

Warto wiedzieć

9.1	Podstawy techniczne	3
9.1.1	Ogólne wytyczne do montażu	3
9.1.2	Adresy	4
9.1.3	Normy	5
9.2	Wstępne wymiarowanie statyczne	9
9.2.1	Wspornik podszybowy	9
9.3	Badania / dopuszczenia / znak CE	23
9.3.1	Wymóg stosowania sprawdzonych i dopuszczonych produktów	23
9.3.2	Przegląd badań i dopuszczeń	24
9.3.3	BauPV / DOP / ITT / FPC / CE	28
9.3.4	DIN EN 13830 / Objasnienia	33
9.4	Izolacja termiczna	39
9.4.1	Wstęp	39
9.4.2	Normy	40
9.4.3	Podstawy obliczeń	41
9.4.4	Wartości U_f	61
9.5	Ochrona przed wilgocią	72
9.5.1	Ochrona przed wilgocią w fasadach szklanych	72
9.6	Izolacja akustyczna	80
9.6.1	Izolacja akustyczna fasady szklanej	80
9.7	Ochrona przeciwpożarowa	83
9.7.1	Przegląd	83
9.7.2	Prawo budowlane / normy	84
9.8	Fasady antywłamaniowe	95
9.8.1	Fasady antywłamaniowe	95
9.8.2	Fasady antywłamaniowe - RC2	98

Ogólne wytyczne do montażu

9.1
1

Uwagi ogólne

Oprócz instrukcji montażu dla danych systemów Stabalux, odsyłamy także do aktualnie obowiązujących wytycznych producentów stali i szyb. Podkreślamy również konieczność przestrzegania stosownych norm. Nie gwarantujemy kompletności podanych poniżej norm, przepisów i wykazu adresów. W ramach harmonizacji norm i przepisów europejskich normy europejskie są już wprowadzone lub zostaną one dopiero ustanowione. Zastępują one częściowo normy krajowe. Staramy się na bieżąco informować naszych instalatorów o aktualnym stanie norm. Niemniej jednak, użytkownik jest sam odpowiedzialny za aktualizowanie informacji o aktualnym stanie norm i przepisów, istotnych dla jego pracy.

Doradztwo techniczne, wsparcie przy projektowaniu i ofertowaniu

Wszelkie sugestie, propozycje wykazów, konstrukcji i montażu, kalkulacje materiałów, obliczenia statyczne, itp., które są wykonane w drodze konsultacji, korespondencji lub opracowań pracowników firmy Stabalux, oparte są na najlepszej wiedzy i przekonaniu i powinny zostać przez instalatorów krytycznie zweryfikowane jako niewiążące wskazówki i ewentualnie zatwierdzone przez inwestora lub architekta.

Wymogi względem eksploatacji, składowania i obróbki, szkolenia

Ważnym warunkiem dla prawidłowej produkcji elementów konstrukcyjnych jest wyposażenie zakładu w urządzenia, służące do obróbki stali i aluminium. Te urządzenia muszą być tak zaprojektowane, aby nie powodowały uszkodzeń profili podczas obróbki, składowania i pobierania materiału. Wszystkie elementy konstrukcyjne należy składować w suchym miejscu, w szczególności należy chronić je przed brudem budowlanym, kwasami, wapnem, zaprawą, wiórami stalowymi itd. Konieczne jest zapewnienie pracownikom niezbędnych szkoleń i form doształcania poprzez literaturę, szkoły lub seminaria, które przekażą im wiedzę z zakresu aktualnego stanu techniki.

Wszystkie wymiary powinny być ustalane samodzielnie przez zakład wykonawczy. Konieczne jest także wykonanie i sprawdzenie obliczeń statycznych dla profili narażonych na obciążenia i kotew oraz odwzorowanie detali, połączeń itd. na rysunkach.

Szyby

Stosowane rodzaje szyb zależą od podanych wymogów techniczno-budowlanych. Grubości szyb należy wymiarować z uwzględnieniem obciążenia wiatrem zgodnie z zaleceniami „Technicznych zasad stosowania szyb osadzanych liniowo“.

Szklenie należy wykonywać w sposób właściwy i profesjonalny zgodnie z odpowiednimi normami.

Zabezpieczenie powierzchni, pielęgnacja, konserwacja

Anodowane części aluminiowe należy chronić przed kontaktem z niezwiązaną zaprawą i cementem, gdyż w kontakcie z nimi w wyniku reakcji alkalicznej powstają przebarwienia, których nie da się już usunąć. Mechanicznych uszkodzeń powierzchni eloksalowanych nie da się naprawić, dlatego zaleca się staranne traktowanie elementów z aluminium. Pewną ochronę zapewniają folie samoprzylepne, lakiery zdzieralne lub samowietrzejące lakiery bezbarwne.

Zamontowane elementy należy przed odbiorem dokładnie oczyścić. Później należy je czyścić co najmniej jeden raz w roku, aby utrzymać dekoracyjny wygląd fasady. Osady brudu i kurzu na lakierowanych częściach aluminiowych należy usuwać zmywając je ciepłą wodą. Nie należy stosować kwaśnych i alkalicznych środków myjących ani środków mechanicznych o działaniu szlifującym.

Czyszczenie lakierowanych powierzchni należy wykonywać co najmniej jeden raz w roku, w przypadku większego zanieczyszczenia środowiska odpowiednio częściej. Należy przestrzegać także kart VFF nr WP.01 – WP.05 opracowanych przez Związek Producentów Okien i Fasad.

Stosowne dokumenty dostępne są pod adresem z rozdziału „Adresy”.

Adresy

9.1
2

Związek Producentów Okien i Fasad
(Verband der Fenster- und Fassadenhersteller e.V.)
Walter-Kolb-Straße 1-7,
60594 Frankfurt am Main
www.window.de

Deutsche Forschungsgesellschaft für
Oberflächenbehandlung e.V.
Arnulfstr. 25
40545 Düsseldorf
www.dfo-online.de

Informationsstelle Edelstahl Rostfrei
Sohnstr. 65
40237 Düsseldorf
www.edelstahl-rostfrei.de

Deutscher Schraubenverband e.V.
Goldene Pforte 1
58093 Hagen
www.schraubenverband.de

Niemiecki Instytut Normalizacji -
DIN Deutsches Institut für Normung e.V.
Burggrafenstraße 6
10787 Berlin
www.din.de

Passivhaus Institut
Dr. Wolfgang Feist
Rheinstr. 44/46
64283 Darmstadt
www.passiv.de

Instytut Techniki Okiennej -
Institut für Fenstertechnik e.V. (ift)
Theodor-Gietl-Straße 7-9
83026 Rosenheim
www.ift-rosenheim.de

Karty norm DIN są dostępne w wydawnictwie Beuth-
-Verlag GmbH Burggrafenstraße 6
10787 Berlin
www.beuth.de

Bundesverband Metall-Vereinigung
Deutscher Metallhandwerke
Ruhrallee 12
45138 Essen
www.metallhandwerk.de

Deutsches Institut für Bautechnik
Kolonnenstraße 30 L
10829 Berlin
www.dibt.de

GDA, Gesamtverband der Aluminiumindustrie e.V.
Am Bonneshof 5
40474 Düsseldorf
www.aluinfo.de

Bundesinnungsverband des Glaserhandwerks
An der Glasfachschule 6
65589 Hadamar
www.glaserhandwerk.de

Normy

9.1
3

Wykaz ważnych norm i przepisów

DIN EN 1993	Stal w budownictwie nadziemnym
DIN EN 1995	Wymiarowanie i budowa konstrukcji drewnianych
DIN EN 1991	Obciążenia konstrukcyjne w budynkach
DIN EN 572	Szkło w budownictwie
DIN EN 576	Aluminium, czyste aluminium i czyste aluminium w półproduktach
DIN EN 573	Stopy aluminium (stopy do obróbki plastycznej i stopy odlewnicze)
DIN EN 485	Blachy i taśmy aluminiowe
DIN EN 755	Profile wytłaczane z aluminium i stopy aluminium do obróbki plastycznej, właściwości wytrzymałościowe
DIN 1960	Znormalizowane warunki zlecenia i wykonywania robót budowlanych, VOB część A
DIN 1961	Znormalizowane warunki zlecenia i wykonywania robót budowlanych, VOB część B
DIN 4102	Reakcja na ogień materiałów budowlanych i elementów konstrukcyjnych
DIN 4108	Izolacja cieplna w budownictwie naziemnym
DIN 4109	Izolacja akustyczna w budownictwie naziemnym
DIN EN 1999	Wymiarowanie aluminiowych konstrukcji nośnych
DIN EN 12831	Systemy grzewcze w budynkach - metody obliczania obciążenia cieplnego
DIN 7863	Niekomórkowe elastomerowe profile uszczelniające w produkcji okien i fasad
DIN 16726	Membrany z tworzyw sztucznych - badania
DIN EN 10025	Walcowane na gorąco wyroby ze stali konstrukcyjnych
DIN EN 10250	Odkuwki stalowe swobodne ogólnego stosowania
DIN 17611	Półprodukty z aluminium anodyzowanego
DIN EN 12020	Aluminium i stopy aluminium - profile precyzyjne, wytłaczane ze stopów EN AW-6060 i EN AW-6063
DIN 18055	Przepuszczalność spoin okiennych, wodoszczelność i obciążenia mechaniczne
DIN 18273	Okucia budowlane - zestawy klamek do drzwi przeciwpożarowych i drzwi dymoszczelnych - Pojęcia, wymiary, wymogi i badania
DIN 18095	Drzwi dymoszczelne
DIN EN 1627-1630	Drzwi, okna, fasady osłonowe, kraty i systemy zamykające - Ochrona antywłamaniowa - Wymogi i klasyfikacja
DIN 18195 T9	Systemy uszczelnień budynków, przepusty, elementy przejściowe, systemy zamykające
DIN 18202	Tolerancje w budownictwie naziemnym - Budowle
DIN 18203	Tolerancje w budownictwie naziemnym
DIN 18335	Znormalizowane warunki zlecenia i wykonywania robót budowlanych, VOB część C - Ogólne przepisy techniczne dla prac przy konstrukcjach stalowych
DIN 18336	Znormalizowane warunki zlecenia i wykonywania robót budowlanych, VOB część C - Prace w zakresie wykonywania uszczelnień
DIN 18357	Znormalizowane warunki zlecenia i wykonywania robót budowlanych, VOB część C - Prace w zakresie okuć budowlanych
DIN 18360	Znormalizowane warunki zlecenia i wykonywania robót budowlanych, VOB część C - Prace w zakresie konstrukcji metalowych, prace ślusarskie
DIN 18361	Znormalizowane warunki zlecenia i wykonywania robót budowlanych, VOB część C - Roboty szklarskie
DIN 18364	Znormalizowane warunki zlecenia i wykonywania robót budowlanych, VOB część C - Wykonywanie zabezpieczeń antykorozyjnych na konstrukcjach stalowych i aluminiowych

Warto wiedzieć

Podstawy techniczne

Normy

9.1
3

Wykaz ważnych norm i przepisów

DIN 18421	Znormalizowane warunki zlecenia i wykonywania robót budowlanych, VOB część C - Wykonywanie izolacji i zabezpieczeń przeciwpożarowych na urządzeniach technicznych
DIN 18451	Znormalizowane warunki zlecenia i wykonywania robót budowlanych, VOB część C - Prace przy budowie rusztowań
DIN 18516	Okładziny ścian zewnętrznych
DIN 18540	Uszczelnianie szczelin ścian zewnętrznych w budownictwie naziemnym
DIN 18545	Uszczelnianie przeszkleń materiałami uszczelniającymi
DIN EN ISO 1461	Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą cynkowania ogniowego
DIN EN 12487	Ochrona przed korozją metali - Płukane i niepłukane powłoki chromianowe na aluminium i stopach aluminium
DIN EN ISO 10140	Pomiary akustyczne izolacji akustycznej elementów konstrukcyjnych na stanowisku badawczym
DIN EN 356	Szkło w budownictwie - Szyby bezpieczne - Metody badań i podział klasyfikacyjny odporności na ręczny atak
DIN EN 1063	Szkło w budownictwie - Szyby bezpieczne - Metody badań i podział klasyfikacyjny kuloodporności
DIN EN 13541	Szkło w budownictwie - Szyby bezpieczne - Metody badań i podział klasyfikacyjny odporności na ciśnienie wybuchu
DIN 52460	Uszczelnienia szczelin i szyb
DIN EN ISO 12567	Właściwości cieplne okien i drzwi - Określanie współczynnika przenikalności cieplnej metodą skrzynki grzejnej
DIN EN ISO 12944	Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich
DIN 55634	Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą nanoszenia warstw malarskich i powłok ochronnych
DIN EN 107	Metody badań okien, badania mechaniczne
DIN EN 573-1-4	Aluminium i stopy aluminium; skład chemiczny i forma półproduktów
DIN EN 755-1-2	Aluminium i stopy aluminium; pręty, rury i profile wytłaczane
DIN EN 1026	Okna i drzwi - Przepuszczalność powietrza - Metody badań
DIN EN 1027	Okna i drzwi - Wodoszczelność - Metody badań
DIN EN 10162	Kształtowniki stalowe formowane na zimno - Techniczne Warunki Dostaw - Tolerancje wymiarów i kształtu
DIN EN 949	Okna, drzwi, okiennice i rolety, fasady osłonowe - Określanie odporności drzwi na uderzenia miękkiego i ciężkiego przedmiotu
DIN EN 1363-1	Badanie ognioodporności nienośnych elementów konstrukcyjnych
DIN EN 1364-1	Przeszklenia ogniochronne, wymogi i klasyfikacja
DIN EN ISO 1461	Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą cynkowania ogniowego; wymogi i badania
DIN EN 1522	Kuloodporność okien, drzwi i systemów zamykających (wymogi i klasyfikacja)
DIN EN 1523	Kuloodporność okien, drzwi i systemów zamykających (metody badań)
DIN V ENV 1627	Ochrona antywłamaniowa okien, drzwi i systemów zamykających (wymogi i klasyfikacja)
DIN V ENV 1628	Ochrona antywłamaniowa okien, drzwi i systemów zamykających (metody badań w celu ustalenia odporności na obciążenia dynamiczne)
DIN V ENV 1629	Ochrona antywłamaniowa okien, drzwi i systemów zamykających (metody badań w celu ustalenia odporności na obciążenia statyczne)

Normy

9.1
3

Wykaz ważnych norm i przepisów

DIN V ENV 1630	Ochrona antywłamaniowa okien, drzwi i systemów zamykających (metody badań w celu ustalenia odporności na próby ręcznego włamania)
DIN EN 1991-1-1	Eurokod 1 Oddziaływania na konstrukcje nośne
DIN EN 1993-1-1	Eurokod 3, Wymiarowanie i budowa konstrukcji stalowych
DIN EN 1995-1-1	Eurokod 5, Wymiarowanie i budowa konstrukcji drewnianych
DIN EN 10346	Wyroby płaskie stalowe powlekane ogniowo w sposób ciągły
DIN EN 10143	Blacha i taśma stalowa powlekana ogniowo w sposób ciągły - Tolerancje wymiarów i kształtu
DIN EN 12152	Fasady osłonowe - Przepuszczalność powietrza - Wymagane parametry i klasyfikacja
DIN EN 12153	Fasady osłonowe - Przepuszczalność powietrza - Metody badań
DIN EN 12154	Fasady osłonowe - Wodoszczelność - Wymagane parametry i klasyfikacja
DIN EN 12155	Fasady osłonowe - Wodoszczelność - Badania laboratoryjne elementów poddanych działaniu ciśnienia statycznego
DIN EN 12179	Fasady osłonowe - Odporność na obciążenia wiatrem - Metody badań
DIN EN 12207	Okna i drzwi - Przepuszczalność powietrza - Klasyfikacja
DIN EN 12208	Okna i drzwi - Wodoszczelność - Klasyfikacja
DIN EN 12210	Okna i drzwi - Odporność na obciążenia wiatrem - Klasyfikacja
DIN EN 12211	Okna i drzwi - Odporność na obciążenia wiatrem - Metody badań
DIN EN 13116	Fasady osłonowe - Odporność na obciążenia wiatrem - Wymagane parametry
DIN EN 13830	Fasady osłonowe - Norma produktowa
DIN EN 14019	Fasady osłonowe - Odporność na uderzenia
DIN EN ISO 12631-01:2013	Właściwości cieplne fasad osłonowych - Obliczanie współczynnika przenikalności cieplnej - Metoda uproszczona
DIN 18200	Świadectwo zgodności dla wyrobów budowlanych - Fabryczna kontrola produkcji, kontrola zewnętrzna i certyfikacja produktów
TRAV	Przepisy techniczne dla stosowania przeszkleń chroniących przed upadkiem
TRLV	Przepisy techniczne dla szyb osadzanych liniowo
EnEV	Rozporządzenie w sprawie oszczędzania energii

Wytyczne dotyczące projektowania i wykonywania dachów z uszczelnieniami

Wytyczne GSB dotyczące powlekania stali

Wytyczne techniczne Federalnego Związku Rzemiosła Szklarskiego

Karty informacyjne Ośrodka Informacji o Wyrobach Stalowych, Düsseldorf

Warto wiedzieć

Wstępne wymiarowanie statyczne

Wspornik podszybowy

9.2
3

Uwagi ogólne

- Wsporniki podszybowe służą do przenoszenia obciążeń z masy własnej szyb do rygli systemu fasadowego.
- Dla doboru wsporników podszybowych miarodajna jest z reguły przydatność użytkowa, którą definiuje wartość graniczna ugięcia wspornika podszybowego.
- Nośność jest często wielokrotnie wyższa niż obciążenie określające stan graniczny dla przydatności użytkowej.
- Niesprostanie obciążeniom przez konstrukcję fasady i tym samym zagrożenie dla ludzi jest zwykle wykluczone. Dlatego dla stosowania wsporników podszybowych i odpowiednich dla nich elementów łączących nie obowiązują żadne szczególne wymogi w kontekście nadzoru budowlanego.

Rozmieszczenie wsporników podszybowych oraz podkładanie klocków wykonuje się zgodnie z wytycznymi producenta szyb. Wartość orientacyjna dla montażu wsporników podszybowych wynosi ok. **100 mm**, mierząc od końca rygla. Dalsze informacje w rozdziale 1.2.7 – należy stosować się do uwag dotyczących montażu.

Wsporniki podszybowe dostępne w ofercie firmy Stabalux są testowane pod kątem nośności i przydatności użytkowej. Testy te zlecane są firmie Feldmann + Weyand GmbH z Aachen. Próby przeprowadzane są w hali testów konstrukcji stalowych i konstrukcji z metali lekkich Politechniki w Aachen.

Mimośrodowość “e”

Mimośrodowość “e” określa grubość uszczelki wewnętrznej i budowa szyby, względnie punkt ciężkości szyby. Wymiar “e” oznacza odstęp między przednią krawędzią rygla drewnianego i teoretyczną linią przyłożenia obciążenia.

d	grubość uszczelki wewnętrznej
t_{Szyba}	całk. grubość szyby
t_i	grubość szyby wewnętrznej SZR
t_m	grubość szyby środkowej SZR ₁
t_a	grubość szyby zewnętrznej SZR ₂

Jako wartość graniczną ugięcia wspornika podszybowego wyznaczono zmierzone ugięcie $f_{\text{max}} = 2 \text{ mm}$ poniżej teoretycznego punktu oddziaływania ciężaru szyby. Położenie punktu oddziaływania rejestrowane jest przez mimośrodowość “e”.

Typy wsporników podszybowych i gatunki drewna

W systemie Stabalux H rozróżniamy trzy różne typy i techniki mocowania wsporników podszybowych:

- Wspornik podszybowy GH 5053 z wkrętami z gwintem podwójnym;
- Wspornik podszybowy GH 5053 wzgl. GH 5055 z cylindrem z twardego drewna i sworzniem;
- Wzmocnienie krzyżowe RHT z wkrętami z łbem walcowym $\varnothing 6,5 \text{ mm}$. Wzmocnienia krzyżowe należy stosować wyłącznie w przeszkleniach ogniochronnych. Dokładne informacje zawarte są w ogólnych dopuszczeniach Urzędu Nadzoru Budowlanego.

Jako profili można użyć litego drewna (VH), lub drewna klejonego warstwowo (BSH) z drzew iglastych (NH). Zgodnie z DIN 1052 (nowa norma) zbadano następujące klasy wytrzymałości:

- VH (NH) klasa wytrzymałości C24 (minimalna wartość nacisku w linii prostokątnej do włókna = $2,50 \text{ N/mm}^2$),
- BSH (NH) klasa wytrzymałości GL24h (minimalna wartość nacisku w linii prostokątnej do włókna = $2,70 \text{ N/mm}^2$).

Przeźnienie międzyszybowe

Warto wiedzieć

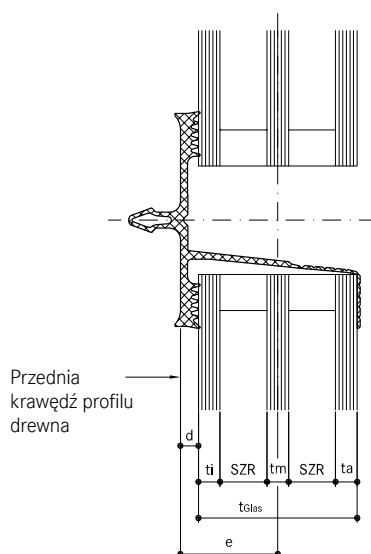
Wstępne wymiarowanie statyczne

Wsporniki podszybowe

9.2
1

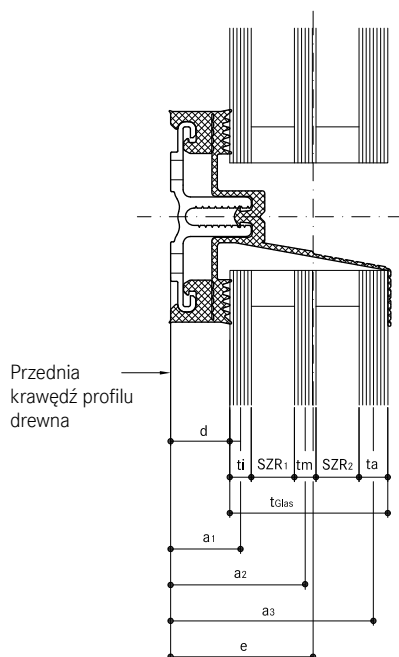
Przykłady zestawów szybowych / używane skróty

Symetryczny zestaw szybowy Przykład System H

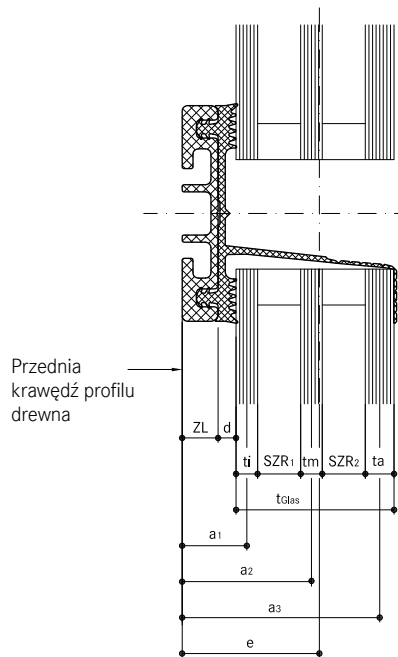


- d = Wysokość uszczelki wewnętrznej
- ZL = Wysokość listwy środkowej (10 mm)
- t_{Szyba} = Całk. grubość szyby
- ti = grubość szyby wewnętrznej
- tm = grubość szyby środkowej
- ta = grubość szyby zewnętrznej
- SZR₁ = Przestrzeni międzyszybowej 1
- SZR₂ = Przestrzeni międzyszybowej 2
- a₁ = Wymiar od przedniej krawędzi drewna do środka wewnętrznej szyby.
- a₂ = Wymiar od przedniej krawędzi drewna do środka środkowej szyby.
- a₃ = Wymiar od przedniej krawędzi drewna do środka zewnętrznej szyby.
- G = Ciężar szyby
- G_L = Oddziałująca część ciężaru

Niesymetryczny zestaw szybowy Przykład System AK-H



Niesymetryczny zestaw szybowy Przykład System ZL-H



Warto wiedzieć

Wstępne wymiarowanie statyczne

Wsporniki podszybowe

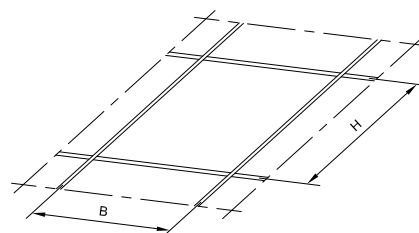
9.2
1

Ustalenie dopuszczalnego ciężaru szyby

1. Ustalenie ciężaru szyby

Powierzchnia szyby = $B \times H$ in [m²]
 Suma grubości szkła = $t_i + t_m + t_a$ [m]
 Właściwy ciężar szkła = $\gamma \approx 25,0$ [kN/m³]

→ Rzeczywisty ciężar szyby [kg] = $(B \times H) \times (t_i + t_m + t_a) \times \gamma \times 100$



2. Ustalenie oddziałującej części ciężaru szyby na wsporniki podszybowe

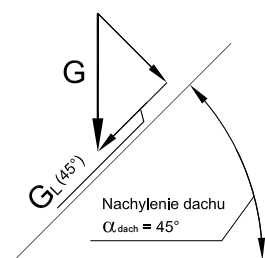
Przy szkleniu pionowym oddziałująca część ciężaru szyby wynosi 100%.

Przy szkleniu skośnym zmniejsza się oddziałująca część ciężaru szyby w zależności od kąta skosu.

→ Ciężar szyby [kg] $\times \sin(\alpha)$

Przy znanym kącie skosu można odpowiednią wartość Sinusa odczytać z **tabelki 8**.

Przy znanym nachyleniu w procentach można odpowiednią wartość Sinusa odczytać z **tabelki 9**.



3. Ustalenie mimośrodowości „e“

System H / System AK-H

Symetryczny zestaw szybowy

$$e = d + (t_i + SZR + t_m + SZR + t_a) / 2$$

Niesymetryczny zestaw szybowy

$$\begin{aligned} a_1 &= d + t_i / 2 \\ a_2 &= d + t_i + SZR_1 + t_m / 2 \\ a_3 &= d + t_i + SZR_1 + t_m + SZR_2 + t_a / 2 \\ e &= (t_i \times a_1 + t_m \times a_2 + t_a \times a_3) / (t_i + t_m + t_a) \end{aligned}$$

4. Dowód

Dzięki ustalonej mimośrodowości „e“ można z **tabelek 1-7** odczytać dopuszczalną wagę szyby.

System ZL-H

Symetryczny zestaw szybowy

$$e = d + ZL + (t_i + SZR + t_m + SZR + t_a) / 2$$

Niesymetryczny zestaw szybowy

$$\begin{aligned} a_1 &= d + ZL + t_i / 2 \\ a_2 &= d + ZL + t_i + SZR_1 + t_m / 2 \\ a_3 &= d + ZL + t_i + SZR_1 + t_m + SZR_2 + t_a / 2 \\ e &= (t_i \times a_1 + t_m \times a_2 + t_a \times a_3) / (t_i + t_m + t_a) \end{aligned}$$

Uwaga:

Przy symetrycznym układzie szyby można ustalić mimośrodowości „e“ według **tabelek 1-7**.

Warto wiedzieć

Wstępne wymiarowanie statyczne

Wsporniki podszybowe

9.2
1

Zulässige Scheibengewichte in Abhängigkeit von der Gesamtglasdicke bzw. der Exzentrizität "e"

Połączenia słupów z ryglami są wykonywane przez inwestora i dokumentowane. Dane dotyczące dopuszczalnych mas szyb odnoszą się do "sztywnych" połączeń słupów z ryglami. Odształcenia z tych połączeń nie prowadzą do znaczącego obniżania się wsporników podszybowych.

Przy symetrycznym układzie szyby dopuszczalny ciężar szyby ustala się na podstawie grubości zestawu szybowego t_{Szyba} .

Przy niesymetrycznym układzie szyby dopuszczalny ciężar szyby ustala się na podstawie mimośrodowości „e”.

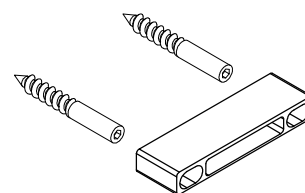


Tabela 1:
GH 5053 z 2 wkrętami, System 60 / System 80

	Całk. grubość szyby t_{Szyba} w przypadku szyby pojedynczej lub symetrycznego układu szyb					Mimośrodo- wość „e“ mm	Dopuszczalna masa szyby G	
	Stabalux H			Stabalux ZL-H			VH(NH) Klasa użytkowa 2 (kg)	BSH(NH) Klasa użytkowa 2 (kg)
	Wysokość uszczelki wewnętrznej			Wysokość uszczelki wewnętrznej				
	5 mm	10 mm ¹⁾	12 mm	5 mm	10 mm ²⁾			
1	≤ 20	≤ 10	≤ 6	-	-	15	168	173
2	22	12	8	-	-	16	157	152
3	24	14	10	4	-	17	148	134
4	26	16	12	6	-	18	133	129
5	28	18	14	8	-	19	119	129
6	30	20	16	10	-	20	108	129
7	32	22	18	12	-	21	98	123
8	34	24	20	14	4	22	89	119
9	36	26	22	16	6	23	84	119
10	38	28	24	18	8	24	84	119
11	40	30	26	20	10	25	84	119
12	42	32	28	22	12	26	84	119
13	44	34	30	24	14	27	84	119
14	46	36	32	26	16	28	84	119
15	48	38	34	28	18	29	84	119
16	50	40	36	30	20	30	84	119
17	52	42	38	32	22	31	78	115
18	54	44	40	34	24	32	73	111
19	56	46	42	36	26	33	69	107
20	58	48	44	38	28	34	65	101
21	60	50	46	40	30	35	61	95
22	62	52	48	42	32	36	58	90
23	64	54	50	44	34	37	55	85

¹⁾ Przy przeszkleeniu skośnym stosowane są szyby od 16 mm grubości.

²⁾ Przy przeszkleeniu skośnym stosowane są szyby od 24 mm grubości.

Warto wiedzieć

Wstępne wymiarowanie statyczne

Wsporniki podszybowe

9.2
1

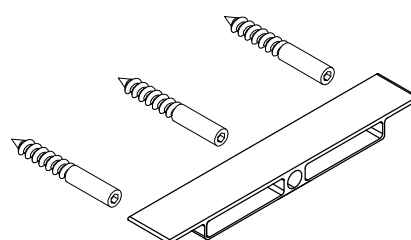


Tabela 2:
GH 5055 z 3 wkrętami, System 60 / System 80

	Całk. grubość szyby t_{Szyba} w przypadku szyby pojedynczej lub symetrycznego układu szyb					Mimośrodo- wość „e“ mm	Dopuszczalna masa szyby G	
	Stabalux H			Stabalux ZL-H			VH(NH) Klasa użytkowa 2 (kg)	BSH(NH) Klasa użytkowa 2 (kg)
	Wysokość uszczelki wewnętrznej			Wysokość uszczelki wewnętrznej				
	5 mm	10 mm ¹⁾	12 mm	5 mm	10 mm ²⁾			
1	≤ 20	≤ 10	≤ 6	-	-	15	181	186
2	22	12	8	-	-	16	170	164
3	24	14	10	4	-	17	160	145
4	26	16	12	6	-	18	144	139
5	28	18	14	8	-	19	129	139
6	30	20	16	10	-	20	116	139
7	32	22	18	12	-	21	106	133
8	34	24	20	14	4	22	96	129
9	36	26	22	16	6	23	91	129
10	38	28	24	18	8	24	91	129
11	40	30	26	20	10	25	91	129
12	42	32	28	22	12	26	91	129
13	44	34	30	24	14	27	91	129
14	46	36	32	26	16	28	91	129
15	48	38	34	28	18	29	91	129
16	50	40	36	30	20	30	91	129
17	52	42	38	32	22	31	85	124
18	54	44	40	34	24	32	79	120
19	56	46	42	36	26	33	75	116
20	58	48	44	38	28	34	70	109
21	60	50	46	40	30	35	66	103
22	62	52	48	42	32	36	63	97
23	64	54	50	44	34	37	59	92

¹⁾ Przy przeszkleńiu skośnym stosowane są szyby od 16 mm grubości.

²⁾ Przy przeszkleńiu skośnym stosowane są szyby od 24 mm grubości.

Warto wiedzieć

Wstępne wymiarowanie statyczne

Wsporniki podszybowe

9.2
1

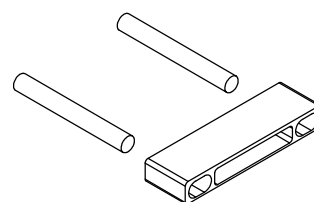


Tabela 3:

GH 5053 z 2 cylindrem z twardego drewna i sworzniem, System 60 / System 80

	Całk. grubość szyby t_{Szyba} w przypadku szyby pojedynczej lub symetrycznego układu szyb					Mimośrodo- wość „e“ mm	Dopuszczalna masa szyby G	
	Stabalux H			Stabalux ZL-H			VH(NH) Klasa użytkowa 2 (kg)	BSH(NH) Klasa użytkowa 2 (kg)
	Wysokość uszczelki wewnętrznej			Wysokość uszczelki wewnętrznej				
	5 mm	10 mm ¹⁾	12 mm	5 mm	10 mm ¹⁾			
1	≤ 20	≤ 10	-	-	-	15	476	473
2	22	12	8	-	-	16	446	444
3	24	14	10	4	-	17	420	418
4	26	16	12	6	-	18	397	394
5	28	18	14	8	-	19	376	374
6	30	20	16	10	-	20	357	355
7	32	22	18	12	-	21	329	338
8	34	24	20	14	-	22	329	323
9	36	26	22	16	-	23	329	312
10	38	28	24	18	-	24	329	312
11	40	30	26	20	10	25	329	312
12	42	32	28	22	12	26	329	312
13	44	34	30	24	14	27	329	312
14	46	36	32	26	16	28	329	312
15	48	38	34	28	18	29	329	312
16	50	40	36	30	20	30	329	312
17	52	42	38	32	22	31	329	312
18	54	44	40	34	24	32	329	312
19	56	46	42	36	26	33	319	302
20	58	48	44	38	28	34	309	293
21	60	50	46	40	30	35	300	285
22	62	52	48	42	32	36	292	277
23	64	54	50	44	34	37	284	269

¹⁾ Przy przeszkleniu skośnym stosowane są szyby od 20 mm grubości.

Warto wiedzieć

Wstępne wymiarowanie statyczne

Wsporniki podszybowe

9.2
1

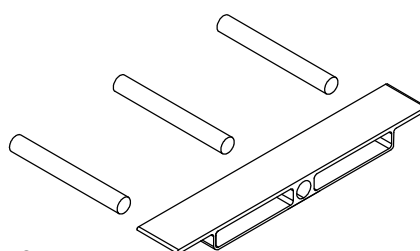


Tabela 4:
GH 5055 z 3 cylindrem z twardego drewna i sworzniem, System 60 / System 80

	Całk. grubość szyby t_{Szyba} w przypadku szyby pojedynczej lub symetrycznego układu szyb					Mimośrodo- wość „e“ mm	Dopuszczalna masa szyby G	
	Stabalux H			Stabalux ZL-H			VH(NH) Klasa użytkowa 2 (kg)	BSH(NH) Klasa użytkowa 2 (kg)
	Wysokość uszczelki wewnętrznej			Wysokość uszczelki wewnętrznej				
	5 mm	10 mm ¹⁾	12 mm	5 mm	10 mm ¹⁾			
1	≤ 20	≤ 10	-	-	-	15	602	674
2	22	12	8	-	-	16	529	606
3	24	14	10	4	-	17	494	595
4	26	16	12	6	-	18	494	562
5	28	18	14	8	-	19	494	532
6	30	20	16	10	-	20	494	505
7	32	22	18	12	-	21	494	481
8	34	24	20	14	-	22	494	460
9	36	26	22	16	-	23	477	442
10	38	28	24	18	-	24	458	442
11	40	30	26	20	10	25	458	442
12	42	32	28	22	12	26	458	442
13	44	34	30	24	14	27	458	442
14	46	36	32	26	16	28	458	442
15	48	38	34	28	18	29	458	442
16	50	40	36	30	20	30	458	442
17	52	42	38	32	22	31	458	442
18	54	44	40	34	24	32	458	442
19	56	46	42	36	26	33	444	428
20	58	48	44	38	28	34	431	416
21	60	50	46	40	30	35	412	404
22	62	52	48	42	32	36	390	392
23	64	54	50	44	34	37	369	382

¹⁾ Przy przeszkleeniu skośnym stosowane są szyby od 20 mm grubości.

Warto wiedzieć

Wstępne wymiarowanie statyczne

Wsporniki podszybowe

9.2
1

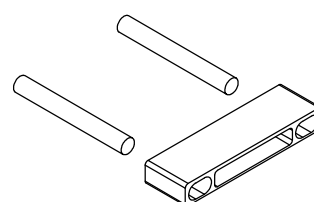


Tabela 5:
GH 5053 z 2 cylindrem z twardego drewna i sworzniem, System 50

	Całk. grubość szyby t_{Szyba} w przypadku szyby pojedynczej lub symetrycznego układu szyb					Mimośrodo- wość „e“ mm	Dopuszczalna masa szyby G	
	Stabalux H			Stabalux ZL-H			VH(NH) Klasa użytkowa 2 (kg)	BSH(NH) Klasa użytkowa 2 (kg)
	Wysokość uszczelki wewnętrznej			Wysokość uszczelki wewnętrznej				
	5 mm	10 mm ¹⁾	12 mm	5 mm	10 mm ¹⁾			
1	≤ 20	≤ 10	-	-	-	15	500	
2	22	12	8	-	-	16	456	
3	24	14	10	4	-	17	404	
4	26	16	12	6	-	18	360	
5	28	18	14	8	-	19	323	
6	30	20	16	10	-	20	292	
7	32	22	18	12	-	21	283	
8	34	24	20	14	-	22	283	
9	36	26	22	16	-	23	283	
10	38	28	24	18	-	24	283	
11	40	30	26	20	10	25	283	
12	42	32	28	22	12	26	283	
13	44	34	30	24	14	27	283	
14	46	36	32	26	16	28	283	
15	48	38	34	28	18	29	283	
16	50	40	36	30	20	30	283	
17	52	42	38	32	22	31	283	
18	54	44	40	34	24	32	283	
19	56	46	42	36	26	33	266	
20	58	48	44	38	28	34	251	
21	60	50	46	40	30	35	236	
22	62	52	48	42	32	36	223	
23	64	54	50	44	34	37	212	

¹⁾ Przy przeszkleeniu skośnym stosowane są szyby od 20 mm grubości.

Warto wiedzieć

Wstępne wymiarowanie statyczne

Wsporniki podszybowe

9.2
1

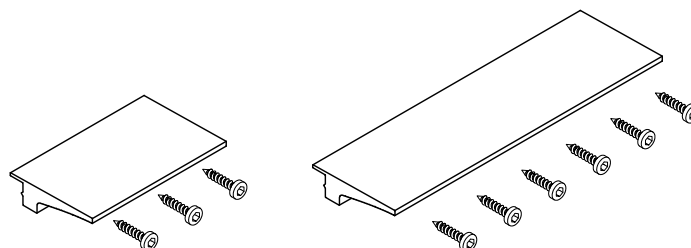


Tabela 6:

GH 6071 & GH 6072, Kanał AK 6010 przykręcany do konstrukcji drewnianej

	Całk. grubość szyby t_{Szyba} w przypadku szyby pojedynczej lub symetrycznego układu szyb	Mimośrodkowość e	Dopuszczalna masa szyby G			
			AK 5010		AK 6010	
			VH(NH) i BSH(NH) Klasa użytkowa 2 (kg)			
			Wspornik podszybowy GH 6071 Szerokość 100 mm	Wspornik podszybowy GH 6072 Szerokość 200 mm	Wspornik podszybowy GH 6071 Szerokość 100 mm	Wspornik podszybowy GH 6072 Szerokość 200 mm
Wysokość uszczelki wewnętrznej						
16,5 mm	mm	kg	kg	kg	kg	
1	≤ 24	28,5	487	546	576	1030
2	26	29,5	477	538	572	1001
3	28	30,5	468	529	567	973
4	30	31,5	458	521	563	945
5	32	32,5	449	513	557	917
6	34	33,5	439	505	553	890
7	36	34,5	430	496	548	862
8	38	35,5	420	488	542	834
9	40	36,6	411	480	529	806
10	42	37,5	401	472	513	777
11	44	38,5	392	463	497	751
12	46	39,5	382	455	481	722
13	48	40,5	373	447	465	695
14	50	41,5	363	438	449	667
15	52	42,5	354	430	432	640
16	54	43,5	344	422	413	608
17	56	44,5	335	414	387	553
18	58	45,5	325	405	360	497
19	60	46,5	316	397	333	442

Przy niesymetrycznym układzie szyby dopuszczalny ciężar szyby ustala się na podstawie mimośrodkowości „e”.

