

Poradnik nr 3

Wydawca: GEALAN - Dział doradztwa dla architektów

Montaż

Wskazówki dotyczące
montażu okien

Stan: sierpień 2004

Przedruk i powielanie, choćby częściowe,
tylko za naszym pozwoleniem.

Wszelkie prawa zastrzeżone. Wydanie sierpień 2004.

Wraz z ukazaniem się powyższej dokumentacji roboczej
tracą swoją ważność wszystkie wcześniejsze wydania.

Usługi doradcze firmy GEALAN Polska Sp. z o.o.,
ul. Rudzka 31, 95-030 Rzgów, są wykonywane bezpłatnie.

Wyklucza się odpowiedzialność za błędne doradztwo.

Wydanie I

Szanowni Partnerzy firmy GEALAN

W niniejszym poradniku zawarliśmy kompendium wiedzy z zakresu projektowania i montażu okien. Dajemy Państwu do ręki podręcznik zawierający niezbędne informacje potrzebne w codziennej pracy.

W tej części zajmujemy się również „codziennymi problemami” związanymi z montażem okien i przedstawiamy sposoby ich rozwiązania. Jesteśmy świadomi, że teoria zwykle nie pokrywa się z praktyką. Sytuacji tych, na etapie projektowania, często nie jesteśmy w stanie przewidzieć; wówczas rozwiązanie problemu spada na montażystę. Pomóc w tym ma Państwu ten oto poradnik, w którym zawarliśmy odpowiednie, z punktu widzenia technologii, rozwiązania.

W podręczniku tym zamieszczyliśmy najnowsze wyniki badań naukowych okien i drzwi zewnętrznych przeprowadzonych przez Instytut Techniki Okien w Rosenheim i RAL. W tym miejscu chcieliśmy podziękować tym instytucjom za udzieloną nam pomoc.

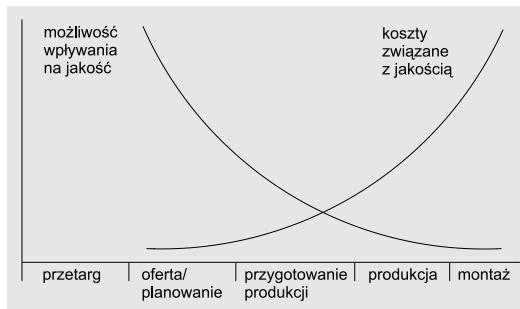
Na przykładzie przyłączy okiennych i drzwiowych chcemy przedstawić nie tylko problemy z zakresu fizyki budynku, ale przede wszystkim problemy związane z techniczną stroną wykonania przyłącza. Wady występujące w przyłączy przeważnie powstają w wyniku złego zaprojektowania - w przybliżeniu około 70%, podczas realizacji - około 30%.

Dlatego dobrze jest wiedzieć, że „bezlądny” montaż zawsze powoduje powstanie wad.

Poniżej przedstawiony rysunek pokazuje, jak ważne jest zaplanowanie monta-

żu. Wyjaśnia, jak faza projektowania może wpływać na podniesienie jakości przyłącza okiennego. Przy tym musimy pamiętać o ograniczającym nas zakresie kosztów.

Gdy zaprojektowanie montażu mamy już za sobą, duże niebezpieczeństwo pojawia się w fazie wykonania technicz-



nego. Aby zagwarantować dobre wykonanie przyłącza, musimy zatrudnić wykwalifikowanych i doświadczonych pracowników, a także zapewnić im odpowiedni sprzęt, co znacznie zwiększa koszty.

„Okno będzie tak dobre, jak jego montaż”

Jeśli w tym poradniku nie otrzymają Państwo wystarczająco zadawalających odpowiedzi, nasi pracownicy chętnie odpowiedzą na nurtujące Państwa pytania i wyjaśnią to, co niezrozumiałe.

Wasza firma GEALAN

Spis treści

1.	Podstawowe zagadnienia z fizyki budowli	8
	Ochrona cieplna i przed wilgocią.....	8
	Ochrona przed hałasem	12
2.	Zasady konstruowania okien	19
	Wymagania	19
	Funkcje okna w miejscu zamocowania	21
	Rozkład temperatury w obszarze przyłącza	24
3.	Mocowanie i przenoszenie obciążeń	27
	Wymagania	27
	Odległości zamocowania	27
	Przed wbudowaniem	28
	Osadzenie i przymocowanie	29
	Klockowanie	30
	Przed zamocowaniem	32
	Różne metody mocujące	32
	Podczas zamocowania	35
	Po zamocowaniu	36
4.	Izolacja	37
	Informacje ogólne	37
	Wybór materiałów izolacyjnych i ich właściwości	38
	Wskazówki praktyczne	38
5.	Uszczelnianie i systemy uszczelniające	39
	Przed uszczelnieniem	39
	Masy uszczelniające	40
	Taśmy uszczelniające	44
	Budowlane taśmy uszczelniające	46
	Dopasowanie przylegania do powierzchni różnych materiałów uszczelniających	50
	Właściwości	51
6.	Łączenie z tynkiem i oblicowanie	52
	Wskazówki ogólne	52
	Problemy związane z łączeniem z tynkiem	52
	Problemy związane z wykonaniem oblicowania ściany	53

7.	Zagadnienia specjalne dotyczące połączeń	54
	Parapety zewnętrzne	54
	Wykonanie wykończenia rolet	58
	Wykończenie progu	62
	Połączenia elementów	70
8.	Pomoc obmiarowa	71
9.	Konserwacja i pielęgnacja	76
	Wskazówki dotyczące konserwacji okien	76
	Naprawa okien	78
	Konserwacja okien	79
10.	Normy DIN i rozporządzenia	80

1. Podstawowe zagadnienia z fizyki budowl

Zasadniczy wpływ na konstrukcje okien mają zaostrzające się w ostatnich latach wymagania w zakresie ochrony cieplnej i szczelności budynku, a także wymagania ochrony przed wilgocią oraz ochrony przeciwdźwiękowej związanej ze wzrostem obciążenia hałasem, spowodowanego np. przez wzrost nasilenia ruchu.

W tym rozdziale podręcznika przedstawiamy w dużym skrócie zagadnienia fizyki budowl. Ma to pomóc Państwu lepiej zrozumieć reguły konstruowania okien i umożliwić korzystanie z nich w praktyce.

Ochrona cieplna i przed wilgocią

Celem ochrony cieplnej i przeciwwilgociowej jest:

- stworzenie optymalnych warunków atmosferycznych w pomieszczeniach mieszkalnych;
- ochrona budynku przed szkodliwymi wpływami atmosferycznymi;
- zmniejszenie zużycia energii potrzebnej do ogrzania lub schłodzenia pomieszczeń, co pozytywnie wpływa na stan środowiska naturalnego, ograniczając emisję dwutlenku węgla do atmosfery.

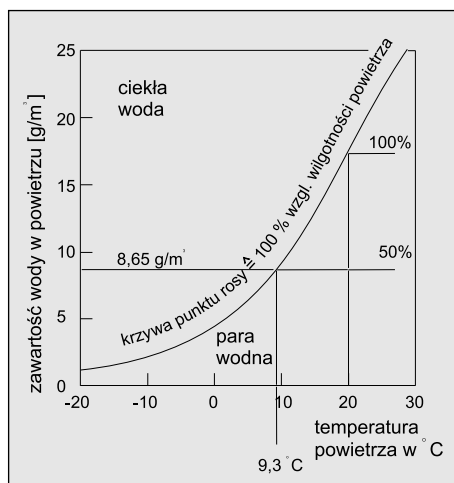
Izolacja, którą zapewniają przegrody zewnętrzne budynku, oddzielające warunki atmosferyczne panujące na zewnątrz i wewnątrz pomieszczeń, nigdy nie jest pełna. Istnieje stały przepływ ciepła:

▶ **Ciepło przepływa z obszarów o wyższej temperaturze do obszarów o niższej temperaturze. Strumień ciepła „płyne” od ciepłej do zimnej strony.**

Do wyrównania dąży także cząstkowe ciśnienie pary wodnej w powietrzu. Ciepłe powietrze może przyjąć więcej wilgoci w postaci pary wodnej, niż zimne. W okresie grzewczym, gdy na zewnątrz jest zwykle zimniej niż w pomieszczeniu, następuje dążenie do nasycenia parą wodną powietrza wewnątrz budynku, jak

ma to miejsce w chłodniejszym powietrzu na zewnątrz; następuje wówczas wykroplenie pary wodnej na przegrodach. Również przy ochładzaniu powietrza wewnętrznego następuje wzrost skraplania się pary wodnej.

▶ **Punkt rosy jest to temperatura, w której powietrze jest nasycone parą wodną (wilgotność względna powietrza wynosi 100%)**



Rysunek 1.1.

Krzywa punktu rosy do wyznaczania temperatury punktu rosy

Na rys. 1.1. możemy odczytać wartości temperatury punktu rosy, przy określonej temperaturze powietrza wewnętrznego i wilgotności powietrza. Jeśli temperatura wewnątrz pomieszczenia wynosi 20°C, a wilgotność względna powietrza 50%, temperatura punktu rosy elementu budowlanego jest niewielka, wynosi 9,3°C.

Obowiązują następujące normy klimatyczne, zgodnie z DIN 4108 część 3:

- temperatura wewnętrzna 20°C, wilgotność względna powietrza 50%
- temperatura zewnętrzna -15°C, wilgotność względna powietrza 80%.

Biorąc pod uwagę kierunek przepływu strumienia ciepła i właściwości powietrza zawierającego w sobie wilgoć, należy pamiętać, że:

- Z ogrzanego pomieszczenia ciepło przepływa poprzez przegrody na zewnątrz. Określenie wielkości przepływającego strumienia ciepła wymaga znajomości właściwości izolacyjnych materiałów budowlanych. Każdy materiał posiada specyficzne właściwości cieplne, charakteryzowane przez jego współczynnik przewodności cieplnej. W przypadku wykonywania przegród budowlanych podaje się wartość współczynnika izolacyjności cieplnej k .

Temperatura w °C	Temperatura punktu rosy ϑ_s ¹⁾ w °C przy danej względnej wilgotności powietrza														
	30 %	35 %	40 %	45 %	50 %	55 %	60 %	65 %	70 %	75 %	80 %	85 %	90 %	95 %	
30	10.5	12.9	14.9	16.8	18.4	20.0	21.4	22.7	23.9	25.1	26.2	27.2	28.2	29.1	
29	9.7	12.0	14.0	15.9	17.5	19.0	20.4	21.7	23.0	24.1	25.2	26.2	27.2	28.1	
28	8.8	11.1	13.1	15.0	16.6	18.1	19.5	20.8	22.0	23.2	24.2	25.2	26.2	27.1	
27	8.0	10.2	12.2	14.1	15.7	17.2	18.6	19.9	21.1	22.2	23.3	24.3	25.2	26.1	
26	7.1	9.4	11.4	13.2	14.8	16.3	17.6	18.9	20.1	21.2	22.3	23.3	24.2	25.1	
25	6.2	8.5	10.5	12.2	13.9	15.3	16.7	18.0	19.1	20.3	21.3	22.3	23.2	24.1	
24	5.4	7.6	9.6	11.3	12.9	14.4	15.8	17.0	18.2	19.3	20.3	21.3	22.3	23.1	
23	4.5	6.7	8.7	10.4	12.0	13.5	14.8	16.1	17.2	18.3	19.4	20.3	21.3	22.2	
22	3.6	5.9	7.8	9.5	11.1	12.5	13.9	15.1	16.3	17.4	18.4	19.4	20.3	21.1	
21	2.8	5.0	6.9	8.6	10.2	11.6	12.9	14.2	15.3	16.4	17.4	18.4	19.3	20.2	
20	1.9	4.1	6.0	7.7	9.3	10.7	12.0	13.2	14.4	15.4	16.4	17.4	18.3	19.2	
19	1.0	3.2	5.1	6.8	8.3	9.8	11.1	12.3	13.4	14.5	15.5	16.4	17.3	18.2	
18	0.2	2.3	4.2	5.9	7.4	8.8	10.1	11.3	12.5	13.5	14.5	15.4	16.3	17.2	
17	-0.6	1.4	3.3	5.0	6.5	7.9	9.2	10.4	11.5	12.5	13.5	14.5	15.3	16.2	
16	-1.4	0.5	2.4	4.1	5.6	7.0	8.2	9.4	10.5	11.6	12.6	13.5	14.4	15.2	
15	-2.2	-0.3	1.5	3.2	4.7	6.1	7.3	8.5	9.6	10.6	11.6	12.5	13.4	14.2	
14	-2.9	-1.0	0.6	2.3	3.7	5.1	6.4	7.5	8.6	9.6	10.6	11.5	12.4	13.2	
13	-3.7	-1.9	-0.1	1.3	2.8	4.2	5.5	6.6	7.7	8.7	9.6	10.5	11.4	12.2	
12	-4.5	-2.6	-1.0	0.4	1.9	3.2	4.5	5.7	6.7	7.7	8.7	9.6	10.4	11.2	
11	-5.2	-3.4	-1.8	-0.4	1.0	2.3	3.5	4.7	5.8	6.7	7.7	8.6	9.4	10.2	
10	-6.0	-4.2	-2.6	-1.2	0.1	1.4	2.6	3.7	4.8	5.8	6.7	7.6	8.4	9.2	

¹⁾ wartości przybliżone mogą być prostoliniowo interpolowane

Rysunek 1.2.

Temperatura punktu rosy powietrza w zależności od temperatury i wilgotności względnej powietrza

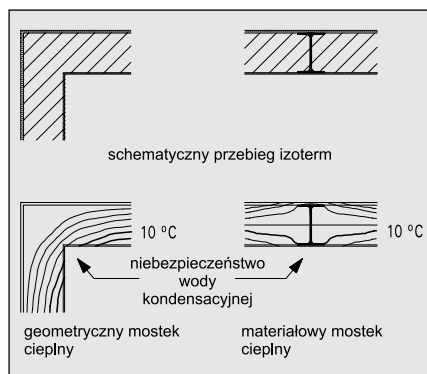
Materiał	Przewodnictwo cieplne w W/mK	Współczynnik
Aluminium	200	1250
Beton zwykły	2,1	13,1
Szkło	0,8	5
Guma	0,2	1,25
Drewno (świerk, sosna, jodła)	0,13	0,8
Materiał izolacyjny WLG 040	0,04	0,25
Powietrze	0,026	0,16
PVC	0,16	1

Tabela 1.1

Przewodnictwo cieplne różnych materiałów

► **Im mniejsza wartość współczynnika k, tym mniejszy przepływ ciepła przez przegrodę, w związku z tym lepsza izolacyjność cieplna przegrody.**

• Elementy budowlane, w których zastosowano różne materiały o odmiennych właściwościach termoizolacyjnych, nazywane są materiałowymi mostkami cieplnymi. Na rysunku pokazano materiałowy mostek termiczny spowodowany umieszczeniem wewnątrz przegrody stalowego dwuteownika. W elementach budowlanych, w których użyto materiałów o różnych wymiarach (różniących się geometrią przekroju), na przykład w narożnikach, gdzie od strony zimniejszej (zewnątrznej) jest większa powierzchnia, natomiast od strony cieplejszej (wewnętrznej) - mniejsza, następuje zwiększenie odpływu ciepła. Takie zmiany nazywane są geometrycznymi mostkami cieplnymi. Przyłącze okienne jest kombinacją obu tych rodzajów mostków. W praktyce budowlanej powinno się unikać szkodliwych mostków cieplnych przez zastosowanie materiałów we właściwych proporcjach.



Rysunek 1.3.

Mostki cieplne

• Zbieranie się skroplonej wody wewnątrz pomieszczeń, w miejscach takich jak np. szczeliny okienne, występuje przede wszystkim w porach roku o wysokiej wilgotności powietrza i nagłych, dużych zmianach temperatur. Wówczas szybciej następuje wykroplenie wilgoci, co może powodować powstawanie trwałych uszkodzeń w strukturze materiałów budowlanych.

- ▶ Wymagania wobec montażu przyłączy:
- wybierać materiały budowlane z jak najniższą wartością współczynnika k ;
 - zapobiegać powstawaniu rosy na przegrodzie.

Definicja współczynnika k

Współczynnik przenikania ciepła jest to ilość ciepła, jaka przepływnie przez przegrodę budowlaną o powierzchni 1m^2 w jednostce czasu, przy różnicy temperatur pomiędzy powietrzem wewnętrznym i zewnętrznym 1°K . Jednostką jest k [$\text{W}/\text{m}^2\text{K}$].

Za pomocą algorytmów oraz systemu oszacowania można porównać uzyskane wartości liczbowe z wartością europejską U .

[a]... Oszklenie

W stosunku do oszklenia rozróżnia się, zgodnie z EN 673, wartość U_g (z ang. glazing). W państwowych publikacjach mamy k_v .

$$U_g = k_v$$

[b]... Ramy okienne

Przy wyznaczaniu U_f (z ang. frame), zgodnie z normą europejską, dodatkowo uwzględnia się rozwinięcie powierzchni ramy. Wartości liczbowe przy porównaniu różnią się między sobą.

$$k_R < U_w$$

[c]... Okno

Całkowity współczynnik przenikania ciepła przez okno U_w (z ang. window) wylicza się łącznie z wartością oszklenia i ramą, przy uwzględnieniu zasięgu przejściowego pomiędzy szybą i ramą (szyby zespolone). Przy porównaniu, wartość k_F wzrasta, co za tym idzie jest wartością gorszą.

$$k_F < U_w$$

Definicja współczynnika przewodności cieplnej λ

Współczynnik przewodności cieplnej (λ) jest to ilość ciepła, które przeniknie w ciągu 1 godziny przez przegrodę o powierzchni 1m^2 i grubości 1m , gdy różnica pomiędzy temperaturą wewnętrzną a zewnętrzną wynosi 1°K . Jednostką jest [$\text{W}/\text{m}^2\text{K}$].

Ochrona przed hałasem

Nasze mieszkania mają służyć przede wszystkim relaksowi i odpoczynkowi dlatego duże znaczenie ma zapewnienie odpowiedniej ochrony budynku przed nadmiernym hałasem. Aby zrealizować ten cel, musimy w dostateczny sposób oddzielić środowisko zewnętrzne od wewnętrznego - domowego.

Mianem dźwięku określa się mechaniczne drgania i fale przenoszone przez elastyczne medium, szczególne znaczenie mają dźwięki o częstotliwości między 16 Hz a 16 000Hz, gdyż są odbierane przez ucho ludzkie. Możemy rozróżnić dźwięki przenoszone przez powietrze i dźwięki materiałowe.

Za pomocą Tabeli 1.2 możemy zobaczyć, jakie wrażenia odnosi człowiek narażony na działanie różnego rodzaju dźwięków.

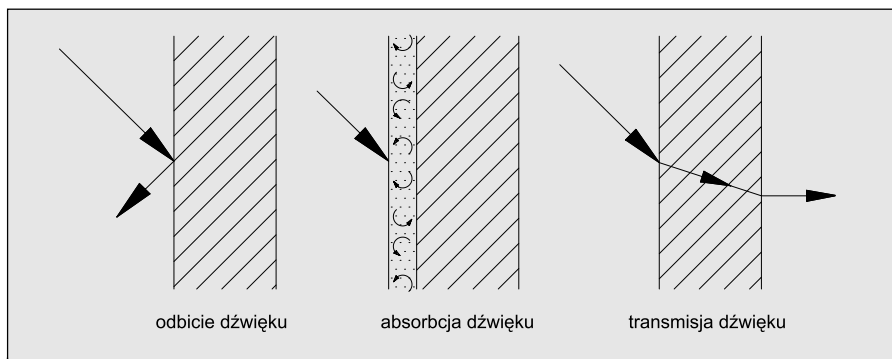
(dB) A	zjawisko wywołujące dźwięk	uczucie
20	tykanie cichego zegara, lekki szum kartek, spokojny pokój nocą	bardzo cicho
40	bliski szept, średni szum w domu	prawie cicho
60	dźwięki w biurze, restauracji, domu towarowym	umiarkowanie głośno
80	dźwięki na ulicy z dużym ruchem	głośno
100	młot pneumatyczny, mały ruch lotniczy	głośno, prawie nie do wytrzymania
≥100	silnik odrzutowy, rakietą	głośno, prawie nie do wytrzymania

Tabela 1.2

Skala dźwięków

Drugi dźwięku:

- **odbicie** dźwięku; fala dźwiękowa uderza w płaszczyznę, po czym odbija się od niej i wraca z powrotem do pomieszczenia,
- **transmisja** dźwięku; fala dźwiękowa przenika z sąsiednich pomieszczeń poprzez rozgraniczające pomieszczenia przegrody.
- **absorpcja**; fala dźwiękowa pochłania na jest przez zewnętrzną powierzchnię przegrody,

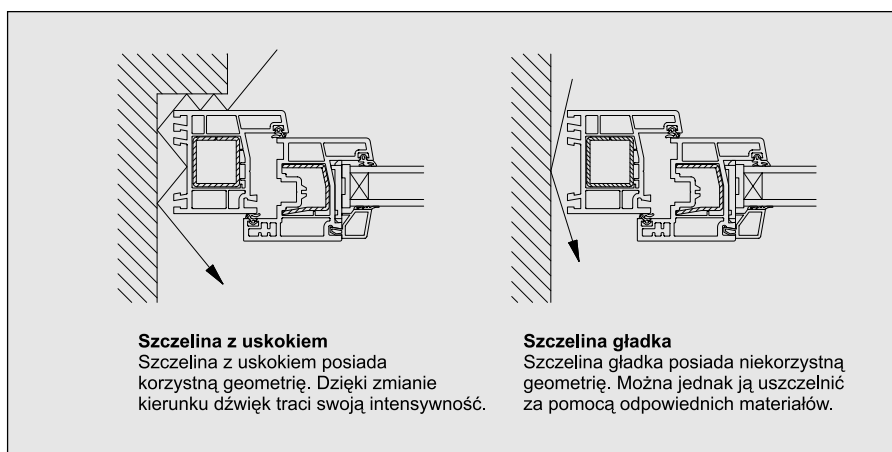


Rysunek 1.4.

Drogi dźwięku

Założenia ochrony przed hałasem

- Najważniejszą w projektowaniu i realizacji zasadą jest zaokrąglenie wykonywanych przyłączy - fug (małe nieszczelności czy zły, niestaranny sposób wykonania obniżają poziom ochrony przed hałasem).
- Przyłącze z ogranicznikiem ruchu są korzystniejsze od gładkich lub zmatowiających przyłączy (zwrot energii dźwięku).



Rysunek 1.5.

Sposoby zamocowania okien i ich wpływ na izolację akustyczną

- Stosując taśmy uszczelniające, stopień ich ściśnięcia należy dostosować do wskazówek producenta, aby możliwe było osiągnięcie odpowiedniego poziomu ochrony przed hałasem.

- Aby uzyskać odpowiednią izolację przeciwdźwiękową potrzebne są dane na temat sprawdzanego pomieszczenia: informacje o tynku, wymiarach pomieszczenia, kształcie sufitu. (Aby osiągnąć zadowalającą izolację budynku, nie wystarczy dobra izolacja dźwiękowa.)

- Natężenie dźwięku na porównywanych powierzchniach w narożu jest większe niż na krawędzi. Dlatego wytłumienie dźwiękowe szczelin musi być dokładniejsze, niż wytłumienie przegród.

▶ 10 dB (A) więcej lub mniej odbierane jest jako podwojenie lub zmniejszenie hałasu o połowę. Różnice w zakresie od 1 do 2dB (A) w ogóle nie są rozróżniane przez ucho ludzkie.

w DIN 4109, gdzie podane są wszystkie wymagane wartości, jakie powinny spełniać elementy budowlane.

W zapewnieniu izolacji akustycznej duże znaczenie mają szczeliny połączeń budowlanych i uszczelnienia, dlatego powinny być dobrze zaprojektowane i wykonane. Jest to ważne szczególnie w przypadku okien dźwiękoszczelnych.

Wybór poszczególnych elementów budowlanych (ściany zewnętrzne, okna, skrzynki rolet) i ich uszczelnień musi być tak dokonany, aby zapewniały wymaganą izolację akustyczną ($R'_{w, res}$).

▶ Poziom tłumienia szczelin powinien być zawsze wyższy niż poziom tłumienia pozostałych elementów, tak aby w sumie gwarantowały wymagany poziom izolacyjności.

W załączniku do normy DIN 4109, VDI Rozporządzenie 2719, zawarte są między innymi klasy tłumienia izolacji akustycznej konstrukcji okien.

W przeciwieństwie do DIN 4109, w VDI 2719 przy określaniu wymaganej izolacyjności akustycznej ściany zewnętrznej i okna zakłada się ściśle określony poziom wyjściowy, jaki ma być osiągnięty wewnątrz pomieszczenia. Poza tym norma nakazuje uwzględnić miejsca budowli, absorpcji pomieszczenia i spektrum częstotliwości pomieszczenia. Ma to szczególne znaczenie w sytuacji dróg wewnątrz miast, jak również portów lotniczych.

