jest doszczelnienie półmaski do twarzy użytkownika, wtedy gdy skóra jest sucha lub wilgotna i podczas poruszania głową.

Powietrze wchodzi do półmaski filtrującej i trafia bezpośrednio do obszaru ust i nosa części twarzowej lub poprzez zawór(-ory) wdechowy(-e), jeżeli je zamocowano. Wydychane powietrze przepływa przez materiał filtracyjny i/lub zawór wydechowy (jeżeli go zamocowano) bezpośrednio do otaczającej atmosfery.

Sprzęt został zaprojektowany do ochrony zarówno przed aerozolami stałymi, jak i ciekłymi.

5 Klasyfikacja

Półmaski filtrujące są sklasyfikowane w odniesieniu do ich skuteczności filtracji i ich całkowitego przecieku wewnętrznego. Są trzy klasy sprzętu:

FFP1, FFP2 i FFP3.

Ochrona, jaką zapewnia FFP2 – lub FFP3 – jest również zapewnieniem ochrony sprzętu klasy niższej lub klas niższych.

6 Oznaczenie

Półmaski filtrujące spełniające wymagania według niniejszej normy europejskiej powinny być znakowane w następujący sposób:

Półmaska filtrująca EN 149, rok publikacji, klasa, opcja.

PRZYKŁAD Półmaska filtrująca EN 149, (2001) FFP3D.

7 Wymagania

7.1 Postanowienia ogólne

We wszystkich badaniach wszystkie próbki poddane badaniom powinny spełnić wymagania.

7.2 Wartości nominalne i tolerancje

Jeżeli nie podano inaczej, wartości podane w niniejszej normie europejskiej wyrażone są jako wartości nominalne. Wartości nieustalone jako maksima lub minima powinny być przyjęte z tolerancją $\pm 5\%$, z wyjątkiem wartości granicznych temperatury. Jeżeli nie podano inaczej, temperatura otoczenia podczas badania powinna wynosić $(16 - 32)^\circ\text{C}$, a wartości graniczne temperatury powinny być przyjęte z dokładnością $\pm 1^\circ\text{C}$.

7.3 Ocena organoleptyczna

W ocenie organoleptycznej należy także uwzględniać znakowanie i informacje dostarczone przez producenta.

7.4 Pakowanie

Półmaski filtrujące oferowane do sprzedaży powinny być zapakowane w taki sposób, aby przed użyciem były zabezpieczone przed uszkodzeniem mechanicznym i zanieczyszczeniem.

Badanie powinno być przeprowadzone zgodnie z 8.2.

7.5 Materiał

Zastosowane materiały powinny wytrzymać odpowiednio użytkowanie i noszenie przez taki okres, na jaki półmaska filtrująca została zaprojektowana.

Po wykonaniu kondycjonowania opisanego w 8.3.1 żadna z półmasek filtrujących nie powinna wykazywać mechanicznych uszkodzeń części twarzowej lub pasków.

Powinny być badane trzy półmaski filtrujące.

Jeżeli kondycjonowano zgodnie z 8.3.1 i 8.3.2, półmaska filtrująca nie powinna się zapaść.

Żaden materiał uwolniony z elementu filtrującego na skutek przepływu powietrza przez ten element nie powinien powodować zagrożenia lub uciążliwości dla użytkownika.

Badanie powinno być przeprowadzone zgodnie z 8.2.

7.6 Czyszczenie i dezynfekcja

Jeżeli półmaska filtrująca jest zaprojektowana na więcej niż jedną zmianę roboczą (tzn., nie jest zaprojektowana tylko do jednorazowego użycia), to użyte materiały powinny wytrzymywać czyszczenie i dezynfekcję środkami zalecanymi przez producenta.

Badanie powinno być przeprowadzone zgodnie z 8.4 i 8.5.

7.7 Badanie eksploatacyjne

Półmaska filtrująca powinna zostać poddana badaniom eksploatacyjnym w warunkach zbliżonych do rzeczywistego użytkowania. Głównym celem tych badań jest sprawdzenie sprzętu pod względem usterek, które nie mogą być wykryte podczas badań opisanych w dalszej części niniejszej normy.

Jeżeli badania eksploatacyjne wykażą usterki związane z akceptacją użytkownika, to jednostka badawcza powinna podać wszystkie informacje odnoszące się do tych części badań eksploatacyjnych, które dotyczą wymienionych usterek.

Badanie powinno być przeprowadzone zgodnie z 8.4.

7.8 Wykończenie elementów

Elementy, które mogą wejść w bezpośredni kontakt z użytkownikiem nie powinny mieć ostrych krawędzi lub zadziórów.

Badanie powinno być przeprowadzone zgodnie z 8.2.

7.9 Przeciek

7.9.1 Całkowity przeciek wewnętrzny

Badania laboratoryjne powinny wykazać, że półmaska filtrująca z dużym prawdopodobieństwem może być używana do ochrony przed spodziewanym, potencjalnym zagrożeniem.

Całkowity przeciek wewnętrzny składa się z trzech elementów: przecieku przez uszczelnienie do twarzy, przecieku zaworu wydechowego (jeżeli zawór wydechowy zamontowano) i penetracji filtra.

stronica 8
EN 149:2001+AC:2002

W przypadku półmasek filtrujących, zamocowanych zgodnie z informacją producenta, przynajmniej 46 spośród 50 wyników ćwiczeń indywidualnych (tzn. 10 uczestników \times 5 ćwiczeń) całkowitego przecieku wewnętrznego nie powinno być większych niż

25 % dla FFP1

11 % dla FFP2

5 % dla FFP3

i dodatkowo, przynajmniej 8 spośród 10 średnich arytmetycznych całkowitego przecieku wewnętrznego dla każdego użytkownika nie powinno być większych niż

22 % dla FFP1

8 % dla FFP2

2 % dla FFP3.

Badanie powinno być przeprowadzone zgodnie z 8.5.

7.9.2 Penetracja materiału filtracyjnego

Penetracja materiału półmaski filtrującej powinna spełniać wymagania podane w tablicy 1.

Tablica 1 – Penetracja materiału filtracyjnego

Klasyfikacja	Maksymalna początkowa penetracja badanego aerozolu	
	Badanie chlorkiem sodu 95 l/min % max.	Badanie olejem parafinowym 95 l/min % max.
FFP1	20	20
FFP2	6	6
FFP3	1	1

Po 12 półmasek filtrujących powinno być zbadanych wobec obu aerozoli: 3 takie jak otrzymano, 3 po kondycjonowaniu termicznym zgodnie z 8.3.2, 3 po symulacji użytkowania opisanej w 8.3.1, 3 po badaniu wytrzymałości mechanicznej zgodnie z 8.3.3.

Badanie powinno być przeprowadzone zgodnie z 8.11.

7.10 Nieszkodliwość dla skóry

Materiały, które mogą wejść w bezpośredni kontakt ze skórą użytkownika nie powinny być znane, jako mogące powodować podrażnienia lub wywołać inne niekorzystne efekty dla zdrowia.

Badanie powinno być przeprowadzone zgodnie z 8.4 i 8.5.

7.11 Palność

Użyty materiał nie powinien stanowić zagrożenia dla użytkownika i nie powinien być łatwo palny.

Podczas badania półmaska filtrująca nie powinna się palić lub nie powinna się palić więcej niż 5 s po usunięciu z płomienia.

Półmaska filtrująca nie powinna nadawać się do użycia po badaniu.

Badanie powinno być przeprowadzone zgodnie z 8.6.

7.12 Zawartość dwutlenku węgla w powietrzu wdychanym

Zawartość dwutlenku węgla w powietrzu wdychanym (przestrzeń martwa) nie powinna przekraczać średnio 1,0 % (objętościowo).

Badanie powinno być przeprowadzone zgodnie z 8.7.

7.13 Nagłowie

Nagłowie powinno być zaprojektowane tak, żeby półmaska filtrująca mogła być w sposób łatwy zdejmowana i zakładana.

Nagłowie powinno być regulowalne lub samoregulujące się i wystarczająco mocne, aby pewnie utrzymywać półmaskę filtrującą we właściwej pozycji i umożliwiać spełnienie wymagań dotyczących całkowitego przecieku wewnętrznego.

Badanie powinno być przeprowadzone zgodnie z 8.4 i 8.5.

7.14 Pole widzenia

Pole widzenia jest akceptowane, jeżeli określono tak w badaniach eksploatacyjnych.

Badanie powinno być przeprowadzone zgodnie z 8.4.

7.15 Zawór(-ory) wydechowy(-e)

Półmaska filtrująca może mieć jeden zawór lub więcej zaworów wydechowych, które powinny prawidłowo funkcjonować we wszystkich pozycjach.

Badanie powinno być przeprowadzone zgodnie z 8.2 i 8.9.1.

Zawór(-ory) wydechowy(-e) (jeśli są zamontowane) powinny być chronione przed zabrudzeniem i uszkodzeniem mechanicznym lub powinny być odporne na zabrudzenie i uszkodzenie mechaniczne. Mogą one być wzmocnione lub zawierać jakiegokolwiek inne urządzenie, jeśli to może być konieczne, aby spełnić wymaganie wg 7.9.

Badanie powinno być przeprowadzone zgodnie z 8.2.

Zawór(-ory) oddechowy(-e), jeżeli go(je) zamocowano, powinien(-ny) nadal funkcjonować prawidłowo po ciągłym przepływie powietrza wydychanego przez 30 s z natężeniem 300 l/min.

Badanie powinno być przeprowadzone zgodnie z 8.3.4.

Jeżeli komora zaworu wydechowego przymocowana jest do części twarzowej, to powinna wytrzymać przez 10 s działanie prostopadle przyłożonej siły o wartości 10 N.

Badanie powinno być przeprowadzone zgodnie z 8.8.

7.16 Opór oddychania

Opór oddychania odnoszący się do półmasek wyposażonych w zawory jak i bez zaworów powinien spełniać wymagania podane w tablicy 2.

Badanie powinno być przeprowadzone zgodnie z 8.9.

Tablica 2 – Opór oddychania

Klasyfikacja	Maksymalny dopuszczalny opór (mbar)		
	wdech		wydech
	30 l/min	95 l/min	160 l/min
FFP1	0,6	2,1	3,0
FFP2	0,7	2,4	3,0
FFP3	1,0	3,0	3,0

7.17 Zatkanie

7.17.1 Postanowienia ogólne

W odniesieniu do sprzętu jednorazowego użycia badanie zatkania jest badaniem opcjonalnym.

Sprzęt zaprojektowany jako odporny na zatkanie, wykazujący powolny wzrost oporów oddychania podczas obciążywania pyłem, powinien być poddany badaniu opisanemu w 8.10.

Określone opory oddychania nie powinny być przekroczone przed osiągnięciem wymaganego obciążowania pyłem – $833 \text{ mg} \cdot \text{h/m}^3$.