Warto wiedzieć

Wstępne wymiarowanie statyczne

Wsporniki podszybowe

9.2
1

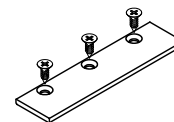


Tabela 7:
GH 6073, Kanał AK 6010 przykręcany do konstrukcji drewnianej

	Całk. grubość szyby t_{Szyba} w przypadku szyby pojedynczej lub symetrycznego układu szyb	Mimośrodkowość „e”	Dopuszczalna masa szyby G	
			AK 5010	AK 6010
	Wysokość uszczelki wewnętrznej		VH(NH) i BSH(NH) Klasa użytkowa 2 (kg)	
	16,5 mm		Wspornik podszybowy GH 6073 Szerokość 100 mm	Wspornik podszybowy GH 6073 Szerokość 100 mm
		mm	kg	kg
1	≤ 18	25,5	510	589

Przy niesymetrycznym układzie szyby dopuszczalny ciężar szyby ustala się na podstawie mimośrodkowości „e” .

Warto wiedzieć

Wstępne wymiarowanie statyczne

Wsporniki podszybowe

9.2
1

Tabela 8:
Wartości sinus

Nachylenie (w %)	Sinus	Nachylenie (w %)	Sinus	Nachylenie (w %)	Sinus	Nachylenie (w %)	Sinus	Nachylenie (w %)	Sinus
1	0,017	21	0,358	41	0,656	61	0,875	81	0,988
2	0,035	22	0,375	42	0,669	62	0,883	82	0,990
3	0,052	23	0,391	43	0,682	63	0,891	83	0,993
4	0,070	24	0,407	44	0,695	64	0,899	84	0,995
5	0,087	25	0,423	45	0,707	65	0,906	85	0,996
6	0,105	26	0,438	46	0,719	66	0,914	86	0,998
7	0,122	27	0,454	47	0,731	67	0,921	87	0,999
8	0,139	28	0,469	48	0,743	68	0,927	88	0,999
9	0,156	29	0,485	49	0,755	69	0,934	89	1,000
10	0,174	30	0,500	50	0,766	70	0,940	90	1,000
11	0,191	31	0,515	51	0,777	71	0,946		
12	0,208	32	0,530	52	0,788	72	0,951		
13	0,225	33	0,545	53	0,799	73	0,956		
14	0,242	34	0,559	54	0,809	74	0,961		
15	0,259	35	0,574	55	0,819	75	0,966		
16	0,276	36	0,588	56	0,829	76	0,970		
17	0,292	37	0,602	57	0,839	77	0,974		
18	0,309	38	0,616	58	0,848	78	0,978		
19	0,326	39	0,629	59	0,857	79	0,982		
20	0,342	40	0,643	60	0,866	80	0,985		

Tabela 9:
Nachylenie w % w stosunku do kąta w °

%	Kąt (w °)	%	Kąt (w °)	%	Kąt (w °)	%	Kąt (w °)	%	Kąt (w °)
1	0,57	21	11,86	41	22,29	61	31,38	81	39,01
2	1,15	22	12,41	42	22,78	62	31,80	82	39,35
3	1,72	23	12,95	43	23,27	63	32,21	83	39,69
4	2,29	24	13,50	44	23,75	64	32,62	84	40,03
5	2,86	25	14,04	45	24,23	65	33,02	85	40,36
6	3,43	26	14,57	46	24,70	66	33,42	86	40,70
7	4,00	27	15,11	47	25,17	67	33,82	87	41,02
8	4,57	28	15,64	48	25,64	68	34,22	88	41,35
9	5,14	29	16,17	49	26,10	69	34,61	89	41,67
10	5,71	30	16,70	50	26,57	70	34,99	90	41,99
11	6,28	31	17,22	51	27,02	71	35,37	91	42,30
12	6,84	32	17,74	52	27,47	72	35,75	92	42,61
13	7,41	33	18,26	53	27,92	73	36,13	93	42,92
14	7,97	34	18,78	54	28,37	74	36,50	94	43,23
15	8,53	35	19,29	55	28,81	75	36,87	95	43,53
16	9,09	36	19,80	56	29,25	76	37,23	96	43,83
17	9,65	37	20,30	57	29,68	77	37,60	97	44,13
18	10,20	38	20,81	58	30,11	78	37,95	98	44,42
19	10,76	39	21,31	59	30,54	79	38,31	99	44,71
20	11,31	40	21,80	60	30,96	80	38,66	100	45,00

Warto wiedzieć

Wstępne wymiarowanie statyczne

Wsporniki podszybowe

 $\frac{9.2}{3}$

Wspornik podszybowy GH 5053/ GH 5055 z wkrętami do drewna

Przykłady:

Poniższe przykłady pokazują tylko możliwe zastosowania wsporników podszybowych, bez określania pozostałych elementów konstrukcyjnych w systemie.

Przykład 1: Szyba w przeszkleeniu pionowym, asymetryczny układ szyb

Zalecenia:

Profil rygla: drewno BSH(NH)

Format szyby: szer. x wys. = 1,15 m x 2,00 m = 2,30 m²

Budowa szyby: $t_i / SZR_1 / t_m / SZR_2 / t_a$ = 6 mm / 12 mm / 6 mm / 12 mm / 8 mm
 $t_i + t_m + t_a$ = 20 mm = 0,020 m
 t_{Szyba} = 44 mm

Ustalenie ciężaru szyby:

ciężar właściwy szkła: γ $\approx 25,0 \text{ kN/m}^3$

rzeczywisty ciężar szyby: G = 2,30 x 25,0 x 0,020 = 1,15 kN $\approx 115 \text{ kg}$

Ustalenie mimośrodowości „e”

Grubość uszczelki wewnętrznej d = 5 mm

$a1 = 5 + 6/2$ = 8 mm

$a2 = 5 + 6 + 12 + 6/2$ = 26 mm

$a3 = 5 + 6 + 12 + 6 + 12 + 8/2$ = 45 mm

$e = (6 \times 8 + 6 \times 26 + 8 \times 45)/20$ = 28,2 $\approx 29 \text{ mm}$

Dowód:

wg tabeli 1, wiersz 15:

dopuszcz. G = 119 kg > rzeczyw. G = 115 kg

GH 5053 z 2 wkrętami | System H & ZL-H

wg tabeli 2, wiersz 15:

dopuszcz. G = 129 kg > rzeczyw. G = 115 kg

GH 5055 z 3 wkrętami | System H & ZL-H

wg tabeli 3, wiersz 15:

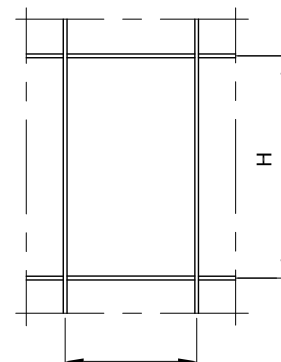
dopuszcz. G = 312 kg > rzeczyw. G = 115 kg

GH 5053 z 2 sworzeń i cylinder z twardego drewna | System H & ZL-H

wg tabeli 4, wiersz 15:

dopuszcz. G = 442 kg > rzeczyw. G = 115 kg

GH 5055 z 3 sworzeń i cylinder z twardego drewna | System H & ZL-H



Warto wiedzieć

Wstępne wymiarowanie statyczne

Wsporniki podszybowe

9.2
3

Wspornik podszybowy GH 5053/ GH 5055
z cylindrem z twardego drewna i sworzniem

Przykład 2: Szyba w przeszkleeniu pochyłym,
symetryczny układ szyb

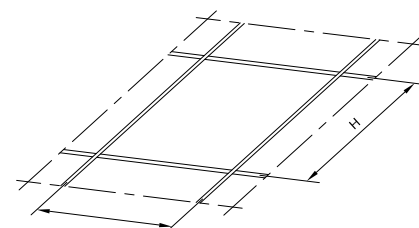
Zalecenia:

Nachylenie dachu: $\alpha_{\text{dach}} = 45^\circ$

Profil ryglu: System 60; drewno VH(NH)

Format szyby: szer. x wys. = 2,50 m x 4,00 m = 10,00 m²

Budowa szyby: ti / SZR / ta = 12 mm / 16 mm / 12 mm
ti + ta = 24 mm = 0,024 m
t_{Szyba} = 40 mm



Ustalenie ciężaru szyby:

ciężar właściwy szkła: $\gamma \approx 25,0 \text{ kN/m}^3$

rzeczywisty ciężar szyby: **G = 10,00 x 25,0 x 0,024 = 6,00 kN \approx 600 kg**

w wyniku nachylenia dachu na wsporniki podszybowe
oddziałuje następująca część ciężaru: $G_L(45^\circ) = 600 \times \sin 45^\circ = 424,3 \approx 425 \text{ kg}$

Ustalenie mimośrodowości „e“

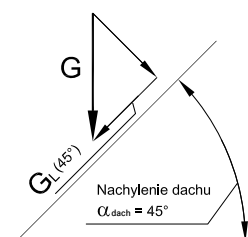
Grubość uszczelki wewnętrznej $d = 10 \text{ mm}$

$e = 10 + 40/2 = 30 \text{ mm}$

Dowód:

wg tabeli 4, wiersz 16:

dopuszcz. G = 458 kg > G_{L(45°)} = 425 kg



GH 5055 z 3 sworzni i cylinder z twardego drewna | System H

Warto wiedzieć

Badania / dopuszczenia / znak CE

Wymóg stosowania sprawdzonych i dopuszczonych produktów

9.3
1

Wprowadzenie

Inwestorzy, projektanci i wykonawcy wymagają stosowania sprawdzonych i dopuszczonych produktów. Także prawo budowlane wymaga, aby wyroby budowlane odpowiadały regułom technicznym określonym w Liście regulacji budowlanych. W przypadku fasad i dachów szklanych są to m.in. przepisy techniczne dotyczące:

- stateczności
- przydatności użytkowej
- izolacji cieplnej
- ochrony przeciwpożarowej
- izolacji akustycznej

Fasady i dachy systemu Stabalux posiadają świadectwa potwierdzające spełnienie tych wymogów. Nasze zakłady produkcyjne i poddostawcy posiadają odpowiednie certyfikaty gwarantujące doskonałą jakość produktów. Ponadto firma Stabalux GmbH nadzoruje i kontroluje na bie-

żąco swoje produkty i dostarcza dodatkowe świadectwa potwierdzające właściwości i funkcje specjalne swoich systemów fasad. W procesie zapewnienia jakości wspierają nas renomowane jednostki i instytuty badawcze:

- Institut für Fenstertechnik, Rosenheim
- Institut für Stahlbau, Leipzig
- Materialprüfungsamt NRW, Dortmund
- Materialprüfanstalt für, Braunschweig
- Materialprüfungsanstalt Universität Stuttgart, Stuttgart
- Beschussamt Ulm
- KIT Stahl- und Leichtbau, Versuchsanstalt für Stahl, Holz und Steine, Karlsruhe
- Institut für Energieberatung, Tübingen
- Institut für Wärmeschutz, Monachium
- i wiele innych placówek w Europie i na świecie

Warto wiedzieć

Badania / dopuszczenia / znak CE

























Przegląd badań i dopuszczeń

9.3
2

Wstęp

Przeprowadzone przez nas badania ułatwiają wykonawcom ich działania na rynku branżowym i stanowią podstawę dla wydawania zaświadczeń żądanych od producenta/wykonawcy. Warunkiem ich wykorzystania jest

akceptacja naszych Ogólnych Warunków korzystania ze sprawozdań i ze świadectw badań. Te i inne formularze jak np. deklaracje zgodności firma Stabalux GmbH udostępnia na zamówienie.










Ift Icon	Wymogi zgodnie z EN 13830	CE	Informacja
	Przepuszczalność powietrza		Patrz paszport produktu
	Wodoszczelność		Patrz paszport produktu
	Odporność na obciążenie wiatrem		Patrz paszport produktu
	Wytrzymałość na uderzenia jeśli jest to wyraźnie wymagane przy nadaniu znaku CE		Patrz paszport produktu
	Izolacja od dźwięków powietrznych jeśli jest to wyraźnie wymagane przy nadaniu znaku CE		Patrz rozdz. 9
	Przenikalność ciepła Dane dla współczynnika U_{cw} ; obliczenia własne dostawcy systemu dla wartości współczynnika U_f		na żądanie (patrz rozdz. 9)
	Ciężar własny zgodnie z EN 1991-1-1; określa producent		w formie obliczeń statycznych (patrz rozdz. 9)
	Odporność na obciążenia poziome fasada osłonowa musi przyjmować dynamiczne obciążenia poziome zgodnie z EN 1991-1-1; określa producent		w formie obliczeń statycznych
	Przepuszczalność pary wodnej		Wykazuje się w razie potrzeby dla konkretnego przypadku
	Trwałość nie są konieczne żadne badania		Uwagi dotyczące prawidłowej konserwacji fasady
	Klasa ogniochronności jeśli jest to wyraźnie wymagane przy nadaniu znaku CE, klasyfikacja zgodnie z EN 13501-2; Regulacje europejskie mają równy status z regulacjami krajowymi (np. DIN 4102). Zastosowalność jest obecnie jednak nadal regulowana na poziomie krajowym. Dlatego przy nadaniu znaku CE nie złożono żadnej deklaracji; w razie potrzeby użyć ogólnego dopuszczenia organu nadzoru budowlanego.		
	Reakcja na ogień jeśli jest to wyraźnie wymagane przy nadaniu znaku CE Świadectwo dla wszystkich zabudowanych materiałów zgodnie z EN 13501-1		

Warto wiedzieć

Badania / dopuszczenia / znak CE

Przegląd badań i dopuszczeń

$$\frac{9.3}{2}$$

Ift Icon	Wymogi zgodnie z EN 13830	CE	Informacja
	Rozprzestrzenianie się ognia jeśli jest to wyraźnie wymagane przy nadaniu znaku CE Wykazanie w formie ekspertyzy		
	Odporność na szok termiczny jeśli jest to wyraźnie wymagane przy nadaniu znaku CE Wykazuje producent/dostawca szyb		
	Wyrównywanie potencjałów jeśli jest to konkretnie wymagane przy nadaniu znaku CE (dla fasad osłonowych na bazie metalu w przypadku montażu na budynkach o wysokości powyżej 25m)		
	Odporność na trzęsienia ziemi Jeśli jest to konkretnie wymagane przy nadaniu znaku CE Wykazuje producent		
	Ruchy budynku i ruchy termiczne Podmiot wydający specyfikację musi określić w niej ruchy budynku, jakie muszą być absorbowane przez fasadę osłonową, włącznie z ruchami w spoinach budynku.		
Ift Icon	Dalsze wymogi	CE	Informacja
	Dynamiczny test szczelności przy narażeniu na ulewny deszcz Zgodnie z ENV 13050		patrz paszport produktu
	Świadectwo przydatności dla połączeń mechanicznych Połączenie zaciskowe do mocowania elementów Stabalux Holz		Połączenie regulowane przepisami lub uregulowane na poziomie krajowym przez ogólne dopuszczenia organu nadzoru budowlanego; ogólne dopuszczenie organu nadzoru budowlanego na żądanie
	Świadectwo przydatności dla połączeń mechanicznych Łącznik teowy słupa z ryglem Profil Stabalux SR		Połączenie uregulowane przepisami lub uregulowane na poziomie krajowym przez ogólne dopuszczenia organu nadzoru budowlanego; ogólne dopuszczenie organu nadzoru budowlanego na żądanie
	Fasady antywłamaniowe Klasa odporności RC2 zgodnie z DIN EN1627		Sprawozdania z badań i ekspertyzy na zapytanie
Ift Icon	Inne	CE	Informacja
	Profile stalowe zastosowane w budowie pływalni krytej dalsze informacje poparte przeprowadzonymi badaniami (badania materiałowe / badania na obciążenia / testy kompatybilności)		
Ift Icon	Wymóg w zakresie ogniochronności / uregulowany na poziomie krajowym	CE	Informacja
	Ochrona przeciwpożarowa fasad System Stabalux H (profile drewniane z wpustem środkowym) → G30 / F30		uregulowane na poziomie krajowym przez ogólne dopuszczenia organu nadzoru budowlanego; ogólne dopuszczenie organu nadzoru budowlanego na żądanie

Warto wiedzieć

Badania / dopuszczenia / znak CE

Przegląd badań i dopuszczeń

9.3
2

Przykład wzoru deklaracji zgodności dla przeszkleń ogniochronnych -
Ogólne dopuszczenie organu nadzoru budowlanego 19.14-xxxx

Potwierdzenie zgodności	
- Nazwa i adres przedsiębiorstwa, które wyprodukowało szyby ogniochronne (przedmiot dopuszczenia):	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
- Miejsce budowy lub budynek:	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
- Data produkcji:	<hr/>
- Wymagana klasa ognioodporności przeszklania:	<hr/>
<p>Niniejszym zaświadcza się, że</p> <ul style="list-style-type: none"> - przeszklenie ogniochronne zostało prawidłowo wyprodukowane, zamontowane oraz oznakowane w zakresie wszystkich szczegółów i z zachowaniem wszystkich postanowień ogólnego dopuszczenia urzędu nadzoru budowlanego nr: Z-19.14-xxxx, wydanego przez Niemiecki Instytut Techniki Budowlanej w dniu ... (i ewentualnie zgodnie z postanowieniami decyzji zmieniających lub uzupełniających z ...) oraz, - że wyroby budowlane zastosowane do produkcji przedmiotu dopuszczenia (np. ramy, szyby) są zgodne z postanowieniami ogólnego dopuszczenia urzędu nadzoru budowlanego i że były one oznakowane zgodnie z wymogami. Dotyczy to także części przedmiotu dopuszczenia, dla których dopuszczenie zawiera ewentualne specyfikacje. 	
<hr/> (Miejscowość, data)	<hr/> (Firma, podpis)
<p>(To zaświadczenie należy wręczyć inwestorowi w celu ewentualnie koniecznego przedłożenia we właściwym organie nadzoru budowlanego.)</p>	

Przegląd badań i dopuszczeń

9.3
2

Przykład wzoru zaświadczenia o montażu "Fasady antywłamaniowe"

Zaświadczenie o montażu zgodnie z DIN EN 1627			
Firma:			
Adres:			
.....			
zaświadcza, że wyszczególnione niżej elementy antywłamaniowe zostały zamontowane zgodnie z zaleceniami instrukcji montażu (załącznik do sprawozdania z badań)			
w obiekcie:			
Adres:			
.....			
Sztuk	Położenie w obiekcie	Klasa odporności	informacje dodatkowe
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
..... Data Stempel Podpis	

Warto wiedzieć Badania / dopuszczenia / znak CE

BauPV / DOP / ITT / FPC / CE

9.3
3

Rozporządzenie o wyrobach budowlanych (BauPV)

W dniu 01 lipca 2013 weszło w życie Rozporządzenie o wyrobach budowlanych (Rozporządzenie Wspólnoty Europejskiej nr 305/2011) i zastępuje ono obowiązującą do tej pory Dyrektywę w sprawie wyrobów budowlanych.

Rozporządzenie to reguluje zasady "wprowadzania do obrotu" wyrobów budowlanych i obowiązuje ono we wszystkich europejskich krajach członkowskich. Konwersja na prawo krajowe nie jest zatem konieczna. Rozporządzenie reguluje kwestie bezpieczeństwa budowli dla człowieka, zwierząt i środowiska naturalnego. Aby osiągnąć te cele, precyzuje ono istotne funkcje, standardy produktów i badań wyrobów budowlanych w formie norm zharmonizowanych. Wynikiem tego są właściwości eksploatacyjne, porównywalne w całej Unii Europejskiej.

Dla fasad osłonowych obowiązuje norma zharmonizowana EN 13830.

Klientom przedstawiono zgodność produktu ze stosowaną zharmonizowaną Normą Europejską zgodnie z Dyrektywą w sprawie wyrobów budowlanych. Rozporządzenie w sprawie wyrobów budowlanych wymaga natomiast wystawienia deklaracji właściwości eksploatacyjnych, którą producent musi wydać klientowi i tym samym gwarantuje on mu istotne cechy produktu.

Oprócz deklaracji właściwości eksploatacyjnych Rozporządzenie w sprawie wyrobów budowlanych w porównaniu do Dyrektywy o wyrobach budowlanych wymaga niezmiennie:

- przeprowadzenia wstępnych badań produktu (ITT)
- prowadzenia wewnątrzzakładowej kontroli produkcji przez producenta
- nadania znaku CE

Deklaracja właściwości użytkowych

Deklaracja właściwości użytkowych (LE wzgl. **DoP** = **D**ec~~l~~aration **o**f **P**erformance) zgodnie z Rozporządzeniem o wyrobach budowlanych zastępuje dotychczasową deklarację zgodności, wystawianą zgodnie z Dyrektywą w sprawie wyrobów budowlanych. Stanowi ona centralny dokument, w którym producent fasady osłonowej ponosi i ponadto gwarantuje odpowiedzialność za zgodność z zadeklarowanymi właściwościami.

Na bazie tej deklaracji właściwości użytkowych producent musi przeprowadzić procedurę nadania znaku CE dla fasady, aby umożliwić wprowadzenie wyrobu na rynek. Oznakowanie produktu znakiem CE świadczy o tym, że wyrób posiada deklarację właściwości użytkowych. W obydwu świadectwach, w deklaracji właściwości użytkowych i w świadectwie nadania znaku CE zawarte są opisane w normach właściwości fasady osłonowej. Deklaracja właściwości użytkowych i świadectwo nadania znaku CE muszą być w jasny sposób powiązane ze sobą.

Deklarację właściwości użytkowych może wydać tylko producent fasady.

W deklaracji właściwości użytkowych musi być zadeklarowana co najmniej jedna istotna cecha. Jeśli określona istotna cecha nie jest trafna, ale jest ona zdefiniowana przez wartość progową, wówczas w odpowiednim polu należy wpisać znak "–". Wpisanie skrótu "**npd**" (**n**o **p**erformance **d**etermined) jest w takich przypadkach niedozwolone.

Wskazane jest zagwarantowanie cech użytkowych odpowiednio do wymogów obiektu, zgodnie z wymaganiami określonymi w specyfikacji.

Deklarację właściwości użytkowych można złożyć w myśl Rozporządzenia w sprawie wyrobów budowlanych dopiero wówczas, kiedy produkt został już wyprodukowany, a nie na etapie oferty. Deklaracja właściwości użytkowych musi zostać wystawiona w języku kraju członkowskiego, do którego wyrób budowlany jest dostarczany.

Deklarację właściwości użytkowych przekazuje się klientowi.

Deklaracje właściwości użytkowych należy przechowywać przez okres co najmniej 10lat.

Wymogi wobec fasad osłonowych są uregulowane w normie zharmonizowanej EN 13830. Należy określić wszystkie parametry w odniesieniu do cech opisanych w tej normie, jeśli producent zamierza je zadeklarować. Chyba, że norma zawiera ustalenia mówiące o podaniu parametrów bez przeprowadzenia stosownych badań (np. wykorzystanie istniejących danych, klasyfikacja bez dalszych badań i zastosowanie zwykle uznanych wartości parametrów).

Warto wiedzieć

Badania / dopuszczenia / znak CE

BauPV / DOP / ITT / FPC / CE

9.3
3

W celu dokonania oceny produkty jednego producenta mogą być zestawiane w rodziny produktowe, jeśli wyniki można uznać jako reprezentatywne dla jednej lub kilku cech dowolnego produktu w obrębie jednej rodziny dla tej samej cechy lub dla takich samych cech wszystkich produktów w obrębie danej rodziny. Dlatego istotne cechy można ustalić na podstawie reprezentatywnych próbek w ramach tzw. badań wstępnych typu (ITT = Initial Type Test), i można potem po nie sięgać.

Jeśli producent kupuje wyroby budowlane od dostawcy systemu i jeśli jest on do tego prawnie upoważniony, dostawca systemu może przejąć odpowiedzialność za określenie typu produktu pod względem jednej lub kilku istotnych cech wyrobu końcowego, który następnie jest produkowany w jego zakładach i/lub montowany. Podstawą tutaj są uzgodnienia dokonane między obydwoma stronami. Uzgodnienia te mogą mieć formę np. umowy, licencji lub innej dowolnej pisemnej umowy, która winna w jednoznaczny sposób regulować także odpowiedzialność producenta elementu (dostawcy systemu z jednej strony i z drugiej strony przedsiębiorstwa, które składa produkt końcowy). W takim przypadku sprzedawca systemu musi poddać „zmontowany produkt”, składający się z elementów wyprodukowanych przez niego lub przez inną stronę, procedurze określenia typu produktu i następnie musi przekazać sprawozdanie z badań właściwemu producentowi produktu wprowadzonego do obrotu.

Wyniki określenia typu produktu należy udokumentować w sprawozdaniu z badań. Wszystkie sprawozdania z badań producent winien przechowywać przez okres co najmniej 10 lat od dnia wyprodukowania ostatniego zestawu fasady osłonowej, do którego sprawozdania te się odnoszą.

Wstępne badania typu

[Initial Type Test = ITT]

Wstępne badania typu (ITT) obejmują ustalenie właściwości produktu zgodnie z europejską normą produktowa dla fasad osłonowych EN 13830. Wstępne badania typu mogą zostać wykonane na reprezentatywnych próbkach w formie pomiarów, obliczeń lub innych metod, opisanych w normie produktowej. Z reguły wystarczy przy tym

poddać jeden reprezentatywny element danej rodziny produktów wstępnym badaniom typu w zakresie jednej lub kilku właściwości użytkowych. Przeprowadzenie badań wstępnych producent musi zlecić uznanym jednostkom badawczym – szczegóły w tym zakresie są podane w normie produktowej EN 13830. Odchyłki zbadanego elementu podlegają pod zakres odpowiedzialności producentów i nie mogą powodować pogorszenia właściwości użytkowych.

Komisja Europejska daje dostawcom systemów możliwość przeprowadzenia wstępnych badań typu własnych systemów w ramach usługi i przekazania ich klientom w celu wykorzystania do deklaracji właściwości użytkowych i do nadania znaku CE.

Istotne właściwości produktów z systemów Stabalux zostały ustalone w ramach badań wstępnych.

Producent (np. metalowiec) może wykorzystywać badania wstępne dostawcy systemu pod określonymi warunkami brzegowymi (np. użycie tych samych komponentów, przyjęcie wytycznych do montażu dla wewnątrzzakładowej kontroli produkcji i inne).

W kontekście udostępniania świadectw badań wykonawcom określone zostały następujące warunki:

- Produkt zostanie wyprodukowany z tych samych komponentów o identycznych właściwościach jak próbki dostarczone do badań wstępnych typu.
- Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za zgodność z wytycznymi do montażu, określonymi przez dostawcę systemu i za prawidłową produkcję wyrobu budowlanego wprowadzonego do obrotu.
- Wytyczne dostawcy systemu dotyczące montażu stanowią integralny składnik wewnątrzzakładowej kontroli produkcji u wykonawcy (producenta).
- Producent jest w posiadaniu sprawozdań z badań, na których podstawie przeprowadza procedurę nadania znaku CE dla jego produktów i ma prawo je wykorzystywać.
- Jeśli badany produkt okaże się niereprezentatywny dla produktu wprowadzonego do obrotu, wówczas producent winien zlecić przeprowadzenie badań jednostce notyfikowanej.

Warto wiedzieć

Badania / dopuszczenia / znak CE

BauPV / DOP / ITT / FPC / CE

9.3
3

Do wykorzystania świadectw badań dostawcy systemu przez wykonawcę konieczne jest zawarcie umowy między obydwoma stronami, w której wykonawca akceptuje stosowanie elementów zgodnie z wytycznymi do montażu przy użyciu artykułów określonych przez dostawcę systemu (np. materiał, geometria).

Wewnętrzzakładowa kontrola produkcji

[Factory Production Control = FPC]

W celu zapewnienia zachowania parametrów produktów ustalonych i podanych w sprawozdaniach z badań, wykonawca jest zobowiązany do zorganizowania w swoim przedsiębiorstwie wewnętrzzakładowej kontroli produkcji (FPC).

W instrukcjach zakładowych i procesowych winien on systematycznie określać dla niej wszystkie dane, wymogi i przepisy obowiązujące dla produktów. W przypadku zakładów produkcyjnych należy ponadto wyznaczyć osobę odpowiedzialną, której kwalifikacje pozwolą jej na prowadzenie kontroli i potwierdzanie zgodności wyprodukowanych produktów.

W tym celu producent/wykonawca winien dysponować odpowiednimi urządzeniami i sprzętem do badań.

W przypadku wewnętrzzakładowej kontroli produkcji (FPC), prowadzonej zgodnie z EN 13830 dla fasad osłonowych (bez wymogów względem ochrony przeciwpożarowej lub ochrony przed dymem) producent musi wykonać następujące czynności:

Ustanowienie udokumentowanego systemu kontroli produkcji odpowiednio do typu produktu i warunków produkcji

- Sprawdzenie, czy posiada on wszystkie konieczne dokumentacje techniczne i wytyczne do montażu
- Określenie i wykazanie surowców oraz składników
- Kontrola i badania podczas produkcji o częstotliwości określonej przez producenta
- Kontrole i badania wyrobów gotowych/ elementów o częstotliwości określonej przez producenta
- Opis działań na wypadek niezgodności (działania korygujące)

Wyniki wewnętrzzakładowej kontroli produkcji (FPC) należy zapisać, poddać ocenie i zachować, powinny one zawierać następujące dane:

- Oznakowanie produktu (np. inwestycja budowlana, dokładne oznaczenie fasady osłonowej)
- Ewentualnie dokumentacja lub odsyłacz do dokumentacji technicznej i wytycznych do montażu
- Metody badań (np. określenie etapów prac i kryteriów badania, dokumentacja próbek losowych)
- Wyniki badań i w razie potrzeby porównanie ich z wymogami
- W razie potrzeby, postępowanie w przypadku niezgodności
- Data wykonania produktu i data badań produktu
- Podpis osoby wykonującej badania i osoby odpowiedzialnej za wewnętrzzakładową kontrolę produkcji

Zapiski należy przechowywać przez okres 5 lat.

Dla zakładów certyfikowanych zgodnie z DIN EN ISO 9001 obowiązuje zasada, że ta norma może zostać uznana jako system FPC tylko wówczas, jeśli jest ona dostosowana do wymogów normy produktowej EN 13830.

Znak CE

Nadanie znaku CE zakłada istnienie deklaracji właściwości użytkowych. W świadectwie nadania znaku CE mogą być wyszczególnione tylko te parametry, które zostały uprzednio zadeklarowane w deklaracji właściwości użytkowych. Jeśli w deklaracji właściwości użytkowych zadeklarowano cechy z oznaczeniem "npd" lub "—", to przy nadaniu znaku CE nie należy ich wyszczególniać.

Zgodnie z normą produktową elementy fasady osłonowej nie wymagają indywidualnego znakowania. Znak CE należy nanieść na fasadzie w sposób trwały, dobrze widoczny i czytelny. Alternatywnie świadectwo nadania znaku CE może zostać dołączone w dokumentach towarzyszących.

Znak CE może nadać tylko producent fasady.

Uwaga:

Powyższe zasady obowiązują tylko w przypadku, jeśli nie jest wykonywane przeszklenie ogniochronne.

W przypadku wymogów stawianych w zakresie ochrony przeciwpożarowej, producent musi przedłożyć certyfikat zgodności WE, wystawiony przez zewnętrzną jednostkę certyfikującą.

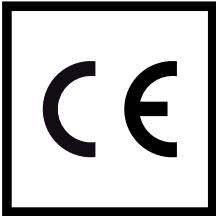
Warto wiedzieć

Badania / dopuszczenia / znak CE

BauPV / DOP / ITT / FPC / CE

9.3
3

Wzór świadectwa nadania znaku CE

		Znak CE, składający się z symbolu "CE"
Zakład Budowy Fasad Jan Kowalski ul. Przykładowa 1 12345 Miasto Przykładowe		Nazwa i zarejestrowany adres producenta lub znak (LE pkt.4)
13		Dwie ostatnie cyfry roku, w którym znak został umieszczony po raz pierwszy
Niemcy		
Stabalux (system)		Jednoznaczny kod identyfikacyjny produktu (LE pkt.1)
LE/DoP-Nr.: 001/CPR/01.07.2013		Numer referencyjny deklaracji właściwości użytkowych
EN 13830		Numer zastosowanej Normy Europejskiej, podany w Dzienniku Urzędowym UE (LE pkt.7)
Zestaw montażowy do fasady osłonowej do stosowania na zewnątrz		Zastosowanie produktu, określone w Normie Europejskiej (LE pkt.3)
Reakcja na ogień	npd	Poziom lub klasa podanego parametru (nie deklarować parametrów wyższych od wymaganych w LV!) (LE pkt.9)
Klasa ogniochronności	npd	
Rozprzestrzenianie się ognia	npd	
Wodoszczelność	RE 1650 Pa	
Odporność na obciążenia własne	000kN	
Odporność na obciążenie wiatrem	2,0 kN/m ²	
Wytrzymałość na uderzenia	E5/I5	
Odporność na szok termiczny	ESG	
Odporność na obciążenia poziome	000kN	
Przepuszczalność powietrza	AE	
Współczynnik przewodzenia ciepła	0,0 W/(m ² K)	
Izolacja od dźwięków powietrznych	0,0dB	
Badania wstępne przeprowadził i sprawozdania z klasyfikacji wykonał: ift Rosenheim NB nr 0757		Numer identyfikacyjny certyfikowanego laborato- rium badawczego (LE pkt.8)

Warto wiedzieć

Badania / dopuszczenia / znak CE

BauPV / DOP / ITT / FPC / CE

9.3
3

Wzór deklaracji właściwości użytkowych

Deklaracja właściwości użytkowych			
LE/DoP-Nr.: 021/CPR/01.07.2013			
1.	Kod identyfikacyjny typu produktu:	Stabalux (system)	
2.	Nr ident.	producenta	
3.	Zastosowanie:	Zestaw montażowy do fasady osłonowej do stosowania na zewnątrz	
4.	Producent:	Zakład Budowy Fasad Jan Kowalski ul. Przykładowa 1 12345 Miasto Przykładowe	
5.	Osoba upoważniona:	./.	
6.	System lub systemy do oceny stałości parametrów:	3	
7.	Norma zharmonizowana:	EN 13830:2003	
8.	Jednostka notyfikowana:	Instytut Techniki Okiennej w Rosenheim, nr notyfikacji 0757, jako notyfikowane laboratorium badawcze przeprowadził w systemie zgodności 3 badania wstępne oraz wystawił sprawozdania z badań i klasyfikacji.	
9.	Istotne cechy:		
	Istotna cecha: (ustęp EN 13830)	Parametry Zharmonizowana specyfikacja techniczna	
	9.1 Reakcja na ogień (ust. 4.9)	npd	EN 13830:2003
	9.2 Odporność ogniowa (ust. 4.8)	npd	
	9.3 Rozprzestrzenianie się ognia (ust. 4.10)	npd	
	9.4 Wodoszczelność (ust. 4.5)	RE 1650 Pa	
	9.5 Odporność na obciążenia własne (ust. 4.2)	npd	
	9.6 Odporność na obciążenie wiatrem (ust. 4.1)	2,0 KN/m ²	
	9.7 Odporność na uderzenia	E5/I5	
	9.8 Odporność na szok termiczny	npd	
	9.9 Odporność na obciążenia poziome	npd	
	9.10 Przepuszczalność powietrza	AE	
	9.11 Przenikalność ciepła	$U_f = 0,0 \text{ W/m}^2\text{K}$	
	9.12 Izolacja od dźwięków powietrznych	0,0 dB	
10.	Parametry produktu zgodnie z pkt. 1 i 2 odpowiadają parametrom zadeklarowanym zgodnie z pkt. 9.		

Odpowiedzialny za sporządzanie deklaracji właściwości użytkowych jest sam producent zgodnie z pkt. 4.

Podpisano za producenta i w imieniu producenta przez:

Miejscowość, 01.07.2013

z up. Wzór Kowalski, dyrekcja

DIN EN 13830 / Objaśnienia

9.3
4

Definicja fasady osłonowej

W normie EN 13830 pojęcie „fasada osłonowa” jest zdefiniowane jako:

"[...] składa się z reguły z pionowych i poziomych, połączonych ze sobą, zakotwionych w bryle budynku i wyposażonych w wypełnienia elementów konstrukcyjnych, tworzących lekką, ognioszczelną ciągłą powłokę, która samodzielnie lub w połączeniu z bryłą budynku pełni wszystkie normalne funkcje ściany zewnętrznej, jednak nie przyczynia się do właściwości bryły budynku w kontekście przenoszonych obciążeń."

Norma obowiązuje dla fasad osłonowych, które - w odniesieniu do powierzchni budynku - stanowią konstrukcje pionowe aż po takie, których odchylenie od pionu wynosi do 15°. Można tu włączyć także zawarte w fasadzie osłonowej elementy przeszklenia pochyłego.

Fasady osłonowe (konstrukcje słupowo-ryglowe) stanowią szereg elementów konstrukcyjnych i/lub elementów prefabrykowanych, które montowane są w gotowy produkt dopiero na miejscu budowy.

Cechy lub uregulowane właściwości EN 13830

Celem znaku CE jest przestrzeganie podstawowych wymogów w zakresie bezpieczeństwa, stawianych wobec fasady oraz swobodny obrót towarowy na obszarze Europy. Norma produktowa EN 13830 definiuje i reguluje istotne cechy tych podstawowych wymogów w zakresie bezpieczeństwa jako właściwości legalizowane:

- Odporność na obciążenie wiatrem
- Ciężar własny
- Wytrzymałość na uderzenia
- Przepuszczalność powietrza
- Wodoszczelność
- Izolacja od dźwięków powietrznych
- Przenikalność ciepła
- Klasa ogniochronności
- Reakcja na ogień
- Rozprzestrzenianie się ognia
- Trwałość
- Przepuszczalność pary wodnej

- Wyrównywanie potencjałów
- Odporność na trzęsienia ziemi
- Odporność na szok termiczny
- Ruchy budynku i ruchy termiczne
- Odporność na dynamiczne obciążenia poziome

W celu wykazania istotnych właściwości należy przeprowadzić tzw. badania wstępne typu, które w zależności od właściwości może wykonać jednostka notyfikowana (np. Instytut Techniki Okiennej w Rosenheim) lub sam producent (wykonawca). W zależności od obiektu możliwe jest zdefiniowanie i odpowiednie wykazanie wymogu spełnienia dalszych właściwości.

Procedura przeprowadzania badań oraz rodzaj klasyfikacji określone są w normie produktowej EN 13830 – tutaj często odsyła się do norm europejskich. Metody badań opisane są częściowo także bezpośrednio w normie produktowej.

Właściwości i ich znaczenie

Wymogi uregulowane są w normie produktowej DIN EN 13830 – poniżej podano wyciągi lub streszczenie.

Wyciągi sporządzono na podstawie obecnie obowiązującej normy DIN EN 13830-2003 -11. W czerwcu 2013 opublikowano projekt normy prEN 13830 w wersji niemieckiej. Oprócz zmian redakcyjnych dokument został gruntownie zmodyfikowany pod względem fachowym, zatem po wprowadzeniu normy należy sprawdzić nowe wykonania pod kątem zgodności i ewentualnie dostosować je do nowych wymogów.