Wykonanie przyłączy z uwzględnieniem poziomu izolacji akustycznej

Wymagania izolacji akustycznej zewnętrznych elementów budowlanych ze względu na dźwięki przenoszone powietrzem

Podstawowe zasady prawne dotyczące przegród budowlanych zawarte są

DIN 4109 - Izolacja akustyczna wysokich budynków

Poziom hałasu	Międzynarodowy poziom hałasu	Rodzaj pomieszczenia osiągalny R _{w,stab} zewnętrznych elementów budowlanych w dB		
		Sypialnie w szpitalach i sanatoriach	Pomieszczenia dzienne w mieszkaniach, pokoje gościnne, sale wykładowe i inne	Pomieszczenia biurowe itp.
I	do 55	35	30	-
II	55 do 60	35	30	30
III	61 do 65	40	35	30
IV	66 do 70	45	40	35
V	71 do 75	50	45	40
VI	76 do 80)	50	45
VII	> 80))	50

Tabela 1.3.

Wymagania dotyczące izolacji dźwiękowej wobec zewnętrznych elementów budowlanych

- 1) Dla elementów budynku przylegających do pomieszczeń, w których, na skutek wykonywanych w nich czynności, hałas zewnętrzny stanowi tylko podrzędną składową hałasu wewnętrznego, nie stawia się żadnych wymagań.
- 2) Wymagania są stawiane w przypadku lokalnego miejscowego wystąpienia danego poziomu hałasu.

VDI Rozporządzenie 2719

Klasa izolacji akustycznej	Oszacowany poziom tłumienia dźwięku R _{w,stab} stosowanego w budownictwie okna pełnosprawnego zamontowanego na podstawie pomiaru wg normy DIN 52 210, Część 5, w dB	Oszacowany poziom tłumienia R _{w,stab} pełnosprawnego okna zamontowanego na stanowisku próbnym (P-F) wg normy DIN 52 210, część 2, w dB
1	25 do 29	≥ 27
2	30 do 34	≥ 32
3	35 do 39	≥ 37
4	40 do 44	≥ 42
5	45 do 49	≥ 47
6	≥ 50	≥ 52

Tabela 1.4.

Klasy izolacji akustycznej okien

Wykonanie przyłączy i uszczelnienia

W tabelach 1.5a - 1.5d na następnych stronach przedstawiono przykłady ukształtowania przyłącza. Na poszczególnych rysunkach pokazujemy, jak uszczelnić przyłącze, aby otrzymać okno o odpowiedniej klasie izolacji.

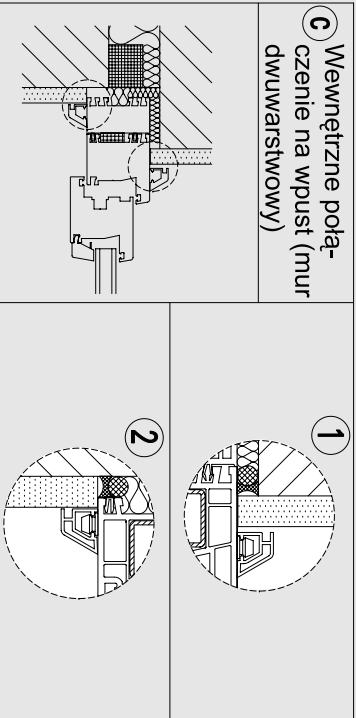
Objaśnienia do tabel 1.5a - 1.5.d

- Przy wyborze systemu i metody uszczelnienia uwzględnić - oprócz kryteriów dotyczących izolacji akustycznej - ruchy ościeża oraz kryteria omawiające wilgotność wewnętrzną i zewnętrzną.
- Użycie w miejscach łączenia taśm uszczelniających wymaga stosowania nakładek profilowanych (zarówno wewnątrz jak i na zewnątrz). Zaleca się je stosować na całym obwodzie.
- Podobne kryteria mogą być przyjęte dla uszczelnienia połączeń z tynkami uszczelniającymi oraz uszczelnienia ościeżowego i fasadowego.
- Stosując materiały uszczelniające różnego pochodzenia, należy dokładnie zapoznać się z instrukcją i zwrócić uwagę na ich przydatność (np. trwałość w połączeniu z zastosowanymi materiałami wykończeniowymi).

Proszę zwrócić uwagę na rozdział 5 „Uszczelnienia i systemy uszczelniające.”

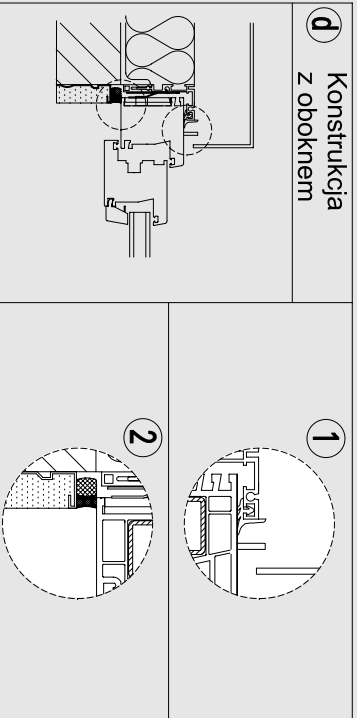
a połączenie czolowe					
uszczelnienie		1		2	
		3		4	
		zewn.		wewn.	
		KIA II ≤ 34 dB		KIA III ≤ 39 dB	
		zewn.		wewn.	
		KIA IV > 40 dB		zewn.	
		zewn.		wewn.	
<p>Dla KIA II i KIA III nadają się te same kombinacje uszczelnień jakże stosuje się dla KIA IV (KIA - klasa izolacji akustycznej)</p>					
b					
uszczelnienie		1		2	
		3		4	
		zewn.		wewn.	
		KIA II ≤ 34 dB		KIA III ≤ 39 dB	
		zewn.		wewn.	
		KIA IV > 40 dB		zewn.	
		zewn.		wewn.	
<p>Dla KIA II i KIA III nadają się te same kombinacje uszczelnień jakże stosuje się dla KIA IV (KIA - klasa izolacji akustycznej)</p>					

c Wewnętrzne połączenie na wpust (mur dwuwarstwowy)



uszczelnienie	KIA II ≤ 34 dB		KIA III ≤ 39 dB		KIA IV > 40 dB	
	zewn.	wewn.	zewn.	wewn.	zewn.	wewn.
uszczelnienie	1	2	1	2	1	2

d Konstrukcja z oboknem



uszczelnienie	KIA II ≤ 34 dB		KIA III ≤ 39 dB		KIA IV > 40 dB	
	zewn.	wewn.	zewn.	wewn.	zewn.	wewn.
uszczelnienie	1	2	1	2	1	2

Tabela 1.5.

Wykończenie połączeń w zależności od wymaganej izolacji akustycznej

2. Zasady konstruowania okien

2

Wymagania

Podczas montażu okien i drzwi miejsca ich połączenia z murem (gdzie powstają szczeliny) powinny spełniać wysokie wymagania dotyczące:

- **szczelności szczelin:**

Wszystkie szczeliny od strony wewnętrznej pomieszczenia muszą pozostać niedostępne dla przepływu powietrza w sposób możliwie absolutny i trwały, na miarę możliwości współczesnej techniki. Wilgoć może bowiem wnikać w owe szczeliny na rozmaite sposoby:

- w wyniku dyfuzji pary wodnej; na skutek różnicy ciśnień pary wodnej wytwarza się strumień dyfuzyjny; który może prowadzić do wydzielania się rosy w zewnętrznych (chłodniejszych) miejscach szczeliny w zimnej porze roku;

- w wyniku przepływu pary wodnej w powietrzu; ciepłe, zawierające dużo wilgoci powietrze będzie wypływało z pomieszczenia przez szczeliny (otwarte od strony wewnętrznej budynku) systemem stworzonych przez siebie kanalików już przy niewielkich różnicach ciśnienia atmosferycznego, panujących między stroną zewnętrzną i wewnętrzną budynku. Jeśli przepływające w ten sposób powietrze zetknie się z zimną powierzchnią przegrody, może schłodzić się do temperatury poniżej punktu rosy, która wówczas zacznie się zbierać w szczelinach;

- **izolacji termicznej:**

w obrębie przyłącza należy, jeżeli jest to możliwe, zapobiegać powstawaniu szkodliwych mostków termicznych;

- **izolacji akustycznej:**

dźwiękoszczelność należy dostosować do potrzeb;

- **przenoszenia działających sił:**

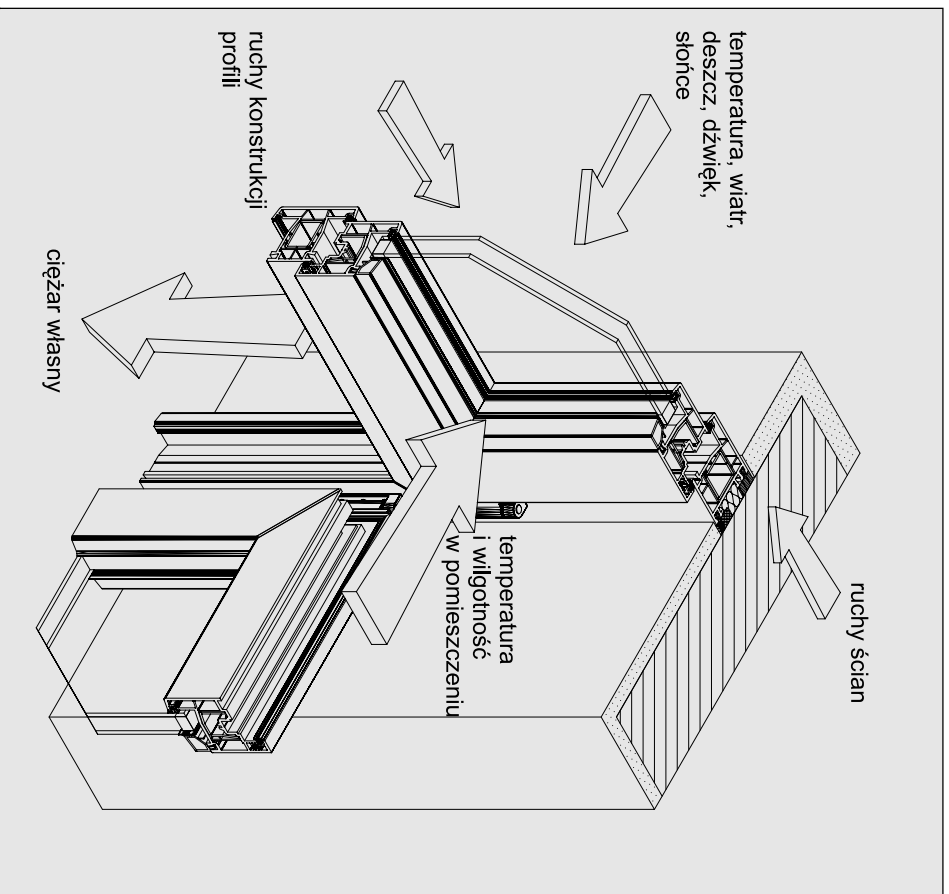
wszystkie siły występujące w oknach muszą być w sposób bezpieczny i dostateczny przenoszone na konstrukcję nośną budynku.

- **zabezpieczenia przed deszczem:**

niedopuszczalne jest wnikanie opadów atmosferycznych do wnętrza budynku, a także w jego konstrukcje. Penetrowanie szczelin przez promieniowanie UV i wysokie temperatury powoduje starzenie się zewnętrznej warstwy uszczelniającej. Miejscowe uszkodzenia uszczelnienia, zarysowania fasady lub powstawanie rys w materiałach budowlanych może powodować wnikanie wody. Szczególne problemy stwarzają rysy kapilarne wielkości dziesiątych części milimetra. Proces ten może się dodatkowo nasilić wskutek działania wiatru, ponieważ woda deszczowa będzie wnikać w osłabione miejsca zewnętrznej warstwy uszczelnienia.



Powyzsze wymagania musza byc spełnione w przypadku odkształceń ościeży na skutek długotrwałego działania różnych temperatur.



Rysunek 2.1.

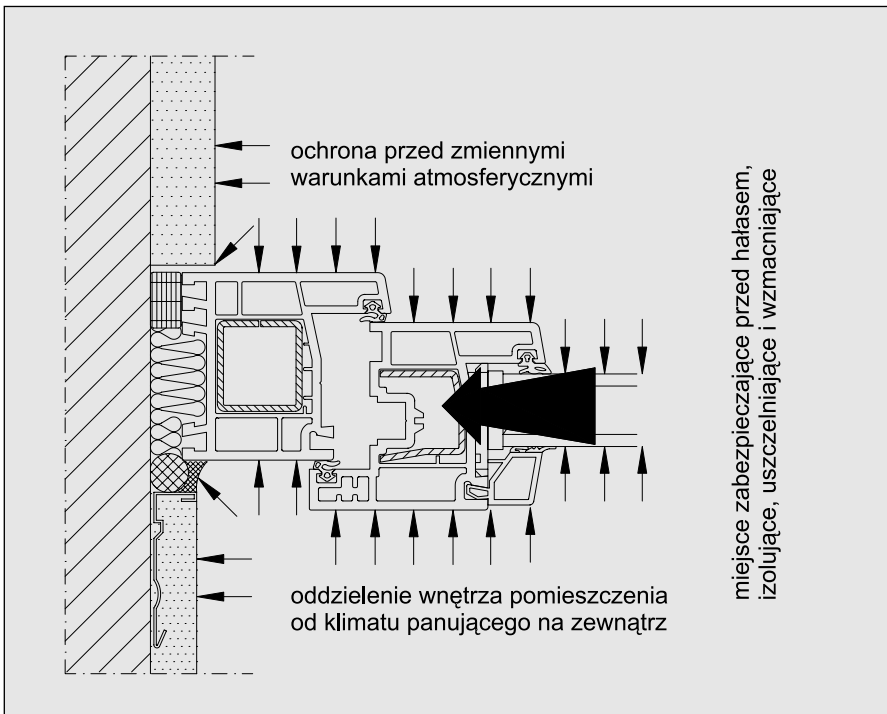
Obciążenia w miejscu połączenia między oknem a murem.

Funkcje okna w miejscu zamontowania

Okno spełnia we wnętrzu pomieszczenia następujące funkcje:

- oddziela wnętrze pomieszczenia od warunków klimatycznych panujących na zewnątrz budynku,
- stanowi izolację termiczną i akustyczną, uszczelnia i jest miejscem przenoszenia występujących naprężeń (miejsca umocnień),
- chroni przed zmiennymi warunkami atmosferycznymi.

Należy uwzględnić przebieg płaszczyzn okna począwszy od jego planowania, a kończąc na przylegających częściach budynku. Wiedza o ich przebiegu ma bardzo duże znaczenie dla wykonawcy, pozwala wykluczyć ewentualność zakłócenia funkcji okna na skutek przenikania wilgoci poprzez graniczne części budowli.



Rysunek 2.2.

Funkcje okna w obszarze przyląca.

Rozdzielenie klimatu wewnątrz pomieszczenia od klimatu na zewnątrz

Oddzielając wnętrze pomieszczenia od warunków atmosferycznych panujących na zewnątrz (czyli stronę ciepłą od zimnej budynku), należy uwzględnić następujące zasady:

1. Izolacja musi być skuteczna dla części ocieplanej, czyli wnętrza budynku. Jeżeli wewnątrz pomieszczeń ma być zapewniona temperatura 20°C, a wilgotność względna powietrza równa 50% (zgodnie z normą DIN 4108), to temperatura punktu rosy w tych warunkach wynosi 9,3°C. Przy ochłodzeniu poniżej tej temperatury pojawi się więc rosa. Stąd wniosek, że odpowiednia izolacja części zewnętrznej od wewnętrznej budynku będzie wymagać utrzymania temperatury powyżej 10°C, aby uniknąć skraplania się wody we wnętrzu pomieszczenia i szczelinach.

2. Jakość przegrody pomiędzy ciepłą i zimną stroną powinna wykluczać dyfuzję pary wodnej aż do warstw (od strony zimnej), aby uniknąć wykraplania wody i powstawania szkód w przegrodzie i wewnątrz szczelin.

3. Przegrody nie powinny posiadać szpar i pęknięć, aby uniknąć szkód spowodowanych wnikającą z zewnątrz wilgocią.

4. Przegrody muszą być wystarczająco uszczelnione od wiatru, a tym samym spełniać wymagania normy DIN 4108, część 2, dotyczące szczelności zewnętrznej okna. Przegroda taka może zatem przejąć zadania wiatrołapu.

5. Przegrody powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi standardami techniki. Inwestor powinien zwrócić uwagę na technologię, która została zastosowana.

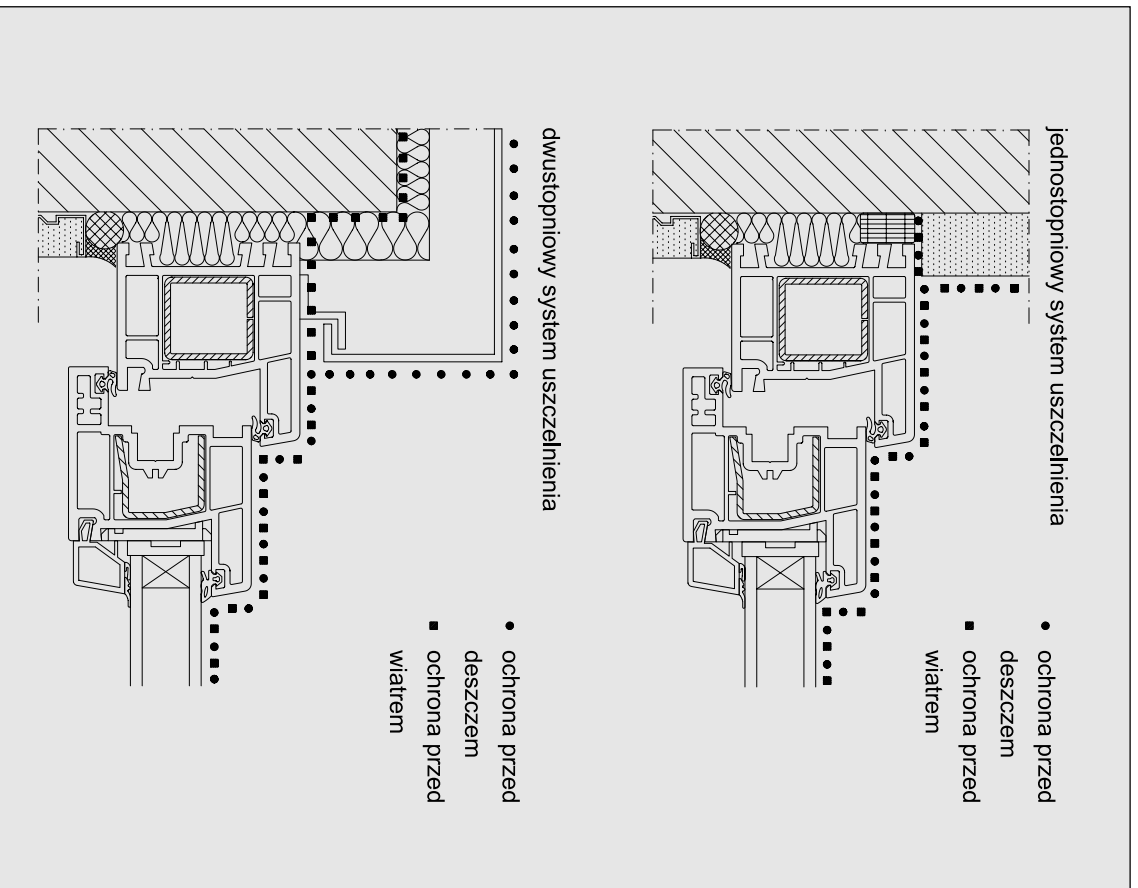
Aby uniknąć powstania szkód w wyniku działania wilgoci, obowiązuje następująca zasada:

▶ Połączenie „okno - szczelina - ściana” musi być szczelniejsze od wewnątrz niż od zewnątrz.

Zabezpieczenia przed zmiennymi warunkami atmosferycznymi

Okno, chroniąc przed czynnikami atmosferycznymi, spełnia dwie funkcje:

- Zabezpieczenie przed deszczem uniemożliwia wnikanie wody opadowej w konstrukcję budynku i do jego wnętrza. Musi być na tyle skuteczne, aby woda deszczowa spływała po zewnętrznej stronie zabezpieczenia i dlatego powinno być wysunięte możliwie jak najdalej na zewnątrz.
- Zabezpieczenie przed wiatrem musi uniemożliwiać przenikanie opadów atmosferycznych, które mogą dostawać się do wnętrza budynku pod naporem wiatru; powinno tym samym chronić przed wytwarzaniem zimnego powietrza wnikającego do wnętrza.



Rysunek 2.3.

Ochrona przed wiatrem i deszczem.

Rozkład temperatury w obszarze przyłącza

Do oceny obszaru przyłącza z punktu widzenia fizyki budowli, konieczna jest - poza zbadaniem pojedynczych funkcji ochronnych - znajomość rozkładu temperatur w szczelinie powstałej w miejscu łączenia. Można tego dokonać dzięki wyznaczeniu pola temperatur na podstawie przebiegu izoterm.

Po uwzględnieniu danych właściwych dla warunków panujących wewnątrz i na zewnątrz budynku, można - dzięki znajomości przebiegu izoterm - ocenić ryzyko gromadzenia się wody kondensacyjnej, zarówno na powierzchni (okna, ościeża), jak również wewnątrz szczeliny powstałej w miejscu łączenia.

Warunki brzegowe według normy DIN 4108, stanowiące podstawę do obliczenia izoterm są następujące:

temperatura zewnętrzna	- 15°C
temperatura wewnątrz pomieszczenia	+ 20°C
wilgotność względna wewnątrz pomieszczenia	50%

Usytuowanie okien w konstrukcji budynku

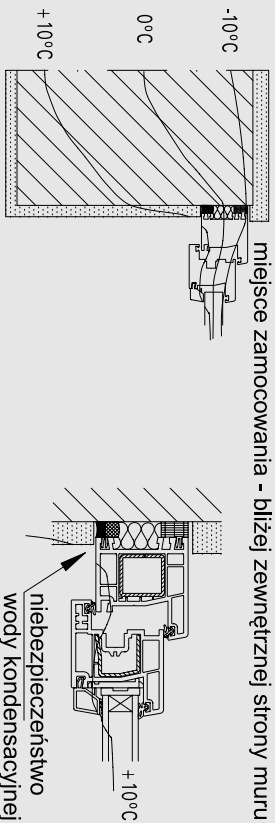
Uwzględniając wymogi izolacji termicznej, w przypadku ściany jednowarstwowej okno należy zamontować w środkowym obszarze jej przekroju.

W ścianie wielowarstwowej najkorzystniejszym miejscem zamontowania okna jest strefa izolacji.

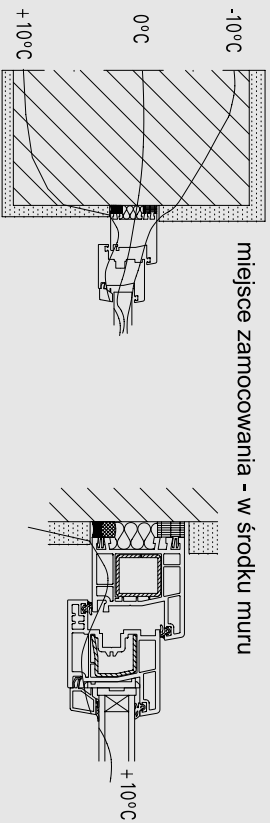
Rysunek 2.4. ►

Przebieg izoterm dla różnych miejsc zamocowania okna.

