

Ostony przeciwśłoneczne

Szklane domy są już od kilkudziesięciu lat rzeczywistością współczesnej architektury. Są synonimem nowoczesności. Eksploatacja takich budynków wskazuje na konieczność wprowadzania nowych rozwiązań, aby uniknąć podczas użytkowania niepożądanych zjawisk, np. przegrzewania pomieszczeń latem, co w wielu wypadkach stwarza duże problemy eksploatacyjne i ekonomiczne. Czy musimy budować szklane domy? Jeżeli tak, to w jaki sposób można zapobiec niekorzystnym zjawiskom występującym podczas eksploatacji?

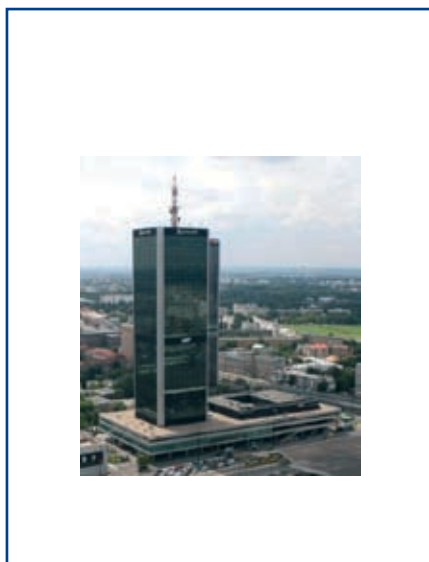
Nowe oczekiwania od przegród zewnętrznych

W nowoczesnym pojęciu ściana zewnętrzna jest przegrodą interaktywną o wielorakim spektrum zadań. Musi reagować na zmienne warunki otoczenia, w kontrolowany sposób wykorzystując jego energię, pozwalając na tworzenie kompleksowych systemów mikroklimatu wewnątrz obiektu. Jest to niezwykle trudne, gdyż narzuca na nowoczesną przegrodę budowlaną „zdolność” dynamicznego dostosowywania się do zmiennych warunków zewnętrznych a także wewnętrznych. Musi być przegrodą „inteligentną” i ograniczać straty ciepła zimą jednocześnie umożliwiając maksymalne zyski ciepła latem.

Pamiętać należy, że ze względów architektonicznych oczekuje się, że nowoczesne przegrody powinny umożliwiać zmiany ekspresji elewacji, a nawet formy budynku wykorzystując transparentność lub refleksyjność szkła, zjawisko optycznego kamuflażu czy innych praw iluzji w odbiorze formy [1].



Budynek banku. Elewacja przeszklona bez oston przeciwśłonecznych (Warszawa)



Elewacja hotelu Marriott (Warszawa)

Poszukiwania w zakresie nowoczesnych przegród zewnętrznych zmierzają do zdolności „komunikowania” się z otoczeniem. Stają się nośnikami informacji, ekranem emitującym obrazy i treści [1]. Są to przegrody zewnętrzne – medialne lub multimedialne wchodzące w dialog z użytkownikiem oraz z osobami przebywającymi z otoczeniem [1]. W przegrodach przeszklonych chodzi między innymi o osiągnięcie efektu dematerializacji architektury.

Spełnienie minimalnych wymagań określone zostało w prawie budowlanym, w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Trzeba zauważyć, że wymagania określone w prawie budowlanym obejmują minimalny, zresztą niepełny zakres wymagań stawiany przegrodom bu-

dowlanym pod względem fizyki budowli. Pomijają wiele podstawowych zagadnień występujących podczas eksploatacji nowoczesnych przegród. Podobnie jest z normami, które przedstawiają sposoby rozwiązywania zagadnień dla przegród „typowych”. Nowoczesne zagadnienia projektant musi rozwiązywać samodzielnie, uwzględniając inne jeszcze wymagania stawiane architektom przez inwestorów. Zdarza się, że wymagania te są często ze sobą sprzeczne.

