

ŚRODKI OCHRONY OCZU DLA OSÓB Z WADAMI WZROKU

Niniejszy materiał jest skierowany 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 lub brak odpowiednich środków ochrony oczu (wymaganych do występujących zagrożeń) przy jednoczesnym niewłaściwym oświetleniu miejsc oraz braku zapewnienia prawidłowego widzenia, w szczególności dla osób z wadami wzroku pracy może skutkować uszkodzeniem narządu wzroku, powstawaniem nowych wad wzroku lub pogłębienie już występujących. Wady wzroku w zależności od ich rodzaju i stopnia zaawansowania mogą wpływać na jakość i komfort wykonywanej pracy lub w skrajnym wypadku być przeszkodą w wykonywaniu określonych zawodów. Dla przykładu wady wzroku, które są poddawane korekcji, jak na przykład wady refrakcji mogą w znaczący sposób ograniczyć dostęp do wykonywania szczególnych czynności zawodowych opartych o precyzyjne zadania wzrokowe, gdzie wymagany jest pełny zakres ostrego widzenia. Natomiast upośledzenie widzenia barw wyklucza osoby z wykonywania ściśle określonych zawodów, szczególnie z zakresu transportu, czy medycyny¹.

Środki ochrony oczu dla osób z wadami wzroku

Osoby z wadami wzroku muszą być traktowane w szczególny sposób z uwagi na 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 szczególną uwagę na to, aby zastosowane środki ochrony indywidualnej zapewniały zarówno ochronę, jak również indywidualnie wymagany poziom widzenia i komfort pracy wzrokowej. Istnieją możliwości zastosowania u osób z dysfunkcją widzenia ochron oczu wraz ze stosowanymi na co dzień okularami korekcyjnymi. Jednak z praktyki wynika, że w wielu przypadkach bardzo jest to utrudnione lub niemożliwe z powodu braku możliwości dopasowania dwóch niezależnych wyrobów (nachodzących na siebie) lub z konieczności zastosowania specjalnych optycznych filtrów ochronnych. Na rynku obrotu środkami ochrony oczu istnieją specjalne środki ochrony oczu dla osób aktywnych zawodowo, które mają wady refrakcji. Zgodnie 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, poprzez

¹ <https://www.szklacom.pl/poradnik/kondycja-oczu-a-praca-w-zawodzie.html>, [dostęp: 18.09.2019].

² 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; <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2016/425/oj>, [dostęp: 18.09.2019].

stosowanie: środków ochrony oczu dostosowanych do ich noszenia wraz z okularami lub szklami kontaktowymi, stosowanie specjalistycznych ochron oczu z wmontowanymi wkładkami korekcyjnymi oraz dwufunkcyjnych korekcyjno-ochronnych okularów i gogli. Bardzo istotne jest to, aby korekcja zastosowana w ochronach oczu była indywidualnie dobrana do potrzeb użytkownika, zatem środek ochrony indywidualnej staje się dedykowanym wyłącznie określonego użytkownikowi. Wśród środków ochron oczu przeznaczonych dla osób z wadami refrakcji (okulary i gogle ochronne) można wyróżnić takie, które posiadają możliwość zamontowania soczewki odpowiedniej dla indywidualnego odbiorcy³. Przykłady okularów ochronnych projektowanych specjalnie dla osób z wadami refrakcji oraz specjalną wkładką korekcyjną, która jest umieszczana w okularach i goglach ochronnych zamieszczono 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. Innym rozwiązaniem konstrukcyjnym jest stosowanie okularów i gogli ochronnych wraz z okularami korekcyjnymi. Wówczas środki ochrony oczu są nakładane na okulary korekcyjne⁴. Okulary ochronne nakładane na okulary korekcyjne projektuje się z uwzględnieniem naddatków wymiarowych, takich, aby pasowały do większości typowych konstrukcji okularów korekcyjnych. Dla tego typu okularów ochronnych niezwykle ważne jest, aby konstrukcja oprawy umożliwiła dopasowanie do twarzy użytkownika, który ma już okulary korekcyjne. Wygodne użytkowanie zapewnia dodatkowo 4-stopniowa regulacja długości miękkich, niskoprofilowanych zauszników, które mają minimalną interakcję z okularami korekcyjnymi, a także regulowany kąt nachylenia soczewek umożliwia łatwe dopasowanie i wysoki poziom komfortu użytkownika. Dokładne dopasowanie gwarantuje kompatybilność z wieloma rodzajami okularów korekcyjnych. Dostępne są również okulary które są dwufunkcyjne: ochronne i jednocześnie korekcyjne, w których soczewki są montowane na stałe. Przykłady takiego rozwiązania zaprezentowano na rysunku 2.