7.17.2 Opór oddychania

7.17.2.1 Półmaski filtrujące wyposażone w zawory

Po zatkaniu opory wdechu nie powinny przekraczać

- FFP1: 4 mbar
- FFP2: 5 mbar
- FFP3: 7 mbar

przy przepływie ciągłym 95 l/min;

Opór wydechu nie powinien przekraczać 3 mbar przy przepływie ciągłym 160 l/min.

Badanie powinno być przeprowadzone zgodnie z 8.9.

7.17.2.2 Półmaski filtrujące bez zaworów

Po zatkaniu opory wdechu i wydechu nie powinny przekraczać

- FFP1: 3 mbar
- FFP2: 4 mbar
- FFP3: 5 mbar

przy przepływie ciągłym 95 l/min;

Badanie powinno być przeprowadzone zgodnie z 8.9.

7.17.3 Penetracja filtru

Wszystkie typy półmasek filtrujących (z zaworami i bez zaworów) spełniające wymagania dotyczące zatkania powinny spełnić również wymagania dotyczące penetracji podane w 7.9.2 po badaniu zatkania.

Badanie powinno być przeprowadzone zgodnie z 8.11.

7.18 Elementy demontowalne

Wszystkie demontowalne elementy (jeśli je zamocowano) powinny być łatwo przyłączane i zabezpieczane, jeżeli to możliwe, ręcznie.

Badanie powinno być przeprowadzone zgodnie z 8.2.

8 Badania

8.1 Postanowienia ogólne

Jeżeli żadne specjalne metody ani urządzenia pomiarowe nie są wyspecyfikowane, to powinny być użyte powszechnie stosowane urządzenia i metody.

UWAGA Podsumowanie badań, patrz tablica 4.

Przed przeprowadzeniem badań z udziałem ludzi zaleca się, aby zostały uwzględnione krajowe przepisy odnoszące się do historii medycznej, badań lekarskich lub nadzoru nad uczestnikiem badań.

8.2 Ocena organoleptyczna

Ocena organoleptyczna jest przeprowadzana, tam gdzie to jest konieczne, przez laboratorium badawcze przed badaniami laboratoryjnymi lub eksploatacyjnymi.

8.3 Kondycjonowanie

8.3.1 Symulacja użytkowania

Kondycjonowanie polegające na symulacji użytkowania powinno być przeprowadzane zgodnie z następującą procedurą.

Sztuczne płuca są ustawione na 25 cykli/min i 2,0 l/suw. Półmaska filtrująca jest zamontowana na modelu głowy Sheffield. Nawilżacz włączony jest w układ wydechowy pomiędzy sztucznymi płucami a modelem głowy, nawilżacz ustawiony jest na temperaturę przekraczającą 37 °C, aby umożliwić chłodzenie powietrza zanim osiągnie usta modelu głowy. Powietrze powinno być nawilżone w temperaturze (37 ± 2) °C przy ustach modelu głowy. W celu zapobieżenia wypływowi z ust modelu głowy nadmiaru wody i zanieczyszczeniu półmaski filtrującej model głowy powinien być zabezpieczony tak, aby woda wypływała z ust i zbierana była w zbiorniku.

Włączyć sztuczne płuca oraz nawilżacz i umożliwić ustabilizowanie się aparatury, a następnie zamontować półmaskę filtrującą na modelu głowy. Podczas badania w odstępach 20 min, półmaska filtrująca powinna być całkowicie zdejmowana i ponownie zakładana na model głowy dziesięć razy.

8.3.2 Kondycjonowanie termiczne

Półmaska filtrująca powinna zostać poddana następującym cyklom termicznym:

a) 24 h w suchym powietrzu o temperaturze (70 ± 3) °C;

b) 24 h w temperaturze (-30 ± 3) °C;

przed cyklami i po tych cyklach co najmniej przez 4 h należy umożliwić powrót do temperatury pokojowej.

Kondycjonowanie powinno być prowadzone w sposób, który zabezpiecza przed wystąpieniem szoków termicznych.

8.3.3 Wytrzymałość mechaniczna

Kondycjonowanie powinno być przeprowadzone zgodnie z EN 143.

8.3.4 Kondycjonowanie przepływem

Badaniu powinny być poddane 3 półmaski filtrujące z zaworami, jedna taka jaką otrzymano i dwie kondycjonowane termicznie, zgodnie z 8.3.2.

8.4 Badanie eksploatacyjne

8.4.1 Postanowienia ogólne

Badaniu należy poddać 2 półmaski filtrujące, obie takie jakie otrzymano.

Wszystkie badania powinny być przeprowadzone w temperaturze otoczenia przez dwóch uczestników badania, a temperatura i wilgotność powinny być zapisane.

Przed przystąpieniem do badań należy przeprowadzić ocenę, aby mieć pewność, że półmaska filtrująca jest w dobrym stanie i może być użyta bez żadnego zagrożenia.

Ocena powinna być przeprowadzona zgodnie z 8.2.

Osoby uczestniczące w badaniach powinny być wybrane spośród osób obeznanych z użyciem takiego lub podobnego sprzętu.

Podczas badań półmaski filtrujące powinny być subiektywnie ocenione przez użytkowników, a po badaniu powinny być zapisane uwagi i spostrzeżenia odnoszące się do następujących kwestii:

- a) komfort nagłowia;
- b) bezpieczeństwo połączeń;
- c) pole widzenia;
- d) inne uwagi i spostrzeżenia zgłaszane przez użytkownika.

8.4.2 Próba chodzenia

Uczestnicy badania ubrani w zwykłą odzież roboczą i z półmaskami filtrującymi powinni maszerować ze stałą prędkością 6 km/h po poziomej bieżni. Badanie powinno być przeprowadzone w sposób ciągły, bez zdejmowania półmaski filtrującej w czasie 10 min.

8.4.3 Próba symulowanej pracy

Półmaska filtrująca powinna być badana w warunkach, których należy się spodziewać podczas normalnego użycia. Podczas tego badania niżej wymienione czynności powinny być wykonywane w celu symulacji rzeczywistego użycia półmaski filtrującej. Badanie powinno być zakończone w całkowitym czasie 20 min.

Kolejność czynności jest ustalana przez laboratorium badawcze. Poszczególne czynności powinny być zaplanowane tak, aby pozostawić wystarczającą ilość czasu na zanotowanie uwag.

- a) marsz po poziomej płaszczyźnie w tunelu o wysokości $(1,3 \pm 0,2)$ m przez 5 min;
- b) pełzanie po poziomej płaszczyźnie w tunelu o wysokości $(0,70 \pm 0,05)$ m przez 5 min;
- c) napełnianie małego kosza (patrz rysunek 1, przybliżona objętość = 8 l) skrawkami gumy lub innym odpowiednim materiałem, z pojemnika o wysokości 1,5 m, mającego przy dnie otwór umożliwiający napełnianie kosza za pomocą szufelki oraz otwartego u góry, w celu umożliwienia powrotnego opróżniania kosza.

Uczestnik badania powinien stać lub klęczeć zgodnie z własnym życzeniem i napełniać kosz skrawkami. Następnie powinien podnieść kosz i wysypać jego zawartość z powrotem do pojemnika. Czynność powinna być powtórzona 20 razy w czasie 10 minut.

8.5 Przeciek

8.5.1 Podstawowa procedura badawcza

8.5.1.1 Całkowity przeciek wewnętrzny

Badaniu powinno być poddane 10 próbek: 5 takich jakie otrzymano i 5 po kondycjonowaniu termicznym, zgodnie z 8.3.2.

Całkowity przeciek wewnętrzny powinien być badany z użyciem aerozolu chlorku sodu.

Przed badaniem należy przeprowadzić ocenę aby mieć pewność, że półmaska filtrująca jest w dobrym stanie i że może być użyta bez zagrożenia.

Ocena powinna być przeprowadzona zgodnie z 8.2.

Osoby uczestniczące w badaniach powinny być wybrane spośród osób obeznanych z użyciem takiego lub podobnego sprzętu.

Zespół dziesięciu gładko ogolonych osób (bez bród lub bokobrodów) powinien być wybrany tak, aby obejmował szeroki zakres charakterystyk twarzy typowych użytkowników (z wyłączeniem znaczących anomalii). Możliwe jest, że niektórym osobom w wyjątkowych przypadkach nie będzie można w sposób satysfakcjonujący dopasować półmasek filtrujących. Tacy uczestnicy nie powinni brać udziału w badaniu półmasek filtrujących.

W sprawozdaniu z badań twarze osób uczestniczących w badaniu powinny być opisane (tylko dla celów informacyjnych) poprzez podanie 4 wymiarów (w mm) zilustrowanych na rysunku 2.

8.5.1.2 Wyposażenie badawcze

Strumień atmosfery testowej powinien być doprowadzony do górnej części komory poprzez rozdzielacz strumienia i skierowany ku dołowi ponad głową uczestnika badań, przy minimalnym przepływie 0,12 m/s. Stężenie czynnika testowego wewnątrz efektywnej przestrzeni roboczej powinno być sprawdzane pod kątem jednorodności. Przepływ powinien być mierzony w pobliżu głowy uczestnika badań.

Wymagana jest pozioma bieżnia umożliwiająca poruszanie się z prędkością 6 km/h.

8.5.1.3 Procedura badania

Poprosić uczestników badania o przeczytanie informacji producenta dotyczącej dopasowania półmaski i jeżeli produkowanych jest więcej rozmiarów półmaski filtrującej niż jeden, poprosić uczestnika badań, aby wybrał rozmiar, który uważa za najbardziej dla siebie odpowiedni. Jeżeli jest to niezbędne, osoba nadzorująca badanie powinna pokazać uczestnikom, w jaki sposób prawidłowo dopasować półmaskę filtrującą, zgodnie z informacją o jej dopasowaniu.

Poinformować uczestników badań, że, mogą poprawić położenie półmaski filtrującej na twarzy jeżeli w trakcie badań nastąpi taka konieczność. Jeżeli jednak to nastąpi, to odpowiednia część badania zostanie powtórzona, po uprzednim ustabilizowaniu się układu.

Uczestnicy badań nie powinni być informowani w trakcie badania o jego wynikach.