W szklanych domach szklana fasada determinuje ilość światła i przepływ energii pomiędzy otoczeniem zewnętrznym oraz wnętrzem budynku. Musi być zapewniona wymagana prawem ilość światła dziennego docierająca do budynku oraz odpowiednia izolacyjność przegrody, uniemożliwiająca przegrzewanie się pomieszczeń oraz ich wychładzanie. Nie można zapomnieć o izolacyjności akustycznej. Przyjęte w projekcie rozwiązania powinny być poddane analizie opłacalności tak, aby zasady zrównoważonego rozwoju były zachowane.

Regulację ilości światła i energii dostarczanej do budynku można uzyskać w bardzo różny sposób. Ważną rolę dogrywa tu szkło oraz konstrukcja elewacji, która może umożliwić spełnienie wymagań komfortu pomieszczeń a także zapewnienie realizacji nowych funkcji stawianych zewnętrznym przegrodom budowlanym. Chodzi tu o zmienne systemy wspomagania energetycznego budynku umożliwiające w odpowiednim momencie dopływ właściwej ilości energii. Połączenie nowoczesnych rozwiązań w zakresie fizyki budowli oraz produkcji energii daje zupełnie inny rodzaj przegrody, która może zapewnić spełnienie wymagań w zakresie fizyki budowli oraz umożliwić produkcję energii cieplnej, a nawet elektrycznej. Dotyczy to zupełnie nowych rozwiązań samej fasady oraz urządzeń wspomagających właściwe sterowanie.

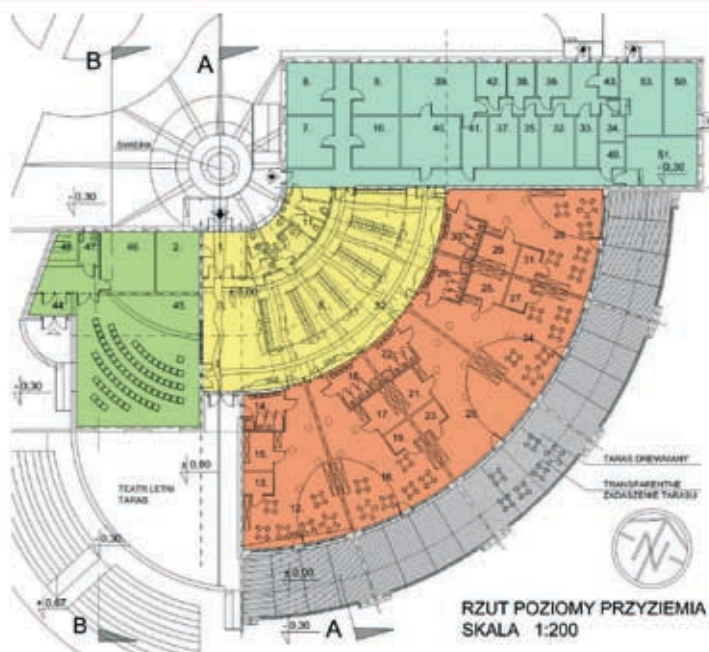
W wielu obiektach ze szklaną przegrodą zewnętrzną współpracują różnego rodzaju systemy wspomagania energetycznego, podnoszące jej efektywność cieplną, akustyczną, regulując ilość światła dziennego doprowadzanego do wnętrza budynku. Należą do nich różnego rodzaju elementy uzupełniające: żaluzje łamace światła, rolety i markizy. Znajdują się one po stronie zewnętrznej lub wewnętrznej pomieszczenia, tworząc z przegrodą zintegrowaną całość.



