

Montaż stolarki okiennej i drzwiowej z PCW

Dipl.-Ing. (FH) Olaf Rolf, REHAU AG & Co., Erlangen



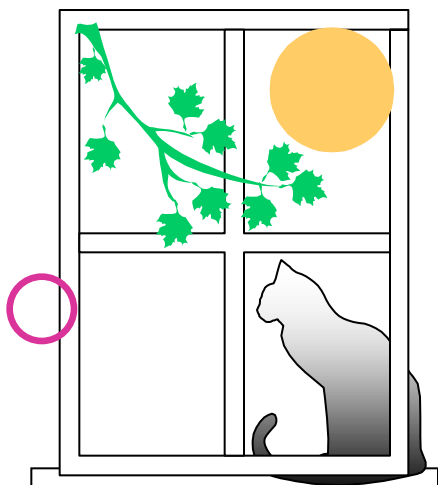
Zasady montażu stolarki okiennej i drzwiowej

Jakość nowoczesnej stolarki okiennej zależy w dużej mierze od
Sposobu montażu.
prawidłowo dobrane rozwiązania mają tu największe znaczenie.

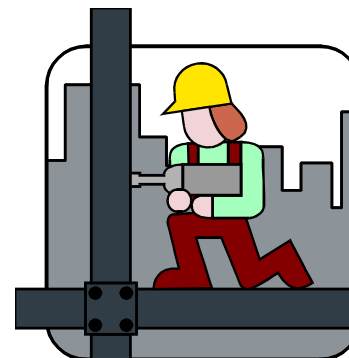
dotyczy to:

- ➡ mocowania
- ➡ uszczelnienia
- ➡ izolacji

Etapy montażu stolarki z tworzyw sztucznych



- ➡ Mocowanie elementu
- ➡ uszczelnienie fugi montażowej
- ➡ Izolacja fugi montażowej



Montaż stolarki okiennej z PCW Mocowanie elementu

Zadania mocowania

Wszystkie siły działające na okno muszą być przeniesione na bryłę budynku !

- ➡ parcie wiatru,
- ➡ obciążenia od ruchu własnego,
- ➡ ciężar własny

Montaż stolarki okiennej z PCW Mocowanie elementu

Kryteria doboru środków mocujących:

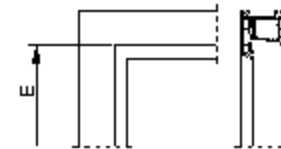
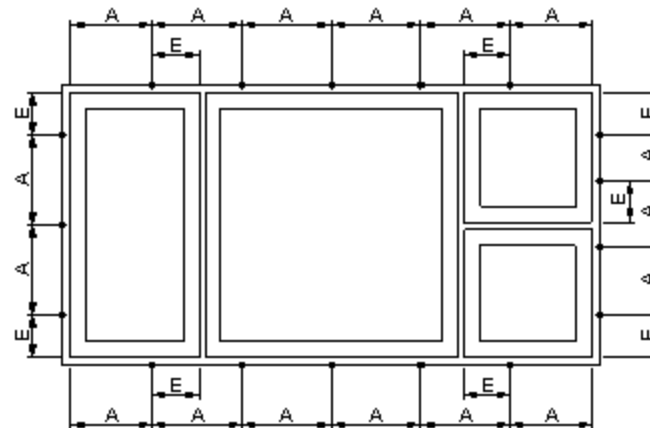
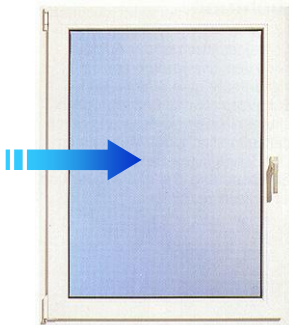
- ➡ wielkość obciążenia:
strefy klimatycznej, strefy obciążenia wiatrem, wysokości budynku.
- ➡ system mocowania do ściany.



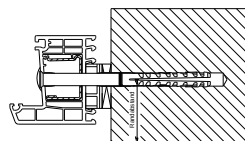
Uwaga! Środki uszczelniające, pianki poliuretanowe, silikony, kleje nie mogą być traktowane jako środki mocujące!

Montaż stolarki okiennej z PCW Mocowanie elementu

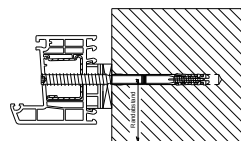
przeniesienie sił działających prostopadle do płaszczyzny okna
(parcie wiatru):



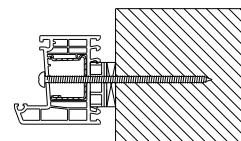
● = punkt mocowania
A = odstęp pomiędzy kotwami - ok. 700mm.
E = odstęp od narożnika wewnętrznego
ok. 150mm.



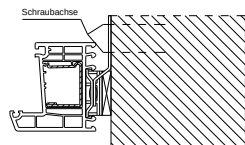
Rohrrahmendübel



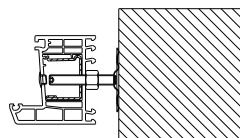
BTI-Fensterdübel



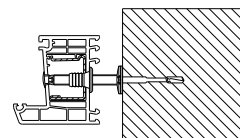
Selbstschneidende Schraube



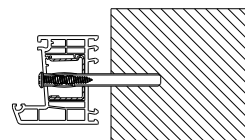
Kralle/Schlauder



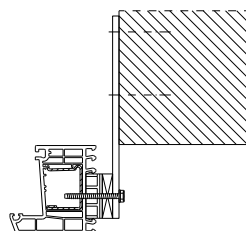
SFS JB



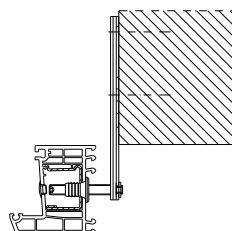
SFS JB



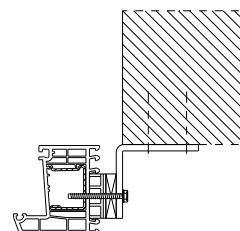
EJOT-Hülsenanker



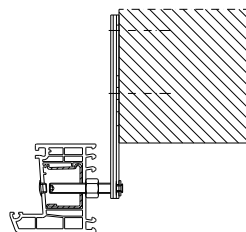
Lasche



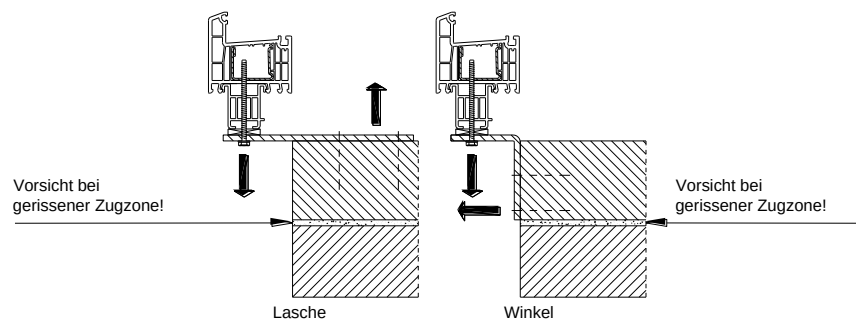
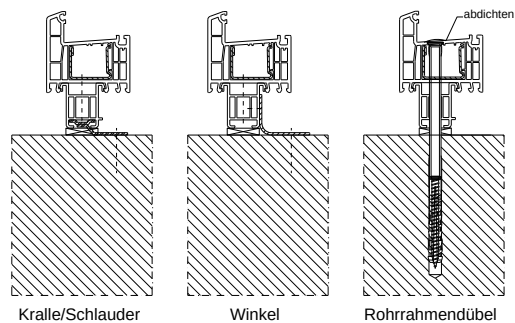
SFS JB-D



Winkel

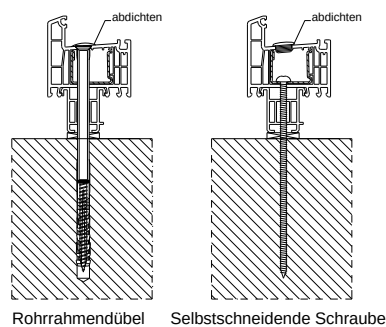


SFS JB-D



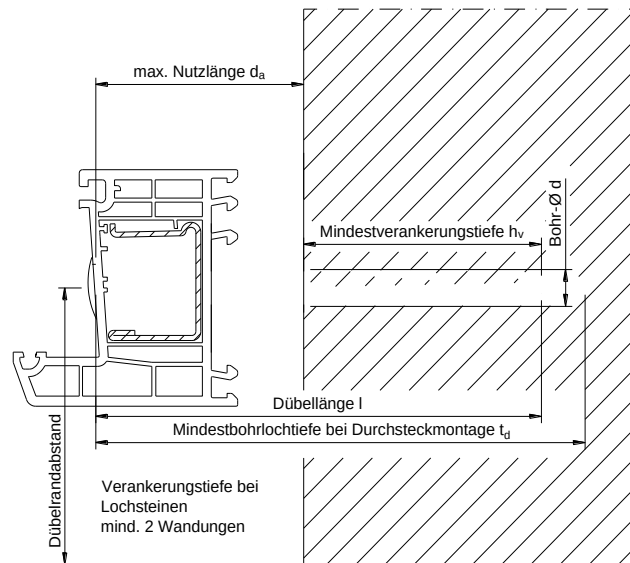
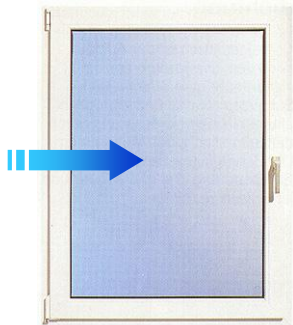
Die Dimensionierung der lastabtragenden Bauteile ist zu beachten!

Befestigung im Altbau



Montaż stolarki okiennej z PCW Mocowanie elementu

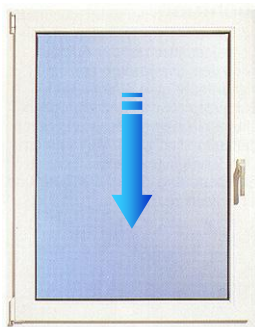
Uwaga: przestrzegać zaleceń producentów !



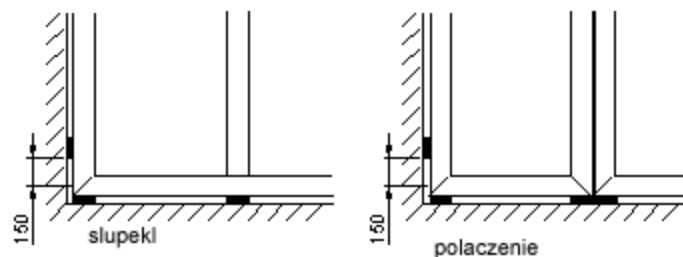
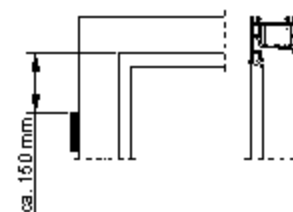
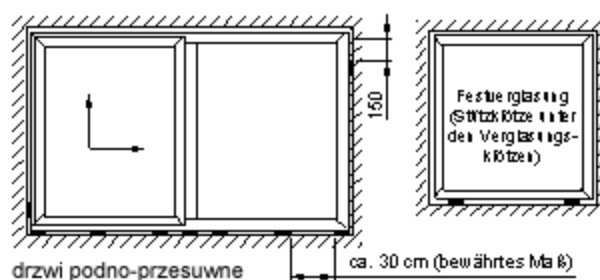
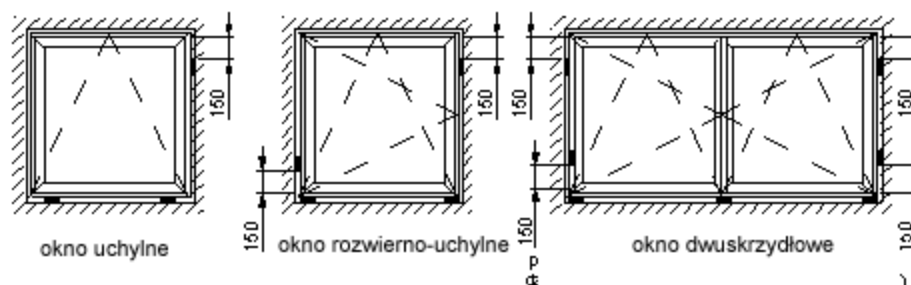
- ➡ Obciążenia ścinające,
- ➡ Min. głębokość otworów
- ➡ Odległość dybla od krawędzi ściany,
- ➡ średnica, głębokość otworu itp..

Montaż stolarki okiennej z PCW Mocowanie elementu

przeniesienie sił w płaszczyźnie okna (ciężar i wydłużenia własne):



**ościeżnica musi przenieść te obciążenia na ścianę !
Dostępne w handlu elementy mocujące są niewystarczające**



drzwi balkonowe

— Stützbohle

Montaż stolarki okiennej z PCW Mocowanie elementu

przeniesienie sił w płaszczyźnie okna (ciężar i wydłużenia własne):

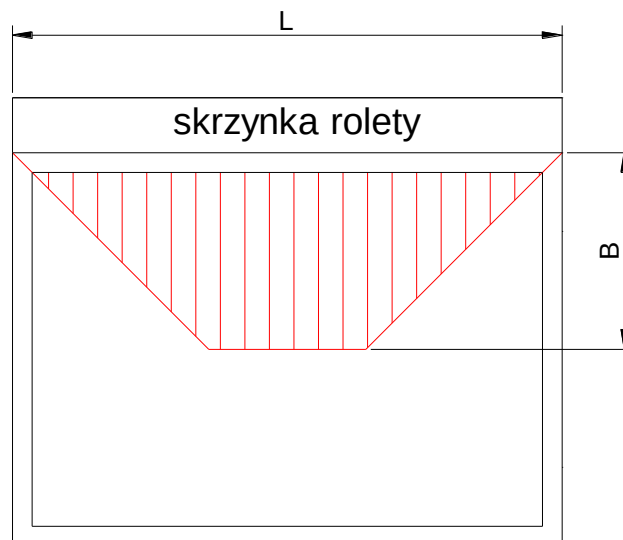
UWAGA ! Klocki nośne powinny:

- ➡ być wykonane z trwałego i wytrzymałego materiału!
- ➡ nie mogą blokować wydłużenia względnego ościeżnicy!
- ➡ pozostać trwale we fudze!
- ➡ nie mogą wystawać poza powierzchnię uszczelniającą!
- ➡ mogą to być ewentualnie kątowniki stalowe lub konsole!

