



Tłumaczenie z oryginału dokumentu w języku angielskim

Członek EOTA
www.eota.eu

Logo SINTEF

SINTEF AS

P.O.Box 124 Blindern
NO-0314 Oslo, Norwegia
certification@sintef.no

Jednostka autoryzowana
na podstawie art. 29
Rozporządzenia (UE)
nr 305/2011 oraz członek
Europejskiej Organizacji
ds Oceny Technicznej (EOTA)

**Europejska
Ocena Techniczna**

**ETA-10/0109
z 11 stycznia 2023 r.**

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

Część ogólna

| | |
|---|---|
| Jednostka Oceny Technicznej wydająca Europejską Ocena Techniczną: | SINTEF AS za pośrednictwem swojego instytutu SINTEF Community |
| Nazwa handlowa wyrobu budowlanego | Piana ogniochronna Hilti CFS-F FX |
| Rodzina wyrobów, do których należy wyrób budowlany | Wyroby do zatrzymywania ognia i uszczelniania ognia. Uszczelnienia przejść instalacyjnych |
| Producent | HILTI Corporation Feldkircherstrasse 100 9494 Schaan Liechtenstein www.hilti.com |
| Zakład produkcyjny | HILTI Werk 4a |
| Niniejsza Europejska Ocena Techniczna zawiera | 116 stron wraz z 5 załącznikami stanowiącymi integralną część oceny technicznej. |
| Niniejsza Europejska Ocena Techniczna została wydana zgodnie z Rozporządzeniem (UE) nr 305/2011 na podstawie | EAD 350454-00-1104, wrzesień 2017 r. Wyroby do zatrzymywania ognia i uszczelniania ognia. Uszczelnienia przejść instalacyjnych |
| Niniejsza wersja zastępuje | ETA 10/0109-2015-04-17 |



Tłumaczenia niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej na inne języki powinny w pełni odpowiadać oryginalnie wydanemu dokumentowi i powinny być oznaczone jako tłumaczenia.

Niniejsza Europejska Ocena Techniczna, włączając w to jej formy elektroniczne, może być rozpowszechniana wyłącznie w całości (z wyłączeniem załączników niejawnych, o których mowa powyżej). Jakkolwiek publikowanie części dokumentu jest możliwe za pisemną zgodą Jednostki Oceny Technicznej. W tym przypadku na kopii powinna być podana informacja, że jest to fragment dokumentu.



Spis treści

| | | |
|---------|---|----|
| 1 | Opis techniczny wyrobu..... | 8 |
| 2 | Określenie zamierzonego zastosowania (zastosowań) zgodnie ze odpowiednim Europejskim Dokumentem Oceny (EAD)..... | 8 |
| 2.1 | Ogólny opis zastosowań piany ogniochronnej Hilti CFS-F FX | 8 |
| 2.2 | Dodatkowe składniki przejść rur..... | 9 |
| 3 | Właściwości użytkowe wyrobu oraz metody zastosowane do ich oceny | 10 |
| 3.1 | Podsumowanie właściwości użytkowych wyrobu | 10 |
| 3.2 | Reakcja na działanie ognia..... | 11 |
| 3.3 | Odporność ogniowa..... | 11 |
| 3.4 | Emisja substancji niebezpiecznych lub promieniowania..... | 11 |
| 3.5 | Wytrzymałość mechaniczna i stateczność..... | 12 |
| 3.6 | Przepuszczalność powietrza i przepuszczalność niektórych innych gazów..... | 12 |
| 3.7 | Adhezja (przyczepność) | 13 |
| 3.8 | Trwałość..... | 13 |
| 3.9 | Izolacyjność od dźwięków powietrznych..... | 13 |
| 4 | System oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych (AVCP) wraz z odniesieniem do jego podstawy prawnej | 15 |
| 4.1 | System AVCP | 15 |
| 5 | Szczegóły techniczne niezbędne do wdrożenia systemu AVCP, zgodnie z właściwym Europejskim Dokumentem Oceny (EAD)..... | 16 |
| 6 | ZAŁĄCZNIK A - DOKUMENTY ODNIESIENIA | 17 |
| 6.1 | Odniesienia do norm wymienionych w niniejszej ETA: | 17 |
| 6.2 | Inne dokumenty odniesienia | 18 |
| 7 | ZAŁĄCZNIK B - Produkt CFS-F FX..... | 19 |
| 7.1 | Opis produktu i produktów pomocniczych..... | 19 |
| 7.1.1 | Piana ogniochronna Hilti CFS-F FX | 19 |
| 7.1.2 | Użycie małych, utwardzonych kawałków CFS-F FX..... | 19 |
| 7.1.3 | Dozownik | 19 |
| 7.1.4 | Literatura techniczna dotycząca produktu | 20 |
| 7.1.5 | Składniki pomocnicze..... | 20 |
| 7.1.5.1 | Bandaż ogniochronny Hilti CFS-B..... | 20 |
| 8 | ZAŁĄCZNIK C - Klasyfikacja odporności ogniowej piany ogniochronnej Hilti CFS-F FX..... | 22 |
| 8.1 | Zamierzone stosowanie przejść instalacyjnych i odniesienia do odpowiednich rozdziałów..... | 22 |
| 8.2 | Informacje ogólne dotyczące piany ogniochronnej Hilti CFS-F FX..... | 23 |
| 8.2.1 | Uszczelnienie przejścia instalacyjnego i orientacja mediów | 23 |



| | | |
|------------|---|----|
| 8.2.2 | Odpowiednie typy konstrukcji budowlanych, w których można zastosować CFS-F FX. | 23 |
| 8.2.3 | Zwiększenie grubości uszczelnienia / obramowanie i obudowa otworu | 23 |
| 8.2.4 | Wymiary uszczelnienia..... | 27 |
| 8.2.5 | Pierwsza podpora dla przejść rurowych | 27 |
| 8.2.6 | Produkty izolacyjne ze spienionego elastomeru do izolowania rur | 28 |
| 8.2.7 | Izolacja akustyczna odsprzęgająca..... | 28 |
| 8.2.8 | Izolacja rur przy użyciu wełny mineralnej..... | 28 |
| 8.2.9 | Rury metalowe..... | 28 |
| 8.2.10 | Izolacja na bazie polietylenu..... | 29 |
| 8.2.11 | Ogólne zasady dotyczące elementów przechodzących | 29 |
| 8.3 | Ściany elastyczne i sztywne z uszczelnieniami wykonanymi z użyciem Hilti CFS-F FX | 31 |
| 8.3.1 | Szczegółowa charakterystyka ścian elastycznych i sztywnych z $t_E \geq 100$ mm | 31 |
| 8.3.1.1 | Maksymalne wymiary uszczelnienia / uszczelnienia w ścianie sztywnej/elastycznej bez przeprowadzonych mediów | 31 |
| 8.3.1.2 | Minimalne odległości dla przejść \geq | 33 |
| 8.3.1.3 | Uszczelnienie kabla w ścianie elastycznej lub sztywnej..... | 34 |
| 8.3.1.4 | Przejścia kabli w ścianach o konstrukcji elastycznej i sztywnej | 35 |
| 8.3.1.5 | Kanały kablowe i rurki w ścianach o konstrukcji elastycznej i sztywnej..... | 36 |
| 8.3.1.6 | Rury metalowe bez izolacji w ścianach o konstrukcji elastycznej i sztywnej..... | 38 |
| 8.3.1.8 | Rury stalowe z izolacją z wełny mineralnej..... | 40 |
| 8.3.1.9 | Rury miedziane z izolacją z wełny mineralnej..... | 41 |
| 8.3.1.10 | Rury miedziane z izolacją ze spienionego elastomeru..... | 42 |
| 8.3.1.11 | Zerowa odległość między rurami metalowymi z izolacją z wełny mineralnej | 43 |
| 8.3.1.12 | Rury metalowe z izolacją ze spienionego elastomeru i bandażem ogniochronnym CFS-B..... | 44 |
| 8.3.1.13 | Rury miedziane z izolacją ze spienionego elastomeru..... | 45 |
| 8.3.1.14 | Rury z kompozytów aluminiowych z izolacją ze spienionego elastomeru w ścianie elastycznej i sztywnej..... | 46 |
| 8.3.1.14.1 | Rury z kompozytów aluminiowych «Geberit Mepla» z izolacją ze spienionego elastomeru..... | 47 |
| 8.3.1.14.2 | Rury z kompozytów aluminiowych «Alpex duo» z izolacją ze spienionego elastomeru..... | 47 |
| 8.3.1.14.3 | Rury z kompozytów aluminiowych «Viega Raxofix i Sanfix Fosta» z izolacją ze spienionego elastomeru..... | 48 |
| 8.3.1.15 | Rury z tworzywa sztucznego przechodzące przez ściany elastyczne i sztywne, uszczelnione CFS-F FX | 49 |
| 8.3.1.16 | Rury PE w ścianach o konstrukcji elastycznej i sztywnej | 50 |
| 8.3.1.16.1 | Rury PE (C) zgodnie z EN ISO 15494 i DIN 8074/8075 - U/U..... | 50 |
| 8.3.1.16.2 | Rury PE (C) zgodnie z EN 1519-1 i DIN 8074/8075 – U/C | 50 |



| | | |
|------------|---|----|
| 8.3.1.17 | Rury PVC-U w ścianach o konstrukcji elastycznej i sztywnej | 51 |
| 8.3.1.17.1 | Rury PVC-U (C) zgodnie z EN ISO 1452-2, EN ISO 15493 i DIN 8061/8062 – U/U | 51 |
| 8.3.1.17.2 | Rury PVC-U (C) zgodnie z EN 1452-2 i DIN 8061/8062 – U/U..... | 51 |
| 8.3.1.17.3 | Rury PVC-U (C) zgodnie z EN 1452-2 i DIN 8061/8062 – U/U..... | 51 |
| 8.3.1.18 | Rury z tworzywa sztucznego przechodzące przez ściany elastyczne i sztywne, uszczelnione CFS-F FX i CFS-B | 52 |
| 8.3.1.18.1 | Rury PE (C) z bandażem ogniochronnym Hilti CFS-B | 53 |
| 8.3.1.18.2 | Rury PVC-U (C) z bandażem ogniochronnym Hilti CFS-B..... | 53 |
| 8.3.1.18.3 | Rury PVC-U w CFS-F FX | 53 |
| 8.3.1.19 | Mieszane przejście rur i kabli w ścianach elastycznych i sztywnych, uszczelnione CFS-F FX | 54 |
| 8.3.1.20 | Mieszane przejście rur i kabli w ścianach elastycznych i sztywnych, uszczelnione CFS-F FX i bandażem ogniochronnym Hilti CFS-B..... | 57 |
| 8.3.2 | Szczegółowa charakterystyka ścian elastycznych i sztywnych z $t_E \geq 112\text{mm}$ | 59 |
| 8.3.2.1 | Maksymalne wymiary uszczelnienia / uszczelnienia w ścianie sztywnej/elastycznej bez przeprowadzonych mediów | 59 |
| 8.3.2.2 | Minimalne odległości dla przejść..... | 59 |
| 8.3.2.3 | Rury stalowe z izolacją ze spienionego elastomeru i bandażem ogniochronnym Hilti CFS-B w ścianach o konstrukcji elastycznej i sztywnej, $t_E \geq 112\text{ mm}$ | 60 |
| 8.3.2.4 | Rury miedziane z izolacją ze spienionego elastomeru w ścianie elastycznej/sztywnej $t_E \geq 112\text{mm}$ | 60 |
| 8.4 | Ściany z drewna klejonego krzyżowo - szczegóły konstrukcji..... | 61 |
| 8.4.1 | Uszczelnienia bez przeprowadzonych mediów CFS-F FX w ścianach z drewna klejonego krzyżowo..... | 62 |
| 8.4.2 | Dodatkowe obramowanie w ścianach z drewna klejonego krzyżowo | 62 |
| 8.4.3 | Pierwsza podpora w ścianie z drewna klejonego krzyżowo | 62 |
| 8.4.4 | Minimalne odległości dla przejść w konstrukcjach ścian z drewna klejonego krzyżowo | 63 |
| 8.4.5 | Kable w konstrukcji ścian z drewna klejonego krzyżowo | 65 |
| 8.4.6 | Kanały kablowe i rurki w konstrukcji ścian z drewna klejonego krzyżowo..... | 66 |
| 8.4.7 | Rury metalowe z izolacją PE w konstrukcji ścian z drewna klejonego krzyżowo | 67 |
| 8.4.7.1 | Rury miedziane z izolacją PE uszczelnione CFS-F FX w konstrukcji ścian z drewna klejonego krzyżowo | 67 |
| 8.4.8 | Rury z tworzywa sztucznego w konstrukcji ścian z drewna klejonego krzyżowo | 68 |
| 8.4.8.1 | Rury PP bez izolacji uszczelnione CFS-F FX w konstrukcji ścian z drewna klejonego krzyżowo | 68 |
| 8.4.8.2 | Rury PVC bez izolacji uszczelnione CFS-F FX w konstrukcji ścian z drewna klejonego krzyżowo | 68 |



| | | |
|-----------|---|----|
| 8.4.9 | Rury z kompozytów aluminiowych bez izolacji uszczelnione CFS-F FX w konstrukcji ścian z drewna klejonego krzyżowo..... | 69 |
| 8.4.10 | Mieszane przejście rur i kabli w ścianie z drewna klejonego krzyżowo z izolacją elastomerową | 70 |
| 8.5 | Stropy sztywne..... | 72 |
| 8.5.1 | Szczegóły dotyczące stropów sztywnych..... | 72 |
| 8.5.2 | Maksymalne wymiary uszczelnienia / uszczelnienia w stropach sztywnych bez przeprowadzonych mediów | 72 |
| 8.5.3 | Minimalne odległości dla przejść..... | 73 |
| 8.5.4 | Uszczelnienia kabla w stropie sztywnym..... | 74 |
| 8.5.4.1 | Minimalna odległość w przejściu przez strop:..... | 75 |
| 8.5.4.2 | Przejścia kabli w stropach o konstrukcji sztywnej | 76 |
| 8.5.5 | Kanały kablowe i rurki w stropach o konstrukcji sztywnej..... | 77 |
| 8.5.6 | Rury metalowe bez izolacji w stropach o konstrukcji sztywnej..... | 79 |
| 8.5.6.1 | Rury miedziane bez izolacji w stropie sztywnym..... | 79 |
| 8.5.7 | Rury metalowe z izolacją w stropach o konstrukcji sztywnej..... | 80 |
| 8.5.7.1 | Rury stalowe z izolacją z wełny mineralnej w stropie sztywnym | 81 |
| 8.5.7.1.1 | Rury stalowe z izolacją z wełny mineralnej - typ CS | 81 |
| 8.5.7.1.2 | Rury stalowe z izolacją z wełny mineralnej - typ LS..... | 82 |
| 8.5.7.2 | Rury miedziane z izolacją z wełny mineralnej w stropie sztywnym | 83 |
| 8.5.7.3 | Rury miedziane/stalowe z izolacją w tulejach w stropach o konstrukcji sztywnej..... | 84 |
| 8.5.7.4 | Rury miedziane z izolacją ze spienionego elastomeru w stropach o konstrukcji sztywnej | 85 |
| 8.5.8 | Rury metalowe z izolacją ze spienionego elastomeru i bandażem ogniochronnym CFS-B w stropach o konstrukcji sztywnej..... | 86 |
| 8.5.8.1 | Rury stalowe z izolacją ze spienionego elastomeru i CFS-B w stropie sztywnym.. | 88 |
| 8.5.8.2 | Rury miedziane z izolacją ze spienionego elastomeru i CFS-B w stropie sztywnym | 89 |
| 8.5.9 | Rury z kompozytów aluminiowych z izolacją ze spienionego elastomeru w stropach o konstrukcji sztywnej | 90 |
| 8.5.9.1 | Rury z kompozytów aluminiowych «Mepla» z izolacją ciągłą ze spienionego elastomeru..... | 91 |
| 8.5.9.2 | Rury z kompozytów aluminiowych «Alpex duo» z izolacją ciągłą ze spienionego elastomeru..... | 91 |
| 8.5.9.3 | Rury z kompozytów aluminiowych «Sanfix Fosta i Viega Raxofix» z izolacją ciągłą ze spienionego elastomeru i bez izolacji..... | 92 |
| 8.5.10 | Rury z tworzywa sztucznego przechodzące przez strop sztywny, uszczelnione CFS-F FX..... | 93 |
| 8.5.10.1 | Rury PE w stropach o konstrukcji sztywnej | 94 |
| 8.5.10.2 | Rury PVC-U w stropach o konstrukcji sztywnej | 95 |



| | | |
|----------|--|-----|
| 8.5.11 | Rury z tworzywa sztucznego przechodzące przez strop sztywny, uszczelnione CFS-F FX i CFS-B | 96 |
| 8.5.11.1 | Rury PE w stropie sztywnym, uszczelnione CFS-F FX i bandażem CFS-B | 97 |
| 8.5.11.2 | Rury PVC-U w stropie sztywnym, uszczelnione CFS-F FX i bandażem CFS-B | 97 |
| 8.5.12 | Mieszane przejście rur i kabli w stropach sztywnych, uszczelnione CFS-F FX | 99 |
| 8.5.13 | Mieszane przejście rur i kabli w stropach sztywnych z izolacją PE i bandażem ogniochronnym CFS-B..... | 101 |
| 8.6 | Stropy z drewna klejonego krzyżowo- System Binderholz - szczegóły konstrukcji | 103 |
| 8.6.1 | Dodatkowe obramowanie w stropach z drewna klejonego krzyżowo | 103 |
| 8.6.2 | Uszczelnienia bez przeprowadzonych mediów CFS-F FX w stropach z drewna klejonego krzyżowo..... | 103 |
| 8.6.3 | Pierwsza podpora w stropie z drewna klejonego krzyżowo | 103 |
| 8.6.4 | Minimalne odległości dla przejść w konstrukcji stropów z drewna klejonego krzyżowo - System Binderholz | 104 |
| 8.6.5 | Kable w konstrukcji stropów z drewna klejonego krzyżowo - System Binderholz | 105 |
| 8.6.6 | Kanały kablowe i rurki w konstrukcji stropów z drewna klejonego krzyżowo - System Binderholz | 106 |
| 8.6.7 | Rury metalowe w stropie z drewna klejonego krzyżowo- System Binderholz | 107 |
| 8.6.8 | Rury z tworzyw sztucznych w stropie z drewna klejonego krzyżowo - System Binderholz | 107 |
| 8.6.9 | Mieszane przejście rur i kabli w stropach z drewna klejonego krzyżowo z izolacją PE i bandażem ogniochronnym CFS-B - System Binderholz | 108 |
| 8.7 | Stropy z drewna klejonego krzyżowo- System Lignotrend - szczegóły konstrukcji | 110 |
| 8.7.1 | Dodatkowe obramowanie w stropach z drewna klejonego krzyżowo - System Lignotrend..... | 110 |
| 8.7.2 | Uszczelnienia bez przeprowadzonych mediów CFS-F FX w stropach z drewna klejonego krzyżowo - System Lignotrend | 110 |
| 8.7.3 | Maks. wymiary uszczelnienia CFS-F FX w stropach z drewna klejonego krzyżowo - System Lignotrend | 110 |
| 8.7.4 | Pierwsza podpora w stropie z drewna klejonego krzyżowo - System Lignotrend..... | 111 |
| 8.7.5 | Minimalne odległości dla przejść w konstrukcji stropów z drewna klejonego krzyżowo - System Lignotrend | 111 |
| 8.7.6 | Kable w konstrukcji stropów z drewna klejonego krzyżowo - System Lignotrend | 112 |
| 8.7.7 | Rury metalowe w stropie z drewna klejonego krzyżowo- System Lignotrend | 113 |
| 8.7.8 | Rury z tworzyw sztucznych w stropie z drewna klejonego krzyżowo - System Lignotrend..... | 113 |
| 9 | ZAŁĄCZNIK D - Montaż wyrobu (Instrukcja użytkowania) | 114 |
| 10 | ZAŁĄCZNIK E - SKRÓTY | 115 |



1 Opis techniczny wyrobu

Piana ogniochronna Hilti CFS-F FX jest pianą dwuskładnikową, złożoną zasadniczo z substancji pęczniejących i spoiwa. Dodatkowe informacje zawarto w Załączniku 1.

2 Określenie zamierzonego zastosowania (zastosowań) zgodnie ze odpowiednim Europejskim Dokumentem Oceny (EAD)

2.1 Ogólny opis zastosowań piany ogniochronnej Hilti CFS-F FX

Piana ogniochronna Hilti CFS-F FX jest przeznaczona do wykonywania uszczelnień przejść instalacyjnych, których zadaniem jest zachowanie odporności ogniowej elementów oddzielających (ściany lub stropy) w miejscach, w których przechodzą przez nie media.

Piana ogniochronna Hilti CFS-F FX może być stosowana do wykonywania uszczelnień przejść instalacyjnych w określonych niżej konstrukcjach:

- ściany elastyczne, ściany sztywne, ściany z drewna klejonego krzyżowo (CLT)
- stopy sztywne, stropy z drewna klejonego krzyżowo (CLT)

Uszczelnienie jest wykonywane poprzez zaaplikowanie piany ogniochronnej Hilti CFS-F do otworu wokół mediów przechodzących przez przejście instalacyjne.

Piana ogniochronna Hilti CFS-F FX może być stosowana do wykonywania uszczelnień przejść instalacyjnych zawierających następujące, ściśle określone media w zastosowaniach pojedynczych lub złożonych oraz w zastosowaniach mieszanych tych typów mediów:

| | |
|---------------------------|-------------------------|
| Przejście niewypełnione | 8.3, 8.4, 8.5, 8.6, 8.7 |
| Kable/ trasy kablowe | 8.3, 8.4, 8.5, 8.6, 8.7 |
| Kanały kablowe (peszle) | 8.3, 8.4, 8.5, 8.6, 8.7 |
| Rury metalowe | 8.3, 8.4, 8.5, 8.6, 8.7 |
| Rury z tworzyw sztucznych | 8.3, 8.4, 8.5, 8.6, 8.7 |
| Mieszane | 8.3, 8.4, 8.5, 8.6 |

Więcej szczegółowych informacji dotyczących typu mediów objętych deklarowanymi klasyfikacjami oraz inne parametry, które należy wziąć pod uwagę, podano w Załączniku 2.

Piana ogniochronna Hilti CFS-F FX jest przeznaczona do stosowania w warunkach środowiskowych określonych dla kategorii użytkowania Y₂ (przeznaczona do stosowania w temperaturach pomiędzy -20 °C i +70°C, ale bez narażenia na działanie deszczu oraz promieniowania UV) zgodnie z Raportem Technicznym EOTA TR 024.



Postanowienia niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej opierają się na założeniu, że okres użytkowania "Wyrobu do zatrzymywania ognia i uszczelniania ognia" będzie wynosił 25 lat pod warunkiem, że zostaną spełnione wymagania dotyczące produkcji, montażu, stosowania i naprawy. W normalnych warunkach eksploatacyjnych rzeczywisty okres użytkowania może być znacznie dłuższy.

Wskazania dotyczące przewidzianego okresu użytkowania nie mogą być interpretowane jako gwarancja udzielana przez producenta lub jednostkę oceny technicznej. Należy je traktować jedynie jako wskazówkę ułatwiającą wybór odpowiedniego wyrobu w odniesieniu do przewidywanego, ekonomicznie uzasadnionego okresu użytkowania obiektu.

2.2 Dodatkowe składniki przejść rur

W niektórych przypadkach (patrz pkt. 8) dotyczących rur z tworzywa sztucznego i rur metalowych z izolacjami palnymi (klasa reakcji na działanie ognia od B do E zgodnie z EN 13501-1) wokół rury owija się bandaż ogniochronny Hilti CFS-B (patrz ETA-20/0993).



3 Właściwości użytkowe wyrobu oraz metody zastosowane do ich oceny

3.1 Podsumowanie właściwości użytkowych wyrobu

Ocena przydatności do stosowania została przeprowadzona zgodnie z EAD 350454-00-1104 (wrzesień 2017) oraz podsumowana w następujący sposób:

| Nr rozdziału EAD | Charakterystyka | Metoda oceny, rozdział w EAD | Ocena charakterystyki Odniesienie do odpowiednich rozdziałów w niniejszej ETA |
|--|---|------------------------------|--|
| Podstawowe wymagania 2: Bezpieczeństwo pożarowe | | | |
| 1 | Reakcja na działanie ognia | 2.2.1 | Klasa E (w stanie utwardzonym) zgodnie z normą EN 13501-1, patrz punkt 3.2 |
| 2 | Odporność ogniowa | 2.2.2 | Zgodnie z EN 13501-2, patrz punkt 3.3 i punkt 8 |
| Podstawowe wymagania 3: Higiena, zdrowie i środowisko | | | |
| 3 | Przepuszczalność powietrza | 2.2.3 | Zgodnie z normą EN 1026, patrz punkt 3.6 |
| 4 | Wodoprzepuszczalność | 2.2.4 | Właściwości użytkowe nieustalone |
| 5 | Zawartość, emisja i/lub uwalnianie niebezpiecznych substancji | 2.2.5 | Brak wskazań, patrz punkt 3.4 |
| Podstawowe wymagania 4: Bezpieczeństwo użytkowania i dostępność | | | |
| 6 | Nośność i stateczność | 2.2.6 | Strefa typu od I do IV zgodnie z Raportem technicznym EOTA TR 001, patrz punkt 3.5 |
| 7 | Odporność na działanie udarowe/przemieszczanie | 2.2.7 | Patrz punkt 3.5 |
| 8 | Adhezja (przyczepność) | 2.2.8 | Patrz punkt 3.7 |
| 9 | Trwałość | 2.2.9 | Warunki środowiskowe - Typ Y2, (-20/+70)°C |



| | | | |
|---|---------------------------------------|--------|---|
| | | | Kompatybilność z powłokami, patrz punkt 3.8 |
| Podstawowe wymagania 5: Ochrona przed hałasem | | | |
| 10 | Izolacyjność od dźwięków powietrznych | 2.2.10 | Patrz punkt 3.9 |
| Podstawowe wymagania 6: Oszczędność energii i izolacja cieplna | | | |
| 11 | Właściwości termiczne | 2.2.11 | Właściwości użytkowe nieustalone |
| 12 | Przenikalność pary wodnej | 2.2.12 | Właściwości użytkowe nieustalone |

3.2 Reakcja na działanie ognia

CFS-F FX zaklasyfikowano zgodnie z normą EN 13501-1 do klasy materiałowej E.

3.3 Odporność ogniowa

Charakterystykę odporności ogniowej zgodnie z normą EN 13501-2 uszczelnień przejść instalacyjnych zawierających pianę ogniochronną Hilti CFS-F FX podano w Załączniku 2.

Informacje dotyczące produktów pomocniczych, które zostały poddane badaniom w ramach procedur związanych z niniejszą Europejską Oceną Techniczną dla oceny odporności ogniowej przedstawiono w Załączniku 1.

Elementy lub konstrukcje wsporcze, inne niż podane w Załączniku 2, nie mogą przechodzić przez uszczelnienie. Należy zapewnić ochronę uszczelnień przejść instalacyjnych w stropach przed możliwością wejścia na nie osób oraz przed oddziaływaniem sił większych niż określone w trakcie testów udarowych, np. poprzez ich przykrycie siatką drucianą.

