

JOANNA TYMKIEWICZ*

SYSTEMY OSŁON PRZECIWSŁONECZNYCH
– WADY I ZALETY RÓŻNYCH ROZWIĄZAŃSUN-SHADING SYSTEMS – ADVANTAGES
AND DISADVANTAGES OF VARIOUS SOLUTIONS

Streszczenie

Systemy osłon przeciwsłonecznych powinny być integralnym elementem wyposażenia okien i fasad przeszklonych, pełniącym zarówno funkcje użytkowe, w zakresie kształtowania warunków środowiska wewnętrznego, jak i estetyczne. W artykule zaprezentowano wybrane systemy osłon wewnętrznych i zewnętrznych. Uwagi dotyczące zalet i wad różnych rozwiązań sformułowano w oparciu o badania literaturowe na powyższy temat. Wnioski zostały skonfrontowane z wynikami badań opinii użytkowników (ankiety, wywiady) przeprowadzonych przez autorkę w budynkach użyteczności publicznej, z wykorzystaniem metody POE (*Post Occupancy Evaluation*).

Słowa kluczowe: systemy osłon przeciwsłonecznych, użytkownicy

Abstract

Sun-shading systems should be an integral part of windows and the glazed facades equipment and carrying out both functions – utilities in relation to internal environmental conditions and aesthetic. The paper presents various solutions of internal and external shading systems. Comments on the advantages and disadvantages of the various solutions were based on the research literature on this subject. Conclusions have been confronted with the results of users' surveys (questionnaires, interviews), conducted in public buildings by the author, using the method of POE (*Post Occupancy Evaluation*).

Keywords: sun-shading systems, users

* Dr inż. arch. Joanna Tymkiewicz, Katedra Strategii Projektowania i Nowych Technologii w Architekturze, Wydział Architektury, Politechnika Śląska.

1. Wstęp

Oslony przeciwsłoneczne to bardzo ważny element architektury, skupiający w sobie ogromny potencjał kreowania wizerunku zewnętrznego budynku oraz estetyki wnętrz, ale także pełniący kluczowe funkcje w kształtowaniu warunków środowiska wewnętrznego budynku oraz jego energooszczędności. Chodzi szczególnie o przeszklone fasady posiadające duże walory estetyczne, ale jednocześnie generujące wiele problemów użytkowych, związanych z komfortem cieplnym i oświetleniem naturalnym pomieszczeń.

Projektując ochronę przeciwsłoneczną budynku, architekt dysponuje całym arsenałem środków – od kształtu samej bryły po detal. Funkcję zacielenia fragmentów fasady pełnią elementy wysunięte z lica ściany zewnętrznej (ryzality, wykusze, zadaszenia, szerokie gzymsy) lub wycofane (wnęki, loggie, głęboko osadzone okna). Jednak głównym elementem osłony przeciwsłonecznej powierzchni przeszklonych są żaluzje, rolety i różnego typu łamacze światła, które dzięki regulacji, umożliwiają kontrolę nad ilością promieni słonecznych docierających do wnętrza. Miejsce ich montażu – po zewnętrznej stronie elewacji, wewnątrz pomieszczenia lub też w przypadku fasad dwupowłokowych – w przestrzeni międzyfasadowej wpływa na skuteczność osłony.

Najkorzystniejsze są zewnętrzne systemy osłon, umieszczane przed przegrodą przeszkloną, gdyż w istotny sposób wpływają na obniżenie zysków cieplnych i ułatwiają uzyskanie stabilności temperaturowej w pomieszczeniach [2]. Osłony horyzontalne korzystniejsze są po stronie południowej, natomiast wertykalne (rzadko stosowane), po stronie wschodniej i zachodniej [5]. W niniejszym artykule zostaną omówione jedynie najczęściej spotykane systemy osłon zewnętrznych i wewnętrznych, występujące w budynkach, w których autorka przeprowadzała wieloaspektowe, pilotażowe badania dotyczące problematyki rozwiązań elewacyjnych, wykorzystując metodę POE (Post Occupancy Evaluation) na poziomie orientacyjnym. Procedury badawcze zostały opisane we wcześniejszych publikacjach m.in. [10, 11]. Pierwszy etap stanowił zawsze przygotowanie teoretyczne oraz organizacyjne zespołu badawczego, w tym zebranie dostępnych informacji o danym obiekcie, prezentowanych na łamach czasopism fachowych, w artykułach prasowych i źródłach internetowych. Drugi etap to proces wykonywania badań obejmujący przeważnie dwukrotną wizytę w obiekcie, wywiad i obchód budynku z administratorem oraz ankietowanie użytkowników. W trakcie badań dokonywano także obserwacji własnych. Procedury, wpisane w pewien szablon działania, każdorazowo były modyfikowane i dostosowywane do specyfiki konkretnego budynku. Dotyczyło to także narzędzia badawczego w postaci ankiety.

