

Dostosowywanie warunków pracy do możliwości psychofizycznych starszych pracowników

Work conditions' adjustment to psycho-physiological capabilities of elderly workers

Streszczenie:

Proces starzenia się społeczeństwa w niedługim czasie sprawi, że znaczenie osób starszych na rynku pracy będzie rosło. Rolą państwa i przedsiębiorstw będzie stworzenie takich warunków pracy, aby starsi pracownicy wykazywali jak najdłuższą chęć aktywności zawodowej. Wraz z wiekiem zmieniają się zdolności człowieka do wykonywania pracy, jednak wynikające z tych zmian wymagania osób starszych względem miejsca pracy rzadko brane są pod uwagę. Jednym ze sposobów ułatwiających starszym pracownikom pracę i zachęcających do jej kontynuowania jest zapewnienie im odpowiednich warunków w miejscu pracy. W artykule przedstawiono główne, pojawiające się z wiekiem zmiany w funkcjonowaniu organizmu i ich ewentualny wpływ na wykonywanie pracy. Podkreślono potrzebę dostosowywania warunków pracy do możliwości psychofizycznych starszych pracowników, w tym konieczność zapewniania odpowiednich warunków oświetleniowych.

Abstract:

In short time the process of society "ageing" is going to cause that the elderly people's importance will raise on the work market. The role of the state and companies will be the creation of such work conditions, in which the elderly workers would have the willingness of occupational activity for a long time. As the time passes, the human abilities to work change, however the requirements of elderly people in range of work places are rarely taken into consideration. The one way of elderly people's work facilitation and encouragement to work continuation is the providing the proper conditions in work places. In the article, the main, arising with time, changes of organism functioning are shown and their potential effect on the work's performance. The necessity of work conditions' adjustment to elderly workers' psycho-physiological capabilities are emphasized, with the necessity of proper lighting conditions providing.

Słowa kluczowe: starzenie się, aktywność zawodowa, sprawność wzrokowa, oświetlenie

Keywords: ageing, occupational activity, visual efficiency, lighting

Znaczenie osób starszych na rynku pracy w dobie starzenia się społeczeństwa

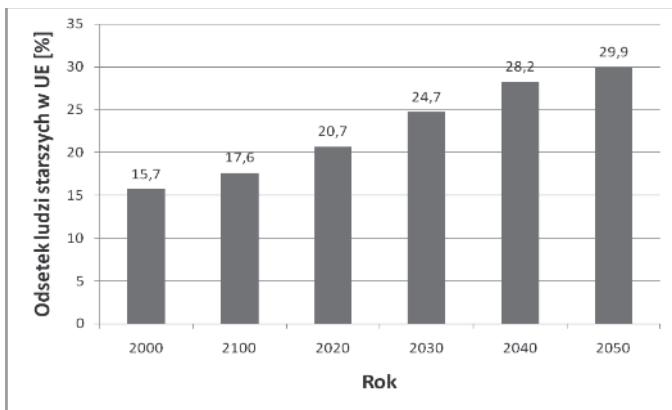
Zachodzące w ostatnich dziesięcioleciach „starzenie się” społeczeństwa (czyli wzrost liczby i udziału procentowego osób starszych przy jednoczesnym zmniejszaniu się populacji osób młodych) będzie miało w niedalekiej przyszłości silny wpływ na funkcjonowanie rynku pracy. Według szacunków GUS osoby powyżej 60/65 roku życia w roku 2015 będą stanowiły 19% populacji Polski, w 2020 – 22%, w 2030 – 25% a w 2035 – 27% [1]. Podobną tendencję obserwuje się w całej Europie.

Ponieważ konsekwencją demograficznego starzenia się społeczeństwa jest między innymi zmniejszenie liczebności osób aktywnych zawodowo, z roku na rok znaczenie pozostawiania osób starszych na rynku pracy będzie ros-

nąć. Umiejętne zarządzanie zasobami ludzi starszych może okazać się kluczowym czynnikiem warunkującym sprawne funkcjonowanie gospodarki. Rolą państwa i przedsiębiorstw będzie stworzenie takich warunków pracy, aby pracownicy jak najdłuższą wykazywali zdolność do pracy oraz chęć aktywności zawodowej nawet po przekroczeniu ustawowego wieku emerytalnego. Jest to ważne wobec faktu, iż Polska charakteryzuje się jednym z najniższych w Europie wskaźników zatrudnienia osób starszych (w wieku 55-64 lat) [2,3].

W zarządzaniu zasobami ludzkimi konieczne będzie uwzględnianie zmieniających się wraz z wiekiem cech psychofizycznych pracowników. Należy mieć na uwadze powstające z wiekiem ograniczenia w funkcjonowaniu organizmu i konieczność ich rekompensowania poprzez odpowiednią organizację pracy i stanowisk pracy. Jednocześnie należałoby pamiętać o korzyściach wynikających z zatrudnienia osób starszych. Na przykład, osoby powyżej 50. roku życia stają się mniej kreatywne i wolniej się uczą,

✉ Dr inż. Elżbieta Janosik, Instytut Medycyny Pracy i Zdrowia Środowiskowego, 41-200 Sosnowiec, ul. Kościelna 13, e-mail: e.janosik@imp.sosnowiec.pl, tel. (32) 266 08 85 wew.144.



