

dr inż. Henryk Żelazny¹⁾

Znaczenie filara międzyokiennego w kształtowaniu warunków widzenia w sali dydaktycznej

The importance of the window pillar in shaping the vision conditions in the didactic room

DOI: 10.15199/33.2019.01.17

Streszczenie. Natężenie oświetlenia ogólnego mierzono na ławkach w niewielkiej pracowni, czyli w polach zadań wzrokowych studentów. Jakość komfortu widzenia identyfikowano przy dwóch rodzajach oświetlenia: naturalnym i mieszanym. W przypadku naturalnego fotoklimatu w pustym audytorium stwierdzono przeszło dwukrotnie gorsze warunki widzenia na ławce tuż przy filarze międzyokiennym (207 Lx) – niż na dwóch pozostałych przy ścianie zewnętrznej (522 Lx i 483 Lx). Nie miał on jednak wpływu na warunki widzenia na stolikach przy ścianie z oknami oświetlanymi światłem mieszanym, zapewniającym jasność 1157 Lx, 1168 Lx oraz 1175 Lx.

Słowa kluczowe: warunki widzenia; sala dydaktyczna; filar międzyokienny.

Abstract. The general illumination intensity in a small studio was measured on benches, i.e. in the fields of visual tasks of students. The quality of visual comfort was identified with two types of lighting: natural and mixed. With a natural photoclimate in an empty auditorium found more than double lowering of visual conditions on the bench located next to the window pillar (207 Lx) – compared to the two other measuring stands in the row by the external wall (522 Lx and 483 Lx). Window pillar did not have the slightest effect on the vision conditions on the tables near the wall with the windows with the mixed lighting. The brightness was then fairly even and amounted to 1157 Lx, 1168 Lx and 1175 Lx.

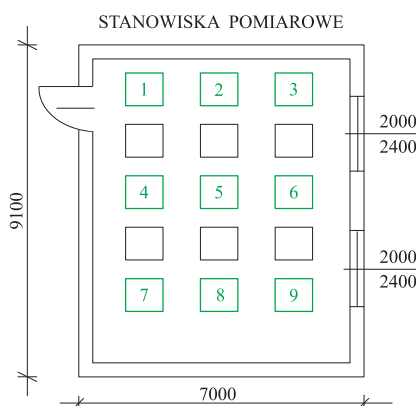
Keywords: conditions of view; teaching room; window pillar.

Czynnikiem kształtującym warunki pracy w pomieszczeniach dydaktycznych jest m.in. oświetlenie światłem naturalnym i sztucznym [5], które decyduje o wydajności i komforcie pracy zarówno słuchaczy, jak i prowadzących zajęcia [7]. W celu zagwarantowania poprawnego i nieszkodliwego widzenia warunki świetlne w przestrzeni użytkowanej przez człowieka powinny być dostosowane do właściwości narządu wzroku [1]. Wymaganie to jest bardzo istotne, ponieważ proces widzenia uruchamia ok. 80% impulsów nerwowych i powoduje zużycie 25% energii życiowej człowieka [4]. Celem artykułu było sprawdzenie wpływu filara międzyokiennego na warunki widzenia w płaszczyźnie roboczej na ławkach ustawionych w pomieszczeniu dydaktycznym w warunkach oświetlenia naturalnego i mieszanego.

¹⁾ Akademia Techniczno-Humanistyczna w Białymostku, Wydział Inżynierii Materiałowej, Budownictwa i Środowiska; hzelazny@wp.eu

Stanowiska pomiarowe i metody badań

Natężenia oświetlenia ogólnego w polu zadań wzrokowych studentów, a więc na ławkach w niewielkiej sali dydaktycznej (rysunek 1), oceniano słonecznego, wiosennego dnia po godz. 12.00. Wnętrze wyposażone by-



Rys. 1. Schemat pomieszczenia dydaktycznego z numerami stanowisk pomiarowych, na których oceniano natężenie oświetlenia ogólnego

Fig. 1. Scheme of the teaching room with indication of positions for measurement, where the overall light intensity was evaluated

ło w 15 stołów, ustawionych w trzech rzędach równoległych do ściany z oknami. Na dziewięciu stołach wyznaczono punkty pomiarowe od 1 do 9. Wybór stanowisk badawczych (rysunek 1) był identyczny jak w podobnych badaniach przeprowadzonych w Korei, tzn. po 3 punkty pomiarowe w trzech rzędach ławek rozmieszczonych przy oknie, na środku sali oraz przy ścianie naprzeciw okna [2].

