

# SYSTEM PODTYNKOWY SY002

*Łatwo - bezpiecznie - oszczędnie*

System montażu  
podtynkowego  
SMART illbruck  
SY002



# Spis treści

## Strona 03 **Wprowadzenie**

Zalety systemu podtynkowego, właściwości fizyczne, wymagania prawne (izolacja termiczna), normy, atesty, regulacje prawne dotyczące montażu.

## Strona 04 **Budowy i wymiary**

Informacje ogólne, opis konstrukcji, funkcje wraz z opisem, parametry techniczne, dostawa.

## Strona 06 **Pozostałe komponenty i ich funkcje**

Klej, śruby, bloki podporowe.

## Strona 08 **Rodzaje obciążeń, przykłady obciążeń i przenoszenie obciążeń**

Poziome, pionowe obciążenia, standardowe/ specjalne przypadki, tabele.

## Strona 11 **Montaż systemu podtynkowego**

Montaż, połączenie śrubowe (w tym odległości od krawędzi, głębokość wkręcania).

## Strona 14 **Tolerancje wymiarów konstrukcji**

## Strona 14 **Specjalne wymagania**

Zabezpieczenia przed upadkiem, izolacja akustyczna, ochrona przed włamaniem.

## Strona 17 **Uszczelnienie okna**

Taśmy, pianki, folie, połączenie z ETICS.

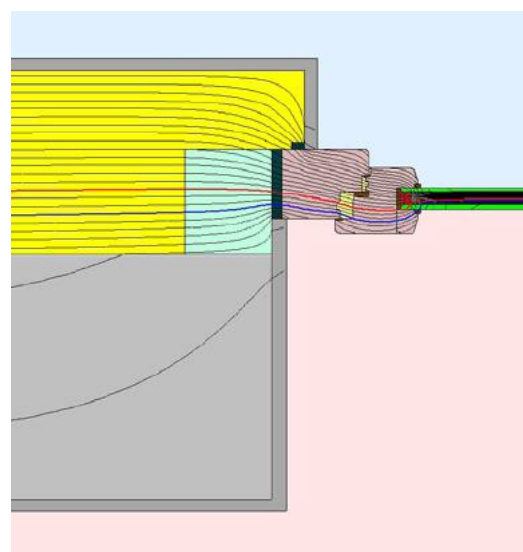
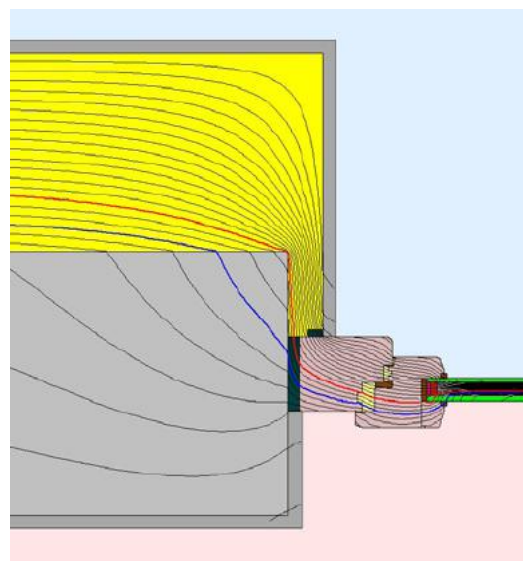
## Strona 18 **Słownik terminów technicznych**

# Wprowadzenie

Nowoczesne elementy okienne są dziś znacznie cięższe niż kiedyś, a ponadto są narażone na wyższe i stale rosnące obciążenia wiatrem związane ze zmianą klimatu. W świetle tych wszystkich czynników kwestia bezpiecznego montażu okien staje się coraz bardziej aktualna i ważna. Profesjonalny montaż i przenoszenie obciążeń elementów budowlanych, takich jak okna i drzwi wejściowe, jest minimalnym wymaganiem dla ich długotrwałego funkcjonowania i przydatności do określonego celu. Zgodnie z wytycznymi montażowymi RAL, weryfikacja konstrukcyjna mocowania i stosowanie łączników z aprobatą techniczną (abZ lub ETA) do okien lub drzwi nie jest wymagane, pod warunkiem że nie obejmuje szczególnych przypadków, takich jak ochrona przed upadkiem.

W takiej sytuacji wymagany jest bezpieczny montaż w podłożu nośnym, czyli w systemie montażu podtynkowego. Oczywiście system ten również musi być zamocowany do podłoża nośnego (najczęściej po osiągnięciu stanu surowego budynku), by mógł on znieść wszystkie obciążenia.

Oprócz konieczności zapewnienia stabilności mechanicznej, podczas montażu okien ważne jest również ograniczenie strat ciepła. Połączenia okien są jednymi z najistotniejszych szczegółów podczas analizy mostków termicznych i powinny być „zminimalizowane w miarę możliwości” zgodnie z § 12 GEG. Norma DIN 4108-2 określa wymagania minimalnej izolacji termicznej w obszarze mostków termicznych, a także wymagania dotyczące szczelnego połączenia okien. System podtynkowy illbruck wykonany z EPS posiada niską przewodność cieplną wynoszącą ok. 0,04 W/mK. Nie jest to jedyny powód, dla którego SY002 jest szczególnie odpowiedni do energooszczędnego montażu okien. Uszczelnienie okna wysuniętego w płaszczyznę izolacji wpływa na ograniczenie wartości liniowych mostków cieplnych, co widać na krzywych izotermicznych przedstawionych na poniższych rysunkach.



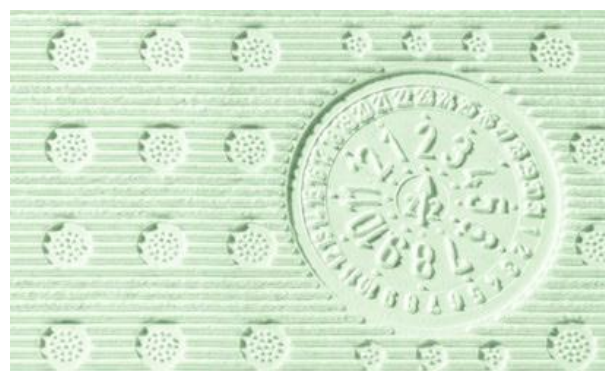
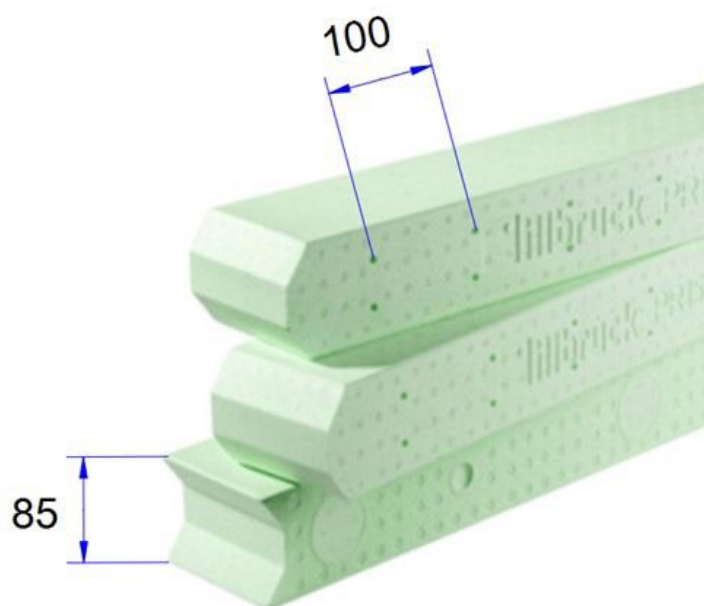
Niezależnie od tego, czy montaż okien odbywa się w starym, czy w nowym budynku, zastosowanie systemu podtynkowego może zwiększyć szansę na dofinansowanie lub kwotę dofinansowania ze środków publicznych (KfW). Płaskie i prostokątne profile montażowe upraszczają połączenie ETICS i zmniejszają ryzyko powstawania przestrzeni powietrznych między komponentami.