Odporność na obciążenie wiatrem

“Fasady osłonowe muszą posiadać wystarczającą stabilność, aby podczas badań zgodnie z normą DIN EN 12179 mogły sprostać zarówno dodatnim jak i ujemnym obciążeniom powodowanym przez wiatr, będącym podstawą projektowania w zakresie przydatności użytkowej. Muszą być one w stanie bezpiecznie przenosić na konstrukcję nośną budynku będące podstawą projektowania obciążenia powodowane przez wiatr poprzez przewidziane w tym celu elementy mocujące. Będące podstawą projektowania obciążenia powodowane przez wiatr wynikają z badań zgodnie z EN 12179.

Warto wiedzieć

Badania / dopuszczenia / znak CE

DIN EN 13830 / Objaśnienia

9.3
4

Wśród będących podstawą projektowania obciążeń powodowanych przez wiatr, podczas pomiaru zgodnie z EN 13116 między miejscami podparcia lub punktami kotwienia w konstrukcji nośnej budynku maksymalne czołowe ugięcie poszczególnych części ramy fasady osłonowej nie może przekraczać wartości $L/200$ lub 15 mm, w zależności od tego, która wartość jest mniejsza.“

Wartość nominalna dla znaku CE podana jest w jednostce [kN/m²].

Zwracamy uwagę, że niezależnie od wstępnych badań typu dla każdej fasady osłonowej należy wykazać wytrzymałość statyczną w odniesieniu do konkretnego obiektu. W tym miejscu odsyłamy już do projektu normy, który przewiduje zasadniczo nowe regulacje dla przydatności użytkowej i tym samym znacznie wpływa na wymiarowanie konstrukcji słupowo-ryglowej.

$f \leq L/200;$	jeśli $L \leq 3000$ mm
$f \leq 5 \text{ mm} + L/300;$	jeśli $3000 \text{ mm} < L < 7500$ mm
$f \leq L/250;$	jeśli $L \geq 7500$ mm

W wyniku tej zmiany granic deformacji należy pamiętać, że mogą wyniknąć tu ewentualnie inne granice spowodowane przez wypełnienia (np. szyby; zespolone szyby izolacyjne, etc.) oraz większe zużycie profili w kontekście nośności.

Ciążar własny

“Fasady osłonowe muszą przenosić obciążenia z masy własnej i wszystkich dodatkowych połączeń, ujętych w oryginalnym projekcie. Muszą one bezpiecznie przenosić ciężar na konstrukcję nośną budynku poprzez przewidziane do tego celu elementy mocujące.

Ciążar własny należy ustalić zgodnie z EN 1991-1-1.

Maksymalne ugięcie jakichkolwiek poziomych belek podstawowych w wyniku obciążeń pionowych nie może przekraczać wartości $L/500$ wzgl. 3 mm, w zależności od tego, która wartość jest mniejsza.“

Wartość nominalna dla znaku CE podana jest w jednostce [kN/m²].

Zwracamy uwagę, że niezależnie od wstępnych badań

typu dla każdej fasady osłonowej należy wykazać wytrzymałość statyczną w odniesieniu do konkretnego obiektu.

W projekcie normy usunięto wartość graniczną 3 mm. Należy jednak zagwarantować uniemożliwienie jakiegokolwiek kontaktu między ramą i elementem wypełnienia, aby w razie potrzeby zapewnić wystarczającą wentylację. Podobnie zachować należy także wymaganą głębokość osadzenia wypełnienia.

Wytrzymałość na uderzenia

“Jeśli takowe są wyraźnie wymagane, badania należy przeprowadzić zgodnie z EN 12600:2002, ustęp 5. Wyniki należy sklasyfikować zgodnie z prEN 14019. Wyroby szklane muszą odpowiadać normie EN 12600.“

Dla nadania znaku CE należy określić klasę odporności na uderzenia od wewnątrz i od zewnątrz. Klasa zdefiniowana jest przez wysokość spadania wahała wyrażoną w [mm] (np. klasa I4 dla siły działającej od wewnątrz, klasa E4 dla siły działającej od zewnątrz).

Podczas badań w krytycznych punktach konstrukcji fasady (środek słupa, środek rygla, skrzyżowanie słupa z rygłem, etc.) wykonuje się uderzenia wahałem z określonej wysokości. Trwałe odkształcenia w fasadzie są dopuszczalne – niedozwolone są jednak spadające części lub dziury bądź pęknięcia.

Przepuszczalność powietrza

“Przepuszczalność powietrza należy zbadać zgodnie z DIN EN 12153. Wyniki należy przedstawić zgodnie z EN 12152.“

Dla nadania znaku CE klasę przepuszczalności powietrza określa się poprzez ciśnienie próbne wyrażone w [Pa] (np. klasa A4).

Wodoszczelność

“Wodoszczelność należy zbadać zgodnie z DIN EN 12155. Wyniki należy przedstawić zgodnie z postanowieniami normy EN 12154.“

Dla nadania znaku CE klasę wodoszczelności określa się poprzez ciśnienie próbne wyrażone w [Pa] (np. klasa R7).

Warto wiedzieć

Badania / dopuszczenia / znak CE

DIN EN 13830 / Objasnienia

9.3
4

Izolacja od dźwięków powietrznych $R_w(C; C_{tr})$

“W przypadku wyraźnego wymogu, współczynnik izolacji akustycznej należy określić poprzez wykonanie badań zgodnie z EN ISO 140-3. Wyniki badań należy określić zgodnie z EN ISO 717-1.”

Wartość nominalna dla znaku CE podawana jest w jednostce [dB].

Należy ją wykazać w odniesieniu do konkretnego obiektu.

Przenikalność ciepła U_{cw}

“Metoda oceny/obliczeń przenikalności cieplnej fasad osłonowych i odpowiednie metody badań są określone w projekcie normy prEN 12631 - 01.2013.”

Wartość nominalna dla znaku CE podawana jest w jednostce $[W/(m^2 \cdot K)]$.

Wartość współczynnika U_{cw} jest z jednej strony zależna od współczynnika przenikania ciepła U_f ramy (konstrukcja słupowo-ryglowa fasady), z drugiej od współczynnika przenikalności cieplnej wstawianych elementów, na przykład szyby o określonej wartości współczynnika U_g . Ponadto rolę odgrywają także dalsze czynniki (np. ramka dystansowa zestawu szybowego, etc.) i geometria (wymiary osiowe, liczba słupów i rygli w obrębie konstrukcji fasady). Producent/wykonawca musi wykazać współczynnik przenikania ciepła U_{cw} poprzez odpowiednie obliczenia lub pomiary. Dostawca systemu może zażądać wykonania własnych obliczeń wartości współczynnika U_f .

Należy ją wykazać w odniesieniu do konkretnego obiektu.

Klasa ogniochronności

“W przypadku wyraźnego wymogu, wykazanie ogniochronności należy sklasyfikować zgodnie z prEN 13501-2.”

Dla nadania znaku CE klasę ogniochronności określa się poprzez funkcję (E = integralności; EI = integralność i izolacja), kierunek ognia oraz czas szczelności ogniowej w [min.] (np. klasa EI 60, i ↔ o).

Obecnie w procedurze nadania znaku CE nie można jednak jeszcze wydać żadnej deklaracji ze względu na nieistniejącą jeszcze zharmonizowaną normę, regulującą procedury wykonywania badań

(“npd” = no performance determined; nie określono parametrów).

W tym przypadku pozostaje procedura przewidziana w krajowym systemie “ogólnych dopuszczeń urzędu nadzoru budowlanego dla przeszkleń ogniochronnych”, które jednak nie są deklarowane w świadectwie nadania znaku CE.

Rozprzestrzenianie się ognia

“W przypadku wyraźnego wymogu, w fasadzie osłonowej należy przewidzieć odpowiednie mechanizmy, uniemożliwiające rozprzestrzenianie się ognia i dymu przez otwory w konstrukcji fasady osłonowej w miejscach łączenia na wszystkich poziomach, za pomocą konstrukcyjnych płyt oporowych.”

Dowód na spełnienie tych wymogów należy dostarczyć w odniesieniu do konkretnego obiektu, np. w formie ekspertyzy.

Trwałość

“Trwałość funkcji fasady osłonowej nie jest badana, lecz odnosi się do osiągniętej zgodności zastosowanych materiałów i powierzchni z najnowszymi standardami techniki, lub o ile takowe są, z europejskimi specyfikacjami dla materiałów lub powierzchni.”

Poszczególne elementy konstrukcyjne fasady ze względu na naturalny proces starzenia wymagają ze strony użytkownika odpowiednich zabiegów pielęgnacyjnych i konserwacyjnych. Producent/wykonawca winien przekazać użytkownikowi instrukcje dotyczące prawidłowego wykonywania tych czynności (np. fasadę w celu zapewnienia przewidzianej trwałości należy regularnie czyścić, etc.) Pomocną wydaje się być w tym celu także umowa serwisowa zawarta między producentem a użytkownikiem fasady.

Należy przy tym przestrzegać wskazówek dotyczących produktu lub odpowiednich kart informacyjnych, np. kart VFF.

Przepuszczalność pary wodnej

“Należy przewidzieć paroizolacje zgodnie z odpowiednią Normą Europejską dotyczącą kontroli warunków hydrotermicznych, określonych dla budynku.”

Należy ją wykazać w odniesieniu do konkretnego obiektu. Dla tej cechy nie określono żadnych specyficznych parametrów, nie jest zatem konieczna żadna informacja dodatkowa na znaku CE.

Warto wiedzieć

Badania / dopuszczenia / znak CE

DIN EN 13830 / Objasnienia

9.3
4

Wyrównywanie potencjałów

“Wodoszczelność należy zbadać zgodnie z DIN EN 12155. Wyniki należy przedstawić zgodnie z postanowieniami normy EN 12154.”

Dowód należy dostarczyć w odniesieniu do konkretnego obiektu i deklaruje się go w jednostce SI [Ω].

Odporność na trzęsienia ziemi

“W przypadku konkretnego wymogu, odporność na trzęsienia ziemi należy określić zgodnie ze Specyfikacjami Technicznymi lub innymi specyfikacjami obowiązującymi w miejscu użycia.”

Należy ją wykazać w odniesieniu do konkretnego obiektu.

Odporność na szok termiczny

“Jeśli wymagana jest odporność szyb na szok termiczny, należy zastosować odpowiednie szyby, np. hartowane, zgodnie z odpowiednimi normami europejskimi.”

Dowód należy dostarczyć w odniesieniu do konkretnego obiektu i odnosi się on wyłącznie do stosowanej szyby.

Ruchy budynku i ruchy termiczne

“Konstrukcja fasady osłonowej musi być w stanie przyjmować ruchy termiczne i ruchy bryły budynku tak, aby nie dochodziło do zniszczenia elementów fasady lub obniżenia wymaganych parametrów. Podmiot rozpisujący specyfikację musi określić w niej ruchy budynku, jakie musi przyjąć fasada osłonowa, włącznie ze spoinami budynku.

Spełnienie wymogów należy wykazać w odniesieniu do konkretnego obiektu.

Odporność na dynamiczne obciążenia poziome

Fasada osłonowa musi przyjmować dynamiczne obciążenia poziome na wysokości rygła podokiennego zgodnie z EN 1991-1-1.”

Dowód należy dostarczyć w odniesieniu do konkretnego obiektu i może on zostać zweryfikowany przez obliczenia statyczne, przeprowadzone dla danego obiektu. Należy przy tym pamiętać, że dana wysokość rygła podokiennego zmienia się odpowiednio do zaleceń specyfikacji ustawowych. Wartość podawana jest w [kN] przy wysokości (H w [m]) rygła podokiennego.

Warto wiedzieć

Badania / dopuszczenia / znak CE

DIN EN 13830 / Objaśnienia

9.3
4

Matryca klasyfikacyjna

Przedstawiona poniżej tabela zawiera klasyfikację właściwości fasad osłonowych zgodnie z EN 13830, rozdział 6:

Uwaga

Jeśli dany parametr nie jest istotny w kontekście zgodnego z przeznaczeniem zastosowania produktu, określenie parametru w tym względzie nie jest konieczne. Tutaj producent/wykonawca wpisuje w odpowiednich dokumentach towarzyszących jedynie „npd” – „nie określono parametru” – alternatywnie dane cechy można także opuścić. Ta opcja nie dotyczy wartości progowych.

Klasyfikację cech fasady osłonowej zgodnie z podanymi wyżej zaleceniami należy przeprowadzić dla każdej poszczególnej budowy, niezależnie od tego, czy chodzi tu o system indywidualny dla danego projektu czy o system standardowy.

Nr	Ift Icon	Oznaczenie	Jednostki	Klasa lub wartość nominalna												
1		Odporność na obciążenie wiatrem	kN/m ²	npd Wartość nominalna												
2		Ciężar własny	kN/m ²	npd Wartość nominalna												
3		Odporność na uderzenia od wewnątrz z wysokością spadania w mm	(mm)	npd <table border="1"> <tr><td>I0</td><td>I1</td><td>I2</td><td>I3</td><td>I4</td><td>I5</td></tr> <tr><td>(bd)</td><td>200</td><td>300</td><td>450</td><td>700</td><td>950</td></tr> </table>	I0	I1	I2	I3	I4	I5	(bd)	200	300	450	700	950
I0	I1	I2	I3	I4	I5											
(bd)	200	300	450	700	950											
4		Odporność na uderzenia od zewnątrz z wysokością spadania w mm	(mm)	npd <table border="1"> <tr><td>E0</td><td>E1</td><td>E2</td><td>E3</td><td>E4</td><td>E5</td></tr> <tr><td>(bd)</td><td>200</td><td>300</td><td>450</td><td>700</td><td>950</td></tr> </table>	E0	E1	E2	E3	E4	E5	(bd)	200	300	450	700	950
E0	E1	E2	E3	E4	E5											
(bd)	200	300	450	700	950											
5		Przepuszczalność powietrza przy ciśnieniu próbnym Pa	(Pa)	npd <table border="1"> <tr><td>A1</td><td>A2</td><td>A3</td><td>A4</td><td>AE</td></tr> <tr><td>150</td><td>300</td><td>450</td><td>600</td><td>> 600</td></tr> </table>	A1	A2	A3	A4	AE	150	300	450	600	> 600		
A1	A2	A3	A4	AE												
150	300	450	600	> 600												
6		Wodoszczelność przy ciśnieniu próbnym Pa	(Pa)	npd <table border="1"> <tr><td>R4</td><td>R5</td><td>R6</td><td>R7</td><td>RE</td></tr> <tr><td>150</td><td>300</td><td>450</td><td>600</td><td>> 600</td></tr> </table>	R4	R5	R6	R7	RE	150	300	450	600	> 600		
R4	R5	R6	R7	RE												
150	300	450	600	> 600												
7		Izolacja od dźwięków powietrznych R _w (C; C _{tr})	dB	npd Wartość nominalna												
8		Przenikalność ciepła U_{cw}	W / m ² k	npd Wartość nominalna												
9		Klasa ogniochronności Integralności (E)	(min)	npd <table border="1"> <tr><td>E</td><td>E</td><td>E</td><td>E</td></tr> <tr><td>15</td><td>30</td><td>60</td><td>90</td></tr> </table>	E	E	E	E	15	30	60	90				
E	E	E	E													
15	30	60	90													
10		Integralność i izolacja (EI)	(min)	npd <table border="1"> <tr><td>EI</td><td>EI</td><td>EI</td><td>EI</td></tr> <tr><td>15</td><td>30</td><td>60</td><td>90</td></tr> </table>	EI	EI	EI	EI	15	30	60	90				
EI	EI	EI	EI													
15	30	60	90													
11		Wyrównywanie potencjałów	Ω	npd Wartość nominalna												
12		Odporność na boczne obciążenia użytkowe	kN przy wysokości m rygla podokiennego	npd Wartość nominalna												

Warto wiedzieć

Izolacja termiczna

Wstęp

9.4
1

Uwagi ogólne

Fasada stanowi barierę między wnętrzem budynku a środowiskiem zewnętrznym. Porównuje się ją często z ludzką skórą, która posiada zdolność ciągłego reagowania na zmienny wpływ czynników zewnętrznych. Podobna jest funkcja fasady: Ma ona zagwarantować użytkownikom budynków komfortowe warunki wewnątrz i pozytywnie wpływać na gospodarkę energetyczną budynku. Decydującą rolę odgrywają przy tym ramowe warunki klimatyczne. Wybór i wykonanie fasady zależy zatem w dużym stopniu od położenia geograficznego.

Wykonywana fasada musi zapewnić minimalną ochronę cieplną, odpowiadającą standardom przewidzianym w Rozporządzeniu w sprawie oszczędzania energii (EnEV) oraz w normie DIN 4108 - Izolacja cieplna w budownictwie naziemnym, oraz zgodnie z uznanymi standardami techniki. Ponieważ izolacja cieplna ma wpływ na budynek i jego użytkowników:

- na zdrowie mieszkańców, np. zapewniając higieniczny klimat pomieszczeń,
- na ochronę konstrukcji budowlanej przed uwarunkowanym klimatem oddziaływaniem wilgoci i wynikające z tego szkody będące ich następstwem
- oraz na zużycie energii potrzebnej do ogrzewania i chłodzenia
- i tym samym także na koszty i ochronę klimatu

Dzisiaj, w czasach zmian klimatycznych, fasadom stawia się szczególnie wysokie wymagania w zakresie właściwości termoizolacyjnych. Generalnie obowiązuje zasada: Im lepsza jest izolacja cieplna budynku, tym mniejsze jest zużycie energii przez budynek i wynikające stąd obciążenie środowiska przez zanieczyszczenia i CO₂.

Dla optymalizacji izolacji termicznej - zapewniającej niskie straty ciepła zimą i dobry klimat wewnątrz w okresie letnim - konieczna jest kompleksowa optymalizacja fasady w zakresie wszystkich jej elementów konstrukcyjnych. Należy do tego np. obniżenie przenikalności cieplnej przez zastosowanie odpowiednich materiałów, stosowanie izolowanych termicznie konstrukcji ramowych lub szyb termoizolacyjnych. Całkowita przepuszczalność ciepła przeszkleń, zależnie od wielkości i orientacji okien, zdolność akumulacji ciepła poszczególnych elementów konstrukcyjnych lub także środki ochrony przed promieniowaniem słonecznym stanowią ważne kryteria w fazie projektowania.

Fasady drewniane Stabalux oferują fantastyczne wartości współczynnika U_f. Profile systemu Stabalux H o szerokości 50 i 60 mm otrzymały certyfikat "Komponenty dla domów pasywnych - fasada słupowo-ryglowa".

Normy

9.4
2

Wykaz ważnych norm i przepisów

EnEV	Rozporządzenia w sprawie energooszczędnych systemów izolacji cieplnych i instalacji technicznych w budynkach (Rozporządzenie w sprawie oszczędzania energii EnEV) z dnia 01.10.2009.
DIN 4108-2:	2001-07, Izolacja cieplna i oszczędzanie energii w budynkach - część 2: Wymogi minimalne wobec izolacji cieplnych
DIN 4108-3:	2001-07, Izolacja cieplna i oszczędzanie energii w budynkach - część 3: Uwarunkowana klimatem ochrona przed wilgocią, wymogi, metody obliczeń i wskazówki do projektowania i wykonania
DIN 4108	Karta dodatkowa 2:2006-03, Izolacja cieplna i oszczędzanie energii w budynkach - Mostki termiczne - Przykładowe projekty i wykonania
DIN V 4108-4:	2007-06, Izolacja cieplna i oszczędzanie energii w budynkach - Ochrona termiczna i ochrona przed wilgocią - Techniczne wartości projektowe
DIN EN ISO 10077-1:	2010-05, Właściwości cieplne okien, drzwi i systemów zamykających, obliczanie współczynników przenikalności cieplnej - część 1: Uwagi ogólne
DIN EN ISO 10077-2:	2012-06, Właściwości termiczne okien, drzwi i systemów zamykających, obliczanie współczynników przenikalności cieplnej - część 2: Metoda obliczeniowa dla ram
DIN EN ISO	2007-07, Właściwości termiczne fasad osłonowych, obliczenia współczynnika przenikalności cieplnej U _{cw} 12631 - 01.2013
DIN EN 673:	2011-04, Szkło w budownictwie - Obliczanie współczynnika przenikalności cieplnej U _g
DIN EN ISO 10211-1:	2008-04, Mostki termiczne w budownictwie naziemnym - Strumienie ciepłe i temperatury powierzchni - część 1: Obliczenia szczegółowe (ISO 10211_2007); niemiecka wersja normy EN ISO 10211:2007
DIN EN ISO 6946:	2008-04, Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła, metody obliczeń
DIN 18516-1:	2010-06, Wentylowane okładziny ścian zewnętrznych, część 1: Wymogi i zasady wykonywania badań

Podstawy obliczeń

9.4
3

Definicje:

U - współczynnik przenikania ciepła

(także współczynnik termoizolacyjności, współczynnik U, wcześniej współczynnik k) jest miarą strumienia przenikania ciepła przez pojedynczą lub wielowarstwową strukturę materiału, w chwili gdy po obydwu stronach panują różne temperatury. Podaje on natężenie (a więc ilość energii przypadającą na jednostkę czasu), jakie przenika przez powierzchnię 1 m², jeśli temperatury powietrza panujące po obydwu stronach różnią się od siebie stacjonarnie o 1 K. Dlatego jego jednostką w układzie SI jest:

W/(m²·K) (wat na metr kwadratowy i kelwin).

Współczynnik przenikania ciepła jest parametrem charakterystycznym danego elementu. Określany jest on w istocie przez przewodność cieplną i grubość zastosowanych materiałów, ale także przez promieniowanie cieplne i konwekcję powierzchniową.

Uwaga: Dla pomiarów współczynnika przenikalności cieplnej ważne są temperatury stacjonarne, aby zdolność akumulacji ciepła materiałów w przypadku zmian temperatury nie fałszowała wyniku pomiarów.

- Im wyższy jest współczynnik przenikania ciepła, tym gorsze są właściwości termoizolacyjne materiału

λ

Przewodność cieplna materiału

Współczynnik U_f

współczynnik U_f jest współczynnikiem przenikania ciepła ramy. f to skrót od angielskiego słowa frame (rama). W celu obliczenia współczynnika U_f szybę okienną zastępuje się panelem z: $\lambda=0,035$ W/mK.

Współczynnik U_g

współczynnik U_g jest współczynnikiem przenikania ciepła przeszklenia.

Współczynnik U_p

współczynnik U_p jest współczynnikiem przenikania ciepła panela.

Współczynnik U_w

współczynnik U_w jest współczynnikiem przenikania ciepła okna, składającym się ze współczynnika U_f ramy i współczynnika U_g przeszklenia.

Współczynnik U_{cw}

współczynnik U_{cw} jest współczynnikiem przenikania fasady osłonowej.

Współczynnik $\psi_{f,g}$

Liniowy współczynnik przenikania ciepła ramki międzyszybowej (połączenie ramy i szyby).

Rs

Opór przechodzenia ciepła Rs (wcześniej: $1/\alpha$) oznacza opór (ang.: resistor), jaki warstwa odgraniczająca od otaczającego czynnika (powietrze) stawia strumieniu cieplnemu przechodzącemu do elementu konstrukcyjnego.

Warto wiedzieć

Izolacja termiczna

Podstawy obliczeń

 $\frac{9.4}{3}$

Definicje:

R_{si}

Opór przechodzenia ciepła, wewnętrzny

R_{se}

Opór przechodzenia ciepła, zewnętrzny

T_{min}

Minimalna temperatura powierzchni wewnątrz dla ustalenia niewystępowania efektu kondensacji wody w miejscach łączenia okien. T_{min} elementu musi być większe od punktu rosy elementu.

f_{Rsi}

Służy do sprawdzania obecności pleśni w miejscach łączenia okien. Współczynnik temperaturowy f_{Rsi} jest różnicą między temperaturą panującą na powierzchni wewnętrznej θ_{si} elementu, a zewnętrzną temperaturą powietrza θ_e, w odniesieniu do różnicy temperatur między powietrzem wewnątrz θ_i i powietrzem na zewnątrz θ_e.

Aby zmniejszyć ryzyko tworzenia się pleśni poprzez stosowanie rozwiązań konstrukcyjnych, konieczne jest przestrzeganie różnych wymogów.

I tak na przykład dla wszystkich konstrukcyjnych, uwarunkowanych kształtem i materiałami mostków termicznych, odbiegających od zasad określonych w karcie dodatkowej nr 2 do normy DIN 4108, współczynnik temperaturowy f_{Rsi} w najbardziej niekorzystnym miejscu musi spełniać wymóg minimalny: **f_{Rsi} ≥ 0,70**

Warto wiedzieć

Izolacja termiczna

Podstawy obliczeń

9.4
3

Obliczenia zgodnie z DIN EN ISO 12631 - 01.2013

- Uproszczona metoda oceny
- Ocena poszczególnych komponentów

Symbol	Rozmiar	Jednostka
A	Powierzchnia	m ²
T	Temperatura termodynamiczna	K
U	Współczynnik przewodzenia ciepła	W/(m ² ·K)
l	Długość	m
d	Głębokość	m
Φ	Strumień ciepła	W
ψ	współczynnik przenikania ciepła zależny od długości	W/(m·K)
Δ	Różnica	
Σ	Suma	
ε	Wartość emisji	
λ	Przewodność cieplna	W/(m·K)
Wskaźniki		
g	Przeszklenie (glazing)	
p	Panel (panel)	
f	Rama (frame)	
m	Słup (mullion)	
t	Rygiel (transom)	
w	Okno (window)	
cw	Fasada osłonowa (curtain wall)	
Legenda		
U _g , U _p	Współczynnik przenikania ciepła wypełnień	W/(m ² ·K)
U _f , U _t , U _m	Współczynnik przenikania ciepła ramy, słupa, rygla	W/(m ² ·K)
A _g , A _p	Stosunek powierzchni wypełnień do powierzchni całk.	m ²
A _f , A _t , A _m	Stosunek powierzchni ram, słupów, rygli do powierzchni całk.	
ψ _{f,g} , ψ _{m,g} , ψ _{t,g} , ψ _p	Liniowy (zależny od długości) współczynnik przenikania ciepła z uwzględnieniem połączonego efektu termicznego między przeszkleniem, panelem i ramą - słup/rygiel	W/(m·K)
ψ _{m,f} , ψ _{t,f}	Liniowy współczynnik przenikania ciepła z uwzględnieniem połączonego efektu termicznego między ramami - słup/rygiel	W/(m·K)

Podstawy obliczeń

9.4
3

Ocena poszczególnych komponentów

W metodzie z oceną poszczególnych komponentów reprezentatywny element dzieli się na powierzchnie o różnych właściwościach termicznych, np.: przeszklenia, nieprzezroczyste panele i ramy. (...) Tą metodę można stosować do fasad osłonowych, np. fasad składających się z elementów, fasad słupowo-ryglowych i szklenia na sucho. Metoda z oceną poszczególnych komponentów nie nadaje się do przeszkleń strukturalnych z fugami silikonowymi, fasad wentylowanych i przeszkleń strukturalnych.

Formuła

$$U_{cw} = \frac{\sum A_g U_g + \sum A_p U_p + \sum A_m U_m + \sum A_t U_t + \sum l_{fg} \psi_{fg} + \sum l_{mg} \psi_{mg} + \sum l_{tg} \psi_{tg} + \sum l_p \psi_p + \sum l_{mf} \psi_{mf} + \sum l_{tf} \psi_{tf}}{A_{cw}}$$

Obliczanie powierzchni fasady:

$$A_{cw} = A_g + A_p + A_f + A_m + A_t$$

Warto wiedzieć

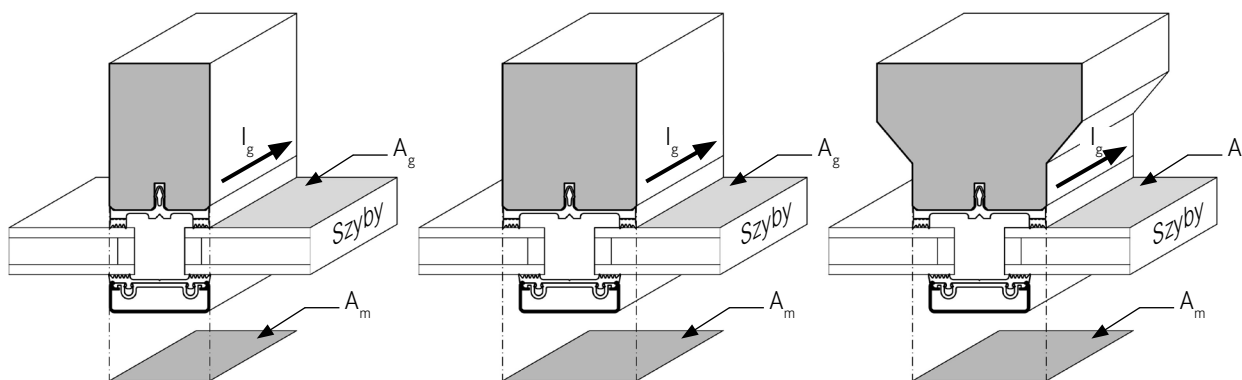
Izolacja termiczna

Podstawy obliczeń

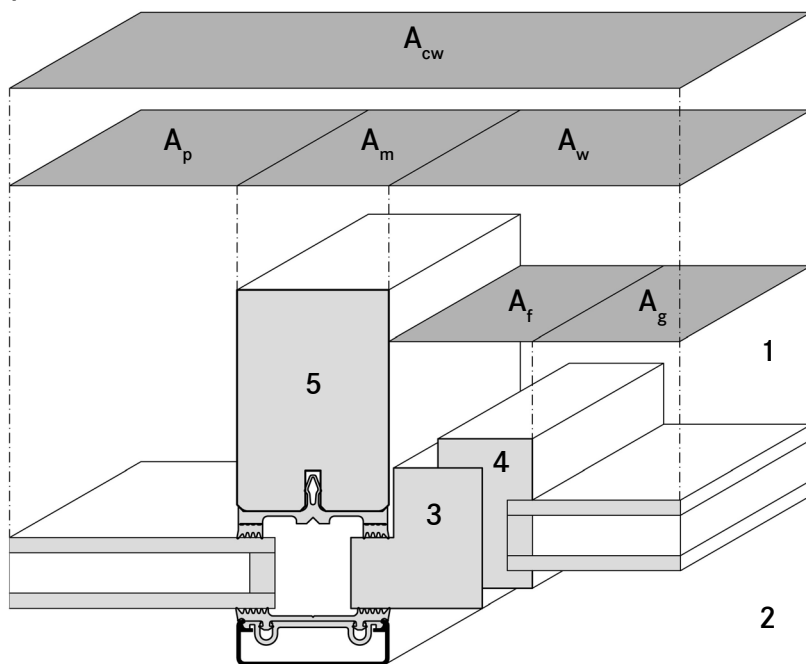
$$\frac{9.4}{3}$$

Powierzchnie przeszklone

Powierzchnia przeszklona A_g lub powierzchnia nieprzezroczystego panelu A_p danego elementu to powierzchnia mniejsza spośród powierzchni widocznych z obydwu stron. Nie uwzględnia się przykrycia powierzchni przeszklonych przez uszczelkę.



Udział ramy, słupa i rygla w ogólnej powierzchni



Legenda

- | | |
|----------|--------------------------------|
| 1 | od wewnątrz |
| 2 | od zewnątrz |
| 3 | rama stała |
| 4 | rama ruchoma |
| 5 | słup/rygiel |
| A_{cw} | powierzchnia fasady osłonowej |
| A_p | powierzchnia panelu |
| A_m | powierzchnia słupa |
| A_f | powierzchnia ramy okna |
| A_g | powierzchnia przeszklenia okna |
| A_w | powierzchnia całego okna |

Warto wiedzieć

Izolacja termiczna

Podstawy obliczeń

9.4
3

Ocena poszczególnych komponentów

W metodzie z oceną poszczególnych komponentów reprezentatywny element dzieli się na powierzchnie o różnych właściwościach termicznych, np.: przeszklenia, nieprzezroczyste panele i ramy. (...) Tą metodę można stosować do fasad osłonowych, np. fasad składających się z elementów, fasad słupowo-ryglowych i szklenia na sucho. Metoda z oceną poszczególnych komponentów nie nadaje się do przeszkleń strukturalnych z fugami sili-konowymi, fasad wentylowanych i przeszkleń strukturalnych.

Formuła

$$U_{cw} = \frac{\sum A_g U_g + \sum A_p U_p + \sum A_m U_m + \sum A_t U_t + \sum l_{fg} \psi_{fg} + \sum l_{mg} \psi_{mg} + \sum l_{tg} \psi_{tg} + \sum l_p \psi_p + \sum l_{mf} \psi_{mf} + \sum l_{tf} \psi_{tf}}{A_{cw}}$$

Obliczanie powierzchni fasady:

$$A_{cw} = A_g + A_p + A_f + A_m + A_t$$

Warto wiedzieć

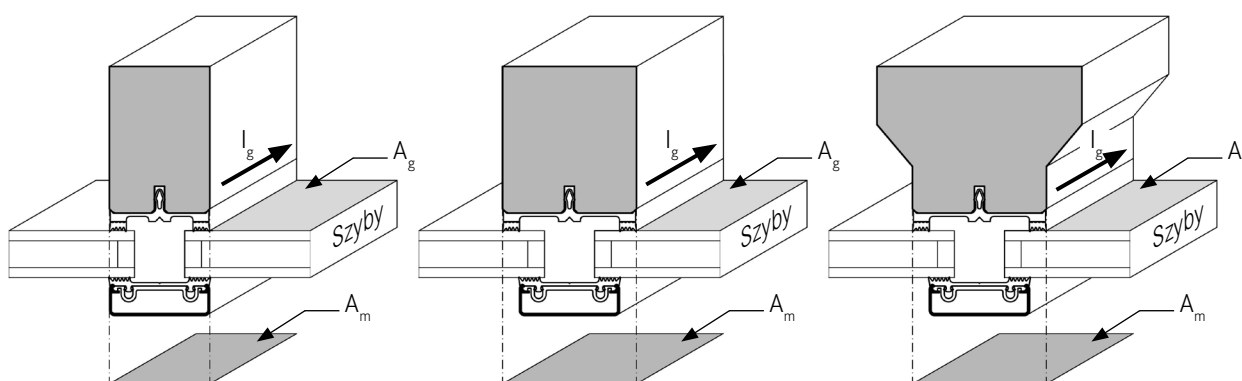
Izolacja termiczna

Podstawy obliczeń

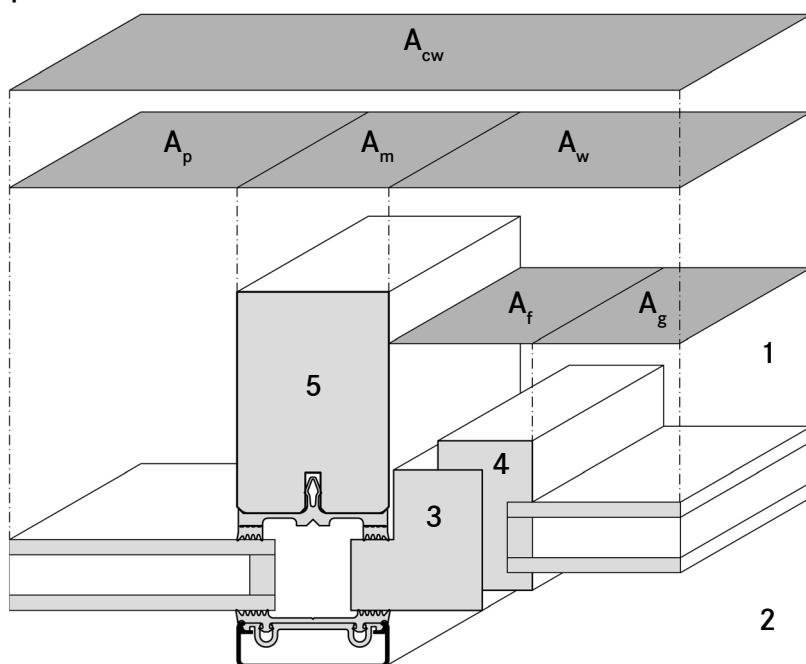
$$\frac{9.4}{3}$$

Powierzchnie przeszkłone

Powierzchnia przeszkłona A_g lub powierzchnia nieprzezroczystego panelu A_p danego elementu to powierzchnia mniejsza spośród powierzchni widocznych z obydwu stron. Nie uwzględnia się przykrycia powierzchni przeszkłonych przez uszczelkę.



Udział ramy, słupa i rygla w ogólnej powierzchni



Legenda

- | | |
|----------|-------------------------------|
| 1 | od wewnątrz |
| 2 | od zewnątrz |
| 3 | rama stała |
| 4 | rama ruchoma |
| 5 | słup/rygiel |
| A_{cw} | powierzchnia fasady osłonowej |
| A_p | powierzchnia panelu |
| A_m | powierzchnia słupa |
| A_m | powierzchnia okna |
| A_{cw} | powierzchnia przeszklenia |
| A_m | powierzchnia słupa |

Warto wiedzieć

Izolacja termiczna

Podstawy obliczeń

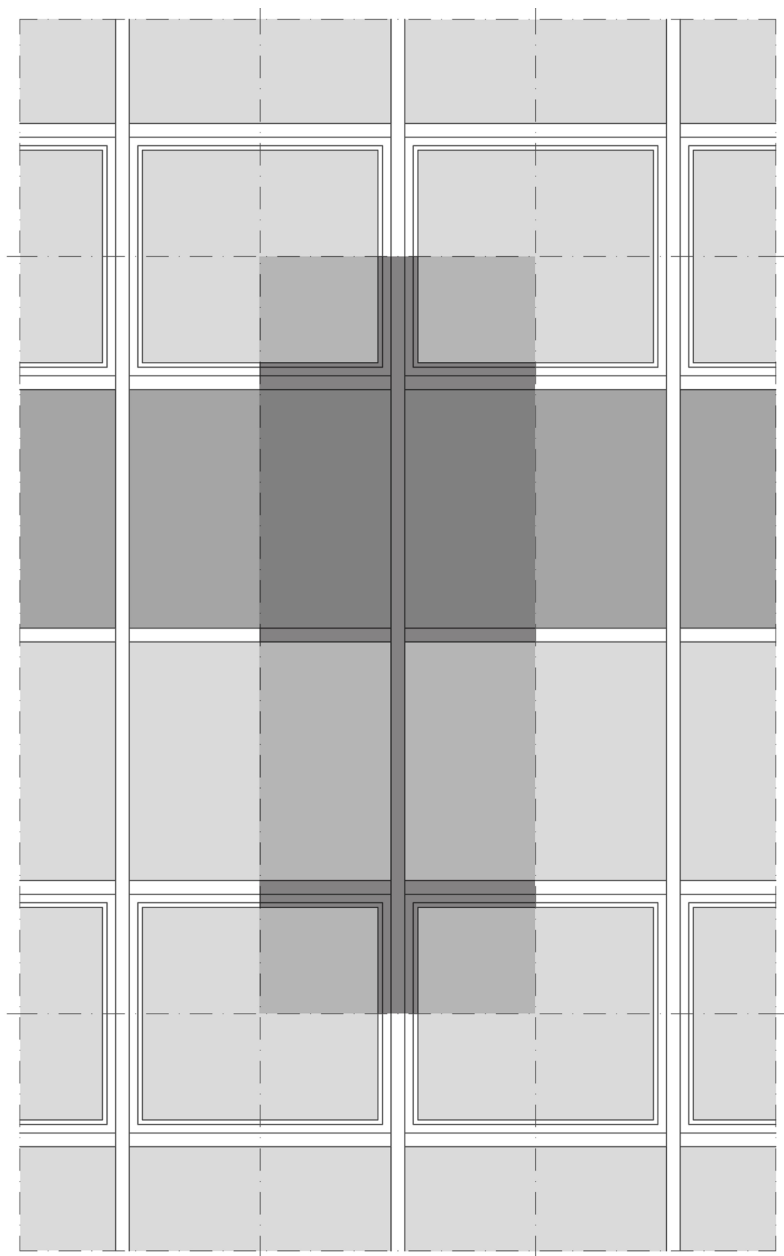
$$\frac{9.4}{3}$$

Przekroje w modelu geometrycznym (U)

W celu umożliwienia obliczenia współczynnika przenikania ciepła U dla każdego obszaru, wybiera się reprezentatywny element fasady. Fragment ten powinien obejmować wszystkie elementy zawarte w fasadzie, posiadające różne właściwości termiczne. Należą do nich przeszklenia, panele, balustrady i ich łączenia takie jak słupy, rygle i fugi silikonowe.