Po dopasowaniu półmaski filtrującej należy zapytać każdego uczestnika "Czy półmaska jest dopasowana?" Jeżeli odpowiedź brzmi "Tak", należy kontynuować badanie. Jeżeli odpowiedź brzmi "Nie", uczestnik badania jest eliminowany z zespołu, fakt ten jest zapisywany, a uczestnika zastępuje inna osoba.

stronica 14
EN 149:2001+AC:2002

Przebieg badania powinien być następujący:

- a) Upewnić się, że atmosfera testowa jest wyłączona.
- b) Umieścić uczestnika badania w komorze, podłączyć przewód do pobierania próbek do części twarzowej i nakazać uczestnikowi badań maszerować 2 min z prędkością 6 km/h. Zmierzyć stężenie substancji testowej wewnątrz półmaski filtrującej, w celu ustalenia poziomu tła.
- c) Uzyskać ustabilizowany odczyt.
- d) Włączyć atmosferę testową.
- e) Uczestnik badań powinien kontynuować marsz przez następne 2 min lub do ustabilizowania się atmosfery testowej.
- f) W trakcie marszu uczestnik powinien wykonać następujące ćwiczenia:
 - 1) maszerowanie 2 min bez poruszania głową lub bez mówienia;
 - 2) poruszanie 2 min głową z boku na bok (w przybliżeniu 15 razy), tak jak przy kontroli ścian tunelu;
 - 3) poruszanie 2 min głową do góry i na dół (w przybliżeniu 15 razy), tak jak przy kontroli sufitu i podłogi;
 - 4) recytowanie 2 min alfabetu lub uzgodnionego tekstu tak głośno jak przy porozumiewaniu się z kolegą;
 - 5) maszerowanie 2 min bez poruszania głową lub bez mówienia.
- g) Zapis
 - 1) stężenie odniesienia wewnątrz komory;
 - 2) przeciek podczas każdego ćwiczenia.
- h) Wyłączyć dopływ atmosfery testowej i gdy czynnik testowy zostanie usunięty z komory wyprowadzić uczestnika badań.

Po każdym badaniu zastąpić półmaskę filtrującą nową próbką.

8.5.2 Metoda

8.5.2.1 Zasada metody

Podczas badania uczestnik z założoną półmaską filtrującą maszeruje po bieżni umieszczonej w komorze.

Przez komorę przepływa aerozol NaCl o stałym stężeniu. Spod części twarzowej w czasie fazy wdechu pobierane są próbki powietrza i analizowane w celu wyznaczenia zawartości NaCl. Próbką pobierana jest sonda wprowadzoną poprzez otwór w półmasce filtrującej. Zmiana ciśnienia w półmasce filtrującej jest wykorzystywana do sterowania zaworów tak, aby tylko wdychane powietrze było pobierane. Do tego celu wprowadzana jest druga sonda.

8.5.2.2 Wyposażenie badawcze (patrz rysunek 3)

8.5.2.2.1 Generator aerozolu

Aerozol NaCl powinien być wytwarzany z 2 % roztworu NaCl cz.d.a. w wodzie destylowanej. Powinien być użyty atomizer równoważny z opisanym typem (patrz rysunek 4). Wymaga to przepływu powietrza o natężeniu 100 l/min pod ciśnieniem 7 bar. Atomizer i jego obudowa powinny być podłączone do przewodu, przez który utrzymywany jest stały przepływ powietrza. Może być konieczne ogrzanie lub osuszenie powietrza w celu osiągnięcia całkowicie suchych cząstek aerozolu.

8.5.2.2.2 Czynniki testowe

Średnie stężenie chlorku sodu w komorze powinno wynosić $(8 \pm 4) \text{ mg/m}^3$, ale jego zróżnicowanie w obrębie efektywnej objętości roboczej nie powinno być większe niż 10 %. Jeśli pobierane są próbki z chlorkiem sodu, należy zastosować powietrze osuszające z natężeniem 1 l/min. Rozkład wymiarowy cząstek powinien wynosić od 0,02 μm do 2 μm , równoważna średnica aerodynamiczna z medianą masową 0,6 μm .

8.5.2.2.3 Fotometr płomieniowy

W celu pomiaru stężenia NaCl pod półmaską filtrującą powinien być użyty fotometr płomieniowy. Najważniejszymi parametrami w funkcjonowaniu odpowiedniego urządzenia są:

- a) zalecany fotometr zaprojektowany do bezpośredniej analizy aerozolu NaCl;
- b) możliwość pomiaru stężeń aerozolu NaCl zalecana pomiędzy 15 mg/m^3 , a 5 ng/m^3 ;
- c) całkowita próbka aerozolu wymagana przez fotometr, zalecana nie większa niż 15 l/min;
- d) czas reakcji fotometru, z wyłączeniem systemu próbkującego zalecany większy niż 500 ms;
- e) konieczne jest zredukowanie wrażliwości na inne pierwiastki, w szczególności na węgiel, którego stężenie zmienia się podczas cyklu oddechowego. Będzie to osiągnięte poprzez zapewnienie, że pasmo przechodzące przez filtr interferencyjny jest nie większe niż 3 nm i że wszystkie niezbędne filtry ograniczające widmo są uwzględnione.

8.5.2.2.4 Rozdzielacz próbek

Wymagany jest system, który będzie doprowadzał próbki do fotometru tylko podczas fazy wdechu cyklu oddechowego. Podczas fazy wydechu do fotometru powinno być dostarczone czyste powietrze. Najważniejszymi elementami takiego systemu są:

- a) zawór sterowany elektrycznie o czasie zadziałania rzędu 100 ms. Zaleca się, aby zawór miał możliwie najmniejszą przestrzeń martwą, kompatybilną z nieograniczonym przepływem na wprost przy otwarciu;
- b) czujnik ciśnienia, który umożliwia wykrycie minimalnej zmiany ciśnienia, w przybliżeniu o 0,05 mbar i który może być podłączony do sondy wprowadzonej do przestrzeni półmaski filtrującej. Czujnik powinien mieć nastawny próg i mieć możliwość wysyłania sygnału różnicowego, gdy próg jest przekroczony w obu kierunkach. Czujnik powinien pracować poprawnie, gdy jest narażony na przyspieszenia powstające podczas poruszania głową przez uczestnika badań;
- c) system przesyłowy do uaktywniania zaworu w odpowiedzi na sygnał z czujnika ciśnienia;
- d) urządzenie do pomiaru czasu rejestrujące proporcje całkowitego cyklu oddechowego, podczas którego odbywa się pobieranie próbek.

8.5.2.2.5 Sonda do pobierania próbek

Sonda powinna być zamocowana pewnie i hermetycznie do półmaski filtrującej tak blisko jej linii środkowej jak to tylko jest możliwe. Zalecana jest wielootworowa sonda do pobierania próbek.

Należy zapobiegać wpływowi kondensacji w sondzie do pobierania próbek podczas pomiarów (poprzez zasilenie suchym powietrzem). Na rysunku 5 przedstawiono projekt, który został uznany za odpowiedni. Sonda jest ustawiona tak, że muska wargi użytkownika.

Należy zwrócić uwagę i zapewnić, aby sonda nie zniekształcała normalnego dopasowania lub kształtu półmaski.

8.5.2.2.6 Pompa do pobierania próbek

Jeżeli pompa nie jest częścią fotometru, to do pobierania próbki spod półmaski filtrującej należy użyć nastawnej pompy przepływowej. Pompa nastawiona jest tak, aby zasysała ze stałym natężeniem przepływu 1 l/min poprzez sondę do pobierania próbek. W zależności od typu fotometru może być konieczne rozcieńczenie próbki czystym powietrzem.

8.5.2.2.7 Próbkiowanie stężenia odniesienia

Stężenie odniesienia aerozolu monitorowane jest podczas badań z użyciem oddzielnego systemu próbkowania, w celu uniknięcia zanieczyszczenia przewodów odprowadzających próbki spod półmaski filtrującej. Korzystnie jest zastosować do tego celu oddzielny fotometr.

Jeżeli drugi fotometr jest niedostępny, próbkiowanie stężenia odniesienia z użyciem oddzielnego systemu do próbkowania i tego samego fotometru może być wykonywane. Jednakże wymagany będzie czas umożliwiający powrót fotometru do poziomu czystego tła.

8.5.2.2.8 Sonda ciśnienia

Druga sonda jest montowana w pobliżu sondy próbkującej i jest podłączona do czujnika ciśnienia.

8.5.2.3 Wyrażenie rezultatów

Przeciek P powinien być obliczony z pomiarów wykonanych w czasie ostatnich 100 s każdego ćwiczenia, aby uniknąć przeniesienia wyników jednego ćwiczenia na drugie.

$$P(\%) = \frac{C_2}{C_1} \times \left(\frac{t_{IN} + t_{EX}}{t_{IN}} \right) \times 100$$

gdzie

C_1 – stężenie odniesienia

C_2 – zmierzone średnie stężenie w strefie oddychania uczestnika badań

t_{IN} – całkowity czas trwania wdechu

t_{EX} – całkowity czas trwania wydechu

Pomiary C_2 najlepiej jest wykonywać z użyciem rejestratora całkującego.

8.6 Palność

Należy zbadać cztery półmaski filtrujące: dwie w stanie, w jakim je otrzymano i dwie po kondycjonowaniu termicznym zgodnie z 8.3.2.

Należy przeprowadzić badanie jednym palnikiem zgodnie z następującą procedurą.

Część twarzowa jest zakładana na metalowy model głowy, który napędzany jest silnikiem w taki sposób, że porusza się w płaszczyźnie poziomej opisując okrąg, z liniową prędkością (60 ± 5) mm/s, mierzoną na czubku nosa modelu.

Model głowy przechodzi ponad propanowym palnikiem, którego położenie można regulować. Za pomocą odpowiedniego przyrządu odległość pomiędzy szczytem palnika a najniższym elementem części twarzowej (umieszczonej dokładnie ponad palnikiem) powinna być nastawiona na (20 ± 2) mm.

Palnik opisany w ISO 6941 jest odpowiedni.

Model głowy odsunąć z obszaru oddziaływania palnika, odkręcić gaz, nastawić jego ciśnienie pomiędzy 0,2 bar a 0,3 bar i zapalić gaz. Za pomocą zaworu iglicowego i precyzyjnych nastawień ciśnienia źródła wysokość płomienia ustawić na (40 ± 4) mm. Pomiar wykonać za pomocą specjalnego urządzenia. Temperatura płomienia mierzona na wysokości (20 ± 2) mm ponad szczytem palnika za pomocą mineralnie izolowanej termopary o średnicy 1,5 mm wynosi (800 ± 50) °C.

Brak możliwości spełnienia wymagań temperaturowych wskazuje na istnienie nieprawidłowości, takich jak, na przykład, częściowe zatkanie palnika. Przed badaniem powinno to zostać poprawione.

Model głowy jest wprawiany w ruch i powinien być odnotowany wpływ jednorazowego przejścia części twarzowej przez płomień.

Badanie powinno być powtarzane, aby umożliwić ocenę wszystkich materiałów znajdujących się na zewnętrznych częściach sprzętu. Wszystkie części składowe powinny przejść przez płomień tylko raz.

8.7 Zawartość dwutlenku węgla w powietrzu wdychanym

Badane powinny być 3 półmaski filtrujące: wszystkie trzy takie jakie otrzymano.

Aparatura składa się z następujących podstawowych elementów: sztucznych płuc z zaworami elektromagnetycznymi sterowanymi sztucznym płucem, łącznika, przepływomierza CO₂ i analizatora CO₂.

Za pomocą sztucznych płuc półmaskę filtrującą poddaje się cyklowi oddechowemu.

Do celów niniejszego badania półmaska filtrująca powinna być w sposób pewny i szczelny, ale bez deformacji, zamocowana na modelu głowy Sheffield (patrz rysunek 6).