# Budowa i wymiary

Profile montażowe PR150 są wykonane z EPS o wysokiej gęstości i przeznaczone do zastosowań konstrukcyjnych. Choć są lekkie, charakteryzują się wysoką stabilnością mechaniczną. Ich budowa pozwala na proste i w zasadzie nieograniczone

łączenie profili bez konieczności tworzenia spoin zerowych, które nie mają właściwości kompensujących wydłużenie. Jest to ważne w celu uproszczenia późniejszych prac związanych z uszczelnianiem okien.

## Cechy szczególne:



Połączenie materiału: Krzywka strzałkowa

Rząd otworów: Z przodu znajdują się dwa rzędy otworów montażowych (rozstaw otworów 100 mm) w celu zachowania wymaganego rozstawu śrub bez konieczności ciągłego powtarzania pomiarów.

Rowki:

Z tyłu znajdują się specjalne wyłobienia, które zwiększają przyczepność kleju.

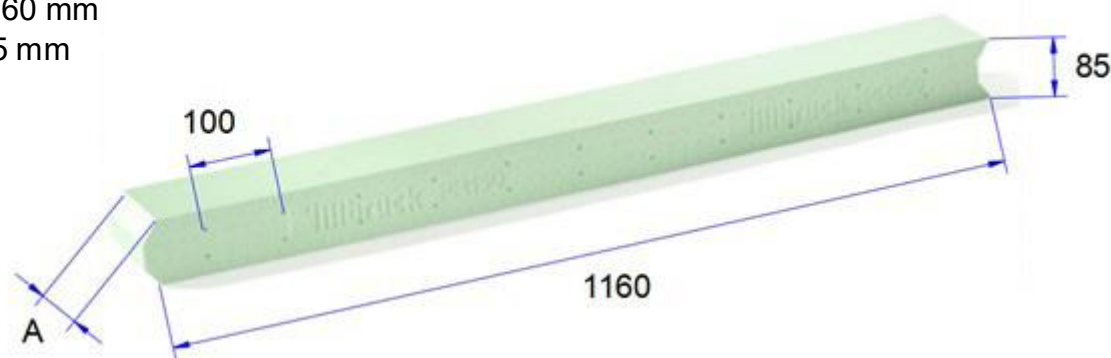
Stempel partii:

„Zegar” wskazuje dzień produkcji.

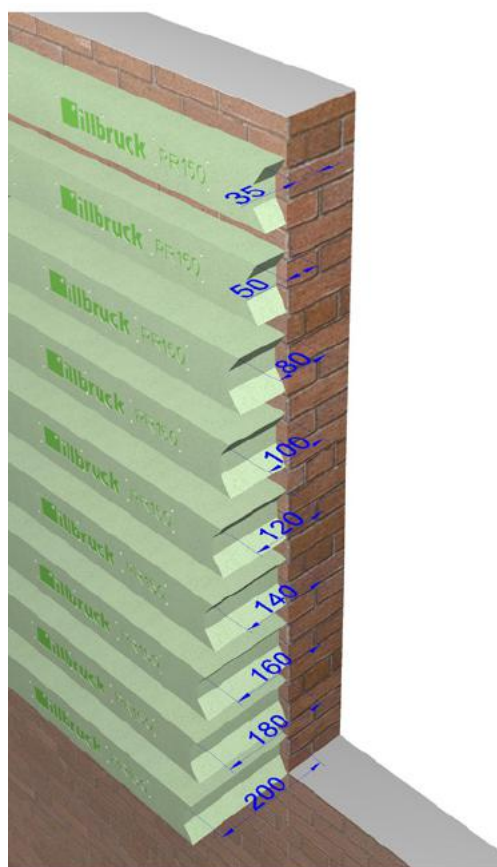
Wymiary

Długość netto: 1160 mm

Wysokość: 85 mm







Profile montażowe są dostępne w następujących wariantach:

- 35 mm,
- 50 mm,
- 80 mm,
- 100 mm,
- 120 mm,
- 140 mm,
- 160 mm,
- 180 mm
- 200 mm.

## Parametry techniczne

Właściwość	Wartość / Klasyfikacja
Ciężar objętościowy	ok. 150 kg/m <sup>3</sup>
Przewodność cieplna $\lambda$	0,0395 W/mK
Siła wyciągająca śruby z otworów montażowych	$\geq 1,93$ kN przy głębokości wkręcania 60 mm
Klasa materiału budowlanego	Klasa E (zgodnie z EN 13501-1)

## certyfikaty ift

• Testy komponentów	MO-01/1 i MO-02/1
• Szczelność przy zacinającym deszczu	$\geq 600$ Pa
• Wartość a	$\leq 0,1$ m <sup>3</sup> /hm
• Izolacyjność akustyczna	$\geq 60$ dB

# Pozostałe komponenty i ich funkcje

## Klej

Klej hybrydowy jest stosowany do szczelnego łączenia profili montażowych oraz posiada bardzo dobrą przyczepność początkową i końcową. Nadaje się do wszystkich standardowych podłoży budowlanych.

System zawiera klej do montażu okien illbruck SP351.



## Klinowanie okna

W przypadku montażu ciężkich okien ważne jest również, aby ramy okna były odpowiednio zablokowane od strony zawiasów. W przypadku mocowania za pomocą śrub klej do montażu okien illbruck SP351 może być stosowany jako tzw. blok natryskowy między ramą a ościeżnicą. W ten sposób pełni on funkcję klocka dystansowego i eliminuje konieczność stosowania plastikowych lub drewnianych klocków po bokach i na górze.

Okna są wyrównywane i mocowane w otworze budynku, np. za pomocą klinów, klocków dystansowych i podporowych wykonanych z tworzywa sztucznego lub twardego drewna. Bloki natryskowe pomagają przenieść obciążenia na mur. Są one umieszczane na dole w obszarze narożników ramy okiennej, słupów i profili montażowych, przy czym w tym przypadku konieczne jest uwzględnienie rodzaju otworu okiennego. Blokada powinna umożliwiać termicznie indukowane „ruchy” okna.

## Śruby

Do mocowania profili montażowych w ścianie budynku zalecane są śruby do bezpośredniego montażu z płaskim łbem, np. SFS FB-FK T30 7,5 X...

Generalnie można użyć dowolnego innego łącznika z płaskim łbem, o ile wartość wrywania wynosi co najmniej 1,2 kN (beton, piaskowiec, cegła perforowana) i co najmniej 3,4 kN (drewno). Należy przestrzegać głębokości wkręcania zalecanych przez danego producenta śrub.

Wartości wrywania są ważne dla bezpiecznego pochłaniania obciążeń poziomych, takich jak parcie wiatru, ssanie wiatru i obciążenia użytkowe. Obciążenia pionowe występują głównie na dole. Z tego powodu rozstaw śrub został zmniejszony do 40 cm.

Szeroki/płaski kształt łba sprzyja mocowaniu profili montażowych do ściany. Zalecana średnica łba wynosi co najmniej 11 mm.