Przekroje powinny posiadać granice adiabatyczne. Mogą to być albo:

- płaszczyzny symetrii, albo
- płaszczyzny, w których strumień ciepła przebiega przez tę płaszczyznę w kierunku prostopadłym do płaszczyzny fasady osłonowej, tzn. nie ma tu wpływu wywieranego przez krawędzie (np. z odstępem 190 mm do krawędzi okna z podwójną szybą).



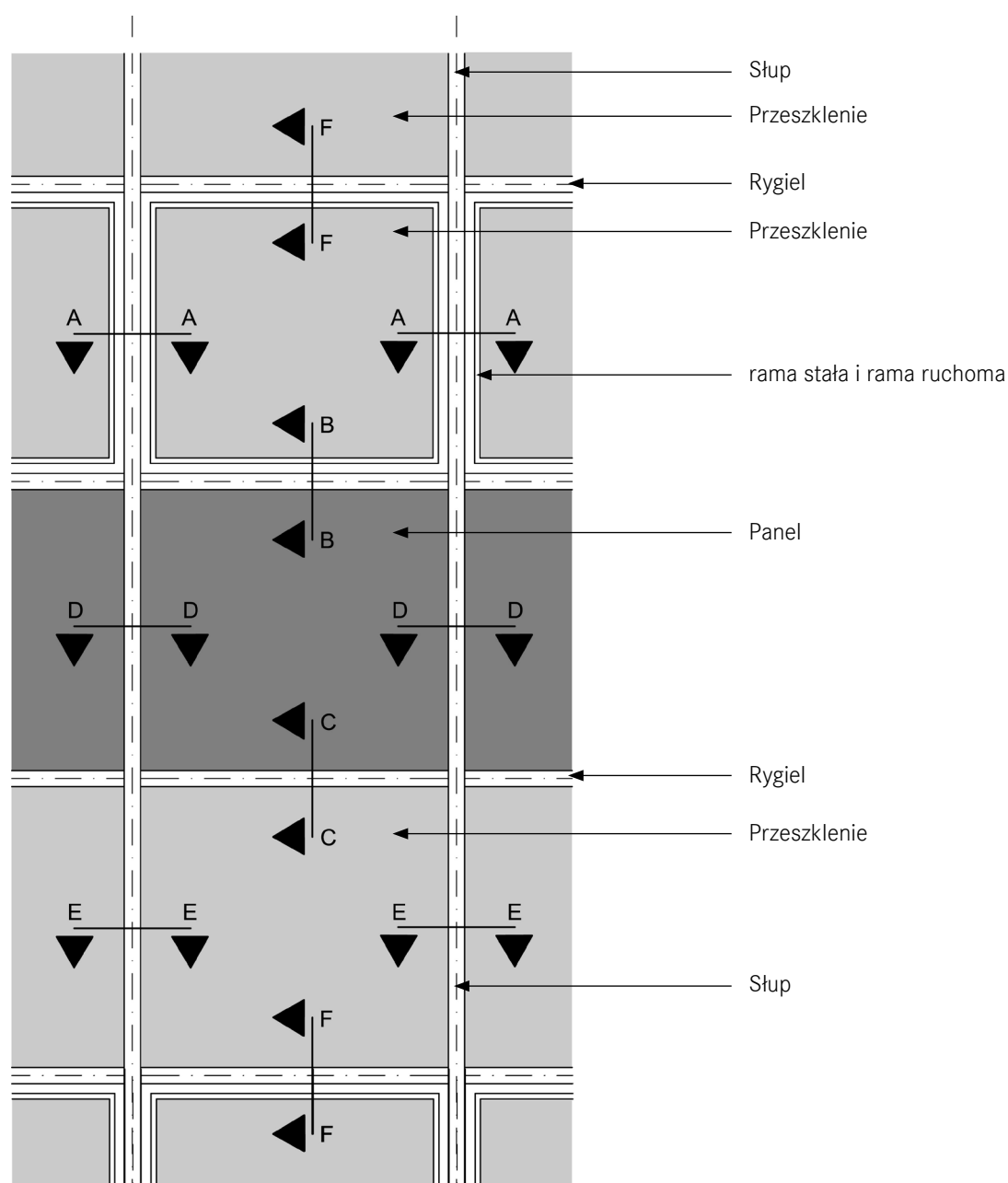
TI-H_9.4_001_dwg

Podstawy obliczeń

 $\frac{9.4}{3}$

Granice reprezentatywnego elementu odniesienia fasady (U_{cw})

Do obliczenia U_{cw} reprezentatywny element odniesienia dzieli się na powierzchnie o różnych właściwościach termicznych.



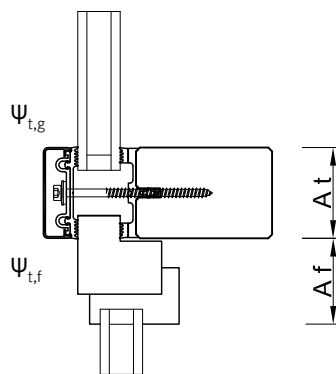
Warto wiedzieć Izolacja termiczna

Podstawy obliczeń

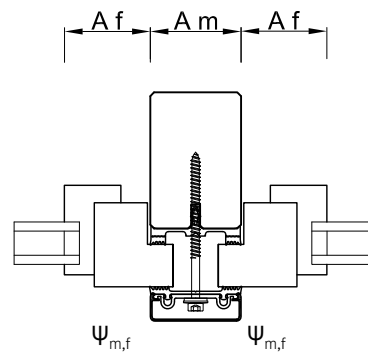
$$\frac{9.4}{3}$$

Przekroje

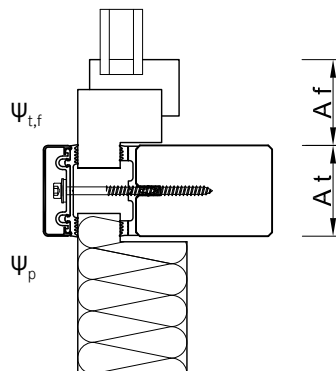
F - F



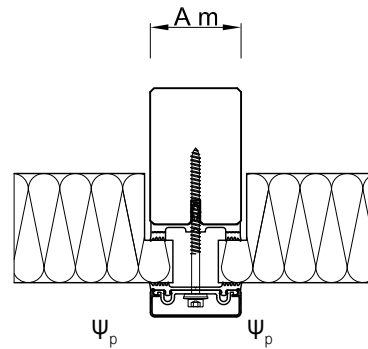
A - A



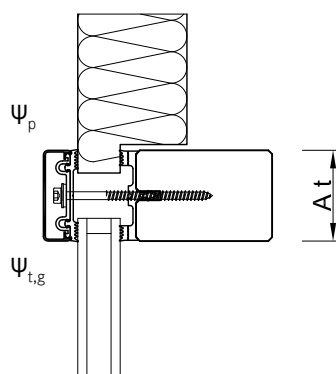
B - B



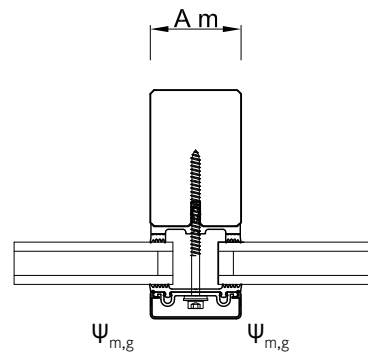
D - D



C - C



E - E



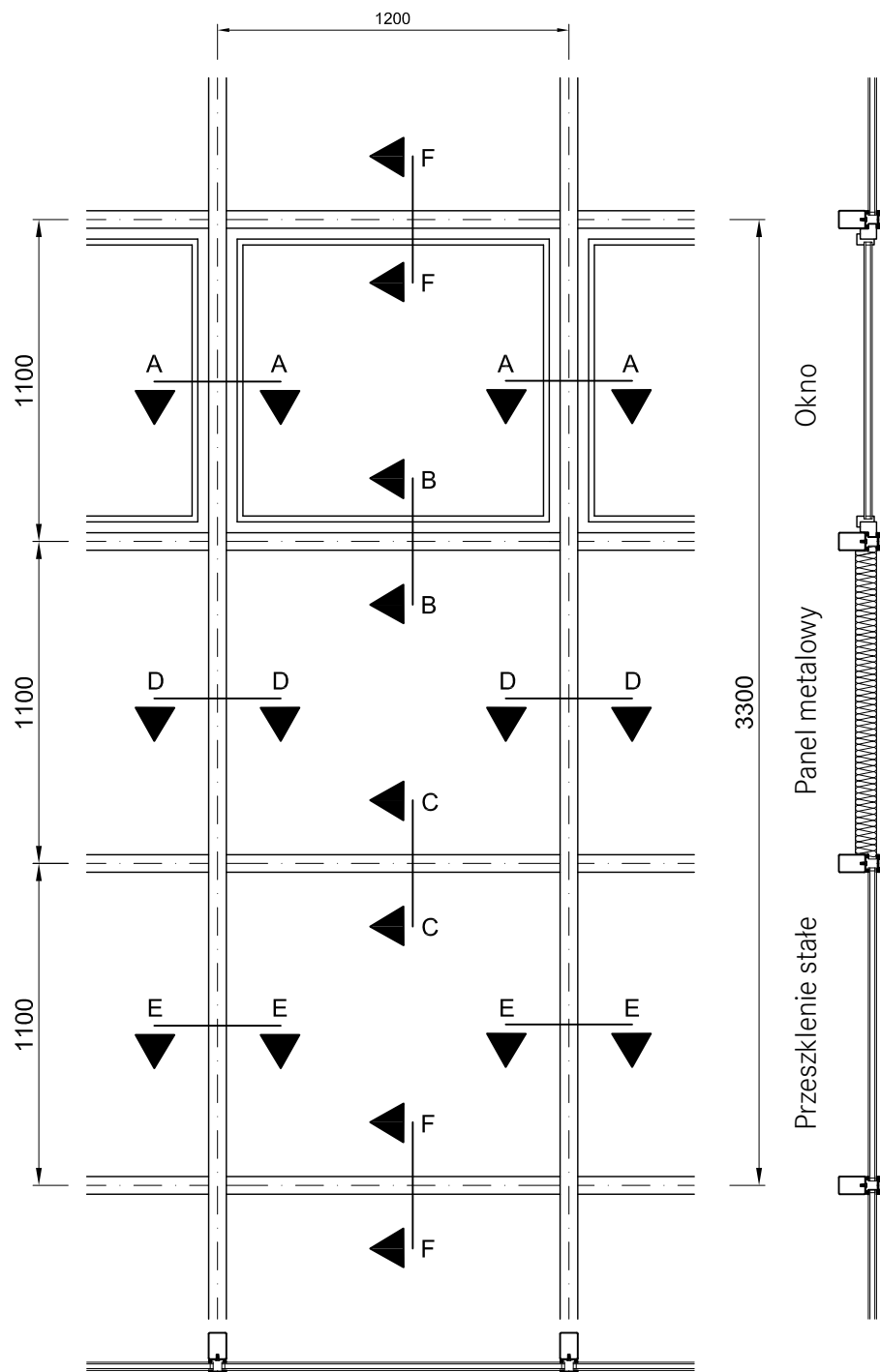
Warto wiedzieć Izolacja termiczna

Podstawy obliczeń

$$\frac{9.4}{3}$$

Przykład obliczeń

Przekrój fasady



Warto wiedzieć

Izolacja termiczna

Podstawy obliczeń

9.4
3

Przykład obliczeń

Obliczanie powierzchni i długości

Słup, rygiel i rama:

Szerokość słupa (m)	50 mm
Szerokość rygla (t)	50 mm
Szerokość ościeżnicy okna (f)	80 mm

Element powierzchni: panel:

$$\begin{aligned}
 A_m &= 2 \cdot 3,30 \cdot 0,025 &= 0,1650 \text{ m}^2 & \quad b = 1,20 - 2 \cdot 0,025 &= 1,15 \text{ m} \\
 A_t &= 3 \cdot (1,2 - 2 \cdot 0,025) \cdot 0,025 &= 0,1725 \text{ m}^2 & \quad h = 1,10 - 2 \cdot 0,025 &= 1,05 \text{ m} \\
 A_f &= 2 \cdot 0,08 \cdot (1,20 + 1,10 - 4 \cdot 0,025 - 2 \cdot 0,08) & & \quad A_p = 1,15 \cdot 1,05 &= 1,2075 \text{ m}^2 \\
 & &= 0,1650 \text{ m}^2 & \quad I_p = 2 \cdot 1,15 + 2 \cdot 1,05 &= 4,40 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Element powierzchni: szyba - część ruchoma:

$$\begin{aligned}
 b &= 1,20 - 2 \cdot (0,025 + 0,08) &= 0,99 \text{ m} \\
 h &= 1,10 - 2 \cdot (0,025 + 0,08) &= 0,89 \text{ m} \\
 A_{g1} &= 0,89 \cdot 0,99 &= 0,8811 \text{ m}^2 \\
 I_{g1} &= 2 \cdot (0,99 + 0,89) &= 3,76 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Element powierzchni: szyba - część stała:

$$\begin{aligned}
 b &= 1,20 - 2 \cdot 0,025 &= 1,15 \text{ m} \\
 h &= 1,10 - 2 \cdot 0,025 &= 1,05 \text{ m} \\
 A_p &= 1,15 \cdot 1,05 &= 1,2075 \text{ m}^2 \\
 I_p &= 2 \cdot 1,15 + 2 \cdot 1,05 &= 4,40 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Określanie wartości współczynnika U_i - przykład

Wartości współczynnika U	Określone zgodnie ze	wartością obliczeniową U_i [W/(m ² ·K)]
U_g (przeszklenie)	DIN EN 673 ¹ / 674 ² / 675 ²	1,20
U_p (panel)	DIN EN ISO 6946 ¹	0,46
U_m (słup)	DIN EN 12412-2 ² / DIN EN ISO 10077-2 ¹	2,20
U_t (rygiel)	DIN EN 12412-2 ² / DIN EN ISO 10077-2 ¹	1,90
U_f (rama)	DIN EN 12412-2 ² / DIN EN ISO 10077-2 ¹	2,40
$\Psi_{f,g}$		0,11
Ψ_p	DIN EN ISO 10077-2 ¹ /	0,18
$\Psi_{m,g} / \Psi_{t,g}$	DIN EN ISO 12631 - 01.2013 aneks B	0,17
$\Psi_{m,f} / \Psi_{t,f}$		0,07 - typ D2

¹ obliczanie, ² pomiar

Warto wiedzieć

Izolacja termiczna

Podstawy obliczeń

$$\frac{9.4}{3}$$

Przykład obliczeń

Wyniki

	A [m ²]	U _i [W/(m ² ·K)]	l [m]	ψ [W/(m·K)]	A · U [W/K]	ψ · l [W/K]
Słup	A _m = 0,1650	U _m = 2,20			0,363	
Rygiel	A _t = 0,1725	U _t = 1,90			0,328	
Rama	A _f = 0,3264	U _f = 2,40			0,783	
Słup-rama			l _{m,f} = 2,20	ψ _{m,f} = 0,07		0,154
Rygiel-rama			l _{t,f} = 2,20	ψ _{t,f} = 0,07		0,154
Przeszklenie:						
- ruchome	A _{g,1} = 0,8811	U _{g,1} = 1,20	l _{f,g} = 3,76	ψ _{g,1} = 0,11	1,057	0,414
- stałe	A _{g,2} = 1,2075	U _{g,2} = 1,20	l _{m,g} = 4,40	ψ _{g,2} = 0,17	1,449	0,784
Panel	A _p = 1,2705	U _p = 0,46	l _p = 4,40	ψ _p = 0,18	0,556	0,792
Suma	A_{cw} = 3,96				4,536	2,262

$$U_{cw} = \frac{\Sigma A \cdot U + \Sigma \psi \cdot l}{A_{cw}} = \frac{4,536 + 2,262}{3,96} = 1,72 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$$

Podstawy obliczeń

 $\frac{9.4}{3}$

Ustalanie wartości ψ wg DIN EN ISO 12631 - 01.2013 - aneks B - przeszklenie

Rodzaj słupa/rygla	Rodzaj przeszklenia	
	ψ [W/(m·K)]	ψ [W/(m·K)]
	Szyby podwójne lub potrójne (szyba 6mm), <ul style="list-style-type: none"> szkło niepowlekane z przestrzenią międzyszybową wypełnioną powietrzem lub gazem Szyby podwójne lub potrójne (szyba 6mm), <ul style="list-style-type: none"> Szyba niskoemisyjna Powłoka pojedyncza w przypadku szklenia podwójnego Powłoka podwójna w przypadku szklenia potrójnego z przestrzenią międzyszybową wypełnioną powietrzem lub gazem 	
Tabela B.1	Przekładki dystansowe z aluminium i stali w profilach słupów lub rygli	
	$\psi_{m,g}, \psi_{t,g}$	
Drewno-aluminium	0,08	0,08
Rama metalowa z przekładką termoizolacyjną	$d_i \leq 100$ mm: 0,13 $d_i \leq 200$ mm: 0,15	$d_i \leq 100$ mm: 0,17 $d_i \leq 200$ mm: 0,19
Tabela B.2	Ulepszona termoizolacyjnie przekładka dystansowa w profilach słupów lub rygli $\psi_{m,g}, \psi_{t,g}$	
Drewno-aluminium	0,06	0,08
Rama metalowa z przekładką termoizolacyjną	$d_i \leq 100$ mm: 0,09 $d_i \leq 200$ mm: 0,10	$d_i \leq 100$ mm: 0,11 $d_i \leq 200$ mm: 0,12
Tabela B.3	Przekładka dystansowa z aluminium i stali w ościeżnicy $\psi_{f,g}$ (także elementy wstawiane w fasadach)	
Tabela bazuje na DIN EN 10077-1		
Drewno-aluminium	0,06	0,08
Rama metalowa z przekładką termoizolacyjną	0,08	0,11
Rama metalowa bez przekładki termoizolacyjnej	0,02	0,05
Tabela B.4	Ulepszona termoizolacyjnie przekładka dystansowa w ościeżnicy $\psi_{f,g}$ (także elementy wstawiane w fasadach)	
Tabela bazuje na DIN EN 10077-1		
Drewno-aluminium	0,05	0,06
Rama metalowa z przekładką termoizolacyjną	0,06	0,08
Rama metalowa bez przekładki termoizolacyjnej	0,01	0,04
d_i głębokość słupa/rygla od wewnątrz		

Warto wiedzieć

Izolacja termiczna

Podstawy obliczeń

9.4
3

Karta danych „Ciepła krawędź“ (ulepszone termoizolacyjne przekładki dystansowe)
Wartości Psi okna*

Nazwa produktu	Metal z przekładką termiczną		Tworzywo sztuczne		Drewno		Drewno/metal	
	V ¹ Ug = 1,1	V ² Ug = 0,7	V ¹ Ug = 1,1	V ² Ug = 0,7	V ¹ Ug = 1,1	V ² Ug = 0,7	V ¹ Ug = 1,1	V ² Ug = 0,7
Chromatech Plus (stal nierdzewna)	0,067	0,063	0.051	0.048	0.052	0.052	0.058	0.057
Chromatech (stal nierdzewna)	0.069	0.065	0.051	0.048	0.053	0.053	0.059	0.059
GTS (stal nierdzewna)	0.069	0.061	0.049	0.046	0.051	0.051	0.056	0.056
Chromatech Ultra (stal nierdzewna/ poliwęglan)	0.051	0.045	0.041	0.038	0.041	0.040	0.045	0.043
WEB premium (stal nierdzewna)	0.068	0.063	0.051	0.048	0.053	0.052	0.058	0.058
WEB classic (stal nierdzewna)	0.071	0.067	0.052	0.049	0.054	0.055	0.060	0.061
TPS (poliizobutylen)	0.047	0.042	0.039	0.037	0.038	0.037	0.042	0.040
Thermix TX.N (stal nierdzewna/ tworzywo sztuczne)	0.051	0.045	0.041	0.038	0.041	0.039	0.044	0.042
TGI-Spacer (stal nierdzewna/ tworzywo sztuczne)	0.056	0.051	0.044	0.041	0.044	0.043	0.049	0.047
Swisspacer V (stal nierdzewna/ tworzywo sztuczne)	0.039	0.034	0.034	0.032	0.032	0.031	0.035	0.033
Swisspacer (stal nierdzewna/ tworzywo sztuczne)	0.060	0.056	0.045	0.042	0.047	0.046	0.052	0.051
Super Spacer TriSeal (folia Mylar/pianka silikonowa)	0.041	0.036	0.035	0.033	0.034	0.032	0.037	0.035
Nirotec 015 (stal nierdzewna)	0.066	0.061	0.050	0.047	0.051	0.051	0.057	0.056
Nirotec 017 (stal nierdzewna)	0.068	0.063	0.051	0.048	0.053	0.053	0.058	0.058

V¹ - szyby termoizolacyjne podwójne

Ug 1,1 W/(m²K)

V² - szyby termoizolacyjne potrójne

Ug 0,7 W/(m²K)

* Wartości ustalone przez Politechnikę w Rosenheim oraz Instytut Techniki Okiennej w Rosenheim.

Podstawy obliczeń

9.4
3

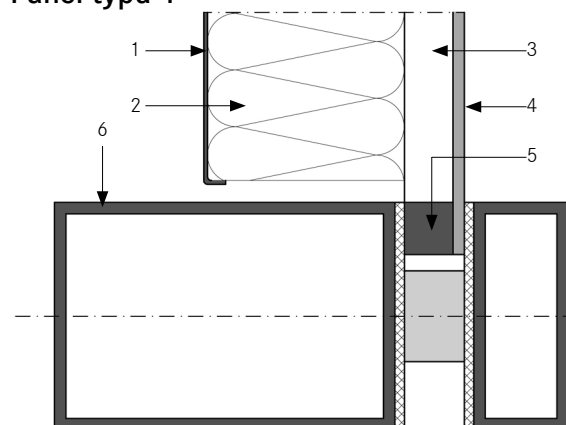
Ustalenie wartości ψ zgodnie z
DIN EN ISO 12631 - 01.2013 - aneks B - panele

Tabela B.5 Wartości liniowego współczynnika przenikalności cieplnej dla przekładki dystansowej do paneli ψ_p

Rodzaj wypełnienia Okładzina wewnętrzna lub zewnętrzna	Przewodność cieplna przekładki dystansowej λ [W/(m·K)]	liniowy współczynnik przenikania ciepła* ψ [W/(m·K)]
Typ panela 1 z okładziną: aluminium/aluminium aluminium/szkło stal/szkło	-	0,13
Typ panela 2 z okładziną: aluminium/aluminium	0.2 0.4	0.20 0.29
aluminium/szkło	0.2 0.4	0.18 0.20
stal/szkło	0.2 0.4	0.14 0.18

*Tej wartości można użyć, jeśli nie dysponujemy danymi z pomiarów lub szczegółowymi obliczeniami.

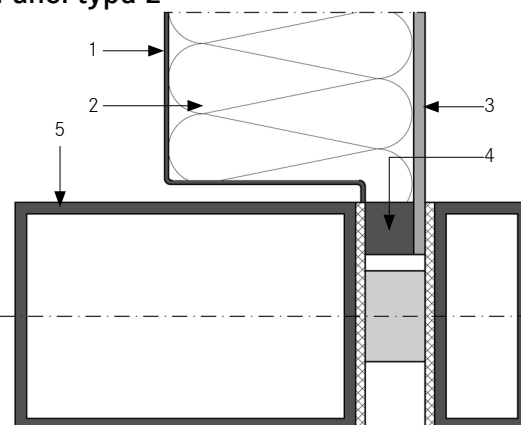
Panel typu 1



Legenda

- 1 aluminium 2,5 mm/stal 2,0 mm
- 2 materiał izolacyjny $\lambda= 0,025$ do $0,04$ W/(m·K)
- 3 przestrzeń międzyszybowa wypełniona powietrzem 0 do 20 mm
- 4 aluminium 2,5 mm/szyba 6 mm
- 5 przekładka dystansowa $\lambda= 0,2$ do $0,4$ W/(m·K)
- 6 aluminium

Panel typu 2



Legenda

- 1 aluminium 2,5 mm/stal 2,0 mm
- 2 materiał izolacyjny $\lambda= 0,025$ do $0,04$ W/(m·K)
- 3 aluminium 2,5 mm/szyba 6 mm
- 4 przekładka dystansowa $\lambda= 0,2$ do $0,4$ W/(m·K)
- 5 aluminium

TI-H_9.4_001_dwg

Podstawy obliczeń

9.4
3

Ustalenie wartości ψ zgodnie z
DIN EN ISO 12631 - 01.2013 - aneks B - elementy wstawiane

Tabela B.6 Wartości liniowego współczynnika przenikalności cieplnej dla obszaru łączenia słupa i rygla i ramy aluminiowej/stalowej $\psi_{m/t,f}$

Typy obszarów łączenia	Ilustracja	Opis	liniowy współczynnik przenikania ciepła* $\psi_{m,f}$ lub $\psi_{t,f}$ [W/(m·K)]
A		Montaż ramy do słupa z dodatkowym profilem aluminiowym z przekładką termoizolacyjną	0.11
B		Montaż ramy do słupa z dodatkowym profilem o niskiej przewodności cieplnej (np. poliamid 6.6 z zawartością włókna szklanego 25%)	0.05
C1		Montaż ramy do słupa z przedłużeniem przekładki termoizolacyjnej ramy	0.07
C2		Montaż ramy do słupa z przedłużeniem przekładki termoizolacyjnej ramy (np. poliamid 6.6 z zawartością włókna szklanego 25%)	0.07

Wartości dla ψ , które nie są ujęte w tabeli, można ustalić za pomocą obliczeń numerycznych zgodnie z EN ISO 10077-2.

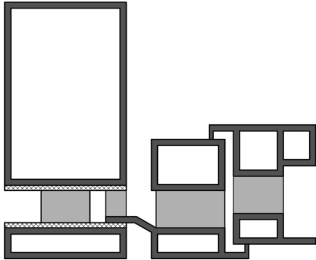
TI-H_9.4_001_dwg

Podstawy obliczeń

9.4
3

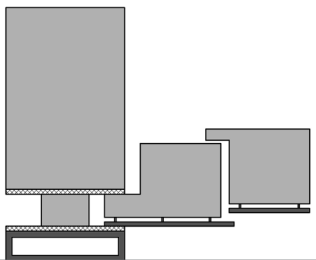
Ustalenie wartości ψ zgodnie z DIN EN ISO 12631 - 01.2013 - aneks B - elementy wstawiane

Tabela B.6 Wartości liniowego współczynnika przenikalności cieplnej dla obszaru łączenia słupa i rygla i ramy aluminiowej/stalowej $\psi_{m/t,f}$

Typy obszarów łączenia	Ilustracja	Opis	liniowy współczynnik przenikania ciepła* $\psi_{m,f}$ lub $\psi_{t,f}$ [W/(m·K)]
D		Montaż ramy do słupa z przedłużeniem zewnętrznego profilu aluminiowego. Materiał wypełnienia do mocowania o niższej przewodności cieplnej $\lambda = 0,3 \text{ W/(m·K)}$	0,07

*Tej wartości można użyć, jeśli nie dysponujemy danymi z pomiarów lub szczegółowymi obliczeniami. Wartości te obowiązują tylko wówczas, jeśli zarówno słupy/rygla jak i rama wykazują strefy termiczne i jeśli przekładka termoizolacyjna nie jest przerwana przez część innej ramy bez przekładki termoizolacyjnej.

Tabela B.7 Wartości liniowego współczynnika przenikalności cieplnej dla obszaru łączenia słupa/rygla oraz ramy drewnianej i aluminiowej $\psi_{m/t,f}$

Typy obszarów łączenia	Ilustracja	Opis	liniowy współczynnik przenikania ciepła* $\psi_{m,f}$ lub $\psi_{t,f}$ [W/(m·K)]
A		$U_m > 2,0 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$	0,02
B		$U_m \leq 2,0 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$	0,04

Podstawy obliczeń

9.4
3

Współczynnik przenikania ciepła szyby
(U_g) zgodnie z DIN EN 10077-1 - aneks C

Tabela C.2 Współczynniki przenikalności cieplnej przeszkleń izolacyjnych dwu- i trójszybowych z różnymi wypełnieniami do przeszkleń pionowych U_g

Typ	Przeszklenie		Współczynnik przenikania ciepła dla różnych rodzajów przestrzeni międzyszybowej* U_g [W/(m ² ·K)]					
	Szyby	standardowa wartość emisji	Wymiary mm	Powietrze	Argon	Krypton	SF ₆ **	Ksenon
Przeszklenie izolacyjne dwuszybowe	szkło niepowlekanne (szkło normalne)	0,89	4-6-4	3,3	3,0	2,8	3,0	2,6
			4-8-4	3,1	2,9	2,7	3,1	2,6
			4-12-4	2,8	2,7	2,6	3,1	2,6
			4-16-4	2,7	2,6	2,6	3,1	2,6
			4-20-4	2,7	2,6	2,6	3,1	2,6
	Jedna szyba powlekana	≤ 0,20	4-6-4	2,7	2,3	1,9	2,3	1,6
			4-8-4	2,4	2,1	1,7	2,4	1,6
			4-12-4	2,0	1,8	1,6	2,4	1,6
			4-16-4	1,8	1,6	1,6	2,5	1,6
			4-20-4	1,8	1,7	1,6	2,5	1,7
	Jedna szyba powlekana	≤ 0,15	4-6-4	2,6	2,3	1,8	2,2	1,5
			4-8-4	2,3	2,0	1,6	2,3	1,4
			4-12-4	1,9	1,6	1,5	2,3	1,5
			4-16-4	1,7	1,5	1,5	2,4	1,5
			4-20-4	1,7	1,5	1,5	2,4	1,5
	Jedna szyba powlekana	≤ 0,10	4-6-4	2,6	2,2	1,7	2,1	1,4
			4-8-4	2,2	1,9	1,4	2,2	1,3
			4-12-4	1,8	1,5	1,3	2,3	1,3
			4-16-4	1,6	1,4	1,3	2,3	1,4
			4-20-4	1,6	1,4	1,4	2,3	1,4
	Jedna szyba powlekana	≤ 0,05	4-6-4	2,5	2,1	1,5	2,0	1,2
			4-8-4	2,1	1,7	1,3	2,1	1,1
			4-12-4	1,7	1,3	1,1	2,1	1,2
			4-16-4	1,4	1,2	1,2	2,2	1,2
4-20-4			1,5	1,2	1,2	2,2	1,2	
Przeszklenie izolacyjne trójszybowe	szkło niepowlekanne (szkło normalne)	0,89	4-6-4-6-4	2,3	2,1	1,8	1,9	1,7
			4-8-4-8-4	2,1	1,9	1,7	1,9	1,6
			4-12-4-12-4	1,9	1,8	1,6	2,0	1,6
	2 szyby powlekanne	≤ 0,20	4-6-4-6-4	1,8	1,5	1,1	1,3	0,9
			4-8-4-8-4	1,5	1,3	1,0	1,3	0,8
			4-12-4-12-4	1,2	1,0	0,8	1,3	0,8
	2 szyby powlekanne	≤ 0,15	4-6-4-6-4	1,7	1,4	1,1	1,2	0,9
			4-8-4-8-4	1,5	1,2	0,9	1,2	0,8
			4-12-4-12-4	1,2	1,0	0,7	1,3	0,7
	2 szyby powlekanne	≤ 0,10	4-6-4-6-4	1,7	1,3	1,0	1,1	0,8
			4-8-4-8-4	1,4	1,1	0,8	1,1	0,7
			4-12-4-12-4	1,1	0,9	0,6	1,2	0,6
	2 szyby powlekanne	≤ 0,05	4-6-4-6-4	1,6	1,2	0,9	1,1	0,7
			4-8-4-8-4	1,3	1,0	0,7	1,1	0,5
			4-12-4-12-4	1,0	0,8	0,5	1,1	0,5

* stężenie gazu 90% ** W niektórych krajach stosowanie SF₆ jest niedozwolone.

Warto wiedzieć

Izolacja termiczna

Podstawy obliczeń

9.4
3

Podsumowanie

Do obliczenia U_{cw} potrzebne są następujące dane:

Wartości współczynnika U	określone zgodnie ze	źródłem
U_g (przeszklenie)	DIN EN 673 ¹ / 674 ² / 675 ²	Dane producenta
U_p (panel)	DIN EN ISO 6946 ¹	Dane producenta
U_m (słup)	DIN EN 12412-2 ² / DIN EN ISO 10077-2 ¹	Dokumentacja Stabalux / lub obliczenia indywidualne*
U_t (rygiel)	DIN EN 12412-2 ² / DIN EN ISO 10077-2 ¹	Dokumentacja Stabalux / lub obliczenia indywidualne*
U_f (rama)	DIN EN 12412-2 ² / DIN EN ISO 10077-2 ¹	Dane producenta
$\Psi_{f,g}$ Ψ_p $\Psi_{m,g} / \Psi_{t,g}$ $\Psi_{m,f} / \Psi_{t,f}$	DIN EN ISO 10077-2 ¹ / DIN EN ISO 12631 - 01.2013 aneks B	Jeśli znamy przekładkę dystansową szyby - należy obliczyć zgodnie z DIN EN 10077-2, w przeciwnym razie EN ISO 12631 - 01.2013 aneks B lub ift - tabela „Ciepła krawędź“
Geometria fasady lub reprezentatywny fragment fasady ze wszystkimi wymiarami i wypełnieniami jak szyba/panel/element wstawiany		Dane projektanta

¹ obliczanie, ² pomiar

* Dział obsługi klienta firmy Stabalux

Warto wiedzieć

Izolacja termiczna

Wartości U_f

9.4

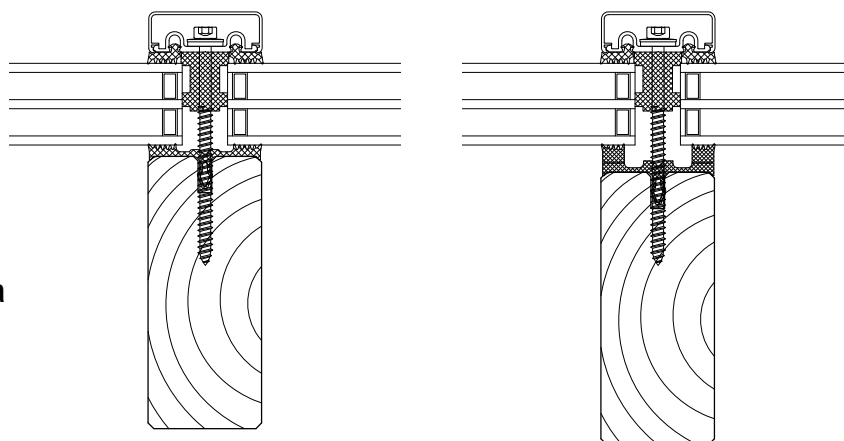
4

Wartości U_f ustalone wg DIN EN 10077-2

Stabalux H

50120
Głębokość osadzenia
szyby 15

Wartości bez uwzględnienia
wkrętów *



System	Uszczelka 5 mm			Uszczelka 12 mm		
	U_f (W/m ² K) z izolatorem	U_f (W/m ² K) bez izolatora		U_f (W/m ² K) z izolatorem	U_f (W/m ² K) bez izolatora	
Uszczelka zewnętrzna	GD 1934	GD 5024	GD 1934	GD 1934	GD 5024	GD 1934
H-50120-24-15	(Z0606) 0,925	1,468	1,241	(Z0606) 0,933	1,574	1,343
H-50120-26-15	(Z0606) 0,900	1,454	1,224	(Z0606) 0,911	1,555	1,322
H-50120-28-15	(Z0606) 0,868	1,431	1,197	(Z0606) 0,882	1,528	1,293
H-50120-30-15	(Z0606) 0,843	1,412	1,174	(Z0606) 0,862	1,505	1,268
H-50120-32-15	(Z0606) 0,828	1,402	1,160	(Z0606) 0,850	1,491	1,251
H-50120-34-15	(Z0606) 0,807	1,385	1,142	(Z0605) 0,732	1,471	1,231
H-50120-36-15	(Z0606) 0,797	1,374	1,128	(Z0605) 0,711	1,456	1,214
H-50120-38-15	(Z0605) 0,688	1,361	1,113	(Z0605) 0,689	1,440	1,198
H-50120-40-15	(Z0605) 0,663	1,345	1,095	(Z0605) 0,666	1,421	1,177
H-50120-44-15	(Z0605) 0,629	1,324	1,070	(Z0605) 0,635	1,393	1,148
H-50120-48-15	(Z0605) 0,605	1,306	1,050	(Z0605) 0,615	1,371	1,124
H-50120-52-15	(Z0605) 0,587	1,292	1,033	(Z0605) 0,601	1,351	1,104
H-50120-56-15	(Z0605) 0,574	1,277	1,015	(Z0605) 0,588	1,332	1,083

nadaje się do użycia w budynkach pasywnych

nadaje się do użycia w budynkach pasywnych

* wpływ wkrętów: na sztukę 0,00322 W/K, przy systemie 50 mm i odstępnie między wkrętami 250 mm = + 0,26 W/(m²·K)
Wpływ wkrętów wg Ebök (12.2008)

TI-H_9.4_002.dwg

Warto wiedzieć

Izolacja termiczna

Wartości współczynnika U_f

9.4

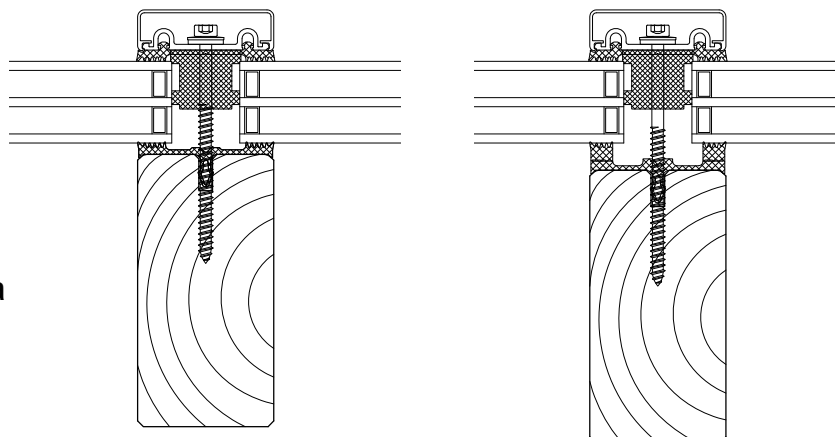
4

Wartości U_f ustalone wg DIN EN 10077-2

Stabalux H

60120
Głębokość osadzenia
szyby 15

Wartości bez uwzględnienia
wkrętów *



System	Uszczelka 5 mm			Uszczelka 12 mm		
	U_f (W/m ² K) z izolatorem	U_f (W/m ² K) bez izolatora		U_f (W/m ² K) z izolatorem	U_f (W/m ² K) bez izolatora	
Uszczelka zewnętrzna	GD 1934	GD 6024	GD 1934	GD 1934	GD 6024	GD 1934
H-60120-24-15	(Z0608) 0,903	1,561	1,252	(Z0608) 0,916	1,697	1,381
H-60120-26-15	(Z0608) 0,881	1,551	1,239	(Z0608) 0,897	1,684	1,365
H-60120-28-15	(Z0608) 0,855	1,535	1,218	(Z0608) 0,874	1,664	1,342
H-60120-30-15	(Z0608) 0,833	1,520	1,200	(Z0608) 0,856	1,645	1,321
H-60120-32-15	(Z0608) 0,820	1,512	1,189	(Z0608) 0,848	1,635	1,309
H-60120-34-15	(Z0608) 0,805	1,501	1,175	(Z0607) 0,713	1,620	1,292
H-60120-36-15	(Z0608) 0,797	1,492	1,164	(Z0607) 0,693	1,608	1,279
H-60120-38-15	(Z0607) 0,669	1,484	1,153	(Z0607) 0,675	1,596	1,264
H-60120-40-15	(Z0607) 0,650	1,471	1,138	(Z0607) 0,655	1,581	1,248
H-60120-44-15	(Z0607) 0,621	1,455	1,118	(Z0607) 0,630	1,559	1,225
H-60120-48-15	(Z0607) 0,600	1,441	1,101	(Z0607) 0,613	1,541	1,205
H-60120-52-15	(Z0607) 0,585	1,431	1,088	(Z0607) 0,602	1,526	1,188
H-60120-56-15	(Z0607) 0,577	1,420	1,075	(Z0607) 0,593	1,512	1,173

nadaje się do użycia w budynkach pasywnych

nadaje się do użycia w budynkach pasywnych

* wpływ wkrętów: na sztukę 0,00322 W/K, przy systemie 60 mm i odstępnie między wkrętami 250 mm = + 0,21 W/(m²·K)
Wpływ wkrętów wg Ebök (12.2008)

