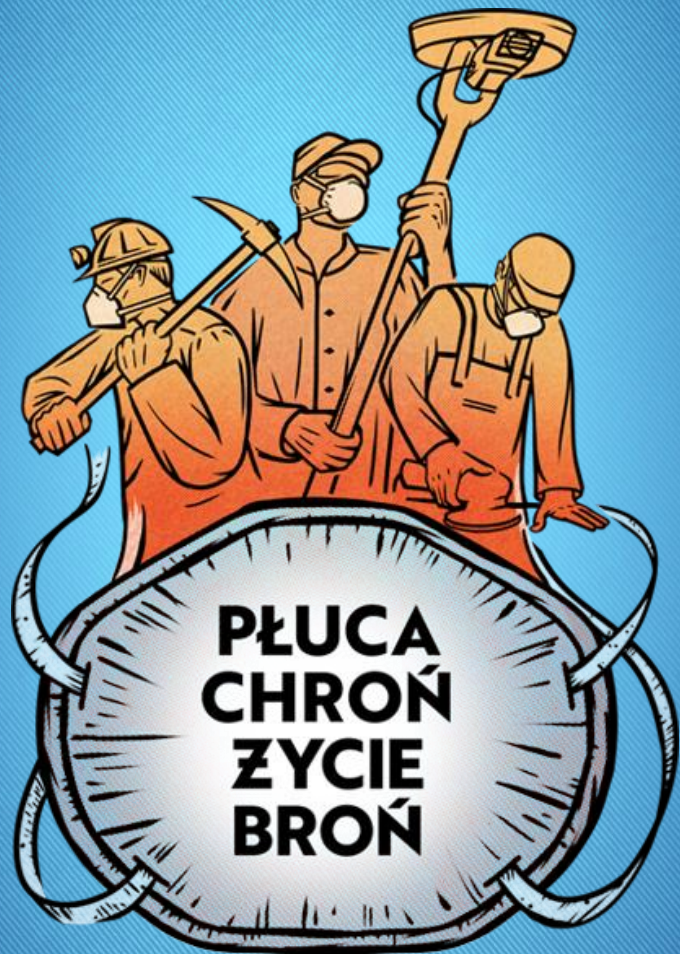




Chroń siebie i innych
Noś półmaskę

CIOP  PIB



Szkolenie pt. „Prawidłowa ochrona układu oddechowego przed zagrożeniami inhalacyjnymi występującymi w środowisku pracy”

*Prowadzący: inż. Oliwia Owczarek, dr hab. inż. Agnieszka Brochocka,
mgr Krzysztof Makowski, mgr inż. Aleksandra Nowak*

PLAN SZKOLENIA



1. Wymagania normatywne dla sprzętu ochrony układu oddechowego
2. Rodzaje sprzętu ochrony układu oddechowego
3. Dobór sprzętu ochrony układu oddechowego do zagrożeń inhalacyjnych
4. Prawidłowe użytkowanie sprzętu zwiększające skuteczność ochrony układu oddechowego pracownika
5. Indywidualne dopasowanie części twarzowej do wymiarów twarzy



źródło: @gettyimages

Wymagania normatywne dla sprzętu ochrony układu oddechowego

1

Formy zanieczyszczenia powietrza



ZANIECZYSZCZENIA

AEROZOLE

(aerozole ze stałą i ciekłą fazą rozproszoną)

DYM

MGŁA

PYŁ

GAZY I PARY

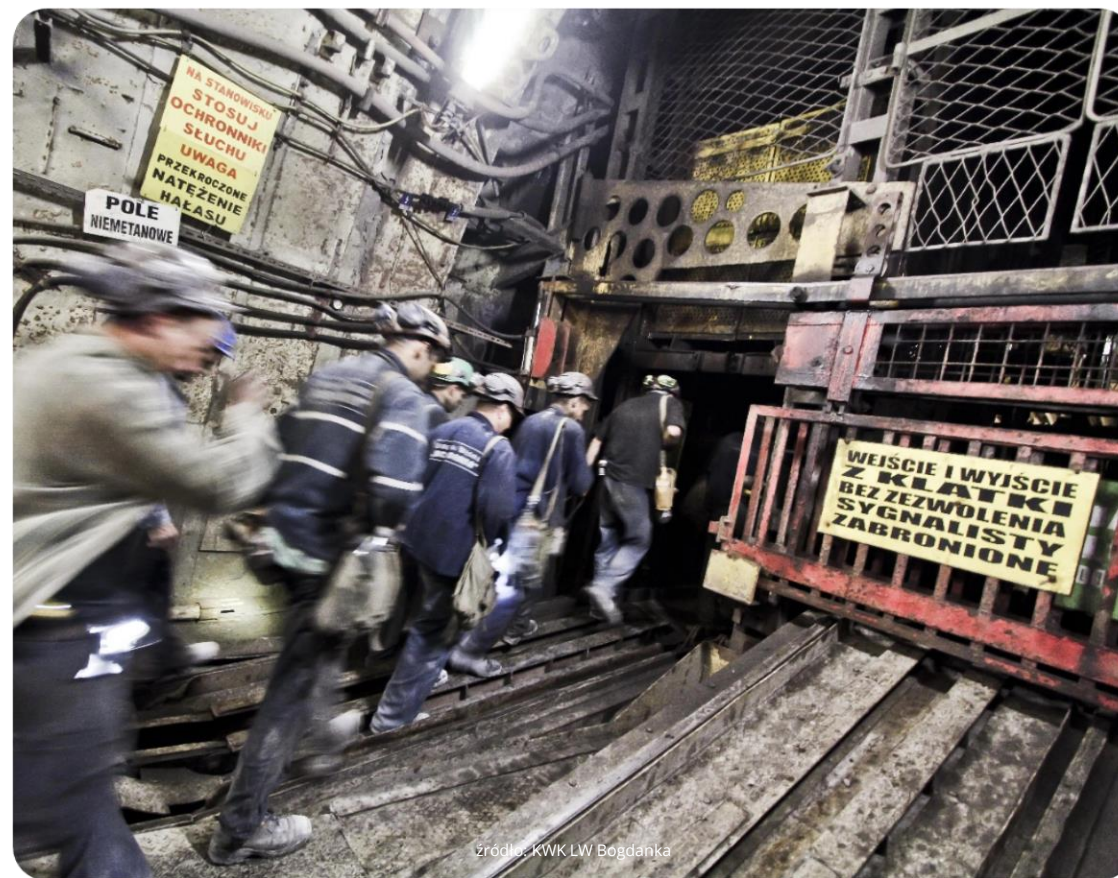


źródło: Vitalij Sova

NIEDOBÓR TLENU

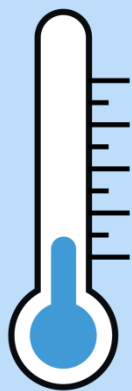


ZAWARTOŚĆ TLENU
W POWIETRZU
PONIŻEJ 18%



źródło: KWK LW Bogdanka

Ekstremalne warunki temperaturowe



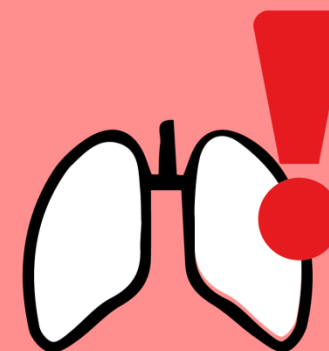
**NISKA
TEMPERATURA**



**NIEBEZPIECZNE
DLA SPRZĘTU**



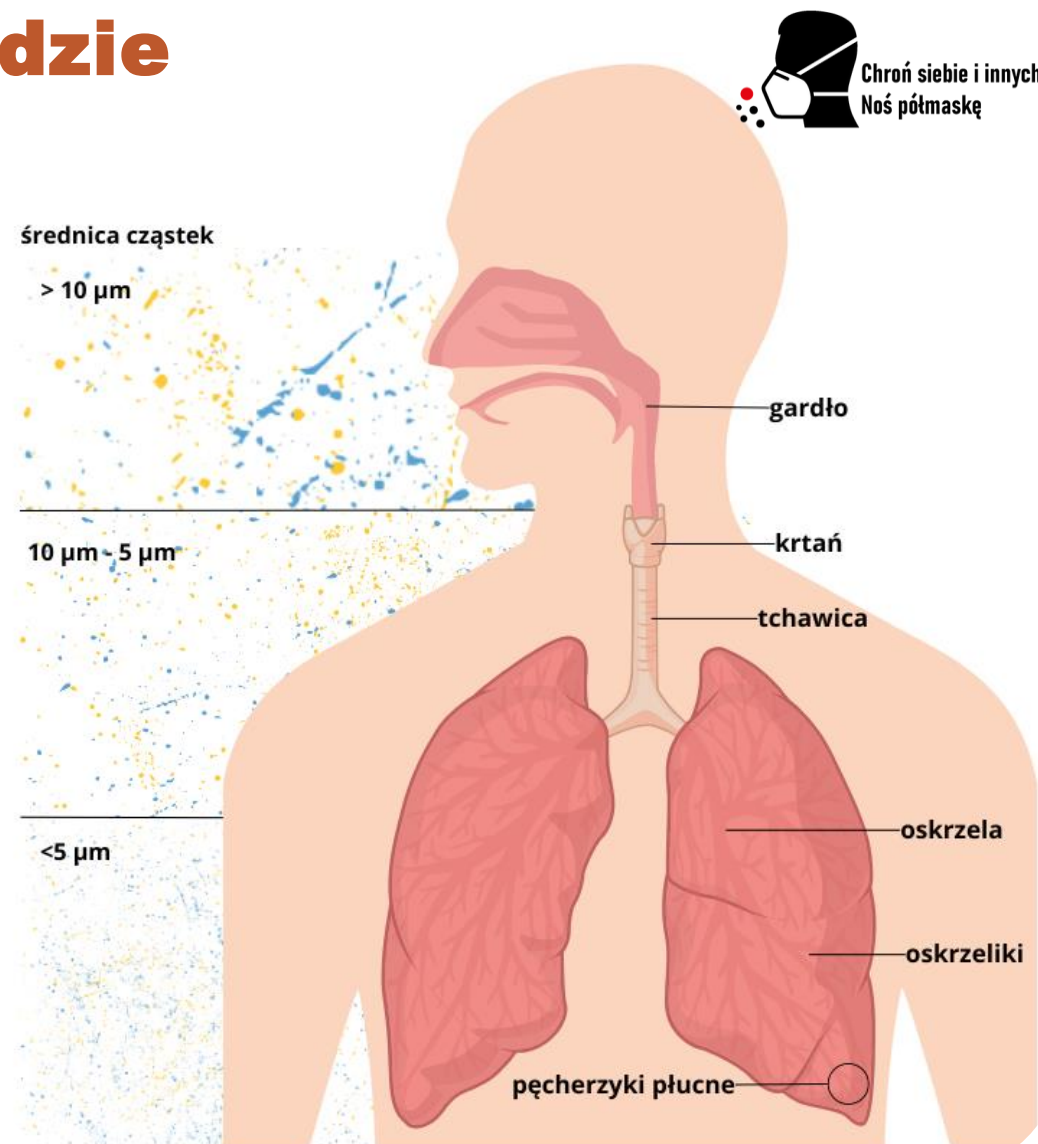
**WYSOKA
TEMPERATURA**



**NIEBEZPIECZNE
DLA UKŁADU
ODDECHOWEGO**

Szkodliwe cząstki w układzie oddechowym

Szkodliwe cząstki odkładają się w układzie oddechowym, a skutki ich działania mogą pojawić się po wielu latach. Najgroźniejsze dla zdrowia są cząstki o wymiarach poniżej 4 μm , które mogą zakłócać wymianę gazową w płucach i dostawać się do krwioobiegu człowieka.



Skutki narażenia układu oddechowego na zanieczyszczenia powietrza

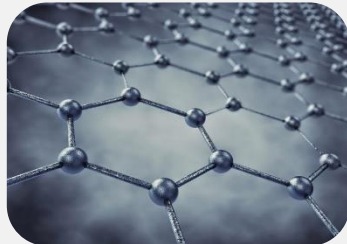
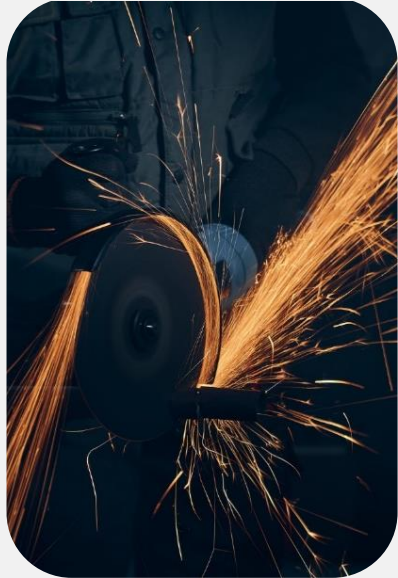


- podrażnienia górnych dróg oddechowych,
- zaostrzenia istniejących już chorób, np. astmy, alergii,
- astma,
- pylica płuc,
- zapalenie pęcherzyków płucnych,
- zmiany w komórkach płuc, zwłóknienia,
- nowotwory.



źródło: @tapanakorn

Rodzaje zagrożeń inhalacyjnych



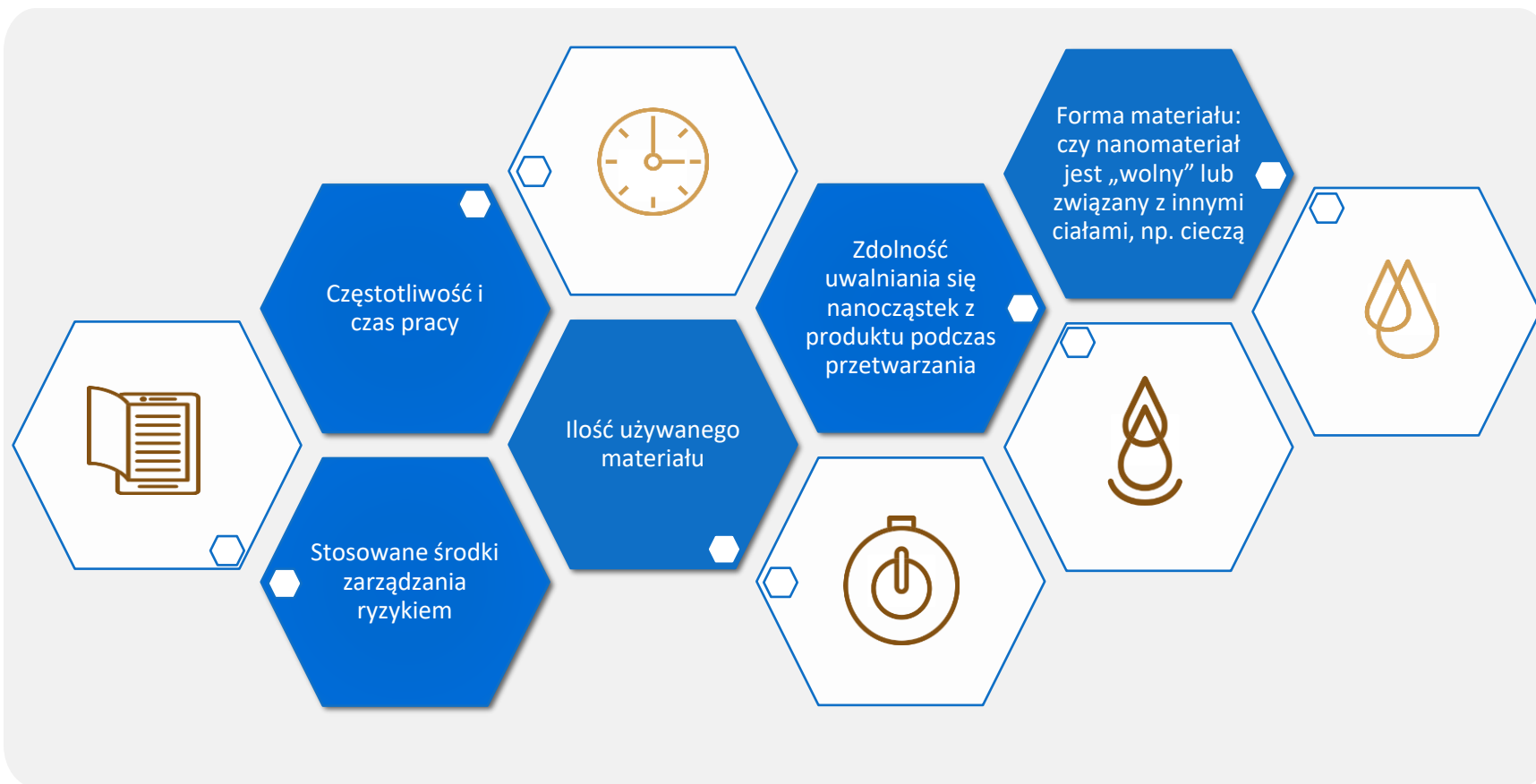
NANOCZĄSTKI - NANOAEROZOLE

Do grupy tzw. nanomateriałów można zaliczyć wszystkie struktury fizyczne, które posiadają co najmniej jeden z wymiarów mieszczących się pomiędzy

1 nm a 100 nm

1

Czynniki wpływające na narażenie na nanocząstki



Miejsca występowania zagrożeń



- obróbka drewna,
- obróbka metali,
- obróbka tekstyliów,
- czyszczenie i konserwacja
- kamieniarstwo,



Miejsca występowania zagrożeń



- procesy rozbiórek i likwidacji,
- prace na wykopaliskach,
- produkcja żywności,
- produkcja wyrobów chemicznych,
- rolnictwo,
- prace budowlane i wykończeniowe,



źródło: Pixabay



źródło: KWK LW Bogdanka



źródło: Getty Images Signature



źródło: własne

Miejsca występowania zagrożeń



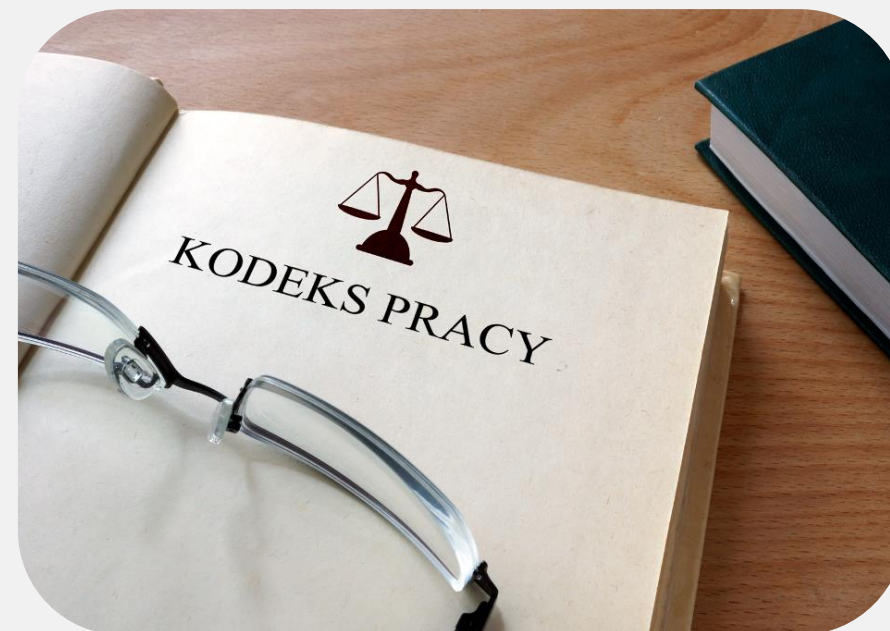
- przetwarzanie i produkcja produktów z nanomateriałami,
- prace ogrodowe,
- prace porządkowe,
- obecność spalin z silników.



Obowiązki pracodawcy



„Pracodawca jest obowiązany dostarczyć pracownikowi nieodpłatnie środki ochrony indywidualnej zabezpieczające przed działaniem niebezpiecznych i szkodliwych dla zdrowia czynników występujących w środowisku pracy oraz informować go o sposobach posługiwania się tymi środkami.”



Rozporządzenie Ministra Rodziny i Polityki Społecznej z dnia 4 listopada 2021 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy

ZAGROŻENIA, W PRZYPADKU KTÓRYCH JEST WYMAGANE STOSOWANIE ŚRODKÓW OCHRONY INDYWIDUALNEJ^{1), 2)}

Zagrożenia			Części ciała, które należy zabezpieczyć, aby zmniejszyć ryzyko związane z zagrożeniem														
			głowa		twarz	oczy	narząd słuchu	układ oddechowy	ręce	części kończyn górnych inne niż ręce	stopy	części kończyn dolnych inne niż stopy	skóra	tułów, w tym brzuch	układ rozrodczy	części ciała	całe ciało
			czaszka	cała głowa													
1			2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Chemiczne (w tym związane z nanomateriałami)	aerozole	cząstki stałe (pyły, opary, dym, włókna i nanomateriały)	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X			X	X
		cząstki ciekłe (mgły i opary)	X	X		X		X	X	X	X	X	X			X	X
	płyyny	zanurzenie	X	X	X	X			X	X	X	X	X			X	X
		rozpryski, spryskanie, strumienie	X	X	X	X			X	X	X	X	X			X	X
	gazy i pary		X	X		X		X	X	X	X	X	X			X	X

Obowiązki pracodawcy



źródło: @gettyimages

Wymagania dla sprzętu ochrony układu oddechowego



ROZPORZĄDZENIE PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY (UE) 2016/425 z dnia 9 marca 2016 r. w sprawie środków ochrony indywidualnej oraz uchylenia dyrektywy Rady 89/686/EWG

Środki ochrony indywidualnej wprowadzone na rynek we wszystkich krajach Unii Europejskiej podlegają wymaganiom wynikającym z prawodawstwa UE.