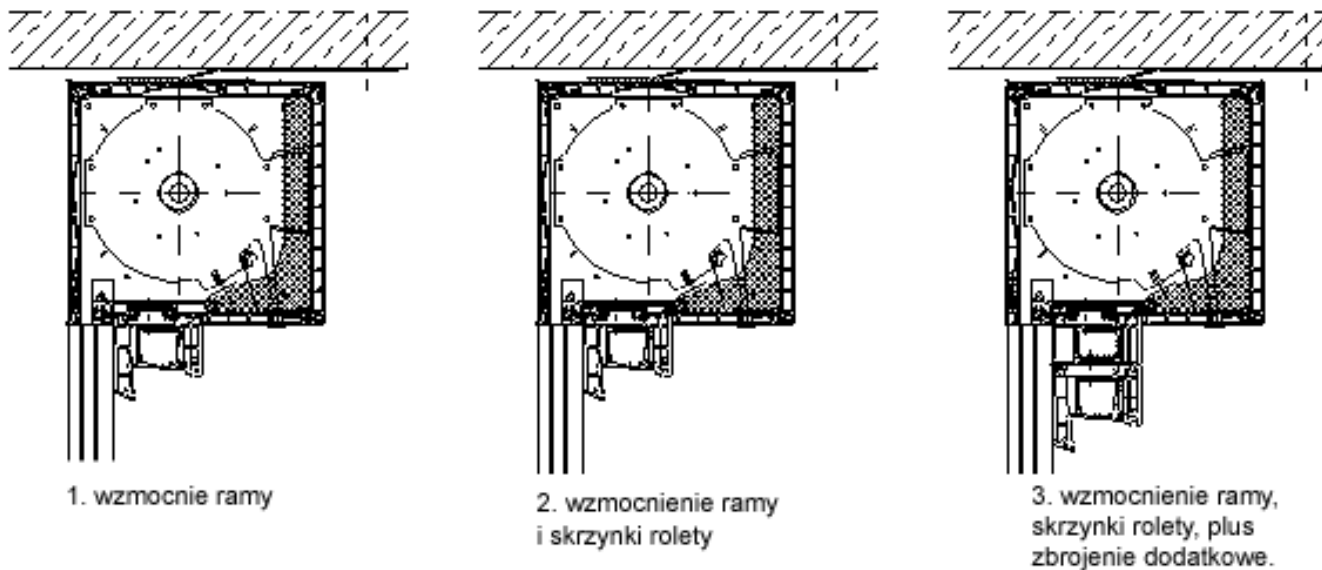


Montaż stolarki okiennej z PCW Mocowanie elementu

**Skrzynki roletowe:
Statyka górnej części ościeżnicy !**

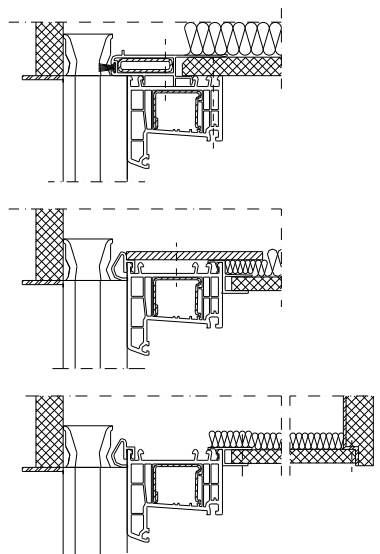


Montaż stolarki okiennej z PCW Mocowanie elementu

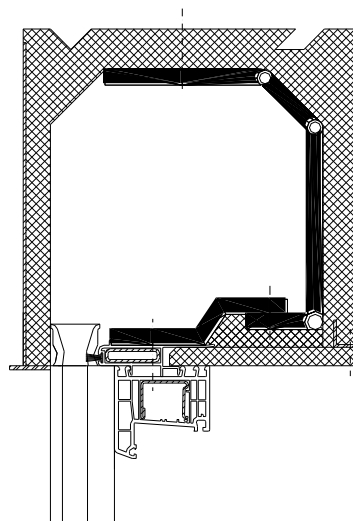


Montaż stolarki okiennej z PCW Mocowanie elementu

Statyczne usztywnienie skrzynki



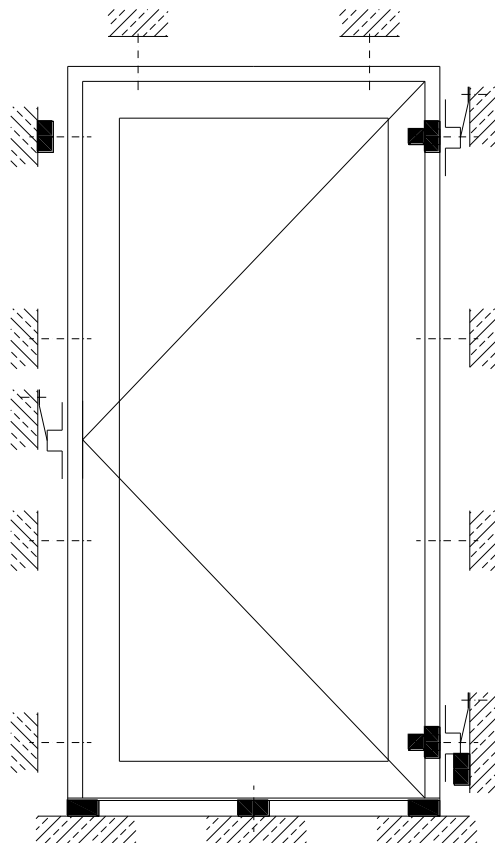
Wzmocnienie skrzynki dodatkowym wewnętrznym elementem



Fensterstabilisator:
z.B. HALESTA
oder Eigenkonstruktion

Montaż stolarki okiennej z PCW Mocowanie elementu

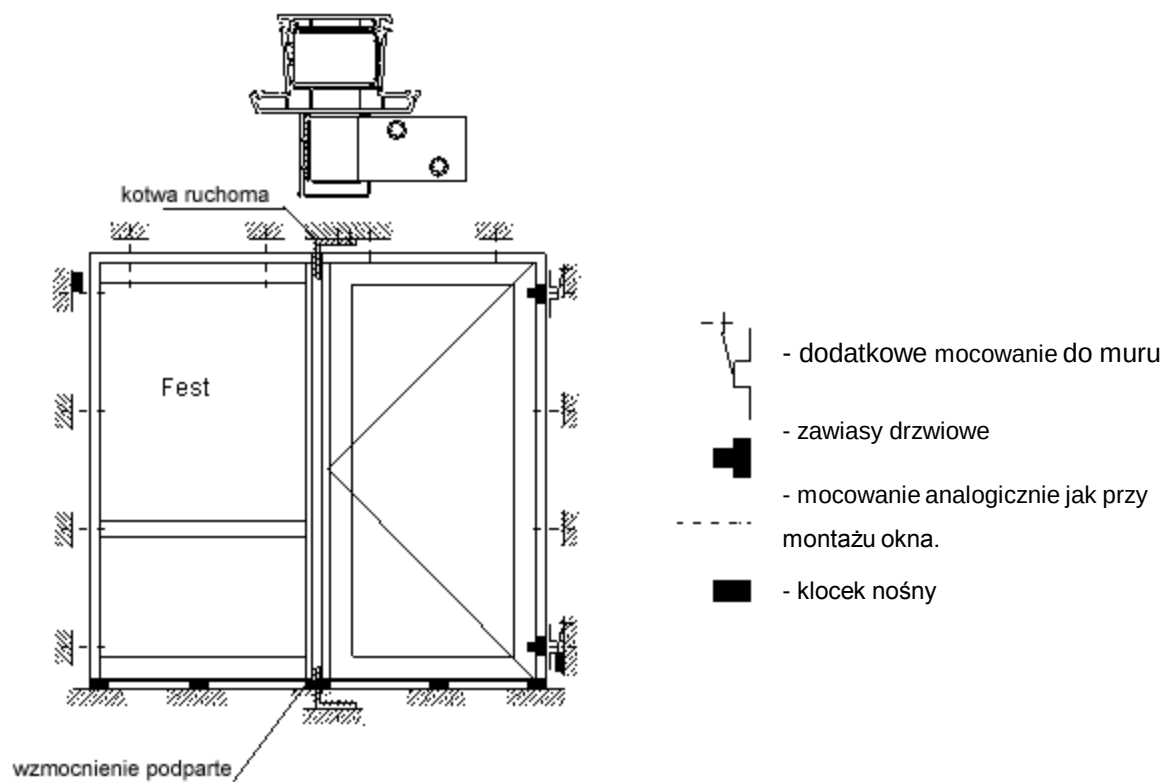
Przypadek szczególny: drzwi zewnętrzne



- dodatkowe mocowanie do muru
- haustuerband
- mocowanie analogicznie jak przy montażu okna.
- klocek nośny

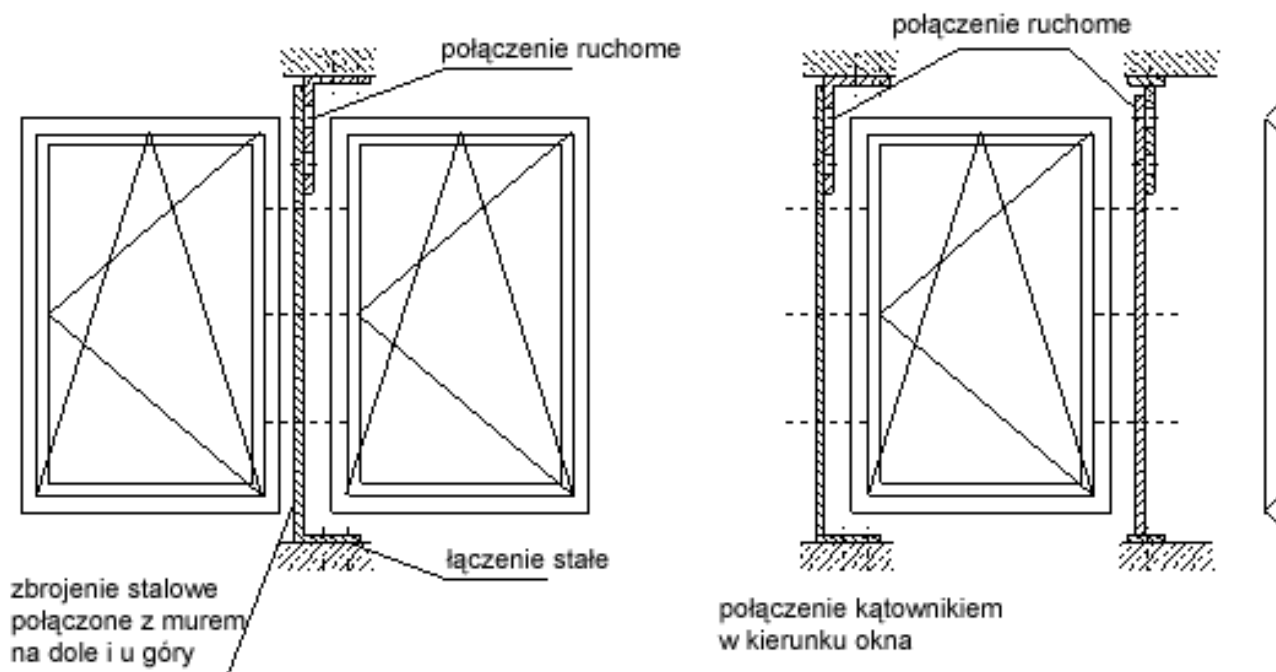
Montaż stolarki okiennej z PCW Mocowanie elementu

Przypadek szczególny: wzmocnienia słupka



Montaż stolarki okiennej z PCW Mocowanie elementu

Przypadek szczególny: połączenia



Montaż stolarki okiennej z PCW Mocowanie elementu

UWAGA !
Pamiętać o dylatacji!

