

Grzegorz Owczarek, Joanna Szkudlarek

Środki ochrony oczu dla osób z wadami wzroku



Materiały informacyjne CIOP-PIB
Środki ochrony oczu dla osób z wadami wzroku

Opracowano na podstawie wyników IV etapu programu wieloletniego „Poprawa bezpieczeństwa i warunków pracy”, sfinansowanego w latach 2017-2019 w zakresie badań naukowych i prac rozwojowych ze środków Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego/Narodowego Centrum Badań i Rozwoju.

Koordinator programu: Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy

Projekt I.N.15: Modele optycznych filtrów ochronnych do stosowania przez osoby z zaimplementowanymi soczewkami wewnątrzgałkowymi (IOL)

Autorzy:

dr inż. Grzegorz Owczarek, dr Joanna Szkudlarek – Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Ochron Osobistych, Pracownia Ochron Oczu i Twarzy

Zdjęcie na okładce: bigstock - motortion

© Copyright by
Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy
Warszawa 2019

CIOP  **PIB**

Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy
ul. Czerniakowska 16, 00-701 Warszawa
tel. (48-22) 623 36 98, www.ciop.pl

Niniejszy materiał jest przeznaczony dla producentów i użytkowników środków ochrony oczu i twarzy, szczególnie dla użytkowników z wadami wzroku, w tym osób z soczewkami wewnątrzgałkowymi, stosującymi ochrony oczu i twarzy z wbudowanymi optycznymi filtrami ochronnymi.

Niewłaściwe użytkowanie środków ochrony oczu lub brak odpowiednich środków ochrony oczu wymaganych do występujących zagrożeń przy jednoczesnym niewłaściwym oświetleniu miejsc pracy oraz niezapewnieniu prawidłowego widzenia, w szczególności osobom z wadami wzroku, mogą skutkować uszkodzeniem narządu wzroku, powstawaniem nowych wad wzroku lub pogłębieniem już występujących. Wady wzroku w zależności od rodzaju i stopnia zaawansowania mogą wpływać na jakość i komfort wykonywanej pracy, a w skrajnym wypadku być przeszkodą w wykonywaniu określonych zawodów. Dla przykładu wady wzroku, które są poddawane korekcji, na przykład wady refrakcji, mogą w znaczący sposób ograniczyć dostęp do wykonywania szczególnych czynności zawodowych opartych na precyzyjnych zadaniach wzrokowych, przy których wymagany jest pełny zakres ostrego widzenia. Natomiast upośledzenie widzenia barw wyklucza z wykonywania ściśle określonych zawodów, zwłaszcza związanych z transportem czy medycyną¹.

Środki ochrony oczu dla osób z wadami wzroku

Osoby z wadami wzroku muszą być traktowane w szczególny sposób, tak by miały zapewnione bezpieczeństwo wykonywanej pracy. W zależności od rodzaju wady wzroku stosuje się odpowiednie środki ochrony oczu. W procesie kwalifikacji osób z wadami wzroku do pracy na stanowiskach wymagających zastosowania środków ochrony oczu należy zwrócić uwagę zwłaszcza na to, aby zastosowane środki ochrony indywidualnej zapewniały zarówno ochronę, jak i indywidualnie wymagany poziom widzenia i komfort pracy wzrokowej. Istnieje możliwość zastosowania u osób z dysfunkcją widzenia ochron oczu wraz ze stosowanymi na co dzień okularami korekcyjnymi. Jednak z praktyki wynika, że w wielu przypadkach jest to bardzo utrudnione lub niemożliwe z powodu braku możliwości dopasowania dwóch niezależnych wyrobów (nachodzących na siebie) lub z konieczności zastosowania specjalnych optycznych filtrów ochronnych. Na rynku zbytu środków ochrony oczu istnieją specjalne środki ochrony oczu dla aktywnych zawodowo osób z wadami refrakcji. Zgodnie

¹ https://www.szkl.com/poradnik_kondycja-oczu-a-praca-w-zawodzie.html [dostęp: 18.09.2019].

z obowiązującym prawem wszystkie środki ochrony indywidualnej, w tym przeznaczone dla użytkowników wymagających korekcji wzroku, powinny być dopuszczone do stosowania na podstawie określenia zgodności z wymaganiami zasadniczymi rozporządzenia 425/2016² nt. środków ochrony indywidualnej.