W omawianym aspekcie wad i zalet przyjętych rozwiązań osłon przeciwsłonecznych największe znaczenie miały wywiady z administratorami oraz obserwacje własne w trakcie wizyty w obiektach. Wnioski dotyczące opinii samych użytkowników wynikały często z komentarzy do pytań otwartych zawartych w ankietach.

2. Osłony zewnętrzne

Do najczęściej spotykanych systemów osłon zewnętrznych można zaliczyć: rolety, żaluzje listewkowe, żaluzje wielkogabarytowe (tzw. łamacze światła), refleksy, markizy i markizolety, a także zyskujące coraz większą popularność siatki metalowe [12].

Urządzenia zewnętrzne są droższe niż wewnętrzne, gdyż ich konstrukcja musi być wytrzymała na wpływ warunków atmosferycznych. Systemy zewnętrznych ruchomych przesłon wymagają częstszych napraw, ponieważ są narażone na osiadanie kurzu oraz działanie wiatru, wilgoci, czy zmiennej temperatury [8], która w słoneczne dni na powierzchni osłon może dochodzić nawet do 80°C. Dlatego też, szczególnie w odniesieniu do żaluzji wielkogabarytowych, konieczne jest uwzględnienie rozszerzalności termicznej materiałów, z których są one produkowane, gdyż przy zmianach długości elementów, uszkodzeniu mogą ulegać powłoki lakiernicze listew, a nawet może dochodzić do trwałych odkształceń metalowych lameli [14].

Żaluzje wielkogabarytowe (tzw. łamacze światła) osłaniają okna lub całe fasady szklane. Montowane są przed powierzchnią przeszkloną w pozycji poziomej, pionowej lub ukośnej [12]. Mogą występować w formie daszku, rastra na fasadzie czy też ściany osłonowej dostawionej w pewnej odległości od ściany właściwej [14]. Posiadają ogromny potencjał kreowania nowoczesnego i wyrazistego wizerunku zewnętrznego budynku. Łamacze światła do pewnego stopnia zaciniają fasadę, częściowo kontrolują oślnienie i przekierowują światło słoneczne, ale nie są one samodzielnym system rozpraszającym oświetlenie naturalne w głąb pomieszczenia [8]. Stanowią również w pewnym stopniu barierę ograniczającą widok na zewnątrz. Mogą być stałe lub ruchome (nastawne). Jeśli zwykłe aluminiowe listwy zastąpione zostaną ogniwami fotowoltaicznymi, mogą służyć wytwarzaniu energii elektrycznej [12]. Nie stanowią izolacji termicznej w sezonie zimowym [7]. W sezonie letnim gorące powietrze może być kierowane poprzez ustawienie listew wprost na przeszklenie, co grozi intensyfikacją przegrzewania pomieszczeń. Dlatego żaluzje wielkogabarytowe powinny być montowane w pewnej odległości od przeszklonej przegrody [12].