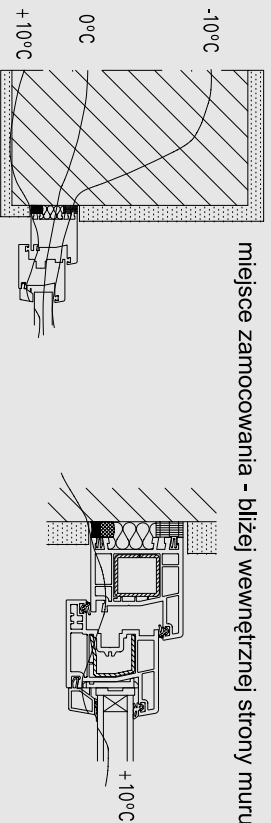
miejsce zamocowania - bliżej zewnętrznej strony muru



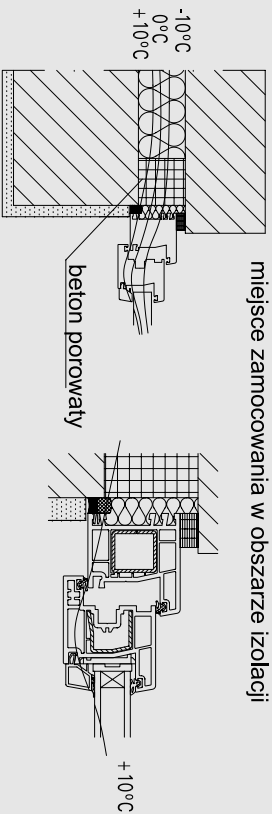
miejsce zamocowania - w środku muru

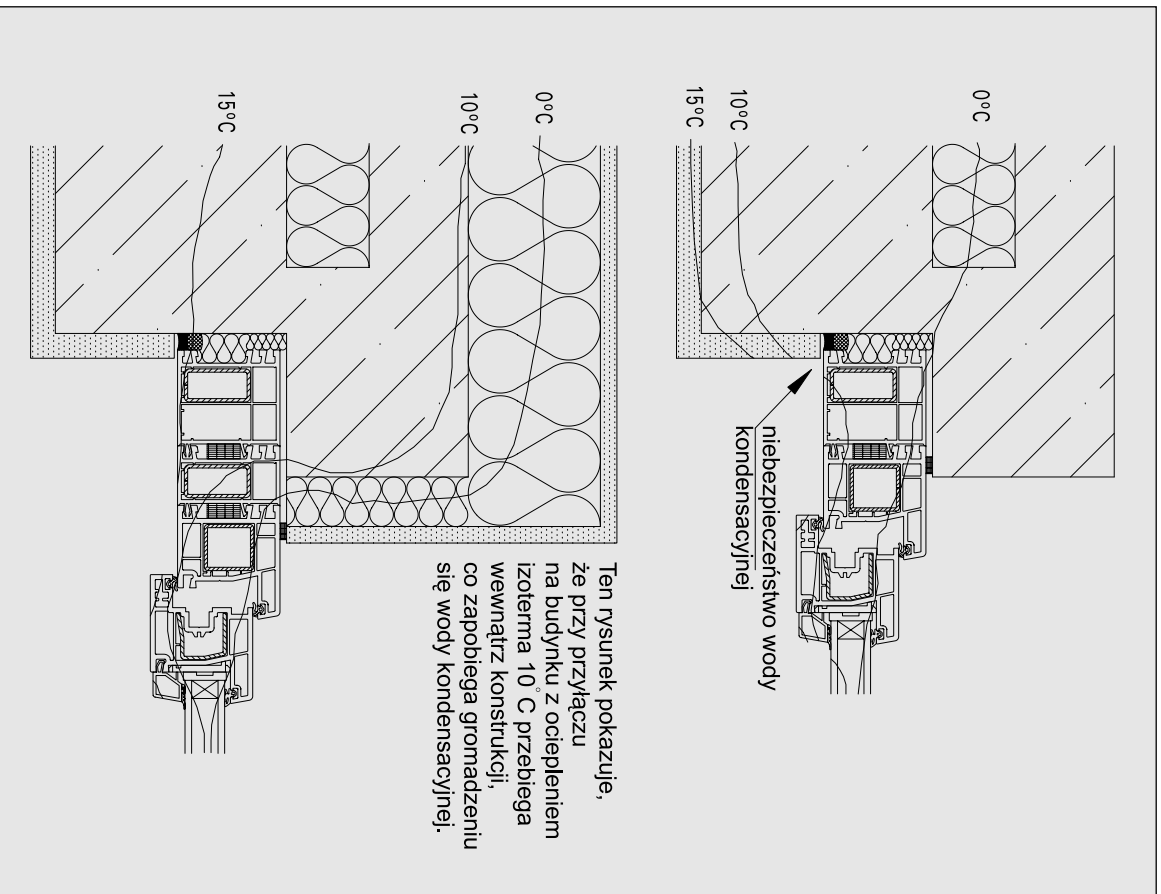


miejsce zamocowania - bliżej wewnętrznej strony muru



miejsce zamocowania w obszarze izolacji



**Rysunek 2.5.**

Przebieg izolerm na przykładzie bocznego przyłącza okna w budownictwie płytowym (bez I z ociepleniem budynku).

3. Mocowanie i przenoszenie obciążeń

Wymagania

Na mocy przepisów budowlanych okna muszą być w taki sposób zakotwiczone do ościeża, aby życiu i zdrowiu ludzi nie zagrażało niebezpieczeństwo i aby spełnione zostały warunki bezpieczeństwa publicznego.

Sposób zamocowania musi być tak zaprojektowany, aby przenosić na ościeże działające na okno siły, zapewniając bezpieczeństwo i uwzględniając występujące w obszarze przyłącza ruchy.

Sposób zamocowania musi być odpowiedni do przenoszonych obciążeń.

Wymagania wobec fasad

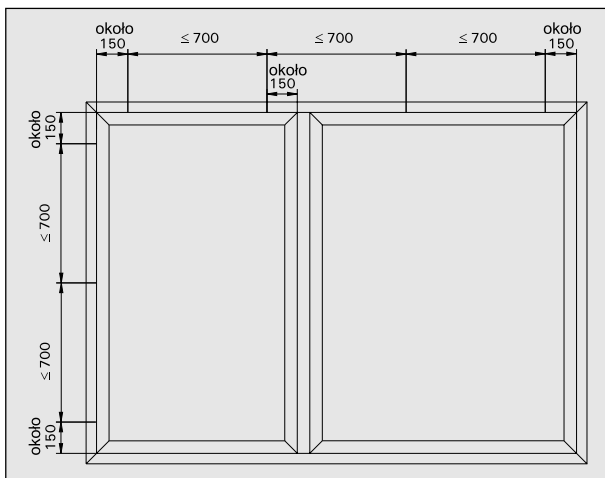
Zgodnie z normą DIN 18056 konstrukcja i sposób zamocowania należy wybrać na podstawie obliczeń statycznych, wynikających z danych doświadczalnych. Od przestrzegania wymagań normy DIN 18056 nie zwalnia fakt niewymagania posiadania takich obliczeń przez odpowiedni urząd budowlany.

Zgodnie z normą DIN 18 056, z fasadami mamy do czynienia, gdy:

- powierzchnia $A \geq 9 \text{ m}^2$, i
- minimalna długość krawędzi $l \geq 2\text{m}$

Odległości zamocowania

Zamocowania muszą być tak rozmieszczone, aby występujące siły w dokładny sposób przenosić na konstrukcję. Reguły rozmieszczania zamocowań są pokazane na rysunku 3.1. W szczególnych przypadkach konieczne jest zastosowanie dodatkowych zamocowań.



W nowoczesnych ościeżnicach położenie otworów pod dyble jest już zwykle ustalone, niemniej powinny one odpowiadać naszym zaleceniom.

Rysunek 3.1.

Odstępy między zamocowaniami w profilach z tworzywa sztucznego
- białe, acrylcolor, okleinowane
- wymiary wewnętrznych narożników ościeżnicy.



Zachowanie właściwych odstępów zabezpiecza ościeżnicę przed odkształceniami wynikłymi z naprężeń, które w skrajnych przypadkach prowadzą do pęknięć.

Przy montażu okien antywłamaniowych konieczne jest stworzenie odpornego na ścisk wypełnienia tylnego między ościeżnicą a budynkiem. Naprężenia zostaną wyładowane w punkcie zamocowania. Przy zastosowaniu ościeży wmurowanych należy odpowiednio

umocować ościeże do budynku. W razie potrzeby mogą zostać zmniejszone odstępy miejsc zamocowania między ościeżem a oknem. W każdym przypadku należy przestrzegać zaleceń producenta ościeży. Wyrównywanie przemieszczeń pomiędzy oknem a ościeżem jest w niektórych konstrukcjach już konstrukcyjnie uwzględnione tak, że szczeliny połączeniowe między budynkiem a ościeżem są niemalże wolne od przenoszenia przemieszczeń.

Przed wbudowaniem należy sprawdzić, czy:

- Ilość okien zgadza się z zamówieniem?
- Wszystkie okna zostały dostarczone w dobrym stanie?
- Każde okno pasuje do swojego ościeża?
- Ościeża są gotowe do wstawiania okien, czy też należy je przygotować?
- Występujące różnice mieszczą się w granicach założonych tolerancji?
- Dostawca udzielił gwarancji na okna?

W przypadkach braku szczególnych ustaleń dla otworów okiennych obowiązują tolerancje wg następujących norm:

DIN 18 201	Tolerancje wymiarów w budownictwie: pojęcia podstawowe, zasady, zastosowanie, badania
DIN 18 202	Tolerancje w budownictwie wysokim
DIN 18 203 Część 1	Tolerancje w budownictwie wysokim (prefabrykaty z betonu, żelbetu, betonu sprężonego).

	odchylenia w mm od wymiarów nominalnych w m	
	do 3	3 do 6
otwory dla okien, drzwi i innych wbudowanych elementów	± 12	± 16
otwory dla okien, drzwi i innych wbudowanych elementów	± 10	± 12

Tabela 3.1.

Dopuszczalne odchylenia od wymiarów wg normy DIN 18 202.

Osadzenie i przymocowanie

- Czy zapewniona została dostatecznie szeroka szczelina?
- Czy jest miejsce dla klocków nośnych i dystansowych?
- Czy okno jest dobrze ustawione w poziomie, pionie i równoległe do płaszczyzny ściany?
- Przy istnieniu za dużych szczelin, które wymagają dodatkowego wypełnienia, konieczne jest pisemne porozumienie z inwestorem.

▶ Nie wolno przystępować do wstawiania okna, jeśli nie jest zapewnione istnienie szczelin o dostatecznej szerokości.

tworzywo profili okiennych	szerokość szczeliny przy długości ościeżnic							
	materiał uszczelniający				rozprężna taśma uszczelniająca			
	1,5 m	2,5 m	3,5 m	3,5 m	2,5 m	3,5 m	4,5 m	
PVC twarde (białe)	10	15	20*	25*	10	10*	15*	
PVC twarde i z PMMA (barwione koekstruzyjnie)	15	20	25*	30*	10	15*	20*	
folia RENOLIT	8	10	10	12	8	8	8	

Tabela 3.2.

Minimalne szerokości szczelin.

x Minimalne szerokości szczeliny obowiązują tylko wówczas, gdy między łączonymi elementami nie powstanie szczelina wynika z rozszerzalności termicznej.

Maksymalna rozszerzalność tworzywa uszczelniającego w szczelinie powinna zostać podana przez producenta tworzywa uszczelniającego, aby uniknąć powstawania pęknięć.

Rozszerzalność cieplna profili:

PVC twarde (białe)	1,6 mm/m
PVC twarde i PMMA (kolorowe)	2,4 mm/m

Klockowanie

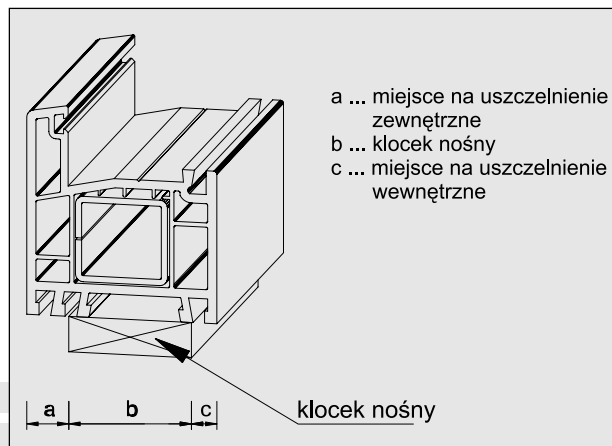
- Jaki typ okna zostanie zamontowany (uchylne, rozwierno-uchylne, przesuwne)?
- Gdzie należy umieścić klocki?
- Czy zapewniono wystarczające miejsce dla uszczelnienia?
- Zaleca się łączenie klocków nośnych z elementami mocującymi.



Klocki dystansowe i nośne powinny być tak rozmieszczone, aby nie utrudniać rozszerzalności cieplnej profili.

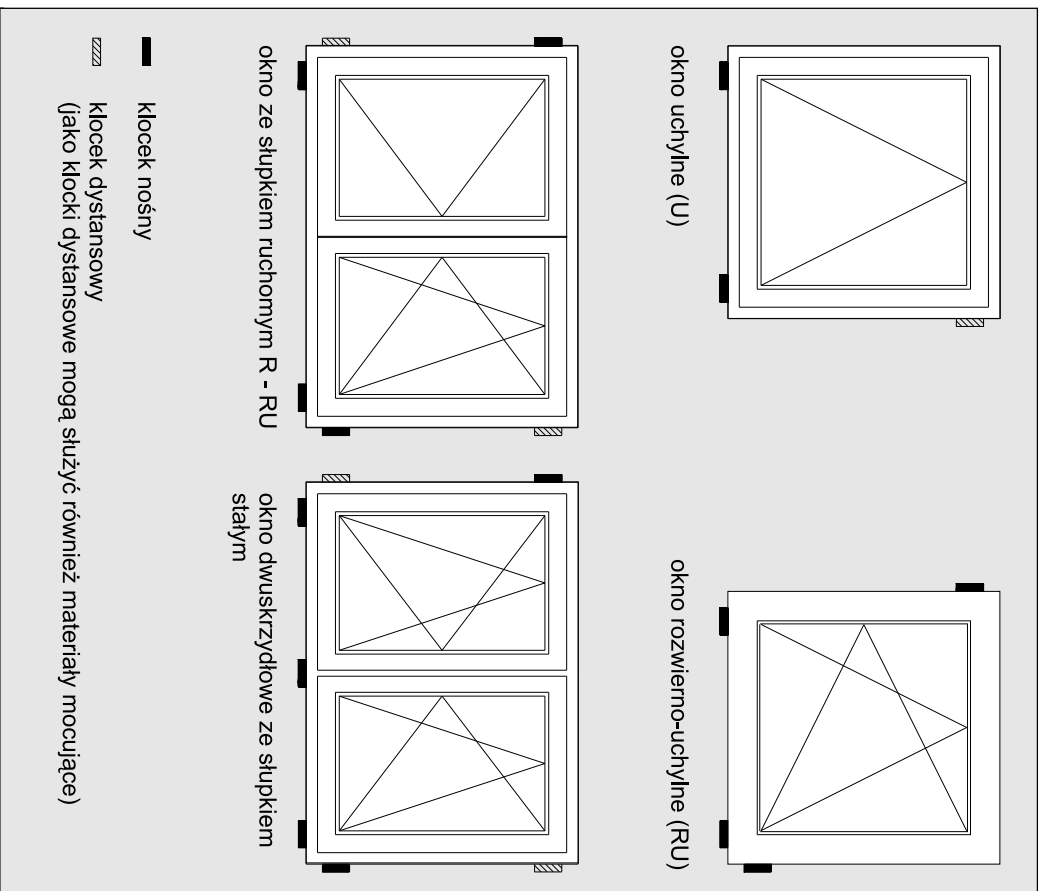
Siły powstające w płaszczyźnie przyłącza okiennego powinny zostać przenie-

sione przez rozmieszczone klocki nośne na ościeże. Klocki te powinny być poddane tylko siłom ściskającym. Dyble, podkładki i tym podobne elementy uzupełniające nie są wystarczające do przeniesienia występujących obciążeń. Należy zwrócić uwagę na wystarczającą sztywność ościeżnic i na właściwe położenie klocków w obszarze naroży, słupków stałych i poprzeczek. Jako klocki nośne można stosować wszystkie znajdujące się w sprzedaży klocki ceramiczne lub z drewna twardego. Kliny, które podczas montażu zostały założone do ustalenia pozycji dystansowej, po zamocowaniu ościeżnicy są każdorazowo usuwane.



Rysunek 3.2.

Kłoczek nośny.



Rysunek 3.3.

Zastosowanie klocek nośnych i dystansowych.

Przed zamocowaniem

- Zaznaczyć miejsca zamocowania (patrz „Odstępy mocowań”),
- Wybrać odpowiedni sposób mocowania do muru - dyble, śruby, kotwy (ewentualnie dyble specjalne do pustaków lub gazobetonu),
- Sprawdzić, czy wszędzie przewidziano mocowania, przy konstrukcjach z roletami zapewnić odpowiednie wykonanie.

Wszystkie elementy mocujące muszą być zabezpieczone przed korozją. W pomieszczeniach o dużej wilgotności (kryte pływalnie itp.) zaleca się stosowanie elementów mocujących ze stali szlachetnej. Przy wymiarowaniu należy uwzględnić ciężar własny - waga elementu i obciążenia dodatkowe, jak również obciążenie ruchome, takie jak obciążenie wiatrem i obciążenia dodatkowe (waga osób znajdujących się przy oknie, obciążenie uderzeniem przy otwieraniu i zamykaniu okna).

Różne metody mocujące

Dyble do ram...

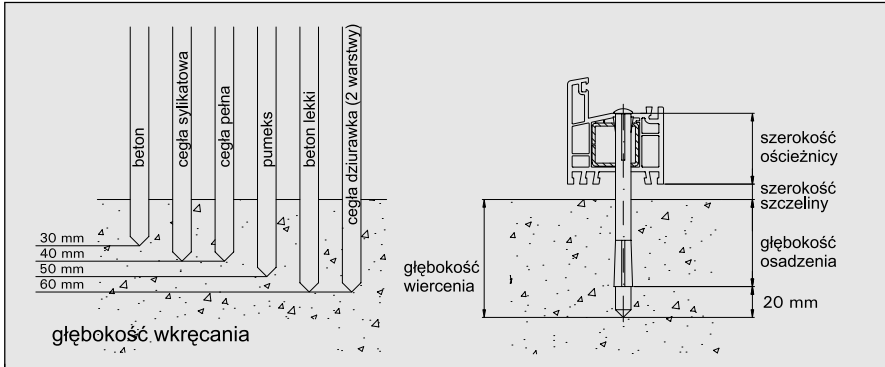
będą musiały wytrzymać działanie sił ścierających, ścinających i wyginających. Dlatego bardzo ważne jest ich odpowiednie rozmieszczenie i zamocowanie, szczególnie przy dużych obciążeniach i zachowaniu koniecznych odstępów między ścianą a ościeżnicą. Należy zwrócić uwagę na zalecenia producenta, dotyczące zastosowania dybli o właściwych wymiarach. Zaletą dybli jest przede wszystkim to, że posiadają odpowiednie koszulki, które umożliwiają przesuwanie się w ramie ulegającej rozszerzalności cieplnej. Zwłaszcza niezawodne są metalowe kołki o średnicy od $\varnothing 8$ do $\varnothing 10$ mm. Przy zastosowaniu dybli w dolnej poziomej ościeżnicy, należy je dobrze uszczelnić, zwłaszcza w obszarze wrębu podszybowego. W przeciwnym wypadku bardzo prawdo-

podobne jest, że wnikająca woda spowoduje szkody.

Dyble stosuje się do:

betonu, cegły pełnej, cegły silikatowej, cegły sitówki, cegły dziurawki, pustaków wapiennych, pustaków cementowych, gazobetonu, kamienia naturalnego, itp.

W każdym przypadku należy uwzględnić zalecenia producenta produktu!



Rysunek 3.4.

Dyble do ram.

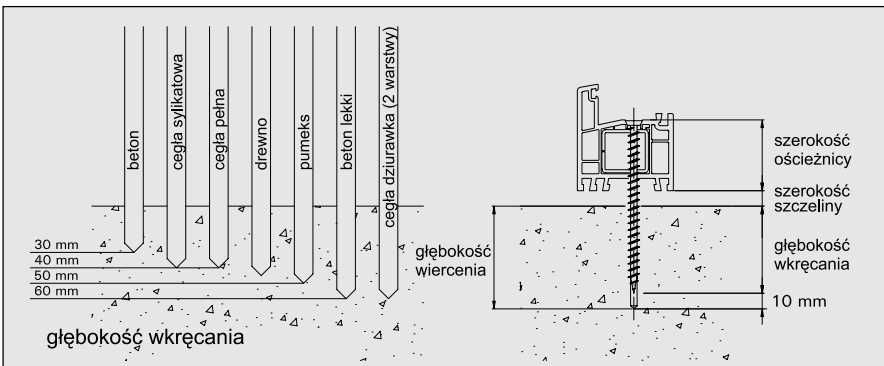
Śruby mocujące ościeżnic...

są specjalnymi śrubami, które bezpośrednio, bez pomocy dybli, przytwierdzają ościeżnicę do muru. Są stosowane jak normalne dyble, nie wymagają jednak wykonywania otworów o tak dużej średnicy. Obciążenie działa na śrubę tak samo jak na dyble. Producent podaje sposób doboru wymiaru śruby i wykonania zamocowania za jej pomocą. Przy zastosowaniu śrub w dolnej poziomej ościeżnicy, należy je dobrze uszczelnić,

zwłaszcza w obszarze wrębu podszybowego. W przeciwnym wypadku bardzo prawdopodobne jest, że wnikaćca woda spowoduje szkody.

Śruby mocujące ościeżnicę są stosowane do:

betonu, cegły pełnej, cegły silikatowej, cegły dziurawki (min. 2 warstwy cegły), pumeksu, betonu lekkiego, drewna, etc. W każdym przypadku należy uwzględnić zalecenia producenta produktu!



Rysunek 3.5.

Śruby do ram.

Kotwy budowlane...

są względnie elastyczne, dlatego dobrze przejmują ruchy ościeżnicy. Kotwy budowlane mogą przenosić tylko siły skierowane prostopadle do płaszczyzny okna. Kotew powinna być stosowana przede wszystkim tam, gdzie odstęp ościeżnicy od muru jest zbyt duży, aby

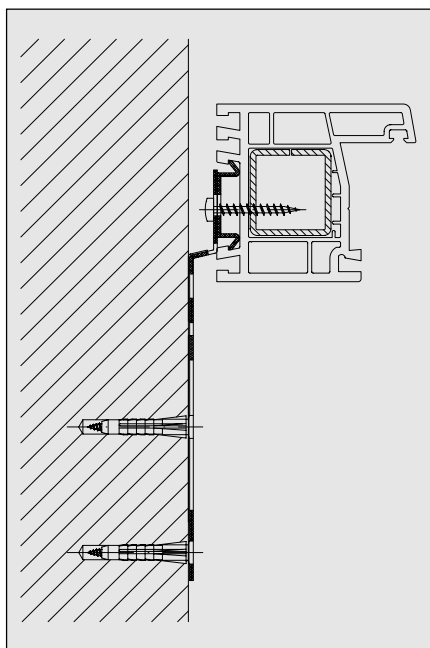
stosować dyble lub gdy nie można uszczelnić dybla w obszarze wrębu podszybowego. Oferowane przez firmę GEALAN kotwy szczególnie się nadają do mocowania ościeżnic, ponieważ dokładnie przylegają do ich pleców oraz oferują różnorodne możliwości zastosowania i mocowania.

Objaśnienia zastosowania kotew firmy GEALAN:

Ramię mocujące kotwy jest założone w nieruchomo spoczywającym wsporniku i może być obracane do każdej dogodnej pozycji. Ma ono kilka otworów okrągłych i jeden podłużny, aby umożliwić zamocowanie do muru w wybranej pozycji. Kotwa ta może być wyprofilowana w zależności od potrzeb.

Przebieg montażu

Kotwę budowlaną należy przyłożyć pod kątem do pleców ościeżnicy i wcisnąć najpierw jeden zaczepek a potem drugi. Następnie przykręcić tę część ramienia do ościeżnicy. Teraz można całe ramię odpowiednio dopasować i wstawić okno. Kotwę budowlaną należy zamocować do muru odpowiednimi śrubami i dyblami.



Rysunek 3.6.

Kotwa budowlana.

Zakotwienia specjalne...

jak stalowe kątowniki, rury, itp. mogą przenosić duże obciążenia. Znajdują zastosowanie przy fasadach i innych konstrukcjach o dużych obciążeniach. Należy dokonać statycznych obliczeń ich wytrzymałości na zrywanie i ścieranie.

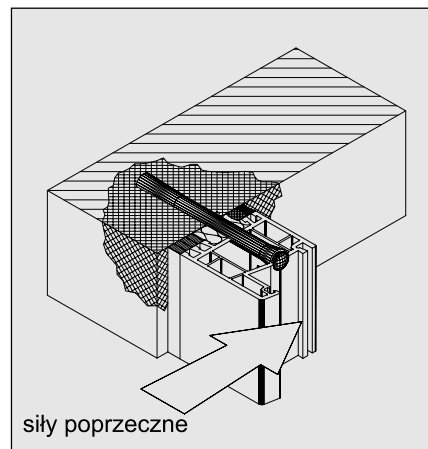
Podczas mocowania

▶ Zamocowanie musi być wykonane w sposób mechaniczny. Niedopuszczalne jest stosowanie pianek, klejów i innych tego typu materiałów, jako sposobu mocowania.

