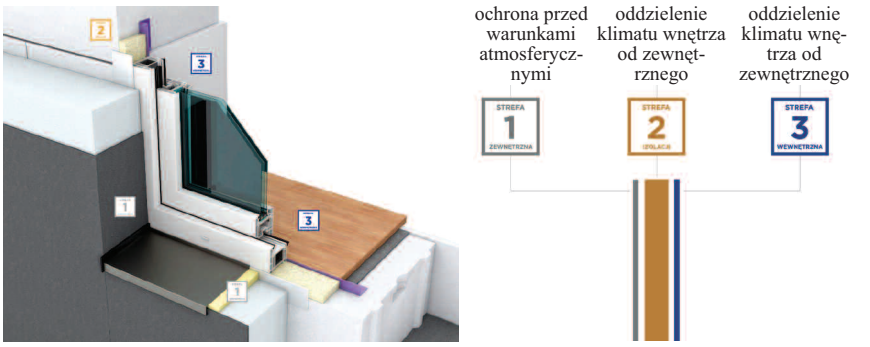
Artykuł sponsorowany

Nowy standard izolacji i uszczelnienia połączeń ościeżnic z ościeżami WINS

Elewacyjne okna i drzwi balkonowe należy traktować jako przezroczysty element przegród zewnętrznych w budynkach, a w szczególności ścian konstrukcyjnych bądź dachów, których zadaniem jest oddzielanie wewnętrznego klimatu pomieszczeń od warunków klimatu zewnętrznego. Od chwili wbudowania okna w ościeża muru konstrukcyjnego, połączenie ościeżnicy z ościeżami, a także zastosowane systemy izolacji i uszczelnień podlegają oddziaływaniu sił o zmiennej wartości, pochodzących od obciążeń powodowanych przez wiele czynników zewnętrznych i wewnętrznych, takich jak zjawiska atmosferyczne, ciężar własny konstrukcji okiennej, ruchy obiektu, eksploatacja, próby włamania, uderzenia, hałas, pożar, wewnętrzny klimat pomieszczeń. Co do zasady, każde ze zjawisk i każdy z czynników oddziałujących na okno będzie również oddziaływał na izolacje i uszczelnienie połączeń okien (ościeżnic) z ościeżami. Elementami zmiennymi będą jedynie wartości sił pochodzących od poszczególnych obciążeń.

Ze względu na czynniki i zjawiska oddziałujące na połączenie ościeżnic z ościeżami, a także izolacje oraz uszczelnienia w ich obrębie, można wyróżnić trzy płaszczyzny montażu okien i drzwi balkonowych, a co za tym idzie, trzy współzależne od siebie strefy (rysunek 1).

Strefa 1 – uszczelnienie zewnętrzne odpowiada za ochronę połączenia przed wpływem czynników zewnętrznych i zjawisk atmosferycznych. Podstawowym zadaniem izolacji i uszczelnienia w tej strefie jest ochrona złącza przed wodą opadową, a przede wszystkim przedostawaniem się wody opadowej do wnętrza pomieszczeń. Woda opadowa, która przedostanie się w obręb połączenia, powinna być kontrolowana i odprowadzana na zewnątrz. Materiały uszczelniające użyte do wykonania uszczelnienia w tej strefie muszą również umożliwiać odprowadzanie na zewnątrz wilgoci, która może znaleźć się w funkcjonalnej strefie izolacji. Materiały w tej strefie powinny też charakteryzować się bardzo dużą odpornością na promieniowanie UV.



Rys. 1. Współzależne od siebie strefy uszczelnienia i izolacji połączenia ościeżnicy z ościeżem (opis w tekście)

Strefa 2 – funkcjonalna strefa izolacji odpowiada za izolacyjność cieplną oraz akustyczną połączenia, zgodnie z wymaganiami przepisów i inwestora.

Strefa 3 – uszczelnienie wewnętrzne to rzeczywista bariera oddzielająca pomieszczenie od klimatu zewnętrznego. Uszczelnienie w tym obszarze powinno zapobiegać niekontrolowanej infiltracji powietrza przez połączenie ościeżnicy z ościeżem. Eliminacja bądź znaczne ograniczenie niekontrolowanego przepływu powietrza minimalizuje ryzyko występowania przeciągów, wykraplania pary wodnej w obrębie połączeń oraz ogranicza wielkość strat ciepła. Prawidłowe uszczelnienie w strefie wewnętrznej musi być ciągłe na całej powierzchni połączenia. Zgodnie z wymaganiami polskich przepisów techniczno-budowlanych, temperatura powierzchni uszczelnienia wewnętrznego powinna charakteryzować się współczynnikiem temperaturowym f_{Rsi} o wartości nie mniejszej niż 0,72. W praktyce w przypadku złącza okiennego zaleca się, aby ta wartość była nie mniejsza niż 0,80, co zapewni brak kondensacji i możliwości zagrzybienia złącza.

