



Minimalizacja liniowych mostków cieplnych. Montaż okna w ociepleniu

10-te DOE, Wrocław 22 października 2014r.

 **illbruck**
making it perfect.

Ciepła przegroda

=

Ciepłe okno + „ciepły” montaż

Klient kupuje okno lecz finalnie ocenia okno z montażem 1:1 .

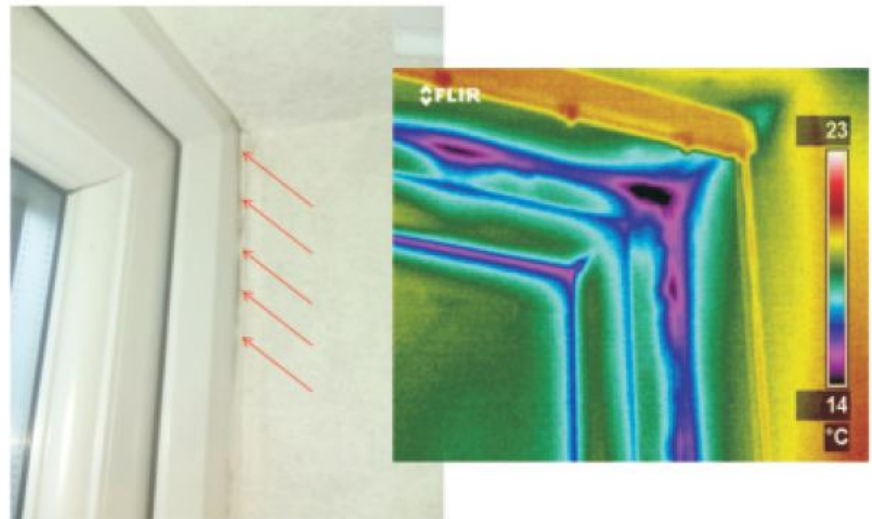
Prawidłowy montaż to „polisa ubezpieczeniowa” - gwarancja utrzymania parametrów okna w całym okresie jego użytkowania.

Tradycyjne izolowanie złącza okiennego



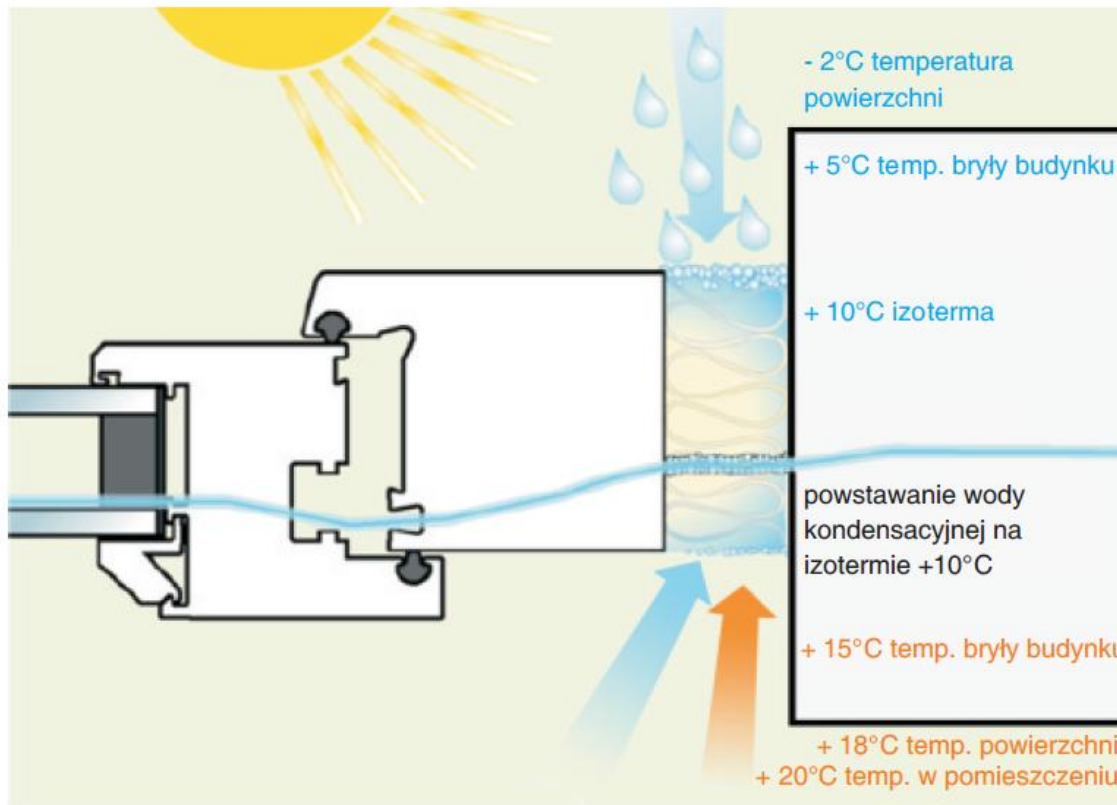
Pianka PU nieosłonięta = degradacja struktury materiału pod wpływem promieni UV

Pianka PU jako materiał chłonny
(absorbacja wilgoci i wykraplanie w złączu)
= spadek parametrów izolacji termo-akustycznej
= mostki termiczne



Tradycyjne izolowanie złącza okiennego to często...
... zniweczenie efektu instalacji energooszczędnego okna

Izolacja cieplna z pianki PU, ale brak uszczelnienia od strony elewacji i wnętrza budynku



Na zewnątrz:

- zacinający deszcz może wnikać do spoiny
- + zimny wiatr nie przepływa już przez spoinę i wnętrza
- + hałas nie wnika już przez spoinę do wnętrza (izolacja akustyczna)
- wpływ warunków atmosferycznych w wyniku promieniowania UV

Przestrzeń spoiny:

- powstawanie wody kondensacyjnej na izotermy 10°C (punkt rosy)

Wewnątrz:

- ciepłe powietrze może po oderwaniu pianki
- uciekać przez szczelinę na zewnątrz
- ciepłe powietrze wprowadza wilgoć do spoiny

Warunki powstawania skroplin



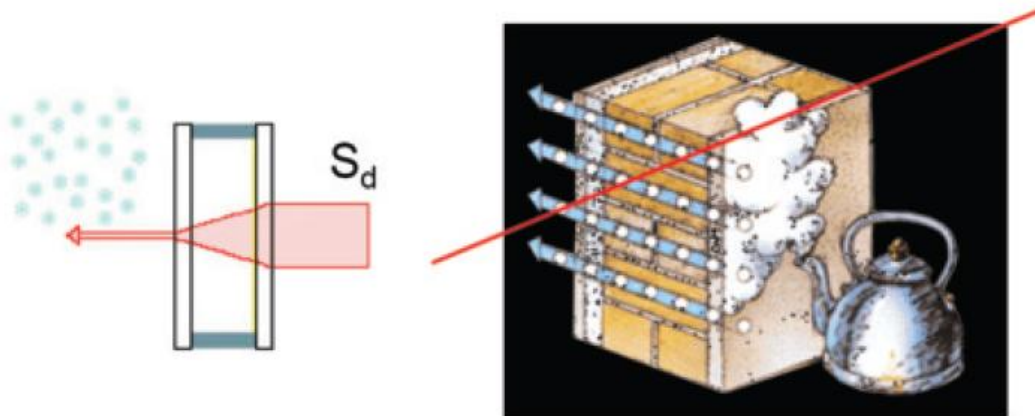
Ryzyko przemarzania i wystąpienia zagrybienia wokół okna (skroplenia na zimnej powierzchni w ciepłym pomieszczeniu na skutek styku ciepłego z zimnym)



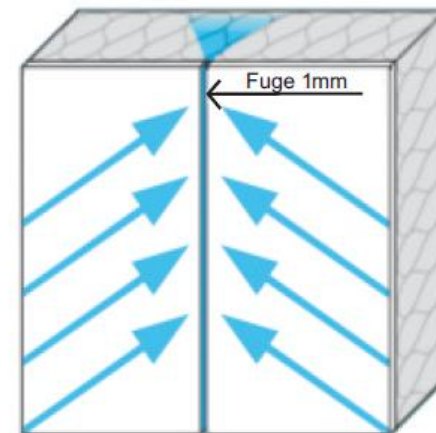
- Różnica temperatur $> 20^{\circ}\text{C}$
- Porowaty materiał lub pusta przestrzeń
- **Zima**
Duża wilgotność wokół izotermy punktu rosy ok. $10,2^{\circ}\text{C}$ przy -15°C na zewnątrz i $+ 20^{\circ}\text{C}$ wewnątrz
- **Lato**
Gromadzenie się wody na wewnętrznej stronie bariery wewnętrznej



Fizyka przegrody budowlanej



Wilgoć odprowadzana na zewnątrz, dyfuzja w kierunku zewnętrznym
(szczelniej wewnątrz niż na zewnątrz)



Złącze przegrody na odcinku 1 mb,
w ciągu 1 zimowego dnia
(wewnątrz +20°C, na zewnątrz -10°C)
przyjmuje średnio 800g wilgoci

Źródło: Institut f. Bauphysik, Stuttgart - DBZ12/89

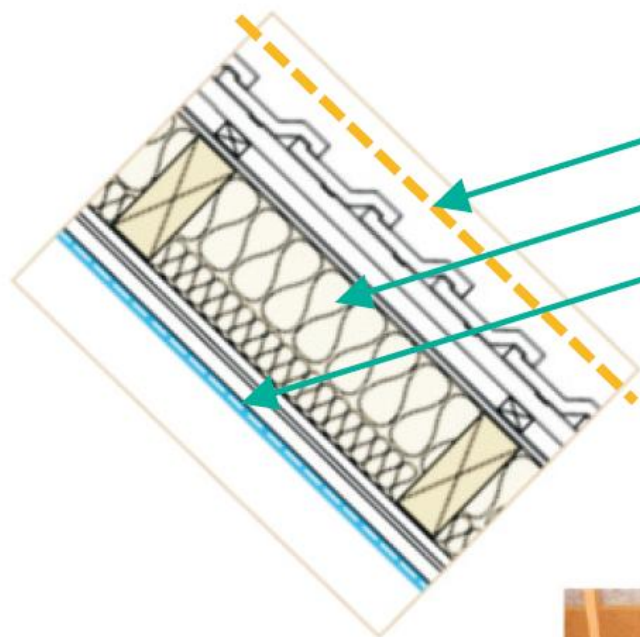
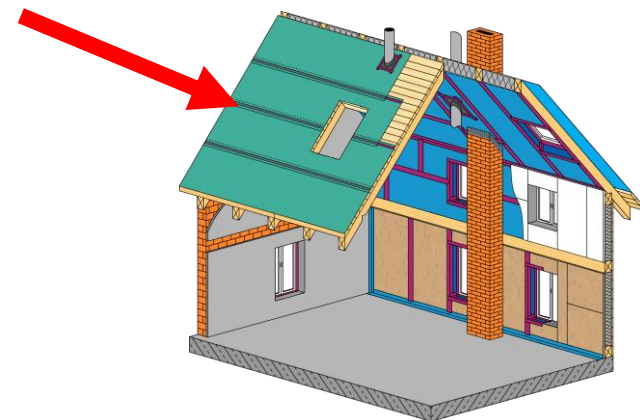
Złącze – obciążenia i wymagania