### **Elementy mocujące nie wymagają w tym przypadku dodatkowych atestów!**

Aby poprawnie wymierzyć i określić liczbę śrub, należy wziąć pod uwagę wszystkie obciążenia.

## Bloki podporowe

Bloki podporowe, umieszczone w pozycji pionowej, i wykonane z tego samego materiału co belki nośne wspomagają przenoszenie obciążeń na dolną belkę nośną.

Rozwiązanie to znacząco zwiększa możliwą nośność.



Niezależnie od stosowanych rodzajów śrub, długość śruby uzależniona jest od występu profilu montażowego i wymaganej minimalnej głębokości wkręcenia w element ścienny. W zależności od wyników badań porównawczych właściwości statycznych, do mocowania profili montażowych do ściany zaleca się stosowanie śrub alternatywnych do śrub SFS FB-FK T30 7,5 X...:

- AMO III typ 3 (łeb półokrągły Ø 12,5 mm)
- HILTI HUS-S 6 (łeb płaski)
- Kotwa ramowa EJOT TYP RA-Z (łeb płaski)
- Śruba do ościeżnicy okiennej Topform (łeb płaski)
- Kotwa ramowa SPAX-RA T-STAR plus (łeb stożkowy płaski)
- Śruba do ościeżnicy Fischer FFS (łeb płaski)
- Śruba do ościeżnicy TOX Window Pro SK (łeb stożkowy)

To samo dotyczy przykręcania ramy do profilu montażowego. Z reguły producent okien podaje dokładne punkty mocowania (często wstępnie nawiercone). Ramę można zamocować w profilu montażowym bez wstępnego nawiercania za pomocą śrub do bezpośredniego montażu. Istnieje możliwość dowolnego wyboru kształtu łba śrub.



# Rodzaje obciążeń, przykłady obciążeń i przenoszenie obciążeń

Na okno działają liczne siły, które określa się mianem obciążenia. Istotnym wyznacznikiem jest kierunek, w którym działa siła.

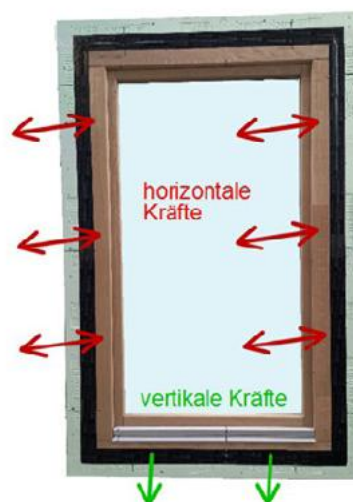
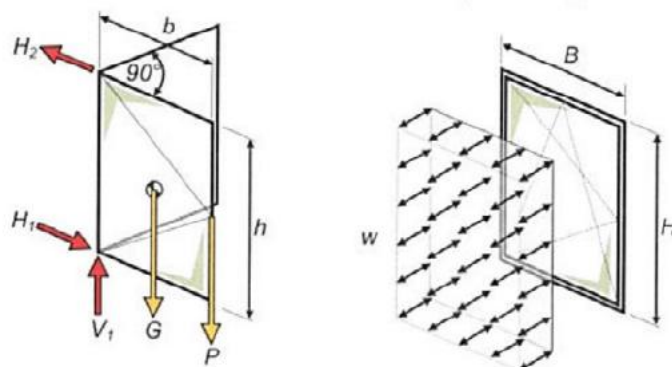
Rozróżnia się obciążenie pionowe: ciężar własny (G) i obciążenie użytkowe (P) przy otwartym oknie

i

poziome: ciśnienie wiatru, ssanie wiatru (W), częściowe obciążenie użytkowe (P) przy otwartym oknie

Wszystkie występujące obciążenia powinny być przenoszone na system montażu podtynkowego poprzez przyłącza i połączenia śrubowe, które z kolei przenoszą obciążenia na mur poprzez połączenie śrubowe i klejenie.

W rozdziale 5 dotyczącym instrukcji montażu RAL opisano sposób montażu okien w wielu wariantach, w tym definicję standardowego przypadku dla systemów montażu podtynkowego.





Informacje na temat nośności łączników w ścianach (murowanych, betonowych, drewnianych itp.) powinny być dostarczone przez producenta łączników.

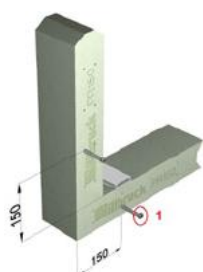
Podczas zakupu niezbędnych śrub firmy montażowe powinny zwrócić uwagę na wartości charakterystyczne i dokumenty uzupełniające, a także dane techniczne i wskazówki dotyczące wymiarowania. Planowanie montażu nie będzie

możliwe bez znajomości rzeczywistych obciążeń i właściwości śrub. Najistotniejszym parametrem jest nośność systemu podtynkowego, w tym połączeń śrubowych. Decyduje ona bowiem o ilości i położeniu złączy śrubowych.

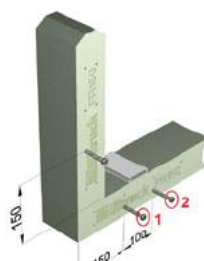
W kolejnym rozdziale niniejszego kompendium opisano specjalne wymagania dotyczące ochrony przed upadkiem z wysokości.

Możliwe obciążenia elementów z 2 punktami przyłożenia obciążenia (blokami), np. okna rozwierno-uchylnego

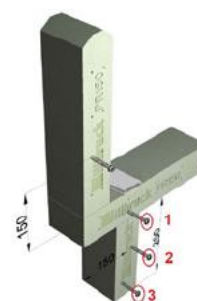
Rodzaj montażu w ścianie	2 pojedyncze złącza śrubowe	2 podwójne złącza śrubowe	2 pojedyncze złącza śrubowe z blokiem wsporczym
Wysięg	50–100 mm	50–100 mm	50–200 mm
Beton	160 kg	320 kg	400 kg
Cegła wapienno-piaskowa	160 kg	320 kg	400 kg
Cegła perforowana	90 kg	180 kg	180 kg
Beton komórkowy PP4	160 kg	320 kg	400 kg
Drewno	160 kg	320 kg	400 kg



Pojedyncze złącze śrubowe



Podwójne złącze śrubowe



Pojedyncze złącze śrubowe z blokiem wsporczym

Dodatkowa nośność dla każdego dodatkowego punktu mocowania do ściany w dolnej części profilu montażowego:

W przypadku okien (dwuskrzydłowych) lub elementów drzwi/okien ze słupkami należy je zablokować od spodu. Profil montażowy powinien być przykręcony do ściany poniżej przyłącza. Każde dodatkowe połączenie śrubowe powoduje zwiększenie nośności.

Rodzaj montażu w ścianie	2 pojedyncze złącza śrubowe	2 podwójne złącza śrubowe	2 pojedyncze złącza śrubowe z blokiem wsporczym
Wysięg	50–100 mm	50–100 mm	50–200 mm
Beton	160 kg	320 kg	400 kg
Cegła wapienno-piaskowa	160 kg	320 kg	400 kg
Cegła perforowana	90 kg	180 kg	180 kg
Beton komórkowy PP4	160 kg	320 kg	400 kg
Drewno	160 kg	320 kg	400 kg

### 1 przykład obliczenia:

$$\begin{array}{lclclcl} \text{Powierzchnia} & = & \text{wysokość elementu} & \times & \text{szerokość elementu} & & \\ \text{elementu} & = & 1,50 \text{ m} & \times & 1,20 \text{ m} & = & 1,8 \text{ m}^2 \\ \text{Waga elementu} & = & \text{powierzchnia elementu} & \times & 40 \text{ kg/m}^2 & & \\ & = & 1,8 \text{ m}^2 & \times & 40 \text{ kg/m}^2 & = & 72 \text{ kg} \end{array}$$

Oznacza to, że dwa pojedyncze połączenia śrubowe poniżej każdego punktu przyłożenia obciążenia (bloku) w ścianach stanowią wystarczającą ilość. Rzeczywiste obciążenie  $72 \text{ kg} < 90 \text{ kg}$  (HLZ) lub  $160 \text{ kg}$  dopuszczalnego obciążenia elementu.