Istnieje kilka rozwiązań w zakresie ochron oczu dla osób z wadami refrakcji, m.in.: stosowanie środków ochrony oczu dostosowanych do noszenia wraz z okularami lub szklami kontaktowymi, stosowanie specjalistycznych ochron oczu z wmontowanymi wkładkami korekcyjnymi oraz stosowanie dwufunkcyjnych korekcyjno-ochronnych okularów i gogli. Bardzo istotne jest to, aby korekcję zastosowaną w ochronach oczu dobrać indywidualnie do potrzeb użytkownika, przez co środek ochrony indywidualnej będzie przeznaczony wyłącznie dla określonej osoby. Wśród środków ochron oczu dla osób z wadami refrakcji (okulary i gogle ochronne) można wyróżnić te, które mają możliwość zamontowania soczewki odpowiedniej dla indywidualnego odbiorcy³. Przykłady okularów ochronnych projektowanych dla osób z wadami refrakcji oraz specjalną wkładką korekcyjną umieszczaną w okularach i goglach ochronnych przedstawiono na rysunku 1.



Rys. 1. Okulary ochronne z możliwością zamontowania wkładki korekcyjnej [źródło: CIOP-PIB]

Dystrybucja takich okularów i wkładek korekcyjnych z uwagi na konieczność indywidualnego dopasowania korekcji odbywa się za pośrednictwem wyspecjalizowanych firm lub w salonach optycznych.

Inne rozwiązanie konstrukcyjne to stosowanie okularów i gogli ochronnych wraz z okularami korekcyjnymi. Wówczas środki ochrony oczu są nakładane na okulary korekcyjne⁴. Okulary ochronne

² Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/425 z dnia 9 marca 2016 r. w sprawie środków ochrony indywidualnej oraz uchylecia dyrektywy Rady 89/686/EWG, <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2016/425/oj> [dostęp: 18.09.2019].

³ <https://www.hayne.pl/pl/okulary-ochronne/2964-okulary-ochronne-z-wkladka-korekcyjna-h1001100-h1001100.html> [dostęp: 18.09.2019].

⁴ https://www.3mpolska.pl/3M/pl_PL/firma-pl/all-3m-products/~/3M-Seria-2800-2802-Okulary-ochronne-nak%C5%82adane-na-okulary-korekcyjne/?N=5002385+8709322+8711017+8711405+8720539+8720549+8727587+8738262+3294271826&rt=rud [dostęp: 18.09.2019].

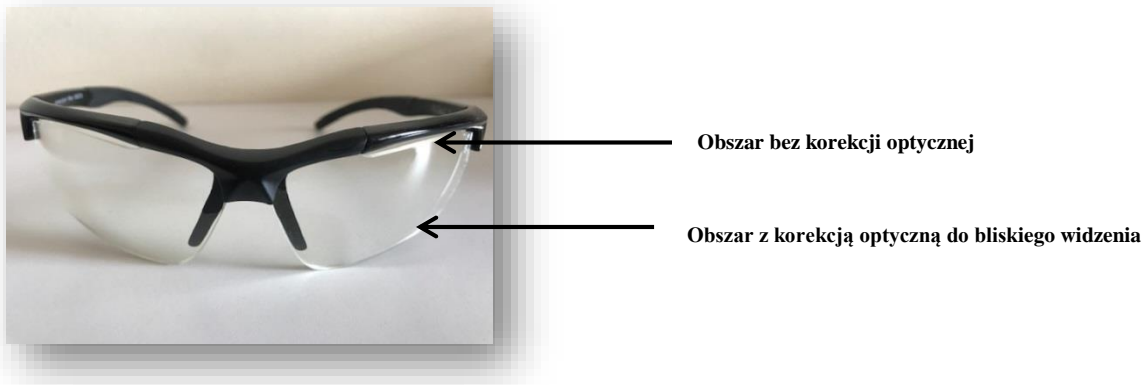
nakładane na okulary korekcyjne projektuje się z uwzględnieniem naddatków wymiarowych, tak aby pasowały do większości typowych konstrukcji okularów korekcyjnych. Dla tego typu okularów ochronnych niezwykle ważne jest, aby konstrukcja oprawy umożliwiła dopasowanie ich do twarzy użytkownika, który ma już okulary korekcyjne. Wygodne użytkowanie zapewnia dodatkowo cztero-stopniowa regulacja długości miękkich, niskoprofilowanych zauszników, które mają minimalną interakcję z okularami korekcyjnymi, a także regulowany kąt nachylenia soczewek umożliwiający łatwe dopasowanie i wysoki poziom komfortu użytkownika. Dokładne dopasowanie gwarantuje kompatybilność z wieloma rodzajami okularów korekcyjnych. Dostępne są również okulary dwufunkcyjne: ochronne i jednocześnie korekcyjne, w których soczewki montuje się na stałe. Przykłady takiego rozwiązania zaprezentowano na rysunku 2.



