

SZYBY ZESPOLONE DO ZASTOSOWAŃ W BUDYNKACH MIESZKALNYCH JEDNO I WIELORODZINNYCH – OCHRONA CIEPLNA I KONTROLA SŁONECZNA. 14.08.2006r.

Artykuł ten został zainspirowany panującymi w Polsce w okresie letnim falami upałów, które dla wczasowiczów wygrzewających się na plażach są wielce pożądane, jednak dla większości przebywających lub pracujących w pomieszczeniach nieklimatyzowanych są prawdziwą zimą.

Jak było kiedyś?

Do początku lat siedemdziesiątych, kiedy to rozpoczął się kryzys paliwowy, szkło używane do szyb stosowanych w oknach w budynkach mieszkalnych nie posiadało żadnych szczególnych cech funkcjonalnych. Praktycznie rzecz biorąc miało zapewnić jedynie dobrą przejrzystość. W Europie stosowane były szklenia pojedyncze lub podwójne nie zespolone. Szyby te przepuszczały znaczną ilość energii cieplnej z pomieszczeń w okresie zimowym, powodując ogromne straty finansowe i niedogrzewanie pomieszczeń. W okresie lata pozwalały na nadmierne nasłonecznienie i nagrzewanie mieszkań co powodowało ciągły dyskomfort użytkowników. Powodowały również cały szereg innych niedogodności użytkowych takich jak szronienie wewnętrznej powierzchni szyby, czy też występowanie zawilgocenia ścian na obwodzie okna od wewnątrz pomieszczeń.

Od tego momentu produkt ten przeszedł w ciągu 30 lat burzliwy rozwój technologiczny, a jednym z najważniejszych przełomów było opracowanie i zastosowanie na skalę przemysłową technologii zespalania szyb za pomocą specjalnych ramek dystansowych uszczelnianych na obwodzie dedykowaną do tego celu masą klejącą. Technologii tej można przyjrzeć się bliżej w filmie prezentowanym na stronach internetowych firmy Press-Glas (http://www.press-glas.com/nasze_szklo/jak_produkujemy_szyby/). Inną szczególnie ważną innowacją było wprowadzenie do produkcji szyb z powłokami wielowarstwowymi z tlenków metali, które nanoszone są obecnie na zwykłe szkło metodą magnetronową. Są to procesy bardzo zaawansowane technologicznie odbywające się w hutach szkła. Dzięki nim dokonał się rozwój szkieł tzw. ochrony cieplnej i kontroli słonecznej.

Jakie szyby stosujemy dziś w naszych domach?

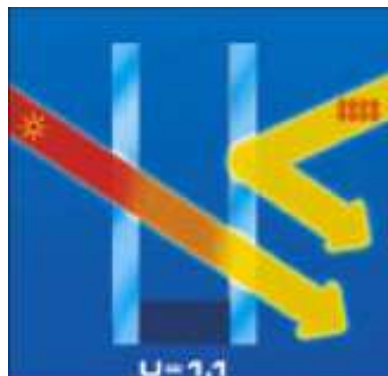
Obecnie w oknach stosowanych w budynkach mieszkalnych powszechne są ciepłochronne szyby zespolone jednokomorowe Top-Glas $U_g=1,1$ składające się z dwóch tafli, z których jedna to szyba typu Thermofloat z niewidoczną warstwą kombinacji tlenków metali (tzw. powłoką niskoemisyjną). Cienka, niewidoczna dla oka warstwa przepuszcza światło i energię słoneczną do wnętrza, równocześnie zapobiegając przenikaniu ciepła z pomieszczenia na zewnątrz. W przestrzeni między szybami znajduje się gaz szlachetny, dodatkowo obniżający współczynnik przenikania ciepła U_g . Szyby te mają następujące zalety:

- pomagają oszczędzać energię cieplną powodując niższe koszty ogrzewania,
- zapewniają zimą optymalną temperaturę w pomieszczeniu,
- mają wysoką przepuszczalność światła,
- zmniejszają przepuszczalności promieniowania UV odpowiedzialnego za blaknięcie ścian i mebli, przepuszczając jednocześnie promieniowanie UV odpowiedzialne za wzrost roślin.

