



fot. Vitrobud

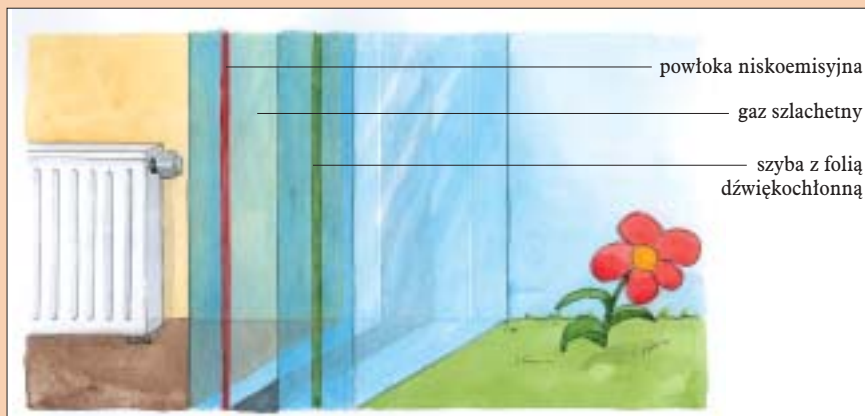
SZYBA W RAMIE

Każde okno składa się z wielu różnych elementów. Szyby, ramy, uszczelki, okucia czy klamki mogą być zrobione z różnych materiałów. Ich dobór ma wpływ zarówno na techniczne parametry wyrobu, jak i na jego cenę. Właściwy wybór jest zatem pewnym kompromisem między estetyką, funkcjonalnością i jakością a kosztem okna.

Tadeusz Lipski

Szyby

Okna, umieszczone w ścianie lub dachu, mają przede wszystkim zapewnić wystarczającą ilość światła dziennego w pomieszczeniach oraz widok z domu na otaczający teren. I te zadania już od wieków spełnia prawie każda pojedyncza szyba. Jednak współcześnie stawia się im wymagania znacznie wyższe. Nie tylko mają zapewniać widoczność, ale pod względem izolacyjności cieplnej i akustycznej oraz ochrony przeciwwłamaniowej powinny się cechować parametrami zbliżonymi do ściany budynku. Wymogi te są możliwe do spełnienia. Powodują jednak znaczny wzrost ceny okna i nie każdego stać na zakup takich super szyb. Poza tym nie każdemu są one potrzebne w jednakowym



1 Ta szyba izoluje od hałasu (rys. wg Vitroterm)

stopniu. Warto zatem zapłacić tylko za te cechy, które są rzeczywiście niezbędne.

Do budowy szyb zespolonych można stosować różne rodzaje szkła, dobierając w ten sposób najbardziej pożądane parametry okna.

Szyba zwykła – jest wykonywana ze szkła typu *float*. Odnacza się ono powierzchnią bardzo gładką, bo wypolerowaną. Prócz tego jest bardziej elastyczne i wytrzymałe od dawniej stosowanego szkła okiennego. Wadą takiej pojedynczej szyby jest bardzo kiepska izolacyjność cieplna. Zaletą zaś – doskonała przezroczystość (co najmniej 82%).

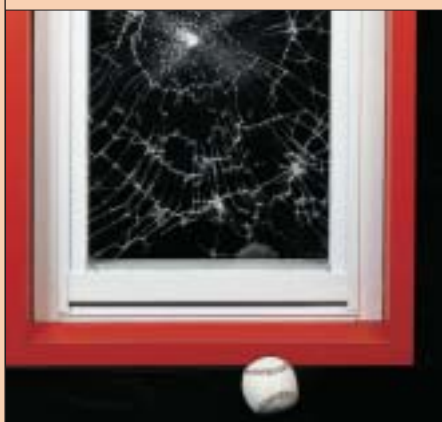
Szyba ciepłochronna – popularnie nazywana *thermofloat*, ma jednostronnie na całej powierzchni napyłoną powłokę z tlenków metali szlachetnych. Ta warstewka metalu jest dość miękka. Znajduje się jednak w środku szyby zespolonej. Nie ma więc obawy, że ulegnie uszkodzeniu np. przez zarysowanie. Powłoka odbija do wnętrza pomieszczeń ciepło wypromieniowane z grzejników i żarówek, a także wydzielane przez ludzi, zwierzęta oraz przedmioty. Szybę tę umieszcza się w zestawie od strony pomieszczenia. Jej zalety to zmniejszenie strat ciepła nawet o 30% (w stosunku do zwykłej szyby) oraz ograniczenie zjawiska kondensacji pary wodnej w wyniku podwyższenia temperatury szyby. Wady natomiast to ograniczenie ilości światła docierającego do wnętrza, nawet o 25%, i dość wysoka cena.

Szyba dźwiękochłonna 1 – jest po prostu znacznie grubsza, a zarazem cięższa od standardowej. Przy większej masie tłumienie dźwięków jest lepsze. Może być ze szkła zwykłego, hartowanego lub laminowanego (dwie tafle lub więcej, połączone folią PVB – poliwinylowo-butarylo-

wą). Właściwie w każdym oknie jedna z szyb powinna być grubsza od drugiej przynajmniej o 50%, bo wtedy będą tłumione dźwięki o różnej częstotliwości. Zwykle oprócz szyby o standardowej grubości 4 mm stosuje się szybę 6-mm lub 8 mm. Wprawdzie zestaw szyb o grubościach 6 i 10 mm o wiele skuteczniej tłumia hałas, ale jednocześnie wymaga zastosowania solidniejszej ramy i zawiasów, a to powoduje istotny wzrost kosztów (ponad 15%).