Obciążenie

- Wiatr
- Zacinający deszcz
- Ruchy termiczne
- Skraplanie pary wodnej
- Zmiany temperatury
- Starzenie
- Obciążenia mechaniczne

Wymagania

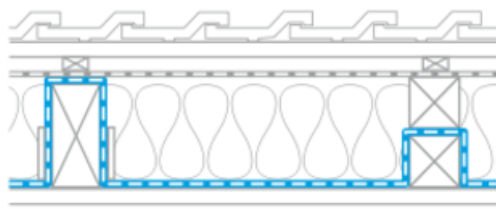
- Hermetyczność
- Odporność na deszcz
- Możliwość ruchów
- Izolacja / Wyeliminowanie ryzyka powstawania skroplin
- Duża trwałość użyteczna



A. Warstwa paroprzepuszczalna

B. Termoizolacja

C. Bariera dla pary wodnej



Dach – kompozycja 3 warstw uszczelnień

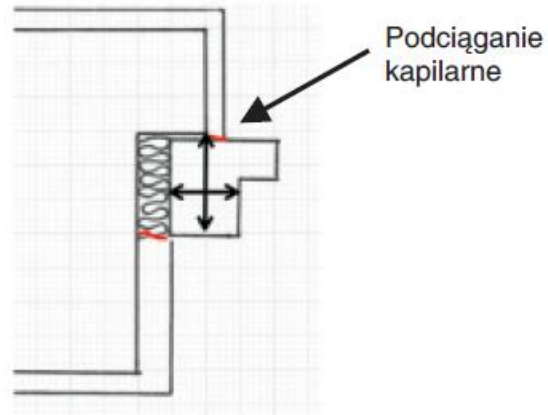
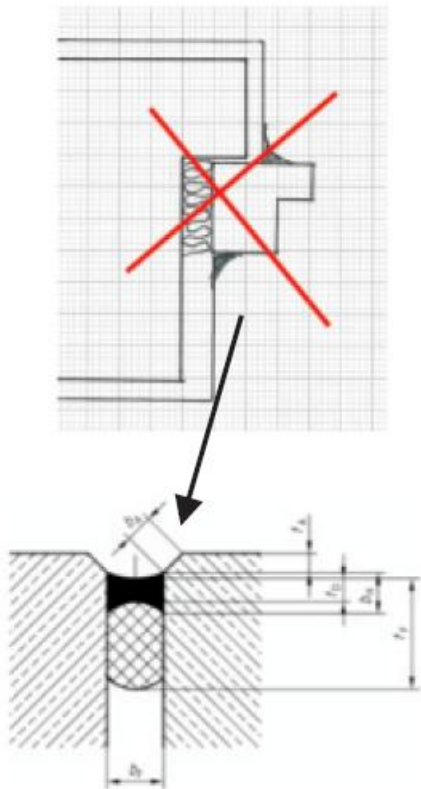


1

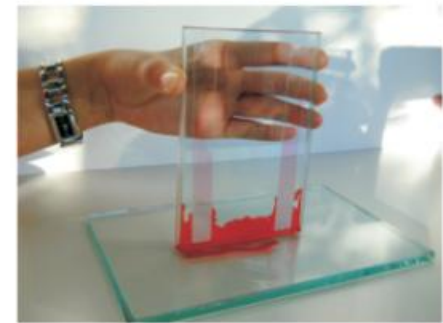


2

Pianka PU + tynk (siły ssące / podciąganie)



Prawidłowy (normowy) detal uszczelnienia przy użyciu silikonu



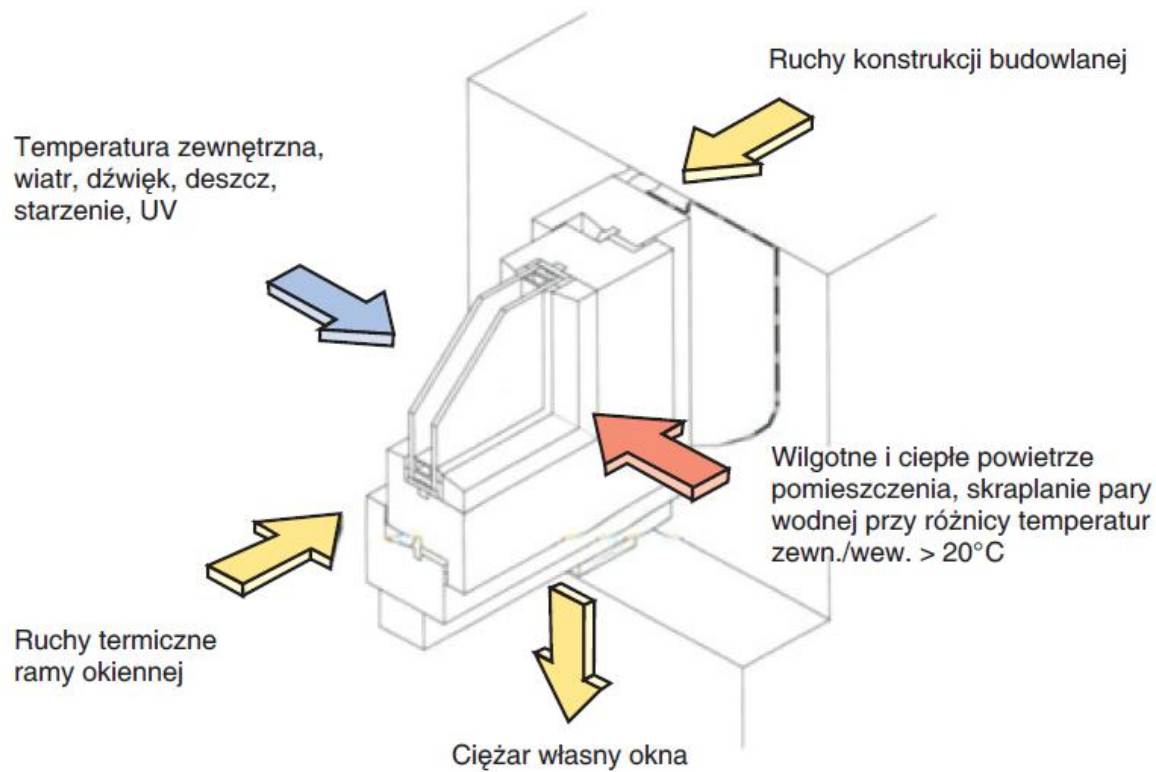
Połączenia niezabezpieczone przed działaniem czynników pogodowych i kapilarnym podciąganiem wody

Kolor profili, a rozszerzalność cieplna

nr RAL	kolor	maksymalna temp. °C
1004	żółty	50
1007	żółć chromowa	51 - 55
1015	kość słoniowa	49
2002	czerwono - pomarańczowy	55 - 61
3000	ognisto - czerwony	55 - 63
3003	karminowy	67
5007	błękit paryski	75
5010	fioletowo - niebieski	67 - 72
6011	jasno - zielony	61 - 70
7001	srebrno - szary	61 - 70
7031	szaro - niebieski	61 - 76
8003	siena palona	63 - 74
9001	biały	40
9005	głęboka czerrń	77 - 80

Badania wykonane przez ift na lakierowanych profilach drewniany

Obciążenia w miejscu połączenia z murem



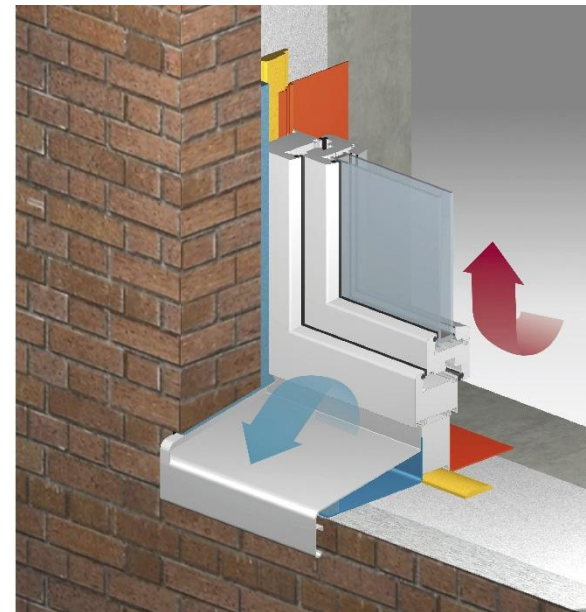
Skutki źle dobranych materiałów oraz błędów montażowych



Prawidłowy montaż



- **Taśmy rozprężne** umożliwiające dyfuzję pary wodnej
- **Folie okienne aktywne** (o zmiennym współczynniku S_d) oraz nieaktywne
- **Pianki PU**
- **Kleje i uszczelniacze hybrydowe**
- **Profile okienne i progowe XPS**



Zasada „szczelniej od strony wewnętrznej niż zewnętrznej budynku”

Konieczność uwzględnienia zewnętrznej, środkowej i wewnętrznej warstwy uszczelnienia

Warstwa zewnętrzna

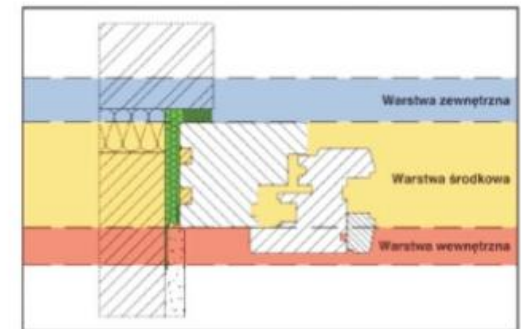
Chroni warstwę środkową przed wpływem zewnętrznych czynników atmosferycznych