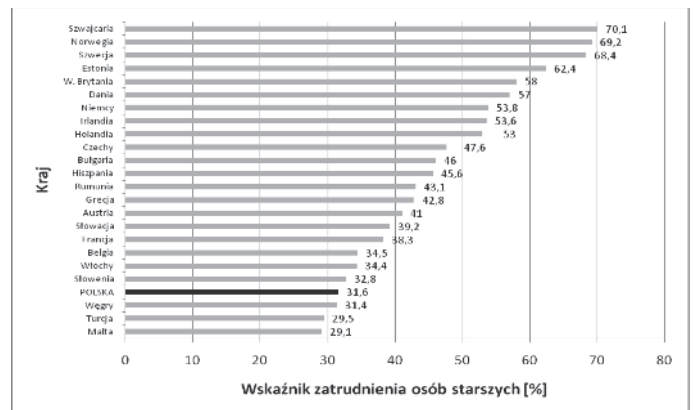
Ryc. 1. Perspektywa liczebności osób w wieku 65 lat i więcej w Unii Europejskiej, wg [2]

ale z kolei mają większe doświadczenie zawodowe, rozumieją złożoność swej pracy, ponadto są dojrzałe emocjonalnie, bardziej opanowane, cierpliwe, odpowiedzialne, zdyscyplinowane, lojalne wobec pracodawcy [4] oraz nastawione prospołeczne.

Warto zastanowić się nad sposobem dotarcia do pracowników powyżej 60. roku życia, którzy przeszli na emeryturę, ale którzy mogą wykazywać chęć powrotu do pracy. Jedną z możliwości jest utrzymywanie kontaktu z odchodzącymi na emeryturę pracownikami i zapewnienie im możliwości powrotu do pracy na innych niż dotychczas warunkach, np. w mniejszym wymiarze godzin, na mniej obciążającym stanowisku pracy lub innych zmianach akceptowanych przez pracownika.

Najlepszym rozwiązaniem byłaby jednak wcześniejsze działania pracodawców motywujące pracowników w wieku przedemerytalnym do kontynuowania aktywności zawodowej. Potrzebna byłaby zmiana podejścia pracodawców do potrzeb i problemów starszych pracowników, zwalczanie dyskryminacji wiekowej, inwestowanie w szkolenia zawodowe i prewencję zdrowotną, wspomnianą wcześniej odpowiednia organizacja pracy i dostosowanie stanowisk pracy (i środowiska pracy) do możliwości i potrzeb psychofizycznych starszych pracowników. Wyniki badań modułowych „Przejście z pracy na emeryturę” przeprowadzonych przez GUS [5] wykazały, że czynnikami, które skłoniłyby osoby starsze do późniejszego przechodzenia na emeryturę są: elastyczna organizacja czasu pracy, możliwość podnoszenia kwalifikacji, lepsze warunki BHP oraz większa dostępność usług opiekuńczych.

Podkreślić należy jeszcze inne czynniki, które motywują ludzi do powrotu na rynek pracy lub dłuższego na nim pozostawania. Są to: czynnik finansowy (możliwość większych dochodów), potrzeba poczucia własnej wartości (człowiek chce czuć się potrzebny [6]), potrzeba kontaktu z innymi ludźmi, w przypadku pewnej grupy osób starszych – możliwość jak najdłuższego bycia aktywnym



Ryc. 2. Wskaźniki zatrudnienia starszych pracowników w krajach europejskich w 2008 r., wg [2]

w dziedzinie, w której są specjalistami i/lub która stanowi ich pasję.

Duże znaczenie ma stworzenie przez pracodawcę takich warunków pracy, aby doświadczenie pracowników starszych było wykorzystywane w sposób efektywny, przy jednoczesnym zapewnieniu im satysfakcji z pracy i poczucia godności.

Objawy fizjologicznego starzenia się organizmu

Starzenie się określane jest jako występujący w drugiej połowie życia proces obniżania się aktywności biologicznej organizmu, stopniowej utraty sprawności oraz ujawnianie się i narastanie zmian tzw. starczych [7]. Wg WHO [8], osobą starszą można nazwać już osobą 50-letnią. Inny opis podaje, że wiek 65-74 lat to lata wczesnej starości, 75-89 lat to późna starość, a wiek 90 lat i więcej to wiek sędziwy [9]. Wg [10], za starszego pracownika można uznać już osobę około 45-letnią, z uwagi na pojawiające się w tym wieku ograniczenia możliwości wykonywania bardzo ciężkiej pracy fizycznej, szczególnie w mikroklimacie gorącym, czy prac wykonywanych w warunkach szczególnych (tzn. pracy nocnej czy pracy wymagającej szczególnej sprawności).

Zakładając, że spadek możliwości fizycznych, w tym funkcjonowania zmysłów starszych pracowników może wpływać na zdolność wykonywania pracy, a nawet stwarzać zagrożenia, istotne jest dokładne rozeznanie rodzaju i stopnia pojawiających się z wiekiem zmian w funkcjonowaniu organizmu, zdefiniowanie dopuszczalnych obciążeń dla pracownika w starszym wieku oraz określenie optymalnych warunków funkcjonowania jego zmysłów.