Biorąc pod uwagę wszystkie możliwe oddziaływania w obrębie połączenia ościeżnic z ościeżami oraz funkcje wszystkich trzech stref uszczelnienia, całe złącze, czyli system izolacji i uszczelnienia połączenia powinien spełniać sześć najważniejszych parametrów (rysunek 2) na poziomie zapewniającym charakterystykę budynku co najmniej energooszczędnego. Należy podkreślić, że takie parametry użytkowe musi spełniać cały system (certyfikowany jako system w warunkach użytkowych, a nie tylko poszczególne produk-

Rys. 2. Parametry dotyczące całego systemu izolacji i uszczelnienia połączenia ościeżnicy z ościeżem, które należy określić w przypadku budynku energooszczędnego

ty połączone w nazwie jako system). Tylko wówczas możemy mówić o deklarowanych przez producenta parametrach użytkowych systemu i utrzymaniu tych parametrów w trakcie użytkowania budynku. Tylko tak zaprojektowany i przebadany system uszczelnienia i izolacji połączeń ościeży z ościeżnicami może gwarantować zachowanie deklarowanych parametrów użytkowych.

Współczynnik f_{Rsi} a ocena jakości montażu okien

Umiejętność wyliczenia wartości współczynnika temperaturowego f_{Rsi} może okazać się niezwykle przydatna podczas interpretacji zdjęć wykonanych kamerą termowizyjną. O ile bowiem nie są one szczególnie pomocne w ocenie jakości samych okien i drzwi balkonowych, o tyle w ocenie jakości wykonania robót montażowych, izolacyjnych i uszczelniających pełnią niezwykle istotną rolę. Wskazują braki w ciągłości uszczelnień termoizolacyjnych wokół konstrukcji i niepoprawny wybór środków izolacji oraz uszczelnienia, który nie zabezpiecza połączenia ościeżnicy z ościeżem przed zawilgoceniem i przyspieszoną korozją.

Planując zastosowanie określonych materiałów izolujących i uszczelniających, podczas wykonywania robót związanych z montażem okien warto zapytać dostawców o wyniki badań przenikania ciepła połączeń. W przypadku, gdy znana jest wartość współczynnika U połączenia wykonanego przy użyciu danego środka uszczelniającego, dość łatwo można obliczyć przewidywaną temperaturę na powierzchni połączenia od strony wewnętrznej. W tym celu można posłużyć się zależnością:

$$T = t_i - U \cdot (t_i - t_e) \cdot R_{si}$$

gdzie:

T – temperatura powierzchni wewnętrznej;
t_i – temperatura powietrza wewnętrznego;
U – współczynnik przenikania ciepła połączenia;
t_e – temperatura powietrza zewnętrznego;
R_{si} – opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej.

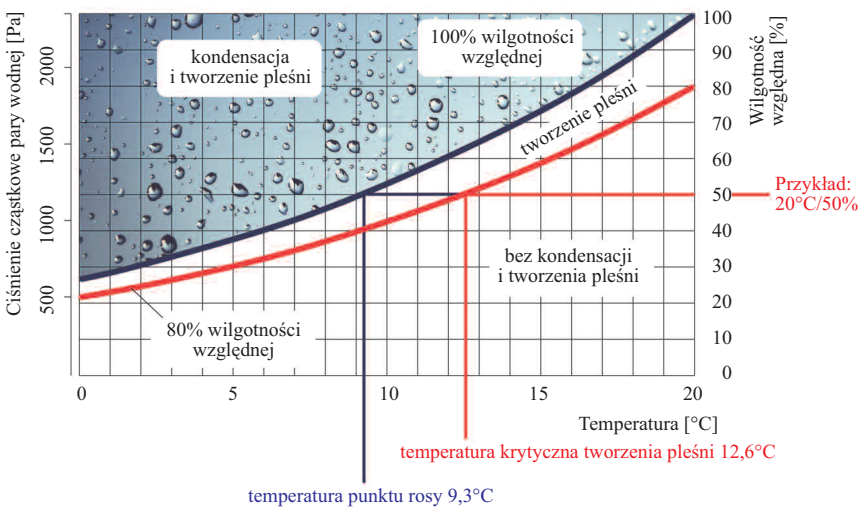
Do obliczeń przyjęto, że temperatura powietrza zewnętrznego wynosi -10°C, temperatura w pomieszczeniu +20°C, a współczynnik przenikania ciepła złącza – 0,60 W/m²•K (złącze o grubości 6 cm w systemie WINS firmy Selena). Założono najmniej korzystną wartość oporu przyjmowania ciepła R_{si} = 0,25. Przewidywana w tych warunkach temperatura na wewnętrznej powierzchni połączenia ościeżnicy z ościeżem wyniesie 15,5°C.