Ten typ osłon stanowi cechę charakterystyczną zewnętrznego wizerunku głównej fasady Wydziału Prawa i Administracji (WPiA) w Katowicach. W ankietach użytkownicy podkreślali, iż ich zdaniem budynek wygląda nowocześnie i wyróżnia się z otoczenia. Jako główną funkcję żaluzji zewnętrznych najczęściej wskazywano właśnie to, że „decydują o nowoczesnym wyglądzie budynku”. Ponieważ łamacze światła, zamontowane na zachodniej fasadzie są nieruchome i nie dają możliwości dostosowywania warunków oświetlenia do aktualnych potrzeb użytkowników, jak poinformował administrator – system ten okazał się niewystarczający i podjęto decyzję o wprowadzeniu dodatkowo żaluzji wewnętrznych, tzw. verticali (il. 1).

Żaluzje listewkowe mogą być wykonane z różnych materiałów: z aluminium, stali, czy też szkła [8]. Przy odpowiednim ustawieniu listew, w przypadku obecności otwieranych okien, pozostawiają możliwość swobodnego wietrzenia pomieszczeń. Izolują przed promieniowaniem ciepłym i świetlnym, zaciemniają wnętrza, ale jednocześnie nie stanowią całkowitej bariery wizualnej, umożliwiając kontakt z otoczeniem [12]. W słoneczny dzień mogą jednak przyczyniać się do powstawania świetlnych wzorów w pomieszczeniach, co bywa uciążliwością, szczególnie w biurach. Zatem wszelkie systemy ochrony przeciwsłonecznej, tworzące obszary nadmiernie prążkowane lub wyraźnie wzory muszą być stosowane rozsądnie [8].

Elementy systemu osłon zewnętrznych może uszkodzić wiejący wiatr, dlatego też zaleca się automatyczne sterowanie opuszczaniem i podnoszeniem żaluzji w zależności od siły parcia wiatru. Gdy czujnik połączony z miernikiem zarejestruje graniczną siłę wiatru, automatycznie włącza się napęd żaluzji, powodując ich podniesienie [12].

Tego typu przesłony ochraniają powierzchnie przeszklone w dwóch obiektach uczelnianych, w których przeprowadzono badania. W budynku Kolegium Języków Obcych (KJO), w kompleksie pokopalnianym Nowe Gliwice, listewkowe żaluzje zewnętrzne osłaniają przeszklone ściany sal ćwiczeniowych na ostatnim piętrze, zorientowane na wschód i zachód. Z kolei w budynku WPiA, stanowią one wyposażenie okien półokrągłej, tylnej części elewacji, zorientowanej na wschód. W obu budynkach zaobserwowano, iż nawet w pochmurny dzień zdarza się, że użytkownicy pozostawiają osłony zasunięte i korzystają ze światła sztucznego, co jest zachowaniem niekorzystnym ze względu na oszczędność energii elektrycznej, ale typowym, opisanym w literaturze naukowej. W rozwiązaniach, w których z założenia użytkownicy muszą wykonać jakieś zadanie – np. zamknąć lub otworzyć przesłony, ten właśnie aspekt ludzki bywa zawodny. Jak pisze P. Kuczia: „powodzenie przedsięwzięcia energetycznego w dużym stopniu zależy od użytkownika” [4]. Nawet w przypadku fasad inteligentnych, tam, gdzie jest możliwy wpływ użytkownika na ustawienie żaluzji zgodnie z osobistymi preferencjami, uwzględnia się schematyczne zachowania i co pewien czas ustawienia ręczne są anulowane przez centralny układ sterujący. W ten sposób zapobiega się pozostawianiu opuszczonych przesłon przez zapomnienie i niepotrzebne włączanie oświetlenia sztucznego [6].

W budynku WPiA zewnętrzne, ruchome żaluzje listewkowe zamontowane w oknach, (tak, jak poprzednie wielkogabarytowe), okazały się dla użytkowników systemem niewystarczającym i decyzją administratora wprowadzone zostały łatwe w użyciu, wewnętrzne żaluzje pionowe (verticale). W słoneczny dzień można zaobserwować, jak różne są preferencje użytkowników: od całkowicie podciągniętych przesłon zewnętrznych i zasuniętych verticali, po zupełne zamknięcie żaluzji zewnętrznych. Ten aspekt subiektywnych odczuć jest niezmiernie ważny. Przy badaniu komfortu i dobrego samopoczucia użytkowników, czysto fizyczne podejście może być niewystarczające [9].