Szyba bezpieczna – ma chronić ludzi przed poważnymi obrażeniami, jeśli ulegnie rozbiciu 2. Stosuje się szkło hartowane (rozpada się na drobne kawałki o tępych krawędziach, np. niektóre szyby w samochodach), laminowane, klejone żywicą lub zbrojone siatką z drutu (po rozbiciu szyby te nadal stanowią jeden element). Stopień wytrzymałości tych szyb określają klasy **O1**, **O2** – chroniące tylko przed zranieniem – oraz **P1**, **P2** – bardziej odporne na zniszczenie i stanowiące pewne utrudnienie przy próbie ich sforsowania. Najpopularniejsze szyby bezpieczne (laminowane) są zbudowane

2 Szyba bezpieczna nie zrani, gdy zostanie rozbita (fot. Warsfoll)



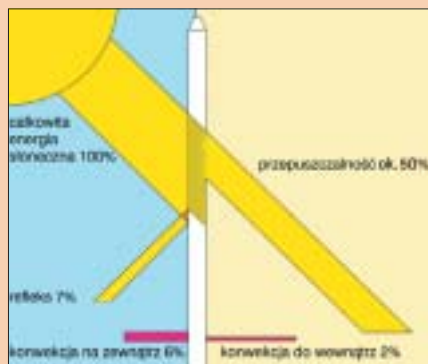
3 Szyba antywłamaniowa (fot. Warsfoll)

z dwóch tafli szkła i jednej lub dwóch warstw folii PVB. Oznacza się je za pomocą odpowiednich kodów. Np. 33.1 to szyba klasy O2 zbudowana z dwóch tafli szkła, każda grubości 3 mm, i jednej warstwy folii, a 44.2 to szyba klasy P2 złożona z dwóch tafli 4-mm i dwóch warstw folii PVB. Szyby bezpieczne warto stosować szczególnie w świetlikach dachowych i w oknach nieotwieranych o dużej powierzchni. Zwykle powodują wzrost ceny okna o około 30%.

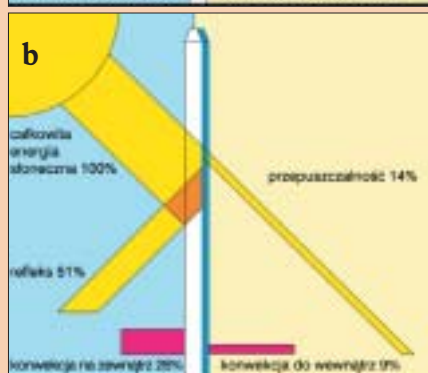
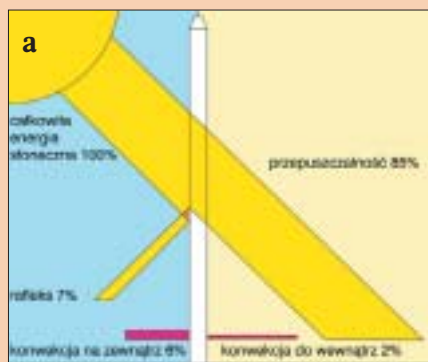
Szyba antywłamaniowa – ma chronić dom przed złodziejami. Przyjmuje się, że okno z takimi szybami i wzmocnionymi okuciami zastępuje kraty o oczkach 15×15 cm z prętów stalowych średnicy 10 mm 3. W domach jednorodzinnych stosuje się głównie szyby klas **P3** i **P4**, ponieważ są przez towarzystwa ubezpieczeniowe uznawane za odpowiednie zabezpieczenie budynku (zmniejszenie składki zwykle o 5-10%). Szyby te są wykonane z dwóch tafli szkła grubości 4 mm i odpowiednio trzech lub czterech warstw folii PVB. Ich zastosowanie najczęściej powoduje zwiększenie kosztu okien o mniej więcej 40%.

Dostępne są także szyby pancerne oraz kuloodporne, ale praktycznie nie znajdują zastosowania w domach jednorodzinnych.

Szyba absorpcyjna – inaczej nazywana *antisol*. Pochłania część energii promieniowania słonecznego i dzięki temu chroni pomieszczenie przed przegrzaniem 4. Wykonuje się ją ze szkła *float* barwionego w masie. Przepuszczalność światła maleje do poziomu od 32 do 72%, zależnie od grubości i koloru szyby; dostępne są szare, brązowe, niebieskie, zielone. Trzeba jednak mieć na uwadze, że



4 Szyba absorpcyjna pochłania część energii promieniowania słonecznego



5 Szyba refleksyjna odbija promienie słoneczne, a – bez folii, b – z folią (rys. wg. Warsfoll)

6 Szyba ornamentowa pełni funkcję dekoracyjną (fot. Vitrobud)



kolorowe szkło wpływa nie tylko na atrakcyjność elewacji, ale też działa jak kolorowy filtr i w dużym stopniu może zmienić wygląd wnętrza. Dobranie odpowiedniego koloru ścian, zasłon czy tapicerki na meblach może być wtedy nie lada wyzwaniem. Najbardziej neutralne jest szkło w kolorze szarym, ale nie zawsze pasuje ono do przyjętej koncepcji architektonicznej.