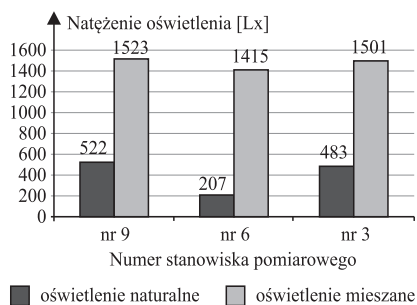
Jakość komfortu widzenia oceniano przy naturalnym i mieszanym, czyli naturalnym i sztucznym (z lamp elektrycznych) oświetleniu sali audytorijnej. Na naturalne warunki świetlne w pomieszczeniu wpływały dwa okna o wymiarach w świetle otworu 2480 mm (szerokość) i 2040 mm (wysokość) zwrócone na południową stronę świata, które gwarantowały zachowanie wymaganej proporcji (1 : 8) powierzchni przeszklenia do powierzchni podłogi [8]. Okna rozdzielone były filarem o szerokości 2010 mm.

Oświetlenie elektryczne stanowiło osiem sufitowych punktów świetlnych, rozstawionych w dwóch rzędach rów-

noległych do ściany zewnętrznej. W każdej oprawie znajdowały się dwie świetlówki liniowe o mocy 36 W, zapewniające oświetlenie bezpośrednie [4]. Jasność na blatach ławek oceniano z pomocą luksomierza L-20A. Jako wynik odczytu natężenia oświetlenia każdego stanowiska przyjmowano średnią z trzech powtórzeń. Ustalono, że wymagane natężenie oświetlenia sal wykładowych wynosi 500 Lx wg [6], przy czym podczas wykonywania rysunków technicznych powinno być 750 Lx.

Analiza wyników badań

Na rysunku 2 zamieszczono rozkład natężenia oświetlenia naturalnego i mieszanego, pomierzonego na ławkach ustawionych przy ścianie z oknami. Na stanowisku nr 6, znajdującym się za filarem międzyokiennym, warunki widzenia przy oświetleniu naturalnym drastycznie zmieniły się na niekorzyść. Jasność wyniosła zaledwie 207 Lx i zmniejszyła się przeszło 2,5-krotnie w stosunku do pozostałych dwóch ławek w rzędzie, na których odnotowano wartości 522 oraz 483 Lx. Cień od filara szerokości 2010 mm spowodował niespełnienie wymagania dotyczącego sal wykładowych (minimum 500 Lx). Strefy gorzej oświetlone tworzą ściany międzyokienne o szerokości przeszło 2,5 m [4]. Znaczny spadek natężenia oświetlenia naturalnego za filarem w porównaniu z warunkami tuż przy oknach wykazano także w [3]. Z zamieszczonych tam wykresów można odczytać zmniejszenie natężenia światła



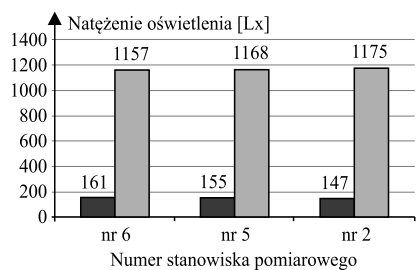
Rys. 2. Kształtowanie się natężenia oświetlenia naturalnego oraz mieszanego na ławkach ustawionych przy ścianie z oknami w pomieszczeniu dydaktycznym

Fig. 2. The intensity of natural and mixed lighting on benches placed near the wall with windows in didactic room

ła z przeszło 150 Lx do zaledwie 25 Lx w odległości ok. 0,5 m od otworów okiennych.

W przypadku oceny oświetlenia mieszanego w punktach pomiarowych nr 9, 6 i 3 stwierdzono tylko niewielką zmianę jego wartości w płaszczyźnie roboczej na ławce za filarem, gdyż na kształtowanie warunków widzenia w tym przypadku oprócz słońca miało wpływ światło elektryczne. Różnica wyniosła ok. 100 Lx. Natężenie oświetlenia aż 1415 Lx pozwalało nawet na kreślenie rysunków.