Ze sztucznych płuc ustawionych na 25 cykli/min i 2,0 l/suw powinno być dostarczone do niej powietrze, a powietrze wydychane powinno mieć zawartość dwutlenku węgla na poziomie 5 % objętościowo.

Typowy przykład ustawienia aparatury pokazano na rysunku 7.

Jeżeli konstrukcja wyposażenia badawczego powoduje wzrost stężenia CO₂, to powinien być zastosowany absorber CO₂ w gałęzi wdechowej pomiędzy zaworem elektromagnetycznym i sztucznym płucem.

CO₂ dostarczany jest do sztucznych płuc poprzez zawór kontrolny, przepływomierz, worek wyrównawczy i dwa zawory zwrotne.

Tuż przed zaworem elektromagnetycznym niewielka ilość wydychanego powietrza powinna być stale pobierana poprzez linię próbkującą do analizatora CO₂ i następnie zwracana do powietrza wydychanego przez analizator CO₂.

W celu pomiaru zawartości CO₂ w powietrzu wdychanym, za pomocą płuca pomocniczego w zaznaczonym miejscu pobierane jest 5 % objętości suwu w fazie wdechu sztucznych płuc i kierowane do analizatora CO₂. Zaleca się, aby całkowita objętość gazu w instalacji pomiarowej (z wyłączeniem sztucznych płuc) nie przekroczyła 2000 ml.

Zawartość dwutlenku węgla w powietrzu wdychanym powinna być mierzona i zapisywana w sposób ciągły.

Warunkami badania są otaczające warunki atmosferyczne.

Poziom dwutlenku węgla w otoczeniu mierzony jest w odległości 1 m z przodu, na poziomie czubka nosa modelu głowy. Poziom ten mierzony jest jednokrotnie po ustabilizowaniu się poziomu dwutlenku węgla w powietrzu wdychanym. Opcjonalnie poziom dwutlenku węgla w otoczeniu może być mierzony przy sondzie z wyłączonym źródłem dwutlenku węgla. Wyniki badania są akceptowane tylko wtedy, gdy zmierzona wartość poziomu dwutlenku węgla w otoczeniu jest poniżej 0,1 %.

Poziom dwutlenku węgla w otoczeniu w laboratorium powinien być odjęty od wartości zmierzonej.

Nawiew powietrza z przodu powinien wynosić 0,5 m/s.

Ustawienie aparatury badawczej, patrz rysunek 8.

Badanie powinno być prowadzone do uzyskania stałej zawartości dwutlenku węgla w powietrzu wdychanym.

8.8 Wytrzymałość połączenia komory zaworu wydechowego

Badane powinny być trzy półmaski filtrujące: jedna taka jaką otrzymano, jedna kondycjonowana termicznie zgodnie z 8.3.2 i jedna po badaniu wytrzymałości mechanicznej opisanym w EN 143.

Zamontować dokładnie półmaskę filtrującą w takim uchwycie, jak pokazano na rysunku 9. Przyłożyć prostopadle skierowaną siłę 10 N do zaworu (korpusu) na 10 s i odnotować rezultaty.

8.9 Opór oddychania

8.9.1 Próbkki i przybory do badań

8.9.1.1 Półmaski filtrujące bez zaworów

Należy badać 9 półmasek filtrujących bez zaworów: 3 takie jakie otrzymano, 3 po kondycjonowaniu termicznym zgodnie z 8.3.2 i 3 po badaniu symulacji użytkowania zgodnie z 8.3.1.

8.9.1.2 Półmaski filtrujące z zaworami

Należy badać 12 półmasek filtrujących z zaworami: 3 takie jakie otrzymano, 3 po kondycjonowaniu termicznym zgodnie z 8.3.2, 3 po badaniu symulacji użytkowania zgodnie z 8.3.1 i 3 po kondycjonowaniu przepływem zgodnie z 8.3.4.

Półmaska filtrująca powinna być zamocowana w sposób pewny i szczelny, ale bez zniekształceń na modelu głowy Sheffield.

Natężenie przepływu, przy którym mierzone są opory powinno być sprowadzone do temperatury 23 °C i ciśnienia absolutnego 1 bar.

8.9.2 Opór wydechu

Uszczelnić półmaskę filtrującą na modelu głowy Sheffield. Mierzyć opór wydechu przy otworze ustnym modelu głowy, używając do tego celu adaptera pokazanego na rysunku 6 i sztucznych płuc nastawionych na 25 cykli/min i 2,0 l/suw lub przepływu stałego 160 l/min. Użyć odpowiedniego przetwornika ciśnienia.

Opory wydechu mierzyć z wykorzystaniem modelu głowy ustawianym kolejno w 5 określonych pozycjach:

- z twarzą skierowaną na wprost
- z twarzą zwróconą prosto do góry
- z twarzą zwróconą prosto w dół
- leżącym na lewej stronie
- leżącym na prawej stronie

8.9.3 Opór wdechu

Opory wdechu należy badać przy przepływie ciągłym o wartości 30 l/min i 95 l/min.

8.10 Zatkanie

8.10.1 Zasada metody

Aerozolem testowym powinien być dolomit. Badać należy 3 półmaski filtrujące: 1 taką jaką otrzymano i 2 po kondycjonowaniu termicznym zgodnie z 8.3.2.

Badanie polega na poddaniu półmaski filtrującej oddziaływaniu symulacji sinusoidalnego oddychania, podczas gdy próbka otoczona jest pyłem dolomitowym rozproszonym w powietrzu o znanym stężeniu. Po ekspozycji zmierzyć należy opory oddychania i penetrację materiału półmaski filtrującej.

8.10.2 Wyposażenie badawcze

Schemat typowej aparatury przedstawiono na rysunku 10. Sugerowany przekrój poprzeczny obszaru roboczego komory badawczej powinien wynosić 650 mm × 650 mm.

Sztuczne płuca o pojemności 2,0 l/suw. Powietrze wydychane powinno przejść przez nawilżacz w obiegu powietrza wydychanego tak, aby temperatura powietrza wydychanego mierzona w miejscu próbki półmasksi filtrującej wynosiła $(37 \pm 2) ^\circ\text{C}$ i minimum 95 % wilgotności względnej.

8.10.3 Warunki badania

– Pył: DRB 4/15 dolomit

Rozkład wymiarowy pyłu dolomitowego jest podany w tablicy 3.

Tablica 3 – Rozkład wymiarowy pyłu dolomitowego

Licznik Coultera		Analiza sedymentacyjna	
Rozmiar (równoważny średnicy kuli) μm	Liczba cząstek nadwymiarowych w %	Rozmiar (średnica Stokesa) μm	Masa nadwymiarowa w %
0,7	100	1	99,5
1	80	2	97,5
2	30	3	95
3	17	5	85
5	7	8	70
		10	50
9	2	12	26
		14	10
12	1	18	1

Rozkład wymiarowy cząstek pyłu pochodzącego z obszaru roboczego komory pyłowej jest podany na rysunku 11.

Niniejsza charakterystyka jest podstawowym parametrem, który powinien być weryfikowany zwłaszcza wtedy, kiedy geometria komory pyłowej jest w jakikolwiek sposób inna od modelu opisanego poniżej:

- stały przepływ przez komorę pyłową: 60 m³/h, prędkość liniowa 4 cm/s;
- przepływ sinusoidalny przez półmaskę filtrującą jest wytwarzany przez sztuczne płuca ustawione na 15 cykli/min i 2, 0 l/suw; powietrze wydychane powinno być nawilżone w nawilżaczu;
- stężenie pyłu: $(400 \pm 100) \text{ mg/m}^3$;
- temperatura powietrza $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$
- wilgotność względna powietrza: $(45 \pm 15) \%$;
- czas badania: dopóki wynik iloczynu mierzonego stężenia pyłu i czasu ekspozycji wynosi 833 mg · h/m³ lub dopóki:
 - 1) w przypadku półmasek filtrujących z zaworami maksymalny opór wdechu (odpowiadający stałemu przepływowi 95 l/min) osiągnie 4 mbar dla klasy FFP1 lub 5 mbar dla klasy FFP2, lub 7 mbar dla klasy FFP3, lub aż do momentu, gdy maksymalny opór wydechu osiągnie 1,8 mbar (odpowiadający 3 mbar przy przepływie ciągłym 160 l/min);
 - 2) w przypadku półmasek filtrujących bez zaworów maksymalna wartość oporu wdechu lub wydechu osiągnie 3 mbar dla klasy FFP1 lub 4 mbar dla klasy FFP2, lub 5 mbar dla klasy FFP3.

UWAGA Wartość 833 mg × h/m³ jest porównywalna do zaczerpnięcia powietrza zawierającego 1,5 g pyłu. Można to na przykład przedstawić poprzez stężenie pyłu 400 mg/m³ i czas ekspozycji 125 min. Ponieważ w trakcie wydychania występują straty pyłu, całkowita masa pyłu zgromadzonego na półmasce filtrującej będzie prawdopodobnie mniejsza niż 1,5 g. Ze względu na ten fakt ważenie półmasek filtrujących jest niecelowe.

stronica 20
EN 149:2001+AC:2002

8.10.4 Procedura badania

Z dozownika pył należy dostarczyć do komory pyłowej, w której jest rozpraszany w strumieniu powietrza 60 m³/h.

Umieścić półmaskę filtrującą w sposób szczelny na modelu głowy lub w odpowiednim łączniku umieszczonym w komorze pyłowej. Podłączyć sztuczne płuca i nawilżacz do próbki, i uruchomić na określony czas badania.

Stężenie pyłu w komorze badawczej może być mierzone poprzez pobieranie powietrza z natężeniem 2 l/min sondą wyposażoną we wcześniej zważony filtr o dużej skuteczności (nie osłonięty, o średnicy 37 mm), umieszczony w pobliżu badanej próbki, tak jak pokazano na rysunku 10.

Wyliczyć stężenie pyłu z masy odłożonego pyłu, natężenia przepływu przez materiał filtracyjny czasu odkładania się pyłu.

Mogą być użyte inne odpowiednie urządzenia.

8.10.5 Ocena zatkania

Po ekspozycji zmierzyć czystym powietrzem opór oddychania półmaski filtrującej, następnie zmierzyć penetrację materiału zgodnie z 8.11.

8.11 Penetracja materiału filtracyjnego

Sprzęt powinien być zamontowany w sposób szczelny na odpowiedniej formie i poddany badaniu penetracji materiału zapewniając, że elementy sprzętu, które mogłyby wpłynąć na wartość penetracji materiału, takie jak zawory i punkty mocowania nagłowia są wystawione na działanie aerozolu.

Badanie powinno być przeprowadzone zgodnie z EN 143.

9 Znakowanie

9.1 Pakowanie

Podane niżej informacje powinny być w sposób czytelny i trwały naniesione na najmniejsze opakowanie dostępne w handlu lub widoczne przez opakowanie, jeżeli jest ono przezroczyste.