ELEWACJA PÓLNOCNIA



ELEWACJA PÓLUDNIOWA



RZUT POZIOMY PRZYZIEMIA
SKALA 1:200

Projekt nowoczesnego przedszkola z wyeksponowaniem pomieszczeń pobytu dzieci na działanie słońca, z zastosowaniem ruchomych osłon przeciwsłonecznych, umożliwiających wykorzystanie energii słonecznej do ogrzewania budynku zimą i ochrony przed słońcem latem. Projekt autorstwa Dolnośląskiej Agencji Energii i Środowiska

Innym kierunkiem rozwijającym się niepostrzeżenie a zgodnym z nowoczesną filozofią zrównoważonego rozwoju, obecną również w architekturze i budownictwie, to zielone przegrody, dachy i ściany,

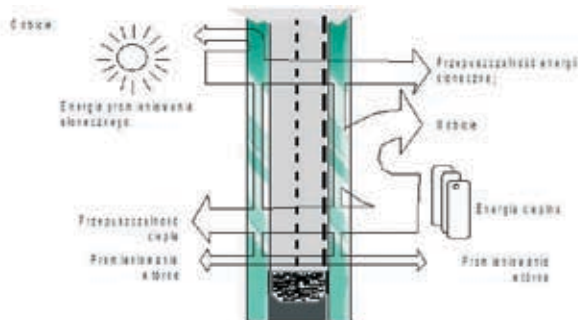
które w inny sposób mogą wpływać na nowoczesną formę architektoniczną, zwłaszcza w mocno zurbanizowanych regionach.

Aktualnie stosowane są różnego rodzaju osłony, nie tylko związane z ochroną przed działaniem promieniowania słonecznego pomieszczeń. Stosuje się również osłony na czepni powietrza, na kratkach wentylacyjnych, osłony ogrodów zimowych oraz łamcze światła.

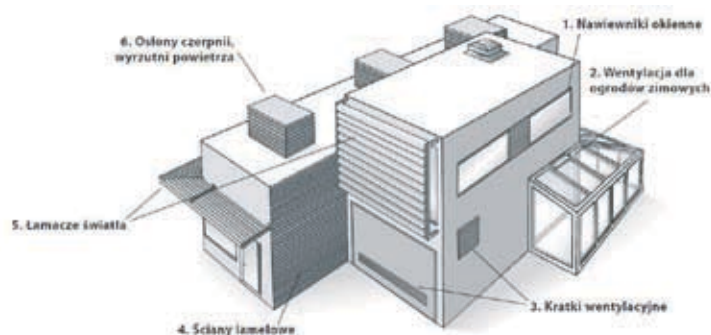


Różne rodzaje żaluzji zwijanych (rolet) (ROMA)

Żaluzjami zwijanymi (roletami) nazywamy elementy otworowe posiadające kurtynę, składająca się ze sztywnych, połączonych ze sobą przegubowo poziomych listewek, poruszających się w dwóch prowadnicach. Kurtyna żaluzji jest wciągana poprzez nawijanie na rurę nawojową wprawioną w ruch przy pomocy napędu ręcznego lub mechanicznego. Żaluzje zwijane poprawiają izolacyjność akustyczną i termiczną oraz chronią przed wandalizmem i uderzeniami, niekorzystnymi czynnikami atmosferycznymi, jak wiatr, deszcz, promieniowanie słoneczne oraz wglądem do wnętrza pomieszczenia. Mogą poprawiać też poziom zabezpieczenia przed włamaniem, jednak wymagają odpowiedniej konstrukcji, która może być ustalona w oparciu o normę europejską doświadczalną ENV 1627:1999 *Okna, drzwi, żaluzje. Odporność na włamanie. Wymagania i klasyfikacja.*



Schemat przepływu energii w przegrodzie przezroczystej



Typy osłon słonecznych wg. RENSON

Żaluzjami listewkowymi zewnętrznymi nazywamy zastony składające się z poziomych ruchomych listewek tworzących kurtynę, która wprawiona jest w ruch za pomocą mechanizmu napędowego, a listewki w zależności od potrzeb mogą być przechylane oraz wciągane, poprzez podniesienie i spię-



Schemat działania żaluzji listewkowych zewnętrznych (z materiałów SELT)

trzenie. Żaluzje te ochraniają budynek od zewnątrz przed promieniowaniem słonecznym (ciepłym i świetlnym) nie dopuszczając do nadmiernego nagrzania i naświetlenia wnętrza pomieszczenia oraz powodują zaciemnienie i polepszenie rozproszenia światła. Dają jednocześnie możliwość swobodnego wietrzenia oraz poprawiają sztuczne oświetlenie wnętrza obiektu na drodze odbicia światła przez listwy. Przy częściowym zaciemnieniu pomieszczenia istnieje możliwość swobodnego spoglądania na zewnątrz (łączność wzrokowa z otoczeniem). Żaluzje mogą także stanowić ważny element plastyczny w kompozycji architektonicznej budynku.