Szyba refleksyjna – inaczej nazywana *reflex* lub *stopsol* – to także szyba przeciwsłoneczna, jednak o innej zasadzie działania. Może być wykonana ze szkła zwykłego lub barwionego w masie, ale dodatkowo jest pokryta warstwą tlenków metali (lub metali szlachetnych, np. złota). Innym rozwiązaniem jest naklejenie na szybę od strony pomieszczenia folii przeciwsłonecznej, która jednocześnie chroni szkło przed stłuczeniem 5. Warstwa refleksyjna działa jak lustro i odbija część promieniowania słonecznego, nie tylko zapobiegając przegrzewaniu się pomieszczeń, ale także w pewien sposób chroniąc dom przed złodziejami. Utrudnia bowiem ustalenie, co się dzieje wewnątrz. Na dodatek każde jej uszkodzenie lub uchylenie jest z daleka widoczne. Do wyboru są szyby bezbarwne, srebrne, szare, brązowe, zielone i niebieskie. Zastosowanie szyb przeciwsłonecznych zwiększa koszt okien o około 20%.

Szyba ornamentowa 6 – ma za zadanie zmniejszenie przejrzystości, z zachowaniem dobrej przepuszczalności światła. Z tego względu jej jedna powierzchnia nie jest gładka, tylko ma odcisnięty powtarzalny wzór (ornament). Dzięki temu może być wykorzystywana także w celach dekoracyjnych. Najczęściej jest bezbarwna, ale dostępne są również szyby w kolorach brąz i oranż.

Szyba samoczyszcząca – jest pokryta odpowiednią powłoką tzw. hydrofiliową 7. Promieniowanie ultrafioletowe wywołuje reakcję, w której wyniku następuje rozpad zanieczyszczeń organicznych i mineralnych pozostających na szkłe. Resztki są spłukiwane przez wodę deszczową lub z węża ogrodowego. Zaletą tych szyb jest to, że woda rozpląwa się na powierzchni szyby, szybko odparowuje i nie pozostawia na niej żadnych śladów ani zacieków. Dzięki temu okna można myć znacznie rzadziej (czasami tylko raz na rok). Wadą

Konstrukcja szyby zespolonej

Szyba zespolona to element współczesnego okna zbudowany z dwóch lub trzech tafli szkła rozdzielonych ramkami odległociowymi (dystansowymi). Przestrzeń między nimi jest hermetycznie zamknięta, wypełnia ją suche powietrze lub gaz szlachetny. Zastosowanie gazów ciężkich, np. argonu, kryptonu, ksenonu czy FS6 (sześćsioflorku siarki), ma duży wpływ na polepszenie cieplnych i akustycznych właściwości całego zestawu. Ważną rolę odgrywa też ramka dystansowa. Zwykle jej szerokość nie przekracza 16 mm. Im jednak odległość między szybami większa, tym lepsze tłumienie dźwięków. Poza tym standardowe ramki są wykonane z aluminium, czyli materiału o bardzo złej izolacyjności cieplnej. Z tego powodu podawany przez producentów współczynnik przewodności cieplnej *U* szyb zespolonych zwykle dotyczy stosunkowo niewielkiego fragmentu w pobliżu środka zestawu. Sytuację tę można poprawić, zamawiając szyby z ramką dystansową np. z polipropylenu lub poliwęglanu. Duży wpływ na właściwości szyby zespolonej ma pokrycie tafli szklanych różnego rodzaju powłokami i membranami.

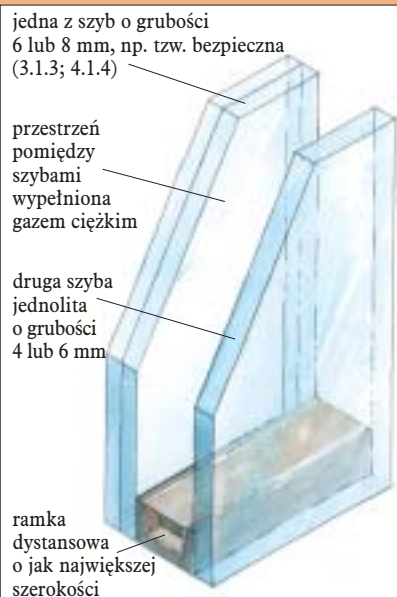
Szyby zespolone oznaczają się kodem informującym o liczbie i grubości warstw. Na przykład bardzo popularny zestaw to: 4/16Ar/4T co oznacza, że szyba zewnętrzna jest ze szkła grubości 4 mm, ramka dystansowa ma szerokość 16 mm, przestrzeń między szybami jest wypełniona argonem (Ar), a szyba wewnętrzna grubości 4 mm ma powłokę niskoemisyjną (T lub TM).

jedna z szyb o grubości 6 lub 8 mm, np. tzw. bezpieczna (3.1.3; 4.1.4)

przestrzeń pomiędzy szybami wypełniona gazem ciężkim

druga szyba jednolita o grubości 4 lub 6 mm

ramka dystansowa o jak największej szerokości





7 Od niedawna dostępne są szyby samoczyszczące (fot. Pilkington)

jest nieco mniejsza przejrzystość szyby (powłoka daje lekko niebieskawy odcień) oraz jej większy koszt.

Ramy

Zestawy szyb lub szyby zespolone, zaproponowane przez architekta lub inwestora, muszą być zamontowane w ramie. Mogą to być profile z drewna, PVC, włókna szklanego lub aluminium. Wybór najodpowiedniejszego materiału zależy od wielu czynników. Najpierw jednak powinno się określić styl budynku oraz upodobania i finansowe możliwości przyszłego użytkownika. Dopiero wtedy bowiem jest sens porównywania parametrów technicznych, a także wad i zalet każdego z wymienionych materiałów oraz produkowanych z nich profili.