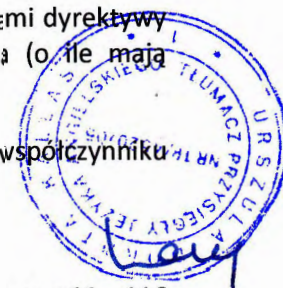
3.4 Emisja substancji niebezpiecznych lub promieniowania

Zgodnie z deklaracją producenta, specyfikacja produktu została porównana z listą substancji niebezpiecznych sporządzoną przez Komisję Europejską celem sprawdzenia, czy produkt nie zawiera takowych substancji w stężeniach przekraczających dopuszczalne limity.

Właściciel niniejszej ETA przedłożył pisemną deklarację dotyczącą tej kwestii.

Dodatkowo poza szczególnymi klauzulami dotyczącymi substancji niebezpiecznych zawartymi w niniejszej Europejskiej Ocenie Technicznej, mogą mieć również zastosowanie inne wymagania dla produktów uznanych za niebezpieczne (np. przetransponowane ustawodawstwo europejskie i prawo krajowe, przepisy i klauzule administracyjne). Aby zapewnić zgodność z postanowieniami dyrektywy w sprawie wyrobów budowlanych UE (CPD), należy również spełnić te wymagania (o ile mają zastosowanie).

Dodatkowy test LZO zgodnie z DIN EN 16516:2018-01 został przeprowadzony przy współczynniku obciążenia $0,007\text{m}^2/\text{m}^3$. Uzyskano następujące wyniki:



| Całkowita zawartość lotnych związków organicznych | Stężenie po 3 dniach ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | Stężenie po 28 dniach ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) |
|---|---|--|
| Suma całkowitej zawartości LZO | 97 | 25 |
| Suma zawartości PLZO (półlotne) | < 5 | < 5 |

3.5 Wytrzymałość mechaniczna i stateczność

W testach udarności przeprowadzonych zgodnie z Raportem Technicznym EOTA TR 001 zostały spełnione wymagania stawiane dla stref o najwyższym poziomie zagrożenia (typ IV), zdefiniowane dla ścian wewnętrznych w Raporcie Technicznym EOTA TR 001 A.1, w zakresie bezpieczeństwa użytkowania (500 Nm dla uderzenia ciałem miękkim, 10 Nm dla uderzenia ciałem twardym) oraz przydatności do użytku (120 Nm dla uderzenia ciałem miękkim, 6 Nm dla uderzenia ciałem twardym). Ich wyniki obowiązują dla maksymalnych wymiarów uszczelnienia przejścia instalacyjnego równych lub mniejszych niż 0,4 m x 0,4 m.

3.6 Przepuszczalność powietrza i przepuszczalność niektórych innych gazów

Przepuszczalność została przetestowana według normy EN 1026.

Dla danych różnic ciśnienia powietrza (Δp) otrzymano dwa następujące natężenia przepływu (q) na jednostkę powierzchni (A) określające przepuszczalność powietrza:

| Δp [Pa] | q / A [$\text{m}^3/(\text{h} \cdot \text{m}^2)$] | Grubość warstwy [mm] |
|-----------------|--|----------------------|
| 50 | 0,0007 | 174 |
| 250 | 0,0033 | 174 |

Określono następujące wartości przepuszczalności w odniesieniu do gazów N_2 , CO_2 i CH_4 (metan) dla warstwy piany o grubości 174 mm - indeks dolny umieszczony przy symbolu natężenia przepływu q wskazuje rodzaj gazu:

| Δp [Pa] | q_{N_2} / A [$\text{m}^3/(\text{h} \cdot \text{m}^2)$] | q_{CO_2} / A [$\text{m}^3/(\text{h} \cdot \text{m}^2)$] | Q_{CH_4} / A [$\text{m}^3/(\text{h} \cdot \text{m}^2)$] |
|-----------------|---|--|--|
| 50 | 0,0006 | 0,0004 | 0,0007 |
| 250 | 0,0031 | 0,0021 | 0,0035 |



Deklarowane wartości odnoszą się do przejścia instalacyjnego uszczelnionego pianą ogniochronną Hilti CFS-F FX, przez które nie przechodzą żadne instalacje (media).

3.7 Adhezja (przyczepność)

Przyjmuje się założenie, że sprawdzenie odpowiedniej przyczepności zostało ujęte w ramach testów udarnośći opisanych w pkt. 3.5.

3.8 Trwałość

Piana ogniochronna Hilti CFS-F FX spełnia wymagania określone dla kategorii użytkowania Y₂:

Produkty przeznaczone do stosowania w temperaturach od -20°C do +70°C, ale z wyłączeniem możliwości ekspozycji na oddziaływanie deszczu i promieniowania UV, zgodnie z Rozdziałem 1.2 dokumentu EAD 350454-00-1104.

Ponieważ spełnione są wymagania dla Typu Y₂, spełnione są również wymagania dla Typu Z₁ i Z₂.

Piana ogniochronna Hilti CFS-F FX została przetestowana w połączeniu z powłokami na bazie dyspersji akrylowej, żywicy alkidowej, poliuretanu/akrylu i żywicy epoksydowej. Wyniki testów wykazały przydatność uszczelnień przejść instalacyjnych wykonanych z użyciem piany ogniochronnej Hilti CFS-F FX do malowania wyżej wymienionymi typami powłok.

3.9 Izolacyjność od dźwięków powietrznych

Dostarczono raporty z testów dotyczących pomiarów redukcji hałasu przeprowadzonych zgodnie z normami EN ISO 10140- 1:2010+A1:2012, EN ISO 10140-2:2010 i EN ISO 717-1:2013.

Zgodnie z wynikami tych testów, klasyfikacje jednoliczbowe wynoszą:

Wskaźnik ważony izolacyjności akustycznej: $R_w(C;C_{tr}) = 61(-2;-6)$ dB

Wskaźnik ważony elementarnej znormalizowanej różnicy poziomów: $D_{n,e,w}(C;C_{tr}) = 69(-2;-7)$ dB

Dotyczy wartości $D_{n,e,w}(C;C_{tr})$: $A_o =$ powierzchnia odniesienia 10 m²

Wyniki testów pomiarów akustycznych dotyczą niżej opisanej próbki:

Całkowita grubość elementu ściennego opisanego w tabeli poniżej: $t_{wall} = 155$ mm. Wymiary zewnętrzne tej ściany wynosiły: Szer. x Wys. = 1200 mm x 1480 mm. W elemencie ściennym wykonano kwadratowy otwór o wymiarach szer. x wys. = 200 mm x 200 mm, który następnie został wypełniony pianą ogniochronną Hilti CFS-F FX. Całkowita grubość uszczelnienia przejścia instalacyjnego wynosiła 200 mm, tj. była o 45 mm grubsza od elementu ściennego. Było to możliwe przez zastosowanie 3 warstw pasków z płyt gipsowo-kartonowych zamontowanych wokół otworu z każdej strony ściany.



| Opis elementu ściennego, warstwy |
|--|
| 2 x płyta gipsowo-kartonowa 12,5 mm |
| rama stalowa 50 mm z wełną mineralną 40 mm |
| pustka powietrzna 5 mm, tj. odstęp |
| stalowa rama 50 mm z wełną mineralną |
| 2 x płyta gipsowo-kartonowa 12,5 mm |

Podane wyniki mają zastosowanie dla pomiaru wykonanego w sytuacji, gdzie przez uszczelnienie nie przechodziły żadne kable (przejście niewypełnione). W oparciu o odpowiednie pomiary stwierdza się, że uszczelnienie przejścia instalacyjnego nie wpływa na akustykę elementów ściennych przy wartościach R_w osiągających około 61 dB; przy założeniu tych samych wymiarów „sześciannu uszczelnienia przejścia instalacyjnego” wykonanego w ścianie o grubości zbliżonej do 155 mm. W przypadkach, gdy przez uszczelnienie przejścia instalacyjnego przechodzą zainstalowane trasy kablowe, rury, rurki, kanały kablowe itd., należy spodziewać się innych wyników.



4 System oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych (AVCP) wraz z odniesieniem do jego podstawy prawnej

4.1 System AVCP

Zgodnie z decyzją 1999/455/WE¹ Komisji Europejskiej, z późniejszymi zmianami, system(-y) oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych (patrz załącznik V do rozporządzenia (UE) nr 305/2011) podano w poniższej tabeli:

| Produkt | Zamierzone stosowanie | Poziom(-y) lub klasa(-y) odporności ogniowej | System AVCP |
|--|--|--|-------------|
| Wyroby do zabezpieczeń ogniochronnych i uszczelnień przeciwpożarowych Patrz rozdział I: Część ogólna | Do rozdzielania ognia i/lub ochrony ogniowej lub ochrony przeciwpożarowej, jak podano w rozdziale II, punkt 2 | Patrz punkt 3.1, i Załącznik 1 i 2 | 1 |

Uwaga! Informacje podane w tabeli dotyczą wyłącznie niniejszej ETA.

System AVCP, do którego odnosi się powyższa tabela, opisany jest w następujący sposób:

Zadania producenta:

- zakładowa kontrola produkcji (ZKP),
- dalsze badania próbek pobranych w fabryce przez producenta zgodnie z opracowanym wcześniej planem badań.

Zadania jednostki notyfikowanej certyfikującej wyroby:

- ustalenie typu wyrobu na podstawie badań typu (w tym badań wyrwykowych), obliczeń typu, zestawionych w tabelach wartości lub opisowej dokumentacji wyrobu;
- wstępna inspekcja zakładu i zakładowej kontroli produkcji (ZKP),
- stały nadzór, ocena i ewaluacja ZKP

¹ Dziennik Urzędowy Wspólnot Europejskich nr L178/52 z dnia 14/7/1999



5 Szczegóły techniczne niezbędne do wdrożenia systemu AVCP, zgodnie z właściwym Europejskim Dokumentem Oceny (EAD)

Szczegóły techniczne niezbędne do wdrożenia systemu AVCP zostały określone w planie kontroli złożonym w SINTEF.

Dokument wydany w Oslo w dniu 11 stycznia 2023 r.

Przez

SINTEF AS za pośrednictwem swojego instytutu SINTEF Community

/odręczny podpis/
Anne-Jorunn Enstad
Kierownik ds. certyfikacji



6 ZAŁĄCZNIK A - DOKUMENTY ODNIESIENIA

6.1 Odniesienia do norm wymienionych w niniejszej ETA:

| | |
|----------------|---|
| DIN 8061 | Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu (PVC-U) - Ogólne wymagania jakościowe i badania |
| DIN 8062 | Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu (PVC-U) - Wymiary |
| DIN 8074 | Polietylen (PE) - Rury PE 63, PE 80, PE 100, PE-HD - Wymiary |
| DIN 8075 | Rury z polietylenu (PE) - PE 63, PE 80, PE 100, PE-HD - Ogólne wymagania jakościowe, badania |
| EN 1026 | Drzwi i okna - Przepuszczalność powietrza - Metoda badania |
| EN 1366-3:2009 | Badania odporności ogniowej instalacji użytkowych - Część 3: Uszczelnienia przejść instalacyjnych |
| EN 1519 | Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budynku - Polietylen (PE) |
| EN 13238 | Badania reakcji na ogień wyrobów budowlanych - Procedury sezonowania i ogólne zasady wyboru podkładów |
| EN 13501-1 | Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków - Część 1: Klasyfikacja na podstawie badań reakcji na ogień. |
| EN 13501-2 | Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków - Część 2: Klasyfikacja na podstawie wyników badań odporności ogniowej |
| EN 13823:2002 | Reakcja na ogień wyrobów budowlanych - Wyroby budowlane z wyjątkiem posadzek poddane oddziaływaniu termicznemu pojedynczego płonącego przedmiotu |
| EN ISO 140-3 | Akustyka - Pomiar izolacyjności akustycznej w budynkach i izolacyjności akustycznej elementów budowlanych - Część 3: Pomiary laboratoryjne izolacyjności od dźwięków powietrznych elementów budowlanych |
| EN ISO 140-10 | Akustyka - Pomiar izolacyjności akustycznej w budynkach i izolacyjności akustycznej elementów budowlanych - Część 10: Pomiary laboratoryjne izolacyjności od dźwięków powietrznych małych elementów budowlanych |
| EN ISO 717-1 | Akustyka - Ocena izolacyjności akustycznej w budynkach i izolacyjności akustycznej elementów budowlanych - Część 1: Izolacyjność od dźwięków powietrznych |



- EN ISO 1452-2 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz ciśnieniowego odwadniania i kanalizacji układanej pod ziemią i nad ziemią - Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) - Część 2: Rury
- EN ISO 11925-2 Badania reakcji na ogień - Zapalność wyrobów poddawanych bezpośrednio działaniu płomienia - Część 2: Badania przy działaniu pojedynczego płomienia
- EN ISO 15493 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do zastosowań przemysłowych -- Akrylonitryl-butadien-styren (ABS), nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) i chlorowany poli(chlorek winylu) (PVC-C) - Specyfikacje elementów i systemu - Serie metryczne
- EN ISO 15494 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do zastosowań przemysłowych - Polibuten (PB), polietylen (PE) i polipropylen (PP) - Specyfikacje elementów i systemu - Serie metryczne
- HD 22.4 Przewody o izolacji usieciowanej na napięcie znamionowe nie przekraczające 450/750 V - Część 4: Sznury i przewody giętkie
- HD 640.5 Kable energetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV, nie przenoszące płomienia, przeznaczone do pracy w elektrowniach - Część 5: Kable jedno- i wielożyłowe bezhalogenowe

6.2 Inne dokumenty odniesienia

Raport EOTA TR 001 Określenie odporności na działanie udarowe paneli i konstrukcji panelowych

Raport EOTA TR 024 Charakterystyka, aspekty trwałości oraz zakładowa kontrola produkcji dla materiałów reaktywnych, składników i produktów

Karta charakterystyki piany ogniochronnej Hilti CFS-F FX, zgodnie z 1907/2006/WE, art. 31



7 ZAŁĄCZNIK B - Produkt CFS-F FX

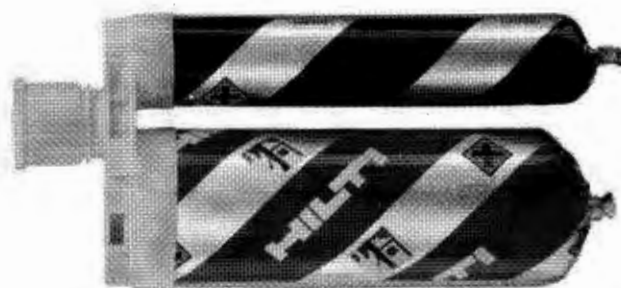
7.1 Opis produktu i produktów pomocniczych

7.1.1 Piana ogniochronna Hilti CFS-F FX

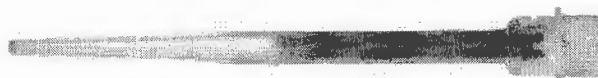
Szczegółowy opis techniczny produktu został zawarty w dokumencie pn. „Identyfikacja / Specyfikacja produktu w odniesieniu do Europejskiej Oceny Technicznej ETA-10/0109 - Piana ogniochronna Hilti CFS-F FX”, który stanowi niejawną część niniejszej ETA.

Plan kontroli został zdefiniowany w dokumencie pn. „Plan kontroli” odnoszącym się do Europejskiej Oceny Technicznej ETA-10/0109 – Piana ogniochronna Hilti CFS-F FX”, który stanowi niejawną część niniejszej ETA.

Ładunek foliowy 325 ml



Mieszacz do piany



7.1.2 Użycie małych, utwardzonych kawałków CFS-F FX

Utwardzone, niewielkie kawałki CFS-F FX mogą być stosowane jako pływająca bariera lub do wypełniania większych szczelin w innych uszczelnieniach. Świeża, płynna piana i utwardzone kawałki piany CFS-F FX wykazują doskonałą przyczepność. Użyte kawałki powinny być całkowicie pokryte świeżo nałożoną pianą.

7.1.3 Dozownik

Piana ogniochronna Hilti CFS-F FX może być aplikowana przy użyciu dozownika Hilti MD 2000 / HDM 330 (ręczny) lub Hilti ED 3500 / HDE 500-A22 (akumulatorowy). Należy zapoznać się również z instrukcją montażu w pkt. 9.



MD 2000



ED 3500



HDM 330



HDE 500-A22



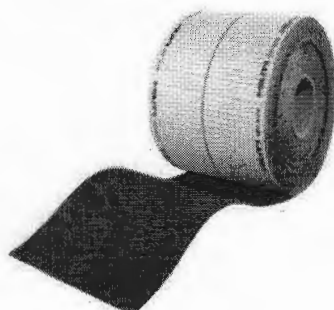
7.1.4 Literatura techniczna dotycząca produktu

- Karta danych technicznych piany ogniochronnej Hilti CFS-F FX zawierająca instrukcję stosowania piany ogniochronnej Hilti CFS-F FX (wraz ze wszystkimi składnikami przedstawionymi w punkcie 1.1 i 1.2)
- Instrukcja stosowania (patrz pkt. 9)
- Karta charakterystyki (SDS)

7.1.5 Składniki pomocnicze

7.1.5.1 Bandaż ogniochronny Hilti CFS-B

Opis techniczny i szczegółowe informacje patrz ETA-20/0993.



Bandaż jest umieszczany połową swojej szerokości (62,5 mm) w obrębie uszczelnienia (zaznaczona środkowa linia na powierzchni uszczelnienia), zabezpieczony taśmą klejącą i przymocowany metalowym drutem. Wymaganą liczbę warstw bandaża - patrz odpowiedni podpunkt w pkt. 8

Dokumenty uzupełniające:

Karta danych technicznych bandaża ogniochronnego Hilti CFS-B zawierająca instrukcję stosowania bandaża ogniochronnego Hilti CFS-B.



8 ZAŁĄCZNIK C - Klasyfikacja odporności ogniowej piany ogniochronnej Hilti CFS-F FX

8.1 Zamierzone stosowanie przejść instalacyjnych i odniesienia do odpowiednich punktów

| Zamierzone stosowanie przejść instalacyjnych i odniesienia do odpowiednich rozdziałów (lista nie jest wyczerpująca, dopuszcza się inne zastosowania rur) | | | | | |
|--|---------------------------------------|---|-----------------------------|---|---|
| Zastosowanie | Materiał mediów | Ściana elastyczna i sztywna ≥ 100 mm | Strop sztywny ≥ 150 mm | Ściany z drewna klejonego krzyżowo ≥ 80 mm | Stropy z drewna klejonego krzyżowo ≥ 80 mm |
| Kable | Kable izolowane związane w wiązki | 8.3.1.3 | 8.5.4 | 8.4.5 | 8.6.5 |
| Kanały kablowe elektryczne | PVC, PO | 8.3.1.5 | 8.5.5 | 8.4.6 | 8.6.6 |
| Rury instalacji grzewczych | Miedź | 8.3.1.7 i 8.3.2.4 | 8.5.6.1 i 0 | 8.4.7 | 8.6.7 |
| Rury instalacji wody pitnej | Stal, nierdzewna | 8.3.1.6 i 8.3.2.3 | 8.5.7 i 8.5.6 oraz 8.5.8 | 8.4.7 | 8.6.7 |
| | Kompozyt Al | 8.3.1.14 | 8.5.9 | 8.4.9 | n.d. |
| Rurociągi instalacji chłodniczych | Stal, nierdzewna | 8.3.2.3 i 8.3.2.3 | 8.5.8 i 8.5.7 | n.d. | n.d. |
| | PE PVC | 8.3.1.15 | 8.5.10 | 8.4.8 | 8.6.8 |
| Klimatyzacja | Wiązki rur do klimatyzacji typu Split | 8.3.1.19 | 8.5.12 | 0 | 8.6.9 |



8.2 Informacje ogólne dotyczące piany ogniochronnej Hilti CFS-F FX

8.2.1 Uszczelnienie przejścia instalacyjnego i położenie mediów

Uszczelnienie pojedynczego przejścia, jeśli nie wskazano inaczej. Piana powinna być nałożona na całej grubości ściany/stropu. Media powinny przechodzić przez uszczelnienie ściany/stropu tylko w położeniu prostopadłym, jeśli nie wskazano inaczej.

8.2.2 Odpowiednie typy konstrukcji budowlanych, w których można zastosować CFS-F FX

Piana ogniochronna Hilti może być zastosowana do uszczelniania przejść instalacyjnych w ścianach elastycznych i sztywnych, w stropach sztywnych, w ścianach i stropach z drewna klejonego krzyżowo. Informacje szczegółowe podano w rozdziałach 8.3, 8.4, 8.5, 8.6.

8.2.3 Zwiększenie grubości uszczelnienia / obramowanie i obudowa otworu

W przypadku, gdy wymagana grubość uszczelnienia t_A podana w pkt. 8. Załącznik C - Klasyfikacja odporności ogniowej piany ogniochronnej Hilti CFS-F FX jest większa niż grubość ściany lub stropu t_E , należy zamontować ramę wsporczą (E_1) - obramowanie lub obudowa otworu - w celu podparcia piany ogniochronnej Hilti CFS-F FX w sposób przedstawiony na Rys. 8.2.3. A -G.

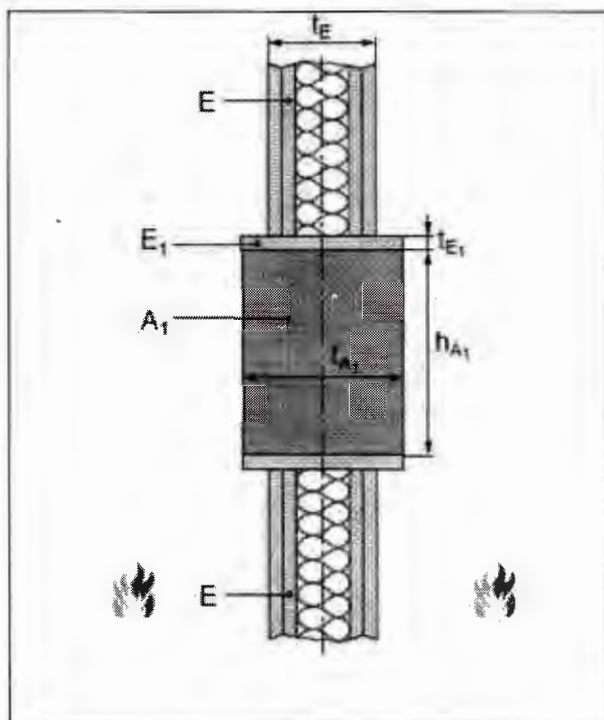
W przypadku ścian elastycznych/sztywnych z obramowaniem otworu (patrz Rys. 8.2.3. A, B):

- Położenie wycentrowane w stosunku do ściany
- Głębokość obramowania w zależności od wymaganej grubości uszczelnienia t_{A1}
- Dopuszczalne (nieobowiązkowe) uszczelnienie pomiędzy obramowaniem a ścianą przy użyciu ogniochronnej akrylowej masy uszczelniającej Hilti CFS-S ACR
- Materiał do obramowania otworu: materiał klasy A1 lub A2 wg EN 13501-1 (np. płyta gipsowa wg EN 520)

W przypadku ścian elastycznych/sztywnych/z drewna klejonego krzyżowo z zewnętrznym obramowaniem (obudową) (patrz Rys. 8.2.3. C, D):

- Taki sam układ obramowania po obu stronach ściany
- Głębokość obramowania w zależności od wymaganej grubości uszczelnienia t_{A1}
- Szerokość obramowania $w_{E1} \geq 50$ mm dla zastosowań ściennych
- Mocowanie elementów obramowania przy użyciu przynajmniej 2 metalowych wkrętów
- Maks. rozstaw między wkrętami mocującymi: 150 mm
- Dopuszczalne (nieobowiązkowe) uszczelnienie pomiędzy obramowaniem a ścianą przy użyciu ogniochronnej akrylowej masy uszczelniającej Hilti CFS-S ACR
- Obramowanie w ścianach z drewna klejonego krzyżowo należy wykonać z płyt/listew drewnianych

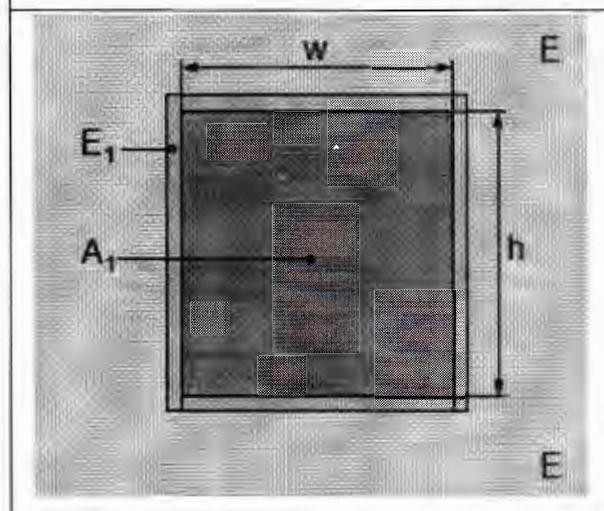




8.2.3. A:

Przejście w ścianie (puste uszczelnienie)
z zamontowanym obramowaniem otworu E_1 .

(Dotyczy ścian sztywnych lub elastycznych)

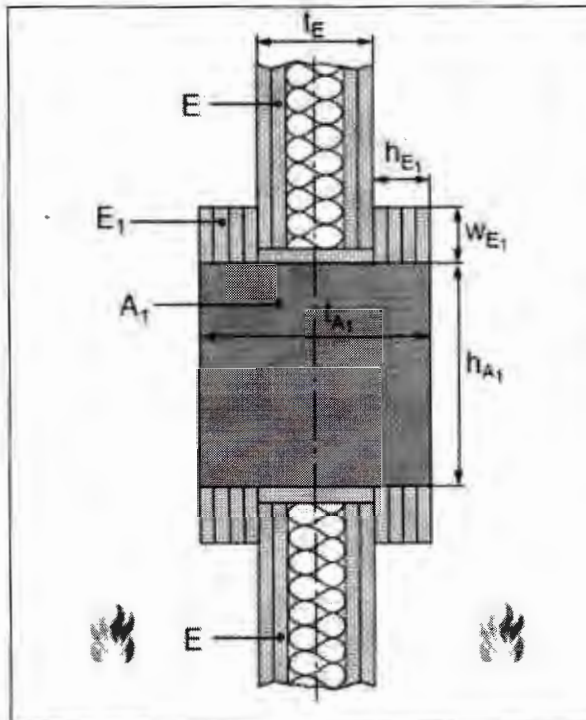


8.2.3. B:

Przejście w ścianie (puste uszczelnienie)
z zamontowanym obramowaniem otworu E_1 .