profile białe: max co 4,0 m
profile kolorowe : max co 3,0 m

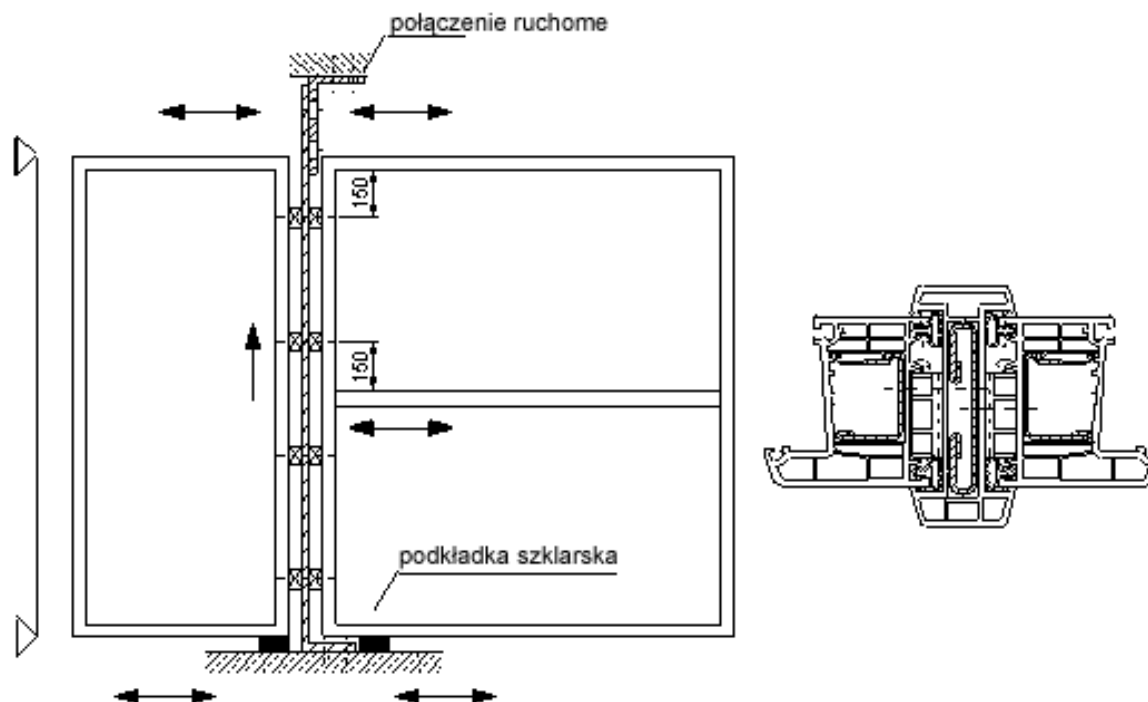


Montaż stolarki okiennej z PCW Mocowanie elementu

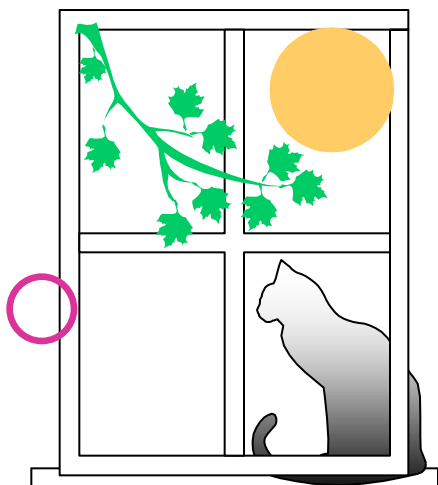


Montaż stolarki okiennej z PCW Mocowanie elementu

Przypadek szczególny: dylatacja



Etapy montażu stolarki z tworzyw sztucznych

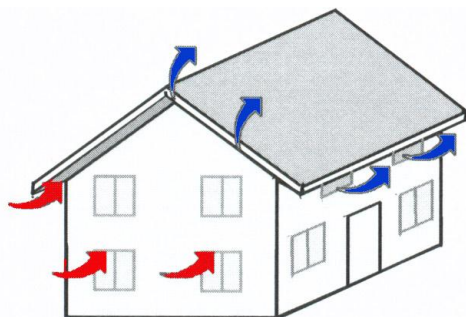


- ➡ Mocowanie elementu,
- ➡ **Uszczelnienie fugi montażowej,**
- ➡ Izolacja fugi montażowej.

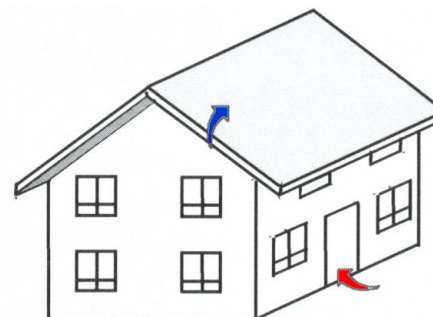


Montaż stolarki okiennej z PCW Uszczelnienie fugi montażowej

wczoraj i dziś -
zmieniające się realia w budownictwie:



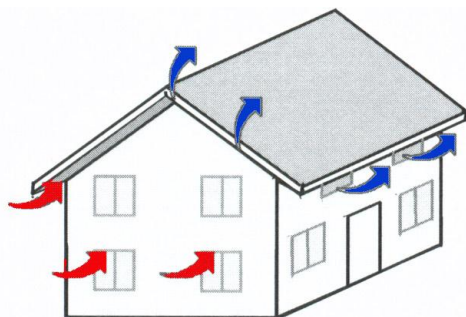
- ➡️ nieuszczelna przegroda
- ➡️ nieuszczelne okna
- ➡️ większe pomieszczenia
- ➡️ ciągle zamieszkane



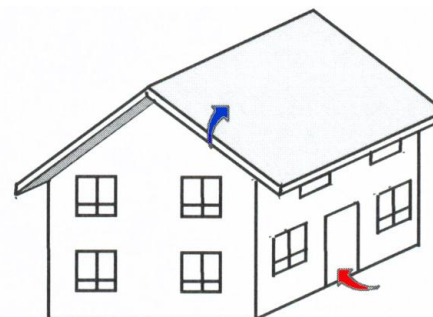
- ←️ szczelna przegroda
- ←️ szczelne okna
- ←️ małe pomieszczenia
- ←️ zmienne wykorzystanie

Montaż stolarki okiennej z PCW Uszczelnienie fugi montażowej

wczoraj i dziś -
zmieniające się realia w budownictwie:



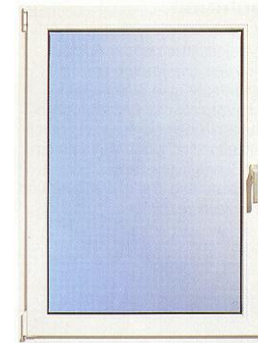
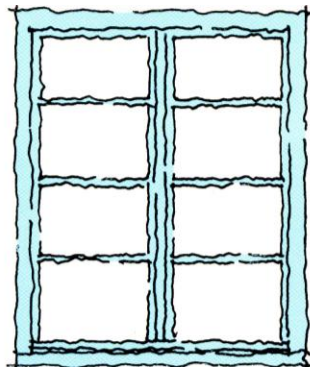
⇒ duża wymiana powietrza
⇒ niewielka wilgotność



niewielka wymiana powietrza
duża wilgotność ⇒

Montaż stolarki okiennej z PCW Uszczelnienie fugi montażowej

Wczoraj i dziś - przykłady okien:

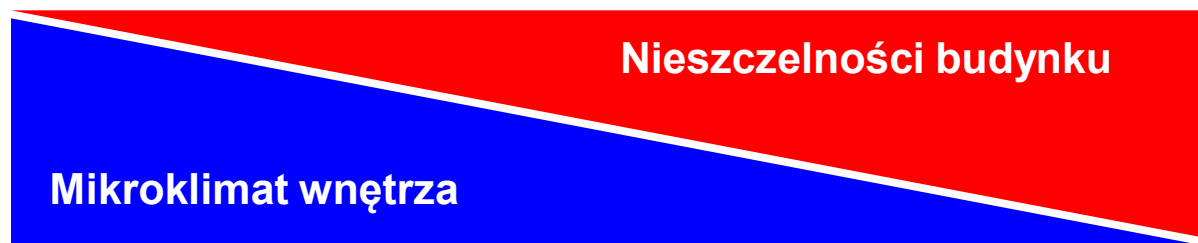


- ➡ cienkie, wypaczone profile,
- ➡ brak uszczelnienia obwiedniowego!
- ➡ stare okucia nieobwiedniowe!
- ➡ współczynnik infiltracji powietrza a do $10 \text{ m}^3/\text{hm}$!

współczynnik infiltracji powietrza $a = 0,1 \text{ m}^3/\text{hm}$! ➡

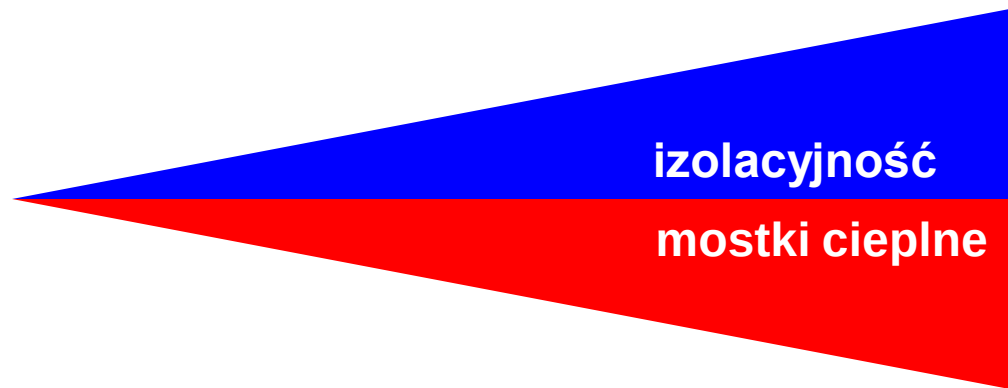
Montaż stolarki okiennej z PCW Uszczelnienie fugi montażowej

Szczelność przegrody budynku a mikroklimat wnętrza:



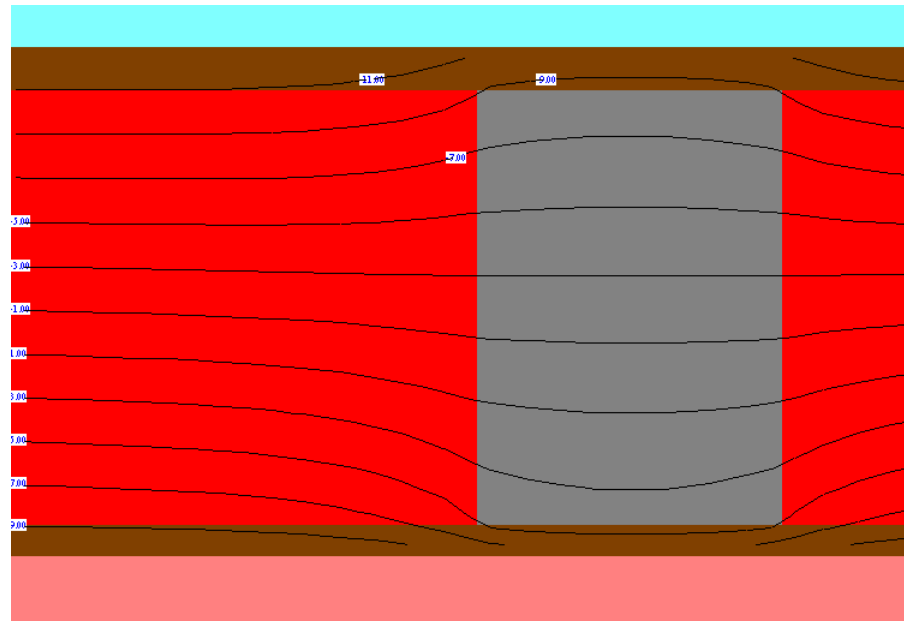
Montaż stolarki okiennej z PCW Uszczelnienie fugi montażowej

Przegrody zewnętrzne budynku a mostki cieplne:



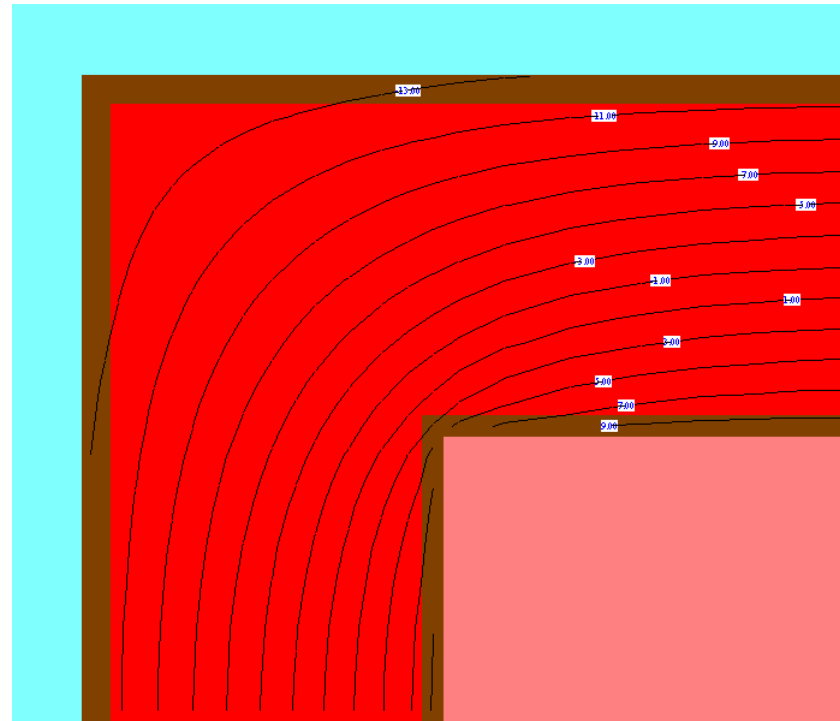
fuga montażowa jest mostkiem cieplnym !

mostek cieplny jest zależny od rodzaju materiału:



Montaż stolarki okiennej z PCW Uszczelnienie fugi montażowej

geometryczne uwarunkowania mostka cieplnego:



Montaż stolarki okiennej z PCW Uszczelnienie fugi montażowej

czynniki działające na fuge montażową:

ruchy budowli

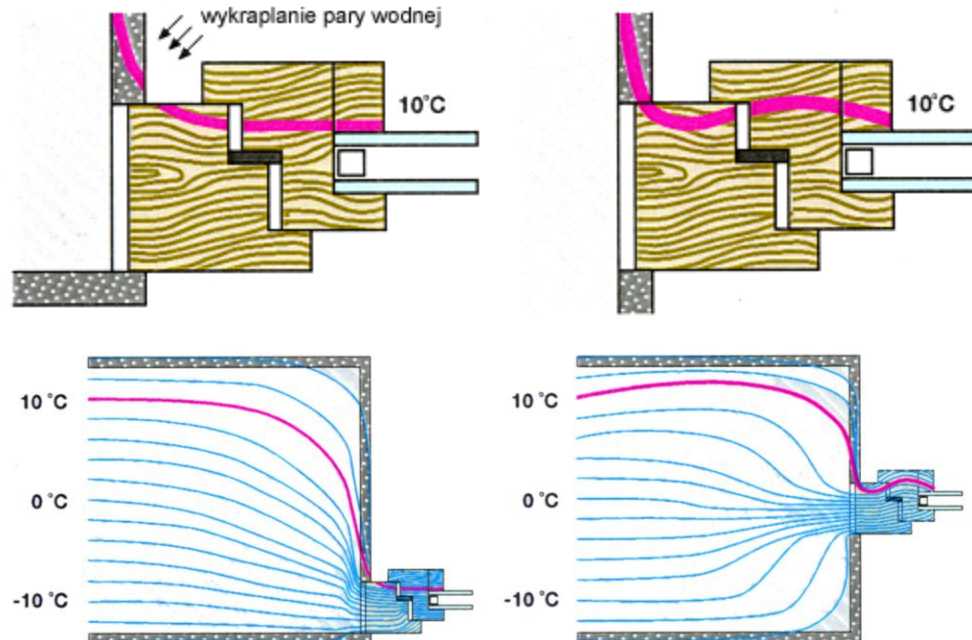
temperatura zewnętrzna;
deszcz, wiatr,
słońce, dźwięk

temperatura wnętrza,
wilgotność

ruchy od naprężeń
eksploatacyjnych ramy

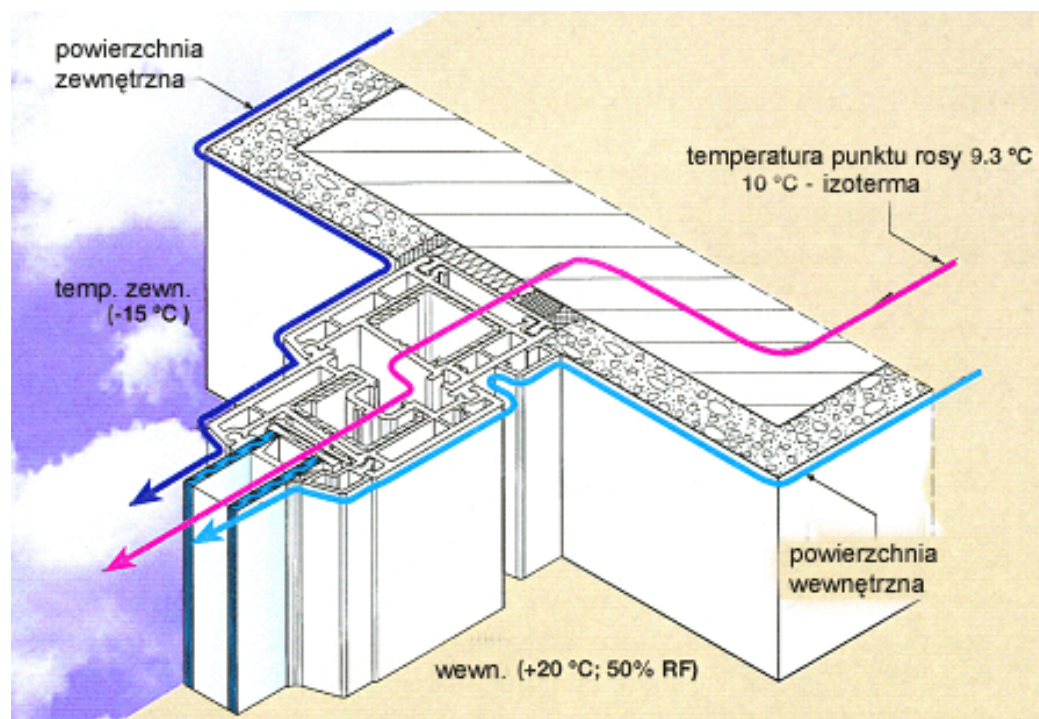
Montaż stolarki okiennej z PCW Uszczelnienie fugi montażowej

przebieg izoterm w fudze montażowej:



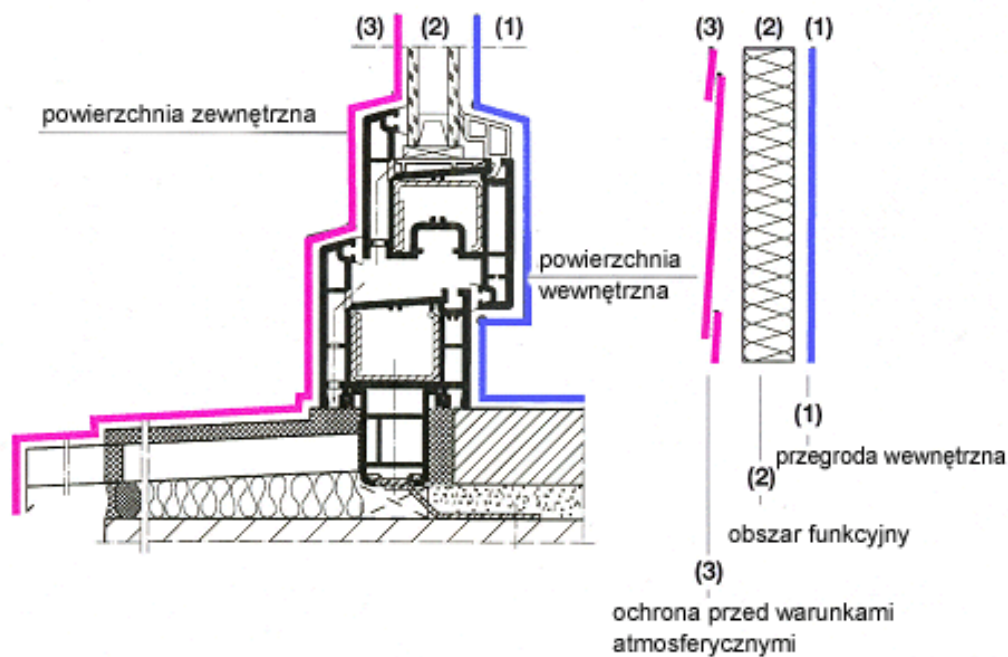
Montaż stolarki okiennej z PCW Uszczelnienie fugi montażowej

przebieg izotermy w fudze montażowej:



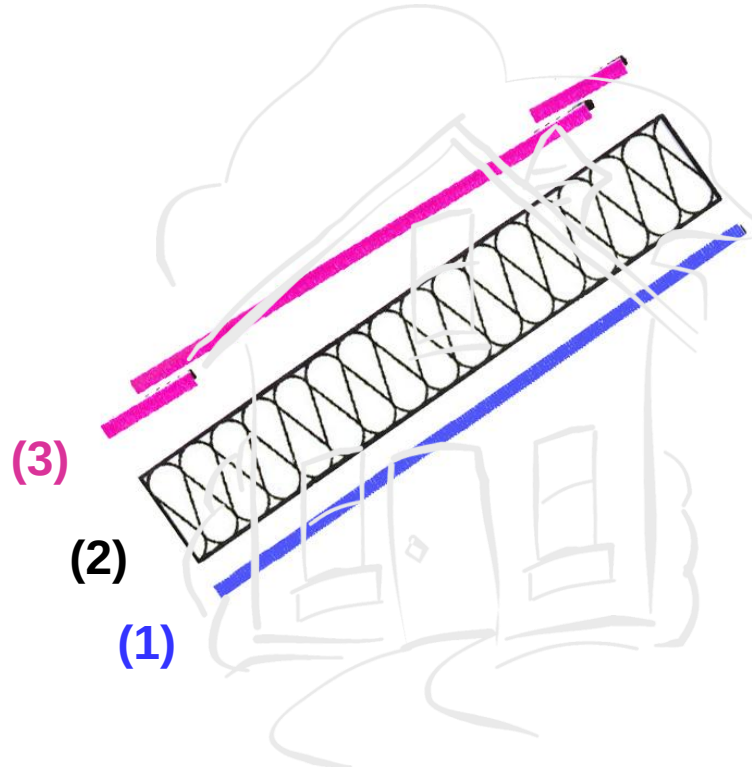
Montaż stolarki okiennej z PCW Uszczelnienie fugi montażowej

Model powierzchni funkcyjnych



Montaż stolarki okiennej z PCW Uszczelnienie fugi montażowej

Model powierzchni funkcyjnych - analogia połączeni dachowej:



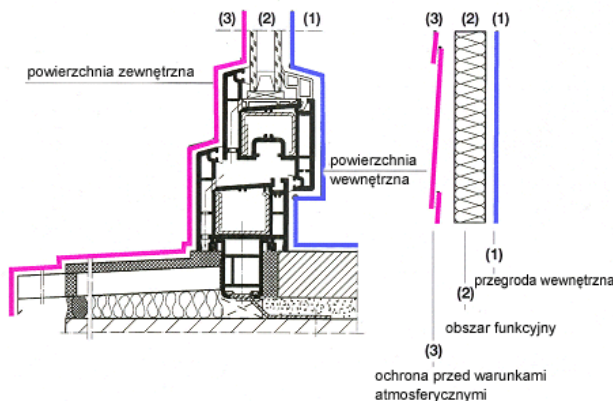
(1) oddzielenie przestrzeni
wewnętrznej od zewnętrznej

(2) obszar funkcyjny

(3) ochrona przed wpływami
atmosferycznymi

Montaż stolarki okiennej z PCW Uszczelnienie fugi montażowej

Uszczelnienia na powierzchniach funkcyjnych:



Powierzchnia funkcyjna 3: uszczelnienie zewnętrzne: trwale szczelne na opady atmosferyczne, otwarte na dyfuzję pary.



Obszar funkcyjny 2: izolacja; cieplna i akustyczna, materiał odporny na działanie promieniowania UV.



Powierzchnia funkcyjna 1: oddzielenie klimatu wewnętrznego od zewnętrznego: szczelna na powietrze i parę.

Montaż stolarki okiennej z PCW Uszczelnienie fugi montażowej



Istnieje oczywista różnica pomiędzy:

- uszczelnieniem i
- izolacją.

Montaż stolarki okiennej z PCW Uszczelnienie fugi montażowej



istnieje różnica pomiędzy:

- uszczelnieniem i
- izolacją.

Montaż stolarki okiennej z PCW Uszczelnienie fugi montażowej

Podstawy prawne prawidłowego doboru uszczelnienia:

VOB część B, §4art. 2, część 1:wykonawca ponosi odpowiedzialność za wykonane zlecenie.
Kierować się musi sprawdzonymi rozwiązaniami technicznymi przepisami prawa budowlanego.

Podstawy prawne sprawdzone zasady techniki

EnEV § 5

DIN 4108-2

DIN 4108-7

DIN 18355

Aktualne stadardy techniki

RAL-podręcznik montażu stolarki z
PCW

Montaż stolarki okiennej z PCW Uszczelnienie fugi montażowej

Podstawy prawne prawidłowego doboru uszczelnienia:

Zasada; „wewnątrz szczelniej niż na zewnątrz“

Rozporządzenie o ochronie cieplnej EnEV §5 uszczelnienia

- (1) wznoszone obecnie budynki należy zaplanować tak, aby powierzchnie zewnętrzne przewodzące ciepło łącznie z fugami były nieprzepuszczalne dla powietrza (hermetyczne).

Montaż stolarki okiennej z PCW Uszczelnienie fugi montażowej

Podstawy prawne prawidłowego doboru uszczelnienia:

Zasada; „wewnątrz szczelniej niż na zewnątrz“

DIN 4108-2 2001-03:

Ochrona cieplna w budynkach wielokondygnacyjnych

7. w połączeniach zewnętrznych przenoszących ciepłofugi powłoki zewnętrznej budynku muszą zapewnić trwałe uszczelnienie, zgodnie ze stanem współczesnej techniki.

Montaż stolarki okiennej z PCW Uszczelnienie fugi montażowej

Podstawy prawne prawidłowego doboru uszczelnienia:

Zasada; „wewnątrz szczelniej niż na zewnątrz“

DIN 18355 1998-05:

VOB część: prace przy stolarce okiennej

3.5.3 uszczelnienie pomiędzy zewnętrznymi elementami i bryłą budynku musi być trwałe i odporne na działanie deszczu.

Montaż stolarki okiennej z PCW Uszczelnienie fugi montażowej

Podstawy prawne prawidłowego doboru uszczelnienia:

Zasada; „wewnątrz szczelniej niż na zewnątrz“

Podręcznik montażu stolarki okiennej z PCW, 6.3.4



Obowiązuje zasada: wewnątrz szczelniej niż na zewnątrz!

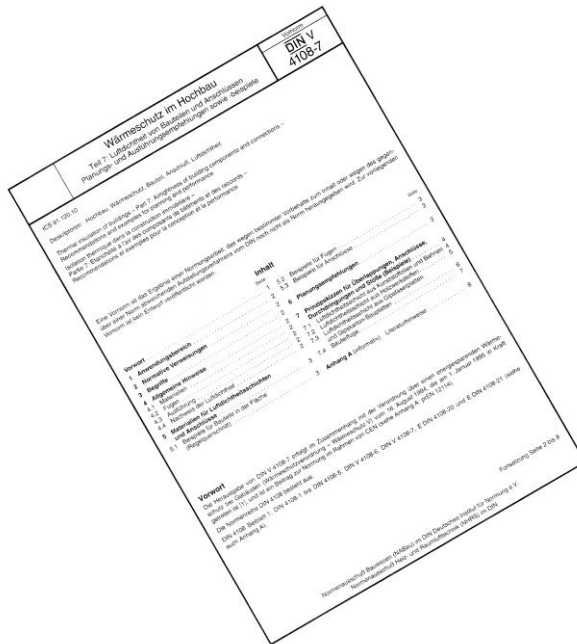
Powierzchnie funkcyjne 1 i 3 muszą być zgodne z zasadą ; wewnątrz szczelniej niż na zewnątrz!