9.1.1 Nazwa, znak handlowy lub inny sposób identyfikacji producenta lub dostawcy.

9.1.2 Znakowanie identyfikujące typ.

9.1.3 Klasyfikacja: FFP1, FFP2, FFP3.

9.1.4 Numer i rok publikacji niniejszej normy europejskiej.

9.1.5 Co najmniej rok końca okresu przechowywania. Koniec okresu przechowywania może być naniesiony w postaci piktogramu, takiego jak pokazano na rysunku 12a, gdzie rrrr/mm wskazuje na rok i miesiąc.

9.1.6 Zdanie "Patrz informacje dostarczone przez producenta", podane co najmniej w oficjalnym języku kraju przeznaczenia lub poprzez użycie piktogramu, takiego jak pokazano na rysunku 12b.

9.1.7 Zalecane przez producenta warunki przechowywania (co najmniej temperaturę i wilgotność) lub równoważny piktogram, taki jak pokazano na rysunkach 12c i 12d.

9.1.8 Opakowanie półmasek filtrujących, które pozytywnie przeszły badanie zatkania dolomitem, powinno być dodatkowo oznakowane literą D.

9.2 Półmaska filtrująca

Półmaska filtrująca odpowiadająca niniejszej normie europejskiej powinna być w sposób czytelny i trwały oznakowana następującymi cechami:

9.2.1 Nazwa, znak handlowy lub inny element identyfikujący producenta lub dostawcę.

9.2.2 Znakowanie identyfikujące typ.

9.2.3 Numer i rok publikacji niniejszej normy europejskiej.

9.2.4 Symbole FFP1, FFP2 lub FFP3 odpowiednio do klasy.

9.2.5 Jeżeli ma to zastosowanie, litera D (dolomit), zgodnie z zachowaniem się podczas badania zatkania. Litera ta powinna następować po klasie przeznaczenia. (patrz 9.2.4).

9.2.6 Podzespoły lub elementy, które w sposób znaczący wpływają na bezpieczeństwo powinny być oznakowane tak, aby mogły być identyfikowane.

10 Informacje, które powinny być dostarczone przez producenta

10.1 Informacje dostarczane przez producenta powinny być dołączane do każdego najmniejszego opakowania dostępnego w handlu.

10.2 Informacje dostarczane przez producenta powinny być co najmniej w oficjalnym języku kraju przeznaczenia.

10.3 Informacje dostarczone przez producenta powinny zawierać wszystkie niezbędne informacje dla osób przeszkolonych i wykwalifikowanych w zakresie:

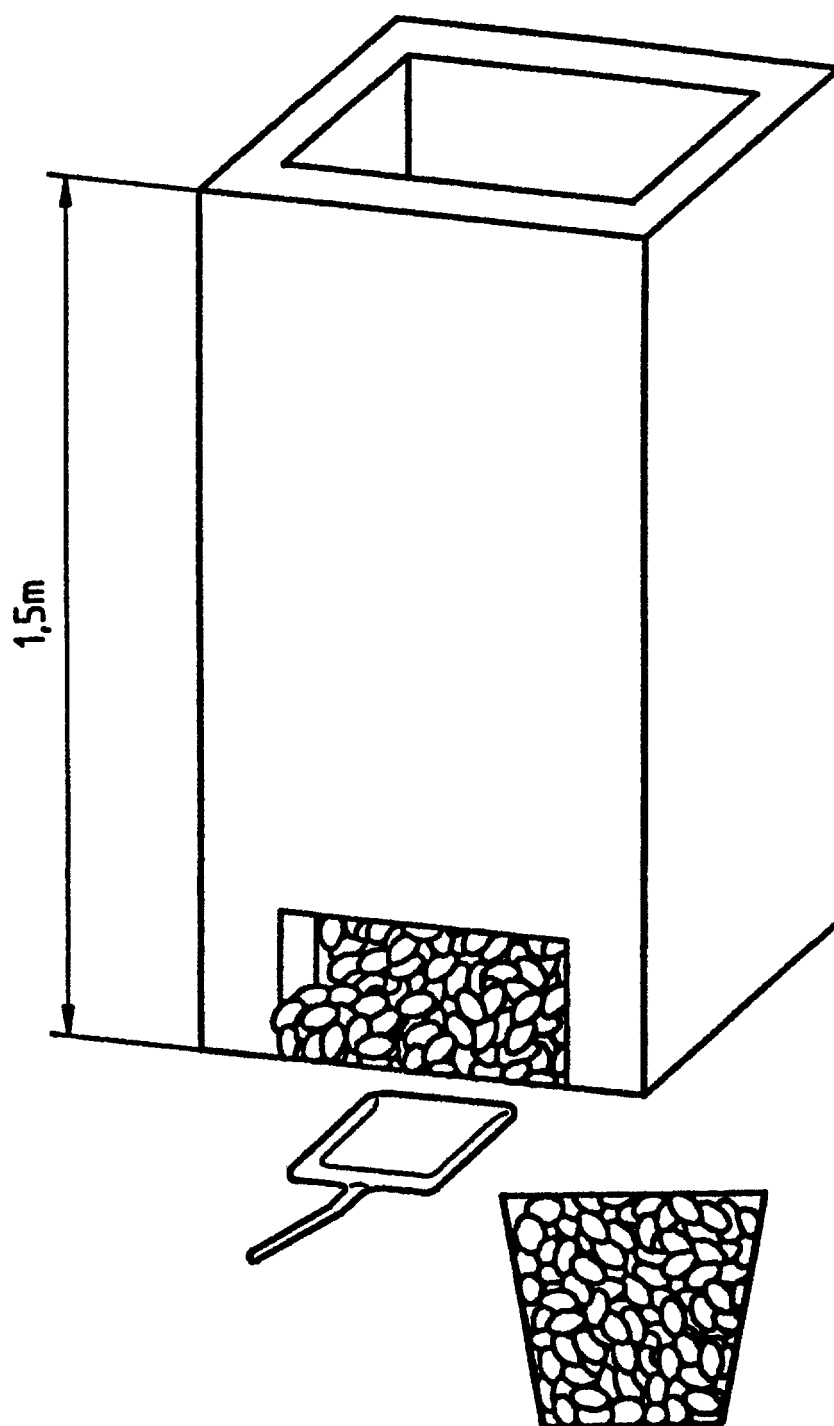
- zastosowania/ograniczeń;
- znaczeń jakiegokolwiek kodowania kolorem;
- sprawdzenia przed użyciem;
- zakładania, dopasowywania;
- użytkowania;
- konserwacji (np. czyszczenia, dezynfekowania), jeżeli ma to zastosowanie;
- przechowywania;
- znaczenia jakichkolwiek użytych symboli/piktogramów
- sprzętu.

10.4 Informacje powinny być jasne i zrozumiałe. Jeżeli mogłoby to być pomocne, to powinny być dodane ilustracje, numery części, znakowanie.

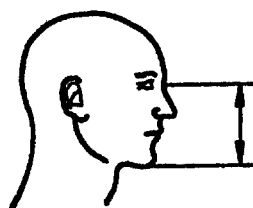
10.5 Powinny być podane ostrzeżenia przed problemami, które mogą zaistnieć, na przykład:

- dopasowanie półmaski filtrującej (sprawdzenie przed użyciem);
- należy spodziewać się, że wymagania odnoszące się do przecieku nie będą osiągnięte, jeżeli owłosienie twarzy przechodzi pod uszczelnieniem półmaski;
- jakość powietrza (zanieczyszczenia, niedobór tlenu);
- użycie sprzętu w atmosferze wybuchowej.

10.6 Informacje powinny zawierać zalecenia odnoszące się do momentu, kiedy półmaska filtrująca przestaje być zdatna do użytku.



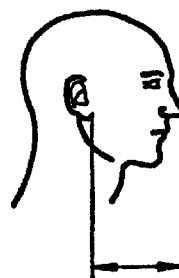
Rysunek 1 – Pojemnik i kosz ze ścinkami gumy



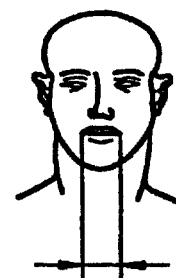
Długość twarzy
(nasada nosa –
broda)



Szerokość twarzy
(odległość między
kości policzkowymi)