(Dotyczy również ścian sztywnych lub z drewna
klejonego krzyżowo)



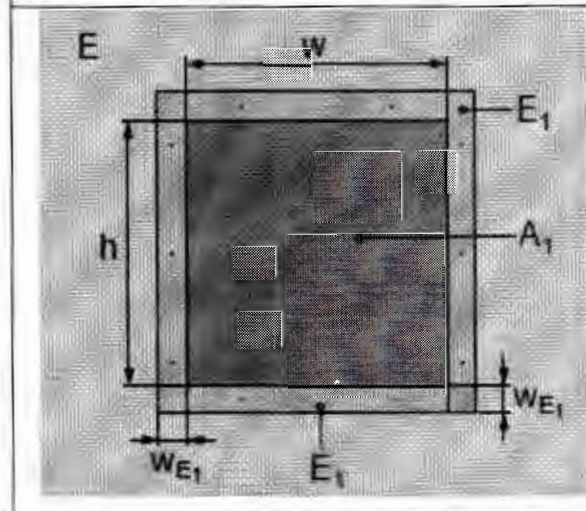


8.2.3.C:

Przejęcie w ścianie (puste uszczelnienie)
z zamontowanym obramowaniem zewnętrznym
(obudową)

(Dotyczy również ścian sztywnych lub z drewna
klejonego krzyżowo)

Pokazane obramowanie otworu w ścianie nie
jest obowiązkowe, ale pomocne w przypadkach,
gdy w ścianie nie ma wełny mineralnej)



8.2.3.D:

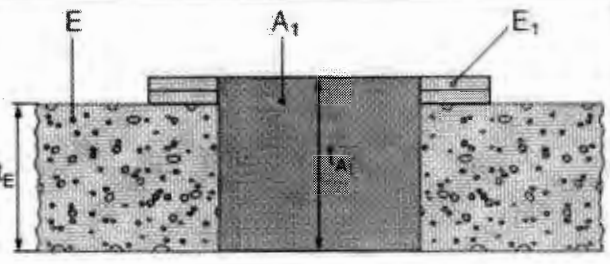
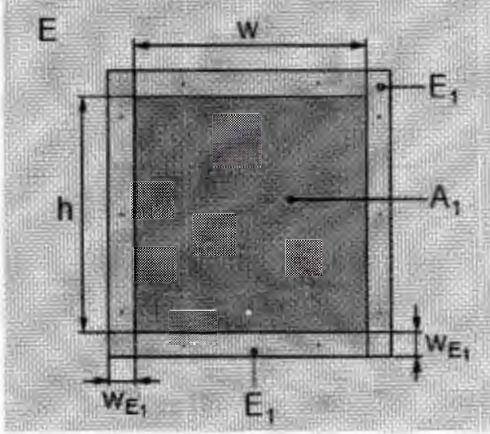
Przejęcie w ścianie (puste uszczelnienie)
z zamontowanym obramowaniem zewnętrznym
(obudową)

(Dotyczy również ścian sztywnych lub z drewna
klejonego krzyżowo)



W przypadku stropów sztywnych/z drewna klejonego krzyżowo z obramowaniem zewnętrznym (obudową) (patrz Rys. 8.2.3. E, F):

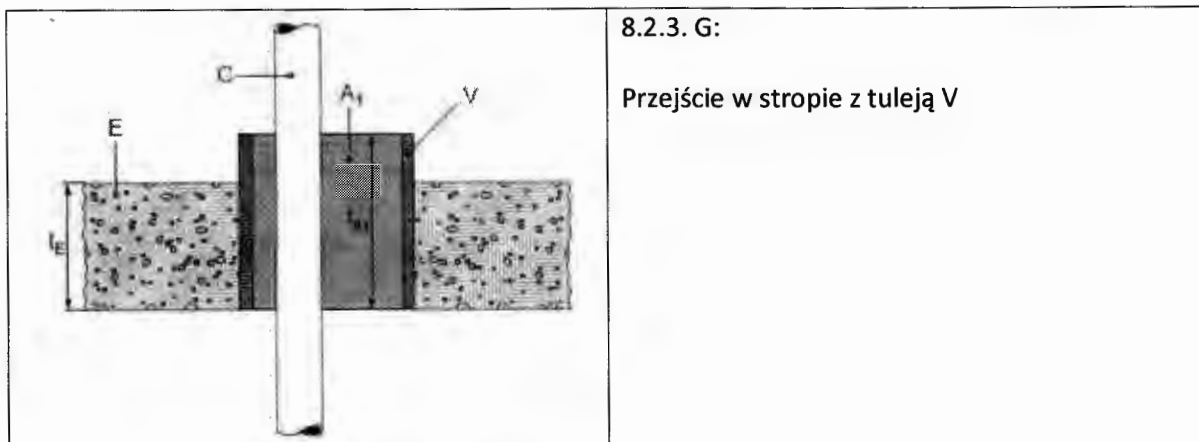
- Mocowanie obramowania tylko na płaszczyźnie górnej stropu
- Głębokość obramowania w zależności od wymaganej grubości uszczelnienia t_{A_1}
- Szerokość obramowania $w_{E_1} \geq 50$ mm w przypadku zastosowań w stropach sztywnych/z drewna klejonego krzyżowo
- Mocowanie poszczególnych elementów obramowania przy użyciu przynajmniej 2 metalowych wkrętów
- Maks. rozstaw między wkrętami mocującymi: 150 mm
- Dopuszczalne (nieobowiązkowe) uszczelnienie pomiędzy obramowaniem a ścianą przy użyciu ogniochronnej akrylowej masy uszczelniającej Hilti CFS-S ACR
- Materiał obramowania w stropie sztywnym: materiał klasy A1 lub A2 wg EN 13501-1 (np. płyta gipsowa wg EN 520)
- Materiał obramowania w stropie z drewna klejonego krzyżowo: obramowanie należy wykonać z płyt/listew drewnianych

| | |
|---|--|
|  | <p>8.2.3. E:</p> <p>Przeście przez strop z zamontowanym obramowaniem zewnętrznym</p> <p>(Dotyczy również stropów z drewna klejonego krzyżowo)</p> |
|  | <p>8.2.3. F:</p> <p>Przeście w stropie z zamontowanym obramowaniem zewnętrznym tylko na płaszczyźnie górnej</p> <p>(Dotyczy również stropów z drewna klejonego krzyżowo)</p> <p>(Widok od strony płaszczyzny górnej)</p> |



W niektórych przypadkach przejść w stropach sztywnych można zastosować tuleję V w charakterze obramowania, patrz Rys. 8.2.3. G:

- Tuleja PVC zabetonowana w stropie sztywnym, zlicowana z dolną płaszczyzną stropu
- Długość tulei = grubość uszczelnienia t_{A1}



8.2.3. G:

Przejście w stropie z tuleją V

8.2.4 Wymiary uszczelnienia

Zatwierdzone wymiary uszczelnienia oraz klasyfikacja E/I w ścianie i stropie (uszczelnienie bez mediów i z mediami) znajdują się w punktach 8.3, 8.4, 8.5 i 8.6.

8.2.5 Pierwsza podpora dla przejść rurowych

Odległości konstrukcji wsporczych od elementów konstrukcyjnych wynoszą:

| | Ściana elastyczna i sztywna (takie same po obu stronach ściany): | Strop sztywny (tylko górna płaszczyzna stropu) |
|-------|--|---|
| Rury | 300 mm | 250 mm |
| Kable | 500 mm | 415 mm |
| | Ściana z drewna klejonego krzyżowo (takie same po obu stronach ściany): | Strop z drewna klejonego krzyżowo (tylko górna płaszczyzna stropu) |
| Rury | 350 mm | 350 mm |
| Kable | 350 mm | 350 mm |



8.2.6 Produkty izolacyjne ze spienionego elastomeru do izolowania rur

Jako izolację rur można stosować następujące typy produktów ze spienionego elastomeru:

| Producent | Nazwa produktu |
|-----------------------------|---|
| Armacell International GmbH | Armaflex AF, SH, Ultima, XG, NH, HT |
| NMC Group | Insul-Tube (nmc), Insul-Tube H-Plus (nmc), |
| Kaimann GmbH | Kaiflex KK plus, Kaiflex KK, EPDM Plus, HF plus |
| L'Isolante K-Flex | l'Isolante K-Flex ECO, K-Flex ST Frigo |
| Aeroflex | Aeroflex HF |
| Conel | Conel Flex HAT |
| Eurobatex | HF |
| ISIDEM | Coolflex AF |
| 3i | Isopipe HAT |
| ODE Insulation | ODE R-Flex RPM |
| Würth | Flexen Kälteschlauch |

Wymienione materiały mogą być wykorzystane jako otuliny izolacyjne, bandaż/owijka lub płyty. Jeśli stosowana jest izolacja ochronna DP, powinna być ona wykonana z tego samego materiału elastomerowego, co sama izolacja termiczna rur.

8.2.7 Izolacja akustyczna odsprzęgająca

Żadna izolacja akustyczna odsprzęgająca nie została przetestowana i dopuszczona do stosowania na rurach z tworzywa sztucznego. Dzięki miękkiej i elastycznej strukturze mechanicznej CFS-F FX zwykle nie ma potrzeby stosowania dodatkowego odsprzęgania.

8.2.8 Izolacja rur przy użyciu wełny mineralnej

Izolacja rur przy użyciu wełny mineralnej, zamontowana jako CS (ciągła nieprzerwana) - jeżeli nie wskazano inaczej w poszczególnych punktach 8.3, 8.4, 8.5, 8.6. Typ: Rockwool RS800 lub równoważny.

Klasa reakcji na ogień: A2_{L-s1}, d0 wg EN 13501-1 lub wyższa

Temperatura topnienia: > 1000°C wg DIN 4102-17

8.2.9 Rury metalowe

Zakres zastosowania podany w 8. Załącznik C (Odporność ogniowa) dla rur miedzianych obowiązuje również dla innych rur metalowych o niższej przewodności cieplnej niż miedź i temperaturze topnienia co najmniej równej badanemu materiałowi, a więc badanie rury miedzianych obejmuje również rury stalowe, żeliwo, stal nierdzewną, stopy Ni i Ni.



8.2.10 Izolacja na bazie polietylenu

Następujące materiały termoizolacyjne na bazie spienionego polietylenu można uznać za identyczne pod względem zachowania w warunkach pożaru wg EN 1366-3:

- Flex PE Conel
- Thermocompact TF
- Climaflex stabil Abfluß nmc
- Kaiflex PE-DWS Abwasserschlauch
- Tubolit Fonowave
- Kaifoam PE-RO
- Wicuflex PE
- Misselsystem Abwasser MSA
- Nmc Klimaflex PE -Schaum
- Nmc Klimaflex stabil PE-Schaum
- Frigoline MKM PE Dämmung
- Frigoline Thermocompact

8.2.11 Ogólne zasady dotyczące elementów przechodzących

Przez uszczelnienie mogą przechodzić wyłącznie media opisane w pkt. 8. Załącznik C (Odporność ogniowa). Inne elementy lub konstrukcje wsporcze nie mogą przechodzić przez uszczelnienie.

Konstrukcja wsporcza mediów musi być zamocowana do elementu budowlanego, w którym zamontowano uszczelnienie przejścia lub do odpowiedniego sąsiedniego elementu budowlanego po obu stronach przejścia w taki sposób, że w przypadku pożaru żadne dodatkowe obciążenie nie będzie przekazane na uszczelnienie. Ponadto przyjmuje się założenie, że ta podpora pozostanie nienaruszona po stronie nieekspozowanej na działanie ognia przez wymagany czas odporności ogniowej. Szczególne względy:

- W przypadku spiętych wiązek kablowych przestrzeń między kablami nie musi być uszczelniona.
- Całkowity przekrój przewodów (w tym systemów podpór kablowych, np. koryt kablowych) nie może być większy niż 60% całkowitej wielkości (otworu) uszczelnienia.
- Rury muszą być ułożone prostopadle do powierzchni uszczelnienia.
- Funkcjonowanie uszczelnienia rur w przypadku systemów transportu pneumatycznego, systemów sprężonego powietrza itp. jest zapewnione tylko wówczas, gdy systemy te są odcięte w przypadku pożaru.
- Niniejsza ocena nie odnosi się do zagrożeń związanych z uwolnieniem niebezpiecznych cieczy lub gazów spowodowanym uszkodzeniem rurociągu (rurociągów) w przypadku wystąpienia pożaru.
- Ocena trwałości nie uwzględnia możliwych skutków oddziaływania substancji przenikających przez rurę na uszczelnienie przejścia instalacyjnego.
- Klasyfikacje rur metalowych i z tworzyw sztucznych dotyczą C/U (rura zamknięta wewnątrz pieca/otwarta na zewnątrz), U/C (rura otwarta wewnątrz pieca/zamknięta na zewnątrz) oraz U/U (rura otwarta wewnątrz pieca/otwarta na zewnątrz). Więcej informacji zamieszczono w przepisach krajowych.

Dla przeprowadzenia oceny odporności ogniowej uszczelnień przejść instalacyjnych wykonanych przy użyciu piany ogniochronnej Hilti CFS-F FX, zgodnie z Załącznikiem 2, zostały przyjęte następujące założenia:



- montaż uszczelnienia przejścia nie wpływa na stateczność sąsiednich elementów budowlanych - nawet w przypadku wystąpienia pożaru,
- instalacje zostały zamocowane do sąsiednich elementów budowlanych (nie do uszczelnienia) zgodnie z odpowiednimi przepisami w taki sposób, by w przypadku wystąpienia pożaru na uszczelnienie nie zadziałały żadne dodatkowe obciążenia mechaniczne,
- podpory instalacji pozostaną nienaruszone przez wymagany jej klasyfikacją czas odporności ogniowej,
- systemy transportu pneumatycznego, systemy sprężonego powietrza itd. zostaną w inny sposób wyłączone z użytkowania w przypadku wystąpienia pożaru.

Klasyfikacja pod względem odporności ogniowej została przeprowadzona zgodnie z rozdziałem 7.5.8 normy EN 13501-2:2007.

Klasyfikacje wymagają przestrzegania zasad montażu przedstawionych w pkt. 9.

Elementy oddzielające muszą być sklasyfikowane zgodnie z normą EN 13501-2 dla wymaganego czasu odporności ogniowej lub spełniać wymagania odpowiedniego Eurokodu.

Przedmiotowe klasyfikacje nie obowiązują dla konstrukcji z płyt warstwowych (typu sandwich).

Uszczelnienia przejść pojedynczych wymagają minimalnego odstępu wynoszącego 100 mm.

Minimalną odległość pierwszych konstrukcji wsporczych kabli i rur z uszczelnieniem ścian i stropów podano w 8.2.5.

8.3 Ściany elastyczne i sztywne z uszczelnieniami wykonanymi z użyciem Hilti CFS-F FX

Wszystkie wyniki testów ścian elastycznych ($t_e \geq 100$ mm) mają zastosowanie również do ścian sztywnych ($t_e \geq 100$ mm).

8.3.1 Szczegółowa charakterystyka ścian elastycznych i sztywnych z $t_e \geq 100$ mm

Ściany elastyczne:

Ściana musi mieć minimalną grubość 100 mm oraz musi być wykonana z drewnianych lub stalowych profili konstrukcyjnych obłożonych obustronnie co najmniej 2 warstwami płyt o grubości 12,5 mm.

W przypadku ścian z profilami drewnianymi wymagana jest minimalna odległość 100 mm od uszczelnienia do każdego z profili konstrukcyjnych oraz zamknięcie przestrzeni między profilem i uszczelnieniem. W przestrzeni między profilem i uszczelnieniem musi znajdować się warstwa izolacji klasy A1 lub A2 (według normy EN 13501-1) o grubości przynajmniej 100 mm. W przypadku ścian z profilami stalowymi przestrzeń pomiędzy okładzinami nie musi być całkowicie wypełniona materiałem izolacyjnym, szczególnie w sąsiedztwie uszczelnienia przepustu. Tym niemniej ściana musi być wykonana zgodnie z wymaganiami podanymi w EN 1366-3:2009 lub sama konstrukcja została sklasyfikowana zgodnie z EN 13501-2.

Ściana musi być wykonana z drewnianych lub stalowych profili konstrukcyjnych obłożonych obustronnie co najmniej 2 warstwami płyt o minimalnej grubości 12,5 mm. Większa liczba warstw płyty jest dopuszczalna, jeśli całkowita grubość warstwy płyty jest równa lub większa od testowanej. Większa całkowita grubość warstwy płyty jest dopuszczalna, jeśli liczba warstw płyty jest równa lub większa od testowanej.

Płyty są zgodne z normą EN 520 typ F lub zgodnie ze specyfikacją przetestowanego i zatwierdzonego systemu konstrukcji ścian elastycznych zgodnie z normą EN 13501-2.

W przypadku ścian sztywnych, ściana musi być wykonana z betonu, gazobetonu lub w postaci muru, materiał ściany musi wykazywać gęstość co najmniej 650 kg/m³.

8.3.1.1 Maksymalne wymiary uszczelnienia / uszczelnienia w ścianie sztywnej/elastycznej bez przeprowadzonych mediów

Szczegóły konstrukcji:

- Piana ogniochronna Hilti CFS-F FX (A) o grubości t_A wycelowana w stosunku do grubości elementu budowlanego (E).
- W przypadku, gdy grubość uszczelnienia t_A > grubości elementu budowlanego t_E , patrz Rys. 8.3.2.A i Rys. 8.3.2.B.

Wyjaśnienia symboli i skrótów podano w pkt. 10, Załącznik E.

Maksymalne wymiary uszczelnienia (z przeprowadzonymi mediami i bez)

| | Klasyfikacja przejścia niewypełnionego: | wymiar uszczelnienia: | | grubość uszczelnienia: t_{A1} |
|---------------------|---|----------------------------------|-----------------------|---------------------------------|
| | | szer. x wys. | \varnothing | |
| Przejścia w ścianie | EI 90 | $\leq 600 \times 600 \text{ mm}$ | $\leq 600 \text{ mm}$ | $\geq 100 \text{ mm}$ |
| | EI 120 | $\leq 400 \times 400 \text{ mm}$ | $\leq 400 \text{ mm}$ | $\geq 150 \text{ mm}$ |

Pod warunkiem, że łączna liczba mediów (wraz z izolacją) jest równa lub niższa niż 60% powierzchni przejścia.

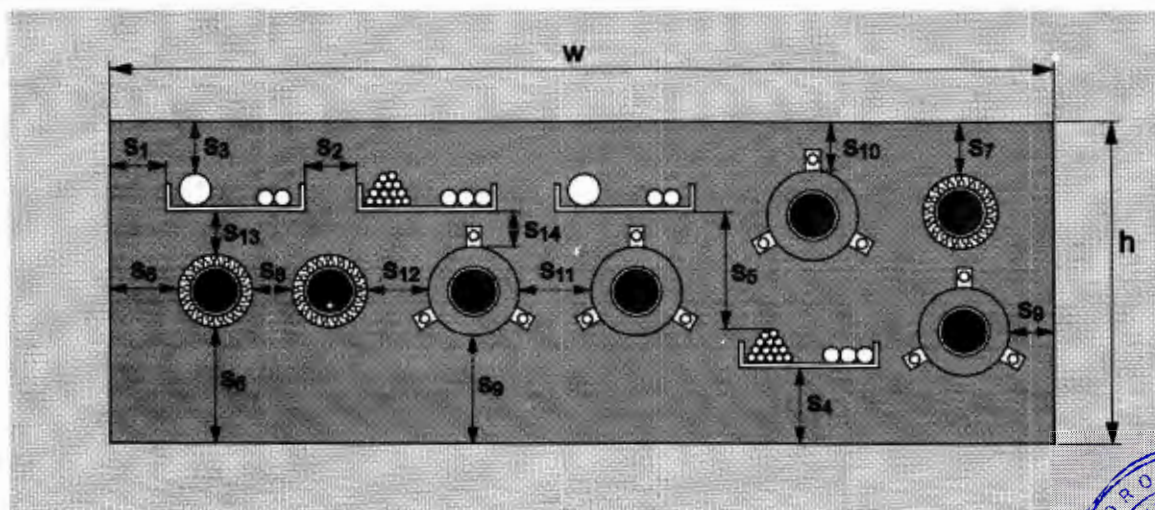
| | |
|--|--|
| | <p>8.3.2 A:</p> <p>Przejście niewypełnione w ścianie elastycznej z zastosowaniem obramowania otworu, gdzie t_{A1} przekracza t_E</p> <p>Informacje szczegółowe podano w pkt. 8.2.3</p> |
| | <p>8.3.2 B:</p> <p>Przejście niewypełnione w ścianie elastycznej lub sztywnej z zastosowaniem dodatkowego obramowania, gdzie t_{A1} przekracza t_E</p> |

Pierwsza podpora - patrz pkt. 8.2.5.

8.3.1.2 Minimalne odległości dla przejść ≥ 2

Odległości obowiązują tylko dla pojedynczych, grupowych i mieszanych przejść w ścianach elastycznych/sztywnych.

| | Dotyczy tylko ścian elastycznych/sztywnych. | Minimalna odległość (mm) |
|-----------------|--|--------------------------|
| S ₁ | (odległość pomiędzy kablami/podporami kablowymi i krawędzią uszczelnienia) | 0 |
| S ₂ | (odległość pomiędzy podporami kablowymi) | 0 |
| S ₃ | (odległość pomiędzy kablami i górną krawędzią uszczelnienia) | 25 |
| S ₄ | (odległość pomiędzy podporami kablowymi i dolną krawędzią uszczelnienia) | 0 |
| S ₅ | (odległość pomiędzy kablami i podporami kablowymi znajdującymi się powyżej) | 50 |
| S ₆ | (odległość pomiędzy rurami metalowymi i krawędzią uszczelnienia) | 0 |
| S ₇ | (odległość pomiędzy rurami metalowymi i górną krawędzią uszczelnienia) | 20 |
| S ₈ | (odległość pomiędzy rurami metalowymi) układ liniowy | 0 |
| S ₈ | (odległość pomiędzy rurami metalowymi) układ grupowy | 40 |
| S ₉ | (odległość pomiędzy rurami z tworzywa sztucznego/elementami zamykającymi rury i krawędzią uszczelnienia) | 0 |
| S ₁₀ | (odległość pomiędzy rurami z tworzywa sztucznego/elementami zamykającymi rury i górną krawędzią uszczelnienia) | 20 |
| S ₁₁ | (odległość pomiędzy rurami z tworzywa sztucznego/elementami zamykającymi rury) | 35 |
| S ₁₂ | (odległość pomiędzy rurami metalowymi i rurami z tworzywa sztucznego/elementami zamykającymi rury) | 35 |
| S ₁₃ | (odległość pomiędzy kablami/podporami kablowymi i rurami metalowymi) | 50 |
| S ₁₄ | (odległość pomiędzy kablami/podporami kablowymi i rurami z tworzywa sztucznego/elementami zamykającymi rury) | 50 |



8.3.1.3 Uszczelnienie przejścia kabli w ścianie elastycznej lub sztywnej

Szczegóły konstrukcji:

- Piana ogniochronna Hilti CFS-F FX (A) o grubości t_A wycelowana w stosunku do grubości elementu budowlanego (t_E).
- W przypadku, gdy grubość uszczelnienia $t_A >$ grubości elementu budowlanego t_E , patrz pkt. 8.2.3.

Wyjaśnienia symboli i skrótów podano w pkt. 10.

| | |
|--|--|
| | <p>8.3.4.1.A:</p> <p>Uszczelnienie CFS-F FX, z przechodzącą trasą kablową RS w ścianie elastycznej lub sztywnej</p> <p>Konstrukcja wsporcza kabli: Perforowane metalowe trasy kablowe o temperaturze topnienia wyższej niż 1100°C (np. stal ocynkowana, stal nierdzewna). Trasy z powłokami organicznymi są dopuszczone, jeśli posiadają ogólną klasyfikację przynajmniej A2 zgodnie z normą EN 13501-1.</p> |
| | <p>8.3.4.1.B:</p> <p>Uszczelnienie CFS-F FX, z przechodzącym pojedynczym kablem (R) lub z przechodzącą wiązką kabli (RB) w ścianie elastycznej lub sztywnej</p> |

8.3.1.4 Przejścia kabli w ścianach o konstrukcji elastycznej i sztywnej

Kable w ścianach o konstrukcji elastycznej i sztywnej zgodnie z pkt. 8.3.1:

| Uszczelnienie przejścia / Media | Klasyfikacja | |
|---|-------------------------|----------------|
| | (grupowe) | (mieszane) |
| Grubość uszczelnienia | $150 \leq t_A \leq 200$ | $t_A \geq 200$ |
| Wszystkie typy kabli z izolacją stosowane obecnie i powszechnie w praktyce budowlanej w Europie (np. energetyczne, instalacji kontroli, sygnalizacyjne, telekomunikacyjne, do przesyłu danych, kable światłowodowe) o średnicy: | | |
| $\varnothing \leq 21$ mm | EI 60 | EI 120 |
| $21 \leq \varnothing \leq 50$ mm | EI 60 | EI 90 |
| $50 \leq \varnothing \leq 80$ mm | EI 60 | EI 90 |
| Wszystkie kable jednożyłowe z izolacją | | |
| $\varnothing \leq 21$ mm | EI 120 | EI 120 |
| Kable wielożyłowe, bezhalogenowe z izolacją zgodne z HD 604.5 | | |
| $\varnothing \leq 50$ mm | EI 90 | |
| Kable wielożyłowe, gumowe z pojedynczą izolacją zgodne z HD 22.4 | | |
| $\varnothing \leq 80$ mm | EI 120 | |
| Wiązki kabli powiązanych ze sobą, maksymalna średnica pojedynczego kabla 21 mm | | |
| $\varnothing \leq 100$ mm, | EI 60 | EI 120 |
| Kable bez izolacji zewnętrznej | | |
| $\varnothing \leq 24$ mm, | - | EI 90 |



8.3.1.5 Kanały kablowe i rurki w ścianach o konstrukcji elastycznej i sztywnej

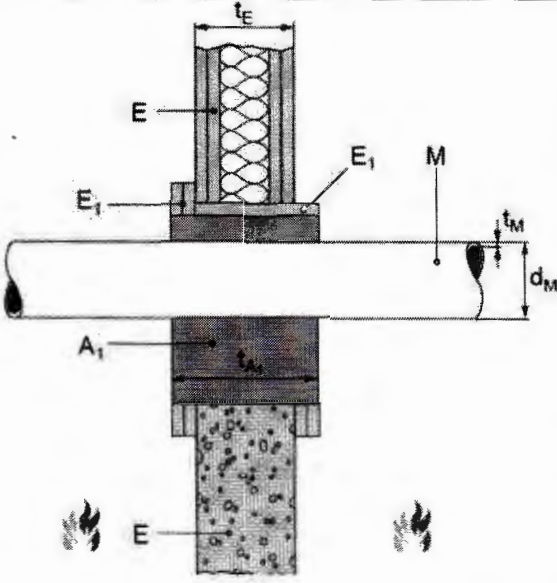
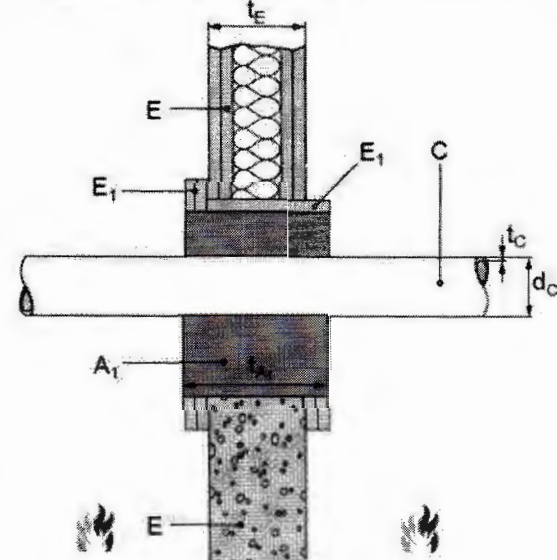
Szczegóły konstrukcji:

- Szczegóły dotyczące konstrukcji i rysunki - patrz Rys. 8.3.1.5. A i B
- Stalowe kanały kablowe: materiał - patrz 8.2.9, nie dotyczy miedzi
- Materiał kanałów kablowych z tworzywa sztucznego: wszystkie rodzaje dopuszczonych tworzyw sztucznych
- Wiązka kanałów kablowych: maks. \varnothing pojedynczego kanału w wiązce: 32 mm

| Uszczelnienie przejścia / Media | Klasyfikacja (z kablami i bez) | |
|---|--------------------------------|----------------|
| | (grupowe) | (mieszane) |
| grubość uszczelnienia | $t_A \geq 100$ | $t_A \geq 200$ |
| Kanały kablowe i rurki ze stali, $\varnothing \leq 16$ mm | EI 90 C/U | EI 120 C/U |
| Zakres zastosowania: patrz pkt. 8.2.11 | | |
| Kanały kablowe i rurki z tworzywa sztucznego, $\varnothing \leq 16$ mm | EI 120 U/U | EI 120 U/U |
| Elastyczne kanały kablowe z tworzywa sztucznego, 16 mm $\leq \varnothing \leq 32$ mm | - | EI 120 U/U |
| Sztywne kanały kablowe z tworzywa sztucznego, 16 mm $\leq \varnothing \leq 32$ mm | - | EI 120 U/U |
| Wiązka kanałów kablowych z tworzywa sztucznego, kanały elastyczne lub sztywne, 16 mm $\leq \varnothing \leq 32$ mm Średnica wiązki: $\varnothing \leq 100$ mm | - | EI 120 U/U |



Wyjaśnienia symboli i skrótów podano w pkt. 10.

| | |
|--|--|
|  | <p>8.3.1.5.A:</p> <p>Metalowy kanał kablowy w ścianie elastycznej/sztywnej, uszczelniony CFS-F FX</p> |
|  | <p>8.3.1.5.B:</p> <p>Kanał kablowy z tworzywa sztucznego w ścianie elastycznej/sztywnej, uszczelniony CFS-F FX</p> |



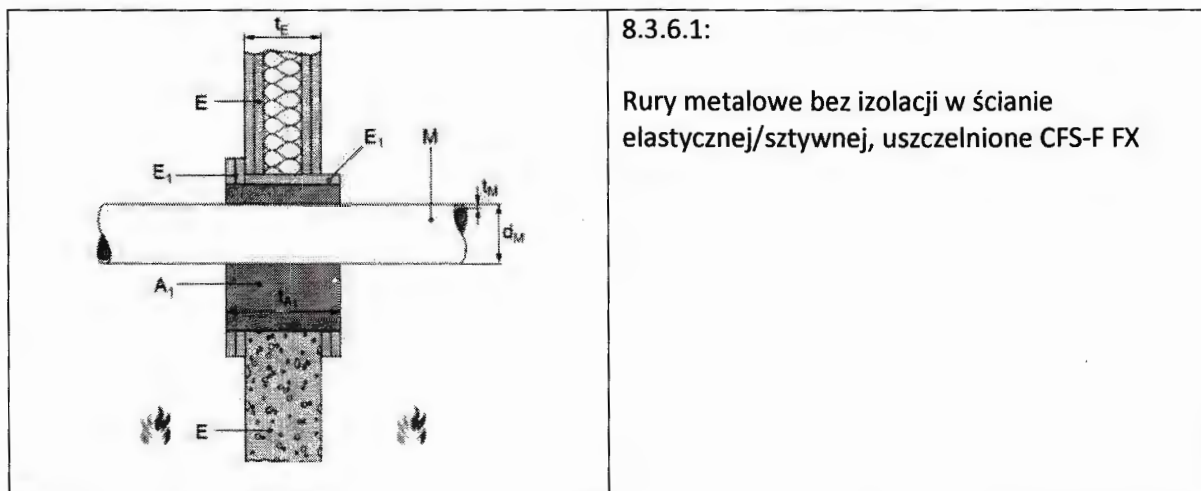
8.3.1.6 Rury metalowe bez izolacji w ścianach o konstrukcji elastycznej i sztywnej

Szczegóły konstrukcji:

- Piana ogniochronna Hilti CFS-F FX (A_1) o grubości t_{A1} wycentrowana w stosunku do grubości elementu budowlanego (t_E)
- W przypadku, gdy grubość uszczelnienia $t_{A1} >$ grubości elementu budowlanego t_E , patrz pkt. 8.2.3
- Odległości do innych elementów przechodzących: min. 100 mm
- Miedź i inne, materiał rur - patrz 8.2.9

| grubość uszczelnienia t_{A1} : | $t_{A1} \geq 200$ mm | Klasyfikacja (uszczelnienie mieszane) |
|----------------------------------|--|--|
| Średnica rury (d_c) [mm] | Grubość ścianki rury (t_c) [mm] | |
| ≤ 28 | 1,0 – 14,2 | EI 90-C/U |

Wyjaśnienia symboli i skrótów podano w pkt. 10.



8.3.1.7 Rury metalowe z izolacją w ścianach o konstrukcji elastycznej i sztywnej

Szczegóły konstrukcji:

- Piana ogniochronna Hilti CFS-F FX (A_1) o grubości t_{A1} wycentrowana w stosunku do grubości elementu budowlanego (E)
- W przypadku, gdy grubość uszczelnienia $t_A >$ grubości elementu budowlanego t_E , patrz pkt. 8.2.3
- Odległości - patrz pkt. 8.3.1.2
- Materiał rur, zakres zastosowania - patrz pkt. 8.2.9. Wyjaśnienia symboli i skrótów podano w Załączniku 5

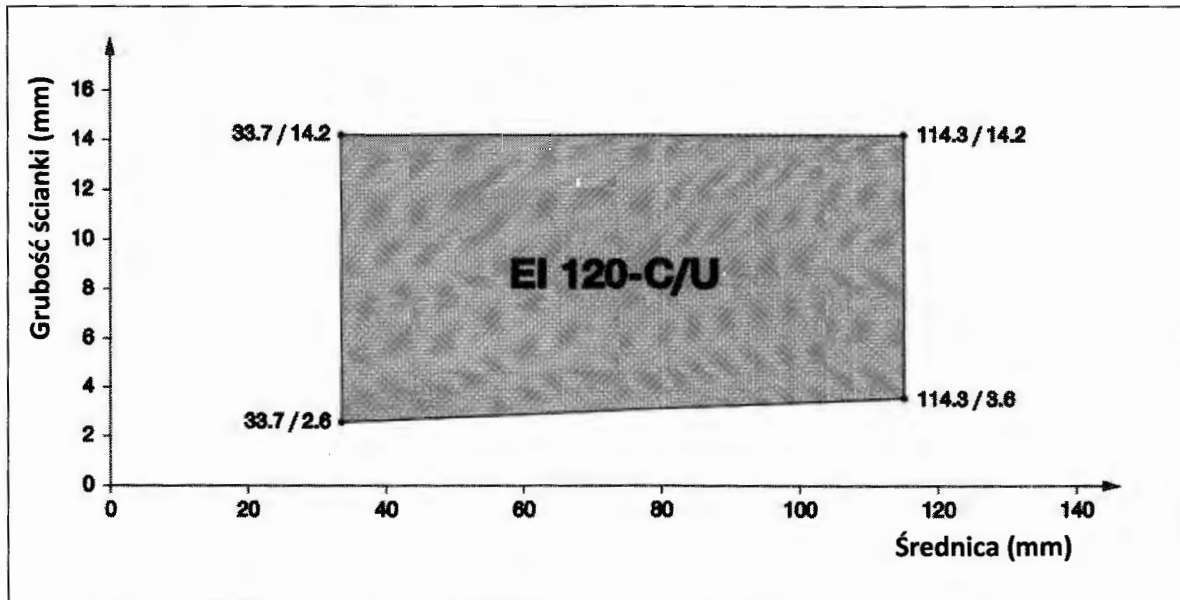
Wyjaśnienia symboli i skrótów podano w pkt. 10.

| | |
|--|--|
| | <p>8.3.1.7.A:</p> <p>Rury metalowe z izolacją w ścianie elastycznej/sztywnej, uszczelnione CFS-F FX, izolacja CS</p> |
| | <p>8.3.1.7.B:</p> <p>Rury metalowe z izolacją w ścianie elastycznej/sztywnej, uszczelnione CFS-F FX, izolacja LS</p> |

8.3.1.8 Rury stalowe z izolacją z wełny mineralnej

Dopuszczalny zakres stosowania EI 120-C/U przy grubości uszczelnienia $t_{A1} \geq 150$ mm przy takim samym ustawieniu po obu stronach ściany:

- Rodzaj izolacji z wełny mineralnej - patrz pkt. 8.2.8
- Grubość izolacji z wełny mineralnej: $t_D \geq 40$ mm
- Typ izolacji: CS (ciągła, nieprzerwana) lub LS (miejscowa, nieprzerwana) z ($l_D > 500$ mm)
- Materiał rur metalowych: stal i inne - patrz pkt. 8.2.9, z wyłączeniem miedzi
- Wymiary rur metalowych: patrz Rys. 8.3.8.1. poniżej



Rys. 8.3.8.1

Dodatkowe dopuszczone pole zastosowania EI 120-C/U przy grubości uszczelnienia $t_{A1} \geq 150$ mm:

- Rodzaj izolacji z wełny mineralnej - patrz pkt. 8.2.8
- Grubość izolacji z wełny mineralnej: $t_D \geq 30$ mm
- typ izolacji: LS (miejscowa, nieprzerwana) z ($l_D > 500$ mm)
- Materiał rury metalowych: stal i inne - patrz pkt. 8.2.9, z wyłączeniem miedzi
- Wymiary rury metalowej: średnica $d_M \leq 33,7$ mm, grubość ścianki: ($2,6 \leq t_m \leq 14,2$) mm

8.3.1.9 Rury miedziane z izolacją z wełny mineralnej

Szczegóły konstrukcji:

- Ułożone liniowo lub w grupach z izolacją nieprzerwaną wykonaną z wełny Rockwool RS800 lub równoważnej (patrz pkt. 8.2.8)
- Rodzaj izolacji z wełny mineralnej - patrz pkt. 8.2.8.
- Grubość izolacji z wełny mineralnej: patrz tabela poniżej
- typ izolacji: CS (ciągła, nieprzerwana) lub LS (miejscowa, nieprzerwana) z ($l_D > 500$ mm)
- Materiał rur metalowych: stal i inne - patrz pkt. 8.2.9
- Wymiary rur metalowych i klasyfikacje: patrz tabela poniżej

Wyjaśnienia symboli i skrótów podano w pkt. 10.

| grubość uszczelnienia | | | $t_{A1} \geq 150$ mm | $t_{A1} \geq 200$ mm |
|------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|------------------------|----------------------|
| Średnica rury (d_M) [mm] | Grubość ścianki rury (t_c) [mm] | Grubość izolacji (t_D) [mm] | Klasyfikacja (grupowe) | (mieszane) |
| 28 – 88,9 | 1,0/2,0 – 14,2 ¹ | 20 | EI 60 C/U | - |
| 88,9 | 2,0 – 14,2 | 20 | EI 90 C/U | - |
| 12 – 48 | 1,0/1,5 – 14,2 ² | 20 | - | EI 120-C/U |
| 48 – 88,9 | 1,5/2,0 – 14,2 ³ | 40 | - | EI 120-C/U |

¹ Interpolacja minimalnej grubości ścianki dla średnic pośrednich rur w przedziale pomiędzy 1,0 dla średnicy 28 i 2,0 dla średnicy 88,9

² Interpolacja minimalnej grubości ścianki dla średnic pośrednich rur w przedziale pomiędzy 1,0 dla średnicy 12 i 1,5 dla średnicy 48

³ Interpolacja minimalnej grubości ścianki dla średnic pośrednich rur w przedziale pomiędzy 1,5 dla średnicy 48 i 2,0 dla średnicy 88,9



8.3.1.10 Rury miedziane z izolacją ze spienionego elastomeru

Szczegóły konstrukcji:

- Ułożone liniowo lub w grupach z izolacją (D) wykonaną ze spienionego elastomeru zgodnie z pkt. 8.2.6
- Rodzaj izolacji elastomerowej - patrz pkt. 8.2.6
- Grubość izolacji elastomerowej: patrz tabela poniżej
- Typ izolacji: CS (ciągła, nieprzerwana) lub LS (miejscowa, nieprzerwana) z ($l_b > 500$ mm)
- Materiał rur metalowych: stal i inne - patrz pkt. 8.2.9
- Wymiary rur metalowych i klasyfikacje: patrz tabela poniżej

Wyjaśnienia symboli i skrótów podano w pkt. 10.

| grubość uszczelnienia: $t_{A1} \geq 200$ mm | | | |
|---|-------------------------------------|---------------------------------|-------------------------|
| Średnica rury (d_M) [mm] | Grubość ścianki rury (t_M) [mm] | Grubość izolacji (t_b) [mm] | Klasyfikacja (mieszane) |
| 6 – 42 | 1,0/1,2 – 14,2 | 7,0/9,0 | EI 90-C/U |
| 6 – 18 | 1,0 – 14,2 | 7,0/8,0 | EI 120-C/U |



8.3.1.11 Zerowa odległość między rurami metalowymi z izolacją z wełny mineralnej

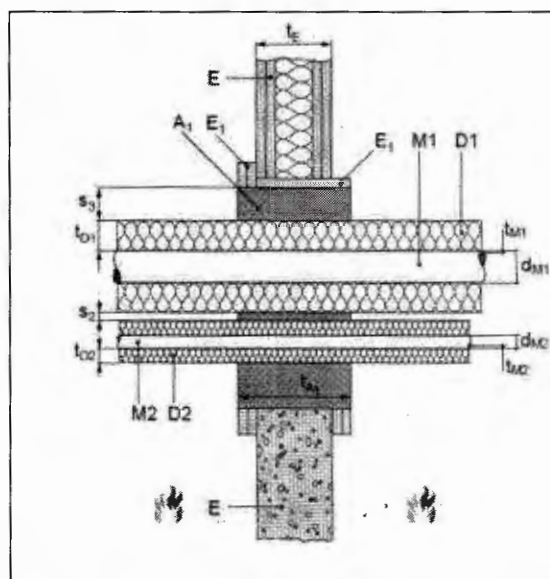
Szczegóły konstrukcji:

- Grubość uszczelnienia: $t_{A1} \geq 150$ mm
- Maks. wymiary uszczelnienia wewnątrz ściany: 400 x 200 mm
- Liczba rur: nieograniczona
- Tylko układ liniowy, bez układów w grupach
- Zerowa odległość między izolowanymi rurami ($s_2 \geq 0$ mm)

Warunki szczegółowe:

- Dotyczy rur metalowych jak wskazano poniżej
- Informacja dotycząca materiału rur: patrz pkt 8.2.9
- Izolacja rur: wełna mineralna, materiał - patrz pkt. 8.2.8
- Izolacja rur - LI i CI
- Minimalna długość izolacji L_D po obu stronach ściany: 500 mm

| Medium przechodzące | | | | |
|---------------------|--------------------------|---------------------------------|-----------------------|--------------|
| Materiał rury | Maks. średnica rury (mm) | Maks. grubość ścianki rury (mm) | Grubość izolacji (mm) | Klasyfikacja |
| Stal | $\leq 114,3$ | 3,6 – 14,2 | ≥ 40 | EI 120-C/U |
| Miedź | ≤ 42 | 1,5 – 14,2 | ≥ 20 | |
| Miedź | $\leq 88,9$ | 2,0 – 14,2 | ≥ 40 | |



8.3.1.11

Rury metalowe (M1, M2) z izolacją wełny mineralnej (D1, D2) obok siebie ($s_2 \geq 0$ mm) przechodzą przez ścianę elastyczną/sztywną z otworem/obramowaniem dodatkowym E_1 , uszczelnione CFS-F FX (A_1)

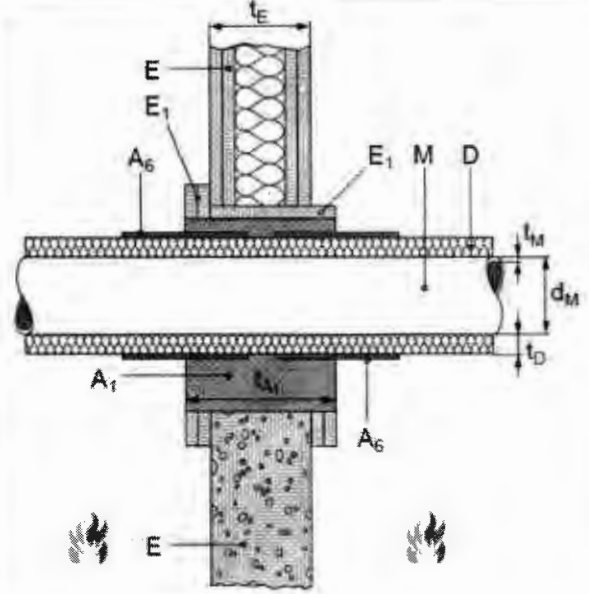
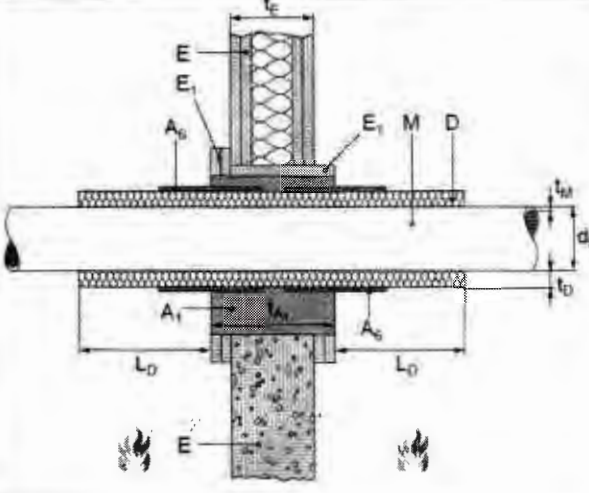


8.3.1.12 Rury metalowe z izolacją ze spienionego elastomeru i bandażem ogniochronnym CFS-B

Szczegóły konstrukcji

- Taki sam montaż uszczelnienia CFS-B po obu stronach ściany
- Zawsze dwie warstwy bandaża ogniochronnego Hilti CFS-B dla jednego uszczelnienia
- Bandaż CFS-B umieszczony w taki sposób, że linia oznaczająca jego środek jest zlicowana z powierzchnią uszczelnienia, zamontowany do połowy w ścianie.
- Każdy bandaż należy dwukrotnie zabezpieczyć metalowym drutem.

Wyjaśnienia symboli i skrótów podano w pkt. 10.

| | |
|---|--|
|  | <p>8.3.1.12. A:</p> <p>Rura metalowa (M) z izolacją (D) - typ CS, przechodząca przez ścianę elastyczną/sztywną, uszczelniona za pomocą CFS-B (A_6) i CFS-F FX (A_1).</p> <p>Dla ściany elastycznej pokazano oba typy zwiększania grubości uszczelnienia t_{A1}.</p> |
|  | <p>8.3.1.12 B:</p> <p>Rura metalowa (M) z izolacją (D) - typ LS dla długości izolacji L_D, przechodząca przez ścianę elastyczną/sztywną, uszczelniona za pomocą CFS-B (A_6) i CFS-F FX (A_1).</p> <p>Dla ściany elastycznej pokazano oba typy zwiększania grubości uszczelnienia t_{A1}.</p> |

8.3.1.13 Rury miedziane z izolacją ze spienionego elastomeru

Szczegóły konstrukcji:

- Ułożone liniowo lub w grupach
- Materiał izolacji - patrz pkt. 8.2.6
- Izolacja - typ CS lub LS ($L_D > 500$ mm)
- Materiał rur metalowych - patrz pkt. 8.2.9, z wyłączeniem miedzi

| | | | grubość uszczelnienia $t_{A1} \geq 200$ mm |
|---------------------------------|--|------------------------------------|---|
| Średnica rury (d_M) [mm] | Grubość ścianki rury (t_M) [mm] | Grubość izolacji (t_D) [mm] | Klasyfikacja (mieszane) |
| 28 – 54 | 1,0/1,5 – 14,2 ⁴ | 8,5/9,0 – 35,0/38,0 ⁶ | EI 90-C/U |
| 28 – 54 | 1,0/1,5 – 14,2 ⁵ | 8,5 – 35,0/38,0 ⁶ | EI 120-C/U |

⁴ Interpolacja minimalnej grubości ścianki dla średnic pośrednich rur w przedziale pomiędzy 1,0 mm dla średnicy 28 mm i 1,5 mm dla średnicy 54 mm

⁵ Interpolacja minimalnej grubości ścianki dla średnic pośrednich rur w przedziale pomiędzy 1,0 dla średnicy 28 i 1,5 dla średnicy 54

⁶ Ukośnik wskazuje minimalną grubość izolacji dla rury 28 mm i 54 mm, a następnie maksymalną grubość izolacji dla rury 28 mm i 54 mm.

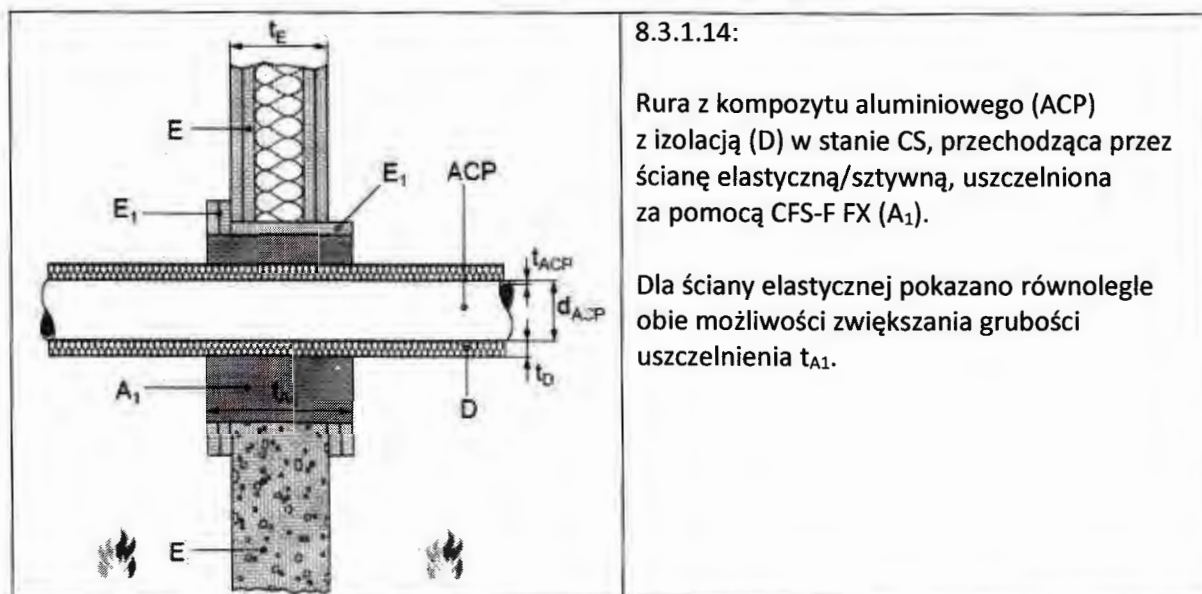


8.3.1.14 Rury z kompozytów aluminiowych z izolacją ze spienionego elastomeru w ścianie elastycznej i sztywnej

Szczegóły konstrukcji:

- Piana ogniochronna Hilti CFS-F FX (A_1) o grubości t_{A1} wycentrowana w stosunku do grubości elementu budowlanego (t_E)
- W przypadku, gdy wymagana grubość uszczelnienia $t_{A1} >$ grubości elementu budowlanego t_E , patrz pkt. 8.2.3
- Odległości - patrz pkt. 8.3.1.2

Wyjaśnienia symboli i skrótów podano w pkt. 10.



8.3.1.14.1 Rury z kompozytów aluminiowych «Geberit Mepla» z izolacją ze spienionego elastomeru

- Materiał izolacji - patrz pkt. 8.2.6
- Typ izolacji: CS

| Rury z kompozytów Al <i>Geberit Mepla</i> z izolacją ze spienionego elastomeru | | | |
|--|-------------------------------------|---------------------------------|-------------------------|
| grubość uszczelnienia: $t_{A1} \geq 200$ mm | | | |
| Średnica rury (d) [mm] | Grubość ścianki rury (t_A) [mm] | Grubość izolacji (t_0) [mm] | Klasyfikacja (mieszane) |
| 16 – 32 | 2,0 – 3,0 | 8,0 – 9,0 | EI 120-U/C |

8.3.1.14.2 Rury z kompozytów aluminiowych «Alpex duo» z izolacją ze spienionego elastomeru

- Materiał izolacji - patrz pkt. 8.2.6
- Typ izolacji: CS

| Rury z kompozytów Al « <i>Alpex duo</i> » firmy <i>Fränkische Röhrenwerke</i> (ACP) z izolacją ze spienionego elastomeru | | | |
|--|-------------------------------------|---------------------------------|-------------------------|
| grubość uszczelnienia: $t_{A1} \geq 200$ mm | | | |
| Średnica rury (d) [mm] | Grubość ścianki rury (t_A) [mm] | Grubość izolacji (t_0) [mm] | Klasyfikacja (mieszane) |
| 16 – 32 | 2,0 – 3,0 | 8,0 – 9,0 | EI 120-U/C |

8.3.1.14.3 Rury z kompozytów aluminiowych «Viega Raxofix i Sanfix Fosta» z izolacją ze spienionego elastomeru

Szczegóły konstrukcji:

- Jeżeli grubość uszczelnienia $t_{A1} \geq t_E$, należy uwzględnić dodatkowe obramowanie, patrz pkt. 8.2.3
- Z izolacją i bez izolacji, typ CS, materiał: patrz pkt. 8.2.6
- Grubość izolacji: patrz zatwierdzona grubość poniżej w tabeli
- Szerokość szczeliny pomiędzy przechodzącą rurą z izolacją i bez izolacji a krawędzią/obramowaniem uszczelnienia: ($0 \leq s_3 \leq 55$) mm należy uszczelnić CFS-F FX na całej grubości t_{A1}

| Rury z kompozytów Al Viega Sanfix Fosta firmy Viega (ACP) z izolacją ze spienionego elastomeru - grubość uszczelnienia: $t_{A1} \geq 200$ mm | | | |
|--|-------------------------------------|---------------------------------|--------------|
| Średnica rury (d_c) [mm] | Grubość ścianki rury (t_c) [mm] | Grubość izolacji (t_D) [mm] | Klasyfikacja |
| 16 | 2,2 | 8,0 – 17,5 | EI 120-U/C |
| 20 | 2,8 | 8,5 – 18,0 | EI 120-U/C |
| 25 | 2,7 | 8,5 – 18,5 | EI 120-U/C |
| 32 | 3,2 | 9,0 – 19,5 | EI 120-U/C |
| 16 | 2,2 | Brak izolacji | EI 120-U/C |
| 20 | 2,8 | Brak izolacji | EI 120-U/C |
| 25 | 2,7 | Brak izolacji | EI 120-U/C |
| 32 | 3,2 | Brak izolacji | EI 120-U/C |

| Rury z kompozytów Al Viega Raxofix firmy Viega (ACP) z izolacją ze spienionego elastomeru (D) - izolacja ciągła, nieprzerwana (CS) - konfiguracja końców rur U/C - grubość uszczelnienia: $t_{A1} \geq 200$ mm | | | |
|--|-------------------------------------|---------------------------------|--------------|
| Średnica rury (d_c) [mm] | Grubość ścianki rury (t_c) [mm] | Grubość izolacji (t_D) [mm] | Klasyfikacja |
| 16 | 2,2 | 8,0 – 17,5 | EI 120-U/C |
| 20 | 2,8 | 8,5 – 18,0 | EI 120-U/C |
| 25 | 2,7 | 8,5 – 18,5 | EI 120-U/C |
| 32 | 3,2 | 9,0 – 19,5 | EI 120-U/C |
| 16 | 2,2 | Brak izolacji | EI 120-U/C |
| 20 | 2,8 | Brak izolacji | EI 120-U/C |
| 25 | 2,7 | Brak izolacji | EI 120-U/C |
| 32 | 3,2 | Brak izolacji | EI 120-U/C |



8.3.1.15 Rury z tworzywa sztucznego przechodzące przez ściany elastyczne i sztywne, uszczelnione CFS-F FX

Szczegóły konstrukcji

- Piana ogniochronna Hilti CFS-F FX (A) o grubości t_A wycentrowana w stosunku do t_E
- Jeżeli grubość uszczelnienia $t_{A1} \geq t_E$, należy uwzględnić dodatkowe obramowanie, patrz pkt. 8.2.3

Wyjaśnienia symboli i skrótów podano w pkt. 10.