TI-H_9.4_002.dwg

Warto wiedzieć

Izolacja termiczna

Wartości współczynnika U_f

9.4

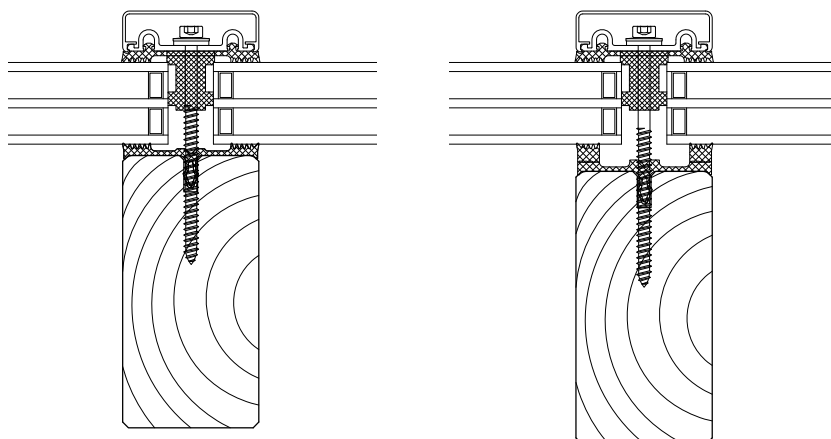
4

Wartości U_f ustalone wg DIN EN 10077-2

Stabalux H

60120
Głębokość osadzenia
szyby 20

Wartości bez uwzględnienia
wkrętów *



System	Uszczelka 5 mm			Uszczelka 12 mm		
	U_f (W/m ² K) z izolatorem	U_f (W/m ² K) bez izolatora		U_f (W/m ² K) z izolatorem	U_f (W/m ² K) bez izolatora	
Uszczelka zewnętrzna	GD 1934	GD 6024	GD 1934	GD 1934	GD 6024	GD 1934
H-60120-24-20	(Z0606) 0,902	1,305	1,164	(Z0606) 0,909	1,413	1,252
H-60120-26-20	(Z0606) 0,875	1,285	1,138	(Z0606) 0,885	1,390	1,228
H-60120-28-20	(Z0606) 0,843	1,259	1,110	(Z0606) 0,855	1,361	1,198
H-60120-30-20	(Z0606) 0,816	1,236	1,084	(Z0606) 0,832	1,334	1,170
H-60120-32-20	(Z0606) 0,797	1,221	1,067	(Z0606) 0,817	1,316	1,151
H-60120-34-20	(Z0606) 0,776	1,201	1,047	(Z0605) 0,717	1,294	1,128
H-60120-36-20	(Z0606) 0,759	1,186	1,029	(Z0605) 0,696	1,276	1,109
H-60120-38-20	(Z0605) 0,695	1,161	1,013	(Z0605) 0,675	1,258	1,091
H-60120-40-20	(Z0605) 0,650	1,142	0,993	(Z0605) 0,652	1,237	1,069
H-60120-44-20	(Z0605) 0,615	1,126	0,965	(Z0605) 0,621	1,206	1,037
H-60120-48-20	(Z0605) 0,588	1,103	0,940	(Z0605) 0,597	1,179	1,010
H-60120-52-20	(Z0605) 0,566	1,085	0,919	(Z0605) 0,580	1,156	0,986
H-60120-56-20	(Z0605) 0,549	1,067	0,899	(Z0605) 0,564	1,135	0,964

nadaje się do użycia w budynkach pasywnych

nadaje się do użycia w budynkach pasywnych

* wpływ wkrętów: na sztukę 0,00322 W/K, przy systemie 60 mm i odstępnie między wkrętami 250 mm = + 0,21 W/(m²·K)
Wpływ wkrętów wg Ebök (12.2008)

TI-H_9.4_002.dwg

Warto wiedzieć

Izolacja termiczna

Wartości współczynnika U_f

9.4

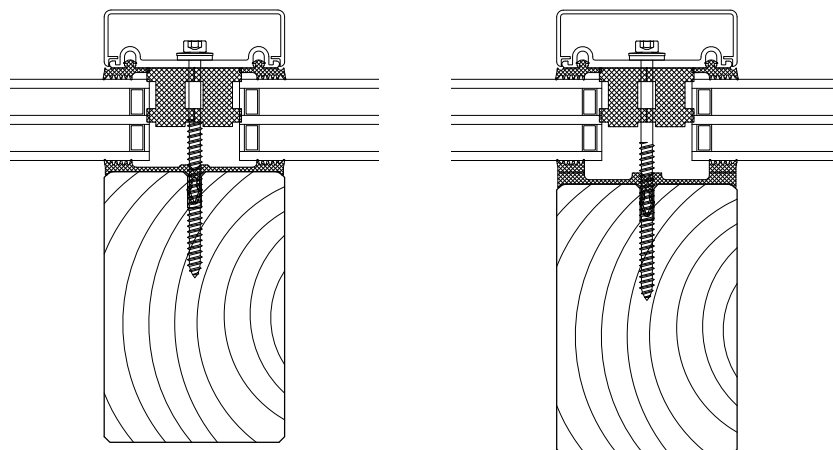
4

Wartości U_f ustalone wg DIN EN 10077-2

Stabalux H

80120
Głębokość osadzenia
szyby 20

Wartości bez uwzględnienia
wkretów *



System	Uszczelka 5 mm			Uszczelka 12 mm		
	U_f (W/m ² K) z izolatorem	U_f (W/m ² K) bez izolatora		U_f (W/m ² K) z izolatorem	U_f (W/m ² K) bez izolatora	
Uszczelka zewnętrzna	GD 1934	GD 8024	GD 1934	GD 1934	GD 8024	GD 1934
H-80120-24-20	(2xZ0606) 0,880	1,439	1,196	(2xZ0606) 0,873	1,555	1,298
H-80120-26-20	(2xZ0606) 0,857	1,426	1,182	(2xZ0606) 0,855	1,541	1,282
H-80120-28-20	(2xZ0606) 0,831	1,409	1,163	(2xZ0606) 0,833	1,521	1,262
H-80120-30-20	(2xZ0606) 0,809	1,393	1,146	(2xZ0606) 0,816	1,504	1,244
H-80120-32-20	(2xZ0606) 0,795	1,383	1,136	(2xZ0606) 0,806	1,493	1,231
H-80120-34-20	(2xZ0606) 0,778	1,371	1,122	(2xZ0606) 0,793	1,478	1,216
H-80120-36-20	(2xZ0606) 0,767	1,361	1,111	(2xZ0606) 0,784	1,467	1,204
H-80120-38-20	(2xZ0606) 0,757	1,350	1,100	(2xZ0605) 0,648	1,455	1,191
H-80120-40-20	(2xZ0605) 0,637	1,338	1,086	(2xZ0605) 0,631	1,440	1,179
H-80120-44-20	(2xZ0605) 0,608	1,320	1,068	(2xZ0605) 0,607	1,419	1,155
H-80120-48-20	(2xZ0605) 0,587	1,305	1,051	(2xZ0605) 0,590	1,401	1,135
H-80120-52-20	(2xZ0605) 0,570	1,292	1,038	(2xZ0605) 0,578	1,385	1,120
H-80120-56-20	(2xZ0605) 0,560	1,280	1,025	(2xZ0605) 0,568	1,371	1,104

nadaje się do użycia w budynkach pasywnych

nadaje się do użycia w budynkach pasywnych

* wpływ wkretów: na sztukę 0,00322 W/K, przy systemie 80 mm i odstępnie między wkretami 250 mm = + 0,16 W/(m²·K)
Wpływ wkretów wg Ebök (12.2008)

TI-H_9.4_002.dwg

Warto wiedzieć

Izolacja termiczna

Wartości współczynnika U_f

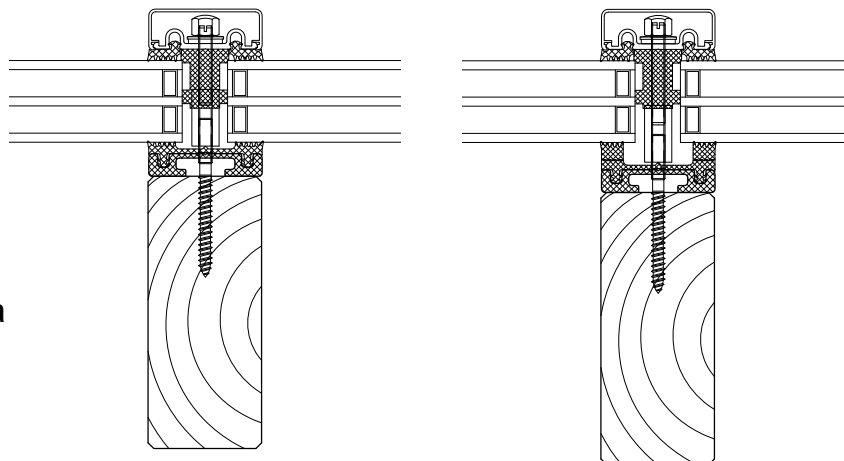
9.4
4

Wartości U_f ustalic wg DIN EN 10077-2

Stabalux ZL-H

50120
Głębokość osadzenia
szyby 15

Wartości bez uwzględnienia
wkretów *



System	Uszczelka 5 mm			Uszczelka 12 mm		
	U_f (W/m ² K) z izolatorem	U_f (W/m ² K) bez izolatora		U_f (W/m ² K) z izolatorem	U_f (W/m ² K) bez izolatora	
Uszczelka zewnętrzna	GD 1934	GD 5024	GD 1934	GD 1934	GD 5024	GD 1934
ZL-H-50120-24-15	(Z0606) 0,926	1,444	1,298	(Z0606) 0,937	1,579	1,354
ZL-H-50120-26-15	(Z0606) 0,900	1,429	1,282	(Z0606) 0,914	1,561	1,333
ZL-H-50120-28-15	(Z0606) 0,868	1,406	1,262	(Z0606) 0,886	1,533	1,304
ZL-H-50120-30-15	(Z0606) 0,842	1,387	1,244	(Z0606) 0,865	1,509	1,278
ZL-H-50120-32-15	(Z0606) 0,826	1,376	1,231	(Z0606) 0,853	1,494	1,262
ZL-H-50120-34-15	(Z0606) 0,805	1,360	1,216	(Z0605) 0,733	1,474	1,240
ZL-H-50120-36-15	(Z0606) 0,794	1,349	1,204	(Z0605) 0,711	1,459	1,223
ZL-H-50120-38-15	(Z0605) 0,688	1,336	1,191	(Z0605) 0,690	1,443	1,207
ZL-H-50120-40-15	(Z0605) 0,663	1,319	1,179	(Z0605) 0,667	1,423	1,186
ZL-H-50120-44-15	(Z0605) 0,629	1,298	1,155	(Z0605) 0,636	1,395	1,156
ZL-H-50120-48-15	(Z0605) 0,604	1,281	1,135	(Z0605) 0,616	1,372	1,132
ZL-H-50120-52-15	(Z0605) 0,585	1,266	1,120	(Z0605) 0,602	1,353	1,111
ZL-H-50120-56-15	(Z0605) 0,572	1,252	1,104	(Z0605) 0,589	1,333	1,091

nadaje się do użycia w budynkach pasywnych

nadaje się do użycia w budynkach pasywnych

* wpływ wkretów: na sztukę 0,00083 W/K, przy systemie 50 mm i odstępnie między wkretami 250 mm = + 0,07 W/(m²·K)
Wpływ wkretów wg Ebök (12.2008)

TI-H_9.4_002.dwg

Warto wiedzieć

Izolacja termiczna

Wartości współczynnika U_f

9.4

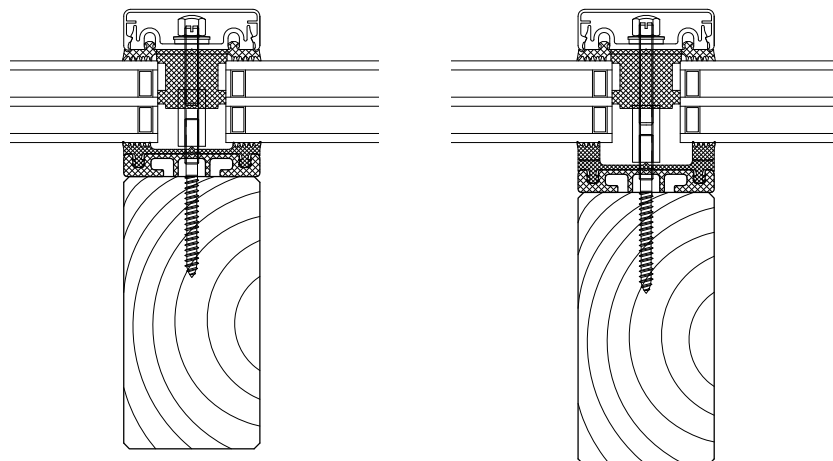
4

Wartości U_f ustalone wg DIN EN 10077-2

Stabalux ZL-H

60120
Głębokość osadzenia
szyby 15

Wartości bez uwzględnienia
wkrętów *



System	Uszczelka 5 mm			Uszczelka 12 mm				
	U_f (W/m ² K) z izolatorem	U_f (W/m ² K) bez izolatora		U_f (W/m ² K) z izolatorem	U_f (W/m ² K) bez izolatora			
Uszczelka zewnętrzna	GD 1934	GD 6024	GD 1934	GD 1934	GD 6024	GD 1934		
ZL-H-60120-24-15	(Z0608)	0,907	1,527	1,249	(Z0608)	0,912	1,664	1,387
ZL-H-60120-26-15	(Z0608)	0,884	1,517	1,235	(Z0608)	0,892	1,650	1,372
ZL-H-60120-28-15	(Z0608)	0,856	1,498	1,214	(Z0608)	0,871	1,629	1,349
ZL-H-60120-30-15	(Z0608)	0,833	1,482	1,196	(Z0608)	0,853	1,610	1,328
ZL-H-60120-32-15	(Z0608)	0,820	1,473	1,185	(Z0608)	0,844	1,598	1,316
ZL-H-60120-34-15	(Z0608)	0,802	1,460	1,171	(Z0607)	0,711	1,582	1,299
ZL-H-60120-36-15	(Z0608)	0,793	1,451	1,160	(Z0607)	0,690	1,570	1,286
ZL-H-60120-38-15	(Z0607)	0,673	1,441	1,149	(Z0607)	0,672	1,556	1,273
ZL-H-60120-40-15	(Z0607)	0,651	1,427	1,133	(Z0607)	0,653	1,540	1,256
ZL-H-60120-44-15	(Z0607)	0,621	1,410	1,115	(Z0607)	0,626	1,518	1,246
ZL-H-60120-48-15	(Z0607)	0,599	1,396	1,098	(Z0607)	0,609	1,499	1,223
ZL-H-60120-52-15	(Z0607)	0,583	1,383	1,085	(Z0607)	0,599	1,482	1,197
ZL-H-60120-56-15	(Z0607)	0,573	1,372	1,072	(Z0607)	0,589	1,466	1,181

nadaje się do użycia w budynkach pasywnych

nadaje się do użycia w budynkach pasywnych

* wpływ wkrętów: na sztukę 0,00083 W/K, przy systemie 60 mm i odstępnie między wkrętami 250 mm = + 0,05 W/(m²·K)
Wpływ wkrętów wg Ebök (12.2008)

TI-H_9.4_002.dwg

Warto wiedzieć

Izolacja termiczna

Wartości współczynnika U_f

9.4

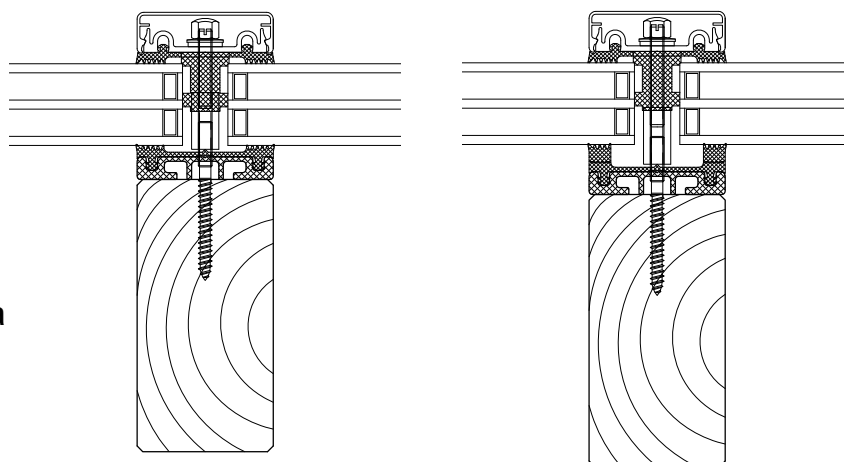
4

Wartości U_f ustalić wg DIN EN 10077-2

Stabalux ZL-H

60120
Głębokość osadzenia
szyby 20

Wartości bez uwzględnienia
wkrętów *



System	Uszczelka 5 mm			Uszczelka 12 mm		
	U_f (W/m ² K) z izolatorem	U_f (W/m ² K) bez izolatora		U_f (W/m ² K) z izolatorem	U_f (W/m ² K) bez izolatora	
Uszczelka zewnętrzna	GD 1934	GD 6024	GD 1934	GD 1934	GD 6024	GD 1934
ZL-H-60120-24-20	(Z0606) 0,906	1,282	1,154	(Z0606) 0,910	1,394	1,246
ZL-H-60120-26-20	(Z0606) 0,878	1,261	1,132	(Z0606) 0,884	1,370	1,221
ZL-H-60120-28-20	(Z0606) 0,845	1,234	1,103	(Z0606) 0,855	1,340	1,190
ZL-H-60120-30-20	(Z0606) 0,816	1,209	1,078	(Z0606) 0,830	1,312	1,163
ZL-H-60120-32-20	(Z0606) 0,797	1,193	1,061	(Z0606) 0,815	1,293	1,144
ZL-H-60120-34-20	(Z0606) 0,775	1,173	1,040	(Z0605) 0,716	1,270	1,121
ZL-H-60120-36-20	(Z0606) 0,757	1,157	1,024	(Z0605) 0,695	1,251	1,103
ZL-H-60120-38-20	(Z0605) 0,675	1,140	1,006	(Z0605) 0,674	1,233	1,084
ZL-H-60120-40-20	(Z0605) 0,651	1,122	0,987	(Z0605) 0,651	1,211	1,062
ZL-H-60120-44-20	(Z0605) 0,615	1,095	0,958	(Z0605) 0,620	1,179	1,031
ZL-H-60120-48-20	(Z0605) 0,587	1,071	0,934	(Z0605) 0,595	1,151	1,003
ZL-H-60120-52-20	(Z0605) 0,566	1,051	0,913	(Z0605) 0,578	1,128	0,979
ZL-H-60120-56-20	(Z0605) 0,547	1,033	0,894	(Z0605) 0,562	1,105	0,957

nadaje się do użycia w budynkach pasywnych

nadaje się do użycia w budynkach pasywnych

* wpływ wkrętów: na sztukę 0,00083 W/K, przy systemie 60 mm i odstępnie między wkrętami 250 mm = + 0,05 W/(m²·K)
Wpływ wkrętów wg Ebök (12.2008)

TI-H_9.4_002.dwg

Warto wiedzieć

Izolacja termiczna

Wartości współczynnika U_f

9.4

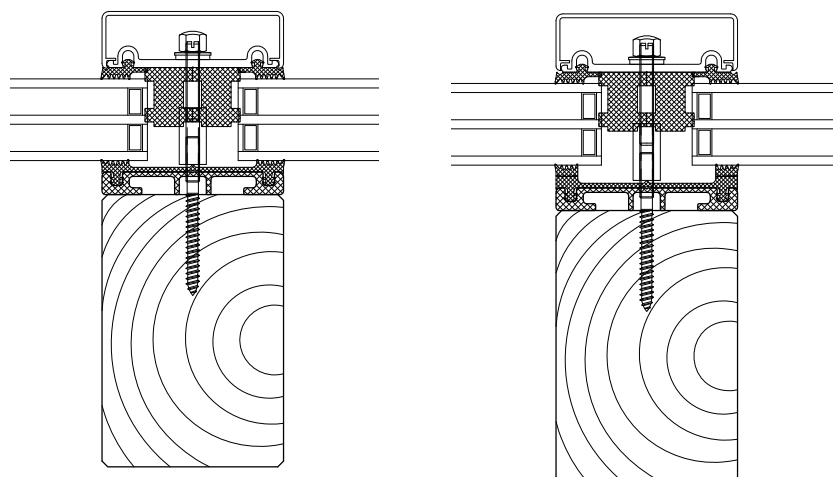
4

Wartości U_f ustalone wg DIN EN 10077-2

Stabalux ZL-H

80120
Głębokość osadzenia
szyby 20

Wartości bez uwzględnienia
wkretów *



System	Uszczelka 5 mm			Uszczelka 12 mm				
	U_f (W/m ² K) z izolatorem	U_f (W/m ² K) bez izolatora		U_f (W/m ² K) z izolatorem	U_f (W/m ² K) bez izolatora			
Uszczelka zewnętrzna	GD 1934	GD 8024	GD 1934	GD 1934	GD 8024	GD 1934		
ZL-H-80120-24-20	(Z0606)	0,856	1,385	1,162	(Z0606)	0,867	1,532	1,281
ZL-H-80120-26-20	(Z0606)	0,834	1,374	1,149	(Z0606)	0,849	1,518	1,266
ZL-H-80120-28-20	(Z0606)	0,810	1,358	1,131	(Z0606)	0,828	1,500	1,246
ZL-H-80120-30-20	(Z0606)	0,789	1,344	1,115	(Z0606)	0,810	1,482	1,228
ZL-H-80120-32-20	(Z0606)	0,771	1,335	1,105	(Z0606)	0,801	1,472	1,216
ZL-H-80120-34-20	(Z0606)	0,758	1,324	1,091	(Z0605)	0,679	1,457	1,201
ZL-H-80120-36-20	(Z0606)	0,747	1,316	1,081	(Z0605)	0,661	1,446	1,188
ZL-H-80120-38-20	(Z0605)	0,642	1,306	1,071	(Z0605)	0,645	1,435	1,176
ZL-H-80120-40-20	(Z0605)	0,622	1,294	1,058	(Z0605)	0,627	1,420	1,161
ZL-H-80120-44-20	(Z0605)	0,595	1,278	1,040	(Z0605)	0,603	1,400	1,140
ZL-H-80120-48-20	(Z0605)	0,574	1,264	1,024	(Z0605)	0,587	1,382	1,122
ZL-H-80120-52-20	(Z0605)	0,558	1,253	1,011	(Z0605)	0,574	1,360	1,106
ZL-H-80120-56-20	(Z0605)	0,547	1,241	0,998	(Z0605)	0,565	1,352	1,091

nadaje się do użycia w budynkach pasywnych

nadaje się do użycia w budynkach pasywnych

* wpływ wkretów: na sztukę 0,00083 W/K, przy systemie 80 mm i odstępnie między wkretami 250 mm = + 0,04 W/(m²·K)
Wpływ wkretów wg Ebök (12.2008)

TI-H_9.4_002.dwg

Wartości współczynnika U_f

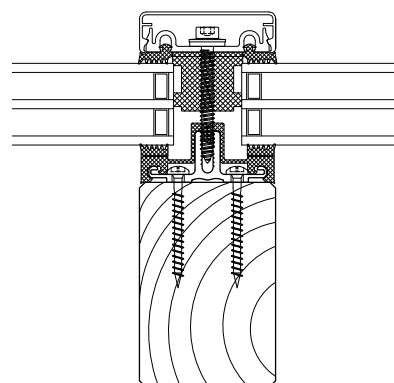
9.4
4

Wartości U_f ustalić wg DIN EN 10077-2

Stabalux AK-H

5090
Głębokość osadzenia
szyby 15

Wartości bez uwzględnienia
wkretów *



System	Uszczelka 16,5 mm			
	U_f (W/m ² K) z izolatorem		U_f (W/m ² K) bez izolatora	
Uszczelka zewnętrzna	GD 1934		GD 5024	GD 1934
AK-H-6090-24-15	(Z0609)	1,381	2,230	1,805
AK-H-6090-26-15	(Z0609)	1,386	2,181	1,758
AK-H-6090-28-15	(Z0609)	1,362	2,129	1,705
AK-H-6090-30-15	(Z0606)	1,342	2,082	1,658
AK-H-6090-32-15	(Z0608)	1,010	2,045	1,626
AK-H-6090-34-15	(Z0608)	1,008	2,012	1,590
AK-H-6090-36-15	(Z0608)	0,091	1,979	1,559
AK-H-6090-38-15	(Z0608)	0,976	1,951	1,534
AK-H-6090-40-15	(Z0608)	0,957	1,918	1,503
AK-H-6090-44-15	(Z0608)	0,935	1,870	1,458
AK-H-6090-48-15	(Z0607)	0,690	1,836	1,421
AK-H-6090-52-15	(Z0607)	0,690	1,803	1,391
AK-H-6090-56-15	(Z0607)	0,675	1,774	1,363

* Influence des vis par pièce 0,0023 W/K, przy systemie 50 mm i odstępnie między wkretami 250 mm = + 0,15 W/(m²·K)
Wpływ wkretów wg Ebök (12.2008)

TI-H_9.4_002.dwg

Warto wiedzieć

Izolacja termiczna

Wartości współczynnika U_f

9.4

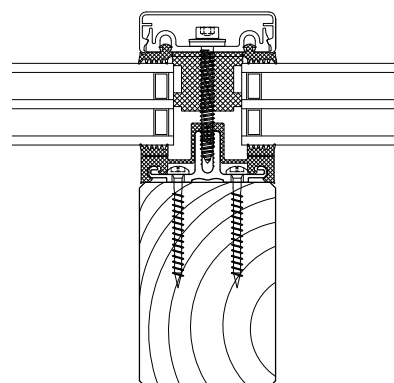
4

Wartości U_f ustalić wg DIN EN 10077-2

Stabalux AK-H

6090
Głębokość osadzenia
szyby 15

Wartości bez uwzględnienia
 wkrętów *



System	Uszczelka 16,5 mm			
	U_f (W/m ² K) z izolatorem		U_f (W/m ² K) bez izolatora	
Uszczelka zewnętrzna	GD 1934		GD 6024	GD 1934
AK-H-6090-24-15	(Z0606)	1,314	2,151	1,712
AK-H-6090-26-15	(Z0606)	1,287	2,103	1,665
AK-H-6090-28-15	(Z0606)	1,257	2,051	1,617
AK-H-6090-30-15	(Z0606)	1,003	2,007	1,573
AK-H-6090-32-15	(Z0606)	0,962	1,973	1,542
AK-H-6090-34-15	(Z0606)	0,958	1,938	1,582
AK-H-6090-36-15	(Z0606)	0,941	1,908	1,548
AK-H-6090-38-15	(Z0605)	0,926	1,880	1,516
AK-H-6090-40-15	(Z0605)	0,909	1,850	1,483
AK-H-6090-44-15	(Z0605)	0,886	1,803	1,432
AK-H-6090-48-15	(Z0605)	0,674	1,765	1,390
AK-H-6090-52-15	(Z0605)	0,663	1,734	1,356
AK-H-6090-56-15	(Z0605)	0,648	1,705	1,324

* Influence des vis par pièce 0,0023 W/K, przy systemie 60 mm i odstępnie między wkrętami 250 mm = + 0,15 W/(m²·K)
 Wpływ wkrętów wg Ebök (12.2008)

TI-H_9.4_002.dwg

Warto wiedzieć

Izolacja termiczna

Wartości współczynnika U_f

9.4

4

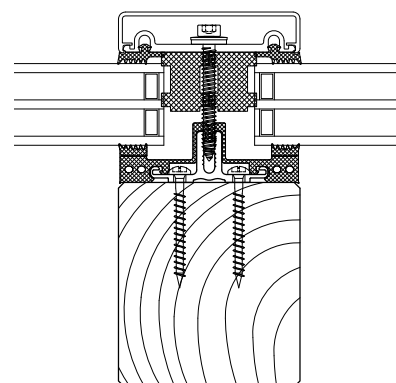
Wartości U_f ustalone wg DIN EN 10077-2

Stabalux AK-H

8090
Głębokość osadzenia
szyby 20

Wartości bez uwzględnienia
wkrętów *

System



	Uszczelka 16,5 mm			
	U_f (W/m ² K) z izolatorem		U_f (W/m ² K) bez izolatora	
Uszczelka zewnętrzna	GD 1934		GD 8024	GD 1934
AK-H-8090-24-20	(Z0606)	1,188	1,886	1,537
AK-H-8090-26-20	(Z0606)	1,161	1,849	1,503
AK-H-8090-28-20	(Z0606)	1,128	1,810	1,464
AK-H-8090-30-20	(Z0606)	0,916	1,774	1,429
AK-H-8090-32-20	(Z0606)	0,886	1,749	1,405
AK-H-8090-34-20	(Z0606)	0,883	1,722	1,374
AK-H-8090-36-20	(Z0606)	0,871	1,698	1,354
AK-H-8090-38-20	(Z0605)	0,857	1,673	1,331
AK-H-8090-40-20	(Z0605)	0,842	1,651	1,306
AK-H-8090-44-20	(Z0605)	0,817	1,611	1,272
AK-H-8090-48-20	(Z0605)	0,632	1,582	1,234
AK-H-8090-52-20	(Z0605)	0,626	1,547	1,214
AK-H-8090-56-20	(Z0605)	0,612	1,529	1,185

* Influence des vis par pièce 0,0023 W/K, przy systemie 80 mm i odstępnie między wkrętami 250 mm = + 0,11 W/(m²·K)
Wpływ wkrętów wg Ebök (12.2008)

TI-H_9.4_002.dwg

Warto wiedzieć

Ochrona przed wilgocią

Ochrona przed wilgocią w fasadach szklanych

9.5
1

Ochrona przed wilgocią

Konstrukcje nowoczesnych fasad słupowo-ryglowych muszą sprostać najwyższym wymogom. Ich spełnienie mogą zagwarantować tylko kompetentne projektowanie i staranne wykonanie. Zadaniem dobrej fasady jest stworzenie zdrowego klimatu wewnątrz budynku.

Do najważniejszych cech dobrej elewacji należą właściwości termoizolacyjne oraz ochrona przed wilgocią. Podstawową zasadą przy konstruowaniu elewacji jest zapewnienie jej wodoodporności na zewnątrz i szczelności od strony wewnętrznej. Dzięki temu powstająca w elementach konstrukcyjnych wilgoć może przenikać na zewnątrz.

W systemach fasadowych firmy Stabalux elementy zabudowane jak szyby, panele lub elementy otwierane osadzone są miękko między profilami uszczelniającymi i mocowane do konstrukcji słupowo-ryglowej za pomocą listew zaciskowych. W obszarze mocowania między montowanymi elementami powstaje tzw. kanał wentylacyjno-odwadniający. Kanał ten musi być paroszczelny od wewnątrz, natomiast od strony zewnętrznej musi chronić przed wnikaniem wody do wnętrza budynku. Paroszczelność od strony wewnętrznej jest warunkiem koniecznym. Ciepłe powietrze wnikające z pomieszczeń do kanału wentylacyjno-odwadniającego może po przechłodzeniu powodować skraplanie się wody.

W naszych szerokościach geograficznych nie można wykluczyć tworzenia się kondensatu w kanale wentylacyjno-



-odwadniającego. Dzięki geometrii systemu uszczelnień firmy Stabalux wnikająca wilgoć i kondensat tworzący się w wyniku niedokładnego montażu oraz zmian powodowanych przez wahania temperatury są bezpiecznie odprowadzane z kanału wentylacyjno-odwadniającego, nie przedostając się do konstrukcji.

Kanał wentylacyjno-odwadniający musi być otwarty w najwyższym i najniższym punkcie. Otwór kanału wentylacyjno-odwadniającego powinien mieć średnicę co najmniej 8 mm i szczelinę 4x20 mm. Producenci szyb izolacyjnych, normy oraz wytyczne zalecają stosowanie odpowiednio wentylowanego kanału wentylacyjno-odwadniającego i otworów służących do wyrównywania ciśnienia pary. Wymóg ten dotyczy także przeszkleń, wykonywanych z użyciem materiałów uszczelniających, np. silikonu.

Ważną cechą w kontekście izolacji cieplnej jest także szczelność powietrzna. Im szczelniejsza ściana zewnętrzna, tym mniejsze straty ciepła. Wymiana powietrza we wnętrzu budynku i odprowadzanie ciepłego powietrza powinny odbywać się wyłącznie w drodze ukierunkowanej wentylacji przez otwory okienne lub systemy wentylacyjne.

Zaliczając ekstremalne testy system przeszkleń Stabalux udowodnił swoje doskonałe właściwości w zakresie szczelności. System fasad Stabalux pozwala także na realizację konstrukcji o najwyższym stopniu narażenia, np. wieżowców.

Parametry

Stabalux H i Stabalux ZL-H		Fasada uszczelka o grubości 5 mm	Fasada o odchyleniu od pionu do 20°; uszczelki wewnętrzne montowane na zakładkę	Dach o nachyleniu od 2°
Szerokości profili		50, 60, 80 mm	50, 60, 80 mm	50, 60, 80 mm
	Przepuszczalność powietrza EN 12152	AE	AE	AE
	Wodoszczelność EN 12154/ENV 13050	statyczna dynamiczna RE 1650 Pa 250 Pa/750 Pa	RE 1650 Pa 250 Pa/750 Pa	RE 1350 Pa*

*przeprowadzono ponadnormatywne badania z wodą w ilości 3,4 l / (m² min)

Warto wiedzieć

Ochrona przed wilgocią

Ochrona przed wilgocią w fasadach szklanych

9.5
1

Pojęcia

Para wodna/kondensat

Jako parę wodną określamy gazowy stan skupienia powstały w wyniku parowania wody. Jeden metr sześcienny (m^3) powietrza może wchłonąć ograniczoną ilość pary wodnej. W wysokich temperaturach więcej, w niskich mniej. Po schłodzeniu powietrze nie jest już w stanie zmagazynować takiej samej ilości wody. Nadmiar wody skrapla się, przechodzi zatem ze stanu gazowego w ciekły. Temperaturę, przy której występuje ten efekt określa się mianem punktu rosy.

Jeśli temperatura wnętrza budynku wynosząca $20^\circ C$, z względną wilgotnością powietrza 50% spadnie do $9,3^\circ C$, wówczas względna wilgotność powietrza wzrasta do 100%. W przypadku dalszego schłodzenia powietrza lub powierzchni styknych (mostki termiczne) następuje kondensacja wody. Powietrze nie może wchłonąć już więcej wody w formie pary wodnej.

Względna wilgotność powietrza f

Maksymalna ilość pary wodnej w praktyce nie występuje. Uzyskuje się jedynie pewien procent tej wartości. Mówi się wówczas o względnej wilgotności powietrza, która jest także zależna od temperatury. Przy niezminionej ilości wilgoci wartość ta rośnie wraz ze spadkiem i maleje wraz ze wzrostem temperatury powietrza.

Przykład:

Mieszanka pary wodnej i powietrza o objętości $1 m^3$ w temperaturze 0° przy względnej wilgotności 100 % zawiera 4,9 g wody. Po ogrzaniu np. do $20^\circ C$ następuje obniżenie względnej wilgotności powietrza bez dalszego wchłaniania wilgoci. W tej temperaturze przy wilgotności względnej 100 % powietrze byłoby w stanie wchłonąć maksymalnie 17,3 g – a więc o 12,4 g wody więcej. Ponieważ podczas ogrzania nie doprowadzono żadnej wilgoci, zawarte w zimnym powietrzu 4,9 g wody odpowiada teraz 28 % względnej wilgotności powietrza.

Ciśnienie pary wodnej

Oprócz względnej wilgotności powietrza w procesie dyfuzji decydującą rolę odgrywają także wartości ciśnienia. Para wodna wytwarza ciśnienie, które rośnie wraz z ilo-

ścią pary zmagazynowanej w powietrzu. W przypadku przekroczenia ciśnienia nasycenia pary wodnej, dla molekuł wody bardziej korzystna jest kondensacja, pozwalająca na obniżenie ciśnienia.

Dyfuzja pary wodnej

Dyfuzją pary wodnej określa się ruch własny pary wodnej przez materiały budowlane. Czynnikiem odpowiedzialnym za ten mechanizm są różne ciśnienia pary wodnej po obydwu stronach danego elementu. Zmagazynowana w powietrzu para wodna wędruje od wyższego w kierunku niższego ciśnienia. Ciśnienie pary wodnej zależy przy tym od temperatury i względnej wilgotności powietrza.

Ważne: Transport pary wodnej może zostać całkowicie zatrzymany np. dzięki zastosowaniu paroizolacji (np. folii metalowych), natomiast przenikanie ciepła nie!

Współczynnik oporu dyfuzyjnego pary wodnej μ

Iloraz współczynnika dyfuzji pary wodnej w powietrzu i współczynnika dyfuzji pary wodnej w materiale. Określa on, o jaki mnożnik opór dyfuzyjny pary wodnej rozpatrywanego materiału jest większy od oporu statycznej warstwy powietrza o tej samej grubości i temperaturze. Współczynnik oporu dyfuzyjnego pary wodnej stanowi właściwość fizykochemiczną materiału.*

Równoważna pod względem dyfuzji pary wodnej grubość warstwy powietrza s_d

Grubość statycznej warstwy powietrza, posiadającej identyczną wartość oporu dyfuzyjnego pary wodnej, jak rozpatrywana grubość elementu konstrukcyjnego lub elementu wielowarstwowego. Określa ona opór stawiany dyfuzji pary wodnej. Grubość warstwy powietrza równoważna pod względem dyfuzji pary wodnej stanowi właściwość warstwy elementu lub całego elementu konstrukcyjnego. Dla grubości elementu konstrukcyjnego określa ją następujące równanie:

$$s_d = \mu \cdot d^*$$

Ochrona przed wilgocią w fasadach szklanych

9.5
1

Para wodna nie może przenikać przez wszystkie materiały w identycznym stopniu. Oznacza to, że spadek ciśnienia nie przebiega równomiernie przez cały przekrój ściany. W materiałach dyfuzyjnie szczelnych spadek ciśnienia jest duży, w materiałach dyfuzyjnie przepuszczalnych mały. Dokładnie opisuje to bezwymiarowy współczynnik oporu dyfuzyjnego pary wodnej μ : Opór dyfuzyjny pary wodnej materiału jest μ -razy większy niż opór statycznej warstwy powietrza. Oznacza to, że warstwa powietrza, która ma mieć identyczny opór dyfuzyjny jak materiał, musiałaby mieć grubość μ -razy większą niż warstwa materiału. Współczynnik oporu dyfuzyjnego pary wodnej μ jest właściwością materiału i nie zależy od grubości materiału. Przykład: Opór dyfuzyjny warstwy płatków celulozowych o grubości 0,1 m z $\mu=2$ odpowiada oporowi warstwy powietrza o grubości $2 \times 10 \text{ cm} = 0,2 \text{ m}$. Ta obliczona z pomocą μ "dyfuzyjnie równoważna grubość warstwy powietrza" stanowi wartość S_d . Innymi słowy: Wartość S_d danego elementu opisuje, jaką grubość musiałaby mieć statyczna warstwa powietrza (w metrach), aby uzyskać ten sam opór dyfuzyjny, co element konstrukcyjny. Wartość S_d jest tym samym swoistą cechą elementu konstrukcyjnego i zależy od rodzaju materiału i jego grubości.