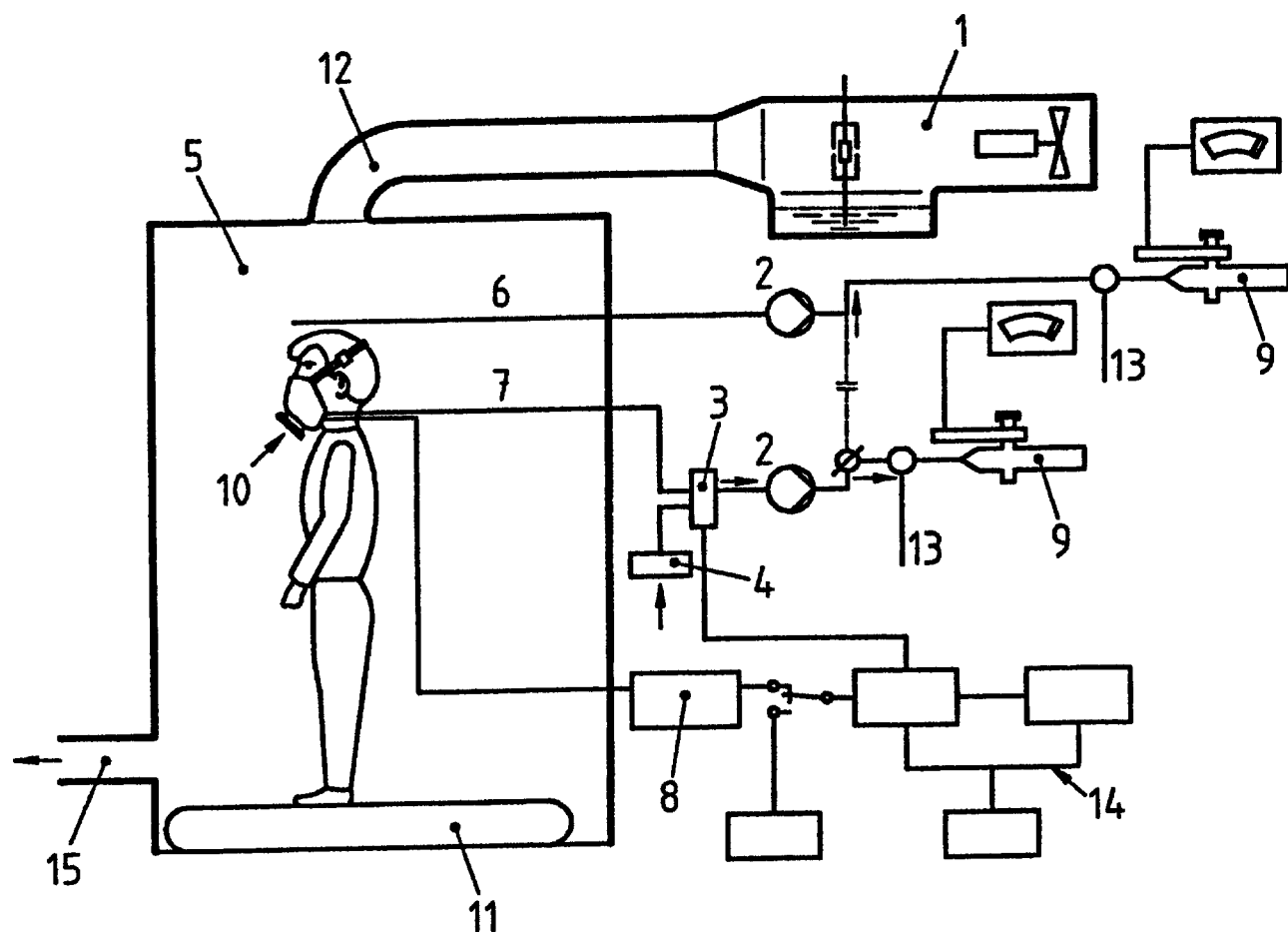


Głębokość twarzy



Szerokość ust

Rysunek 2 – Wymiary twarzy

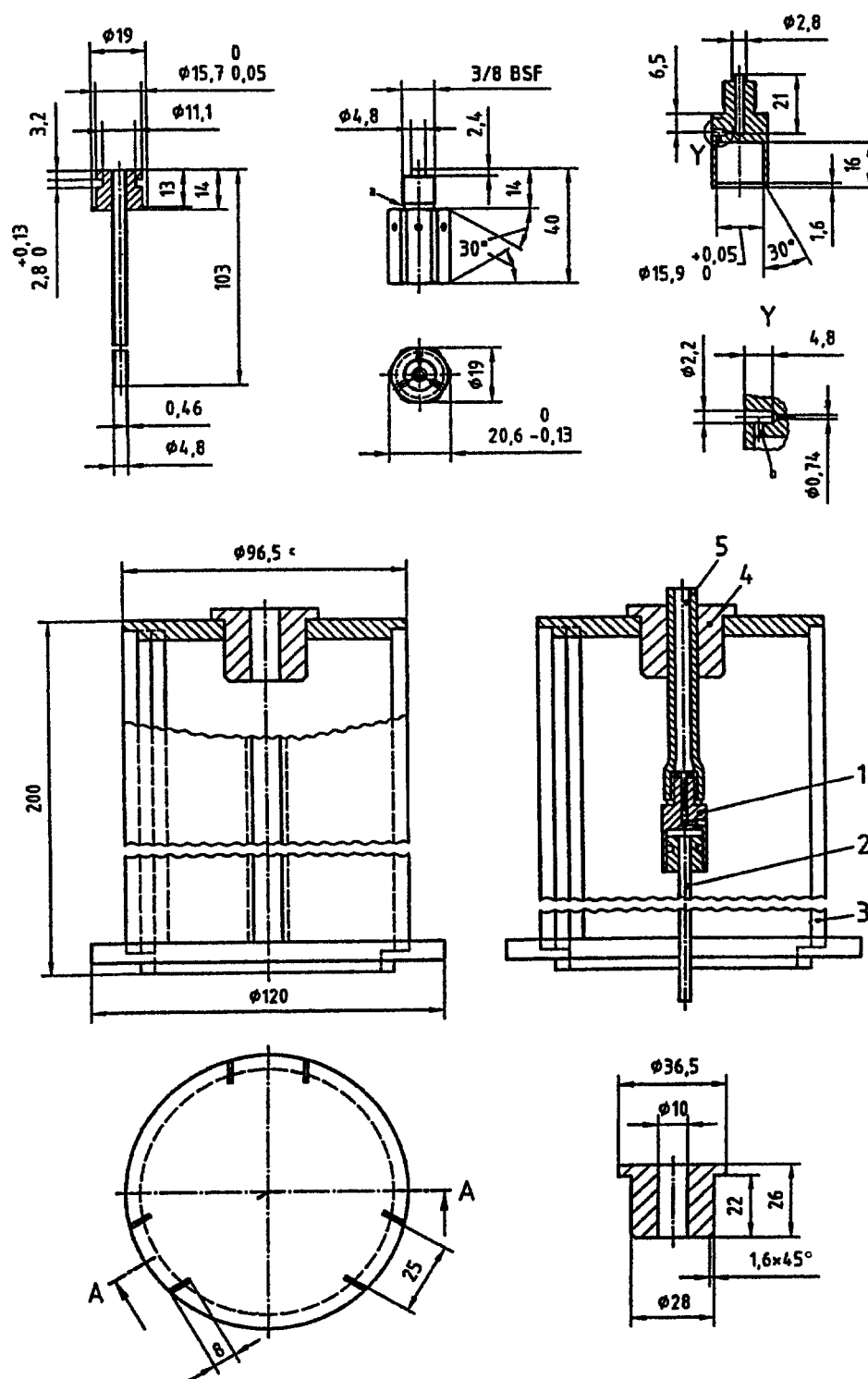


Legenda

- | | |
|--|---|
| 1 Generator aerozolu | 8 Manometr |
| 2 Pompa | 9 Fotometr płomieniowy |
| 3 Zawór przełączający | 10 Półmaska filtrująca |
| 4 Filtr | 11 Bieżnia |
| 5 Komora | 12 Przewód i rozpraszacz strumienia |
| 6 Sonda do pobierania próbek z komory | 13 Powietrze dodatkowe |
| 7 Sonda do pobierania próbek spod części twarzowej | 14 Urządzenie do pulsacyjnego pobierania próbek |
| | 15 Wylot z komory |

Rysunek 3 – Typowe stanowisko używane do wyznaczania całkowitego przecieku wewnętrznego z zastosowaniem aerozolu NaCl

Wymiary w milimetrach

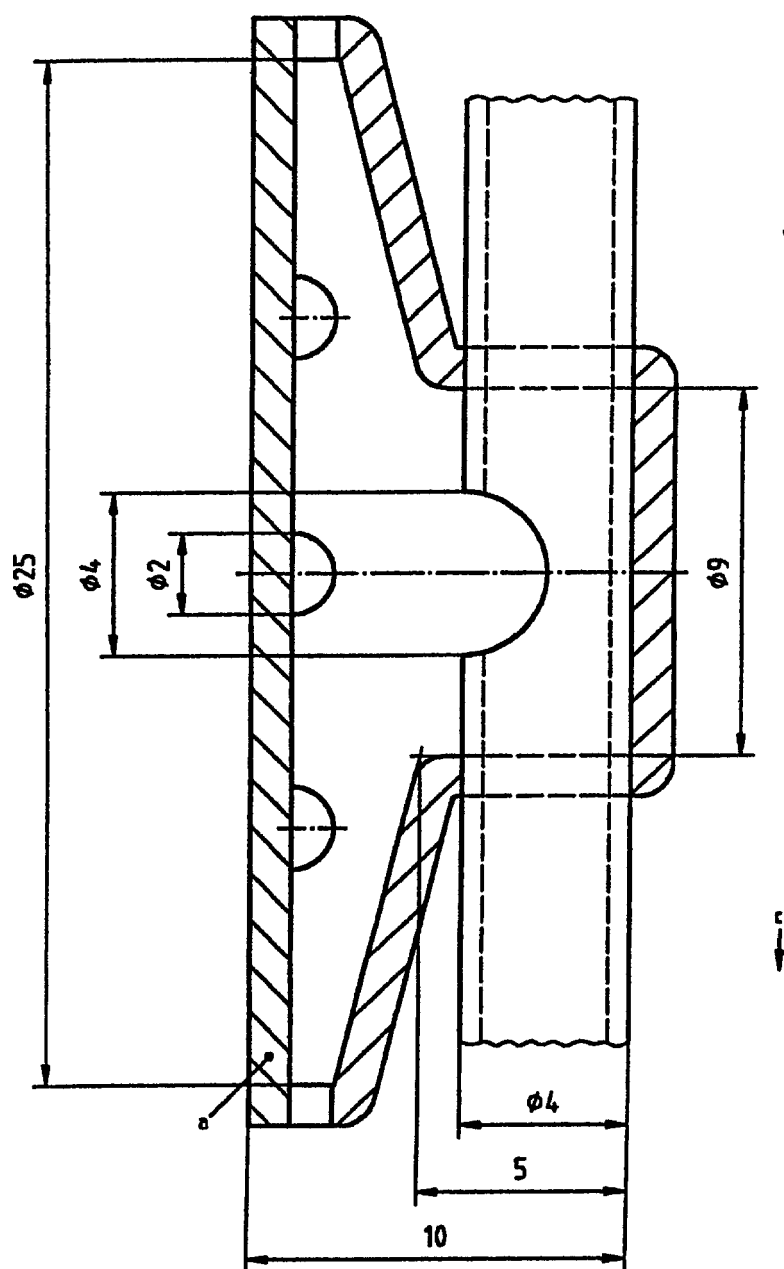


Legenda

- | | |
|------------------------------------|--|
| 1 Dysza | 4 Korek |
| 2 Rura doprowadzająca roztwór soli | 5 Przewód powietrza (10,0 średnica zewnętrzna) |
| 3 Pojemnik | |