31.3.2016	PL	Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej	L 81/51
ROZPORZĄDZENIE PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY (UE) 2016/425 z dnia 9 marca 2016 r. w sprawie środków ochrony indywidualnej oraz uchylenia dyrektywy Rady 89/686/EWG (Tekst mający znaczenie dla EOG)			
PARLAMENT EUROPEJSKI I RADA UNII EUROPEJSKIEJ, uwzględniając Traktat o funkcjonowaniu Unii Europejskiej, w szczególności jego art. 114, uwzględniając wniosek Komisji Europejskiej, po przekazaniu projektu aktu ustawodawczego parlamentom narodowym, uwzględniając opinię Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego ⁽¹⁾, stanowiąc zgodnie ze zwykłą procedurą ustawodawczą ⁽²⁾, a także mając na uwadze, co następuje:			
(1) Dyrektywa Rady 89/686/EWG ⁽³⁾ została przyjęta w kontekście tworzenia rynku wewnętrznego, aby doprowadzić do harmonizacji wymagań dotyczących zdrowia i bezpieczeństwa w zakresie środków ochrony indywidualnej (zwanych dalej „SOI”) we wszystkich państwach członkowskich i aby usunąć bariery w handlu SOI między państwami członkowskimi. (2) Dyrektywa 89/686/EWG jest oparta na zasadach nowego podejścia, wymienionych w rezolucji Rady z dnia 7 maja 1985 r. w sprawie nowego podejścia do harmonizacji technicznej i norm ⁽⁴⁾. Określa ona zatem jedynie zasadnicze wymagania mające zastosowanie do SOI, podczas gdy szczegóły techniczne przyjmowane są przez Europejski Komitet Normalizacyjny (CEN) oraz Europejski Komitet Normalizacyjny Elektrotechniki (Cenelec) zgodnie z rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1025/2012 ⁽⁵⁾. Zgodność z przyjętymi w ten sposób normami zharmonizowanymi, których numery referencyjne są opublikowane w Dzienniku Urzędowym Unii Europejskiej, stwarza domniemanie zgodności z wymaganiami dyrektywy 89/686/EWG. Doświadczenie pokazuje, że te podstawowe zasady sprawdziły się w tym sektorze i należy je utrzymać, a nawet bardziej wspierać ich stosowanie. (3) Doświadczenie związane ze stosowaniem dyrektywy 89/686/EWG wykazało jednak niedociągnięcia i niezgodności w odniesieniu do zakresu produktów i procedur oceny zgodności. Aby uwzględnić te doświadczenia i sprecyzować ramy, w jakich produkty objęte niniejszym rozporządzeniem mogą być udostępniane na rynku, należy zmienić i rozszerzyć niektóre aspekty dyrektywy 89/686/EWG. (4) Z uwagi na to, że we wszystkich państwach członkowskich zakres, zasadnicze wymagania i procedury oceny zgodności muszą być identyczne, transpozycja dyrektywy opartej na zasadach nowego podejścia do prawa krajowego nie daje prawie żadnej elastyczności. Z tego względu należy zastąpić dyrektywę 89/686/EWG rozporządzeniem jako odpowiednim instrumentem prawnym wprowadzającym jasne i szczegółowe przepisy, które nie stwarzają możliwości ich rozbieżnej transpozycji przez państwa członkowskie. (5) Rozporządzenie (WE) nr 765/2008 Parlamentu Europejskiego i Rady ⁽⁶⁾ ustanawia przepisy dotyczące akredytacji jednostek oceniających zgodność, zapewnia ramy nadzoru rynku produktów oraz kontroli produktów z krajów trzecich, a także ustanawia ogólne zasady dotyczące oznakowania CE.			
⁽¹⁾ Dz.U. C 451 z 16.12.2014, s. 76. ⁽²⁾ Stanowisko Parlamentu Europejskiego z dnia 20 stycznia 2016 r. (dotychczas nieopublikowane w Dzienniku Urzędowym) oraz decyzja Rady z dnia 12 lutego 2016 r. ⁽³⁾ Dyrektywa Rady 89/686/EWG z dnia 21 grudnia 1989 r. w sprawie zbliżenia ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do wyposażenia ochrony osobistej (Dz.U. L 399 z 30.12.1989, s. 18). ⁽⁴⁾ Dz.U. C 136 z 4.6.1985, s. 1. ⁽⁵⁾ Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1025/2012 z dnia 25 października 2012 r. w sprawie normalizacji europejskiej, zmieniające dyrektywę Rady 89/686/EWG i 93/15/EWG oraz dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady 94/9/WE, 94/25/WE, 95/16/WE, 97/23/WE, 98/34/WE, 2004/22/WE, 2007/23/WE, 2009/23/WE, 2009/105/WE oraz uchylające decyzję Rady 87/95/WE i decyzję Parlamentu Europejskiego i Rady nr 1673/2006/WE (Dz.U. L 316 z 14.11.2012, s. 12). ⁽⁶⁾ Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 765/2008 z dnia 9 lipca 2008 r. ustanawiające wymagania w zakresie akredytacji i nadzoru rynku odnoszące się do warunków wprowadzania produktów do obrotu i uchylające rozporządzenie (EWG) nr 339/93 (Dz.U. L 218 z 13.8.2008, s. 30).			

Kategoria III

Należą do niej środki ochrony indywidualnej przeznaczone do ochrony **przed zagrożeniami życia** lub zagrożeniami, które mogą powodować **poważny i nieodwracalny uszczerbek na zdrowiu**.

Przed wprowadzeniem na rynek sprzęt ochrony układu oddechowego powinien:

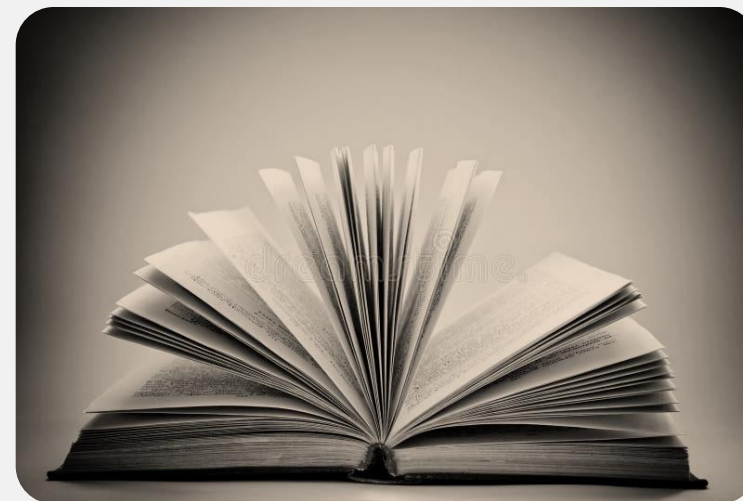
- przejść **ocenę zgodności** z udziałem jednostki notyfikowanej,
- otrzymać **certyfikat badania typu UE**,
- przynajmniej **raz w roku dostać pozytywną ocenę kontroli jakości** produktu ustalonej z właścicielem certyfikatu.

Badania potwierdzające właściwości ochronne i użytkowe sprzętu ochrony układu oddechowego



Dla każdego rodzaju sprzętu ochrony układu oddechowego **istnieje norma notyfikowana określająca wymagania dla parametrów ochronnych i użytkowych** takiego sprzętu.

Badania opisane w normach europejskich umożliwiają **ocenę materiałów filtracyjnych jak i całego SOUO**, dzięki czemu zaliczane są do odpowiedniej klasy ochronnej.



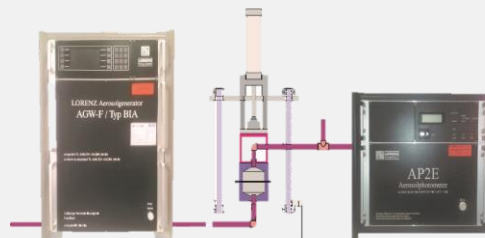
Ocena właściwości ochronnych i użytkowych sprzętu ochrony układu oddechowego



AEROZOL CHLORKU SODU

Rozkład wielkości cząstek w zakresie średnicy

0,06 μ m – 0,10 μ m



AEROZOL MGŁY OLEJU PARAFINOWEGO

Rozkład wielkości cząstek w zakresie średnicy

0,29 μ m – 0,45 μ m

**PENETRACJA
MATERIAŁU
FILTRACYJNEGO
WOBEC
AEROZOLU
TESTOWEGO**

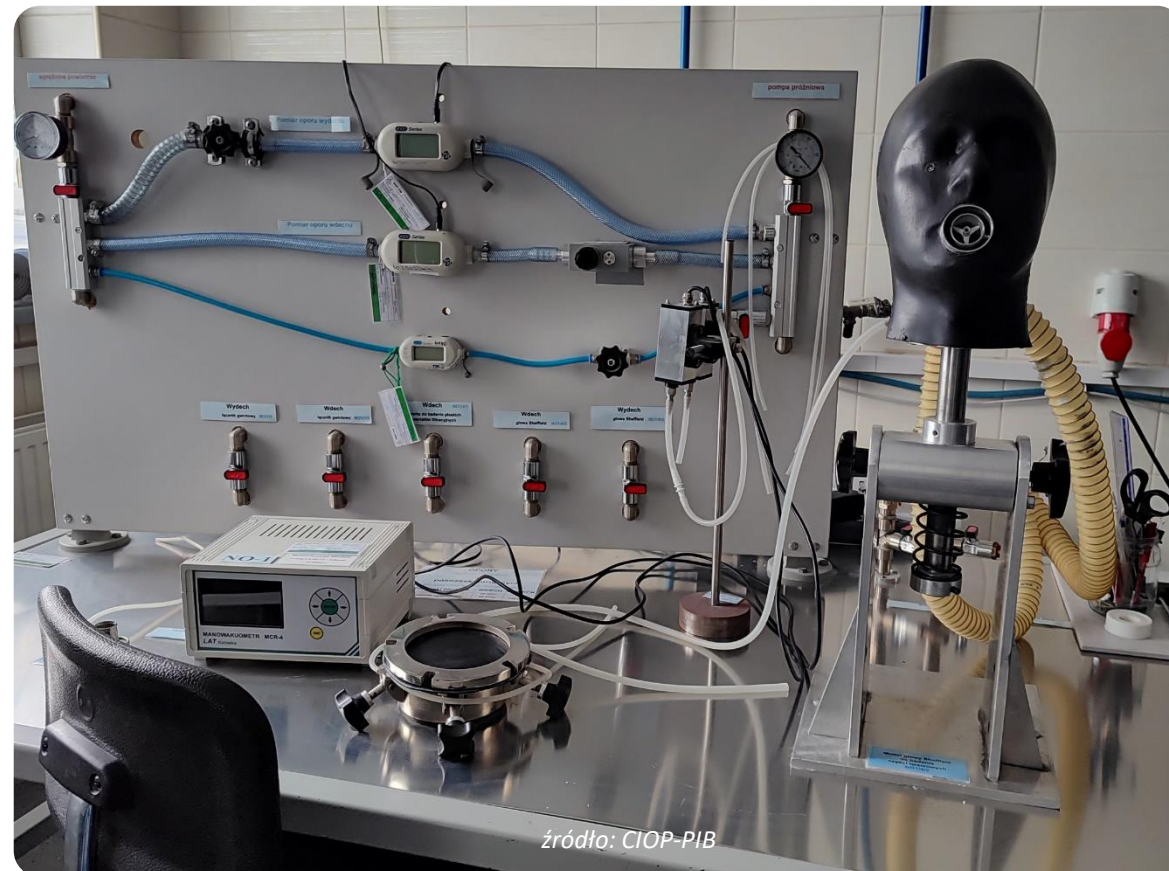
**ZASTOSOWANIE AEROZOLU TESTOWEGO STANOWI GWARANCJĘ
ZACHOWANIA SKUTECZNOŚCI OCHRON FILTRUJĄCYCH**

Ocena właściwości ochronnych i użytkowych sprzętu ochrony układu oddechowego



OPORY ODDYCHANIA

Badanie wyraża zdolność zapewnienia przez filtr, półmaskę filtrującą prawidłowej fizjologii czynności oddechowych użytkownika.



Ocena właściwości ochronnych i użytkowych sprzętu ochrony układu oddechowego



ZAWARTOŚĆ DWUTLENKU WĘGLA W POWIETRZU WDYCHANYM

Zbyt podwyższone stężenie CO₂ pod częścią twarzową często powoduje zmiany fizjologiczne.

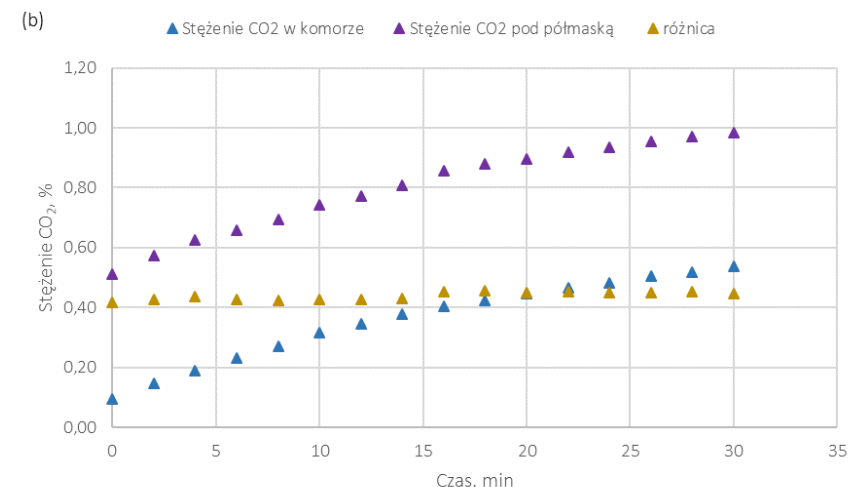
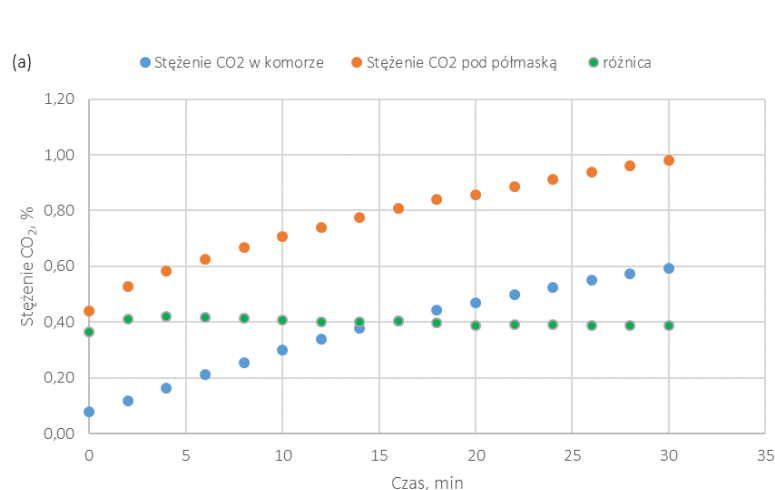
Niezwykle istotna jest więc dokładna ocena tej przestrzeni, czemu służy parametr zawartości dwutlenku węgla w powietrzu wdychanym. Efekt ten występuje głównie w półmaskach filtrujących bezzaworowych. Dla poprawy komfortu użytkowania, w sprzęcie filtrującym stosowane są zawory wydechowe, które przyspieszają cyrkulację gazów.



@nos_polmaske

CIOP PIP

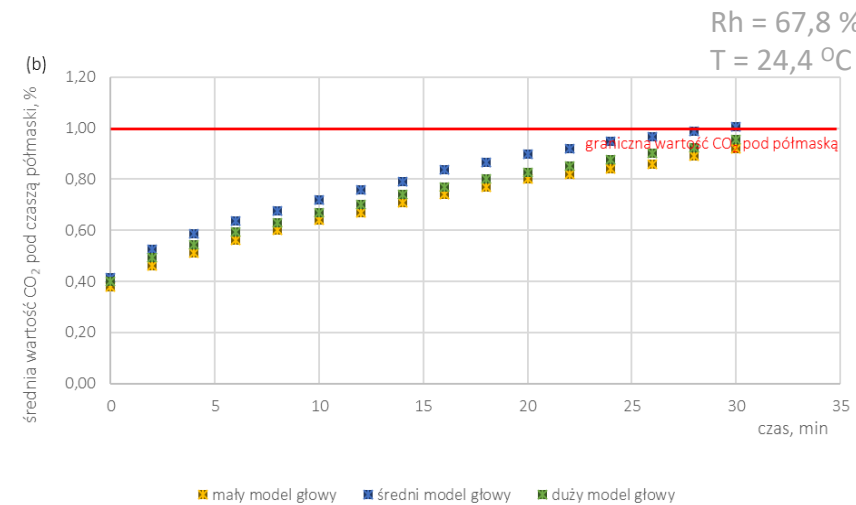
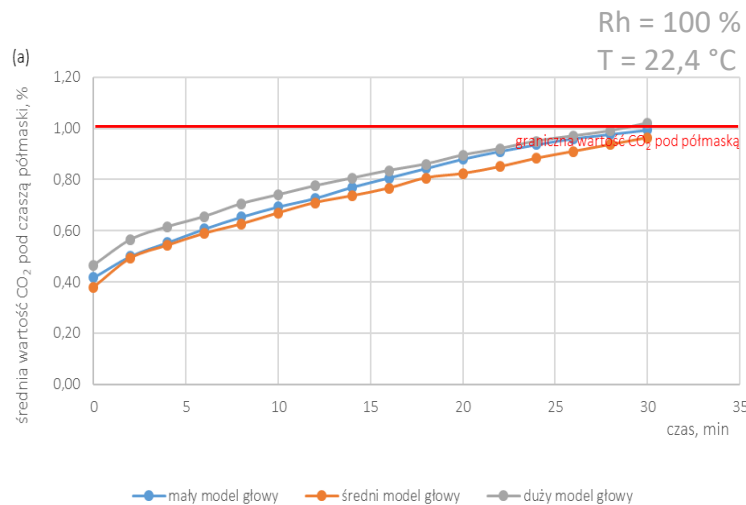
Badania stężenia dwutlenku węgla pod częścią twarzową



Przeprowadzono wstępne badania laboratoryjne na wytypowanym SOUO dopasowanym do odpowiedniego modelu głowy dla zmiennego stężenia CO₂ w otoczeniu.

Wzrost zawartości stężenia dwutlenku węgla pod częścią twarzową sprzętu ochrony układu oddechowego bez względu na jego konstrukcję i panujące warunki w otoczeniu jest stały i proporcjonalny do wzrostu stężenia CO₂ w otoczeniu.

Wyznaczenie zawartości dwutlenku węgla w otoczeniu przy zmiennej temperaturze otoczenia



Półmaska płaska, bez uszczelki:

w warunkach wysokiej wilgotności półmaska wykazała najniższe wartości stężenia CO_2 pod częścią twarzową, co świadczy o jej najlepszym dopasowaniu do średniego modelu głowy

w warunkach otoczenia najlepiej dopasowuje się do małego modelu głowy

przez cały okres badań (30 minut) nie osiągnęła ona wartości granicznej wynoszącej 1,0% zawartości CO_2 pod częścią twarzową

Ocena właściwości ochronnych i użytkowych sprzętu ochrony układu oddechowego



CAŁKOWITY PRZECIEK WEWNĘTRZNY

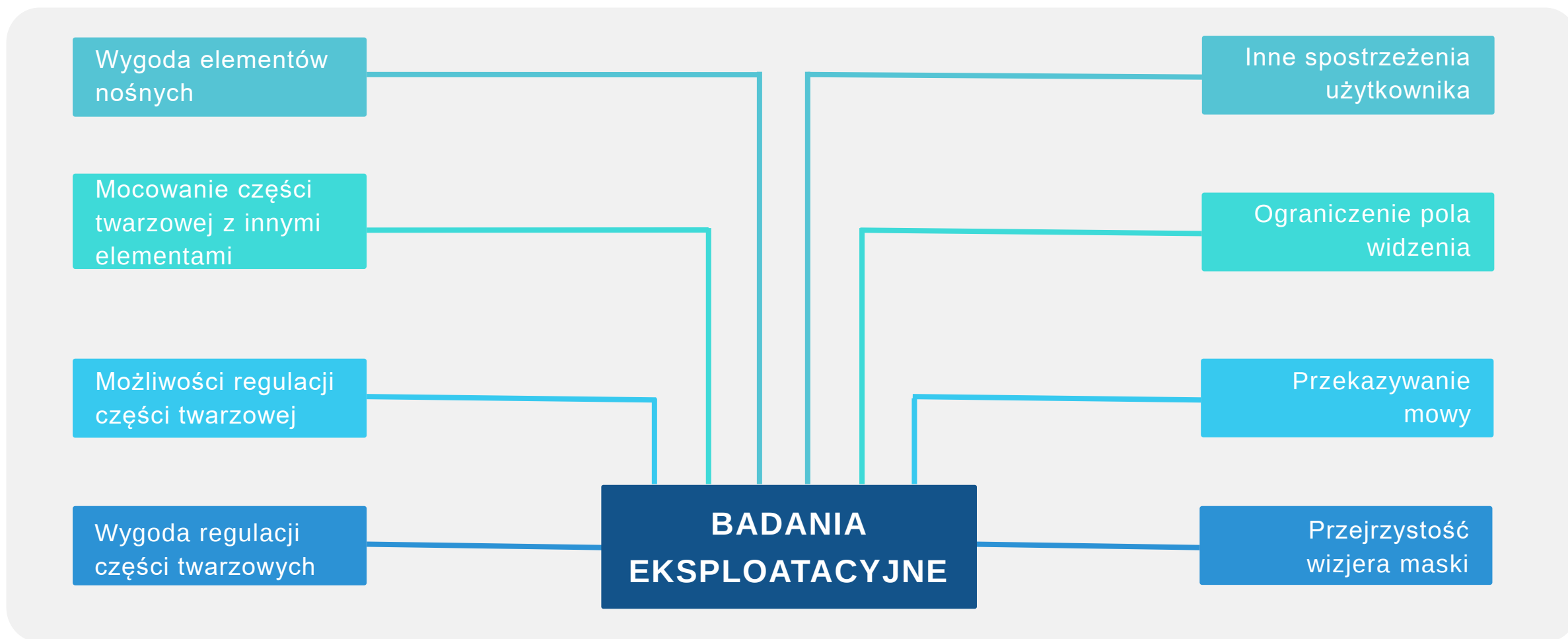
Informuje o prawidłowym doborze i dopasowaniu SOUO do kształtu twarzy użytkownika.

