

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	Profile SR	9
9.2.2	Łącznik słupa z rygłem	12
9.2.3	Wsporniki podszybowe	13
9.3	Badania / dopuszczenia / znak CE	37
9.3.1	Wymóg stosowania sprawdzonych i dopuszczonych produktów	37
9.3.2	Przegląd badań i dopuszczeń	38
9.3.3	BauPV / DOP / ITT / FPC / CE	42
9.3.4	DIN EN 13830 / Objasnienia	47
9.3.5	Powierzchnie i ochrona przed korozją	52
9.4	Izolacja termiczna	55
9.4.1	Wstęp	55
9.4.2	Normy	56
9.4.3	Podstawy obliczeń	57
9.5	Ochrona przed wilgocią	83
9.5.1	Ochrona przed wilgocią w fasadach szklanych	83
9.6	Izolacja akustyczna	90
9.6.1	Izolacja akustyczna fasady szklanej	90
9.7	Ochrona przeciwpożarowa	96
9.7.1	Przegląd	96
9.7.2	Prawo budowlane / normy	99
9.8	Fasady antywłamaniowe	110
9.8.1	Fasady antywłamaniowe	110
9.8.2	Fasady antywłamaniowe - RC2	113
9.8.3	Fasady antywłamaniowe - RC3	122

Ogólne wytyczne do montażu

9.1
1

Uwagi ogólne

Oprócz instrukcji montażu obowiązujących dla danych systemów Stabalux, odsyłamy także do aktualnie obowiązujących wytycznych producentów stali, metali i szyb. Podkreślamy również konieczność przestrzegania stosownych norm. Nie gwarantujemy kompletności wymienionych poniżej norm, przepisów i adresów. W ramach harmonizacji norm i przepisów europejskich normy europejskie są już lub zostaną dopiero wprowadzone. 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. Urządzenia te 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 doskonalenia poprzez literaturę, szkoły lub seminaria, które przekażą im wiedzę z zakresu aktualnego stanu techniki. Wszystkie wymiary powinny być ustalone 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...

Warto wiedzieć

Podstawy techniczne

Adresy

9.1
2

Związek Producentów Okien i Systemów Fasadowych
Walter-Kolb-Straße 1-7
60594 Frankfurt am Main
www.window.de

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

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

Instytut Techniki Okiennej - Institut für Fenster-technik 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

IFBS-Industrieverband für Bausysteme im Metalleichtbau
Max-Planck-Str. 4
40237 Düsseldorf
www.ifbs.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

Dział doradztwa technicznego w zakresie cynkowania ogniowego
Sohnstr. 40
40237 Düsseldorf

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

Schweißtechnische Lehr- und Versuchsanstalt Duisburg des Dt. Verbandes für Schweißtechnik e.V.
Postfach 10 12 62
47012 Duisburg
www.slv-duisburg.de

Deutscher Stahlbauverband DSTV
Sohnstraße 65
40237 Düsseldorf
www.deutscherstahlbau.de

DVS – Deutscher Verband für Schweißen und verwandte Verfahren e.V.
Aachener Straße 172
40223 Düsseldorf
www.die-verbindungs-spezialisten.de

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

Studiengesellschaft Stahlanwendung e.V.
Sohnstr. 65
40237 Düsseldorf
www.stahlforschung.de

Stahl-Informations-Zentrum
Postfach 10 48 42
40039 Düsseldorf
www.bauen-mit-stahl.de

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

Normy

9.1
3

Wykaz ważnych norm i przepisów

DIN EN 1991	Eurokod 1 Oddziaływania na konstrukcje nośne
DIN EN 1993	Eurokod 2, Wymiarowanie i budowa konstrukcji stalowych
DIN EN 1995	Eurokod 3, Wymiarowanie i budowa konstrukcji drewnianych
DIN EN 1999	Eurokod 9, Wymiarowanie i budowa konstrukcji aluminiowych
DIN EN 572	Szkło w budownictwie
DIN EN 576	Aluminium, czyste aluminium i czyste aluminium w półproduktach
DIN EN 573	Aluminium i stopy aluminium – Skład chemiczny i forma półwyrobu
DIN EN 485	Blach i taśmy aluminiowe
DIN EN 755	Aluminium i stopy aluminium – Pręty, rury i profile wytłaczane
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 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	Wymogi i zalecenia dla okien oraz drzwi zewnętrznych
DIN 18273	Okucia budowlane – Zestawy klamek do drzwi przeciwpożarowych i drzwi dymoszczelnych – Pojęcia, wymiary, wymogi i badania
DIN 18095	Drzwi dymoszczelne
DIN 18195	Uszczelnianie obiektów budowlanych
DIN 18202	Tolerancje w budownictwie naziemnym – Budowle
DIN 18203	Tolerancje w budownictwie naziemnym
DIN 18335	Znormalizowane warunki zlecenia i wykonywania robót budowlanych, część C Ogólne techniczne warunki umów na wykonanie robót budowlanych w zakresie konstrukcji stalowych (OWT)
DIN 18336	Znormalizowane warunki zlecenia i wykonywania robót budowlanych, część C: OWT – Prace w zakresie wykonywania uszczelnień
DIN 18357	Znormalizowane warunki zlecenia i wykonywania robót budowlanych, część C: OWT – Prace w zakresie montażu okuć
DIN 18360	Znormalizowane warunki zlecenia i wykonywania robót budowlanych, część C: OWT – Prace w zakresie wykonywania prac metalowych
DIN 18361	Znormalizowane warunki zlecenia i wykonywania robót budowlanych, część C: OWT – Prace w zakresie szklenia
DIN 18364	Znormalizowane warunki zlecenia i wykonywania robót budowlanych, część C: OWT – Prace w zakresie ochrony antykorozyjnej konstrukcji stalowych

Normy

9.1
3

Wykaz ważnych norm i przepisów

DIN 18421	Znormalizowane warunki zlecenia i wykonywania robót budowlanych, część C: OWT - Prace w zakresie izolacji akustycznej i ochrony przeciwpożarowej, wykonywane przy instalacjach technicznych
DIN 18451	Znormalizowane warunki zlecenia i wykonywania robót budowlanych, część C: OWT - Prace w zakresie wznoszenia rusztowań
DIN 18516	Wentylowane 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 atak ręczny
DIN EN 1063	Szkło w budownictwie - Szyby bezpieczne - Metody badań i podział klasyfikacyjny w kontekście kuloodporności
DIN EN 13541	Szkło w budownictwie - Szyby bezpieczne - Metody badań i podział klasyfikacyjny w kontekście 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	Materiały malarskie - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich
DIN 55634	Materiały malarskie i powłoki - Ochrona przed korozją nośnych, cienkościennych elementów stalowych
DIN EN 107	Metody badań okien, badania mechaniczne
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	Badania ognioodporności
DIN EN 1364	Badanie ognioodporności nienośnych elementów konstrukcyjnych
DIN EN 1522	Kuloodporność okien, drzwi i zamknięć - Wymogi i klasyfikacja
DIN EN 1523	Kuloodporność okien, drzwi i zamknięć - Metody badań
DIN EN 1627	Ochrona antywłamaniowa drzwi, okien, fasad osłonowych, krat i systemów zamykających - Wymogi i klasyfikacja
DIN EN 1628	Ochrona antywłamaniowa drzwi, okien, fasad osłonowych, krat i systemów zamykających - Metody badań w celu ustalenia odporności na obciążenia statyczne
DIN EN 1629	Ochrona antywłamaniowa drzwi, okien, fasad osłonowych, krat i systemów zamykających - Metody badań w celu ustalenia odporności na obciążenia dynamiczne

Normy

9.1
3

Wykaz ważnych norm i przepisów

DIN EN 1630	Ochrona antywłamaniowa drzwi, okien, fasad osłonowych, krat i systemów zamykających - Metody badań w celu ustalenia odporności na ręczne próby włamania
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	Przepuszczalność powietrza fasad osłonowych - Wymagane parametry i klasyfikacja
DIN EN 12153	Przepuszczalność powietrza fasad osłonowych - 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	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
DIN EN 1249	Szkló w budownictwie; krawędzie szyb; formy krawędzi i wykonanie
DIN EN 485	Aluminium i stopy aluminium - Taśmy, blachy i płyty
DIN EN 1748	Szkló w budownictwie - Wyroby podstawowe specjalne
DIN 52210	Badania akustyczne budynku - Izolacja od dźwięków powietrznych i materiałowych, określanie różnicy poziomu ciśnienia akustycznego
DIN 52619	Badanie izolacji termicznej, określanie oporu cieplnego i współczynników przenikalności cieplnej okien, pomiary wykonywane na ramie
TRAV	Przepisy techniczne do 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 systemami uszczelnień

Międzynarodowe wytyczne jakościowe dotyczące powlekania powierzchni stalowych i stalowych ocynkowanych; GSB International e.V.

Wytyczne techniczne Federalnego Związku Rzemiosła Szklarskiego

Karty informacyjne Ośrodka Informacji o Wyrobach Stalowych, Düsseldorf

Karty informacyjne Związku Producentów Okien i Systemów Fasadowych, Frankfurt n.M.

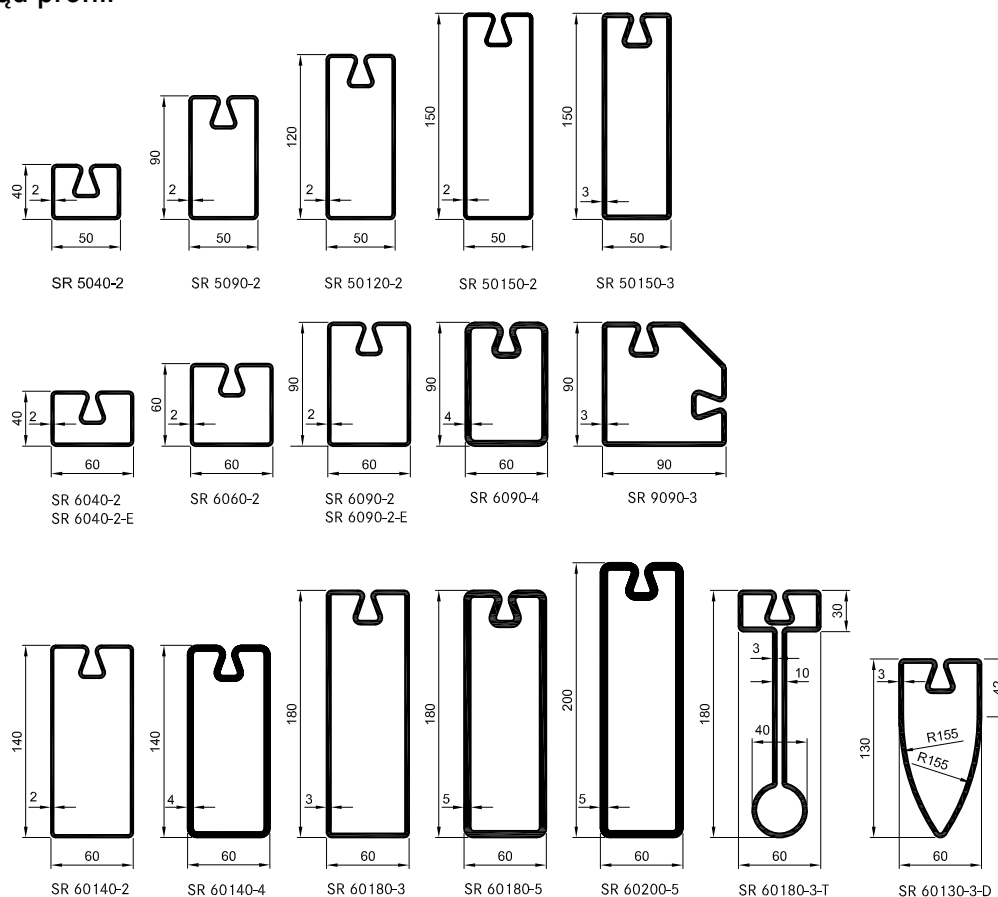
Warto wiedzieć

Wstępne wymiarowanie statyczne

Profile SR

9.2
1

Przegląd profili



TI-S_9.2_005.dwg

Jakość profili SR

Stal

- Dostarczamy profile zgodne z normą DIN EN 10021, z reguły z cynkowanej ogniowo taśmy walcowanej na gorąco lub na zimno, w klasie jakościowej S 280.
- Warstwa powłoki cynkowej to ok. 275 g/m² zgodnie z normą DIN EN 10162. Nasze profile są ocynkowane także po wewnętrznej stronie. Grubość powłoki cynkowej na każdej stronie wynosi 20 µm.
- Profile produkowane są zgodnie z normami tolerancji DIN ISO 2768.
- Spoiny spawalnicze wykonywane w procesie produkcyjnym są automatycznie cynkowane podczas produkcji. Z uwagi na proces technologiczny profil SR 60200-5 jest spawany laserowo. Ta spoina spawalnicza zwykle nie jest później cynkowana.
- Podczas składowania należy zapewnić odpowiednią wentylację na powierzchni profili. Ze względu na ryzyko tworzenia się białej rdzy ocynkowanych elementów w żadnym przypadku nie wolno przykrywać

plandekami ani podobnymi osłonami. Ewentualne opakowanie transportowe profili ocynkowanych należy zdjąć natychmiast po otrzymaniu dostawy. Należy nadmienić, że biała rdza nie stanowi podstawy do reklamacji.

- Parametry materiałowe:

Granica plastyczności	$f_{y,k}$	= 280	N/mm ²
Moduł sprężystości podłużnej	E	= 210000	N/mm ²
Współczynnik sprężystości poprzecznej	G	= 81000	N/mm ²
Współczynnik rozszerzalności cieplnej	α_T	= 12×10^{-6}	N/mm ²

Stal nierdzewna

- Zastosowana stal nierdzewna dla profili SR odpowiada numerowi materiału 1.4301 lub 1.4401. Produkt dostarczany jest w jakości powierzchni 2B zgodnie z DIN EN 10088-2. Możliwość dostawy i numer materiału należy uzgadniać w konkretnym przypadku.

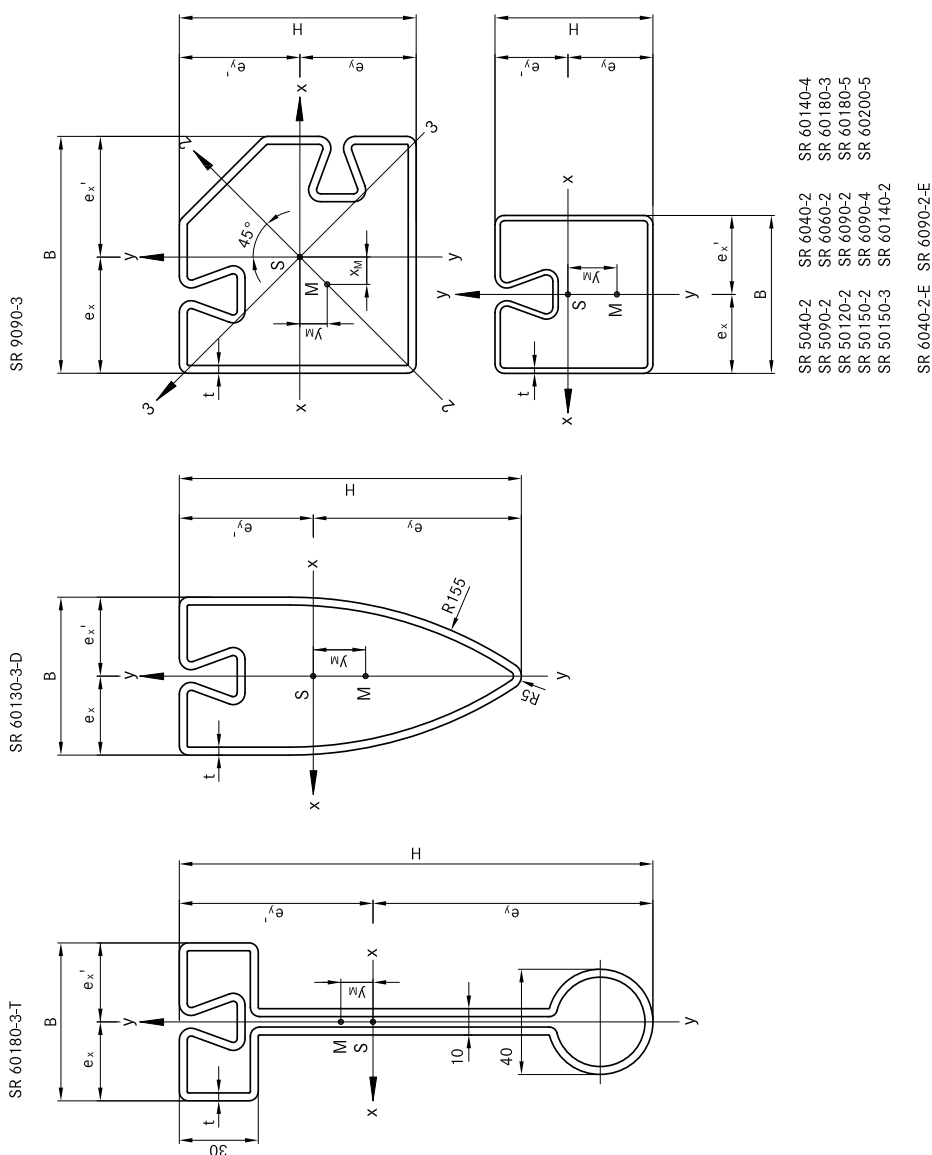
Warto wiedzieć

Wstępne wymiarowanie statyczne

Profile SR

9.2
1

Geometria i parametry przekrojów



Warto wiedzieć

Wstępne wymiarowanie statyczne

Profile SR

9.2
1

Wartości przekrojów

Numer profilu	H	B	t	U	U _b ¹⁾	g	A	e _y	e' _y	I _x	W _x (e _y)	W _x (e' _y)	i _x	e _x	e' _x	I _y	W _y (e' _x)	i _y	y _m	z _m	I _r	W _r
-	mm	mm	mm	m ² /m	m ² /m	kg/m	cm ²	cm	cm	cm ⁴	cm ³	cm ³	cm	cm	cm	cm ⁴	cm ³	cm	cm	cm	cm ⁴	cm ³
SR 5040-2	40	50	2	0.224	0.131	3.41	4.35	2.06	1.94	8.67	4.20	4.48	1.41	2.50	2.50	12.31	4.92	1.68	0.00	1.63	8.94	6.24
SR 5090-2	90	50	2	0.324	0.231	4.98	6.35	4.94	4.06	64.84	13.14	15.95	3.20	2.50	2.50	23.84	9.53	1.94	0.00	2.44	39.50	15.84
SR 50120-2	120	50	2	0.384	0.291	5.93	7.55	6.56	5.44	134.54	20.50	24.75	4.22	2.50	2.50	30.75	12.30	2.02	0.00	2.72	61.78	21.60
SR 50150-3	150	50	3	0.446	0.351	10.27	13.08	8.17	6.83	349.93	42.82	51.25	5.17	2.50	2.50	54.11	21.65	2.03	0.00	3.06	120.37	39.69
SR 6040-2	40	60	2	0.244	0.141	3.73	4.75	2.06	1.94	10.12	4.92	5.21	1.46	3.00	3.00	18.92	6.31	2.00	0.00	1.47	12.67	7.76
SR 6060-2	60	60	2	0.284	0.181	4.36	5.55	3.23	2.77	26.78	8.29	9.67	2.20	3.00	3.00	25.66	8.55	2.15	0.00	1.86	27.69	12.40
SR 6090-2	90	60	2	0.344	0.241	5.30	6.75	4.91	4.09	72.66	14.80	17.76	3.28	3.00	3.00	35.75	11.92	2.30	0.00	2.27	55.51	19.36
SR 6090-4	90	60	4	0.332	0.242	10.03	12.78	4.86	4.14	128.70	26.51	31.05	3.17	3.00	3.00	63.63	21.21	2.23	0.00	2.14	102.26	36.15
SR 9090-3 ²⁾	90	90	3	0.440	0.183	10.13	12.91	4.42	4.58	131.37	29.73	28.67	3.19	4.42	4.58	131.37	29.73	3.19	1.04	1.04	117.78	38.99
SR 60130-3-D	130	60	3	0.384	0.280	8.82	11.24	7.91	5.09	191.74	24.25	37.65	4.13	3.00	3.00	49.05	16.35	2.09	0.00	1.99	95.19	32.82
SR 60140-2	140	60	2	0.444	0.341	6.87	8.75	7.60	6.40	218.64	28.77	34.16	5.00	3.00	3.00	52.58	17.53	2.45	0.00	2.70	109.53	30.96
SR 60140-4	140	60	4	0.432	0.342	13.17	16.78	7.53	6.47	399.20	52.99	61.73	4.88	3.00	3.00	95.04	31.68	2.38	0.00	2.52	204.30	58.55
SR 60180-3-T	180	60	3	0.552	0.447	12.77	16.27	10.64	7.36	556.02	52.26	75.54	5.85	3.00	3.00	29.14	9.71	1.34	0.00	1.22	21.44	18.68
SR 60180-3	180	60	3	0.526	0.421	12.16	15.48	9.72	8.28	609.18	62.68	73.56	6.27	3.00	3.00	95.48	31.83	2.48	0.00	3.05	223.02	58.77
SR 60180-5	180	60	5	0.514	0.422	19.56	24.91	9.64	8.36	939.28	97.39	112.41	6.14	3.00	3.00	144.69	48.23	2.41	0.00	2.85	347.22	93.01
SR 60200-5	200	60	5	0.554	0.462	21.13	26.91	10.68	9.32	1237.34	115.84	132.79	6.78	3.00	3.00	159.86	53.29	2.44	0.00	2.93	401.95	104.01
SR 6040-2-E ³⁾	40	60	2	0.246	0.141	3.84	4.80	2.06	1.94	10.23	4.97	5.27	1.46	3.00	3.00	19.12	6.37	2.00	0.00	1.52	12.42	7.73
SR 6090-2-E ³⁾	90	60	2	0.346	0.241	5.44	6.80	4.92	4.08	73.25	14.88	17.96	3.28	3.00	3.00	35.95	11.98	2.30	0.00	2.34	54.90	19.33

1) Powierzchnia powlekana = widoczna powierzchnia w stanie zamontowanym (bez strony kanału montażowego)

2) Dane uzupełniające - patrz geometria przekrojów

3) Prosimy pytać o możliwości dostawy i materiał profili ze stali szlachetnej

Warto wiedzieć

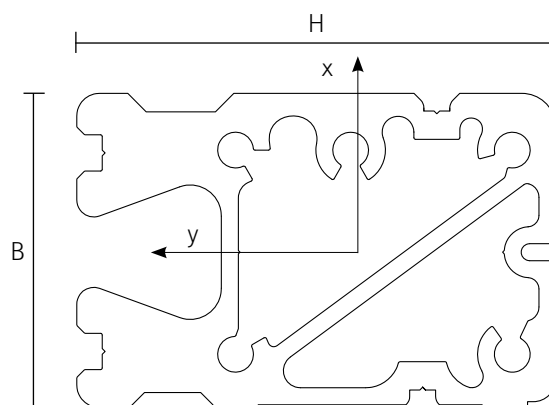
Wstępne wymiarowanie statyczne

Łącznik słupa z rygłem

9.2
2

Geometria i parametry przekrojów

Numer profilu	H	B	g	A	I _y	I _x
-	mm	mm	kg/m	cm ²	cm ⁴	cm ⁴
SR 5040-2	35,0	45,4	2,468	9,139	21,2	9,1
SR 5090-2	85,0	45,4	4,342	16,082	41,6	116,1
SR 50120-2	115,0	45,4	5,727	21,211	54,4	274,5
SR 50150-3	143,0	43,4	5,863	21,714	54,2	446,7
SR 6040-2	35,0	55,4	3,126	11,576	36,5	11,7
SR 6060-2	55,0	55,4	4,098	15,179	41,7	53,0
SR 6090-2	85,0	55,4	5,465	20,239	73,9	148,5
SR 6090-4	81,0	51,4	4,542	16,824	54,6	109,0
SR 60140-2	135,0	55,4	7,458	27,621	105,3	524,9
SR 60140-4	131,0	51,4	6,452	23,896	80,6	413,7
SR 60180-3	173,0	53,4	7,773	28,788	107,4	923,2
SR 60180-5	169,0	49,4	6,794	25,163	84,2	742,9
SR 60200-5	189,0	49,4	7,209	26,7	90,8	992,6



Warto wiedzieć

Wstępne wymiarowanie statyczne

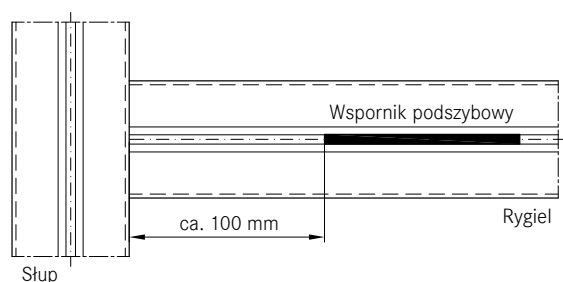
Wsporniki podszybowe

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 klinów odbywa się zgodnie z wytycznymi producenta szyb. Wartość orientacyjna dla montażu wsporników podszybowych wynosi ok. 100 mm, mierząc od końca rygla. Należy przy tym zwrócić uwagę, aby nie dochodziło do kolizji z wkrętami listwy dociskowej. Dalsze informacje w rozdziale 1.2.7 – należy stosować się do uwag dotyczących montażu.



Wsporniki podszybowe dostępne w ofercie firmy Stabalux zostały przetestowane pod kątem nośności i przydatności użytkowej. Testy te zlecane są firmie Feldmann + Weynand GmbH z Aachen. Próby przeprowadzane są w hali testów konstrukcji stalowych i konstrukcji z metali lekkich Politechniki w Aachen. Posiadamy także wyniki prób elementów wykonanych przez Instytut Badań Konstrukcji Stalowych w Lipsku - Institut für Stahlbau Leipzig GmbH.

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

Typy wsporników podszybowych i profile SR

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

- Spawane wsporniki podszybowe składające się z płaskownika stalowego, który wbija się do kanału montażowego i spawa obwodowo.
- Wkładane wsporniki podszybowe GH 0281 i GH 0282. Geometria wsporników podszybowych umożliwia wkładanie ich do kanału montażowego, bez konieczności ich dodatkowego fiksowania lub mocowania.
- Wspornik podszybowy GH 5051 składający się z części dolnej i części górnej. Odprowadzanie obciążeń odbywa się przez mocowanie wkrętowe w kanale montażowym profilu SR.

Informacje dotyczące profili SR zawiera rozdział 9.2.1 – Przekroje.

Mimośrodowość "e"

Mimośrodowość "e" określa grubość uszczelki wewnętrznej i budowa szyby, względnie punkt ciężkości szyby. Wymiar "e" oznacza odstęp między przednią krawędzią profilu SR a teoretyczną linią przyłożenia obciążenia.