- Do wiercenia otworów nie używać wiertarki udarowej (wyjątek: wiercenie w betonie). Przy wierceniu w ościeżniach używać dłuższych wiertel aby uniknąć uszkodzeń, powstałych w trakcie przewiercania, stosować kątowniki ochronne z PVC.
- W przypadku muru z cegły dziurawki otwory należy wiercić w miejscu spoiny w murze (poniżej zamocowania).
- Zwrócić uwagę na wytrzymałość i długość dybla.
- Dopasować do systemu dybli odpowiednie śruby, kotwy, nakładki, itp.
- Oczyszczyć z pyłów wywiercony otwór. Zachować, podane przez producenta dybli, odległości od brzegów muru i jego osi w zależności od rodzaju muru. W ten sposób zapewnia się, że wymagane obciążenia będą przenieszone przez elementy mocujące, jak również uniknie się przemieszczania i pęknięcia profili. Stosowane przy montażu okien i drzwi elementy mocujące są poddane działaniom siłom tnącym. Przy takim rodzaju obciążenia z reguły nie należy spodziewać się złamania stali. Bardziej prawdopodobne jest wykruszenie się betonu przy krawędzi ościeża, jeśli nie zachowa się wymaganych odstępów

od krawędzi.

- Śruby wkręcać w ościeżnicę równomiernie i z wycuciem, aby nie powodować naprężeń (używać mechanicznej wiertarki i wkrętarki z ograniczeniem momentu obrotowego);
- W miarę możliwości stosować kombinacje klocków nośnych i dystansowych.
- Niewskazane jest używanie gwoździ, nawet w wariantach specjalnych, ze względu na niepewność osadzenia.



Rysunek 3.7.

Wykruszenie betonu przy zbyt małym odstępzie od krawędzi.

3

Po zamocowaniu

Należy:

- Sprawdzić, czy okno jest odpowiednio usytuowane w pionie, poziomie i równoległe do płaszczyzny ściany?
- Sprawdzić, czy dyble są prawidłowo zamocowane?
- Usunąć wszelkie elementy pomocnicze (klocki dystansowe).
- Oczyszczyć fugi (usunąć resztki po wierceniu), w razie potrzeby naprawić uszkodzone fugi.
- Sprawdzić poprawność funkcjonowania okna.

▶ Drewniane kliny, za pomocą których reguluje się ustawienie okna, nie pełnią funkcji klocków nośnych i są po zamontowaniu usuwane.

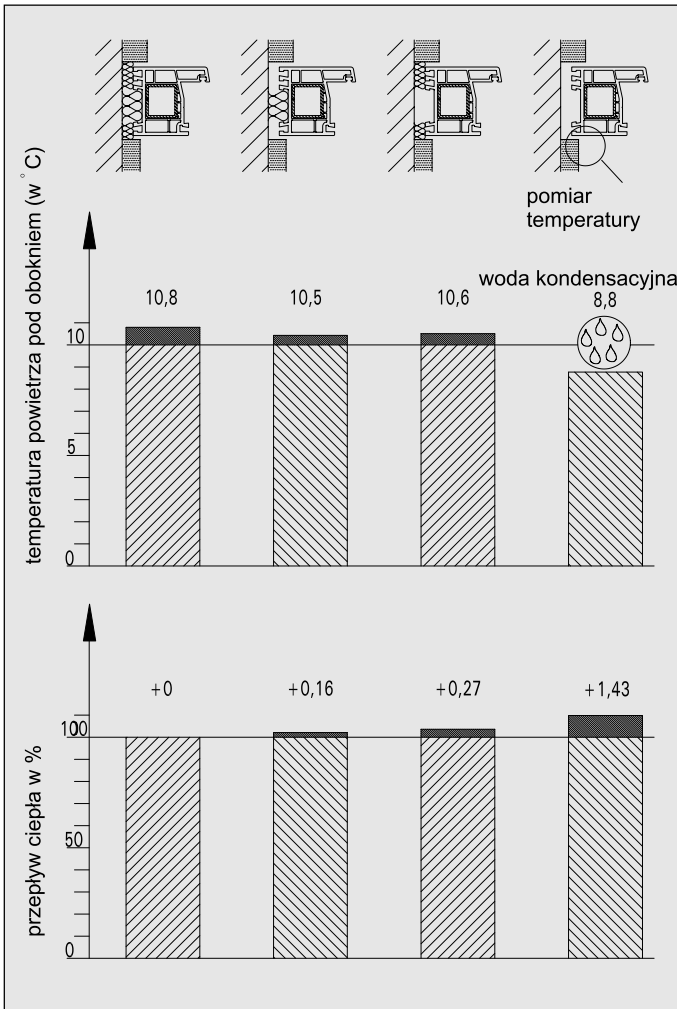
▶ Najpóźniej po skończonym montażu okna należy usunąć folię zabezpieczającą z profilu. Nie należy zwlekać z usunięciem folii, gdyż powstaje ryzyko, że w późniejszym czasie nie odklei się bezproblemowo.

4. Izolacja

Informacje ogólne

Izolacja jest koniecznością wynikającą z właściwości struktury fizycznej okna.

Prawidłowe zastosowanie warstwy izolacji cieplnej w szczelinach powoduje wzrost temperatury powierzchni od strony pomieszczenia w obrębie przyłącza i zmniejsza tym samym niebezpieczeństwo gromadzenia się wody kondensacyjnej oraz powstawania pleśni (rysunek 4.1.).



Przy źle założonej izolacji cieplnej, nawet przy dobrym uszczelnieniu ogólnym, należy liczyć się ze szkodami spowodowanymi gromadzeniem się wody kondensacyjnej. Należy dążyć do możliwie pełnego wypełnienia szczelin, aby zapewnić izolację cieplną i akustyczną.

Wybór materiałów izolacyjnych i ich właściwości

Jako materiały izolacyjne można stosować:

- pianki wypełniające,
- wełnę mineralną, watę szklaną, drobnowłóknistą watę szklaną,
- samoprzylepne taśmy izolacyjne (wyłącznie impregnowane - nie mogą wchłaniać wody),
- korek.

Pianki wypełniające nie mogą reagować z materiałami sąsiadującymi. Wybrany materiał izolacyjny musi być dopasowany do materiału ramy i muru. Pianki nie mogą wydzielać substancji trujących, nie dopuszcza się w składzie pianek domieszek z masy bitumicznej.

Stosując pianki wypełniające, należy wybierać środki dwuskładnikowe, ze względu na możliwość kontrolowania ich spienienia. Jednoskładnikowe pianki reagują z wilgocią zawartą w powietrzu i mogą być stosowane jedynie w przypadku szczelin o szerokości wynoszącej maksymalnie 3 cm.

▶ Pianki wypełniające służą jedynie jako materiał izolacyjny a nie jako środek mocujący.

Wskazówki praktyczne

- Przed zastosowaniem pianki należy oczyścić szczeliny z pozostałości materiału i kurzu.
- Przy użyciu pianki należy zwilżyć szczeliny. Nie stosuje się pianki przy temperaturze poniżej +5°C. Optymalna temperatura to 20 do 25°C. Chronić pianki przed zbyt wysokimi lub niskimi temperaturami. Podczas używania pianki uważać na ilość stosowanego materiału wypełniającego.
- Izolacja z materiałów mineralnych musi być wykonana bardzo szczelnie. Przy wyborze izolacji należy wziąć pod uwagę gęstość surowców, z jakich wyprodukowany jest materiał izolacyjny.

▶ Przy zastosowaniu pianki należy uważać, aby w skutek zachodzących reakcji nie nastąpiło zdeformowanie ramy.

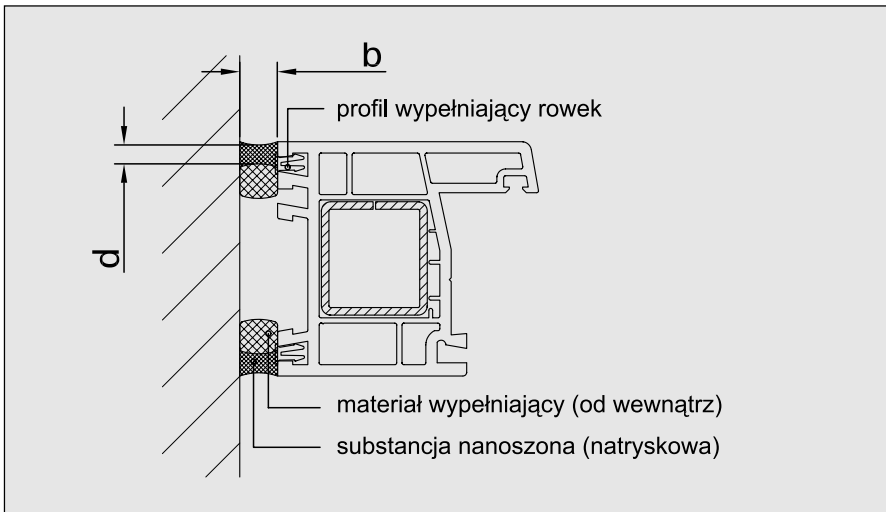
▶ Przy zastosowaniu jakiegokolwiek rodzaju izolacji należy pamiętać o pozostawieniu na uszczelnienie odpowiedniej głębokości i szerokości szczeliny.

5. Uszczelnianie i systemy uszczelniające

Przed uszczelnieniem należy sprawdzić, czy:

- wymiary szczeliny (krawędzie, szerokość, głębokość) są prawidłowe,
- powierzchnie są czyste,
- konieczne są dodatkowe prace poprawkowe,
- klocki nośne nie przeszkadzają w układaniu materiału uszczelniającego,
- wybrane materiały uszczelniające mogą być razem stosowane, tworząc jeden zgodny system uszczelniający,
- materiały uszczelniające odpowiadają wymogom,
- wybrany system uszczelniający (podkład, materiał uszczelniający, szpachlówka) gwarantuje trwałość połączenia z murem i ramą,
- występują trudno przyczepne powierzchnie (kamień naturalny, mur hydrofobowy lub powlekany glinokrzemianami czy tynk zewnętrzny)?

▶ Należy zawsze sprawdzić, czy zastosowane materiały uszczelniające i specyfika połączeń pozwalają spełnić podstawowe zalecenie „od wewnątrz szczelniej niż z zewnątrz”?



Rysunek 5.1.

Szczelina pomiędzy oknem a murem.

▶ **Żelazna reguła:**
grubość warstwy uszczelnienia „d” odpowiada połowie szerokości szczeliny „b”.

Masy uszczelniające

Tabela 5.1. zawiera informacje o różnorodnych materiałach uszczelniających, jakie znajdują się na rynku, które mogą być stosowane do produkowanych przez nas profili z PVC i acrycolor.

Najczęściej stosowanymi obecnie materiałami uszczelniającymi są środki silikonowe. Należy podkreślić, że substancje polimeryzujące mogą być naturalne, zasadowe i o odczynie kwaśnym, a zakres ich stosowania określa producent.

5

Producent/ produkt	Ryzyko pęknięcia naprężeniowego w warstwie akrylu	Przyczepność do PVC (bez gruntu)
Bostik/ Nibosil 3052, bezbarwny	wysokie	zadowolająca
Bostik/ Bostik 2720 MS, biały	niskie	bardzo dobra
Chemiefac/ Facon E, bezbarwny	nie występuje	zła
Chemiefac/ Facon N, bezbarwny	niskie	wystarczająca
Deflex/ Silikon NE, silikon wieloskładnikowy do specjalnego zastosowania	wysokie	zła
Deflex/ Silikon N, czarny	wysokie	bardzo dobra
Deflex/ Silikon N, biały	wysokie	dobra
Deflex/ Silikon N, bezbarwny	niskie	bardzo dobra
Deflex/ Acryl, czarny	nie występuje	bardzo dobra
Deflex/ Acryl, szary	nie występuje	bardzo dobra
Deflex/ Acryl, biały	nie występuje	bardzo dobra
Dow Coming/ Durasil GA Silikon, bezbarwny	nie występuje	dobra
Dow Coming/ Durasil W15 2000, bezbarwny	niskie	dobra
Hanno/ Silikon SO, bazbarwny	wysokie	bardzo dobra
Hanno/ Silikon SL, biały	nie występuje	wystarczająca
Hanno/ Silikon A, bazbarwny	nie występuje	zła
Henkel/ Terostat MS 930, czarny	wysokie	dobra
Henkel/ Terostat 64, biały	wysokie	bardzo dobra
PCI/ Silikon E, bezbarwny	wysokie	zła
PCI/ Silikon E, brylantowa biel	nie występuje	zła
PCI/ Silikon E, czarny	niskie	zła
PCI/ Silikon N, bezbarwny	nie występuje	bardzo dobra
PCI/ Silikon N, biały	nie występuje	bardzo dobra
PCI/ Silikofern S, czarny	nie występuje	dobra
PCI/ Silikofern S, biały	nie występuje	bardzo dobra
PCI/ Silikofern S, bezbarwny	nie występuje	dobra
Würth/ Silikon Neutral, bezbarwny	wysokie	dobra
Würth/ Silikon Acetat, bezbarwny	nie występuje	zła
Würth/ Acryl-Dichstoff, biały	niskie	bardzo dobra
Würth/ Fensterbau - Silikon, bezbarwny	wysokie	bardzo dobra

Tabela 5.1.

Przydatność i przyczepność różnych mas uszczelniających.

Silikony o odczynie obojętnym charakteryzują się wielostronnymi możliwościami zastosowania. Przy zastosowaniu na szkło, powierzchnie pokryte szkliwem, jak też przy wielu metalach i tworzywach sztucznych osiągają odpowiednią przyczepność z dostępnymi w handlu produktami. Nawet przy zastosowaniu na beton, kamień naturalny lub inny materiał budowlany o odczynie alkalicznym przyczepność tego systemu jest wystarczająca. Należy zwracać uwagę, że dla tych porowatych materiałów producent zazwyczaj wskazuje odpowiedni środek gruntujący.

Silikony o odczynie alkalicznym wykazują szczególnie dobrą przyczepność wobec podłoży związanych cementem, czy też innych o odczynie alkalicznym, jak również do większości tworzyw sztucznych, używanych w budownictwie.

Silikony o odczynie kwaśnym wykazują optymalną przyczepność względem szkła i powierzchni pokrytych szkliwem, jak również do większości metali. W przypadku metali kolorowych, ze względu na niebezpieczeństwo korozji, należy zrezygnować z tego rodzaju systemu.



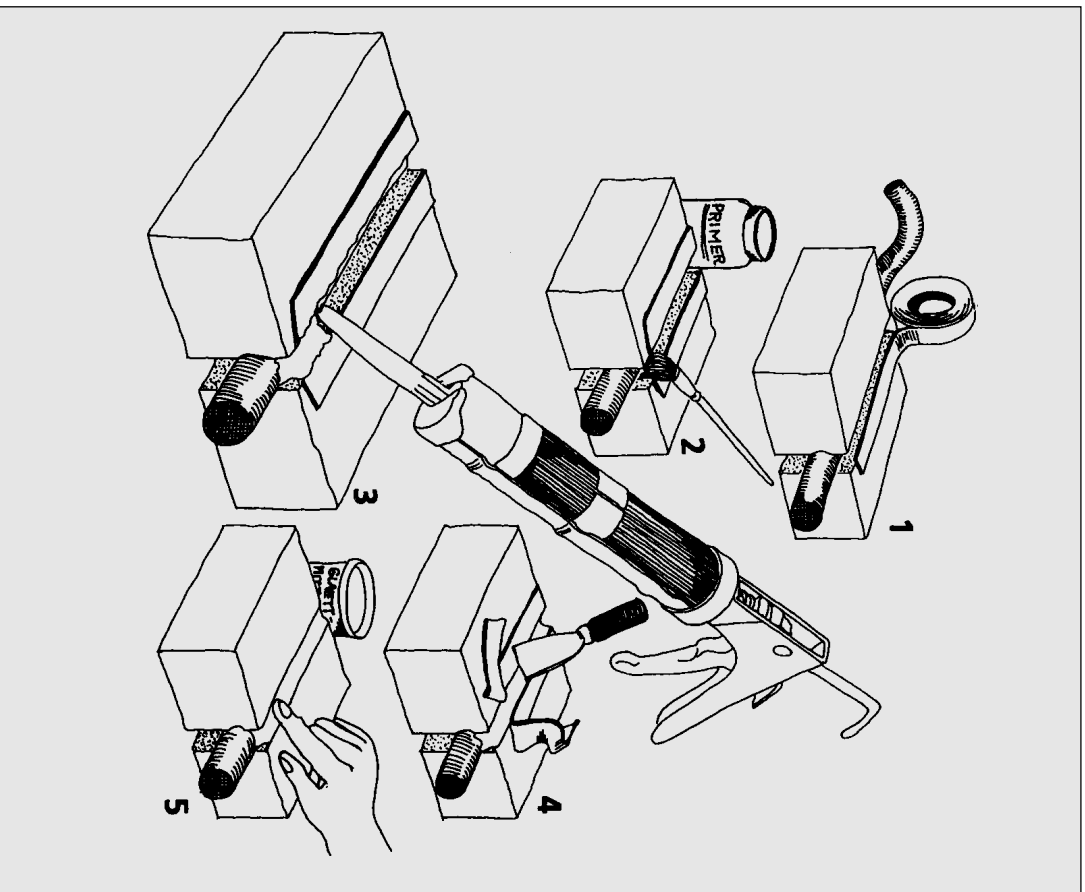
Aby uniknąć zagrożenia dla zdrowia, należy w trakcie obróbki silikonów zapewnić na stanowisku pracy dobrą wentylację i dopływ świeżego powietrza.

Elastyczność silikonowych materiałów uszczelniających sięga 25%. Wraz ze wzrostem rozciągliwości wzrastają w materiale uszczelniającym naprężenia, które są przenoszone przez przy-

gające powierzchnie. Dlatego też powierzchnie powleczone i połączone silikonami muszą wykazywać szczególnie wysoką wytrzymałość na zrywanie. Należy unikać nakładania silikonowych materiałów uszczelniających bezpośrednio na tynk ze względu na jego niską wytrzymałość na zrywanie, obniżającą trwałość takiego wypełnienia w szczelinie. Zwykłym następstwem takiej sytuacji jest pęknięcie tynku, prowadzące do nieszczelności połączenia. Aby uniknąć tego typu wypadków należy bardzo dokładnie dopasować stosowane materiały pod względem rozciągliwości, odporności na rozciąganie i przyczepności.

Zalecenia dotyczące wykonania uszczelnień z zastosowaniem elastycznych materiałów uszczelniających (Rys. 5.2.)

1. Włożyć do środka sznur, zwarty i nie nasączony wodą, uważając, aby go nie uszkodzić. Sznur uszczelniający określa głębokość szczeliny, a tym samym grubość warstwy uszczelniającej.
2. Okleić brzegi szczeliny taśmą, zabezpieczając i ograniczając w ten sposób zewnętrzne powierzchnie.
3. Wprowadzić substancję uszczelniającą, wypełniając nią wnętrze szczeliny; równocześnie wypełnić wpusty znajdujące się w profilu grzbietu ościeżnicy, aby zwiększyć w ten sposób powierzchnię przylegania. Można też wcześniej wypełnić je silikonem.
4. Usunąć nadmiar materiału za pomocą szpachli, zdjąć przyklejone taśmy zabezpieczające.
5. Wygładzić powierzchnię odpowiednim materiałem.



Rysunek 5.2.
Kolejność prac przy uszczelnianiu
jednej szczeliny.

Uwaga:

Elastyczne materiały uszczelniające z reguły nie powinny być pomalowane. Nawet, gdy są oznakowane jako „nadające się do malowania”, należy uzyskać potwierdzenie tej informacji od producenta materiału uszczelniającego. Oczywiście paski farby o szerokości 1 mm przy brzegach warstwy uszczelniającej nie stanowią problemu.

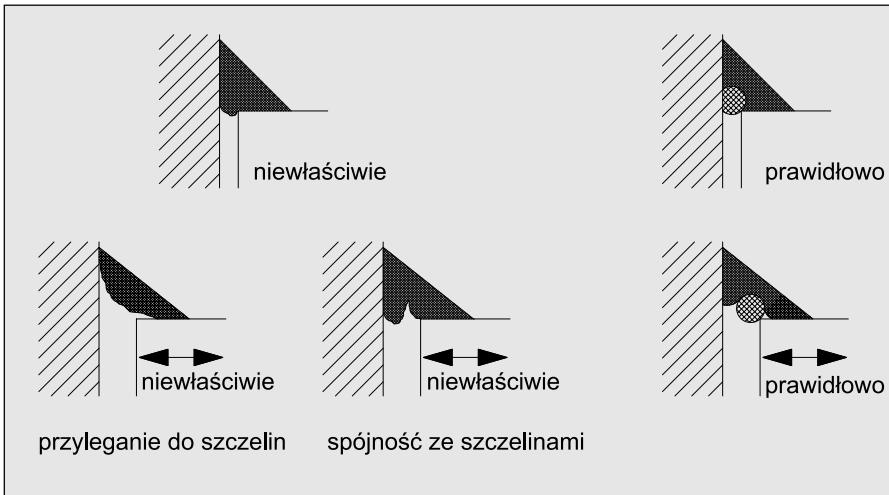
Niektóre silikony transparentne mają tendencję do żółknięcia, należy wówczas powiadomić o tym architekta i inwestora i spisać protokół.

Elastyczne materiały uszczelniające powinny być składowane w temperaturach od +10°C do +18°C. Nie można ich stosować przy temperaturach poniżej +5°C.

▶ Nie należy tworzyć trójkątnych szczelin w miejscach przylegania ramy do muru, ponieważ z reguły prowadzi to do powstawania pęknięć.

Trójkątne szczeliny tylko wówczas powinny być utworzone w miejscach przylegania, jeżeli z powodu zbyt wąskiej fugi nie można uniknąć ich powstania. W takim przypadku należy w wierzchołku trójkąta zastosować materiał uszczelniający, który zabezpieczy powierzchnie przylegania przed zagłębieniem się w szczelinę. Aby sznur uszczelniający nie wypadł z rogu szczeliny, należy go w pewnej odległości przymocować punktowo do konstrukcji.

5



Rysunek 5.3.

Uszczelnienie krawędzi trójkątnych.

▶ **Dobrze przygotowane uszczelnienie gwarantuje długotrwałą ochronę szczelin.**

Taśmy uszczelniające

Stosowane do profili acrylcolor:

Chemiefac: Due-Band i Fac-Band

Hannoverk: Hannoband-D 150

Illbruck: Illmod 600

Henkel: TST-Alu-Fixband,
Terotech-Kontaktband,
Bituthene Dichtfolie

Würth: Dichtungsband VKP.

wilgocią należy stosować tylko impregnowane taśmy uszczelniające.

Zabezpieczenie przed ulewnym deszczem i szczelność na wiatr zależą od stopnia sprężenia taśmy (od tego zależy również izolacja akustyczna).

Stopień sprężenia taśmy zależy od producenta, z reguły wynosi 20%.

Szerokość szczeliny i grubość taśmy muszą być wzajemnie dopasowane, aby spełnić powyższe wymagania.

Ważne:

W przypadku wątpliwości dotyczących możliwości zastosowania dostępnych w handlu taśm uszczelniających do profili acrylcolor, należy zawsze zwrócić się z zapytaniem do ich producenta.

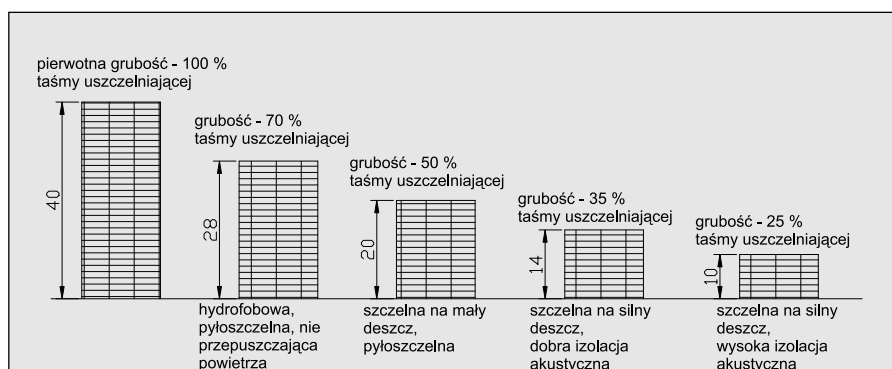
Uszczelnianie taśmami uszczelniającymi

Elastyczne, rozprężne taśmy uszczelniające działają, uciskając powierzchnie szczeliny. Ze względu na ochronę przed

▶ Żelazna reguła mówi:

szerokość = grubość taśmy
szczeliny uszczelniającej

n.p.
szerokość = grubość
szczeliny taśmy
10 mm 10 mm



Rysunek 5.4.

