

mgr inż. Jerzy Płoński*

Trendy rozwoju okien drewnianych

Oknami, które cieszą się wśród inwestorów coraz większym zainteresowaniem, są tzw. **okna pasywne, drewniane i drewniano-aluminiowe**. Charakteryzują się one współczynnikiem przenikania ciepła mniejszym od $0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$. Tak naprawdę są to typowe konstrukcje, znane od lat, a ich „pasywność” uzyskano głównie dzięki szybom zespolonym. Współczynnik przenikania ciepła zwykłej jednokomorowej szyby zespolonej, wypełnionej powietrzem wynosił zaledwie $2,9 - 3,0 \text{ W/m}^2\text{K}$. Zastosowanie argonu poprawiło tę wartość jedynie o $0,2 - 0,3 \text{ W/m}^2\text{K}$. Dopiero współczesne warstwy niskoemisyjne (wiele różnych warstw tlenków) doprowadziły do współczynnika $0,8 - 0,6 \text{ W/m}^2\text{K}$ (szyby dwukomorowe), a gazy ciężkie, jak krypton, ksenon, pozwalają na uzyskanie współczynnika $0,6 \text{ W/m}^2\text{K}$ (ich koszt jest jednak nieadekwatny do zysków).

Najnowszym rozwiązaniem są **profile drewniane**, w których zastosowano **wkładki izolacyjne**. Ale na razie są to tylko próby. Podstawowy profil ma wymiary $68 \times 80 \text{ mm}$ i jest wykonany z drewna klejonego trójwarstwowo (sosna, dąb, modrzew, jesion i gatunki egzotyczne: meranti, eukaliptus, majau, palapi, sipo, matoa itp.). Okna pokryte są akrylowymi farbami wodorozcieńczalnymi i wyposażone w okucia obwiedniowe, podnośniki skrzydła, zaczepy antywłamaniowe, hamulce rozwarcia, bezpieczniki uchyleń, rozszczelnienie, blokady klamki, termookapniki, szklenie suche, tj. uszczelka + silikon lub silikon z dwóch stron, uszczelka pojedyncza, szyby jedno- i dwukomorowe. Współczynnik przenikania ciepła wynosi $0,9 \div 0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$. Dodatkowo zestaw trzech uszczeltek z trwałego elastycznego tworzywa podwyższa szczelność okna. Profile o większym przekroju – $88 \times 80 \text{ mm}$ i $92 \times 80 \text{ mm}$, klejone z czterech warstw, powodują większe zużycie drewna, natomiast efekty są głównie marketingowe, gdyż okna z ramami grubości 88 mm mają $U_w = 0,74 \text{ W/m}^2\text{K}$ (oszklenie szybami zespolonymi dwukomorowymi o $U_g = 0,5 \text{ W/m}^2\text{K}$), a grubości 92 mm – $U_w = 0,6 \text{ W/m}^2\text{K}$ w przypadku oszklenia szybami trzykomorowymi o $U_g = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$. Zysk to ok. 5% przy kosztach szyb większych o ok. 100% w stosunku do tradycyjnych szyb niskoemisyjnych. Czas zwrotu inwestycji szacuje się na ok. 20 lat.

W celu urozmaicenia oferty okien aluminiowo-drewnianych wprowadzono różne warianty kształtów – licowane, półlicowane, zaokrąglone krawędzie itp. W zależności od użytych nakładek rozróżnia się: okna z nakładkami Aluron Classic (ostry kształt krawędzi profili aluminiowych); Softline (zaokrąglona linia profili aluminiowych); Linear (powierzchnia skrzydła jest zlicowana z powierzchnią ramy). **Okna aluminiowo-drewniane typu ThermoLine** to konstrukcja zmierzająca do obniżenia współczynnika przenikania ciepła. Rozwiązania konstrukcyjne, wymiary i kształty

