



SEMINARIUM ONLINE

"Bezpieczeństwo pracy i ochrona zdrowia strażaków"

31 maja 2023 r.



CIOP  PIB

Ochrona układu oddechowego podczas gaszenia pożarów terenów otwartych

dr Małgorzata Okrasa

Kierownik Pracowni Ochron Oczu i Twarzy

Zakład Ochron Osobistych

Centralny Instytut Ochrony Pracy - Państwowy Instytut Badawczy

CIOP  PIB

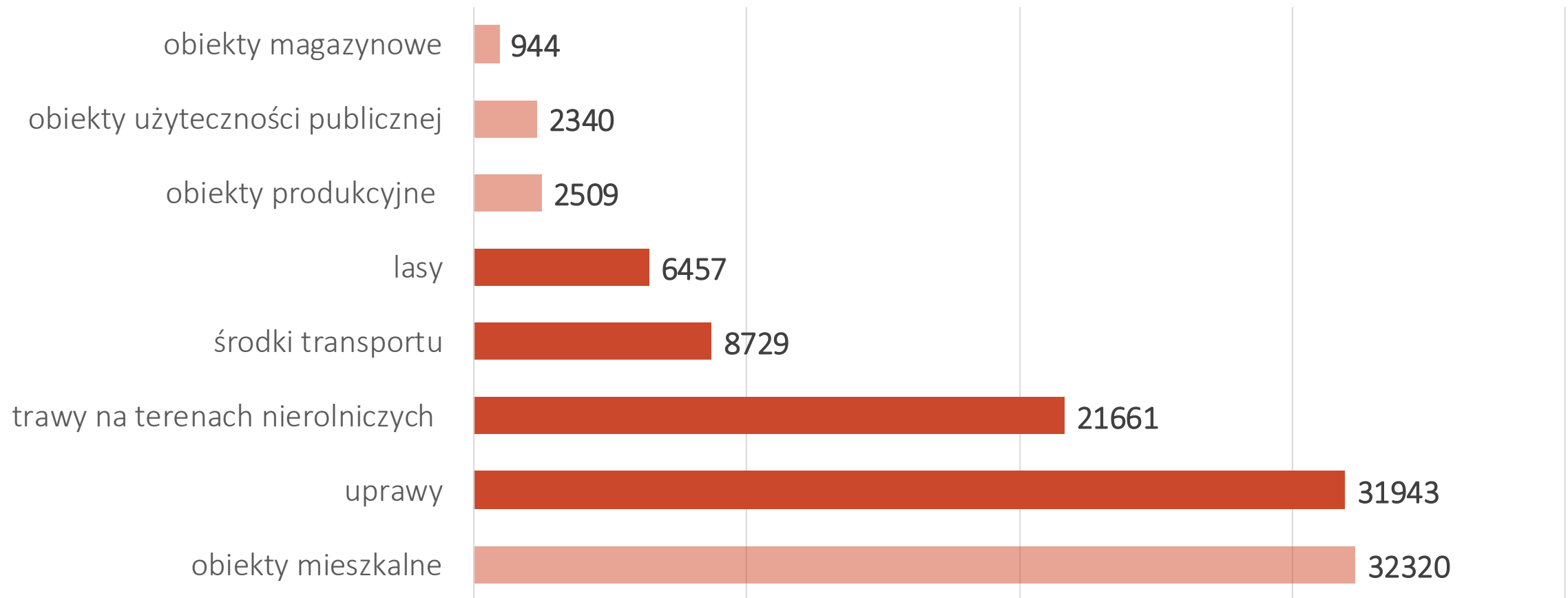
Požary terenów otwartych – w skrócie

- Pożary terenów otwartych to nieplanowane i niechciane pożary na terenach niezabudowanych.
- Pożary mogą być wywołane zarówno przez człowieka jak i naturalnie.
- Pożary terenów otwartych mogą zniszczyć domy, inne struktury i siedliska naturalne, powodować straty w rolnictwie i leśnictwie, zagrażać bezpieczeństwu ludzi, a także powodować poważne zanieczyszczenie powietrza.
- Duże pożary mogą tworzyć własne wzorce pogodowe, które mogą zwiększać intensywność i zasięg pożaru.

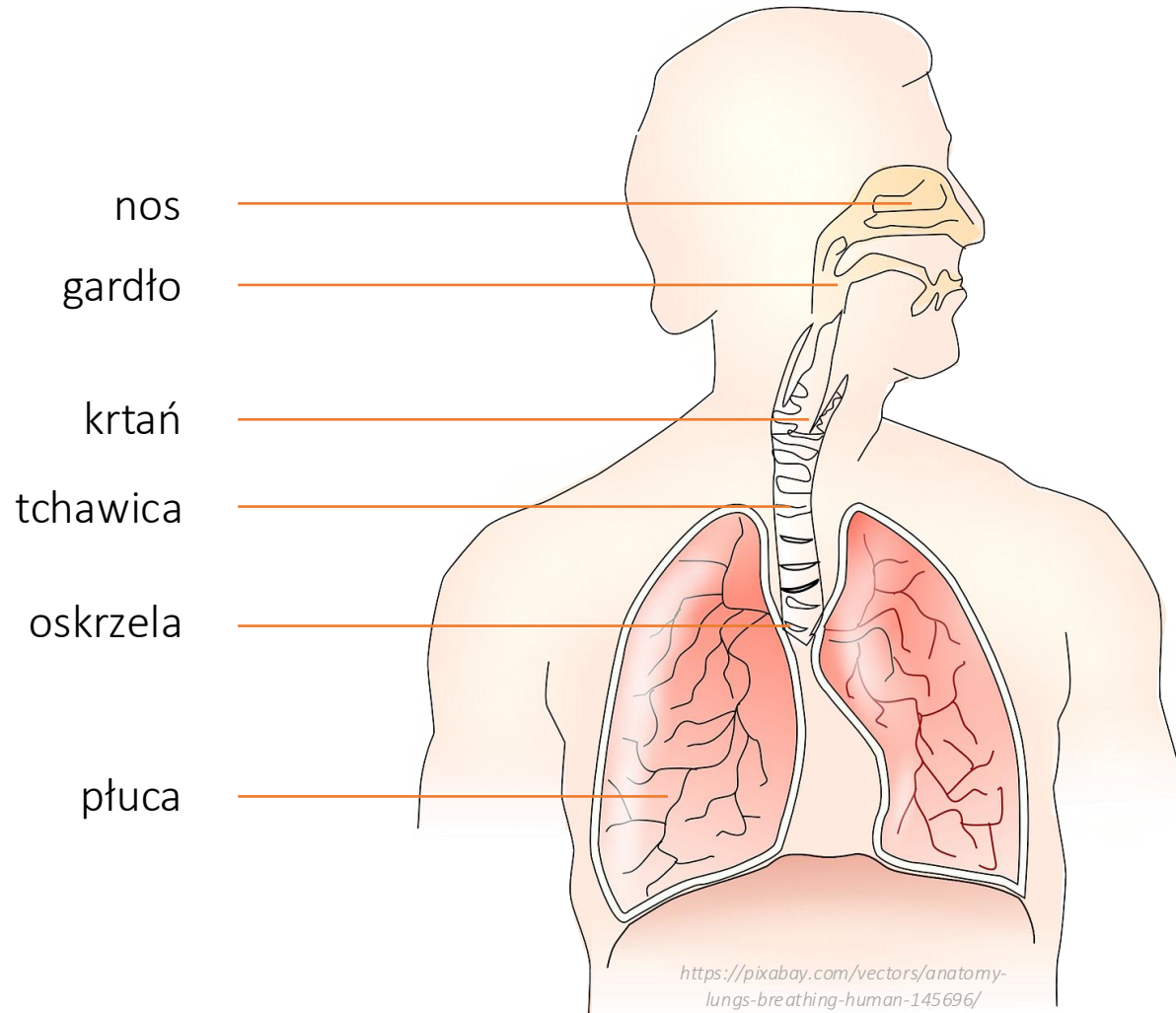


Pożary terenów otwartych – skala problemu w Polsce

Pożary w 2022 roku w ujęciu ilościowym, KG PSP



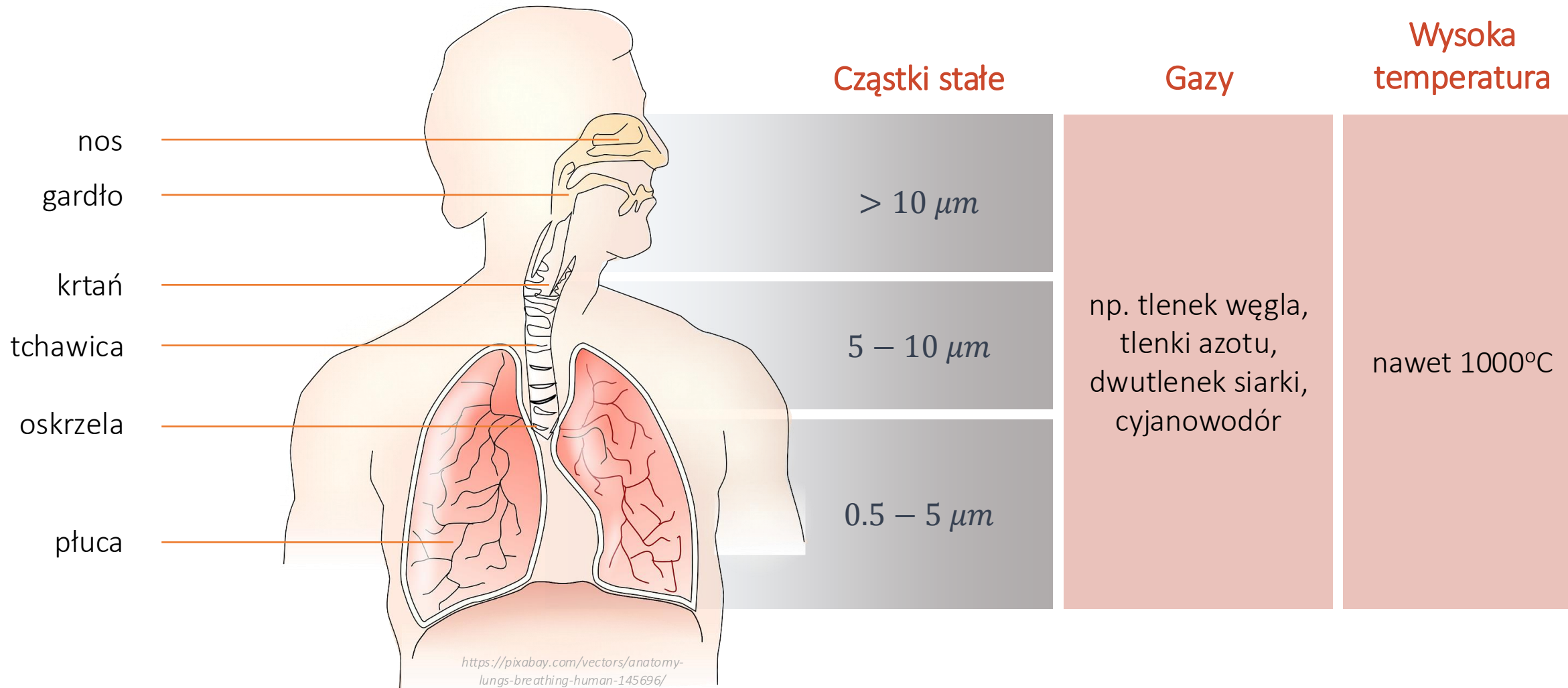
Układ oddechowy i jego rola



Rola układu oddechowego:

- dostarczanie tlenu
- usuwanie dwutlenku węgla
- filtracja powietrza
- regulacja pH krwi
- produkcja dźwięków
- ochrona przed patogenami

Podstawowe zagrożenia dla układu oddechowego



Podstawowe zagrożenia dla układu oddechowego – cząstki stałe

1. Organiczny węgiel amorficzny oraz sferyczne cząstki sadzy

Wymiary: 50 do 500 nm

Skład: rozpuszczalne w wodzie, zawierają potas, siarkę i ok. 5% WWA

Szkodliwość: toksyczne lub kancerogenne (WWA); mogą powodować dysfunkcje pracy serca

2. Sadza

Wymiary: aglomeraty 20-60 nm

Skład: amorficzna postać węgla

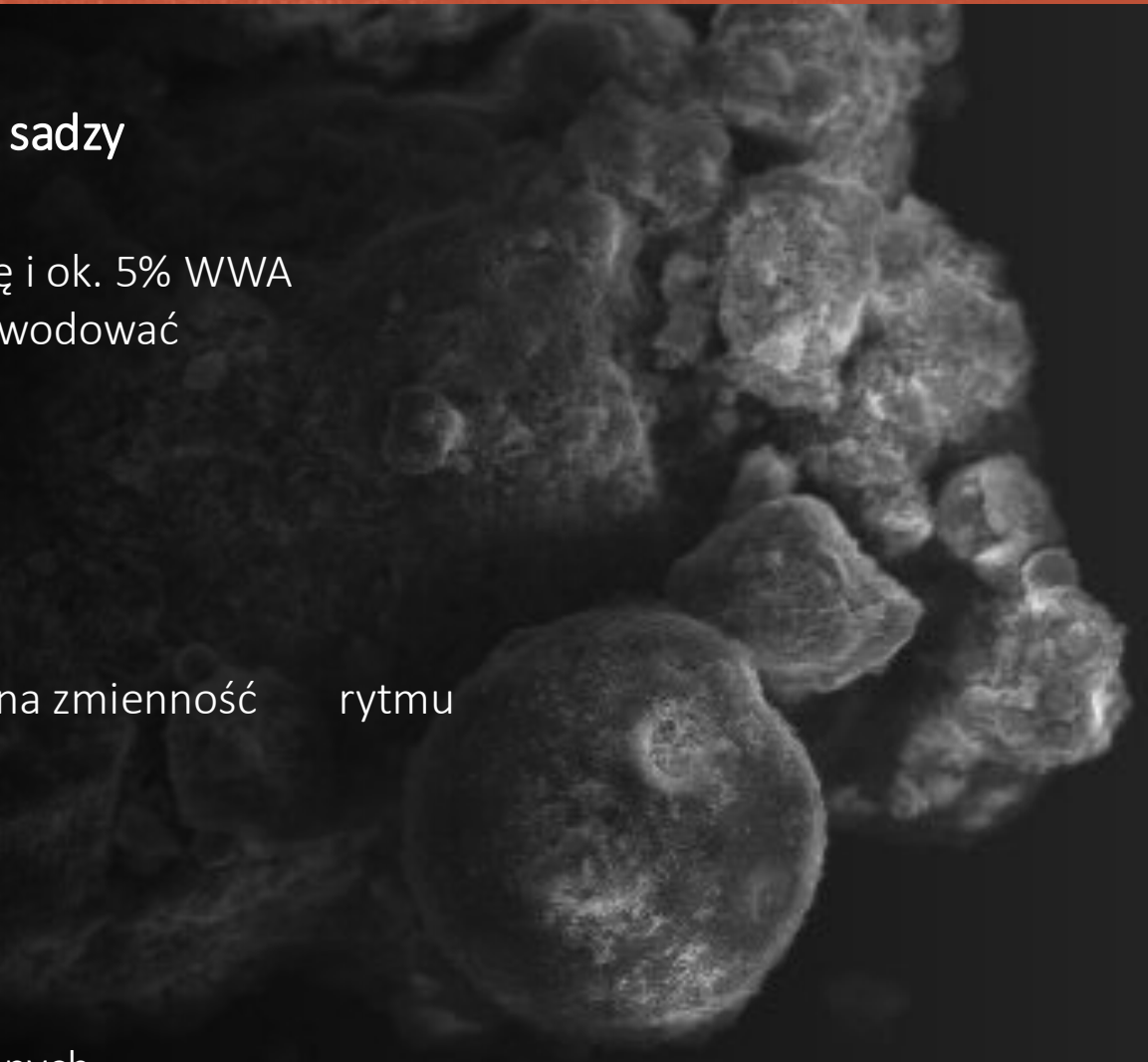
Szkodliwość: toksyczne lub kancerogenne (WWA); zwiększona zmienność rytmu serca

3. Popiół

Wymiary: >2.5 um

Skład: może zawierać C, K, Cl, Ca, Si, S, oraz Na

Szkodliwość: wdychanie powoduje powstawanie stanów zapalnych



Podstawowe zagrożenia dla układu oddechowego – gazy

1. Gazy duszące

Przykłady: CO, CO₂, H₂S

Szkodliwość: zakłócenie transportu tlenu i procesów metabolicznych, hipoksja, bóle i zawroty głowy, utrata koordynacji, utrata pamięci, omdlenia, śpiączka, śmierć

2. Gazy drażniące

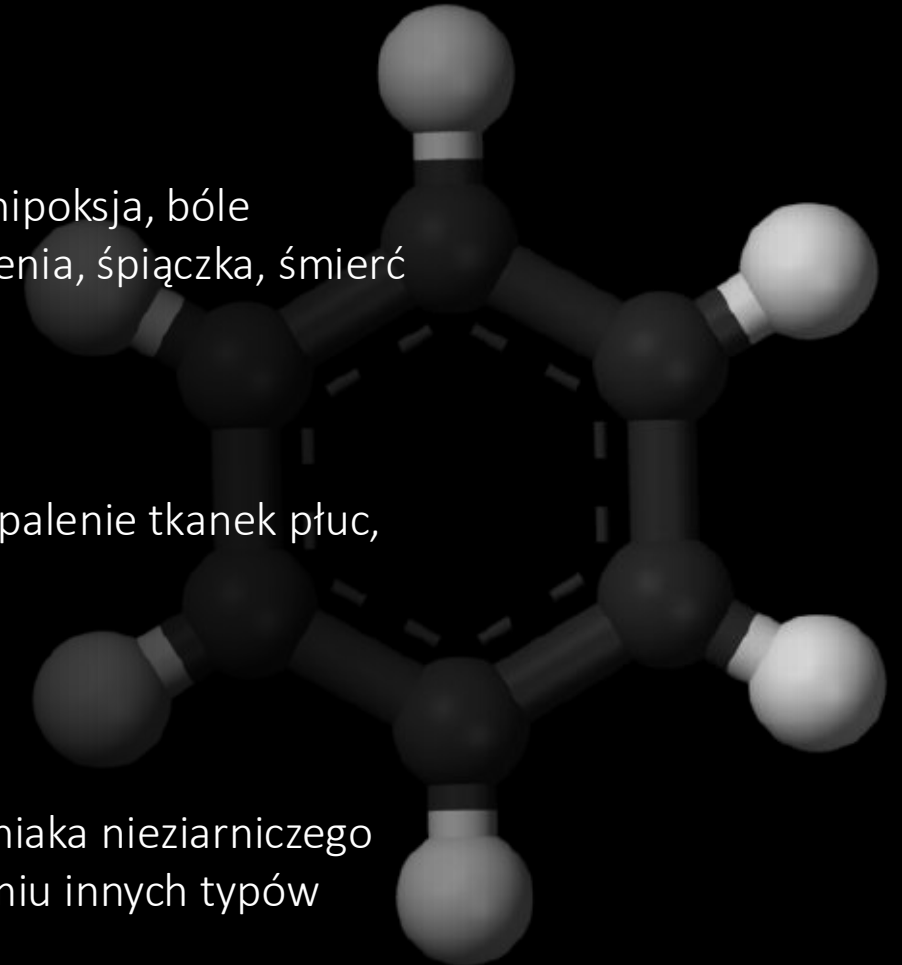
Przykłady: NH₃, HCl, NO_x, SO₂

Szkodliwość: pieczenie błon śluzowych górnych dróg oddechowych, zapalenie tkanek płuc, obrzęk płuc, śmierć

3. Gazy kancerogenne

Przykłady: benzen, styren, formaldehyd

Szkodliwość: zwiększone ryzyko wystąpienia szpiczaka mnogiego, chłoniaka nieziarniczego oraz raka prostaty i jąder, możliwe zwiększenie ryzyka ośmiu innych typów nowotworów



Podstawowe zagrożenia dla układu oddechowego – podwyższona temperatura i gęstość strumienia promieniowania cieplnego

Gęstość strumienia promieniowania cieplnego podczas pożarów:

75-200 kW/m²

dla pożarów powierzchniowych

200-350 kW/m²

dla pożarów strumieniowych.

Gęstość strumienia promieniowania, kW/m ²	Skutki promieniowania cieplnego na organizm człowieka
0,8 - 1,2	promieniowanie słoneczne, nie stwarza dyskomfortu podczas długich ekspozycji
1,6	niewielki dyskomfort
2,1	dawka min. powodująca ból po 60 s
4,0	0% ofiar śmiertelnych
4,7	ból po 15 – 20 s, oparzenia po 30 s
9,5	ból po 8 s, oparzenie 2. stopnia po 20 s
12,5	duże prawdopodobieństwo uszkodzenia ciała, 1% zgonów w ciągu 60 s
37,5	uszkodzenie sprzętu technicznego, 1% zgonów w ciągu 10 s

Sprzęt ochrony układu oddechowego – podział

SPRZĘT OCZYSZCZAJĄCY

Działający zależnie od otaczającej atmosfery (oczyszczenie powietrza dostającego się do strefy oddychania)

SPRZĘT FILTRUJĄCY

(ochrona przed pyłem, mgłą i dymem)

SPRZĘT POCHŁANIAJĄCY

(ochrona przed parami i gazami)

SPRZĘT FILTRUJĄCO-POCHŁANIAJĄCY

(ochrona przed pyłem, mgłą i dymem oraz parami i gazami)

SPRZĘT IZOLUJĄCY

Działający niezależnie od otaczającej atmosfery (całkowite odizolowanie od otaczającej atmosfery i dostarczenie czystego powietrza do oddychania)

AUTONOMICZNY SPRZĘT IZOLUJĄCY

STACJONARNY SPRZĘT IZOLUJĄCY

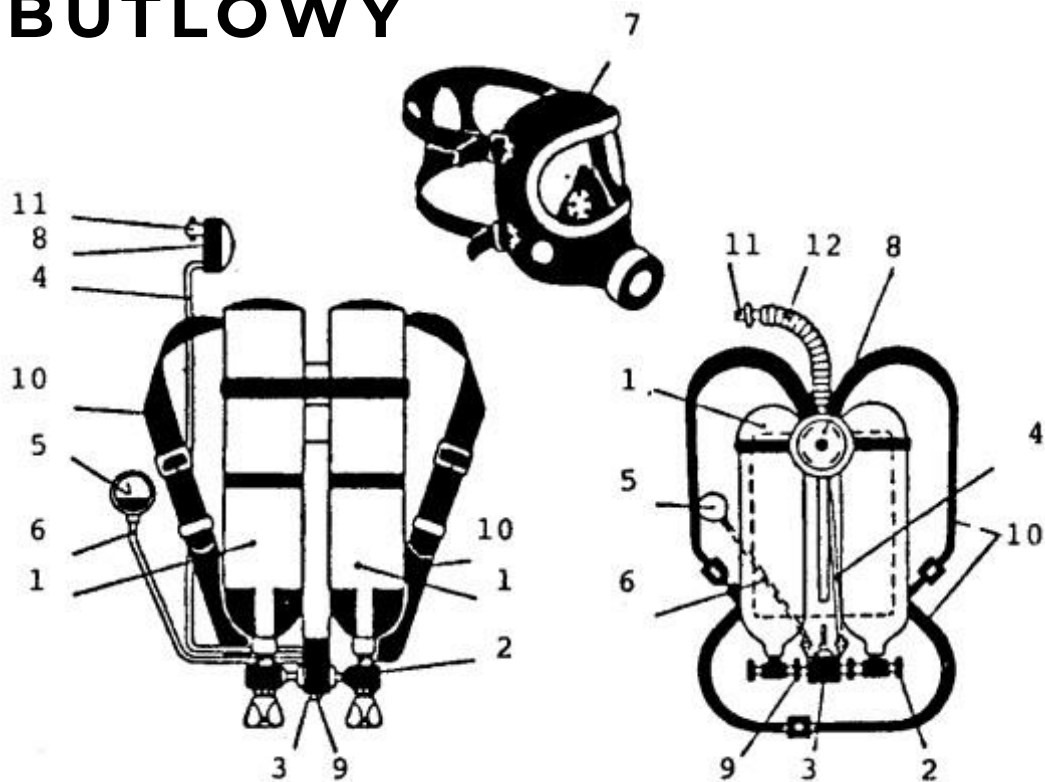
- ochrona przed niedoborem tlenu i zanieczyszczeniami o wysokich stężeniach
- ochrona przed niezidentyfikowanymi zanieczyszczeniami

Baza wiedzy

<https://soi-info.ciop.lodz.pl>

Sprzęt ochrony układu oddechowego – aparaty

APARAT POWIETRZNY - BUTLOWY



- 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

1. Wymagania normatywne

PN-EN 137:2001 Sprzęt ochrony układu oddechowego - Aparaty powietrzne butlowe ze sprężonym powietrzem - Wymagania, badanie, znakowanie.

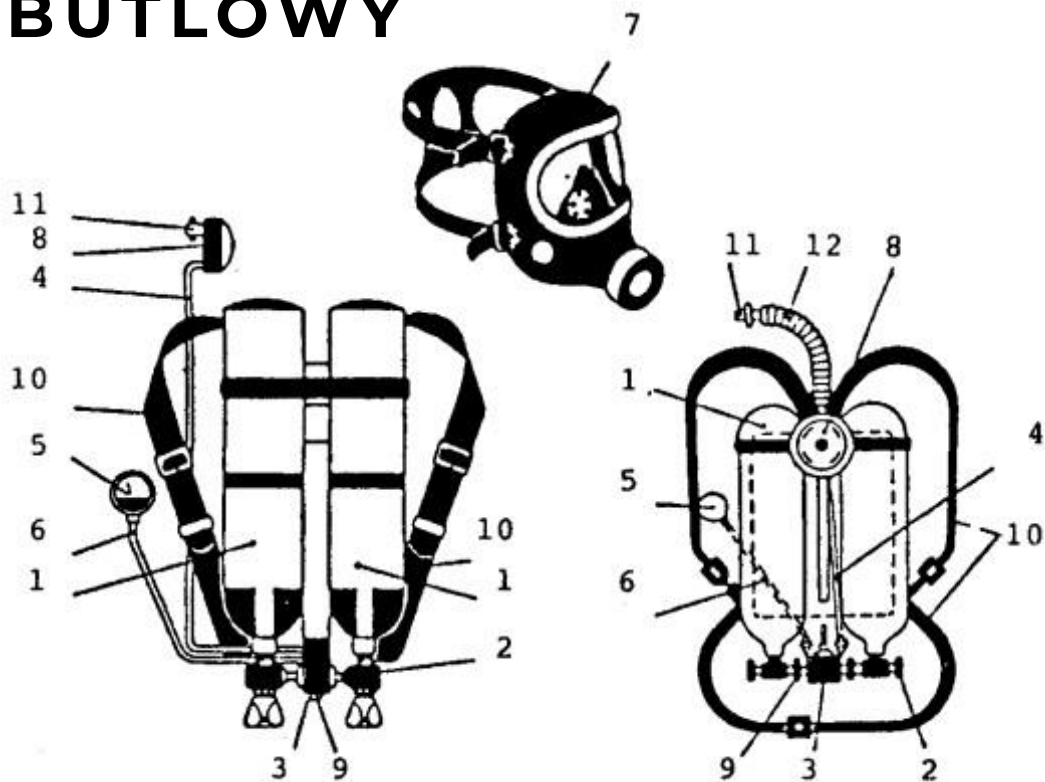
2. Zasada działania

W aparatach z podciśnieniem, aby zaczerpnąć powietrza, należy wytworzyć pod maską podciśnienie w stosunku do ciśnienia atmosferycznego, które otwiera zawór zwany automatem oddechowym.

W aparatach ze sprężonym powietrzem z nadciśnieniem przez cały czas użytkowania pod maską utrzymywane jest nadciśnienie.

Sprzęt ochrony układu oddechowego – aparaty

APARAT POWIETRZNY - BUTLOWY



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

3. Obszar zastosowania

Ochrona przed niedoborem tlenu, zanieczyszczeniami o wysokich stężeniach, niezidentyfikowanymi zanieczyszczeniami

4. Stosowanie

- Podczas działań ratowniczo-gaśniczych prowadzonych wewnątrz obiektów oraz w każdym innym przypadku stwierdzenia lub podejrzenia obecności lotnych substancji toksycznych oraz tam, gdzie może występować niedobór tlenu w otaczającej atmosferze.
- Podczas pracy silnika spalinowego w zamkniętych niewentylowanych pomieszczeniach.

Sprzęt ochrony układu oddechowego – przykłady

OCHRONA ZALEŻNA OD ELEMENTÓW
OCZYSZCZAJĄCYCH/PODŁĄCZONEGO
SPRZĘTU

MASKA



1. Wymagania normatywne

PN-EN 136:2001 Sprzęt ochrony układu oddechowego.
Maski. Wymagania, badanie, znakowanie.

2. Konstrukcja

Maska jest częścią twarzową pokrywającą oczy, nos, usta i podbródek. Posiada zawór lub zawory wydechowe ułatwiające oddychanie. Może być stosowana z 1 lub 2 elementami oczyszczającymi lub aparatem oddechowym.

3. Obszar zastosowania

Z filtrem/filtrami – ochrona przed pyłem, mgłą i dymem
Z pochłaniaczami – ochrona przed parami i gazami
Z aparatem powietrzno-butlowym – ochrona przed niedoborem tlenu, zanieczyszczeniami o wysokich stężeniach, niezidentyfikowanymi zanieczyszczeniami

Sprzęt ochrony układu oddechowego – przykłady

OCHRONA PRZED PARAMI
I GAZAMI

POCHŁANIACZE I FILTRO- POCHŁANIACZE



1. Wymagania normatywne

PN-EN 14387:2021-07
Sprzęt ochrony układu oddechowego.
Pochłaniacze i filtropochłaniacze.
Wymagania, badanie, znakowanie.

2. Konstrukcja

Puszka metalowa lub polimerowa wypełniona sorbentem pochłaniającym zanieczyszczenia na zasadzie absorpcji, chemisorpcji lub katalizy.

3. Typy

Typ	Zastosowanie	Gaz testowy
A	gazy i pary organiczne o temp. wrzenia > 65°C	cykloheksan
B	gazy i pary nieorganiczne	Cl ₂ , H ₂ S, HCN
E	dwutlenek siarki, gazy i pary kwaśne	SO ₂
K	amoniak i jego organiczne pochodne	NH ₃
AX	gazy i pary organiczne o temp. wrzenia ≤ 65°C	eter dimetylu izobutan
SX	gazy i pary określone przez producenta	zależnie od zastosowania
NOP3	tlenki azotu	NO, NO ₂
HgP3	rtęć	pary rtęci

Sprzęt ochrony układu oddechowego – przykłady

OCHRONA ZALEŻNA OD
ELEMENTÓW OCZYSZCZAJĄCYCH

PÓŁMASKA ELASTOMEROWA



1. Wymagania normatywne

PN-EN 140:2001 Sprzęt ochrony układu oddechowego. Półmaski i ćwierćmaski. Wymagania, badanie, znakowanie.

2. Konstrukcja

Część twarzowa pokrywająca nos, usta i podbródek. Posiada zawór lub zawory wydechowe ułatwiające oddychanie. Może być przystosowana do kompletowania z 1 lub 2 elementami oczyszczającymi montowanymi na łącznikach z zaworem wdechowym.

3. Obszar zastosowania

Z filtrem/filtrami – ochrona przed pyłem, mgłą i dymem.
Z pochłaniaczami – ochrona przed parami i gazami.

Sprzęt ochrony układu oddechowego – przykłady

OCHRONA PRZED PYŁEM,
MGŁĄ I DYMEM

PÓŁMASKA FILTRUJĄCA



1. Wymagania normatywne

PN-EN 149+A1:2010 Sprzęt ochronny układu oddechowego. Półmaski filtrujące do ochrony przed cząstkami. Wymagania, badania, znakowanie.

2. Konstrukcja

Zestaw połączonych na obrzeżu układów włóknin filtracyjnych. Osłania nos, usta i brodę użytkownika. Często wyposażona w zawór wydechowy ułatwiający oddychanie.

3. Klasyfikacja

Półmaski filtrujące są klasyfikowane (i znakowane) w odniesieniu od ich skuteczności filtracji i maksymalnego dopuszczalnego całkowitego przecieku wewnętrznego: FFP1 , FFP2, FFP3.

Wymagania bezpieczeństwa i higieny służby podczas używania sprzętu ochrony układu oddechowego - rozporządzenie

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA SPRAW WEWNĘTRZNYCH I ADMINISTRACJI z dnia 31 sierpnia 2021 r. w sprawie szczegółowych warunków bezpieczeństwa i higieny służby strażaków Państwowej Straży Pożarnej

Procedury, które strażak musi przeprowadzić przed rozpoczęciem pracy w sprzęcie ochrony układu oddechowego.

Co strażak powinien robić podczas pracy w sprzęcie ochrony układu oddechowego.

Jakie są obowiązki kierującego działaniem ratowniczym podczas pracy strażaka w sprzęcie ochrony układu oddechowego.

Wymagania bezpieczeństwa i higieny służby podczas używania sprzętu ochrony układu oddechowego - zakładanie

1



Poluzuj taśmy nagłowia maski za pomocą klamr

2



Nałóż prawidłowo maskę na twarz zapewniając dobre przyleganie półmaski wewnętrznej do nasady nosa; ułóż na głowie luźno taśmy maski

3



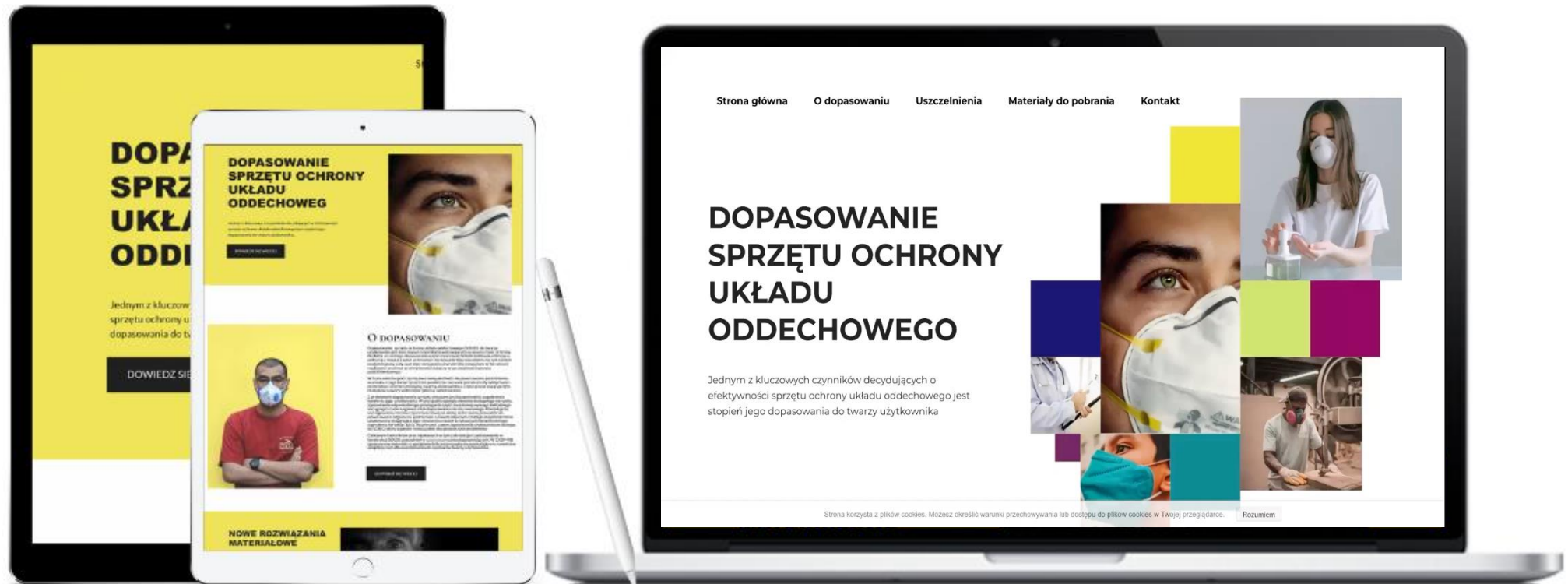
Dopasuj dolną część taśm nagłowia za pomocą klamr

4



Za pomocą klamr dopasuj górną część taśm nagłowia; zapewnij szczelne dopasowanie maski, bez możliwości przemieszczania podczas użytkowania

Wymagania bezpieczeństwa i higieny służby podczas używania sprzętu ochrony układu oddechowego - dopasowanie



Link do strony:

<https://dsex42.webwave.dev>

Wymagania bezpieczeństwa i higieny służby podczas używania sprzętu ochrony układu oddechowego - konserwacja

MASKA



- oględziny zewnętrzne, weryfikacja stanu części elastycznych - po każdym użyciu;
- dezynfekcja maski - po każdym użyciu;
- kontrola szczelności maski, stanu szyby panoramicznej i membrany fonicznej - po każdym użyciu;
- kontrola oporu otwarcia zaworu wydechowego - 2 razy/rok;
- kontrola nadciśnienia statycznego i dynamicznego w masce - 2 razy/rok

APARAT POWIETRZNY - BUTLOWY



- kontrola precyzyjności manometru - 2 razy/rok;
- kontrola ciśnienia uruchamiającego urządzenie ostrzegawcze - 2 razy/rok;
- kontrola szczelności wysokiego ciśnienia - 2 razy/rok;
- próba końcowa - po każdym użyciu;
- wymiana wszystkich części elastycznych - co 5 lat;
- sprawdzanie automatu - co 5 lat;

Dziękuję za uwagę i zachęcam do kontaktu

maokr@ciop.lodz.pl

Opracowano i wydano na podstawie

- wyników VI etapu programu wieloletniego pn. „Rządowy Program Poprawy Bezpieczeństwa i Warunków Pracy”, finansowanego w zakresie zadań służb państwowych ze środków Ministerstwa Rodziny i Polityki Społecznej. zadanie nr 1.ZS.04 pt. Stanowiska, kryteria oceny i metody badań sprzętu ochrony układu oddechowego zaprojektowanego do prowadzenia akcji gaśniczych na przestrzeniach otwartych (lasy, łąki)

- wyników V etapu programu wieloletniego „Poprawa Bezpieczeństwa i Warunków Pracy”, finansowanego w latach 2020-2022 w zakresie zadań służb państwowych ze środków ministra właściwego ds. Pracy: zadanie 3.SP.08 pt. „Opracowanie interaktywnej bazy wiedzy o regulacjach prawnych i zasadach bezpiecznego stosowania środków ochrony indywidualnej”

oraz w zakresie badań naukowych i prac rozwojowych ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju: projekt nr III.PB.14 “opracowanie samodopasowujących się uszczelnień części twarzowych sprzętu ochrony układu oddechowego”

Koordinator programu: CIOP-PIB

CIOP  **PIB**