- ✓uszczelnienie do twarzy,
- ✓przeciek zaworu wydechowego
- ✓penetracja filtru

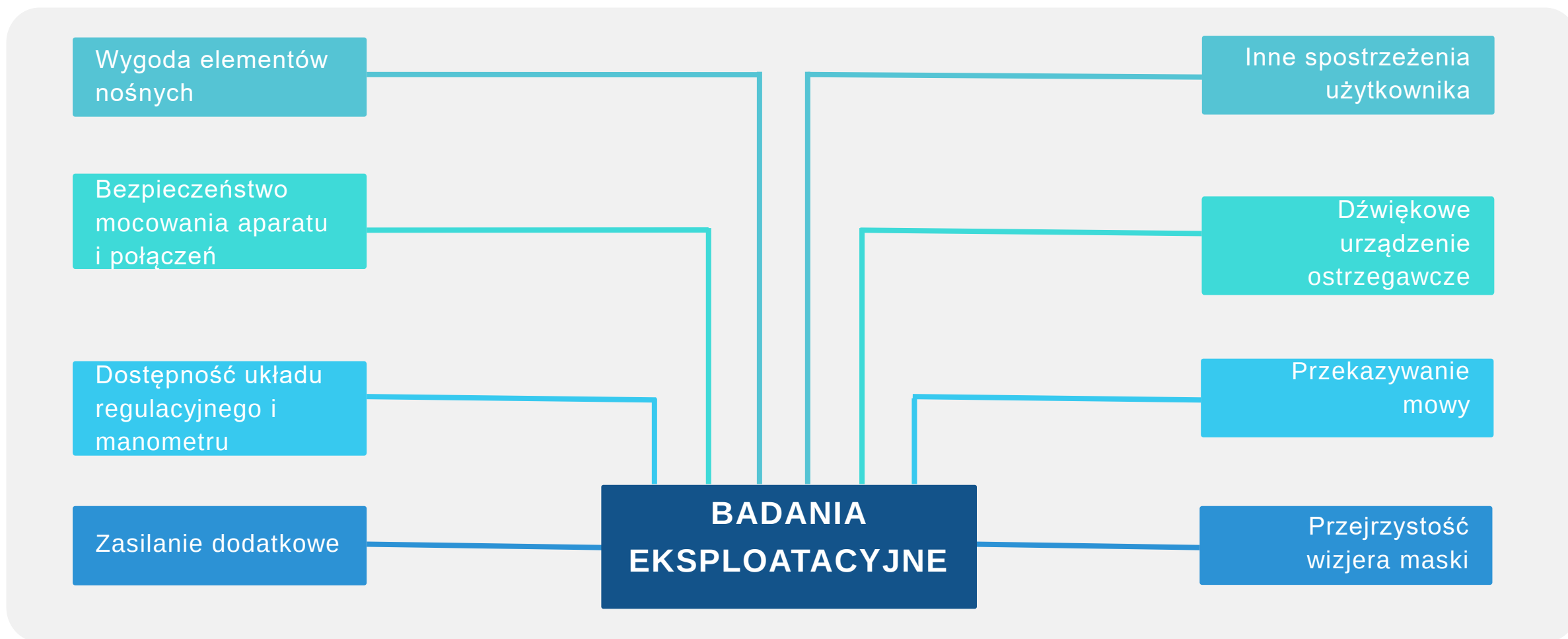
Badania całkowitego przecieku wewnętrznego powinny wykazać, że sprzęt ochrony układu oddechowego z dużym prawdopodobieństwem może być stosowany do ochrony przed spodziewanym potencjalnym zagrożeniem



Ocena właściwości użytkowych sprzętu oczyszczającego



Ocena właściwości użytkowych sprzętu izolującego



INSTRUKCJE INFORMACJE ETYKIETY

Jasne

Zrozumiałe

Czytelne

1

Instrukcja

przechowywania, użytkowania,
czyszczenia, konserwacji,
obsługi i dezynfekowania

2

Poziom skuteczności

skuteczności działania ŚOI,
stwierdzonej podczas odpowiednich
badań technicznych sprawdzających
poziom lub klasę ochrony.

3

Klasa skuteczności

Klasy ochrony dostosowane do
różnych poziomów zagrożeń i
związanych z tym ograniczeń.

4

Wypożyczenie

wypożyczenia, które można stosować z
ŚOI, oraz charakterystyki
odpowiednich części zamiennych.



- miesiąca oraz roku ważności lub okresu przydatności ŚOI lub niektórych ich części składowych
- w stosownych przypadkach, rodzaju opakowania odpowiedniego do transportu
- znaczenia wszelkich oznakowań
- zagrożeń, przed którymi sprzęt ochrony układu oddechowego ma chronić
- adres internetowy z możliwością dostępu do deklaracji zgodności
- odesłania do rozporządzenia UE 2016/425 oraz, w stosownych przypadkach, odesłań do innych przepisów unijnego prawodawstwa harmonizacyjnego
- nazwy, adresu i numeru identyfikacyjnego jednostki lub jednostek notyfikowanych uczestniczących w ocenie zgodności ŚOI

W przypadku poszczególnych typów SOUO instrukcje zawierają m.in.:

- opis prawidłowego doboru i dopasowania sprzętu
- informacje, że w zależności od typu części twarzowej, w przypadku użytkowników noszących brodę lub okulary z zausznikami, możliwe jest, że nie będzie spełnione wymaganie odnoszące się do przecieku
- wartość zaprojektowanego minimalnego przepływu powietrza w l/min
- ostrzeżenie, że przy wykonywaniu bardzo intensywnej pracy, pod maską lub półmaską, może wystąpić podciśnienie
- ostrzeżenie o potrzebie zapewnienia odpowiedniej czystości powietrza do oddychania
- informacje o przydatności lub nieprzydatności sprzętu do użytkowania w łatwo palnej atmosferze



INSTRUKCJE OSTRZEGAJĄ O PROBLEMACH



NIESZCZELNOŚĆ

- owłosienie twarzy, broda, wąsy, bokobrody;
- deformacje twarzy, blizny.



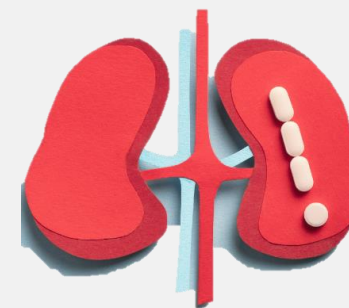
KOREKCJA WZROKU

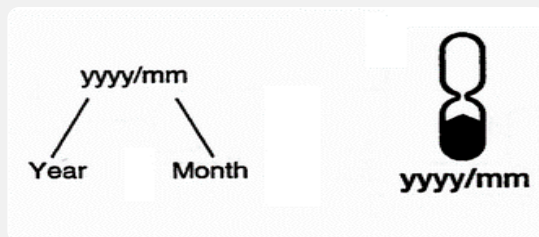
- stosowanie szkieł kontaktowych;
- zakaz noszenia okularów (uwarunkowane od sprzętu).



KOMFORT UŻYTKOWANIA

- problemy z komunikacją werbalną;
- zaparowywanie wizjera.

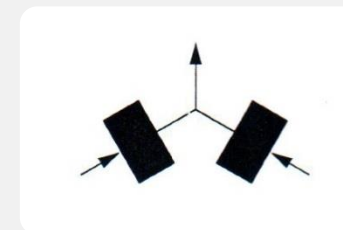




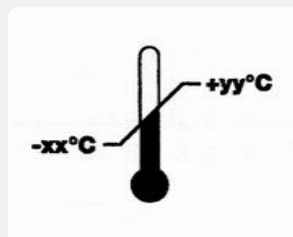
Wygaśnięcie dopuszczalnego
okresu przechowywania



Patrz informacja podana przez
producenta



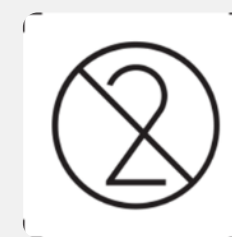
Do montażu z częścią twarzową
wyposażoną w podwójne elementy
oczyszczające



Zakres temperatury warunków
przechowywania



Maksymalna wilgotność warunków
przechowywania



Symbol określający sprzęt „tylko do
jednorazowego użycia”

Rodzaje sprzętu ochrony układu oddechowego

SPRZĘT OCHRONY UKŁADU ODDECHOWEGO

Działający zależnie od
otaczającej atmosfery

SPRZĘT OCZYSZCZAJĄCY

Działający niezależnie od
otaczającej atmosfery

SPRZĘT IZOLUJĄCY

SPRZĘT OCZYSZCZAJĄCY

PRZECIW AEROZOŁOM

Filtr i część
twarzowa

Filtrująca część
twarzowa

PRZECIW GAZOM I PAROM

Pochłaniacz
i część
twarzowa

Pochłaniająca
część twarzowa

PRZECIW AEROZOŁOM
I/LUB GAZOM I PAROM

Filtropochłaniacz
i część twarzowa

Filtrująco-
pochłaniająca
część
twarzowa

SPRZĘT IZOLUJĄCY

STACJONARNY SPRZĘT IZOLUJĄCY

APARATY WĘŻOWE ŚWIEŻEGO POWIETRZA

Aparaty wężowe
zasysanego powietrza

Aparaty wężowe tłoczonego
powietrza z dmuchawą
ręczną

Aparaty wężowe tłoczonego
powietrza z dmuchawą
mechaniczną

APARATY WĘŻOWE SPRĘŻONEGO POWIETRZA

Z zaworem regulacyjnym -
ciągły przepływ powietrza

Z automatem oddechowym

Z automatem oddechowym
z nadciśnieniem

AUTONOMICZNY SPRZĘT IZOLUJĄCY

APARATY POWIETRZNE BUTLOWE

Ze sprężonym powietrzem

Ze sprężonym powietrzem z
nadciśnieniem

APARATY REGENERACYJNE

Ze sprężonym tlenem

Z ciekłym tlenem

Z tlenem chemicznie
wiązanym

Część twarzowa – zespół ustnika

EN 142:2002; PN-EN 142:2005



ZNAKOWANIE

- na częściach składowych (koniecznie na łączniku, korpusie ustnika),
- data produkcji co najmniej na korpusie ustnika lub odpowiednie informacje w instrukcji producenta,
- części wymiennych mających wpływ na bezpieczeństwo.

INFORMACJA PRODUCENTA

Należy podać informacje dot. ostrzeżeń związanych z:

- koniecznością sprawdzenia dopasowania,
- zagrożeniami związanymi z jakością powietrza do oddychania,
- użyciem sprzętu w atmosferze zagrożonej wybuchem.



Część twarzowa - półmaska i ćwierćmaska

EN 140:1998+AC:1999; EN-PN 140:2001



ZNAKOWANIE

- rozmiar, jeśli występuje więcej niż jeden,
- łącznika i korpusu części twarzowej,
- data produkcji co najmniej na zaworze wydechowym i korpusie części twarzowej lub odpowiednie informacje w instrukcji producenta.

INFORMACJA PRODUCENTA

Należy podać informacje dot. ostrzeżeń:

- konieczności sprawdzenia dopasowania (zarost na krawędzi przylegania),
- zagrożeń związanych z jakością powietrza do oddychania,
- użycia sprzętu w atmosferze zagrożonej wybuchem.



Część twarzowa - maska

EN 136:1998/AC:2003; PN-EN 136:2001



KLASYFIKACJA

KLASA 1: do lekkiego stosowania CL1

KLASA 2: do ogólnego stosowania CL 2

KLASA 3: do specjalnego stosowania CL 3

ZNAKOWANIE

- np. EN 136:1996 CL 3
- łącznika i korpusu części twarzowej, nagłowia, wizjera, półmaski wewnętrznej,
- data produkcji co najmniej na korpusie, nagłowiu, półmasce wewnętrznej lub odpowiednie informacje w instrukcji producenta.

INFORMACJA PRODUCENTA

Należy podać informacje dot. ostrzeżeń:

- Maski CL 1 nie może być stosowana ze sprzętem regeneracyjnym,
- Zasady użycia z innym rodzajem ŚOI,
- Jeśli wymagana jest inna ochrona np. wizjera przed uderzeniem cząstek stałych



FILTRY

EN 143:2021

KLASYFIKACJA

KLASA 1: P1 - maksymalna penetracja aerozoli testowych – 20%,

KLASA 2: P2 - maksymalna penetracja aerozoli testowych – 6%,

KLASA 3: P3 - maksymalna penetracja aerozoli testowych – 0,05%.

Filtry kompletowane są z odpowiednią częścią twarzową (maską, półmaską, ćwierćmaską).



PÓŁMASKI FILTRUJĄCE

EN 149:2001 + A1:2009

KLASYFIKACJA

KLASA 1: FFP1 - maksymalna penetracja aerozoli testowych – 20%,

KLASA 2: FFP2 - maksymalna penetracja aerozoli testowych – 6%,

KLASA 3: FFP3 - maksymalna penetracja aerozoli testowych – 1%.

Półmaski filtrujące stanowią kompletny sprzęt ochrony układu oddechowego.



Półmaski filtrujące



Półmaska filtrująca o konstrukcji czaszowej bez zaworu wydechowego

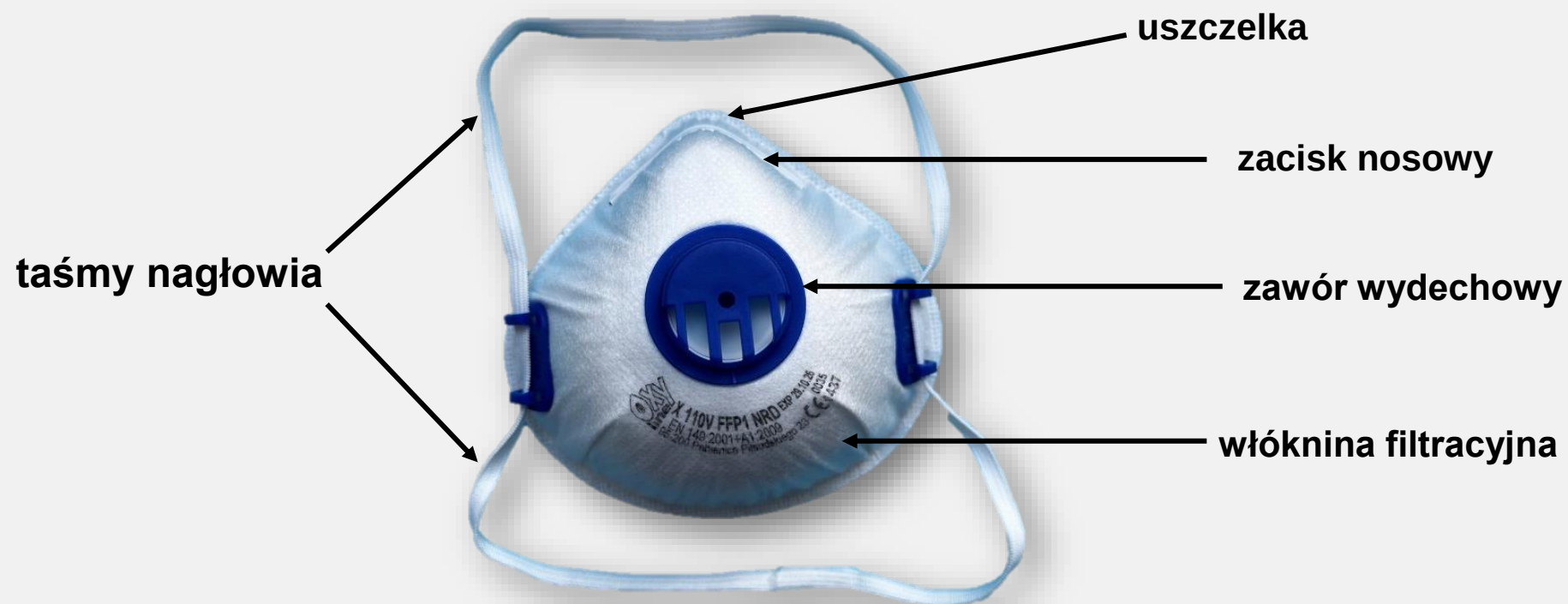


Półmaska filtrująca o konstrukcji czaszowej z zaworem wydechowym



Półmaska filtrująca o konstrukcji płaskiej bez zaworu wydechowego

Elementy konstrukcji półmaski filtrującej



Klasy ochrony sprzętu filtrującego



Sprzęt filtrujący o niskim stopniu zatrzymywania zanieczyszczeń - klasy P1

Przeznaczony do ochrony układu oddechowego przed pyłami, z wyłączeniem pyłów azbestu, o ile stężenie cząstek fazy rozproszonej aerozolu nie przekroczy wartości **4 x NDS**,

P1

4 x NDS

Sprzęt filtrujący o średnim stopniu zatrzymywania zanieczyszczeń - klasy P2

Stosowany do ochrony układu oddechowego przed pyłami, dymami i mgłami, o ile stężenie cząstek fazy rozproszonej aerozolu nie przekracza **9 x NDS**,

P2

9 x NDS

Sprzęt filtrujący o wysokim stopniu zatrzymywania zanieczyszczeń - klasy P

Przeznaczony do ochrony układu oddechowego przed pyłami, dymami i mgłami, o ile stężenie cząstek fazy rozproszonej aerozolu nie przekracza **20 x NDS**.

P3

20 x NDS

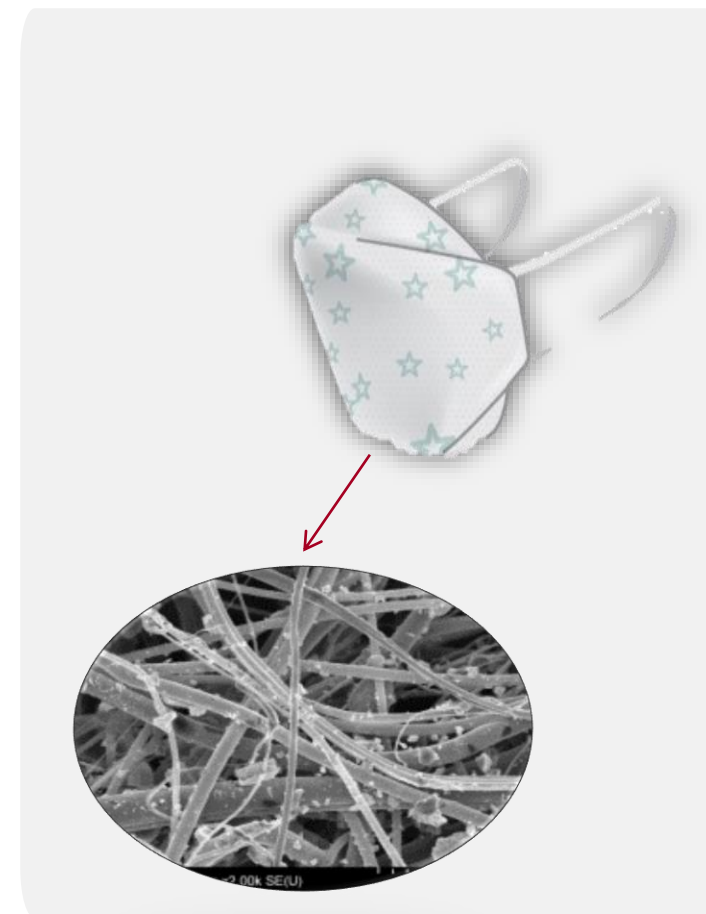
Półmaski filtrujące chroniące przed zanieczyszczeniami powietrza zawartymi w smogu



Wartości dopuszczalnych stężeń w powietrzu atmosferycznym są wyrażone w $\mu\text{g}/\text{m}^3$ i są znacznie mniejsze od wartości NDS, – na przykład dla frakcji PM_{2,5} są one mniejsze 12-krotnie niż dopuszczalne stężenie w środowisku pracy, a dla benzenu nawet ponad 300-krotnie.

Wynika to z uwzględnienia przy ich ustalaniu:

- 1) czasu oddziaływania (całodobowego lub całorocznego), a nie 8-godzinnego,
- 2) oddziaływania dotyczącego nie tylko osób zdrowych (dopuszczonych do pracy), ale też najbardziej wrażliwej grupy społeczeństwa (dzieci, osoby starsze oraz obciążone chorobami układu oddechowego i krążenia czy alergicznymi).



Półmaski filtrujące chroniące przed zanieczyszczeniami powietrza zawartymi w smogu



Stosowanie przez pracowników sprzętu ochrony układu oddechowego na stanowiskach pracy w przestrzeniach zamkniętych oraz otwartych jest wymagane bezwzględnie w przypadkach przekroczenia wartości najwyższych dopuszczalnych stężeń (NDS), określonych w rozporządzeniu ministra właściwego ds. pracy.

Stosowanie sprzętu ochrony układu oddechowego w postaci półmaski filtrującej w środowisku przestrzeni otwartej jest jednak również zalecane, jeżeli:

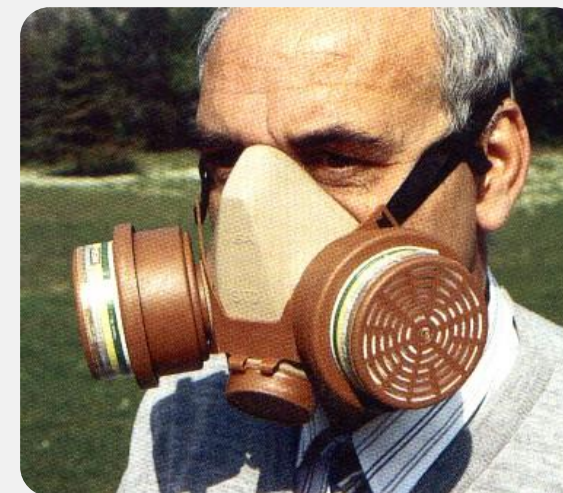
- a) pracownik jest narażony na stałym stanowisku pracy w przestrzeni otwartej na oddziaływanie pyłów PM10 lub PM2,5, których stężenia przekraczają dopuszczalne limity w odniesieniu do powietrza atmosferycznego (np. policjant kierujący ruchem),
- b) wskazania lekarskie uzasadniają także potrzebę stosowania sprzętu ochrony układu oddechowego w przestrzeni otwartej przez osoby ze schorzeniami układu oddechowego, krążenia lub alergicznymi.