Rysunek 4 – Typowy osprzęt generatora

Wymiary w milimetrach

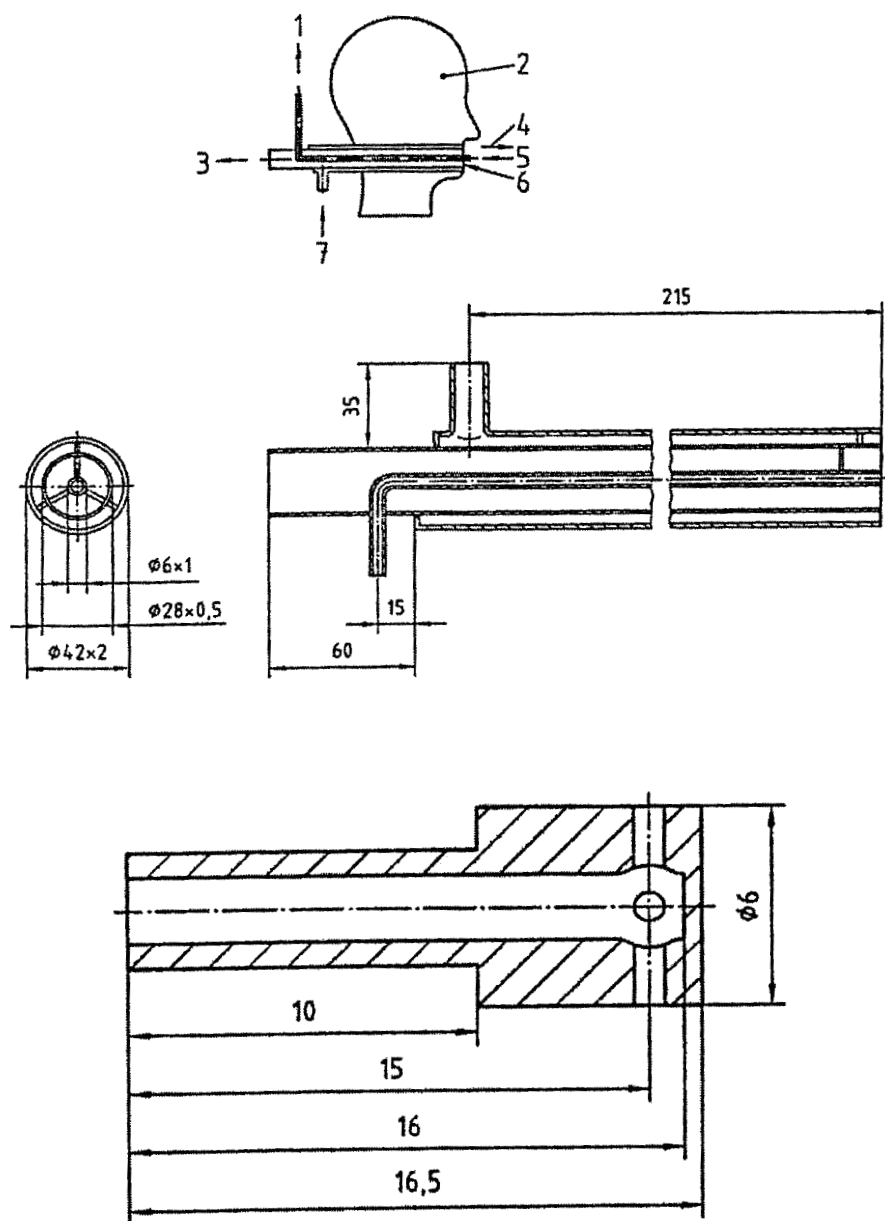


Legenda

- a) Czysty materiał
- b) Powietrze osuszające
- c) Powietrze osuszające plus próbka

Rysunek 5 – Typowa sonda do pobierania próbek

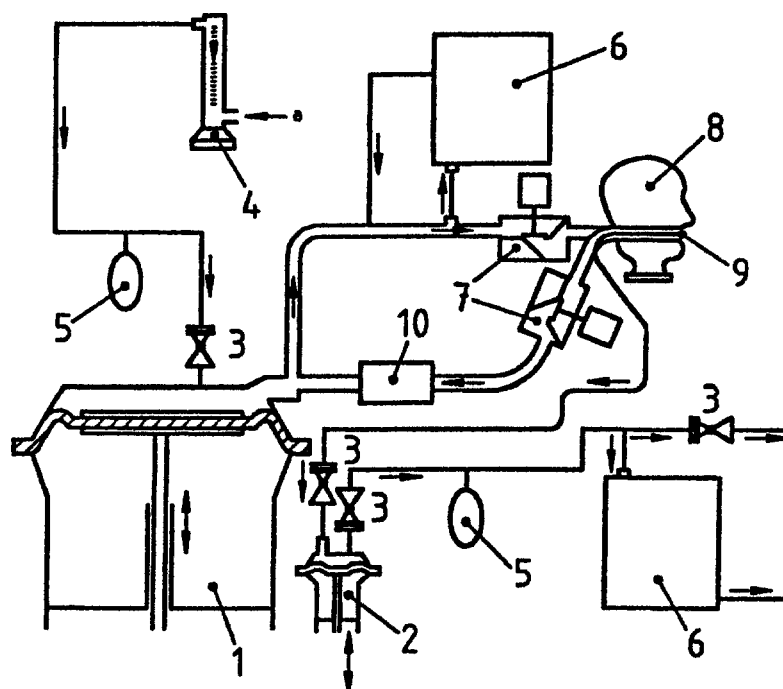
Wymiary w milimetrach



Legenda

- 1 do manometru
- 2 model głowy
- 3 do sztucznych płuc, wdech
- 4 powietrze wydychane
- 5 króciec pomiaru ciśnienia
- 6 powietrze wdychane
- 7 ze sztucznych płuc (wydech)

Rysunek 6 – Model głowy (głowa Sheffield) do pomiaru zawartości dwutlenku węgla w powietrzu wdychanym (przestrzeń martwa) dla półmasek filtrujących i wkład do pomiaru oporu oddychania

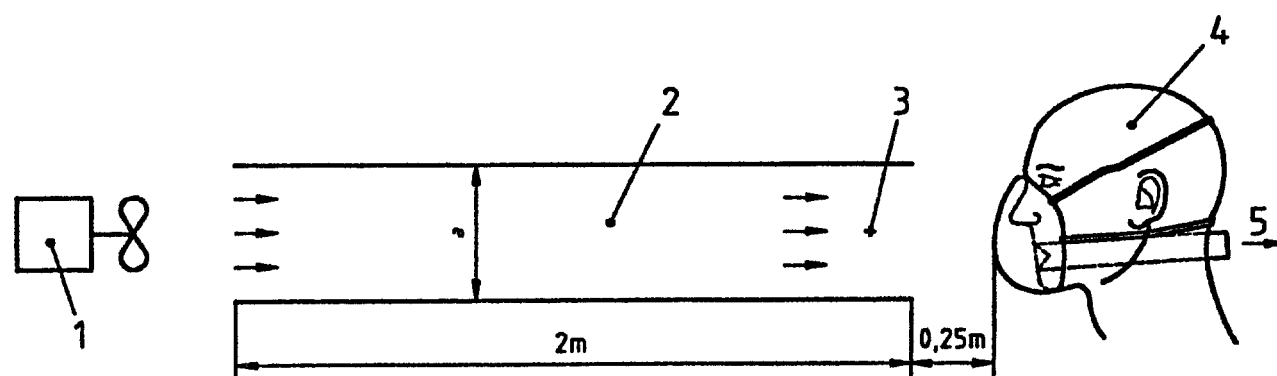


Legenda

a) CO₂

- | | |
|------------------------------|--|
| 1 Sztuczne płuco | 7 Zawór magnetyczny |
| 2 Płuco pomocnicze | 8 Model głowy |
| 3 Zawór zwrotny | 9 Sonda do pobierania powietrza wdychanego |
| 4 Przepływomierz | (patrz rysunek 6) |
| 5 Worek wyrównawczy | system rurek modelu głowy powinien kończyć się równo |
| 6 Analizator dwutlenku węgla | z otworem ustnym |
| | 10 Pochłaniacz dwutlenku węgla |

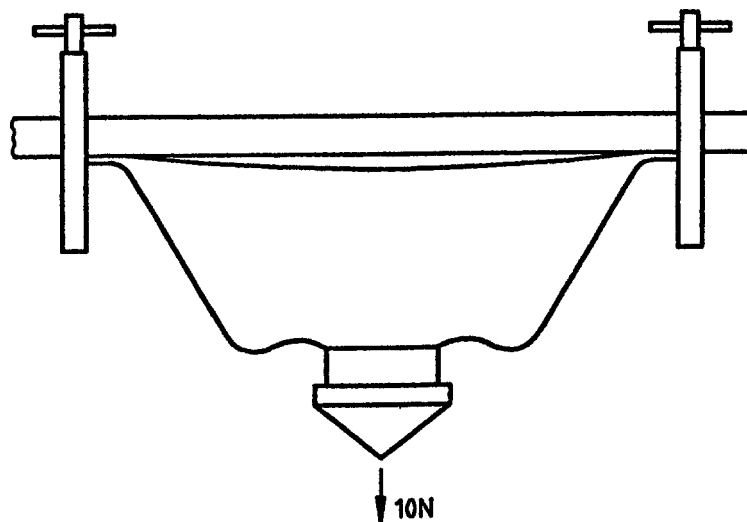
Rysunek 7 – Schemat typowego stanowiska do badania zawartości dwutlenku węgla w powietrzu wdychanym



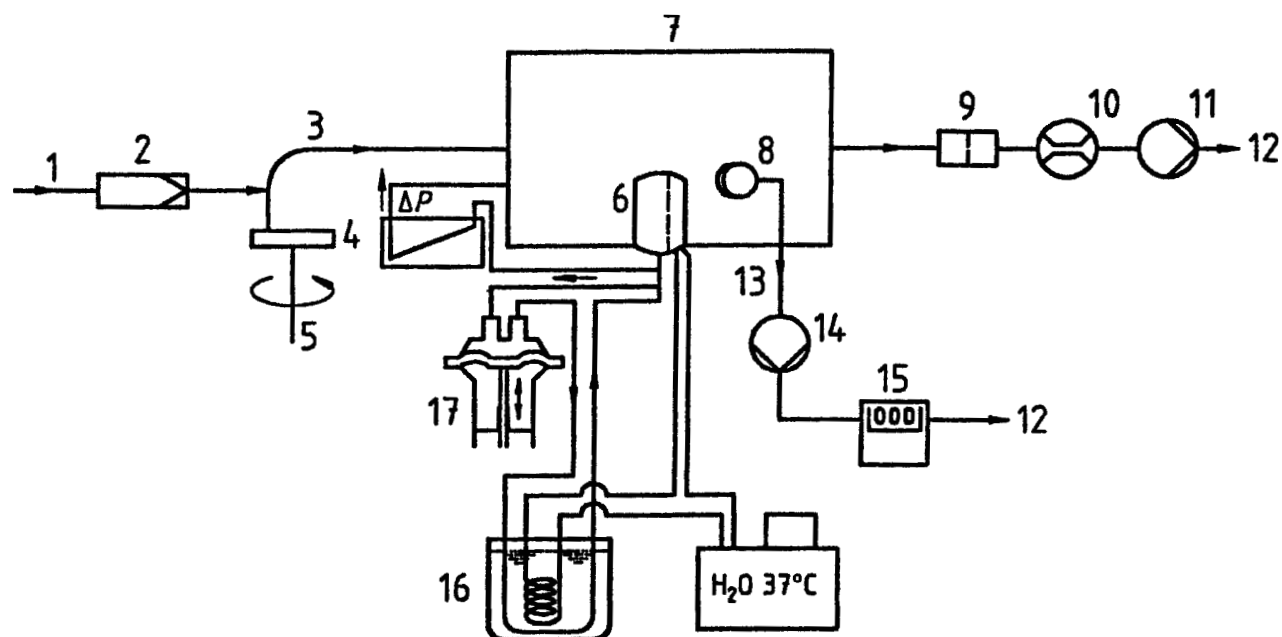
Legenda

- | | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| 1 Dmuchawa | 4 Model głowy |
| 2 Tunel | 5 Kierunek do sztucznych płuc |
| 3 Czujnik przepływu powietrza | Wymiar "a": (od 0,3 do 0,5)m |

Rysunek 8 – Schemat układu i przepływu powietrza do badań zawartości dwutlenku węgla