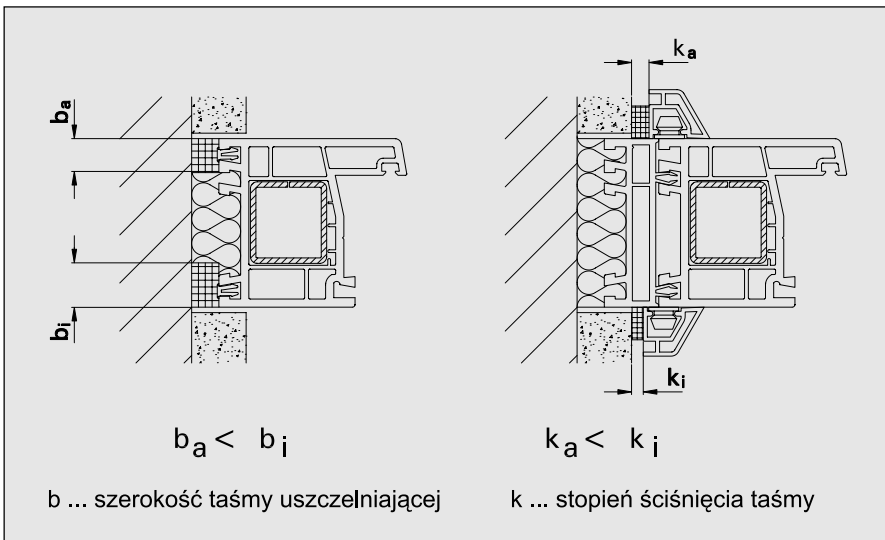
Ściśnięcie taśmy uszczelniającej.

Zastosowania specjalne

Uszczelnianie spoin murarskich wykonywanych z zaprawy wapienno-piaskowej (przy dużych nierównościach, powyżej 3-5 mm, konieczne jest wstępne wyrównanie spoiny poziomej).

W miejscach, gdzie połączenia okno-mur są otynkowane, taśmy uszczelniające są skuteczne bez zrywania tynku.

Pokrycie taśm warstwą kleju zapewnia szybkie i trwałe uszczelnienie, zapobiegając jednocześnie przedostawaniu się pary wodnej.



Rysunek 5.5.

Uszczelnienie taśmą wg zasady „wewnątrz szczelniej niż na zewnątrz”.

Wskazówki dotyczące zakładania taśm uszczelniających

- Szczeliny koniecznie muszą być czyste i bez kurzu, a ich brzegi gładkie (w obszarze pleców ościeżnicy zastosować wypełnienie rowka firmy GEALAN);
- Taśmy uszczelniające mogą być przechowywane w temperaturze od +10°C do +18°C;
- Czas składowania w istotny sposób zależy od temperatury otoczenia (zobacz Tabela 5.2.);

- Cięcia taśm należy dokonywać w miarę możliwości pod kątem prostym;
- Szczeliny mierzyć kolejno (stronami) i do każdej przycinać taśmę;
- Po obu stronach pozostawić równomierną rezerwę na rozciąganie (na 1 m taśmy - 1 cm rezerwy);
- Wcisnąć taśmę do szczeliny za pomocą szpachelki i stopniowo (co 200 mm) odrywać pasek pokryty klejem;
- Nie stosować taśmy w jednym kawałku do otoczenia całej ościeżnicy;

w obszarze narożników złożyć ze sobą prostopadłe ucięte kawałki;

- Nie ścisnąć taśmy ponad podany stopień sprężenia w przeciwnym razie może wypłynąć substancja impregnująca;
- Po skończonej pracy zwinąć rolki z rozpoczętą taśmą.

temperatura	czas składowania, w czasie którego zostaje zachowana grubość nominalna
+ 23 ° C	około 1 godziny
+ 15 ° C	około 10 godzin
+ 2 ° C	około 200 godzin
< 0 ° C	nieokreślony

Tabela 5.2.

Składowanie taśm uszczelniających.

Budowlane taśmy uszczelniające

Budowlane taśmy uszczelniające pełnią funkcję uszczelnienia, a równocześnie:

- umożliwiają wyrównanie ruchów elementów budowlanych,
- służą jako zabezpieczenie przed wpływem czynników atmosferycznych,
- stanowią trwałą ochronę przed naporem i dostępem wody.

Efekty takie można uzyskać, stosując ciężkie folie z poliisobutyleny lub podobnych materiałów.

Budowlane taśmy uszczelniające odgrywają bardzo ważną rolę w dolnym obszarze przyłącza w murach wielowarstwowych oraz przy kształtowaniu progów.

Wskazówki praktyczne

Szczególnie dokładnie należy zaplanować i wykończyć miejsca naroży. W praktyce taśmy muszą być wyklejone lub zgrzane w formie rynnowej. Należy przestrzegać wytycznych dotyczących obróbki z uwzględnieniem oczyszczenia powierzchni, naniesienia kleju, dokładnego zaznaczenia, itp., a w szczególności mieć na uwadze wzajemną zgodność materiałów w naszym systemie i profilami acrylcolor.

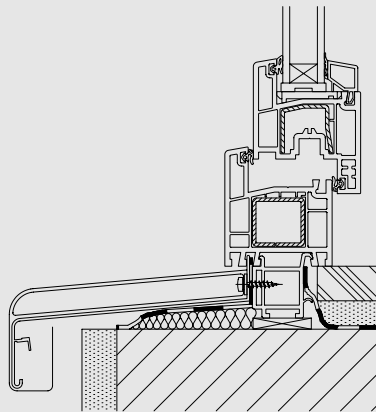
Miejsca, które wymagają trwałego, mocnego i szczelnego pokrycia, muszą zostać zabezpieczone mechanicznie. W praktyce sprawdziło się zastosowanie kombinacji z rozprężnymi taśmami uszczelniającymi.



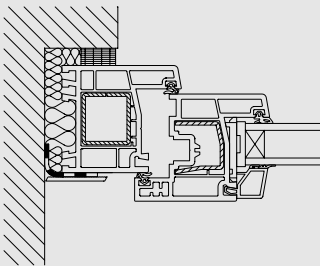
Właściwości uszczelniające tych materiałów są na tyle dobre, że mogą być używane jako ochrona przed wnikaniem pary wodnej.

W czasie realizacji budowy należy koniecznie stwierdzić, czy istnieją dogodne warunki dla wyrównywania ciśnień pary wodnej, np. przez otwory wychodzące na zewnątrz. W przeciwnym wypadku na skutek gromadzenia się wody kondensacyjnej mogą powstać szkody budowlane.

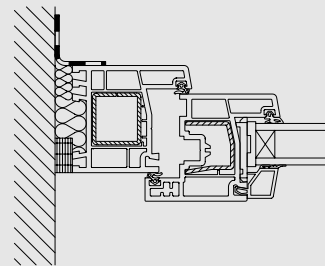
Tymczasem na rynku dostępne są paroprzepuszczalne taśmy uszczelniające. Bazują one na zasadzie „Gore-Tex”. W przypadku ich zastosowania zbędne jest wykonywanie otworów wyrównujących ciśnienie pary wodnej.

5


wykończenie podokiennika folią paroszczelną (od wewnątrz)
i folią przepuszczającą wilgoć (od zewnątrz)



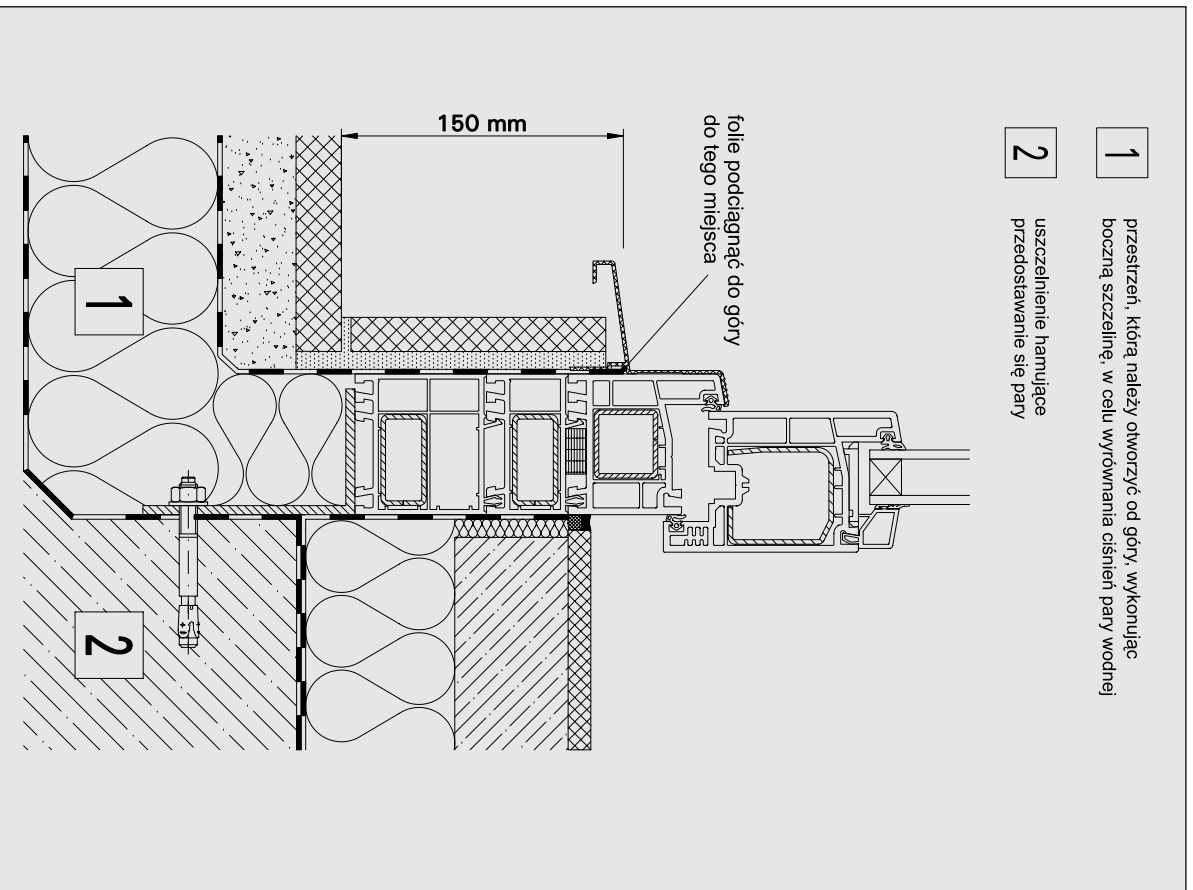
uszczelnienie folią paroszczelną
i zamaskowanie



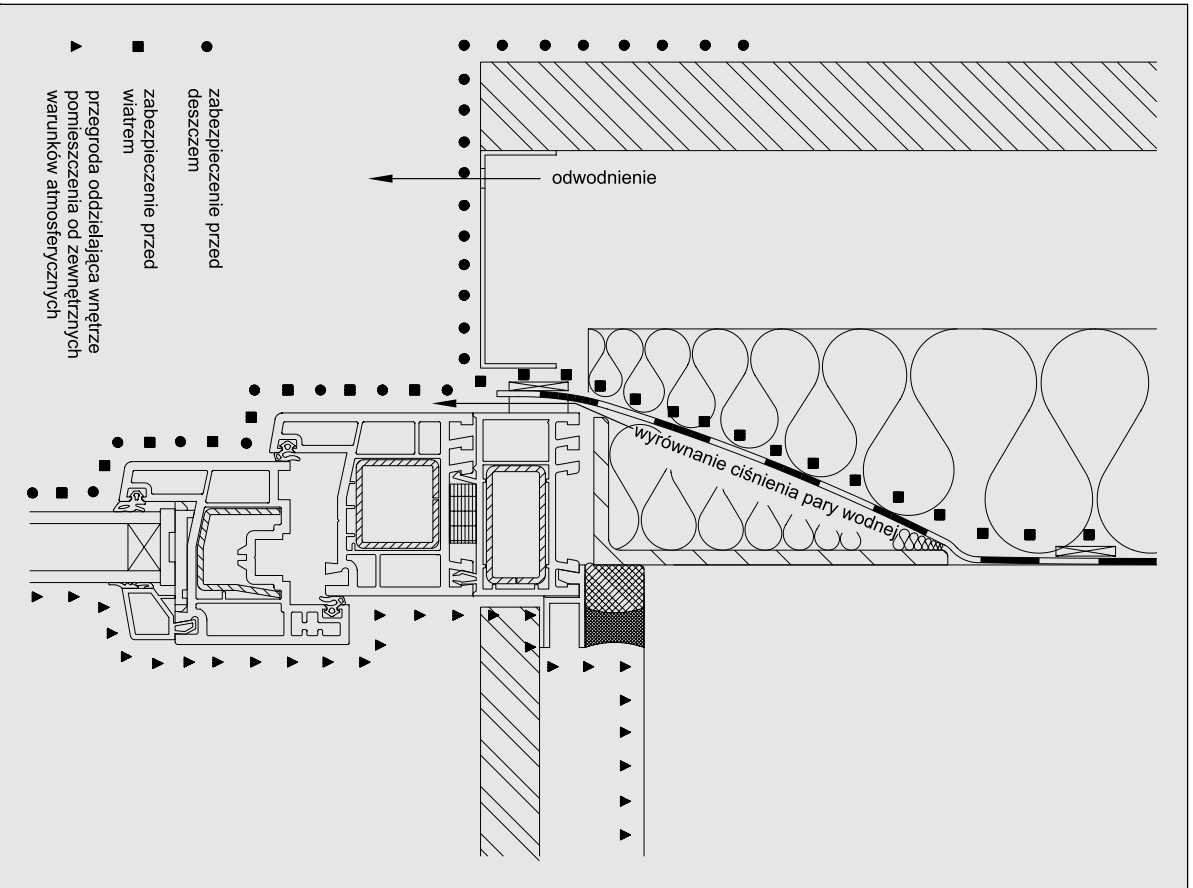
uszczelnienie folią przepuszczającą wilgoć
przed montażem systemu izolacji cieplnej

Rysunek 5.6.

Uszczelnienie za pomocą taśm budowlanych.

**Rysunek 5.7.**

Zastosowanie budowlanych taśm uszczelniających przy wykańczaniu progu (wys. przylączca 150 mm).



Rysunek 5.8.

Górne połączenie ościeżnicy i muru z zastosowaniem budowlanych taśm uszczelniających oraz otworów wyrównujących ciśnienie pary wodnej.

Dopasowanie przylegania do powierzchni różnych materiałów uszczelniających

powierzchnia przylegania	elastyczne* materiały uszczelniające	rozprężne** taśmy uszczelniające	budowlane*** taśmy uszczelniające
drewno nieobrobione	+	+	+
drewno pokryte farbą rozpuszczalnikową	o	+	o
drewno pokryte farbą wodorozcieńczalną	o	+	o
drewno pokryte lakierem bezbarwnym	o	+	o
drewno pokryte lakierem wodorozcieńczalnym	o	+	o
aluminium anodowane oksydowo	+	+	+
aluminium pokryte farbą	o	+	o
aluminium niepokryte	+	+	o
stal ocynkowana na gorąco	+	+	+
stal ocynkowana natryskowo	+	+	+
stal pokryta warstwą ochronną	o	+	o
twarde pvc	o	+	+
pvc z pmma (acrylcolor)	o	o	o
pvc okleinowane	o	+	+
beton nieobrobiony	+	+	+
beton hydrofobowy	-	+	+
beton z powłoką dyspersyjną	o	+	o
mur nieotynkowany (klinkier)	+	+	+
mur nieotynkowany (hydrofobowy)	-	+	+
mur surowy (cegła)	+	+	+
płytki okładzinowe (ceramiczne)	+	+	+
beton lekki z kruszywem pumekсовym	+	+	+
kamień naturalny	-	+	+
szlifowany kamień naturalny	-	+	+
nieobrobiony gazobeton	+	+	+
gazobeton z powłoką dyspersyjną	o	+	o
tynek (różne powłoki i materiały)	-	+	-

Tabela 5.3.

Dopasowanie przylegania do powierzchni różnych materiałów uszczelniających.

- * W szczelinach powstałych po wstawieniu ościeżnic okiennych, należy stosować tylko takie materiały uszczelniające, które wytworzone zostały na bazie dyspersji akrylowych, poliuretanowych, polisiarczku i chemicznie obojętnych silikonów.
- ** zapewnić określoną chropowatość powierzchni 3 mm
- *** w przypadku istnienia większej chropowatości należy nanieść na podłoże zabezpieczenie mechaniczne
- + zgodność z powierzchnią, do której na przylegać
- o wymaga omówienia z producentem
- należy przeprowadzić próbę jej przydatności

Właściwości

W Tabeli 5.3 zamieszczono właściwości fizyczne materiałów uszczelniających. Materiały wykazują te właściwości tylko przy prawidłowym wykonaniu uszczelnienia szczelin. Bezwzględnie należy przestrzegać wskazówek producentów materiałów uszczelniających.

zabezpiecza przed	substancje uszczelniające	rozprężne taśmy uszczelniające	budowlane taśmy uszczelniające	środki konstrukcyjne
parą wodną	++	+	++	--
deszczem	++	+	++	+
wiatrem	++	+	++	--
hałasem	++	+	-	-
utratą ciepła	++	+	++	--

Tabela 5.4.

Właściwości materiałów uszczelniających.

++ bardzo dobry
 + dobry
 - mniej przydatny
 -- nieprzydatny

6. Łączenie z tynkiem i oblicowanie ściany

Wskazówki ogólne

Przy wymiarowaniu otworu, najpóźniej podczas wstawiania okna, należy sprawdzić stan tynku. Sprawdzenie polega na:

1. ostukaniu tynku znajdującego się powyżej otworu,
2. przetarciu powierzchni (wypadanie dużych ziaren kruszywa),
3. zdrapaniu (badanie twardości tynku).

▶ Szczególną uwagę należy zwrócić na tynki wapienno-piaskowe. Tynki gipsowe nie mogą być stosowane na zewnątrz.

▶ Podłoże pod tynk powinno być mocne, oczyszczone z rdzy, kurzu, tłuszczów i olejów.

W przypadku konieczności uzupełnienia tynków:

- Należy dokładnie zwilżyć wodą miejsce, w którym ma zostać położony tynk.
- Tynki uzupełniające oraz oryginalne powinny mieć możliwie jak najbardziej zbliżone do siebie struktury powierzchni. W dużej mierze zależy to od stopnia ziarnistości tynku.
- Świeżo położony tynk nawet przy ciepłej, wietrznej i suchej pogodzie musi koniecznie pozostać wilgotny.

Podstawowe problemy występujące podczas łączenia tynków

Wprawdzie tynki wykazują relatywnie dużą odporność na siły nacisku, jednak ich wytrzymałość na odrywanie jest niewielka lub żadna.

▶ Tynk nie powinien bezpośrednio dochodzić do samych ościeżnicy, gdyż nie jest w stanie wytrzymać ich odkształceń. Przy tynkach powinny być stosowane tylko takie materiały uszczelniające, które przy wydłużeniu 25% dają naprężenie 0,2 N/mm²; w przeciwnym razie istnieje niebezpieczeństwo odrywania (pęknięcia) tynku. Należy zapytać producenta materiału uszczelniającego, czy gwarantuje, że jego produkt wykazuje takie właściwości.

Zalecenia

- W miejscu gdzie kończy się tynk stosować listwy zakrywające, aby zamknąć szczelinę.
- Używać elastycznych, rozprężnych taśm uszczelniających (z listwami zakrywającymi lub bez nich).
- Właściwie zaprojektować i wykonać oboknie.

Problemy związane z wykonaniem oblicowania ściany

W ścianach fasadowych, w których oblicówkę wykonano z kamienia naturalnego zawsze powstaje niebezpieczeństwo wnikania substancji uszczelniających w porowatą strukturę kamienia. W następstwie tego mogą powstać nie dające się zlikwidować przebarwienia a nawet zmiany struktury powierzchni.

Zalecenia

W wyżej opisanym przypadku już w stadium projektowania należy zdecydować:

- Czy uszczelnienie jest w ogóle konieczne?
- Jeżeli tak, to czy nadaje się do zastosowania dla danej powierzchni?

Najlepszy rezultat daje tutaj zastosowanie taśm uszczelniających.

7. Zagadnienia specjalne dotyczące połączeń

W tym rozdziale poradnika przyjrzymy się bliżej zagadnieniom specjalnym dotyczącym połączeń. Na rysunkach przedstawiono tylko niewielką część możliwych wariantów połączeń. Przy projektowaniu wariantu, który nie został

tutaj przedstawiony, należy w pierwszej kolejności mieć na uwadze wskazówki z rozdziału 2, „Zasady konstruowania okien”. Tylko w ten sposób można zapobiec powstawaniu szkód w obszarze wykończenia.

Parapety zewnętrzne

Wymagania ogólne

- Dopuszczalne nachylenie nie może przekraczać dolnej granicy 5°.
- Parapety powinny wystawać ok. 30 mm do 40 mm poza fasadę, jednak nie mniej niż 20 mm.
- Parapety należy dostatecznie mocno przymocować do ościeżnic, zaś miejsca łączenia powinno zostać uszczelnione, aby nie dopuścić do przenikania wody deszczowej oraz innych opadów atmosferycznych, ściekających z szyb.
- W przypadku murów wielowarstwowych uszczelnianie i izolacja w obrębie parapetów muszą być szczególnie starannie zaplanowane.
- Należy koniecznie wykonać zabezpieczenie przed drganiami. Zastosowane materiały przeciw drganiom powinny mieć odporność przeciwpożarową przy najmniej klasy B2. Wykonuje je się na spodniej stronie parapetu.
- Dodatkowe przymocowania parapetu powinny być wykonane przy występie (części budynku przed lico) większym niż 150 mm.
- Wskazane są dodatkowe środki zabezpieczające przed przenikaniem wody deszczowej przy ekstremalnych obciążeniach wiatrem i deszczem.
- Dylatacje na rozszerzalność muszą się pojawić co minimum 3000 mm. Osłony dylatacji powinny być tak wykonane, aby woda deszczowa spływała na

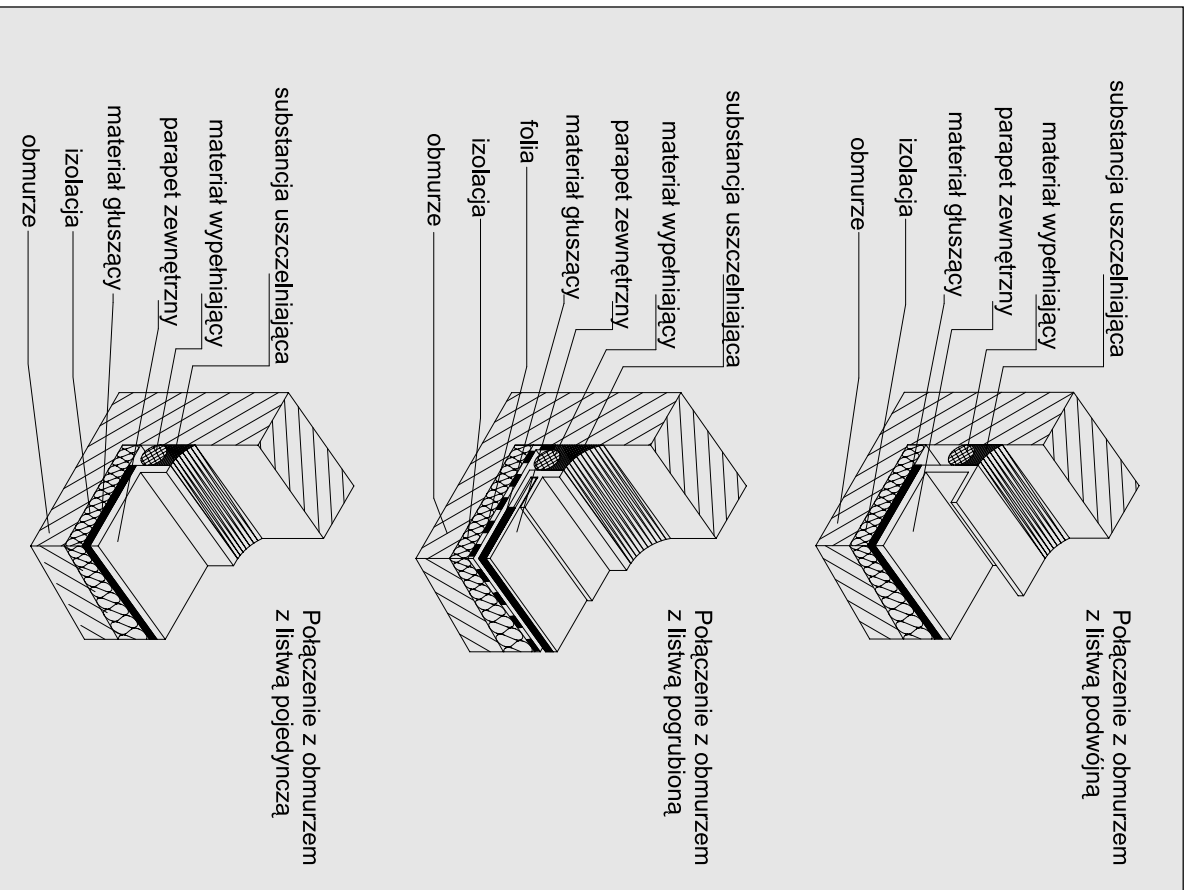
zewnątrz.