ZNAK CE



POCHŁANIACZE

EN 14387:2021; PN-EN 14387:2021-07

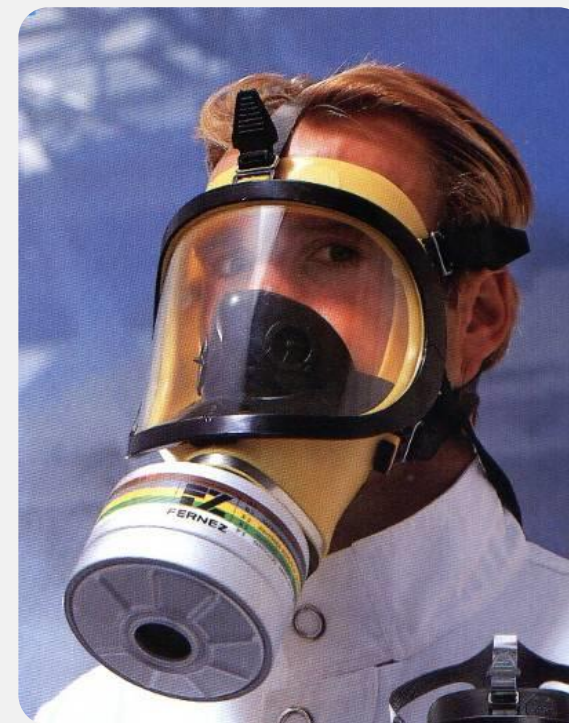
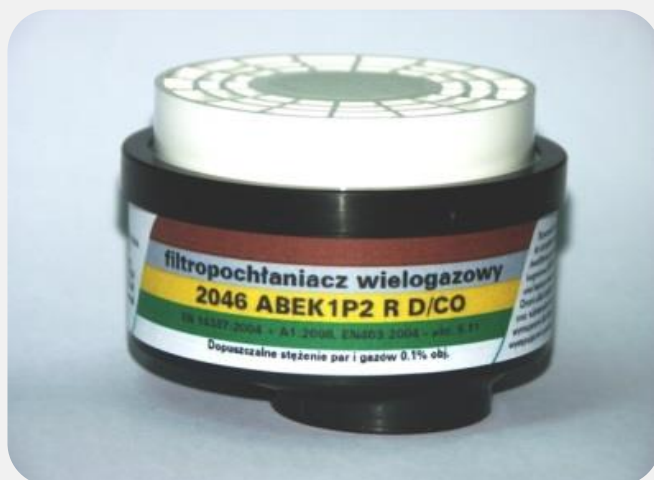


Sprzęt filtrująco-pochłaniający



FILTROPOCHŁANIACZE

EN 14387:2021; PN-EN 14387:2021-07



Klasyfikacja pochłaniaczy i filtropochłaniaczy



Oznaczanie pochłaniaczy przeznaczonych do ochrony przed poszczególnymi substancjami polega na przypisaniu poszczególnym typom pochłaniaczy symboli literowych oraz barwy etykiety.

Oznaczenia dla poszczególnych typów są następujące:

- **“A”**, barwa brązowa – pary i gazy organiczne o temperaturze wrzenia powyżej 65°C,
- **“AX”**, barwa brązowa – określone przez producenta pary i gazy organiczne o temp. wrzenia poniżej 65°C,
- **“B”** barwa szara – pary i gazy nieorganiczne z wyjątkiem tlenku węgla,
- **“E”** barwa żółta – dwutlenek siarki oraz inne, określone przez producenta pary i gazy kwaśne,
- **“K”** barwa zielona - amoniak oraz określone przez producenta pochodne amoniaku,
- **“SX”** barwa fioletowa – specyficzne pary i gazy określone przez producenta,

Wyróżniono ponadto dwa typy elementów filtropochłaniających:

- **“NO-P3”** barwa niebieska i biała – przeznaczony do ochrony przed tlenkami azotu,
- **“Hg-P3”** barwa czerwona i biała – przeznaczony do ochrony przed parami rtęci.



Znakowanie pochłaniaczy i filtropochłaniaczy



KLASY POCHŁANIACZY

Wszystkie elementy pochłaniające dzieli się na trzy klasy ochronne oznaczone indeksami: 1; 2 lub 3, określając je jako elementy pochłaniające przeznaczone do:

KLASA 1

do ochrony przed gazami lub parami o objętościowym stężeniu w powietrzu nie przekraczającym 0,1%,

KLASA 2

do ochrony przed gazami lub parami o objętościowym stężeniu w powietrzu nie przekraczającym 0,5%,

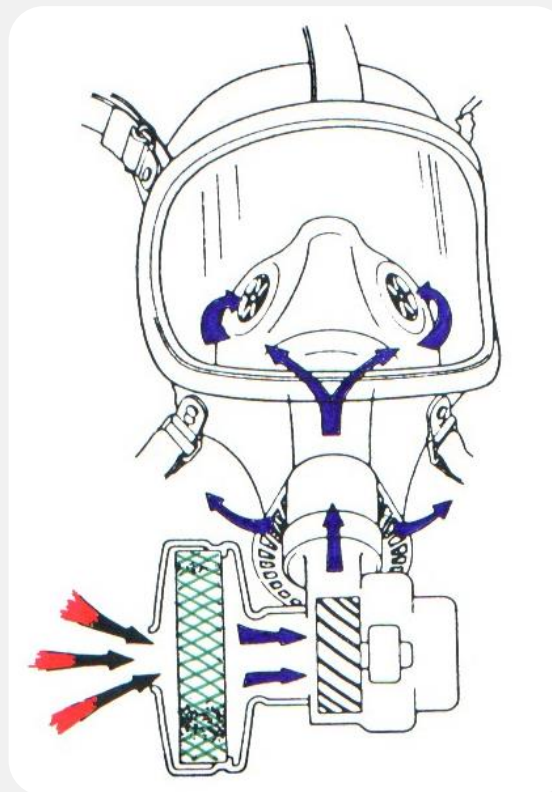
KLASA 3

do ochrony przed gazami lub parami o objętościowym stężeniu w powietrzu do 1%.

Oczyszczający sprzęt ochrony układu oddechowego ze wspomaganiem przepływu powietrza



EN 12942:1998; PN-EN 12942:2002



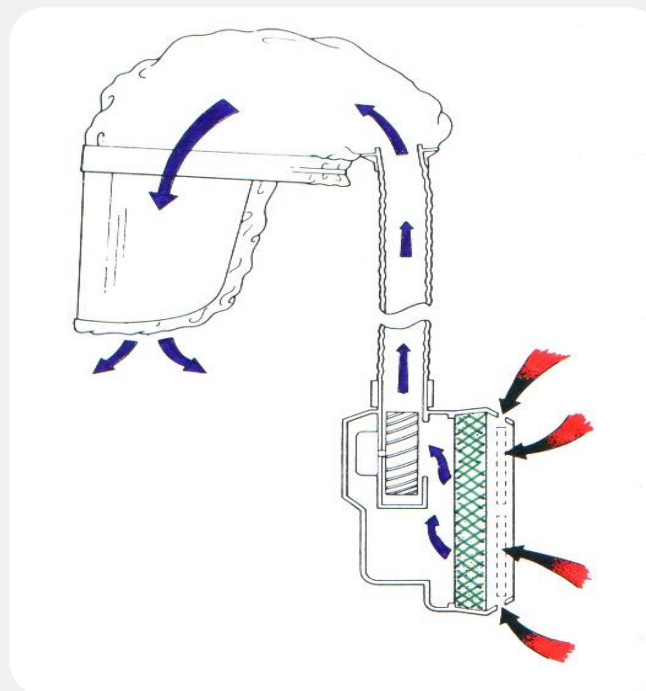
KLASYFIKACJA

TMP1, TMP2, TMP3

Oczyszczający sprzęt ochrony układu oddechowego z wymuszonym przepływem powietrza



EN 12942:1998; PN-EN 12942:2002

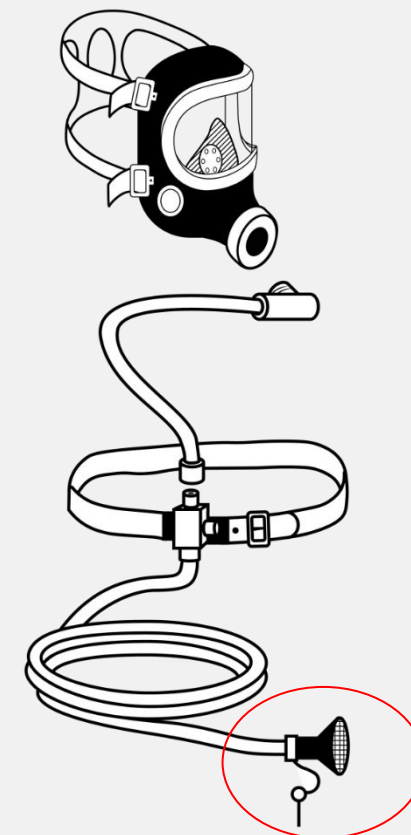


KLASYFIKACJA
THP1, THP2, THP3

APARATY WĘŻOWE ŚWIEŻEGO POWIETRZA W POŁĄCZENIU Z MASKĄ, PÓŁMASKĄ LUB ZESPOŁEM USTNIKA – (w wersji: aparatów węzowych tłoczonego powietrza z dmuchawą ręczną lub mechaniczną)

EN 138:1994; PN-EN 138:1997

Aparaty wężowe świeżego powietrza dostarczają powietrze oddechowe z miejsca, w którym powietrze jest wolne od zanieczyszczeń i nadaje się do oddychania.



Sprzęt izolujący stacjonarny



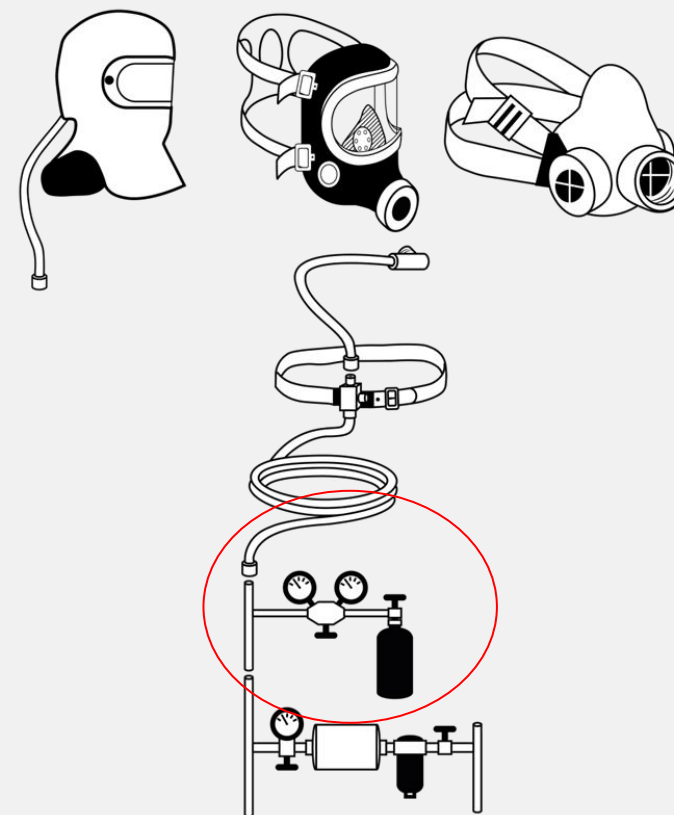
APARAT WĘŻOWY SPRĘŻONEGO POWIETRZA STAŁEGO PRZEPŁYWU w wersji: z zaworem regulacyjnym - o przepływie ciągłym, z automatem oddechowym, z automatem oddechowym z nadciśnieniem).

EN 14593-1:2005; PN-EN 14593-1:2007

EN 14593-2:2005; PN-EN 14593-2:2007

EN 14594:2018, PN-EN 14594:2018-06

Aparaty wężowe sprężonego powietrza stanowią rodzaj sprzętu izolującego, w którym powietrze oddechowe dostarczane jest do części twarzowej **za pomocą węża ciśnieniowego podłączonego do butli, sprężarki lub sieci sprężonego powietrza.**



APARATY POWIETRZNE BUTLOWE

Przykłady

EN 137:2006

Aparaty z sprężonym powietrzem w połączeniu z maską

EN 14435:2004

Aparaty ze sprężonym powietrzem w połączeniu z półmaską, zaprojektowane do użycia wyłącznie z nadciśnieniem

EN 1146:2005

Aparaty ze sprężonym powietrzem wyposażone w kaptur



APARATY POWIETRZNE BUTLOWE

Aparaty powietrzne butlowe produkowane są w dwóch wersjach:

- aparaty ze sprężonym powietrzem z podciśnieniem,
- aparaty ze sprężonym powietrzem z nadciśnieniem.

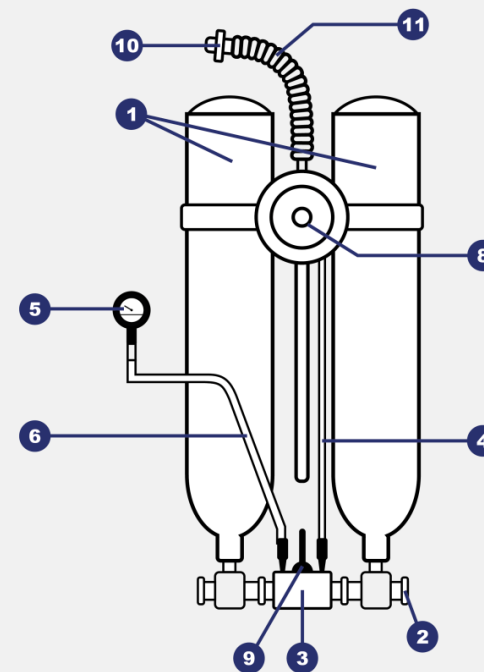
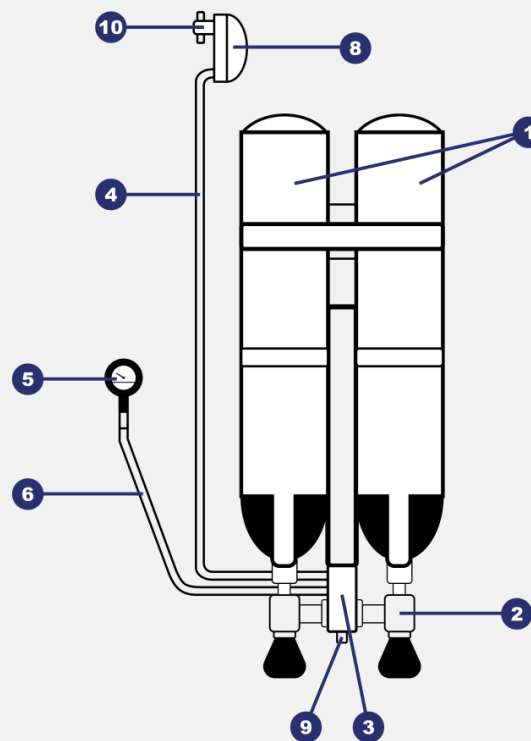
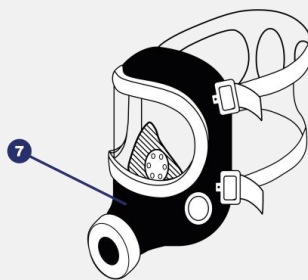
Różnica polega na odmiennym sposobie pobierania przez użytkownika powietrza do oddychania. W aparatach z podciśnieniem, aby zaczerpnąć powietrze z aparatu należy wytworzyć pod maską podciśnienie w stosunku do ciśnienia atmosferycznego, które otwiera zawór (automat oddechowy).

Aparaty z układem otwartym stanowiące sprzęt ochrony układu oddechowego, w którym użytkownik wydycha powietrze przez zawory wydechowe bezpośrednio do atmosfery.



BUDOWA APARATU POWIETRZNO BUTLOWEGO

1. butla sprężonego powietrza
2. zawór butli
3. zawór redukcyjny
4. przewód średniego ciśnienia
5. manometr
6. przewód manometru
7. część twarzowa
8. automat oddechowy
9. urządzenie ostrzegawcze
10. łącznik
11. wąż oddechowy



PRZYKŁADY

EN 145:1997

Aparaty regeneracyjne ze sprężonym tlenem lub mieszkanką sprężonego tlenu z azotem

EN 13794:2002

Ucieczkowe aparaty regeneracyjne

EN 404:2005

Sprzęt oczyszczający ucieczkowy z zespołem ustnika chroniący przed tlenkiem węgla



APARATY ROBOCZE

Występują jako:

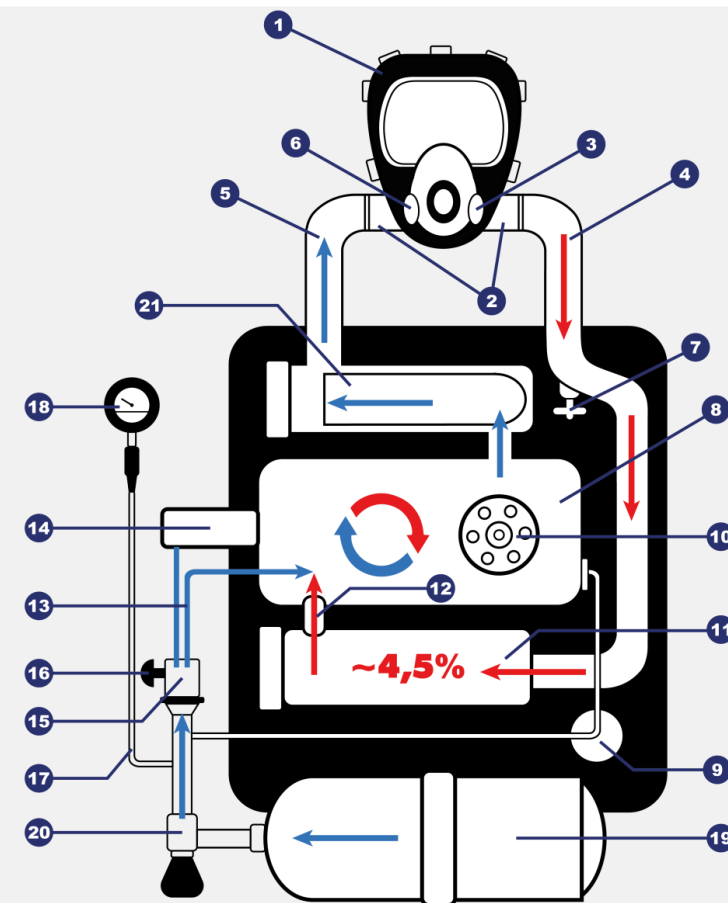
- aparaty jednogodzinne - z zapasem tlenu 150 dm³,
- aparaty dwugodzinne - z zapasem tlenu 240 dm³,
- aparaty czterogodzinne - z zapasem tlenu 360 dm³.

Każdy aparat regeneracyjny posiada urządzenie ostrzegawcze, które powinno ostrzegać o:

- zamknięciu lub opróżnieniu butli,
- pojawieniu się nieszczelności w częściach aparatu doprowadzającego tlen,
- spadku ciśnienia w butli poniżej dopuszczalnego poziomu.

APARAT REGENERACYJNY ZE SPRĘŻONYM TLENEM

- | | |
|-------------------------------|------------------------------|
| 1. część twarzowa | 12. urządzenie przepłukujące |
| 2. łącznik | 13. przewód dodawczy |
| 3. zawór wydechowy | 14. zawór redukcyjny |
| 4. wąż wydechowy | 15. reduktor ciśnienia |
| 5. wąż wdechowy | 16. zawór dodawczy |
| 6. zawór wdechowy | 17. przewód manometru |
| 7. ślinnik | 18. manometr |
| 8. worek oddechowy | 19. butla tlenowa |
| 9. urządzenie ostrzegawcze | 20. zawór butli |
| 10. zawór upustowy | 21. ochładzacz |
| 11. pochłaniacz regeneracyjny | |



Sprzętem ucieczkowym nazywamy sprzęt ochrony układu oddechowego wykorzystywany do ochrony w czasie ewakuacji ze strefy z atmosferą niezdadną do oddychania. Sprzęt taki powinien być kompletny, a jego konstrukcja powinna umożliwiać natychmiastowe użycie.

W większości przypadków jest to sprzęt jednorazowego użytku.

Zadaniem tego typu sprzętu jest umożliwienie szybkiej ewakuacji ze strefy zagrożenia, w związku z czym z reguły stanowi on wyposażenie ludzi pracujących w warunkach, w których w trybie awaryjnym może pojawić się poważne zagrożenie.

Przykłady

EN 402:2003

Uciezkowe aparaty powietrzno butlowe, sterowane automatem oddechowym, wyposażone w maskę lub zespół ustnika

EN 403:2004

Sprzęt oczyszczający wyposażony w kaptur, przeznaczony do użycia podczas pożaru

PN-EN 404:2005

Sprzęt oczyszczający ucieczkowy z zespołem ustnika do ochrony przed tlenkiem węgla

EN 1146:2005

Uciezkowe aparaty powietrzne butlowe z kapturem

EN 13794:2002

Uciezkowe aparaty regeneracyjne



Dobór sprzętu ochrony układu oddechowego do zagrożeń inhalacyjnych

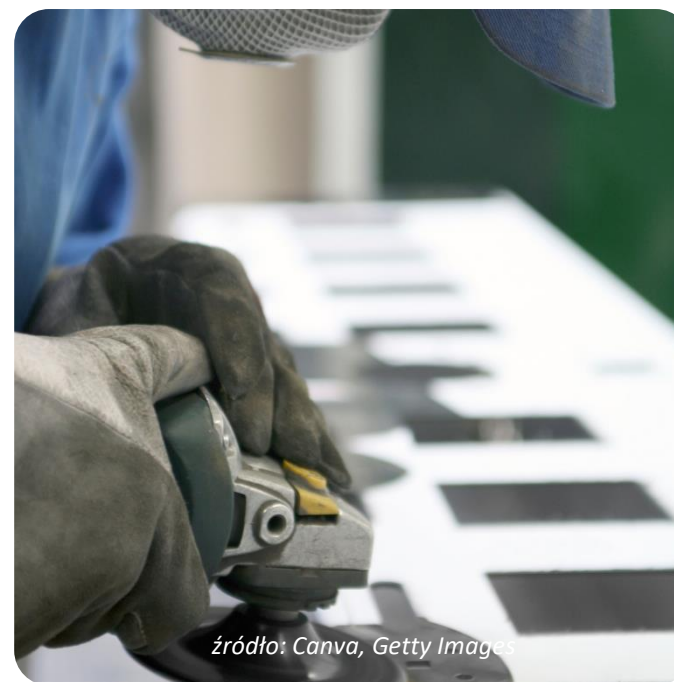
Dobór sprzętu ochrony układu oddechowego do zagrożeń inhalacyjnych



- ✓ odpowiednie do istniejącego zagrożenia i nie powinny powodować zwiększenia zagrożenia,
- ✓ odpowiadać warunkom panującym na danym stanowisku pracy,
- ✓ odpowiadać wymaganiom ergonomicznym z uwzględnieniem stanu zdrowia pracownika,
- ✓ być dopasowane do użytkownika po każdym niezbędnym wyregulowaniu.



1. Identyfikacja zagrożeń oraz ich źródeł
2. Lokalizacja stanowiska pracy
3. Rodzaj i czas wykonywanych czynności na stanowisku pracy
4. Stosowane materiały podczas pracy
5. Wymagane przepisy prawne
6. Stosowane środki ochrony zbiorowej
7. Wypadki i zdarzenia.