Współczynnik temperaturowy f_{Rsi}

Służy do sprawdzania miejsc łączenia okien na obecność pleśni.

Współczynnik temperaturowy f_{Rsi} jest różnicą między temperaturą panującą na powierzchni wewnętrznej θ_{si} elementu, a zewnętrzną temperaturą powietrza θ_e , w odniesieniu do różnicy temperatur między powietrzem wewnątrz θ_i powietrzem zewnętrznym θ_e .

Aby zmniejszyć ryzyko tworzenia się pleśni przez stosowanie rozwiązań konstrukcyjnych, konieczne jest przestrzeganie różnych wymogów. I tak na przykład dla wszystkich konstrukcyjnych, uwarunkowanych kształtem i materiałem mostków termicznych, odbiegających od zasad określonych w karcie dodatkowej nr 2 do normy DIN 4108, współczynnik temperaturowy f_{Rsi} w najbardziej niekorzystnym miejscu musi spełniać wymóg minimalny $f_{Rsi} \geq 0,70$.

Konwekcja pary wodnej

Transport pary wodnej w mieszaninie gazu w wyniku ruchu całej mieszaniny, np. wilgotnego powietrza, spowodowanego całkowitą różnicą ciśnień. Całkowite różnice ciśnień mogą utrzymywać się np. w wyniku opływania powietrza wokół budynku i jego przenikania przez nieszczelne szczeliny lub nieszczelności występujące między wnętrzem a otoczeniem, lub w wentylowanych warstwach powietrza (konwekcja wymuszona), bądź w wyniku różnic temperatury i tym samym różnic w gęstości powietrza w wentylowanych i nie wentylowanych warstwach powietrznych (konwekcja swobodna)*

Przepisy

- DIN 4108 Izolacja cieplna i oszczędzanie energii w budynkach
- DIN 4108-3 Uwarunkowana klimatem ochrona przed wilgocią, wymogi, metody obliczeń i zalecenia projektowo-wykonawcze
- DIN 4108-4 Wartości projektowe ciepłno-wilgotnościowe
- DIN 4108-7 Szczelność powietrzna budynków, wymogi, zalecenie projektowe i wykonawcze oraz przykłady
- DIN 18361 Roboty szklarskie (Znormalizowane warunki zlecenia i wykonywania robót budowlanych, część C)
- DIN 18360 Prace z użyciem metali (Znormalizowane warunki zlecenia i wykonywania robót budowlanych, część C)
- DIN 18545 Uszczelnianie przeszkleń materiałami uszczelniającymi
- Rozporządzenie w sprawie oszczędzania energii (EnEV)
- EnEV Wykrywanie mostków termicznych
- DIN EN ISO 10211 Mostki termiczne w budownictwie naziemnym
- Standard domów pasywnych
- DIN EN ISO Charakterystyka ciepłno-wilgotnościowa materiałów i wyrobów budowlanych
- DIN EN 12086 Materiały termoizolacyjne dla budownictwa - Określenie stopnia przepuszczalności pary wodnej

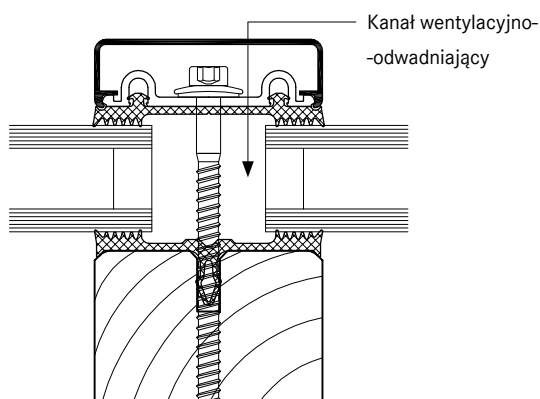
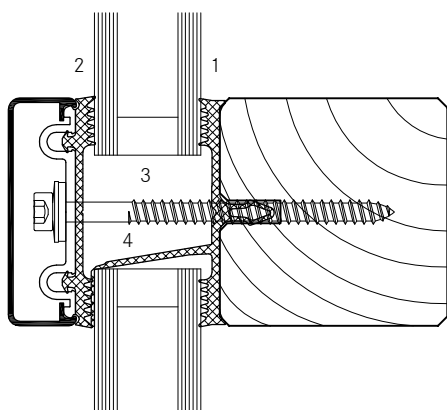
Ochrona przed wilgocią w fasadach szklanych

9.5
1

Ogólne wymogi dla konstrukcji szklanych

Izolacyjna konstrukcja szklana musi odprowadzać przenikającą parę wodną z wnętrza na zewnątrz. W miarę możliwości nie powinno przy tym dochodzić do kondensacji. Ściana powinna wykazywać się większą przepuszczalnością w kierunku od wewnątrz na zewnątrz. W tym celu konieczne są następujące środki:

1. Wewnętrzna warstwa uszczelniająca o możliwie wysokim oporze dyfuzyjnym pary
2. Zewnętrzna warstwa uszczelniająca o możliwie niskim oporze dyfuzyjnym pary
3. Konstrukcyjne wykonanie kanałów wentylacyjno-odwadniających umożliwiające konwekcyjne odprowadzanie wilgoci
4. Konstrukcyjne wykonanie kanałów wentylacyjno-odwadniających umożliwiające także ukierunkowane odprowadzanie kondensatu
5. Sterowanie drogą dyfuzji także w obszarach połączenia z przyległą bryłą budynku



Ważne uwagi:

Doświadczenie pokazuje, że uzyskanie absolutnej wodo- i paroszczelności w konstrukcjach słupowo-ryglowych nie jest możliwe. W wyniku niedokładności montażu przy układaniu uszczelek i w obszarze łączenia fasady z budynkiem pojawia się ryzyko występowania źródeł szkód wilgociowych. Mogą one być przyczyną bezpośredniego oddziaływania wilgoci i tworzenia się kondensatu na wewnętrznych powierzchniach mostków termicznych. Podobnie też mogą powstawać szkody w wyniku bezpośredniego oddziaływania wilgoci i podwyższonego ciśnienia pary w kanale wentylacyjno-odwadniającym, które ma ujemny wpływ na ramkę dystansową zestawu szybowego. Może to powodować przedostawanie się pary wodnej do przestrzeni międzyszybowej.

Przykład: W wyniku nieszczelności na powierzchniach profili w trwającym 60 dni okresie odwilży na elemencie o wymiarach 1,35 (b) x 3,5 (h) może wytworzyć się 20 litrów wody.

Dlatego, aby uniknąć trwałych szkód szczególnie ważne jest zwrócenie uwagi na dokładne wykonanie kanału wentylacyjno-odwadniającego. Dzięki temu wilgoć pochodząca z opadów i skraplającej się wody może zostać szybko i swobodnie odprowadzona na zewnątrz. Należy przy tym pamiętać, aby nie utrudnić skutecznej wentylacji kanału wentylacyjno-odwadniającego przez izolatory! Izolator należy dobrać w taki sposób, aby od dolnej krawędzi kanału wentylacyjno-odwadniającego pozostawić co najmniej 10 mm wolnej przestrzeni dla wentylacji i odpływu kondensatu.

W celu uniknięcia mostków termicznych przy profilach, mogących prowadzić do tworzenia się kondensatu, a w szczególności w przypadku systemów drewnianych do tworzenia się pleśni, należy zwrócić uwagę na dobór ramki dystansowej zespołu szybowego. Sam dobry współczynnik przenikania ciepła U_f^* profilu nie gwarantuje braku kondensacji wody. Podobnie decydujące znaczenie może mieć także wartość ψ^* . Zależy ona przede wszystkim od rodzaju ramki dystansowej zespołu szybowego. Najbardziej niekorzystne wartości ma ramka wykonana z aluminium. Dlatego w przypadku stosowania aluminiowej ramki dystansowej należy sprawdzić kwestię występowania efektu kondensacji wody. Jest to ważne szczególnie wówczas, jeśli fasada graniczy z pomieszczeniami o wysokiej wilgotności powietrza, np. łazienki.

Warto wiedzieć

Ochrona przed wilgocią

Ochrona przed wilgocią w fasadach szklanych

9.5
1

Wewnętrzna warstwa uszczelniająca

Jako paroszczelne zgodnie z normą DIN EN 12086 lub DIN EN ISO 12572 określa się materiały budowlane, posiadającą równoważną pod względem dyfuzji pary wodnej grubość warstwy powietrza S_d von ≥ 1500 m. Zwykle uszczelki przyszybowe nie uzyskują tych wartości. Jednak w przypadku warstw o grubości $S_d \geq 30$ m dla opisanych tutaj zastosowań możemy mówić o warstwie posiadającej wystarczający współczynnik paroszczelności. Dla określenia dyfuzyjnie równoważnej grubości warstwy powietrza S_d konieczny jest współczynnik oporu dyfuzyjnego pary wodnej μ oraz grubość elementu konstrukcyjnego. Styki uszczelki, jeśli są klejone zalecaną przez Stabalux pastą do spoin „SG-Nahtpaste“, mają porównywalną szczelność jak cały przekrój uszczelki.

Paroszczelne połączenia z budynkiem w celu uniknięcia zawilgocenia bryły budynku należy w miarę możliwości wykonywać w miejscach oddalonych od strony wewnętrznej. (Patrz ilustr. 1.) Dodatkowe folie po stronie zewnętrznej (tj. zewnętrzna 2-ga folia) należy stosować tylko wówczas, jeśli nie ma możliwości ochrony przed ulewnym deszczem lub podnoszącą się wodą w innym miejscu. Do tego celu należy stosować folie paroprzepuszczalne. Jako paroprzepuszczalne w rozumieniu naszych konstrukcji przyjmuje się warstwy o grubości S_d maks. 3 m.

Poniższa tabela pokazuje kilka przykładowych materiałów.

Materiał	Gęstość objętościowa kg/m ³	μ - współczynnik dyfuzji pary wodnej	
		suche	wilgotne
powietrze	1.23	1	1
Gips	600-1500	10	4
Beton	1800	100	60
Metale/szkło	-	∞	∞
Wełna mineralna	10-200	1	1
Drewno budowlane	500	50	20
Polistyren	1050	100000	100000
Kauczuk butylowy	1200	200000	200000
EPDM	1400	11000	11000

μ - jest wartością bezwymiarową. Im większa jest wartość μ - , tym większa jest paroszczelność materiału. Pomnożona przez grubość materiału daje wartość $S_d = \mu \cdot d$ elementu konstrukcyjnego

Zewnętrzna warstwa uszczelniająca

Zewnętrzna uszczelka pełni w pierwszym rzędzie funkcję uszczelnienia przed ulewnym deszczem. Należy jednak zapewnić gradient dyfuzji od wewnątrz na zewnątrz stosując otwory konwekcyjne. (Patrz ilustr. 2 i 3).

Prądy konwekcyjne

W konstrukcjach słupowo-ryglowych Stabalux stosowane są wentylowane kanały wentylacyjno-odwadniająca. Wentylacja odbywa się przez otwory na dolnym i górnym końcu w obszarze słupów. Te przewidziane już konstrukcyjnie otwory muszą mieć wodoszczelne wykonanie.

Poziome kanały wentylacyjno-odwadniająca są wentylowane przez połączenia na stykach krzyżowych lub przez otwory w listwach dociskowych. Jeśli w obszarze rygli konieczna okaże się dodatkowa wentylacja (np. w przypadku szyb osadzonych tylko z 2 stron lub w przypadku długości rygli przekraczającej $l \geq 2,00$ m), wentylację tą należy zapewnić przez wykonanie perforacji w listwach dociskowych i/lub przez nacięcie dolnych warg uszczelki zewnętrznych.

Wartość S_d danego elementu opisuje, jaką grubość musiałaby mieć statyczna warstwa powietrza (w metrach), aby uzyskać ten sam opór dyfuzyjny co element konstrukcyjny.

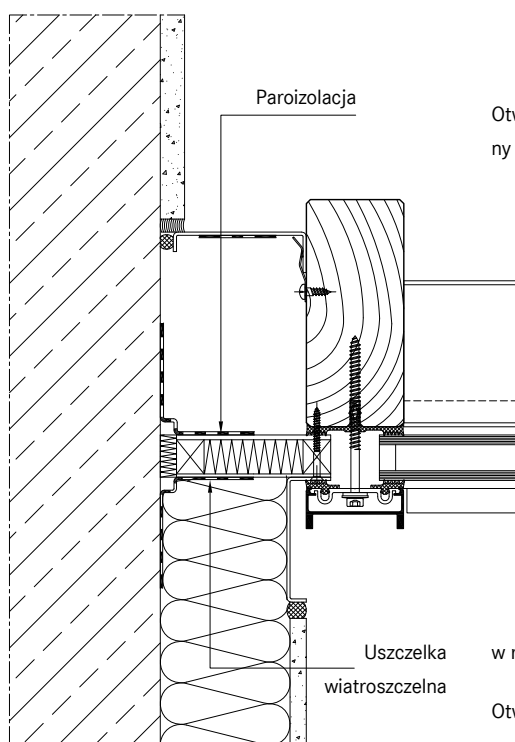
Warto wiedzieć Ochrona przed wilgocią

Ochrona przed wilgocią w fasadach szklanych

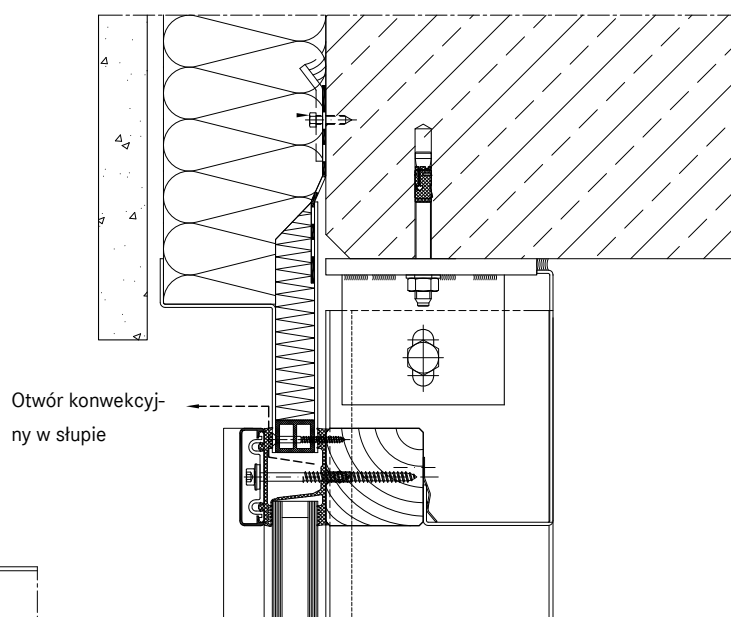
9.5
1

Detale konstrukcyjne

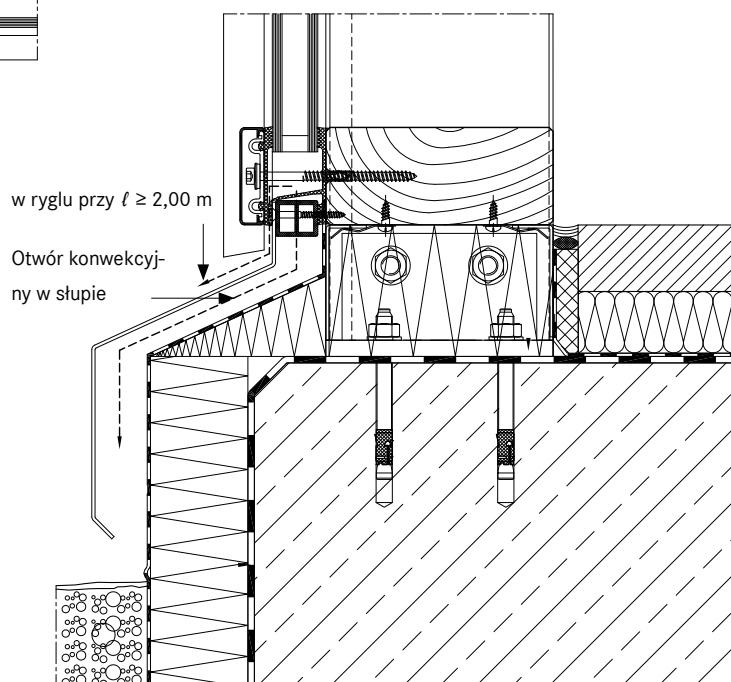
Ilustr. 1 Poziome połączenie ze ścianą



Ilustr. 2 Połączenie ze stropem



Ilustr. 3 Punkt dolny



Ochrona przed wilgocią w fasadach szklanych

9.5
1

Cechy szczególne systemu drewnianego

Kondensacja i tworzenie się pleśni

W zależności od temperatury i wilgotności nieimpregnowane drewno atakowane jest przez grzyby. W wyniku rozkładu celulozy dochodzi do zniszczenia błony komórkowej i tym samym do obniżenia wytrzymałości. Procesowi rozkładu organicznego towarzyszą przebarwienia i wydzielanie zapachu.

Aby zapobiec tym procesom, należy uniemożliwić warunki sprzyjające kondensacji wody w drewnie lub tworzeniu się pleśni.

Zawartość wilgoci w drewnie

Przeprowadzono szczegółowe badania w celu określenia rzeczywistej zawartości wilgoci we wnętrzu nośnych profili fasadowych, także w najbardziej ekstremalnych warunkach. Odsyłamy tutaj między innymi do wyników badań Instytutu Techniki Okiennej ift w Rosenheim.

Posłużono się wynikami tych pomiarów i za pomocą analizy przepływu ciepła sprawdzono, czy systemy Stabalux należą do kategorii szkodliwej zawartości wilgoci. Zgodnie ze sprawozdaniem z badań przeprowadzone zostały próby narażenia na ekstremalnie niekorzystne warunki, zwykle nigdy nie występujące w praktyce, także z bardzo niekorzystnymi w tym kontekście profilami wykonanymi z litego, nieimpregnowanego drewna sosnowego.

Profile fasadowe były przez okres 60 dni narażone na oddziaływanie zmiennych warunków atmosferycznych. Po stronie wewnętrznej temperatura wynosiła 23°C przy 50% wilgotność powietrza, po stronie zewnętrznej panowała temperatura -10°C.

Oceniając wyniki pomiarów można stwierdzić, że przekroje odpowiadające systemowi bezpośredniego mocowania na wkręty Stabalux uzyskały maksymalną wartość wilgotności na poziomie 17%. W obszarze najwyższej koncentracji wilgoci systemy Stabalux z systemem bezpośredniego przykręcania posiadają wpust zaciskowy, umożliwiający montaż uszczelki, który zgodnie z wynikami badań można określić jako wpust pustowy.

Skraplanie się wody na powierzchniach gwintów wkrętów mocujących

Zgodnie z powyższymi warunkami i wynikami pomiarów wykazano, że na przechłodzonych temperaturą zewnętrzną wkrętach nie dochodzi do żadnego, także punktowego skraplania się wody. W tym celu określiliśmy metodą obliczeniową temperaturę powierzchni wkrętów, uwarunkowane przewodnością cieplną i wykazaliśmy niewystępowanie efektu kondensacji wody. Dla utrudnienia uwzględniono przy tym, że zgodnie ze stosowną literaturą już od 75% nasycenia może tworzyć się pleśń.

Rozważając wyżej wymienione ekstremalne obciążenia i oczekiwanie najbardziej korzystnych warunków otoczenia dla wzrostu pleśni zgodnie z podanym poniżej dowodem można stwierdzić, że system nie jest narażony na obniżenie wytrzymałości i trwałości w wyniku stosowania bezpośredniego przykręcania.

Dowód na niewystępowanie efektu kondensacji wody

Skraplanie się wody na przechłodzonych powierzchniach śrub ma miejsce, gdy: ciśnienie nasycenia pary wodnej na powierzchni wkrętu ($P_{s,Oi}$) jest \leq ciśnienia nasycenia pary wodnej otaczającego drewna (P_s, H), pomnożonego przez zmierzoną wilgotność drewna. Przyjmując za podstawę poziom wilgotności, przy której dochodzi do skraplania się wody, obliczenie wygląda następująco:

$$\begin{aligned} P_{s,Oi} \text{ dla } -4,8^\circ\text{C} &= 408 \text{ pa} \\ P_{s,Hi} \text{ dla } 10^\circ\text{C} &= 1228 \text{ pa} \end{aligned}$$

Otrzymujemy z tego ilość kondensatu tworzącego się na powierzchni wkręta 33% wilgotności. Maksymalne zmierzone wartości wynoszą ok. 17%. Tym samym jest pewne, że w obszarze mocowania wkrętowego nie tworzy się szkodliwy kondensat.

Brak pleśni

Już przy 75% stopnia nasycenia może dochodzić do tworzenia się pleśni i do trwałego uszkodzenia drewna. Zmierzone wartości maksymalne na poziomie 17% są jeszcze dalekie od 25% (ca. 75% punktu tworzenia się kondensatu), przy których istnieje niebezpieczeństwo tworzenia się pleśni. Tym samym wykazano trwałość funkcji bezpośredniego systemu mocowania Stabalux.

Warto wiedzieć Ochrona przed wilgocią

Ochrona przed wilgocią w fasadach szklanych

9.5
1

Taupunkttemperatur in Abhängigkeit von Temperatur und relativer Luftfeuchte (Auszug aus DIN 4108-5 Tabelle 1)

Lufttemperatur in C°	Taupunkttemperatur θ_s in C° bei einer relativen Luftfeuchte in % von														
	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
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	30,0
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	29,0
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	28,0
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	27,0
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	26,0
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	25,0
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	24,0
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	23,0
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	21,2	22,0
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	21,0
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	20,0
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	19,0
18	0,2	2,3	4,2	5,9	7,4	8,8	10,1	11,3	12,5	13,5	14,5	15,5	16,3	17,2	18,0

¹⁾Näherungsweise darf geradlinig interpoliert werden

Warto wiedzieć

Izolacja akustyczna

Izolacja akustyczna fasady szklanej

9.6
1

Izolacja akustyczna

Poziom izolacji akustycznej fasad zależy od wielu czynników. Ze względu na brak praktycznej możliwości uwzględnienia wszystkich możliwych przypadków, przedstawione przez Stabalux informacje mają charakter poglądowy. Dokładne określenie parametrów akustycznych pomieszczeń przeszklonych fasadami leży w gestii projektanta. . . Jeśli konieczne jest uzyskanie jeszcze wyższych wartości współczynnika izolacji akustycznej, to dobór materiałów i przekrojów należy uzgodnić z projektantem.

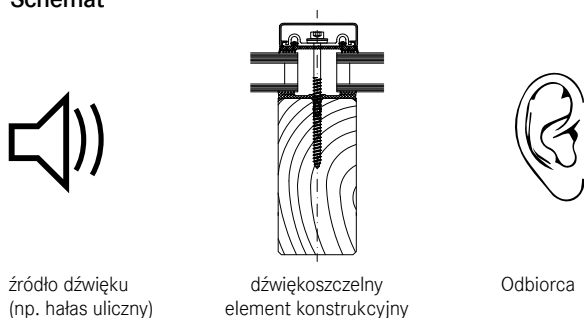
Pojęcia

Izolacja akustyczna: Środki redukujące przenoszenie dźwięku ze źródła dźwięku na słuchacza. Jeśli źródło dźwięku i słuchacz znajdują się w osobnych pomieszczeniach, to mówimy o izolacji akustycznej. Jeśli źródło dźwięku i słuchacz znajdują się w tym samym pomieszczeniu, mówimy o absorpcji dźwięku. W przypadku izolacji akustycznej rozróżniamy izolację od dźwięków powietrznych i izolację od dźwięków materiałowych.

Izolacja od dźwięków powietrznych: Izolacja od dźwięków powietrznych jest ochroną przed hałasem dobiegającym z zewnątrz. Dźwięk powietrzny przenika do wnętrza pomieszczenia przede wszystkim przez ściany, stropy, okna i drzwi.

Izolacja od dźwięków materiałowych: Izolacja od dźwięków materiałowych to izolacja akustyczna w obrębie budynku. Dźwięk materiałowy to dźwięk przenoszony przez przewody rurowe, ciągłe słupy i/lub rygle fasadowe bądź np. odgłos kroków.

Schemat



Przepisy

Norma DIN 4109, Izolacja akustyczna w budownictwie naziemnym, reguluje kwestie publicznoprawne dotyczące izolacji akustycznej. Ponadto często przytaczane są klasy izolacyjności akustycznej, określone w wytycznych VDI 2719, Izolacja akustyczna okien i ich elementów dodatkowych. Ocenę izolacji akustycznej budynków i elementów konstrukcyjnych przeprowadza się zgodnie z EN ISO 717-1. Zwracamy uwagę na bieżącą harmonizację norm europejskich i możliwe stąd zmiany.

Izolacja od dźwięków powietrznych

Izolacja od dźwięków powietrznych to opór elementu budowlanego (ściany, stropu lub okna), stawiany przenikaniu dźwięku przeniesionego w powietrzu. Określany jest on przez jednostkę decybeli [dB] i odnosi się przy tym do współczynnika izolacji akustycznej R i różnicy w poziomie ciśnienia akustycznego D dla zdefiniowanego zakresu częstotliwości.

Współczynnik izolacji akustycznej R [dB]: Wartość ta opisuje izolację akustyczną elementów konstrukcyjnych. Pomiar przeprowadza się w laboratorium zgodnie z EN ISO 140. Ustala się przy tym właściwości akustyczne dla każdego pasma 1/3 oktawy między 100 i 3150 Hz (16 wartości).

Oceniana wartość współczynnika izolacji akustycznej R_w [dB]: Do oceny poziomu izolacji akustycznej fasad szklanych służy ocena współczynnika izolacji akustycznej R_w .

Wartości $R_{w,R}$: Wskaźnik ten określa średnią wartość 16 wartości pomiarowych współczynnika izolacji akustycznej R w zależności od oddziaływania na ludzkie ucho. $R_{w,P}$ jest przy tym wartością ustaloną laboratoryjnie. Zgodnie z DIN 4109 ustala się wartość obliczeniową $R_{w,R} = R_{w,P} - 2$ db i wprowadza na Listę regulacji budowlanych.

Wartości R'_w : Są to wartości parametrów izolacji akustycznej ustalone dla budynku zgodnie z DIN 52210. Przy wykazywaniu cech jakościowych dla budynku wartości minimalne całkowitej izolacyjności akustycznej mogą być mniejsze o 5 dB.

Warto wiedzieć

Izolacja akustyczna

Izolacja akustyczna fasady szklanej

9.6
1

Wartości dopasowania spektrum C i C_{tr}

Te wskaźniki służą jako wartości korekty dla:

(C) Rosa Rauschen = identyczny poziom hałasu przez całe spektrum częstotliwości;

(C_{tr}) Ruch uliczny = to standaryzowany miejski hałas ruchu ulicznego.

System Stabalux H

Badania przeprowadzone przez nas w niezależnym instytucie badawczym ift-Rosenheim powinny dostarczyć przegląd właściwości dźwiękoizolacyjnych fasad systemowych Stabalux. Chodzi przy tym o badania na dużych elementach fasady o zwykłych rastrach. Zgodnie z wymogami w zakresie izolacji akustycznej przeprowadzono pomiary z różnymi szybami dźwiękoizolacyjnymi.

- standardowa szyba termoizolacyjna (6 / 12 powietrze / 6)
- szyba termoizolacyjna (8 / 16 wypełnienie gazowe / 6)
- szyba termoizolacyjna (9 GH / 16 wypełnienie gazowe / 6)

W przypadku szyb z wypełnieniem gazowym mieszanka składała się z ca. 65 % argonu i ca. 35 % SF6. Ze względu na zastosowanie SF6 szyby nie nadają się już do użycia. Stosowanie tych szyb przez producenta systemu nie jest nieodzownie konieczne. Stosując inne szyby dźwiękoizolacyjne można z pewnością uzyskać porównywalne wartości parametrów izolacji akustycznej.

Poniższa tabela przedstawia wartości współczynnika izolacji akustycznej dla fasad. Dokładna ocena poszczególnych inwestycji budowlanych ze względu na ich kompleksowość wymaga jednak z reguły zaangażowania specjalistów i w razie potrzeby wykonania pomiarów na obiekcie.

W razie potrzeby prześlemy nasze szczegółowe sprawozdania z badań.

Budowa profilu		Budowa szyby wewn./SZR/zewn.	oceniany współczynnik izolacji akustycznej R_w		Klasa zgodnie z VDI	Sprawozdanie z badań Instytutu Techniki Okiennej w Rosenheim
pionowo (słup)	poziomo (rygiel)		Wartość zbadana $R_{w,P}$	Wartość obliczeniowa $R_{w,R}$		
mm	mm		dB	dB		
60 x 120	60 x 60	6 / 12 / 6 powietrze	34	32	2	161 18611/1.0.0
60 x 120	60 x 60	8 / 16 / 6 wypełnienie gazowe	38	36	3	16118611/1.10
60 x 120	60 x 60	9GH / 16 / 6 wypełnienie gazowe	41	39	3	161 18611/1.2.0
Klasa izolacyjności akustycznej zgodnie z wytycznymi VDI 2719		Oceniany współczynnik izolacji akustycznej R_w' prawidłowo zamontowanego przeszklenia w budynku, zmierzony zgodnie z DIN 52210 część 5	Wymagany oceniany współczynnik izolacji akustycznej $R_{w,P}$ przeszklenia prawidłowo zamontowanego na stanowisku badawczym zgodnie z DIN 52210 część 2			
		dB	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			

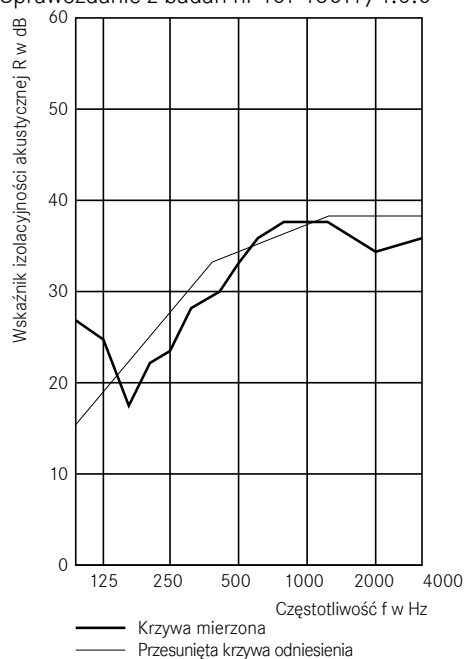
Izolacja akustyczna fasady szklanej

9.6
1

Krzywe pomiarów akustycznych badań laboratoryjnych

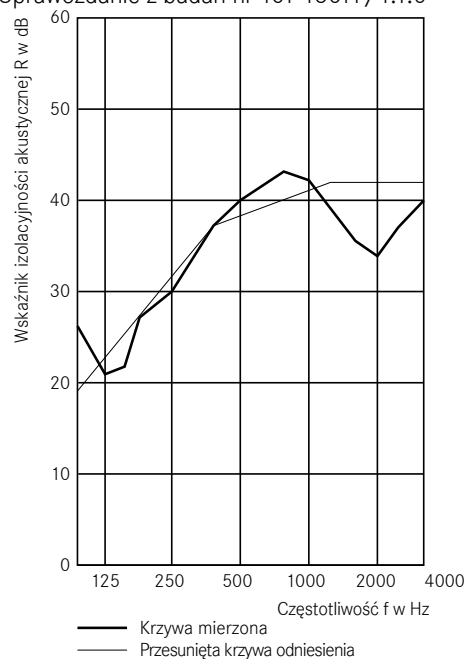
Badanie wykonane przez Instytut Techniki Okiennej w Rosenheim

Sprawozdanie z badań nr 161 18611/1.0.0



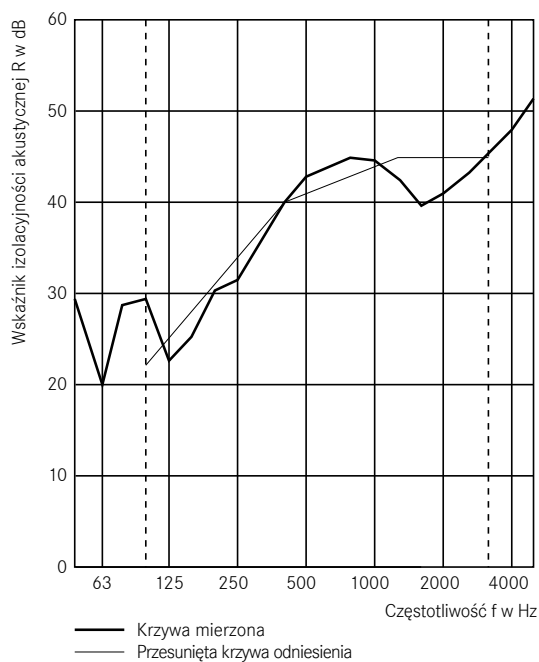
Badanie wykonane przez Instytut Techniki Okiennej w Rosenheim

Sprawozdanie z badań nr 161 18611/1.1.0



Badanie wykonane przez Instytut Techniki Okiennej w Rosenheim

Sprawozdanie z badań nr 161 18611/1.2.0



Warto wiedzieć

Ochrona przeciwpożarowa

Przegląd

9.7
1

Przeszklenia ogniochronne do fasad

W procesie udoskonalania przeszkleń Stabalux przeznaczonych do zastosowań ogniochronnych w pierwszej linii uwzględniliśmy wymogi w zakresie ochrony przeciwpożarowej. Równocześnie dążyliśmy do uzyskania rozwiązań filigranowych i ekonomicznych. Badania przeprowadzone we właściwych instytutach oraz ogólne dopuszczenia

organu nadzoru budowlanego, wydane przez Niemiecki Instytut Techniki Budowlanej (DIBt) dopuszczają stosowanie przeszkleń ogniochronnych Stabalux na obszarze Niemiec. Stosowanie ich w innych krajach europejskich wymaga dokonania ustaleń dla konkretnego przypadku.

Przegląd certyfikatów bezpieczeństwa pożarowego

System	Klasa	Zastosowanie	Typ szyby	maksymalne wymiary szyby w formacie pionowym	maksymalne wymiary szyby w formacie poziomym	Wypełnienie, wymiary maksymalne	Wymiary dachu / maksymalna wysokość budynku	Kraj	Dopuszczenie Numer
				mm x mm	mm x mm	mm x mm	m		
Stabalux System H	G 30	Fasada	Pyrodur	1210 x 2010	2000 x 1210	1000 x 2000 2000 x 1000	4.50	D	Z-19.14-1283
	F 30	Fasada	Pyrostop	1350 x 2350	1960 x 1350	-	4.50	D	Z-19.14-1280
	F 30	Fasada	Promaglas	1350 x 2350	1960 x 1350	-	4.50		Z-19.14-1280
	F 30	Fasada	Contraflam	1500 x 2300	2300 x 1500	-	4.50	D	Z-19.14-1280

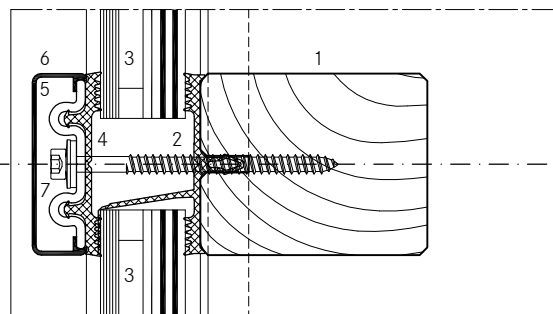
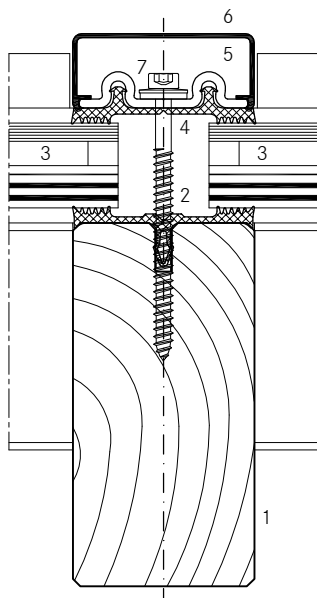
System Stabalux H w zastosowaniach ogniochronnych

Szczegóły konstrukcyjne zawarte są w danym dopuszczeniu urzędu nadzoru budowlanego. Przeszklenia ogniochronne Stabalux posiadają następujące zalety:

- Zachowują wygląd zwykłej fasady.
- Dzięki zastosowaniu dolnej listwy dociskowej ze stali nierdzewnej w przypadku osłoniętego mocowania

wania na wkręty zachowana pozostaje możliwość stosowania wszystkich mocowanych na zatrask górnych listew osłonowych.

- Badania przeprowadzone z listwami dociskowymi ze stali nierdzewnej dopuszczają także stosowanie nieosłoniętego mocowania na wkręty.
- W systemie Stabalux H zachowane pozostają wszystkie zalety konstrukcji i montażu dzięki zastosowaniu mocowania przykręcane bezpośrednio we wpuszcie środkowym.



- | | | | |
|---|-----------------------------------|---|-----------------------------------|
| 1 | Profil drewniany | 5 | Listwa dolna ze stali nierdzewnej |
| 2 | Wewnętrzna uszczelka ogniochronna | 6 | Listwa górna osłonowa |
| 3 | Przeszklenie ogniochronne | 7 | Systemowe mocowanie na wkręty |
| 4 | Zewnętrzna uszczelka ogniochronna | | |

Warto wiedzieć

Ochrona przeciwpożarowa

Prawo budowlane / normy

9.7
2

Ochrona przeciwpożarowa budynku zgodnie z prawem budowlanym

Zgodnie z prawem podstawowym prawo budowlane nie należy do kompetencji organów federalnych, lecz leży w gestii poszczególnych krajów związkowych. Dlatego postanowienia dotyczące zapobiegawczej ochrony przeciwpożarowej w budownictwie naziemnym zawarte są w krajowych przepisach prawa budowlanego, w przynależnych rozporządzeniach wykonawczych oraz w szeregu dalszych przepisów prawnych i administracyjnych.

Przeszklenia ogniochronne można sprowadzić do następujących wymogów wzoru rozporządzenia budowlanego:

Wymogi ogólne – § 3 ust. 1

Konstrukcje budowlane należy rozmieszczać, wznosić, modyfikować i konserwować w taki sposób, aby nie zagrażały one bezpieczeństwu i porządkowi publicznemu, w szczególności życiu, zdrowiu i naturalnym podstawom życia.

Ochrona przeciwpożarowa – § 14

Konstrukcje budowlane należy rozmieszczać, wznosić, modyfikować i konserwować w taki sposób, aby, zapobiegać występowaniu pożarów i rozprzestrzenianiu się ognia i dymu (rozprzestrzenianie się ognia) i aby w przypadku pożaru możliwe było przeprowadzenie akcji ratowania ludzi i zwierząt oraz skutecznej akcji gaśniczej.

Z tych podstawowych regulacji wynikają konkretne wymogi względem:

- palności zastosowanych materiałów budowlanych,
- czasu szczelności ogniowej zgodnie z klasą materiałów budowlanych i elementów konstrukcyjnych,
- szczelności zamknięć otworów,
- rozmieszczenia, położenia i formy dróg ewakuacyjnych.