- Należy zapewnić odprowadzanie wody z krawędzi parapetów:
 - w przypadku parapetów z blachy aluminiowej, wyginając ich brzegi ku górze,
 - w przypadku parapetów kamiennych - przez wyfrezowanie rowków i zrobienie kapinosów,
 - w przypadków parapetów z obrzeżem połączenie musi być szczelne na wnikanie wody lub należy wykazać, że uszczelnienie jest wystarczające.

Boczne wykończenie parapetów

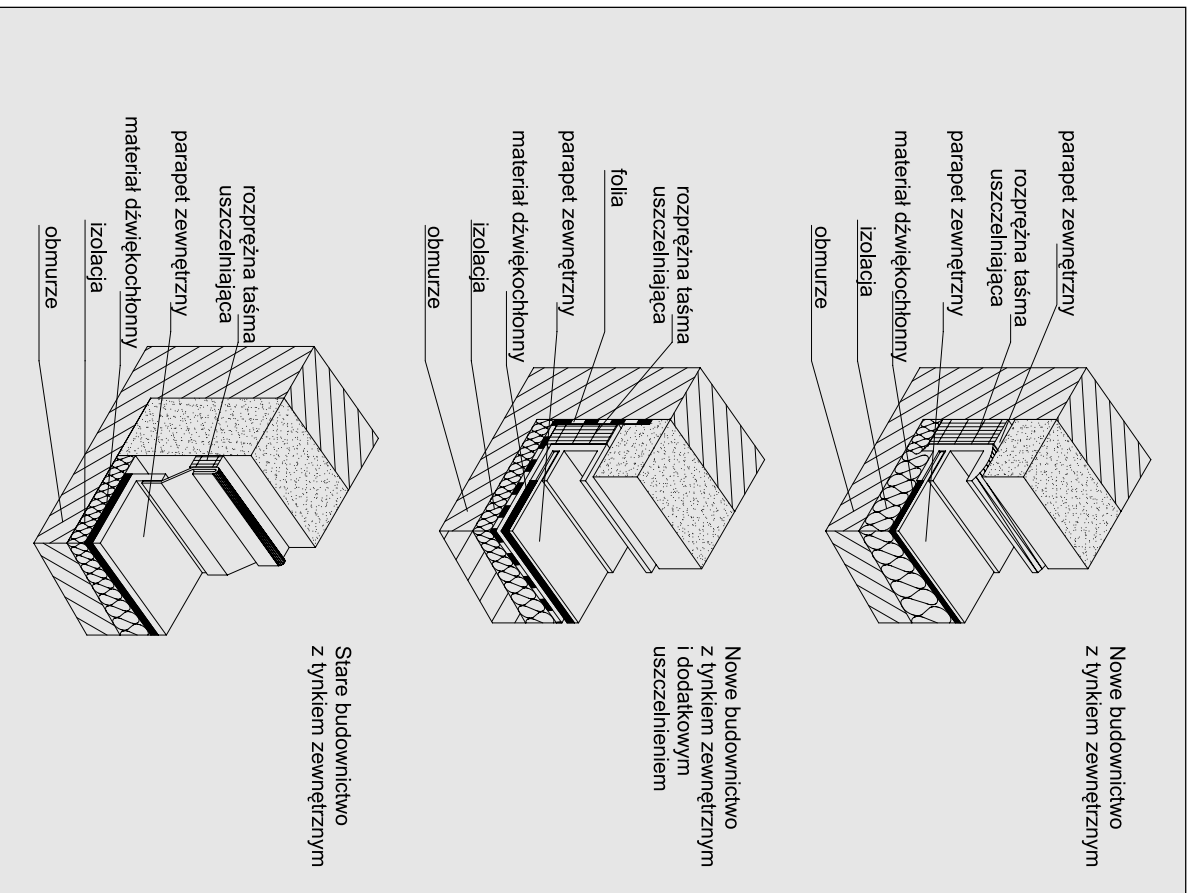
W przypadku pojedynczych okien uszczelnienie pod parapetem ma zapewniać całkowitą ochronę przed deszczem i wiatrem. Podobnie należy wykonać wykończenia boczne, aby w tych miejscach również zapewnić ciągłość zabezpieczenia wnętrza pomieszczeń przed czynnikami atmosferycznymi.

Prawidłowe uszczelnienie musi zatem objąć także miejsca naroży (mur - okno - parapet), aby zlikwidować szpary. Ponadto należy tu uwzględnić rozszerzalność termiczną, aby nie spowodować uszkodzeń (pęknięcia tynku). Przy bezpośrednim połączeniu do tynku stosuje się rozprężne taśmy uszczelniające.

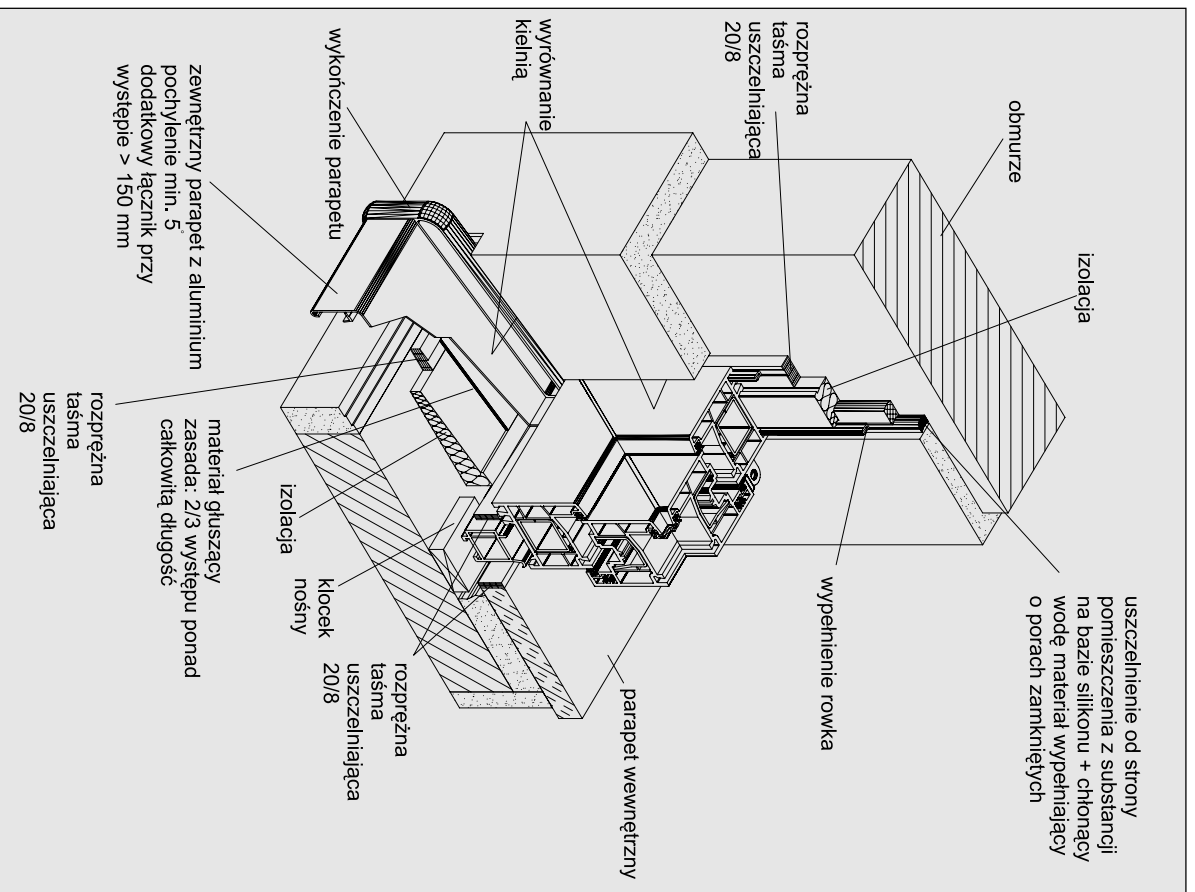


Rysunek 7.1a.

Boczne połączenie parapetu z ościeżem.

**Rysunek 7.1b.**

Boczne połączenie parapetu z ościeżem.



Rysunek 7.2.

Okno w monolitycznym obmurzu z cegły.

Wykonanie wykończenia rolet

Rolety i żaluzje nie stanowią części składowej okna i dlatego szczegóły ich budowy oraz funkcjonowania nie zostały ujęte w niniejszym podręczniku.

Jednakże podczas planowania montażu okien i elementów ościeży budynku trzeba uwzględnić możliwość funkcjonowania urządzeń współpracujących. Należy być przygotowanym na podobne sytuacje, przynajmniej w podstawowym zakresie.

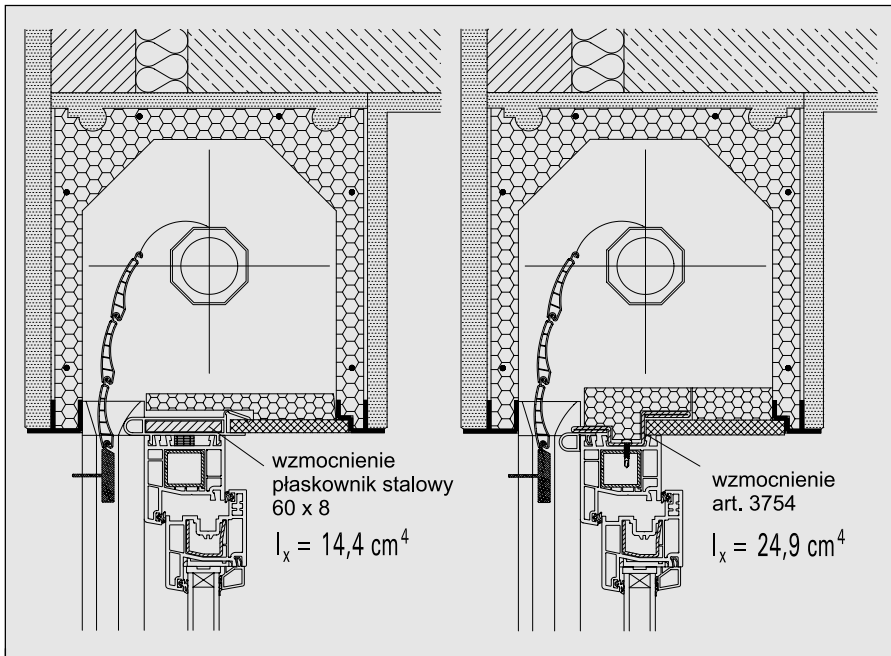
Wykonanie górnego wykończenia rolety

Jeśli roleta stanowić będzie element okna, należy pamiętać o tym, aby górna część ościeżnicy była wystarczająco dobrze zamocowana do muru. Jeśli warunek ten nie może zostać spełniony należy dokonać obliczeń statycznych na wytrzymałość górnej części ościeżnicy.

7

58

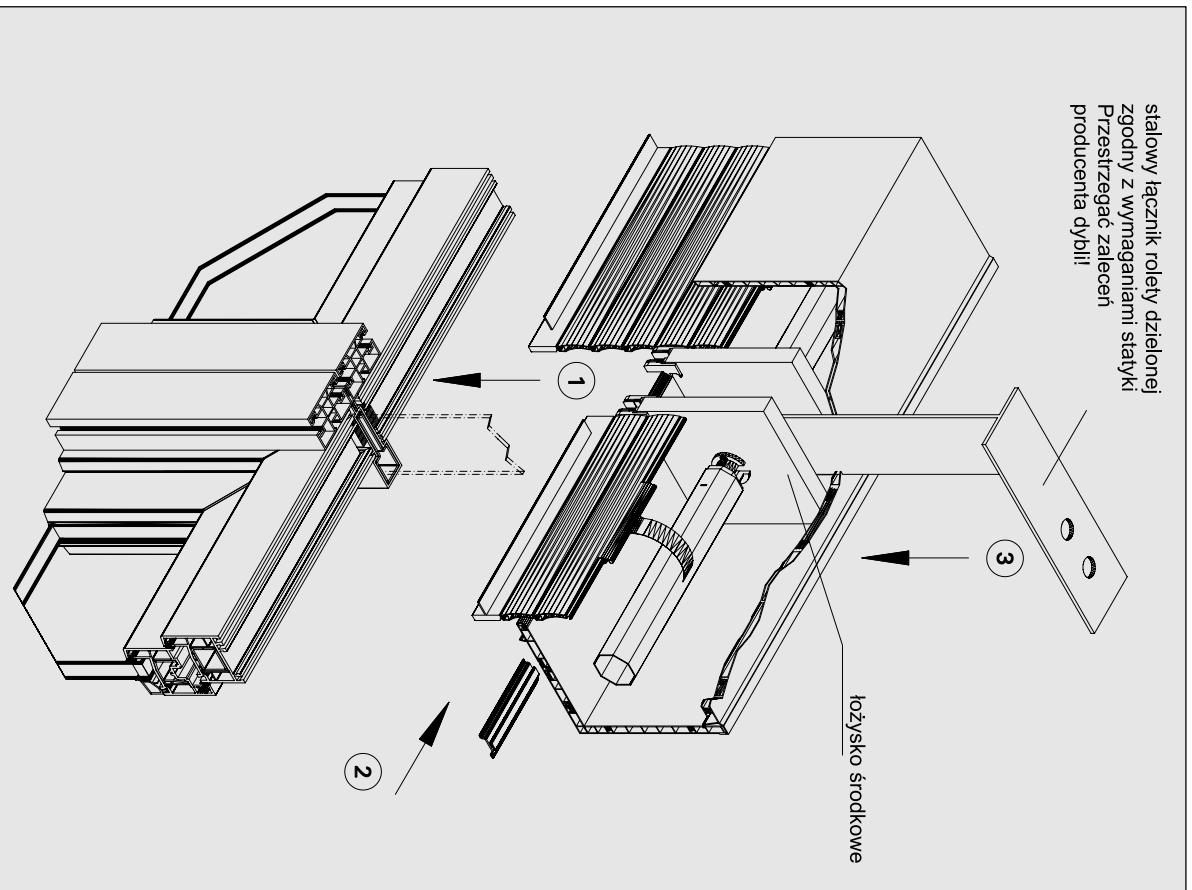
Montaż



Rysunek 7.3.

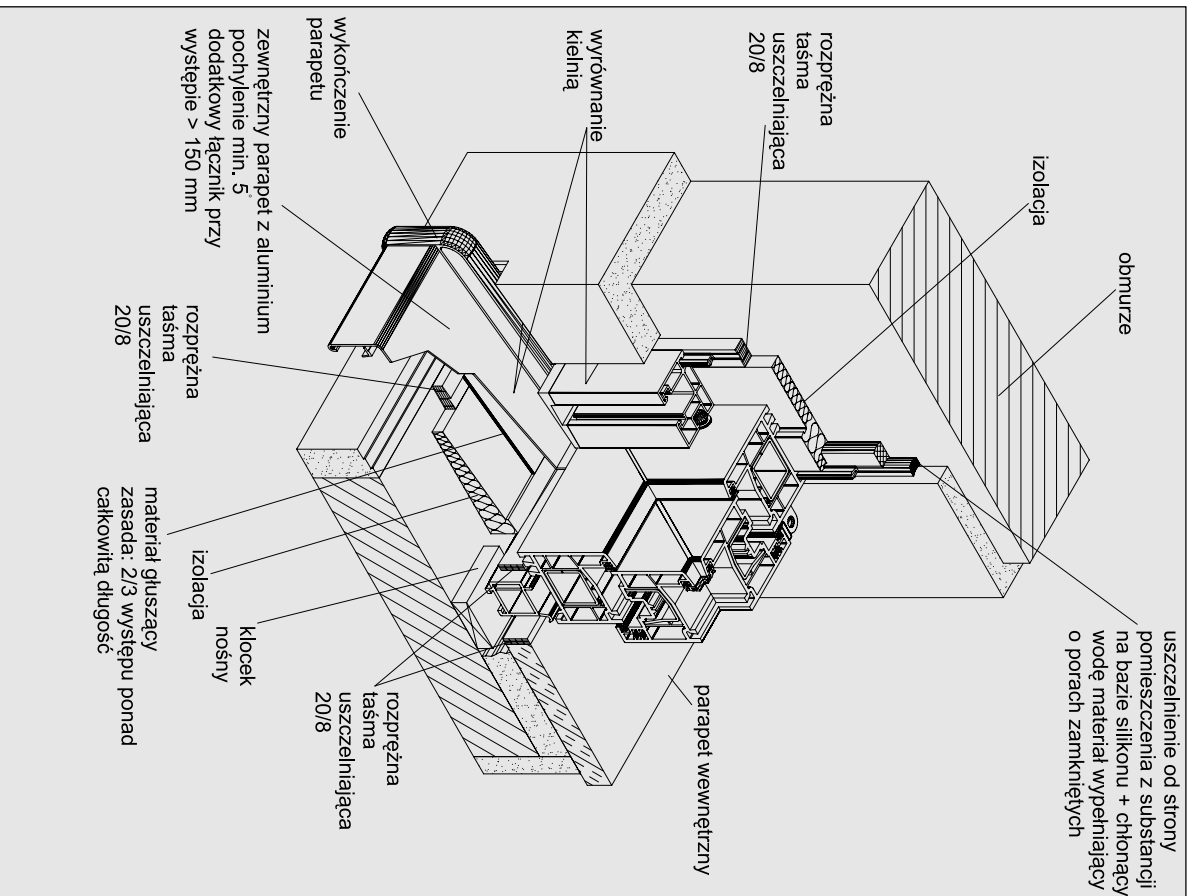
Wzmocnienie ościeżnic do skrzynek roletowych.

Kiedy dwa elementy zostają połączone i wykonanie konstrukcji samonośnej nie jest możliwe, należy zastosować rozwiązanie zaprezentowane na rysunku 7.4.



Rysunek 7.4.

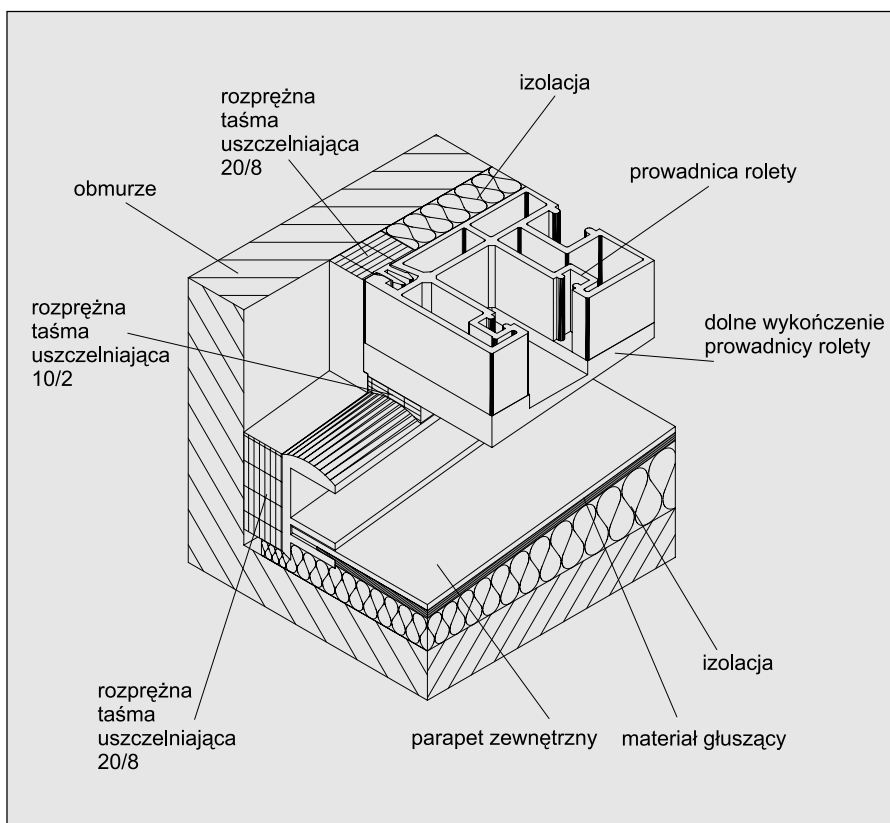
Połączenie elementu ze skrzynką rolety dzielonej.

**Rysunek 7.5.**

Okno z prowadnicą rolety w monolitycznym obmurzu z cegły.

Dolne wykończenie prowadnicy rolety

Miejszem szczególnie narażonym na szkody wynikłe z powodu spływającej wody deszczowej jest koniec prowadnicy rolety, który trzeba odpowiednio zaizolować. Jest to czynność konieczna podczas planowania montażu zewnętrznego parapetu.



Rysunek 7.6.

Dolne wykończenie prowadnicy rolety (przed otynkowaniem muru).

Wykończenie progów

Drzwi powinny zostać tak zamontowane, aby woda deszczowa nie mogła się wedrzeć do wnętrza domu.

Wysokość progów

Przy projektowaniu progów podstawową normą jest DIN 18 195. Zaleca się, aby wysokość zamontowania dla drzwi (także balkonowych) wynosiła 150 mm. Należy rozróżnić sytuację, gdy za drzwiami znajduje się balkon czy płaski dach. Jeśli obszar wykończenia jest chroniony (zadaszony, strona nawietrzna zabudowana) można zrezygnować z nadmiernie wysokiego progu, który utrudniałby użytkowanie drzwi.

Podajemy praktyczne możliwości konstruowania progów:

1. W normalnym przypadku:
wysokość progu 150 mm
(zobacz rysunek 7.10.)
2. Z elementem odprowadzającym wodę:
wysokość progu 50 mm
(zobacz rysunek 7.9.)
3. W przypadku szczególnym:
wysokość progu jest ustalana
(zobacz rysunek 7.7. lub 7.8.)



Wysokość progu powinna być zawsze uzgadniana na piśmie.

Przymocowanie taśm uszczelniających

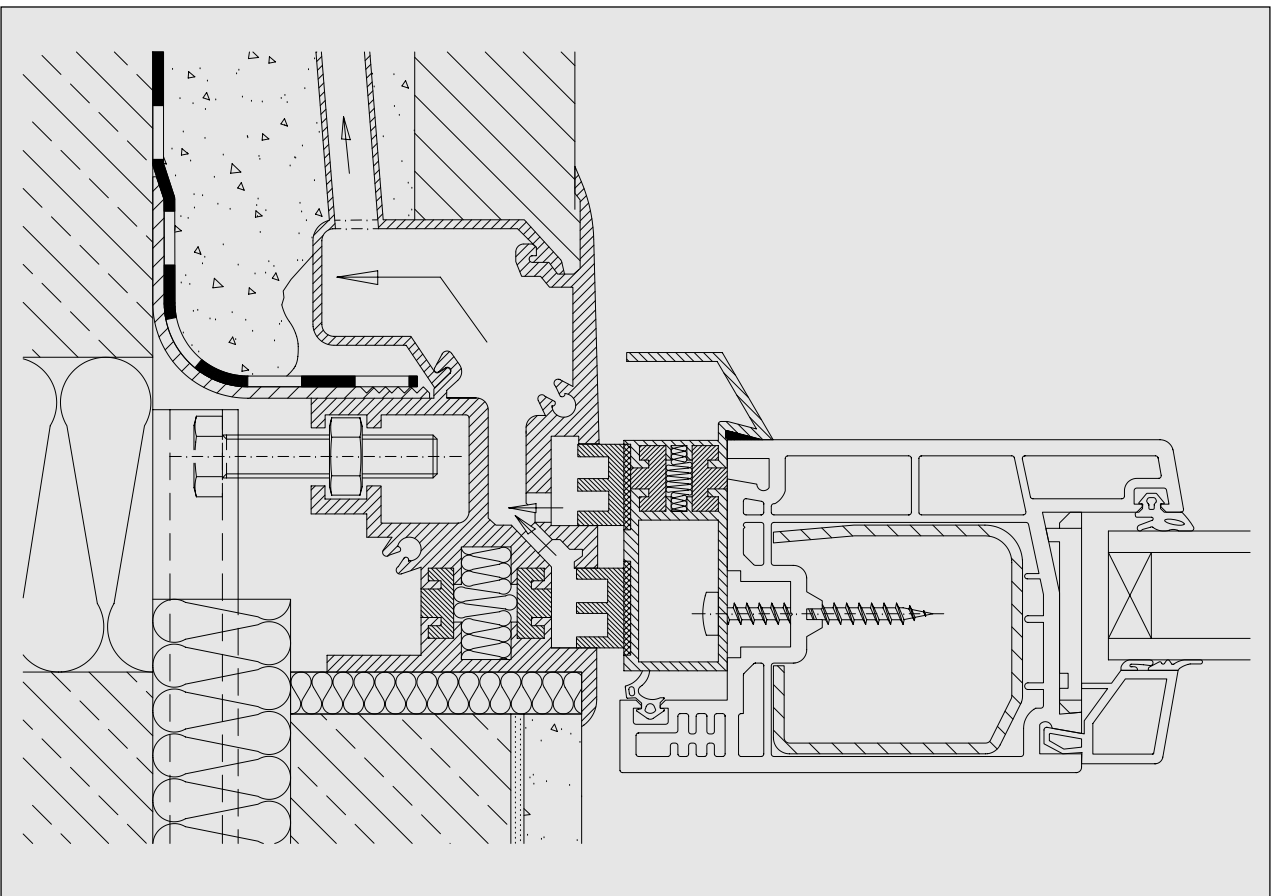
Taśmy uszczelniające należy umieścić w sposób mechaniczny w dolnej części ościeżnicy. Ościeżnica jest przymocowana mechanicznie. A zatem można zastosować kombinację ochrony podnóżka i profilu zaciskającego. Pomiędzy szyną i ościeżnicą można umieścić i przymocować taśmę uszczelniającą.