Do najważniejszych, zachodzących wraz z latami zmian w organizmie należą [3]:

- osłabienie układu immunologicznego (tym samym spadek odporności i zdolności zwalczania stanów zapalnych);

- zaburzenia gospodarki hormonalnej rzutujące na funkcjonowanie innych układów, np. trawiennego czy mięśniowo-szkieletowego;
- pogorszenie funkcjonowania układu krążenia w wyniku m.in. sztywnienia ścian naczyń krwionośnych, co prowadzi do spadku szybkości przepływu krwi i pogorszenia ukrwienia serca (upośledzona sprawność serca ogranicza zdolność przystosowywania się organizmu do obciążeń fizycznych);
- zmiany w układzie oddechowym (m.in. w wyniku zaniku pęcherzyków płucnych i zmniejszenia się elastyczności tkanki płucnej), prowadzące do spadku wydolności oddechowej płuc (zmniejsza się ilość powietrza wdychanego, a zwiększa ilość powietrza zalegającego w płucach, wobec czego trudniej podejmować wysiłek fizyczny). Pułap tlenowy VO_{2max} osoby 65-letniej stanowi 60-70% wydolności osoby młodej [11];
- upośledzenie układu ruchu, objawiające się spadkiem masy kośćca, mięśniowej, tkanki łącznej, utratą giętkości mięśni i ścięgien, zmianami zwyrodnieniowymi w stawach,
- prowadzącymi do ograniczenia ruchów, spadku siły mięśniowej, zmniejszenia się tolerancji wysiłku fizycznego;
- w układzie nerwowym stopniowy zanik komórek nerwowych i spadek stężenia neuroprzekaźników, co skutkuje osłabieniem przewodnictwa nerwowego, wydłużeniem czasu reakcji, spowolnieniem procesów myślowych, pogorszeniem się pamięci krótkoterminowej;
- pogorszenie się słuchu w wyniku upośledzenia składowych części ucha wewnętrznego i nerwów przewodzących impulsy, skutkiem jest spadek zdolności słyszenia dźwięków (zwłaszcza tonów powyżej 4000 Hz);
- w obrębie skóry zanikanie gruczołów potowych, ubytek kolagenu i elastyny w tkance łącznej, ubytek wyściółki tłuszczowej chroniącej przed uderzeniami, zanik części komórek nerwowych (co skutkuje pogorszeniem zmysłu dotyku), upośledzenie krążenia krwi w skórze ograniczające dopływ tlenu i substancji odżywczych, spowolnienie reakcji na zmiany temperatury;
- zmiany morfologiczne i czynnościowe w układzie wzrokowym.

Starzenie się jest nieuchronnym procesem fizjologicznym, ale u różnych osób w tym samym wieku może ono przejawiać się w różnym stopniu, bowiem ważny jest czynnik genetyczny oraz historia życia. Jak wykazuje praktyka, pojawiające się z latami ograniczenia kondycyjne, jeśli nie są pogłębione przez chorobę, istotne stają się dopiero po 65-70. roku życia, poza tym nie dotyczą zazwyczaj jednocześnie wszystkich zdolności organizmu i w maksymalnym natężeniu. U zdrowej osoby najczęściej dochodzi tylko w pewnym stopniu do spadku wydolności siłowo-oddechowej i sprawności zmysłów, co nie oznacza niezdolności do wykonywania pracy zawodowej.

Ponadto należy pamiętać, że działania prozdrowotne człowieka wpływają na opóźnienie powstawania niekorzystnych zmian. Regularna aktywność ruchowa zmniejsza ryzyko zachorowania na choroby krążenia, osteoporozę, cukrzycę, zaś trening siłowy zastosowany u osób starszych wpływa na przyrost masy i siły mięśniowej [12]. W związku z powyższym osobom starszym zaleca się [13,14]: regularne, kontrolne wizyty u lekarza, aktywność fizyczną (trzy razy w tygodniu po 20-30 minut), odpowiednią ilość snu (7-8 godzin na dobę) oraz lekkostrawną, niskotłuszczową dietę, pożyteczne jest też unikanie palenia tytoniu i nadużywania alkoholu.

Do podstawowych zaleceń dotyczących dostosowania obciążeń na stanowisku pracy do możliwości kondycyjnych starszych pracowników należą:

- 1) praca fizyczna – dynamiczna i statyczna [10-13]: ze względu na obniżoną wydolność układu krążenia i oddechowego, spadek możliwości siłowych, a także spadek masy kośćca i utratę giętkości ścięgien u osób starszych, stanowiska pracy, na których zatrudnieni są starsi pracownicy nie powinny wymuszać na nich rozwijania dużych sił mięśniowych. Pracownicy starsi mogą bez przeszkód wykonywać czynności związane z wykorzystaniem małych grup mięśniowych, np. prace montażowe. Powinno się zmniejszyć zakres czynności o charakterze dynamicznym, tj. podnoszenie i przenoszenie ładunków, pchanie i ciągnięcie ciężkich przedmiotów. Powinno się też starannie zaplanować stanowiska i przebieg pracy statycznej, wykonywanej w wymuszonej pozycji czy z powtarzalnością ruchów, aby zapobiec przeciążeniom wybranych partii kośćca i powstawaniu tam zmian zapalnych i zwyrodnieniowych. Obciążenie układu mięśniowo-szkieletowego starszych pracowników powinno być o 20-40% mniejsze niż obciążenie pracowników młodszych. Dopuszczalne obciążenie pracą pracowników płci żeńskiej jest około połowę mniejsze niż obciążenie pracowników płci męskiej. Reguła ta powinna dotyczyć również pracowników starszych;
- 2) mikroklimat [10-12]: udowodniono, że osoby po 45. roku życia ze względu na obniżenie sprawności procesów termoregulacyjnych (pogorszenie krążenia krwi, zmniejszenia reaktywności naczyń skórnych, zmniejszenie produkcji potu) gorzej tolerują pracę w gorącym środowisku, a proces aklimatyzacji u tych osób przebiega z większym obciążeniem fizjologicznym niż u osób młodych. Także z wiekiem pogarszają się możliwości utrzymania temperatury wewnętrznej ciała na stałym poziomie w warunkach narażenia na zimno. Praca w takich warunkach powoduje większe obciążenie układu sercowo-naczyniowego, dlatego należy zwrócić uwagę na warunki pracy osób starszych przede wszystkim w środowisku gorącym, a także w środowisku zimnym (działania techniczne – np. osłony,