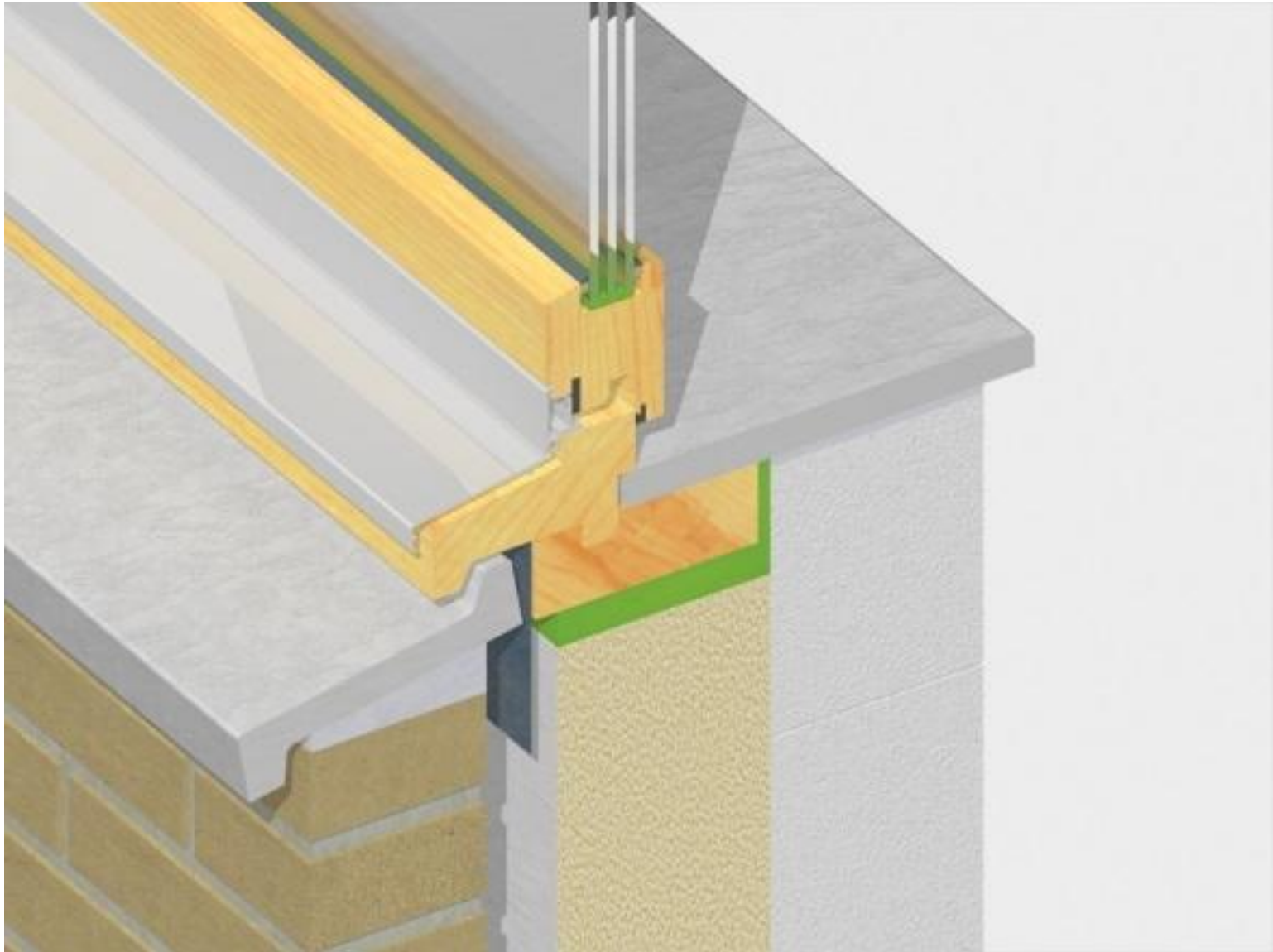
Warstwa środkowa

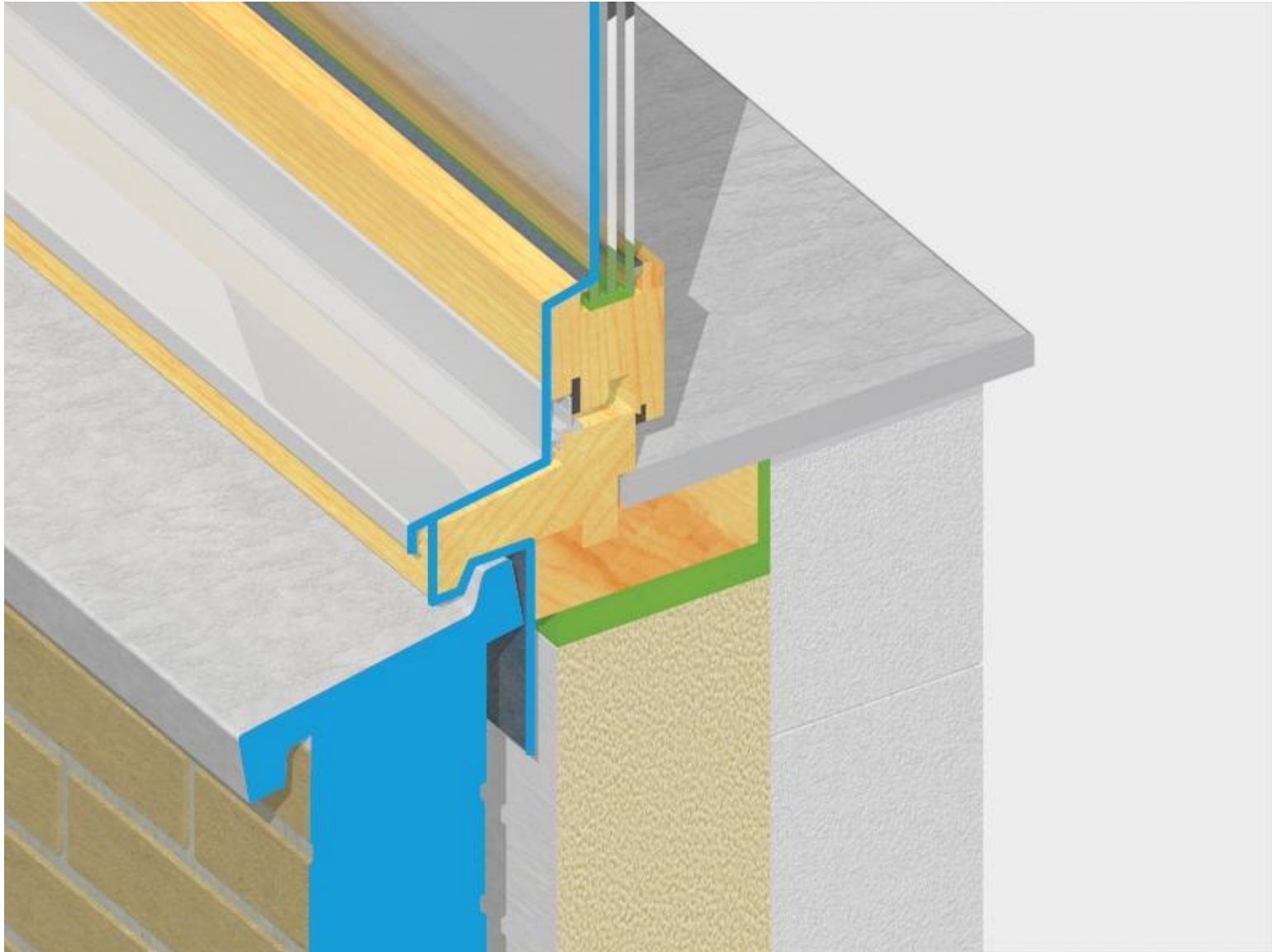
Musi być utrzymana w stanie maksymalnie suchym aby spełniała jak najlepiej rolę izolatora cieplnego i akustycznego

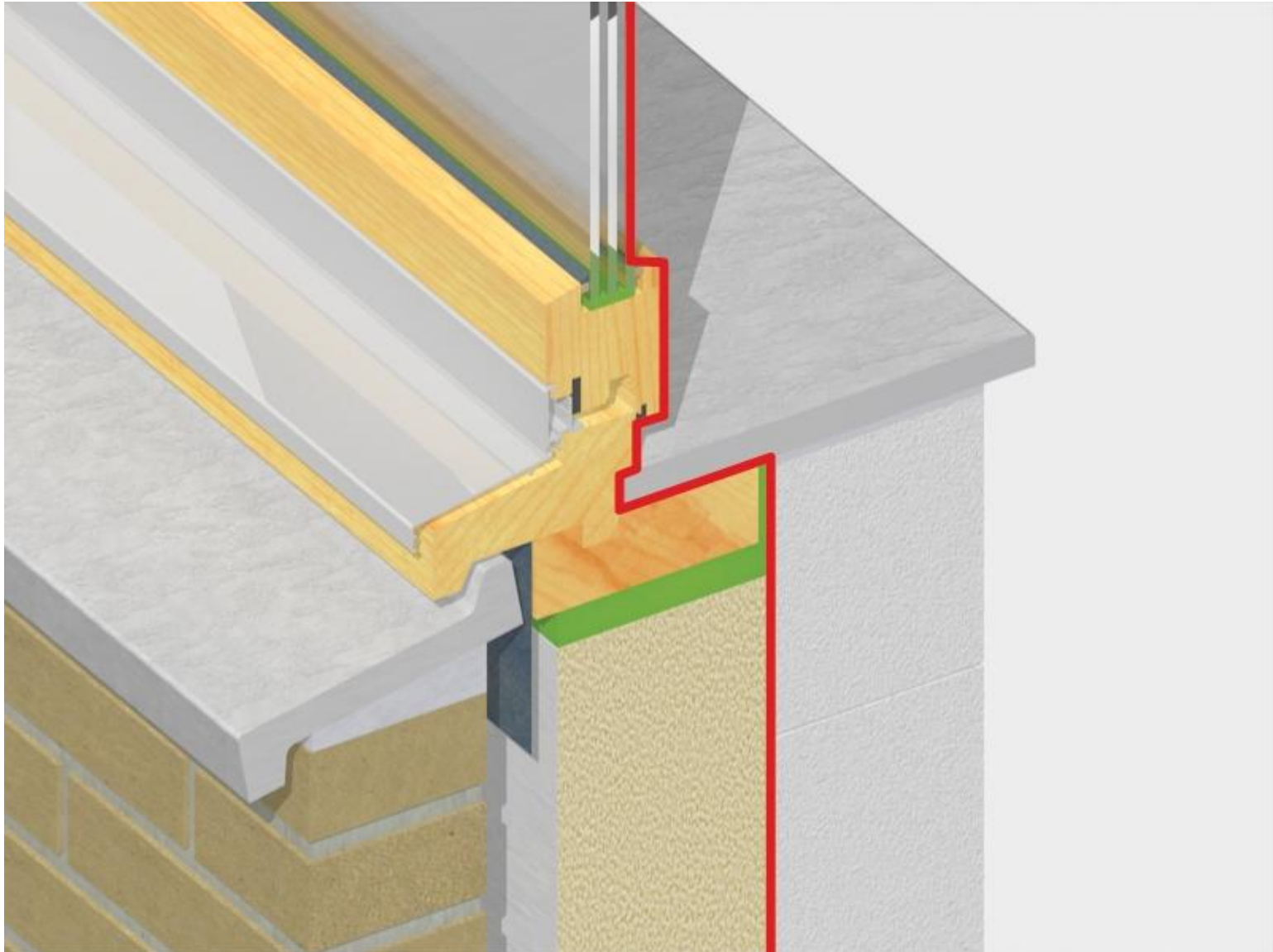
Warstwa wewnętrzna

Oddziela klimat pomieszczenia od klimatu na zewnątrz. Powinna być hermetyczna aby nie dopuścić wilgoci do warstwy środkowej, gdzie może nastąpić wykraplanie.