Warto wiedzieć

Wstępne wymiarowanie statyczne

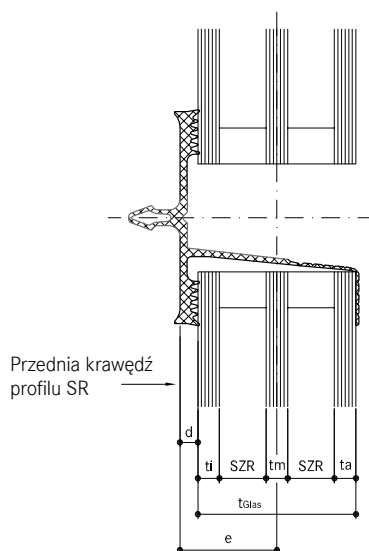
Wsporniki podszybowe

9.2
3

Przykłady zestawów szybowych / używane skróty

Symetryczny zestaw szybowy

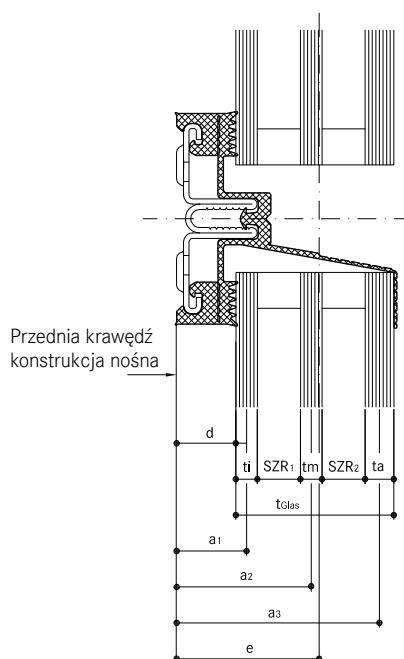
Przykład System SR



- 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 = Przestrzeń międzyszybowe 1
- SZR₂ = Przestrzeń międzyszybowe 2
- a₁ = Wymiar od przedniej krawędzi profilu SR do środka wewnętrznej szyby
- a₂ = Wymiar od przedniej krawędzi profilu SR do środka środkowej szyby
- a₃ = Wymiar od przedniej krawędzi profilu SR do środka zewnętrznej szyby
- G = Ciężar szyby
- G_L = Oddziałująca część ciężaru

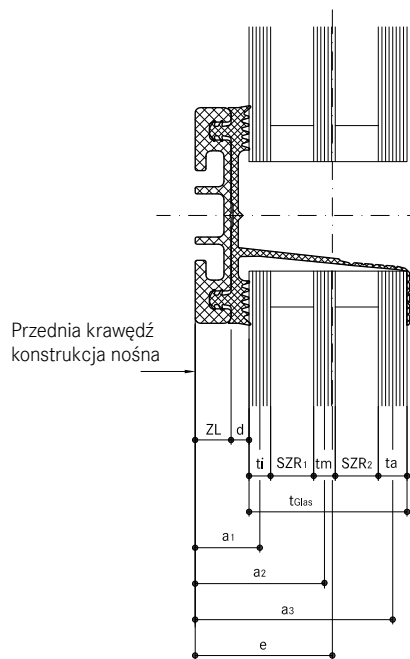
Niesymetryczny zestaw szybowy

Przykład System AK-S



Niesymetryczny zestaw szybowy

Przykład System ZL-S



Warto wiedzieć

Wstępne wymiarowanie statyczne

9.2
3

Wsporniki podszybowe

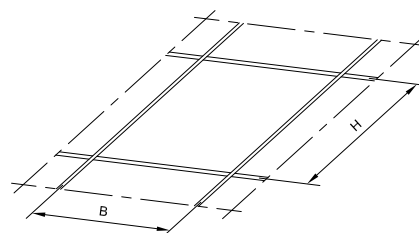
Ustalenie dopuszczalnego ciężaru szyby

1. Ustalenie ciężaru szyby

Powierzchnia szyby	=	$B \times H$ in [m ²]
Suma grubości szkła	=	$t_i + t_m + t_a$ [m]
Właściwy ciężar szkła	=	$\gamma \approx 25,0$ [kN/m ³]

→ 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

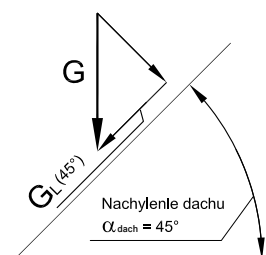
Przy szkleniu pionowym oddziałująca część ciężaru szyby wynosi 100%.

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

→ ciężar szyby [kg] x sin(α)

Przy znanym kącie skosu można odpowiednią wartość Sinus odczytać z **tabelki 15**.

Przy znanym nachyleniu w procentach można odpowiednią wartość Sinus odczytać z **tabelki 16**.



3. Ustalenie mimośrodowości "e"

System SR / System AK-S

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 1-14** odczytać dopuszczalną wagę szyby.

System ZL-S

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 1-14**.

Warto wiedzieć

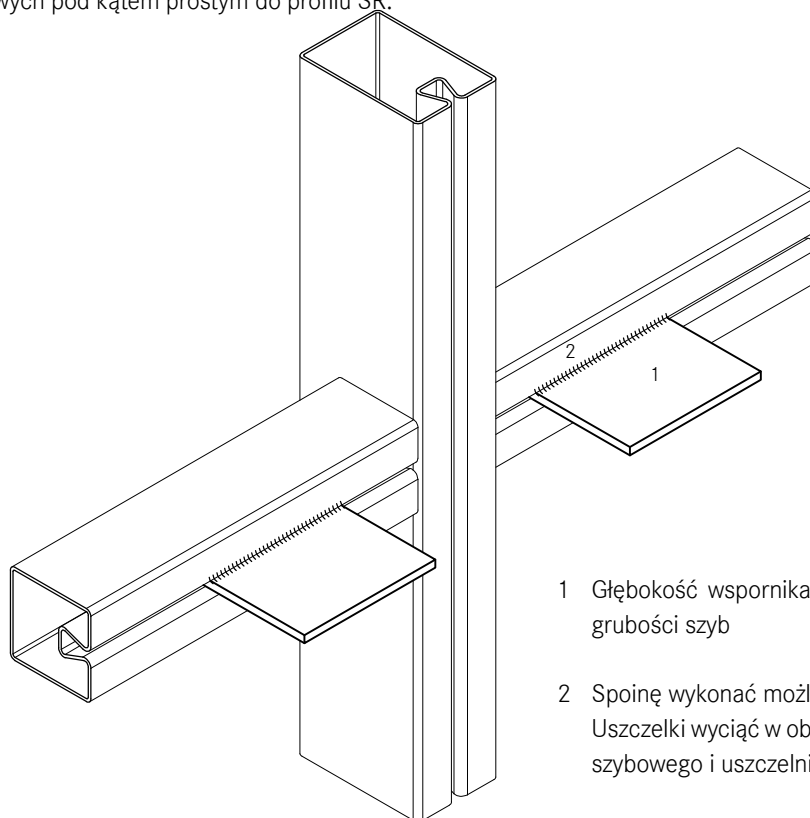
Wstępne wymiarowanie statyczne

Wsporniki podszybowe

$$\frac{9.2}{3}$$

Spawane wsporniki podszybowe

- Sprawdzone wsporniki podszybowe należy przycinać z płaskownika stalowego klasy S235 z materiału o grubości 5mm.
- Przetestowano wsporniki podszybowe o szerokości $B = 150 \text{ mm}$ i $B = 200 \text{ mm}$.
- O głębokości wsporników podszybowych decydują grubość szyby, grubość uszczelki wewnętrznej i głębokość osadzenia.
- Spoina spawalnicza musi pokryć cały przekrój.
- Należy zapewnić umieszczenie wsporników podszybowych pod kątem prostym do profilu SR.
- Z reguły spawane wsporniki podszybowe wykonuje inwestor, winien on przy tym zagwarantować odpowiednią ochronę przed korozją.
- Jeśli długość wspornika podszybowego przekracza 100 mm, w celu zapewnienia równomiernego rozkładu obciążeń ze strony szyb kliny należy ułożyć na całej długości wspornika podszybowego.



- 1 Głębokość wspornika podszybowego dopasować do grubości szyb
- 2 Spoinę wykonać możliwie jak najbardziej płaską: Uszczelki wyciąć w obszarze przepustu wspornika podszybowego i uszczelnić pastą do połączeń Stabalux.

Warto wiedzieć

Wstępne wymiarowanie statyczne

Wsporniki podszybowe

$$\frac{9.2}{3}$$

Dopuszczalne masy szyb

- Dopuszczalne masy szyb można odczytać z tabeli 1.
- Na dopuszczalne masy szyb wpływ mają szerokość wsporników podszybowych, grubości ścianki profili SR i połączenie słupa z rygłem.
- Warunkiem korzystania z tabeli 1 jest sztywne połączenie słupa z rygłem (np. połączenie spawane). Dzięki temu wykluczamy dodatkowe obniżanie się wsporników podszybowych wskutek skręcania się rygla w obszarze połączenia słupa z rygłem.
- Wartości obowiązują dla wspornika podszybowego w szerokość B = 150 mm i grubości ścianek profili SR $t \geq 2$ mm. Wsporniki podszybowe o szerokości B = 200 mm są dopuszczalne tylko w połączeniu z grubościami ścianek profili SR $t \geq 4$ mm.

Tabela 1:

Spawane wsporniki podszybowe, sztywne połączenie słupa z rygłem

	Całk. grubość szyby t_{szyba} w przypadku szyby pojedynczej lub symetrycznego układu szyb			Mimośrodowość „e“	Dopuszczalna masa szyby G	
	Grubości uszczelki wewnętrznej				Grubość ścianki profili SR $t \geq 2,0\text{mm}$	Grubość ścianki profili SR $t \geq 4,0\text{mm}$
					Spawane wsporniki podszybowe Grubość $t = 5\text{mm}$ Szerokość B = 150mm	Spawane wsporniki podszybowe Grubość $t = 5\text{mm}$ Szerokość B = 150mm
	5 mm	10 mm ¹⁾	12 mm		mm	kg
1	≤ 20	≤ 10	≤ 6	15	2513	2654
2	22	12	8	16	2219	2493
3	24	14	10	17	1966	2349
4	26	16	12	18	1753	2222
5	28	18	14	19	1574	2107
6	30	20	16	20	1420	2003
7	32	22	18	21	1288	1909
8	34	24	20	22	1174	1824
9	36	26	22	23	1074	1746
10	38	28	24	24	986	1674
11	40	30	26	25	909	1607
12	42	32	28	26	856	1546
13	44	34	30	27	856	1490
14	46	36	32	28	856	1437
15	48	38	34	29	856	1388
16	50	40	36	30	856	1342
17	52	42	38	31	856	1299
18	54	44	40	32	856	1258
19	56	46	42	33	805	1221
20	58	48	44	34	758	1185
21	60	50	46	35	716	1151
22	62	52	48	36	676	1119
23	64	54	50	37	640	1089

Warto wiedzieć

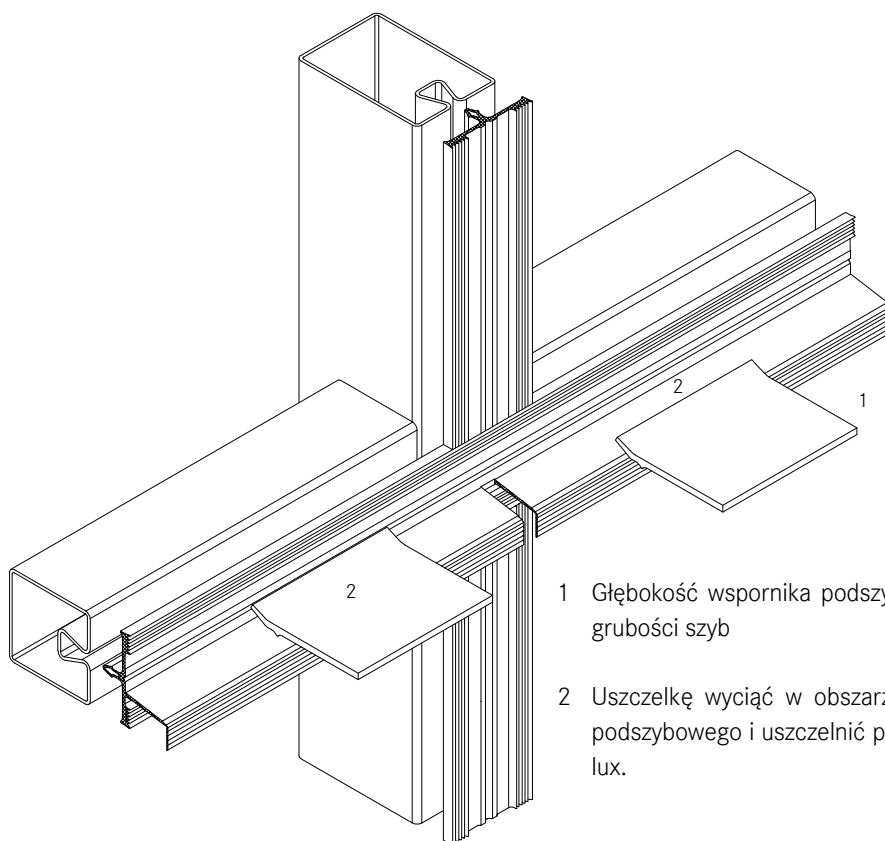
Wstępne wymiarowanie statyczne

Wsporniki podszybowe

9.2
3

Wkładany wspornik podszybowy

- Sprawdzone elementy systemu składają się z wkładanych wsporników podszybowych GH 0281 i GH 0282, różniących się szerokością podpory.
- Geometria wsporników podszybowych umożliwia wkładanie ich do kanału montażowego, bez konieczności ich dodatkowego fiksowania lub mocowania.
- Głębokość wspornika podszybowego wynosi $T = 60\text{mm}$ i wymaga przycięcia w zależności od zastosowanej grubości szyby i uszczelki wewnętrznej.
- Wsporniki podszybowe wykonuje się z aluminium klasy EN AW 6082 T6.
- Jeśli długość wspornika podszybowego przekracza 100 mm, w celu zapewnienia równomiernego rozkładu obciążeń wsporników, należy ułożyć kliny na całej długości wspornika podszybowego.



- 1 Głębokość wspornika podszybowego dopasować do grubości szyb
- 2 Uszczelkę wyciąć w obszarze przepustu wspornika podszybowego i uszczelnić pastą do połączeń Stabalux.

Warto wiedzieć

Wstępne wymiarowanie statyczne

Wsporniki podszybowe

$$\frac{9.2}{3}$$

Dopuszczalne masy szyb

- Dopuszczalne masy szyb można odczytać z tabeli 2, tabeli 3 i 4.
- Oprócz budowy szyby i grubości uszczelki wewnętrznej wpływ na dopuszczalne masy szyb mają szerokość wsporników podszybowych, grubości ścianki profili SR i połączenia słupa z rygłem.
- Dane w tabeli 2 są ważne tylko wówczas, jeśli połączenie słupa z rygłem jest wykonane jako połączenie sztywne (np. połączenie spawane). Dzięki temu wykluczamy dodatkowe obniżanie się wsporników podszybowych wskutek skręcania się rygla w obszarze połączenia słupa z rygłem.
- W tabeli 3 i tabeli 4 uwzględniono odkształcenia powstające w wyniku połączenia słupa z rygłem. Warunkiem wykorzystania tych wartości jest wykonanie śrubowego połączenia słupa z rygłem z użyciem systemowych łączników rygla RHT.
- Ustalenie wartości tabelarycznych dla dopuszczalnych mas szyb bazuje na wielu wykonanych pró-

bach. W przypadku rozwiązania łączącego wkładane wsporniki podszybowe i przykręcane połączenie słupa z rygłem dodatkowo nakładają się na siebie wyniki obydwu serii prób. Ustalone w ramach prób krzywe odkształceń powstających pod wpływem obciążeń zostały przedstawione w 3 interwałach w postaci funkcji liniowej. Zastosowanie 5% fraktyli gwarantuje, że krzywe odkształceń powstających pod wpływem obciążeń, przedstawione jako funkcje liniowe, są odwzorowane po bezpiecznej stronie. Aby otrzymać krzywe odkształceń powstających pod wpływem obciążeń dla dowolnych mimośrodowości między 15mm i 32mm, zastosowano wzory ekstrapolacji, dostarczające bezpiecznych wartości. Stąd wraz z rosnącą mimośrodowością otrzymujemy częściowo ponownie rosnące dopuszczalne masy szyb.

Warto wiedzieć

Wstępne wymiarowanie statyczne

Wsporniki podszybowe

$$\frac{9.2}{3}$$

Tabela 2:
GH 0281 / GH 0282, sztywne połączenie słupa z ryglem

	Całk. grubość szyby t _{szyba} w przypadku szyby pojedynczej lub symetrycznego układu szyb			Mimośro- dowość „e”	Dopuszczalna masa szyby G			
	Grubości uszczelki wewnętrznej				Grubość ścianki profili SR 2,0 mm ≤ t < 4,0mm		Grubość ścianki profili SR t ≥ 4,0mm	
					Wspornik podszybowy GH 0281 Szerokość 100 mm	Wspornik podszybowy GH 0282 Szerokość 150 mm	Wspornik podszybowy GH 0281 Szerokość 100mm	Wspornik podszybowy GH 0282 Szerokość 150 mm
	5 mm	10 mm	12 mm		mm	kg	kg	kg
1	≤ 20	≤ 10	≤ 6	15	899	1286	988	975
2	22	12	8	16	817	1148	881	914
3	24	14	10	17	734	1032	791	861
4	26	16	12	18	664	934	715	817
5	28	18	14	19	604	851	650	817
6	30	20	16	20	552	779	595	817
7	32	22	18	21	508	717	547	817
8	34	24	20	22	469	662	504	780
9	36	26	22	23	434	615	467	773
10	38	28	24	24	404	572	435	771
11	40	30	26	25	377	534	430	780
12	42	32	28	26	360	501	435	789
13	44	34	30	27	363	504	441	799
14	46	36	32	28	368	511	447	809
15	48	38	34	29	373	517	445	817
16	50	40	36	30	378	524	460	817
17	52	42	38	31	383	530	464	817
18	54	44	40	32	387	536	469	817
19	56	46	42	33	368	510	445	792
20	58	48	44	34	351	486	423	757

Warto wiedzieć

Wstępne wymiarowanie statyczne

Tabela 3:
GH 0281, skręcane połączenie stupa z ryglem

	Całk. grubość szyby $t_{\text{szkła}}$ w przypadku szyby pojedynczej lub symetrycznego układu szyb		Mimośrodowość e_e		Dopuszczalna masa szyby G															
					Grubości uszczelki wewnętrznej				Łącznik stupa z ryglem (RHT) aluminiowy						Łącznik stupa z ryglem (RHT) stalowy					
					System 50		System 60		System 50			System 60			System 50			System 60		
					RHT/SR-Profil	RHT/SR-Profil	RHT/SR-Profil	RHT/SR-Profil	RHT/SR-Profil	RHT/SR-Profil	RHT/SR-Profil	RHT/SR-Profil	RHT/SR-Profil	RHT/SR-Profil	RHT/SR-Profil	RHT/SR-Profil	RHT/SR-Profil	RHT/SR-Profil	RHT/SR-Profil	
1	mm	mm	mm	mm	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg		
2	≤ 20	≤ 10	≤ 6	15	128	153	188	253	167	167	175	231	231	231	231	231	231	235		
3	22	12	8	16	128	151	185	253	165	165	172	226	226	226	226	226	226	230		
4	24	14	10	17	127	150	182	253	163	163	170	221	221	221	221	221	221	226		
5	26	16	12	18	126	148	179	251	161	161	167	216	216	216	216	216	216	221		
6	28	18	14	19	125	146	176	244	158	158	165	210	210	210	210	210	210	216		
7	30	20	16	20	124	144	173	236	156	156	162	205	205	205	205	205	205	211		
8	32	22	18	21	123	142	169	229	153	153	159	200	200	200	200	200	200	206		
9	34	24	20	22	122	140	166	222	151	151	156	195	195	195	195	195	195	201		
10	36	26	22	23	120	138	162	215	148	148	153	190	190	190	190	190	190	196		
11	38	28	24	24	119	136	159	208	145	145	150	185	185	185	185	185	185	191		
12	40	30	26	25	117	133	156	202	142	142	147	180	180	180	180	180	180	186		
13	42	32	28	26	116	131	152	195	140	140	144	175	175	175	175	175	175	186		
14	44	34	30	27	115	130	151	193	139	139	143	173	173	173	173	173	173	188		
15	46	36	32	28	117	132	153	195	140	140	145	175	175	175	175	175	175	190		
16	48	38	34	29	118	133	154	197	142	142	147	177	177	177	177	177	177	192		
17	50	40	36	30	119	135	156	199	144	144	148	179	179	179	179	179	179	194		
18	52	42	38	31	121	136	158	201	145	145	150	181	181	181	181	181	181	197		
19	54	44	40	32	122	138	160	204	147	147	152	183	183	183	183	183	183	199		
20	56	46	42	33	119	135	155	197	143	143	148	177	177	177	177	177	177	193		
21	58	48	44	34	117	131	151	190	140	140	144	172	172	172	172	172	172	187		

$$\frac{9.2}{3}$$

Tabela 4:
GH 0282, skręcane połączenie stupa z ryglem

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20	Całk. grubość szyby t _{sz,oba} w przypadku szyby poje- dynczej lub symetrycznego układu szyb		Mimośrodowość e ^e		Dopuszczalna masa szyby G											
	Grubości uszczelki wewnętrznej				Łącznik stupa z ryglem (RHT) aluminiowy				Łącznik stupa z ryglem (RHT) stalowy				Łącznik stupa z ryglem (RHT) stalowy			
					System 50		System 60		System 50		System 60		System 50		System 60	
	mm	mm	mm	mm	RHT/SR-Profil	RHT/SR-Profil	RHT/SR-Profil	RHT/SR-Profil	RHT/SR-Profil	RHT/SR-Profil	RHT/SR-Profil	RHT/SR-Profil	RHT/SR-Profil	RHT/SR-Profil	RHT/SR-Profil	RHT/SR-Profil
≤ 20	≤ 10	≤ 6	15	133	159	197	253	9010/6060-2	9007/5040-2	9027/5090-2	9008/6040-2	9023/6090-2	9011/6090-4			
22	12	8	16	133	159	196	253	9010/6090-2	174	179	186	248	9012/60140-4			
24	14	10	17	132	158	194	253	9010/6040-2	173	178	185	244	9013/60180-5			
26	16	12	18	132	157	193	253	9110/6090-2	172	176	183	240	9013/60200-5			
28	18	14	19	131	156	191	253	9110/6040-2	171	174	181	237				
30	20	16	20	131	155	189	253	9110/6090-2	170	172	179	233				
32	22	18	21	130	154	186	253	9010/6040-2	168	170	177	228				
34	24	20	22	130	152	184	253	9110/6090-2	167	167	174	224				
36	26	22	23	129	151	181	249	9110/6040-2	165	165	172	220				
38	28	24	24	128	149	178	243	9110/6040-2	163	162	170	216				
40	30	26	25	127	148	175	236	9007/5040-2	161	160	167	211				
42	32	28	26	126	146	173	230	9009/5090-2	159	158	165	207				
44	34	30	27	127	147	174	231	9009/50120-2	157	156	163	202				
46	36	32	28	128	149	176	234	9109/5090-2	158	157	164	204				
48	38	34	29	130	150	178	237	9109/50120-2	160	159	166	206				
50	40	36	30	131	152	180	239	9109/50120-2	162	161	168	208				
52	42	38	31	132	153	182	242	9109/50120-2	163	163	169	211				
54	44	40	32	133	155	184	245	9109/50120-2	165	165	171	213				
56	46	42	33	131	152	180	237	9109/50120-2	167	167	173	215				
58	48	44	34	130	149	175	230	9109/50120-2	164	163	170	210				
									160	160	166	204				

Warto wiedzieć

Wstępne wymiarowanie statyczne

Wsporniki podszybowe

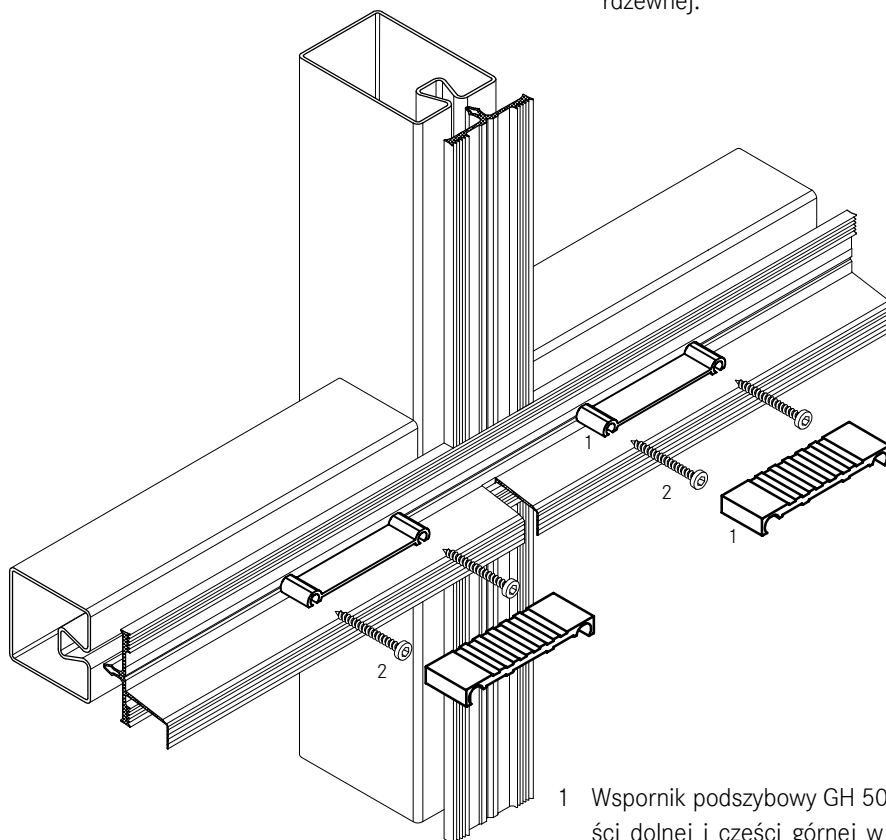
9.2
3

Wspornik podszybowy GH 5051 – przykręcany wspornik podszybowy, dwuczęściowy

- Sprawdzone systemowe elementy dwuczęściowych wsporników podszybowych GH 5051 składają się z części dolnych Z 0260 i Z 0262 i części górnych Z 0263 do Z 0268.
- Dolne części wsporników podszybowych przykręca się bezpośrednio do rygli. Rozróżniamy przy tym dwa warianty mocowania wkrętowego. W przypadku wariantu (A) elementy przykręca się w kanale montażowym. W przypadku wariantu (B) możliwe jest wprowadzanie wyższych obciążeń, ponieważ tutaj

mocowanie wkrętowe części dolnych wykonuje się w kanale montażowym plus wkręcenie na wylot przez tylną ściankę.

- Dwuczęściowe wsporniki podszybowe nadają się tylko dla mniejszych grubości szyb lub dla maksymalnej mimośrodowości "e" = 20 mm.
- Dwuczęściowe wsporniki podszybowe GH 5051 wykonuje się z aluminium klasy EN AW 6060 T66.
- Do wykonania odpowiedniego mocowania wkrętowego stosuje się wkręty systemowe ze stali nierdzewnej.



- 1 Wspornik podszybowy GH 5051 składający się z części dolnej i części górnej w zależności od grubości szyby
- 2 Wkręty w zależności od ciężaru i grubości szyby
Wkręty dokręcić tylko na tyle, aby uszczelka wewnętrzna nie uległa deformacji

Warto wiedzieć

Wstępne wymiarowanie statyczne

Wsporniki podszybowe

$$\frac{9.2}{3}$$

Tabela 7:
GH 5051, sztywne połączenie słupa z ryglem

	Całk. grubość szyby t_{szyba} w przypadku szyby pojedynczej lub symetrycznego układu szyb			Mimośrodo- wość "e"	Dopuszczalna masa szyby G	
	Grubości uszczelki wewnętrznej				Mocowanie wkrętowe Wariant (A)	Mocowanie wkrętowe Wariant (B)
	5	10 ¹⁾	12			
-	mm	mm	mm	mm	kg	kg
1	≤ 20	≤ 10	-	15	232	270
2	22	12	8	16	218	253
3	24	14	10	17	205	239
4	26	16	12	18	185	225
5	28	18	14	19	166	213
6	30	20	16	20	150	203

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

Większe wartości niż $e = 20\text{mm}$ są przy zastosowaniu dwuczściowego wspornika podszybowego GH 5051 zabronione.