### 2 przykład obliczenia:

Waga elementu =  $360 \text{ kg}$ , wysięg  $100 \text{ mm}$ , 2 bloki  
2 podwójne połączenia śrubowe:  $1 \times 320 \text{ kg} = 320 \text{ kg}$  (za mało!)

2 pojedyncze połączenia śrubowe z blokiem wsporczym:  $1 \times 400 \text{ kg}$ , odpowiednio dobrane mocowanie

Oznacza to, że dwa pojedyncze połączenia śrubowe z blokiem wsporczym poniżej każdego punktu przyłożenia obciążenia (bloku) stanowią wystarczającą ilość w ścianach, z wyjątkiem tych wykonanych z cegieł perforowanych pionowo.  
Rzeczywiste obciążenie  $360 \text{ kg} < 400 \text{ kg}$  dopuszczalne obciążenie elementu.

### 3 przykład obliczenia:

Waga elementu =  $500 \text{ kg}$ , wysięg  $100 \text{ mm}$ , 3 bloki  
3 podwójne połączenia śrubowe:  $1 \times 320 \text{ kg} + 160 \text{ kg} = 480 \text{ kg}$  (za mało!)

3 pojedyncze połączenia śrubowe z blokiem wsporczym:  
 $1 \times 400 \text{ kg} + 1 \times 200 \text{ kg} = 600 \text{ kg}$ , odpowiednio dobrane mocowanie

Oznacza to, że trzy pojedyncze połączenia śrubowe z blokiem wsporczym poniżej każdego punktu przyłożenia obciążenia (bloku) stanowią wystarczającą ilość w ścianach, z wyjątkiem tych wykonanych z cegieł perforowanych pionowo.  
Rzeczywiste obciążenie  $500 \text{ kg} < 600 \text{ kg}$  dopuszczalne obciążenie elementu.

# Montaż systemu podtynkowego

Po dokonaniu pomiarów należy przyciąć profile montażowe z każdej strony. Zawsze należy zaczynać od dolnych, poziomych profili montażowych. Mur powinien być czysty, możliwie suchy i wolny od lodu, tłuszczu, kurzu i luźnych części.

W celu ułatwienia montażu i uzyskania szczelnego połączenia z podłożem należy zamontować 2 trójkątne listwy wzdłuż profilu montażowego, każda w odległości ok. 5 mm od krawędzi.

Należy mocno docisnąć profil montażowy do ściany. Grubość kleju po dociśnięciu powinna wynosić od 2 mm do max. 6 mm. Wskazane jest zamocowanie profilu montażowego przed ułożeniem narożników. Następnie należy nawiercić i przykręcić dolną część profilu montażowego w odległości 150 mm i w odstępie 400 mm. Połączenia narożne i doczołowe powinny być klejone za pomocą kleju illbruck SP351, aby były szczelne i odporne na zacinający deszcz.

Po wyrównaniu poziomu profili montażowych należy przewiercić je do ściany. Średnicę wiertła i głębokość otworu należy dobrać w zależności od materiału, z którego wykonana jest ściana. Należy wywiercić otwory w ścianie z wymaganym rozstawem śrub wynoszącym 150 mm (zaczynając od początku profilu montażowego), a następnie z rozstawem śrub 600 mm.

Bardziej szczegółowy opis montażu znajduje się w oddzielnej instrukcji montażu

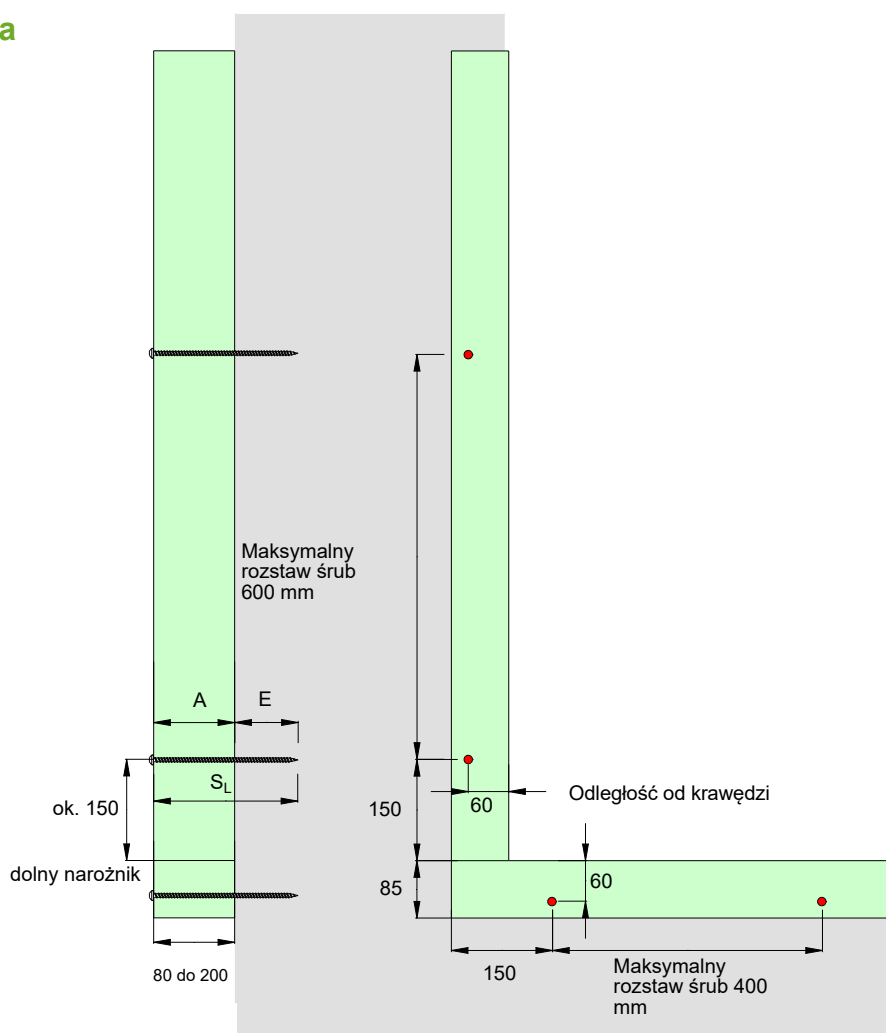


## Głębokość wkręcania w ścianę

	Zalecana minimalna głębokość wkręcania (E)
Beton	40 mm
Cegła wapienno-piaskowa (SFK12)	60 mm
Drewno	60 mm
Cegła perforowana (DFK6)	140 mm
Beton komórkowy (PP4)	140 mm