8.3.1.15:

Rura z tworzywa sztucznego przechodząca przez ścianę elastyczną/sztywną, uszczelniona za pomocą CFS-F FX (A₁).

Dla ściany elastycznej pokazano równolegle obie możliwości zwiększania grubości uszczelnienia t_{A1} .



8.3.1.16 Rury PE w ścianach o konstrukcji elastycznej i sztywnej

8.3.1.16.1 Rury PE (C) zgodnie z EN ISO 15494 i DIN 8074/8075 - U/U

| Rury PE (C) zgodnie z EN ISO 15494 i DIN 8074/8075 - U/U | | |
|--|-------------------------------------|-------------------------|
| grubość uszczelnienia: $t_{A1} \geq 200$ mm | | |
| Średnica rury (d_c) [mm] | Grubość ścianki rury (t_c) [mm] | Klasyfikacja (mieszane) |
| ≤ 40 | 2.3 – 3.7 | EI 120-U/U |

8.3.1.16.2 Rury PE (C) zgodnie z EN 1519-1 i DIN 8074/8075 – U/C

| Rury PE (C) zgodnie z EN 1519-1 i DIN 8074/8075 - U/C ułożone liniowo | | | |
|---|-------------------------------------|-------------------|----------------------|
| grubość uszczelnienia: | | $t_A \geq 150$ mm | $t_{A1} \geq 150$ mm |
| Średnica rury (d_c) [mm] | Grubość ścianki rury (t_c) [mm] | Klasyfikacja | |
| | | (grupowe) | (mieszane) |
| 50 | 2,9 – 4,6 | EI 120-U/C | EI 60-U/C |

8.3.1.17 Rury PVC-U w ścianach o konstrukcji elastycznej i sztywnej

8.3.1.17.1 Rury PVC-U (C) zgodnie z EN ISO 1452-2, EN ISO 15493 i DIN 8061/8062 – U/U

| Rury PVC-U (C) zgodnie z EN ISO 1452-2, EN ISO 15493 i DIN 8061/8062 – U/U | | |
|--|-------------------------------------|-------------------------|
| grubość uszczelnienia: $t_{A1} \geq 200$ mm | | |
| Średnica rury (d_c) [mm] | Grubość ścianki rury (t_c) [mm] | Klasyfikacja (mieszane) |
| ≤ 40 | 1,9 – 3,0 | EI 120-U/U |

8.3.1.17.2 Rury PVC-U (C) zgodnie z EN 1452-2 i DIN 8061/8062 – U/U

| Rury PVC-U (C) zgodnie z EN 1452-2 i DIN 8061/8062 – U/U ułożone liniowo | | | |
|--|-------------------------------------|----------------------|----------------------|
| grubość uszczelnienia: | | $t_{A1} \geq 150$ mm | $t_{A1} \geq 150$ mm |
| Średnica rury (d_c) [mm] | Grubość ścianki rury (t_c) [mm] | Klasyfikacja | |
| | | (grupowe) | (mieszane) |
| 50 | 3,7 | EI 120-U/U | - |

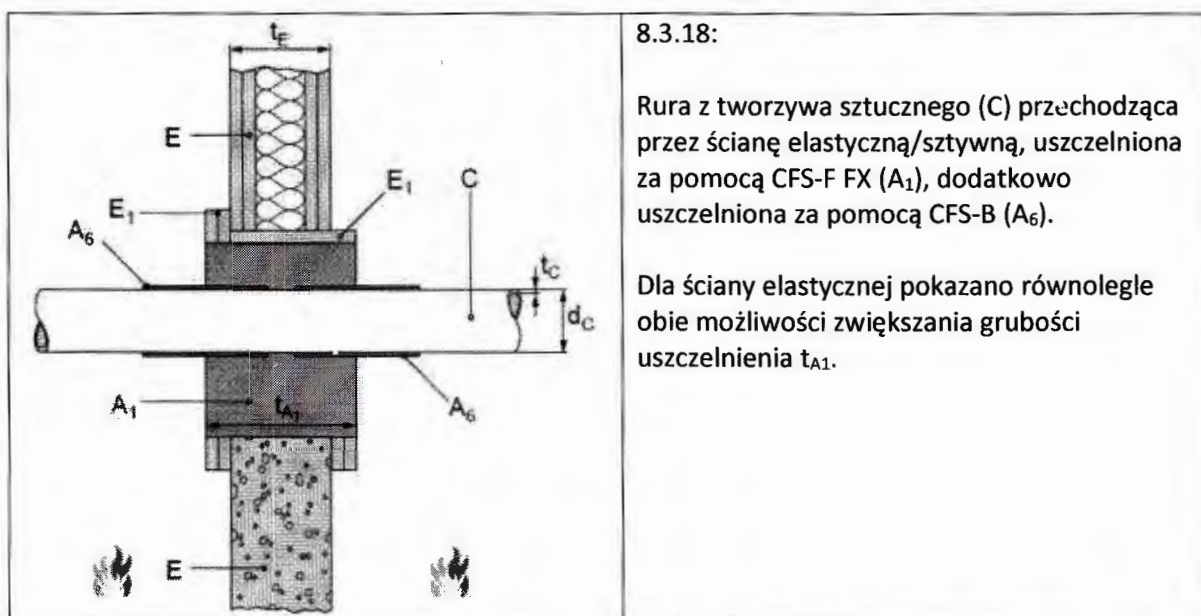
8.3.1.17.3 Rury PVC-U (C) zgodnie z EN 1452-2 i DIN 8061/8062 – U/U

| Rury PVC-U (C) zgodnie z EN 1452-2 i DIN 8061/8062 – U/C ułożone liniowo | | | |
|--|-------------------------------------|----------------------|----------------------|
| grubość uszczelnienia | | $t_{A1} \geq 150$ mm | $t_{A1} \geq 150$ mm |
| Średnica rury (d_c) [mm] | Grubość ścianki rury (t_c) [mm] | Klasyfikacja | |
| | | (grupowe) | (mieszane) |
| 50 | 3,7 – 5,6 | EI 120-U/C | EI 60-U/C |

8.3.1.18 Rury z tworzywa sztucznego przechodzące przez ściany elastyczne i sztywne, uszczelnione CFS-F FX i CFS-B

Szczegóły konstrukcji

- Obramowanie (obudowa) lub obramowanie otworu należy wykończyć przed montażem zabezpieczenia ogniowego
- Bandaż ogniochronny CFS-B należy dwukrotnie owinąć wokół rury (dwie warstwy)
- CFS-B zabezpieczony taśmą klejącą i zamocowany (dwukrotnie) za pomocą metalowego drutu
- CFS-B (A_6) należy zamontować do połowy długości w uszczelnieniu, jednakowo po obu stronach ściany
- Deskowanie/szalunki, które należy zamontować przy zastosowaniu piany CFS-F FX, patrz pkt. 8.2.3
- Wypełnić otwór wokół bandaża/rury pianką A_1 na całej grubości t_{A1}



8.3.1.18.1 Rury PE (C) z bandażem ogniochronnym Hilti CFS-B

| Rury PE (C) zgodnie z EN ISO 15494 i DIN 8074/8075 - U/U z bandażem ogniochronnym Hilti CFS-B | | |
|---|-------------------------------------|-------------------------|
| grubość uszczelnienia: $t_{A1} \geq 200$ mm | | |
| Średnica rury (d_c) [mm] | Grubość ścianki rury (t_c) [mm] | Klasyfikacja (mieszane) |
| 50 - 110 | 2,9/2,7 – 10,0 | EI 120-U/U |

Patrz Rys. 8.3.1.18A

8.3.1.18.2 Rury PVC-U (C) z bandażem ogniochronnym Hilti CFS-B

| Rury PVC-U (C) zgodnie z EN 14493 i DIN 8061/8062 z bandażem ogniochronnym Hilti CFS-B | | |
|--|-------------------------------------|-------------------------|
| grubość uszczelnienia: $t_{A1} \geq 200$ mm | | |
| Średnica rury (d_c) [mm] | Grubość ścianki rury (t_c) [mm] | Klasyfikacja (mieszane) |
| 50 - 110 | 1,8/2,2 – 12,3 | EI 120-U/U |

Patrz Rys. 8.3.1.18A

8.3.1.18.3 Rury PVC-U w CFS-F FX

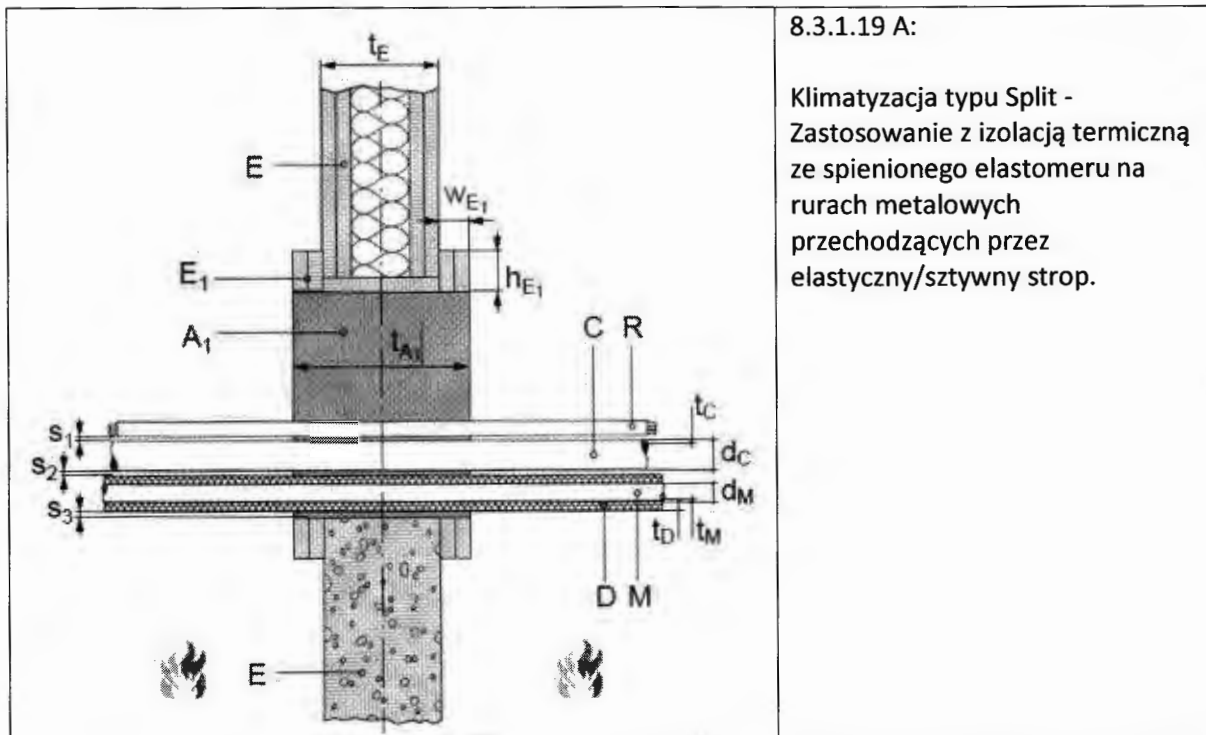
| Rury z PVC-U (C) | | |
|---|-------------------------------------|-------------------------|
| grubość uszczelnienia: $t_{A1} \geq 200$ mm | | |
| Średnica rury (d_c) [mm] | Grubość ścianki rury (t_c) [mm] | Klasyfikacja (mieszane) |
| 16 | 3,7 | EI 90-U/U |
| 25 | 4,3 | EI 90-U/U |
| 40 | 2,4 | EI 90-U/U |

Patrz Rys. 8.3.1.18B

8.3.1.19 Mieszane przejście rur i kabli w ścianach elastycznych i sztywnych, uszczelnione CFS-F FX

Szczegóły konstrukcji klimatyzacji typu Split (Clima split) - zastosowanie z izolacją elastomerową:

- Medium przechodzące to ścisła wiązka rur metalowych, rur z tworzywa sztucznego i kabli z izolacją
- Odległości: patrz poniżej
- Rury metalowe: maks. 2 równoległe rury miedziane, z izolacją
- Rodzaj metalu: miedź i inne (patrz 8.2.9)
- Wymiary rur metalowych - patrz 8.3.14.2
- Rodzaj izolacji (typ CS): spieniony elastomer - patrz pkt. 8.2.6
- Grubość izolacji 9 mm
- Jedna przechodząca rura z tworzywa sztucznego bez izolacji
- Maks. dwa równoległe kable
- Grubość uszczelnienia z CFS-F FX: na całej grubości t_{A1}
- W przypadku, gdy grubość uszczelnienia $t_A >$ grubości elementu budowlanego t_E , patrz pkt. 8.2.3.

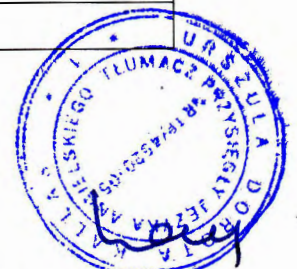


8.3.1.19 A:

Klimatyzacja typu Split - Zastosowanie z izolacją termiczną ze spienionego elastomeru na rurach metalowych przechodzących przez elastyczny/sztywny strop.

Wyjaśnienia symboli i skrótów podano w Załączniku 5, w pkt. 10.

| Położenie - odległości | Minimalne odległości (mm): |
|---|----------------------------|
| między mediami i krawędzią uszczelnienia (s_3): | 0 |
| między wszystkimi mediami w wiązce klimatyzacji typu Split (s_2): | 0 |
| między mediami i górną krawędzią uszczelnienia: | 20 |

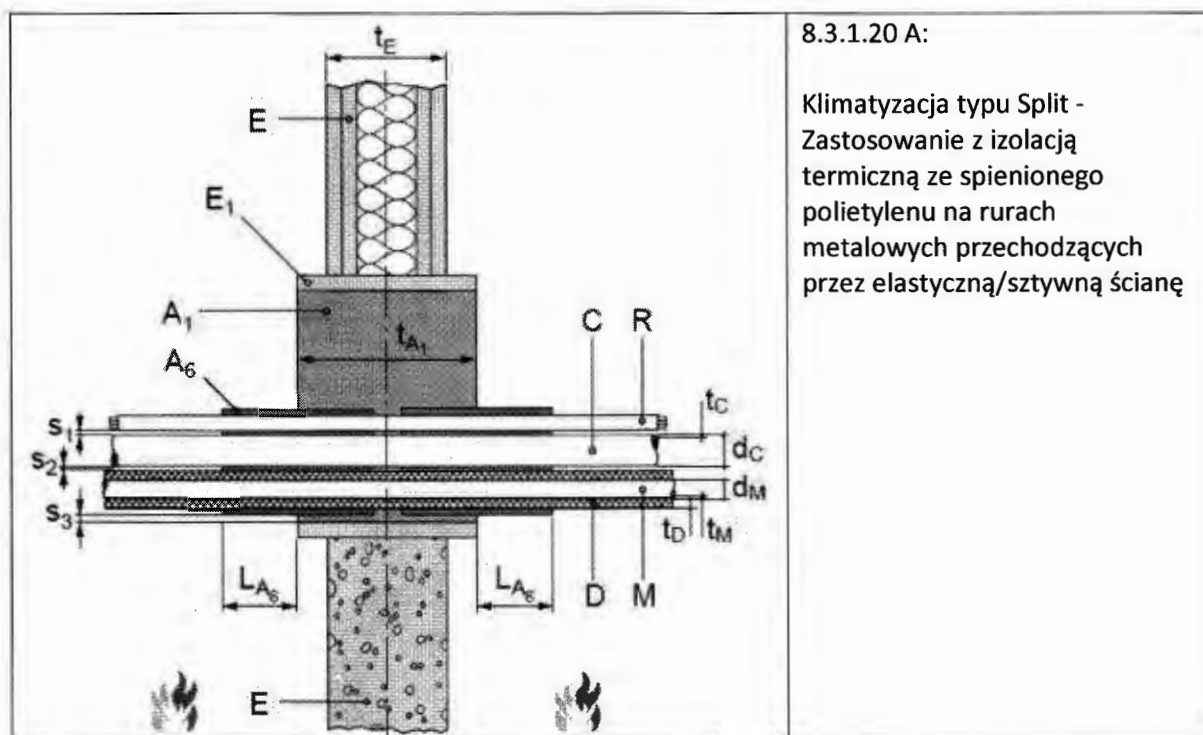


| | |
|--|---|
| | <p>8.3.1.19 B:</p> <p>Klimatyzacja typu Split - Zastosowanie z izolacją termiczną ze spienionego polietylenu na rurach metalowych przechodzących przez elastyczną/sztywną ścianę</p> <p>Uszczelnienie wykonane przy użyciu CFS-F FX (A₁) i CFS-B (A₆)</p> |
| <p>Położenie - odległości</p> | <p>Minimalne odległości (mm):</p> |
| <p>między mediami i boczną krawędzią uszczelnienia (s₃):</p> | <p>0</p> |
| <p>między wszystkimi mediami w wiązce klimatyzacji typu Split (s₂):</p> | <p>0</p> |
| <p>między mediami i górną krawędzią uszczelnienia:</p> | <p>0</p> |
| <p>między zastosowaniem dla klimatyzacji typu Split w jednym uszczelnieniu:</p> | <p>100</p> |

8.3.1.20 Mieszane przejście rur i kabli w ścianach elastycznych i sztywnych, uszczelnione CFS-F FX i bandażem ogniochronnym Hilti CFS-B

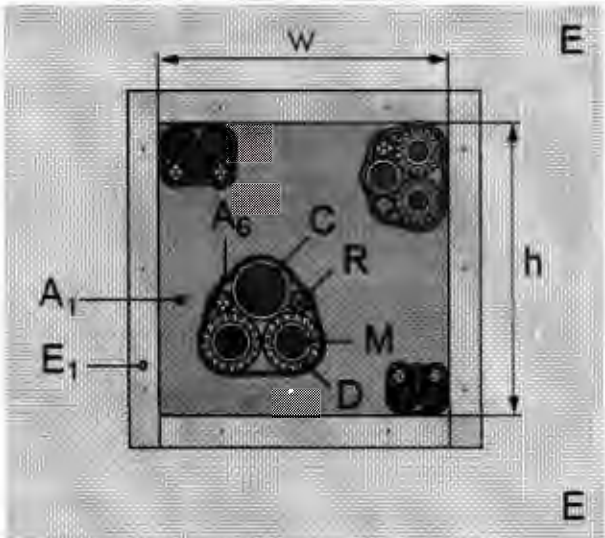
Szczegóły konstrukcji:

- Medium przechodzące to ścista wiązka rur metalowych, rur z tworzywa sztucznego i kabli z izolacją
- Odległości: patrz poniżej
- Rury metalowe: maks. 2 równoległe rury miedziane, z izolacją
- Rodzaj metalu: miedź i inne - patrz 8.2.9
- Rodzaj izolacji (typ CS): spieniony PE (polietylen)
- Jedna przechodząca rura z tworzywa sztucznego bez izolacji
- Maks. dwa równoległe kable, informacje szczegółowe podano w pkt. 8.3.15.2
- Grubość uszczelnienia z CFS-F FX: na całej grubości t_{A1}
- W przypadku, gdy grubość uszczelnienia $t_A >$ grubości elementu budowlanego t_E , patrz pkt. 8.2.3.
- Liczba bandaży CFS-B: dwa, po jednym z każdej strony
- Liczba zwojów bandaża CFS-B (A_6): jeden
- Głębokość montażu CFS-B: do połowy w otworze ściennym



Wyjaśnienia symboli i skrótów podano w Załączniku 5, w pkt. 10.



| | |
|--|---|
|  | <p>8.3.1.20 B:</p> <p>Klimatyzacja typu Split - Zastosowanie z izolacją termiczną ze spienionego polietylenu na rurach metalowych przechodzących przez elastyczną/sztywną ścianę</p> <p>Uszczelnienie wykonane przy użyciu CFS-F FX (A₁) i CFS-B (A₆)</p> |
| <p>Położenie - odległości</p> | <p>Minimalne odległości (mm):</p> |
| <p>między mediami i boczną krawędzią uszczelnienia (s₃):</p> | <p>0</p> |
| <p>między wszystkimi mediami w wiązce klimatyzacji typu Split (s₂):</p> | <p>0</p> |
| <p>między mediami i górną krawędzią uszczelnienia:</p> | <p>0</p> |
| <p>między zastosowaniem dla klimatyzacji typu Split w jednym uszczelnieniu:</p> | <p>100</p> |

| grubość uszczelnienia: | | | | t _{A1} ≥ 150 mm |
|----------------------------------|-------------------------|--|-------------|--------------------------|
| Medium w przejściu | Typ / średnica (d) [mm] | grubość ścianki (t _M) [mm] | koniec rury | Klasyfikacja (mieszane) |
| rury miedziane (M) ¹³ | 6,4 – 15,9 | 0,8 | C/U | EI 120 |
| kable (R) | 5 x 1,5 mm ² | | n.d. | |
| rury PVC (C), giętkie | 13 - 24 | 1,5 – 2,0 | U/U | |

¹³ Rury miedziane należy zaizolować przy użyciu izolacji polietylenowej (CS) o grubości 9 mm

8.3.2 Szczegółowa charakterystyka ścian elastycznych i sztywnych z $t_e \geq 112$ mm

Ściany elastyczne:

Ściana musi mieć minimalną grubość 112 mm oraz musi być wykonana z drewnianych lub stalowych profili konstrukcyjnych obłożonych obustronnie co najmniej 2 warstwami płyt o grubości 12,5 mm.

W przypadku ścian z profilami drewnianymi wymagana jest minimalna odległość 100 mm od uszczelnienia do każdego z profili konstrukcyjnych oraz zamknięcie przestrzeni między profilem i uszczelnieniem. W przestrzeni między profilem i uszczelnieniem musi znajdować się warstwa izolacji klasy A1 lub A2 (według normy EN 13501-1) o grubości przynajmniej 100 mm. W przypadku ścian z profilami stalowymi przestrzeń pomiędzy okładzinami nie musi być całkowicie wypełniona materiałem izolacyjnym, szczególnie w sąsiedztwie uszczelnienia przepustu. Tym niemniej ściana musi być wykonana zgodnie z wymaganiami podanymi w EN 1366-3:2009 lub sama konstrukcja została sklasyfikowana zgodnie z EN 13501-2.

Ściana musi być wykonana z drewnianych lub stalowych profili konstrukcyjnych obłożonych obustronnie co najmniej 2 warstwami płyt o minimalnej grubości 12,5 mm. Większa liczba warstw płyty jest dopuszczalna, jeśli całkowita grubość warstwy płyty jest równa lub większa od testowanej. Większa całkowita grubość warstwy płyty jest dopuszczalna, jeśli liczba warstw płyty jest równa lub większa od testowanej.

Płyty są zgodne z normą EN 520 typ F lub zgodnie ze specyfikacją przetestowanego i zatwierdzonego systemu konstrukcji ścian elastycznych zgodnie z normą EN 13501-2.

W przypadku ścian sztywnych, ściana musi być wykonana z betonu, gazobetonu lub w postaci muru, materiał ściany musi wykazywać gęstość co najmniej 650 kg/m³.

Wszystkie wyniki testów ścian elastycznych ($t_e \geq 112$ mm) mają zastosowanie również do ścian sztywnych ($t_e \geq 112$ mm).

8.3.2.1 Maksymalne wymiary uszczelnienia / uszczelnienia w ścianie sztywnej/elastycznej bez przeprowadzonych mediów

Maksymalne wymiary uszczelnienia / wymiary uszczelnienia bez przeprowadzonych mediów - patrz pkt. 8.3.1.1.

8.3.2.2 Minimalne odległości dla przejść

Minimalne odległości między przejściami podano w pkt. 8.3.1.2.