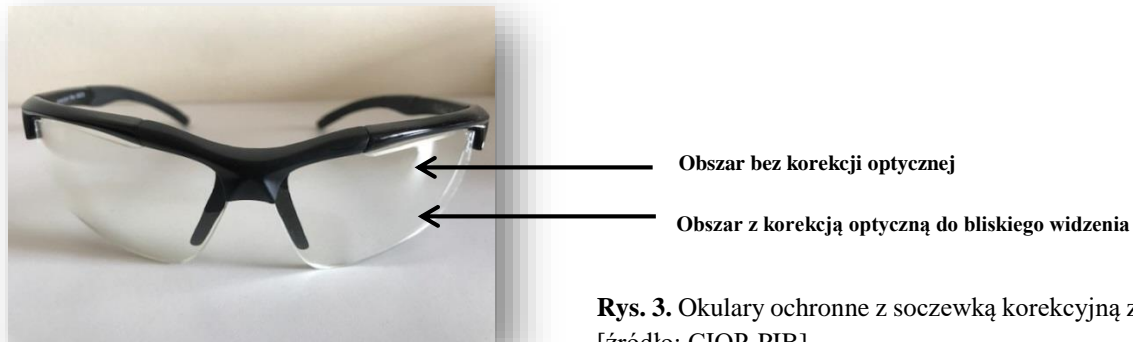
³ <https://www.hayne.pl/pl/okulary-ochronne/2964-okulary-ochronne-z-wkladka-korekcyjna-h1001100-h1001100.html> , [dostęp: 18.09.2019].

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].



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

Są na rynku firmy, które 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 prezentuje rysunek 2.



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

W tym przypadku są to soczewki dwuogniskowe⁶, gdzie górną część stanowi obszar bez korekcji a dolna część szkielek korekcyjnych o mocy +1,5; +2; +2,5 dioptrii pozwala na powiększenie obrazu, przydatne w czytaniu lub precyzyjnych pracach. Kształt oprawek specjalnie dobrany 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 zminimalizowane dzięki zastosowanej regulacji, co minimalizuje ryzyko przedostawania 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 są wyposażone w płaskie zauszuki - przydatne w przypadku noszenia ochronników słuchu oraz silikonowy nosek zapewniają wygodę użytkownika. Okulary ochronno-korekcyjne mogą mieć zastosowany dowolny rodzaj soczewek: jednoogniskowe, dwuogniskowe lub progresywne⁷. Niektóre firmy produkujące takie

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

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].

okulary ochronne łączą zakup produktu z badaniem okulistycznym przeprowadzonym w firmie u 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 wzroku wiąże się głównie z zapewnieniem zwiększonego, w stosunku do typowych optycznych filtrów ochronnych, poziomu ochrony przed promieniowaniem termicznym (podczerwonym) i UV (osoby z zaimplementowanymi soczewkami wewnątrzgałkowymi (ang. *intraocular lens* – IOL) oraz olśnieniem (chorzy na AMD, zaćmę i osoby z zaimplementowanymi IOLs we wczesnym okresie pooperacyjnym). Optyczne filtry, w które wyposażone są 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 gwarantującej prawidłową obserwację. W szczególnych przypadkach modyfikacja widmowych charakterystyk przepuszczania jest projektowana w taki sposób, aby umożliwić rozpoznawanie barw dla osób z dysfunkcją widzenia i rozpoznawania barw.

Badania nad innowacyjnymi ochronami oczu dedykowanymi dla osób z zaimplementowanymi soczewkami IOL prowadzono CIOP-PIB⁸ od 2016 r. Wykazano, że podczas pracy na tzw. „gorących” stanowiskach pracy osoby z zaimplementowanymi soczewkami wewnątrzgałkowymi wymagane jest zastosowanie specjalnych filtrów ochronnych. Badania te potwierdziły konieczność zredukowania temperatury powstającej na wewnętrznej powierzchni filtrów (od strony oka) 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°. Zakres temperatur bezpiecznych obliuguje do stosowania skutecznej ochrony oczu na stanowiskach gorących, począwszy od piekarza po przemysł szklarski i metalurgiczny.

Osoby z wadami wzroku takimi jak: AMD oraz osoby z zaimplementowanymi IOL we wczesnym okresie pooperacyjnym oraz osoby po urazowym uszkodzeniu źrenicy (dysfunkcja naturalnej przesłony) posiadają inną od przeciętnej wrażliwość na światło, co wzmaga negatywne odczucia a w skrajnych przypadkach prowadzi do pogłębienia wady. W przypadku osób zdrowych zagrożenie negatywnymi skutkami olśnienia występuje wśród spawaczy, pracowników budowlanych, oraz marynarzy, pracowników służb państwowych itp. Skuteczna ochrona przed olśnieniem sprowadza się do wysokiej jakości ochrony oczu, posiadające filtry UV i właściwości polaryzujące, redukujące odbłaski od różnych powierzchni.

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].

W przypadku stosowania barwnych filtrów ochronnych warunki oświetlenia otoczenia mają znaczący i synergiczny wpływ na jakość obserwacji. Istnieją zadania, np. w hutnictwie, które wykonywane są 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 również możliwość, że mogą mieć również potencjalny 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 min. sprawności ruchowo-wzrokowej, koncentracji, 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, ma to duże znaczenie w procesie hamowania wydzielania melatoniny. Wykorzystanie filtrów w kolorze żółtym jest znane w przypadku poprawy funkcji widzenia kierowców podczas warunków oświetlenia tzw. zmierzchowych. Stąd oddzielną grupę filtrów stanowią filtry montowane w okularach dedykowanych dla kierowców.

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

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