$$T = 20 - 0{,}6 \cdot [(20 - (-10)] \cdot 0{,}25 = T = 15{,}5°C$$

Przy okazji wyliczenia przewidywanej temperatury na wewnętrznej powierzchni połączenia ościeżnicy z ościeżem została określona temperatura punktu rosy. Na podstawie rysunku 3 można określić, przy jakiej wilgotności względnej powietrza w pomieszczeniu nastąpi wykroplenie kondensatu pary wodnej na styku ościeżnicy z ościeżem. W przypadku temperatury 15,5°C początek wykroplenia nastąpi dopiero przy wilgotności powyżej 70%, a taka wilgotność długoterminowa nie jest typowa w większości domów mieszkalnych (wilgotność w nich to 45 – 50%, a w zimie spada do 30%).

cej się temperatury, para przenikająca przez przegrodę nie osiągnie stanu nasycenia. Do kondensacji dochodzi bowiem wtedy, gdy w powietrzu jest zbyt duża ilość pary, jak na dane warunki lub spada temperatura (albo oba te zjawiska występują wspólnie). Należy przy tym zauważyć, że **w poprawnie zaprojektowanej przegrodzie nie występuje w ogóle tzw. punkt rosy**.

Szczelność dyfuzyjna jest ściśle związana ze stanem wilgotnościowym przegród budowlanych, a w szczególności z zapewnieniem (zabezpieczeniem) takiej wilgotności przegród, która może być uznana za prawidłową, czyli niepowodującą negatywnych konsekwencji cieplnych i eksploatacyjnych. Przegroda szczelna dyfuzyjnie to taka, do której nie powinna wnikać dyfuzyjnie para wodna, a rodzaj i układ warstw gwarantuje, że nie jest ona zagrożona wewnętrzną kondensacją (skraplaniem się pary wodnej przy obniżonej temperatu-



Rys. 3. Zależność między temperaturą punktu rosy a temperaturą krytyczną tworzenia się pleśni

Szczelność dyfuzyjna złącza

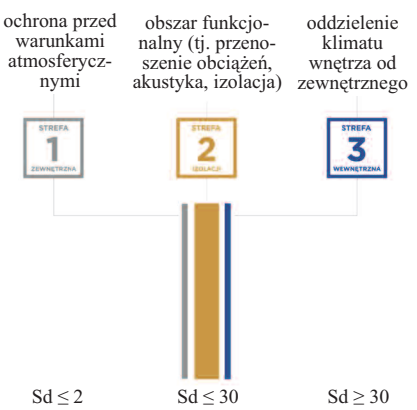
Stosownie do właściwości związanych z dyfuzją pary wodnej powinien być dobierany właściwy układ warstw w przegrodach zewnętrznych, tak aby umożliwić niezakłócony transport pary wodnej przez przegrodę i w miarę możliwości uniknąć kondensacji pary w jej wnętrzu. Generalna zasada projektowania przegród ze względu na dyfuzję pary wodnej polega na uporządkowaniu warstw zgodnie z malejącym oporem dyfuzyjnym, poczynając od wnętrza. Dzięki temu, w warunkach zmniejszają-

rze), zwłaszcza zwiększającą się w kolejnych latach, która może prowadzić do rosnącego zawilgocenia niektórych warstw, a w efekcie rozwoju grzybów i degradacji biologicznej. Podczas projektowania uszczelnienia w strefie 3 należy brać pod uwagę zachowanie się sąsiadujących materiałów budowlanych w kontakcie z wilgocią zawartą w powietrzu w pomieszczeniach mieszkalnych i użytkowych oraz zjawisko dyfuzji pary wodnej przez połączenia ościeżnic z ościeżami. W przypadku ścian konstrukcyjnych wznoszonych z mate-