Boczne wykończenie z bryłą budynku

Należy tak wykonać dolną część bocznego wykończenia z bryłą budynku, aby zapewnić szczelność tylnej części uszczelnienia.

Rysunek 7.7. 

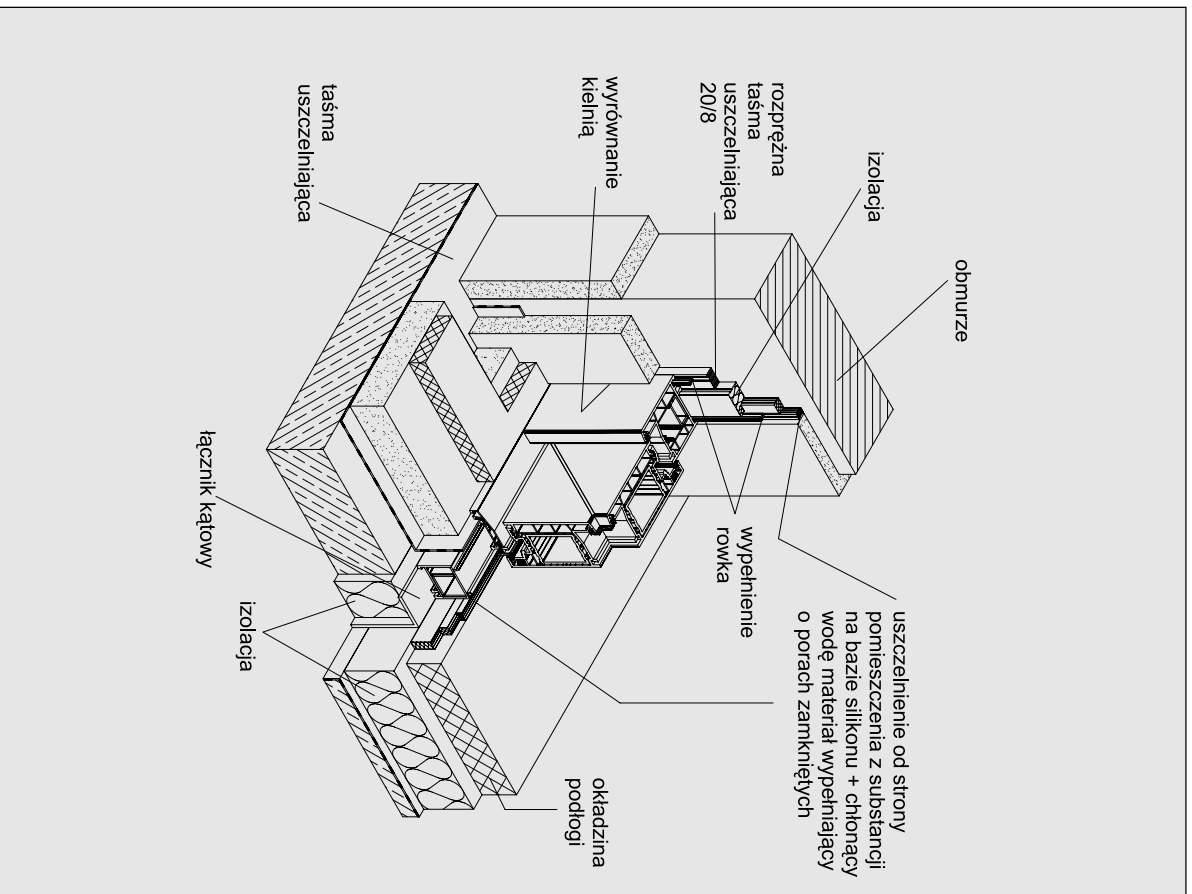
Próg magnetyczny.



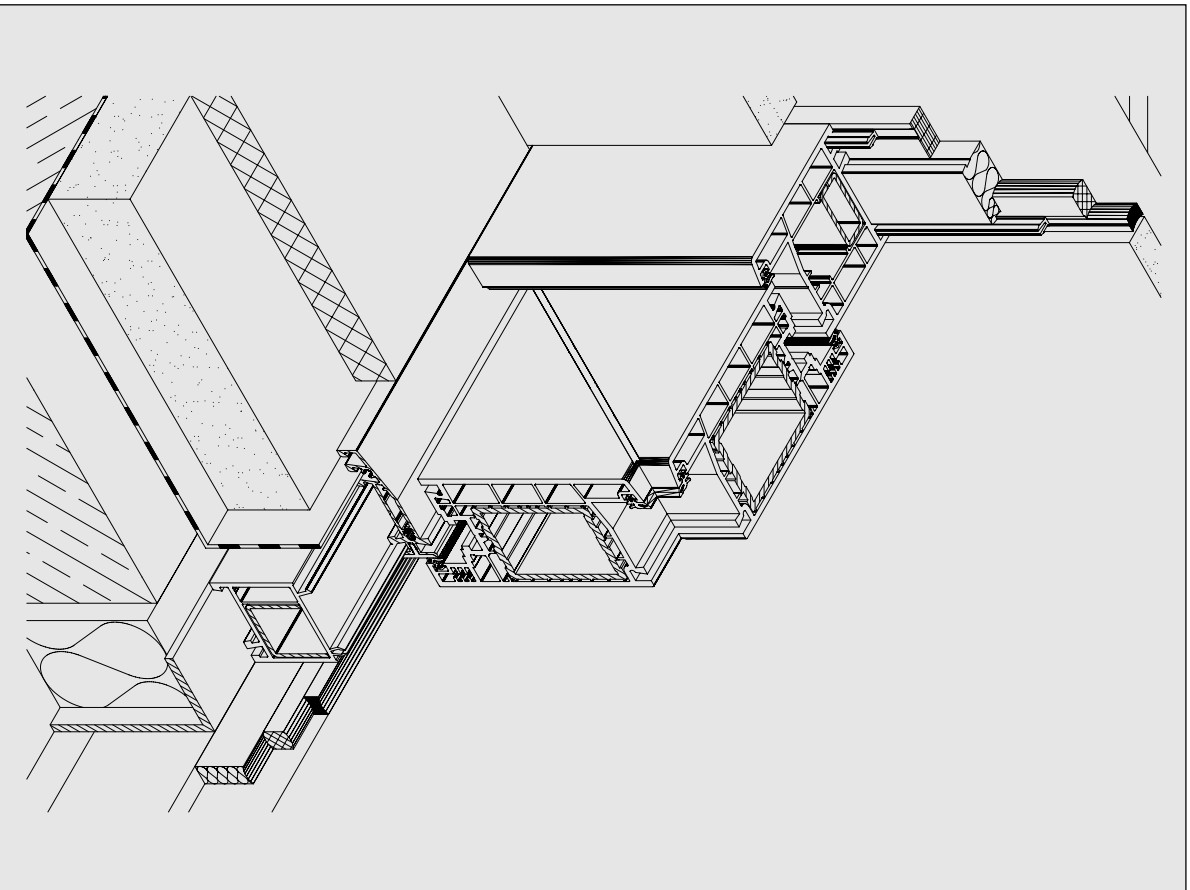
Montaż

63

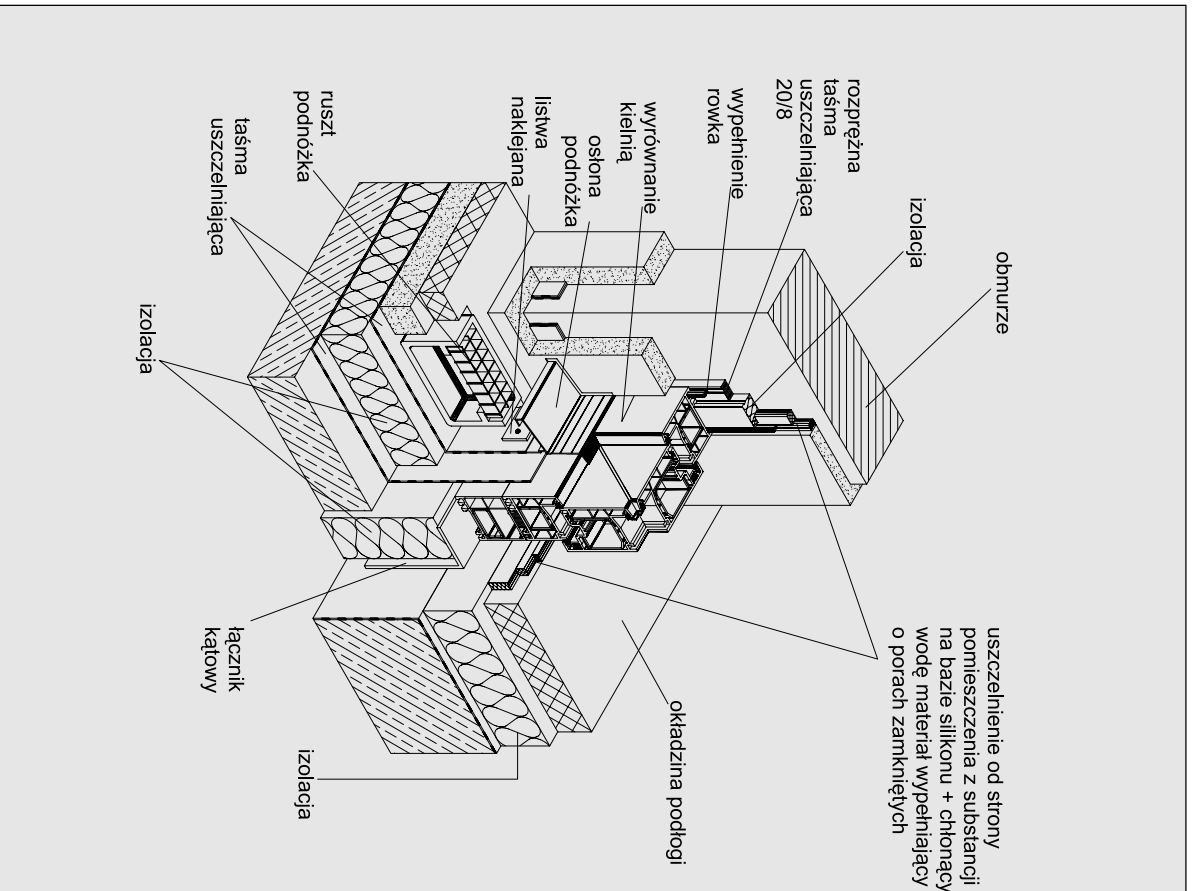
7

**Rysunek 7.8a.**

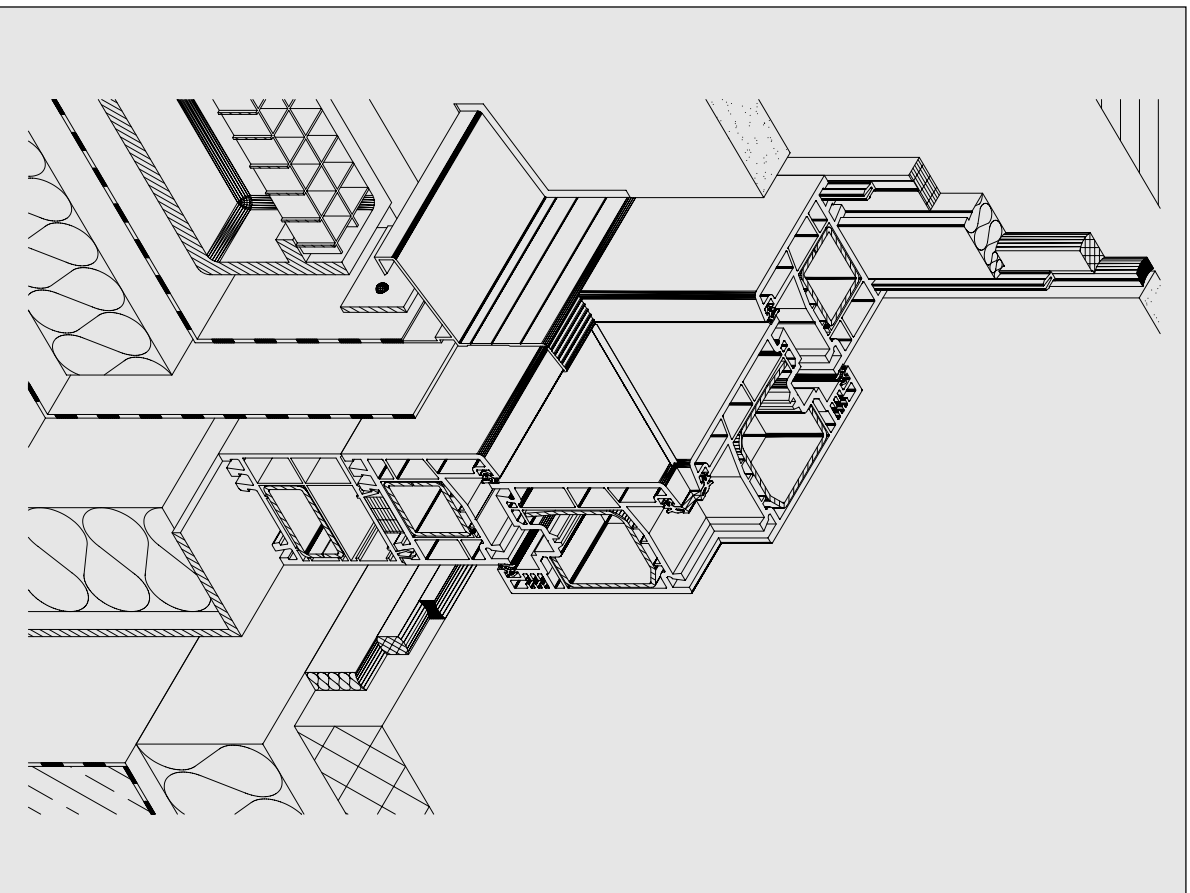
Próg drzwiowy (mieszkanie bez barier).



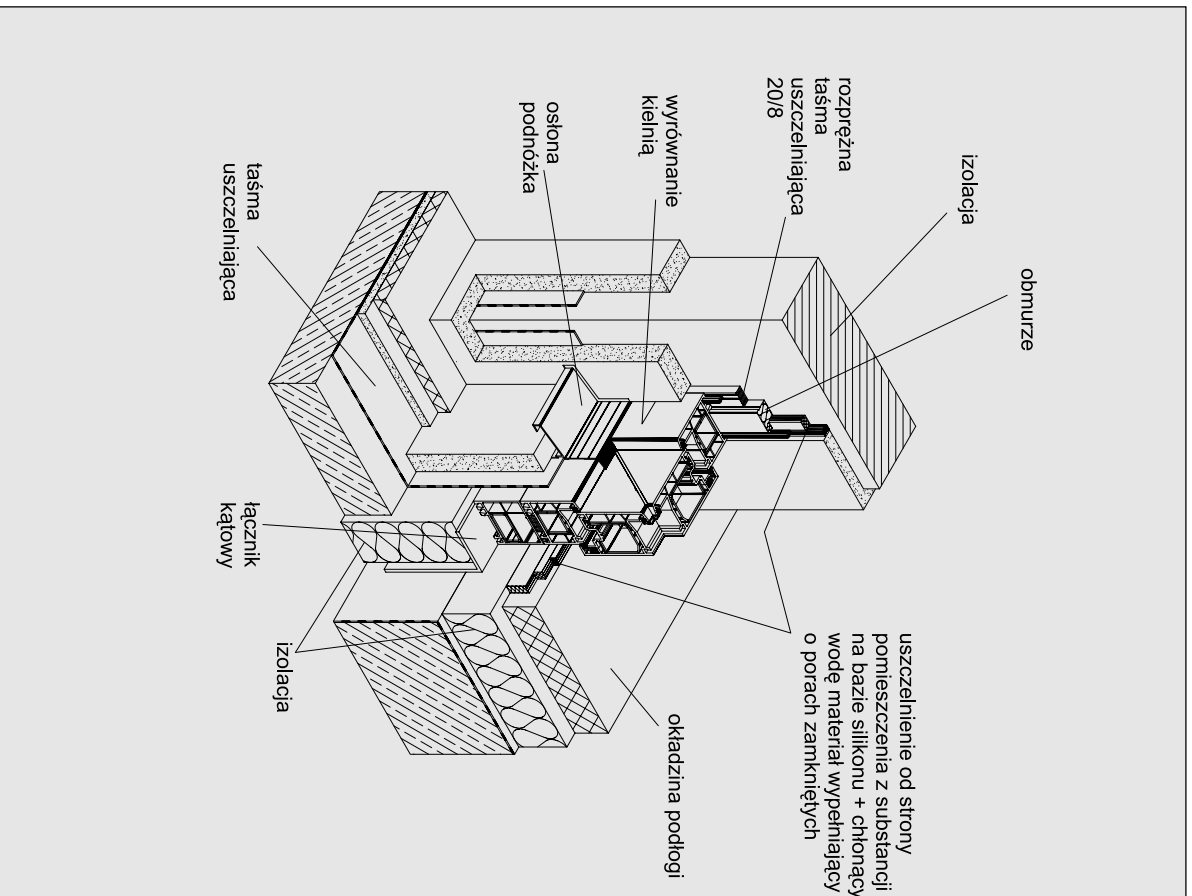
Rysunek 7.8b.
Próg drzwiowy (mieszkanie bez barier) - widok detalu.

**Rysunek 7.9a.**

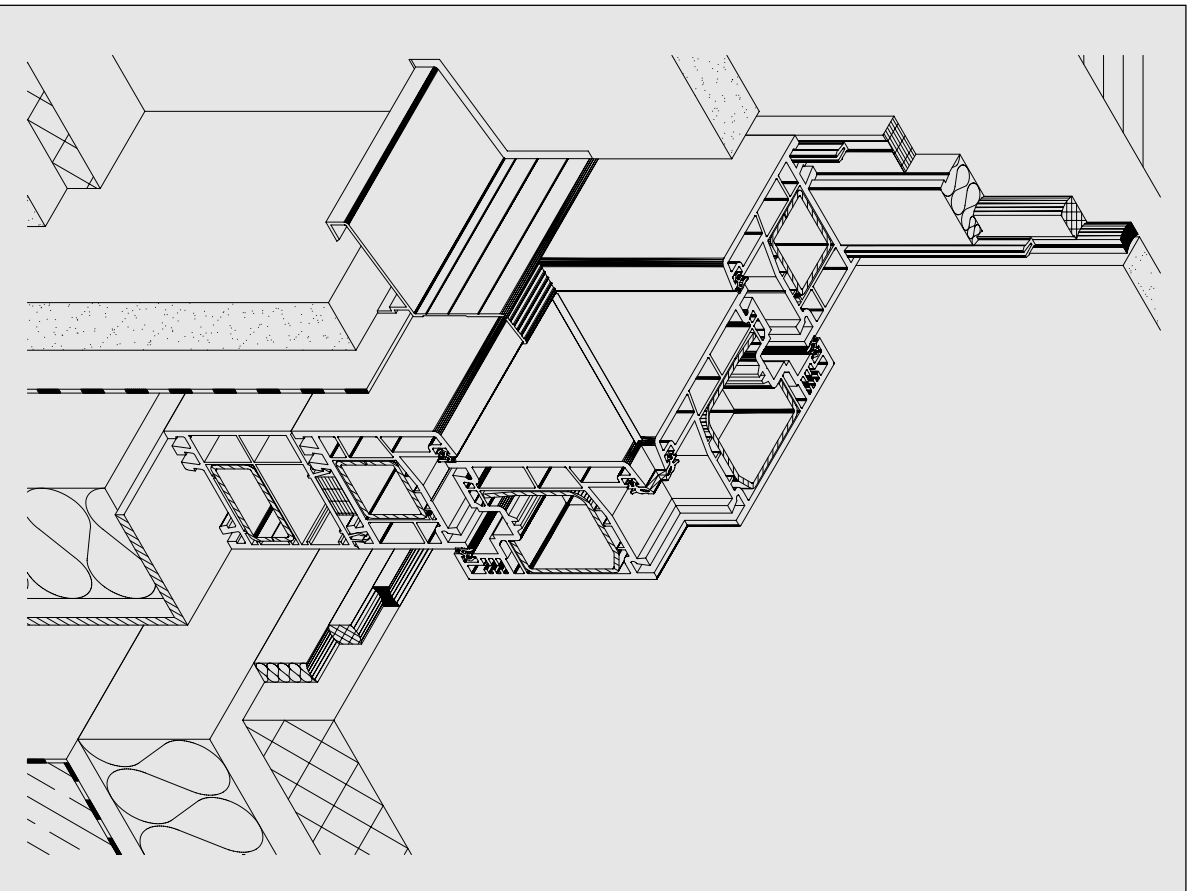
Ukształtowanie progu - wysokość wykończenia 50 mm.



Rysunek 7.9b.
Ukształtowanie progu - wysokość wykończenia 50 mm - widok detalu.

**Rysunek 7.10a.**

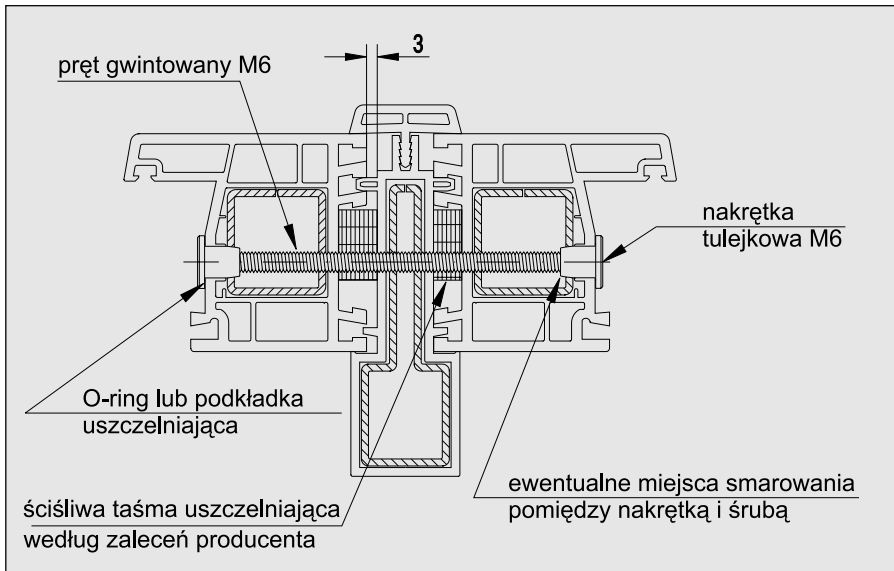
Uszatkowanie progu - wysokość wykończenia 150 mm.



Rysunek 7.10b.

Ukształtowanie progu - wysokość wykończenia 150 mm - widok detalu.

Połączenia elementów



Rysunek 7.11.

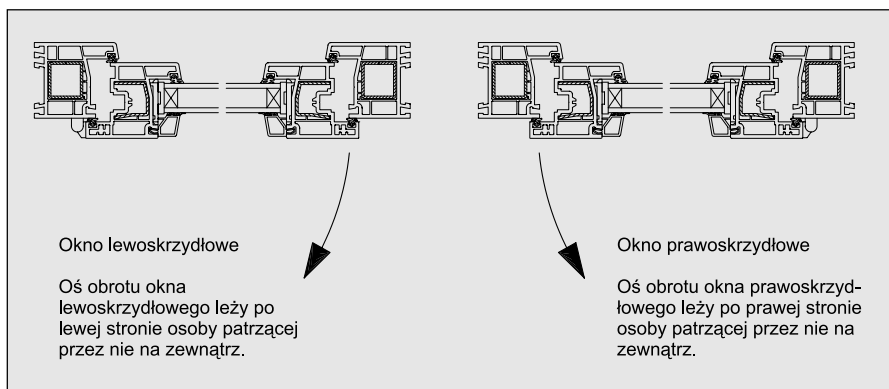
Łączenie poszczególnych elementów.