Dobór sprzętu ochrony układu oddechowego do zagrożeń inhalacyjnych



Niezbędne konsultacje z pracownikami lub przedstawicielami w celu określenia:

- warunków panujących na danym stanowisku pracy,
- organizacji czynności zawodowych,
- stanu zdrowia,
- wymagań higienicznych,
- wymagań estetycznych.



źródło: Canva, @pexels

ZAGROŻENIA

ZANIECZYSZCZONE
POWIETRZE

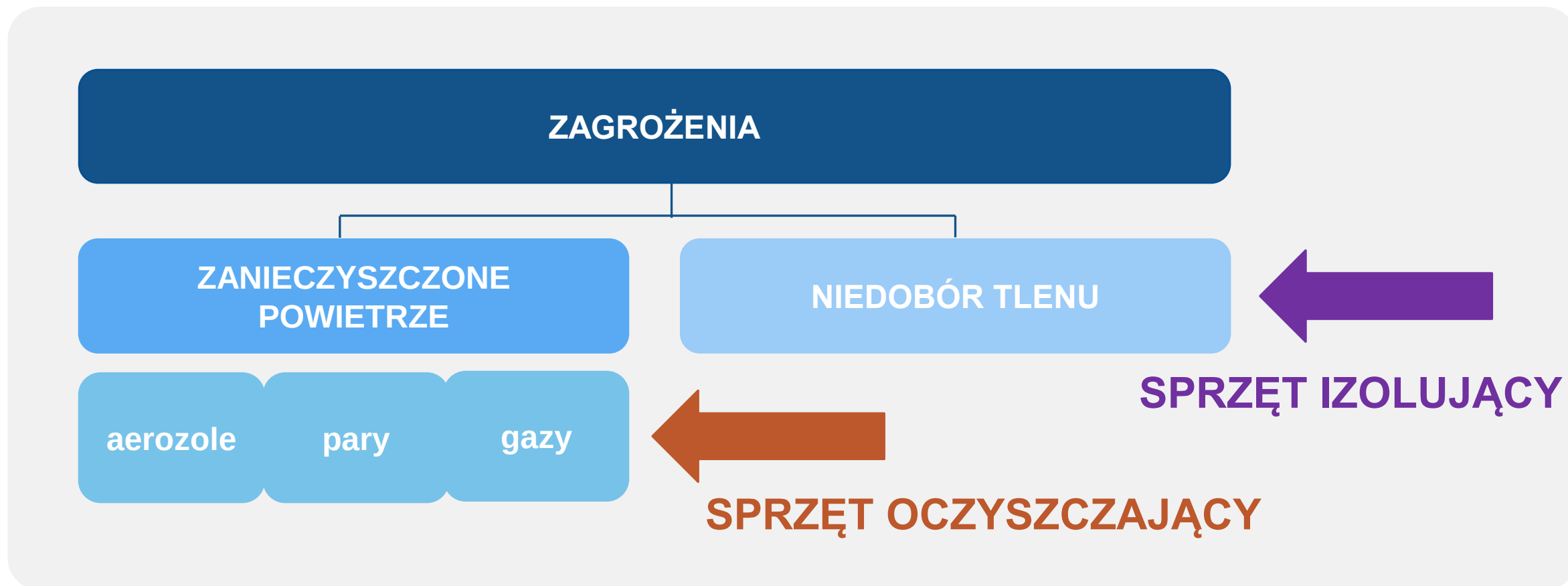
NIEDOBÓR TLENU

aerozole

pary

gazy

Klasyfikacja sprzętu ochrony układu oddechowego



Sprzęt oczyszczający można zastosować na stanowisku pracy, dla którego określono:

- ✓ **stężenie objętościowe tlenu $> 18\%$**
- ✓ **stężenie szkodliwych aerozoli $< 500 \times \text{NDS}$**
- ✓ **łącznie stężenie gazów i/lub par $< \text{od } 1\% \text{ obj.}$**

Niedobór tlenu może wystąpić podczas prac:

- ! w przestrzeniach zamkniętych – zbiorniki, komory itp.,
- ! w przestrzeniach ograniczonych – tunele, kanały, studnie itp.,
- ! w pomieszczeniach bez wentylacji lub/i o ograniczonej kubaturze,
- ! w pomieszczeniach bez wentylacji, w których mogą równolegle zachodzić procesy spalania/ utleniania zubożające atmosferę w ilość tlenu.



Dobór sprzętu ochrony układu oddechowego do zagrożeń inhalacyjnych



W celu uzyskania odpowiedniej ochrony pracownika przed zidentyfikowanym zagrożeniem, należy również zapewnić szczelne **dopasowanie sprzętu do twarzy**. Ma to szczególne znaczenie w sprzęcie wyposażonym w **tzw. szczelnie dopasowane części twarzowe**. Do tej grupy zaliczamy sprzęt w postaci półmasek filtrujących, półmasek i masek skompletowanych z elementami oczyszczającymi.



źródło: CIOP-PIB

Dobór sprzętu ochrony układu oddechowego do zagrożeń inhalacyjnych



WSKAŹNIK OCHRONY (Protection Factor)

określa krotność obniżenia stężenia zanieczyszczeń pod częścią twarzową

$$PF = \frac{\text{stężenie zanieczyszczeń w otaczającej atmosferze}}{\text{stężenie zanieczyszczeń w powietrzu wdychanym}}$$

Dobór sprzętu ochrony układu oddechowego do zagrożeń inhalacyjnych



Całkowity przeciek wewnętrzny (CPW) – przeciek atmosfery testowej pod część twarzową przez wszystkie możliwe nieszczelności, łącznie z penetracją elementu oczyszczającego określony w standardowych warunkach.



źródło: CIOP-PIB

Dobór sprzętu ochrony układu oddechowego do zagrożeń inhalacyjnych



NOMINALNY WSKAŹNIK OCHRONY (NPF)

maksymalna procentowa wartość całkowitego przecieku wewnętrznego wyznaczona dla każdej klasy ochronnej sprzętu ochrony układu oddechowego zgodnie z normami serii PN-EN określana jako:

$$NPF = \frac{100}{\text{wartość } CPW \text{ wg normy}}$$

gdzie:

CPW - laboratoryjnie wyznaczona wartość całkowitego przecieku wewnętrznego.

Wartości CPW i NPF dla sprzętu ochrony układu oddechowego



Typ sprzętu	Klasa ochrony	Maksymalny CPW, %	Nominalny wskaźnik ochrony
Półmaska filtrująca	FFP1	22,0	4
	FFP2	8,0	12
	FFP3	2,0	50
Półmaski lub ćwierćmaski skompletowane z elementami oczyszczającymi	P1	4,0	4
	P2	8,0	12
	P3	2,0	50
Maski skompletowane z elementami oczyszczającymi	P1	20,05	5
	P2	6,05	16
	P3	0,1	1 000
Sprzęt oczyszczający z wymuszonym przepływem powietrza	TH1	10,0	10
	TH2	2,0	50
	TH3	0,2	500
Sprzęt oczyszczający ze wspomaganym przepływem powietrza (przy włączonym zasilaniu)	TM1	5,00	20
	TM2	0,5	200
	TM3	0,05	2 000
Sprzęt izolujący (podciśnieniowy)	z półmaską	5,0	20
	z maską	0,1	1 000
Sprzęt izolujący (nadciśnieniowy)	z maską	0,05	2 000
	z kapturem	0,50	200

Dobór sprzętu ochrony układu oddechowego do zagrożeń inhalacyjnych



RZECZYWISTY WSKAŹNIK OCHRONY (WPF)

wyznacza się dla wybranego sprzętu ochrony układu oddechowego, właściwie dopasowanego przez użytkownika oraz poprawnie funkcjonującego i konserwowanego.

Określa stosunek **stężenia zmierzonego na stanowisku** pracy do **stężenia zmierzonego w powietrzu wdychanym** przez użytkownika podczas wykonywania pracy.

Dobór sprzętu ochrony układu oddechowego do zagrożeń inhalacyjnych



WYZNACZONY WSKAŹNIK (APF)

poziom skuteczności ochrony układu oddechowego na stanowisku pracy, **osiągany przez 95 % użytkowników**, gdy spełnione są warunki właściwego użytkowania ochron, takie jak: przeprowadzenie odpowiedniego szkolenia i prowadzenia właściwej kontroli użytkowania, prawidłowego funkcjonowania i dopasowania stosowanego sprzętu ochrony układu oddechowego.

Nominalny a wyznaczony wskaźnik ochrony



Typ sprzętu	Klasa ochrony	Nominalny wskaźnik ochrony, NPF	Wyznaczony wskaźnik ochrony, APF*
Półmaska filtrująca	FFP1	4	4
	FFP2	12	10
	FFP3	50	10
Półmaski lub ćwierćmaski skompletowane z elementami oczyszczającymi	P1	4	4
	P2	12	10
	P3	50	20
Maski skompletowane z elementami oczyszczającymi	P1	5	5
	P2	16	15
	P3	1 000	400
Sprzęt oczyszczający z wymuszonym przepływem powietrza	TH1	10	10
	TH2	50	20
	TH3	500	100
Sprzęt oczyszczający ze wspomaganym przepływem powietrza (przy włączonym zasilaniu)	TM1	20	10
	TM2	200	50
	TM3	2 000	500

* Wskaźniki rekomendowane na podstawie wyników badań uzyskanych w ramach zadania nr 03.A.05 pt. *Wytyczne do wyznaczania rzeczywistego wskaźnika ochrony na stanowiskach pracy dla różnych typów sprzętu ochrony układu oddechowego* realizowanego przez CIOP-PIB oraz Przewodnika EN 529:2005.

Dobór sprzętu ochrony układu oddechowego do zagrożeń inhalacyjnych



MINIMALNY WSKAŹNIK OCHRONY (MPF)

określa krotność przekroczenia wartości NDS w środowisku w czasie jednej zmiany roboczej

$$MPF = \frac{\text{maksymalne stężenie zanieczyszczenia w środowisku}}{NDS}$$

gdzie:

NDS – najwyższe dopuszczalne stężenie.

Dobór sprzętu ochrony układu oddechowego do zagrożeń inhalacyjnych



Wyznaczony wskaźnik ochrony dla sprzętu ochrony układu oddechowego musi być większy niż wyznaczony minimalny wskaźnik na stanowisku pracy.

$$APF > MPF$$

Dobór sprzętu ochrony układu oddechowego do zagrożeń inhalacyjnych



$$MPF = \frac{\text{maksymalne stężenie zanieczyszczenia w środowisku}}{NDS}$$

Przykład I

Maksymalne stężenie pyłu na stanowisku pracy wynosi 18 mg/m³, a jego wartość NDS jest równa 3 mg/m³.

Minimalny wskaźnik ochrony (**MPF**) na tym stanowisku to 6.

Zatem odpowiedni do warunków pracy będzie sprzęt w postaci półmaski filtrującej klasy FFP2 oraz klasy FFP3 lub półmaski z wymiennymi filtrami klasy P2, dla których wskaźnik **APF** ma wartość 10.

Typ sprzętu	Klasa ochrony	Nominalny wskaźnik ochrony, NPF	Wyznaczony wskaźnik ochrony, APF
Półmaska filtrująca	FFP1	4	4
	FFP2	12	10
	FFP3	50	10
Półmaski lub ćwierćmaski skompletowane z elementami oczyszczającymi	P1	4	4
	P2	12	10
	P3	50	20
Maski skompletowane z elementami oczyszczającymi	P1	5	5
	P2	16	15
	P3	1 000	400
Sprzęt oczyszczający z wymuszonym przepływem powietrza	TH1	10	10
	TH2	50	20
	TH3	500	100
Sprzęt oczyszczający ze wspomaganym przepływem powietrza (przy włączonym zasilaniu)	TM1	20	10
	TM2	200	50
	TM3	2 000	500

Dobór sprzętu ochrony układu oddechowego do zagrożeń inhalacyjnych



$$MPF = \frac{\text{maksymalne stężenie zanieczyszczenia w środowisku}}{NDS}$$

Przykład II

Maksymalne stężenie pyłu na stanowisku pracy wynosi 3 mg/m³, a jego wartość NDS jest równa 0,2 mg/m³.

Minimalny wskaźnik ochrony (MPF) na tym stanowisku to 15.

Zatem odpowiedni do warunków pracy będzie sprzęt w postaci półmaski z wymiennymi filtrami klasy P3 lub sprzęt z wymuszonym przepływem powietrza klasy TH2, dla których wskaźnik **APF** ma wartość 20.

Typ sprzętu	Klasa ochrony	Nominalny wskaźnik ochrony, NPF	Wyznaczony wskaźnik ochrony, APF
Półmaska filtrująca	FFP1	4	4
	FFP2	12	10
	FFP3	50	10
Półmaski lub ćwierćmaski skompletowane z elementami oczyszczającymi	P1	4	4
	P2	12	10
	P3	50	20
Maski skompletowane z elementami oczyszczającymi	P1	5	5
	P2	16	15
	P3	1 000	400
Sprzęt oczyszczający z wymuszonym przepływem powietrza	TH1	10	10
	TH2	50	20
	TH3	500	100
Sprzęt oczyszczający ze wspomaganym przepływem powietrza (przy włączonym zasilaniu)	TM1	20	10
	TM2	200	50
	TM3	2 000	500

Dobór sprzętu ochrony układu oddechowego wobec czynników biologicznych



Zasady jakimi należy się kierować jeśli w środowisku pracy występują **czynniki biologiczne**:

- sposób oceny ryzyka narażenia na czynniki biologiczne jako podstawa wyboru rodzaju i klasy ochronnej sprzętu,
- dobór typu i klasy ochronnej sprzętu uzależniony od zaklasyfikowania mikroorganizmów do grupy zagrożenia zgodnie z **Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 11 grudnia 2020**, występowaniem w środowisku pracy innych czynników np. pyłowych, mikroklimatu oraz czasu pracy w narażeniu na czynniki biologiczne,
- ocena czasu bezpiecznego stosowania filtrującego sprzętu ochrony układu oddechowego,
- sposób przechowywania i utylizacji sprzętu.



źródło: Canva, @nhh-nh-ca-tran-helen

Zagrożenia biologiczne - grupy ryzyka

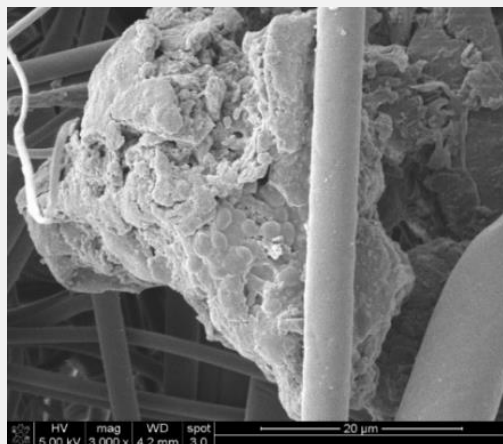


Grupa czynnika biologicznego	Zagrożenie
1 GRUPA	Czynniki biologiczne, które prawdopodobnie nie mogą być przyczyną chorób u ludzi.
2 GRUPA	Mogą wywołać chorobę u ludzi oraz mogą być szkodliwe dla pracowników, przy założeniu, że nie występują powszechnie w środowisku i możliwa jest skuteczna profilaktyka i leczenie .
3 GRUPA	Zdolny do wywołania ciężkiej choroby u ludzi; poważne zagrożenie dla pracowników . Może powszechnie występować w środowisku, ale możliwa jest skuteczna profilaktyka i leczenie .
4 GRUPA	Stanowi poważne zagrożenie dla zdrowia pracowników. Jego obecność w środowisku wiąże się z dużym ryzykiem, a zwykle profilaktyka i leczenie nie jest możliwe .

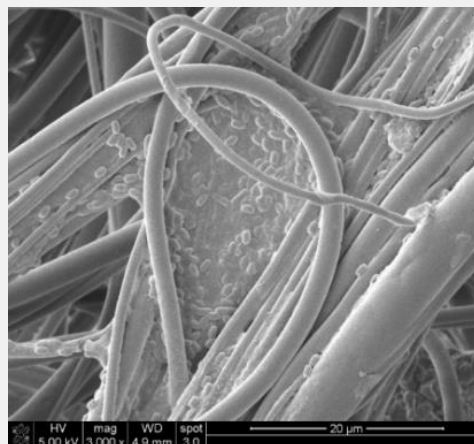
Wytyczne doboru sprzętu do zagrożeń biologicznych:

- bioaerozol, którego cząstki mają wielkość **powyżej $1\mu\text{m}$** i zaliczany jest **do 1 grupy ryzyka - sprzęt oczyszczający o niskiej skuteczności**, np. półmaski filtrujące FFP1, filtry P1 skompletowane z półmaskami,
- bioaerozol, którego wielkość cząstek zawiera się w przedziale **$< 1; 0,5 \geq \mu\text{m}$** i zaliczany jest **do 1 lub 2 grupy ryzyka - sprzęt oczyszczający o średniej skuteczności**, np. półmaski filtrujące FFP2, filtry P2 skompletowane z półmaskami,
- bioaerozol, którego wielkość cząstek zawiera się w przedziale **$< 0,5; 0,3 \geq \mu\text{m}$** i zaliczany jest **do 3 grupy ryzyka - sprzęt oczyszczający o wysokiej skuteczności**, np. półmaski filtrujące FFP3, filtry P3 skompletowane z półmaskami lub maskami,
- bioaerozol zaliczany **do 4 grupy ryzyka** zawodowego – sprzęt typu izolującego drogi oddechowe, np. sprzęt węzowy podłączony do linii sprężonego powietrza lub aparaty powietrzne butlowe.

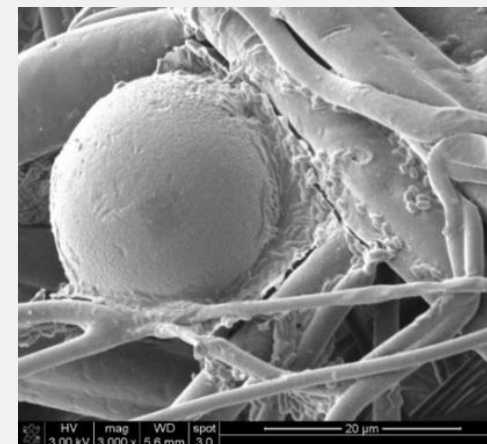
Podczas użytkowania filtrującego sprzętu ochrony układu oddechowego obserwowano przeżywalność drobnoustrojów, która zależy od wilgotności i masy pyłu.



PYŁ BIOMASY



BIOFILM BAKTERYJNY



BIOFILM BAKTERYJNO-GRZYBOWY

Temperatura otoczenia wynosi od 20°C do 25°C lub wilgotność otoczenia wynosi od 50% do 75% to należy **zmniejszyć maksymalny czas użytkowania sprzętu połowę**.

Temperatura otoczenia wynosi powyżej 25°C lub wilgotność otoczenia wynosi powyżej 75% to należy **zmniejszyć maksymalny czas użytkowania sprzętu do 25%** jego wartości.

Jeśli dodatkowo w środowisku występują pary i gazy należy zastosować sprzęt filtrująco-pochłaniający.

Stężenie pyłu	Czas użytkowania
1 - 4 x NDS	MCU*
4 - 9 x NDS	75% MCU*
9 - 20 x NDS	50% MCU*
≥ 20 x NDS	Nie dotyczy

* Maksymalny czas użytkowania

Pracodawca powinien uwzględnić:

- klasyfikację i wykaz szkodliwych czynników biologicznych według Rozporządzenia Ministra Zdrowia,
- rodzaj czynności wykonywanych przez pracownika w środowisku pracy oraz czas i stopień narażenia na zagrożenie,
- prawdopodobieństwo, że czynnik wywoła reakcję alergiczną lub toksyczną,
- rodzaj choroby, która może wystąpić u pracownika w następstwie narażenia na czynniki biologiczne,
- analizy stwierdzonych przypadków wystąpienia chorób zawodowych związanych z narażeniem na czynniki biologiczne,
- zalecenia organów właściwej inspekcji sanitarnej, jednostek służby medycyny pracy lub Państwowej Inspekcji Pracy.

Dobór sprzętu ochrony układu oddechowego wobec nanocząstek



Biorąc pod uwagę wyniki badań penetracji wobec nanoaerozoli i całkowitego przecieku wewnętrznego zaleca się następujące rodzaje sprzętu ochrony układu oddechowego w celu ochrony przed aerozolami, które mogą zawierać różne rodzaje nanocząstek:

- sprzęt oczyszczający ze wspomaganiem przepływu powietrza, wyposażony w pełną maskę lub półmaskę **klasy TM3**,
- sprzęt oczyszczający z wymuszonym przepływem powietrza wyposażony w hełm lub kaptur **klasy TH3**,
- **pełna maska** wyposażona w **filtry klasy P3**,
- **półmaska** skompletowana **z filtrami klasy P3**,
- **półmaska filtrująca klasy FFP3**.



źródło: @gettyimages

Dobór sprzętu ochrony układu oddechowego wobec nanocząstek



Ocenę ryzyka i dobór sprzętu wobec aerozoli zawierających nanocząstki przeprowadza się w **zależności od czasu narażenia pracownika oraz stężenia substancji szkodliwych w otoczeniu.**

	Czas narażenia	
	< 8h/dobę i < 40h/tydzień	> 8h/dobę lub > 40h/tydzień
Stężenie substancji < NDS	Ryzyko małe	Ryzyko średnie
Stężenie substancji < 9xNDS	Ryzyko średnie	Ryzyko duże
Stężenie substancji > 9xNDS	Ryzyko duże	Ryzyko duże

Dobór sprzętu ochrony układu oddechowego wobec nanocząstek



Ryzyko		
małe	średnie	duże
Brak konieczności stosowania sprzętu ochrony układu oddechowego	Konieczność stosowania półmaski filtrującej klasy FFP3 lub półmaski z filtrami klasy P3	Konieczność stosowania maski z filtrami klasy P3 lub filtrujący sprzęt ze wspomaganym przepływem powietrza wyposażony w maskę klasy TM3 lub filtrujący sprzęt z wymuszonym przepływem powietrza wyposażony w kaptur klasy TH3

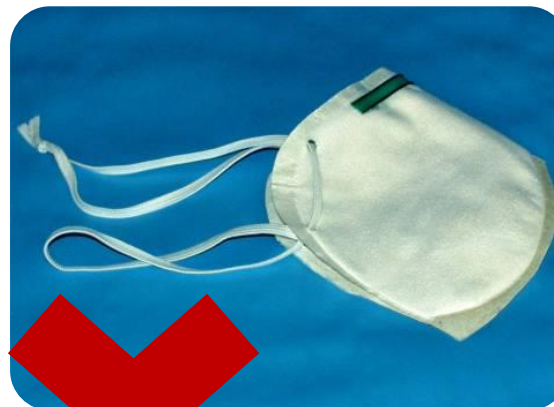
Jeśli w środowisku pracy występują substancje chemiczne, w postaci aerozoli zawierające nanocząstki, **dla których nie zostały wyznaczone wartości NDS** należy zastosować sprzęt ochrony układu oddechowego o **najwyższej skuteczności ochrony!**

Dobór sprzętu ochrony układu oddechowego wobec nanocząstek



PAMIĘTAJ !