Tabela 8:
GH 5051, skręcane połączenie stupa z ryglem

Całk. grubość szyby $t_{sz,yba}$ w przypadku szyby pojedynczej lub symetrycznego układu szyb		Grubości uszczelki wewnętrznej		Mimośrodowość e^*		Dopuszczalna masa szyby G											
						Łącznik stupa z ryglem (RHT) z aluminium				Łącznik stupa z ryglem (RHT) stalowy							
5		10 ¹⁾		12		System 50		System 60		System 50		System 60					
						RHT/SR-Profil	RHT/SR-Profil	RHT/SR-Profil	RHT/SR-Profil	RHT/SR-Profil	RHT/SR-Profil	RHT/SR-Profil	RHT/SR-Profil				
mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg				
1	≤ 20	≤ 10	-	15		81	108	139	99	98	102	124					
2	22	12	8	16		78	102	129	94	93	96	116					
3	24	14	10	17		75	96	120	89	89	91	109					
4	26	16	12	18		71	90	111	84	84	86	102					
5	28	18	14	19		68	85	103	79	79	81	95					
6	30	20	16	20		65	81	97	76	75	77	89					
						Mocowanie wkrętowe wariant (A) - mocowanie wkrętowe części dolnej w kanale montażowym											
						Mocowanie wkrętowe wariant (B) - mocowanie wkrętowe części dolnej w kanale montażowym plus wkręcenie na wylot w tylnej ścianie											
7	≤ 20	≤ 10	-	15		91	125	169	113	113	117	148					
8	22	12	8	16		88	119	158	108	108	112	140					
9	24	14	10	17		85	114	149	104	104	108	132					
10	26	16	12	18		83	110	143	101	101	105	128					
11	28	18	14	19		83	110	143	101	101	105	128					
12	30	20	16	20		83	110	143	101	101	105	128					

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

Większe wartości niż $e = 20\text{mm}$ są przy zastosowaniu dwuczściowego wspornika podszybowego GH 5051 zabronione.

Warto wiedzieć

Wstępne wymiarowanie statyczne

Tabela 9:
GH 5051, skręcane połączenie stupa z ryglem

Całk. grubość szyby t_{szyba} w przypadku szyby poje- dynczej lub symetrycznego układu szyb		Mimośrodowość "e"		Dopuszczalna masa szyby G													
				System 50						System 60							
Grubości uszczelki wewnętrznej		t ≥ 2 mm		Grubość ścianki profilu stupa						Grubość ścianki profilu stupa							
				t ≥ 2 mm			t ≥ 3 mm			t ≥ 2 mm			t ≥ 3 mm				
5	10 ¹⁾	mm	mm	Łącznik stupa z ryglem						Łącznik stupa z ryglem							
mm	mm	mm	mm	RHT	RHT	RHT	RHT	RHT	RHT	RHT	RHT	RHT	RHT	RHT	RHT	RHT	
				5040-2	5090-2	50120-2	50150-3	6040-2	6060-2	6090-2	6090-4	60140-2	60140-4	60140-2	60140-4	60180-5	
				kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	
				Mocowanie wkrętowe wariant (A) - mocowanie wkrętowe części dolnej w kanale montażowym													
1	≤ 20	≤ 10	-	139	149	157	157	166	157	175	175	157	157	169	169	178	199
2	22	12	8	127	137	144	144	151	144	159	159	144	144	154	154	163	179
3	24	14	10	117	126	133	133	138	132	145	145	133	133	141	141	149	162
4	26	16	12	107	116	121	121	125	121	132	132	121	121	128	128	137	146
5	28	18	14	99	107	112	112	115	111	120	120	112	112	118	118	126	133
6	30	20	16	92	100	104	104	106	103	111	111	104	104	109	109	116	121
				Mocowanie wkrętowe wariant (B) - mocowanie wkrętowe części dolnej w kanale montażowym plus wkręcenie na wylot w tylnej ściance													
7	≤ 20	≤ 10	-	169	185	197	197	212	197	226	226	197	197	216	216	218	268
8	22	12	8	156	171	182	182	194	182	207	207	182	182	199	199	200	242
9	24	14	10	144	159	169	169	178	168	190	190	169	169	183	183	185	221
10	26	16	12	137	152	161	161	168	160	180	180	161	161	173	173	176	208
11	28	18	14	135	151	160	160	166	158	179	179	160	160	172	172	175	207
12	30	20	16	132	150	159	159	164	157	178	178	159	159	172	172	174	203

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

Większe wartości niż e = 20mm są przy zastosowaniu dwuczęściowego wspornika podszybowego GH 5051 zabronione.

$\frac{9.2}{3}$

Warto wiedzieć

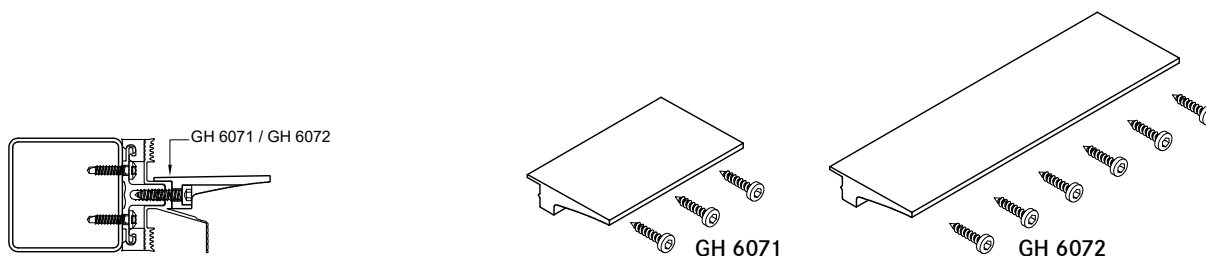
Wstępne wymiarowanie statyczne

Wsporniki podszybowe

9.2
3

Tabela 10:

GH 6071 & 6072, Kanał AK 5010 & AK 6010 przykręcany do konstrukcji stalowej



	Całk. grubość szyby t_{szyba} w przypadku szyby pojedynczej lub symetrycznego układu szyb	Mimośrodowość e_u	Dopuszczalna masa szyby G				
			AK 5010		AK 6010		
			Grubość ścianki $t \geq 2,0$ mm		Grubość ścianki $t \geq 2,0$ mm		
			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	
	Grubości uszczelki wewnętrznej						
	16,5 mm	mm	kg	kg	kg	kg	
1	≤ 24	28,5	786	1145	920	1145	
2	26	29,5	765	1109	884	1073	
3	28	30,5	746	1075	852	1056	
4	30	31,5	727	1041	818	1041	
5	32	32,5	710	1006	785	1021	
6	34	33,5	692	972	751	972	
7	36	34,5	675	936	718	936	
8	38	35,5	660	902	684	902	
9	40	36,6	645	868	651	868	
10	42	37,5	618	833	618	833	
11	44	38,5	584	798	584	798	
12	46	39,5	551	764	551	764	
13	48	40,5	517	729	512	729	
14	50	41,5	484	695	484	695	
15	52	42,5	450	659	450	659	
16	54	43,5	416	625	416	625	
17	56	44,5	384	591	383	591	
18	58	45,5	349	555	350	555	
19	60	46,5	317	484	317	484	

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

Warto wiedzieć

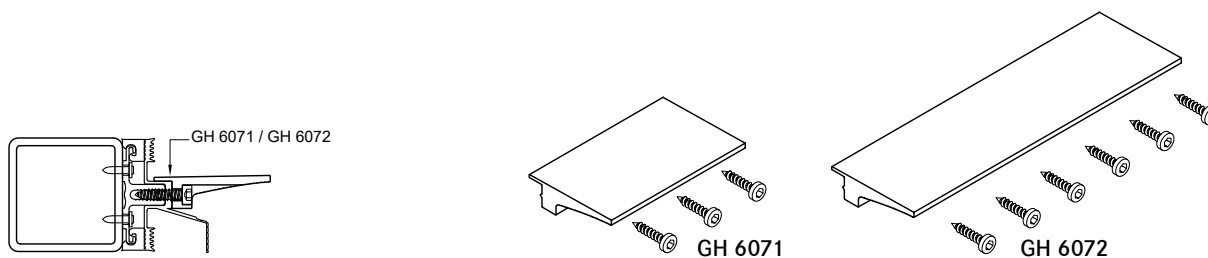
Wstępne wymiarowanie statyczne

Wsporniki podszybowe

9.2
3

Tabela 11:

GH 6071 & 6072, Kanał AK 5010 & AK 6010 mocowany gwoździami Hilti do konstrukcji stalowej



	Całk. grubość szyby t_{szyba} w przypadku szyby pojedynczej lub symetrycznego układu szyb	Mimośrodowość e_{u}	Dopuszczalna masa szyby G				
			AK 5010		AK 6010		
			Grubość ścianki $t \geq 3,0$ mm		Grubość ścianki $t \geq 3,0$ mm		
			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	
	Grubości uszczelki wewnętrznej						
	16,5 mm	mm	kg	kg	kg	kg	kg
1	≤ 24	28,5	518	1330	887	1330	
2	26	29,5	504	1289	858	1289	
3	28	30,5	490	1247	829	1247	
4	30	31,5	477	1206	800	1206	
5	32	32,5	465	1163	770	1163	
6	34	33,5	453	1121	742	1121	
7	36	34,5	442	1080	712	1080	
8	38	35,5	432	1038	683	1038	
9	40	36,6	421	997	655	997	
10	42	37,5	412	956	625	956	
11	44	38,5	402	913	596	913	
12	46	39,5	393	871	566	871	
13	48	40,5	384	830	537	830	
14	50	41,5	376	788	508	788	
15	52	42,5	368	747	478	747	
16	54	43,5	360	704	450	704	
17	56	44,5	353	662	421	662	
18	58	45,5	346	621	391	621	
19	60	46,5	340	556	363	579	

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

Warto wiedzieć

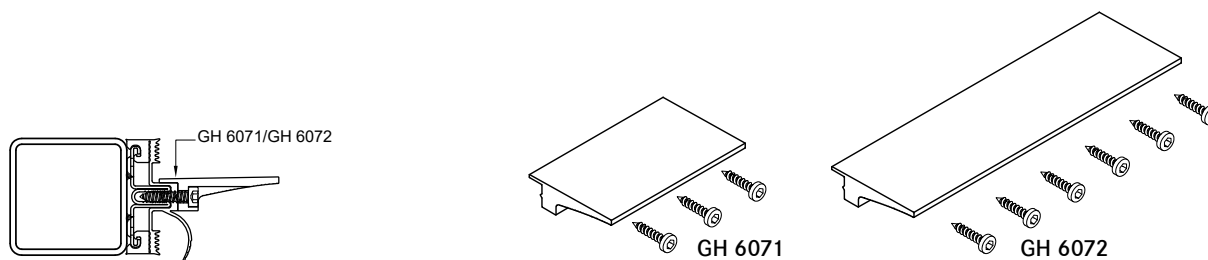
Wstępne wymiarowanie statyczne

Wsporniki podszybowe

$$\frac{9.2}{3}$$

Tabela 12:

GH 6071 & 6072, Kanał AK 6020 przyspawany do konstrukcji stalowej



	Całk. grubość szyby t_{szyba} w przypadku szyby pojedynczej lub symetrycznego układu szyb	Mimośrodowość e_u	Dopuszczalna masa szyby G	
			AK 6020	
	Grubości uszczelki wewnętrznej		Grubość ścianki $t \geq 3,0$ mm	
			Wspornik podszybowy GH 6071 Szerokość 100 mm	Wspornik podszybowy GH 6072 Szerokość 200 mm
16,5 mm	mm	kg	kg	
1	≤ 24	28,5	1093	1452
2	26	29,5	1053	1404
3	28	30,5	1013	1358
4	30	31,5	973	1315
5	32	32,5	932	1265
6	34	33,5	892	1219
7	36	34,5	852	1173
8	38	35,5	812	1126
9	40	36,6	770	1080
10	42	37,5	730	1034
11	44	38,5	690	987
12	46	39,5	638	941
13	48	40,5	584	893
14	50	41,5	530	847
15	52	42,5	476	790
16	54	43,5	422	716
17	56	44,5	368	644
18	58	45,5	314	572
19	60	46,5	260	500

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

Warto wiedzieć

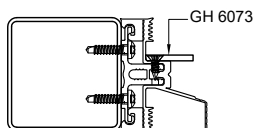
Wstępne wymiarowanie statyczne

Wsporniki podszybowe

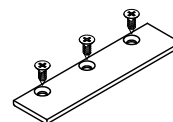
$$\frac{9.2}{3}$$

Tabela 13:

GH 6073, Kanał AK 6010 przykręcany i mocowany gwoździami Hilti do konstrukcji stalowej

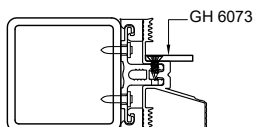
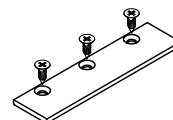


AK 5010/AK 6010 przykręcane na stali



GH 6073

	Całk. grubość szyby t_{szyba} w przypadku szyby pojedynczej lub symetrycznego układu szyb	Mimośrodkowość "e"	Dopuszczalna masa szyby G	
			AK 5010	AK 6010
			Grubość ścianki $t \geq 2,0$ mm Wspornik podszybowy GH 6073 Szerokość 100 mm	Grubość ścianki $t \geq 2,0$ mm Wspornik podszybowy GH 6073 Szerokość 100 mm
	Grubości uszczelki wewnętrznej		kg	kg
	16,5 mm	mm	kg	kg
1	≤ 18	25,5	764	832

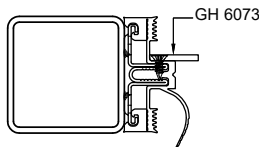
AK 5010/AK 6010 przymocowane za pomocą
gwoździ Hilti

GH 6073

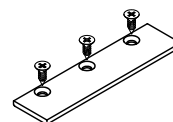
	Całk. grubość szyby t_{szyba} w przypadku szyby pojedynczej lub symetrycznego układu szyb	Mimośrodkowość "e"	Dopuszczalna masa szyby G	
			AK 5010	AK 6010
			Dopuszczalna masa szyby G	
	Grubości uszczelki wewnętrznej		kg	kg
	16,5 mm	mm	kg	kg
1	≤ 18	25,5	764	832

Tabela 14:

GH 6073, Kanał AK 6020 przyspawany do konstrukcji stalowej



AK 6020 przyspawany do konstrukcji stalowej



GH 6073

	Całk. grubość szyby t_{szyba} w przypadku szyby pojedynczej lub symetrycznego układu szyb	Mimośrodkowość "e"	Dopuszczalna masa szyby G	
			AK 6020	
			Grubość ścianki $t \geq 3,0$ mm Wspornik podszybowy GH 6073 Szerokość 100 mm	
	Grubości uszczelki wewnętrznej		kg	kg
	16,5 mm	mm	kg	kg
1	≤ 18	25,5	1006	1006

Warto wiedzieć

Wstępne wymiarowanie statyczne

Wsporniki podszybowe

$$\frac{9.2}{3}$$

Tabela 15:
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 16:
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

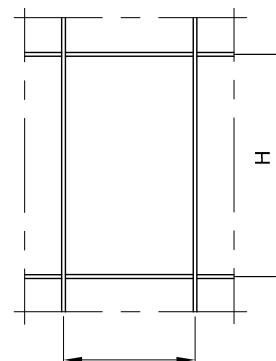
Wstępne wymiarowanie statyczne

Wsporniki podszybowe

9.2
3

Przykład: Szyba w przeszkleeniu pionowym, niesymetryczny układ szyb

Poniższy przykład pokazuje tylko możliwość stosowania wsporników podszybowych bez wykazywania pozostałych elementów konstrukcyjnych w systemie.



Zalecenia:

Profil rygła: profil SR, $t = 4,0\text{mm}$

Połączenie słupka z rygłem: spawane

Format szyby: Szerokość x wysokość = $2,00\text{ m} \times 3,00\text{ m} = 6,00\text{ m}^2$

Budowa szyby:
(szyba kuloodporna, klasa bezpieczeństwa FB 4 NS)

$$\begin{aligned} t_i / \text{SZR} / t_a &= 47\text{ mm} / 8\text{ mm} / 6\text{ mm} \\ t_i + t_a &= 53\text{ mm} = 0,053\text{ m} \\ t_{\text{szyba}} &= \mathbf{61\text{ mm}} \end{aligned}$$

Ustalenie ciężaru szyby:

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

rzeczywisty ciężar szyby: $G = 6,00 \times 25,0 \times 0,053 = 7,95\text{ kN} \approx \mathbf{795\text{ kg}}$

Ustalenie mimośrodowości „e“

Grubość uszczelki wewnętrznej: $d = 5,0\text{ mm}$

$$\begin{aligned} a_1 &= 5 + 47/2 = 28,5\text{ mm} \\ a_2 &= 5 + 47 + 8 + 6/2 = 63,0\text{ mm} \\ e &= (47 \times 28,5 + 6 \times 63)/53 = \mathbf{32,41 \approx 32\text{ mm}} \end{aligned}$$

Dowód:

wg tabeli 1, wiersz 18:

dopuszcz. $G = 856\text{ kg} > \text{rzeczyw. } G = 795\text{ kg}$

Spawane wsporniki podszybowe | $B = 150\text{mm}$

wg tabeli 2, wiersz 18:

dopuszcz. $G = 817\text{ kg} > \text{rzeczyw. } G = 795\text{ kg}$

GH 0282 | $B = 150\text{ mm}$

Warto wiedzieć

Wstępne wymiarowanie statyczne

Wsporniki podszybowe

9.2
3

Przykład 2: Szyba w przeszkleeniu pionowym, symetryczny układ szyb

Poniższy przykład pokazuje tylko możliwość stosowania wsporników podszybowych bez wykazywania pozostałych elementów konstrukcyjnych w systemie.

Zalecenia

Nachylenie dachu:

$$\alpha_{\text{Dach}} \pm 30^\circ$$

Profil rygla: Profil SR 6090-2

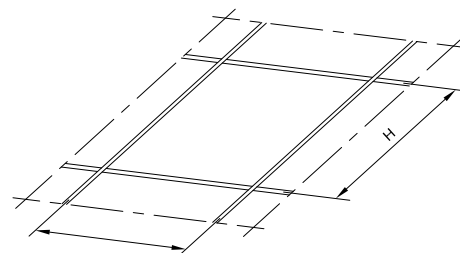
Łącznik słupa z rygłem: RHT 9023 stalowy

Format szyby: Szerokość x wysokość = 2,00 m x 2,50 m = 5,00 m²

Budowa szyby: ti / SZR / ta = 10 mm / 16 mm / 10 mm

$$t_i + t_a = 20 \text{ mm} = 0,020 \text{ m}$$

$$t_{\text{szyba}} = 36 \text{ mm}$$



Ustalenie ciężaru szyby

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

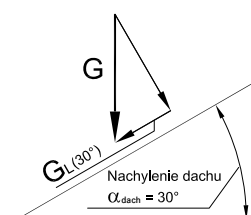
rzeczywisty ciężar szyby: $G = 5,00 \times 25,0 \times 0,020 = 2,50 \text{ kN} = 250 \text{ kg}$

w wyniku nachylenia dachu na wsporniki podszybowe oddziałuje następująca część obciążeń: $G_{L(30^\circ)} = 250 \times \sin 30^\circ = 125 \text{ kg}$

Ustalenie mimośrodowości „e”

Grubość uszczelki wewnętrznej: $d = 10,0 \text{ mm}$

$$e = 10 + 36/2 = 28 \text{ mm}$$



Dowód

wg tabeli 3, wiersz 14:

$$\text{dopuszcz. } G = 175 \text{ kg} > G_{L(30^\circ)} = 125 \text{ kg}$$

GH 0281 | B = 100 mm

wg tabeli 4, wiersz 14:

$$\text{dopuszcz. } G = 206 \text{ kg} > G_{L(30^\circ)} = 125 \text{ kg}$$

GH 0282 | B = 150 mm

Warto wiedzieć

Badania / dopuszczenia / znak CE

Wymóg stosowania sprawdzonych i dopuszczonych produktów

9.3
1

Wstęp

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 termicznej
- 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). Ich 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

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 Profil Stabalux SR Kanał montażowy Stabalux		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		uregulowane na poziomie krajowym przez ogólne dopuszczenia organu nadzoru budowlanego; ogólne dopuszczenie organu nadzoru budowlanego na żądanie
	Fasady antywłamaniowe Klasa odporności RC2 / RC3 zgodnie z DIN EN1627		Sprawozdania z badań i ekspertyzy po uzgodnieniu
	Klasa kuloodporności Klasy odporności fasad FB3, FB3 NS, FB4, FB4 NS, FB6, FB6 NS Zgodnie z DIN EN 15xxx		Świadectwa udostępniamy na żądanie
Ift Icon	Inne	CE	Informacja
	Profile stalowe stosowane w budowie krytych pływalni 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 SR (profile SR) → F30 Profil teowy Stabalux → F30 System Stabalux H (drewno) → 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):

- Miejsce budowy lub budynek:

- Data produkcji:

- Wymagana klasa ognioodporności przeszklania: F30

Niniejszym zaświadcza się, że

- 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, wydane go 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 są zgodne z postanowieniami ogólnego dopuszczenia urzędu nadzoru budowlanego i że były one oznakowane w sposób zgodny z wymogami. Dotyczy to także części przedmiotu dopuszczenia, dla których dopuszczenie zawiera ewentualne specyfikacje.

(Miejscowość, data)

(Firma, podpis)

(To zaświadczenie należy wręczyć inwestorowi w celu ewentualnego przedłożenia we właściwym organie nadzoru budowlanego.)

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 użytkowych, którą producent musi wydać klientowi i tym samym gwarantuje on mu istotne cechy produktu.

Oprócz deklaracji właściwości użytkowych Rozporządzenie w sprawie wyrobów budowlanych w porównaniu do Dyrektywy o wyrobach budowlanych wymaga niezmiennic:

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

Deklaracja właściwości użytkowych

Deklaracja właściwości użytkowych (LE względnie DoP = Declaration of Performance) 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 w myśl Rozporządzenia w sprawie wyrobów budowlanych można złożyć 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.

Warto wiedzieć

Badania / dopuszczenia / znak CE

BauPV / DOP / ITT / FPC / CE

9.3
3

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).

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 przejść 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 stanowią 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 właściwo-

ści produktu zgodnie z europejską normą produktową 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 – szczegółów 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).

Wewnętrzna 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 wewnętrznej 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 wewnętrznej 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 wewnętrznej 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 wewnętrzną 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:

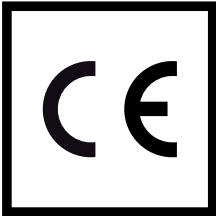
Powyższe zasady obowiązują tylko w przypadku, jeśli nie jest wykonywane przeszklenie ogniochronne. W przypadku wymogów stawianych w zakresie ochrony przeciwpożarowej, producent musi przedłożyć certyfikat zgodności WE, wystawiony przez zewnętrzną jednostkę certyfikującą.

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	000 kN	
Odporność na obciążenie wiatrem	2,0 kN/m ²	
Wytrzymałość na uderzenia	E5/I5	
Odporność na szok termiczny	ESG	
Odporność na obciążenia poziome	000 kN	
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

Warto wiedzieć Badania / dopuszczenia / znak CE

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 do postaci gotowego produktu 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

Warto wiedzieć

Badania / dopuszczenia / znak CE

DIN EN 13830 / Objąsnienia

9.3
4

badan zgodnie z EN 12179.

Wśród będuących podstawą projektowania obciężen 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 $[kN/m^2]$.

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

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

Ciężar własny

“Fasady osłonowe muszą przenosić obciężenia 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.

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

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

Wartość nominalna dla znaku CE podana jest w jednostce $[kN/m^2]$.

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, ustępow 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 wahadła 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 wahadłem 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 / Objaśnienia

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 ustalić zgodnie z EN ISO 717-1.”

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

Spełnienie wymogów należy 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 13947.”

Wartość nominalna dla znaku CE podawana jest w jednostce [W/(m²·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 .

Spełnienie wymogów należy 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.

Warto wiedzieć

Badania / dopuszczenia / znak CE

DIN EN 13830 / Objąsnienia

9.3
4

Przepuszczalność pary wodnej

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

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

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.”

Spełnienie wymogów należy 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 rygla 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 rygla podokiennego zmienia się odpowiednio do zaleceń specyfikacji ustawowych. Wartość podawana jest w [kN] przy wysokości (H w [m]) rygla 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.

no 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	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	E0	E1	E2	E3	E4	E5
					(bd)	200	300	450	700	950
5		Przepuszczalność powietrza przy ciśnieniu próbnym Pa	(Pa)	npd	A1	A2	A3	A4	AE	
					150	300	450	600	> 600	
6		Wodoszczelność przy ciśnieniu próbnym Pa	(Pa)	npd	R4	R5	R6	R7	RE	
					150	300	450	600	> 600	
7		Izolacja od dźwięków powietrznych Rw (C; Ctr)	dB	npd	Wartość nominalna					
8		Przenikalność ciepła U_{cw}	W / m ² k	npd	Wartość nominalna					
9		Klasa ogniochronności Integralności (E)	(min)	npd	E	E	E	E		
					15	30	60	90		
10		Integralność i izolacja (EI)	(min)	npd	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					

Powierzchnie i ochrona przed korozją

9.3
5Jakość powierzchni
i ochrona przed korozją

Z reguły fasady słupowo-ryglowe ze względów estetycznych i ze względu na ochronę przed korozją są malowane. Tam gdzie jest to możliwe, profile systemowe Stabalux są fabrycznie cynkowane w celu poprawienia zabezpieczenia przed korozją. Przybliżając kwestię ochrony powierzchni profili systemowych istnieją cztery możliwości zabezpieczenia ich przed korozją.

1. Malowanie powierzchni stalowych, ocynkowanych metodą Sendzimira – system dupleksowy (np. profil Stabalux SR)
2. Malowanie powierzchni stalowych, ocynkowanych metodą zanurzeniową – system dupleksowy
3. powierzchnia ocynkowania niemalowana
4. Malowanie powierzchni stalowych nieocynkowanych (np. profil teowy Stabalux)

Na podstawie badań podatności na korozję w normie DIN EN ISO 12944 określono kategorie korozyjności. Kategorie C1 do C5 opisują szybkość podlegania korozji powłok cynkowych przy różnych stopniach obciążenia (patrz ilustr. 1).

Stosowanie w budowie basenów krytych

Jeśli ochrona przed korozją profili SR wykonana jest w formie systemów dupleksowych, gwarantuje to wystarczający stopień ochrony umożliwiający stosowanie profili przy budowie krytych pływalni.

Posiadamy w tym zakresie ekspertyzę Instytutu Konstrukcji Stalowych z Lipska - "Institut für Stahlbau Leipzig GmbH", zatytułowaną „Ekspertyza dotycząca ochrony przed korozją systemu fasad szklanych Stabalux w kontekście ich wykorzystania przy budowie basenów krytych”. Dokument ten możemy udostępnić na żądanie.

Kategoria korozyjności	Typowe warunki otoczenia wewn.	Typowe warunki otoczenia zewn.	Narażenie na korozję	Średnia korozyjność cynku
C 1	Budynki ogrzewane o neutralnej atmosferze, np. biura, sklepy, szkoły, hotele		nieistotne	≤ 0,1 μm/a
C 2	Budynki nieogrzewane, w których może występować kondensacja, np. magazyny, hale sportowe	Budynki nieogrzewane, w których może występować kondensacja, np. magazyny, hale sportowe	niska	> 0,1 do 0,7 μm/a
C 3	Pomieszczenia produkcyjne o wysokiej wilgotności i nieco zanieczyszczonym powietrzu, np. pomieszczenia do produkcji żywności, pralnie, browary, młeczarnie	Atmosfera miejska i przemysłowa, średni stopień zanieczyszczenia dwutlenkiem siarki. Obszary przybrzeżne o małym zasoleniu	umiarkowany	> 0,7 do 2,1 μm/a
C 4	Zakłady chemiczne, baseny, hangary na łódzie nad wodą morską	Tereny przemysłowe i obszary przybrzeżne o umiarkowanym zasoleniu	silne	> 2,1 do 4,2 μm/a
C 5 - 1	Budynki lub obszary, w których występuje niemal stała kondensacja i silne zanieczyszczenie.	Obszary przemysłowe o wysokiej wilgotności i agresywnej atmosferze	bardzo silna (przemysł)	> 4,2 do 8,4 μm/a
C 5 - M	Budynki lub obszary, w których występuje niemal stała kondensacja i silne zanieczyszczenie.	Obszary przybrzeżne i morskie o wysokim zasoleniu	bardzo silna (morze)	> 4,2 do 8,4 μm/a

Ilustracja: Wyciąg z broszury „Ochrona przed korozją przy stosowaniu systemów dupleksowych“ Instytutu Cynkowania Ogniowego - Institut Feuerverzinken GmbH

Warto wiedzieć

Badania / dopuszczenia / znak CE

Powierzchnie i ochrona przed korozją

9.3
5

Systemy dupleksowe

Pod pojęciem systemu dupleksowego rozumiemy zgodnie z DIN EN ISO 12944-5 "system ochrony przed korozją, składający się z cynkowania w połączeniu z jedną lub z kilkoma następnymi warstwami powlekającymi." Obydwa systemy ochrony przed korozją idealnie się uzupełniają.