kurtyny wodne, krótszy czas pracy, odpowiednia odzież, napoje zimne lub gorące);

- 3) praca zmianowa [10, 11, 15-17]: u pracowników starszych szybciej dochodzi do pojawiania się symptomów nietolerancji pracy zmianowej, w wyniku wymuszonego, нефизjologicznego rytmu aktywności. Częściej stwierdza się u nich dłużej utrzymujące się dolegliwości układu krążenia i pokarmowego, spadek odporności, zaburzenia snu, nerwice, chroniczne zmęczenie. Istnieją doniesienia, iż tzw. zjawisko LAN (light at night) w wyniku którego m.in. dochodzi do tłumienia wydzielania melatoniny przez organizm, może doprowadzić do rozwoju nowotworów – najczęściej prostaty u mężczyzn i piersi u kobiet [17]. Należałoby unikać zatrudniania pracowników starszych w systemie zmianowym, a w przypadku takiej pracy zastosować działania osłaniające (np. częstsze lekarskie badania okresowe, mniejsze obciążenie pracą, możliwość drzemki).

Warunki oświetleniowe stanowisk pracy dogodne dla starszych pracowników

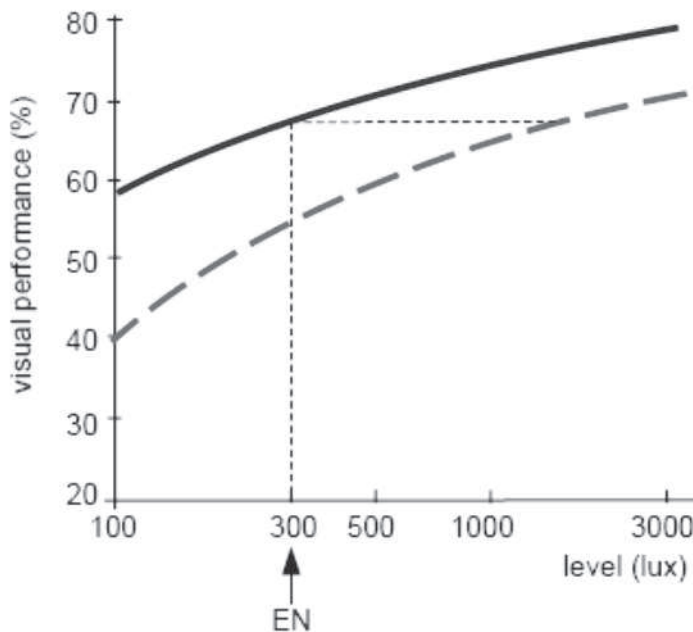
Jednym z czynników wpływających na efektywne i nieuciążliwe wykonywanie czynności zawodowych jest sprawne spostrzeganie przedmiotów pracy oraz ich otoczenia. Optymalne spostrzeganie zapewnione jest przez prawidłowy stan anatomiczno-czynnościowy oczu pracownika oraz warunki oświetleniowe dostosowane do wymogów narządu wzroku.

Aby umożliwić w miarę sprawne spostrzeganie starszym pracownikom należałoby:

- zapoznać się z ograniczeniami funkcjonowania narządu wzroku osób starszych;
- podjąć działania lekarskie, poprawiające funkcjonowanie narządu wzroku poszczególnych pracowników (leczenie chorób układowych, wnikliwsza opieka okulistyczna);
- na stanowiskach pracy osób starszych zapewnić warunki oświetleniowe dostosowane do potrzeb ich narządu wzroku;
- podjąć działania dodatkowe, ułatwiające spostrzeganie na danym stanowisku pracy (np. stosowanie dużych i kontrastowych przedmiotów pracy wzrokowej).

Najwcześniej zauważalnym symptomem starzenia się oczu jest pojawienie się – już około 40. roku życia – starczowzroczności (presbyopii), która spowodowana jest zmniejszeniem elastyczności soczewki oraz słabnięciem mięśnia rzęskowego, co ogranicza możliwości refrakcyjne (akomodacyjne) soczewki i objawia się oddaleniem od oka punktu bliży wzrokowej. Dodatkowo pojawia się też nadwzroczność starcza, będąca wynikiem zmian współczynników załamania mętniejących ośrodków optycznych oka: rogówki, soczewki i ciała szklanego (np. w miarę starzenia się na zewnętrznej powierzchni soczewki odkładane

są nowe warstwy, starsze nie są usuwane, ale wciskane do środka, dlatego soczewka staje się z wiekiem coraz grubsza [18]. Ma to wpływ na ostrość wzroku, która wraz z wiekiem spada [19]. Ostrość wzroku zależy m.in. od ilości światła docierającego do siatkówki. W porównaniu z okiem 20-latka, do wnętrza oka człowieka 60-letniego dociera tylko 1/3 światła, czego przyczyną jest mniejsza średnica źrenicy oraz mniejsza przezroczystość ośrodków optycznych oka starszego [20]. 80-latek potrzebuje 10-krotnie wyższego poziomu natężenia oświetlenia niż młody dorosły [21].