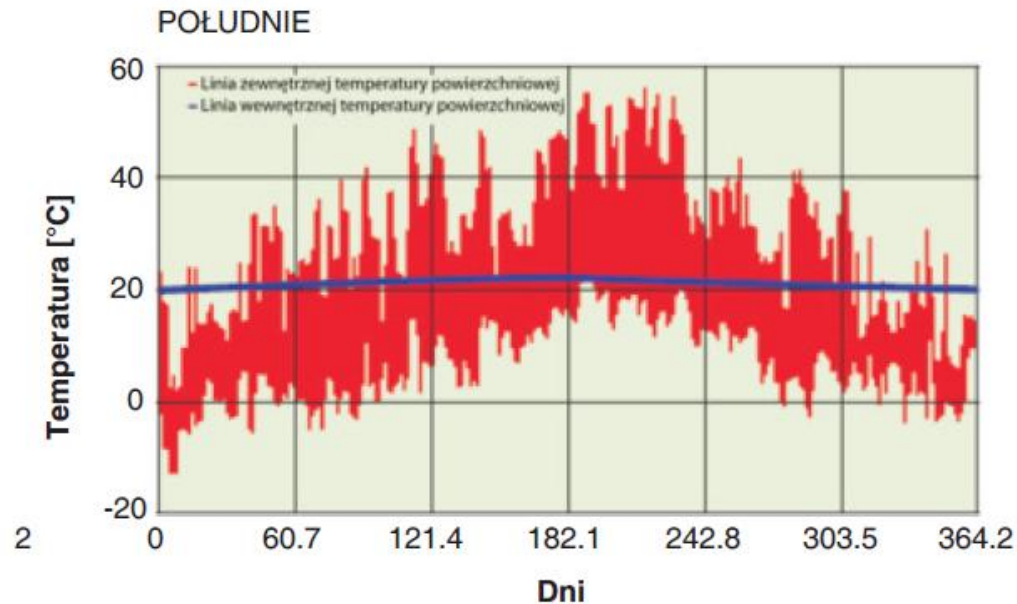




Analiza temperatury

Warunki klimatyczne w Europie Środkowej

- wewnątrz
- na zewnątrz

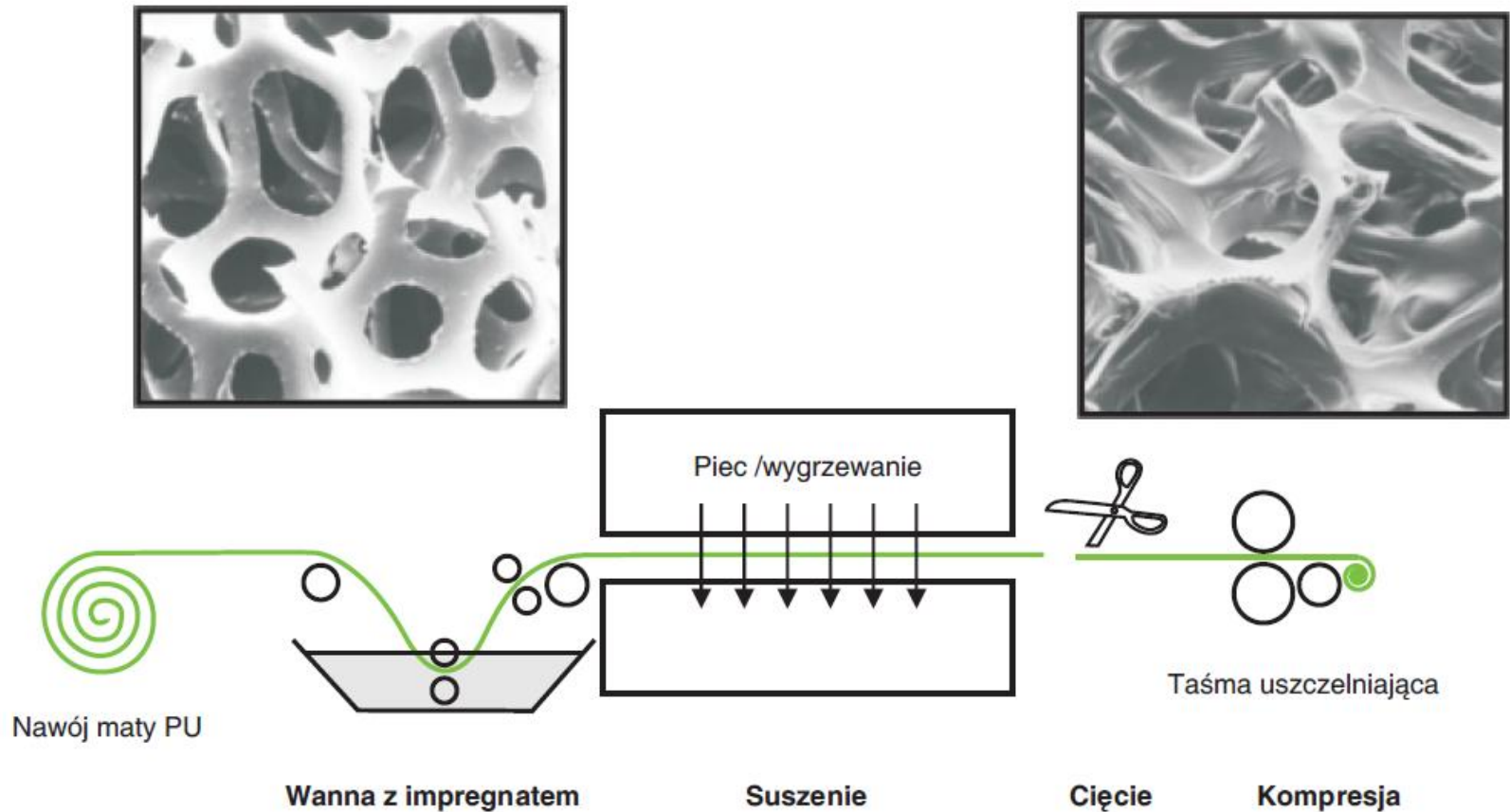


Czerwone piki krzywych nad niebieską linią (temp. pomieszczenia mieszkalnego) - na zewnątrz przy elewacji jest cieplej, niż wewnątrz.