Ponieważ poszczególne elementy okna ulegają rozszerzalności cieplnej, należy w określonych miejscach zapewnić profilom możliwość ruchu.

Jeśli elementy te łączone są w pionie i poziomie należy uważać, aby ich styki były wzajemnie dopasowane i szczelne na wodę.

Może to nastąpić między innymi w miejscach połączeń. Elementy nie mogą być skręcone na sztywno, lecz muszą mieć możliwość ruchu.

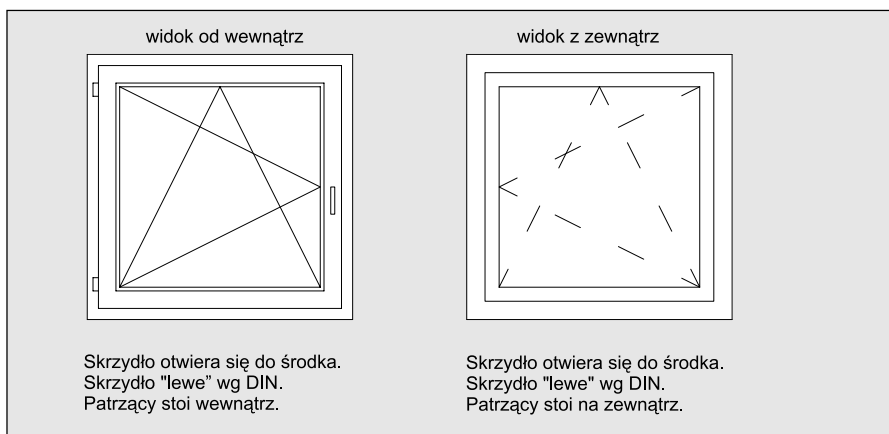
8. Pomoc obmiarowa



Rysunek 8.1.

Definicja DIN dotycząca kierunku otwierania okien.

Symbolika oznaczeń rysunków jest następująca - linia ciągła oznacza, że skrzydło otwiera się w stronę patrzącego, natomiast linia przerywana, że skrzydło otwiera się od patrzącego.



Rysunek 8.2.


Widoki okna.

Wskazówka praktyczna

Jeśli z rysunku i sposobu przedstawienia okien na nim nie wynika jednoznacznie, jaki jest kierunek otwierania się okien, należy ustalić to z inwestorem.

Ustalanie wymiarów

Przed wyprodukowaniem okna, należy zmierzyć odpowiadające mu ościeże. Również podczas samego montażu należy upewnić się, czy okno i otwór do niego są do siebie dopasowane.

 Dobry obmiar to połowa montażu.

W tym celu należy trzykrotnie sprawdzić, czy otwór okienny pasuje do samego okna pod względem wysokości (strona lewa, środek, strona prawa) oraz szerokości (górną, środek, dół).

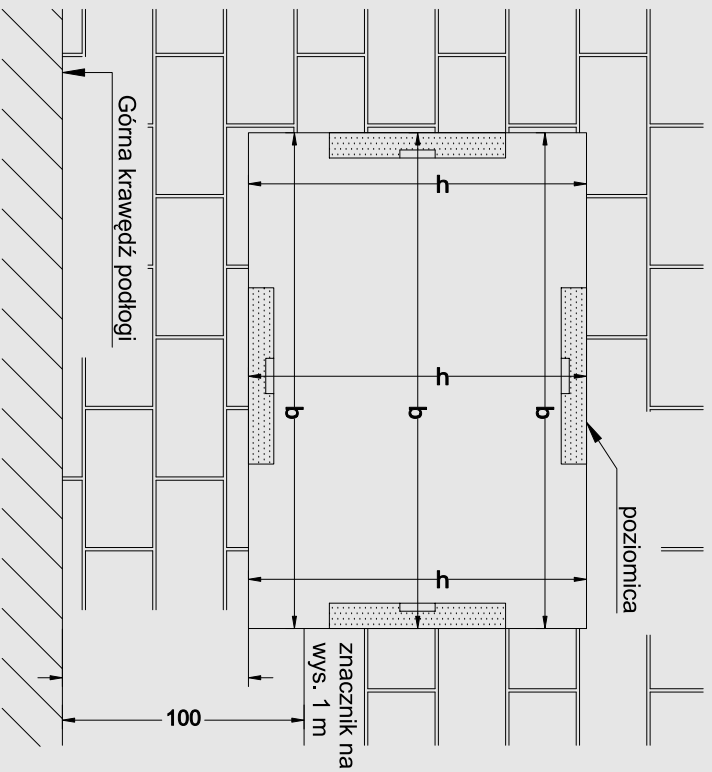
Najmniejszy wymiar jest miarodajny dla wyprodukowania okna.

Przy pomocy podziałki teleskopowej i poziomicy można ustalić, czy ościeże ma kąty proste. Inną możliwością jest pomiar długości przekątnych. Przekątne mierzy się dokładnie i porównuje ich długości. Jeśli są one różne oznacza to, że nie zostały zachowane kąty 90°.

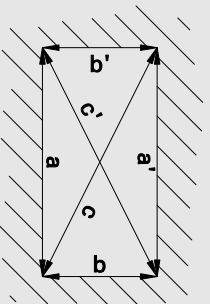
(Zobacz Tabela 3.1. „Dopuszczalne różnice w wymiarach wg normy DIN 18 202”, s. 29).

Rysunek 8.3.

Możliwości sprawdzenia odchylenia kąтового otworów okiennych.

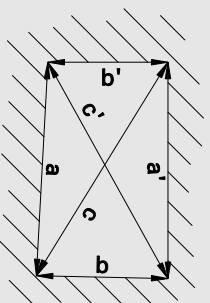


otwór okienny jest prostokątny



$$c = \sqrt{a^2 + b^2} = c' = \sqrt{a'^2 + b'^2}$$

otwór okienny nie jest prostokątny



$$c \neq \sqrt{a^2 + b^2} \neq c' \neq \sqrt{a'^2 + b'^2}$$

Wymiar elementu w stanie surowym

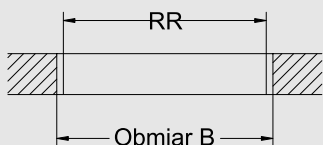
Przy produkcji drzwi wymiary elementu w stanie surowym ustala się na podstawie norm DIN 18100 i DIN 4172.

Za zachowanie tych wymiarów oraz wykonanie znaczników na wysokości 1 m odpowiedzialny jest kierownik budowy.

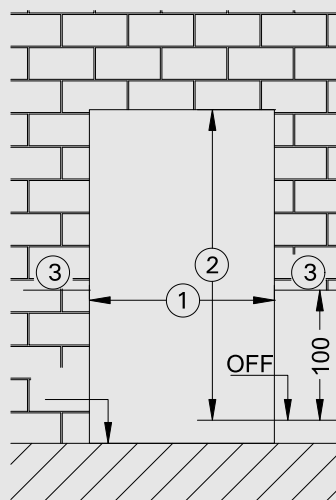
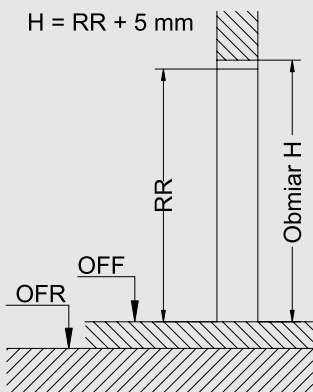
Znacznik metrowy jest oznakowaniem wysokości równej dokładnie 1 m nad powierzchnią gotowej podłogi (OFF).

Znak ten naniesiony jest na ściany we wszystkich pomieszczeniach, w których są okna i drzwi. Przy pomocy poziomicy wężowej, niwelatorów i aparatów laserowych można znacznik metrowy

- ① Szerokość otworu
 $B = RR + (2 \times 5 \text{ mm})$



- ② Wysokość od powierzchni podłogi (OFF) do dolnego brzegu nadproża względnie stropu



- ③ OFF = górna powierzchnia podłogi
 OFR = górna powierzchnia surowej podłogi
 RR = wymiar surowego otworu wg rysunku

Rozważania te zachowują ważność dla otworów, których wymiary są całkowicie zgodne z normą i w których szczeliny mają mieć zwykłe szerokości. W otworach, gdzie nie planuje się szczelin obowiązuje wymiar RR.

Rysunek 8.4.

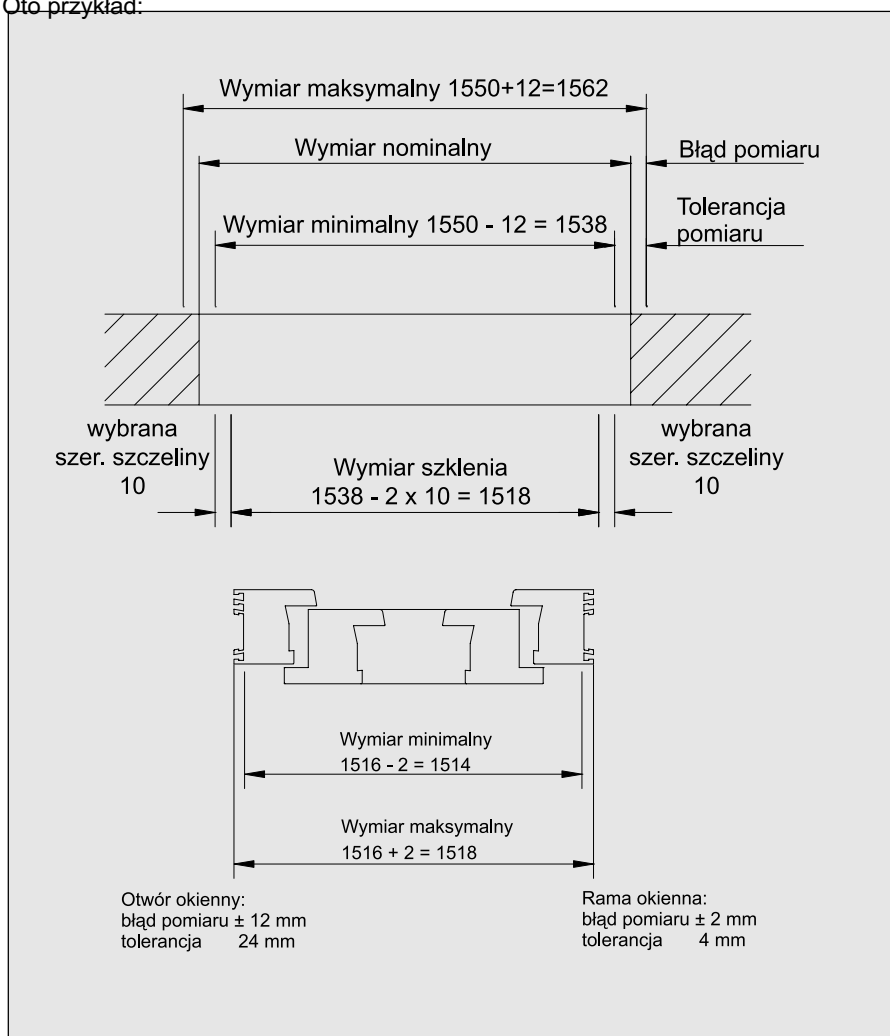
Obmiar.

przenieść na dowolnie wybrane miejsce.

Pojęcie tolerancji

Pojęcie tolerancji jest m.in. zdefiniowane w normie DIN 18 201.

Oto przykład:



Rysunek 8.5.

Tolerancja.

9. Konserwacja i pielęgnacja

Wskazówki dotyczące konserwacji okien

Wybierając produkty GEALAN, decydują się Państwo na takie okna i drzwi, które swoją jakością i właściwościami użytkowymi odpowiadają najnowszym osiągnięciom techniki. Jak każda część budynku, również okna GEALAN poddawane są normalnemu, nieunikniomemu oddziaływaniu czynników zewnętrznych.

Niewiele jednak trzeba, aby zachować ich piękno i wartość. Poniżej znajdują Państwo kilka wskazówek.

Profile okienne GEALAN wykonane z tworzyw sztucznych można czyścić środkami bazującymi na tensydach. W przypadku bardzo silnych zabrudzeń można używać ich w stanie nierozcieńczonym. Oto kilka przykładów:

Ajax, czysta benzyna, Calgonit, Dor, Fewa, General, Mr. Proper, Persil, Plexiklar, Plexipol, Pril, Rei, wodny roztwór amoniaku, woda mydlana, woda sodowa ...

Profile okleinowane oraz acrylcolor są odporne na działanie gipsu, wapna chlorowanego i cementu. Do ich czyszczenia nie wolno używać alkoholi, rozpuszczalnika nitro, rozpuszczalników do lakieru i rozpuszczalników organicznych, takich jak:

Aceton, oktan etylowy, benzol, węglowodór chlorowy, ftalat dwubutylo-owy, toluen, ksylol, metanol, chlorek metylenu, fenol, spirytus, tetrahydrofuran, środki zmiękczejące.

Tych środków nie powinien zawierać również płyn do czyszczenia szyb. Należy także unikać kontaktu profili ze środkami zmiękczejącymi tworzywa sztuczne. Czyszczenie powierzchni profili środkami szorującymi takimi jak Ata, Vim, Tip - top jest niedopuszczalne!

Czarne uszczelki z syntetycznego kauczuku APTK nie mogą być poddane działaniu skoncentrowanych środków czyszczących oraz substancji oleistych.

Mleczko do czyszczenia firmy GEALAN zostało opracowane specjalnie do kompletnej pielęgnacji Państwa okien. Wiele konwencjonalnych środków czyszczących nie ma wystarczającej siły czyszczącej ani nie zapewnia odpowiedniej pielęgnacji. Mleczko do czyszczenia art. 3525 99 szybko usuwa lekkie zabrudzenia i jednocześnie pozostawia warstwę ochronną na powierzchni profilu. Po rozprowadzeniu środka należy przetrzeć powierzchnię wilgotną szmatką. Zalecamy Państwu przeprowadzenie takich czynności przynajmniej dwa razy do roku.

Dla trudnych do usunięcia zabrudzeń proponujemy specjalny, intensywnie czyszczący środek. Szczególnie nadaje się do usuwania zatarcia po uszczelnkach, zabrudzeń wynikających z zanieczyszczenia środowiska i klejącego pyłu, zapewniając czystość powierzchni profili okiennych przy równoczesnej jej pielęgnacji. Po zastosowaniu środka intensywnie czyszczącego, zalecamy wypolerowanie powierzchni suchą, czystą szmatką.

Zabrudzenie	Usunąć półtwardą szpachelką i wytrzeć na sucho	Zetrzeć suchą szmatką	Zmyć wodą	Czyścić środkiem czyszczącym GEALAN	Czyścić specjalnym środkiem czyszczącym GEALAN
pył aluminiowy	-	-	-	+	+
bitumen	-	-	-	+	+
ołówek	-	-	-	+	+
farba dyspersyjna	+	-	-	-	+
pisak	-	-	-	+	+
łuszcze organiczne	-	-	-	+	+
łuszcze nieorganiczne	-	-	-	+	+
gips	-	-	+	-	-
guma	-	-	-	+	+
olej opałowy	-	-	-	+	+
bejca do drewna	-	-	+	-	-
środki do impreg. drewna	+	-	-	+	+
zaprawa wapienna	-	-	+	-	-
kit	-	-	-	+	+
klej	+	-	-	+	+
kit lniany	-	-	-	-	-
długopis	+	-	+	-	+
lakier nitro	-	-	-	-	-
kreda olejna	-	-	-	+	+
lakier olejny	-	-	-	+	+
rdza	-	-	-	+	+
sadza	-	-	-	+	+
salmiak	-	-	+	-	-
szelak	-	-	-	+	+
kreda szkolna	-	+	-	-	-
wosk	-	-	-	+	+
kredka woskowa	-	-	-	+	+
szkło wodne	-	+	-	-	-
zaprawa cementowa	+	-	+	-	-

Tabela 9.1.

Czyszczenie okien.

W przypadku, gdy zaproponowane metody czyszczenia nie odniosą skutku, prosimy o skontaktowanie się z naszymi pracownikami.

Głębokie zadrapania i rysy usuwa się

Naprawa okien

Do naprawy profili okiennych firmy GEALAN można stosować niżej wymienione środki:

[a]... Żywica naprawcza

Składa się z dwóch komponentów, które należy zmieszać ze sobą przed użyciem. Tą masą można wypełniać duże uszkodzenia i głębokie rysy. Po stwardnieniu należy żywicę oszlifować i wypolerować.

[b]... Pręt zgrzewczy

W ofercie znajdują się pręty zgrzewcze o różnych średnicach. Za pomocą typowej, dostępnej w handlu, ręcznej dmuchawy gorącego powietrza należy roztopić pręt zgrzewczy i wypełnić miejsce uszkodzenia roztopionym materiałem.

[c]... Mazaki z lakierem

Mazaki z lakierem w odpowiednich kolorach można otrzymać w firmie GEALAN. Można ich używać do poprawiania wypolerowanych zgrzewów i małych zadrapań w profilach okleinowanych i acrylcolor.

przy pomocy żywicy naprawczej lub pręta zgrzewczego i szlifierki mimośrodowej. Miejsca uszkodzone oczyszcza się ostrym ostrzem i usuwa zadziory. W przypadku rys w profilach należy obrobić ich końce. Po fachowym wypełnieniu miejsca uszkodzenia warto je oszlifować. Szlifowanie wykonuje się coraz drobniejszym papierem ściernym (np. kolejno 240, 400, 600). Podczas szlifowania profil może silnie się nagrzać. Aby profil nie uległ zdeformowaniu należy kontrolować temperaturę, aby nie była za wysoka. Cały czas trzeba zwracać uwagę na grubość ścianki profilu. Zbyt cienka ścianka poważnie narusza stabilność elementów. Po oszlifowaniu powierzchni zaleca się wypolerowanie jej pastą z sizalem.

... profili acrylcolor i okleinowanych

Małe zadrapania na powierzchniach akrylcolor można usunąć bez problemu za pomocą drobnoziarnistej włókniny. Poza tym można stosować dostępne na rynku środki czyszczące w postaci gąbki nasączonej pianką + włóknina szlifująca. Szlifuje się, z dodatkiem czystej wody, włókniną wzdłuż profilu. Nie stosować waty stalowej, gdyż za bardzo naruszy powierzchnię profilu.

Usuwanie uszkodzeń i zadrapań powierzchni...

... profili z białego PVC

Małe zadrapania można wypolerować przy pomocy środka intensywnie czyszczącego GEALAN i wilgotnej szmatki. Nie powinno się stosować szlifierek, gdyż powierzchnia może zostać nadmiernie zadrapaną. W takim przypadku należy miejsce dodatkowo przetrzeć pastą z sizalem.

Do naprawy głębokich zadrapań i rys na powierzchni profili acrylcolor i okleinowanych nadają się jedynie dwa komponenty żywic polimeryzacyjnych na bazie akrylu.

Wykonywane czynności są takie same jak przy naprawie uszkodzeń powierzchni z białego PVC. Po wypolerowaniu naprawionych miejsc istnieje dodatkowa możliwość zastosowania w naprawianym miejscu mazaka z lakierem.

W przypadku szczególnych problemów z uszkodzonymi powierzchniami, prosimy o kontakt z naszymi przedstawicielami.

Konserwacja okien

Aby okno przez długi czas zachowało swoją wartość użytkową, niezbędna jest regularna konserwacja. Dlatego GEALAN zaleca przeprowadzanie regularnie - raz do roku - następujących prac konserwacyjnych:

1. Sprawdzić funkcjonowanie ruchomych części okna i nasmarować olejem maszynowym wszystkie ruchome elementy okuć.
2. Sprawdzić szczelność pomiędzy skrzydłem a ościeżnicą. Ewentualnie wymienić uszkodzone uszczelki.
3. Sprawdzić stan odwodnień, oczyścić otwory odwadniające z zabrudzeń.
4. Sprawdzić śruby mocujące okucia.

10. Normy DIN i rozporządzenia

W poniżej zamieszczonej tabeli znajdują Państwo najważniejsze normy dla okien obowiązujące w Niemczech. Normy dotyczące okien są zgodne z europejskimi, a ich treść wkrótce zostanie ujednolicona. Stosując normy, powinni Państwo pamiętać, ażeby sprawdzić ich ważność.

DIN	Część	Tytuł
1053	1	Mury - obliczenia i wykonanie
1055	1	Obciążenia dla budowli
	3	Obciążenia ruchome
	4	Obciążenia wiatrem
	5	Obciążenia śniegiem i lodem
1946	6	Techniki wietrzenia pomieszczeń; wentylacja mieszkań; wymagania
1960		Znormalizowane warunki zlecenia i wykonywania robót budowlanych, część A
1961		Znormalizowane warunki zlecenia i wykonywania robót budowlanych, część B
1249		Szkoło płaskie w budownictwie
1259	1	Szkoło - terminologia dotycząca rodzajów i grup szkła
1286	1	Wielowarstwowe szyby izolacyjne, wytrzymałość czasowa, nadzór
4102	1...5	Właściwości materiałów i elementów budowlanych z pkt. widz. bezp. ppoż
4108		Izolacja cieplna w budownictwie wielokondygnacyjnym:
	1	- wielkości i jednostki
	2	- izolacja i akumulacja ciepła - wymagania
	3	- klimatycznie uwarunkowana ochrona przed wilgocią - wymagania
	4	- techniczne parametry dotyczące izolacji cieplnej i przeciwwilgociowej
5	- metody obliczeniowe	
4109		Izolacja akustyczna w budownictwie wielokondygnacyjnym
	1	- przykłady wykonania i metody obliczeniowe
	2	- wskazówki do planowania i wykonania
	A B	terminy ustalenie dla potrzeb pomiarów "miarodajnego poziomu hałasu zewnętrznego"
4172		Koordinacja wymiarowa w budownictwie wielokondygnacyjnym
4701		Reguły obliczania zapotrzebowania na ciepło. Podstawy do obliczeń
5035	1...4	Światło dzienne w pomieszczeniach wewnętrznych
18050		Otwory dla okien i drzwi okiennych
18054	V	Okna z zabezpieczeniem antywłamaniowym
18055		Okna; przepuszczalność szczelin; okna w deszczu nawałnym i obciążenia mechaniczne; wymagania i kontrola
18056		Ściany okienne; pomiary i wykonanie
18073		Rolety, ochrona przeciwsłoneczna i instalacje zaciemniające w budownictwie
18161	1	Produkty korkowe jako materiały izolacyjne w budownictwie

DIN	Część	Tytuł
18164	1+2	Tworzywa piankowe jako materiały izolacyjne w budownictwie.
18165	1+2	Materiały włókniсте jako materiały izolacyjne w budownictwie.
18195	9	Uszczelnianie w budowlach; Przenikanie; złącza; zakończenia.
18201		Tolerancja wymiarowa w budownictwie; Terminologia, zasady, zastosowanie, kontrola.
18202		Tolerancje w budownictwie wielokondygnacyjnym; budowie.
18203	1	Tolerancje w budownictwie wielokondygnacyjnym; elementy gotowe z betonu, żelbetonu i betonu sprężonego.
18357		Okuwanie.
18361		Szklenie.
18516	1 4	Okładziny ścian zewnętrznych; z systemem wentylacji. Płyty fasadowe z jednowarstwowych szyb bezpiecznych.
18540		Uszczelnianie masami uszczelniającymi szczelin w zewnętrznych ścianach budynków wielokondygnacyjnych.
18545		Uszczelnianie szyb materiałami uszczelniającymi.
52210	3 4 5	Badanie akustyki budowlanej, badanie elementów budowlanych na stanowiących kontrolnych. Ustalanie danych jednokrotnych. Mierzenie izolacji od dźwięków powietrznych.
52290		Szklenie hamujące skutki uderzenia.
52292		Kontrola szkła, ustalanie sztywności zginania.
52303	1	Szko płaskie w budownictwie, ustalanie sztywności zginania w przypadku dwuwarstwowości.
52452	1...4	Przydatność materiałów uszczelniających.
52460		Uszczelnianie szczelin i szyb; terminologia (uzupelnione przez DIN EN 26 927).
52619	2	Określenie oporu przenikalności cieplnej i współczynników przenikalności cieplnej okien, pomiar na szybie.
67507		Stopnie transmisji światła i promieniowania i stopnie łącznej przenikalności energetycznej szyb.
VDI 2719		Dźwiękoszczelność okien.

NOTATKI