Rama z drewna – do tej pory uważa się ją za największą ozdobę każdego okna. Wszystkim przecież podoba się naturalny materiał, kolor oraz niepowtarzalny układ słoików, zwłaszcza drewna dębowego, modrzewiowego lub meranti (popularnie nazywanego mahoniem, choć nim nie jest). Co prawda, ramy drewniane pomalowane lakierem bezbarwnym nie do każdego domu pasują w równym stopniu. Jednak wtedy nic nie stoi na przeszkodzie, aby je zamówić z drewna sosnowego pomalowanego na dowolny kolor.

Obecnie ramy drewniane wykonuje się głównie ze znormalizowanych profili DJ-68. To rozwiązanie najbardziej popularne, co wcale nie oznacza, że najlepsze. Każda rama w tym systemie jest klejona

z trzech listew 8. Słoje są tak ułożone, że nawet gdyby profil uległ zawilgoceniu, i tak nie powinien się wypaczyć. Jednak to mało prawdopodobne, ponieważ drewno jest odpowiednio sortowane, impregnowane i suszone. Jego wilgotność nie może być większa niż 12%. Przesądza o tym rodzaj stosowanego kleju. Technologia produkcji wymusza więc wysoką jakość oraz wytrzymałość i sztywność profili. Przyjmuje się, że drewno klejone jest co najmniej o jedną klasę lepsze od litego o takim samym przekroju. Z profili stosunkowo wąskich, ale mocnych (szerokości 68 mm), wykonuje się okna jednoramowe, szklone szybami zespolonymi. Rozwiązanie to daje wiele korzyści w stosunku do okien zespo-

8 Ramy drewniane produkowane są z materiału klejonego z trzech warstw (fot. Pol – Skone)



Dlaczego jednoramowe?

Okna zespolone lub skrzynkowe pod względem izolacyjności akustycznej i cieplnej mogą być nawet lepsze od jednoramowych. Pod warunkiem jednak, że będą odpowiednio szczelne w długim okresie. A do tego nie wystarczą tylko uszczelki. Ramy muszą być wykonane z sezonowanego drewna pierwszego gatunku (bez sęków, pęcherzy żywicznych) o wilgotności nieprzekraczającej 15% (maksymalna – 18%). Spełnienie tych wymagań znacznie zwykle podnosi cenę wyrobu.

lonych (ze skręcanymi ramami) lub skrzynkowych (z podwójnymi skrzydłami). Przede wszystkim zmniejsza robocizną i czas potrzebny do wytworzenia okien, a to sprzyja obniżeniu ceny. Nie mniej ważne jest to, że ich utrzymanie nie wymaga wiele wysiłku. Do umycia przecież są tylko dwie powierzchnie szyb, a nie cztery. Przy kilku lub kilkunastu oknach w budynku każdy to doceni. Do zalet ram drewnianych trzeba jeszcze zaliczyć dobrą izolacyjność akustyczną (dzięki porowatej strukturze materiału) i ciepłą (współczynnik przenikania ciepła $U = 1,5-1,7 \text{ W/m}^2\text{K}$). Ważne są również łatwość naprawy w przypadku zarysowania czy wgniecenia powierzchni ramy oraz niezmienność jej wymiarów przy nagrzewaniu przez promienie słoneczne. Natomiast wadą jest to, że trzeba je odnawiać (lakierować lub malować) co pięć lat, no i może cena, nieco wyższa niż popularnych profili z PVC.

Rama z PVC – zawdzięcza swoją popularność głównie stosunkowo niskiej cenie oraz temu, że nie trzeba jej okresowo odnawiać. Wyglądem prawie się nie różni od pomalowanych ram drewnianych.

Ramy okien plastikowych wykonuje się z wielokomorowych profili 9 wzmocnionych kształtownikami stalowymi (ocynkowanymi), a czasem aluminiowymi. Komór w profilu może być od trzech do ośmiu. Zależy to od systemu.

Najtańsze ramy z profili trzykomorowych cechują się kiepską izolacyjnością akustyczną i cieplną. Z tego powodu obecnie się od nich odchodzi, głównie na rzecz profili pięciokomorowych, które parametrami dorównują ramom drewnianym, a są od nich nieco tańsze. Wydaje się, że stanowią najlepszy kompromis między jakością a ceną. Oczywiście, każda



9 Nowoczesny, sześciokomorowy profil z PVC (fot. Sokółka Okna i Drzwi)

technologia jest ulepszana. Dlatego wciąż pojawiają się nowe rozwiązania, np. profile siedmio- lub ośmiokomorowe, profile wzmocnione kształtownikiem z włókna szklanego, wypełnione pianką poliuretanową itd. Jednak wtedy zazwyczaj przestają być konkurencyjne pod względem cenowym, choć niektóre parametry mają lepsze od ram drewnianych ($U=0,95-1,21 \text{ W/m}^2\text{K}$). Pogorszeniu natomiast ulegają inne cechy – np. duża liczba komór zwy-

kle oznacza brak miejsca na profile wzmacniające. Tracą na tym sztywność oraz wytrzymałość ramy okiennej. Wydaje się, że te najnowsze rozwiązania najlepiej będą się sprawdzały w oknach najdroższych, czyli w połączeniu z szybami o bardzo dobrej izolacyjności cieplnej ($U \leq 0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$).