Ryc. 3. Zależność pomiędzy względną wydolnością wzrokową (w %) i natężeniem oświetlenia (w lx). Ciągła linia: ludzie młodzi, przerywana linia: ludzie starsi, wg [22]

Wg Shinara i Schiebera [23], obniżoną ostrość wzroku stwierdza się u prawie każdej starszej osoby po 60. roku życia. Proces pogarszania się z wiekiem mezopowej (zmierniczej) ostrości wzroku przebiega podobnie, ale po 60. roku życia ulega intensywniejszemu pogorszeniu niż ostrość fopowa (dzienna) [23].

Wraz z wiekiem spada też czułość (wrażliwość) kontrastowa oczu. Osoby starsze widzą obserwowane obrazy mniej kontrastowo, co wynika z większego rozproszenia w ośrodkach optycznych oka oraz z zaniku pewnej części komórek siatkówki. Aby „dobrze” widzieć, osoby 75-letnie wymagają przeciętnie dwukrotnie większego kontrastu, a osoby 90-letnie kontrastu 6-krotnie większego, w porównaniu do osób młodych [24].

Wraz z wiekiem zmienia się wrażliwość spektralna i rozpoznawanie kolorów. W miarę starzenia się soczewka nie tylko grubnie, ale także nabiera barwy żółtawej. Zwłóknienie soczewki powoduje przesunięcie w widzeniu barw,

ze zmniejszeniem postrzegania barwy niebieskiej i fioletowej (światło niebieskie jest bardziej rozpraszane niż fale o większych długościach) [20]. Rezultatem tych zmian jest postrzeganie odcieni niebieskich jako ciemniejszych, a odcieni żółtych jako mniej jasnych. Przeprowadzono interesujące porównanie palety barw używanych przez malarzy tworzących za młodu i w starszych latach. Ciemne odcienie błękitu i fiolet są rzadziej używane przez starszych malarzy, którzy tracą zdolność ich rozróżniania [18]. Ponadto, w wyniku spadku ostrości wzroku i czułości kontrastowej obrazy starszych malarzy charakteryzują się rozmyciem konturów.

Wielu autorów wspomina o zawężeniu się pola widzenia u starszych osób. Wiąże to z innym niż w młodości położeniu górnej powieki, zawężeniem źrenicy, zażółceniem soczewek, zanikaniem komórek nerwowych, patologią siatkówki lub jaskrą [23].

Wielu autorów opowiada się za wzrostem wrażliwości na oślnienie u osób starszych. Jako powód podaje się rozproszenie światła w zmętnianych ośrodkach optycznych oka. Ponadto z wiekiem rośnie intensywność fluorescencji soczewki, co może być dodatkowym źródłem światła rozpraszanego w oku [25].

Stwierdza się również spadek spostrzegania w warunkach oświetlenia zmierzchowego. Przyczynę tego zjawiska upatruje się w zmętnieniu ośrodków optycznych oka, zwężeniu źrenicy oraz upośledzeniu funkcjonowania pręcików [25]. Starsze oczy są też wrażliwsze na różnice luminancji zachodzące w czasie lub przestrzeni, potrzebują więcej czasu na zaadaptowanie się do nowych warunków świetlnych. Z powodu mniejszej źrenicy w warunkach zmierzchowych do oka starszego dociera 16 razy mniej światła niż w przypadku osób 20-letnich [26].

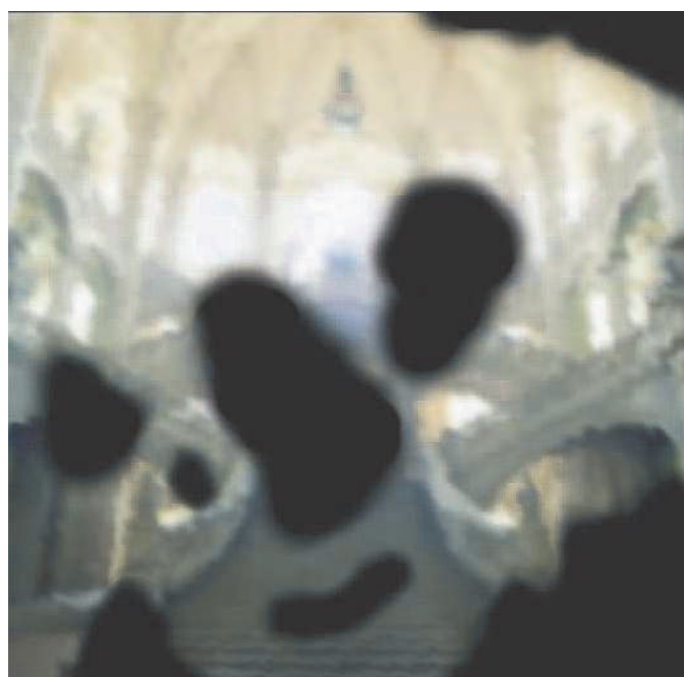
Wielkość powstających wraz z wiekiem zmian w narządzie wzroku zależy od własności osobniczych, oddziaływań środowiskowych, w tym zawodowych, prowadzonego trybu życia, przebytych chorób i urazów, stosowanych leków. Zakres powstałego w wyniku starzenia się oczu upośledzenia funkcjonowania narządu wzroku i jego wpływu na zdolność pracy wzrokowej może być różny u osób w tym samym wieku.