## Rozstaw śrub i głębokość wkręcania w ścianę

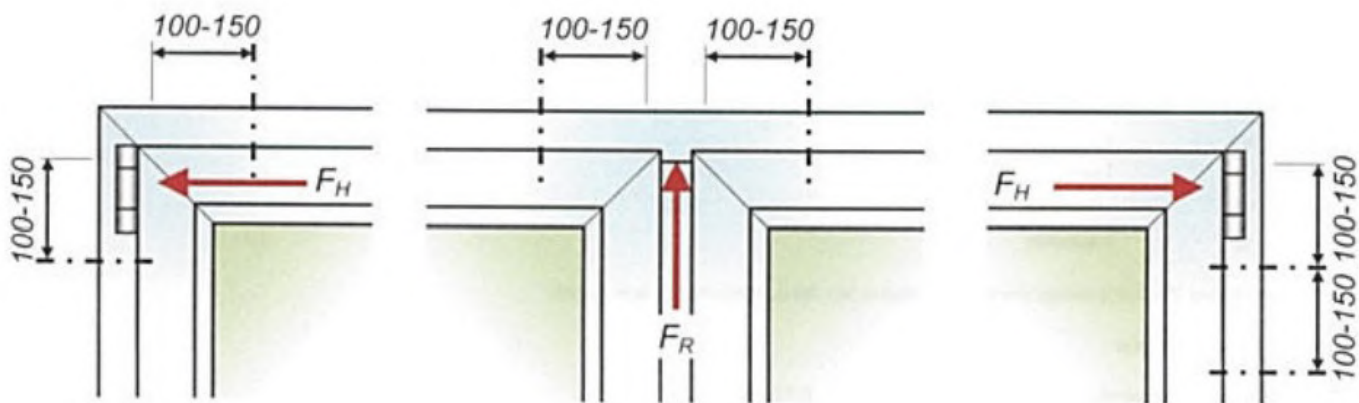
A (Wysięg) +  
E (Głębokość wkręcania) =  
SL (Długość śruby)



Montaż nad narożnikiem

Podwójne mocowanie symetryczne

Podwójne mocowanie asymetryczne



Rozkład

obciążenia w %

50/50

50/50

70/30

### Montaż okien na profilach

Zasadniczo okna powinny być montowane mechanicznie na całym obwodzie. Istnieje różnica między rozstawem kotew a odległością od narożnika wewnętrznego.

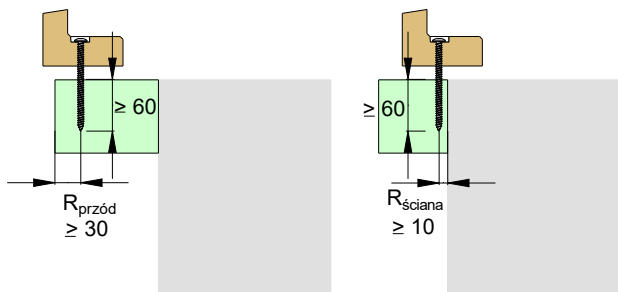
W przypadku odległości od wewnętrznego narożnika ramy oraz słupków i profili montażowych należy zachować odległość od 100 do 150 mm od wewnętrznej strony profilu okiennego.

Poniższe wymiary mają zastosowanie do rozstawu kotew:

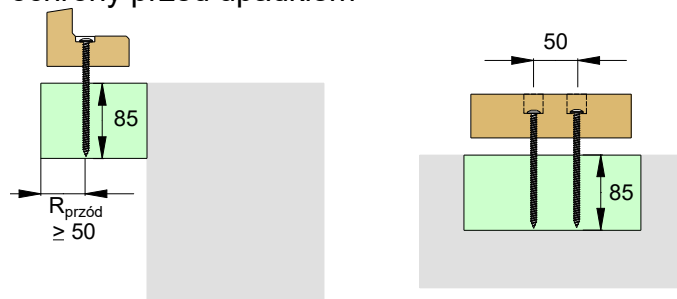
- max. 800 mm w przypadku okien aluminiowych
- max. 800 mm w przypadku okien drewnianych
- max. 700 mm w przypadku okien z PVC

### Odległości od krawędzi (R) i głębokość wkręcania w profil montażowy:

brak specjalnych wymagań



wraz ze specjalnymi wymaganiami dotyczącymi ochrony przed upadkiem





# Tolerancje wymiarów konstrukcji

W przypadku montażu okien obowiązują następujące zasady: okna muszą być montowane pionowo i poziomo. Należy przestrzegać tolerancji zgodnie z dokładnością poziomicy. Oznacza to, że w przypadku okna o długości do 3 metrów dopuszczalne są tolerancje wynoszące 1,5 milimetra na metr, maksymalnie do trzech milimetrów. Nie powinno mieć to negatywnego wpływu na funkcjonalność i wygląd.

System montażu podtynkowego pomaga ograniczyć problemy konstrukcyjne, a dzięki odpowiednim rozmiarom profilu montażowego umożliwia profesjonalny montaż w pionie i poziomie.

Klej pozwala zniwelować drobne nierówności do 5 mm na elewacji, takie jak połączenia między szalunkami betonowymi. Większe nierówności, ubytki lub pochyłe ściany muszą być później przerobione w celu zapewnienia szczelności na wodę i powietrze.

## Specjalne wymagania

System montażu podtynkowego SMART illbruck SY002 oferuje wiele możliwości zastosowania, które zostały potwierdzone zewnętrznymi

certyifikatami. Oprócz odporności na włamanie RC2, RC3, obszernych testów izolacji akustycznej w wielu sytuacjach montażowych, SY002 posiada również certyfikat ETB.

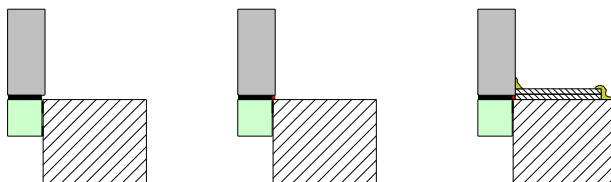
### Specjalne wymagania dotyczące izolacji akustycznej

Nie ma możliwości przypisania konkretnej wartości izolacji akustycznej do systemu montażu podtynkowego, ponieważ przenoszenie dźwięku wynika głównie z geometrii i połączenia okna. Z tego powodu wiarygodne informacje można uzyskać jedynie na podstawie serii zmierzonych wartości.

Ważony współczynnik tłumienia dźwięku w budynku  $R_w$  jest parametrem odnoszącym się do izolacyjności akustycznej od dźwięków powietrznych i parametrem określającym wymagania dotyczące izolacji akustycznej zgodnie z normą DIN 4109. Wartość odnosi się do zamontowanego komponentu i jest określana przy użyciu znormalizowanej procedury oceny na podstawie zmierzonych wartości wskaźników tłumienia dźwięku w budynku  $R_w$ . W przypadku ruchomych elementów, takich jak okna lub drzwi, pomijana jest transmisja dźwięku przez źródła wtórne. W takim przypadku określany jest ważony współczynnik tłumienia dźwięku  $R_w$ .