Profile okienne zwykle są częścią całego systemu, w skład którego wchodzi nie tylko elementy skrzydła i ościeżnicy, ale też profile słupków, ślemion, szprosów, ław podokiennych, listew maskujących itp. Wykonywane są z wysokoudarowego PVC z dodatkiem stabilizatorów (ołowiowych, kadmowych, wapniowo-cynkowych), których zadaniem jest zabezpieczanie ram przed starzeniem i utratą koloru. Profile skrzydła oraz ościeżnicy mogą być zlicowane w jednej płaszczyźnie bądź – tak jak w oknach drewnianych – tworzyć dwie oddzielne płaszczyzny. Mogą mieć kształt dekoracyjny, nawiązujący do stylowych (zabytkowych) okien drewnianych, lub nowoczesny, z zaokrąglonymi krawędziami ułatwiającymi odpływanie wody. Zwykle są w kolorze białym lub brązowym. Ponieważ jednak można je barwić w masie lub oklejać, są dostępne w wielu kolorach. Ramy z PVC oprócz wielu zalet mają jednak pewne wa-

dy – np. są elektrostatyczne, a przez to łatwo się brudzą i kurzą, trzeba je więc dość często myć. Żadnego zarysowania nie da się w prosty sposób usunąć. Co prawda, są odporne na grzyby (pleśnie) i korozję, ale piasek oraz kurz niesione wiatrem potrafią zmatowić, a nawet porysować ich powierzchnię. Ponadto w zetknięciu z wieloma substancjami powstają niemożliwe do usunięcia plamy. Raczej przesadne są obawy, że ramy te mają tendencję do odkształceń na skutek ogrzewania promieniami słonecznymi (szczególnie ramy w ciemnych kolorach). Pod uwagę powinno się jednak wziąć wszystkie czynniki, a nie tylko niski koszt, wygodę użytkowania i przyzwoite parametry techniczne.

Rama z włókien szklanych 10 – czyli precyzyjniej: z kompozytu poliestrowo-szklanego – jest zaliczana do tworzyw sztucznych, ale jej właściwości są porównywalne, a często lepsze niż ram aluminiowych. Nic zatem dziwnego, że cena nie pozostaje na tak niskim poziomie, jak ram z PVC.

Ramy zbrojone włóknem szklanym są bardzo sztywne i wytrzymałe, poza tym mają współczynnik rozszerzalności cieplnej zbliżony do szkła. Dzięki temu w oknie nie ma żadnych naprężeń wewnętrznych. Można zatem stosować bardzo smukłe profile otwarte (zwykle jako ościeżnice) oraz jedno- i dwukomorowe (w oknach uchylno-rozwieralnych). Jednocześnie wymiary szyb mogą być znacznie większe niż w oknach drewnianych lub plastikowych. Właściwości te są dość często wykorzystywane przez architektów, by uzyskać wrażenie lekkości bryły budynku, a także lepiej oświetlić pomieszczenie lub „płynnie” je połączyć z ogrodem. Pod względem izolacyjności cieplnej ramy z włókna szklanego niewiele się różnią od drewnianych ($U=1,6-1,9 \text{ W/m}^2\text{K}$). Dodatkowym atutem jest to, że w trakcie osadzania okna profile otwarte są zwykle wypełniane poliuretanową pianką montażową. Dzięki stosunkowo dużej masie laminatu (1900 kg/m^3) również izolacyjność akustyczna ram jest dość dobra. Nie bez znaczenia bywa fakt, że profile z włókien szklanych cechuje bardzo duża odporność mechaniczna i chemiczna. Dzięki malowaniu natryskowemu (standardowo na kolor biały i brązowy) są praktycznie niewrażliwe na czynniki atmosferyczne i dzięki temu nie wymagają odnawiania.

10 Wąskie ramy z fibreglassu płynnie łączą dom z ogrodem (fot. OK – Team)



Do wad można zaliczyć dość wysoką cenę oraz nieodpowiednią masywność dla szyb przeciwłamaniowych. Poza tym w przypadku przesuwnych drzwi balkonowych należy się liczyć ze stratami ciepła na skutek ssania wiatru (przy parciu wiatru okna te są bardzo szczelne).

Rama z aluminium 11 – to rozwiązanie rzadko stosowane w domach jednorodzinnych. Co prawda jest eleganckie i trwałe, ale jednocześnie drogie. Okna aluminiowe zwykle ozdabiają elewacje budynków użyteczności publicznej i może dlatego uważa się je za ekskluzywne – tym bardziej, że najczęściej są dostępne tylko na indywidualne zamówienie.

Ramy z aluminium wykonuje się z tzw. profili ciepłych, czyli złożonych z dwóch kształtowników połączonych wkładkami z tworzywa sztucznego (poliamidu). Dzięki temu uzyskuje się profile trójkomorowe o w miarę przyzwoitej izolacyjności cieplnej, jednak nie tak dobrej jak ram drewnianych lub z tworzyw sztucznych. Elementy aluminiowe są stosunkowo lekkie, wytrzymałe i sztywne, dlatego bardzo dobrze się nadają do przeszklenia dużych powierzchni, np. całych elewacji, także do montażu ciężkich szyb przeciwłamaniowych, a nawet kuloodpornych (po odpowiednim wzmocnieniu). Trzeba jednak pamiętać, że niezabezpieczone aluminium w styku z innymi metalami szybko się utlenia i koroduje. Z tego powodu profile są anodowane lub lakierowane proszkowo. Ten drugi rodzaj zabezpieczenia jest bardziej odporny na korozję i przypadkowe zarysowanie. Typowe kolory to biały, brązowy i naturalnego aluminium, ale za dopłatą dostępne są wszystkie kolory z palety RAL. Ciekawą możliwością jest zamówienie profili dwuko-

lorowych, np. białych od środka i brązowych na zewnątrz.

Rama aluminiowo-drewniana 12 – to próba połączenia zalet obu materiałów. Ciepłe i naturalne drewno od środka, a na zewnątrz odporne, trwałe oraz szykowne aluminium. Tanie to nie jest, ale wygląda i sprawuje się doskonale. Można wybierać między drewnianym profilem nośnym, obłożonym listwami aluminiowymi tylko od zewnątrz, albo ramą z dwóch różnych profili. Wtedy między wewnętrznym elementem drewnianym a zewnętrznym aluminiowym stosuje się elastyczny łącznik z tworzywa. Jego zadaniem jest zapewnienie odpowiedniej współpracy materiałów o tak różnych właściwościach, przede wszystkim – rozszerzalności cieplnej).