Montaż stolarki okiennej z PCW Uszczelnienie fugi montażowej

Podstawy prawne prawidłowego doboru uszczelnienia:

**DIN 4108-7 2001-08:
ochrona cieplna i oszczędzanie energii w budynkach**

**szczelność budynków; wymagania dotyczące
projektowania i wykonania - przykłady**



Montaż stolarki okiennej z PCW Uszczelnienie fugi montażowej

Podstawy prawne prawidłowego doboru uszczelnienia:

DIN 4108-7 2001-08:

4.2 Fugi

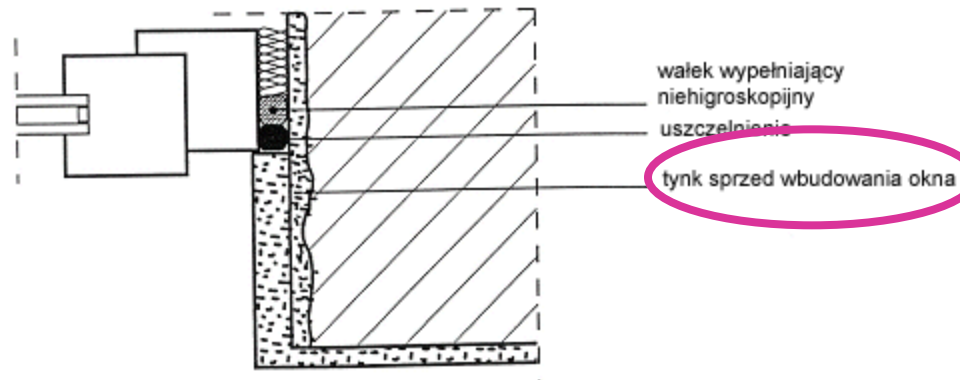
szczegóły rozwiązań fugi muszą być przewidziane w czasie planowania. Dla każdego materiału należy przestrzegać wytycznych.

**4.3 Planowanie i wykonanie
przy wykonywaniu uszczelnienia należy zwrócić
uwagę na staranne uzgodnienia, planowanie i
realizację na budowie.**



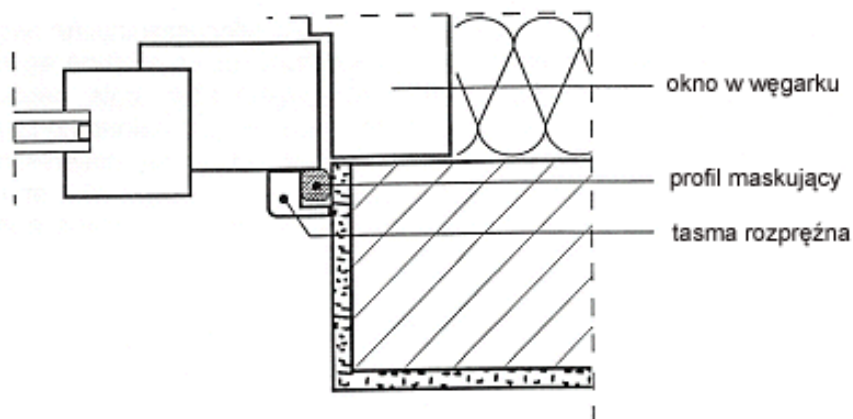
Montaż stolarki okiennej z PCW Uszczelnienie fugi montażowej

Podstawy prawne prawidłowego uszczelnienia:
DIN 4108-7 2001-08



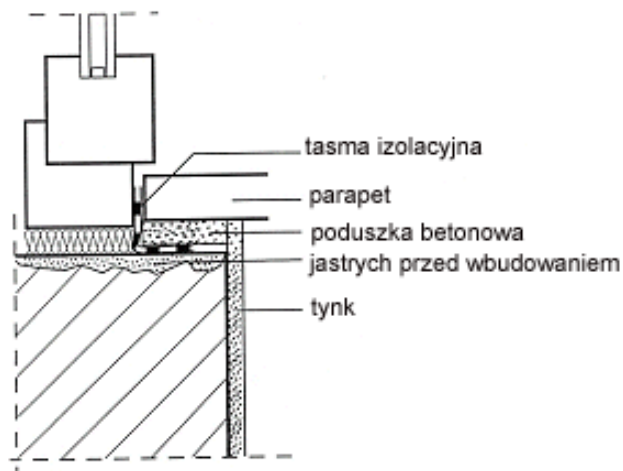
Montaż stolarki okiennej z PCW Uszczelnienie fugi montażowej

Podstawy prawne prawidłowego uszczelnienia:
DIN 4108-7 2001-08



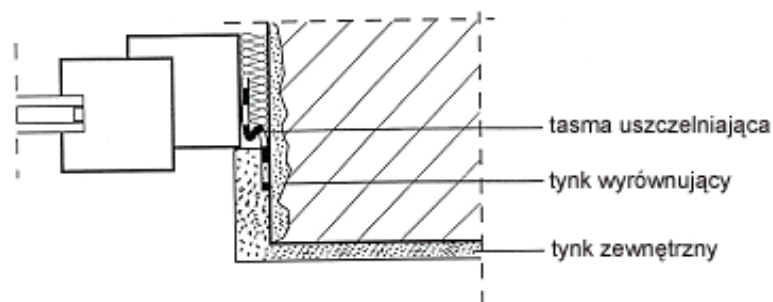
Montaż stolarki okiennej z PCW Uszczelnienie fugi montażowej

Podstawy prawne prawidłowego uszczelnienia:
DIN 4108-7 2001-08



Montaż stolarki okiennej z PCW Uszczelnienie fugi montażowej

Podstawy prawne prawidłowego uszczelnienia:
DIN 4108-7 2001-08



Uszczelnienie fugi pomiędzy murem a ramą okienną za pomocą taśmy uszczelniającej

Montaż stolarki okiennej z PCW Uszczelnienie fugi montażowej

Podstawy prawne prawidłowego uszczelnienia:



**IVD-Merkblatt Nr. 9:
Materiały uszczelniające do fugi połączeniowej do
okien i drzwi zewnętrznych.
Zasady projektowania i wykonania.**

Montaż stolarki okiennej z PCW Uszczelnienie fugi montażowej

**Podstawy prawne prawidłowego uszczelnienia:
podręcznik montażu okien i drzwi z tworzyw sztucznych**

Obowiązuje zasada: wewnątrz szczelniej niż na zewnątrz!

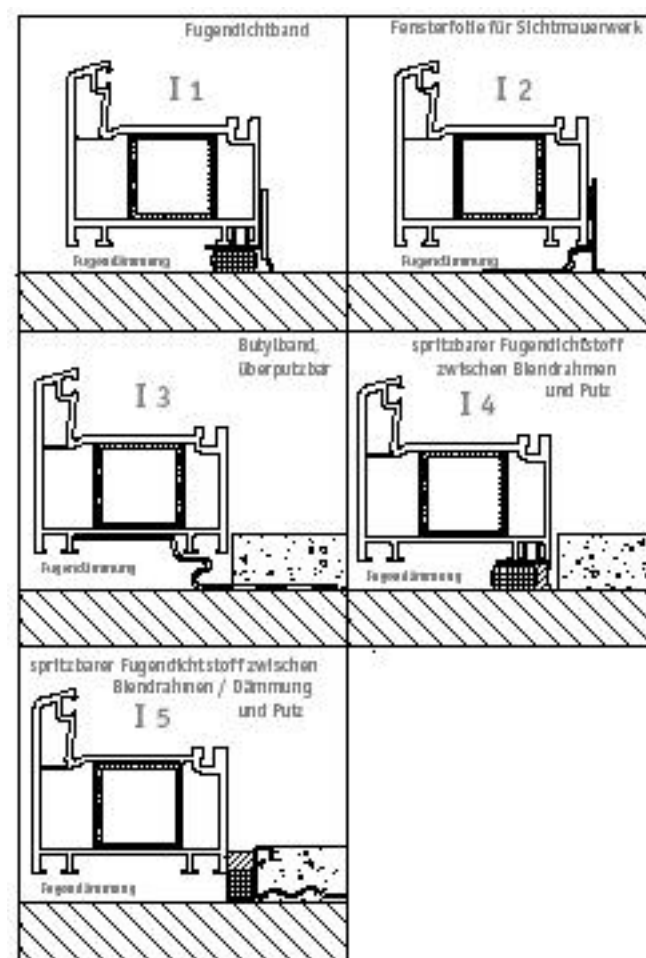
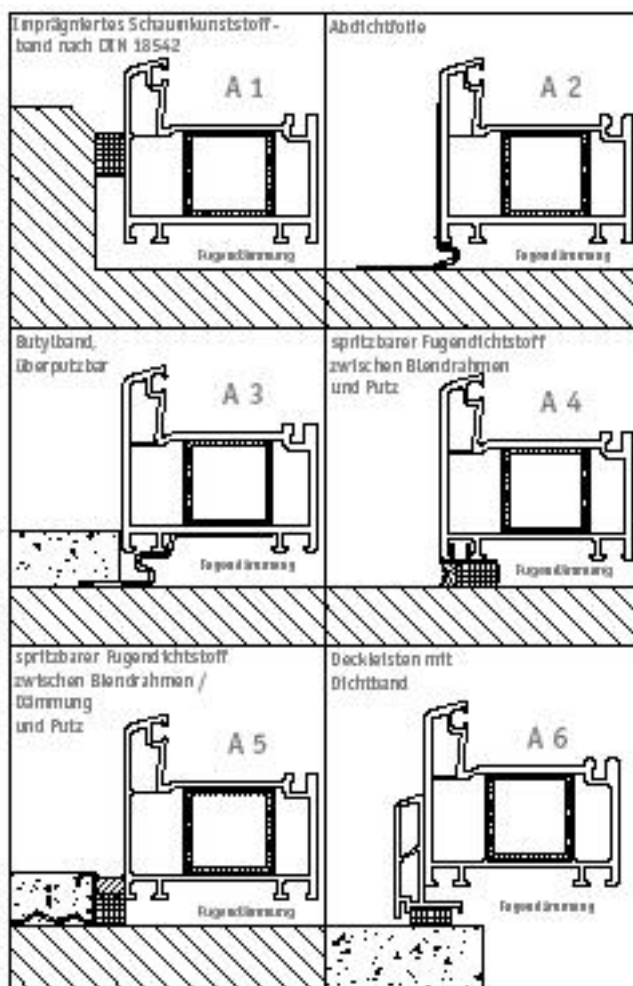


plaszczyna 1: uszczelnienie wewnętrzne rozdziela klimat wewnętrzny od zewnętrznego.

plaszczyna 2: mocowanie do bryły budynku i tłumienie dźwięku i przepływu ciepła.

plaszczyna 3: zewnętrzne uszczelnienie przed warunkami atmosferycznymi.

Plaszczyzny 1 i 3 wykonać wg zasady wewnątrz szczelniej niż na zewnątrz !



Montaż stolarki okiennej z PCW Uszczelnienie fugi montażowej

Zachować minimalne szerokości fugi !

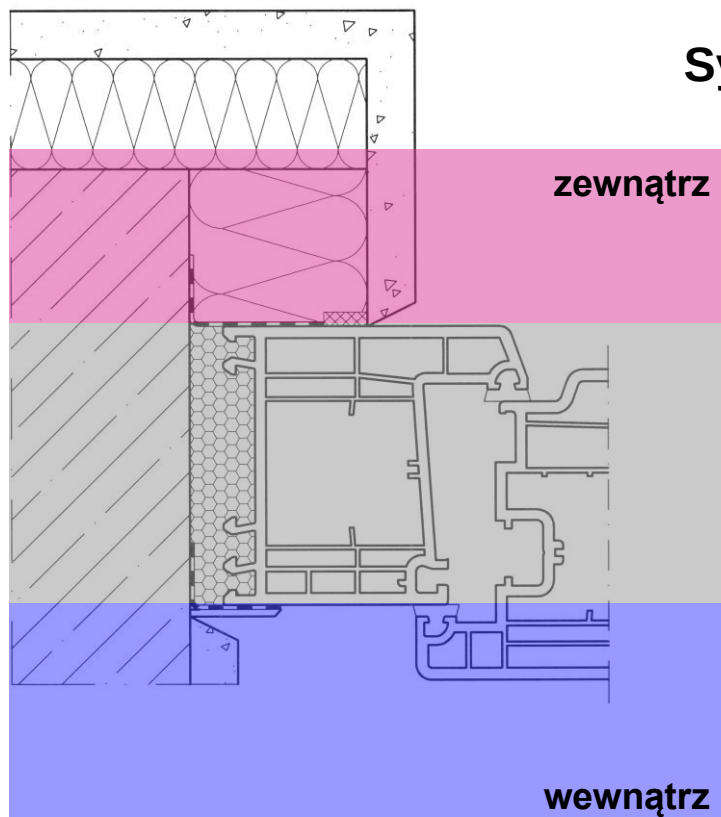
	szerokość fugi a wymiar elementu						
	do 1,5 m	do 2,5 m	do 3,5 m	do 4,0 m	do 2,5 m	do 3,5 m	do 4,0 m
białe	8 mm	8 mm	10 mm	10 mm	8 mm	8 mm	8 mm
kolorowe	8 mm	10 mm	10 mm	-	8 mm	8 mm	-

Tabelle 2: Mindestbreite von Dichtbändern

	szerokość fugi a wymiar elementu						
	do 1,5 m	do 2,5 m	do 3,5 m	do 4,0 m	do 2,5 m	do 3,5 m	do 4,0 m
białe	10 mm	15 mm	20 mm	25 mm	10 mm	10 mm	15 mm
kolorowe	10 mm	20 mm	25 mm	-	10 mm	15 mm	-