Do ochrony przed nanoaerozolami nie należy stosować półmasek filtrujących klasy ochrony **FFP1 i FFP2**



Dobór sprzętu ochrony układu oddechowego wobec nanocząstek



Półmaska filtrująca klasy **FFP3** do ochrony przed nanocząstkami:

- **indywidualnie dopasowana do kształtu twarzy użytkownika,**
- posiada zawór wydechowy,
- posiada uszczelkę wewnętrzną,
- deklaracja producenta w instrukcji użytkowania, że półmaska pełni ochronę przed nanocząstkami.



źródło: CIOP-PIB

Dopasowanie SOUO do wymiarów twarzy użytkowników



**DOBRE
DOPASOWANIE**



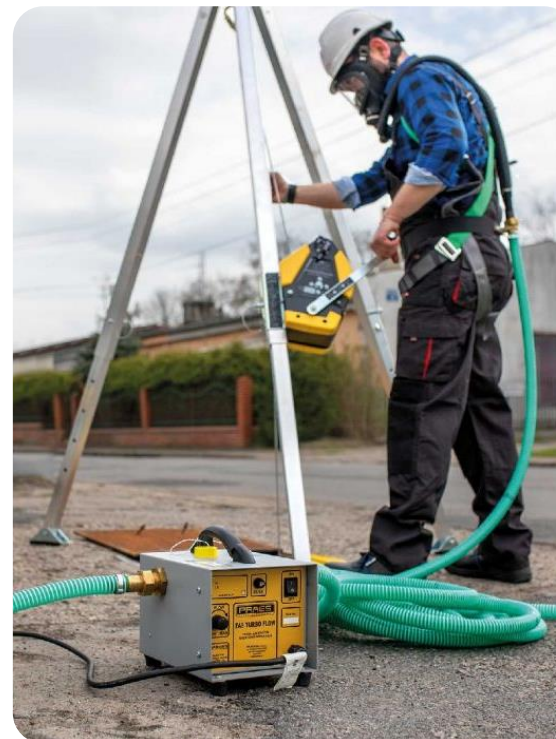
**ZŁE
DOPASOWANIE**

Podstawowe zasady doboru sprzętu izolującego



Dobór odpowiedniego sprzętu izolującego należy uzależnić od:

- rodzaju wykonywanych prac: stanowisko pracy stałe, ruchome, praca w terenie,
- lokalizacji niebezpiecznego obszaru w odniesieniu do najbliższego obszaru z powietrzem nadającym się do oddychania,
- czasu pracy w ochronie,
- obciążenia podczas pracy,
- fizjologicznych uwarunkowań pracowników,
- ograniczeń w możliwości stosowania danego typu sprzętu ze względu na jego wymiary, budowę itp.
- czynności zawodowych pracownika,
- wskaźnika ochrony danego sprzętu.



Dobór sprzętu ochrony układu oddechowego do zagrożeń inhalacyjnych



W celu **dostarczenia niezbędnych informacji** pracownikom stosujących sprzęt ochrony układu oddechowego (SOUO) pracodawca powinien:

- zorganizować szkolenia i jeśli jest taka potrzeba pokaz używania SOUO,
- informować, że SOUO musi być stosowany wyłącznie zgodnie z jego przeznaczeniem i zgodnie z **instrukcją użytkowania dostarczoną przez producenta**,
- upewnić się, że instrukcja użytkowania producenta jest w pełni zrozumiała dla pracowników,
- poinformować pracowników o sposobie przechowywania, czasie noszenia oraz ewentualnych wymianach i naprawach SOUO,
- zapewnić uzyskanie informacji zwrotnej od pracowników w zakresie wszelkich niedogodności w czasie pracy związanych ze stosowaniem SOUO,
- informować o wszelkich podejmowanych działaniach dotyczących bezpieczeństwa i zdrowia pracowników SOUO.

Prawidłowe użytkowanie sprzętu zwiększające skuteczność ochrony układu oddechowego pracownika

Prawidłowe użytkowanie sprzętu zwiększające skuteczność ochrony układu oddechowego pracownika



Zaczniemy od badań....

Licznik kondensacyjny cząstek PortaCount

Podstawowe dane techniczne licznika:

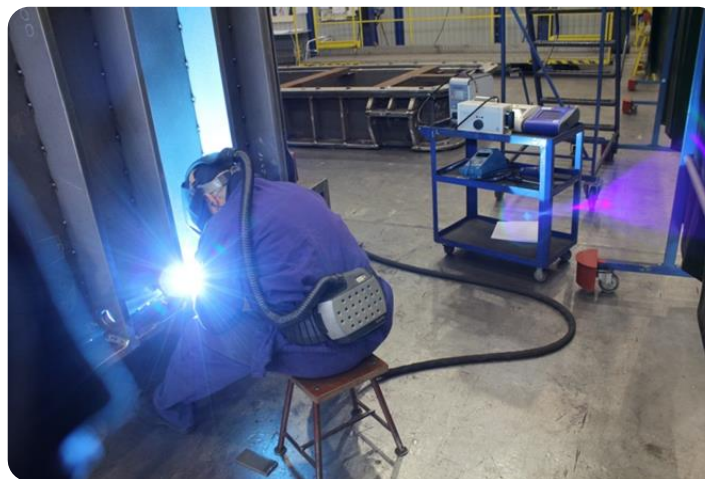
- Zakres mierzonych wskaźników ochrony - 1 do 900 000
- Mierzone stężenia cząstek - $0.01 \dots 9 \times 10^5$ cząstek/cm³
- Rozmiary mierzonych cząstek - 0.02 - 1 μm



Badania dopasowania SOUO



1. Założenie i dopasowanie stosowanej ochrony układu oddechowego **samodzielnie przez użytkownika**
2. Rozpoczęcie wykonywania normalnej pracy
3. Odczekanie 2 minut niezbędnych do ustabilizowania się stężenia cząstek pod badaną częścią twarzową
4. Pomiar rzeczywistego wskaźnika ochrony – minimum 10 minut



Nawet ponad 20% użytkowników sprzętu ochrony układu oddechowego **może nie być w dostateczny sposób chronionych** pomimo przeprowadzenia prawidłowego doboru sprzętu z uwzględnieniem danych dotyczących charakterystyki sprzętu i oceny ryzyka na stanowisku pracy.

Istnieje **konieczność wyznaczania rzeczywistego wskaźnika ochrony na stanowiskach pracy i prowadzenia indywidualnego dopasowania sprzętu ochrony układu oddechowego** do wymagań fizjologicznych poszczególnych użytkowników.

Szczelnie dopasowane części twarzowe



Prawidłowe dopasowanie ma szczególne znaczenie w sprzęcie podciśnieniowym wyposażonym w tzw. szczelnie dopasowane części twarzowe.



Podstawowym **celem** przeprowadzenia badania **dopasowania** sprzętu jest zidentyfikowanie jaki

- **model,**
- **kształt,**
- **rozmiar**

powinna mieć część twarzowa tak, **aby jak najlepiej pasowała** do kształtu twarzy użytkownika.

**Ze względu na zmiany morfologiczne twarzy
badanie dopasowania powinno być powtarzane raz w roku.**

Ponadto w trakcie oceny dopasowania istnieje możliwość wykrycia ewentualnych problemów związanych z użytkowaniem sprzętu ochrony układu oddechowego przez pracownika, a także przeprowadzenia szkolenia związanego z prawidłowym zakładaniem, dopasowaniem i podstawowego, podciśnieniowego testu szczelności.

Dopasowanie sprzętu do wymiarów twarzy



W celu uzyskania optymalnej ochrony układu oddechowego, oprócz przeprowadzenia standardowej procedury doboru, należy zapewnić aby część twarzowa była odpowiednio **dopasowana do kształtu i rozmiaru twarzy** użytkownika.



Metody badania dopasowania można podzielić na dwie podstawowe grupy:

- jakościowe,
- ilościowe.



jakościowe



ilościowe

Bitrex czyli benzoesan denatonium - organiczny związek chemiczny, który jest uznany w Księdze Rekordów Guinnessa za najbardziej gorzką ze wszystkich znanych substancji.

Sacharyna - sztuczny środek słodzący. Jest to imid kwasu o-sulfobenzoesowego. Na produktach spożywczych oznaczana jest kodem E954. Sacharyna jest ok. 300 do 500 razy słodsza od cukru

Olej bananowy czyli octan pentylu jest rozpuszczalnikiem organicznym o silnym zapachu.

Dym drażniący - do wytworzenia „dymu” stosowany jest chlorek cyny (IV) (dawniej: chlorek cynowy, SnCl_4) - nieorganiczny związek chemiczny soli kwasu solnego i cyny na IV stopniu utlenienia. W temperaturze pokojowej sól ta jest bezbarwnym płynem, która "dymi" w kontakcie z powietrzem, wydzielając zapach o działaniu drażniącym.

System kontrolowanego podciśnienia. Aparatura stosowana w tej metodzie nie mierzy właściwie wskaźnika dopasowania, a pozwala na ocenę szczelności danej części twarzowej. Mierzona jest ilość gazu (powietrza), która przedostaje się przez nieszczelności na jednostkę czasu, podczas utrzymywania stałego podciśnienia pod maską.

Przeciek wewnętrzny - uczestnik badania w ocenianym sprzęcie znajduje się w komorze badawczej i wykonuje w niej określoną serię ćwiczeń. Do komory doprowadzony jest aerozol testowy, którego próbki pobierane są z wnętrza komory i spod części twarzowej.

Wskaźnik dopasowania - metoda wykorzystująca aerozol powietrzny i kondensacyjny licznik cząstek, który na zmianę zlicza cząstki w otoczeniu i pod badaną częścią twarzową. Na tej podstawie wylicza bezpośrednio wskaźnik dopasowania. W metodzie tej nie ma potrzeby generowania aerozolu testowego ani stosowania jakiegokolwiek komory czy tuneli. Zliczane są cząsteczki, które aktualnie w danym miejscu są zawieszone w powietrzu.

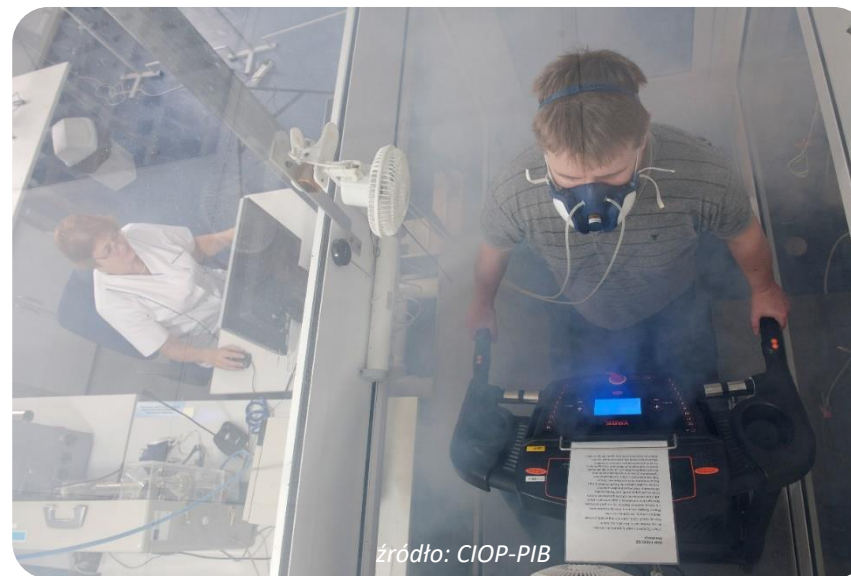
Wskaźnik ochrony - nominalny



$$NPF = \frac{100}{\text{wartość CPW wg normy}}$$



źródło: CIOP-PIB

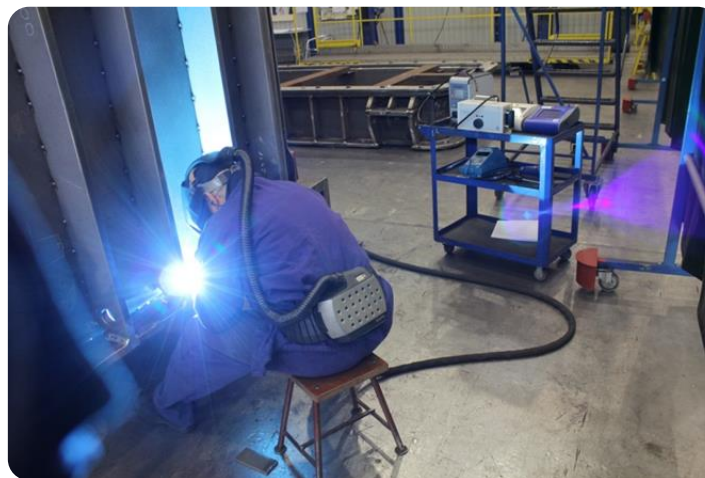


źródło: CIOP-PIB

Wskaźnik ochrony - rzeczywisty



$$WPF = \frac{\text{zmierzone stężenie zanieczyszczeń na stanowisku pracy}}{\text{wartość zmierzone stężenie zanieczyszczeń w powietrzu wdychanym podczas wykonywania pracy CPW wg normy}}$$

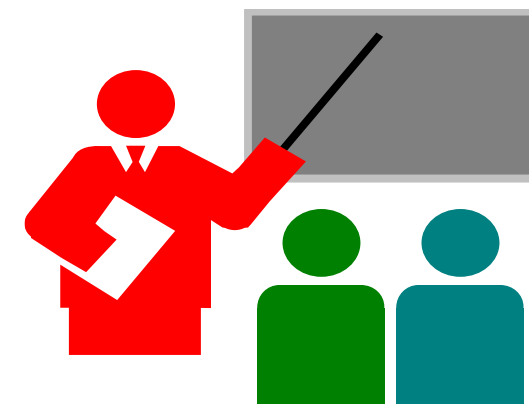


Wskaźnik ochrony - wyznaczony



APF -

poziom ochrony układu oddechowego,
którego można się spodziewać w warunkach
rzeczywistych,
a **który osiągany jest w warunkach pracy przez 95 %**
odpowiednio wyszkolonych i nadzorowanych
użytkowników
stosujących prawidłowo działający i prawidłowo
dopasowany
sprzęt ochrony układu oddechowego.



Wartości CPW, NPF i APF



Typ sprzętu	Klasa ochrony	Maksymalny CPW, %	Nominalny wskaźnik ochrony, NPF	Wyznaczony wskaźnik ochrony, APF*
Półmaska filtrująca	FFP1	22,0	4	4
	FFP2	8,0	12	10
	FFP3	2,0	50	10
Półmaski lub ćwierćmaski skompletowane z elementami oczyszczającymi	P1	4,0	4	4
	P2	8,0	12	10
	P3	2,0	50	20
Maski skompletowane z elementami oczyszczającymi	P1	20,5	5	5
	P2	6,05	16	15
	P3	0,1	1 000	400
Sprzęt oczyszczający z wymuszonym przepływem powietrza	TH1	10,0	10	10
	TH2	2,0	50	20
	TH3	0,2	500	100
Sprzęt oczyszczający ze wspomaganym przepływem powietrza (przy włączonym zasilaniu)	TM1	5,00	20	10
	TM2	0,5	200	50
	TM3	0,05	2 000	500

* Wskaźniki rekomendowane na podstawie wyników badań uzyskanych w ramach zadania nr 03.A.05 pt. *Wytyczne do wyznaczania rzeczywistego wskaźnika ochrony na stanowiskach pracy dla różnych typów sprzętu ochrony układu oddechowego* realizowanego przez CIOP-PIB oraz Przewodnika EN 529:2005.

Normy ISO dla sprzętu ochrony układu oddechowego



Nowe metody badań.

Nowe wymagania.

Dodatkowe parametry do oceny i klasyfikacji sprzętu OUO.

Dodatkowe klasy ochronne związane z:

- ciężkością pracy,
- całkowitym przeciekiem wewnętrznym,
- skutecznością ochrony.

5 rozmiarów modeli głowy – uwzględniające różnice antropometryczne.

Nowa klasyfikacja sprzętu ochrony układu oddechowego uwzględniająca także zasięg działania ochrony.



ISO 16976 Respiratory protective devices - Human factors



Norma ISO 16976 dotycząca czynników ludzkich została podzielona na osiem części obejmujących:

- wydatek energetyczny oraz natężenie przepływu powietrza dla sprzętu ochrony układu oddechowego
- antropometrię
- fizjologiczne ograniczenia związane z zawartością CO₂ i O₂ w otoczeniu
- pracę i opór oddychania
- efekty termiczne i psychofizjologiczne
- mowę i słyszalność
- inne czynniki ergonomiczne



Praca oddychania – ciężkość pracy



Klasa ciężkości pracy	Wentylacja minutowa, l/min	WOB/VT, kPa
W4	135	1,6
W3	105	0,9
W2	65	0,9
W1	35	0,9
Poziom tylko do badania	10	0,9



źródło: CIOP-PIB

Skuteczność filtracji

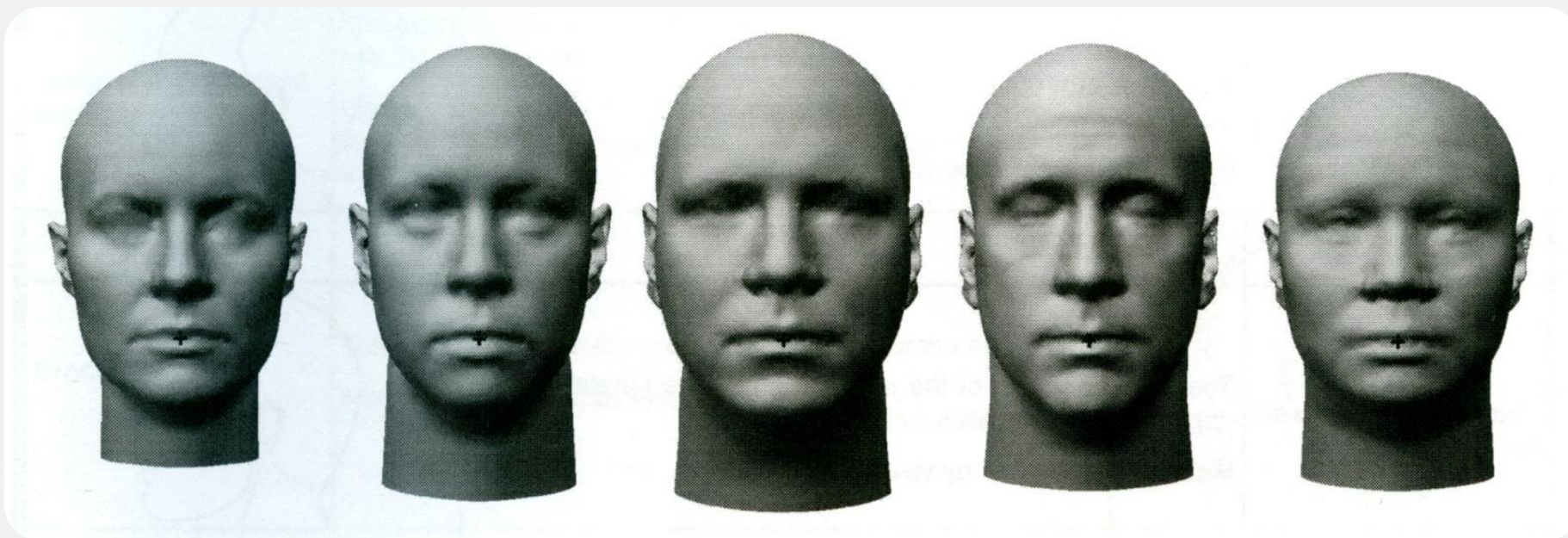


Klasa ochrony	Skuteczność filtracji, %
F5	99,99
F4	99,9
F3	99
F2	95
F1	80



źródło: CIOP-PIB

5 modeli głowy wg normy ISO 16976-2:2015 - Antropometria



krótka i szeroka

średnia

duża

długa i wąska

mała

Pięć rozmiarów głów wg ISO 16900-5:2016



Umożliwiają pomiar:

- oporu oddychania
- pracy oddychania
- ciśnienia szczytowego
- zawartości CO₂ chwilowej i uśrednionej
- zawartości O₂
- pola widzenia - ograniczenia
- poziomu dźwięku
- temperatury powietrza wdychanego
- wilgotności względnej



duża

długa/wąska

średnia

krótka/szeroka

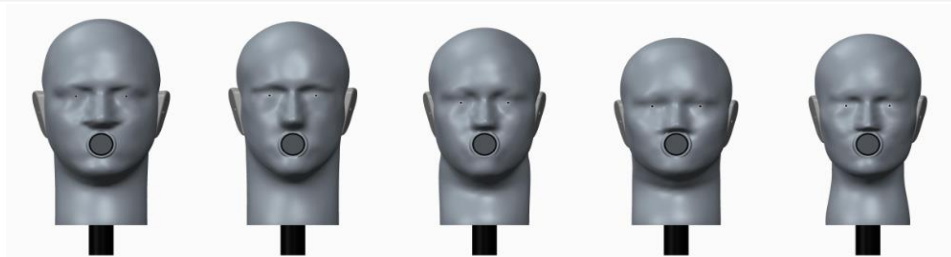
mała

PC1 =

$0.343264 * (\text{szerokość czoła}) +$
 $0.426498 * (\text{szerokość twarzy}) +$
 $0.372717 * (\text{szerokość żuchwy}) +$
 $0.329648 * (\text{wysokość twarzy}) +$
 $0.363474 * (\text{rozstaw źrenic}) +$
 $0.372241 * (\text{szerokość głowy}) +$
 $0.113578 * (\text{wypukłość nosa}) +$
 $0.301125 * (\text{szerokość nosa}) +$
 $0.202311 * (\text{szerokość nasady nosa}) +$
 $0.193650 * (\text{długość nosa})$

PC2 =

$- 0.152951 * (\text{ szerokość czoła}) -$
 $0.039087 * (\text{ szerokość twarzy}) -$
 $0.093279 * (\text{ szerokość żuchwy}) +$
 $0.359799 * (\text{ wysokość twarzy}) -$
 $0.173099 * (\text{ rozstaw źrenic}) +$
 $0.013306 * (\text{ szerokość głowy}) +$
 $0.551842 * (\text{ wypukłość nosa}) -$
 $0.210833 * (\text{ szerokość nosa}) -$
 $0.341235 * (\text{ szerokość nasady nosa}) +$
 $0.584261 * (\text{ długość nosa})$



duża

długa/wąska

średnia

krótka/szeroka

mała

Nr komórki

8

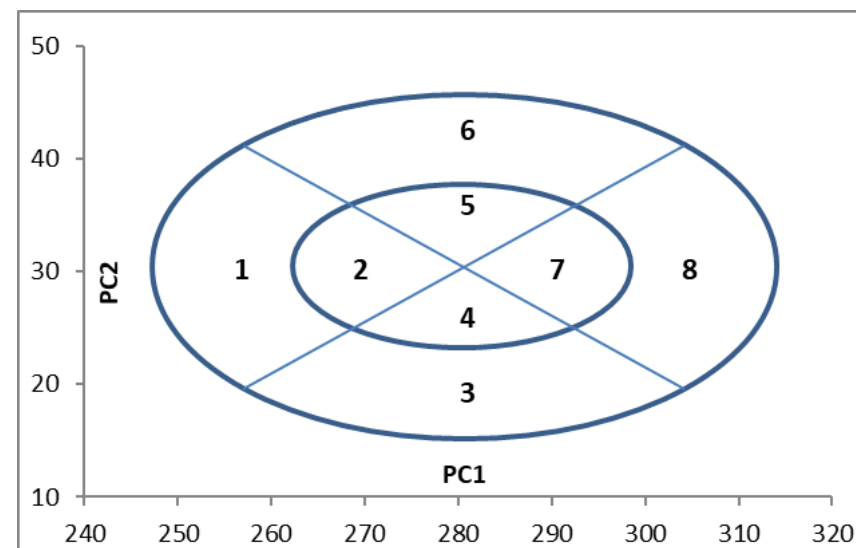
6

2,4,5,7

3

1

Podział wymiarów twarzy na 8 komórek na podstawie dwóch podstawowych składowych wymiarów twarzy PC1 i PC2.