Konstrukcja ta jest więc idealnym rozwiązaniem w okresie zimowym. Czy tak jest jednak latem? Stosowane obecnie szyby z powłokami ciepłochronnymi przepuszczają około 60% (szyby stosowane w latach siedemdziesiątych przepuszczały nawet do 85%) ciepłego promieniowania emitowanego przez słońce¹. Powłoka ciepłochronna jest jednocześnie skonstruowana w ten sposób, że ciepło słoneczne, które jest promieniowaniem tzw. bliskiej podczerwieni² ze źródła o wysokiej temperaturze, przechodząc przez szybę nagrzewa powietrze jak i przedmioty w pomieszczeniu. Następnie przedmioty wypromieniowują nagromadzone ciepło, które jest już jednak promieniowaniem tzw. dalekiej podczerwieni³ ze źródła o niskiej temperaturze odbijanym przez powłokę ciepłochronną do wewnątrz – Rys. 1.

Dzięki temu zimą w budynkach okna usytuowane w Polsce po stronie południowej powodują dogrzewanie pomieszczeń w słoneczne dni. Posiadacze nowoczesnych okien mogą to poczuć bezpośrednio, podchodząc w słoneczny zimowy dzień do okna. Odczuwane jest wtedy przyjemne ciepło od promieniowania słońca, a jeżeli w pobliżu okna usytuowany jest kaloryfer z termostatem możemy przekonać się że jest on chłodny. Nie tracimy więc w takie dni pieniędzy na ogrzewanie w

tych pomieszczeniach. Zjawisko to nazywane jest potocznie efektem cieplarnianym, a w literaturze zyskiem cieplnym od słońca. Latem jednak zaleta ta staje się wadą.



Rys. 1 – Schemat przenikania energii cieplnej przez szybę Top-Glas

Dzięki temu zimą w budynkach okna usytuowane w Polsce po stronie południowej powodują dogrzewanie pomieszczeń w słoneczne dni. Posiadacze nowoczesnych okien mogą to poczuć bezpośrednio, podchodząc w słoneczny zimowy dzień do okna. Odczuwane jest wtedy przyjemne ciepło od promieniowania słońca, a jeżeli w pobliżu okna usytuowany jest kaloryfer z termostatem możemy przekonać się że jest on chłodny. Nie tracimy więc w takie dni pieniędzy na ogrzewanie w tych pomieszczeniach. Zjawisko to nazywane jest potocznie efektem cieplarnianym, a w literaturze zyskiem cieplnym od słońca. **Latem jednak zaleta ta staje się wadą.** W znakomitej większości, budynki mieszkalne posiadają jedynie wentylację grawitacyjną. Nie ma w nich klimatyzatorów, które w Polsce w tego typu budownictwie są wciąż rzadkością. W gorące dni pomieszczenia znajdujące się po stronie południowej nagrzewają się nadmiernie, powodując bardzo uciążliwym przebywanie w tych pomieszczeniach, nie mówiąc już o pracy w nich.

Alternatywa dla szyb ciepłochronnych w pomieszczeniach nagrzewających się latem.

Rozwiązaniem są szyby selektywne tzw. kontroli słonecznej. Szyby te zostały, co prawda opracowane z myślą o budynkach biurowych wyposażonych w klimatyzację mechaniczną, znakomicie nadają się jednak również do zastosowania w budynkach mieszkalnych nie wyposażonych w klimatyzatory. Szyby przeciwsłoneczne selektywne⁴ zostały zaprojektowane w celu jak największej redukcji przenikania przez nie energii cieplnej promieniowanej przez słońce¹, przy jednoczesnym zachowaniu wysokiej przepuszczalności światła słonecznego⁵ i ciepłochronności oraz neutralności kolorystycznej zbliżonej do szyby ciepłochronnej. Aby porównać szybę zespoloną ciepłochronną z szybą przeciwsłoneczną selektywną należy wziąć pod uwagę ich dwa podstawowe parametry g^1 oraz L_T^2 . Najlepsze szyby przeciwsłoneczne charakteryzują się przepuszczalnością światła słonecznego podobną do szyb ciepłochronnych, przy jednoczesnym, bliskim 20%, zmniejszeniem przenikania słonecznej energii cieplnej, co przedstawiono w tabeli 1. Latem znacząco ograniczają nagrzewanie pomieszczeń, zwłaszcza tych, w których przeszklenia mają duży udział. Należy jednak pamiętać, iż zimą powodują ograniczenie zysków cieplnych od promieniowania słonecznego