Trwałość ochrony systemów dupleksowych jest z reguły wyraźnie wyższa niż suma trwałości systemów pojedynczych. Mówi się tutaj o efekcie synergii. Uzyskany w ten sposób współczynnik określający efekt wydłużenia okresu trwałości zabezpieczenia leży w przedziale - w zależności od systemu - między 1,2 i 2,5.

Systemy dupleksowe dzięki efektowi synergii oferują najlepsze warunki, pozwalające uzyskać możliwie maksymalny okres ochrony. W odniesieniu do trwałości ochrony takich systemów łączonych stosowne normy nie zawsze

dostarczają pomocnych informacji.

W związku z tym należy pamiętać np. o tym, że w DIN EN ISO 12944-5 podano jedynie czas skuteczności ochrony, jaki oferuje pokrycie warstwą farby, a nie trwałość ochrony całego systemu.

Całkowity czas skuteczności ochrony jest kilkakrotnie dłuższy niż wartości podane w DIN EN ISO 12944-5 (patrz ilustr. 2). Systemy dupleksowe na bazie malowania farbą zgodnie z DIN EN ISO 12944-5, względnie powłok cynkowych zgodnie z DIN EN ISO 1461 gwarantują dzisiaj najczęściej okres skutecznej ochrony przed korozją wyraźnie dłuższy niż 15 lat, niekiedy okres ten przekracza 50 lat. Ma to związek z podwyższeniem parametrów tych systemów, ale także ze zmniejszonym stopniem narażenia na korozję ze strony otaczającej nas atmosfery, ustandaryzowanej w DIN EN ISO 1944-2.

Cynkowanie jednostkowe Przygotowanie powierzchni		Gruntowanie			Malowanie kryjące włącznie z warstwą pośrednią (pierwsza warstwa kryjąca)			System malarski		Oczekiwany czas skutecznej ochrony (patrz ISO 12944-1)														
R Uwaga!	SW	Spoiwo	Ilość warstw	Żądana grubość warstwy µm	Spoiwo	Ilość warstw	Żądana grubość warstwy µm	Ilość warstw	Całk. żądana grubość warstwy µm	Kategoria korozyjności														
										C2			C3			C4			C5-1			C5-M		
										K	M	L	K	M	L	K	M	L	K	M	L	K	M	L
			-	-		1	80	1	80															
			1	40		1	80	2	120															
			1	80		1	80	2	160															
			1	80		2	160	3	240															
			-	-		1	80	1	80															
			1	40		1	80	2	120															
			1	80		1	80	2	160															
			1	80		2	160	3	240															
			-	-		1	80	1	80															
			-	-		2	120	2	120															
			EP	1	40		1	80	2	120														
			EP-Komb.	1	40		1	80	2	120														
			AY-Hydro	1	40		1	80	2	120														
			-	-		2	160	2	160															
			EP	1	80		1	80	2	160														
			EP-Komb.	1	80		1	80	2	160														
			AY-Hydro	1	80		1	80	2	160														
			-	-		EP-Komb + PUR	1	80	2	160														
						EP lub PUR	1	80																
			EP	1	80		2	160	3															
			EP-Komb.	1	80		2	160	3															
			AY-Hydro	1	80		2	160	3															

Przykłady systemów dupleksowych z płynnymi materiałami powlekającymi (cynkowanie jednostkowe + malowanie)

Objaśnienie: R=czyszczenie, Sw=piaskowanie, K=krótka ochrona 2-5 lat, M=średnia ochrona 5-15 lat, L=długa ochrona >15 lat

Ilustracja: Wyciąg z broszury „Ochrona przed korozją przy stosowaniu systemów dupleksowych“ Instytutu Cynkowania Ogniowego - Institut Feuerverzinken GmbH

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 - Izolacje cieplne 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 wymogi w zakresie właściwości termoizolacyjnych. Generalnie obowiązuje zasada: Im lepsza jest izolacja cieplna budynku, tym mniejsze jest zużycie energii przez budynek i wynikające stąd obciążenie

nie środowiska szkodliwymi substancjami 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, w zależności od wielkości i orientacji okien, zdolność akumulacji ciepła poszczególnych elementów konstrukcyjnych lub także środki ochrony przed promieniowaniem słonecznym stanowią ważne kryteria w fazie projektowania.

Głównymi czynnikami wpływającymi na określenie wartości współczynnika U_f (współczynnik przenikania ciepła profili ramy) są grubość szyby, głębokość osadzenia szyby i stosowanie izolatorów. Stosując system Stabalux SR można uzyskać wartości współczynnika U_f na poziomie 0,62 W/(m²K). Już przy samym tylko uwzględnieniu wpływu wkrętów otrzymujemy doskonałe wartości $U_f \leq 1,0$ W/(m² K).

Normy

9.4
2

Wykaz ważnych norm i przepisów

EnEV	Rozporządzenie 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:	2013-02, 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 4108-4:	2013-02, 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 cieplne okien, drzwi i systemów zamykających, obliczanie współczynników przenikalności cieplnej - część 2: Metoda obliczeniowa dla ram
DIN EN ISO 12631:	2013-01, Właściwości cieplne fasad osłonowych, obliczenia współczynnika przenikalności cieplnej U_{cw}
DIN EN 673:	2011-04, Szkło w budownictwie - Obliczanie współczynnika przenikalności cieplnej U_g
DIN EN ISO 10211:	2008-04, Mostki termiczne w budownictwie naziemnym - Strumienie cieplne 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/(m·K).

Współczynnik U_g

Współczynnik U_g jest współczynnikiem przenikania ciepła szyb.

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 szyb.

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/α) oznacza opór (ang.: resistor), jaki warstwa odgraniczająca od otaczającego czynnika (powietrze) stawia strumieniu ciepłemu przechodzącemu do elementu konstrukcyjnego.

Podstawy obliczeń

9.4
3

Definicje:

R_{si}

Opór przenikania ciepła z wewnątrz

R_{se}

Opór przenikania ciepła z zewnątrz

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

- 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 _p , U _t , U _m	Współczynnik przenikania ciepła ramy, słupa, rygla	W/(m ² ·K)
A _g , A _p	Stosunek powierzchni wypełnień do powierzchni całek.	m ²
A _p , A _t , A _m	Stosunek powierzchni ram, słupów, rygli do powierzchni całek.	
ψ _{f,g} , ψ _{m,g} , ψ _{t,g} , ψ _p	liniowy (zależny od długości) współczynnik przenikania ciepła z uwzględnieniem połączonego efektu termicznego między szybą, panelem i ramą - słup/rygiel	W/(m·K)
ψ _{m,p} , 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 komponenty 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

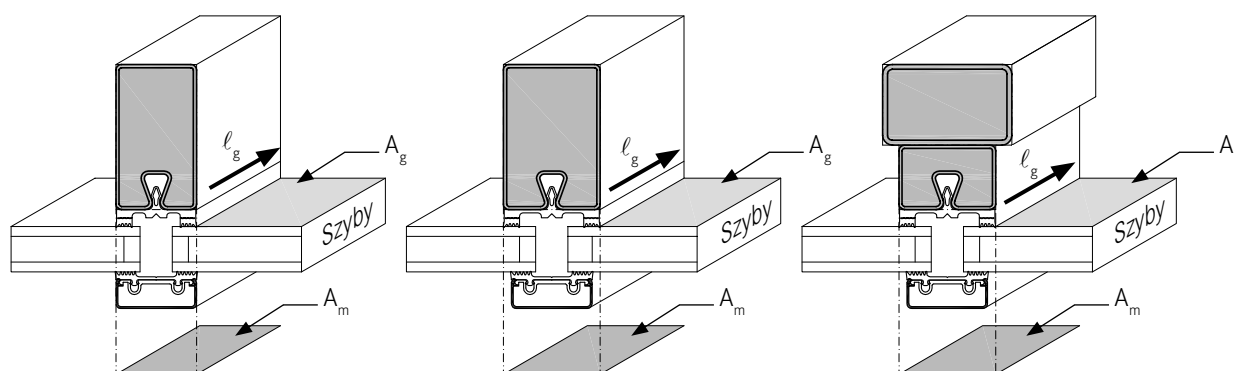
Izolacja termiczna

Podstawy obliczeń

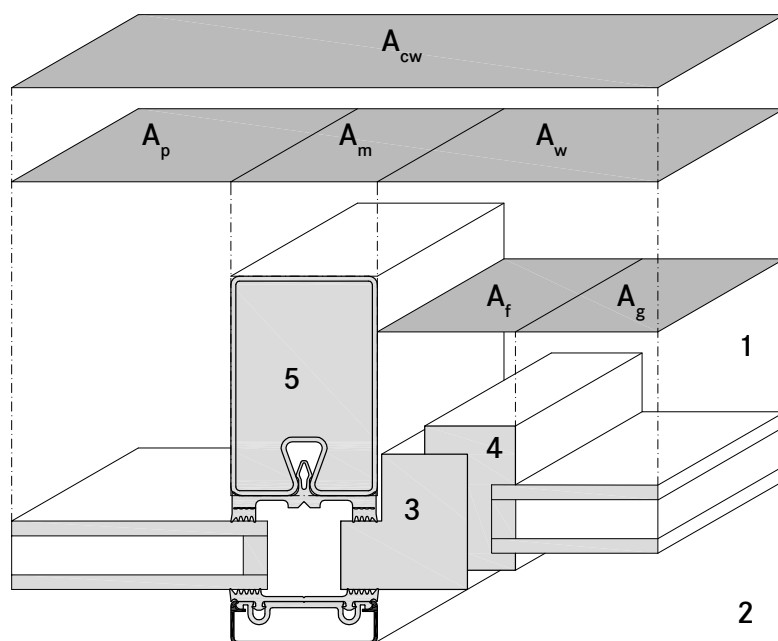
$$\frac{9.4}{3}$$

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 ryglu 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

TI-S_9.4_001.dwg

Warto wiedzieć

Izolacja termiczna

Podstawy obliczeń

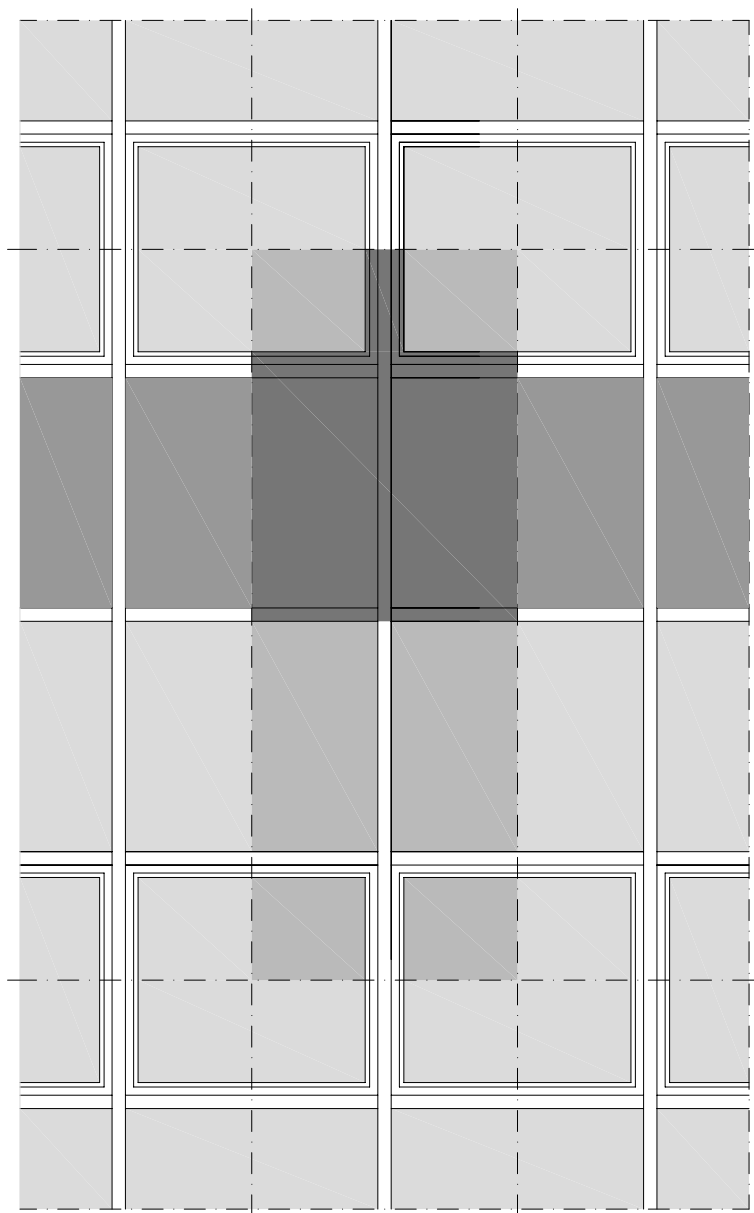
$$\frac{9.4}{3}$$

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).



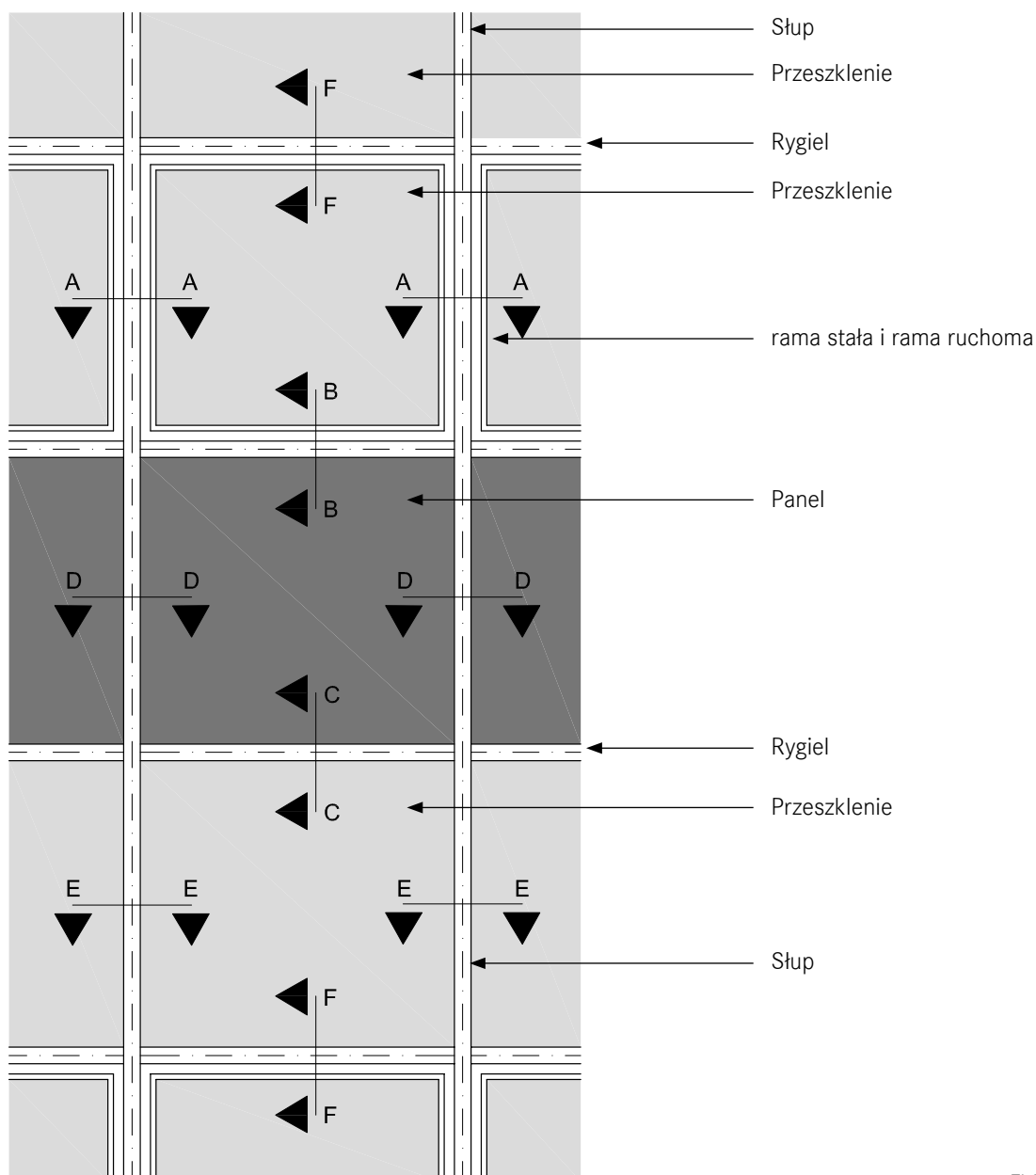
TI-S_9.4_001.dwg

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.



TI-S_9.4_001.dwg

Warto wiedzieć

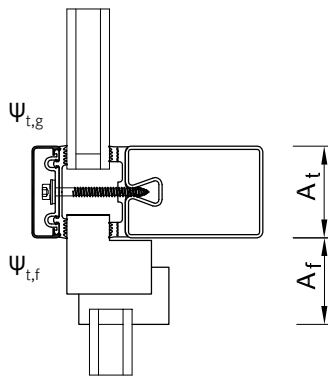
Izolacja termiczna

Podstawy obliczeń

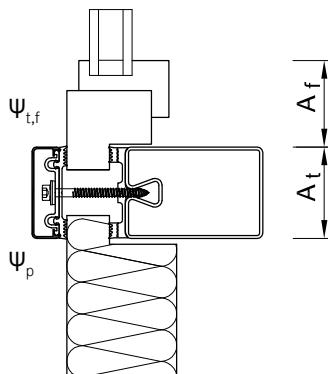
$$\frac{9.4}{3}$$

Przekroje

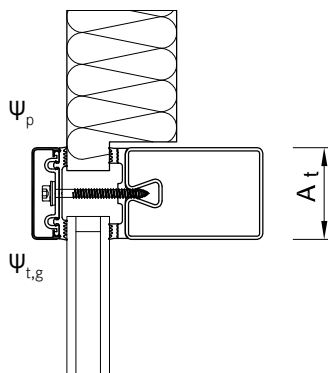
F - F



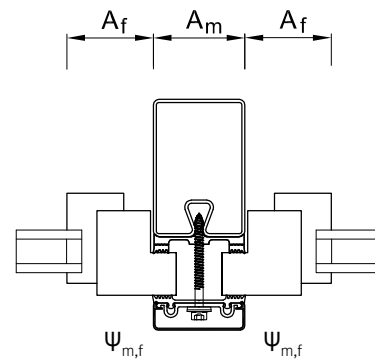
B - B



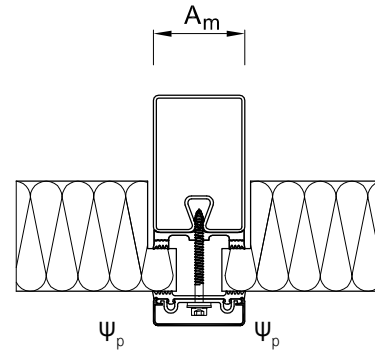
3° - 15°



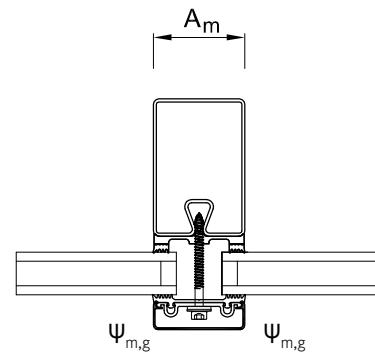
A - A



D - D



E - E



TI-S_9.4_001.dwg

Warto wiedzieć

Izolacja termiczna

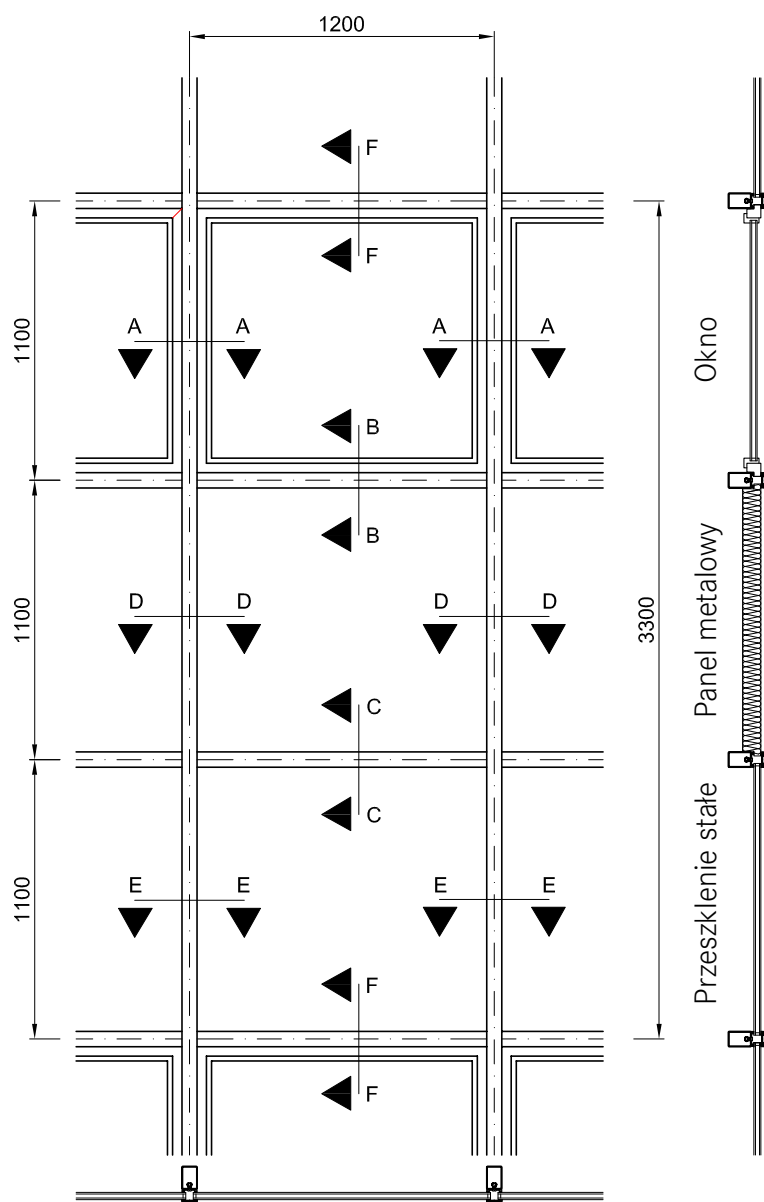
Podstawy obliczeń

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

Przykład obliczeń

Przekrój fasady

Obliczamy fragment fasady w obrębie osi o wymiarach szer. x wys. = 1200mm x 3300mm



Warto wiedzieć

Izolacja termiczna

Podstawy obliczeń

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

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

$$A_m = 2 \cdot 3,30 \cdot 0,025 = 0,1650 \text{ m}^2$$

$$A_t = 3 \cdot (1,2 - 2 \cdot 0,025) \cdot 0,025 = 0,1725 \text{ m}^2$$

$$A_f = 2 \cdot 0,08 \cdot (1,20 + 1,10 - 4 \cdot 0,025 - 2 \cdot 0,08) = 0,3624 \text{ m}^2$$

Element powierzchni: panel:

$$b = 1,20 - 2 \cdot 0,025 = 1,15 \text{ m}$$

$$h = 1,10 - 2 \cdot 0,025 = 1,05 \text{ m}$$

$$A_p = 1,15 \cdot 1,05 = 1,2075 \text{ m}^2$$

$$\ell_p = 2 \cdot 1,15 + 2 \cdot 1,05 = 4,40 \text{ m}$$

Element powierzchni: szyba - część ruchoma:

$$b = 1,20 - 2 \cdot (0,025 + 0,08) = 0,99 \text{ m}$$

$$h = 1,10 - 2 \cdot (0,025 + 0,08) = 0,89 \text{ m}$$

$$A_{g1} = 0,89 \cdot 0,99 = 0,8811 \text{ m}^2$$

$$\ell_{g1} = 2 \cdot (0,99 + 0,89) = 3,76 \text{ m}$$

Element powierzchni: szyba - część stała:

$$Z \ 1,20 - \text{ szerokość } B = 1,15 \text{ m}$$

$$h = 1,10 - 2 \cdot 0,025 = 1,05 \text{ m}$$

$$A_p = 1,15 \cdot 1,05 = 1,2075 \text{ m}^2$$

$$\ell_p = 2 \cdot 1,15 + 2 \cdot 1,05 = 4,40 \text{ m}$$

Określanie wartości współczynnika U_i - przykład

Wartości współczynnika U	określone zgodnie ze	wartością obliczeniową U_i [W/(m ² ·K)]
U_g (szyby)	DIN EN ISO 6742:6752	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 2 DIN EN -21	2.40
$\psi_{t,g}$		0.11
ρ	DIN EN ISO 10077-2 ¹ / DIN EN ISO 12631 - 01.2013 aneks B	0.18
$\psi_{m,g} / \psi_{t,g}$		0.17
$\psi_{m,f} / \psi_{t,f}$		0,07 - typ D2

¹ obliczenia

² pomiary

Podstawy obliczeń

9.4
3

Przykład obliczeń

Wyniki

Wartości współczynnika U	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 0,1725	U _t = 1,90			0.328	
Rama	A 0,3264	U _f = 2,40			0.783	
Słup-rama			ℓ _{m,r} = 2,20	ψ _{m,r} = 0,07		0.154
Rygiel-rama			4-62,20	ψ _{t,r} = 0,07		0.154
Przeszklenie - ruchome	A 0,8811	U _{g,1} = 1,20	ℓ _{t,g} = 3,76	ψ _{g,1} = 0,11	1.057	0.414
Przeszklenie - stałe	A 1,2075	U _{g,2} = 1,20	ℓ _{m,g} = 4,40	ψ _{g,2} = 0,17	1.449	0.748
Panel	A 1,2075	U _p = 0,46	ℓ _p = 4,40	ψ _p = 0,18	0.555	0.792
Suma	A_{cw} = 3,96				4.535	2.262

$$U_{cw} = \frac{\sum A \cdot U + \sum \psi \cdot \ell}{A_{cw}} = \frac{4,535 + 2,262}{3,96} = 1,72 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$$

Podstawy obliczeń

9.4
3

Ustalenie wartości ψ zgodnie z DIN EN ISO 12631 - Aneks B - Szyby

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 $\psi_{t,g}$ (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 $\psi_{t,g}$ (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

Podstawy obliczeń

9.4
3

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

Nazwa produktu	Metal z przekładką termiczną		Tworzywo sztuczne		Drewno		Drewno/metal	
	V ¹ U _g = 1,1	V ² U _g = 0,7	V ¹ U _g = 1,1	V ² U _g = 0,7	V ¹ U _g = 1,1	V ² U _g = 0,7	V ¹ U _g = 1,1	V ² U _g = 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

V² - szyby termoizolacyjne potrójne

U_g 1,1 W/(m²K)

U_g 0,7 W/(m²K)

* Wartości ustalone przez Politechnikę w Rosenheim oraz

Instytut Techniki Okiennej w Rosenheim.

Podstawy obliczeń

9.4
3

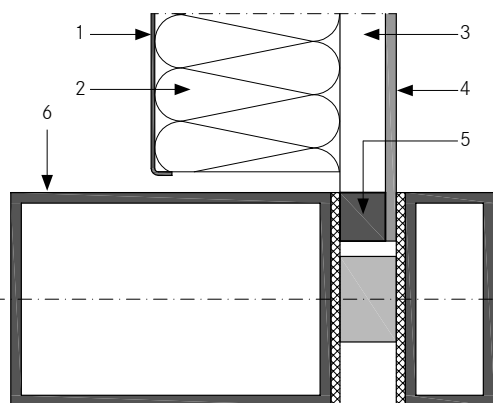
Ustalenie wartości ψ zgodnie z DIN EN ISO 12631 - Aneks B - Panele

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:	- ruchome	0.13
aluminium/aluminium		
aluminium/szkło		
stal/szkło		
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.