Refleksole są to osłony zewnętrzne z syntetycznych tkanin o strukturze siatki [7]. Przepuszczają promieniowanie słoneczne o różnej długości fal, w zależności od kąta padania promieni [12]. Stanowią zatem ochronę przeciwsłoneczną i jednocześnie zapewniają widok na zewnątrz. [7]. J. Żurawski przytacza wyniki badań termowizyjnych, które wykazały, że opuszczone w dół refleksole w nocy porą zimową mają niewielki wpływ na ograniczenie zużycia energii na ogrzewanie (ok. 1,12%), natomiast w lecie przyczyniły się do obniżenia temperatury w badanych wnętrzach o 3,5°C [13].

Tego typu osłony jako dodatkowe zabezpieczenie zastosowano w oknach pomieszczeń biurowych o ekspozycji północno-zachodniej w budynku Rödl&Partner w Gliwicach. W dotychczasowym, krótkim okresie użytkowania obiektu (w sezonie jesienno-zimowym) nie było konieczności ich używania.

Siatki metalowe to bardzo współczesny materiał o dużym potencjale estetycznym. Siatki opakowują całe fasady szklane, lub ich fragmenty, chroniąc wewnętrzną warstwę elewacji przed temperaturą, wiatrem, opadami, hałasem oraz stanowiąc barierę przed celowym lub przypadkowym uszkodzeniem elewacji. W przypadku tego typu osłon nie ma możliwości regulacji stopnia przepuszczalności dla promieni słonecznych, a tym samym dostosowania ich ustawienia do zmiennych warunków środowiska zewnętrznego. Problemem mogą być też drgania wywołane przez wiatr, dlatego wymagany jest montaż zapewniający odpowiednie naprężenie siatki. Należy przewidzieć również sposób jej konserwacji i umożliwić dostęp pracownikom technicznym do powierzchni przeszklonych. Użytkownikom może przeszkadzać rozmycie widoku z wnętrza pomieszczeń osłoniętych metalową siatką [3].

Siatka GKD chroni powierzchnie przeszklone klatki schodowej znajdującej się po zachodniej stronie budynku Wydziału Teologicznego (WT) w Katowicach. Według administratora, spełnia ona swoje zadania, jako osłona przeciwsłoneczna. Pomiędzy rozpiętą siatką, a warstwą szklanej obudowy, znajdują się dostępne ze spoczników pomosty, ułatwiające mycie powierzchni przeszklonych w bezpieczny sposób (il. 2).

3. Osłony wewnętrzne

Zabezpieczenia umieszczane od wewnętrznej strony, jako ochrona pomieszczeń przed nasłonecznieniem są mniej efektywne niż osłony zewnętrzne, jednak posiadają pewne zalety, a mianowicie proste rozwiązania techniczne, łatwość obsługi przez użytkowników, wygoda prac konserwacyjnych i niski koszt [2]. Są też ważnym elementem kształtującym estetykę powierzchni przeszklonych i istotną dekoracją wewnątrz, współdziałającą w określeniu ich stylu, barwy i klimatu. Do tego typu osłon należą: rolety, żaluzje weneckie, verticale, żaluzje plisowane, a także zasłony rzymskie, maty okienne, czy też zasłony panelowe.

Rolety wewnętrzne to bardzo popularny typ zabezpieczeń obarczony jednak zasadniczą wadą – po zasunięciu stanowią one izolację wizualną. Bywa, że właśnie w takim celu są wykorzystywane. Jeśli jednak mają pełnić rolę osłon przeciwsłonecznych, to w przypadku, gdy kąt padania promieni słonecznych jest niski i występuje dyskomfort z powodu olśnienia, konieczne jest ich całkowite zasunięcie, co z kolei oznacza ogólne zmniejszenie ilości światła naturalnego docierającego do wnętrza i być może konieczność użycia oświetlenia sztucznego. Brak kontaktu wizualnego ze środowiskiem zewnętrznym, jeśli nie jest on celowo wprowadzony, może mieć negatywny wpływ na procesy biologiczne zachodzące w organizmie człowieka [1].