Rys. 2. Przykłady okularów ochronnych z soczewkami korekcyjnymi [źródło: CIOP-PIB]

Niektóre firmy oferują okulary dwufunkcyjne ochronno-korekcyjne, w których soczewka korekcyjna stanowi integralną część soczewek okularów ochronnych. W zależności od rozwiązania są to soczewki progresywne lub dwuogniskowe z korekcją addycyjną, co oznacza, że górna część soczewki okularów ochronnych może stanowić obszar z korekcją do dali lub korekcją zerową, natomiast dolna lub środkowa część to obszar z addycją⁵. Model okularów z addycją przedstawia rysunek 3.

⁵ Materiały reklamowe firmy Nezo, dystrybutora asortymentu firmy 3M <http://www.nezo.pl/files/media/zdjecia/bxreaderbaner.jpg> [dostęp: 18.09.2019].



Rys. 3. Okulary ochronne z soczewką korekcyjną z addycją [źródło: CIOP-PIB]

W tym przypadku są to soczewki dwuogniskowe⁶, w których górną część stanowi obszar bez korekcji, a dolna część szkielek korekcyjnych o mocy +1,5, +2 lub +2,5 dioptrii pozwala na powiększenie obrazu, przydatne w czytaniu lub precyzyjnych pracach. Specjalnie dobrany kształt oprawek z pełną regulacją zarówno w płaszczyźnie pionowej, jak i poziomej umożliwia bardzo dobre dopasowanie do kształtu głowy. W tego typu konstrukcjach szczeliny między okularami a twarzą zostały zredukowane dzięki zastosowanej regulacji, co minimalizuje ryzyko przedostania się niebezpiecznych cząsteczek do oka. Soczewki wykonane z poliwęglanu w pierwszej klasie optycznej są przeznaczone do noszenia ciągłego, producent daje gwarancję braku zawrotów głowy czy deformacji obrazu. Oprawki wyposażono w płaskie zauszniki – przydatne w przypadku noszenia ochronników słuchu, oraz silikonowy nosek zapewniający wygodę użytkowania. W okularach ochronno-korekcyjnych można zastosować dowolny rodzaj soczewek: jednoogniskowe, dwuogniskowe lub progresywne⁷. Niektóre firmy produkujące takie okulary ochronne łączą zakup produktu z badaniem okulistycznym przeprowadzanym w firmie klienta (pracodawcy).

Specjalne optyczne filtry ochronne dla osób z dysfunkcją widzenia

Zadaniem specjalnych filtrów ochronnych przeznaczonych dla osób z dysfunkcją widzenia jest zabezpieczenie oczu i poprawa komfortu pracy wzrokowej. Zabezpieczenie oczu osób z wadami

⁶ <http://www.nezo.pl/towar/szczegoly/182/okulary-ochronne-z-korekcja-3m-peltor-bx-readers-2> [dostęp: 18.09.2019].

⁷ <http://safetyline.pl/oferta/okulary-ochronne-korekcyjne/> [dostęp: 18.09.2019].

wzroku wiąże się głównie z zapewnieniem zwiększonego w stosunku do typowych optycznych filtrów ochronnych poziomu ochrony przed promieniowaniem termicznym (podczerwonym) i UV (u osób z zaimplementowanymi soczewkami wewnątrzgałkowymi [ang. *intraocular lens* – IOLs]) oraz przed olśnieniem (u chorych na AMD lub zaćmę i osób z zaimplementowanymi IOLs we wczesnym okresie pooperacyjnym). Optyczne filtry, w które są wyposażone okulary ochronne lub gogle, służą modyfikacji charakterystyk widmowych przepuszczania w celu zapewnienia odpowiedniej ochrony (eliminacji lub zminimalizowania udziału szkodliwego widma promieniowania) oraz zachowania maksymalnych właściwości przepuszczania w zakresie widzialnym gwarantującym prawidłową obserwację. W szczególnych przypadkach modyfikacja widmowych charakterystyk przepuszczania jest projektowana w taki sposób, aby umożliwić rozpoznawanie barw osobom z dysfunkcją widzenia i rozpoznawania barw.