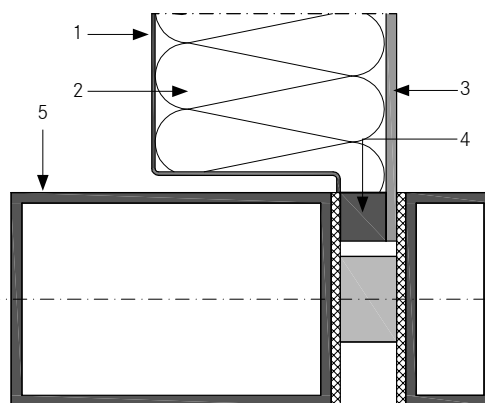
Panel typu 1



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

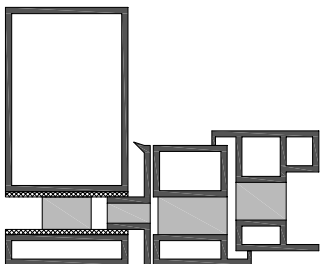
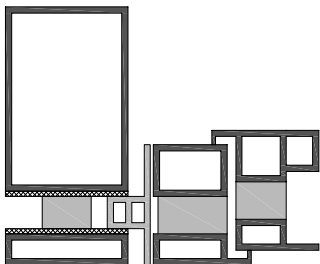
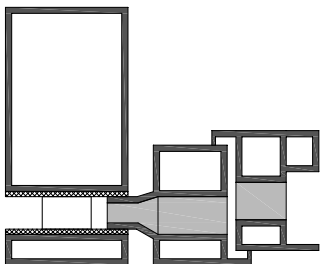
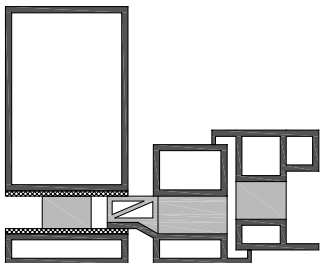
TI-S_9.4_001.dwg

Podstawy obliczeń

9.4
3

Ustalenie wartości ψ zgodnie z
DIN EN ISO 12631 - Aneks B - Elementy wstawiane

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

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

TI-S_9.4_001.dwg

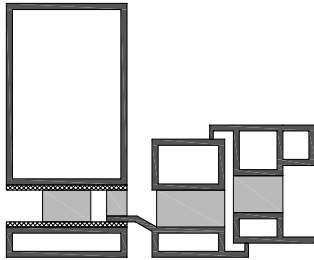
Wartości dla ψ , które nie są ujęte w tabeli, można ustalić za pomocą obliczeń liczbowych zgodnie z EN ISO 10077-2.

Podstawy obliczeń

9.4
3

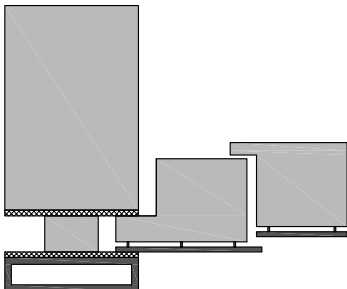
Ustalenie wartości ψ zgodnie z
DIN EN ISO 12631 01.2013 - Aneks B -
Elementy wstawiane

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

Typy obszarów łączenia	Ilustracja	Opis	liniowy współczynnik przenikania ciepła* $\psi_{m,t}$ 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 przerywana przez część innej ramy, nieposiadającej 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* $\psi_{m,t}$ 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

TI-S_9.4_001.dwg

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 izolacyjnych zestawów szybowych dwu- i trójszybowych wypełnionych różnymi gazami do przeszkleń pionowych U_g

Przeszklenie				Współczynnik przenikania ciepła dla różnych rodzajów przestrzeni międzyszybowej* U_g [W/(m ² ·K)]					
Typ	Szyby	standardowa Wartość emisji	Wymiary (mm)	Powietrze	Argon	Krypton	10006	Ksenon	
Przeszklenie izolacyjne dwuszybowe	szkło niepowlekane (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	
	Jedna szyba powlekana	≤0,15	4-20-4	1,8	1,7	1,6	2,5	1,7	
			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	
	Jedna szyba powlekana	≤0,10	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	
			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	
	Jedna szyba powlekana	≤0,05	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	
			4-6-4	2,5	2,1	1,5	2,0	1,2	
	Jedna szyba powlekana	≤0,05	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 niepowlekane (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 powlekane		≤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	
2 szyby powlekane		≤0,15	4-12/-4-12-4	1,2	1,0	0,8	1,3	0,8	
			4-6-4-6-4	1,7	1,4	1,1	1,2	0,9	
2 szyby powlekane		≤0,10	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 powlekane		≤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	
2 szyby powlekane		≤0,05	4-12/-4-12-4	1,1	0,9	0,6	1,2	0,6	
			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 (szyby)	DIN EN ISO 6742:6752	Dane producenta
U_p (panel)	DIN EN ISO 6946 ¹	Dane producenta
U_m (słup)	DIN EN 2 DIN EN -21	Dokumentacja Stabalux / lub obliczenia indywidualne*
U_t (rygiel)	DIN EN 2 DIN EN -21	Dokumentacja Stabalux / lub obliczenia indywidualne*
U_f (rama)	DIN EN 2 DIN EN -21	Dane producenta
$\Psi_{t,g}$ Ψ_p	DIN EN ISO 10077-2 ¹ /	Jeśli znamy przekładkę dystansową szyb - obliczenia należy przeprowadzić zgodnie z DIN EN 10077-2, w przeciwnym razie wg EN ISO 12631, aneks B lub ift - tabela „Ciepła krawędź“
$\Psi_{m,g} / \Psi_{t,g}$ $\Psi_{m,f} / \Psi_{t,f}$	DIN EN ISO 12631 Aneks B	Jeśli znamy budowę - obliczenia należy przeprowadzić zgodnie z DIN EN 10077-2, w przeciwnym razie wg DIN EN 12631 aneks B
Geometria fasady lub reprezentatywny fragment fasady ze wszystkimi wymiarami i wypełnieniami jak szyba/panel/element wstawiany		Dane projektanta

¹ Obliczenia, ² pomiar

* Dział obsługi klienta firmy Stabalux

Warto wiedzieć

Izolacja termiczna

Wartości współczynnika U_f

9.4

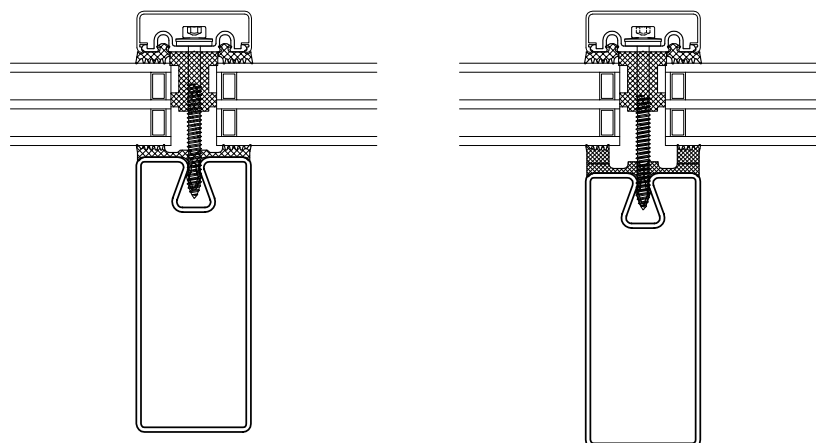
4

Wartości U_f ustalić wg DIN EN 10077-2

Stabalux SR

50120-2
Głębokość osadzenia
szyby 15

Wartości bez uwzględnienia
wkretów *



TI-S_9.4_002.dwg

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			
SR-50120-2-24-15	(Z0606)	1,112	1,921	1,541	(Z0606)	1,055	1,904	1,572
SR-50120-2-26-15	(Z0606)	1,072	1,891	1,512	(Z0606)	1,023	1,868	1,541
SR-50120-2-28-15	(Z0606)	1,027	1,850	1,407	(Z0606)	0,986	1,825	1,491
SR-50120-2-30-15	(Z0606)	0,991	1,812	1,432	(Z0606)	0,961	1,785	1,466
SR-50120-2-32-15	(Z0606)	0,943	1,778	1,407	(Z0606)	0,945	1,761	1,425
SR-50120-2-34-15	(Z0606)	0,931	1,754	1,375	(Z0605)	0,790	1,729	1,410
SR-50120-2-36-15	(Z0606)	0,909	1,722	1,355	(Z0605)	0,771	1,705	1,387
SR-50120-2-38-15	(Z0605)	0,778	1,702	1,331	(Z0605)	0,746	1,678	1,363
SR-50120-2-40-15	(Z0605)	0,746	1,672	1,305	(Z0605)	0,741	1,652	1,334
SR-50120-2-44-15	(Z0605)	0,704	1,624	1,265	(Z0605)	0,683	1,609	1,298
SR-50120-2-48-15	(Z0605)	0,660	1,586	1,230	(Z0605)	0,660	1,571	1,257
SR-50120-2-52-15	(Z0605)	0,651	1,571	1,207	(Z0605)	0,645	1,544	1,237
SR-50120-2-56-15	(Z0605)	0,637	1,546	1,170	(Z0605)	0,633	1,515	1,211

* Wpływ wkretów + 0,3 W/(m²·K), DIN EN ISO 12631

Warto wiedzieć

Izolacja termiczna

Wartości współczynnika U_f

9.4

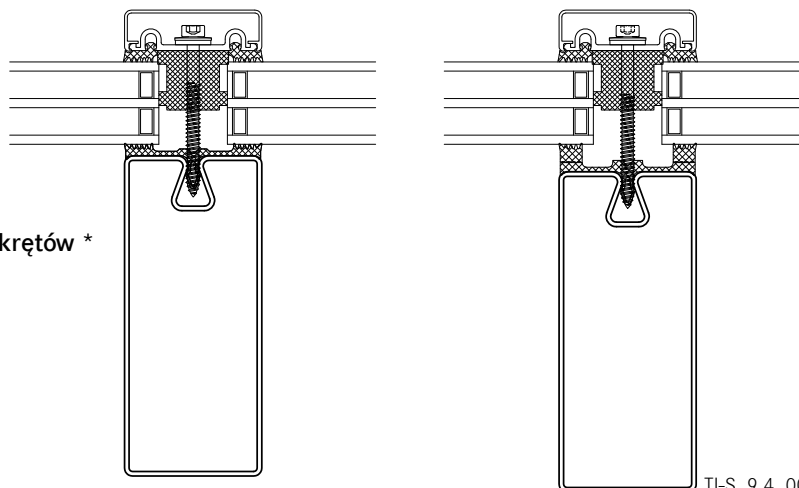
4

Wartości U_f ustalić wg DIN EN 10077-2

Stabalux SR

60140-2
Głębokość osadzenia
szyby 15

Wartości bez uwzględnienia wkrętów *



TI-S_9.4_002.dwg

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			
SR-60140-2-24-15	(Z0608)	1,104	2,240	1,658	(Z0608)	1,048	2,221	1,696
SR-60140-2-26-15	(Z0608)	1,068	2,209	1,628	(Z0608)	1,022	2,178	1,667
SR-60140-2-28-15	(Z0608)	1,031	2,170	1,592	(Z0608)	0,995	2,140	1,632
SR-60140-2-30-15	(Z0608)	1,001	2,137	1,560	(Z0608)	0,974	2,120	1,601
SR-60140-2-32-15	(Z0608)	0,981	2,112	1,537	(Z0608)	0,963	2,085	1,579
SR-60140-2-34-15	(Z0608)	0,960	2,085	1,507	(Z0607)	0,785	2,058	1,554
SR-60140-2-36-15	(Z0608)	0,949	2,063	1,486	(Z0607)	0,759	2,040	1,534
SR-60140-2-38-15	(Z0607)	0,770	2,042	1,466	(Z0607)	0,738	2,020	1,513
SR-60140-2-40-15	(Z0607)	0,742	2,016	1,443	(Z0607)	0,716	1,997	1,490
SR-60140-2-44-15	(Z0607)	0,706	1,981	1,410	(Z0607)	0,687	1,944	1,456
SR-60140-2-48-15	(Z0607)	0,680	1,950	1,381	(Z0607)	0,669	1,923	1,426
SR-60140-2-52-15	(Z0607)	0,664	1,921	1,357	(Z0607)	0,656	1,900	1,401
SR-60140-2-56-15	(Z0607)	0,655	1,898	1,335	(Z0607)	0,648	1,852	1,379

* Wpływ wkrętów + 0,3 W/(m²·K), DIN EN ISO 12631

Warto wiedzieć

Izolacja termiczna

Wartości współczynnika U_f

9.4

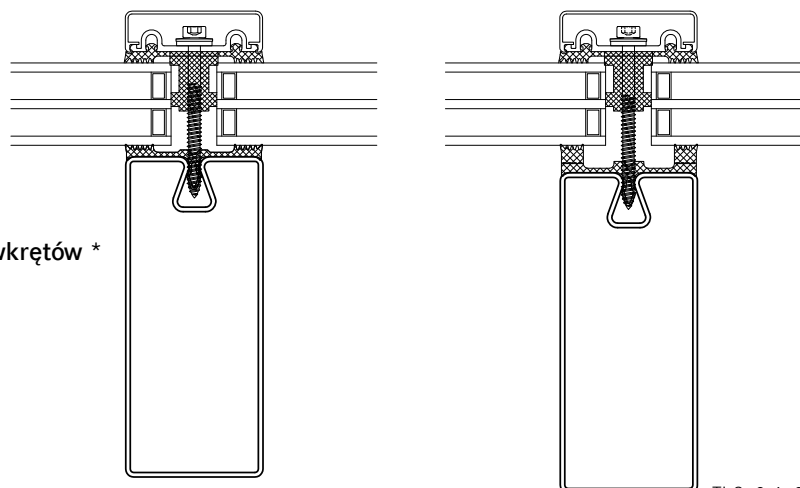
4

Wartości U_f ustalić wg DIN EN 10077-2

Stabalux SR

60140-2
Głębokość osadzenia
szyby 20

Wartości bez uwzględnienia wkrętów *



TI-S_9.4_002.dwg

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		
SR-60140-2-24-20	(Z0608)	1,103	1,761	1,512	(Z0608)	1,045	1,774	1,517
SR-60140-2-26-20	(Z0608)	1,058	1,718	1,468	(Z0608)	1,011	1,716	1,483
SR-60140-2-28-20	(Z0608)	1,014	1,670	1,422	(Z0608)	0,971	1,658	1,434
SR-60140-2-30-20	(Z0608)	0,974	1,627	1,380	(Z0608)	0,943	1,644	1,394
SR-60140-2-32-20	(Z0608)	0,947	1,594	1,349	(Z0608)	0,924	1,605	1,364
SR-60140-2-34-20	(Z0608)	0,916	1,560	1,316	(Z0607)	0,792	1,579	1,336
SR-60140-2-36-20	(Z0608)	0,893	1,532	1,288	(Z0607)	0,765	1,547	1,309
SR-60140-2-38-20	(Z0607)	0,773	1,505	1,261	(Z0607)	0,740	1,522	1,284
SR-60140-2-40-20	(Z0607)	0,742	1,476	1,232	(Z0607)	0,714	1,489	1,235
SR-60140-2-44-20	(Z0607)	0,698	1,430	1,187	(Z0607)	0,678	1,435	1,209
SR-60140-2-48-20	(Z0607)	0,664	1,391	1,150	(Z0607)	0,651	1,401	1,171
SR-60140-2-52-20	(Z0607)	0,637	1,356	1,117	(Z0607)	0,631	1,365	1,136
SR-60140-2-56-20	(Z0607)	0,617	1,328	1,087	(Z0607)	0,614	1,333	1,109

* Wpływ wkrętów + 0,3 W/(m²·K), DIN EN ISO 12631

Warto wiedzieć

Izolacja termiczna

Wartości współczynnika U_f

9.4

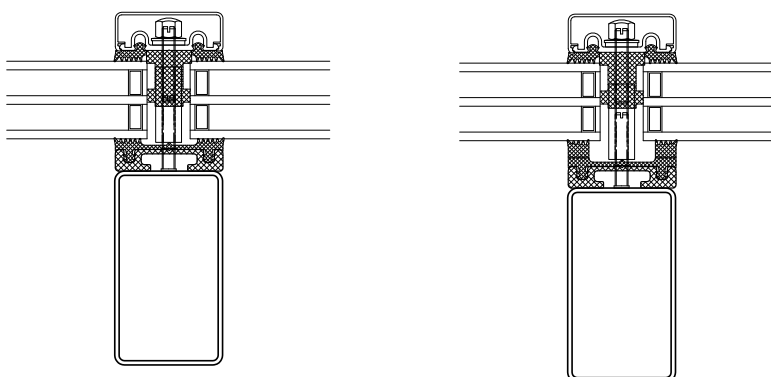
4

Wartości U_f ustalić wg DIN EN 10077-2

Stabalux ZL-S

5090-2
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 5024		
ZL-S-5090-2-24-15	(Z0608)	1,031	1,614	1,348	(Z0608)	1,007	1,702	1,431
ZL-S-5090-2-26-15	(Z0608)	0,994	1,588	1,32	(Z0608)	0,979	1,669	1,407
ZL-S-5090-2-28-15	(Z0608)	0,955	1,555	1,287	(Z0608)	0,947	1,64	1,372
ZL-S-5090-2-30-15	(Z0608)	0,921	1,526	1,257	(Z0608)	0,916	1,588	1,343
ZL-S-5090-2-32-15	(Z0608)	0,9	1,507	1,238	(Z0608)	0,907	1,586	1,322
ZL-S-5090-2-34-15	(Z0608)	0,874	1,484	1,215	(Z0607)	0,775	1,558	1,299
ZL-S-5090-2-36-15	(Z0608)	0,858	1,466	1,196	(Z0607)	0,751	1,542	1,279
ZL-S-5090-2-38-15	(Z0607)	0,743	1,448	1,177	(Z0607)	0,728	1,521	1,26
ZL-S-5090-2-40-15	(Z0607)	0,716	1,426	1,155	(Z0607)	0,703	1,497	1,233
ZL-S-5090-2-44-15	(Z0607)	0,675	1,396	1,125	(Z0607)	0,669	1,463	1,203
ZL-S-5090-2-48-15	(Z0607)	0,645	1,37	1,099	(Z0607)	0,646	1,432	1,167
ZL-S-5090-2-52-15	(Z0607)	0,622	1,349	1,078	(Z0607)	0,63	1,408	1,15
ZL-S-5090-2-56-15	(Z0607)	0,606	1,327	1,057	(Z0607)	0,612	1,383	1,113

* 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)

Warto wiedzieć

Izolacja termiczna

Wartości współczynnika U_f

9.4

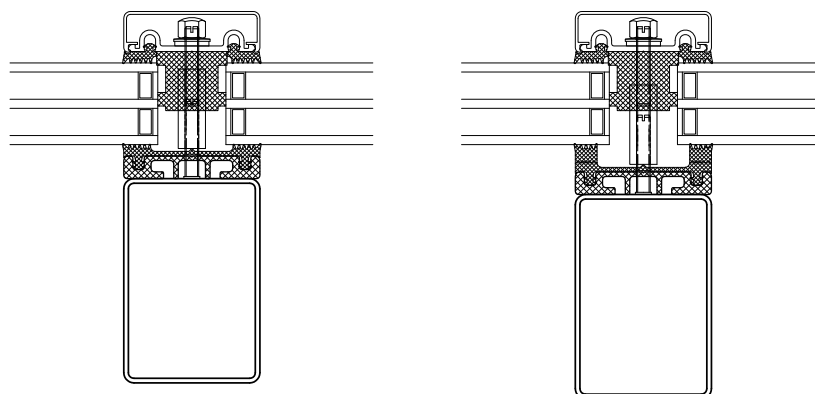
4

Wartości U_f ustalić wg DIN EN 10077-2

Stabalux ZL-S

6090-2
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 6024	GD 1934	GD 1934			
ZL-S-6090-2-24-15	(Z0608)	1,013	1,775	1,389	(Z0608)	0,981	1,842	1,468
ZL-S-6090-2-26-15	(Z0608)	0,982	1,755	1,367	(Z0608)	0,958	1,822	1,447
ZL-S-6090-2-28-15	(Z0608)	0,948	1,727	1,341	(Z0608)	0,933	1,792	1,421
ZL-S-6090-2-30-15	(Z0608)	0,92	1,703	1,316	(Z0608)	0,911	1,768	1,396
ZL-S-6090-2-32-15	(Z0608)	0,901	1,688	1,3	(Z0608)	0,9	1,751	1,377
ZL-S-6090-2-34-15	(Z0608)	0,881	1,667	1,281	(Z0607)	0,753	1,731	1,36
ZL-S-6090-2-36-15	(Z0608)	0,868	1,653	1,265	(Z0607)	0,731	1,714	1,344
ZL-S-6090-2-38-15	(Z0607)	0,731	1,638	1,25	(Z0607)	0,711	1,696	1,326
ZL-S-6090-2-40-15	(Z0607)	0,703	1,619	1,232	(Z0607)	0,689	1,678	1,309
ZL-S-6090-2-44-15	(Z0607)	0,67	1,593	1,206	(Z0607)	0,66	1,648	1,282
ZL-S-6090-2-48-15	(Z0607)	0,643	1,57	1,184	(Z0607)	0,641	1,623	1,259
ZL-S-6090-2-52-15	(Z0607)	0,625	1,551	1,166	(Z0607)	0,63	1,602	1,239
ZL-S-6090-2-56-15	(Z0607)	0,614	1,533	1,149	(Z0607)	0,602	1,579	1,220

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

Wartości współczynnika U_f

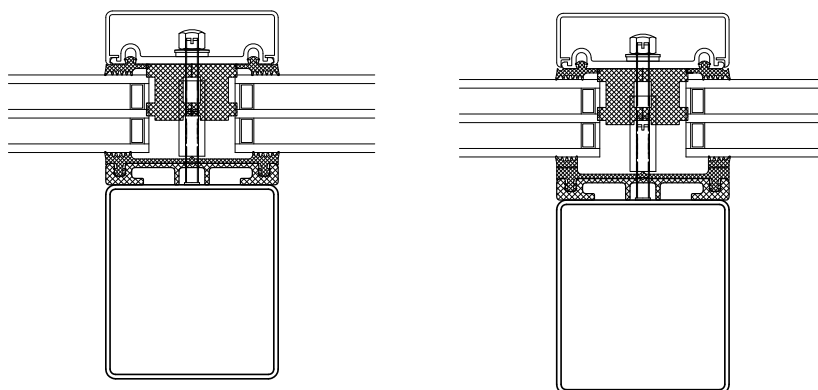
9.4
4

Wartości U_f ustalić wg DIN EN 10077-2

Stabalux ZL-S

8090-2
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 8024	GD 1934	GD 1934	GD 8024	GD 1934
ZL-S-8090-2-24-20	(Z0608) 0,952	1,609	1,376	(Z0608) 0,934	1,717	1,467
ZL-S-8090-2-26-20	(Z0608) 0,923	1,59	1,356	(Z0608) 0,913	1,694	1,443
ZL-S-8090-2-28-20	(Z0608) 0,893	1,566	1,331	(Z0608) 0,889	1,675	1,416
ZL-S-8090-2-30-20	(Z0608) 0,867	1,541	1,309	(Z0608) 0,868	1,651	1,399
ZL-S-8090-2-32-20	(Z0608) 0,848	1,531	1,295	(Z0608) 0,856	1,634	1,383
ZL-S-8090-2-34-20	(Z0608) 0,829	1,514	1,277	(Z0607) 0,720	1,614	1,365
ZL-S-8090-2-36-20	(Z0608) 0,816	1,495	1,261	(Z0607) 0,7	1,598	1,343
ZL-S-8090-2-38-20	(Z0607) 0,694	1,481	1,248	(Z0607) 0,681	1,585	1,333
ZL-S-8090-2-40-20	(Z0607) 0,671	1,465	1,232	(Z0607) 0,663	1,568	1,317
ZL-S-8090-2-44-20	(Z0607) 0,64	1,445	1,207	(Z0607) 0,632	1,537	1,288
ZL-S-8090-2-48-20	(Z0607) 0,615	1,425	1,187	(Z0607) 0,618	1,512	1,262
ZL-S-8090-2-52-20	(Z0607) 0,598	1,408	1,169	(Z0607) 0,605	1,49	1,244
ZL-S-8090-2-56-20	(Z0607) 0,585	1,391	1,152	(Z0607) 0,595	1,475	1,229

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

Warto wiedzieć

Izolacja termiczna

Wartości współczynnika U_f

$$\frac{9.4}{4}$$

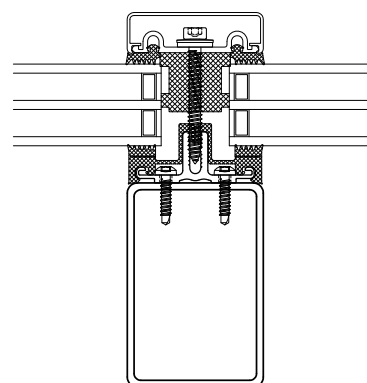
Wartości U_f ustalić wg DIN EN 10077-2

Stabalux AK-S

5090-2

Głębokość osadzenia
szyby 12

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 5024	GD 1934
AK-S-6090-2-24-15	(Z0608)	1,876	2,810	2,184
AK-S-6090-2-26-15	(Z0608)	1,866	2,719	2,108
AK-S-6090-2-28-15	(Z0608)	1,833	2,638	2,033
AK-S-6090-2-30-15	(Z0608)	1,804	2,565	1,967
AK-S-6090-2-32-15	(Z0608)	1,445	2,507	1,917
AK-S-6090-2-34-15	(Z0608)	1,432	2,450	1,867
AK-S-6090-2-36-15	(Z0608)	1,428	2,401	1,825
AK-S-6090-2-38-15	(Z0607)	1,419	2,357	1,786
AK-S-6090-2-40-15	(Z0607)	1,413	2,311	1,745
AK-S-6090-2-44-15	(Z0607)	1,396	2,240	1,683
AK-S-6090-2-48-15	(Z0607)	1,100	2,181	1,632
AK-S-6090-2-52-15	(Z0607)	1,081	2,131	1,589
AK-S-6090-2-56-15	(Z0607)	1,083	2,086	1,520

* wpływ wkrętów: na sztukę 0,0023 W/K, przy systemie 50 mm i odstępnie między wkrętami 250 mm = + 0,15 W/(m²·K)
Wpływ wkrętów wg Ebök (12.2008)

Wartości współczynnika U_f

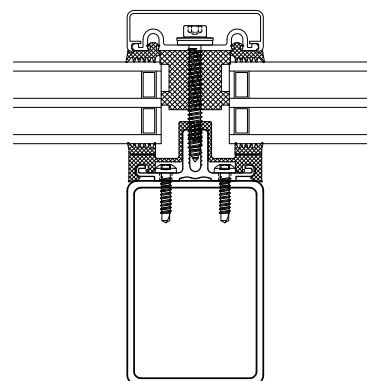
9.4
4

Wartości U_f ustalić wg DIN EN 10077-2

Stabalux AK-S

6090-2
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-S-6090-2-24-15	(Z0608)	1,542	2,758	2,132
AK-S-6090-2-26-15	(Z0608)	1,503	2,671	2,057
AK-S-6090-2-28-15	(Z0608)	1,461	2,587	1,983
AK-S-6090-2-30-15	(Z0608)	1,126	2,508	1,920
AK-S-6090-2-32-15	(Z0608)	1,076	2,456	1,840
AK-S-6090-2-34-15	(Z0608)	1,075	2,399	1,791
AK-S-6090-2-36-15	(Z0608)	1,054	2,351	1,746
AK-S-6090-2-38-15	(Z0607)	1,035	2,305	1,705
AK-S-6090-2-40-15	(Z0607)	1,016	2,260	1,673
AK-S-6090-2-44-15	(Z0607)	0,989	2,189	1,612
AK-S-6090-2-48-15	(Z0607)	0,739	2,129	1,561
AK-S-6090-2-52-15	(Z0607)	0,719	2,078	1,519
AK-S-6090-2-56-15	(Z0607)	0,703	2,033	1,478