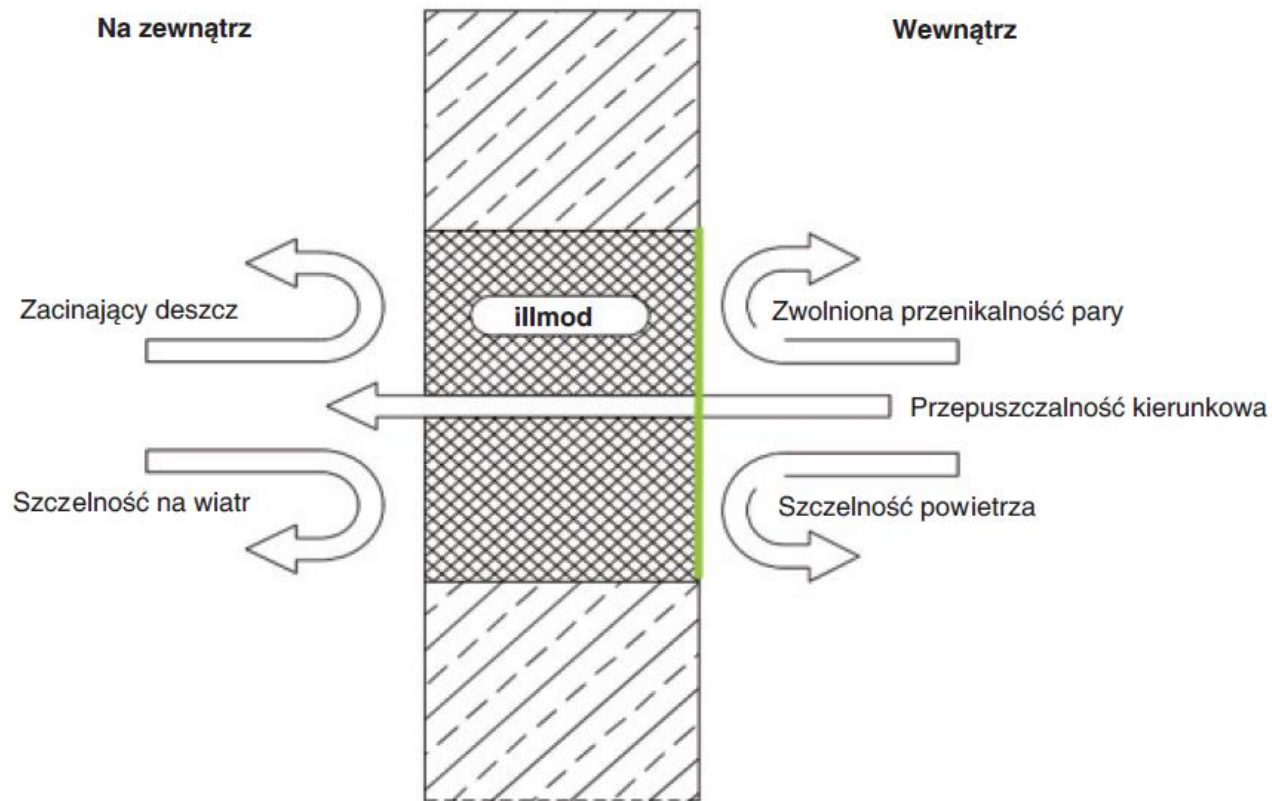
Montaż taśmy rozprężnej illmod Trio



Taśma rozprężna - proces impregnacji gąbki poliuretanowej



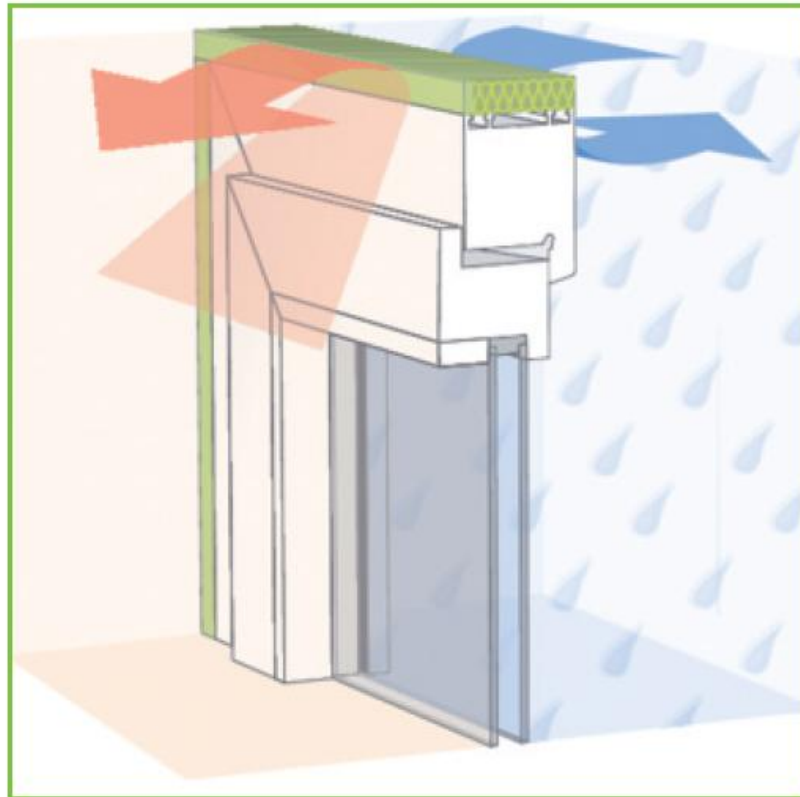
Taśma illmod Trio – 1 produkt w 3 warstwach uszczelnienia



TP650 illmod Trio

Wewnątrz

Powietrze
(hermetyczne uszczelnienie),
izolacja cieplna
Izolacja paroszczelna

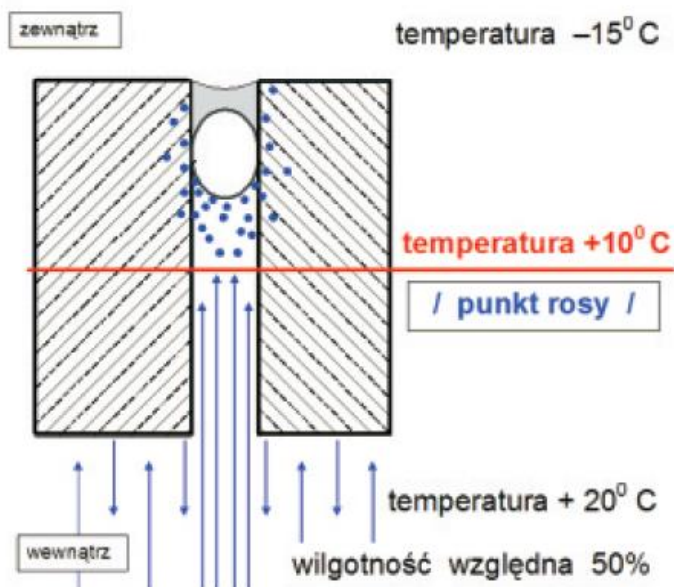


Na zewnątrz

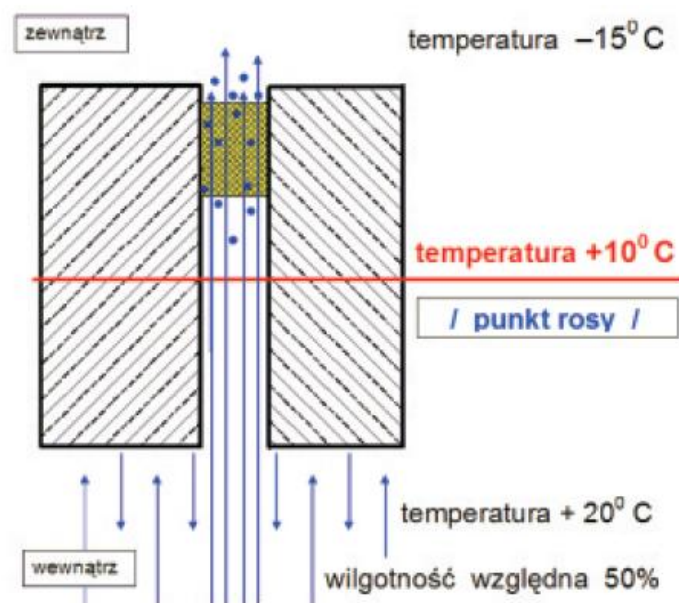
Odprowadzanie wilgoci,
odporność na promienie UV

Taśma elewacyjna illmod 600

Szczelina budowlana uszczelniona masą silikonową



Szczelina budowlana uszczelniona taśmą rozprężną illmod



Odporność starzeniowa i pogodowa, w tym UV



Taśma rozprężna dopasowuje się do nierówności



Potwierdzone 17 lat funkcjonalności taśmy illmod 600 (raport)

Nieprawidłowa izolacja złącza



Profil podparapetowy

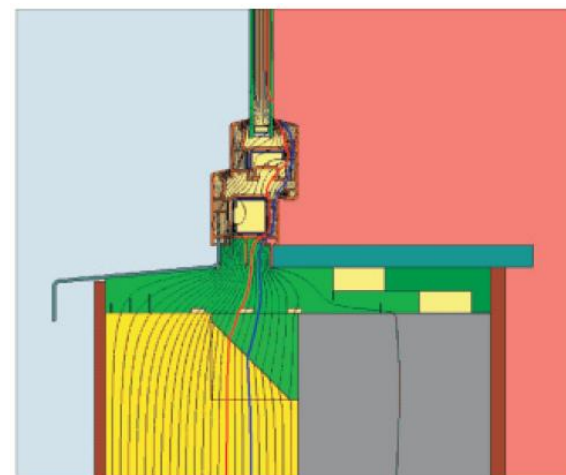
Zalety produktu

- kompletna izolacja podokna
- stabilne posadowienie okna
- obciążenia do 200 kg/mb
- szczelność od powietrza wg EnEV
- szczelność na zacinający deszcz do 600 Pa
- w zestawie z naklejoną taśmą rozprężną illbruck TP610 w rozmiarze 15/3

Profil	Dł./szer. wys. [mm]	Szerokość [mm]
pod okno	1200x340x80	szerokość regulowana 360-400
pod drzwi	1200x230x110	szerokość stała 230



DIBt



Prawidłowy montaż okien

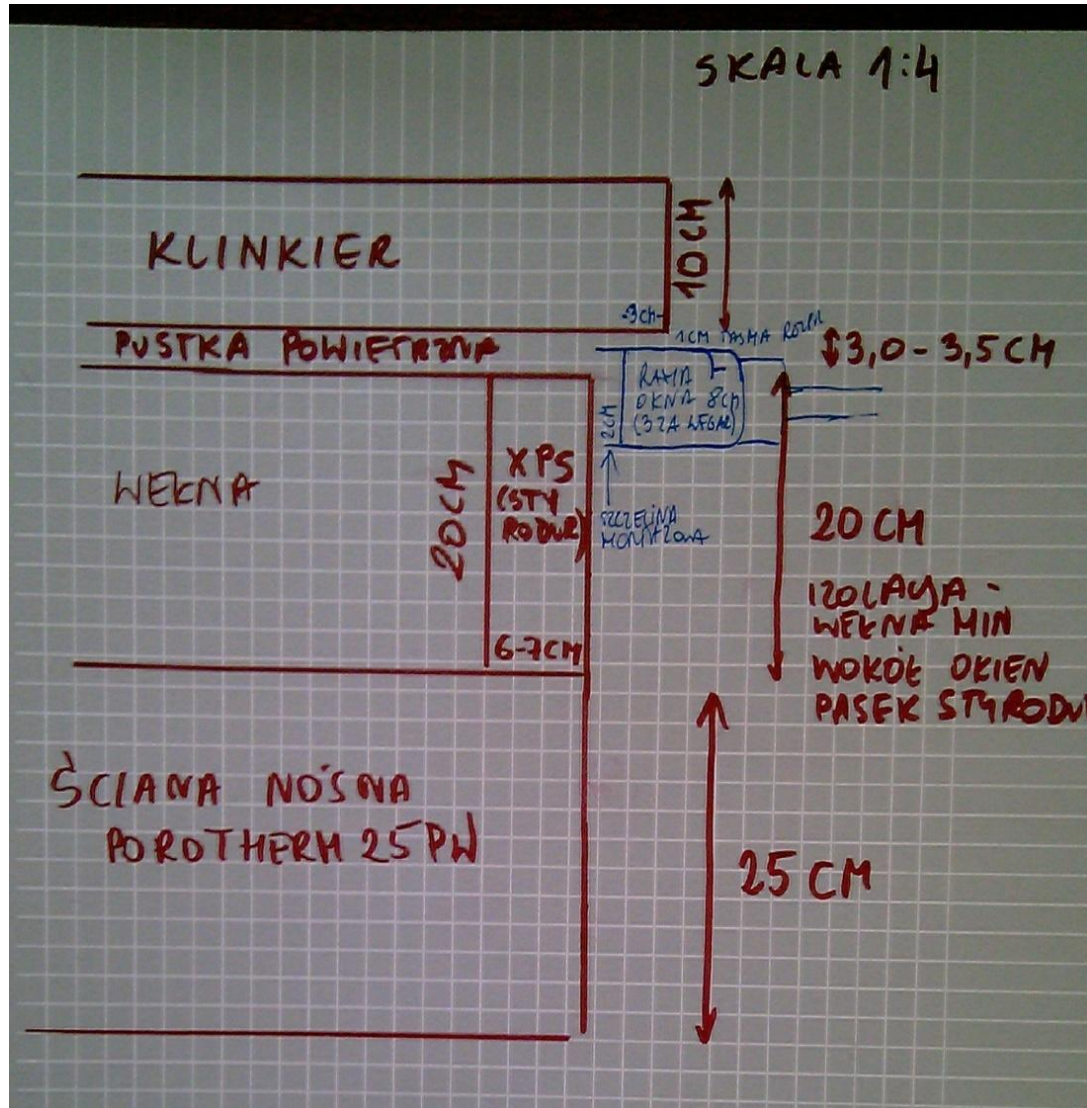
- Utrzymywanie warstwy izolacyjnej złącza w stanie maksymalnie suchym
- Utrzymywanie wysokich parametrów okna w całym okresie jego użytkowania (wysokie parametry drogiego okna mogą być zniweczone złym montażem)
- Ograniczanie wartości liniowych mostków termicznych - wyższe koszty początkowe, ale zwrot nakładów w czasie
- Zniwelowane ryzyko zagrzybienia w strefach przyokiennych (wentylacja + zimne przewiewy i przemarzanie), komfort przebywania w pomieszczeniu
- 10 lat gwarancji na system illbruck „i3”