Badania nad innowacyjnymi ochronami oczu przeznaczonymi dla osób z zaimplementowanymi soczewkami IOLs prowadzono w CIOP-PIB⁸ od 2016 r. Wykazano, że podczas pracy na tzw. gorących stanowiskach pracy u osób z zaimplementowanymi soczewkami wewnątrzgałkowymi jest wymagane zastosowanie specjalnych filtrów ochronnych. Badania te potwierdziły konieczność zredukowania temperatury powstającej na wewnętrznej powierzchni (od strony oka) filtrów wykorzystywanych do ochrony oczu przed szkodliwym promieniowaniem podczerwonym. Zaprojektowano konstrukcje filtrów, które mogą być bezpiecznie użytkowane przez osoby z zaimplementowanymi sztucznymi soczewkami wewnątrzgałkowymi.

Należy podkreślić, że specjalistyczne aktywne filtry mogą stanowić skuteczną ochronę dla osób ze sztucznymi soczewkami z uwagi na ich wrażliwość na promieniowanie UV oraz promieniowanie termiczne (IR). Środki ostrożności zalecane w postępowaniu z soczewkami wewnątrzgałkowymi sprowadzają się do dwóch aspektów⁹: należy unikać ekspozycji na światło słoneczne (głównie chodzi o szkodliwy wpływ promieniowania UV) oraz unikać temperatury powyżej 45°C. Zakres temperatur bezpiecznych obliguje do stosowania skutecznej ochrony oczu pracowników na stanowiskach gorących, począwszy od piekarza po pracowników przemysłu szklarskiego i metalurgicznego.

Osoby z wadami wzroku takimi jak AMD, z zaimplementowanymi IOLs we wczesnym okresie pooperacyjnym lub po urazowym uszkodzeniu źrenicy (dysfunkcja naturalnej przesłony) mają wyższą od przeciętnej wrażliwość na światło, co wzmaga negatywne odczucia, a w skrajnych przypadkach

⁸ Sprawozdanie z projektu nr I.N.15, 2017-2019, nt. „Modele optycznych filtrów ochronnych do stosowania przez osoby z zaimplementowanymi soczewkami wewnątrzgałkowymi (IOL)”.

⁹ https://www.accessdata.fda.gov/cdrh_docs/pdf8/P080004c.pdf [dostęp: 18.09.2019].

prowadzi do pogłębienia wady. W przypadku osób zdrowych zagrożenie negatywnymi skutkami olśnienia występuje wśród spawaczy, pracowników budowlanych, marynarzy, pracowników służb państwowych itp. Skuteczna ochrona przed olśnieniem sprowadza się do stosowania wysokiej jakości środków ochrony oczu, z filtrami UV i o właściwościach polaryzujących, redukujących odbłaski od różnych powierzchni.

W przypadku stosowania barwnych filtrów ochronnych warunki oświetlenia otoczenia mają znaczący i synergiczny wpływ na jakość obserwacji. Istnieją zadania, np. w hutnictwie, które są wykonywane w warunkach niedoświetlenia. Wówczas barwne filtry ochronne powodują znaczące tłumienie ilości światła docierającego do oka (negatywny wpływ barwnych filtrów). Filtry barwne stosowane w okularach ochronnych modyfikują widmową charakterystykę przepuszczania promieniowania widzialnego docierającego do oka. Istnieje możliwość, że mają również wpływ na proces wydzielania melatoniny. Ograniczenie ilości światła docierającego do oka (szczególnie z zakresu 425-560 – światła niebieskiego) skutkuje dodatkowym wydzielaniem melatoniny. Podwyższony poziom melatoniny wpływa na pogorszenie m.in. sprawności ruchowo-wzrokowej, koncentracji i czasu reakcji, co przekłada się na bezpieczeństwo i efektywność pracy. Okulary z filtrami ochronnymi o barwie żółtej najefektywniej tłumią promieniowanie niebieskie przy zachowaniu relatywnie wysokiej transmitancji w zakresie widzialnym, co ma duże znaczenie w procesie hamowania wydzielania melatoniny. Wykorzystanie filtrów w kolorze żółtym jest znane w przypadku poprawy funkcji widzenia kierowców podczas tzw. zmierzchowych warunków oświetlenia. Stąd oddzielną grupę filtrów stanowią filtry montowane w okularach przeznaczonych dla kierowców.

Postęp technologiczny w zakresie konstrukcji, materiałów i produkcji przyczynił się do rozwoju specjalistycznych ochron oczu, które umożliwiają poprawę komfortu pracy osób z wadami wzroku. Osoby te wymagają ochrony na takim poziomie, aby warunki pracy i stosowane środki ochrony oczu nie powodowały dalszego postępu wady, a ich użytkownik mógł wykonywać pracę bez ograniczeń.