* wpływ wkrętów: na sztukę 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)

Wartości współczynnika U_f

9.4
4

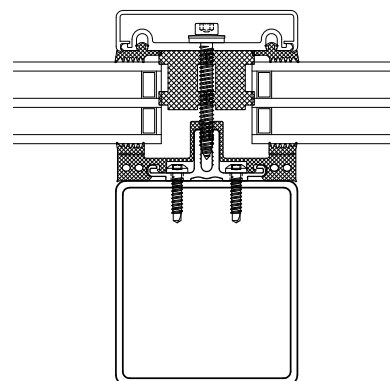
Wartości U_f ustalić wg DIN EN 10077-2

Stabalux AK-S

8090-2

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-S-8090-2-24-20	(Z0608)	1,103	2,585	2,134
AK-S-8090-2-26-20	(Z0608)	1,058	2,509	2,066
AK-S-8090-2-28-20	(Z0608)	1,014	2,422	1,998
AK-S-8090-2-30-20	(Z0608)	0,974	2,368	1,941
AK-S-8090-2-32-20	(Z0608)	0,947	2,319	1,893
AK-S-8090-2-34-20	(Z0608)	0,916	2,268	1,847
AK-S-8090-2-36-20	(Z0608)	0,893	2,223	1,808
AK-S-8090-2-38-20	(Z0607)	0,773	2,183	1,771
AK-S-8090-2-40-20	(Z0607)	0,742	2,142	1,734
AK-S-8090-2-44-20	(Z0607)	0,698	2,068	1,673
AK-S-8090-2-48-20	(Z0607)	0,664	2,020	1,619
AK-S-8090-2-52-20	(Z0607)	0,637	1,972	1,581
AK-S-8090-2-56-20	(Z0607)	0,617	1,928	1,543

* wpływ wkrętów: na sztukę 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)

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 wymaganiom. 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-odwadniająca. 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-



-odwadniająca. 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-odwadniająca 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 mm	50, 60 mm	50, 60 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 niezmiennym poziomie 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

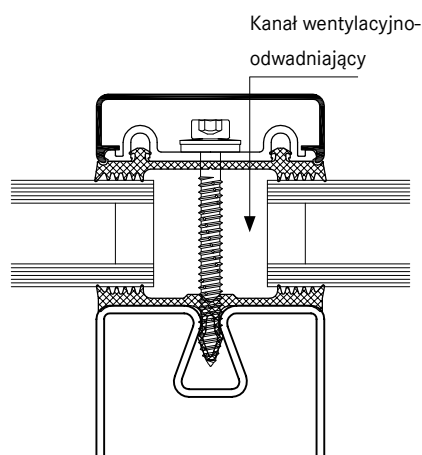
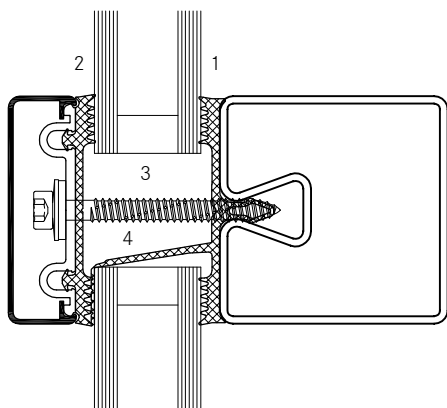
Ochrona przed wilgocią w fasadach szklanych

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

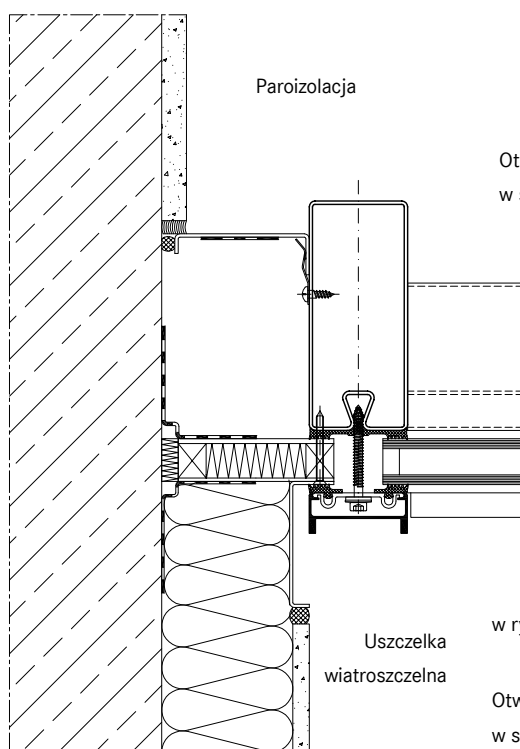
Ochrona przed wilgocią

Ochrona przed wilgocią w fasadach szklanych

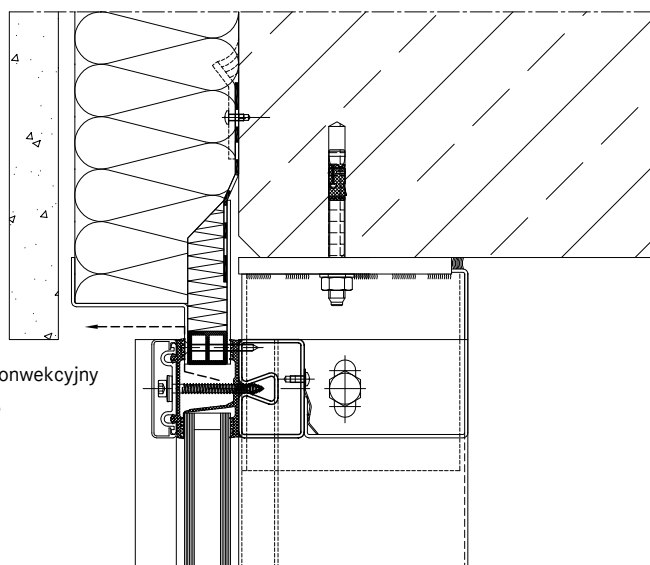
9.5
1

Detale konstrukcyjne

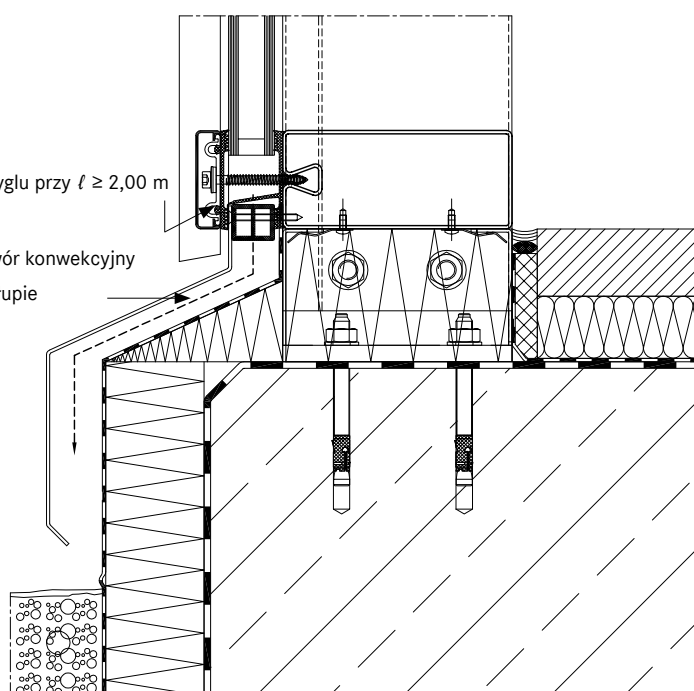
Ilustr. 1 Poziome połączenie ze ścianą



Ilustr. 2 Połączenie ze stropem



Ilustr. 3 Punkt dolny



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.

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.

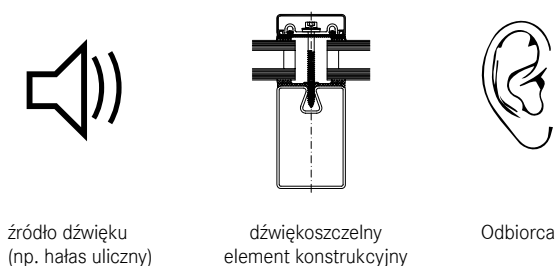
Izolacja od dźwięków powietrznych

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 przenoszonego 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. Pomiary 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 $R_{w,R} = R_{w,P} - 2$ dbi wprowadzana Listę regulacji budowlanych.

Wartości R'_w : Są to wartości parametrów izolacji akustycznej ustalone dla budynku zgodnie z DIN 52210. W przypadku wykazywania cech jakościowych 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}) (Ctr) Ruch uliczny = to standaryzowany miejski hałas ruchu ulicznego.

System Stabalux SR i profile teowe Stabalux

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

- Standardowa szyba termoizolacyjna (6/12/6) bez dodatkowej izolacji akustycznej

- Szyba dźwiękoszczelna (8 VSG SI / 16 / 10) CLIMAPLUS SILENCE WS 34/45 z folią dźwiękoizolacyjną w zestawie szybowym
- Szyba dźwiękoszczelna (12 VSG SI/24/8 VSG SI) CLIMAPLUS SILENCE WS 45/50 z foliami dźwiękoizolacyjnymi w zestawie szybowym

Stosowane przez nas szyby stanowią przykłady spośród bogatej palety produktów różnych producentów. Stosowanie tych szyb przez producenta systemu nie jest nieodzownie konieczne.

Poniższa tabela przedstawia właściwości dźwiękoizolacyjne profili fasadowych Stabalux oraz wartości parametrów izolacji akustycznej fasad. Dokładna ocena poszczególnych inwestycji budowlanych ze względu na ich kompleksowość wymaga jednak z reguły zaangażowania specjalistów i ewentualnie wykonania pomiarów na obiekcie.

W razie potrzeby prześlemy nasze szczegółowe sprawozdania z badań.

System profili	Wartości profili	Wartości szyb	Budowa szyby	Wartości fasady		Klasa izolacyjności akustycznej zgodnie z wytycznymi VDI 2719
				Badany format 1,23 x 1,48 m	wielkopowierzchniowe elementy fasady	
	$R_w (C;C_{tr})$	$R_w (C;C_{tr})$		$R_w (C;C_{tr})$	R_w	
	dB	dB		dB	dB	
SR 50	37 (-1;-2)	32	6/12/6	34 (-1;-3)	33	2
		45 (-2;-6)	8VSG SI/16/10	43 (-1;-4)	41	3-4
		50 (-2;-8)	12VSG SI/24/8VSG SI	48 (-1;-4)	45	4-5
SR 60	37 (-2;-4) 38 (-1;-3)**	32	6/12/6	34 (-2;-4)	33	2
		45 (-2;-6)	8VSG SI/16/10	42 (-1;-4)	40	3-4
		50 (-2;-8)	12VSG SI/24/8VSG SI	47 (-2;-5)	44	4-5
T 50	42 (-1;-3)	32	6/12/6	34 (-1;-3)*	33	2
		45 (-2;-6)	8VSG SI/16/10	43 (-1;-4)*	41	3-4
		50 (-2;-8)	12VSG SI/24/8VSG SI	48 (-1;-4)*	45	4-5
T 60	42 (-1;-3)	32	6/12/6	34 (-2;-4)*	33	2
		45 (-2;-6)	8VSG SI/16/10	42 (-1;-4)*	40	3-4
		50 (-2;-8)	12VSG SI/24/8VSG SI	47 (-2;-5)*	44	4-5

* wartości dla fasad z profilami teowymi Stabalux sporządzono na bazie pomiarów porównawczych i oceny rzeczoznawcy.

** w przypadku profili SR o grubych ściankach należy oczekiwać lepszych właściwości dźwiękoizolacyjnych (np. SR 60180-5)

Warto wiedzieć Izolacja akustyczna

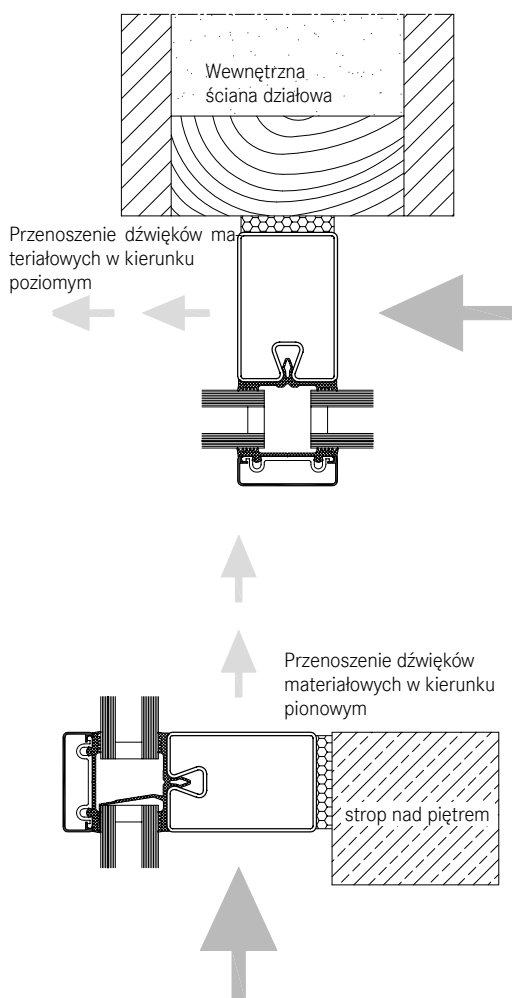
Izolacja akustyczna fasady szklanej

9.6
1

Izolacja od dźwięków materiałowych

Izolacja od dźwięków materiałowych jest konieczna tam, gdzie przenoszenie dźwięku między pomieszczeniami jest uciążliwe dla użytkowników. Słupy i rygle oddzielają często kondygnacje i pomieszczenia. Ze względów estetycznych grube okładziny profili fasadowych są często niepożądane. Dlatego pożądane jest posiadanie informacji na temat właściwości w zakresie izolacji od dźwięków materiałowych profili elewacyjnych.

W Instytucie Techniki Okiennej w Rosenheim przeprowadzono w tym zakresie różne badania. Pan Michael Bächle w swojej pracy dyplomowej opracował podstawy i wskazał propozycje służące poprawieniu właściwości dźwiękoizolacyjnych.



Znormalizowana różnica poziomu ciśnienia akustycznego

Norma DIN EN ISO 140-3 *) opisuje pomiar izolacji akustycznej budynków i elementów konstrukcyjnych. Jako znormalizowaną różnicę poziomu ciśnienia akustycznego przyjmuje się różnicę poziomu ciśnienia akustycznego między miejscem nadawania a miejscem odbioru. W celu lepszej oceny różnicę poziomu ciśnienia akustycznego $D_{n,e,w}$ przelicza się na oceniany współczynnik izolacji akustycznej R_w .

*) Badania zostały w owym czasie przeprowadzone zgodnie z tą normą. Norma została w międzyczasie zastąpiona przez normę DIN EN ISO 15186

Protokoły z pomiarów

Poniższy protokół z pomiarów przedstawia różnicę poziomu ciśnienia akustycznego nieizolowanego profilu SR 6090-2. Na następnej stronie profil SR 60140-4 i SR 60180-5.

Znormalizowana różnica poziomu ciśnienia akustycznego zgodnie z DIN EN ISO 140-10

Rysunek profilu	Opis profilu
	Kod producenta: B-1001
	Rodzaj konstrukcyjny: Profil słupa
	Materiał: Stal
	Wymiary: 1480 x 90 x 60 [mm]
	Grubość materiału: 2,2 mm
	Masa: 10 kg
	Pusta komora: 82 x 52 [mm]
	Powierzchnia: ocynkowany
	Warunki pomiaru
	Data badania: 2001-08-30
	Powierzchnia odniesienia A_0 : 10m ²
	Objętość V_E : 101,3 m ³
	Objętość V_a : 109,9 m ³
	Dźwięk próbny: Rosa Rauschen
	Warunki klimatyczne: 25°C, 52 %
Działanie: (Opis)	Profil słupa; 1480 x 90 x 60 [mm]
Diagram	
Wynik:	$D_{n,e,w} (C; C_{tr}) = 52 (-3;-5) \text{ dB}$

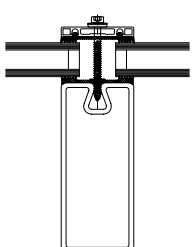
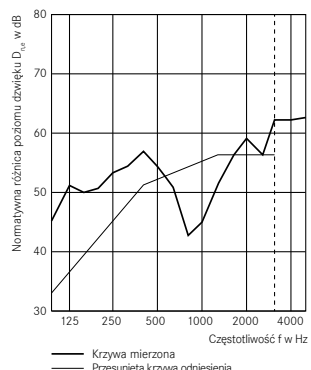
Warto wiedzieć

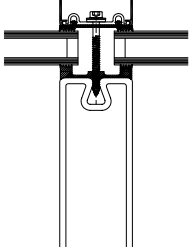
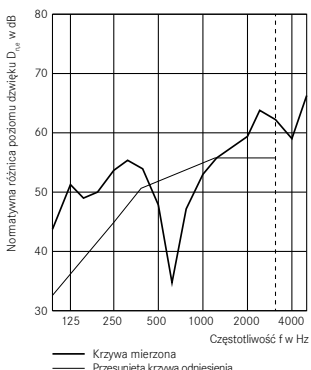
Izolacja akustyczna

Izolacja akustyczna fasady szklanej

9.6
1

Protokoły z pomiarów

Znormalizowana różnica poziomu ciśnienia akustycznego zgodnie z DIN EN ISO 140-10	
Rysunek profilu	Opis profilu
	Kod producenta: B-1002 Rodzaj konstrukcyjny: Profil słupa Materiał: Stal Wymiary: 1480 x 140 x 60 [mm] Grubość materiału: 4 mm Masa: 21,26 kg Pusta komora: 135 x 52 [mm] Powierzchnia: ocynkowany
	Warunki pomiaru Data badania: 2001-08-30 Powierzchnia odniesienia A_0 : 10m ² Objętość VE: 101,3 m ³ Objętość V_0 : 109,9 m ³ Dźwięk próbny: Rosa Rauschen Warunki klimatyczne: 21 °C, 46 %
Działanie: (Opis)	Profil słupa; 1480 x 140 x 60 [mm]
Diagram	
Wynik:	Dn,e,w (C;Ctr) = 52 (-2;-4) dB

Znormalizowana różnica poziomu ciśnienia akustycznego zgodnie z DIN EN ISO 140-10	
Rysunek profilu	Opis profilu
	Kod producenta: B-1003 Rodzaj konstrukcyjny: Profil słupa Materiał: Stal Wymiary: 1480 x 180 x 60 [mm] Grubość materiału: 5,2 mm Masa: 30,62 kg Pusta komora: 169,6 x 49,6 [mm] Powierzchnia: ocynkowana
	Warunki pomiaru Data badania: 2001-08-30 Powierzchnia odniesienia A_0 : 10m ² Objętość VE: 101,3 m ³ Objętość V_0 : 109,9 m ³ Dźwięk próbny: Rosa Rauschen Warunki klimatyczne: 21 °C, 46 %
Działanie: (Opis)	Profil słupa; 1480 x 180 x 60 [mm]
Diagram	
Wynik:	do Rw (C;Ctr) = 52 (-6;-7) dB

Warto wiedzieć

Izolacja akustyczna

Izolacja akustyczna fasady szklanej

9.6
1

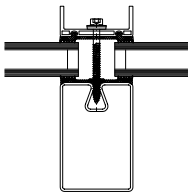
Działania służące polepszeniu poziomu izolacji od dźwięków materiałowych

Badania pokazały, że wypełnienie pustych profili płytami gipsowo-kartonowymi lub piaskiem kwarcowym prowadzi do poprawy poziomu izolacji akustycznej. W szczególności słyszalna fala rezonansu pozwala się zminimalizować przez zastosowanie płyt gipsowo-kartonowych, a nawet wyeliminować w przypadku wypełnienia profili piaskiem kwarcowym. Poniżej przedstawiono protokoły z pomiarów dla profili wypełnionych piaskiem.

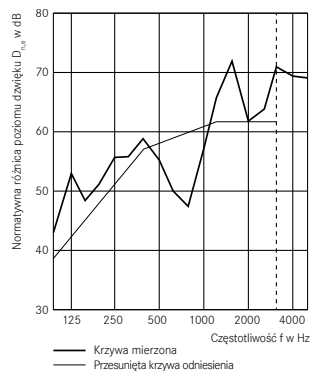
W porównaniu do przekrojów niewypełnionych w przypadku profili wypełnionych piaskiem kwarcowym i gipsem obserwuje się dalszą poprawę. W szczególności można dzięki temu uniknąć znanego w przypadku pustych profili efektu fali rezonansu w zakresie między 500 – 100 Hz, który przy profilach stalowych nie stanowi specjalnego problemu.

Jeśli konieczne jest spełnienie szczególnie wysokich wymogów w zakresie właściwości dźwiękoizolacyjnych między pomieszczeniami, wypełnienie pustych profili może przyczynić się do poprawy tych parametrów.

wypełnienie płytami gipsowo-kartonowymi

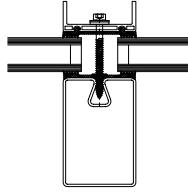
Znormalizowana różnica poziomu ciśnienia akustycznego zgodnie z DIN EN ISO 140-10	
Rysunek profilu	Opis profilu
	Kod producenta: B-1001 Rodzaj konstrukcyjny: Profil słupa Materiał: Stal Wymiary: 1480 x 90 x 60 [mm] Grubość materiału: 2,2 mm Masa: 11,97 kg Pusta komora: 85,6 x 55,6 [mm] Powierzchnia: ocynkowana
	Warunki pomiaru Data badania: 01.10.2001 Powierzchnia odniesienia A_1 : 10 m ² Objętość V_E : 101,3 m ³ Objętość V_S : 109,9 m ³ Dźwięk próbny: Rosa Rauschen Warunki klimatyczne: 22°C, 51 %
Działanie: (Opis)	Płyty gipsowo-kartonowe; 2 x 9,5 mm, dociśnięte dodatkowo ciągłym wałkiem z pianki

Diagram

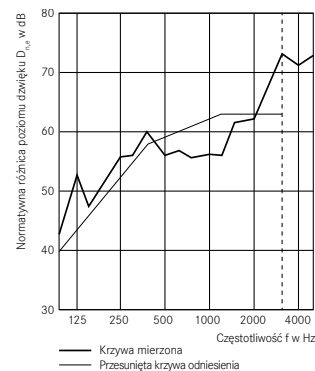


Wynik: $D_{n,e,w}(C;Ctr) = 58 (-3;-5) \text{ dB}$

wypełnienie piaskiem kwarcowym

Znormalizowana różnica poziomu ciśnienia akustycznego zgodnie z DIN EN ISO 140-10	
Rysunek profilu	Opis profilu
	Kod producenta: B-1001 Rodzaj konstrukcyjny: Profil słupa Materiał: Stal Wymiary: 1480 x 90 x 60 [mm] Grubość materiału: 2,2 mm Masa: 20,21 kg Pusta komora: 85,6 x 55,6 [mm] Powierzchnia: ocynkowana
	Warunki pomiaru Data badania: 01.10.2001 Powierzchnia odniesienia A_1 : 10 m ² Objętość V_E : 101,3 m ³ Objętość V_S : 109,9 m ³ Dźwięk próbny: Rosa Rauschen Warunki klimatyczne: 22°C, 51 %
Działanie: (Opis)	Wypełnienie piaskiem kwarcowym

Diagram



Wynik: $D_{n,e,w}(C;Ctr) = 59 (-1;-3) \text{ dB}$

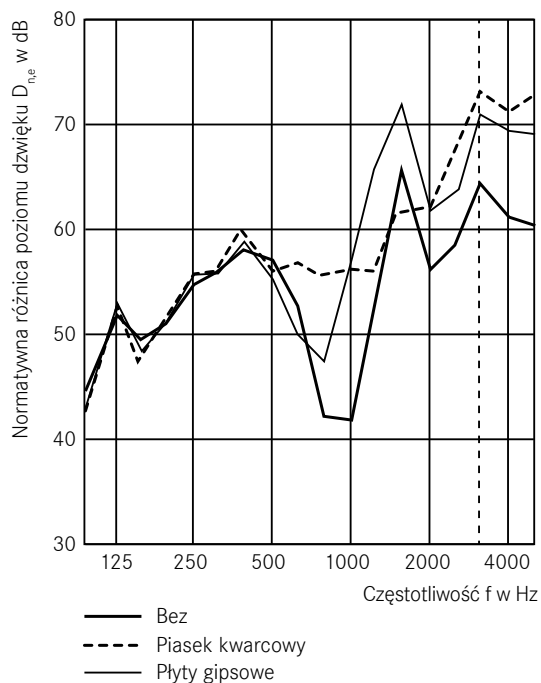
Izolacja akustyczna fasady szklanej

9.6
1

Tabela podsumowująca z ocenianym współczynnikiem izolacji akustycznej R_w

Poniższa tabela przedstawia ponownie przegląd właściwości profili Stabalux SR w zakresie izolacji od dźwięków materiałowych. Z chęcią udostępnimy Państwu także wszystkie nasze dane z pomiarów.

Profil	Działanie	$D_{n,e,w}$ ($C;C_{tr}$)	R_w ($C;C_{tr}$)
		dB	dB
Profil SR 6090-2	bez	52 /-3-5	34 (-4;-6)
SR 6090-2	Wypełnienie płytami gipsowo-kartonowymi	58 /-3-5	40 (-2;-4)
SR 6090-2	Wypełnienie piaskiem kwarcowym	59 (-1;-3)	41 (-1;-3)



Warto wiedzieć

Ochrona przeciwpożarowa

Przegląd

9.7
1

Przeszklenia ogniochronne do fasad i dachów

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 i dopuszczenia wydane przez właściwe instytu-

ty umożliwiają stosowanie przeszkleń ogniochronnych w Niemczech i Francji. Stosowanie ich w innych krajach europejskich wymaga dokonania ustaleń dla konkretnego przypadku. Badania wykonane w Wielkiej Brytanii pozwalają na stosowanie ich także w krajach, w których obowiązuje "standard brytyjski", jak i także np. w dużej części Azji.

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			
System Stabalux SR	G 30	Dach	Pyroswiss	1000 x 2100	1000 x 1000	-	w zależności od formy dachu zgodnie z dopuszczeniem	D	Z-19.14-1235	
	F 30	Fasada	Pyrostop	1400 x 2300	2300 x 1400	-	5.00	D	Z-19.14-1451	
	EI 30 EW 30 E 30	Fasada i → o	Interfire EI 30	1284 x 2594	2594 x 1284	1380 x 1380	obejmująca wszystkie kondygnacje, nieograniczona / z kondygnacjami o wysokości ≤ 4,00	F	Procès-Verbal de Classement n° 10-A-583	
	EW 30		Interflam EW 13-1	1485 x 2585	2585 x 1485					
	E 30		Interflam EW 6	1500 x 2982	-					
	G 30	Fasada	Fire Gard lite	1425 x 2200	-	-	3.05	GB	TE 203444	
	G 60	Fasada	wszystkie szyby przetestowane w "BS 476"		-	-	3.00	GB	CC 89534	
	F 30	Fasada	wszystkie szyby przetestowane w "BS 476"		-	-	3.00	GB	CC 93421	
	F 60	Fasada	wszystkie szyby przetestowane w "BS 476"		-	-	3.00	GB	CC 93421	
	F 120	Fasada	Contraflam N2 Pyrobel	1445 x 1455	-	-	3.00	GB	WARRAS C118196	
	F 120	Fasada	Pyrostop	1445 x 1455	-	-	3.00	GB	WARRAS C115886	
	Profile teowe Stabalux	G 30	Dach	Pyroswiss	1000 x 2100	1000 x 1000	-	w zależności od formy dachu zgodnie z dopuszczeniem	D	Z-19.14-1235
		F 30	Fasada	Pyrostop	1400 x 2300	2300 x 1400	-	5.00	D	Z-19.14-1451

¹⁾ W przypadku planowanego zastosowania Vetroflam prosimy o konsultację

Warto wiedzieć

Ochrona przeciwpożarowa

Przegląd

9.7
1

Systemy Stabalux w ochronie przeciwpożarowej

Szczegóły konstrukcyjne zawarte są w danym dopuszczeniu urzędu nadzoru budowlanego.