Montaż okna w ociepleniu

 **illbruck**
making it perfect.

Szkic projektu przegrody zewnętrznej domu pasywnego



Dotychczasowy brak standardów uszczelniania złącza w strefie izolacji termicznej



Dotychczasowy brak standardów uszczelniania złącza w strefie izolacji termicznej



Składowe systemu



Typ 1



Typ 2



Typ 3



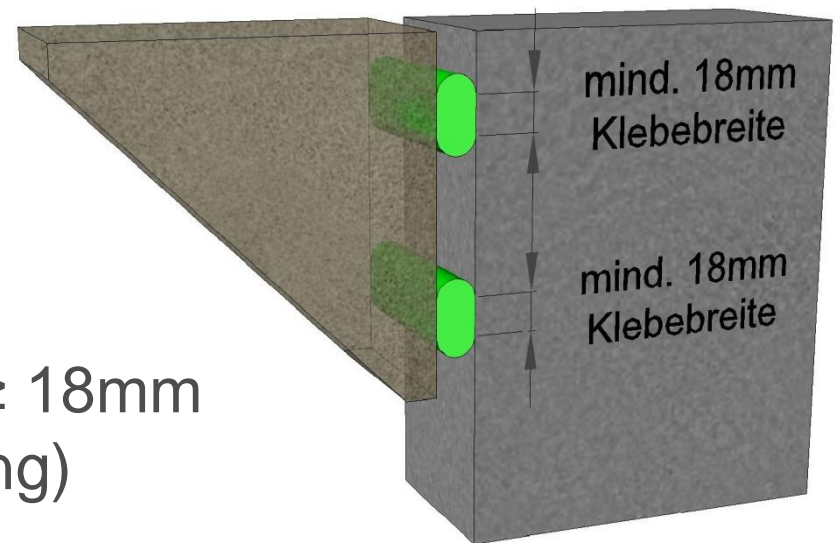
illbruck TP652 illmod triplex+



Współczynnik bezpieczeństwa dla połączenia klejowego (siła ścinająca)

Np. typ2 Jedna ścieżka kleju
2kg/1cm → 200kg/1m

(a mamy 2 ścieżki o szer. proj. $\geq 18\text{mm}$
dla najłabszego podłoża – Ytong)



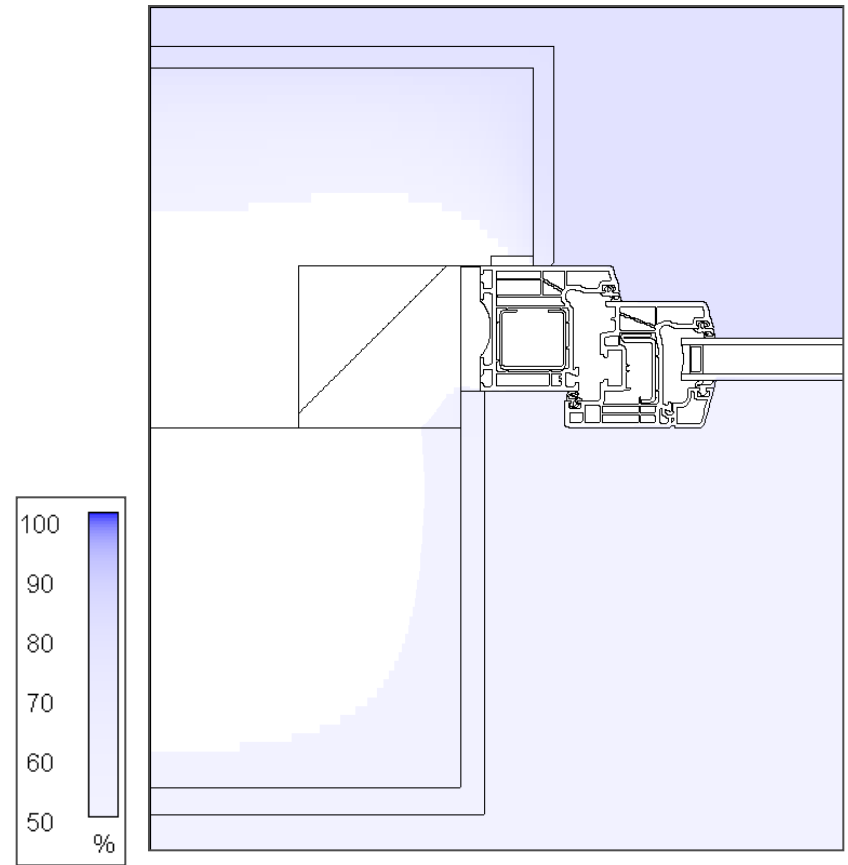
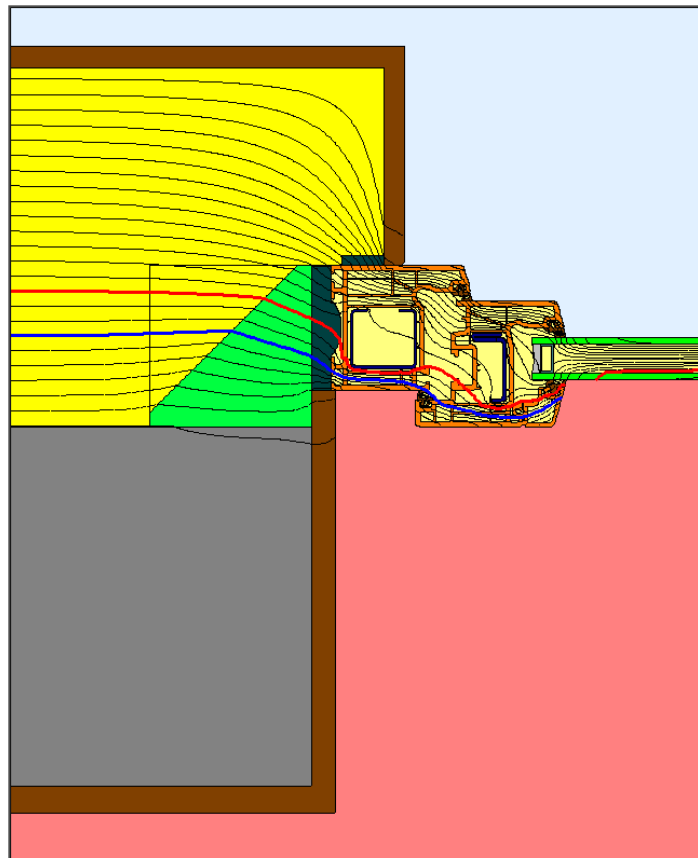
Mocowanie - detal łączenia fragmentów profilu instalacyjnego



Mocowanie

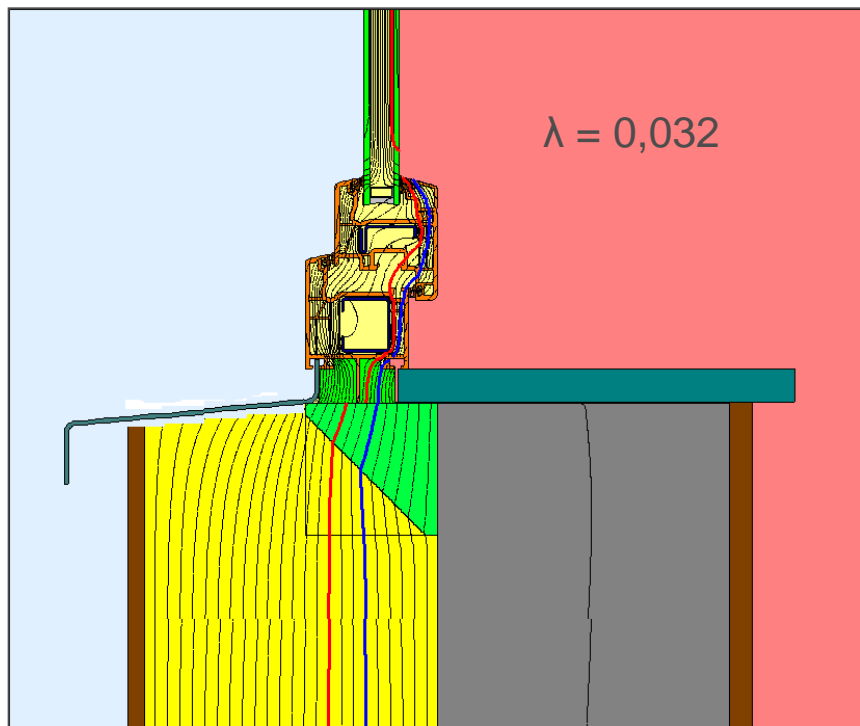


Izolacyjność termiczna złącza



Profil instalacyjny okna PR007 $\lambda = 0,07 \text{ W}/(\text{mK})$
Klin izolacyjny PPR008 $\lambda = 0,032 \text{ W}/(\text{mK})$