Podstawy i przepisy

Ochrona przeciwpożarowa w budynku oznacza ochronę życia, zdrowia i bezpieczeństwa dóbr gospodarczych. Dlatego też produkcja i wprowadzanie do obrotu systemów ogniochronnych wymaga odpowiedniej specjalistycznej wiedzy.

Poniższe objaśnienia powinny pomóc w zrozumieniu przepisów obowiązujących na obszarze Republiki Federalnej Niemiec i ich związku z obowiązującymi rozporządzeniami wykonawczymi i z krajową niemiecką normą DIN 4102 "Reakcja na ogień materiałów budowlanych" w zakresie przeszkleń ogniochronnych. Wyjaśnione są także pojęcia i definicje, określone w zharmonizowanej serii norm europejskich DIN EN 13501 „Klasyfikacja wyrobów i systemów budowlanych w kontekście ich reakcji na ogień”. Równoległe z tą normą oraz z dalszymi różnymi normami obowiązującymi dla badań (np. DIN EN 1364) obowiązują teraz także regulacje europejskie dotyczące charakterystyki palności materiałów budowlanych (wyrobów budowlanych) i elementów konstrukcyjnych (systemów budowlanych) oraz definicji pojęć i badań. Jednakże normy europejskie w niektórych punktach znacznie odbiegają od niemieckich norm z szeregu DIN 4102. Dlatego należy oczekiwać, że niemiecka i europejska klasyfikacja będą jeszcze poprzez dłuższy obowiązywać równoległe.

W przepisach prawa budowlanego stawiane są wymogi dotyczące charakterystyki palności materiałów budowlanych i elementów konstrukcyjnych. Normy, jako przepisy techniczne konkretyzują w tych przepisach poszczególne pojęcia z zakresu ochrony przeciwpożarowej. Zawierają one warunki podziału materiałów budowlanych zgodnie z ich reakcją na ogień i ich oznaczenia. Objasniają one warunki badania elementów konstrukcyjnych i ich przypisanie do klas ognioodporności.

Podział materiałów budowlanych (wyrobów budowlanych) na klasy materiałowe zgodnie z DIN 4102 lub DIN EN 13501

Zgodnie z DIN 4102-1 materiały budowlane dzieli się wg ich reakcji na ogień na klasę A (A1, A2 - niepalne) i na klasę B (palne) z dalszym podziałem na klasę B1 trudnopalne, B2 o normalnym poziomie palności i klasę B3 łatwopalne. Stosowanie łatwopalnych materiałów budowlanych jest generalnie zabronione. Należy przy tym pamiętać, że reakcję na ogień należy oceniać w stanie zamontowanym. Na przykład rozwinięta z rolki tapeta jest łatwo palna, tapeta naklejona na ścianie jednak nie wykazuje już takiej łatwopalności.

Natomiast w przypadku klasyfikacji charakterystyki pal-

Warto wiedzieć

Ochrona przeciwpożarowa

Prawo budowlane / normy

9.7
2

ności zgodnie z normą europejską DIN EN 13501-1 materiały budowlane względnie wyroby budowlane dzieli się na siedem klas (A1, A2, B, C, D, E i F). Idąc dalej w przypadku norm europejskich jako dodatkowe badane cechy bądź cechy klasyfikacyjne definiowane są emisja dymu (s = smoke) oraz płonące cząstki /krople (d = droplets). Obydwie cechy uwzględniane są każdorazowo w trzech klasach:

Emisja dymu s

- s1: brak/niska emisja dymu
- s2: ograniczona emisja dymu
- s3: nieograniczona emisja dymu

Płonące cząstki /krople d

- d0: brak ociekania
- d1: brak ciągłego ociekania
- d2: wyraźne ociekanie

W poniższej tabeli zestawiono bezpośrednio klasy materiałów budowlanych zgodnie z DIN 4102-1 lub zgodnie z DIN EN 13501-1. To zestawienie pokazuje dalszy ważny aspekt - mianowicie, że klasy określone w niemieckiej lub europejskiej normie, z powodu różnych/dodatkowych metod badań nie są w pełni porównywalne.

Tabela 1: Przyporządkowanie klas wg reakcji na ogień materiałów budowlanych / wyrobów budowlanych (bez wykładzin podłogowych) zgodnie z DIN 4102-1 lub DIN EN 13501-1

Wymóg organu nadzoru budowlanego	Klasa europejska zgodnie z DIN EN 13501-1	Klasa niemiecka zgodnie z DIN 4102-1	Stabaluxprodukty zgodnie z DIN 4102
"Niepalne"	A1	A1	SR, AL, AK, śruby, listew
	A2	A2	
"Trudnopalne"	B, C	B1	belek poprzecznych, Drewniany walec
	A2, B, C		
	A2, B, C		
	A2, B, C		
	A2, B, C		
"Normalny poziom palności"	D	B2	H', Uszczelki, bloki izolacyjne
	E		
	D		
	E		
"Łatwopalne"	F	B3	ZL

* różne wylicze klasy materiałów budowlanych

Warto wiedzieć

Ochrona przeciwpożarowa

Prawo budowlane / normy

9.7
2

Klasyfikacja ognioodporności elementów konstrukcyjnych (systemów budowlanych) na klasy ognioodporności zgodnie z DIN 4102 lub DIN EN 13501

- Norma niemiecka DIN 4102

Klasy ognioodporności elementów konstrukcyjnych, tzn. elementów budowlanych i konstrukcji określa się wg ich reakcji na ogień. Podstawą tego są badania reakcji na ogień elementów konstrukcyjnych zgodnie z DIN 4102-2 lub zgodnie z innymi częściami normy 4102.

Klasyfikację opisują trzy dane:

- Jedna litera opisuje rodzaj klasyfikowanego elementu; np. litera "F" dla nośnych i zamykających przestrzeń elementów konstrukcyjnych, wobec których nie stawia się żadnych szczególnych wymagań w zakresie ochrony przeciwpożarowej, zatem dla ścian, stropów, podpór, podciągów, schodów i innych oraz dla nienośnych ścian wewnętrznych.
- Jedna liczba określa czas szczelności ogniowej. W obrębie określonej skali (30, 60, 90, 120 i 180) rejestrowany jest czas minimalny wyrażony w minutach, podczas którego element konstrukcyjny poddany próbie ogniowej powinien spełnić określone wymogi.
- Dodatkowo dla tych klas norma DIN 4102 przewiduje jeszcze oznakowanie, wskazujące na parametry reakcji na ogień najważniejszych materiałów budowlanych, użytych do wykonania danego elementu konstrukcyjnego.

- A Element konstrukcyjny składa się wyłącznie z materiałów niepalnych.
- AB Wszystkie istotne części elementu składają się z materiałów budowlanych klasy A; w pozostałym zakresie mogą być stosowane także materiały budowlane klasy B.
- B Istotne części elementu składają się z palnych materiałów budowlanych.

Z tych trzech informacji wynikają określone w DIN 4102-2 klasy ognioodporności elementów konstrukcyjnych. Tabela obok przedstawia klasyfikację, nazwy skrócone oraz zestawienie z określeniem "wymogów organu nadzoru budowlanego".

Tabela 2:

Klasy ognioodporności elementów konstrukcyjnych zgodnie z DIN 4102-2 i ich przyporządkowanie do wymogów organu nadzoru budowlanego (wyciąg z DIN 4102-2, tab.2)

Wymóg organu nadzoru budowlanego	Klasa ognioodporności wg DIN 4102-2	Nazwa skrócona wg DIN 4102-2
utrudniające rozprzestrzenianie się ognia	Klasa ognioodporności F 30	F 30-B
	Klasa ognioodporności F 30 i w istotnych częściach wykonane z "niepalnych" materiałów budowlanych	F 30-AB
utrudniające rozprzestrzenianie się ognia i wykonane z "niepalnych" materiałów budowlanych	Klasa ognioodporności F 30 i wykonane z "niepalnych" materiałów budowlanych	F 30-A
	Klasa ognioodporności F 60 i w istotnych częściach wykonane z "niepalnych" materiałów budowlanych	F 60-AB
mocno utrudniające rozprzestrzenianie się ognia	Klasa ognioodporności F 60 i wykonane z "niepalnych" materiałów budowlanych	F 60-A
ogniotrwale	Klasa ognioodporności F 90 i w istotnych częściach wykonane z "niepalnych" materiałów budowlanych	F 90-AB
ogniotrwale i wykonane z "niepalnych" materiałów budowlanych	Klasa ognioodporności F 90 i wykonane z "niepalnych" materiałów budowlanych	F 90-A
	Klasa ognioodporności F 120 i wykonane z "niepalnych" materiałów budowlanych	F 120-A
	Klasa ognioodporności F 180 i wykonane z "niepalnych" materiałów budowlanych	F 180-A

Podział elementów specjalnych wg DIN 4102

W niektórych częściach normy DIN 4102 określone są wymogi i badania dla elementów specjalnych, do których przypisuje się także specjalne klasy ognioodporności. Zaliczają się do nich w szczególności:

DIN 4102	Element konstrukcyjny	Klasa ognioodporności
Część 3	Elementy ścian zewnętrznych	W30 DO W180
Część 5	Bariery ognioochronne	T30 DO T180
Część 6	Kanały i kłapy wentylacyjne	L30 DO L120
Część 9	Uszczelnienia przejść kablowych	S30 DO S180
Część 11	Płaszczki ochronne rur i uszczelnienia przejść rurowych, szyby instalacyjne oraz zamknięcia ich otworów rewizyjnych	R30 DO R120 I30 DO I 120
Część 12	Utrzymanie funkcji elektrycznych instalacji kablowych	E30 DO E90
Część 13	Przeszklenia ognioochronne Przeszklenia typu G Przeszklenia typu F	G30 DO G120 F30 DO F120

Warto wiedzieć

Ochrona przeciwpożarowa

Prawo budowlane / normy

9.7
2

Norma Europejska DIN EN 13051

Klasyfikacja charakterystyki palności elementów konstrukcyjnych/systemów budowlanych jest podobnie jak klasyfikacja charakterystyki palności materiałów budowlanych/wyrobów budowlanych zgodna z Normą Europejską DIN EN 13051, części 1 i 2 bardziej kompleksowa niż klasyfikacja wg niemieckiej normy DIN 4102.

- Analogicznie klasyfikacje składają się z liter i danych liczbowych. Liczby natomiast podają czas szczelności ogniowej w minutach, przy czym europejski system klasyfikacji uwzględnia więcej interwałów czasowych (20, 30, 45, 60, 90, 120 180 i 240 minut).
- Litery podają kryteria oceny zgodnie z rodzajem elementu. Nie ma tu jednak informacji o ważnych materiałach budowlanych użytych w elemencie konstrukcyjnym.
- Dalsze symbole literowe umożliwiają dodatkowo opis danych dotyczących kryteriów klasyfikacji.

Tabela 3: Europejskie kryteria klasyfikacji odporności ogniowej elementów konstrukcyjnych względnie systemów budowlanych zgodnie z DIN EN 13501 (wyciąg)

Oznaczenie skrótowe	Kryterium	Zakres zastosowania
R (Resistance)	Nośność	
E (Etancheite)	Izolacja przestrzeni	
I (Isolation)	Izolacja termiczna (przy oddziaływaniu ognia)	do opisu odporności ogniowej
W (Radiation)	Ograniczenie przenikania promieniowania	
M (Mechanical)	Mechaniczne oddziaływanie na ściany (obciążenie uderzeniowe)	
S (Smoke)	Ograniczenie przepuszczalności dymu (szczelność, szybkość przenikania)	Drzwi dymoszczelne (jako wymóg dodatkowy także w przypadku barier przeciwpożarowych), systemy wentylacji włącznie z klapami
C (Closing)	Właściwości samouszczelniające (ewentualnie z podaniem liczby cykli zmiany obciążenia) włącznie z funkcją stałą	Drzwi dymoszczelne, bariery ognioochronne (włącznie z zamknięciami urządzeń transportu bliskiego)
P	Utrzymanie zasilania w energię i/lub sygnalizacja	Elektryczne instalacje kablowe ogólnie
K1, K2	Zdolność zapewnienia ochrony przeciwpożarowej	Okładziny ścienne i pokrycia dachowe (pokrycia ognioochronne)
I1, I2	różne kryteria izolacji termicznej	Bariery ognioochronne (włącznie z zamknięciami urządzeń transportu bliskiego)
i → o i ← o i ↔ o (in-out)	Kierunek sklasyfikowanego czasu szczelności ogniowej	Nienośne ściany zewnętrzne, szyby i kanały instalacyjne Systemy wentylacji lub klapy wentylacyjne
a ↔ b (above-below)	Kierunek sklasyfikowanego czasu szczelności ogniowej	Sufity
v _e h _o pionowo, poziomo)	sklasyfikowane dla zabudowy pionowej/poziomej	Kanały i klapy wentylacyjne

Warto wiedzieć

Ochrona przeciwpożarowa

Prawo budowlane / normy

9.7
2

Norma Europejska DIN EN 13051

W porównaniu z krajowym systemem klasyfikacji połączenie rodzaju elementu, czasu szczelności ogniowej i dodatkowych danych owocuje dużą liczbą europejskich klas ognioodporności, która nie istniała wcześniej w tym zakresie.

W tabeli 4 podano przykłady elementów konstrukcyjnych z przypisanymi klasami ognioodporności zgodnie z DIN EN 13501, części 2 i 3. Pierwsza kolumna stanowi odniesienie do wymogów organu nadzoru budowlanego, wynikających z regulacji przepisów krajowego prawa budowlanego.

Kursywą do zestawienia "porównawczego" przypisano

dane dotyczące klas ognioodporności zgodnie z DIN 4102. Pełna porównywalność

klas ognioodporności zgodnie z normami niemieckimi i europejskimi jest jednak niemożliwa ze względu na różne kryteria badań i oceny i ma ona wyłącznie charakter poglądowy.

Wniosek jest taki, że z pomocą europejskich norm obowiązujących dla klasyfikacji i badań w zakresie reakcji na ogień elementów konstrukcyjnych/systemów budowlanych, mających równy status z normą niemiecką DIN 4102, można dokonywać badań i klasyfikacji na poziomie europejskim, ich zastosowalność jest jednak nadal regulowana na poziomie krajowym. Dlatego w fazie koegzystencji tych wszystkich przepisów duże znaczenie ma jednoznaczne określenie i opisanie wszystkich wymogów.

Tabela 4: Klasy ognioodporności wybranych elementów konstrukcyjnych zgodnie z DIN EN 13501 część 2 i część 3

Wymogi organu nadzoru budowlanego	Nośne elementy konstrukcyjne		Nienośne ściany wewnętrzne	Nienośne ściany zewnętrzne	Niezależne sufity	Bariery ognioochronne (także w urządzeniach transportu bliskiego)
	bez izolacji przestrzeni	z izolacją przestrzeni				
utrudniające rozprzestrzenianie się ognia	R 30	REI 30	EI 30	E 30 (i → o) EI 30 (i ← o)	E 30 (a → b) EI 30 (a ← b) EI 30 (a ↔ b) <i>F 30</i>	EI2 30-C
	<i>F 30</i>	<i>F 30</i>	<i>F 30</i>	<i>W 30</i>	<i>F 30</i>	<i>T 30</i>
mocno utrudniające rozprzestrzenianie się ognia	R 60	REI 60	EI 60	E 60 (i → o) EI 60 (i ← o)	E 60 (a → b) EI 60 (a ← b) EI 60 (a ↔ b) <i>F 60</i>	EI2 60-C
	<i>F 60</i>	<i>F 60</i>	<i>F 60</i>	<i>W 60</i>	<i>F 60</i>	<i>T 60</i>
ogniotrwale	R 90	REI 90	EI 90	E 90 (i → o) EI 90 (i ← o)	E 90 (a → b) EI 90 (a ← b) EI 90 (a ↔ b) <i>F 90</i>	EI2 90-C
	<i>F 90</i>	<i>F 90</i>	<i>F 90</i>	<i>W 90</i>	<i>F 90</i>	<i>T 90</i>
Klasa ognioochronności 120 min	R 120 <i>F 120</i>	REI 120 <i>F 120</i>				
Ściana przeciwpożarowa		REI 90-M <i>F 90</i>	EI 90-M <i>F 90</i>			

Kolumna 1 przedstawia przypisanie do wymogów organu nadzoru budowlanego
Dane zapisane kursywą podają porównawczą klasę ognioodporności zgodnie z DIN 4102

Warto wiedzieć

Ochrona przeciwpożarowa

Prawo budowlane / normy

9.7
2

Klasyfikacje konkretnych produktów i pojęcia

Ponieważ normy regulują wiele materiałów budowlanych/ wyrobów budowlanych względnie elementów konstrukcyjnych/systemów budowlanych i równocześnie konieczne jest uwzględnienie przepisów prawa budowlanego, poniżej opisujemy dokładniej niektóre pojęcia.

Przeszklenia ogniochronne

Przeszklenia ogniochronne są elementami posiadającymi jeden lub kilka elementów przepuszczających światło, zabudowanych w ramie ze wspornikami oraz z określonymi przez producenta uszczelkami i elementami mocującymi. Tylko całość tych elementów konstrukcyjnych, włącznie ze wszystkimi określonymi wymiarami i tolerancjami wymiarowymi stanowi przeszklenie ogniochronne.

Przeszklenia ogniochronne klasy ogniodporności F (przeszklenia typu F)

Jako przeszklenia typu F przyjmuje się światłoprzepuszczalne elementy konstrukcyjne w układzie pionowym, nachylnym lub poziomym, przeznaczone do tego, aby zgodnie z ich czasem szczelności ogniowej zapobiegały nie tylko rozprzestrzenianiu się ognia i dymu, lecz także przenikaniu promieniowania ciepłego.

Przeszklenia ogniochronne klasy ogniodporności G (przeszklenia typu G)

Jako przeszklenia typu G przyjmuje się światłoprzepuszczalne elementy konstrukcyjne w układzie pionowym, nachylnym lub poziomym, przeznaczone do tego, aby zgodnie z ich czasem szczelności ogniowej zapobiegały tylko rozprzestrzenianiu się ognia i dymu. Przenikanie promieniowania ciepłego jest jedynie utrudnione.

Przeszklenie utrudniające rozprzestrzenianie się ognia

Utrudniające rozprzestrzenianie się ognia to termin określający przeszklenia ogniochronne, które spełniają co najmniej wymóg F 30. Zgodnie z tym przepuszczające promieniowanie przeszklenia utrudniające rozprzestrzenianie się ognia to przeszklenia typu F o minimalnym czasie szczelności ogniowej wynoszącym 30 minut, zgodnie z wymogami normy DIN 4102, część 13.

Przeszklenia ogniotrwałe

Ogniotrwałe to termin określający przeszklenia ogniochronne, które spełniają co najmniej wymóg F 90. Zgodnie z tym przepuszczające promieniowanie przeszklenia ogniotrwałe

to przeszklenia typu F o minimalnym czasie szczelności ogniowej wynoszącym 90 minut zgodnie z wymogami normy DIN 4102, część 13.

Przeszklenia“ogniochronne“

Ogniochronnymi nazywamy przeszklenia, gwarantujące w przypadku pożaru szczelne zamknięcie przestrzeni zgodnie z DIN 4102 część 13, są jednak przepuszczalne dla promieniowania i tym samym nie ma tu zastosowania oznaczenie “utrudniające rozprzestrzenianie się ognia“ i “ogniotrwałe“. Należą do nich wszystkie przeszklenia typu G.

Klasy ogniodporności zgodnie z DIN 4102

Czas szczelności ogniowej w minutach	Przeszklenia typu F	Przeszklenia typu G
≥ 30	F 30	G 30
≥ 60	F 60	G 60
≥ 90	F 90	G 90
≥ 120	F 120	G 120

Poniższe pojęcia i klasyfikacje odpowiadają regulacjom europejskim. Symbole literowe R, E, I i W służą do opisu poziomu ochrony przeciwpożarowej. Litery S i C opisują kryteria w zakresie drzwi i barier przeciwpożarowych.

R (Resistance / wytrzymałość)

Zdolność danego elementu do stawienia oporu przy narażeniu na ogień z jednej lub z kilku stron przez określony czas bez utraty stabilności.

E (Étanchéité / szczelność)

Zdolność danego elementu spełniającego funkcje izolacji ognioszczelnej, do stawienia oporu przy narażeniu na ogień tylko z jednej strony. Element ten uniemożliwia przenoszenie pożaru na stronę nie narażoną na ogień w wyniku przejścia płomieni lub dużych ilości gorących gazów, którego skutkiem byłoby zapalenie strony nienarażonej na działanie ognia lub sąsiedniego materiału.

W (Radiation / redukcja promieniowania)

Zdolność danego elementu spełniającego funkcje izolacji ognioszczelnej do stawienia oporu przy narażeniu na ogień tylko z jednej strony w taki sposób, że po stronie nie narażonej na ogień zmierzone promieniowanie ciepłe przez określony czas utrzymuje się poniżej określonej wartości.

Warto wiedzieć

Ochrona przeciwpożarowa

Prawo budowlane / normy

9.7
2

I (Isolation / izolacja)

Zdolność danego elementu do stawienia oporu przy narażeniu na ogień tylko z jednej strony bez przenoszenia się ognia w wyniku dużej przewodności cieplnej strony narażonej na ogień na stronę nienarażoną na ogień, co skutkowało by zapaleniem się strony nienarażonej na ogień lub sąsiedniego materiału, zdolność do zapewnienia przez określony w klasyfikacji czas odpowiednio silnej bariery termicznej w celu ochrony ludzi znajdujących się w pobliżu elementu konstrukcyjnego.

S (Smoke / ochrona przed dymem)

Zdolność danego elementu do ograniczenia przenikania gorących lub zimnych gazów bądź dymu z jednej strony na drugą.

C (Closing / samouszczelniający)

Zdolność danego elementu do automatycznego zamknięcia otworu w przypadku wystąpienia pożaru lub dymu (po każdym otwarciu lub tylko w przypadku pożaru).

Klasyfikacja odporności ogniowej nienośnych ognioszczelnych przeszkleń ogniochronnych

a) Fasady osłonowe i ściany zewnętrzne (EN 1364-2, EN 1364-4)

Czas szczelności ogniowej w minutach	Przeszklenia typu E	Przeszklenia typu EW	Przeszklenia typu EI
15	E-15		EI-15
20		EW-20	EI-20
30	E-30	EW-30	EI-30
45	E-45		EI-45
60	E-60	EW-60	EI-60
90	E-90		EI-90

Fasady osłonowe i ściany zewnętrzne mogą być testowane z obydwu stron w różny sposób:

- Narażenie na ogień od wewnątrz:
Jednostkowa krzywa temperatury
- Narażenie na ogień od zewnątrz:
Krzywa temperatury i czasu, która odpowiada jednostkowej krzywej temperatury do 600°C i następnie dla pozostałego czasu próby pozostaje taka sama.

Kierunek sklasyfikowanego czasu szczelności ogniowej opisują następujące oznaczenia skrótowe

“i → o” / wewnątrz - na zewnątrz

“i ← o” / wewnątrz - na zewnątrz

“i ↔ o” / wewnątrz i na zewnątrz.

Klasyfikacja fasad osłonowych i ścian zewnętrznych opiera się zwykle na obydwu obciążeniach.

b) Ścianki działowe (EN 1364-1)

Czas szczelności ogniowej w minutach	Przeszklenia typu E	Przeszklenia typu EW	Przeszklenia typu EI
15			EI-15
20	E-20	EW-20	EI-20
30	E-30	EW-30	EI-30
45			EI-45
60	E-60	EW-60	EI-60
90	E-90		EI-90
120	E-120		EI-120
180			EI-180
240			EI-240

c) Bariery ogniochronne (EN 1634-1)

Czas szczelności ogniowej w minutach	Przeszklenia typu E	Przeszklenia typu EW	Przeszklenia typu EI
15	E-15		EI-15
20		EW-20	EI-20
30	E-30	EW-30	EI-30
45	E-45		EI-45
60	E-60	EW-60	EI-60
90	E-90		EI-90
120	E-120		EI-120
180	E-180		EI-180
240	E-240		EI-240

Dla określonych typów barier przeciwpożarowych mogą okazać się konieczne dodatkowe klasyfikacje C i S.

Warto wiedzieć

Ochrona przeciwpożarowa

Prawo budowlane / normy

9.7
2

Procedura dowodowa

Przyporządkowanie klasyfikacji DIN do przepisów prawa budowlanego

Norma DIN 4102 nie wymienia oznaczeń stosowanych w terminologii organów nadzoru budowlanego jak "utrudniające rozprzestrzenianie się ognia" i "ogniotrwałe". Kwestie, na ile elementy konstrukcyjne, które zostały przypisane do klas ognioodporności wg tej normy, należy zgodnie z przepisami prawa budowlanego traktować jako "utrudniające rozprzestrzenianie się ognia" lub "ogniotrwałe", uregulowane są w rozporządzeniach obowiązujących w danym kraju, z pomocą których organ nadzoru budowlanego wprowadził normę DIN 4102.

Urzędowa weryfikacja przydatności

Przydatność materiałów budowlanych lub elementów konstrukcyjnych do celów zapobiegawczej ochrony przeciwpożarowej w budownictwie naziemnym należy z reguły wykazać w formie świadectwa z badań, wydanego przez uznaną jednostkę badawczą.

Wyjątek stanowią materiały budowlane i elementy konstrukcyjne, wyszczególnione i sklasyfikowane w normie DIN 4102 część 4.

Elementy konstrukcyjne, których przydatności nie da się ocenić na podstawie samej tylko normy DIN 4102, wymagają specjalnych procedur dowodowych. Należą do nich także przeszklenia ogniochronne.

Ogólne świadectwo z badań, wystawione przez organ nadzoru budowlanego

Ogólne świadectwo z badań, wystawione przez organ nadzoru budowlanego jest świadectwem przydatności, które może być wydane dla wyrobu budowlanego, którego stosowanie nie służy do wypełnienia istotnych wymogów w zakresie bezpieczeństwa systemów budowlanych, lub dla wyrobu, który można poddać ocenie zgodnie z ogólnie uznanymi metodami badań (§ 19, ust. wzorcowego prawa budowlanego). Z Listy regulacji budowlanych A część 1, część 2 i część 3 wynika szczegółowo, dla jakich produktów może zostać wystawione świadectwo z badań. Jednostkami upoważnionymi do wystawiania świadectw z badań są wyłącznie jednostki badawcze, uznane przez Niemiecki Instytut Techniki Budowlanej (DIBt) lub naczelny organ nadzoru budowlanego.

Przeszklenia ogniochronne nie podlegają regulacjom na poziomie świadectw z badań.

Ogólne dopuszczenie urzędu nadzoru budowlanego

Ogólne dopuszczenia urzędu nadzoru budowlanego wydawane są dla tych wyrobów i systemów budowlanych w zakresie ważności przepisów krajowego prawa budowlanego, dla których brak jest ogólnie uznanych standardów techniki, w szczególności norm DIN lub dla tych, które znacznie od nich odbiegają. Ogólne dopuszczenia organu nadzoru budowlanego dla poszczególnych krajów związkowych wydawane są tylko przez Niemiecki Instytut Techniki Budowlanej. Stanowią one dowód zastosowalności względnie możliwości stosowania nieuregulowanego przepisami wyrobu lub systemu budowlanego w odniesieniu do wymogów organu nadzoru budowlanego, zgodnie z przepisami krajowego prawa budowlanego. Przeszklenia ogniochronne podlegają regulacjom na poziomie ogólnych dopuszczeń organu nadzoru budowlanego.

Aprobata dla konkretnego przypadku

Wniosek o wydanie aprobaty w konkretnym przypadku można złożyć, jeśli do wypełnienia określonego wymogu brak jest przeszklenia ogniochronnego, dysponującego dopuszczeniem wydanym przez organ nadzoru budowlanego. Dotyczy to także przypadku realizacji budowy w sposób odbiegający od dopuszczenia. Aprobata wydana dla konkretnego przypadku zastępuje w drodze wyjątku brakujące dopuszczenie organu nadzoru budowlanego.

Wniosek powinien składać inwestor za pośrednictwem właściwego organu nadzoru budowlanego do naczelnego urzędu budowlanego danego kraju, w którym realizowany jest projekt. Wniosek na wydanie aprobaty dla konkretnego przypadku jest z reguły rozpatrywany pozytywnie, jeśli wyniki badań potwierdzą przydatność, lub jeśli dla tego przypadku można wykorzystać istniejące wyniki badań (orzeczenie rzeczoznawcy), lub jeśli ze względu na jednorazowość projektu można wymagać poniesienia nakładów na badania i jeśli stosowanie elementu w przewidzianym systemie budowlanym jest uzasadnione w kontekście ochrony przeciwpożarowej.

Na następnej stronie wymienione są właściwe jednostki, działające w poszczególnych krajach związkowych.

Warto wiedzieć

Ochrona przeciwpożarowa

Prawo budowlane / normy

9.7
2

tanowisko rzeczoznawcy

Orzeczenie rzeczoznawcy wydawane jest przez uznane państwowo jednostki badawcze. Ma ono status świadectwa przydatności zastępującego badania, jeśli dany przypadek umożliwi przeprowadzenie oceny przez rzeczoznawcę. Służy ono do przedłożenia w Niemieckim Instytucie Techniki Budowlanej w Berlinie lub w naczelnym

urzędzie budowlanym. Wniosek o wydanie orzeczenia rzeczoznawcy należy składać zawsze w uzgodnieniu z właściwym naczelnym urzędem budowlanym. W proces wydania ekspertyzy powinno się włączyć placówkę badawczą, która przeprowadziła badania w zakresie reakcji na ogień dla danego dopuszczenia. Dla niemieckich dopuszczeń systemów Stabalux są to następujące instytuty:

Urząd ds. Badań i Kontroli	Telefon	Telefax
MPA NRW Materialprüfamt Nordrhein-Westfalen oddział w Erwitte, Auf den Thränen 2 D-59597 Erwitte	02943/8970 (centrala) 02943/89715 (pan Werner)	02943/89733
IBMB MPA Braunschweig Materialprüfamt für das Bauwesen Beethovenstraße 52 D-38106 Braunschweig	0531/391/5472 (centrala) 0531/391/5909 (pan Mühlporfte)	0531/391/8159

Jednostki właściwe do udzielania aprobaty dla konkretnego przypadku

Kraj związkowy	Ministerstwo	Telefon	Telefax
Nadrenia-Palatynat	Ministerstwo Spraw Wewnętrznych i Sportu Nadrenii-Palatynatu Schillerstraße 3-5, D-55116 Mainz	06131/160 (centrala) 06131/163406	06131/163447
Kraj Saary	Ministerstwo Ochrony Środowiska, Naczelny Urząd Nadzoru Budowlanego Keppelerstraße 18, D-66117 Saarbrücken	0681/50100 (centrala) 0681/5014771 (pani Elleger)	0681/5014101
Saksonia-Anhalt	Ministerstwo Mieszkalnictwa, Urbanistyki i Komunikacji Saksonii-Anhalt, Wydział II Turmschanzenstraße 30, D-39114 Magdeburg	0391/56701 (centrala) 0391/5677421	
Wolny Kraj Saksonia	Saksońskie Ministerstwo Spraw Wewnętrznych, Wydział 5, Referat 53 Wilhelm-Buck-Straße 2, D-01095 Dresden	0351/5640 (centrala) 0351./643530 (dr Fischer)	0351/5643509
Szlezwik-Holsztyn	Ministerstwo Spraw Wewnętrznych Kraju Związkowego Szlezwik-Holsztyn, Departament Nadzoru i Prawa Budowlanego, Referat IV 65 Düsternbrooker Weg 92, D-24105 Kiel	0431/9880 (centrala) 0431/9883319 (pan Dammann)	0431/9882833
Turyngia	Naczelny Urząd Nadzoru Budowlanego w Ministerstwie Spraw Wewnętrznych Turyngii, Referat 50b, Technika Budowlana, Steigerstraße 24, D-99096 Erfurt	0361/37900 (centrala) 0361/3793931 (pani Müller)	0361/3793048

Prawo budowlane / normy

9.7
2

Kraj związkowy	Ministerstwo	Telefon	Telefax
Badenia-Wirtembergia	Wydział Gospodarki, Oddział Krajowy Urzędu Techniki Budowlanej, Willy Bleicher Straße 19, D-70174 Stuttgart	0711 / 1230 (centrala) 0711 / 123.3385	0711 / 123.3388
Wolny Kraj Bawaria	Bawarskie Ministerstwo Spraw Wewnętrznych, -Naczelny Urząd Budowlany- Skrytka pocztowa 22 00 36, D-80535 Monachium	089 / 219202 (centrala) 089 / 2192 / 3449 (dr Schubert) 089 / 2192 / 3496 (pan Keil)	089 / 2192.13498
Berlin	Senacki Wydział Administracyjny ds. Rozwoju Miast -II- Urząd ds. Badań i Kontroli Techniki Budowlanej i Spraw Prawnych związanych z Nadzorem Budowlanym, wydział 6E21 Württembergische Straße 6, D-10702 Berlin	030 / 900 (centrala) 030 / 90124809 (dr Espich)	030 / 90123525
Brandenburgia	Ministerstwo Rozwoju Miast, Gospodarki Mieszkaniowej i Komunikacji kraju związkowego Brandenburgii, Referat 24 Henning-von-Tresckow-Straße 2-8 D-14467 Potsdam	0331 / 8660 (centrala) 0331 / 866 / 8333	0331 / 866.8363
Wolne Hanzeatyckie Miasto Brema	Wolne Hanzeatyckie Miasto Brema Senator ds. Budownictwa i Ochrony Środowiska 32 2-99-181	0421 / 3610 (centrala)	
Wolne Hanzeatyckie Miasto Hamburg	Wolne Hanzeatyckie Miasto Hamburg Urząd ds. Prawa Budowlanego i Budownictwa Stadhhausbrücke 8, D-20355 Hamburg	040 / 428400 (centrala) 040 / 428403832	040 / 428403098
Hesja	Ministerstwo Gospodarki, Komunikacji i Rozwoju Regionalnego Hesji -Wydział VII- Kaiser-Friedrich-Ring 75, D-65185 Wiesbaden	0611 / 8150 (centrala) 0611 / 8152941	0611 / 8152219
Meklemburgia-Pomorze Przednie	Ministerstwo Pracy i Budownictwa Meklemburgii-Pomorza Przedniego Wydział II, Schloßstraße 6-8 D-19053 Schwerin	0385 / 5880 (centrala) 0385 / 5883611 (pan Harder)	0385 / 5883625
Dolna Saksonia	Dolnosaksońskie Ministerstwo Spraw Wewnętrznych, Wydział 5 Lavesallee 6, D-30169 Hannover	0511 / 1200 (centrala) 0511 / 1202924 (pan Bode) 0511 / 1202925 (pan Janke)	0511 / 1203093
Nadrenia Północna-Westfalia	Ministerstwo Urbanistyki i Gospodarki Mieszkaniowej, Kultury i Sportu kraju związkowego Nadrenii Północnej-Westfalii, Wydział II, Elisabethstraße 5-11 D-40217 Düsseldorf	0211 / 38430 (centrala) 0211 / 3843222	0211 / 3843639

Warto wiedzieć

Fasady antywłamaniowe

Fasady antywłamaniowe

9.8
1

Zalecenia dotyczące stosowania

Wybór stosowanej klasy odporności zależy od indywidualnego ryzyka, na przykład od położenia w obiekcie i widoczności elementu. Pomoc w tym zakresie oferują poradnie wydziałów kryminalnych policji i ubezpieczyciele. Zgodnie z DIN EN 1627 klasyfikacja przewiduje klasy odporności elementów od RC1 do RC6. Klasyfikacja określa wymagania minimalne wobec systemu oraz zastosowanych szyb i paneli.

Przepisy i badania

Norma DIN EN1627 reguluje wymagania i klasyfikację fasady antywłamaniowej. Metody badań odporności pod obciążeniem statycznym i dynamicznym są ujęte w normach DIN EN 1628 i DIN EN 1629. Metoda badania odporności na próby włamania ręcznego bazuje na normie DIN EN 1630. Spełnienie wymagań zgodnie z wyżej wymienionymi normami powinno zostać potwierdzone przez uznany instytut badawczy. Zastosowane elementy wypełniające podlegają warunkom normy DIN EN 356.

Znakowanie i obowiązek wykazania spełnienia wymagań

W ramach wymagań minimalnych dostawca systemu powinien przekazać do dyspozycji instrukcję montażu i sprawozdanie z badań. Wpływ odstępstw lub zmian odnoszących się do zbadanych próbek w zakresie ich właściwości antywłamaniowych jest określany w ekspertyzie rzeczoznawcy.

Prawidłowy montaż zgodnie z instrukcją montażu dostawcy systemu powinien zostać poświadczony w formie zaświadczenia do montażu, wydawanego przez producenta fasady. Wzór dostępny jest w normie DIN EN 1627. Odpowiedni druk można uzyskać także w firmie Stabalux. Zaświadczenie o montażu należy wydać inwestorowi.

W celu zabezpieczenia jakości zakład wykonujący fasadę na zasadzie dobrowolności może postarać się o certyfikat zgodnie z DIN CERTCO lub o inne świadectwo wydawane przez jednostki certyfikujące, akredytowane zgodnie z DIN EN 45011.

W takim przypadku elementy antywłamaniowe należy trwale oznakować, na przykład w formie tabliczki znamionowej, którą należy umieścić w niewidocznym miejscu w fasadzie. Tabliczka z oznakowaniem musi być czytelna, powinna mieć wymiary minimalne 105 mm x 18 mm i powinna zawierać przynajmniej następujące dane:

- Element antywłamaniowy DIN EN 1627
- Uzyskana klasa odporności
- Nazwa produktu dostawcy systemu
- Ewentualnie numer certyfikatu
- Producent
- Numer sprawozdania z badań ..., data sprawozdania ...
- Placówka badawcza, ewentualnie w formie kodu
- Rok produkcji

W ramach zaleceń policji zalecane są tylko zakłady certyfikowane przez akredytowane ośrodki certyfikujące. Dalsze informacje dotyczące przyznania znaku "DIN geprüft" określone są w programie certyfikacji "Ochrona przeciwwłamaniowa" i dostępne w DIN CERTCO.

Sprawdzone systemy

System Stabalux H w szerokościach 50 mm, 60 mm i 80 mm spełnia wymagania klasy odporności RC2. Klasę odporności należy przypisać do średniego poziomu ryzyka. Zalecamy stosowanie systemu w obiektach mieszkalnych, gospodarczych oraz w obiektach użyteczności publicznej.

Dopuszczalne jest stosowanie i montowanie tylko atestowanych komponentów elementów, w sposób zgodny z instrukcją montażu. Wszystkie dopuszczone artykuły systemowe należą do programu podstawowego systemu Stabalux H.

Warto wiedzieć

Fasady antywłamaniowe

Fasady antywłamaniowe

9.8
1

Konstrukcja

Najważniejszymi cechami przy wykonywaniu fasady antywłamaniowej są:

- Stosowanie na elementy wypełniające sprawdzonych szyb i paneli.
- Określenie głębokości osadzenia elementów wypełniających.
- Montaż klinów bocznych w celu uniemożliwienia przesuwania się elementów wypełniających.
- Stosowanie dolnej listwy dociskowej ze stali nierdzewnej do połączenia zaciskowego.
- Określenie odstępów między wkrętami i głębokości wkręcania.
- Zabezpieczenie wkrętów przed odkręcaniem.

Fasady antywłamaniowe z systemem Stabalux H nie różnią się zewnętrznie od normalnej konstrukcji.

- Oferują identyczne możliwości w zakresie projektowania i wygląd jak w przypadku zwykłej fasady.
- Podczas montażu dolnej listwy dociskowej ze stali nierdzewnej możliwe jest użycie wszystkich górnych listew osłonowych.
- Możliwe jest zastosowanie wszystkich wewnętrznych systemów uszczelniających (1-, 2- i 3-warstwowych).
- Wykorzystanie wszystkich zalet w systemie Stabalux H dzięki bezpośredniemu przykręcaniu w wyfrezowanym wpuście środkowym.