są takie same jak całej grupy okien aluminiowo-drewnianych. Szklenie szybami $4/16\text{Ar}/4/18\text{Ar}/4$ o współczynniku $U_g = 0,5 \text{ W/m}^2\text{K}$ pozwala uzyskać współczynnik przenikania ciepła całego okna poniżej $0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Asortyment typowych okien otwieranych, uchylnych, przesuwnych uzupełniają okna obrotowe i przechylne, które przy ograniczonej powierzchni pomieszczenia są wygodne w użytkowaniu. Możliwe kształty – okrąg, elipsa. Stosowane są przeważnie jako doświetlenia na klatkach schodowych, gdzie nie stanowią już tylko stałego szklenia, ale mają skrzydło funkcjonalne (dogodność przy okresowym myciu). Okna obrotowe mogą mieć oś obrotu w pionie i w poziomie.

Inne okna, np. gotyckie, stosowane są w obiektach zabytkowych – tam, gdzie należy odtworzyć charakterystyczny dla tego typu obiektów wygląd starej stolarki. Dobierając elementy ozdobne, jak stopki, ślimiona, główki, przemyki, można osiągnąć okno przypominające starą konstrukcję. Wstawianie w zabytkowych obiektach okien z PVC czy typowych jednoramowych okien drewnianych nie powinno mieć miejsca. Odmianą okna gotyckiego jest **okno holenderskie**. Zasadniczą i jedyną różnicą jest pogrubienie ramy ościeżnicy od strony zewnętrznej o dodatkowy drewniany element, który nadaje oknu charakter indywidualnej konstrukcji.

Okna historyczne to także okna skrzynkowe i półskrzynkowe. Rama takich okien wykonana jest z drewna klejonego trójwarstwowo, skrzydła z drewna klejonego trójwarstwowo (skrzydło zewnętrzne i wewnętrzne), okucia – obwiedniowe, szklenie: skrzydła zewnętrzne – szyby zespolone, skrzydło wewnętrzne – pojedyncza szyba. Zabytkowe **okna polskie** mają skrzydła wewnętrzne otwierane do wewnątrz, a skrzydła zewnętrzne otwierane na zewnątrz. Rama – drewno klejone warstwowo, skrzydło – drewno klejone warstwowo (skrzydło zewnętrzne i wewnętrzne), okucia obwiedniowe, szklenie pojedynczymi szybami.

Okna drewniane Nordiclina przeznaczone są na rynek skandynawski, brytyjski i do Irlandii. Skrzydło w tych oknach otwierane jest na zewnątrz (w Polsce tego typu okna mają ograniczone zastosowanie), z możliwością jego obrotu w celu umycia strony zewnętrznej. Zalety: jeśli skrzydło jest zamknięte, to przy wiejących silnych wiatrach jest ono dociskane nie tylko przez okucia, ale dodatkowo przez wiejący wiatr. Rozwiązanie to przy otwieraniu skrzydła nie zajmuje powierzchni wewnątrz pomieszczenia, gdyż skrzydło otwiera się na zewnątrz. Funkcje otwierania okna: obrotowe w osi poziomej lub pionowej, odchylane na zewnątrz, okno otwierane na zewnątrz rozwierane Side Hung. Ramy są typowe z drewna klejonego wielowarstwowo, zazwyczaj ościeżnica ma wymiary $100 \times 60 \text{ mm}$, a skrzydło – $70 \times 70 \text{ mm}$. Szklenie szybami zespolonymi 24 mm , listwy przyszybowe są od strony zewnętrznej, okapnik aluminiowy osadzony na dolnym ramiaku skrzydła. Okna drewniane Nordiclina z aluminiowymi osłonami mają konstrukcję z drewna, w której ele-

* Instytut Techniki Budowlanej, Zakład Konstrukcji i Elementów Budowlanych

menty pionowe z poziomymi są skręcane, a nie klejone. Szklenie szybami zespolonymi 24 mm. Od strony zewnętrznej zastosowana jest, jako oddzielne skrzydło, konstrukcja aluminiowa oszklona pojedynczą szybą 4 mm. Dodatkowa szyba znajdująca się w zewnętrznej części aluminiowej i stworzona w ten sposób dodatkowa przegroda powietrza pozwalają na osiągnięcie podwyższonej właściwości izolacyjności akustycznej (R_w na poziomie 38 dB).