W Centrum Nauki i Edukacji Muzycznej „Symfonia” w Katowicach, w trakcie obchodu budynku z administratorem można było zauważyć, że w niektórych pomieszczeniach zastosowano rolety w charakterze bariery wizualnej, np. tam, gdzie w pobliżu okna umieszczonego nisko na parterze, znajduje się sprzęt komputerowy. Z kolei w budynku Biprohotu w Gliwicach wewnętrzne, białe rolety regulowane indywidualnie w ramach każdego modułu okiennego, są cechą charakterystyczną nowych przeszklonych elewacji od strony północno-wschodniej i południowo-zachodniej. Powodują one, że elewacja zmienia się, żyje, w zależności od pozycji Słońca, ale jednocześnie sprawiają, iż wygląda ona na nieco zabałaganioną różnym ustawieniem białych przesłon.

Żaluzje poziome (weneckie) to, jak twierdzą w wydanym przewodniku producenci różnych systemów osłon, najlepsze zabezpieczenie przeciwsłoneczne spośród wszystkich rodzajów osłon wewnętrznych. Ich zainstalowanie może wpłynąć w lecie na obniżenie temperatury w pomieszczeniu o 5–7°C, natomiast zimą na jej podwyższenie o 2°C [7]. Atrakcyjność zwiększa oferowana szeroka gama kolorystyczna oraz możliwość wyboru spośród różnych materiałów, z których produkowane są lamele. Żaluzje weneckie ograniczają wgląd z zewnątrz i zapewniają umiarkowaną dystrybucję oświetlenia. Nie jest korzystne, aby w celu kontroli olśnienia listwy ustawiane były pod kątem większym niż 45° [8]. Dlatego też w systemach sterowanych automatycznie, ze względu na energooszczędność, możliwe jest blokowanie obrotu lameli w niekorzystnym przedziale, co daje kompromis pomiędzy warunkami dopływu światła naturalnego, a oszczędzaniem energii [7]. Należy także zadbać o to, aby same przesłony nie stały się wtórnym źródłem olśnienia [8].

Żaluzje weneckie regulowane ręcznie, dobrze funkcjonowały w pomieszczeniach biurowych i dydaktycznych kilku starszych budynków uczelnianych. Użytkownicy za ich pośrednictwem w prosty sposób sprawowali kontrolę nad oknami w pomieszczeniu [11]. Problemem może być utrzymanie w czystości listew, na których gromadzi się kurz, oraz uszkodzenia lameli i elementów służących ich regulacji, spowodowane długim okresem użytkowania. Ten typ osłon przeciwsłonecznych bardziej jednak rozpowszechniony jest w budownictwie mieszkaniowym. W budynkach uczelnianych o wiele popularniejszym rozwiązaniem okazał się kolejny z omawianych typów żaluzji.

Żaluzje pionowe (verticale) to bardzo popularne rozwiązanie – ze względu na niski koszt oraz możliwość stosowania dużych wymiarów tego typu przesłon, a także szeroką gamę kolorystyczną i różne materiały (tkaniny, PCV) [7]. Żaluzje pionowe można także dopasować do otworów zakończonych łukiem. Nie zawsze jest to jednak rozwiązanie najlepsze. Z problemem takim spotkał się administrator budynku „Cechownia” w Gliwicach, gdzie duże, dekoracyjne okno w sali wykładowej wymagało ochrony przeciwsłonecznej. Wybrano verticale, niestety w tym przypadku efekt estetyczny nie jest zadowalający (il. 3). Być może lepsze byłyby **żaluzje plisowane**, które można dostosowywać do nietypowych kształtów okien, także na dużych powierzchniach (koła, owale, wielokąty) [7].