Uszczelnienia fugi montażowej - przykłady praktyczne

System izolacji cieplnej:



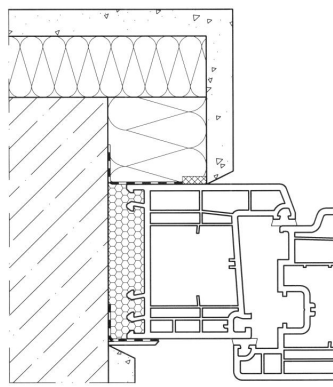
**Uszczelnienie zewnętrzne:
rozprężna taśma uszczelniająca
folia okienna zewnątrz**

**Płaszczyzna tłumiąca:
PUR-pianka montażowa**

**Uszczelnienie wewnętrzne:
folia okienna wewnątrz lub
taśma okienna butylowa lub
silikon do okien**

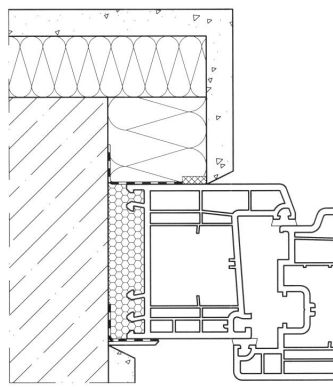
Uszczelnienia fugi montażowej - przykłady praktyczne

System izolacji cieplnej:



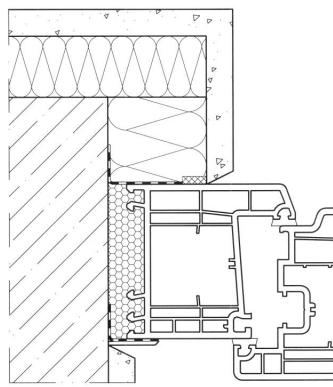
Uszczelnienia fugi montażowej - przykłady praktyczne

System izolacji cieplnej:



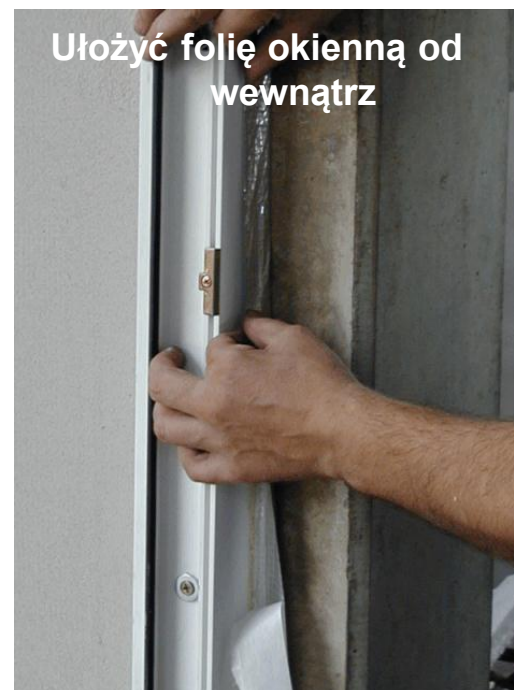
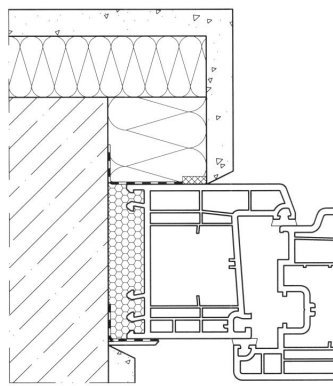
Uszczelnienia fugi montażowej - przykłady praktyczne

System izolacji cieplnej:



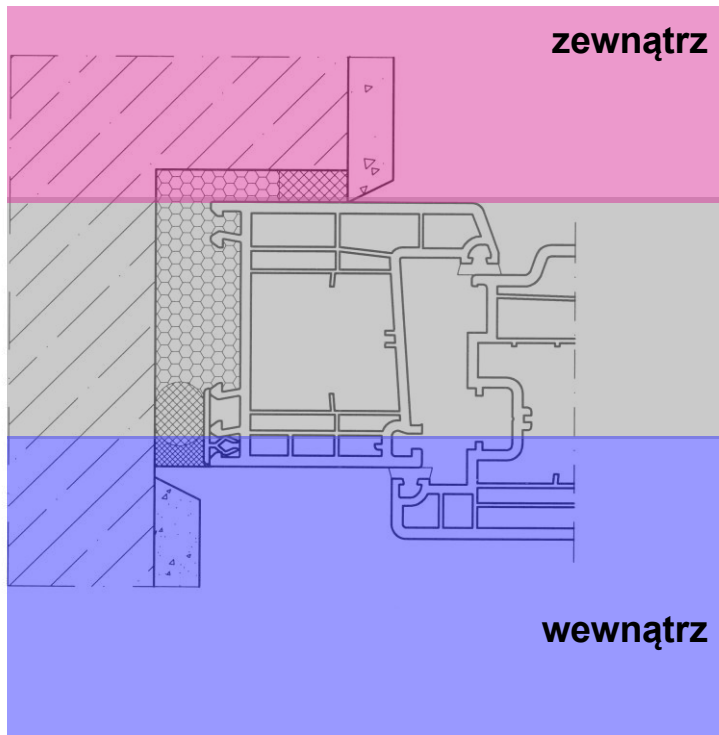
Uszczelnienia fugi montażowej - przykłady praktyczne

System izolacji cieplnej:



Uszczelnienia fugi montażowej - przykłady praktyczne

tynkowanie muru:



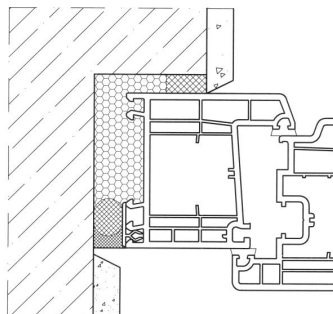
**Uszczelnienie zewnętrzne:
rozprężna taśma uszczelniająca
folia okienna zewnątrz**

**Płaszczyzna tłumiąca:
PUR-pianka montażowa**

**Uszczelnienie wewnętrzne:
folia okienna wewnątrz lub
taśma okienna butylowa lub
silikon do okien**

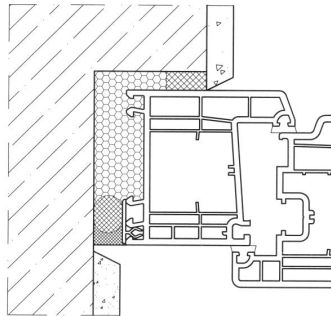
Uszczelnienia fugi montażowej - przykłady praktyczne

tynkowanie muru:



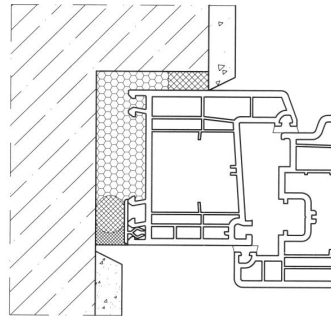
Uszczelnienia fugi montażowej - przykłady praktyczne

tynkowanie muru:



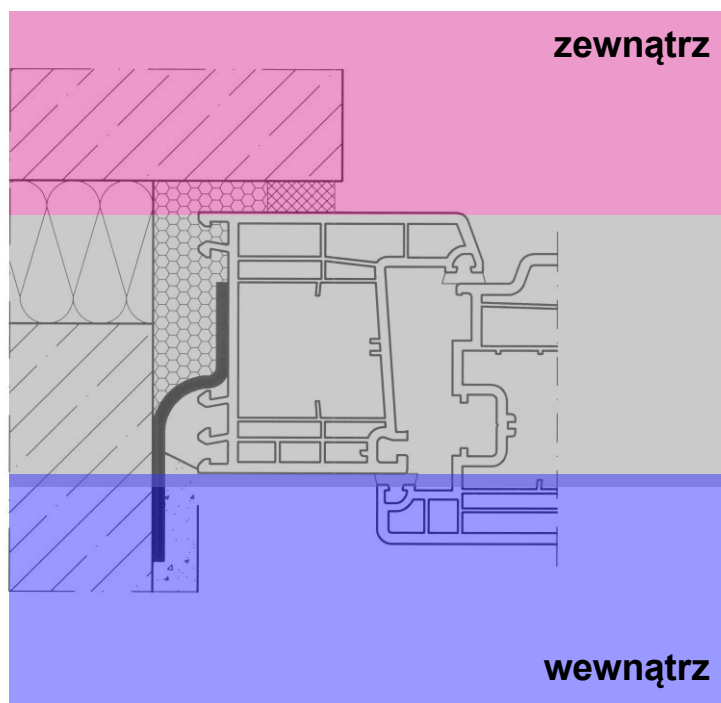
Uszczelnienia fugi montażowej - przykłady praktyczne

tynkowanie muru:



Uszczelnienia fugi montażowej - przykłady praktyczne

mur z izolacją cieplną i klinkierem:



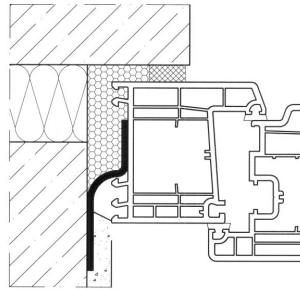
**Uszczelnienie zewnętrzne:
rozprężna taśma uszczelniająca
folia okienna zewnątrz**

**Płaszczyzna tłumiąca:
PUR-pianka montażowa**

**Uszczelnienie wewnętrzne:
folia okienna wewnątrz lub
taśma okienna butylowa lub
silikon do okien**

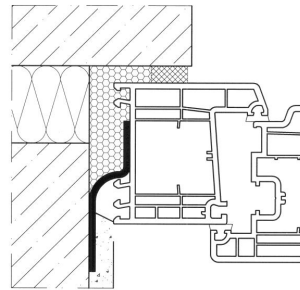
Uszczelnienia fugi montażowej - przykłady praktyczne

mur z izolacją cieplną i klinkierem:



Uszczelnienia fugi montażowej - przykłady praktyczne

mur z izolacją cieplną i klinkierem:

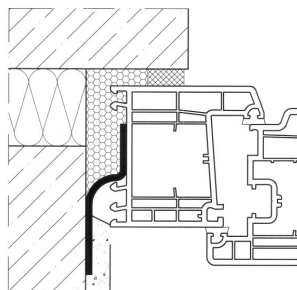


Uszczelnienia fugi montażowej - przykłady praktyczne

mur z izolacją cieplną i klinkierem:

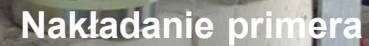
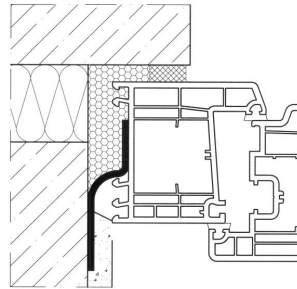
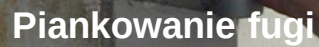


Górny, zewnętrzny narożnik



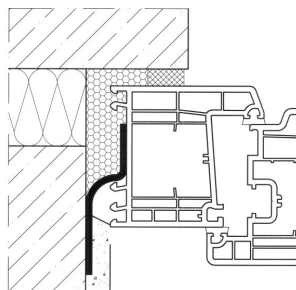
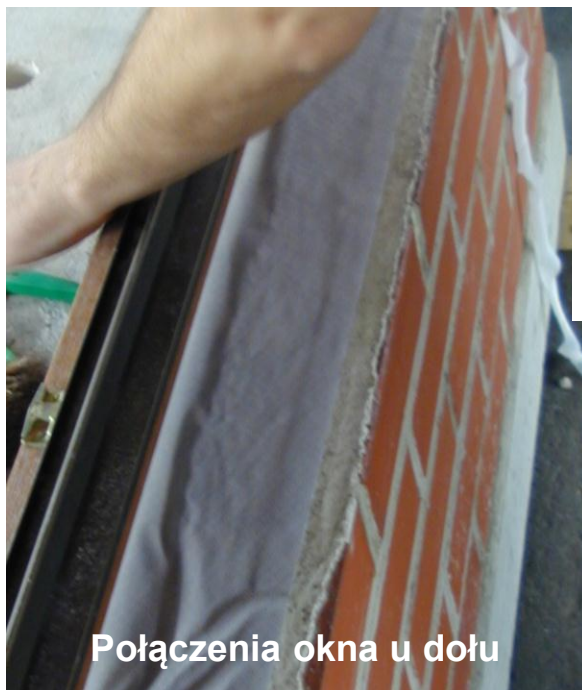
Obróka boków, wewnątrz

mur z izolacją cieplną i klinkierem:

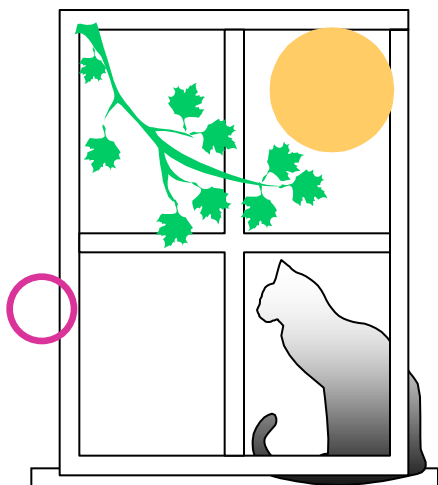


Uszczelnienia fugi montażowej - przykłady praktyczne

mur z izolacją cieplną i klinkierem:



Etapy montażu stolarki z tworzyw sztucznych



- ➡ Mocowanie elementu,
- ➡ Uszczelnienie fugi montażowej,
- ➡ Izolacja fugi montażowej.