Żaluzje listewkowe stosowane są w ochronie słonecznej już od wielu setek lat. Konstrukcja tego typu wyrobu budowlanego została jednak w ostatnich dziesięcioleciach zdecydowanie udoskonalona, głównie poprzez wprowadzenie napędu elektrycznego oraz automatycznego sterowania. Obecnie projek-



Widok budynku firmy VISSMAN z zastosowanymi żaluzjami wewnętrznymi

tuje się wdraża systemy ochrony przeciwsłonecznej z użyciem żaluzji listewkowych zewnętrznych, osłaniających okna, w których automatycznie sterowane listewki, w zależności od położenia słońca oraz siły wiatru, zapewniają właściwe oświetlenie i komfort pomieszczeń, przy jednoczesnym maksymalnym widokiem zewnętrznym.

Jednym z istotnych zagadnień tej ochrony jest spiętrzenie i podniesienie listewek żaluzji przy nadmiernie wiejącym wietrze, mogącym je uszkodzić lub nawet zniszczyć. Graniczna prędkość wiatru najczęściej wynosi od 12 do 20 m/sek. W nowoczesnych rozwiązaniach chodzi o to, aby zautomatyzować sterowanie takimi urządzeniami. Zastosowano tu pomiary ciśnienia (parcia) wiatru, które dokonywane są miernikami zwanymi ciśnieniomierzami wiatrowymi. Miernik ten powinien być tak usytuowany, aby można było nim mierzyć napływający strumień powietrza w nieosłoniętym miejscu budynku. Po zarejestrowaniu przez czujnik połączony z ciśnieniomierzem granicznej siły wiatru następuje automatyczne włączenie napędu żaluzji, co powoduje podniesienie i spiętrzenie listewek żaluzji.

Najważniejszymi elementami systemu ochrony przeciwsłonecznej są urządzenia związane z optymalnym ustawieniem listew żaluzji w zależności od położenia słońca, co zapewnia stosowne zaciemnienie okien usytuowanych w poszczególnych ścianach budynku. Czujnik urządzenia kontrolno-sterującego instaluje się na dachu, skąd wysyła sygnały do jednostki sterującej. Gdy słońce jest nisko i kąt padania promieni jest płaski, żaluzje są opuszczone, a listwy automatycznie ustawiają się pod niewielkim kątem. Po przejściu słońca wysoko nad horyzont (w południe), żaluzje są w dalszym ciągu opuszczone lecz listwy ustawiają się pod większym kątem. Jest to także zależne od usytuowania ścian budynku w stosunku do stron świata. Przy wystąpieniu chmur zasłaniających słońce, listwy ustawiają się w położeniu maksymalnego otwarcia. Automatyka powinna wykonywać sukcesywnie pomiary słońca i „płynnie” sterować nastawami listew żaluzji.

W celu zapobiegania natychmiastowemu, niepotrzebnemu sterowaniu listwami (np. gdy słońce jest chwilowo przesłonięte przez chmurę), stosowany jest regulator czasu, to znaczy pewnego rodzaju opóźniacz czasowy, umożliwiający likwidację reakcji urządzeń na chwilowe zmiany natężenia światła. Istnieje także możliwość podnoszenia i spiętrzenia listew, jeżeli poziom oświetlenia spadnie poniżej dopuszczalnego. Centralne urządzenie sterujące wyposażone jest w roczny program automatycznego ustawiania listewek w położeniu uwzględniającym różne położenia słońca w ciągu roku.