Uszczelki

Szyby i ramy okienne muszą być nie tylko połączone, ale i solidnie uszczelnione 13. Podobnie zresztą jak skrzydła i ościeznica. Współczesne uszczelki okienne zapewniają ochronę przed wodą, wiatrem, kurzem oraz hałasem. Minęły już bowiem czasy uszczelniania szyb kitem, a „futryn” (ościeżnic) listwą blaszaną. Obecnie królują odpowiednio wyprofilowane uszczelki z syntetycznego kuczuku EPDM lub TPS – czyli tworzyw, których proces starzenia trwa nawet 10 lat. Umieszcza się je między szybą zespoloną i ramą okienną (tzw. uszczelki



12 Ramka stalowa lub aluminiowa dystansuje szyby, a absorbery, którymi jest wypełniona, pochłaniają wilgoć (fot. Sokółka)

przyszybowe). W oknach drewnianych nadal używa się także silikonu. Uszczelki są również między skrzydłem a ościeżnicą (wrębowe lub oporowe). W starych oknach w tym miejscu może nie być ani jednej. Ale we współczesnych bywają nawet trzy, zarówno w oknach drewnianych jak i z PVC. Dzieje się tak dlatego, że im jest ich więcej, tym okno ma lepszą szczelność oraz izolacyjność akustyczną i cieplną.

13 Bardzo ważne jest odpowiednie uszczelnienie szyb i ramy okiennej (fot. Techmaprojekt)



11 Okna aluminiowe (fot. Bob-Rollo)



Budowa okucia obwodowego

Okucia obwodowe to system popychaczy, blokad, zawiasów i rygli ułożonych w specjalnych rowkach i gniazdach na całym obwodzie okna (co około 60-80 cm). Dzięki odpowiednim połączeniom do ich poruszania wystarcza obrotowy ruch klamki okiennej. A to bardzo wygodny i prosty sposób sterowania poszczególnymi funkcjami okucia – rozwierania, uchylania, mikrowentylacji itd.

Najważniejsze elementy okuć obwodowych:

- **zawiasy** – umożliwiają ruch obrotowy skrzydła, łączą je z ościeżnicą, zapewniają regulację, a w razie potrzeby wymonowanie skrzydła;
- **zasuwnice** – czyli inaczej popychacze, obrotowy ruch klamki zamieniają na posuwisty. w którego wyniku następuje ryglowanie skrzydła w kilku punktach jednocześnie;
- **klamki** – lub dźwignie służące do otwierania wysoko umieszczonych skrzydeł uchylnych – sterują funkcjami okien; dzięki standardowemu wyposażeniu w odpowiednią przekładnię pracują lekko, bez używania dużej siły;
- **zaczep do mikrowentylacji** – utrzymuje skrzydło w odpowiednim położeniu, umożliwia wentylację przy oknie praktycznie zamkniętym;
- **elementy przeciwwyważeniowe** – trzpienie i zaczepy zwykłe w kształcie grzybka, utrudniające włamanie, ale też klamka zamykana na klucz lub blokowana przyciskiem;
- **stabilizator uchyłu i hamulec rozwarcia skrzydła** – utrzymują otwarte skrzydła w stałym położeniu, zapobiegają ich zatrzaśnięciu na skutek przeciągu;
- **blokada błędnego położenia klamki** – przydatna w oknach dwufunkcyjnych, zapobiega ewentualnemu wypadnięciu skrzydła z zawiasów, gdy okno jest rozwarte, a klamkę chce się ustawić w pozycji uchylnej;
- **blokada rozwarcia skrzydła** – w klamkach wyposażonych z zamek, po przekręceniu kluczyka pozwala tylko na uchylene okna;



W oknach jednoramowych stosowane są okucia obwodniowe

- **czujniki systemu „inteligentny dom”** – pozwalają na automatyczne otwieranie i zamykanie okna odpowiednio do warunków zewnętrznych lub według zadanego programu; mogą to być czujniki otwarcia okna, siły wiatru, temperatury powietrza zewnętrznego i wewnętrznego, natężenia światła czy zanieczyszczenia powietrza.

Okucia

Zamontowane i uszczelnione w ramach szyby to już są okna, ale stałe. Aby można je było otwierać, konieczne są jeszcze odpowiednie okucia. W oknach jednoramowych standardowym rozwiązaniem są **okucia obwodowe**, czasami nazywane **obwiedniowymi**. Dzięki nim poszczególne skrzydła można otwierać, uchylać, przesuwac, składać lub obracać. Oczywiście, nie wszystko na raz. Ale dostępne są okna zapewniające otwieranie skrzydeł w dwóch płaszczyznach (uchylno-rozwieralne, uchylno-przesuwne, rozwieralno-przesuwne). W większości sprzedawanych okien zostały zastosowane okucia umożliwiające tzw. **mikrowentylację**. Odpowiednie ustawienie klamki powoduje, że okno pozostaje zamknięte, ale jest rozszczelnione dzięki uzyskanej 0,8-mm szczelinie

między skrzydłem a ościeżnicą. Możliwy jest wtedy napływ świeżego powietrza do pomieszczeń, choć zwykle w stopniu nie wystarczającym do ich należytego wentylowania. Wiele okien jest także standardowo wyposażonych w okucia przeciwwyważeniowe, czyli różnego rodzaju blokady i zaczepy utrudniające otworzenie okna przez złodzieja. Za znacznie solidniejsze okucia przeciwwłamaniowe trzeba dodatkowo zapłacić. Podobnie jak za automatyczne sterowanie (za pomocą siłowników i silników elektrycznych) w przypadku podłączenia okien do systemu „inteligentny dom”.