Natężenie oświetlenia naturalnego i mieszanego w przypadku stolików ustawionych w środkowej części pomieszczenia przedstawiono na rysunku 3. W odległości ok. 3,5 m od otworów okiennych nie zauważono wpływu filara międzyokiennego na warunki widzenia w pracowni przy oświetleniu naturalnym oraz mieszanym. Zgodnie z [3], na takiej samej głębokości po-



Rys. 3. Kształtowanie się natężenia oświetlenia naturalnego oraz mieszanego na ławkach ustawionych w środku pomieszczenia dydaktycznego

Fig. 3. The intensity of natural and mixed lighting on benches placed in the middle of didactic room

mieszkania, wartości natężenia oświetlenia naturalnego przed oknem i przed filarem różnią się tylko o 20 Lx. Można więc wnioskować, że drugi rząd ławek, licząc od ściany z oknami będzie cechował się brakiem wyraźnego zróżnicowania komfortu widzenia pomimo występowania filarów międzyokienne. Identyczną tendencję w kształtowaniu natężenia oświetlenia odnotowano na stanowiskach pomiarowych nr 1, 4 i 7, na ławkach ustawionych w rzędzie pod ścianą wewnętrzną – zarówno oświetlenie naturalne, jak i mieszane rozkładały się w miarę równomiernie.

Podsumowanie

Natężenie oświetlenia dziennego, w rzędzie ławek przy ścianie z oknami, w płaszczyźnie roboczej za filarem, zmniejszyło się przeszło 2,5-krotnie w porównaniu z pozostałymi punktami pomiarowymi i wyniosło zaledwie 207 Lx, nie spełniając wymagań dotyczących sal wykładowych (minimum 500 Lx). W polach widzenia pozostałych stolików odnotowano wartości 522 oraz 483 Lx. Przy oświetleniu mieszanym sali wykładowej komfort widzenia w płaszczyźnie pracy na ławce zacienionej przez filar tylko nieznacznie zmniejszył się i zapewnione jednak było wymagane natężenie oświetlenia przy kreśleniu wynoszące 750 Lx, ponieważ jasność kształtowała się na poziomie 1415 Lx. W rzędach środkowym i znajdującym się przy ścianie wewnętrznej nie zauważono żadnego wpływu filara na kształtowanie warunków widzenia przy oświetleniu naturalnym ani przy mieszanym.

Należałoby przeprowadzić podobne badanie rozkładu natężenia oświetlenia z większą liczbą powtórzeń oraz w co najmniej kilku pomieszczeniach o zróżnicowanych wymiarach i szerokości filara międzyokiennego.

Literatura

- [1] Bąk Jerzy. 2000. *Oświetlenie mieszkań*. Warszawa. WN-T.
- [2] Kang Hae Young, Park In Hye, Kim Mi Ja. 2003. „The Role of Vision Screening and Classroom Illumination in the Vision Health of Korean School Children”. *Journal of School Health* Vol. 73 (9): 358 – 362.
- [3] Kral Leon. 1984. *Elementy budownictwa przemysłowego*. Tom I. Budynki przemysłowe. Warszawa. PWN.
- [4] Mirski Zygmunt. 1986. *Kształtowanie wnętrza produkcyjnych*. Warszawa. Arkady.
- [5] Parczewski Waclaw, Krzysztof Tauszyński. 2009. *Projektowanie obiektów użyteczności publicznej*. Warszawa. WSiP.
- [6] PN-EN 12464-1:2012 Światło i oświetlenie – Oświetlenie miejsc pracy – Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.
- [7] Redzik Katarzyna, Jolanta Malinowska-Borowska. 2015. „Natężenie oświetlenia w wybranych szkołach gimnazjalnych na terenie województwa śląskiego”. *Medycyna Środowiskowa* Vol. 18 (1): 24 – 33.
- [8] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75, poz. 690), zm. z 17 lipca 2015 r. (Dz.U. z 2015 r. poz. 1422).

Przyjęto do druku: 13.12.2018 r.