riałów o niskim oporze dyfuzyjnym $\mu \leq 50$ lub ścian warstwowych i wentylowanych ryzyko powstawania zawilgocenia w wyniku dyfuzji pary wodnej na wewnętrznej powierzchni połączeń ościeżnic z ościeżami jest umiarkowane. Natomiast w przypadku ścian konstrukcyjnych o dużej wartości oporu dyfuzyjnego – $\mu \geq 50$, np. ścian z betonu albo niewentylowanych, zwiększa się ryzyko powstawania zawilgocenia w wyniku dyfuzji pary wodnej przez połączenie, w związku z tym konstrukcja i właściwości uszczelnień w strefie wewnętrznej powinny charakteryzować się większą odpornością na dyfuzję pary wodnej, zapewniając kierunek przepuszczania wilgoci na zewnątrz.

Dopuszczalna jest niewielka kondensacja pary wodnej w przegrodzie pod warunkiem, że wilgoć odparuje całkowicie w okresie wiosennym i nie jest przyczyną uszkodzeń warstw przegrody. W niektórych przypadkach całkowite odcięcie przepływu pary wodnej w przegrodzie nie jest uzasadnione, a nawet może być niekorzystne, dlatego w systemach WINS firmy Selena zostały zastosowane różne płynne folie. Zapewniają one kontrolowany przepływ pary wodnej (rysunek 4):

- folia płynna w przypadku płaszczyzny zewnętrznej (1) Sd ≤ 2 m;
- folia płynna w przypadku płaszczyzny wewnętrznej (3) Sd ≥ 30 m.



Rys. 4. Wartość Sd płynnej folii w systemie WINS, która zapewnia kontrolowany przepływ pary wodnej

Okna i drzwi balkonowe uzyskają wymagane parametry i będą spełniać swoje funkcje, jeśli zostaną prawidłowo zamontowane. Błędy montażu negatywnie wpływają na wytrzymałość, szczelność, trwałość i niezawodność działania. Wykonanie nieprawidłowej szczeliny dylatacyjnej wpłynie na wszystkie wymienione właściwości. Wśród niestaranności i nieprawidłowości często możemy spotkać błędy już na etapie przygotowania ościeża do montażu okna. Niestaranne wykończenie ościeża stanowi, albo może stanowić, poważne utrudnienie w prawidłowym ustaleniu geometrii i szerokości szczelin dylatacyjnych, jednocześnie powodując bardzo duże komplikacje przy stosowaniu znanych na rynku tekstylnych taśm izolacyjnych wykorzystywanych w popularnych montażach warstwowych (tzw. ciepłych montażach). Bez odpowiedniego wcześniejszego przygotowania będzie niemożliwe uzyskanie określonej powierzchni klejenia lub docisku taśm tekstylnych do muru konstrukcyjnego. Uszczelnienia połączeń za pomocą taśm tekstylnych, wykonywane w nieprzygotowanych lub niewłaściwie przygotowanych otworach okiennych, obarczone są niezwykle podwyższonym poziomem ryzyka powstawania wad ograniczających trwałość, a w konsekwencji przyspieszoną degradacją elementów budowlanych i całego obiektu budowlanego. Rośnie także ryzyko, że wykonane izolacje i uszczelnienia z taśm tekstylnych nie spełnią wymagań wynikających z treści przepisów techniczno-budowlanych albo wymagań projektowych.

Ze względu na stosowanie montażu 3-warstwowego, gwarantującego spełnienie wymagań nie tylko na etapie projektowania, ale także montażu oraz wieloletniego użytkowania budynku i wymagania dotyczącego coraz szybszego wykonywania robót budowalnych oraz potrzebę ułatwienia i uproszczenia prac budowlanych, **firma Selena opracowała innowacyjny** *Standard uszczelniania i izolacji złączy okiennych WINS* (**do pobrania www.wins.tytan.pl**) **oraz trzy systemy WINS spełniające ostre wymagania budynków niskoenergetycznych**. Tworzą je zintegrowane ze sobą produkty, które zastosowane jako system zapewniają złączu ościeża z ościeżnicą *Standard uszczelnienia i izolacji WINS*. Systemy WINS zostały przebadane i certyfikowane w całości jako systemy, aby mogły gwarantować parametry użytkowe złącza. Montaż w tych systemach może zostać objęty 20-letnią gwarancją na parametry użytkowe złącza (tabela), czyli tzw. szczelność montażu.