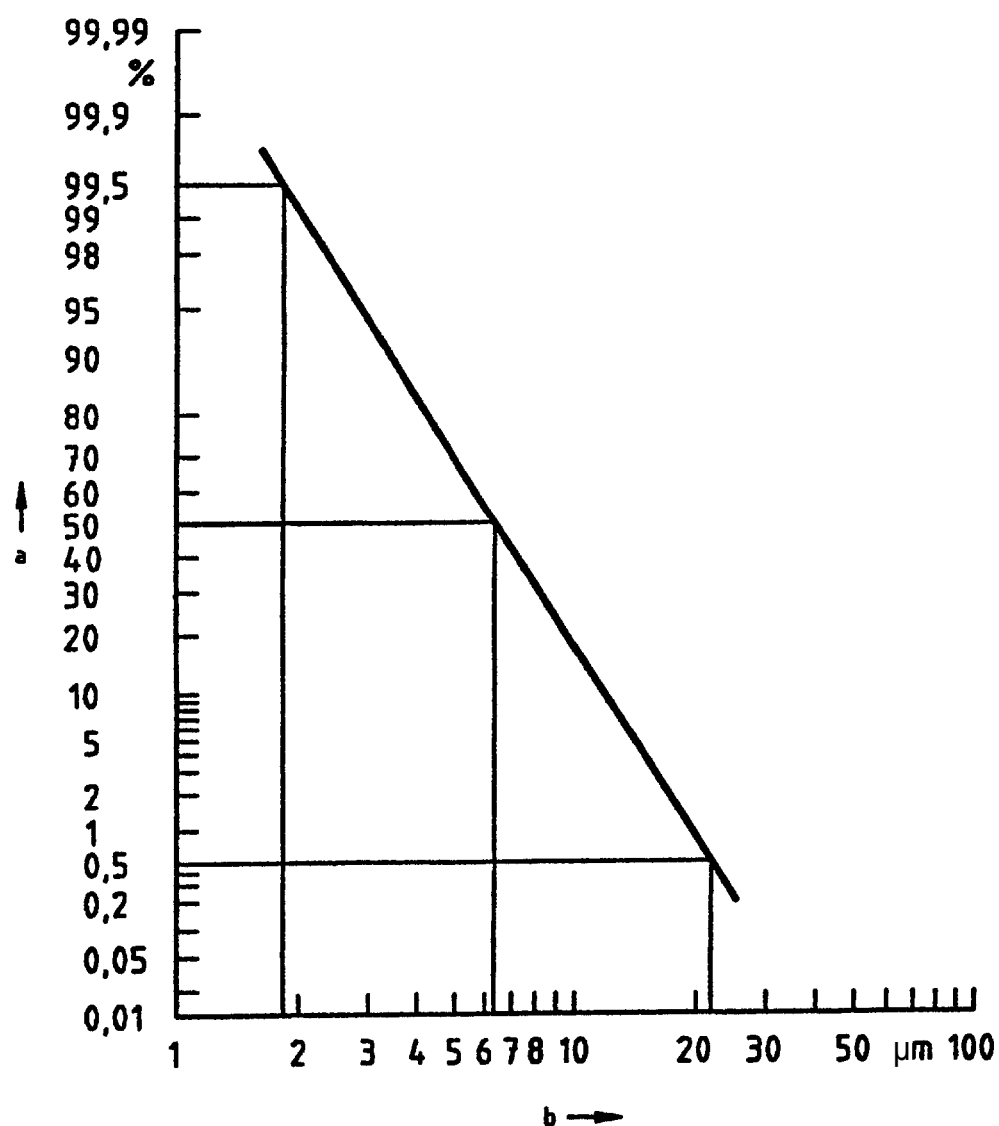
Rysunek 9 – Typowy układ do badania komory zaworu wydechowego siłą rozciągającą



Legenda

- | | | | |
|---|--------------------|----|----------------|
| 1 | Sprężone powietrze | 9 | Filtr |
| 2 | Filtr powietrza | 10 | Przepływomierz |
| 3 | Dysza | 11 | Pompa |
| 4 | Pył | 12 | Wylot |
| 5 | Podajnik pyłu | 13 | Przewód sondy |
| 6 | Próbka | 14 | Pompa |
| 7 | Komora testowa | 15 | Licznik |
| 8 | Sonda | 16 | Nawilżacz |
| | | 17 | Sztuczne płuco |

Rysunek 10 – Elementy typowej aparatury do pomiaru zatkania pyłem dolomitowym



Rozkład wymiarowy (masowy) aerozolu testowego dolomit DRB 4/15

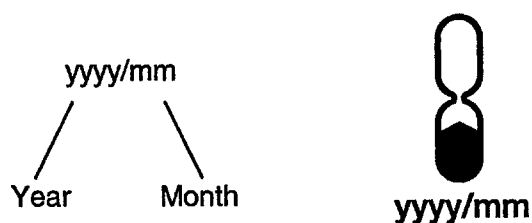
a) Udział procentowy powyżej danego rozmiaru

b) Średnica cząstek, odniesiona do masy (μm)

Rysunek 11 – Rozkład wymiarowy cząstek pyłu dolomitowego w komorze testowej

stronica 32
EN 149:2001+AC:2002

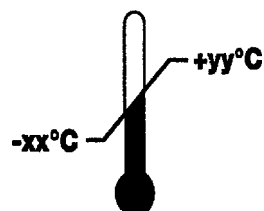
Kodowanie dat:



Rysunek 12a – Koniec okresu przechowywania



Rysunek 12b – Patrz informacje dostarczone przez producenta



Rysunek 12c – Zakres temperatur w warunkach przechowywania



Rysunek 12d – Maksymalna wilgotność względna w warunkach przechowywania

Rysunek 12 – Znaki graficzne

Tabela 4 – Streszczenie wymagań i badań

Tytuł	Wymagania rozdział	Liczba próbek ^{*)}	Kondycjonowanie ^{**)}	Badania rozdział
Ocena organoleptyczna	7.3, 7.4, 7.5, 7.6., 7.15, 7.18	wszystkie	–	8.2
Materiał	7.5	3 3	S.W. T.C./S.W.	8.2
Czyszczenie i dezynfekcja	7.6	5	A.R.	Informacja producenta
Badanie eksploatacyjne	7.7	2	A.R.	8.4
Przeciek	7.9.1	10	A.R.(5), T.C.(5)	8.5
Penetracja materiału filtracyjnego	7.9.2	12 (dla każdego aerozolu)	A.R.(3), M.S.(3), S.W.(3), T.C.(3)	8.11
Nieszkodliwość dla skóry	7.10	10	A.R.(5), T.C.(5)	8.4, 8.5
Palność	7.11	4	A.R.(2), T.C.(2)	8.6
Zawartość dwutlenku węgla	7.12	3	A.R.	8.7
Nagłowie	7.13	10	A.R.(5), T.C.(5)	8.4, 8.5
Pole widzenia	7.14	2	A.R.	8.4
Zawór wydechowy	7.15	10	A.R.(5), T.C.(5)	8.5, 8.2
Zawór wydechowy – przepływ	7.15	3	A.R.(1), T.C.(2)	8.3.4, 8.2
Zawór wydechowy – połączenie	7.15	3	A.R.(1), M.S.(1), T.C.(1)	8.8, 8.2
Opory oddychania (maski z zaworami)	7.16	12	A.R.(3), F.C.(3), S.W.(3), T.C.(3) A.R.(3), S.W.(3), T.C.(3)	8.9
Opory oddychania (maski bez zaworów)	7.16	9		8.9
Zatkanie (opcjonalnie dla FFP1 + FFP2 + FFP3 tylko półmaski jednorazowego użycia)	7.17	3	A.R.(1), T.C.(2)	8.10
Części demontowalne	7.18	Wszystkie	A.R.	8.2
^{*)} Większość próbek używanych jest do więcej niż jednego badania ^{**)} Skróty: A.R. Jak otrzymano M.S. Odporność mechaniczna S.W. Symulacja warunków użytkowania T.C. Kondycjonowane termicznie F.C. Kondycjonowane przepływem				

Załącznik A
(informacyjny)**Znakowanie**

Zalecane jest znakowanie następujących elementów i podzespołów w celu umożliwienia ich identyfikacji:

Tablica A.1 – Znakowanie

Elementy/Podzespoły	Część znakowana	Data produkcji	Uwagi
Płatek zaworu wydechowego	–	+	1
Nagłowie	+	+	1
+: Znakowanie konieczne –: Znakowanie niekonieczne 1: W odniesieniu do części, które nie mogą być oznakowane, odpowiednia informacja powinna być zamieszczona w informacjach producenta Jeżeli istnieje możliwość identyfikacji podzespołów, to ich elementy nie mogą być oznakowane. Te elementy, których producent nie przeznaczył do wymiany, mogą nie być oznakowane, ale zaleca się podanie odpowiedniego zapisu w informacjach producenta.			

Załącznik ZA
(informacyjny)**Rozdziały niniejszej normy europejskiej dotyczące zasadniczych wymagań
lub innych postanowień dyrektyw UE**

Niniejsza norma europejska została opracowana na podstawie mandatu, udzielonego CEN przez Komisję Europejską i Europejskie Stowarzyszenie Wolnego Handlu, i wspiera zasadnicze wymagania dyrektywy UE 89/686/EWG.

OSTRZEŻENIE: W odniesieniu do wyrobu(-ów) objętego(-ych) zakresem niniejszej normy mogą być zastosowane inne wymagania i inne dyrektywy UE.

Następujące rozdziały niniejszej normy europejskiej są zbieżne z wymaganiami dyrektywy 89/686/EWG, załącznik II:

EU Dyrektywa 89/686/EWG, załącznik II	Rozdziały niniejszej normy:
1.1.1	5; 7.7; 7.9
1.1.2.1	5; 7.7; 7.9; 7.12
1.1.2.2	7.9
1.2.1	7.6; 7.12; 7.14; 7.16
1.2.1.1	7.5; 7.6; 7.7; 7.10; 7.11
1.2.1.2	7.7; 7.8
1.2.1.3	7.7; 7.14
1.3.1	7.7
1.3.2	7.4; 7.5; 7.7
1.4	10
2.1	7.13
2.3	7.14
2.4	7.6; 9; 10
2.6	10
2.8	10
2.9	7.13; 7.18
2.12	9
3.10.1	7.6; 7.7; 7.8; 7.9; 7.12; 7.16; 7.17; 9; 10

Zgodność z tymi rozdziałami niniejszej normy jest jednym ze sposobów osiągnięcia zgodności z określonymi zasadniczymi wymaganiami właściwej dyrektywy i związanych z nią przepisów EFTA.

stronica 36
EN 149:2001+AC:2002

Bibliografia

EN 140, *Respiratory protective devices – half masks and quarter masks – requirements, testing, marking*



ISBN 83-243-3304-5

Polski Komitet Normalizacyjny
ul. Świętokrzyska 14, 00-050 Warszawa
<http://www.pkn.pl>