Tabela1

Rodzaj zespolenia	Budowa [mm] T – Thermofloat S – szyba selektywna	Przepuszczalność światła L_T [%]	Całkowita przepuszczalność energii słonecznej g [%]	Współczynnik przenikania ciepła U_g [W/m ² K]
Ciepłochronne Top-Glas $U_g=1,1$	4/16/4T z argonem	76	58	1,1
Selektywne Silverstar (Select) Combi Neutral 70/40 -	6S/16/6 z argonem	70	43	1,1
Selektywne Stopray Elite 67/37	6S/16/6 z argonem	67	40	1,1
Selektywne Sun-Guard HS Superneutral 70	6S/16/6 z argonem	69	41	1,1

Jaką szybę wybrać do mojego domu?

Aby zdecydować o wyborze szyby ciepłochronnej lub przeciwsłonecznych biorąc pod uwagę jedynie względy użytkowe, szyby selektywne są bowiem droższe od ciepłochronnych, należy odpowiedzieć na pytanie, co jest ważniejsze w przypadku naszego domu, ograniczenie nagrzewania pomieszczeń latem czy też większe zyski ciepła. Z punktu widzenia komfortu przebywania w pomieszczeniach przez cały rok, odpowiedź jest jedna. Należy wybrać szyby przeciwsłoneczne selektywne, ponieważ efekt zmniejszonego zysku ciepła zimą i co za tym idzie niższej temperatury w pomieszczeniu w pochmurne dni, możemy zlikwidować przez trochę większe odkręcenie kurka termostatu na kaloryferze. Podobnego zabiegu nie da się uczynić latem w pomieszczeniach bez mechanicznej klimatyzacji z szybami ciepłochronnymi, a takich jest znakomita większość. Jeżeli nie przeszkadza nam jednak letni upał możemy z powodzeniem pozostać przy stosowaniu szyb ciepłochronnych licząc dodatkowe złotówki zaoszczędzone w słoneczne zimowe dni. O szybach selektywnych szczególnie poważnie powinni pomyśleć również osoby planujące budowę domów z tzw. przeszklonymi ogrodami zimowymi

Szyby przeciwsłoneczne selektywne mogą być dopasowane do potrzeb jak garnitur na miarę.

Istnieje wiele rodzajów szyb selektywnych neutralnych, które różnią się od siebie stopniem przenikania światła i energii cieplnej od słońca, przy zachowaniu tej samej doskonałej ciepłochronności. Jeżeli zależy nam na tym, aby jeszcze bardziej zmniejszyć efekt letniego nagrzewania pomieszczeń możemy zastosować szybę o współczynniku „g” dochodzącym nawet do 25%. Wiąże się to co prawda ze zmniejszeniem przepuszczalności światła słonecznego, jednak z praktyki wiadomo, iż z reguły w pomieszczeniach latem zapewniona zostaje minimalna ilość światła słonecznego. Zimą natomiast ze względu na bardzo krótki dzień większość czasu spędzamy w domu po zmroku, po powrocie z pracy czy też zajęć szkolnych. Aby oświetlić pomieszczenia potrzebne jest więc i tak światło sztuczne. Alternatywne zestawy przeciwsłoneczne selektywne przedstawia tabela 2.