Montaż stolarki okiennej z PCW izolacja fugi montażowej

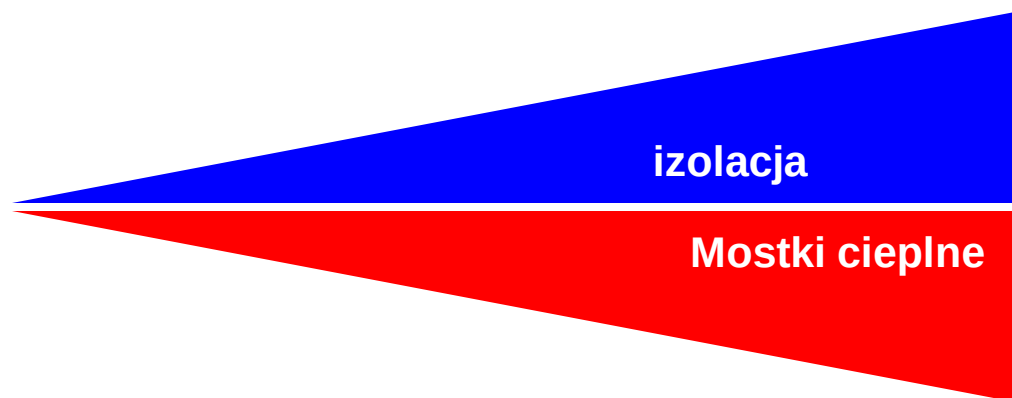


Należy rozróżniać:

- uszczelnienie i
- izolację.

Montaż stolarki okiennej z PCW izolacja fugi montażowej

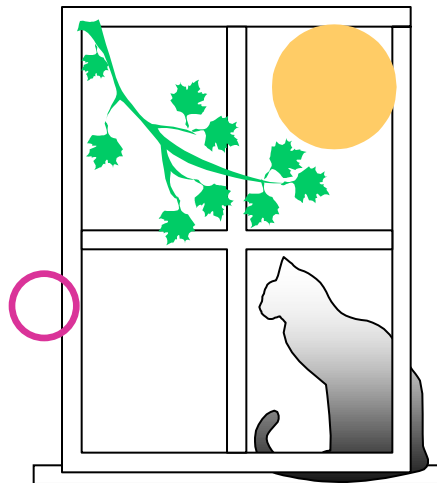
Przegrody zewnętrzne a mostki cieplne:



Fuga montażowa jest mostkiem cieplnym !

Montaż stolarki okiennej z PCW izolacja fugi montażowej

Przegrody zewnętrzne a mostki cieplne:



poprawa ochrony cieplnej w obrębie mostków termicznych jest zawsze istotna ze względu na:

- ➡ redukcję zapotrzebowania na **energię cieplną**
- ➡ redukcję ryzyka pojawienia się **kondensatu**

Montaż stolarki okiennej z PCW izolacja fugi montażowej

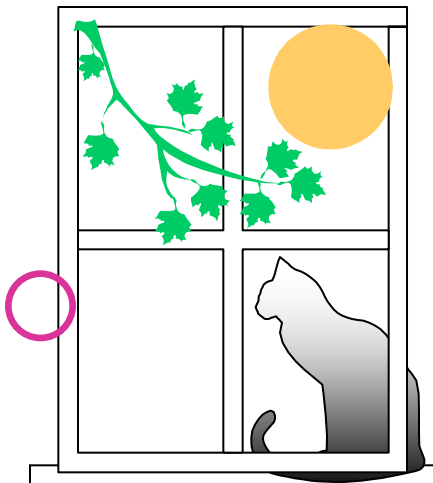
Traktowanie mostków cieplnych wg EnEV:

1. Mostki cieplne można przyjmować; bez obliczeń .

➡ Współczynnik przenikania ciepła przegrody
 $\Delta U_{WB} = 0,1 \text{ W/m}^2\text{K}$

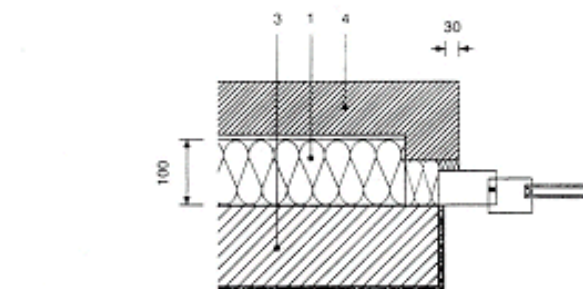
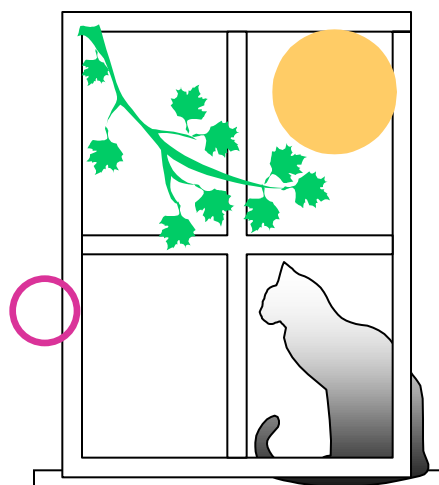
2. Przy zastosowaniu wytycznych wg
DIN 4108 załącznik 2

➡ Współczynnik przenikania ciepła przegrody
 $\Delta U_{WB} = 0,05 \text{ W/m}^2\text{K}$

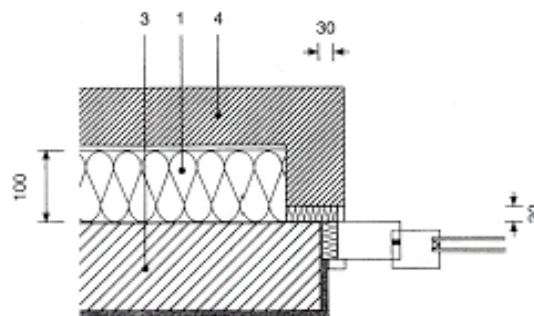


Montaż stolarki okiennej z PCW izolacja fugi montażowej

Izolowanie fugi montażowej wg DIN 4108 załącznik 2:



variant 1

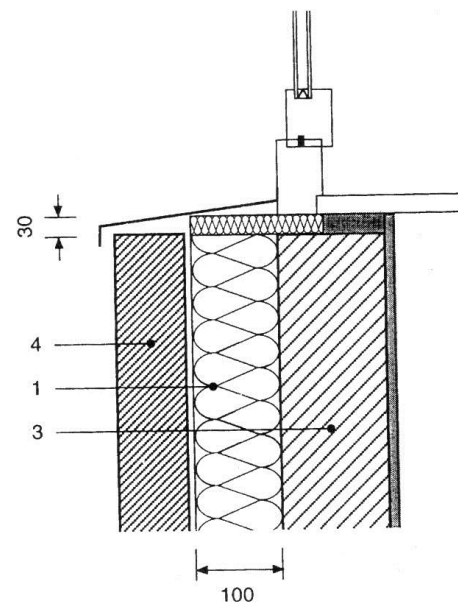
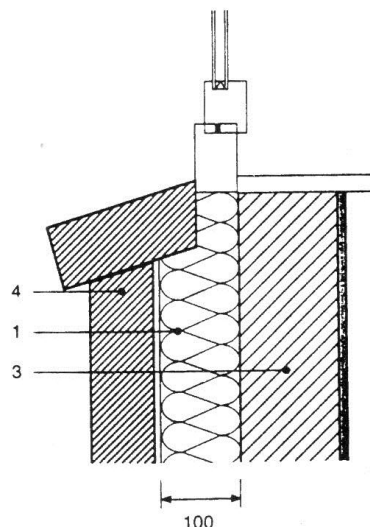
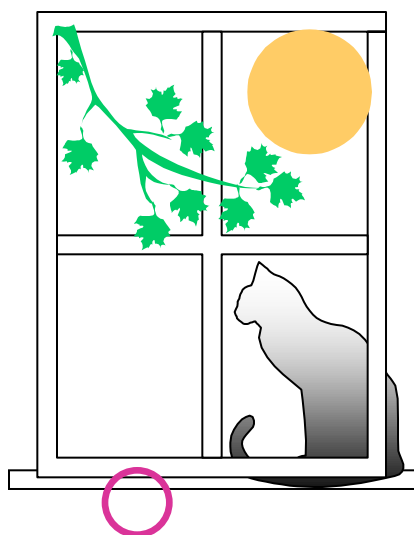


variant 2

Uszczelnienie okna w ścianie trójwarstwowej

Montaż stolarki okiennej z PCW izolacja fugi montażowej

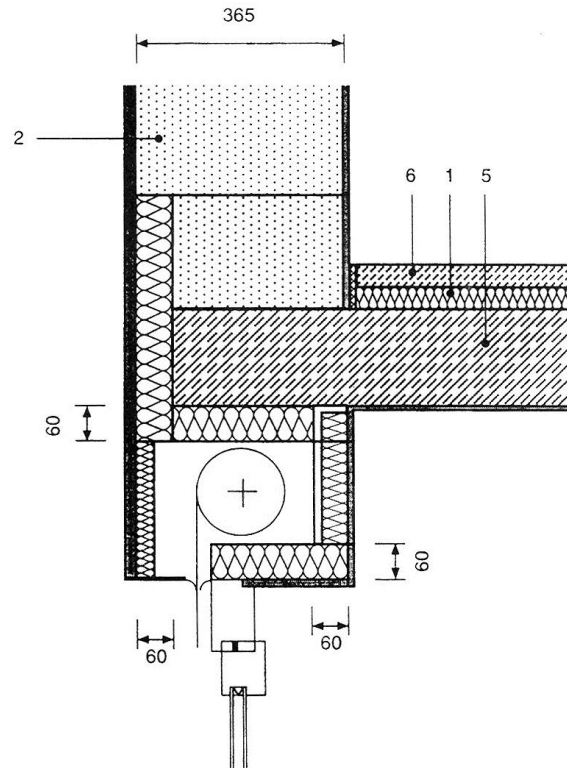
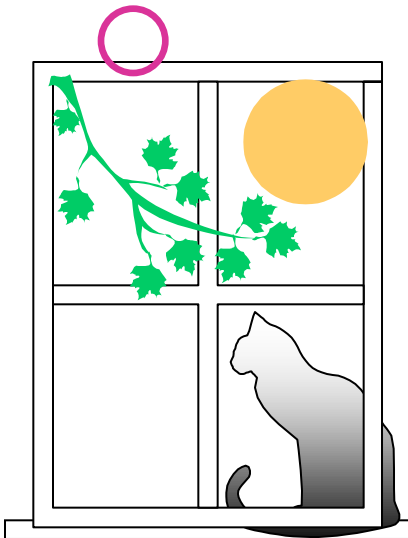
Izolowanie fugi montażowej wg DIN 4108 załącznik 2:



Uszczelnienie dolnego połączenia okna

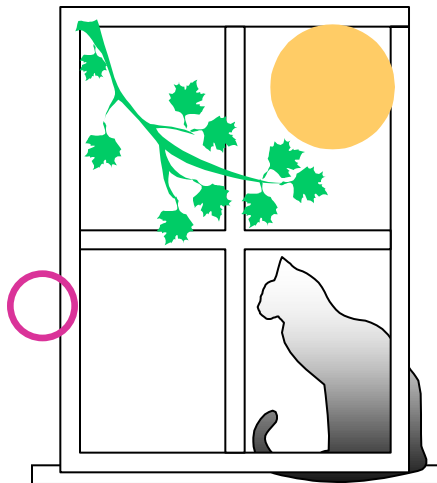
Montaż stolarki okiennej z PCW izolacja fugi montażowej

Izolowanie fugi montażowej wg DIN 4108 załącznik 2:



Montaż stolarki okiennej z PCW izolacja fugi montażowej

Traktowanie mostków cieplnych wg EnEV:



1. Mostki cieplne można przyjmować bez dodatkowych obliczeń.

➤ Współczynnik przenikania ciepła przegrody
 $\Delta U_{WB} = 0,1 \text{ W/m}^2\text{K}$

2. Przy zastosowaniu wytycznych wg DIN 4108, załącznik 2

➤ Współczynnik przenikania ciepła przegrody
 $\Delta U_{WB} = 0,05 \text{ W/m}^2\text{K}$

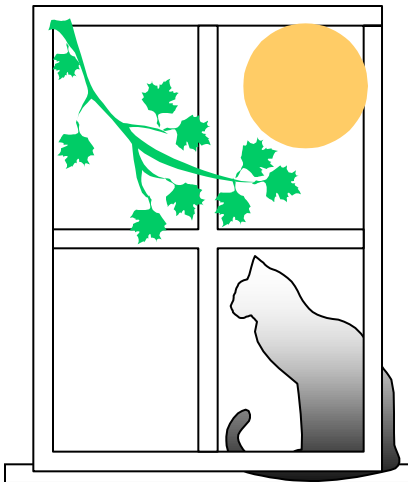
3. Szczegóły pojedynczych mostków cieplnych dobieramy wg DIN 4108-6

➤ Bez współczynnika przenikania ciepła !

Montaż stolarki okiennej z PCW izolacja fugi montażowej

Materiały izolujące:

- ➡ Pianka poliuretanowa PU,
- ➡ Wełna szklana,
- ➡ Wełna mineralna,
- ➡ Prasowany korek,
- ➡ Taśmy izolujące.