Elementy dodatkowe

Za dodatkową opłatą można zamówić okna nieco zmienione lub wyposażone w dodatkowe urządzenia podnoszące komfort ich użytkowania. W ten sposób

można je lepiej dopasować do stylu budynku lub zaimplementować swoją oryginalność.

Nietypowy kształt to wszelkie okna z elementami łukowymi, trójkątnymi, ale też okrągłe, narożne czy wykuszone. Także okna o niestandardowych proporcjach.

Nietypowy podział okien może być realizowany w postaci odmiennej konstrukcji, ale znacznie częściej, bo taniej przez nakładanie lub naklejanie szprosów.

Nietypowe profile – najczęściej ozdobne – umożliwiające stosowanie nowoczesnych okien w domach zabytkowych lub stylizowanych na stare.

Nietypowa kolorystyka lub faktura ram umożliwiają dopasowanie okien do wyglądu elewacji, dachu bądź zastosowanych detali architektonicznych.

Nietypowe klamki z drogiego metalu, o niestandardowej formie lub w kolorze dopasowanym do wystroju wnętrza. Także zamykane na klucz, wyposażone w blokadę, czy nakładkę zapobiegającą rozwierceniu trzpienia klamki.

Nawiewniki to elementy dodatkowe, w które mogą być wyposażone okna, a zapewniające odpowiednią wentylację pomieszczeń przy zamkniętych skrzydłach. Zwykle umieszcza się je w górnej ramie ościeżnicy (co najmniej 2 m nad podłogą).

Siatki przeciw owadom to duża wygoda podczas letnich upałów. Dobrze przepuszczają światło i powietrze, ale skutecznie zatrzymują owady. Montuje się je do ościeżnicy tylko w tym czasie, kiedy są rzeczywiście potrzebne. ■

Info Rynek

Firmy:

Okna drewniane

ABA WIKTORCZYK

(32) 448 45 13 www.wiktorczyk.com.pl

ADPOL (również drewniano-aluminiowe)

(56) 655 38 10 www.adpol.pl

ARIES

(42) 640 24 49 www.aries-okna.pl

BILDAU & BUSSMANN POLSKA (okna drewniane jednoramowe i skrzynkowe)

(24) 367 10 40 www.bildau.pl

BOB-ROLLO

(58) 679 42 42 www.bobrollo.com.pl

CDM

(87) 565 36 45 www.cdm-drewno.pl

DAKO

(18) 449 28 25 www.dako.com.pl

DOMEX OKNA I DRZWI

(85) 743 74 00 www.domex.com.pl

DREWDAR OKNA I DRZWI

(22) 787 85 20 www.drewdar.pl

DREWEXIM

(94) 341 00 65 www.drewexim.com.pl

ENERGOTECH

(52) 381 38 48

FABRYKA OKIEN SZEWPOL PLUS

(16) 648 81 80 www.szewpolplus.pl

FERNO (również drewniano-aluminiowe)

(81) 854 50 00 www.ferno.pl

GARTFEN

(32) 435 33 88 www.gartfen.com.pl

GLUMATEX

(33) 284 38 90 www.glumatex.com.pl

GORAN

(81) 745 16 16 www.goran.pl

M & S POMORSKA FABRYKA OKIEN

(59) 841 08 00 www.ms.pl

OKLAND

(58) 532 77 77 www.okland.net.pl

PAGUM

(12) 276 24 40 www.pagum.com.pl

POL-SKONE

(81) 744 30 11 www.pol-skone.com.pl

PORTA OKNA

(61) 847 99 59 www.porta-okna.pl

PPUH DARIUSZ MALEC

(94) 312 24 76 www.malec.com.pl

PPHU MILEWSKI

(34) 354 83 11 www.milewski.com.pl

SOKÓŁKA OKNA I DRZWI SA

(również drewniano-aluminiowe)

(85) 722 02 11 www.sokolkasa.pl

STOLARKA WOŁOMIN

(22) 776 30 51 www.stolarka.com.pl

STOLARSTWO JANUSZ URZĘDOWSKI

(74) 819 03 35 www.urzedowski.com.pl

STOLARSTWO VITRA

(77) 464 87 55 www.vitra.com.pl

STOLBUD GRYBÓW

(18) 440 84 00 www.stoludgrybow.pl

STOLBUD SA WŁOSZCZOWA

(41) 388 23 50 www.stolbud.pl

TOMSTOL

(22) 724 98 95 www.tomstol.com.pl

TRAS OKNA

0800 130 079 www.energia.eco.pl

ŚWIEBODZIN FABRYKA

OKIEN DREWNIANYCH

(68) 382 39 71 www.okna.swiebodzin.pl

URZĘDOWSKI

(74) 819 03 35 www.urzedowski.pl

WARSZTAT STOLARSKI TOMASZ WIKTORCZYK

(32) 449 35 30 www.wiktorczyk.pl

ZAKŁADY DRZEWE „TIS”

(33) 216 85 24 www.tis-kobior.pl

ZAKŁAD STOLARSKI JAN GEBAUER

(77) 464 42 28 www.gebauer.com.pl

ZAKŁAD STOLARSKI QUERCUS

(32) 270 13 11 www.quercus.com.pl

Okna z PVC

ALDO

(33) 852 92 12 www.okna-aldo.com.pl

ALPLAST

(48) 664 17 66 www.alplast-grojec.ist.pl

ALUPLAST (profile)