Il. 1. Podwójny system osłon, Wydział Prawa i Administracji, Katowice (fot. J. Tymkiewicz)

Ill. 1. Double system of blinds, Law and Administration Faculty building, (photo by J. Tymkiewicz)



Il. 2. Siatka ze stali nierdzewnej, Wydział Teologiczny w Katowicach (fot. J. Tymkiewicz)

Ill. 2. Stainless steel mesh – Faculty of Theology building, Katowice (photo by J. Tymkiewicz)



Il. 3. Verticale w audytorium „Cechowni”, Gliwice (fot. J. Tymkiewicz)

Ill. 3. Vertical blinds in auditorium of “Cechownia” building, Gliwice (photo by J. Tymkiewicz)

4. Wnioski

Oslony przeciwsłoneczne, szczególnie zewnętrzne, w fazie projektu są ważne dla architekta, ponieważ mogą być użyte jako detal kreujący współczesny wizerunek budynku. Jeśli jednak zostaną zaprojektowane głównie jako ozdoba, może się okazać, że nie spełniają należycie swej funkcji i wtedy po jakimś czasie użytkowania obiektu, administratorzy podejmują

decyzję o wprowadzeniu dodatkowych osłon przeciwsłonecznych. O wyborze systemu często decydują koszty, stąd też stosowane są rozwiązania najpopularniejsze i najtańsze, czyli verticale lub rolety wewnętrzne. Jako elementy dodane, mogą się one klócić z założoną pierwotną koncepcją architektoniczną. Gdy o wprowadzeniu jednolitego systemu osłon przeciwsłonecznych nie zdecydował administrator, użytkownicy radzą sobie sami. Przykładem może być budynek biurowy „Maszynownia” w kompleksie Nowe Gliwice, gdzie w przestrzeń zabytkowej hali wstawiono przeszkloną strukturę mieszczącą biura do wynajęcia. Jedynie 3 osoby na 14 ankietowanych uznało warunki oświetlenia naturalnego w wynajmowanych biurach za dobre. Z komentarzy do przeprowadzonych ankiet wynikało, że pomimo słabego doświetlenia wnętrza światłem naturalnym i konieczności używania oświetlenia sztucznego w dzień, przez okna starej skorupy docierają promienie popołudniowego słońca, powodujące dyskomfort, zwłaszcza przy pracy z komputerem: „jedynie po południu słońce świeci niektórym po oczach”, „latem od strony zachodniej słońce uniemożliwia pracę”, „fatalnie – cały rok trzeba włączać oświetlenie sztuczne; po południu rażące słońce”. Przy braku rozwiązania systemowego w poszczególnych biurach indywidualnie poradzono sobie z tym problemem, wprowadzając np. tablicę z grafiką przyklejoną do okna, folię na szybie, planszę reklamową czy żaluzje pionowe.

Okazuje się, że to, czy wybrany system osłon rzeczywiście będzie zapewniał możliwość odczuwania przez użytkowników komfortu, sprawdza się dopiero w praktyce funkcjonowania budynku, gdyż jak dowodzą badania, czynniki subiektywne mogą mieć większy wpływ na użytkownika, niż wskaźniki obiektywne, wyliczone zgodnie z obowiązującymi normami [1]. Interesujący w tym aspekcie jest problem tzw. widoku przez okno. Osłony przeciwsłoneczne to przeważnie większa lub mniejsza bariera, odcinająca kontakt wzrokowy ze środowiskiem zewnętrznym. Teoretycznie jest to sytuacja niekorzystna, jednak bywa, że użytkownicy nie zwracają uwagi na ten aspekt, a widok za oknem nie zawsze jest dla nich ważny. Potwierdzają to badania ankietowe przeprowadzone przez autorkę. Dla większości pracowników jednego ze starszych budynków Politechniki Śląskiej, siedzibie m.in. administracji centralnej, widok z okna był ważny (24 na 34 osoby ankietowane). W budynku WPiA, gdzie okna zostały wizualnie zakratowane podwójnymi systemami żaluzji, praktycznie odcinając kontakt ze środowiskiem zewnętrznym i pogarszając warunki oświetlenia naturalnego [11]. Tylko 2 spośród 13 ankietowanych pracowników oraz 5 spośród grupy 30 ankietowanych studentów wskazało, że żaluzje „przeszkadzają, bo zasłaniają widok na zewnątrz”. Z kolei na pytanie skierowane do studentów tegoż wydziału, czy widok za oknem jest istotny dla nich w czasie godzin nauki, opcję „tak” i „raczej tak” wybrało 18 na 30 osób ankietowanych. Na takie samo pytanie w budynku WT w Katowicach spośród pracowników tylko 1 na 9 ankietowanych osób wybrała odpowiedź „raczej tak”, 5 „nie”, 1 „raczej nie”, a 2 osoby nie miały zdania na ten temat. Studenci bardziej zwrócili uwagę na widoki z okien. Było to ważne dla 17 osób na 30 ankietowanych. Z kolei spośród użytkowników budynku KJO, piękny widok na zabytkowe elewacje oraz otaczający uporządkowany teren, dla 9 na 23 ankietowanych studentów i 9 – czyli wszystkich ankietowanych pracowników – był ważny, „bo pomaga mi się zrelaksować”, natomiast pozostałe 14 osób (sami studenci), uważało, że „nie ma to znaczenia”. Zatem możliwość korzystania z „widoku za oknem” w czasie godzin pracy, czy nauki nie jest równie ważna dla każdego z użytkowników. Ma jednak inny wymiar, bardziej praktyczny. Otóż, jak wynika z badań publikowanych w literaturze naukowej, widok przez okno oraz atrakcyjność kadrowanego obrazu jest poddawany analizom, m.in. w aspekcie wpływu na zwiększenie tolerancji ludzi na niekorzystne zjawisko olśnienia [1, 8, 9].