8.3.2.3 Rury stalowe z izolacją ze spienionego elastomeru i bandażem ogniochronnym Hilti CFS-B w ścianach o konstrukcji elastycznej i sztywnej, $t_E \geq 112$ mm

- Ułożone liniowo lub w grupach
- Materiał izolacji - patrz pkt. 8.2.6
- Izolacja - typ CS lub LS ($L_D > 500$ mm)
- Materiał rur metalowych - patrz pkt. 8.2.9, z wyłączeniem miedzi

| grubość uszczelnienia: $t_{A1} \geq 150$ mm | | | | |
|---|-------------------------------------|---------------------------------|--------------|------------|
| Średnica rury (d_M) [mm] | Grubość ścianki rury (t_M) [mm] | Grubość izolacji (t_D) [mm] | Klasyfikacja | |
| | | | (grupowe) | (mieszane) |
| 33,7 – 114,3 | 2,6/3,6 – 14,2 ⁷ | 19 | EI 60-C/U | EI 60-C/U |
| 33,7 – 114,3 | 2,6/3,6 – 12,5 ⁸ | 19 | EI 90-C/U | n.d. |

⁷ Interpolacja minimalnej grubości ścianki dla średnic pośrednich rur w przedziale pomiędzy 2,6 mm dla średnicy 33,7 mm i 3,6 mm dla średnicy 114,3 mm

⁸ Interpolacja minimalnej grubości ścianki dla średnic pośrednich rur w przedziale pomiędzy 2,6 dla średnicy 33,7 mm i 3,6 dla średnicy 114,2

8.3.2.4 Rury miedziane z izolacją ze spienionego elastomeru w ścianie elastycznej/sztywnej $t_E \geq 112$ mm

- Ułożone liniowo lub w grupach
- Materiał izolacji - patrz pkt. 8.2.6
- Izolacja - typ CS lub LS ($L_D > 500$ mm)
- Materiał rur metalowych - patrz pkt. 8.2.9
- Izolacja ze spienionego elastomeru - materiał patrz pkt. 8.2.6.

| grubość uszczelnienia: $t_{A1} \geq 150$ mm | | | | |
|---|-------------------------------------|---------------------------------|--------------|--------------|
| Średnica rury (d_M) [mm] | Grubość ścianki rury (t_M) [mm] | Grubość izolacji (t_D) [mm] | Klasyfikacja | Klasyfikacja |
| | | | (grupowe) | (mieszane) |
| 28 – 88,9 | 1,0/2,0 – 14,2 ⁹ | 19 | EI 60-C/U | EI 60-C/U |
| 28 | 1,0 – 14,2 | 19 | EI 120-C/U | - |

⁹ Interpolacja minimalnej grubości ścianki dla średnic pośrednich rur w przedziale pomiędzy 1,0 mm dla średnicy 28 mm i 2,0 mm dla średnicy 88,9 mm

8.4 Ściany z drewna klejonego krzyżowo - szczegóły konstrukcji

Charakterystyka ścian z drewna klejonego krzyżowo:

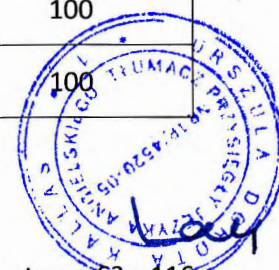
- ETA Binderholz BBS XL (drewno klejone krzyżowo)
- Liczba warstw drewna klejonego krzyżowo: ≥ 3 (dla grubości ściany $t_E \geq 80$ mm)
- Liczba warstw drewna klejonego krzyżowo: ≥ 5 (dla grubości ściany $t_E \geq 100$ mm)
- Dopuszczalne kleje PU / MUF
- Klejenie krawędzi nie jest wymagane
- Minimalna grubość zewnętrznych warstw drewna klejonego krzyżowo $t_1 \geq 20$ mm
- Symetryczny układ ściana-warstwa

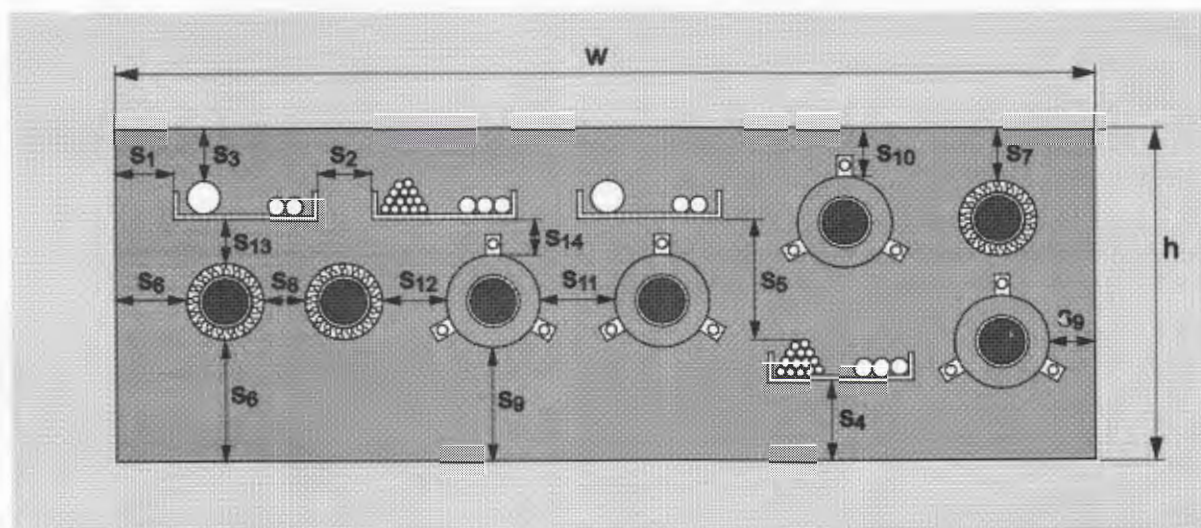
Ściany z drewna klejonego krzyżowo mają symetryczny układ konstrukcji związany z pionowo biegnącą osią symetrii. Poszczególne grubości warstw mogą się różnić lub być jednakowe.

8.4.4 Minimalne odległości dla przejść w konstrukcjach ścian z drewna klejonego krzyżowo

Odległości obowiązują tylko dla pojedynczych, grupowych i mieszanych przejść w konstrukcjach ścian z drewna klejonego krzyżowo.

| Obowiązuje tylko dla ścian z drewna klejonego krzyżowo | | Minimalna odległość (mm) |
|--|--|--------------------------|
| S ₁ | odległość pomiędzy pojedynczymi kablami i boczną krawędzią uszczelnienia | 20 |
| | odległość pomiędzy podporą kablową i boczną krawędzią uszczelnienia | 20 |
| | odległość pomiędzy wiązką kabli lub wiązką kanałów kablowych/pojedynczym kanałem kablowym i boczną krawędzią uszczelnienia | 50 |
| | odległość pomiędzy klimatyzacją typu Split i boczną krawędzią uszczelnienia | 50 |
| S ₂ | odległość pomiędzy podporami kablowymi | 0 |
| | odległość pomiędzy pojedynczymi kablami | 0 |
| | odległość pomiędzy pojedynczymi kanałami kablowymi/wiązką kanałów kablowych i krawędzią uszczelnienia z boku | 50 |
| | odległość pomiędzy klimatyzacją typu Split i pojedynczym kablem/wiązką kabli | 100 |
| S ₃ | odległość pomiędzy pojedynczymi kablami lub kanałami kablowymi i górną krawędzią uszczelnienia | 20 |
| | odległość pomiędzy wiązką kabli lub kanałów kablowych i górną krawędzią uszczelnienia | |
| S ₄ | odległość pomiędzy podporami kablowymi i dolną krawędzią uszczelnienia | 100 |
| S ₅ | odległość pomiędzy kablami i podporami kablowymi znajdującymi się powyżej | 50 |
| S ₆ | odległość pomiędzy rurami metalowymi i boczną krawędzią uszczelnienia | 100 |
| | odległość pomiędzy elementami klimatyzacji typu Split i dolną krawędzią uszczelnienia | 50 |
| | odległość pomiędzy pojedynczymi kanałami kablowymi lub wiązką kanałów kablowych i dolną krawędzią uszczelnienia | 50 |
| S ₇ | odległość pomiędzy rurami metalowymi i górną krawędzią uszczelnienia | 100 |
| S ₈ | odległość pomiędzy rurami metalowymi w układzie liniowym | 0 |
| S ₉ | odległość pomiędzy rurami z tworzywa sztucznego/elementami zamykającymi rury i boczną krawędzią uszczelnienia | 100 |
| S ₁₀ | odległość pomiędzy rurami z tworzywa sztucznego/elementami zamykającymi rury i górną krawędzią uszczelnienia | 100 |
| S ₁₁ | odległość pomiędzy rurami z tworzywa sztucznego/elementami zamykającymi rury | 100 |
| S ₁₂ | odległość pomiędzy rurami metalowymi i rurami z tworzywa sztucznego/elementami zamykającymi rury | 100 |
| S ₁₃ | odległość pomiędzy kablami/podporami kablowymi i rurami metalowymi | 100 |
| S ₁₄ | odległość pomiędzy kablami/podporami kablowymi i rurami z tworzywa sztucznego/elementami zamykającymi rury | 100 |





8.4.5 Kable w konstrukcji ścian z drewna klejonego krzyżowo

Warunki ogólne:

Przechodzące kable:

- Typ kabla: Wszystkie typy kabli z izolacją stosowane obecnie i powszechnie w praktyce budowlanej w Europie (np. kable energetyczne, instalacji kontroli, sygnalizacyjne, telekomunikacyjne, do przesyłu danych, światłowodowe)
- Rozmiar kabla: patrz tabela poniżej
- Pierwsza podpora: patrz 8.6.3

| Rozmiar kabli Maks. Średnica kabla | Grubość ściany z drewna klejonego krzyżowo t_e | Wymagana grubość uszczelnienia t_{A1} | System nośny kabla | Klasyfikacja |
|---------------------------------------|--|---|--------------------|--------------|
| Do 21 mm | ≥ 80 mm | ≥ 150 mm | Z i bez | EI 60 |
| Do 50 mm | ≥ 80 mm | ≥ 150 mm | Z i bez | EI 60 |
| Do 21 mm | ≥ 100 mm | ≥ 150 mm | Z i bez | EI 60 i E90 |
| Do 50 mm | ≥ 100 mm | ≥ 150 mm | Z i bez | EI 60 i E90 |

Systemy nośne kabli:

- Nośnik kabli przechodzący w ścianie
- Dopuszcza się tylko otwarte systemy nośne kabli, nieperforowane stalowe trasy kablowe
- Materiał nośnika: stal
- Maks. szerokość nośnika: 200 mm
- Maks. wysokość nośnika: 60 mm
- Grubość materiału nośnika: $\geq 1,5$ mm
- Odległości - patrz pkt. 8.4.4
- Inne nośniki należy umieścić 150 mm przed uszczelnieniem



8.4.6 Kanały kablowe i rurki w konstrukcji ścian z drewna klejonego krzyżowo

Warunki ogólne:

- Pierwsza podpora: patrz 8.5.4
- Konfiguracja końca kanału kablowego: U/C
- Uszczelnienie końca kanału kablowego: uszczelnione za pomocą CFS-S ACR, głębokość uszczelnienia: ≥ 15 mm
- Długość wystającej części (jednakowa po obu stronach ściany): ≥ 500 mm
- Pojedyncze kanały kablowe i wiązki kanałów kablowych
- Z kablami lub bez kabli
- Dopuszcza się wszystkie tworzywa sztuczne do elastycznych i sztywnych kanałów kablowych

| Rozmiar i typ kanałów kablowych | Grubość ściany z drewna klejonego krzyżowo t_E | Wymagana grubość uszczelnienia t_{A1} | Klasyfikacja |
|--|--|---|--------------|
| Pojedyncze kanały kablowe, sztywne kanały kablowe z tworzywa sztucznego $\varnothing \leq 32$ mm | ≥ 80 mm | ≥ 150 mm | EI 60-U/C |
| | ≥ 100 mm | ≥ 150 mm | EI 90-U/C |
| Pojedyncze kanały kablowe, elastyczne, giętkie kanały kablowe z tworzywa sztucznego $\varnothing \leq 32$ mm | ≥ 80 mm | ≥ 150 mm | EI 60-U/C |
| | ≥ 100 mm | ≥ 150 mm | EI 60-U/C |
| Wiązka sztywnych kanałów kablowych z tworzywa sztucznego, średnica wiązki $\varnothing \leq 100$ mm, maks. średnica pojedynczego kanału kablowego w tej wiązce to $\varnothing \leq 32$ mm | ≥ 80 mm | ≥ 150 mm | EI 60-U/C |
| | ≥ 100 mm | ≥ 150 mm | EI 90-U/C |
| Wiązka elastycznych/giętkich kanałów kablowych z tworzywa sztucznego, średnica wiązki $\varnothing \leq 100$ mm, maks. średnica pojedynczego kanału kablowego w tej wiązce to $\varnothing \leq 32$ mm | ≥ 80 mm | ≥ 150 mm | EI 60-U/C |
| | ≥ 100 mm | ≥ 150 mm | EI 60-U/C |
| Wiązka mieszanych kanałów kablowych z tworzywa sztucznego (elastyczne/giętkie/sztywne), średnica wiązki $\varnothing \leq 100$ mm, maks. średnica pojedynczego kanału kablowego w tej wiązce to $\varnothing \leq 32$ mm | ≥ 80 mm | ≥ 150 mm | EI 60-U/C |
| | ≥ 100 mm | ≥ 150 mm | EI 60-U/C |



8.4.7 Rury metalowe z izolacją PE w konstrukcji ścian z drewna klejonego krzyżowo

Warunki ogólne:

- Pierwsza podpora: patrz 8.4.3
- Minimalna grubość ściany: $t_E \geq 100$ mm
- Grubość uszczelnienia: $t_{A1} \geq 200$ mm
- Odległości - patrz pkt. 8.4.4

8.4.7.1 Rury miedziane z izolacją PE uszczelnione CFS-F FX w konstrukcji ścian z drewna klejonego krzyżowo

Szczegóły konstrukcji:

- Rury miedziane z izolacją
- Izolacja: 9 mm PE - typ CS
- Materiał izolacji - patrz pkt. 8.2.10
- Odległości pomiędzy obiema rurami z izolacją ≥ 0 mm

| | grubość ściany z drewna klejonego krzyżowo | grubość uszczelnienia t_{A1} | Klasyfikacja |
|---|--|--------------------------------|--------------|
| rura miedziana z izolacją, maks. $\varnothing = 18$ mm, grubość ścianki ≥ 1 mm | $t_E \geq 80$ mm | $t_{A1} \geq 150$ mm | EI 60-C/U |
| rura miedziana z izolacją, maks. $\varnothing = 18$ mm, grubość ścianki ≥ 1 mm | $t_E \geq 100$ mm | $t_{A1} \geq 150$ mm | EI 60-C/U |



8.4.8 Rury z tworzywa sztucznego w konstrukcji ścian z drewna klejonego krzyżowo

Szczegóły konstrukcji:

- Pierwsza podpora: patrz 8.4.3
- Odległości - patrz pkt. 8.4.4
- Uszczelnienie pojedynczego przejścia

8.4.8.1 Rury PP bez izolacji uszczelnione CFS-F FX w konstrukcji ścian z drewna klejonego krzyżowo

| Rury PP (C) zgodnie z EN 1451-1, w konstrukcji ścian CLT, $t_E \geq 100$ mm | | |
|---|-------------------------------------|--------------|
| grubość uszczelnienia: $t_{A1} \geq 200$ mm | | |
| Średnica rury (d_c) [mm] | Grubość ścianki rury (t_c) [mm] | Klasyfikacja |
| 50 | 1,8 | EI 90-U/U |

8.4.8.2 Rury PVC bez izolacji uszczelnione CFS-F FX w konstrukcji ścian z drewna klejonego krzyżowo

| Rury z PVC zgodnie z EN 1452-2, EN 1451-1, EN 1329-1 i EN1566-1 W konstrukcji ścian CLT, $t_E \geq 100$ mm | | |
|---|-------------------------------------|--------------|
| grubość uszczelnienia: $t_{A1} \geq 200$ mm | | |
| Średnica rury (d_c) [mm] | Grubość ścianki rury (t_c) [mm] | Klasyfikacja |
| 50 | 1,8 – 5,6 | EI 90-U/U |

| Rury PVC elastyczne, giętkie, sztywne W konstrukcji ścian CLT, $t_E \geq (80 - 100)$ mm | | |
|--|-------------------------------------|--------------|
| grubość uszczelnienia: $t_{A1} \geq 200$ mm | | |
| Średnica rury (d_c) [mm] | Grubość ścianki rury (t_c) [mm] | Klasyfikacja |
| 25 | 4,3 | EI 60-U/U |



8.4.9 Rury z kompozytów aluminiowych bez izolacji uszczelnione CFS-F FX w konstrukcji ścian z drewna klejonego krzyżowo

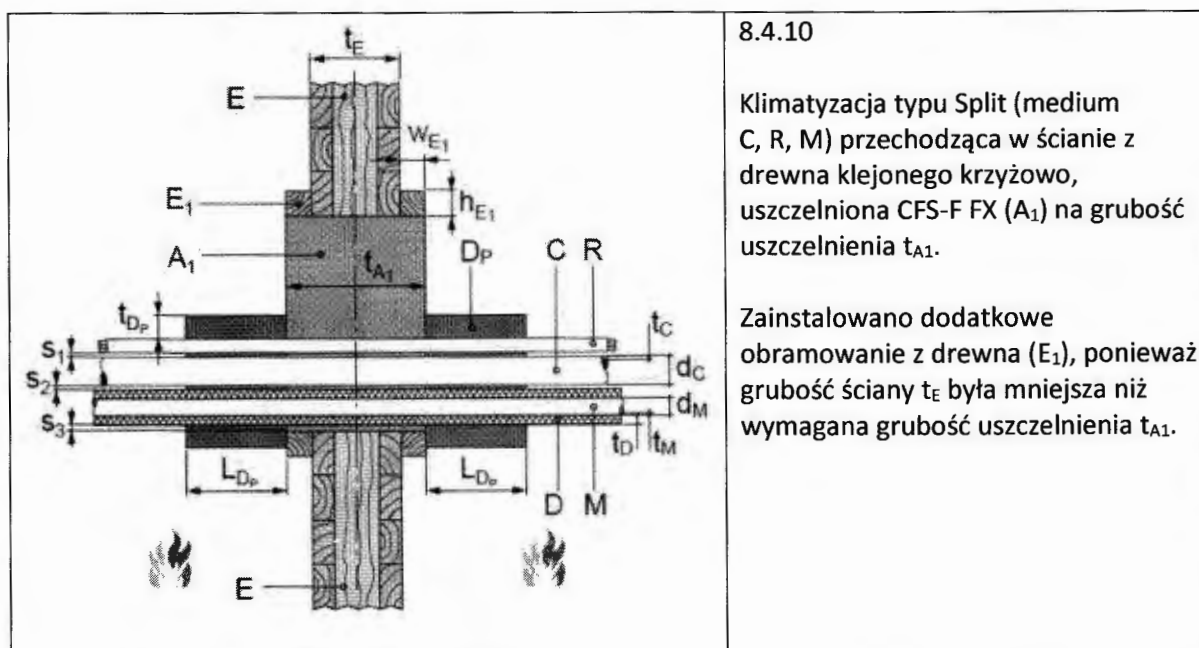
| Rura Geberit Mepla (ACC), nieregulowana, w konstrukcji ściany CLT, $t_E \geq 100$ mm | | |
|--|--|--------------|
| grubość uszczelnienia: $t_{A1} \geq 200$ mm | | |
| Średnica rury (d_c) [mm] | Grubość ścianki rury (t_c) [mm] | Klasyfikacja |
| 32 | 3,0 | EI 90-U/C |



8.4.10 Mieszane przejście rur i kabli w ścianie z drewna klejonego krzyżowo z izolacją elastomerową

Klimatyzacja typu Split - Szczegóły konstrukcyjne:

- Medium przechodzące to ściśnięta wiązka rur metalowych z izolacją, rury z tworzywa sztucznego i kabli
- Rury metalowe: maks. 2 równoległe rury miedziane, z izolacją, konfiguracja końców rur C/U
- Rodzaj metalu: miedź i inne (patrz 8.2.9)
- Rodzaj izolacji (typ CS): spieniony PE (polietylen), patrz 8.2.10
- Maks. dwa kable
- Maks. jedna rura z tworzywa sztucznego, bez izolacji, konfiguracja końców rur U/U
- W przypadku, gdy grubość uszczelnienia t_{A1} > grubości elementu budowlanego t_E , patrz pkt. 8.2.3.
- Dodatkowa izolacja ochronna z pianki elastomerowej (patrz 8.2.6), grubość $t_{DP} = 9$ mm, długość $L_{DP} = 250$ mm musi być zamontowana po obu stronach ściany w formie LI lub CI.



8.4.10

Klimatyzacja typu Split (medium C, R, M) przechodząca w ścianie z drewna klejonego krzyżowo, uszczelniona CFS-F FX (A_1) na grubość uszczelnienia t_{A1} .

Zainstalowano dodatkowe obramowanie z drewna (E_1), ponieważ grubość ściany t_E była mniejsza niż wymagana grubość uszczelnienia t_{A1} .

Odległości: ($s_1 = s_2 = s_3$) ≥ 0 mm



| | |
|-----------------------------|--|
| Rury metalowe: | <ul style="list-style-type: none"> • Maksymalna średnica rur metalowych: 18 mm • Grubość ścianki = (1,0 - 14,2) mm • Grubość izolacji PE: 9 mm • Typ: Tubolit, Frigoline |
| Rura z tworzywa sztucznego: | <ul style="list-style-type: none"> • Rura PVC elastyczna, giętka, sztywna • Średnica rury z tworzywa sztucznego: maks. 25 mm • Grubość ścianki rury z tworzywa sztucznego: maks. 4,3 mm |
| Kable: | <ul style="list-style-type: none"> • Maks. rozmiar: 5 x 1,5 mm² • Średnica kabla: maks. 14 mm |

| Wiązki klimatyzacji typu "Split" wg Rys. 8.4.10 | grubość uszczelnienia t_{A1} | Klasyfikacja |
|---|--------------------------------|--------------|
| W ścianie o grubości $t_E \geq 80$ mm | $t_{A1} \geq 150$ mm | EI 60 |
| W ścianie o grubości $t_E \geq 100$ mm | $t_{A1} \geq 150$ mm | EI 60 |



8.5 Stropy sztywne

8.5.1 Szczegóły dotyczące stropów sztywnych

Strop musi mieć minimalną grubość 150 mm oraz musi być wykonany z gazobetonu lub betonu o minimalnej gęstości co najmniej 2200 kg/m³. Niniejsza ETA nie obejmuje zastosowań produktu do uszczelnień przejść instalacyjnych wykonanych w ścianach o konstrukcji warstwowej (sandwiczowej).

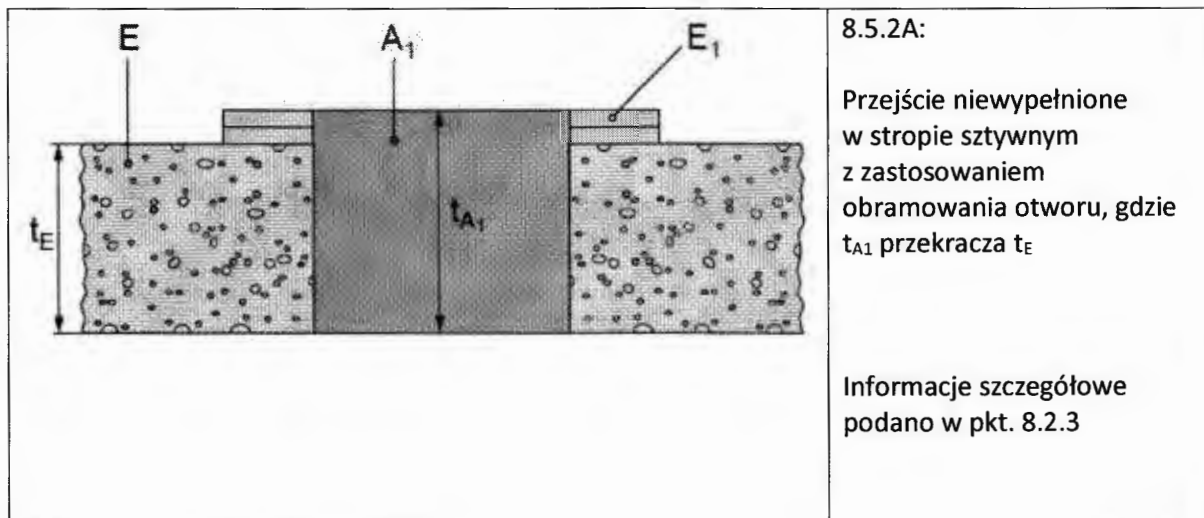
8.5.2 Maksymalne wymiary uszczelnienia / uszczelnienia w stropach sztywnych bez przeprowadzonych mediów

Szczegóły konstrukcji:

Piana ogniochronna Hilti CFS-F FX (A₁) o grubości t_{A1} zlicowana z dolną płaszczyzną elementu budowlanego (E).

W przypadku, gdy grubość uszczelnienia t_A > grubości elementu budowlanego t_E, patrz pkt. 8.2.3, Rys. 8.2.3.E, F - dodatkowe obramowanie.

Wyjaśnienia symboli i skrótów podano w Załączniku 4, w pkt. 10.



Pierwsza podpora - patrz pkt. 8.2.5

Maksymalne wymiary otworu uszczelnień bez przeprowadzanych mediów lub z przeprowadzonymi mediami:

| | Klasyfikacja | wymiar uszczelnienia: | | grubość uszczelnienia: t _{A1} |
|--------------------------------|--------------|-----------------------|----------|---|
| | | szer. x wys. | ∅ | |
| Przejścia w stropach sztywnych | EI 120 | ≤ 400 x 400 mm | ≤ 400 mm | ≥ 150 mm |

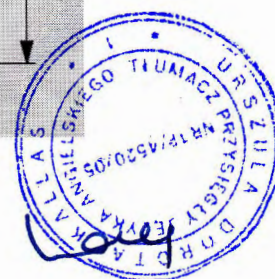
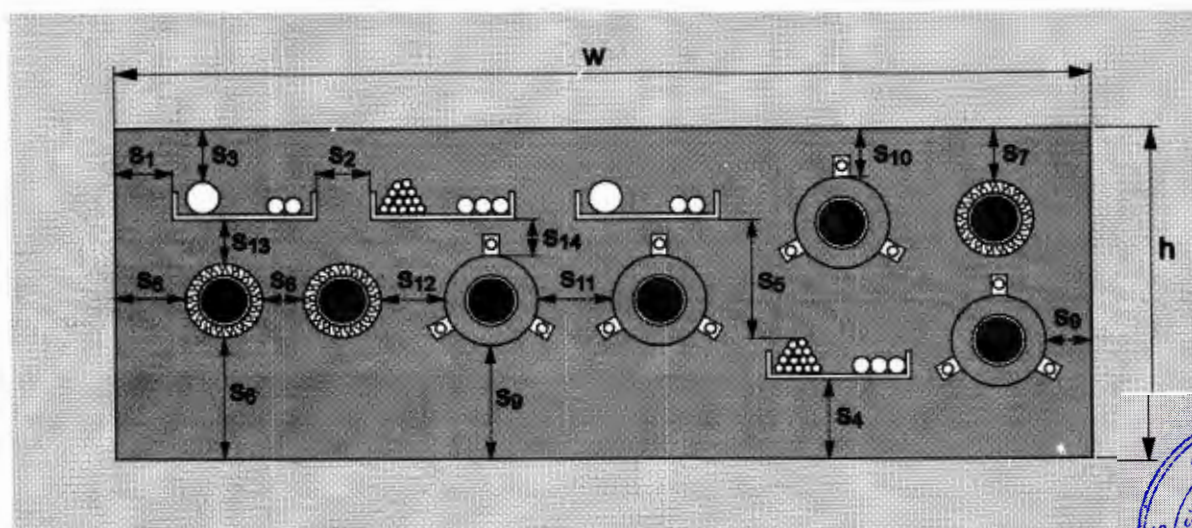
Pod warunkiem, że łączna liczba mediów (wraz z izolacją) jest równa lub niższa niż 60% powierzchni przejścia.



8.5.3 Minimalne odległości dla przejść

Odległości obowiązują tylko dla pojedynczych, grupowych i mieszanych przejść w stropach sztywnych.