(61) 654 34 00 www.aluplast.com.pl

ANPOL

(15) 864 37 76

AP – ŻORY

(32) 435 91 33 www.ap.com.pl

BERLUX

(22) 889 40 77 www.berlux.pl

BOB-ROLLO

(58) 679 42 42 www.bobrollo.com.pl

BRACIA BERTRAND OKNA I DRZWI

(58) 678 20 73 www.braciabertrand.pl

BRÜGMANN

(54) 413 56 00 www.bruegmann.pl

BUDWAR (THYSSEN)

(43) 824 31 32 www.thyszenokna.pl

DAKO

(18) 449 28 25 www.dako.com.pl

DARMEX

(81) 721 42 42

DECEUNINCK

(61) 818 70 00 www.deceuninck.pl

DRUTEX SA

(59) 822 91 00 www.drutex.com.pl

FABRYKA OKIEN SZEWPOL PLUS

(16) 648 81 80 www.szewpolplus.pl

FERNO

(81) 854 50 00 www.ferno.pl

GLASS-TEAM (aluminiowe antywłamaniowe)

(22) 726 92 17 www.glassteam.com.pl

GORAN

(81) 745 16 16 www.goran.pl

INTERNORM (przedstawiciel Zbymar)

(22) 842 82 99 www.internorm.pl

JUSTA

(12) 271 42 44 www.justa.pl

KBE POLSKA TWORZYWA SZTUCZNE

(71) 347 11 60 www.kbe-polska.com.pl

KIMEX

(48) 613 24 12 www.kimex.com.pl

KÖMMERLING

(61) 847 99 50 www.koemerling.pl

LB PROFILE

(32) 623 15 74 www.lbprofile.pl

ŁUKPLAST

(25) 798 37 76 www.lukplast.pl

MIELCZAREK GRZEGORZ

(42) 636 00 38 www.mielczarek.winkhaus.pl

MONTEX OKNA

(81) 746 58 52 www.montexokna.pl

M&S POMORSKA FABRYKA OKIEN (tytano- we)

(59) 841 08 00 www.ms.pl

OKNOPLAST-KRAKÓW

(12) 279 71 71 www.oknoplast.com.pl

OK-TEAM (z kompozytu poliestrowo-szklanego)

(22) 642 41 32 www.okteam.com.pl

PLASTIKON

(22) 847 58 96

PLAST OPAL-BUK

(61) 814 91 20 www.plast-opal-buk.com.pl

PPUH FILPLAST

(77) 406 98 00 www.filplast.pl

PROMETEX

(22) 617 68 47

PRZEDSIĘBIORSTWO VICTOR

(41) 345 32 92 www.okna-victor.pl

REHAU

(61) 849 84 00 www.rehau.pl

ROPLASTO POLSKA

(71) 334 92 00 www.roplasto.pl

ROYAL EUROPA

(76) 847 00 80 www.royaleuropa.com

SCHÜCO

(22) 608 50 00 www.schueco.pl

SOKÓŁKA OKNA I DRZWI SA

(85) 722 02 11 www.sokolkasa.pl

STOLBUD WARSZAWA

(843) 11 42 www.stolbudwawa.com.pl

TECHMAPROJEKT

(22) 825 12 08 www.techmaprojekt.pl

THERMOPLAST

(32) 627 19 82 www.thermoplast.pl

TUR-PLAST CZAPLINEK (również aluminiowe)

(94) 375 44 95 www.tur-plast.com.pl

WACŁAWEK

(22) 752 94 40 www.waclawek.pl

VEKA

(46) 834 44 00 www.veka.pl

ZAPLECZE

(22) 811 42 10 www.zaplecze.com.pl

Inne

ADPOL (drewniano-aluminiowe)

(56) 655 38 10 www.adpol.pl

BOB-ROLLO (aluminiowe)

(58) 679 42 42 www.bobrollo.com.pl

BRACIA BERTRAND OKNA I DRZWI

(aluminiowe)

(58) 678 20 73 www.braciabertrand.pl

FABRYKA OKIEN SZEWPOL PLUS

(aluminiowe)

(16) 648 81 80 www.szewpolplus.pl

FERNO (drewniano-aluminiowe)

(81) 854 50 00 www.ferno.pl

GLASS-TEAM (aluminiowe antywłamaniowe)

(22) 726 92 17 www.glassteam.com.pl

OK-TEAM

(z kompozytu poliestrowo-szklanego)

(22) 642 41 32 www.okteam.com.pl

SOKÓŁKA OKNA I DRZWI SA

(drewniano-aluminiowe)

(85) 722 02 11 www.sokolkasa.pl

TUR-PLAST CZAPLINEK (aluminiowe)

(94) 375 44 95 www.tur-plast.com.pl

WARSFOLL (folie antywłamaniowe)

(22) 651 76 66 www.warsfoll.com.pl

VITROBUD (szkło ornamentowe)

(77) 441 64 84 www.vitrobud.pl

VITROTERM (szyby)

(77) 427 03 00 www.vitroterm.pl

Co, za ile:

Okno o wymiarach: szer. 86 x wys. 143 cm z szybą zespoloną 4x16x4, U=1,1 W/m²K:

- PVC 5-komorowe 770 zł
- drewniane 950 zł
- aluminiowe 1265 zł
- z kompozytu poliestrowo-szklanego 150x150 cm, szyby zespolone 4x15x4 ok. 1800 zł
- drewniane z profilami aluminiowymi, 147x145 cm ok. 1900 zł