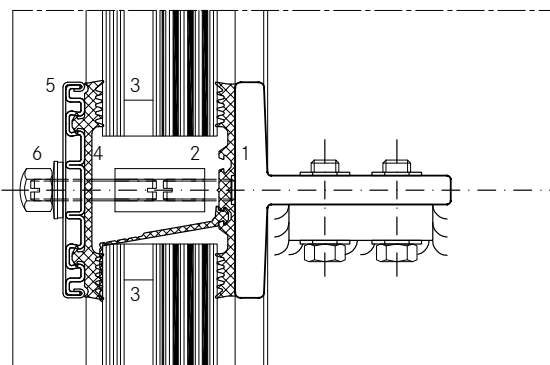
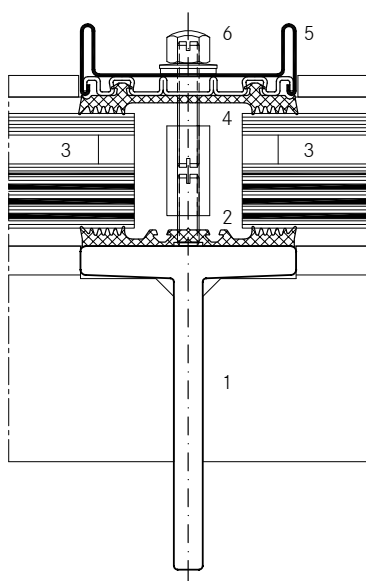
Przeszklenia ogniochronne Stabalux posiadają następujące zalety:

- Zachowują wygląd zwykłej fasady.
- Dzięki zastosowaniu dolnej listwy dociskowej ze sta-

li nierdzewnej w przypadku osłoniętego mocowania wkrętowego zachowana pozostaje możliwość stosowania wszystkich mocowanych na zatrzask górnych listew osłonowych.

- Badania przeprowadzone z listwami dociskowymi ze stali nierdzewnej dopuszczają także stosowanie nieosłoniętego mocowania na wkręty.
- W systemie Stabalux SR dzięki zastosowaniu profili SR zachowane pozostają wszystkie zalety konstrukcyjne i montażowe.
- System Stabalux SR oprócz przeszkleń ogniochronnych o wysokości kondygnacji został przebadany także jako system fasady osłonowej, obejmującej kilka kondygnacji.

Profile teowe Stabalux



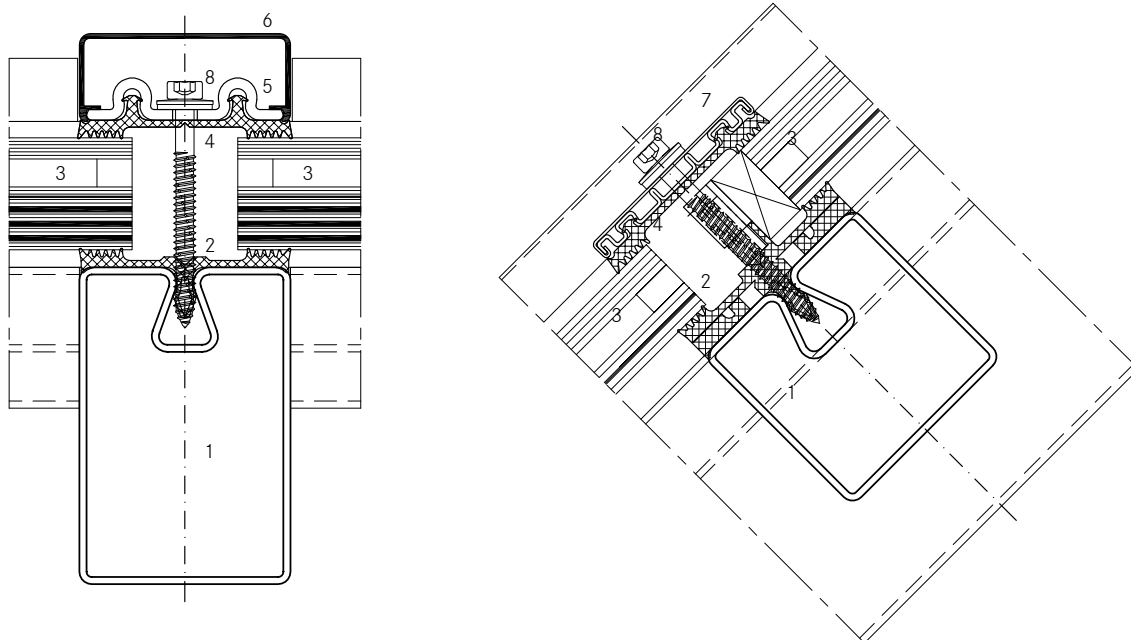
TI-S_9.7_001.dwg

- 1 Profil Stabalux T
- 2 Uszczelka ogniochronna wewnętrzna
- 3 Szyba ogniodoporna
- 4 Uszczelka ogniochronna zewnętrzna
- 5 Listwa dociskowa
- 6 Mocowanie wkrętowe

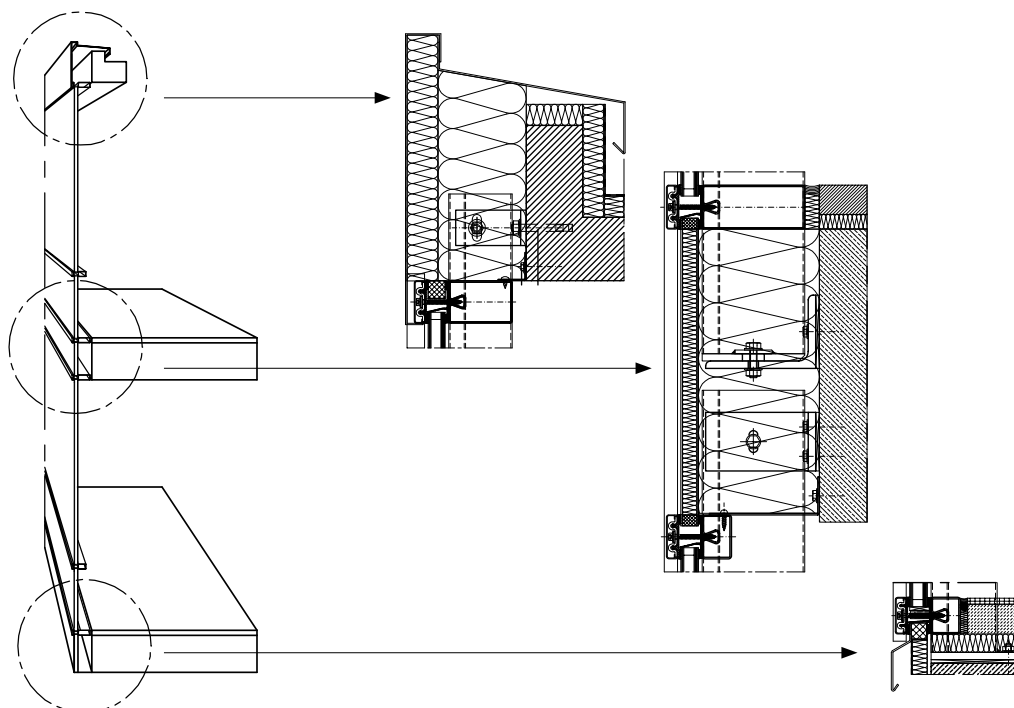
Przeгляд

9.7
1

Stabalux System SR



- | | | | |
|---|-----------------------------------|---|---|
| 1 | Profil SR | 5 | Listwa dociskowa dolna ze stali nierdzewnej |
| 2 | Uszczelka ogniochronna wewnętrzna | 6 | Listwa osłonowa górna |
| 3 | Szyba ognioodporna | 7 | Listwa dociskowa |
| 4 | Uszczelka ogniochronna zewnętrzna | 8 | Mocowanie wkrętowe |



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 określone 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). Obydwe 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		
	A2, B, C		
	A2, B, C	B1	belek poprzecznych, Drewniany walec
	A2, B, C		
	A2, B, C		
"Normalny poziom palności"	D		H",
	E		
	D	B2	Uszczelki", bloki izolacyjne
	D		
"Łatwopalne"	F	B3	ZL

* możliwe wyższe 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 wymogów 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 wykonanie z "niepalnych" materiałów budowlanych	F 30-AB
utrudniające rozprzestrzenianie się ognia i wykonane z "niepalnych" materiałów budowlanych	Klasa ognioodporności F 30 i wykonanie z "niepalnych" materiałów budowlanych	F 30-A
	Klasa ognioodporności F 60 i w istotnych częściach wykonanie z "niepalnych" materiałów budowlanych	F 60-AB
mocno utrudniające rozprzestrzenianie się ognia	Klasa ognioodporności F 60 i wykonanie z "niepalnych" materiałów budowlanych	F 60-A
ogniotrwale	Klasa ognioodporności F 90 i w istotnych częściach wykonanie z "niepalnych" materiałów budowlanych	"F 90-A" WZGL.
ogniotrwale i wykonane z "niepalnych" materiałów budowlanych	Klasa ognioodporności F 90 i wykonanie z "niepalnych" materiałów budowlanych	F 90-A
	Klasa ognioodporności F 120 i wykonanie z "niepalnych" materiałów budowlanych	F 120-A
	Klasa ognioodporności F 180 i wykonanie z "niepalnych" materiałów budowlanych	"F 180-A" WZGL.

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 ogniochronne	T30 DO T180
Część 6	Kanały i kłapy wentylacyjne	L30 DO L120
Część 9	Uszczelnienia przejść kablowych	S30 DO S180
	Plaszczyzny ochronne rur i uszczelnienia przejść rurowych, szyby instalacyjne oraz zamknięcia ich otworów rewizyjnych	R30 DO R120
Część 11		I30 DO I 120
Część 12	Utrzymanie funkcji elektrycznych instalacji kablowych	E30 DO E90
Część 13	Przeszklenia ogniochronne 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 _s h _o pionowo, poziomo)	sklasyfikowane dla zabudowy pionowej/poziomej	Kanały i klapy wentylacyjne

Warto wiedzieć

Ochrona przeciwpożarowa

Prawo budowlane / normy

9.7
2

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 niemieckim 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 <i>F 30</i>	REI 30 <i>F 30</i>	EI 30 <i>F 30</i>	E 30 (i → o) EI 30 (i ← o) <i>W 30</i>	E 30 (a → b) EI 30 (a ← b) EI 30 (a ↔ b) <i>F 30</i>	EI2 30-C <i>T 30</i>
mocno utrudniające rozprzestrzenianie się ognia	R 60 <i>F 60</i>	REI 60 <i>F 60</i>	EI 60 <i>F 60</i>	E 60 (i → o) EI 60 (i ← o) <i>W 60</i>	E 60 (a → b) EI 60 (a ← b) EI 60 (a ↔ b) <i>F 60</i>	EI2 60-C <i>T 60</i>
ogniotrwała	R 90 <i>F 90</i>	REI 90 <i>F 90</i>	EI 90 <i>F 90</i>	E 90 (i → o) EI 90 (i ← o) <i>W 90</i>	E 90 (a → b) EI 90 (a ← b) EI 90 (a ↔ b) <i>F 90</i>	EI2 90-C <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 ognioodporności F (przeszklenia typu F)

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

Przeszklenia ogniochronne klasy ognioodporności G (przeszklenia typu G)

Jako przeszklenia typu G przyjmuje się światłoprzepuszczalne elementy konstrukcyjne w układzie pionowym, nachylonym lub poziomym, przeznaczone do tego, aby zgodnie z ich czasem szczelności ogniowej zapobiegały tylko rozprzestrzenianiu się ognia i dymu. Przenikanie promieniowania cieplnego 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 ognioodporności 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 przeniesienie 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.

Warto wiedzieć

Ochrona przeciwpożarowa

Prawo budowlane / normy

9.7
2

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.

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 / samuszczelniający)

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 ognioochronne (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.

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 obowiązywania 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

Stanowisko 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 instytucje:

Urząd ds. Badań i Kontroli	Telefon	Telefax
MPA NRW Materialprüfamt Nordrhein-Westfalen Außenstelle 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 Mieszkaniaowej 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 Ansgaritorstraße 2, D-28195 Bremen	0421 / 3610 (centrala)	
Wolne Hanzeatyckie Miasto Hamburg	Wolne Hanzeatyckie Miasto Hamburg Urząd ds. Prawa Budowlanego i Budownictwa Stadthausbrücke 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 Mieszkaniaowej, 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 wymogi minimalne wobec systemu oraz zastosowanych szyb i paneli.

Przepisy i badania

Norma DIN EN1627 reguluje wymogi 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 wymogów 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 wymogów

W ramach wymogów 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 SR w szerokościach 50 mm i 60 mm spełnia wymogi klasy odporności RC2. Przy szerokości systemu 60 mm dzięki dodatkowym połączeniom wkrętowym uzyskujemy klasę odporności RC3. Klasy odporności RC2 i RC3 różnią się rodzajem i użyciem określonych narzędzi podczas włamania i dopuszczalnym przedziałem czasu potrzebnym do uszkodzenia elementu. Obydwie klasy należy przypisać do średniego poziomu ryzyka. Zalecamy stosowanie systemu w obiektach mieszkalnych, gospodarczych oraz w obiektach użyteczności publicznej.

Obrabiane i montowane mogą być tylko sprawdzone komponenty elementów budowlanych, w sposób zgodny z instrukcją montażu. Wszystkie dopuszczone artykuły systemowe należą do programu podstawowego systemu Stabalux SR.

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 Systemu Stabalux SR o właściwościach antywłamaniowych nie różnią się wyglądem od normalnych 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 profilu SR.

Warto wiedzieć

Fasady antywłamaniowe

Fasady antywłamaniowe - RC2

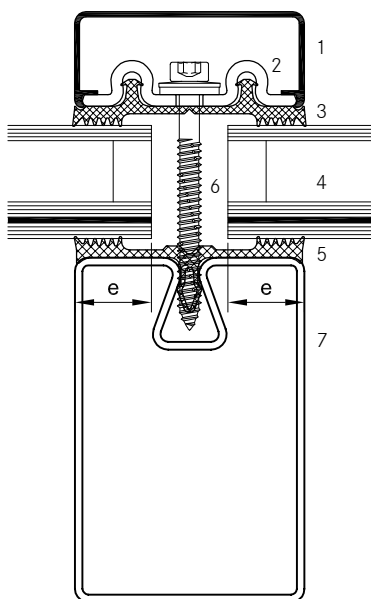
9.8
2

Klasa odporności RC2

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

W porównaniu do zwykłej fasady dla uzyskania klasy odporności RC2 konieczny jest tylko minimalny dodatkowy nakład produkcyjny.

- 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 wkrętowe
- 7 Profil SR

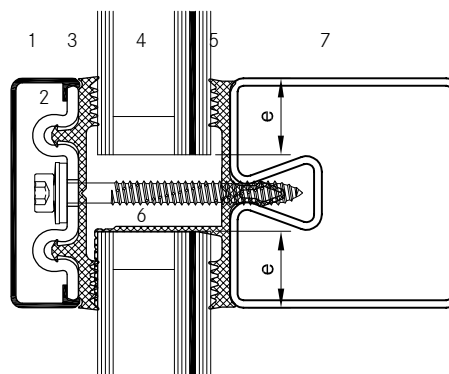
Dopuszczalne są tylko te artykuły systemowe i elementy wypełniające, które są sprawdzone lub które posiadają pozytywną ocenę rzeczoznawcy.

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

Opcje projektowe 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 i UL 6110.

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

TI-S_9.8_001.dwg

Fasady antywłamaniowe - RC2

9.8
2

Dopuszczone artykuły systemowe w systemie Stabalux SR

Składniki systemu Stabalux SR	Szerokość systemu 50 mm	Szerokość systemu 60 mm
Przekrój słupa Wymiar minimalny	Profil SR 5090-2	Profil SR 6090-2
Przekrój rygla Wymiar minimalny	Profil SR 5040-2	Profil SR 6040-2
Połączenie słupa z rygłem	połączenie spawane lub przykręcane łączniki słupa z rygłem, zgodnie z ogólnym dopuszczeniem organu nadzoru budowlanego	połączenie spawane lub przykręcane łączniki słupa z rygłem, zgodnie z ogólnym dopuszczeniem organu nadzoru budowlanego
Uszczelka wewnętrzna słupa	np. GD 5201	np. GD 6202, GD 6222
	np. GD 5314	np. GD 6206
	np. GD 5315	np. GD 6314, GD 6324
Uszczelka wewnętrzna rygla (z dopasowanym wypustem uszczelki rygla)	np. GD 5203, GD 5204	np. GD 6315, GD 6325
	np. GD 5317	np. GD 6204, GD 6205
		np. GD 6224, GD 6225
Uszczelka zewnętrzna słupa	GD 5122 WK	np. GD 6303
Uszczelka zewnętrzna rygla	GD 5122 WK	np. GD 6318, GD 6328
Listwy zaciskowe	UL 5110, stal nierdzewna	GD 6122 WK
Mocowanie listwy zaciskowej	Wkręty systemowe (wkręt z łbem walcowym z podkładką uszczelniającą, o gnieździe sześciokątnym, stal nierdzewna, np. Z 0156)	GD 6122 WK
Wsporniki podszybowe	Wkładany wspornik podszybowy (np. GH 0281), dwuczęściowe wsporniki podszybowe GH 5051 (np. część dolna Z 0262 / część górna Z 0268)	UL 6110, stal nierdzewna
Kliny boczne	np. Z 1061	Wkręty systemowe (wkręt z łbem walcowym z podkładką uszczelniającą, o gnieździe sześciokątnym, stal nierdzewna, np. Z 0156)
Zabezpieczenia wkrętów *)	Z 0093, kulka ze stali nierdzewnej \varnothing 5mm	Wkładany wspornik podszybowy (np. GH 0281), dwuczęściowe wsporniki podszybowe GH 5051 (np. część dolna Z 0262 / część górna Z 0268)
klej błyskawiczny *)	Z 0055	np. Z 1061

*) 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

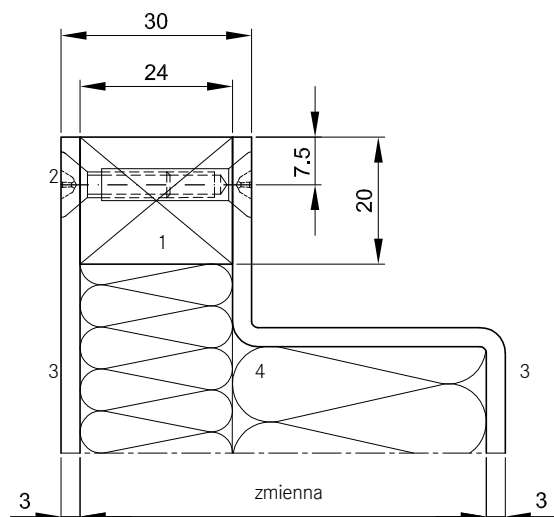
Dla klasy odporności RC2 należy montować szyby P4A, odporne na akty wandalizmu, na przykład szyby firmy SAINT GOBAIN. Całkowita grubość szyby wynosi ca. 30 mm.

- 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.



TI-S_9.8_003.dwg

Profil dystansowy:

W celu wzmocnienia paneli wkłada się obrzeże 24 mm x 20 mm z pozwalającego się powtórnie wykorzystać poliuretanu (np. Purenit, Phonotherm). W obszarze ramki międzyszybowej 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 SR o szerokości systemowej 50 mm głębokość osadzenia elementów wypełniających musi wynosić $e = 15 \text{ mm}$. W przypadku profili SR o szerokości systemowej 60 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

Warto wiedzieć

Fasady antywłamaniowe

Fasady antywłamaniowe - RC2

9.8
2

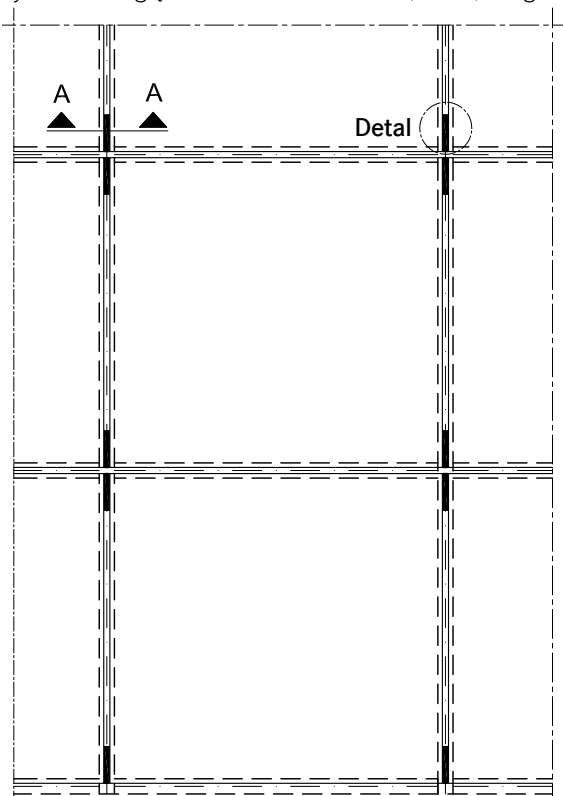
Boczne kliny elementów wypełniających

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.

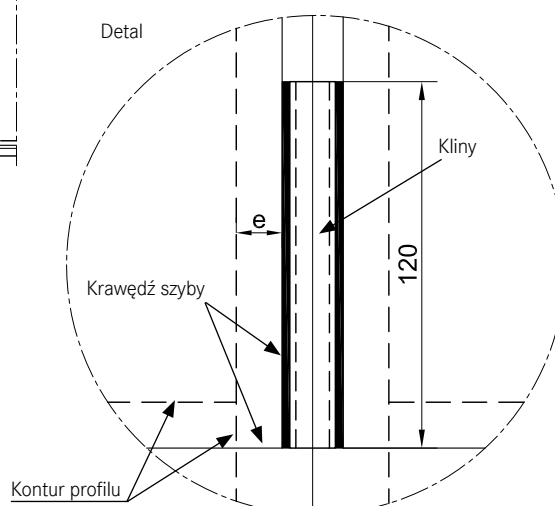
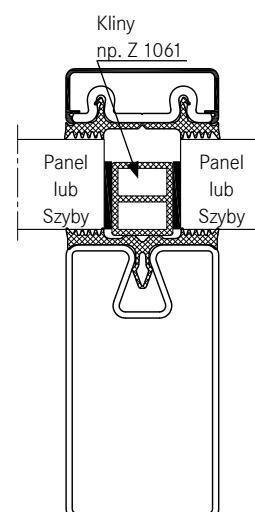
W kanale wentylacyjno-odwadniającego słupów na każdy narożnik wypełnienia należy przewidzieć po jednym klinie. Kliny (art. nr Z 1061, rura z tworzywa sztucznego wys. x szer. x głęb. = 20 mm x 24 mm x 1,0 mm, długość

$\ell = 120$ mm) należy przykleić w systemie. Użyty klej musi wykazywać się dobrą tolerancją w kontakcie z ramką międzyszybową elementów wypełniających. Alternatywnie kliny można zafiksować przykręcając je wkrętami do profilu SR.

Kliny można wykroić także z innych nienasiąkliwych materiałów wytrzymałych na ściskanie, np. pozwalający się powtórnie wykorzystać poliuretan (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 w kanale montażowym

TI-S_9.8_004.dwg

Warto wiedzieć

Fasady antywłamaniowe

Fasady antywłamaniowe - RC2

9.8
2

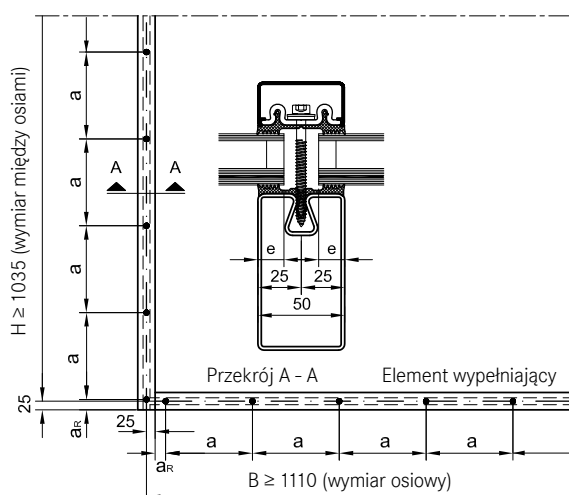
Mocowanie listwy zaciskowej

- Mocowanie wkrętowe wykonuje się w kanale montażowym.
- Długość wkrętów należy obliczyć odpowiednio do warunków projektu.
- 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.

Przypadek a)

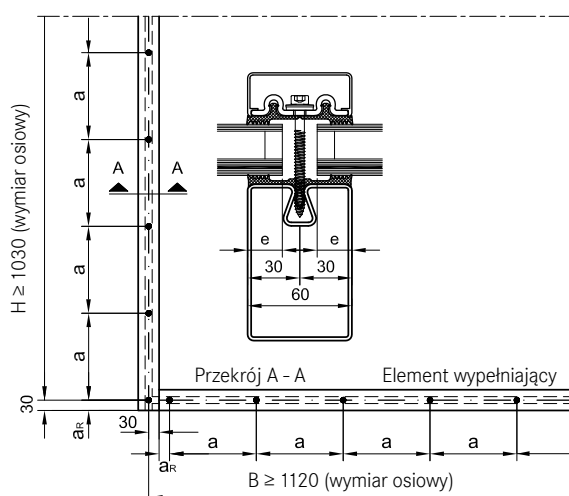
Szerokość systemu 50 mm – wymiary między osiami $B \geq 1110$ mm i $H \geq 1035$ mm

Szerokość systemu 60 mm – wymiary osiowe $B \geq 1120$ mm i $H \geq 1030$ 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-S_9.8_005.dwg

Warto wiedzieć

Fasady antywłamaniowe

Fasady antywłamaniowe - RC2

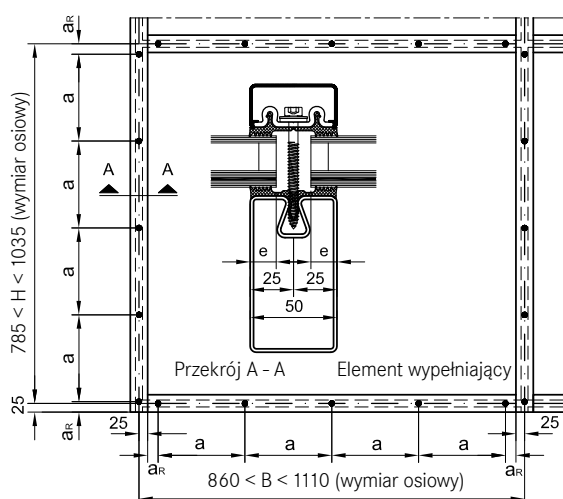
$$\frac{9.8}{2}$$

Przypadek b)

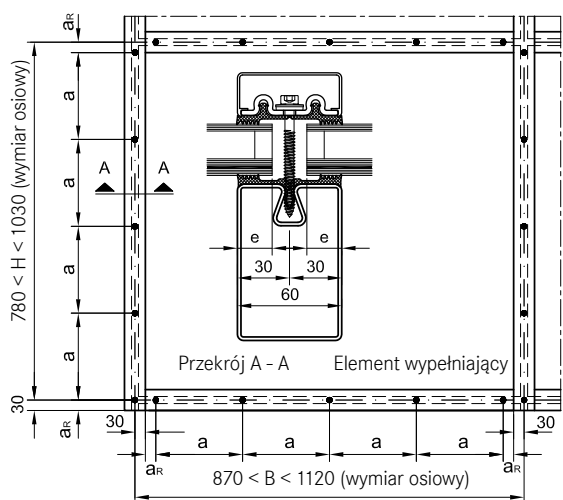
Szerokość systemu 50 mm – wymiary osiowe $860 \text{ mm} < B < 1110 \text{ mm}$ i $785 \text{ mm} < H < 1035 \text{ mm}$

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

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.



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	$e = 15 \text{ mm}$



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-S_9.8_005.dwg

Warto wiedzieć

Fasady antywłamaniowe

Fasady antywłamaniowe - RC2

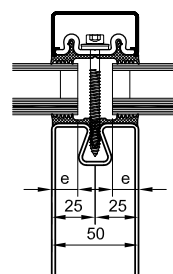
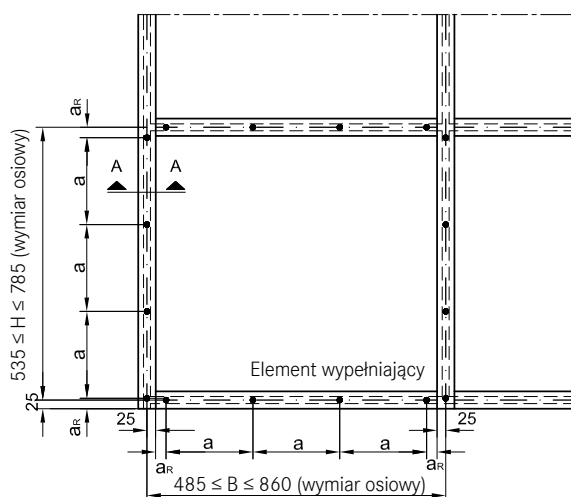
9.8
2

Przypadek c)

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

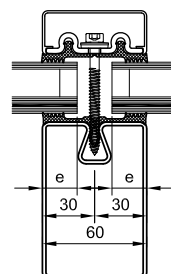
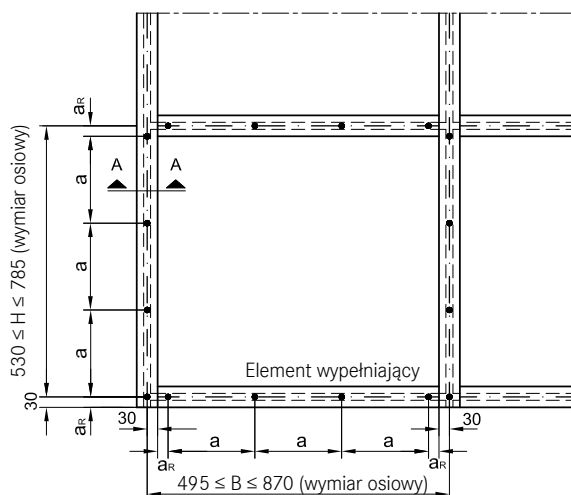
Szerokość systemu 60 mm – wymiary osiowe $495 \text{ mm} \leq B \leq 870 \text{ mm}$ i $530 \text{ mm} \leq H \leq 780 \text{ mm}$

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 $n = 4$ wkrętów na stronę pola.



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	$e = 15 \text{ mm}$



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	$e = 20 \text{ mm}$

TI-S_9.8_005.dwg

Warto wiedzieć

Fasady antywłamaniowe

Fasady antywłamaniowe - RC2

9.8
2

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

Pola o wymiarach osiowych B < 485 mm i H < 535 mm dla szerokości systemu 50 mm, pola o wymiarach osiowych B < 495 mm i H < 530 mm dla szerokości systemu 60 mm są niedopuszczalne.

Zabezpieczenie mocowania listwy zaciskowej przed odkręcaniem

Główki śrub (np. śruba systemowa Stabalux art. nr Z 0156, z łbem walcowym \varnothing 10 mm o gnieździe sześciokątnym) mocowania listwy zaciskowej należy zabezpieczyć przed manipulacją następującymi środkami.

- Wbicie kulek ze stali nierdzewnej \varnothing 5,50 mm (dostarcza inwestor).
- Wklejenie kulek ze stali nierdzewnej \varnothing 5,00 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 SR 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 normą 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 SR o szerokości systemowej 50 mm głębokość osadzenia elementów wypełniających musi wynosić $e = 15$ mm. W przypadku profili SR o szerokości systemowej 60 mm głębokość osadzenia określona jest na $e = 20$ mm.
- 4 Elementy wypełniające należy zabezpieczyć przed przesuwaniami 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 0156).

Należy przestrzegać odstępów między krawędziami mocowania listew zaciskowych $a_R = 30$ mm.

W przypadku pól o wymiarach osiowych $B \geq 1110$ mm i $H \geq 1035$ mm (szerokość systemu 50 mm) i pól o wymiarach osiowych $B \geq 1120$ mm oraz $H \geq 1030$ mm (szerokość systemu 60 mm) maksymalny odstęp między wkrętami nie może być większy niż $a = 250$ mm.

W przypadku pól o wymiarach osiowych 860 mm $< B < 1110$ mm i 785 mm $< H < 1035$ mm (szerokość systemu 50 mm) i pól o wymiarach osiowych 870 mm $< B < 1120$ mm und 780 mm $< H < 1030$ mm (szerokość systemu 60 mm) odstęp między wkrętami określony jest na $a \leq 250$ 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 und 535 mm $\leq H \leq 785$ mm (szerokość systemu 50 mm) i pól o wymiarach osiowych 495 mm $\leq B \leq 870$ mm und 530 mm $\leq H \leq 780$ mm (szerokość systemu 60 mm) odstęp między wkrętami określony jest na 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 und $H < 535$ mm dla szerokości systemu 50 mm względnie pola o wymiarach osiowych $B < 495$ mm und $H < 530$ mm dla szerokości systemu 60 mm są niedopuszczalne.

- 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.

Przypisanie klasy odporności RC3 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 na ściskanie dla kamieni	Klasa zaprawy	Grubość nominalna	Klasa wytrzymałości	Grubość nominalna	Klasa wytrzymałości kamieni na ściskanie	Wykonanie
RC2	≥ 115 mm	≥ 12	II	≥ 100 mm	$\geq B 15$	≥ 170 mm	≥ 4	klejone

Warto wiedzieć

Fasady antywłamaniowe

Fasady antywłamaniowe - RC3

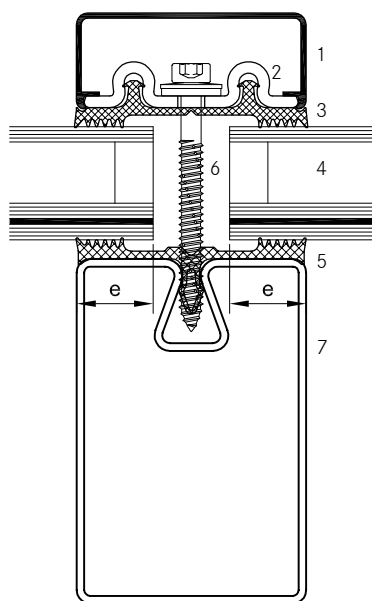
9.8
3

Klasa odporności RC3

W systemie Stabalux SR można budować fasady o klasie odporności RC3 w szerokości systemowej 60 mm.

W porównaniu do zwykłej fasady dla uzyskania klasy odporności RC3 konieczny jest tylko minimalny dodatkowy nakład produkcyjny.

- 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 odkręcaniem.



- 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 wkrętowe
- 7 Profil SR

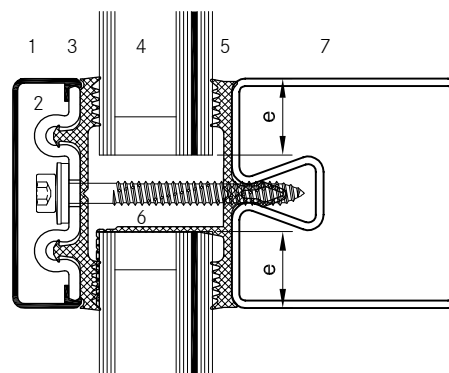
Dopuszczalne są tylko te artykuły systemowe i elementy wypełniające, które są sprawdzone lub które posiadają pozytywną ocenę rzeczoznawcy.

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

Opcje projektowe fasady pozostają zachowane, ponieważ można tu stosować wszystkie mocowane na zatrzask aluminiowe górne listwy osłonowe, pasujące do dolnej listwy dociskowej ze stali nierdzewnej UL 6110.

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 60 mm: e = 20 mm

TI-S_9.8_002.dwg

Warto wiedzieć

Fasady antywłamaniowe

Fasady antywłamaniowe - RC3

9.8
3

Dopuszczone artykuły systemowe w systemie Stabalux SR

Składniki systemu Stabalux SR	Szerokość systemu 60 mm
Przekrój słupa Wymiar minimalny	Profil SR 6090-2
Przekrój rygla Wymiar minimalny	Profil SR 6040-2
Połączenie słupa z rygłem	połączenie spawane lub przykręcane łączniki słupa z rygłem, zgodnie z ogólnym dopuszczeniem organu nadzoru budowlanego
	np. GD 6202, GD 6222
Uszczelka wewnętrzna słupa	np. GD 6206
	np. GD 6314, GD 6324
	np. GD 6315, GD 6325
	np. GD 6204, GD 6205
Uszczelka wewnętrzna rygla (z dopasowanym wypustem uszczelki rygla)	np. GD 6224, GD 6225
	np. GD 6303
	np. GD 6318, GD 6328
Uszczelka zewnętrzna słupa	GD 6122 WK
Uszczelka zewnętrzna rygla	GD 6122 WK
Listwy zaciskowe	UL 6110, stal nierdzewna
Mocowanie listwy zaciskowej	Wkręty systemowe (wkręt z łbem walcowym z podkładką uszczelniającą, o gnieździe sześciokątnym, stal nierdzewna, np. Z 0156)
Wsporniki podszybowe	Wkładany wspornik podszybowy (np. GH 0281), dwuczęściowe wsporniki podszybowe GH 5051 (np. część dolna Z 0262 / część górna Z 0268)
Kliny boczne	np. Z 1061
Zabezpieczenia wkrętów *)	Z 0093, kulka ze stali nierdzewnej \varnothing 5mm
klej błyskawiczny *)	Z 0055

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

Warto wiedzieć

Fasady antywłamaniowe

Fasady antywłamaniowe - RC3

9.8
3

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 normie DIN EN 356.

Szyby

Dla klasy odporności RC3 należy montować odporne na akty wandalizmu szyby P6B, na przykład szyby firmy SAINT GOBAIN. Całkowita grubość szyby wynosi ca. 32 mm.

- Produkt SGG STADIP PROTECT CP-SP 618
- Klasa odporności P6B
- Zespólna szyba izolacyjna, budowa od zewnątrz do wewnątrz
- 4 mm Float / 10 mm SZR / 18,28 mm VSG
- Grubość szyby $d = 32,28 \text{ mm} \approx 32 \text{ mm}$
- Ciężar szyby ca. 53 kg/m^2

Panel

Budowa panelu:

Blacha aluminiowa 3 mm / 26 mm PUR (lub materiał porównywalny) ze wzmocnioną ramką międzyszybową / blacha aluminiowa 3 mm. Grubość całk. wynosi 32 mm.

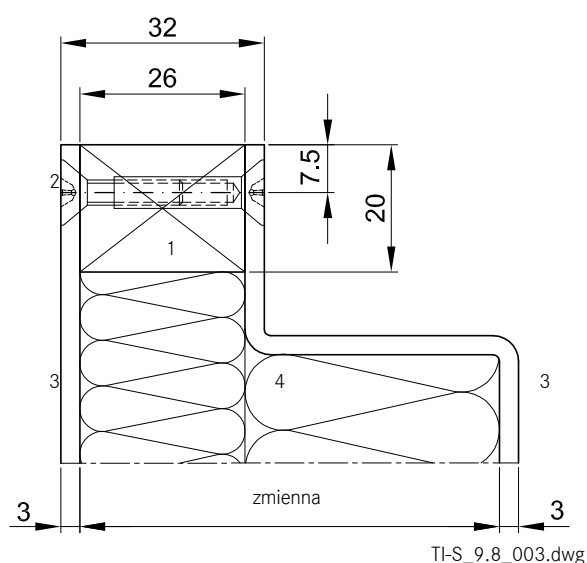
Ramka międzyszybowa:

W celu wzmocnienia paneli wkłada się obrzeże 26 mm x 20 mm z pozwalającego się powtórnie wykorzystać poliuretanu (np. Purenit, Phonotherm) lub twardego PVC. W obszarze ramki międzyszybowej obydwie blachy łączy się ze sobą z każdej strony na wskroś za pomocą śrub tulejowych / nakrętek M4 w odstępie $\leq 100 \text{ mm}$.

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

Głębokość osadzenia elementów wypełniających wynosi $e = 20 \text{ mm}$.



- 1 Ramka międzyszybowa
- 2 Mocowanie na śruby tulejowe / nakrętka M4
- 3 Blacha aluminiowa $t = 3 \text{ mm}$
- 4 Izolacja

Warto wiedzieć

Fasady antywłamaniowe

Fasady antywłamaniowe - RC3

9.8
3

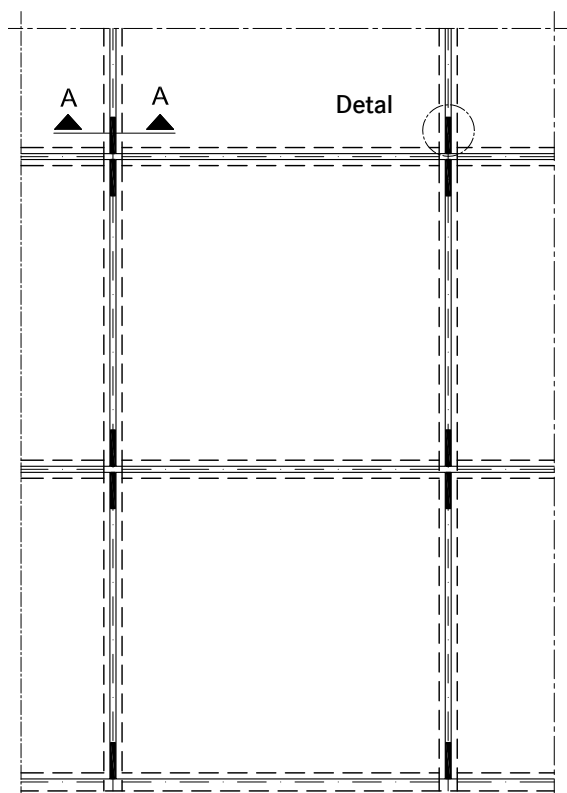
Boczne kliny elementów wypełniających

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.

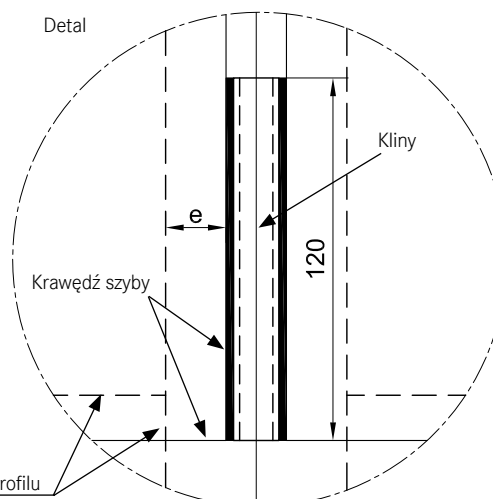
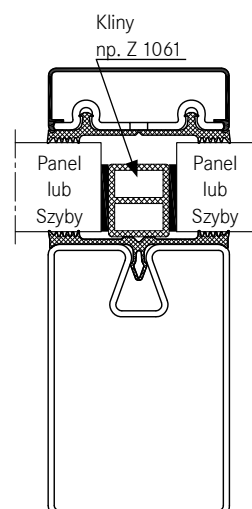
W kanale wentylacyjno-odwadniającego słupów na każdy narożnik wypełnienia należy przewidzieć po jednym klinie. Kliny (art. nr Z 1061, rura z tworzywa sztucznego wys. x szer. x głęb. = 20 mm x 24 mm x 1,0 mm, długość

gość $l=120$ mm) należy przykleić w systemie. Użyty klej musi wykazywać dobrą tolerancję w kontakcie z ramką międzyszybową elementów wypełniających. Alternatywnie kliny można zafiksować przykręcając je wkrętami do profilu SR.

Kliny można wykroić także z innych nienasiąkliwych materiałów wytrzymałych na ściskanie, np. pozwalającego się powtórnie wykorzystała poliuretanu (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 w kanale montażowym

TI-S_9.8_004.dwg

Warto wiedzieć

Fasady antywłamaniowe

Fasady antywłamaniowe - RC3

9.8
3

Mocowanie listwy zaciskowej

- Mocowanie wkrętowe wykonuje się w kanale montażowym lub w kanale montażowym z przebicciem przez dno kanału.
- Długość wkrętów należy obliczyć dla każdego indywidualnego przypadku zastosowania.
- 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 $a = 125$ mm.
- Poniżej przedstawiono tolerancje wymiarowe i specyficzne parametry obszarów granicznych dla przypadków a do c.

Przypadek a)

Szerokość systemu 60 mm – wymiary osiowe $B \geq 1105$ mm i $H \geq 1030$ mm

- Wymiary osiowe B i H można wybierać bez ograniczeń.
- Pierwszy i ostatni wkręt przykręcić na każdej listwie dociskowej w kanale montażowym i przez dno kanału montażowego. W tym celu w dnie kanału montażowego należy nawiercić otwór $\varnothing 4$ mm.

Szerokość systemu

Odstępy od krawędzi

Liczba wkrętów

Odstępy między wkrętami

Głębokość osadzenia

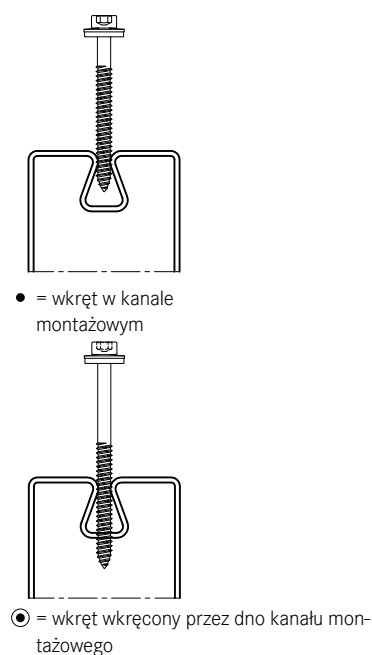
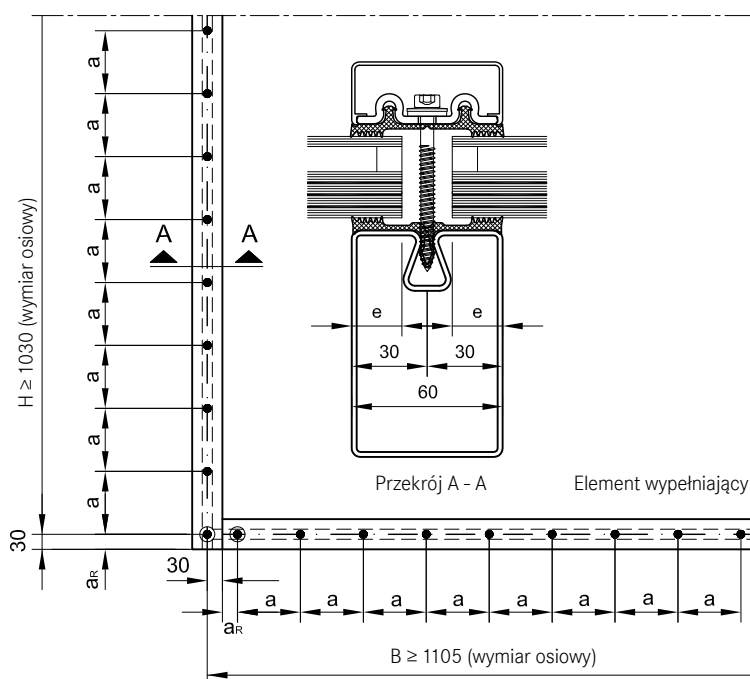
60 mm

$a_R = 30$ mm

$n \geq 9$

$a \leq 125$ mm

$e = 20$ mm



TI-S_9.8_005.dwg

Warto wiedzieć

Fasady antywłamaniowe

Fasady antywłamaniowe - RC3

9.8
3

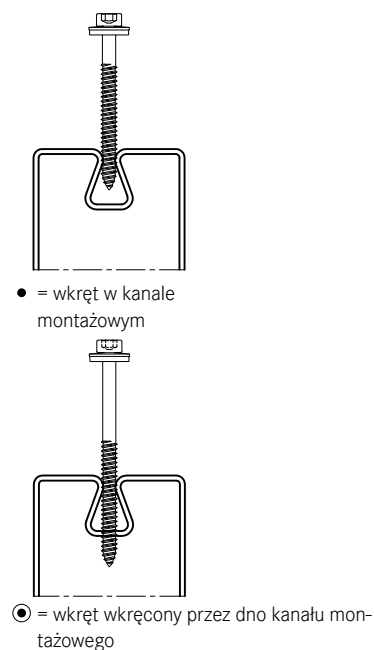
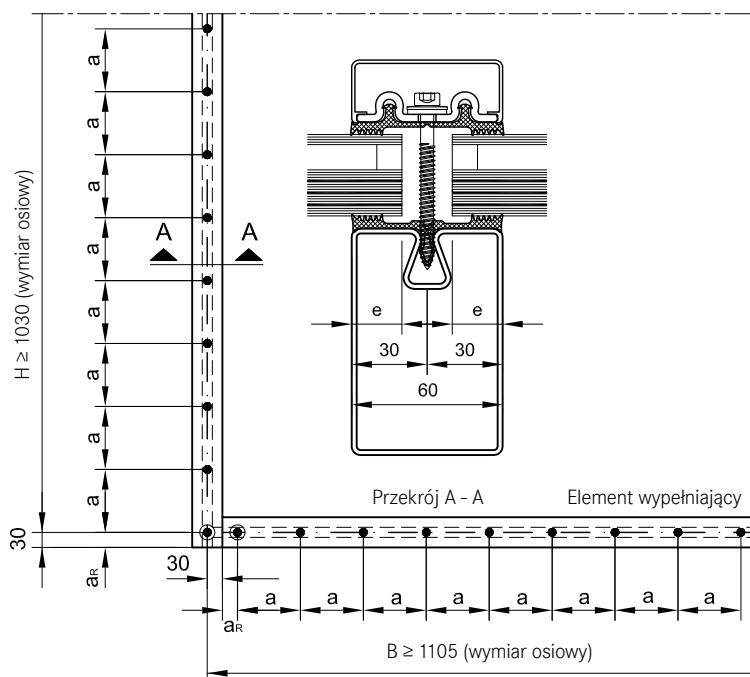
Przypadek b)

Szerokość systemu 60 mm – wymiary osiowe $620\text{mm} \leq B < 1105\text{mm}$ i $530\text{mm} \leq H < 1030\text{mm}$

- Wymiary osiowe B i H zdefiniowane są przez górną i dolną granicę długości.
- Odstęp między wkrętami jest określony na wartości $a \leq 125\text{ mm}$. Niezależnie od górnej wartości granicznej $a = 125\text{ mm}$ w każdym przypadku należy zamontować $n = 5$ wkrętów na stronę pola. Pierwszy i ostatni oraz co drugi znajdujący się między nimi wkręt na każdej listwie dociskowej przykręcić w kanale montażowym i przez dno kanału

montażowego. W tym celu w dnie kanału montażowego należy nawiercić otwór $\varnothing 4\text{ mm}$. Dla pozostałych wkrętów wystarczające jest przykręcenie w kanale montażowym.

Szerokość systemu	60 mm
Odstępy od krawędzi	$a_R = 30\text{ mm}$
Liczba wkrętów	$n \geq 5$
Odstępy między wkrętami	$a \leq 125\text{ mm}$
Głębokość osadzenia	$e = 20\text{ mm}$



TI-S_9.8_005.dwg

Przypadek c)

Szerokość systemu 60 mm – wymiary osiowe $B < 620\text{ mm}$ i $H < 530\text{ mm}$

- Pola o wymiarach osiowych $B < 620\text{ mm}$ i $H < 530\text{ mm}$ są niedozwolone.

Warto wiedzieć

Fasady antywłamaniowe

Fasady antywłamaniowe - RC3

$$\frac{9.8}{3}$$

Zabezpieczenie mocowania listwy dociskowej przed odkręcaniem

Główki śrub (np. śruby systemowej Stabalux art. nr Z 0156 i Z 0162, z łbem walcowym \varnothing 10 mm o gnieździe sześciokątnym) mocowania listwy dociskowej należy zabezpieczyć przed manipulacją następującymi środkami.

- Wbicie kulek ze stali nierdzewnej \varnothing 5,50 mm (dostarcza inwestor).
- Wklejenie kulek ze stali nierdzewnej \varnothing 5,00 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 - RC3

9.8
3

Instrukcja montażu

Obowiązują uwagi dotyczące montażu dla systemu Stabalux SR zgodnie z katalogiem, ustęp 1.2. W celu spełnienia kryteriów klasy odporności RC3 należy dodatkowo przestrzegać poniższych punktów i uwzględnić konieczne czynności obróbkowe.

- Wykonanie fasady z uwzględnieniem atestowanych artykułów systemowych i zgodnie z wymogami statycznymi.
- Szyby muszą być antywłamaniowe zgodnie z DIN EN 356. Dla klasy odporności RC3 należy wybrać sprawdzone szyby P6B, jak np. SGG STADIP PROTECT CP-SP 618 o grubości ca. 32 mm. Panele muszą być odporne na akty wandalizmu zgodnie z DIN EN 356. Budowa panelu musi odpowiadać panelowi zbadanemu w ramach prób.
- Głębokość osadzania elementów wypełniających wynosi $e = 20$ mm.
- 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.
- Należy używać wyłącznie wkrętów systemowych Stabalux z podkładkami uszczelniającymi, o gnieździe sześciokątnym (np. artykuł nr Z 0156 i Z 0162). Należy przestrzegać odstępów między krawędziami mocowania listew zaciskowych $a_r = 30$ mm. Maksymalny odstęp między wkrętami nie może przekraczać wartości maks. $a = 125$ mm. W przypadku pól o wymiarach osiowych $B \geq 1105$ mm i $H \geq 1030$ mm maksymalny odstęp między wkrętami nie może być większy niż $a = 125$ mm. Pierwszy i ostatni wkręt na każdej listwie dociskowej z odstępem od krawędzi $a_r = 30$ mm przykręcić w kanale montażowym i na

wylot przez dno kanału montażowego.

W tym celu należy nawiercić otwór $\varnothing 4$ mm. Wkręty znajdujące się pomiędzy nimi przykręca się w kanale montażowym. W przypadku pól o wymiarach osiowych $620 \text{ mm} \leq B < 1105 \text{ mm}$ oraz $530 \text{ mm} \leq H < 1030 \text{ mm}$ niezależnie od górnej wartości granicznej $a = 125$ mm w każdym przypadku należy zamontować $n = 5$ wkrętów na stronę. Pierwszy i ostatni wkręt na każdej listwie dociskowej z odstępem od krawędzi $a_r = 30$ mm przykręcić w kanale montażowym i na wylot przez dno kanału montażowego. W tym celu należy nawiercić otwór $\varnothing 4$ mm. Dodatkowo każdy wkręt znajdujący się między wkrętami skrajnymi wkręcić także przez dno kanału montażowego. Pozostałe wkręty przykręca się tylko w kanale montażowym.

Pola o wymiarach osiowych $B < 620$ mm i $H < 530$ mm są niedozwolone.

- Wsporniki podszybowe rozmieścić w taki sposób, aby można było je zamontować między rastrem wkrętów 125 mm.
- Po zamontowaniu listew zaciskowych należy zapewnić zabezpieczenie wkrętów przed odkręcaniem zgodnie z wymogami klasy odporności RC3. Można to osiągnąć przez nawiercenie główek wkrętów lub przez wbicie lub wklejenie kulek ze stali nierdzewnej.
- 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.
- Elementy antywłamaniowe są przewidziane do zabudowy w litych ścianach. Dla połączeń ze ścianą obowiązują wymogi minimalne określone w DIN EN 1627.

Przypisanie klasy odporności RC3 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
RC3	≥ 115 mm	≥ 12	II	≥ 120 mm	$\geq B 15$	≥ 240 mm	≥ 4	klejone