Warto wymienić jeszcze jeden aspekt odbioru bodźców świetlnych przez człowieka. Jak wspomniano wcześniej, wraz ze starzeniem się zmniejsza się ilość komórek nerwowych siatkówki, które są odpowiedzialne nie tylko za widzenie, ale jak udowodniono – także rejestrują zmiany oświetlenia w dzień i w nocy, czyli cyklu: światło-ciemność. Te rejestrowane zmiany wyznaczają przebieg tzw. rytmu cyrkadianego (okołodobowego) w organizmie człowieka, zwanego przez niektórych cyklem aktywności i odpoczynku. Wrodzona zdolność odmierzania czasu pozwala organizmowi przystosować jego działania do czasu, kiedy ich wykonywanie jest najważniejsze. Z rytmem okołodo-

bowym zmieniają się m.in. takie parametry jak: poziom melatoniny, limfocytów, temperatura ciała, ciśnienie krwi [27].

Zaburzenia rytmu okołodobowego wywołane nieprawidłową podażą światła mogą prowadzić do zaburzeń w funkcjonowaniu całego organizmu. Zaburzona dystrybucja melatoniny u osób starszych objawia się często zaburzeniami snu, spadkiem aktywności w dzień, obniżonym nastrojem [16].

Kluczowym krokiem w kierunku poprawy sprawności spostrzegania osób starszych powinno być poddanie starszych pracowników wnikliwszej opiece lekarskiej, w tym okulistycznej. Jeżeli istnieją choroby układowe, które wpływają na stan narządu wzroku, należałoby podjąć leczenie tych chorób (np. cukrzycę, nadciśnienie).



Ryc. 4. Ubytki w polu widzenia w przypadku retinopatii cukrzycowej, wg [21]

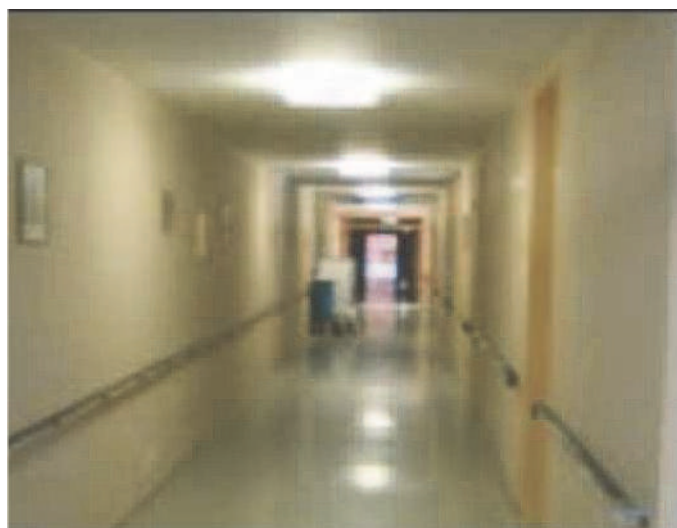
Należałoby zalecić częstsze wykonywanie kontrolnych badań okulistycznych, podczas których można by zdiagnozować stan wzroku u danej osoby i skierować na leczenie w przypadku stwierdzenia choroby oczu wieku starszego (np. zaćmy, jaskry, zmian degeneracyjnych siatkówki, retinopatii cukrzycowej, zespołu suchego oka), skorygować istniejącą wadę refrakcji lub tylko aktualizować korekcję okularową (przy czym rozważa się okulary do dali i okulary do pracy z bliska), dobrać okulary do specyfiki danego stanowiska pracy, zaznajomić pracownika z zasadami higieny pracy wzrokowej.

Kolejnym krokiem w kierunku zapewnienia optymalnych warunków spostrzegania starszym pracownikom jest stworzenie na stanowisku pracy warunków oświetleniowych, dostosowanych do potrzeb narządu wzroku osób

starszych. Należy zauważyć, że problem ten był do tej pory traktowany powierzchownie. W normach oświetleniowych istnieje dotychczas tylko jeden zapis dotyczący starszych pracowników, tzn. zalecający, aby w miejscach pracy osób po 40. roku życia stosować poziomy natężenia oświetlenia wyższe niż zalecane w normie.

Jak dotąd nie opracowano formalnych zaleceń dotyczących optymalnych parametrów oświetlenia na stanowiskach pracy starszych osób. Znając ograniczenia w funkcjonowaniu narządu wzroku starszych pracowników należałoby podczas aranżowania oświetlenia na ich stanowiskach pracy uwzględnić następujące kwestie:

- stosować poziomy natężenia oświetlenia wyższe o 1-2, a nawet 3 stopnie od poziomów przewidzianych dla danego stanowiska pracy w normie oświetleniowej. Wg aktualnie obowiązującej normy oświetleniowej [28] stopniowanie natężenia oświetlenia przedstawia następująca skala: 20-30-50-75-100-150-200-300-500-750-1000-1500-2000-3000-5000 lx. Przykładowo, jeśli na stanowisku pracy norma oświetleniowa zaleca minimalne natężenie oświetlenia 300 lx, to w przypadku stanowisk starszych pracowników powinno to być 500-750-1000 lx;
- regulację poziomów natężenia oświetlenia uzyskiwać można – oprócz stosowania np. ściemniaczy do oświetlenia ogólnego – przez zastosowanie oświetlenia miejscowego (lamp miejscowych). Możliwość regulacji natężenia oświetlenia ułatwiła dobranie optymalnego natężenia oświetlenia dla osób starszych o różnym zapotrzebowaniu na światło (więcej światła dla osób ze zmianami degeneracyjnymi siatkówki, trochę mniej dla osób ze zmętnieniem ośrodków optycznych oka). Należy umiejscawiać lampy po przeciwnej stronie ręki piszącej w celu unikania cieni;
- stosować oprawy o oświetleniu przeważnie bezpośrednim czyli emitujące strumień świetlny Φ w dolną i górną półprzestrzeń ($0,6 \leq \Phi_d \leq 0,9$ $0,4 \leq \Phi_g \leq 0,1$), aby umożliwić rozproszone odbicia światła od jasnych płaszczyzn sufitu i ścian, a tym samym uzyskać bardziej równomierny rozkład natężenia oświetlenia w przestrzeni. Sufit powinien być jasny i matowy, podobnie ściany;
- zapewnić gradację poziomów natężenia oświetlenia w sąsiednich pomieszczeniach, w celu łatwiejszej adaptacji oczu do różnych poziomów luminancji;
- nie dopuszczać do wykonywania pracy w warunkach olśnienia, źródła światła nie powinny się znajdować się na linii wzroku, należy stosować przeciwołśnieniowe oprawy oświetleniowe;
- unikać stosowania w pomieszczeniu pracy błyszczących powierzchni (przede wszystkim stołu, ale też np. podłogi), od których w sposób kierunkowy może odbijać się światło lamp oświetleniowych. W celu zmniejszenia powyższego zjawiska stosować oprawy np. z dyfuzorami pryzmatycznymi, minimalizującymi efekt odbicia;



Ryc. 5. Przykład oświetlenia drogi komunikacyjnej, generującego olśnienie odbiciowe, wg [21]

- odpowiednio usytuować stanowiska pracy, tak aby źródła światła, w tym okno nie odbijały się od płaszczyzny pracy. Przykładowo, stanowisko obsługi komputera nie powinno się znajdować naprzeciwko lub tyłem do okna, lecz bokiem do otworu okiennego;
- raczej nie montować lamp ściennych i nie stosować lamp podłogowych, które w przestrzeni tworzą cienie;
- nie angażować pracowników starszych do prac wykonywanych w warunkach zmierzchowych;
- stosować źródła o barwie światła neutralnej białej lub ciepłobiałej (tzn. odpowiednio o temperaturze barwowej poniżej 3300 K i temperaturze 3300-5300 K);
- stosować źródła światła o „dobrym oddawaniu barw” – na poziomie 1B (czyli wskaźniku oddawania barw Ra z zakresu 80-90), w miejscach gdzie istotne jest bardzo precyzyjne rozróżnianie barw można użyć źródła światła o oddawaniu barw na poziomie 1A (czyli wskaźniku oddawania barw 90-100), pamiętając, że źródła takie są jednak droższe i dają mniej światła [21];



Ryc. 6. Koło barw, wg [29]

- przedmioty pracy wzrokowej umieszczać w centralnym polu widzenia osoby starszej;
- stosować przedmioty pracy wzrokowej w miarę o dużych rozmiarach kątowych (np. większy druk, czcionka, wyświetlacz);
- przydatnym może okazać się wyposażenie stanowisk pracy w pomoce optyczne (np. szkła powiększające), w stoły o regulowanej wysokości i nachyleniu blatu, ułatwiające uzyskanie optymalnej dla danego pracownika odległości oczu od płaszczyzny pracy wzrokowej;
- w kolorystyce przedmiotów pracy wzrokowej preferować barwy ciepłe, które są bardziej rozróżnialne dla starszych osób, unikać odcieni fioletowych, niebieskich, niebiesko-zielonych;
- stosować wysokie kontrasty luminancji bądź kontrasty barwne. Osoby z początkiem zaćmy łatwiej czytają biały tekst na czarnym tle niż czarny na białym [24]. Do oznakowań można używać kontrastu: żółty na czarnym, biały na niebieskim;
- główny wyłącznik urządzenia, klamkę u drzwi, zakończenia mebli, urządzeń, stopni schodów można pomalować na jaskrawe kolory;
- do tworzenia kontrastów najlepiej stosować barwy najbardziej kontrastowe, tzn. czarną i białą oraz barwy leżące naprzeciw siebie w kole barw (czerwoną i zieloną, pomarańczową i niebieską, żółtą i fioletową). Wybierać ciemne barwy z dołu koła barw i jasne z góry koła barw;
- można wyposażyć pracowników w okulary z powłokami antyrefleksyjnymi lub nawet blue-blockerami, które poprawiają kontrastowość obrazu [30];
- zorganizować strefy odpoczynku z zielonymi akcentami (najlepiej relaksującymi oczy), w celu zrelaksowania oczu zalecić skupienie wzroku na obiekcie znajdującym się w odległości około 6 m [24];
- w pomieszczeniach, w których pracują starsi pracownicy starać się zapewniać dopływ światła naturalnego, które jest głównym stymulatorem cyklu okołodobowego, umożliwia syntezę witaminy D w skórze, wpływa aktywizująco na człowieka, wzmacnia jego czujność, redukuje depresję. Nie dopuszczać do olśnienia światłem naturalnym – w razie potrzeby zastosować żaluzje, markizy, zasłony;
- należy zachęcać starszych pracowników do przebywania na świeżym powietrzu (ze względu na kontakt ze światłem naturalnym) co najmniej 1 godzinę dziennie.

Nieprzemysłany sposób oświetlenia miejsca pracy prowadzi do nadmiernego wysiłku oczu i ogranicza sprawność spostrzegania, co może prowadzić do wypadku, obniżenia wydajności pracy i spadku motywacji do jej wykonywania. Wtórny skutkiem może być przedwczesna rezygnacja z aktywności zawodowej.

LITERATURA

- [1] Dane GUS. http://www.stat.gov.pl/gus/5840_5744_PLK_HTML.html [28.03.2011].
- [2] Dane EUROSTAT. <http://epp.eurostat.ec.europa.eu>, 2009.
- [3] Janosik E., Kułakowska E.: Aktywność zawodowa osób starszych w dobie starzenia się społeczeństwa. *Medycyna Środowiskowa* 2009; vol.12, nr 2: 106-114.
- [4] Borkowska S.: Presja demograficzna na rynek pracy i gospodarkę – przypadek Polski. W: Wiśniewski Z., Pocztowski A. (red.): Zarządzanie zasobami ludzkimi w warunkach nowej gospodarki. Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2004.
- [5] Dane GUS. http://www.stat.gov.pl/cps/rde/xbcr/gus/POZ_przejscie_z_pracy_na_emeryture_notatka.pdf [28.03.2011].
- [6] Dolny E., Determinanty kontynuowania pracy i aktywizacji zawodowej osób w starszym wieku. W: Wiśniewski Z. (red.): Determinanty aktywności zawodowej ludzi starszych. DOM Organizatora, Toruń 2009.
- [7] Wiśniewskiej-Roszkowskiej K. (red.): Geriatria. PZWL, Warszawa 1971.
- [8] www.who.int/healthinfo/survey/ageingdefolder [30.03.2011].
- [9] http://www.tkkf.org.pl/rekreacja_ruchowa/artykuly/12.html [30.03.2011].
- [10] Koradecka D., Bugajska J., Pawłowska Z.: Merytoryczne przesłanki do projektu o emeryturach pomostowych. *Bezpieczeństwo pracy* 2007; 10: 2-6.
- [11] Koradecka D. (red.): Bezpieczeństwo i higiena pracy. CIOP-PIB, Warszawa 2008.
- [12] Kamińska J., Tokarski T., Roman-Liu D.: Adaptacja stanowisk pracy do możliwości siłowych i sprawnościowych pracowników starszych. CIOP-PIB, Warszawa 2007.
- [13] Creagan E. (red.): Zdrowie w wieku dojrzałym. Świat Książki, Warszawa 2008.
- [14] Evans W.J., Cyr-Campbell D.: Nutrition, exercise and healthy ageing. *J.Am.Diet.Assoc.* 1997; 97: 632-638.
- [15] Zużewicz K., Konarska M.: Zmiany tolerancji pracy zmianowej – fizycznej i umysłowej. *Bezpieczeństwo Pracy* 2004; 7-8: 396-397.
- [16] Turner P.L., Van Someren E.J.W., Mainster M.A.: The role environmental light in sleep and health. *Sleep Medicine Review* 2010; vol. 14: 269-280.
- [17] Arendt J.: Shift work: coping with the biological clock. *Occupational Medicine* 2010; 60(1): 10-20.
- [18] Medina J.J.: Zegar życia: dlaczego się starzejemy? Czy można cofnąć czas? Prószyński Spółka, Warszawa 2001.
- [19] Klein R.: Age-related eye disease, visual impairment and driving in the elderly. *Human Factors* 1991; 33(5): 521-525.
- [20] Falkowska Z.: Okulistyka. PZWL, Warszawa 1978.
- [21] Senior care – good lighting enriches senior living. Switzerland, [in:] www.derungslicht.com [08.04.2011].
- [22] VanBommel W.: Dynamic lighting at work – both in level and colour. Ottawa, CIE 2006.
- [23] Shinar D., Schieber F.: Visual requirements for safety and mobility of older drivers. *Human Factors* 1991; 33(5): 507-517.
- [24] Visual ergonomics: glare effects and their significance in the visual environment, in: www.doa.state.wi.us/docview.asp?docid=2505 [05.04.2011].
- [25] Ageing and human visual function. Alan R.Liss inc. 150 Fifth Avenue, NY 1982.
- [26] www.ageingeye.net/visionbasic/thangingeye.php [05.04.2011].
- [27] Couwenbergh J.P.: Chromoterapia i światłoterapia, czyli jak leczyć barwami i światłem. VIDEGRAF II, Katowice 2008.
- [28] PN-EN 12464-1 światło i oświetlenie. Część 1. Miejsca pracy we wnętrzach.
- [29] <http://benjaminmoore.pl/akademia-inspiracji/projektowanie-kolorystyczne/kolo-barw.html> [09.04.2011].
- [30] Zigman S.: Light filters to improve vision. *Optometry and Vision Science* 1992; 69: 325-328.