Uszczelnienie dolnego złącza



**PR013 Profil podokienny XPS Premium
+ taśma TP610 illmod Eco**



illbruck TP610 illmod Eco

Badanie zestawu w ift

a) Hermetyczność

$a < 0,1$ warunek spełniony

b) Szczelność w przypadku ulewnego deszczu

Spełniony warunek 600 Pa

Ciśnienie podwyższone do 1050 Pa



Badanie zestawu w ift

c) Mocowanie

Próba udarności wg DIN EN
12600 2003-04

**Spełnione wymogi dla
najwyższej klasy 5**

Klasa obciążenia/ wysokość
spadku

DIN EN 13049

•1 2 3 4 5

•Wysokość spadku (mm)

200 300 450 700 950



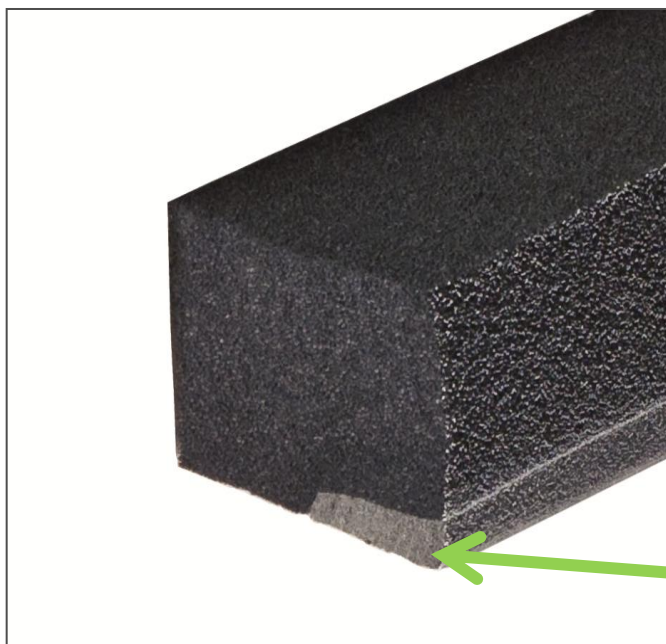
Badanie elementów przez ift



- Adhezja kleju illbruck SP340 na różnych podłożach (drewno, beton, beton komórkowy, cegła wapienno-piaskowa, cegła dziurawka)

Taśma rozprężna TP652 illmod Trio+

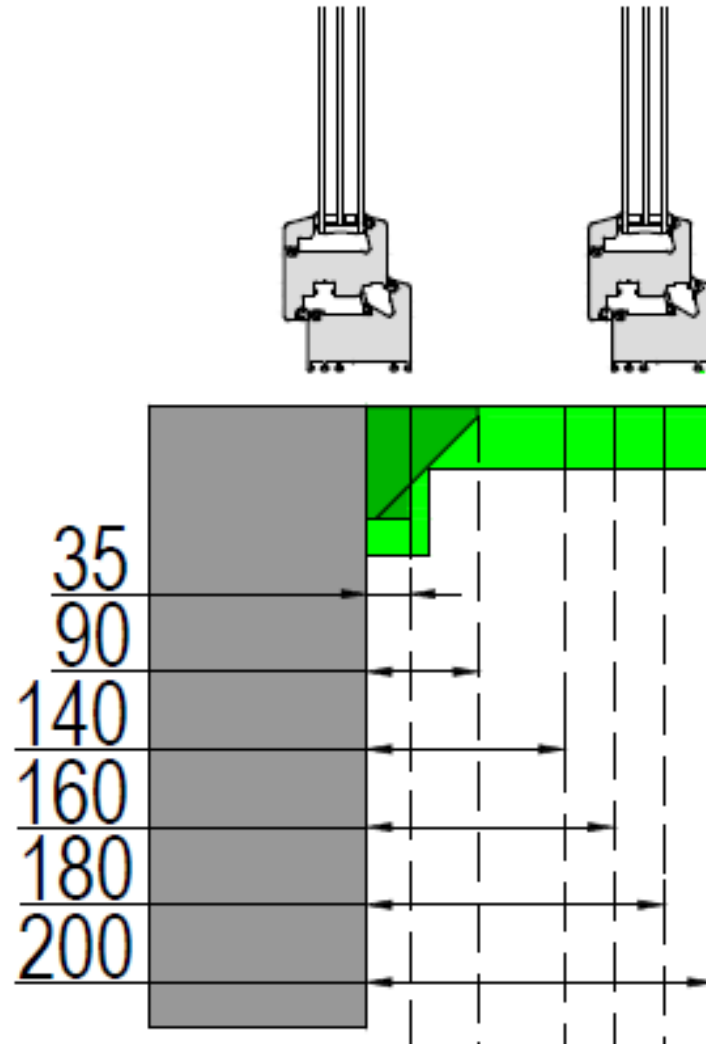
Wyższe oczekiwania związane z budownictwem pasywnym.



TP652 illmod Trio+



System illbruck MOWO



Przenoszenie obciążeń na kątownik PR010



mocowany do betonu



mocowany do piaskowca

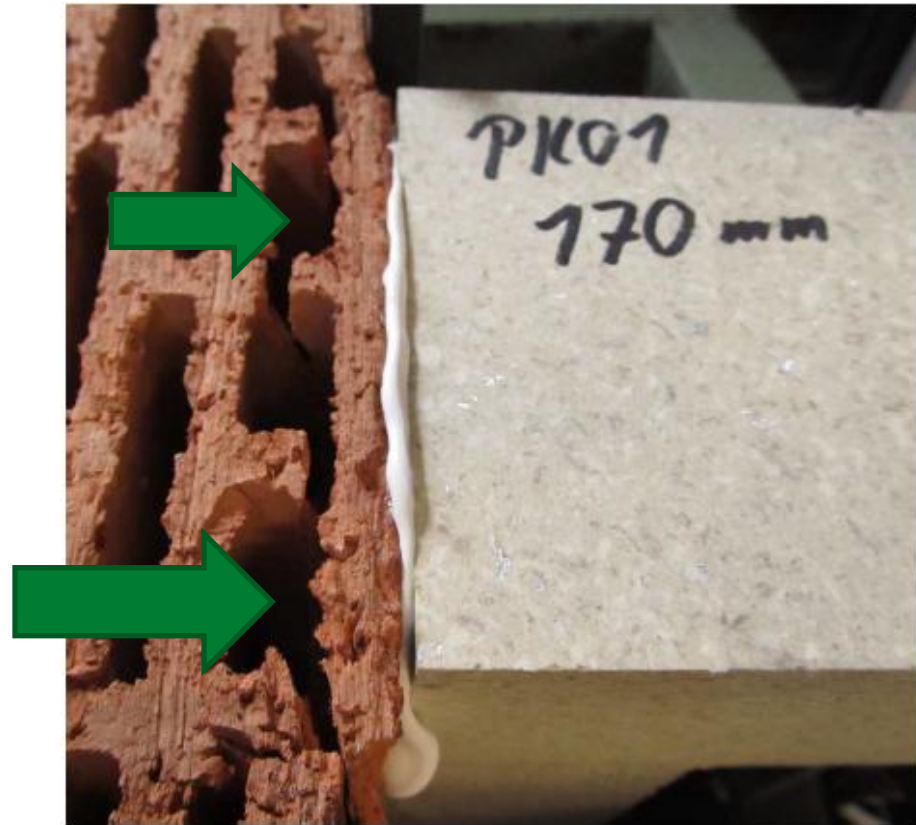
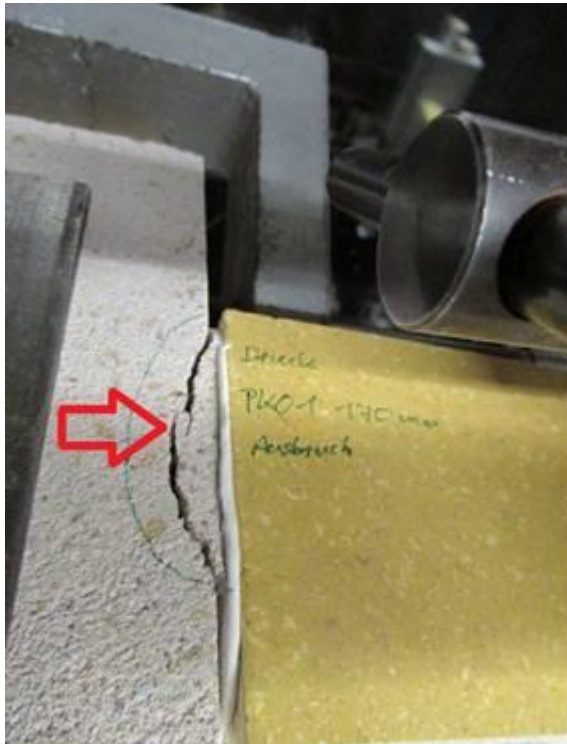


mocowany do cegieł



mocowany do bloczków
gazobetonowych

Dlaczego tak ważne?



Wyniki dopuszczalnych obciążeń uzależnione od podłoża

Dobór dopuszczalnych obciążeń - przykład

1. okno 1,30 x H1,70m, trzyszybowe, na podłożu typu cegła sylikatowa, z wykuszem 160mm
2. Obliczenie ciężaru okna, w tym przypadku 90kg
3. patrz tabela = **149 kg/mb**
4. obliczenia statyczne: 149 kg/m x 1,30m podstawa = 193,7kg
5. Odpowiednio dobrana wartość obciążeń statycznych, bo 90kg okna < 193,7kg

Przenoszenie obciążeń [kg/lm]

Rodzaj podłoża	Występ		Typ3				
	Typ2	Typ3	120 mm	140 mm	160 mm	180 mm	200 mm
Beton	90 mm	200 (650*)	232	232	213	184	144
Beton komórkowy	200	200	73	73	72	65	53
Cegła sylikatowa	200 (870*)	200 (870*)	155	155	149	137	119
Cegła	200 (650*)	200 (650*)	67	67	57	48	40
Drewno	200 (490*)	200 (490*)	-	-	-	-	-

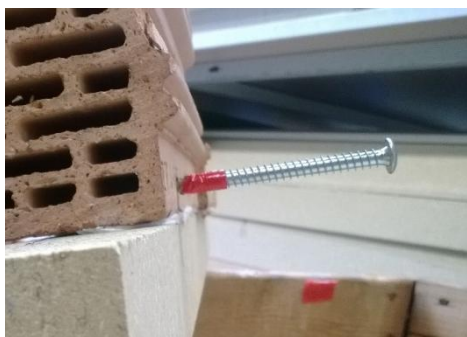
* Maksymalna wartość projektowa, po konsultacji projektu z działem technicznym

PR011 Płyta instalacyjna 35mm

Mocowanie ościeżnicy w murze blisko jego krawędzi

W badaniach ściana była wykonana z betonu komórkowego o klasie wytrzymałości 4 (PP4),

wybrana odległość brzegowa do mocowania okna 10 mm od krawędzi ściany – raport ift 13-004100-PR01 z 17.04.2014r.