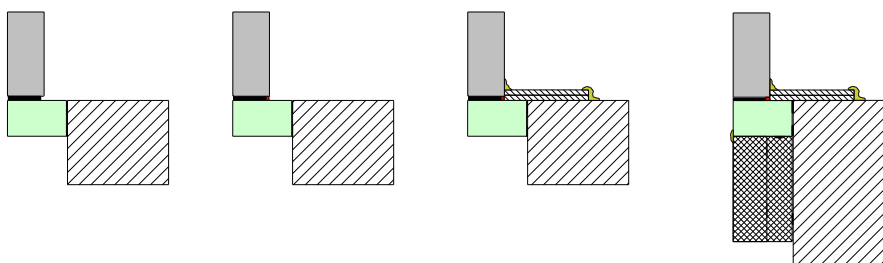
## Wysięg 80 mm

Wariant połączenia	Rw (C;Ctr)
Taśma wielofunkcyjna TP654	51 (-1;-5) dB
Taśma wielofunkcyjna TP654 z uszczelniaczem SP525	54 (-2;-6) dB
Taśma wielofunkcyjna TP654 z uszczelniaczem SP525 i jednostronnym panelem podsufitkowym	55 (-1;-5) dB



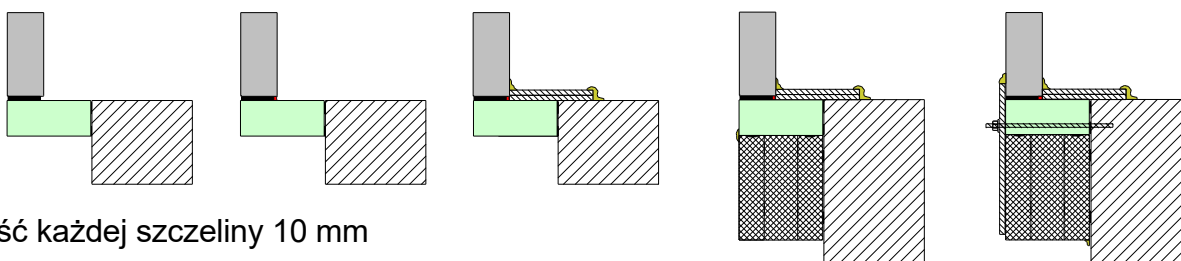
## Wysięg 140 mm

Wariant połączenia	Rw (C;Ctr)
Taśma wielofunkcyjna TP654	42 (-1;-5) dB
Taśma wielofunkcyjna TP654 z uszczelniaczem SP525	46 (-2;-6) dB
Taśma wielofunkcyjna TP654 z uszczelniaczem SP525 i jednostronnym panelem podsufitkowym	52 (-1;-5) dB
Taśma wielofunkcyjna TP654 z uszczelniaczem SP525, jednostronnym panelem podsufitkowym i ETICS (tworzywo sztuczne)	53 (-2;-6) dB



## Wysięg 200 mm

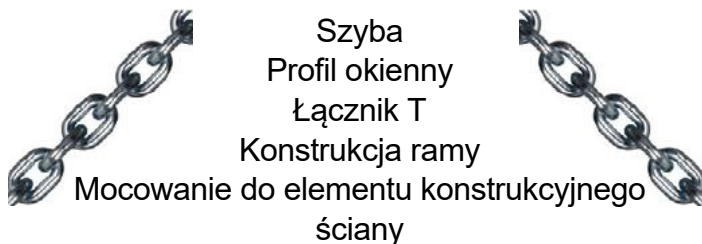
Wariant połączenia	Rw (C;Ctr)
Taśma wielofunkcyjna TP654	37 (-1;-5) dB
Taśma wielofunkcyjna TP654 z uszczelniaczem SP525	39 (-2;-6) dB
Taśma wielofunkcyjna TP654 z uszczelniaczem SP525 i jednostronnym panelem podsufitkowym	43 (-1;-5) dB
Taśma wielofunkcyjna TP654 z uszczelniaczem SP525, jednostronnym panelem podsufitkowym i ETICS (tworzywo sztuczne)	46 (-2;-6) dB
Taśma wielofunkcyjna TP654 z uszczelniaczem SP525, jednostronnym panelem podsufitkowym, ETICS z zakładką	47 (-1;-3) dB



Szerokość każdej szczeliny 10 mm

## Specjalne wymagania dotyczące zabezpieczenia przed upadkiem

W celu instalacji elementów zabezpieczających przed upadkiem należy przeprowadzić kompleksowe analizy konstrukcji. Jeśli okna nie posiadają dodatkowych elementów zabezpieczających przed upadkiem, takich jak balustrady, a powinny spełniać wymagania dotyczące ochrony przed upadkiem, wówczas konieczne jest sprawdzenie zabezpieczeń przed

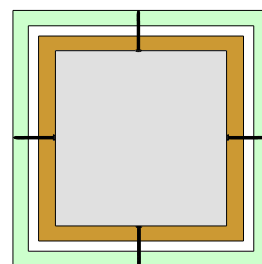
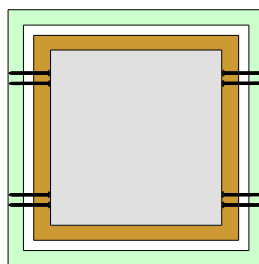
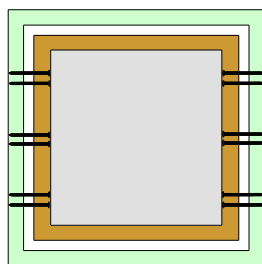


upadkiem każdego ogniwa łańcucha nośnego. Do weryfikacji punktów mocowania wykorzystywane są tak zwane wytyczne ETB, które przewidują statyczny i dynamiczny wpływ siły na punkty mocowania.

Każdy punkt mocowania musi być w stanie wytrzymać obciążenie co najmniej 2,8 kN. Oznacza to, że każdy punkt mocowania (połączenie śrubowe w oknie w systemie podtynkowym) powinien wytrzymać obciążenie około 280 kg. Na ostateczny wynik mają wpływ liczne parametry, takie jak odległość od krawędzi, liczba i rozstaw łączników śrubowych oraz głębokość wkręcania.

SY002 osiągnął wartość graniczną 2,8 kN i wartość charakterystyczną 3,43 kN.

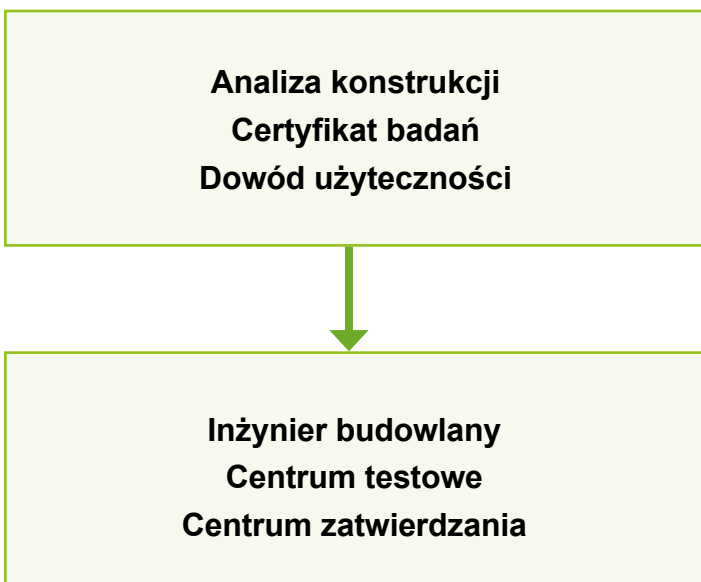
Podobnie wygląda test dynamiczny, w którym 50-kilogramowy worek jest zawieszany na elemencie okiennym na różnych wysokościach. Na ostateczny wynik mają wpływ liczne parametry, takie jak wysokość zrzutu, liczba łączników śrubowych i ich położenie wokół okna.



Wysokość zrzutu	1,6 m	1,0 m	1,2 m
Dopuszczalne obciążenie	630 kg	117 kg	460 kg

W ten sposób sprawdzany jest łańcuch nośny, nawet jeśli nie ma możliwości określenia dokładnej wartości dla każdego pojedynczego ogniwa. Zerwanie następuje zawsze w najsłabszym ogniwie łańcucha, tj. w połączeniu śrubowym profilu montażowego. Połączenia śrubowe profilu montażowego w ścianie w każdym przypadku charakteryzują się wyższą nośnością. Z reguły przeprowadza się weryfikację za pomocą testu ETB.