Okna SASH to system okien przesuwanych góra-dół. Systemy przesuwania: na ciężarki i na sprężyny umieszczone w skrzynkach po obu stronach okna. Profil ramy 170 x 55 mm, profil skrzydła 55 x 55 mm, okucia angielskie. Podstawowe drewno – sosna łączona malowana w kolorze białym, szklenie 4/16Ar/4.

STORMPROOF – okno z terenu Wielkiej Brytanii, Irlandii otwierane na zewnątrz, bazujące na konstrukcji systemu 68 mm. Rama i skrzydło są z drewna klejonego trójwarstwowo o przekroju 68 x 80 mm z różnych gatunków drewna, typowe okucia obwiedniowe, szklenie szybami zespolonymi – 24 – 32 mm. Okna wyposażone są w dwie uszczelki i okapnik aluminiowy zakładany na przylgę przyszybową. W Polsce zaczynają być popularne jako drzwi balkonowe i tarasowe, ponieważ otwierają się na zewnątrz, dzięki czemu nie zabierają miejsca wewnątrz pomieszczenia.

Okna STYLE 68 produkowane są z drewna klejonego na długość z mikrowczepami (do pokrywania farbami kryjącymi) lub z drewna klejonego warstwowo na grubość, bez mikrowczepów (do lakierowania). Standardowe wyposażenie okien obejmuje: klamki; mikrouchyły; hamulce ciernie otwarcia; bezpieczniki uchyłu; zaczepy antywłamaniowe w skrzydłach uchylno-rozwieranych; termookapniki i okapniki osłaniające dolny ramiak skrzydła okiennego. W oknach STYLE 68 rama skrzydła i ościeżnicy ma grubość 68 mm i jest wykonana z trzech warstw drewna z odpowiednio dobranym, naprzemiennym układem słoików. Do produkcji okien używane jest głównie drewno sosnowe, meranti lub dębu. Nowoczesność rozwiązań okien STYLE 68 wynika z ich innowacyjnej konstrukcji. W porównaniu z rozwiązaniami standardowymi mają one powiększoną do 16 mm powierzchnię styku uszczelki wrębowej (standardem jest 8 mm), głębsze osadzenie pakietu szybowego na 20 mm (powszechne rozwiązanie to 18 mm) i dodatkową uszczelkę krawędziową na całym obwodzie skrzydeł okiennych.

Energoooszczędne okna ELITE 92. Współczynnik przenikania ciepła w przypadku okien sosnowych wynosi $U_w = 0,76 \text{ W/m}^2\text{K}$. Innowacyjnym rozwiązaniem jest zastosowanie dwóch uszczelki wrębowych, uszczelki krawędziowej oraz uszczelki na powierzchni styku termookapnika i ramy okna – w sumie są cztery uszczelki. Ta ostatnia zapobiega dostawaniu się nie tylko chłodnego powietrza, ale również wody opadowej pomiędzy skrzydło a ościeżnicę.

Energoooszczędne okna drewniano-aluminiowe STYLE68-ALU, STYLE88-ALU. Charakteryzują się tym, że rama drewniana jest od strony elewacji zabezpieczona nakładką aluminiową, stanowiącą ochronę drewna. Połączenie to gwarantuje wyjątkową trwałość nawet w najtrudniejszych warunkach atmosferycznych, takich jak nadmorski klimat czy zanieczyszczone powietrze wielkich miast. Okna te zapewniają lepszą izolacyjność akustyczną niż tradycyjne. W zależności od zastosowanego pakietu szybowego wynosi

ona od 32 do 41 dB. W linii okien STYLE68-ALU grubość ramy łącznie z aluminium wynosi 79,5 mm, a sama część drewniana składa się z trzech warstw. W linii okien ELITE 92-ALU rama wykonana jest z czterech warstw drewna oraz aluminium, a jej grubość wynosi aż 103,5 mm. Korzystnym rozwiązaniem jest zastosowanie uszczelki pod szybą zespoloną. Jest to bardzo istotna uszczelka, która w prosty sposób eliminuje istotną wadę okien aluminiowo-drewnianych, a mianowicie wychładzanie wrębów podszybowych.