Warto wiedzieć

Fasady antywłamaniowe

Fasady antywłamaniowe - RC2

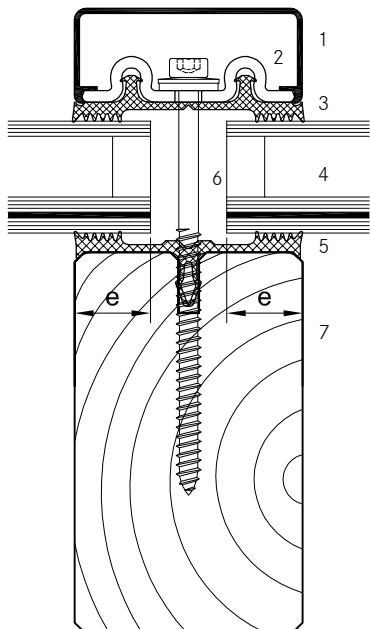
9.8
2

Klasa odporności RC2

W systemie Stabalux H można budować fasady o klasie odporności RC2 w szerokościach 50 mm, 60 mm i 80 mm.

W porównaniu do zwykłej fasady dla uzyskania klasy odporności RC2 konieczne są tylko minimalne dodatkowe prace wykonawcze.

- Zabezpieczenie elementów wypełniających przed przesuwaniem się na boki.
- Rozmieszczenie i dobór mocowania listew zaciskowych w zależności od dopuszczalnych wymiarów osiowych pól.
- Zabezpieczenie mocowania listew zaciskowych przed odkręceniem.



- 1 Listwa osłonowa górna
- 2 Listwa dociskowa dolna ze stali nierdzewnej
- 3 Uszczelka zewnętrzna
- 4 Element wypełniający
- 5 Uszczelka wewnętrzna przyszybowa (np. z 1 warstwą odprowadzającą wodę)
- 6 Systemowe mocowanie na wkręty
- 7 Profil nośny z drewna

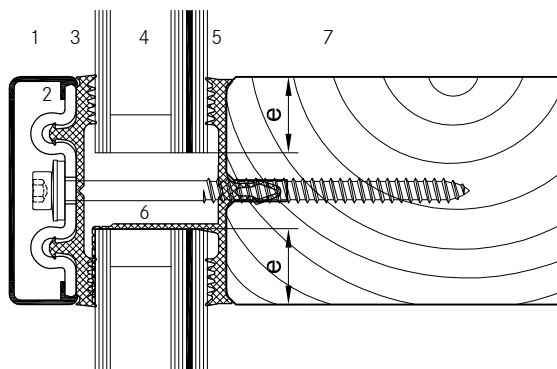
Dopuszczalne są tylko te artykuły systemowe i elementy wypełniające, które są sprawdzone lub które posiadają pozytywną ocenę rzeczoznawcy.

Należy zawsze wykazać, że dla wybranych wymiarów zastosowane komponenty spełnią projektowe wymogi statyczne względem systemu.

Możliwości w zakresie projektowania fasady pozostają zachowane, ponieważ można tu stosować wszystkie mocowane na zatrzask aluminiowe górne listwy osłonowe, pasujące do dolnych listew dociskowych ze stali nierdzewnej UL 5110, UL 6110 i UL 8110.

Systemy uszczelniające

W przypadku fasad antywłamaniowych jako wewnętrzną warstwę uszczelniającą można stosować systemy z 1 warstwą jak i kaskadowe systemy uszczelniające z 2 i 3 warstwami.



Głębokość osadzenia "e" elementów wypełniających

Szerokość systemu 50 mm: e = 15 mm

Szerokość systemu 60 mm: e = 20 mm

Szerokość systemu 80 mm: e = 20 mm

TI-H_9.8_001.dwg

Warto wiedzieć

Fasady antywłamaniowe

Fasady antywłamaniowe - RC2

9.8
2

Dopuszczone artykuły systemowe w systemie Stabalux H

Komponenty systemu Stabalux H	Szerokość systemu 50 mm	Szerokość systemu 60 mm	Szerokość systemu 80 mm ¹⁾
Przekrój słupa Wymiar minimalny	Profil drewniany, szerokość b = 50 mm wysokość min. H = 70 mm	Profil drewniany, szerokość b = 60 mm wysokość min. H = 70 mm	Profil drewniany, szerokość b = 80 mm wysokość min. H = 70 mm
Przekrój rygla Wymiar minimalny	Profil drewniany, szerokość b = 50 mm wysokość min. H = 70 mm	Profil drewniany, szerokość b = 60 mm wysokość min. H = 70 mm	Profil drewniany, szerokość b = 80 mm wysokość min. H = 70 mm
Połączenie słupa z rygłem	przykręcane łączniki słupa z rygłem wg ogólnego dopuszczenia Urzędu Nadzoru Budowlanego lub złącze drewniane wg normy	przykręcane łączniki słupa z rygłem wg ogólnego dopuszczenia Urzędu Nadzoru Budowlanego lub złącze drewniane wg normy	przykręcane łączniki słupa z rygłem wg ogólnego dopuszczenia Urzędu Nadzoru Budowlanego lub złącze drewniane wg normy
	np. GD 5201	np. GD 6202	np. GD 8202
Uszczelka wewnętrzna słupa		np. GD 6206	
	np. GD 5314	np. GD 6314	np. GD 8314
	np. GD 5315	np. GD 6315	np. GD 8315
Uszczelka wewnętrzna rygla (z dopasowanym wypustem uszczelki rygla)	np. GD 5203, GD 5204	np. GD 6204, np. GD 6205	np. GD 8204
		np. GD 6303	
	np. GD 5317	np. GD 6318	np. GD 8318
Uszczelka zewnętrzna słupa	GD 5122 WK	GD 6122 WK	GD 8122 WK
Uszczelka zewnętrzna rygla	GD 5122 WK	GD 6122 WK	GD 8122 WK
Listwy zaciskowe	UL 5110, stal nierdzewna	UL 6110, stal nierdzewna	UL 8110, stal nierdzewna
Mocowanie listwy zaciskowej	Wkręty systemowe (wkręt z łbem walcowym z podkładką uszczelniającą, o gnieździe sześciokątnym, stal nierdzewna, np. Z 0335)	Wkręty systemowe (wkręt z łbem walcowym z podkładką uszczelniającą, o gnieździe sześciokątnym, stal nierdzewna, np. Z 0335)	Wkręty systemowe (wkręt z łbem walcowym z podkładką uszczelniającą, o gnieździe sześciokątnym, stal nierdzewna, np. Z 0335)
Wsporniki podszybowe	GH 5053 względnie GH 5055 (z wkrętami z podwójnym gwintem lub cylindrem z twardego drewna i sworzniem)	GH 5053 względnie GH 5055 (z wkrętami z podwójnym gwintem lub cylindrem z twardego drewna i sworzniem)	GH 5053 względnie GH 5055 (z wkrętami z podwójnym gwintem lub z cylindrem z twardego drewna i sworzniem)
Kliny boczne	np. Z 1061 lub kliny b x h = 24 mm x 20 mm długość $l = 120$ mm, wykrój z recyklingowanego poliuretanu (np. Purenit, Phonotherm)	np. Z 1061 lub kliny b x h = 24 mm x 20 mm długość $l = 120$ mm, wykrój z recyklingowanego poliuretanu (np. Purenit, Phonotherm)	Kliny b x h = 36 mm x 20 mm długość $l = 120$ mm, wykrój z recyklingowanego poliuretanu (np. Purenit, Phonotherm)
Zabezpieczenia wkrętów ²⁾	Z 0093, kulka ze stali nierdzewnej $\varnothing 5$ mm	Z 0093, kulka ze stali nierdzewnej $\varnothing 5$ mm	Z 0093, kulka ze stali nierdzewnej $\varnothing 5$ mm
klej błyskawiczny ²⁾	Z 0055	Z 0055	Z 0055

1) Artykuły systemowe w szerokości 80 mm tylko na zamówienie

2) dalsze możliwości patrz ustęp "Zabezpieczenie mocowania listwy zaciskowej przed odkręcaniem"

Warto wiedzieć

Fasady antywłamaniowe

Fasady antywłamaniowe - RC2

9.8
2

Elementy wypełniające

Inwestor powinien sprawdzić, czy elementy wypełniające spełniają projektowe wymogi w zakresie wytrzymałości statycznej.

Szyby i panele muszą spełniać co najmniej wymogi określone w DIN EN 356.

Szyby

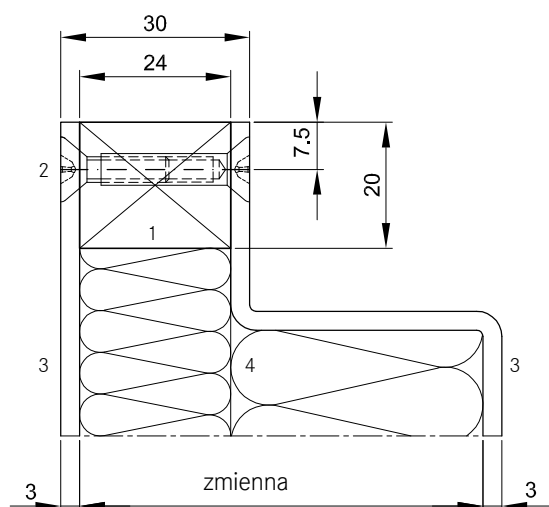
Dla klasy odporności RC2 należy montować szyby P4A, odporne na akty wandalizmu, na przykład szyby firmy SAINT GOBAIN. Całkowita grubość szyby wynosi ca. 30 mm.

- Produkt SGG STADIP PROTECT CP 410
- Klasa odporności P4A
- Zespólna szyba izolacyjna, budowa od zewnątrz do wewnątrz
- 4 mm Float / 16 mm SZR / 9,52 mm VSG
- Grubość szyby $d = 29,52 \text{ mm} \approx 30 \text{ mm}$
- Ciężar szyby ca. 32 kg/m^2

Panel

Budowa panelu:

Błacha aluminiowa 3 mm / 24 mm PUR (lub materiał porównywalny) ze wzmocnioną ramką międzyszybową / blacha aluminiowa 3 mm. Grubość całk. wynosi 30 mm.



Profil dystansowy:

W celu wzmocnienia paneli wkłada się obrzeże 24 mm x 20 mm z recyklingowanego poliuretanu (np. Purenit, Phonotherm). W obszarze profilu dystansowego obydwie blachy łączy się ze sobą z każdej strony na wskroś za pomocą śrub w odstępie $a \leq 116 \text{ mm}$. Można użyć śrub ze stali nierdzewnej $\varnothing 3,9 \text{ mm} \times 38 \text{ mm}$, które po stronie zewnętrznej można przyciąć fleksem i oszlifować. Alternatywnie można zastosować śruby tulejowe / nakrętki M4. Aby spełnić dalsze wymogi względem panelu (np. wymogi w zakresie izolacji cieplnej) dopuszczalna jest u dołu, pokazana na rysunku zmiana geometrii w przekroju, jeśli zachowana zostanie grubość materiału blach aluminiowych $t = 3 \text{ mm}$ i wykonanie ramki międzyszybowej zgodnie z powyższym opisem.

Głębokość osadzenia elementów wypełniających

Dla profili drewnianych o szerokości systemowej 50 mm głębokość osadzenia elementów wypełniających musi wynosić $e = 15 \text{ mm}$. W przypadku profili drewnianych o szerokości systemowej 60 mm i 80 mm głębokość osadzenia określona jest na $e = 20 \text{ mm}$.

- 1 Profil dystansowy
- 2 Mocowanie na śruby np. śruba tulejowa / nakrętka M4
- 3 Blacha aluminiowa $t = 3 \text{ mm}$
- 4 Izolacja

TI-H_9.8_002.dwg

Warto wiedzieć

Fasady antywłamaniowe

Fasady antywłamaniowe - RC2

9.8
2

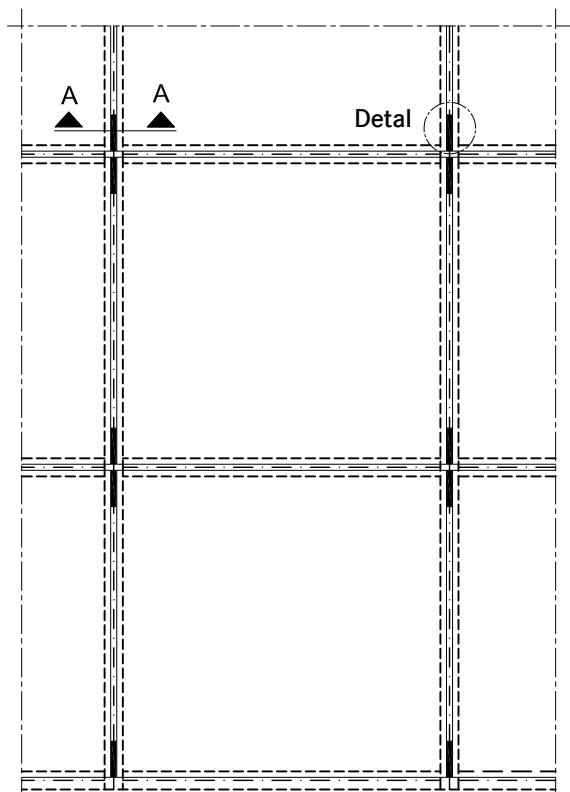
Boczne kliny elementów wypełniających

Elementy wypełniające muszą być zabezpieczone przed przesuwaniem się na boki. Montaż bocznych klinów, wytrzymałych na ściskanie uniemożliwia przesuwanie się elementów wypełniających podczas oddziaływania siły ręcznej.

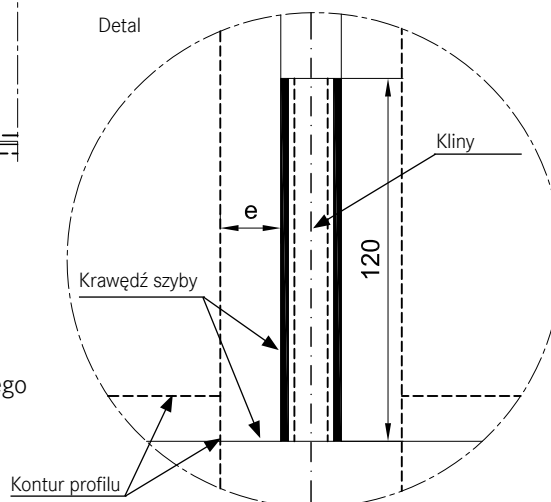
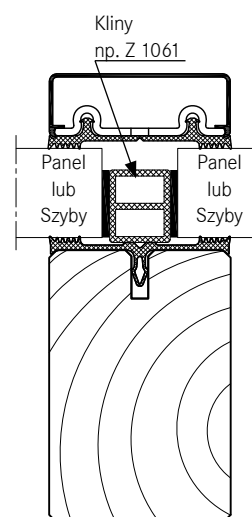
W kanale wentylacyjno-odwadniającego słupów na każdy narożnik wypełnienia należy przewidzieć po jednym klinie. Kliny należy przykleić w systemie. Użyty klej musi wykazywać się dobrą tolerancją w kontakcie z ramką międzyszybową elementów wypełniających i klinami.

Alternatywnie kliny można zafiksować przykręcając je wkrętami do profilu drewnianego.

Oprócz klinów zastosowanych podczas próby (art. nr Z 1061, rura z tworzywa sztucznego wys. x szer. x głęb. = 20 mm x 24 mm x 1,0 mm, długość $l = 120$ mm) kliny można wykroić także z innych nienasiąkliwych materiałów wytrzymałych na ściskanie, jak np. recyklingowany PUR (np. Purenit, Phonotherm).



Przekrój A - A



*)Kliny przykleić (klej musi dobrze tolerować się z ramką międzyszybową elementów wypełniających) lub zabezpieczyć pozycję za pomocą wkrętu ustalającego we wpuszceniu środkowym

TI-H_9.8_003.dwg

Warto wiedzieć

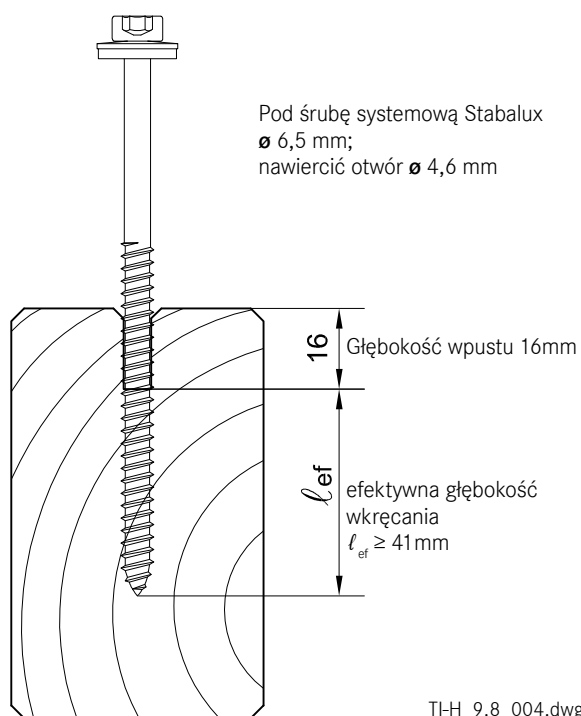
Fasady antywłamaniowe

Fasady antywłamaniowe - RC2

9.8
2

Mocowanie listwy zaciskowej

- Mocowanie na wkręty wykonuje się we wpuście środkowym profili drewnianych.
- Długość wkrętów należy obliczyć odpowiednio do warunków projektu.
- Efektywna głębokość wkręcania wkrętów wynosi $l_{ef} \geq 41$ mm.
- Pod mocowanie na wkręty należy nawiercić otwory $0,7 \cdot d = 4,6$ mm.
- Odstęp między krawędziami mocowania listw zaciskowych jest określony na wartość $a_R = 30$ mm.
- Dobór i rozmieszczenie mocowania na wkręty jest zależny od wymiarów między osiami pól. W żadnym wypadku nie wolno przekraczać maksymalnego odstępu między wkrętami wynoszącego $a = 250$ mm.
- Poniżej przedstawiono tolerancje wymiarowe i specyficzne parametry obszarów granicznych dla przypadków a) do d).



Warto wiedzieć

Fasady antywłamaniowe

Fasady antywłamaniowe - RC2

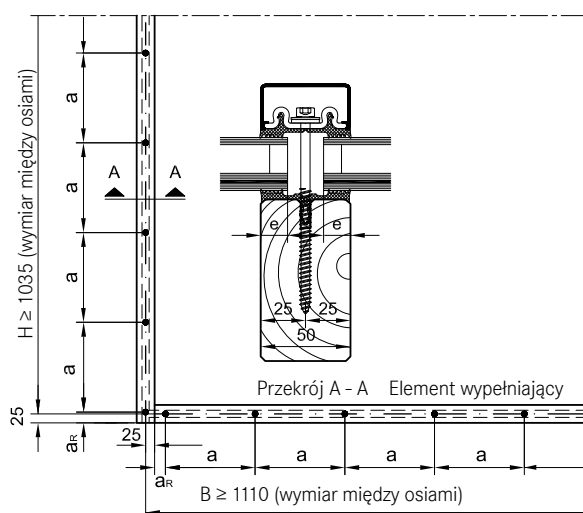
9.8
2

Przypadek a)

Szerokość systemu 50 mm – wymiary między osiami $B \geq 1110$ mm i $H \geq 1035$ mm

Szerokość systemu 60 mm – wymiary między osiami $B \geq 1120$ mm i $H \geq 1030$ mm

Szerokość systemu 80 mm – wymiary między osiami $B \geq 1140$ mm i $H \geq 1020$ mm



Szerokość systemu 50 mm

Odstępy od krawędzi

$a_R = 30$ mm

Liczba wkrętów

$n \geq 5$

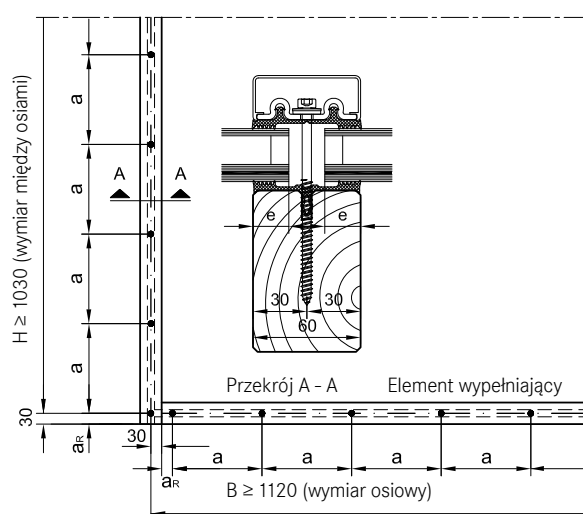
Odstępy między wkrętami

$a \leq 250$ mm

Głębokość osadzenia

$e = 15$ mm

Wymiary osiowe B i H można wybierać bez ograniczeń.



Szerokość systemu 60 mm

Odstępy od krawędzi

$a_R = 30$ mm

Liczba wkrętów

$n \geq 5$

Odstępy między wkrętami

$a \leq 250$ mm

Głębokość osadzenia

$e = 20$ mm

Wymiary osiowe B i H można wybierać bez ograniczeń.

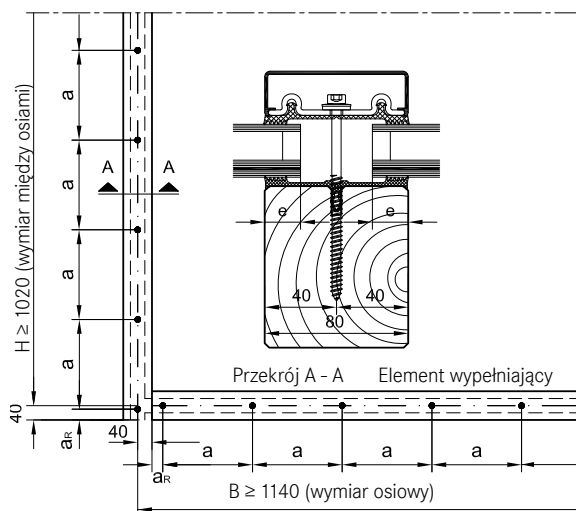
TI-H_9.8_005.dwg

Warto wiedzieć

Fasady antywłamaniowe

Fasady antywłamaniowe - RC2

9.8
2



TI-H_9.8_005.dwg

Szerokość systemu 80 mm

Odstępy od krawędzi	$a_R = 30 \text{ mm}$
Liczba wkrętów	$n \geq 5$
Odstępy między wkrętami	$a \leq 250 \text{ mm}$
Głębokość osadzenia	$e = 20 \text{ mm}$

Wymiary osiowe B i H można wybierać bez ograniczeń.

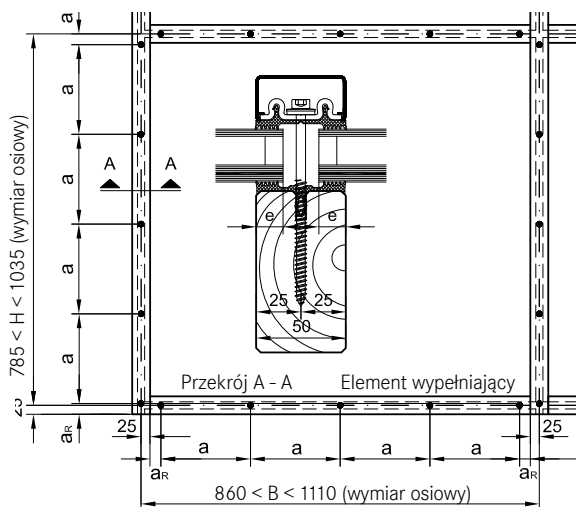
Przypadek b)

Szerokość systemu 50 mm – wymiary osiowe $860 \text{ mm} < B < 1110 \text{ mm}$ i $785 \text{ mm} < H < 1035 \text{ mm}$

Szerokość systemu 60 mm – wymiary osiowe $870 \text{ mm} < B < 1120 \text{ mm}$ i $780 \text{ mm} < H < 1030 \text{ mm}$

Szerokość systemu 80 mm – wymiary osiowe $890 \text{ mm} < B < 1140 \text{ mm}$ i $770 \text{ mm} < H < 1020 \text{ mm}$

Odstęp między wkrętami jest określony na wartość $a \leq 250 \text{ mm}$. Niezależnie od górnej wartości granicznej $a = 250 \text{ mm}$ w każdym przypadku należy zamontować $n = 5$ wkrętów na stronę pola.



TI-H_9.8_005.dwg

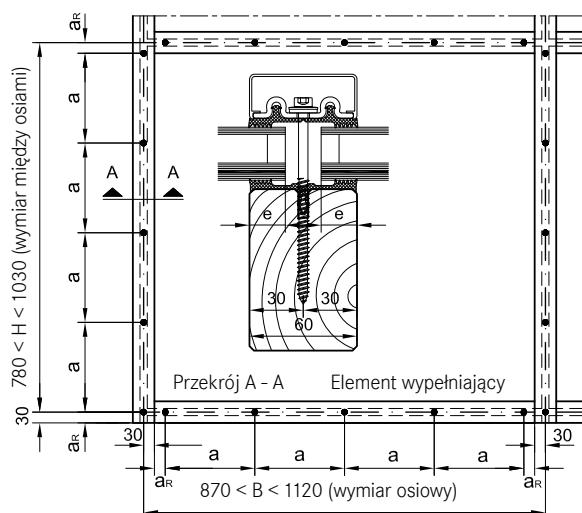
Szerokość systemu 50 mm

Odstępy od krawędzi	$a_R = 30 \text{ mm}$
Liczba wkrętów	$n = 5$
Odstępy między wkrętami	$a \leq 250 \text{ mm}$
Głębokość osadzenia	$e = 15 \text{ mm}$

Warto wiedzieć Fasady antywłamaniowe

Fasady antywłamaniowe - RC2

9.8
2



TI-H_9.8_005.dwg

Szerokość systemu 60 mm

Odstępy od krawędzi

$$a_R = 30 \text{ mm}$$

Liczba wkrętów

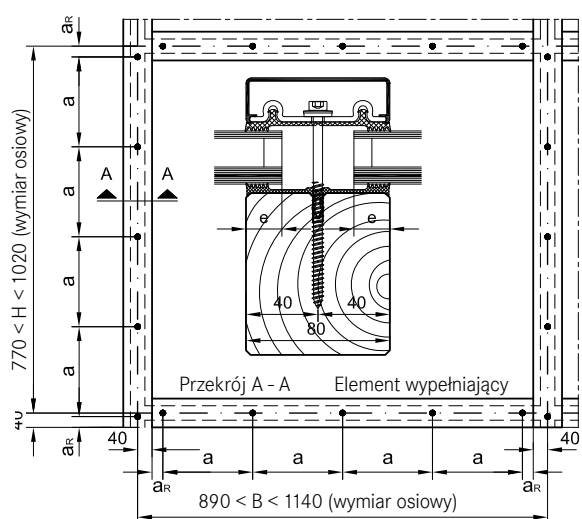
$$n = 5$$

Odstępy między wkrętami

$$a \leq 250 \text{ mm}$$

Głębokość osadzenia

$$e = 20 \text{ mm}$$



TI-H_9.8_005.dwg

Szerokość systemu 80 mm

Odstępy od krawędzi

$$a_R = 30 \text{ mm}$$

Liczba wkrętów

$$n = 5$$

Odstępy między wkrętami

$$a \leq 250 \text{ mm}$$

Głębokość osadzenia

$$e = 20 \text{ mm}$$

Wymiary osiowe B i H można
wybierać bez ograniczeń.

Warto wiedzieć

Fasady antywłamaniowe

Fasady antywłamaniowe - RC2

9.8
2

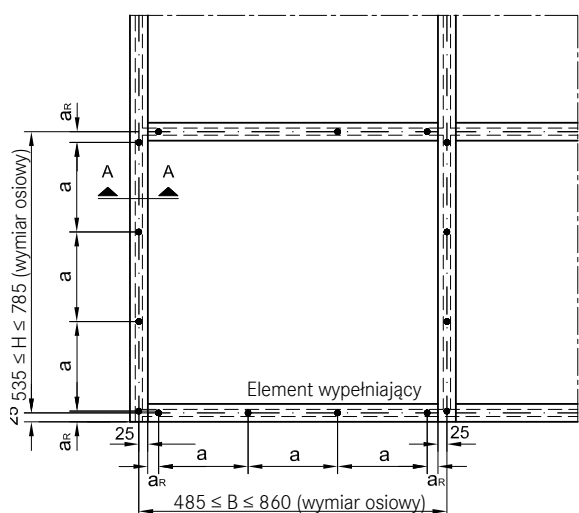
Przypadek c)

Szerokość systemu 50 mm – wymiary osiowe $485 \text{ mm} \leq B \leq 860 \text{ mm}$ i $535 \text{ mm} \leq H \leq 785 \text{ mm}$

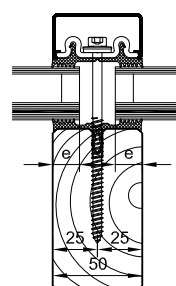
Szerokość systemu 60 mm – wymiary osiowe $495 \text{ mm} \leq B \leq 870 \text{ mm}$ i $530 \text{ mm} \leq H \leq 780 \text{ mm}$

Szerokość systemu 80 mm – wymiary osiowe $515 \text{ mm} \leq B \leq 890 \text{ mm}$ i $520 \text{ mm} \leq H \leq 770 \text{ mm}$

Odstęp między wkrętami jest określony na wartość $125 \text{ mm} \leq a \leq 250 \text{ mm}$. Niezależnie od górnej wartości granicznej $a = 250 \text{ mm}$ w każdym przypadku należy zamontować $n = 4$ śruby na stronę pola.



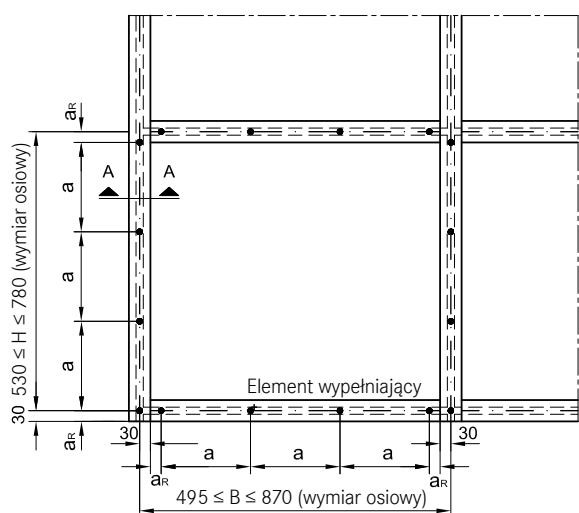
TI-H_9.8_005.dwg



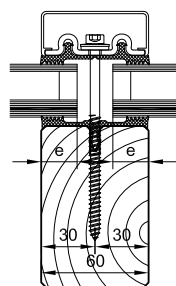
Przekrój A - A

Szerokość systemu 50 mm

Odstępy od krawędzi	$a_R = 30 \text{ mm}$
Liczba wkrętów	$n = 4$
Odstępy między wkrętami	$125 \text{ mm} \leq a \leq 250 \text{ mm}$
Głębokość osadzenia	$e = 15 \text{ mm}$



TI-H_9.8_005.dwg



Przekrój A - A

Szerokość systemu 60 mm

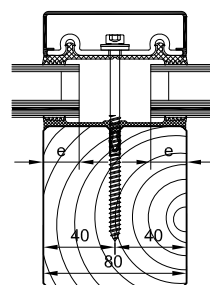
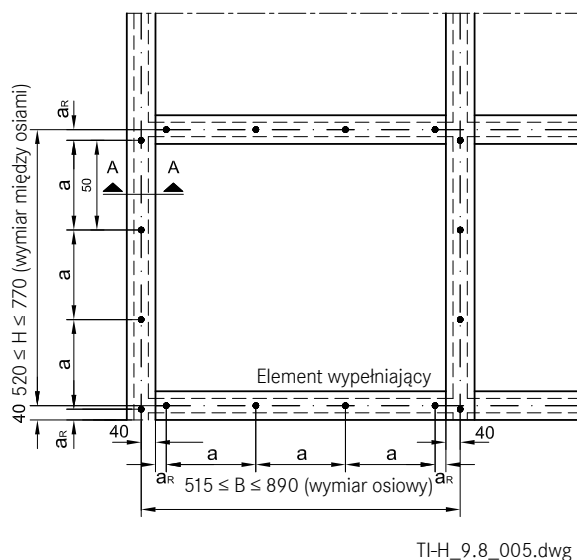
Odstępy od krawędzi	$a_R = 30 \text{ mm}$
Liczba wkrętów	$n = 4$
Odstępy między wkrętami	$125 \text{ mm} \leq a \leq 250 \text{ mm}$
Głębokość osadzenia	$e = 20 \text{ mm}$

Warto wiedzieć

Fasady antywłamaniowe

Fasady antywłamaniowe - RC2

9.8
2



Przekrój A - A

Szerokość systemu 80 mm

Odstępy od krawędzi	$a_R = 30 \text{ mm}$
Liczba wkrętów	$n = 4$
Odstępy między wkrętami	$125 \text{ mm} \leq a \leq 250 \text{ mm}$
Głębokość osadzenia	$e = 20 \text{ mm}$

Przypadek d)

Szerokość systemu 50 mm – wymiary osiowe B < 485 mm i H < 535 mm

Szerokość systemu 60 mm – wymiary osiowe B < 495 mm i H < 530 mm

Szerokość systemu 80 mm – wymiary osiowe B < 515 mm i H < 520 mm

Pola o wymiarach osiowych

B < 485 mm i H < 535 mm dla szerokości systemu 50 mm,

B < 495 mm i H < 530 mm dla szerokości systemu 60 mm,

B < 515 mm i H < 520 mm dla szerokości systemu 80 mm

są niedozwolone.

Zabezpieczenie mocowania listwy zaciskowej przed odkręcaniem

Główki śrub (np. śruba systemowa Stabalux art. nr Z 0335, z łbem walcowym $\varnothing 10 \text{ mm}$ o gnieździe sześciokątym) mocowania listwy zaciskowej należy zabezpieczyć przed manipulacją następującymi środkami.

- Wbicie kulek ze stali nierdzewnej $\varnothing 5,50 \text{ mm}$ (dostarcza inwestor).
- Wklejenie kulek ze stali nierdzewnej $\varnothing 5,00 \text{ mm}$ (art. nr Z 0093) za pomocą kleju błyskawicznego (art. nr Z 0055).
- Nawiercenie główek wkrętów.

Jeśli do zabezpieczenia użyte zostały kulki ze stali nierdzewnej, przy doborze listew górnych należy pamiętać o zapewnieniu wystarczającej przestrzeni dla główki wkrętu i wystającej kulki ze stali nierdzewnej.

Warto wiedzieć

Fasady antywłamaniowe

Fasady antywłamaniowe - RC2

9.8
2

Instrukcja montażu

Obowiązują uwagi dotyczące montażu dla systemu Stabalux H zgodnie z katalogiem, ustęp 1.2. W celu spełnienia kryteriów klasy odporności RC2 należy dodatkowo przestrzegać poniższych punktów i uwzględnić konieczne czynności obróbkowe.

- 1 Wykonanie fasady z uwzględnieniem atestowanych artykułów systemowych i zgodnie z wymogami statycznymi.
- 2 Elementy wypełniające (szyby i panele) muszą być odporne na akty wandalizmu zgodnie z DIN EN 356. Dla klasy odporności RC2 należy wybrać sprawdzone szyby P4A, jak np. SGG STADIP PROTECT CP 410 o grubości ca. 30 mm. Budowa panelu musi odpowiadać panelowi zbadanemu w ramach prób.
- 3 Dla profili drewnianych o szerokości systemowej 50 mm głębokość osadzenia elementów wypełniających musi wynosić co najmniej 15 mm. W przypadku profili drewnianych o szerokości systemowej 60 mm i 80 mm głębokość osadzenia określona jest na $e = 20$ mm.
- 4 Elementy wypełniające należy zabezpieczyć przed przesuwaniem się na boki przez zastosowanie klinów. Do tego celu konieczne jest zamontowanie klinów w kanale wentylacyjno-odwadniającego słupów w każdym narożniku wypełnienia.
- 5 Należy używać wyłącznie wkrętów systemowych Stabalux z podkładkami uszczelniającymi, o gnieździe sześciokątnym (np. artykuł nr Z 0335).
Efektywna głębokość wkręcania mierzona poniżej wpustu środkowego musi wynosić $l_{ef} \geq 41$ mm.
Należy przestrzegać odstępów między krawędziami mocowania listew zaciskowych $a_r = 30$ mm.
Odstępy między wkrętami określa następująca zasada:

W przypadku pól o wymiarach osiowych

$B \geq 1110$ mm; $H \geq 1035$ mm (szerokość systemu 50 mm)

$B \geq 1120$ mm; $H \geq 1030$ mm (szerokość systemu 60 mm)

$B \geq 1140$ mm; $H \geq 1020$ mm (szerokość systemu 80 mm)

maksymalny odstęp między wkrętami nie może przekroczyć wartości maks. $a = 250$ mm.

W przypadku pól o wymiarach osiowych

860 mm < B < 1110 mm; 785 mm < H < 1035 mm

(szerokość systemu 50 mm)

870 mm < B < 1120 mm, 780 mm < H < 1030 mm

(szerokość systemu 60 mm)

890 mm < B < 1140 mm, 770 mm < H < 1020 mm

(szerokość systemu 80 mm)

odstęp między wkrętami określony jest na wartość $a \leq 250$ mm. Niezależnie od górnej wartości granicznej $a = 250$ mm w każdym przypadku należy zamontować $n = 5$ wkrętów na stronę pola.

W przypadku pól o wymiarach osiowych

485 mm $\leq B \leq 860$ mm; 535 mm $\leq H \leq 785$ mm

(szerokość systemu 50 mm)

495 mm $\leq B \leq 870$ mm; 530 mm $\leq H \leq 780$ mm

(szerokość systemu 60 mm)

515 mm $\leq B \leq 890$ mm; 520 mm $\leq H \leq 770$ mm

(szerokość systemu 80 mm)

odstęp między wkrętami określony jest na wartość 125 mm $\leq a \leq 250$ mm. Niezależnie od górnej wartości granicznej $a = 250$ mm w każdym przypadku należy zamontować $n = 4$ wkrętów na stronę pola.

Pola o wymiarach osiowych

$B < 485$ mm; $H < 535$ mm (szerokość systemu 50 mm)

$B < 495$ mm; $H < 530$ mm (szerokość systemu 60 mm)

$B < 515$ mm; $H < 520$ mm (szerokość systemu 80 mm)

są niedozwolone.

- 6 Po zamontowaniu listew zaciskowych należy zapewnić zabezpieczenie wkrętu przed odkręcaniem zgodnie z wymogami klasy odporności RC2. Można to osiągnąć przez nawiercenie główek wkrętów lub przez wbicie lub wklejenie kulek ze stali nierdzewnej.
- 7 Podparcie słupów (podpora dolna, górna i pośrednia) musi być w wystarczający sposób zwymiarowane statycznie i musi bezpiecznie przyjmować siły występujące podczas próby włamania. Dostępne śruby mocujące należy zabezpieczyć przed nieupoważnionym odkręcaniem.
- 8 Elementy antywłamaniowe są przewidziane do zabudowy w litych ścianach. Dla połączeń ze ścianą obowiązują wymogi minimalne określone w DIN EN 1627.

Warto wiedzieć

Fasady antywłamaniowe

Fasady antywłamaniowe - RC2

9.8
2

Przyporządkowanie klasy odporności RC2 elementów antywłamaniowych do ścian

Klasa odporności elementu antywłamaniowego zgodnie z DIN EN 1627	Ściany okalające							
	Ściana murowana zgodnie z DIN 1053 - 1			Żelbet zgodnie z DIN 1045		Ściana z betonu komórkowego		
	Grubość nominalna	Klasa wytrzymałości kamieni na ściskanie	Klasa zaprawy	Grubość nominalna	Klasa wytrzymałości	Grubość nominalna	Klasa wytrzymałości kamieni na ściskanie	Wykonanie
RC2	≥ 115 mm	≥ 12	II	≥ 100 mm	≥ B 15	≥ 170 mm	≥ 4	klejone