Tabela 2

Szyba zespolona przeciwsłoneczna selektywna	Budowa [mm] S – szyba selektywna	Światło słoneczne LT [%]	Całkowita przepuszczalność energii słonecznej g [%]	Współczynnik przenikania ciepła Ug [W/m ² K]
Silverstar Combi Neutral 50/25	6S-16-6	50	27	1,1
Sun-Guard HS Superneutral 51	6S-16-6	50	28	1,1
Stopray Carat 52/26 neutralny-niebieski	6S-16-6	52	28	1,1
Silverstar Combi Neutral 61/32	6S-16-6	61	34	1,1
Sun-Guard HS Superneutral 62	6S-16-6	62	34	1,1
Stopray Green 60/32 T (Lime 61T)	6S-16-6	60	32	1,1
Stopray Safir 61/32 neutralny-niebieski	6S-16-6	61	35	1,1
Silverstar (Select) Combi Neutral 70/40	6S-16-6	70	43	1,1
Sun-Guard HS Superneutral 70	6S-16-6	69	41	1,1
Stopray Elite 67/37 neutralny-zielony	6S-16-6	67	40	1,1
Silverstar Combi neutral 62/45	6S-16-6	63	47	1,2
Sun-Guard HP Neutral 61	6S-16-6	60	42	1,2
Stopray Cristal 61/40 neutralny	6S-16-6	61	42	1,2
Silverstar Combi Neutral Silver 43/27	6S-16-6	43	28	1,1
Sun-Guard HS Superneutral 40	6S-16-6	39	24	1,1
Sun-Guard HP Silver 43	6S-16-6	42	31	1,2
Stopray Silver 43/25 srebrny	6S-16-6	43	27	1,1
Stopray Grey 36/27 T szary (Titanium 37 T)	6S-16-6	36	26	1,1

Gdzie szukać pełnej oferty szyb przeciwsłonecznych selektywnych?

Największym polskim producentem szyb zespolonych jest firma Press-Glas. Wyróżnia ją spośród większości posiadanie pełnej oferty szyb przeciwsłonecznych selektywnych wszystkich największych producentów tego rodzaju szkła. Powoduje to, iż Press-Glas może doradzać swoim klientom w

sposób niezależny, obiektywnie dobierając dla każdego odpowiedni rodzaj przeszklenia. Szczegółowe informacje o firmie i oferowanych produktach znajdują się na stronie internetowej www.press-glas.com

Gerard Plaze

Przypisy:

- 1) Przepuszczalność energii cieplnej jest jednym z podstawowych parametrów charakteryzujących szyby zespolone. Opisuje stosunek ilości energii cieplnej, która zostaje przepuszczona przez szybę zespoloną, do ilości energii cieplnej, która do niej dociera. Właściwość ta opisana jest parametrem „g”, określanym jako całkowita przepuszczalność energii cieplnej i podawana jest w procentach.
- 2) Promieniowanie bliskiej podczerwieni jest falą elektromagnetyczną o długości od 0,8 do 2,5 μm .
- 3) Promieniowanie dalekiej podczerwieni jest falą elektromagnetyczną o długości powyżej 2,5 μm .
- 4) Szyby zespolone jedno lub dwukomorowe składające się z dwóch lub trzech tafli, z których zewnętrzna to szyba przeciwsłoneczna selektywna z niewidoczną warstwą kombinacji tlenków metali (tzw. powłoką selektywną). Cienka, niewidoczna dla oka warstwa przepuszcza światło i redukuje przepuszczanie energii słonecznej do wnętrza, równocześnie zapobiegając przenikaniu ciepła z pomieszczenia na zewnątrz. W przestrzeni między szybami może znajdować się gaz szlachetny, dodatkowo obniżający współczynnik przenikania ciepła U_g .
- 5) Przepuszczalność światła jest jednym z podstawowych parametrów charakteryzujących szyby zespolone. Opisuje stosunek ilości światła słonecznego, które zostaje przepuszczone przez szybę zespoloną, do ilości światła, które do niej dociera. Właściwość ta opisana jest parametrem „L_T” (light transmission) określanym jako całkowita przepuszczalność światła i podawana jest w procentach.

Press-Glas SA



Nowa Wieś, ul. Kopalniana 9
42-262 POCZESNA
tel. +48 34 327 50 69
fax +48 34 327 58 01

e-mail: poczta@press-glas.com
www.press-glas.com