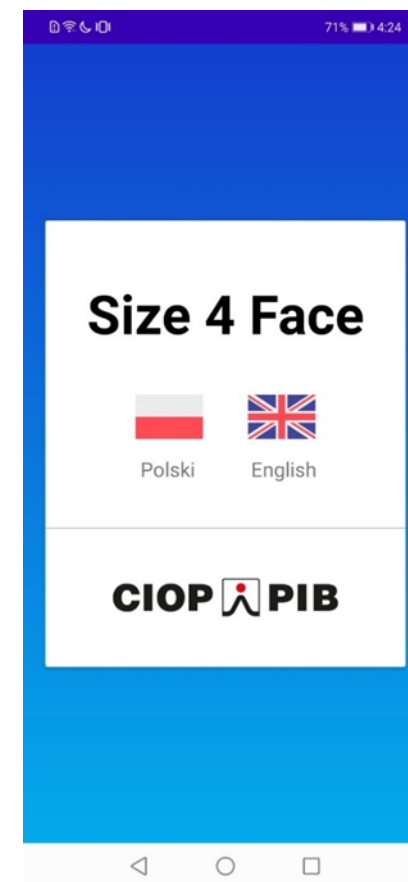
Aplikacja „Size 4 Face”



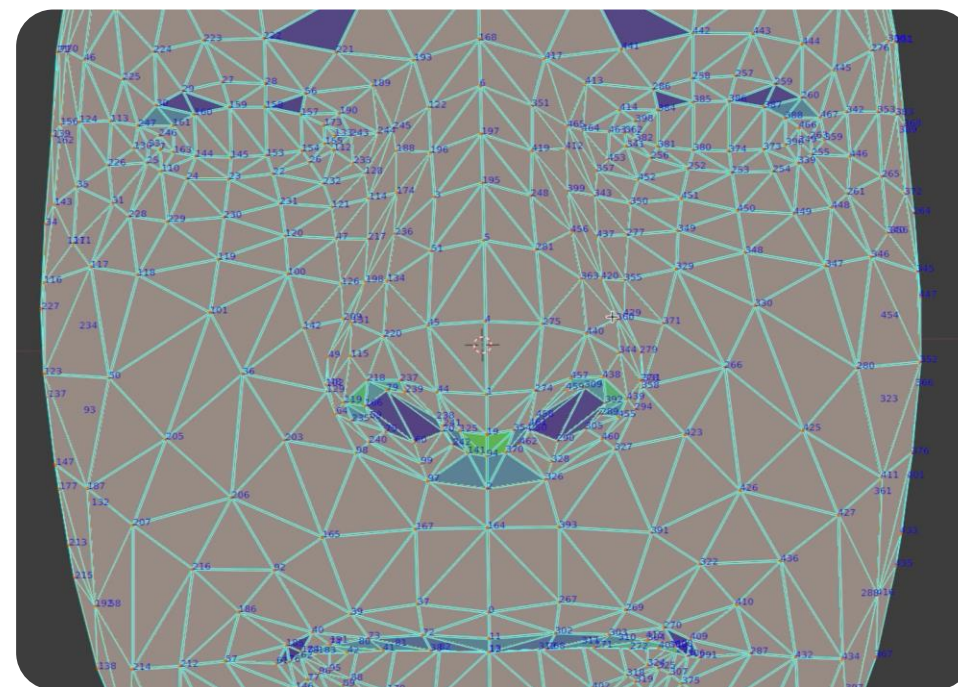
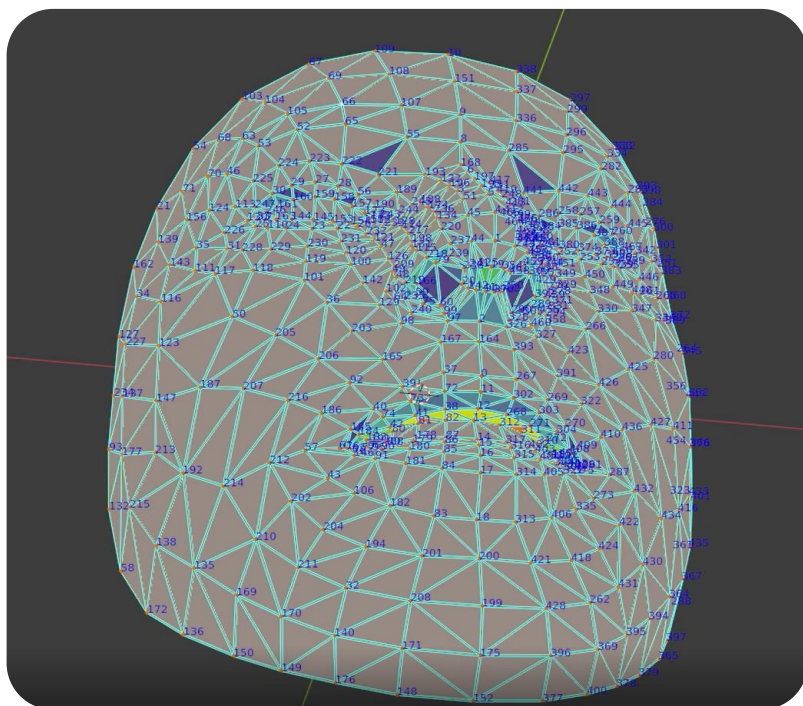
Zastosowana technika pomiarowa twarzy z wykorzystaniem narzędzia **3D ARCore** wymaga uruchomienia Aplikacji na urządzeniu mobilnym wyposażonym w:

- system operacyjny **Android 8.0** lub wyższy,
- obsługę narzędzia **3D ARCore**,
- bibliotekę **OpenGL 3.0** lub wyższą,
- przednią kamerę.

Aplikację można pobrać ze sklepu **GOOGLE PLAY**



Analiza algorytmu aplikacji

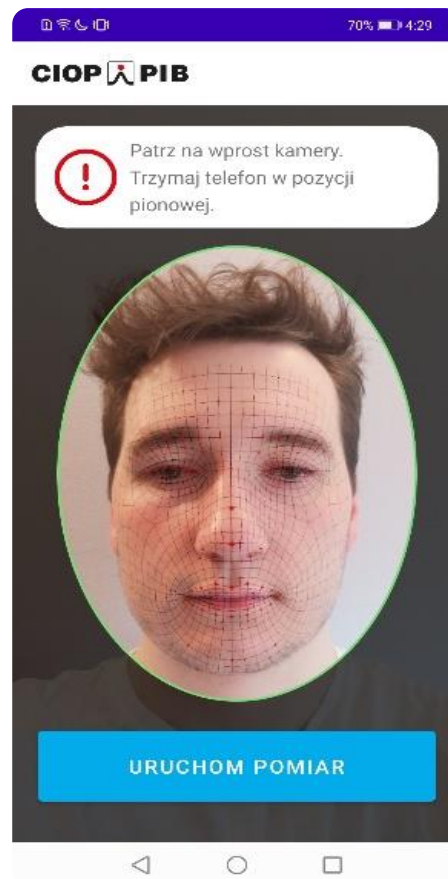


Siatka pomiarowa twarzy 3D używana w pomiarach aplikacji z wykorzystaniem narzędzia ARCore

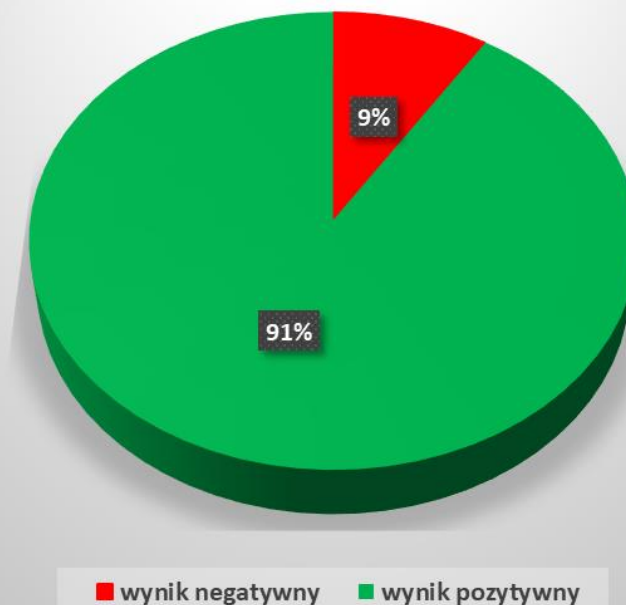
Testy aplikacji z udziałem osób – pomiarów antropometrycznych



Zrzut ekranu pomiarowego aplikacji **Beta 0.1.8** z elipsą, wewnątrz której powinna znajdować się twarz osoby mierzonej.



Wyniki pomiarów aplikacji wersja **Beta 0.1.8** z udziałem uczestników badań



Badania wskaźnika dopasowania półmasek dobranych przez aplikację



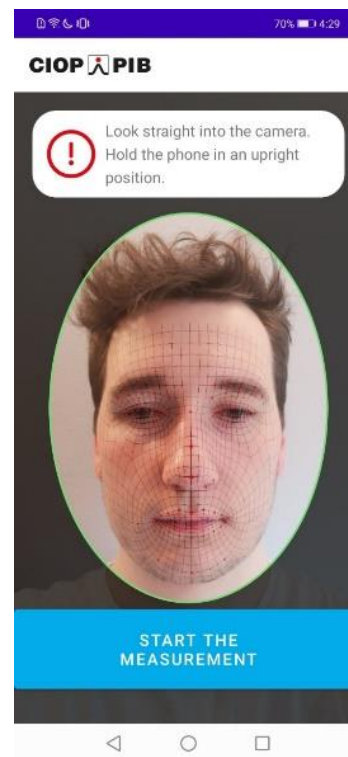
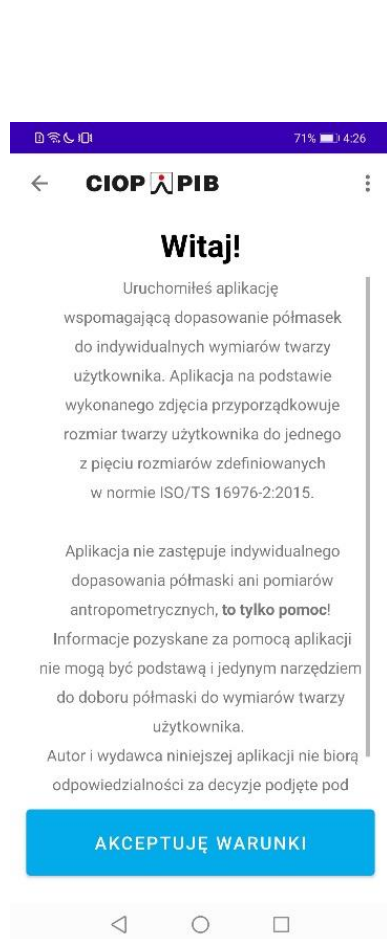
Badanie wskaźnika dopasowania



Licznik PortaCount Plus



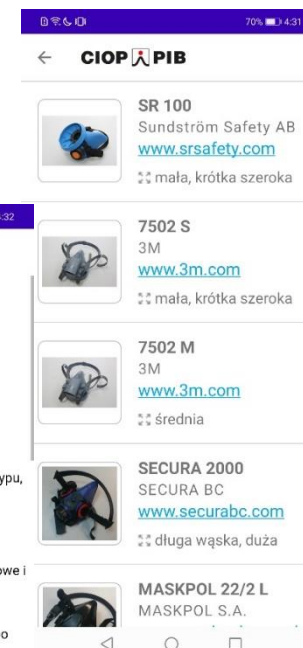
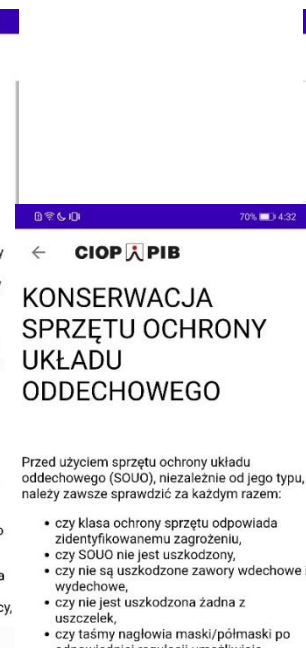
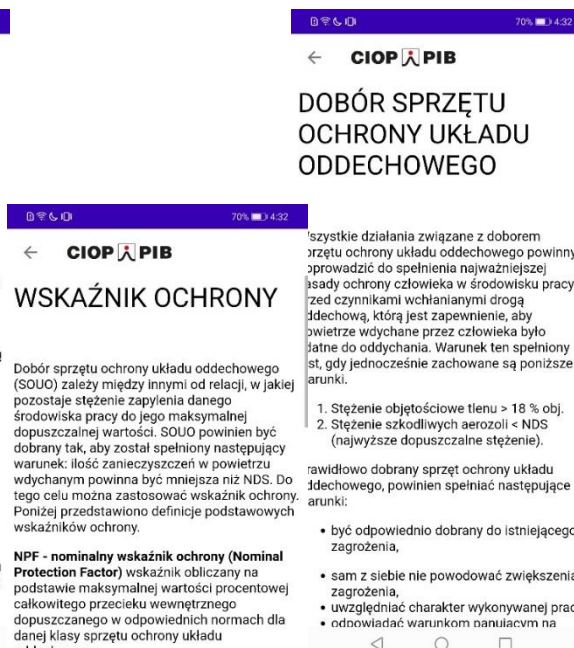
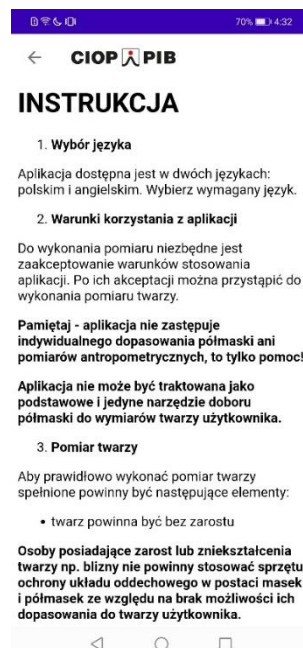
Pomiary aplikacją „Size 4 Face”



MENU aplikacji „Size 4 Face”



- podstawowe informacje o aplikacji,
- instrukcję użytkowania,
- zasady doboru SOUO,
- podstawowe informacje dotyczące wskaźników ochrony,
- wskazówki dotyczące konserwacji SOUO,
- bazę danych półmasek.



INSTRUKCJA PRAWIDŁOWEGO DOPASOWANIA PÓŁMASKI FILTRUJĄCEJ DO TWARZY



1

Rozłóż półmaskę jeśli korzystasz z półmaski o konstrukcji płaskiej, składanej.



INSTRUKCJA PRAWIDŁOWEGO DOPASOWANIA PÓŁMASKI FILTRUJĄCEJ DO TWARZY



2

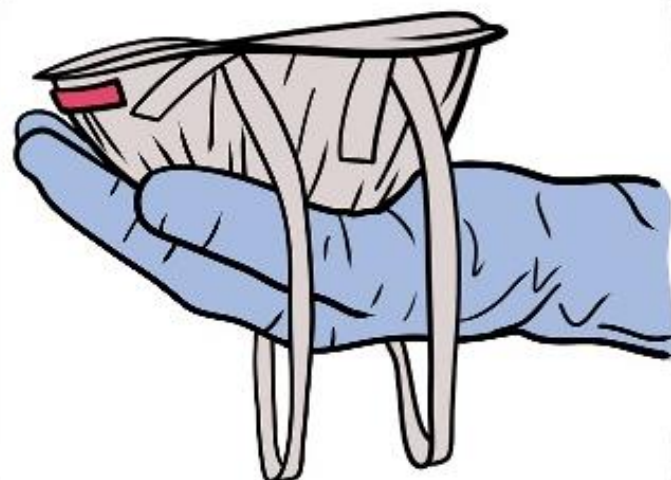
Zegnij zacisk nosowy na
kciuku, tak aby lepiej
dopasował się do
kształtu nosa.



INSTRUKCJA PRAWIDŁOWEGO DOPASOWANIA PÓŁMASKI FILTRUJĄCEJ DO TWARZY



3



Ułóż półmaskę na dłoni.
Zacisk nosowy /uszczelka
nosowa powinny znajdować
się na końcach palców.

INSTRUKCJA PRAWIDŁOWEGO DOPASOWANIA PÓŁMASKI FILTRUJĄCEJ DO TWARZY



4

Przyłóż półmaskę do twarzy.
Taśmy nagłowia powinny
swobodnie opadać
na dłoni.



4

INSTRUKCJA PRAWIDŁOWEGO DOPASOWANIA PÓŁMASKI FILTRUJĄCEJ DO TWARZY



5



Przytrzymując półmaskę przy twarzy, załóż szyjną taśmę nagłowia.

INSTRUKCJA PRAWIDŁOWEGO DOPASOWANIA PÓŁMASKI FILTRUJĄCEJ DO TWARZY



6

Analogicznie załóż
potyliczną taśmę nagłowia.



INSTRUKCJA PRAWIDŁOWEGO DOPASOWANIA PÓŁMASKI FILTRUJĄCEJ DO TWARZY



7

Wyreguluj lub zwiąż
(jeśli nie ma regulacji)
taśmy nagłowia tak, aby
półmaska nie przesuwała
się i ściśle przylegała
do twarzy.

INSTRUKCJA PRAWIDŁOWEGO DOPASOWANIA PÓŁMASKI FILTRUJĄCEJ DO TWARZY



8

Sprawdź czy pomiędzy twarzą, a półmaską nie dostały się włosy, biżuteria ani żadne elementy odzieży. Ponownie sprawdź położenie półmaski na twarzy.



INSTRUKCJA PRAWIDŁOWEGO DOPASOWANIA PÓŁMASKI FILTRUJĄCEJ DO TWARZY



9

Dopasuj zacisk nosowy, aby zapewnić szczelność przylegania półmaski filtrującej do twarzy. Wykonaj test dopasowania półmaski wykonując wdech/wydech.

SPRAWDZENIE SZCZELNOŚCI PRZYLEGANIA PÓŁMASKI FILTRUJĄCEJ DO TWARZY



WDECH



1

- Zakryj półmaskę filtrującą dłońmi i wykonaj szybki wdech – półmaska powinna się docisnąć do twarzy lub lekko zapaść.
- Jeżeli poczujesz powietrze napływające pod półmaskę w okolicy nosa lub na jej obrzeżu - półmaska nie jest prawidłowo dopasowana.
- Wykonaj dopasowanie ponownie i powtórz test.

SPRAWDZENIE SZCZELNOŚCI PRZYLEGANIA PÓŁMASKI FILTRUJĄCEJ DO TWARZY



2

WYDECH

- Dociśnij lekko półmaskę do twarzy dłońmi, zakrywając jak największą jej powierzchnię i wykonaj szybki wydech.
- Jeżeli poczujesz powietrze wyptywające spod półmaski w okolicy nosa lub na jej obrzeżu - półmaska nie jest prawidłowo dopasowana.
- Wykonaj dopasowanie ponownie i powtórz test.

Wytyczne do prawidłowego doboru i dopasowania oczyszczającego SOUO



- Konserwacja przechowywanie w odpowiednich miejscach
- Najlepiej jeden sprzęt dla pracownika
- Zmiana kiedy **ODDYCHANIE JEST UTRUDNIONE** (zatkanie filtra)

- korpusy masek pełnych,
- taśmy nagłowia,
- wizjery masek,
- uszczelki łączników,
- płatki zaworów oddechowych,
- półmaski gumowe i silikonowe;
- kaptury ucieczkowe,
- elementy łącznika automatu oddechowego,
- butle sprężonego powietrza.



- **czynniki mechaniczne** (wielokrotne mocowanie, łączenie, odkręcanie, przenoszenie, składowanie),
- **czynniki chemiczne** (obecność ciekłych i gazowych substancji chemicznych),
- **czynniki termiczne** (narażenie na podwyższoną temperaturę).