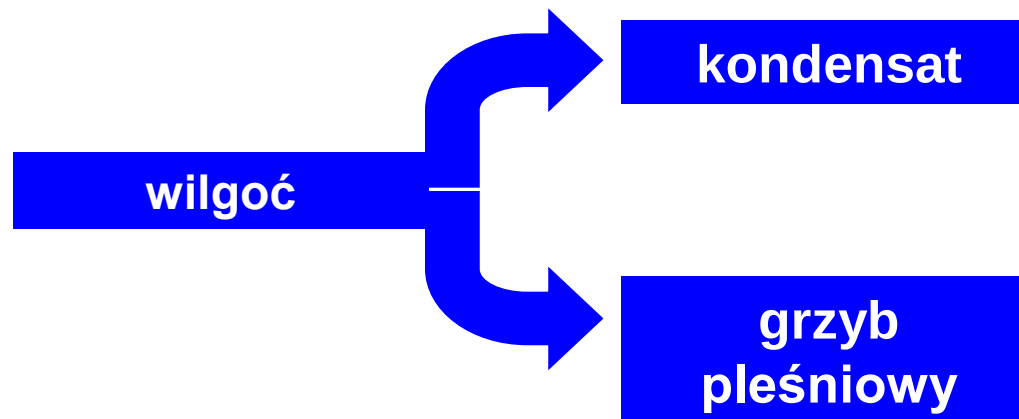
Montaż stolarki okiennej z PCW izolacja fugi montażowej

Modelowe temperatury punktu rosy:

temperatura powietrza w °C	temperatura punktu rosy w °C przy wilgotności względnej w %							
	30	35	40	45	50	55	60	65
30	10,5	12,9	14,9	16,8	18,4	20,0	21,4	22,7
29	9,7	12,0	14,0	15,9	17,5	19,0	20,4	21,7
28	8,8	11,1	13,1	15,0	16,6	18,1	19,5	20,8
27	8,0	10,2	12,2	14,1	15,7	17,2	18,6	19,9
26	7,1	9,4	11,4	13,2	14,8	16,3	17,6	18,9
25	6,2	8,5	10,5	12,2	13,9	15,3	16,7	18,0
24	5,4	7,6	9,6	11,3	12,9	14,4	15,8	17,0
23	4,5	6,7	8,7	10,4	12,0	13,5	14,8	16,1
22	3,6	5,9	7,8	9,5	11,1	12,5	13,9	15,1
21	2,8	5,0	6,9	8,6	10,2	11,6	12,9	14,2
20	1,9	4,1	6,0	7,7	9,3	10,7	12,0	13,2
19	1,0	3,2	5,1	6,8	8,3	9,8	11,1	12,3
18	0,2	2,3	4,2	5,9	7,4	8,8	10,1	11,3

Montaż stolarki okiennej z PCW izolacja fugi montażowej

Skutki braku ochrony przed wilgocią:



Problem: brak jednoznacznych metod obliczania!

Montaż stolarki okiennej z PCW izolacja fugi montażowej

Metody określania niebezpieczeństwa skraplania wilgoci:

temperatura powietrza w °C	temperatura punktu rosy w °C przy wilgotności względnej w %							
	30	35	40	45	50	55	60	65
30	10,5	12,9	14,9	16,8	18,4	20,0	21,4	22,7
29	9,7	12,0	14,0	15,9	17,5	19,0	20,4	21,7
28	8,8	11,1	13,1	15,0	16,6	18,1	19,5	20,8
27	8,0	10,2	12,2	14,1	15,7	17,2	18,6	19,9
26	7,1	9,4	11,4	13,2	14,8	16,3	17,6	18,9
25	6,2	8,5	10,5	12,2	13,9	15,3	16,7	18,0
24	5,4	7,6	9,6	11,3	12,9	14,4	15,8	17,0
23	4,5	6,7	8,7	10,4	12,0	13,5	14,8	16,1
22	3,6	5,9	7,8	9,5	11,1	12,5	13,9	15,1
21	2,8	5,0	6,9	8,6	10,2	11,6	12,9	14,2
20	1,9	4,1	6,0	7,7	9,3	10,7	12,0	13,2
19	1,0	3,2	5,1	6,8	8,3	9,8	11,1	12,3
18	0,2	2,3	4,2	5,9	7,4	8,8	10,1	11,3

- ➡ temperatura wnętrza 20°C,
- ➡ wilgotność względna 50%,
- ➡ punkt temperatury rosy 10°C,
- ➡ temperatura zewnętrzna -15°C.

Montaż stolarki okiennej z PCW izolacja fugi montażowej

Metody określania niebezpieczeństwa skraplania wilgoci:

- ➡ Dla wzrostu grzybów nie są potrzebne widoczne występowanie wilgoci
- ➡ Wystarczy długo trwająca wilgotność powyżej **80%** na powierzchniach przegród budowlanych
- ➡ plus zabrudzona powierzchnia przegród budowlanych. Niezależnie od materiału przegrody!

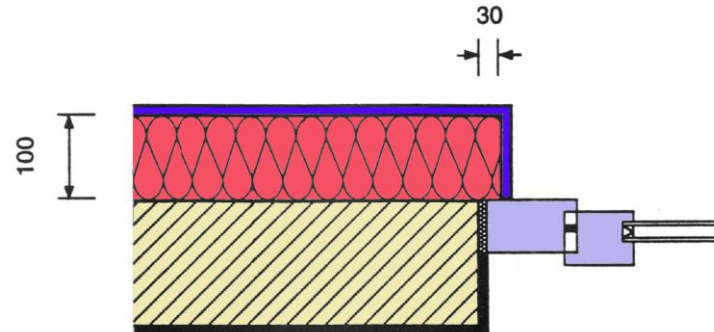


Montaż stolarki okiennej z PCW Izolacja fugi montażowej

Metody określania niebezpieczeństwa skraplania wilgoci:

DEUTSCHE NORM		Juli 2003
Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden Teil 2: Mindestanforderungen an den Wärmeschutz		<u>DIN</u> 4108-2

Wszystkie mostki cieplne wykonane wg DIN 4108 załącznik 2 są wystarczająco zaizolowane cieplnie.



Montaż stolarki okiennej z PCW Izolacja fugi montażowej

Metody określania niebezpieczeństwa skraplania wilgoci:

Współczynnik temperaturowy dla wszystkich nietypowych konstrukcji musi spełnić $f_{Rsi} < 0,7$

⇒ Y_i : temperatura wnętrza 20°C,

⇒ : temperatura zewnętrzna -5°C,

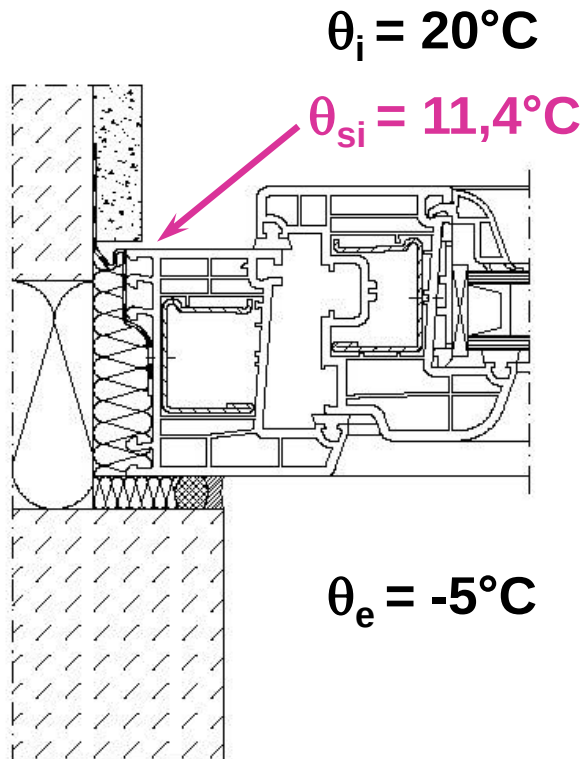
⇒ Y_{si} temperatura powierzchni wewnętrznej.

$$f_{Rsi} = \frac{\theta_{si} - \theta_e}{\theta_i - \theta_e}$$

wilgotność względna=50%

Montaż stolarki okiennej z PCW Izolacja fugi montażowej

Metody określania niebezpieczeństwa skraplania wilgoci:



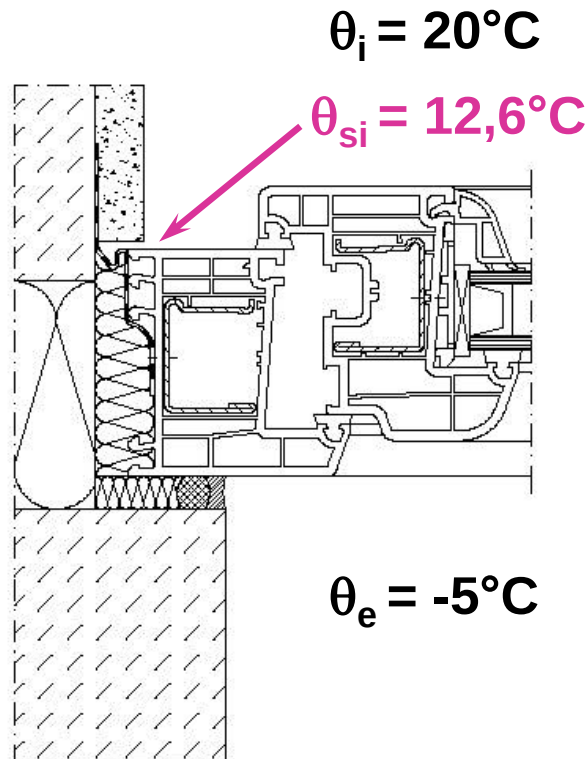
$$f_{Rsi} = \frac{\theta_{si} - \theta_e}{\theta_i - \theta_e} \geq 0,7$$

$$f_{Rsi} = \frac{11,4 - (-5)}{20 - (-5)} = 0,66 < 0,7$$

żądanie nie zostało
spełnione

Montaż stolarki okiennej z PCW Izolacja fugi montażowej

Metody określania niebezpieczeństwa skraplania wilgoci:



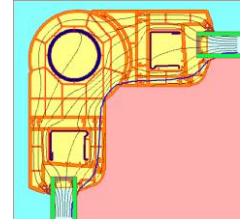
$$\frac{\theta_{si} - \theta_e}{\theta_i - \theta_e} \geq 0,7$$

$$f_{Rsi} = \frac{12,6 - (-5)}{20 - (-5)} = 0,704 > 0,7$$

Przy założeniu:

$\theta_{si} = 12,6^{\circ}\text{C}$ warunek jest spełniony!

Der Nachweis des Feuchteschutzes nach DIN 4108-2 am Beispiel der neuen REHAU-Eckkopplungen



Zusammengefasst bedeutet dies in der Praxis:

	skropliny	grzyby pleśniowe
Temperatura pomieszczenia	20°C	20°C
Wilgotność w pomieszczeniu	50%	50%
Temperatura zewnętrzna	-15°C	-5°C
Temperatura powierzchni	10°C	13°C

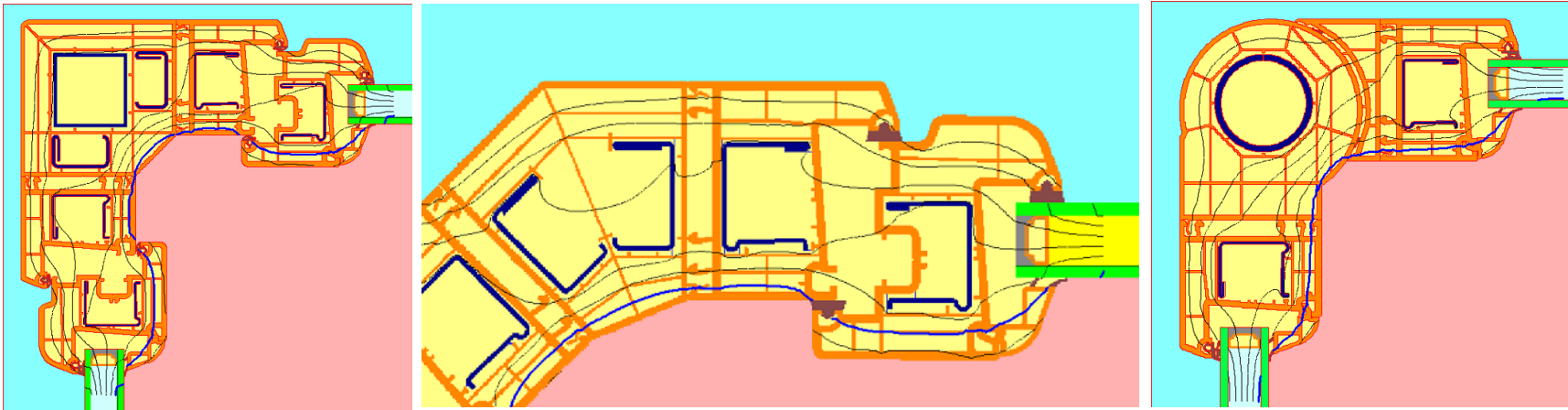
Montaż stolarki okiennej z PCW Izolacja fugi montażowej

Przykład wystąpienia grzybów na połączeniu wykuszowym



Montaż stolarki okiennej z PCW Izolacja fugi montażowej

Ocena zagrożenia wystąpienia grzybów na połączeniach narożnych:



Berechnung zur Beurteilung
der Schimmelpilzgefahr:

Temp. wewn: 20°C
wilgotność: 50%
temp. zewn.: -5°C

linia niebieska: izoterma 13°C

Montaż stolarki okiennej z PCW

Jak pracuje profesjonalna brygada montażowa ?

1. Przedstawiam siebie i swoich pracowników.
2. Wiem, że jestem gościem zachowuję się tak, aby pozostawić dobre wrażenie.
3. Przed montażem oglądam wspólnie z klientem pomieszczenie w którym przeprowadzimy montaż i przygotowuję miejsce robót
4. Wyjaśniam klientowi przebieg montażu.
5. Jeżeli klient zadaje pytania, przerywam pracę aby udzielić mu odpowiedzi.
6. Nie „poddaję się” wpływom niecierpliwych klientów.
7. Jeśli nawet sytuacja staje się „gorąca” muszę zachować zimną krew.
8. Po zakończeniu robót troszczę się o pozostawienie porządku.
9. Informuję , instruuję klienta jak posługiwać się i pielęgnować okno.
10. Gratuluję udanego zakupu i pytam o inne osoby z sąsiedztwa zainteresowane wymianą okien