WINS to innowacyjne 3-warstwowe systemy izolacji i uszczelniania złączy ościeży z ościeżnicami na bazie foli płynnych WINS (zewnętrznej i wewnętrznej) oraz specjalnie dedykowanych i zaprojektowanych pian poliuretanowych WINS Fast i WINS Flex. Systemy regulują przepływ pary wodnej w złączu oraz hamują niekontrolowaną infiltrację powietrza, co powoduje zwiększenie efektywności energetycznej i akustycznej złącza. Niezwykle ważne jest to, że systemy WINS nie wymagają specjalnego przygotowania podłoża ościeża, jak w przypadku taśm tekstylnych. To niezwykle upraszcza i przyspiesza pracę (nawet 4 -krotnie) oraz eliminuje możliwe błędy montażowe.

Trzy systemy uszczelnienia i izolacji połączeń ościeżnicy z ościeżem (WINS Flex; WINS Fast; WINS Fix), stworzone w ramach Standardu WINS, przedstawione zostały na rysunku 5.

Parametry prawidłowo zaizolowanego złącza wg Standardu WINS

Właściwość połączenia ościeżnicy z ościeżem	Dokument odniesienia	Klasa/poziom/wartość
Odporność na przenikanie wody opadowej	PN-EN 1027	ciśnienie 1200 Pa
	PN-EN 12208	klasa EI1200
Przepuszczalność powietrza	PN-EN 1-26	ciśnienie 600 Pa
	PN-EN 12207	klasa 4
	PN-EN 12207	$QL \leq 0{,}46\ m^3/hm$
	PN-EN 1026	$a < 0{,}1\ [m^3/hm(daPa)^{2/5}]$
Wartość współczynnika temperaturowego f_{Rsi}	PN-EN 13788	> 80
Liniowy współczynnik przenikania ciepła	PN-EN ISO 14683	< 0,15 W/mK

Rys. 5 Systemy uszczelnienia i izolacji połączeń ościeżnicy z ościeżem : WINS Flex; WINS Fast; WINS Fix , opracowane w ramach Standardu WINS firmy Selena

Systemy WINS zapewniają:

- szczelność montażu nawet przy huraganach o prędkości do 160 km/h;
- ekstremalnie dużą odporność na UV – 10 lat;
- łatwość aplikacji;
- oszczędność czasu montażu i uszczelnienia złącza, nawet 4 – krotnie;
- eliminację konieczności specjalnego przygotowania podłoża i gruntowania ościeża;
- brak możliwości wypaczania ram;
- uniwersalność – niezależność od szerokości spoin;
- brak możliwości wykroplenia i zagrzybienia w miejscu złącza;
- energooszczędność na poziomie budynków niskoenergetycznych;
- utrzymanie parametrów izolacji cieplnej i akustycznej montowanego okna przez wiele lat eksploatacji obiektu;
- brak emisji szkodliwych substancji podczas montażu, jak również w trakcie użytkowania budynku;
- pewność rozwiązania – minimalizacja możliwości wystąpienia błędów wykonawczych podczas montażu, izolacji i uszczelniania, jak również wskutek dalszych prac budowlanych.

W dobie rosnących wyzwań energetycznych i środowiskowych inwestycja w doskonałej jakości okna powinna iść w parze z wyborem najlepszych rozwiązań dotyczących uszczelniania i izolacji stolarki otworowej. Szczelność oraz izolacyjność cieplna całego okna po zamontowaniu zapewnią inwestorom zwrot widoczny w rachunkach za energię nawet o 30%, a także komfort użytkowania budynku, co jest bezcenne.

Pamiętajmy jednak, że ostateczna, końcowa jakość uszczelnienia połączeń ościeżnic z ościeżami zależy nie tylko od właściwości użytkowych materiałów izolacyjnych i uszczelniających, ale także staranności wykonania robót. Należy podkreślić, że prace montażowe wykonane przez certyfikowanych montażystów WINS są objęte 20-letnią gwarancją.

Więcej informacji na stronie **www.wins.tytan.pl**.

mgr inż. Ewa Kosmala
Selena FM S.A.