Zabezpieczenia przed upadkiem zawsze wymagają analizy strukturalnej, w której określa się łańcuch nośny, liczbę i położenie łączników śrubowych ramy/punktów mocowania.



# Uszczelnienie okna

## Złącze okienne łączące

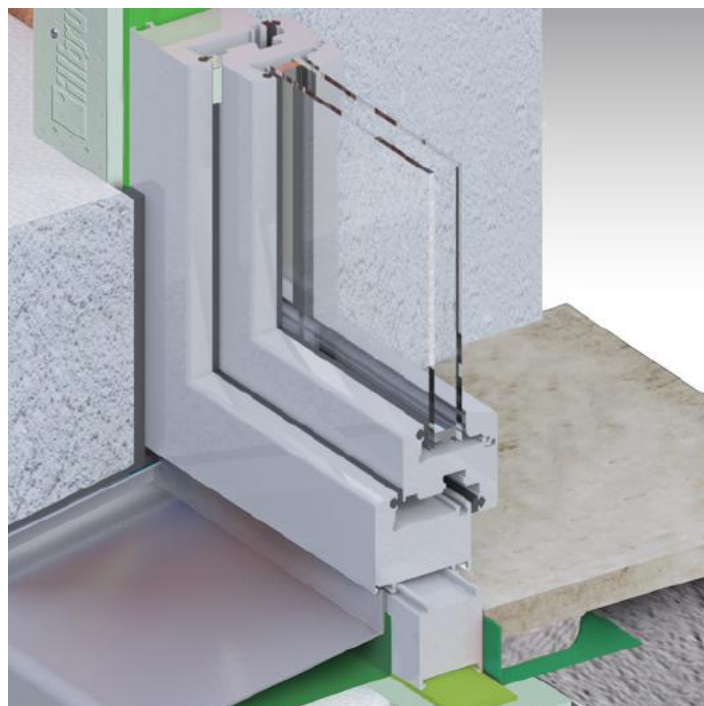
- Uszczelnienie zewnętrzne (odporne na deszcz)
- Izolację połączenia
- Uszczelnienie wewnętrzne (hermetyczne)

pozostaje nienaruszone podczas korzystania z systemu montażu podtynkowego. W skutecznym uszczelnieniu połączenia pomagają płaskie powierzchnie ramy.

Wybór produktów uszczelniających zależy od stanu technologii i preferencji instalatora. Oprócz wykorzystania taśm wielofunkcyjnych można również zastosować folie, pianki lub taśmy dylatacyjne.

W większości przypadków system podtynkowy jest całkowicie pokryty ETICS.

System podtynkowy SMART może być stosowany zarówno w przypadku ścian jedno-, jak i dwuwarstwowych.



# Słownik terminów technicznych dotyczących okien i drzwi

Termin	Definicja
<b>Wartość a / wiatroszczelność</b>	Wartość a jest powszechnie utożsamiana z wiatroszczelnością. Wartość a wskazuje wyciek [m <sup>3</sup> ] przy różnicy ciśnień (zwykle 10 Pa, 50 Pa lub 100 Pa) w promieniu 1 m złącza lub 1 m <sup>2</sup> powierzchni fasady w ciągu 1 godziny.
<b>Zabezpieczenie przed upadkiem</b>	Termin „zabezpieczenie przed upadkiem” obejmuje balustrady, parapety, bariery, osłony itp. Większość krajowych przepisów budowlanych nakłada obowiązek zainstalowania balustrady okiennej o wysokości 80 cm w przypadku wysokości upadku do 12 metrów. W przypadku wysokości upadku powyżej 12 m wymagane jest zabezpieczenie przed upadkiem o wysokości 90 cm. Mocowanie powinno być wykonane w podłożu nośnym.
<b>Środki ochrony przed upadkiem</b>	Bezpieczeństwo jest kluczowym aspektem projektu budynku - dotyczy to również obszaru okien, zwłaszcza w przypadku popularnych, nowoczesnych elementów okiennych sięgających od podłogi do sufitu. Od pewnej wysokości nadproża (zwykle 1 m, w Bawarii od 0,5 m do poziomu gruntu) konieczne jest zainstalowanie tzw. zabezpieczeń przed upadkiem. Tego typu okna lub balustrady francuskie są specjalnymi konstrukcjami, które muszą być zaprojektowane i sprawdzone pod kątem odporności na upadki. Element okna chroniący przed upadkiem może być skuteczny tylko wtedy, gdy jest również zainstalowany w sposób chroniący przed upadkiem. W zależności od typu okna (stałe przeszklecie, z listwą progową lub z parapetem w ramie), należy zadbać o odpowiednie warianty mocowania do konstrukcji nośnej, które wymagają analizy strukturalnej. Tego typu obliczenia statyczne są podstawowym elementem weryfikacji stabilności budynku i są przeprowadzane przez inżynierów budowlanych (konstruktorów). Podstawą obliczeń są wytyczne ETB.
<b>Strona zawiasowa</b>	Strona okna, na której znajdują się zawiasy (zawias narożny/zawias nożycowy).
<b>Klasa materiału budowlanego</b>	Klasy materiałów budowlanych są używane do kategoryzacji materiałów budowlanych zgodnie z ich zachowaniem w przypadku pożaru i normą DIN 4102. W Europie do tego celu stosowana jest norma DIN EN 13501, która jest podzielona na siedem klas materiałów budowlanych i obejmuje również takie właściwości, jak współczynnik rozwoju ognia i kapanie płonącego materiału. W Niemczech dozwolone są tylko materiały budowlane, które osiągają klasę "normalnie palnych" materiałów budowlanych.
<b>Rama okna</b>	Rama okna, znana również jako ościeżnica, to część okna, która jest osadzona w otworze ściany budynku. Do ościeżnicy montowane są ruchome skrzydła okienne lub stałe szyby.