Rodzaje uszkodzeń

- rozszczelnienie części twarzowych, w wyniku którego następuje utrata powietrza (przyspieszone zużycie) z butli sprężonego powietrza,
- brak szczelności na połączeniach części twarzowych z elementami oczyszczającymi, w wyniku czego następuje wdychanie zanieczyszczonego powietrza z otoczenia,
- utrata przejrzystości wskutek zarysowań wizjerów części twarzowych,



Rodzaje uszkodzeń



- brak szczelności konstrukcji kapturew ucieczkowych (lub roboczych) w wyniku pęknięć elementów takich jak wizjer, materiał kaptura,
- brak możliwości obserwacji otoczenia wskutek zniekształcenia i odbarwienia wizjerów kapturew (dla kapturew nie przeznaczonych do ewakuacji),
- uszkodzenia mechaniczne elementów nośnych części twarzowych (taśmy nagłowia) i aparatów powietrznych butlowych (pasy biodrowe).



Każdorazowo przed użyciem sprzętu ochrony układu oddechowego (SOUO), należy sprawdzić:

- ✓ czy SOUO nie jest uszkodzony,
- ✓ czy nie są uszkodzone zawory oddechowe (wdechowe i wydechowe),
- ✓ czy nie jest uszkodzony korpus części twarzowej,
- ✓ czy taśmy nagłowa umożliwiają szczelne dopasowanie.



Każdorazowo przed użyciem sprzętu ochrony układu oddechowego (SOUO), należy sprawdzić:

- ✓ czy elementy oczyszczające są w dobrym stanie, tzn. czy nie jest uszkodzone opakowanie jednostkowe bądź obudowa, oraz czy oznaczenia odpowiadają zidentyfikowanemu zagrożeniu,
- ✓ czy nie została przekroczona data ważności sprzętu,
- ✓ dla sprzętu ze wspomaganiem lub z wymuszonym przepływem powietrza dodatkowo: stan naładowania baterii oraz, zgodnie z instrukcją producenta, osiągnięcie minimalnego objętościowego natężenia przepływu dostarczanego powietrza.



KONSERWACJA...



wg INSTRUKCJI UŻYTKOWANIA

MATERIAŁ BADAWCZY

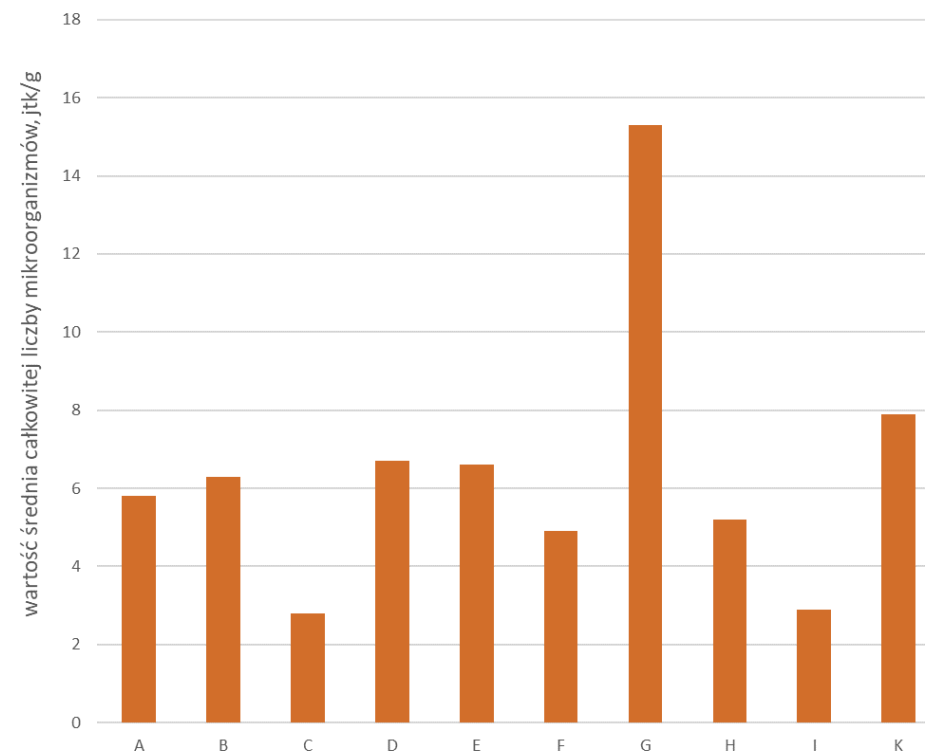
Półmaski filtrujące o różnej
konstrukcji klasy ochrony
FFP2 i FFP3



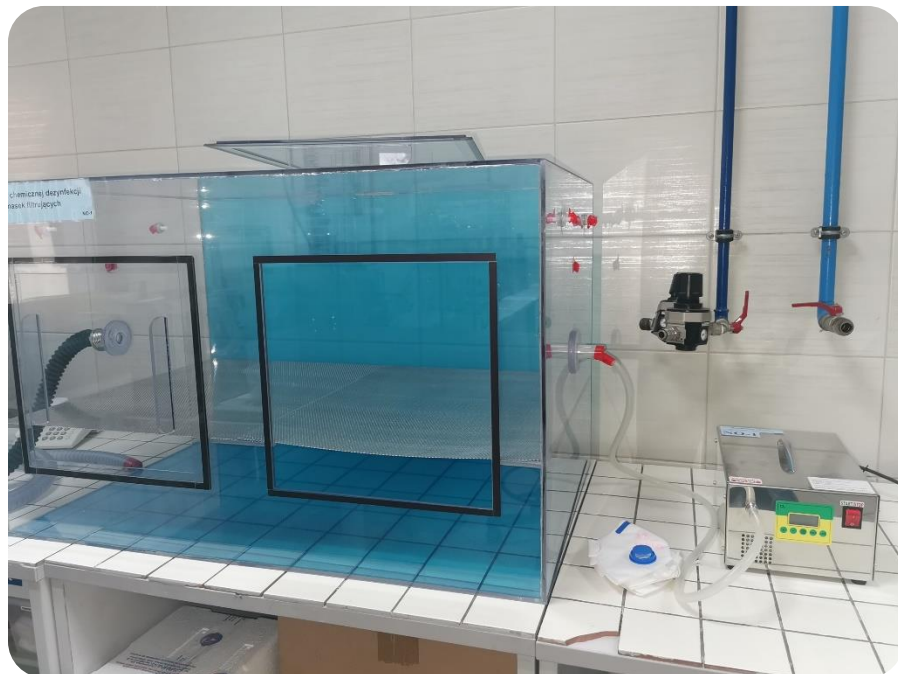
Badania czystości mikrobiologicznej nowych półmasek



Wzrost kolonii bakterii, grzybów pleśniowych i drożdżoidalnych na filtrach.



Wyniki czystości biologicznej badanych półmasek filtrujących
Wartość średnia całkowitej liczby mikroorganizmów – jtk/g



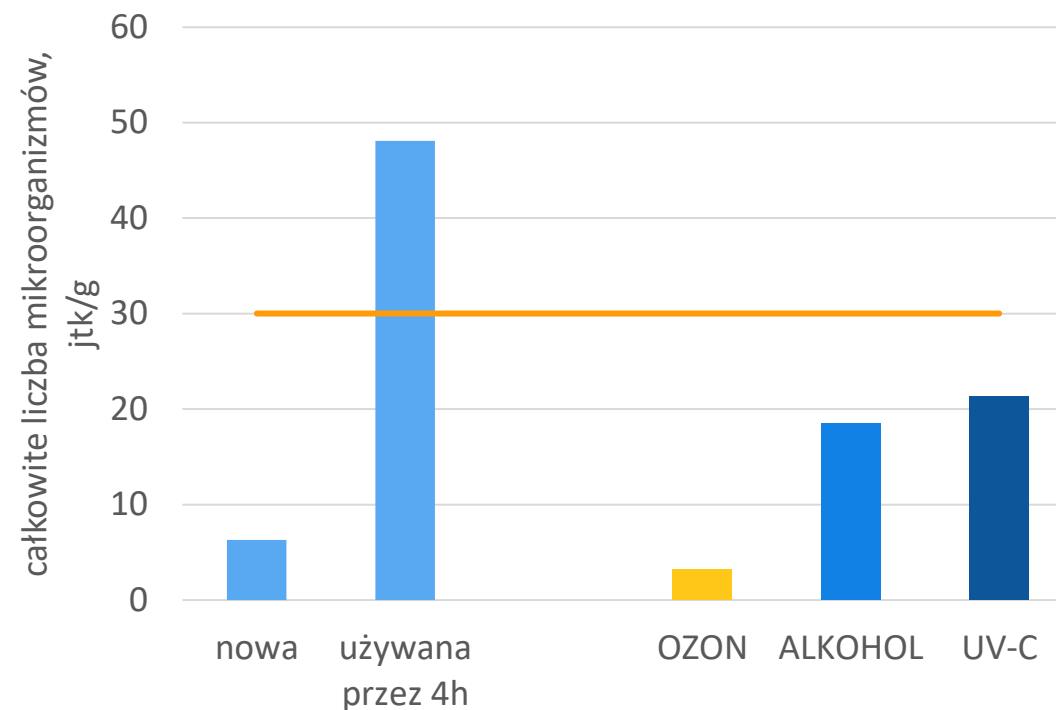
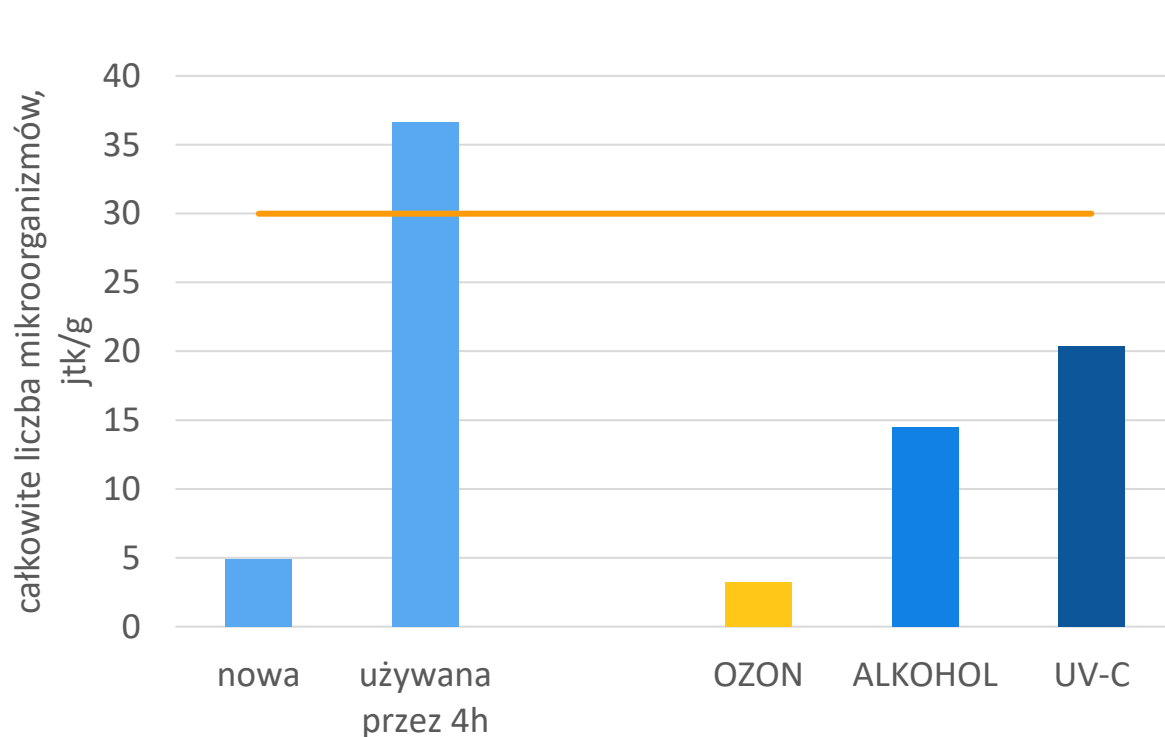
Zaprojektowana i wykonana komora do dezynfekcji chemicznej z zastosowaniem ozonu oraz roztworu alkoholu etylowego



stanowisko i komora do dezynfekcji fizycznej z zastosowaniem promieniowania UV-C



Badania czystości mikrobiologicznej półmasek po użytkowaniu

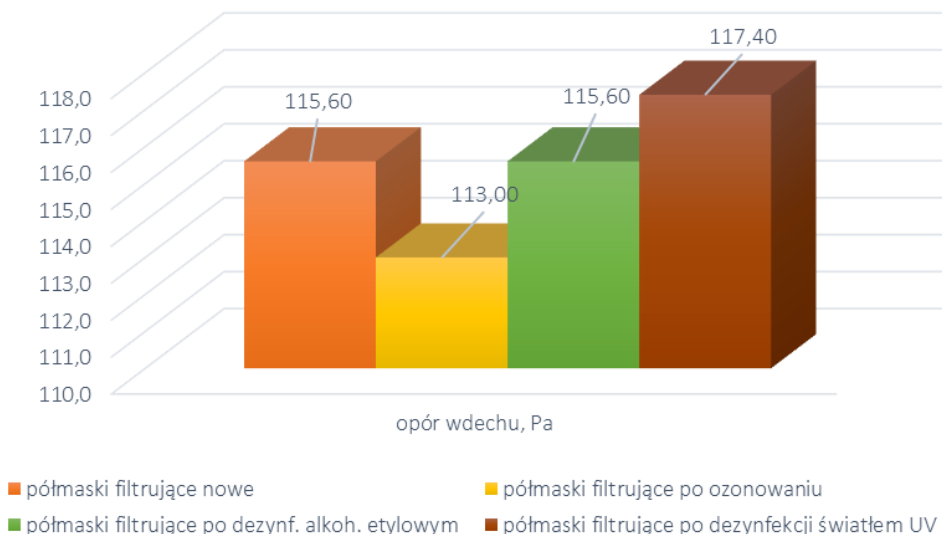


Przykładowe wyniki czystości biologicznej badanych półmasek filtrujących PO UŻYTKOWANIU I PO DEZYNFEKCJI
Wartość średnia całkowitej liczby mikroorganizmów – jednostki tworzące kolonie/gram

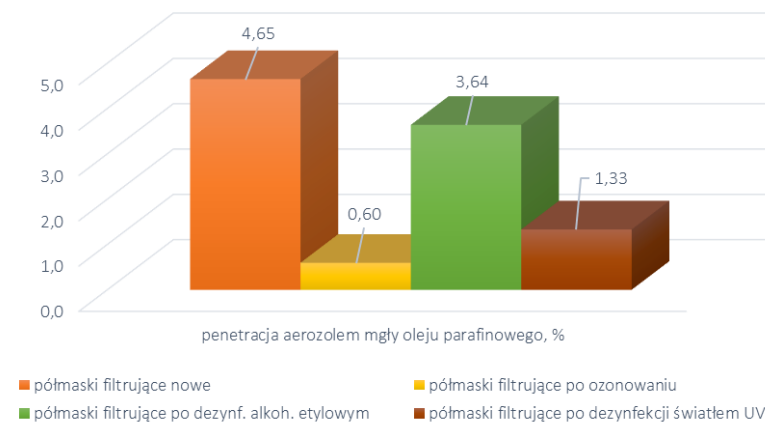
Badania odporności na działanie środków dezynfekujących



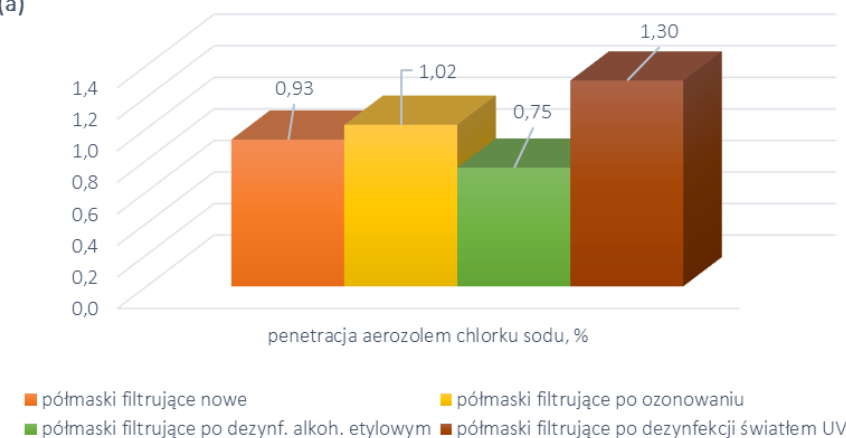
(c)



(b)

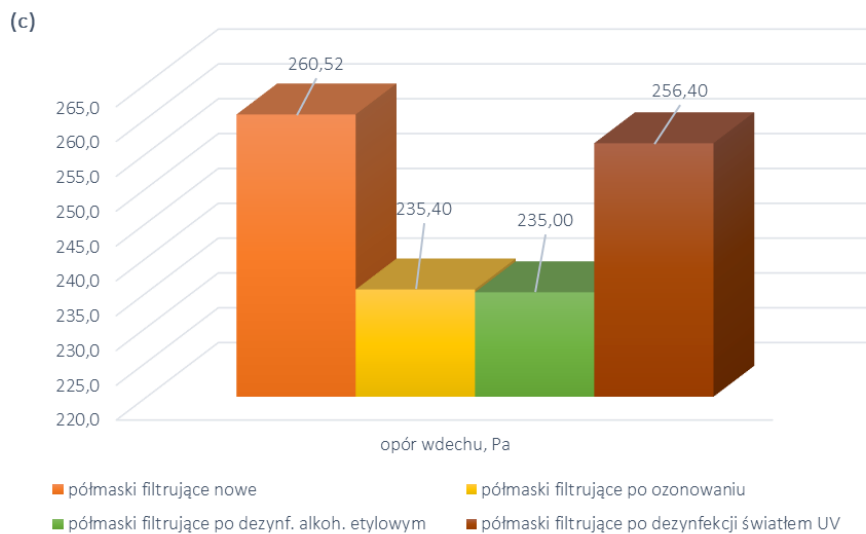


(a)

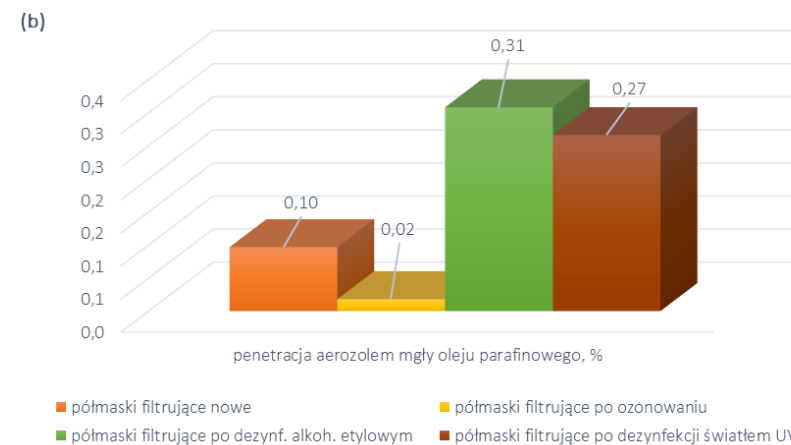
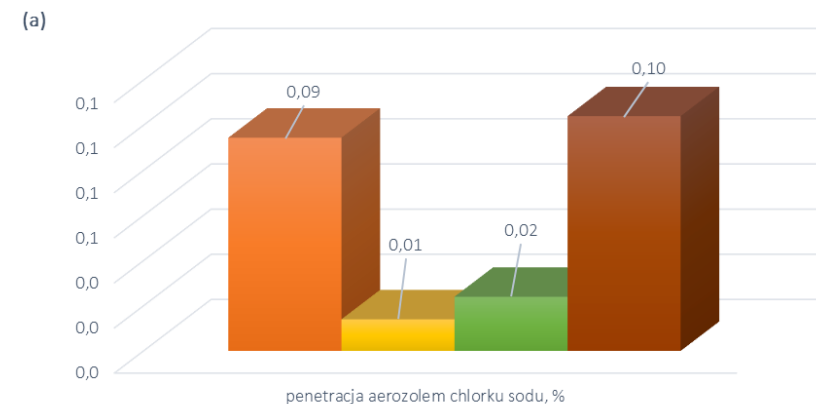


Zestawienie wyników dla przykładowej półmasksi klasy FFP2

Badania odporności na działanie środków dezynfekujących



Zestawienie wyników dla przykładowej półmaski klasy FFP3



Wytyczne do prawidłowego doboru i dopasowania oczyszczającego SOUO



Należy dokonać:

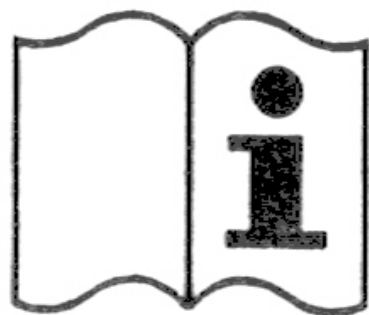
- ✓ oceny ryzyka zawodowego,
- ✓ stężenia i rodzaju substancji szkodliwej,
- ✓ warunków panujących na stanowisku pracy.

Wybrać odpowiedni rodzaj sprzętu ochrony układu oddechowego.

Należy dokonać jego sprawdzenia pod kątem:

- ✓ czy SOUO nie jest uszkodzony,
- ✓ czy taśmy nagłowia zapewniają szczelne dopasowanie,
- ✓ czy elementy oczyszczające są w dobrym stanie (czy nie jest uszkodzone opakowanie jednostkowe, bądź obudowa),
- ✓ czy nie została przekroczona data ważności sprzętu,
- ✓ w sprzęcie ze wspomaganiem lub z wymuszonym przepływem powietrza dodatkowo: stan naładowania akumulatorów.

Zapamiętaj



**Zanim zaczniesz stosować
sprzęt ochrony układu
oddechowego
zapoznaj się z instrukcją
użytkowania !**

Indywidualne dopasowanie części twarzowej do wymiarów twarzy – pokaz z wykorzystaniem licznika cząstek PortaCount

Opracowano na podstawie wyników programu wieloletniego pn. Rządowy Program Poprawy Bezpieczeństwa i Warunków Pracy – V etap (okres realizacji 2020-2022) finansowanego w latach 2020-2022 w zakresie badań naukowych i prac rozwojowych ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju oraz VI etap (okres realizacji 2023-2025), finansowanego w zakresie zadań służb państwowych ze środków Ministerstwa Rodziny i Polityki Społecznej. Koordynator Programu: Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy