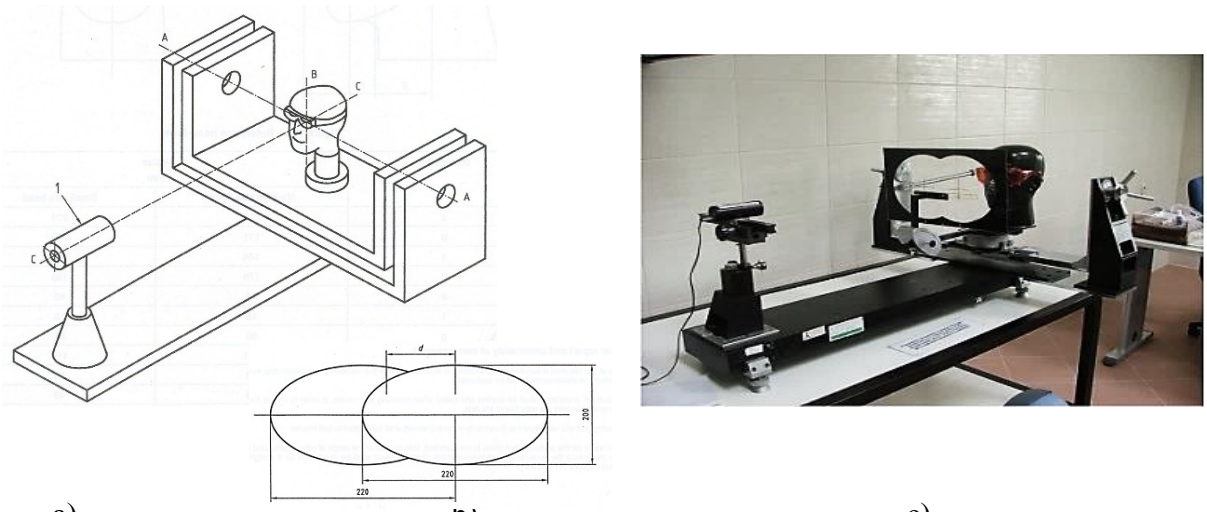
Metodyka wyznaczania ograniczenia pola widzenia wynikającego ze stosowania ŚOI

W zakresie oceny środków ochrony indywidualnej dostępne są dwie komplementarne metody wyznaczania pola widzenia. W pierwszej metodzie wykorzystywany jest perymetr. W metodzie tej ocenia się wielkość obszaru osłanianego przez badaną ochronę. Druga metoda polega na odwzorowaniu pola widzenia ograniczonego przez zastosowane środki ochrony indywidualnej i porównaniu tego pola z naturalnym polem widzenia. W metodzie tej wykorzystywany jest apertometr.

Metoda badania pola widzenia z wykorzystaniem stanowiska badawczego z perymetrem

Badanie pola widzenia z wykorzystaniem perymetru przeprowadzane są głównie dla środków ochrony oczu i twarzy[2]. Badanie to polega na ocenie wielkości obszaru ocznego osłanianego przez badaną ochronę. Na rysunku poniżej przedstawiono schemat oraz fotografię stanowiska do badania pola widzenia z użyciem perymetru.



a) b) c)

Stanowisko badawcze do wyznaczania pola widzenia a) schemat stanowiska[1], b) elipsy sprawdzające stosowane do pomiaru pola widzenia[2], c) fotografia stanowiska (CIOP-PIB)..

Stanowisko składa się z modelu głowy człowieka, który jest opisany w normie PN EN 168:2005 rozdział 17, na którym narysowany jest prostokąt, definiujący obszar oczny. Model głowy zamontowany jest na ramie wspornikowej, która pozwala obracać go wokół osi poziomej A i pionowej B. Na ramie zamontowany jest także laser, który emituje wiązkę

1 PN-EN 168: 2005, Ochrona indywidualna oczu. Nieoptyczne metody badań

2 PN-EN 166: 2005, Ochrona indywidualna oczu. Wymagania

promieniowania o średnicy (1 ± 0,5) mm, przesuwny w górę i w dół oraz wzdłuż osi A.
Badane ochrony oczu powinny być zmontowane, tak aby dwie osie obrotu A i B i oś optyczna C wyznaczona przez wiązkę lasera, przecinały się na przedniej powierzchni jednego oka w punkcie, od którego mierzy się odległość między źrenicami. Laser emituje wiązkę promieniowania przebiegającą wzdłuż osi C.
Przezroczysty ekran umieszczony jest w odległości (250 ± 5) mm od powierzchni oczu modelu głowy i wycentrowany na środek między oczami. Na tym ekranie wykreślone są dwie elipsy przedstawione na rysunku 5.98b. Długość pozioma elips powinna być równa 320 mm, zaś szerokość pionowa elips powinna być równa 200 mm. Odległość środków dwu elips powinna wynosić d' = c + (60 ± 1) mm, gdzie c jest rozstawem źrenic.
Rozstaw źrenic jest równy 64 mm, jeżeli producent nie określił inaczej. Oś pozioma powinna być równoległa do linii łączącej środki dwu oczu i przebiegać 7 mm poniżej wysokości tej linii. Płaszczyzna elips powinna być równoległa do tylnej płaskiej części modelu głowy.
Układ obracany jest wokół osi A i osi B, tak aby obwód elipsy natrafiał na wiązkę laserową. Wiązka laserowa nie powinna być przesłaniana przez badaną ochronę**.** Badanie należy przeprowadzić dla obojga oczu.
Podczas badania pola widzenia, dla każdego z położeń promienia laserowego ustawia się model głowy w pozycjach:

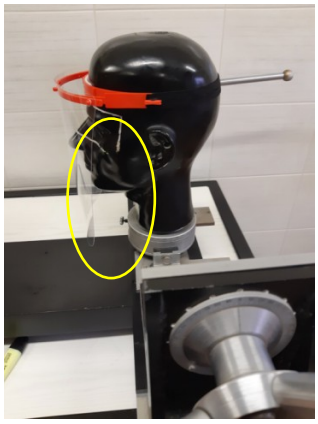
1. twarzą w przód i pochylony do przodu lub odchylony do tyłu przez obrót o (45±1) °,
2. obrócony o (90±1) ° w lewo i w prawo i odchylony do przodu lub do tyłu

Minimalne pole widzenia zdefiniowane jest przez dwie elipsy umieszczone i wycentrowane w odległości 25 mm od oczu na modelu głowy[3]. Wynik jest wynikiem subiektywnym. Osoba prowadząca badanie podaje wynik pozytywny, gdy ŚOI spełnia wymagania lub negatywny, gdy ŚOI nie spełnia wymagań normy PN-EN 166: 2002[3].

Poniżej przedstawiono wyniki badania pola widzenia z wykorzystaniem perymetru dwóch wybranych modeli środków ochrony oczu i twarzy – osłony twarzy.

3 PN-EN 166: 2005, Ochrona indywidualna oczu. Wymagania

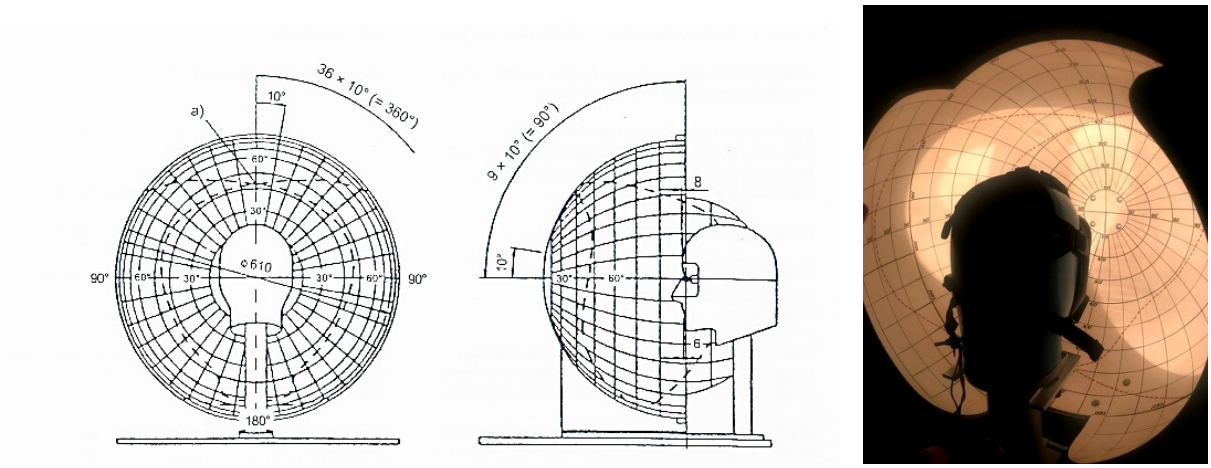
Badanie pola widzenia z wykorzystaniem perymetru.

Lp.	Badana ochrona (fotografia)	Ocena spełnienia wymagań (zgodnie z PN-EN 168: 2005)*)
1	 Wiązka laserowa nie jest przesłaniana (elementy nieprzezierne) przez badaną ochronę oraz zapewnione jest pokrycie zdefiniowanego obszaru ocznego	+
2	 Wiązka laserowa nie jest przesłaniana (elementy nieprzezierne) przez badaną ochronę lecz osłona nie zapewnia pokrycia zdefiniowanego obszaru ocznego	-

*) Znak „+” oznacza spełnienie wymagań, znak „-” oznacza, że badania ochrona nie spełnia wymagań normy PN-EN 166: 2002 w zakresie pola widzenia.

Metoda badania pola widzenia z wykorzystaniem stanowiska badawczego z apertometrem

Badanie pola widzenia z wykorzystaniem apertometru przeprowadzane są główne dla sprzętu służącego do ochrony dróg oddechowych. Badanie to polega na porównaniu naturalnego pola widzenia z naturalnym dwuocznym polem widzenia zdefiniowanym w normie. Na rysunku przedstawiono schemat apertometru oraz fotografię stanowiska badawczego.



a) b)

Stanowisko do wyznaczania pola widzenia; a) schemat apertometru[4], b) fotografia stanowiska (CIOP-PIB)

Po wyświetleniu pola widzenia na siatce apertometru operator wykonujący badanie odwzorowuje siatkę z wynikiem badania na diagramie. Na rysunku przedstawiono diagram do wyznaczania pola widzenia.

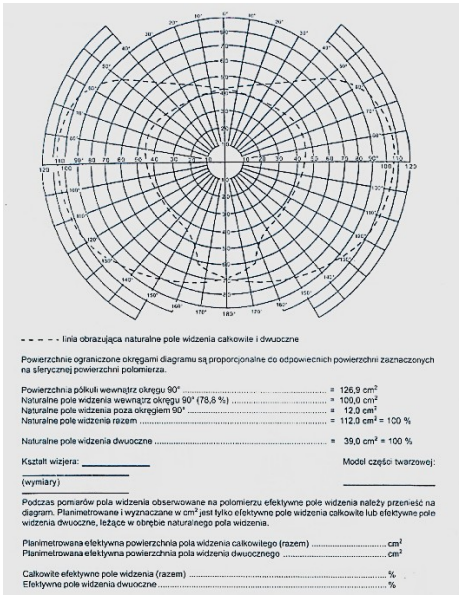
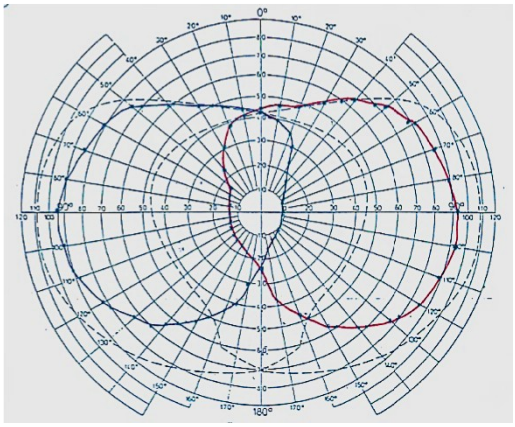


Diagram do wyznaczania pola widzenia z wykorzystaniem apertometru[1].

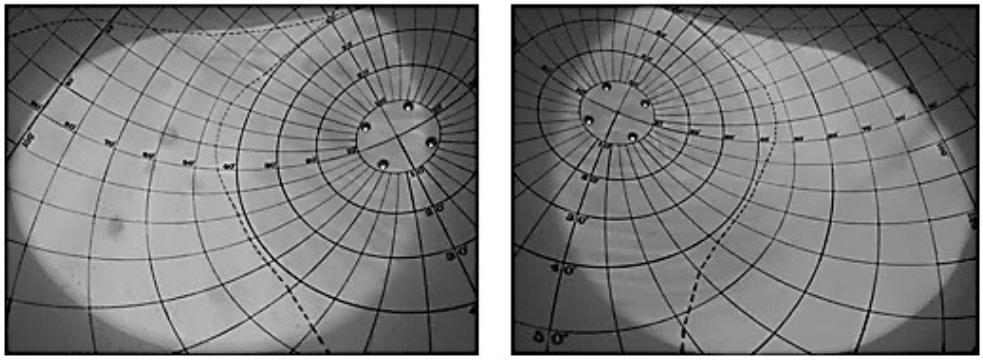
4 PN-EN 136: 2001, Sprzęt ochrony układu oddechowego. Maski. Wymagania, badanie, znakowanie

Poniżej przykładowy wynik badania pola widzenia.



Przykładowa ilustracja wyniku ograniczenia pola widzenia wynikająca ze stosowania środka ochrony układu oddechowego - Maski MT 212

Odwzorowanie wyświetlanego rzeczywistego pola widzenia z siatki półkuli apertometru na diagram jest bardzo czasochłonne. Ponadto osoba prowadząca badanie wykonuje zadanie wzrokowe przez dłuższy czas w warunkach oświetlenia zbliżonego do warunków ciemni a jednocześnie w warunkach dużego kontrastu świetlnego - światła pochodzącego ze stanowiska badawczego. W celu usprawnienia wykonywania badań oraz zbierania danych, zaproponowano rejestrację obrazu rzeczywistego pola widzenia, które będzie wykorzystane do odwzorowania wyniku badań na diagramie. Rysunek poniższy zawiera cyfrową rejestrację obrazu wyniku dla przykładowego środka ochrony układu oddechowego maska pełnotwarzowa przygotowaną do przeniesienia na diagram.

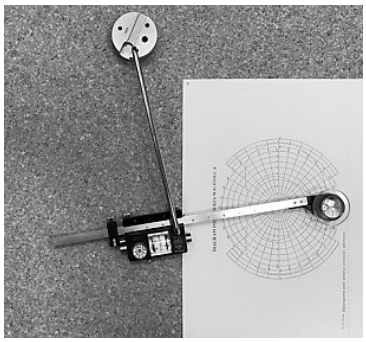


Przykładowy pomiar pola widzenia dla środka ochrony układu oddechowego (maska pełnotwarzowa) – rejestracja obrazu półkuli pomiarowej.

Badanie kończy zliczenie powierzchni pola widzenia według wytycznych zawartych w normie PN-EN 136: 2001 z użyciem polomierza. Przykładową tabelę wyników zamieszczono na poniższym rysunku.

Numer		POWIERZCHNIE POLE WIDZENIA CAŁKOWITEGO		POWIERZCHNIE POLA WIDZENIA DWUOCZNEGO		Efektywne pole widzenia całkowitego [%]	Efektywne pole widzenia dwuocznego [%]
PRÓBKI	Pomiaru	Całkowitego fizjologicznego w ~~lub~~ [jednostki plaminetru]	Całkowitego wg pomiaru w ~~lub~~ [jednostki plaminetru]	Dwuocznego fizjologicznego w ~~lub~~ [jednostki plaminetru]	Dwuocznego wg pomiaru w ~~lub~~ [jednostki plaminetru]		
10 N	1	11,40	8,20	4,12	0,86	71,9 %	20,9 %
	2		8,30		0,83	72,8 %	20,1 %
	3		8,27		0,84	72,5 %	20,4 %

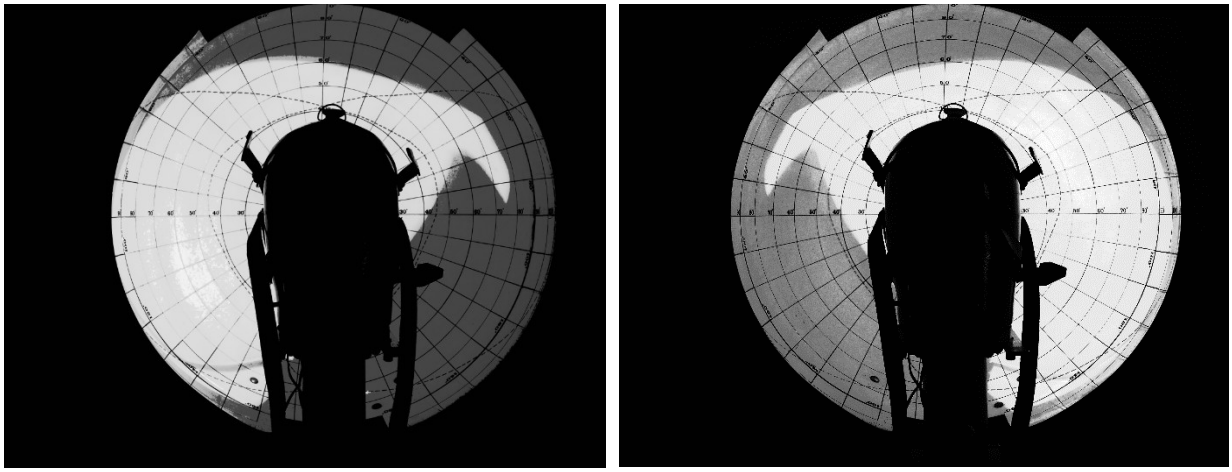
a)



b)

Przykładowe wyniki pomiar pola widzenia dla środka ochrony układu oddechowego (maska pełnotwarzowa; a) tabela wyników, b) polomierz.

Dla potrzeb prezentacji wyników w nowym atlasie miar człowieka wynik rzeczywistego pola widzenia z pomiaru będzie rejestrowany aparatem cyfrowym. Parametry zarejestrowanego obrazu są tak dobierane, aby granica światło-cień wyznaczająca rzeczywiste pole widzenia była wyraźnie widoczna. Graficzna prezentacja wyników będzie dopełnieniem wyników liczbowych w celu uświadomienia odbiorcy jakie znaczenie ma ograniczenie pola widzenia w praktyce. Na kolejnym rysunku przedstawiono fotografię, na której zobrazowano rzeczywiste pole widzenia ograniczone w wyniku zastosowania sprzętu ochrony dróg oddechowych – maska pełnotwarzowa.



a) b)

Fotografie obrazujące rzeczywiste pole widzenia ograniczone w wyniku zastosowania sprzętu ochrony dróg oddechowych – maska pełnotwarzowa; a) dla oka lewego oraz b) dla oka prawego.

Zaprezentowane dwie metodyki badania pola widzenia są powszechnie stosowane i dają możliwość oceny wpływu ŚOI na jego ograniczenie. Jednak, z punktu widzenia wykorzystania wyników badań do nowego atlasu miar człowieka, korzystniejsza wydaje się metoda druga z wykorzystaniem apertometru, opisania w normie PN-EN 136: 2001.