Zastosowanie przedstawionego systemu, dotyczącego całego budynku przynosi następujące

korzyści:

- umożliwiają wykorzystanie korzystnego działania promieni słonecznych na budynek i pomieszczenia zimą i ogranicza ich nagrzewanie latem,
- pozwala indywidualizować względem pomieszczeń korzyści z wykorzystania działania promieni słonecznych.
- redukuje zapotrzebowanie mocy chłodniczej,
- obniża zużycie energii na chłodzenie i na ogrzewanie budynku, a co za tym idzie i koszty eksploatacyjne,
- zwiększa oszczędność energii elektrycznej związanej z oświetleniem,
- poprawia samopoczucie, komfort i wydajność pracy,
- jest zgodny z zasadami zrównoważonego rozwoju, umożliwiając optymalne wykorzystanie energii odnawialnej w budynku.

Markizami nazywamy zastony zewnętrzne wykonane z tkaniny, instalowane w obrębie otworów



Markiza firmy SELT

okiennej, w celu ochrony wnętrza obiektu przed promieniowaniem słonecznym, co ogranicza nagrzewanie i nadmierne naświetlenie pomieszczeń. Zamontowane nad tarasami i balkonami oraz placówkami handlowo-usługowymi, jak restauracje i kawiarnie na otwartym powietrzu, oprócz zaciemnienia ochraniają także przed opadami atmosferycznymi. Mogą również stanowić ciekawy element wystroju elewacji, podkreślając architektoniczne walory obiektu.

Markizy są zastonami, które są rozciągane (rozwijane) i wciągane (zwijane) w płaszczyźnie poziomej lub skośnej oraz mogą być unieruchamiane w położeniu pośrednim.

Korzystną alternatywą dla wszelkiego rodzaju stałych zadaszeń są markizy z ramionami składanymi. Ten typ zastony zewnętrznej chroni przed niekorzystnym działaniem czynników atmosferycznych, a szczególnie promieni słonecznych, teren o powierzchni nawet 80 m². Jest rozwiązaniem nowoczesnym, bardzo uniwersalnym oraz ekonomicznym w zastosowaniu.

Konstrukcja markizy oparta jest o kwadratową metalową belkę mocującą, do której zamontowana

jest rura nawojowa oraz wsporniki ramion składanych. Wewnątrz ramion zainstalowane są sprężyny, które za pomocą łańcucha lub linki stalowej powodują prostowanie ramion i rozwijanie kurtyny marki-zy. Wsporniki ramion posiadają konstrukcję umożliwiającą płynną regulację nachylenia kurtyny marki-zy w zakresie od 0o do 90o. Markiza może być wyposażona w daszek ochronny lub szczelnie zamkniętą kasetę, mieszczącą rurę nawojową z zawiniętą kurtyną z tkaniny oraz składane ramiona.

Ostony przeciwsłoneczne zwane często potocznie łamaczami światła są ekranami montowanymi na zewnątrz budynków w obrębie okien w pozycji poziomej, pionowej lub skośnej i mają na celu ochronę przed przenikaniem promieni słonecznych do pomieszczeń. Występują ostony przeciwsłoneczne stałe oraz ruchome, zwane także nastawnymi. Ostony zewnętrzne stałe charakteryzują się zamontowanymi trwale elementami, np. listwami lub różnego rodzaju ażurowymi pomostami, pełniącymi funkcje komunikacyjne oraz ograniczającymi oddziaływanie słońca na budynek. Przy ich stosowaniu ważnym zagadnieniem jest określenie wysięgu czyli długości, a w przypadku listew również kształtu i kąta ich usytuowania. Jeżeli wysięg ostony jest za duży, to może być podzielona na elementy umieszczone jeden nad drugim przed oknem, co jednak ogranicza widoczność z budynku. Ostony posiadają konstrukcję uniemożliwiającą przenikanie promieni słonecznych pomiędzy poszczególnymi listwami i są mocowane na ścianie w takiej odległości, aby okno było skutecznie zacienione także przy wysokim położeniu słońca. Same listwy wykonywane są głównie ze stopów aluminium, co oprócz lekkości zapewnia swobodne wydłużanie.