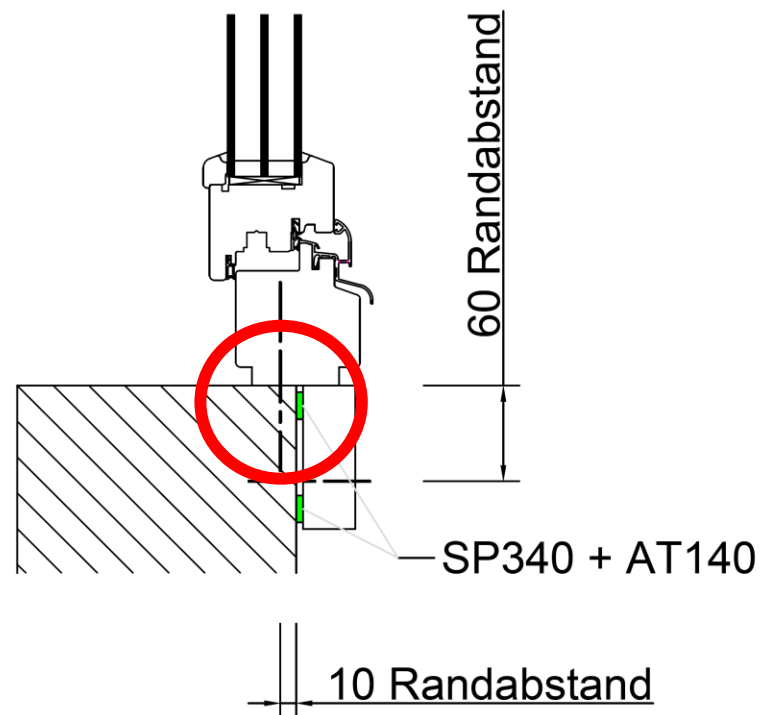
Hochlochziegel, MW-Abstand ca. 10 mm



Beton, MW-Abstand < 5 mm



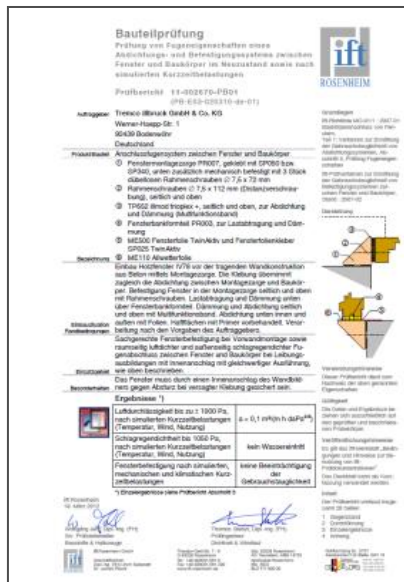
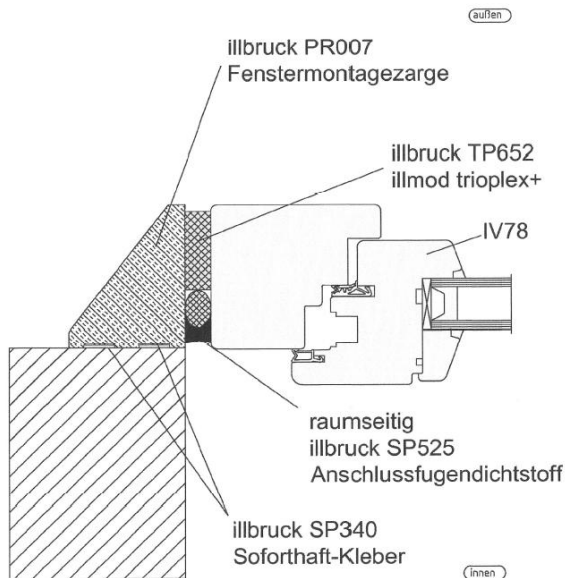
KSV, Abstand MW ca. 10 mm



System illbruck MOWO izolacja akustyczna

Badania systemu okien wykuszowych firmy illbruck w niemieckim Instytucie Techniki Okiennej ift w Rosenheim

- okno 43 dB
- Kombinacja 43dB + MOWO + TP652 + SP525 od wewnątrz = 43 dB.
nie pogarsza zatem izolacji akustycznej okna



- Budynek biurowo-hotelowy – 350 dużych okien o wym. 1700x2300mm (system VEKA)
- Motel One, Drezno

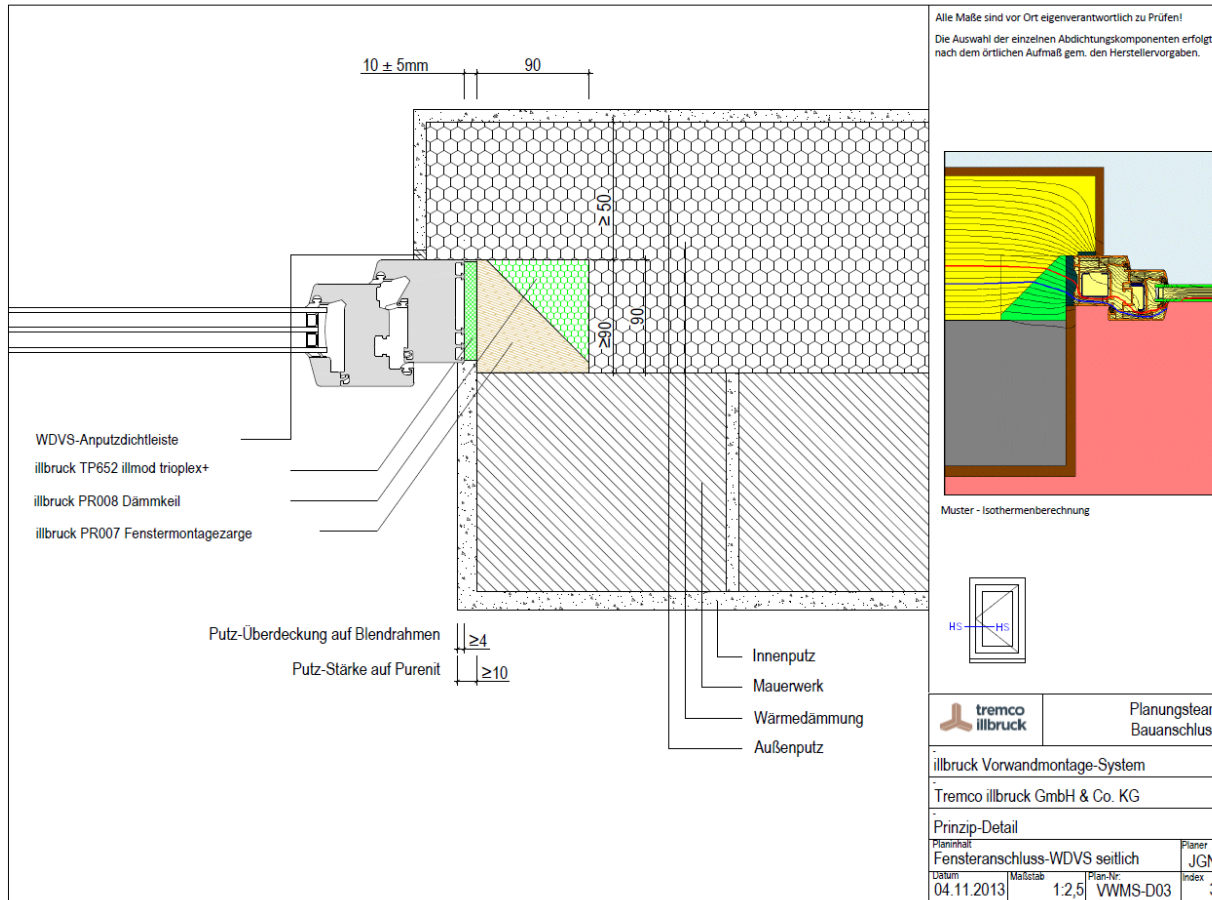




Zalety systemu illbruck MOWO

- Zastosowanie w domach pasywnych i energooszczędnych (przenikalność cieplna złącza zaprojektowana z myślą o oknach pasywnych);
- W duecie ze szczelną stolarką, tj. hermetyczność - współczynnik infiltracji powietrza $a < 0,1$ [$m^3/m^*h*daPa^{2/3}$] - 4 klasa przepuszczalności powietrza (obecne wymogi dla okien i drzwi balkonowych w budynku: $a < 0,3$);
- Izolacja akustyczna R_w (36dB oraz 43dB przy zastosowaniu sznura i uszczelniacza illbruck SP525);
- Wodoszczelność, odporność na pleśń, stabilność wymiarowa ramy i profili;
- Eliminacja punktów newralgicznych (obróbka folii tradycyjnych przy konsolach = mostki cieplne, mocowanie ościeżnicy w pustkach bez bloczków wykańczających ościeże);
- Zachowanie ciągłości montażu (część mechaniczna + uszczelnienie), eliminacja problemów z nieistniejącym jeszcze ociepleniem – możliwość wcześniejszej adaptacji wnętrza, niepozostawienie Inwestora z problemem kontynuacji montażu i części związanej z uszczelnieniem okna poza licem muru;
- Wprowadzenie standardu do montażu stolarki w warstwie ocieplenia jako **systemowe mocowanie i uszczelnianie złącza**;
- Brak konieczności naruszania elewacji podczas wymiany okien (ta odbywa się od wewnątrz)
- Nadzór każdym nad projektem , wsparcie techniczne, 5 lat gwarancji na funkcjonalność zestawu;

Typ 2 / PR007 / 90 mm



Dziękuję

Łukasz Augustyniak
Product & Marketing Manager



tremco illbruck Sp. z o.o.
ul. Kuźnicy Kołłątajowskiej 13
31-234 Kraków

M: +48 608 436 101
lukasz.augustyniak@tremco-illbruck.com
www.illbruck.com/pl_PL