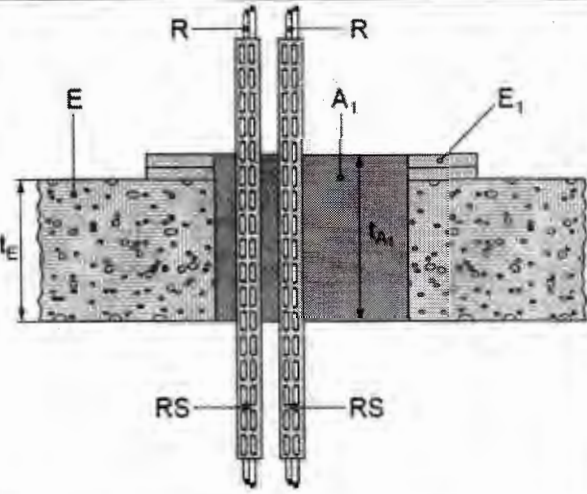
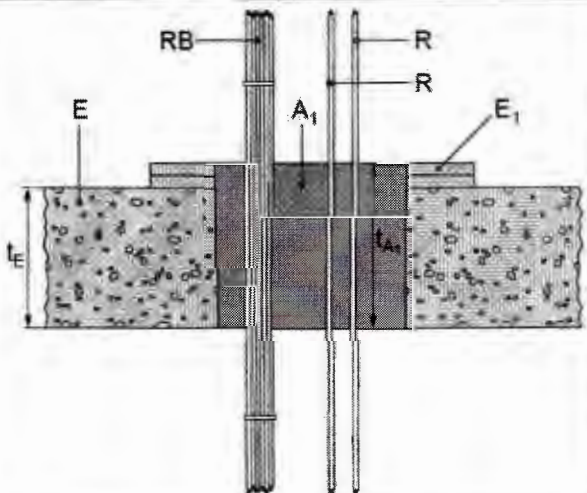
| | Obowiązuje tylko dla stropów sztywnych | Minimalna odległość (mm) |
|-----------------|--|--------------------------|
| S ₁ | (odległość pomiędzy kablami/podporami kablowymi i krawędzią uszczelnienia) | 0 |
| S ₂ | (odległość pomiędzy podporami kablowymi) | 0 |
| S ₃ | (odległość pomiędzy kablami i górną krawędzią uszczelnienia) | n.d. |
| S ₄ | (odległość pomiędzy podporami kablowymi i dolną krawędzią uszczelnienia) | n.d. |
| S ₅ | (odległość pomiędzy kablami i podporami kablowymi znajdującymi się powyżej) | 50 |
| S ₆ | (odległość pomiędzy rurami metalowymi i krawędzią uszczelnienia) | 20 |
| S ₇ | (odległość pomiędzy rurami metalowymi i górną krawędzią uszczelnienia) | n.d. |
| S ₈ | (odległość pomiędzy rurami metalowymi) układ liniowy | 15 |
| S ₈ | (odległość pomiędzy rurami metalowymi) układ grupowy | 20 |
| S ₉ | (odległość pomiędzy rurami z tworzywa sztucznego/elementami zamykającymi rury i krawędzią uszczelnienia) | 20 |
| S ₁₀ | (odległość pomiędzy rurami z tworzywa sztucznego/elementami zamykającymi rury i górną krawędzią uszczelnienia) | n.d. |
| S ₁₁ | (odległość pomiędzy rurami z tworzywa sztucznego/elementami zamykającymi rury) | 20 |
| S ₁₂ | (odległość pomiędzy rurami metalowymi i rurami z tworzywa sztucznego/elementami zamykającymi rury) | 20 |
| S ₁₃ | (odległość pomiędzy kablami/podporami kablowymi i rurami metalowymi) | 80 |
| S ₁₄ | (odległość pomiędzy kablami/podporami kablowymi i rurami z tworzywa sztucznego/elementami zamykającymi rury) | 80 |



8.5.4 Uszczelnienia kabla w stropie sztywnym

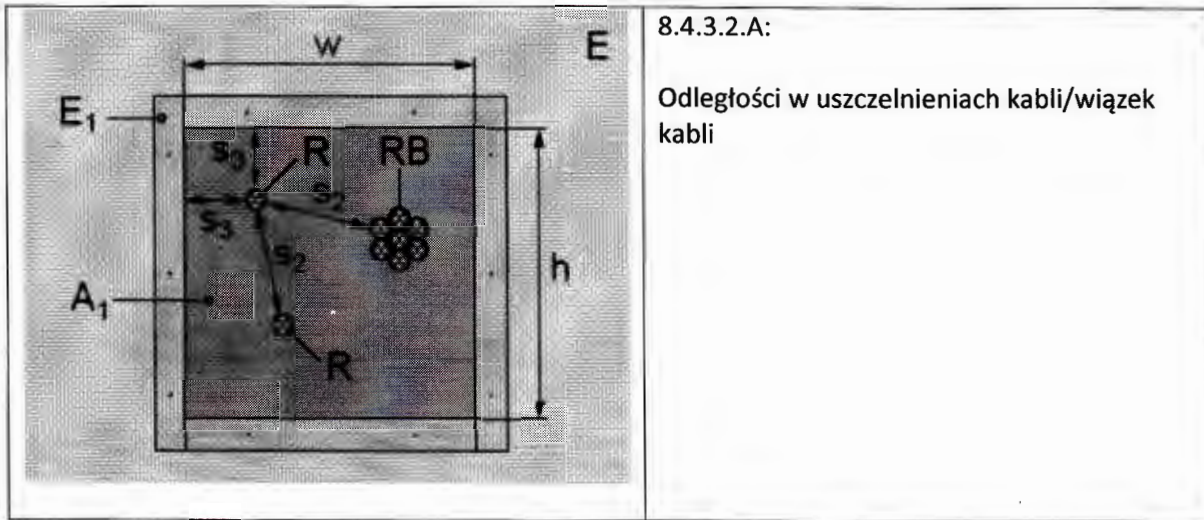
Szczegóły konstrukcji:

Wyjaśnienia symboli i skrótów podano w Załączniku 5.

| | |
|--|--|
|  | <p>8.5.4.A:</p> <p>Uszczelnienie CFS-F FX, z przechodzącą trasą kablową RS w stropie sztywnym</p> <p>Konstrukcja wsporcza kabli: Perforowane metalowe trasy kablowe o temperaturze topnienia wyższej niż 1100°C (np. stal ocynkowana, stal nierdzewna). Trasy z powłokami organicznymi są dopuszczone, jeśli posiadają ogólną klasyfikację przynajmniej A2 zgodnie z normą EN 13501-1.</p> |
|  | <p>8.5.4.B:</p> <p>Uszczelnienie CFS-F FX, z przechodzącym pojedynczym kablem (R) lub z przechodzącą wiązką kabli (RB) w stropie sztywnym</p> |



8.5.4.1 Minimalna odległość w przejściu przez strop:



8.4.3.2.A:

Odległości w uszczelnieniach kabli/wiązek kabli

Kabla do krawędzi uszczelnienia (s_3): \geq 0 mm

Kabla do innego kabla (s_2): \geq 0 mm

Kabla do wiązki kabli (s_2): \geq 33 mm

Minimalne odległości do innych przechodzących mediów, systemów wsporczych lub izolacji podano w pkt. 8.2.5.



8.5.4.2 Przejścia kabli w stropach o konstrukcji sztywnej

Kable w stropach o konstrukcji sztywnej zgodnie z pkt. 8.5.1.

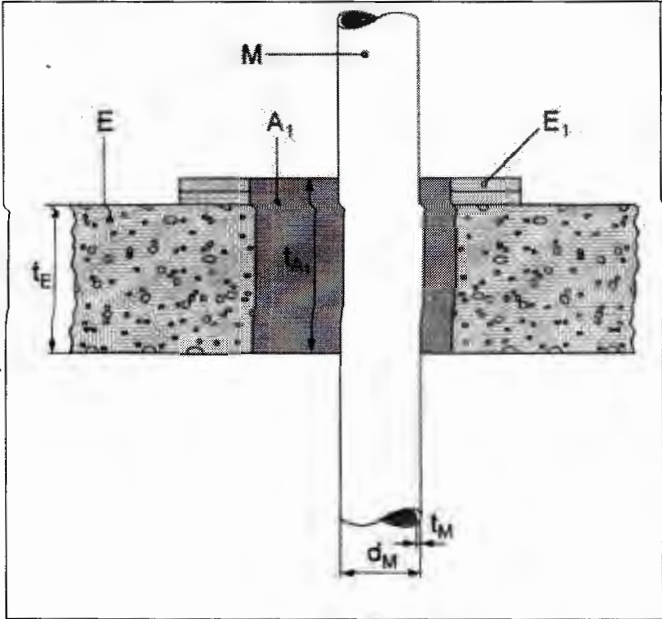
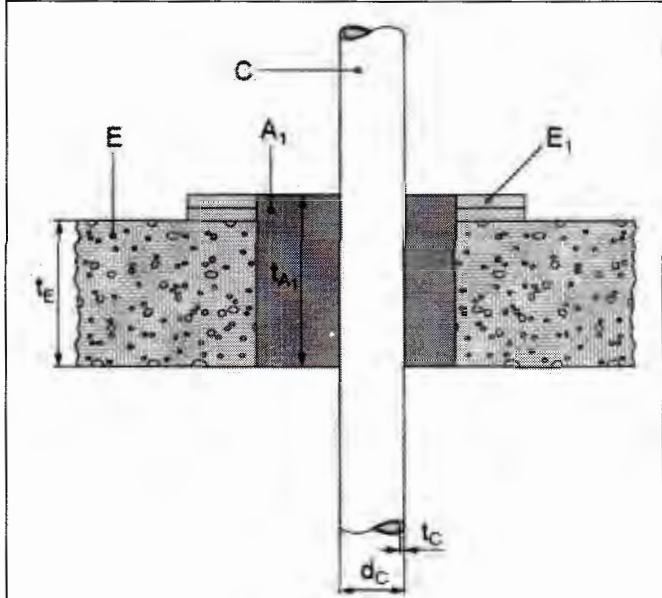
| Uszczelnienie przejścia / Media | Klasyfikacja | | |
|---|-------------------------|----------------|--------------------------|
| | (grupowe) ¹⁰ | | (mieszane) ¹¹ |
| Grubość uszczelnienia | $150 \leq t_A \leq 250$ | $t_A \geq 250$ | $t_A \geq 200$ |
| Wszystkie typy kabli z izolacją stosowane obecnie i powszechnie w praktyce budowlanej w Europie (np. energetyczne, instalacji kontroli, sygnalizacyjne, telekomunikacyjne, do przesyłu danych, kable światłowodowe) o średnicy: | | | |
| $\varnothing \leq 21$ mm | EI 60 | EI 120 | EI 120 |
| $21 \leq \varnothing \leq 50$ mm | EI 60 | EI 90 | EI 90 |
| $50 \leq \varnothing \leq 80$ mm | EI 60 | EI 90 | EI 90 |
| Wiązki kabli powiązanych ze sobą, maksymalna średnica pojedynczego kabla 21 mm | | | |
| $\varnothing \leq 100$ mm | EI 60 | EI 120 | EI 120 |
| Kable nieekranowane | | | |
| $\varnothing \leq 24$ mm | - | - | EI 90 |

¹⁰ uszczelnienia grupowe: połączenie pojedynczych kabli, wiązek kabli lub konstrukcji wsporczych kabli w ramach jednego uszczelnienia

¹¹ uszczelnienia mieszane: połączenie pojedynczych kabli, wiązek kabli lub konstrukcji wsporczych kabli z rurami, kanałami kablowymi z metalu lub tworzywa sztucznego w ramach jednego uszczelnienia

8.5.5 Kanały kablowe i rurki w stropach o konstrukcji sztywnej

Szczegóły konstrukcji:

| | |
|--|--|
|  | <p>8.5.5 A:</p> <p>Metalowy kanał kablowy w stropie sztywnym, uszczelniony CFS-F FX</p> |
|  | <p>8.5.5 B:</p> <p>Kanał kablowy z tworzywa sztucznego w stropie sztywnym, uszczelniony CFS-F FX</p> |



| Uszczelnienie przejścia / Media | Klasyfikacja (z kablami i bez) | |
|--|-----------------------------------|-------------------|
| | (grupowe) | (mieszane) |
| grubość uszczelnienia (mm) | $t_{A1} \geq 150$ | $t_{A1} \geq 200$ |
| Kanały kablowe i rurki ze stali, $\varnothing \leq 16$ mm | EI 120 U/U | EI 120 C/U |
| Zakres zastosowania: patrz pkt. 8.2.11 | | |
| Kanały kablowe i rurki z tworzywa sztucznego, $\varnothing \leq 16$ mm | EI 120 U/U | EI 120 U/U |
| Elastyczne kanały kablowe z tworzywa sztucznego (poliolefina, PVC), $16 \text{ mm} \leq \varnothing \leq 32 \text{ mm}$ | - | EI 120 U/U |
| Sztywne kanały kablowe z tworzywa sztucznego (poliolefina, PVC), $16 \text{ mm} \leq \varnothing \leq 32 \text{ mm}$ | - | EI 120 U/U |
| Wiązka kanałów kablowych z tworzywa sztucznego (poliolefina, PVC), kanały kablowe elastyczne lub sztywne, $16 \text{ mm} \leq \varnothing \leq 32 \text{ mm}$ $\varnothing \leq 100 \text{ mm}$ | - | EI 120 U/U |

Szczegóły dotyczące konstrukcji i rysunki - patrz Rys. 8.5.5. A i B.

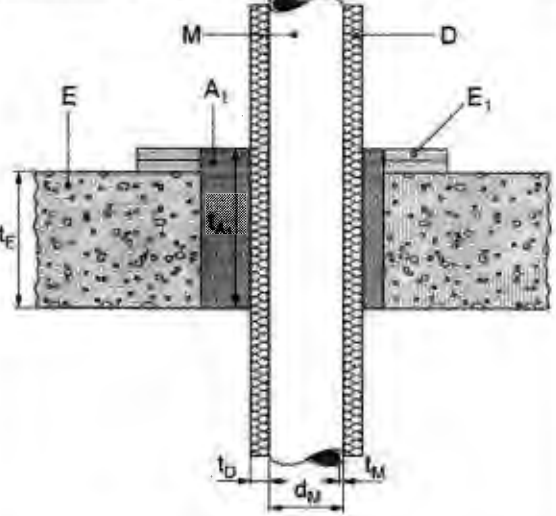
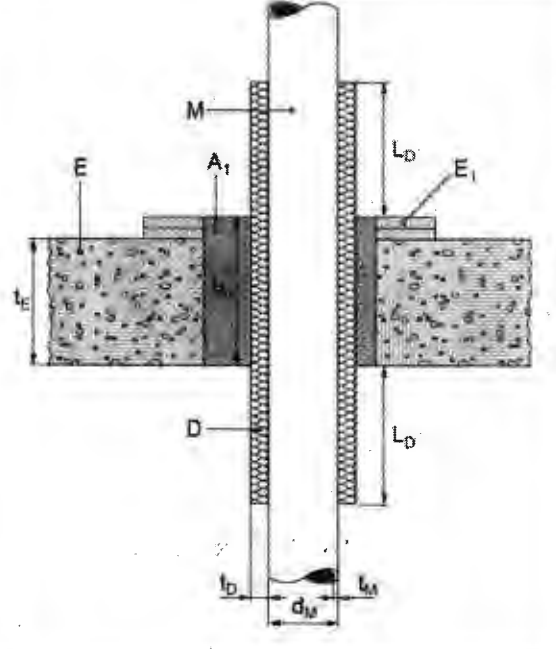


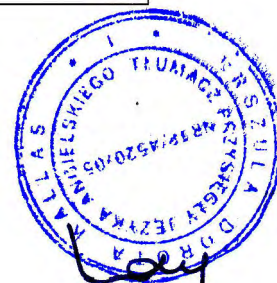
8.5.7 Rury metalowe z izolacją w stropach o konstrukcji sztywnej

Szczegóły konstrukcji:

- Piana ogniochronna Hilti CFS-F FX (A_1) o grubości t_{A1} zlicowana z dolną płaszczyzną elementu budowlanego (E)
- W przypadku, gdy grubość uszczelnienia t_A > grubości elementu budowlanego t_E , patrz pkt. 8.2.3.
- Odległości - patrz pkt. 8.5.3

Wyjaśnienia symboli i skrótów podano w Załączniku 4, w pkt. 10.

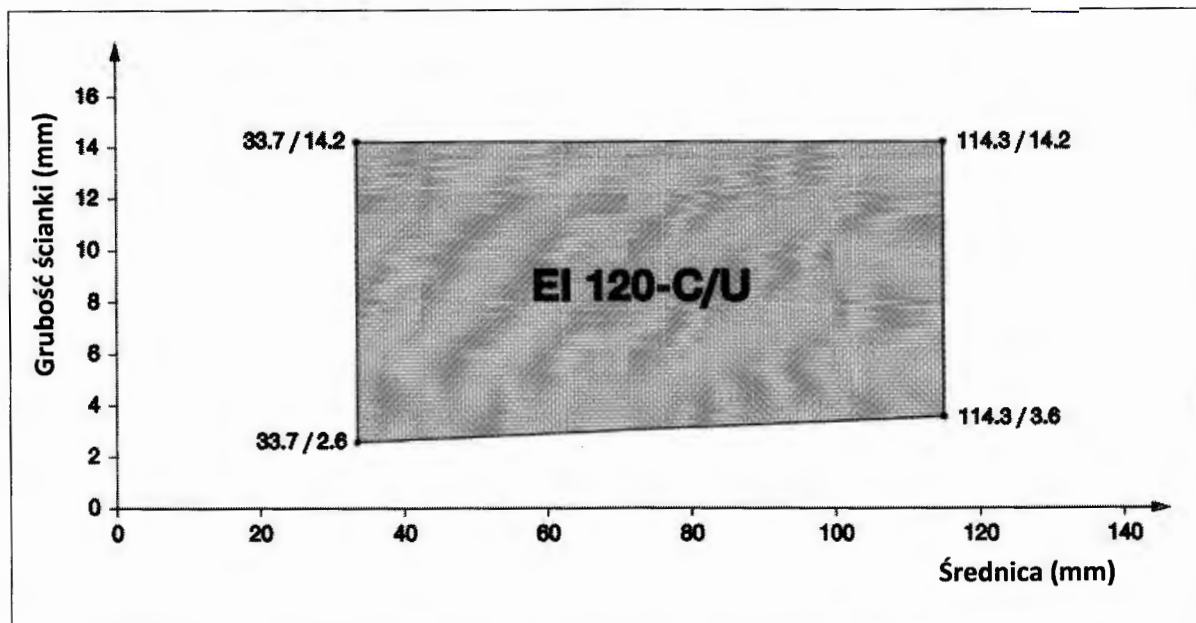
| | |
|---|--|
|  | <p>8.5.7 A:</p> <p>Rury metalowe z izolacją w stropie sztywnym, uszczelnione CFS-F FX, izolacja typ CS</p> |
|  | <p>8.5.7.B:</p> <p>Rury metalowe z izolacją w stropie sztywnym, uszczelnione CFS-F FX, izolacja typ LS</p> |



8.5.7.1.2 Rury stalowe z izolacją z wełny mineralnej - typ LS

Dopuszczalny zakres stosowania EI 120-C/U przy grubości uszczelnienia $t_{A1} \geq 150$ mm przy takim samym ustawieniu po obu stronach stropu:

- Rodzaj izolacji z wełny mineralnej - patrz pkt. 8.2.8
- Grubość izolacji z wełny mineralnej: $t_D \geq 40$ mm
- typ izolacji: LS (miejscowa, nieprzerwana) z ($l_D > 500$ mm)
- Materiał rur metalowych: stal i inne - patrz pkt. 8.2.9, z wyłączeniem miedzi
- Wymiary rur metalowych: patrz Rys. 8.5.7.1.2. poniżej



Rys. 8.5.7.1.2

Dodatkowy dopuszczalny zakres stosowania EI 120-C/U przy grubości uszczelnienia $t_{A1} \geq 150$ mm przy takim samym ustawieniu po obu stronach stropu:

- Rodzaj izolacji z wełny mineralnej - patrz pkt. 8.2.8
- Grubość izolacji z wełny mineralnej: $t_D \geq 30$ mm
- typ izolacji: LS (miejscowa, nieprzerwana) z ($l_D \geq 500$ mm)
- Materiał rur metalowych: stal i inne - patrz pkt. 8.2.9, z wyłączeniem miedzi
- Wymiary rury metalowej: średnica $d_M \leq 33,7$ mm, grubość ścianki: ($2,6 \leq t_m \leq 14,2$) mm

8.5.7.2 Rury miedziane z izolacją z wełny mineralnej w stropie sztywnym

- Ułożone liniowo lub w grupach
- Izolacja wykonana z wełny Rockwool RS800 lub równoważnej - patrz pkt. 8.2.8
- Materiał rur metalowych: miedź i inne - patrz pkt. 8.2.9

| Rury miedziane (M) z izolacją ciągłą (D) - nieprzerwaną w przejściu (CS) | | | | | |
|--|-------------------------------------|---------------------------------|------------------------|-------------------------|--|
| grubość uszczelnienia | | | $t_{A1} \geq 150$ mm | $t_{A1} \geq 200$ mm | |
| Średnica rury (d_M) [mm] | Grubość ścianki rury (t_c) [mm] | Grubość izolacji (t_D) [mm] | Klasyfikacja (grupowe) | Klasyfikacja (mieszane) | |
| 28 – 88,9 | 1,0/2,0 – 14,2 ¹² | 20 | EI 120 C/U | - | |
| 12 – 48 | 1,0/1,5 – 14,2 ¹³ | 20 | - | EI 90-C/U | |
| 48 – 88,9 | 1,5/2,0 – 14,2 ¹⁴ | 40 | - | EI 120-C/U | |

| Rury miedziane (C) z izolacją miejscową (D) - nieprzerwaną w przejściu (LS) | | | | | |
|---|--------------------------------|------------------------|------------------------|----------------------|------------|
| grubość uszczelnienia | | | $t_{A1} \geq 150$ mm | $t_{A1} \geq 200$ mm | |
| Rura | | Izolacja | | Klasyfikacja | |
| średnica (d_M) [mm] | grubość ścianki (t_c) [mm] | grubość (t_D) [mm] | długość (L_D) [mm] | (grupowe) | (mieszane) |
| 28 – 88,9 | 1,0/2,0 – 14,2 ¹² | 20 | ≥ 500 | EI 120 C/U | - |
| 12 – 48 | 1,0/1,5 – 14,2 ¹³ | 20 | ≥ 500 | - | EI 90-C/U |
| 48 – 88,9 | 1,5/2,0 – 14,2 ¹⁴ | 40 | ≥ 500 | - | EI 120-C/U |

¹² Interpolacja minimalnej grubości ścianki dla średnic pośrednich rur w przedziale pomiędzy 1,0 dla średnicy 28 i 2,0 dla średnicy 88,9

¹³ Interpolacja minimalnej grubości ścianki dla średnic pośrednich rur w przedziale pomiędzy 1,0 dla średnicy 12 i 1,5 dla średnicy 48

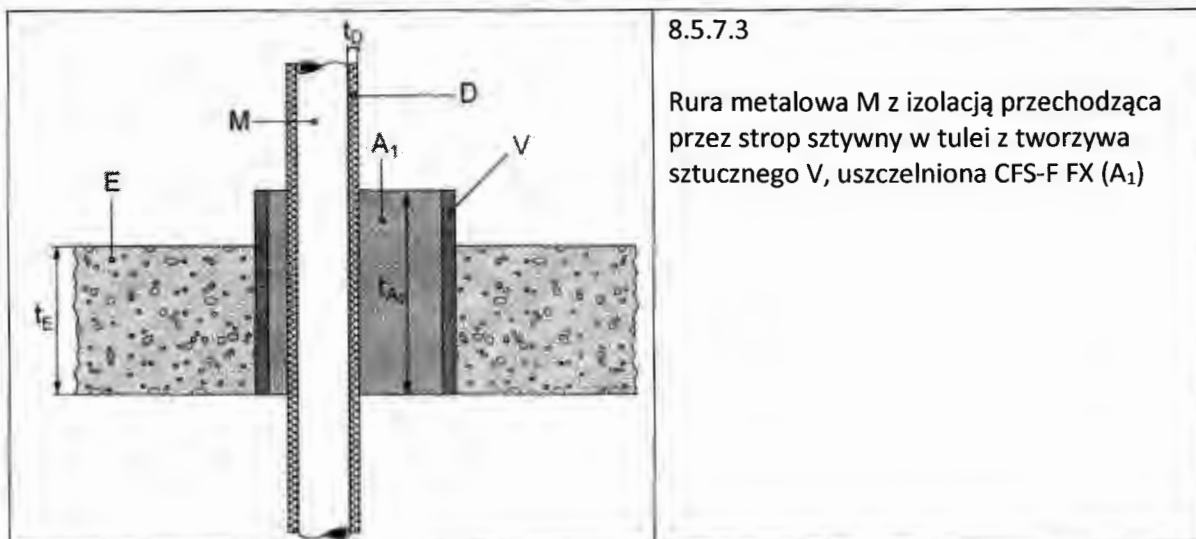
¹⁴ Interpolacja minimalnej grubości ścianki dla średnic pośrednich rur w przedziale pomiędzy 1,5 dla średnicy 48 i 2,0 dla średnicy 88,9



8.5.7.3 Rury miedziane/stalowe z izolacją w tulejach w stropach o konstrukcji sztywnej

Szczegóły konstrukcji:

- Piana ogniochronna Hilti CFS-F FX (A) w tulejach PVC
- Średnica tulei 75 mm - 110 mm, długość tulei 200 mm
- wbudowana w postaci zlicowanej z dolną powierzchnią elementu budowlanego (E). Patrz pkt. 8.2.3



8.5.7.3

Rura metalowa M z izolacją przechodząca przez strop sztywny w tulei z tworzywa sztucznego V, uszczelniona CFS-F FX (A₁)

| Rury metalowe (M) z izolacją miejscową z wełny mineralnej (D) - miejscowa nieprzerwana w przejściu (LS) + ciągła nieprzerwana w przejściu (CS) | | | | |
|--|--------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------------|
| grubość uszczelnienia | | | | $t_{A1} \geq 200 \text{ mm}$ |
| Rura | | Izolacja | | Klasyfikacja (grupowe) |
| średnica (d_M) [mm] | grubość ścianki (t_c) [mm] | grubość (t_D) [mm] | długość (L_D) [mm] | |
| 28 | 1,0 – 14,2 | 20 | ≥ 500 | EI 120-C/U |

Zakres zastosowania: miedź i inne metale - patrz pkt. 8.2.9

| Rury metalowe (M) z izolacją miejscową z wełny mineralnej (D) - miejscowa nieprzerwana w przejściu (LS) + ciągła nieprzerwana w przejściu (CS) | | | | |
|--|--------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------------|
| grubość uszczelnienia | | | | $t_{A1} \geq 200 \text{ mm}$ |
| Rura | | Izolacja | | Klasyfikacja (grupowe) |
| średnica (d_c) [mm] | grubość ścianki (t_c) [mm] | grubość (t_D) [mm] | długość (L_D) [mm] | |
| 33,7 | 2,6 – 14,2 | 10 | ≥ 500 | EI 120-C/U |

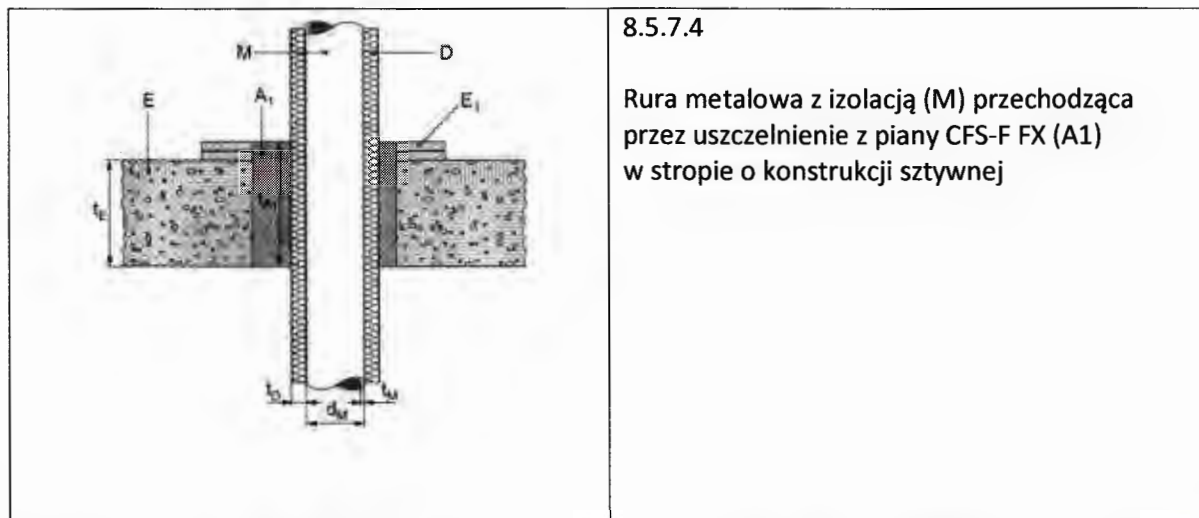
Zakres zastosowania: stal i inne metale - patrz pkt. 8.2.9



8.5.7.4 Rury miedziane z izolacją ze spienionego elastomeru w stropach o konstrukcji sztywnej

Szczegóły konstrukcji:

- Rury ułożone jako pojedyncze, ułożone liniowo lub w grupach
- z izolacją (D) wykonaną ze spienionego elastomeru zgodnie z pkt. 8.2.6.