Termin	Definicja									
<b>Parapet</b>	Parapet to element wykończenia, który montuje się pod oknem między podłogą a ościeżnicą. Jest to również ważny element okien sięgających od podłogi do sufitu, balkonów francuskich lub tarasów oraz służy jako zabezpieczenie przed upadkiem.									
<b>Wartość charakterystyczna (FRK)</b>	Wartość charakterystyczna określa właściwość materiału, której próg przekracza 95% wszystkich komponentów (kwantyl 5%). Oprócz odchylenia standardowego wartość charakterystyczna obejmuje również czynnik uwzględniający liczbę pomiarów. Oczywiście niepewność ta maleje wraz ze wzrostem liczby n. Termin "współczynnik pewności" wskazuje prawdopodobieństwo, z jakim obliczona wartość charakterystyczna mieści się w bezpiecznym zakresie. W przemyśle budowlanym powszechnie są analizy ze współczynnikiem pewności $W = 95\%$ (np. dla szkła zgodnie z normą DIN 18008-1). Wartość FRK zawsze znajduje się poniżej średniej wartości wszystkich pomiarów.									
<b>Śruby do bezpośredniego montażu ramy</b>	Śruby do ram okiennych służą do mocowania okna lub, jak w tym przypadku, systemu podtynkowego. Podczas montażu nie należy używać zaślepek, ponieważ śruby wyposażone są w otwory gwintowane i zapewniają stabilne mocowanie. Śruby z łbem płaskim lub cylindrycznym nadają się do wszystkich standardowych ram okiennych. Śruby po nawierceniu mogą być wkręcane bezpośrednio w stały lub porowaty materiał budowlany.									
<b>Odporność na włamanie RC2/RC3</b>	Okno jest odporne na włamanie, jeśli posiada właściwości odporności na włamanie przez określony czas oporu na próbę nieuprawnionego dostępu (EN 1627:2011). Główna różnica między RC2 i RC3 wynika z rodzaju użytych narzędzi i czasu oporu. <table border="1"> <thead> <tr> <th>RC</th> <th>Zachowanie sprawcy</th> <th>Czas oporu</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2</td> <td>Sprawca próbuje otworzyć zablokowane okno przy użyciu prostych narzędzi, takich jak śrubokręty, szcypce i kliny.</td> <td>3 minuty</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Sprawca dodatkowo próbuje wyłamać zablokowane okno za pomocą śrubokręta lub łomu.</td> <td>5 minuty</td> </tr> </tbody> </table>	RC	Zachowanie sprawcy	Czas oporu	2	Sprawca próbuje otworzyć zablokowane okno przy użyciu prostych narzędzi, takich jak śrubokręty, szcypce i kliny.	3 minuty	3	Sprawca dodatkowo próbuje wyłamać zablokowane okno za pomocą śrubokręta lub łomu.	5 minuty
RC	Zachowanie sprawcy	Czas oporu								
2	Sprawca próbuje otworzyć zablokowane okno przy użyciu prostych narzędzi, takich jak śrubokręty, szcypce i kliny.	3 minuty								
3	Sprawca dodatkowo próbuje wyłamać zablokowane okno za pomocą śrubokręta lub łomu.	5 minuty								
<b>Połączenie okna</b>	Obwodowe połączenie między ścianą a ramą okienną.									
<b>Obciążenie robocze</b>	Siła, z jaką element okna (ciężar własny) i jego użytkowanie (obciążenie robocze) działają na punkty mocowania. Obciążenie podawane jest w [kN].									

## Termin

## Definicja

### Izoterma

Izotermy to linie łączące punkty o jednakowej temperaturze. Krzywą izotermiczną można wykorzystać do wizualizacji krzywych temperatury i oceny właściwości izolacyjnych całych komponentów (np. ściany zewnętrznej). Izotermy mogą być wykorzystywane do identyfikacji stref, w których temperatura może spaść poniżej punktu rosy.

### Bloki

Okna powinny być zablokowane, aby zminimalizować niepożądane ruchy ramy. W tym celu stosowane są klocki podporowe, które przede wszystkim absorbują obciążenia pionowe, oraz bloki dystansowe, które zapobiegają przechyleniu się ramy podczas użytkowania.

### Framuga

Powierzchnia ścienna lub rama, w której osadzone jest okno.

### Łańcuch nośny

Łańcuch nośny jest stosowany wtedy, gdy obciążenia nie mogą być przeniesione bezpośrednio na mur nośny, lecz za pośrednictwem innego elementu, takiego jak system montażu podtynkowego. Łańcuch nośny obejmuje następujące ogniwa:

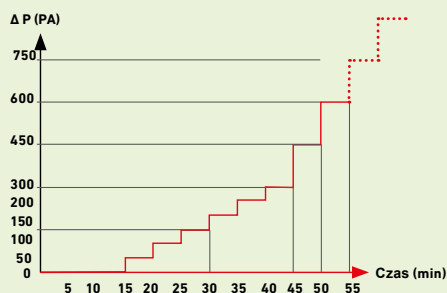
- Rama
- Śruba ramowa
- System montażu podtynkowego
- Śruba do montażu bezpośredniego
- Uchwyt ścienny

### Siła operacyjna

Siła, której używa się do otwierania skrzydeł okiennych. W zależności od wymagań zgodnych z normą EN 13115 obejmującą klasy 1, 2, 3 4 może ona wynosić 200, 400, 600 lub 800 N. Siła operacyjna jest niezbędnym elementem do zaplanowania montażu, w tym doboru śrub.

### Szczelność na zacinający deszcz

Wszystkie elementy umieszczone na i w elewacji są narażone na działanie wilgoci z zewnątrz (np. deszcz) i od wewnątrz (np. para wodna). Zacinający deszcz występuje tylko na zewnątrz i jest bardzo dużym obciążeniem spowodowanym przez deszcz czy wodę spływającą z góry. Badanie szczelności na zacinający deszcz wg normy DIN EN 1027 polega na sprawdzeniu komponentów i uszczelek w oknach i wokół bezpośrednio narażonych na zraszanie przez określony czas i przy określonym wzroście ciśnienia.



Ciśnienie statyczne generowane w komorze testowej odpowiada prędkości wiatru. 600 Pa odpowiada sile wiatru 12 bft (ok. 120 km/h). W punktach nieszczelności powietrze jest wypychane przez otwór i może również zasysać wodę. Wskutek tego dochodzi do stałego przepływu wody do pomieszczenia.

Termin	Definicja
<b>Punkt rosy</b>	Punkt rosy to wartość temperatury, w której rozpoczyna się proces skraplania się pary wodnej. Dzieje się tak zwłaszcza na ścianach zewnętrznych, w miejscach o niedostatecznej izolacji cieplnej.
<b>Równoważna grubość warstwy powietrza stanowiącej opór dla pary wodnej, wartość sd</b>	<p>Zdolność materiałów budowlanych do przepuszczania pary wodnej jest określana za pomocą współczynnika oporu dyfuzyjnego pary wodnej <math>\mu</math>. Dyfuzyjność ściany zależy od zastosowanych materiałów i grubości jej warstw. Opór dyfuzyjny materiału to grubość warstwy powietrza w [m] stanowiącej opór dla pary wodnej. Im jest ona grubsza, tym para wodna trudniej przechodzi przez powietrze. Różnica w wilgotności wpływa na wartość sd. Porównanie wartości sd jest zatem dopuszczalne tylko w tych samych warunkach testowych.</p> <p>Wartość dyfuzyjnie równoważnej grubości warstwy powietrza (wartość sd) uzyskuje się w następujący sposób: <math>sd [m] = \mu [ ] \cdot \text{grubość warstwy [m]}</math>. Wartość <math>\mu</math> jest stała, wartość sd - nie.</p>
<b>Przewodność cieplna <math>\lambda</math></b>	Przewodność cieplna jest stałą właściwością materiałową, która opisuje przepływ ciepła w kierunku obszaru o niższej temperaturze. Im wyższa wartość, tym materiał lepiej przewodzi ciepło. Współczynnik podawany jest [W/mK].
<b>Współczynnik U</b>	<p>Współczynnik U określa, ile ciepła przepływa przez jednostkową powierzchnię danej przegrody budowlanej, np. elewacji. Współczynnik podawany jest w [W/m<sup>2</sup>K]. Wskazuje on poziom izolacji termicznej elementów składających się na zewnętrzną powierzchnię budynku, np. ścian lub okien, a tym samym pozwala oszacować całkowitą utratę ciepła.</p> <p>Aby obliczyć wartość U, wymagane jest określenie przewodności cieplnej poszczególnych materiałów budowlanych i grubości ich izolacji.</p>



**Construction  
Products Group**  
Europe

**tremco illbruck Sp. z o.o.**  
Kuźnicy Kołatajowskiej 13  
31-234 Kraków  
T: +48 12 665 33 08  
[sprzedaz.pl@cpg-europe.com](mailto:sprzedaz.pl@cpg-europe.com)

[www.cpg-europe.com](http://www.cpg-europe.com)  
[www.illbruck.com](http://www.illbruck.com)