Wywiady z administratorami budynków oraz obserwacja reakcji użytkowników i pytanie o ich subiektywne odczucia, w ocenie funkcjonowania systemów osłon przeciwsłonecznych poszerza wiedzę techniczną o wpływ czynnika ludzkiego. Jeśli założymy, że celem wszelkich działań architekta jest tworzenie rozwiązań ergonomicznych, wspierających działalność ludzi w budynku, to tego aspektu nie można pomijać.

Literatura

- [1] Altomonte S., *Daylight and the occupant. Visual and physio-psychological well-being in built environments*, Plea2009 – 26th Conference on Passive and Low Energy Quebec City, Canada, 22–24 June 2009.
- [2] Celadyn W., *Przegrody przeszklone w architekturze energooszczędnej*, Wydawnictwo PK, Kraków 2004.
- [3] Celadyn W., *Zastosowania siatek stalowych na elewacjach*, Czasopismo Techniczne, z. 4-A/2007, Wydawnictwo PK, Kraków 2007.
- [4] Kuczia P., *Energetyczne pudło*, Architektura-murator 08/2003.
- [5] Masły D., *Jakość budynków biurowych w świetle najnowszych metod oceny jakości środowiska zbudowanego*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Katowice 2009.
- [6] Michałek J., *Aktywne fasady*, Świat Aluminium, 3/2006.
- [7] Sawali D. (red.), *Vademecum technik osłonowych*, Wydawnictwo Konsorcjum: Somfy, Anwis, heroal, Hörmann, Dragon, 2009.
- [8] The International Energy Agency (IEA) Solar Heating and Cooling Programme, *Energy Conservation in Buildings & Community Systems: Daylights in Buildings. A source book on daylighting systems and components*, Lawrence Berkeley National Laboratory, Berkeley 2000
- [9] Tuaycharoen N., Tregenza P., *View and discomfort glare from windows*, Lighting Research & Technology, June 2007, vol. 39 (2).
- [10] Tymkiewicz J., *Problemy przeprowadzania ocen jakościowych w architekturze – założenia pilotażowego sondażu służącego ocenie elewacji budynku uczelni wyższej*, Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej 47, Gliwice 2008.
- [11] Tymkiewicz J., *Budynek tradycyjny i inteligentny w ocenach użytkowników*, Czasopismo Techniczne 8-A/2010, Kraków 2010.
- [12] Żurawski J., *Oslony przeciwsłoneczne, cz. I*, Energia i Budynek, 03/2010.
- [13] Żurawski J., *Oslony przeciwsłoneczne, cz. II*, Energia i Budynek 04/2010.
- [14] Solar-Tech (http://www.solar-tech.com.pl/My_Homepage_Files/Download/katalog.pdf).