Podnoszono-przesuwne drzwi HS charakteryzują się dużymi przeszkleniami, niemożliwymi do uzyskania w typowych drzwiach na zawiasach. Odpowiednio dobrana grubość ramy oraz szklenie dwukomorowymi szybami zespolonymi pozwalają uzyskać współczynnik przenikania ciepła na poziomie $U_w = 1,00 \text{ W/m}^2\text{K}$. Ościeżnica ma grubość 188 mm, a skrzydło 80 mm. Kluczową zaletą drzwi podnoszono-przesuwnych jest ich funkcjonalność. Zamknięte drzwi wyglądają estetycznie i przepuszczają dużo światła, a otwarte nie zabierają przestrzeni wnętrza, gdyż jedno skrzydło przesuwane się równolegle względem drugiego. System zapewnia wygodne i ciche użytkowanie z użyciem minimalnej siły, a niski próg podłogowy stanowi prawie płaskie przejście z wewnątrz na zewnątrz i tworzy przestrzeń bez barier architektonicznych. System podnoszono-przesuwny może być wykonany w wersji z nakładką aluminiową. Szerokość skrzydeł może wynosić do 4 m.

Podstawowy składnik okien to drewno, czasami niestety o zbyt małej gęstości (tylko 300 kg/m^3 , a min. to 450 kg/m^3), porowate, z otwartymi naczyniami, szorstkie, w które lakier wsiąka jak w gąbkę i powłoki takie szybko ulegają destrukcji. Oszczędność w produkcji, polegająca na nakładaniu powłok lakierowych o małej grubości (grubość dwu warstw lakieru powinna wynosić co najmniej $150 \mu\text{m}$, a wynosi zwykle $80 - 100 \mu\text{m}$), powoduje, że tego typu powłoki zaczynają się złuszczać po kilku latach, odparzać i są nieodporne na uderzenia oraz UV.

Słabe powłoki lakierowe, ich niewielka przyczepność do drewna, cienkie warstwy, to obecnie najwięcej spraw i problemów, jakie trafiają do Instytutu Techniki Budowlanej. Niektórzy producenci w celu zmniejszenia współczynnika przenikania ciepła rezygnują z aluminiowych okapników osłaniających wręby ościeżnic, zabezpieczających najbardziej narażoną na czynniki atmosferyczne część okna i stosują okapniki zredukowane. Pomysł wątpliwy, bo drewno narażone jest na zacieki wody opadowej, spływającej pod skrzydła i wsiąkającej w drewno. Nawet najlepsze uszczelki nie są w stanie zabezpieczyć wrębów przed wciekaniem wody z opadów. Uchylone skrzydła nie mają żadnego zabezpieczenia. Efekty widać po kilku latach. Woda z drewna odparowuje na zewnątrz, przez miejsca nagrzane promieniowaniem słonecznym, co powoduje, że powłoki lakierowe ulegają odparzaniu i złuszczeniu. Podobne negatywne skutki przynosi frezowanie płaskich wrębów przyszybowych (powinny mieć spadki od szyby), suche szklenie (woda wcieka pod szyby), brak kapinosów, łączenie na śruby i wkrety, a nie na czopy, poprzesuswane wręby i okucia.

Rozwój okien drewnianych powinien zmierzać nie w kierunku pogrubiania ram, gdyż efekty są wówczas raczej marketingowe. Należy natomiast zagwarantować trwałość, wyeliminować pozorne oszczędności, zadbać o precyzję produkcji.