Ostony zewnętrzne ruchome umożliwiają każdorazowo, w zależności od położenia słońca, odpowiednie ustawienie listew, które mogą być bardziej lub mniej przymknięte. Ruchome ostony przeciwsto-

neczne powinny być montowane w pewnej odległości od ściany, ponieważ szczególnie przy skośnym ustawieniu unoszące się nagrzane powietrze kierowane jest na ścianę i przy otwartych oknach wnika do wnętrza budynku. Dla przegród przezroczystych o stosunkowo małym oporze cieplnym zjawisko to może mieć wpływ na zwiększony przepływ ciepła do budynku i nadmierne, nieprzewidziane w procesie projektowania przegrzewanie pomieszczeń. Najskuteczniejszymi osłonami ruchomymi są ostony przeciwsłoneczne poziome i pionowe, posiadające pojedynczo lub zespołowo obracające się listwy przysłaniające (fot. poniżej). Nowością są ostony, które jednocześnie służą produkcji energii elektrycznej. Mogą to być typowe panele fotowoltaiczne lub ostatnio wprowadzone do stosowania powłoki fotowoltaiczne, które można naklejać na dowolne powierzchnie przezroczyste.

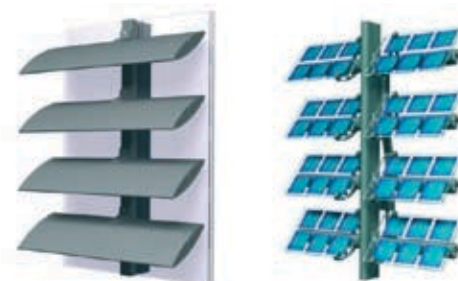
Główną zaletą przesłon ruchomych jest fakt, że działanie przesłaniające można łatwo regulować i nie występuje ograniczenie widoczności. Umożliwiają całkowite przysłonięcie słońca przy zamkniętych listwach oraz różne zmienne ustawienie listew, w zależności od kąta padania promieni słonecznych, co do wysokości w świetle okna i kąta nachylenia listew.

Jest to zapewnione poprzez automatyczne systemy sterowania i regulacji. Możliwe więc jest automatyczne ustawienie listew w zależności od czasu, daty, toru przemieszczania się słońca i intensywności nasłonecznienia, co powoduje optymalne, zależne od potrzeby zacienienie w każdej porze roku.

Jerzy Żurawski



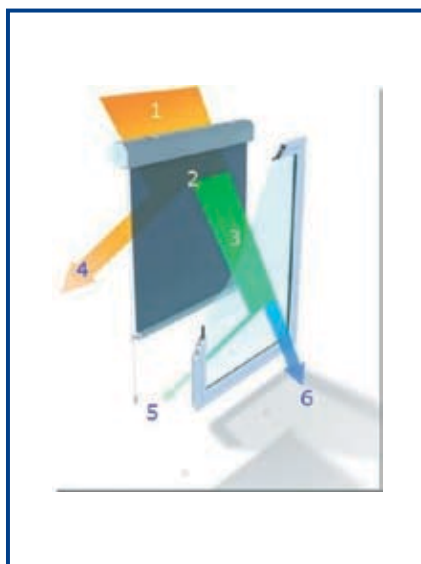
Ostony słoneczne poziome – „łamacze światła”



Ostony słoneczne poziome – „łamacze światła” oraz ogniwa fotowoltaiczne



Zastosowanie zewnętrznych osłon przeciwsłonecznych (refleksol) (SELT)



Schemat działania refleksoli (SELT)

Literatura

[1] . Ewa Dworzak-Żak, *Ściany zewnętrzne nowej generacji, aktywne, interaktywne, medialne*. „Czasopismo Techniczne”, wyd. Politechniki Krakowskiej. BPK 2007.

[2] PN-EN 12216:2004 *Żaluzje, zasłony zewnętrzne, zasłony wewnętrzne - Terminologia, słownik i definicje*.

[3] Żaluzje i zasłony przeciwsłoneczne – systematyka „Świat Szkła”.