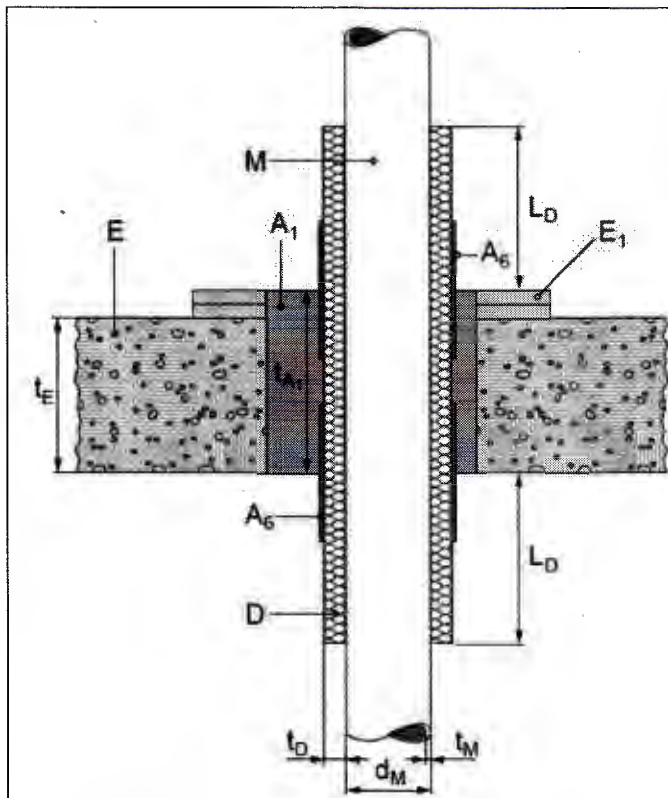
8.5.7.4

Rura metalowa z izolacją (M) przechodząca przez uszczelnienie z piany CFS-F FX (A1) w stropie o konstrukcji sztywnej

| Rury miedziane (C) z izolacją ciągłą ze spienionego elastomeru (D) - nieprzerwaną w przejściu (CS) - konfiguracja końców rur C/U | | | |
|--|-------------------------------------|---------------------------------|-------------------------|
| grubość uszczelnienia: $t_{A1} \geq 200$ mm | | | |
| Średnica rury (d_M) [mm] | Grubość ścianki rury (t_M) [mm] | Grubość izolacji (t_D) [mm] | Klasyfikacja (mieszane) |
| 6 – 42 | 1,0/1,2 – 14,2 | 7,0/9,0 | EI 120-C/U |

Materiał rur metalowych: miedź i inne - patrz pkt. 8.2.9





8.5.8 B:

Rura metalowa (M) z izolacją (D) - typ LS dla długości izolacji L_D , przechodząca przez ścianę elastyczną/sztywną, uszczelniona za pomocą CFS-B (A_6) i CFS-F FX (A_1).



8.5.8.1 Rury stalowe z izolacją ze spienionego elastomeru i CFS-B w stropie sztywnym

- Ułożone liniowo lub w grupach
- Z izolacją elastomerową (D) - materiał patrz pkt. 8.2.6
- Izolacja - typ LS i CS
- Materiał rur metalowych: stal i inne - patrz pkt. 8.2.9, z wyłączeniem miedzi

| Rury stalowe (C) z izolacją ciągłą nieprzerwaną w przejściu (CS) ze spienionego elastomeru (D) | | | | | |
|--|------------------------------------|------------------------------------|---------------------------|--------------|------------|
| grubość uszczelnienia: $t_{A1} \geq 150$ mm | | | | | |
| Średnica rury (d_M) [mm] | Grubość ścianki rury t_M [mm] | Grubość izolacji (t_D) [mm] | Klasyfikacja | | |
| | | | (grupowe) | | (mieszane) |
| 33,7 – 114,3 | 2,6/3,6 – 14,2 ¹⁵ | 19 | EI 90-C/U | | EI 60-C/U |
| 33,7 – 114,3 | 2,6/3,6 – 12,5 ¹⁶ | 19 | EI 120-C/U | | n.d. |
| Rury stalowe (C) z izolacją miejscową nieprzerwaną w przejściu (CS) ze spienionego elastomeru (D) | | | | | |
| grubość uszczelnienia: $t_{A1} \geq 150$ mm | | | | | |
| Rura | | Izolacja | | Klasyfikacja | |
| średnica (d_C) [mm] | grubość ścianki (t_C) [mm] | grubość (t_D) [mm] | długość (L_D) [mm] | (grupowe) | (mieszane) |
| 33,7 – 114,3 | 2,6/3,6 – 14,2 ¹⁵ | 19 | ≥ 500 | EI 90-C/U | EI 60-C/U |
| 33,7 – 114,3 | 2,6/3,6 – 12,5 ¹⁶ | 19 | ≥ 500 | EI 120-C/U | n.d. |

¹⁵ Interpolacja minimalnej grubości ścianki dla średnic pośrednich rur w przedziale pomiędzy 2,6 mm dla średnicy 33,7 mm i 3,6 mm dla średnicy 114,3 mm

¹⁶ Interpolacja minimalnej grubości ścianki dla średnic pośrednich rur w przedziale pomiędzy 1,0 dla średnicy 12 i 1,5 dla średnicy 48



8.5.8.2 Rury miedziane z izolacją ze spienionego elastomeru i CFS-B w stropie sztywnym

- Ułożone liniowo lub w grupach
- Z izolacją ze spienionego elastomeru - materiał patrz pkt. 8.2.6
- Izolacja - typ LS (długość $L_D \geq 500$ mm) i CS
- Materiał rur metalowych: miedź i inne - patrz pkt. 8.2.9

| Rury miedziane (C) z izolacją ciągłą nieprzerwaną w przejściu (CS) ze spienionego elastomeru (D) | | | | | |
|--|-------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------|----------------------|-------------|
| | | | grubość uszczelnienia | | |
| | | | $t_{A1} \geq 150$ mm | $t_{A1} \geq 200$ mm | |
| Średnica rury (d_M) [mm] | Grubość ścianki rury (t_M) [mm] | Grubość izolacji (t_D) [mm] | Klasyfikacja uszczelnienia | | |
| | | | (grupowe) | (mieszane) | |
| 28 – 88,9 | 1,0/2,0 – 14,2 ¹⁷ | 19 | EI 90- C/U | EI 60- C/U | n.d. |
| 28 | 1,0 – 14,2 | 19 | EI 120- C/U | n.d. | n.d. |
| 28 – 54 | 1,0/1,5 – 14,2 ¹⁸ | 8,5/9,0- 35,0/38,0 ¹⁹ | n.d. | n.d. | EI 90- C/U |
| 28 – 54 | 1,0/1,5 – 14,2 ¹⁸ | 8,5 - 35,0/38,0 ¹⁹ | n.d. | n.d. | EI 120- C/U |

| Rury miedziane (C) z izolacją miejscową nieprzerwaną w przejściu (CS) ze spienionego elastomeru (D) | | | | | |
|---|-------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------|----------------------|-------------|
| | | | grubość uszczelnienia | | |
| | | | $t_{A1} \geq 150$ mm | $t_{A1} \geq 200$ mm | |
| Średnica rury (d_M) [mm] | Grubość ścianki rury (t_M) [mm] | Grubość izolacji (t_D) [mm] | Klasyfikacja uszczelnienia | | |
| | | | (grupowe) | (mieszane) | |
| 28 – 88,9 | 1,0/2,0 – 14,2 ¹⁷ | 19 | EI 90- C/U | EI 60- C/U | n.d. |
| 28 | 1,0 – 14,2 | 19 | EI 120- C/U | n.d. | n.d. |
| 28 – 54 | 1,0/1,5 – 14,2 ¹⁸ | 8,5/9,0- 35,0/38,0 ¹⁹ | n.d. | n.d. | EI 90- C/U |
| 28 – 54 | 1,0/1,5 – 14,2 ¹⁸ | 8,5 - 35,0/38,0 ¹⁹ | n.d. | n.d. | EI 120- C/U |

¹⁷ Interpolacja minimalnej grubości ścianki dla średnic pośrednich rur w przedziale pomiędzy 1,0 mm dla średnicy 28 mm i 2,0 mm dla średnicy 89 mm

¹⁸ Interpolacja minimalnej grubości ścianki dla średnic pośrednich rur w przedziale pomiędzy 1,0 dla średnicy 28 mm i 1,5 dla średnicy 54 mm

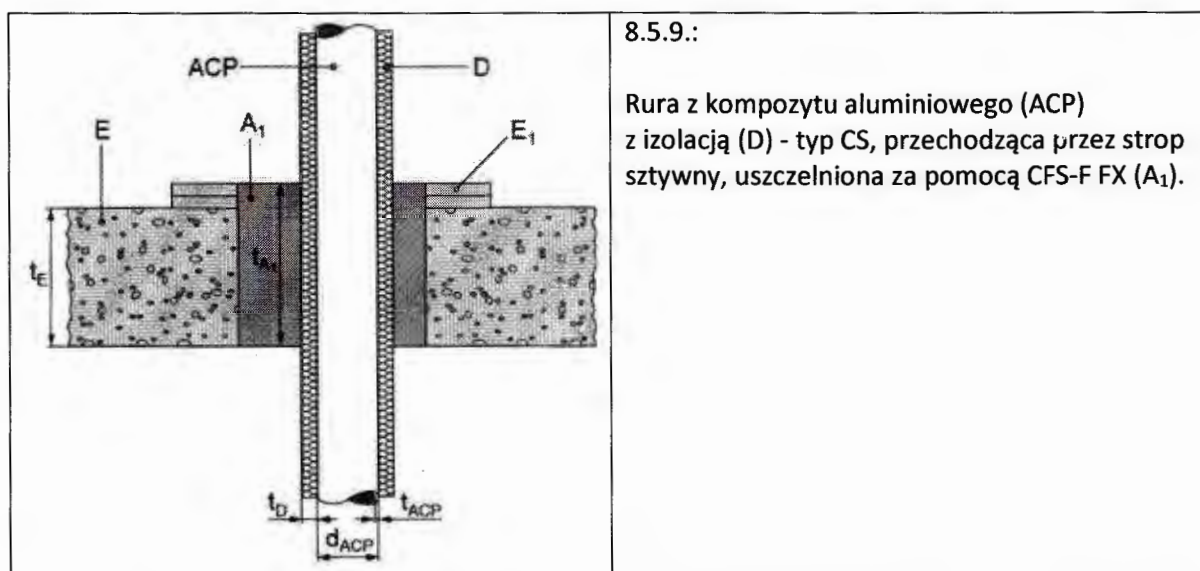
¹⁹ Ukośnik wskazuje minimalną grubość izolacji dla rury 28 mm i 54 mm, a następnie maksymalną grubość izolacji dla rury 28 mm i 54 mm

8.5.9 Rury z kompozytów aluminiowych z izolacją ze spienionego elastomeru w stropach o konstrukcji sztywnej

Szczegóły konstrukcji:

- Piana ogniochronna Hilti CFS-F FX (A_1) o grubości t_{A1} zlicowana z dolną płaszczyzną elementu budowlanego (E)
- W przypadku, gdy grubość uszczelnienia $t_{A1} >$ grubości elementu budowlanego t_E , patrz pkt. 8.2.3
- Odległości - patrz pkt. 8.5.3
- Izolacja ze spienionego elastomeru - materiał patrz pkt. 8.2.6
- Typ izolacji: CS

Wyjaśnienia symboli i skrótów podano w Załączniku E, w pkt. 10.



8.5.9.1 Rury z kompozytów aluminiowych «Mepla» z izolacją ciągłą ze spienionego elastomeru

| Rury z kompozytów Al <i>Geberit Mepla</i> (ACP) z izolacją ze spienionego elastomeru | | | |
|--|--|------------------------------------|----------------------------|
| grubość uszczelnienia: $t_{A1} \geq 200$ mm | | | |
| Średnica rury (d_{ACP}) [mm] | Grubość ścianki rury (t_{ACP}) [mm] | Grubość izolacji (t_D) [mm] | Klasyfikacja (mieszane) |
| 16 – 32 | 2,0 – 3,0 | 8,0 – 9,0 | EI 120-U/C |

8.5.9.2 Rury z kompozytów aluminiowych «Alpex duo» z izolacją ciągłą ze spienionego elastomeru

| Rury z kompozytów Al « <i>Alpex duo</i> » firmy <i>Fränkische Röhrenwerke</i> (ACP) z izolacją ze spienionego elastomeru | | | |
|--|--|------------------------------------|----------------------------|
| grubość uszczelnienia: $t_{A1} \geq 200$ mm | | | |
| Średnica rury (d_c) [mm] | Grubość ścianki rury (t_c) [mm] | Grubość izolacji (t_D) [mm] | Klasyfikacja (mieszane) |
| 16 – 32 | 2,0 – 3,0 | 8,0 – 9,0 | EI 120-U/C |

8.5.9.3 Rury z kompozytów aluminiowych «Sanfix Fosta i Viega Raxofix» z izolacją ciągłą ze spienionego elastomeru i bez izolacji

| Rury z kompozytów Al Viega Sanfix Fosta firmy Viega (ACP) z izolacją ze spienionego elastomeru | | | |
|--|-------------------------------------|-----------------------------------|--------------|
| grubość uszczelnienia: $t_{A1} \geq 200$ mm | | | |
| Średnica rury (d_c) [mm] | Grubość ścianki rury (t_c) [mm] | Grubość izolacji (t_0) [mm] | Klasyfikacja |
| 16 | 2,2 | 8,0 – 17,5 | EI 120-U/C |
| 20 | 2,8 | 8,5 – 18,0 | EI 120-U/C |
| 25 | 2,7 | 8,5 – 18,5 | EI 120-U/C |
| 32 | 3,2 | 9,0 – 19,5 | EI 120-U/C |
| 16 | 2,2 | Brak izolacji (rura nieosłonięta) | EI 120-U/C |
| 20 | 2,8 | Brak izolacji (rura nieosłonięta) | EI 120-U/C |
| 25 | 2,7 | Brak izolacji (rura nieosłonięta) | EI 120-U/C |
| 32 | 3,2 | Brak izolacji (rura nieosłonięta) | EI 120-U/C |

| Rury z kompozytów Al Viega Raxofix firmy Viega (ACP) z izolacją ze spienionego elastomeru | | | |
|---|-------------------------------------|-----------------------------------|--------------|
| grubość uszczelnienia: $t_{A1} \geq 200$ mm | | | |
| Średnica rury (d_c) [mm] | Grubość ścianki rury (t_c) [mm] | Grubość izolacji (t_0) [mm] | Klasyfikacja |
| 16 | 2,2 | 8,0 – 17,5 | EI 120-U/C |
| 20 | 2,8 | 8,5 – 18,0 | EI 120-U/C |
| 25 | 2,7 | 8,5 – 18,5 | EI 120-U/C |
| 32 | 3,2 | 9,0 – 19,5 | EI 120-U/C |
| 16 | 2,2 | Brak izolacji (rura nieosłonięta) | EI 120-U/C |
| 20 | 2,8 | Brak izolacji (rura nieosłonięta) | EI 120-U/C |
| 25 | 2,7 | Brak izolacji (rura nieosłonięta) | EI 120-U/C |
| 32 | 3,2 | Brak izolacji (rura nieosłonięta) | EI 120-U/C |

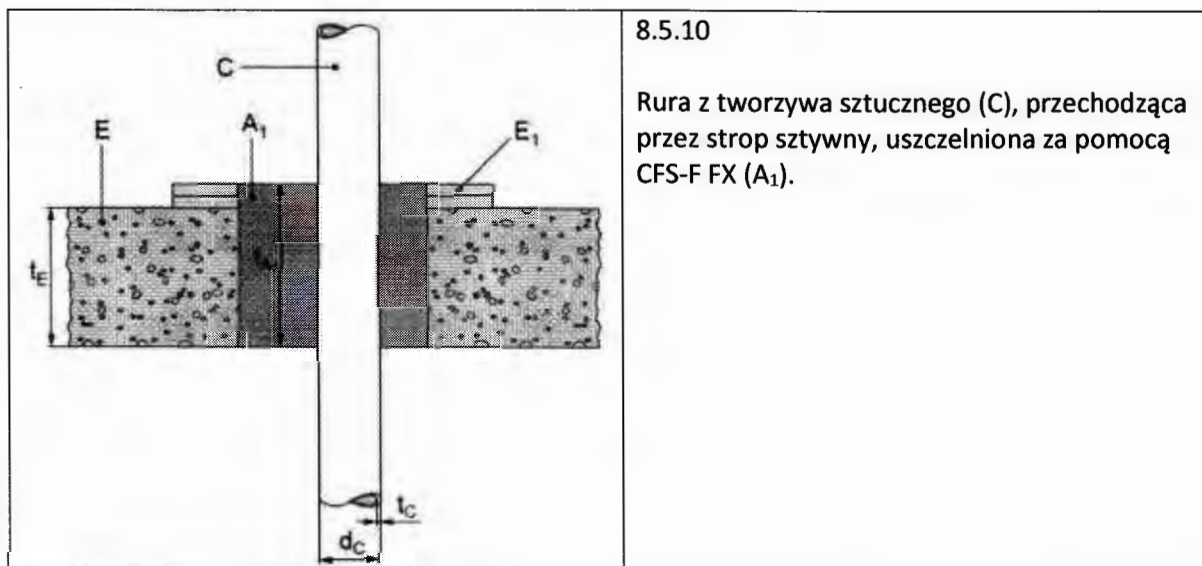


8.5.10 Rury z tworzywa sztucznego przechodzące przez strop sztywny, uszczelnione CFS-F FX

Szczegóły konstrukcji

- Piana ogniochronna Hilti CFS-F FX o grubości t_A zlicowana z dolną płaszczyzną elementu budowlanego
- Jeśli grubość uszczelnienia $t_A >$ grubości elementu budowlanego t_E , patrz pkt. 8.2.3.

Wyjaśnienia symboli i skrótów podano w Załączniku E, w pkt. 10.



8.5.10.1 Rury PE w stropach o konstrukcji sztywnej

| Rury PE (C) zgodnie z EN ISO 15494 i DIN 8074/8075 | | |
|--|--|----------------------------|
| grubość uszczelnienia: $t_{A1} \geq 200$ mm | | |
| Średnica rury (d_c) [mm] | Grubość ścianki rury (t_c) [mm] | Klasyfikacja (mieszane) |
| ≤ 40 | 2,3 – 3,7 | EI 120-U/U |

| Rury PE (C) zgodnie z EN 1519-1 i DIN 8074/8075 - ułożone liniowo | | | |
|---|--|--------------|------------|
| grubość uszczelnienia: $t_{A1} \geq 200$ mm | | | |
| Średnica rury (d_c) [mm] | Grubość ścianki rury (t_c) [mm] | Klasyfikacja | |
| | | (grupowe) | (mieszane) |
| ≤ 50 | 2,9 – 4,6 | EI 120-U/C | EI 60-U/C |



8.5.10.2 Rury PVC-U w stropach o konstrukcji sztywnej

| Rury PVC-U (C) zgodnie z EN ISO 1452-2, EN ISO 15493 i DIN 8061/8062 | | |
|--|-------------------------------------|-------------------------|
| grubość uszczelnienia: $t_{A1} \geq 200$ mm | | |
| Średnica rury (d_c) [mm] | Grubość ścianki rury (t_c) [mm] | Klasyfikacja (mieszane) |
| ≤ 40 | 1,9 – 3,0 | EI 120-U/U |

| Rury PVC-U (C) zgodnie z EN 1452-2 i DIN 8061/8062 - ułożone liniowo | | | |
|--|-------------------------------------|--------------|------------|
| grubość uszczelnienia: $t_{A1} \geq 150$ mm | | | |
| Średnica rury (d_c) [mm] | Grubość ścianki rury (t_c) [mm] | Klasyfikacja | |
| | | (grupowe) | (mieszane) |
| ≤ 50 | 3,7 | EI 120-U/U | n.d. |

| Rury PVC-U (C) zgodnie z EN 1452-2 i DIN 8061/8062 - ułożone liniowo | | | |
|--|-------------------------------------|--------------|------------|
| grubość uszczelnienia: $t_{A1} \geq 150$ mm | | | |
| Średnica rury (d_c) [mm] | Grubość ścianki rury (t_c) [mm] | Klasyfikacja | |
| | | (grupowe) | (mieszane) |
| ≤ 50 | 3,7 – 5,6 | EI 120-U/C | EI 60-U/C |

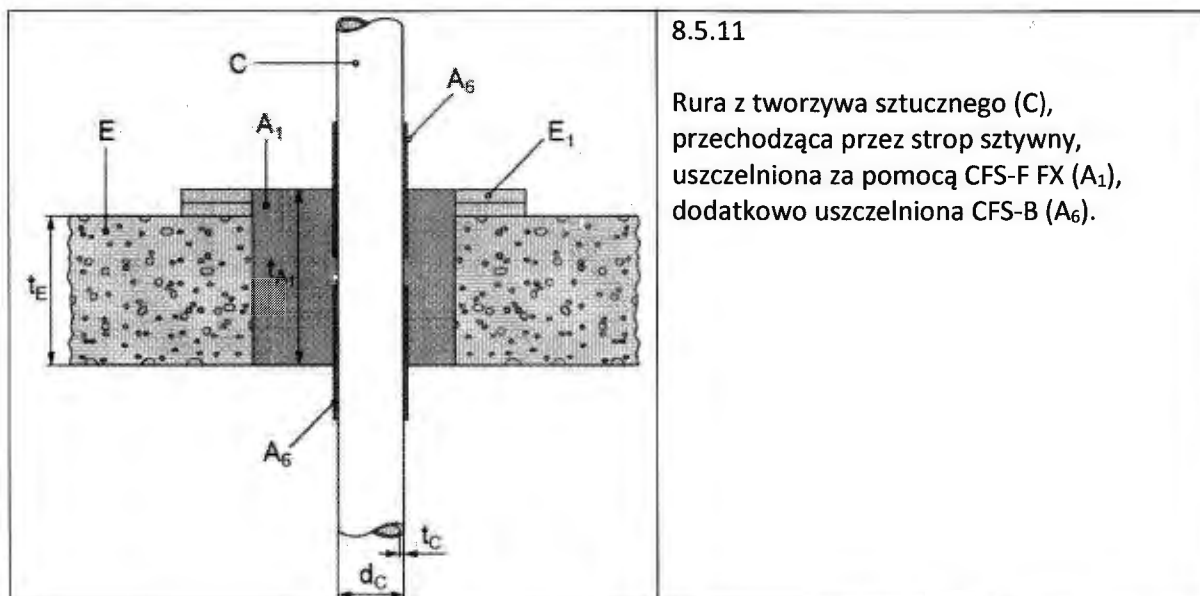


8.5.11 Rury z tworzywa sztucznego przechodzące przez strop sztywny, uszczelnione CFS-F FX i CFS-B

Szczegóły konstrukcji:

- Piana ogniochronna Hilti CFS-F FX o grubości t_{A1} zlicowana z dolną płaszczyzną elementu budowlanego
- W przypadku, gdy grubość uszczelnienia $t_A >$ grubości elementu budowlanego t_E , patrz pkt. 8.2.3

Wyjaśnienia symboli i skrótów podano w Załączniku E, w pkt. 10.



Dodatkowe szczegóły, które należy wziąć pod uwagę:

- Obramowanie (obudowę) na górnej płaszczyźnie stropu należy wykończyć przed montażem zabezpieczenia ogniowego
- Bandaż ogniochronny CFS-B należy owinąć dwukrotnie wokół rury (dwie warstwy), zabezpieczyć taśmą klejącą i zamocować (dwukrotnie) za pomocą metalowego drutu
- CFS-B należy zamontować do połowy długości w uszczelnieniu, połowa pozostaje na zewnątrz, powyżej i poniżej uszczelnienia
- Deskowanie/szalunki należy zamontować pod uszczelnieniem stropu
- Wypełnić otwór wokół bandaża/rury pianką A_1



8.5.11.1 Rury PE w stropie sztywnym, uszczelnione CFS-F FX i bandażem CFS-B

| Rury PE (C) zgodnie z EN ISO 15494 i DIN 8074/8075 | | |
|--|-------------------------------------|-------------------------|
| grubość uszczelnienia: $t_{A1} \geq 200$ mm | | |
| Średnica rury (d_c) [mm] | Grubość ścianki rury (t_c) [mm] | Klasyfikacja (mieszane) |
| 50 - 110 | 2,9/2,7 – 10,0 | EI 120-U/U |

8.5.11.2 Rury PVC-U w stropie sztywnym, uszczelnione CFS-F FX i bandażem CFS-B

| Rury PVC-U (C) zgodnie z EN 14493 i DIN 8061/8062 – U/U | | |
|---|-------------------------------------|-------------------------|
| grubość uszczelnienia: $t_{A1} \geq 200$ mm | | |
| Średnica rury (d_c) [mm] | Grubość ścianki rury (t_c) [mm] | Klasyfikacja (mieszane) |
| 50 - 110 | 1,8 – 12,3 | EI 120-U/U |

| Rury PVC-U (C) zgodnie z EN 1452-2, EN ISO 15493 i DIN 8061/8062 | | |
|--|-------------------------------------|-------------------------|
| grubość uszczelnienia: $t_{A1} \geq 200$ mm | | |
| Średnica rury (d_c) [mm] | Grubość ścianki rury (t_c) [mm] | Klasyfikacja (mieszane) |
| ≤ 40 | 1,9 – 3,0 | EI 120-U/U |



| Rury PVC-U (C) zgodnie z EN 1452-2, EN ISO 15493 i DIN 8061/8062 | | |
|--|--|----------------------------|
| grubość uszczelnienia: $t_{A1} \geq 150$ mm | | |
| Średnica rury (d_c) [mm] | Grubość ścianki rury (t_c) [mm] | Klasyfikacja (mieszane) |
| ≤ 50 | 3,7 | EI 120-U/U |

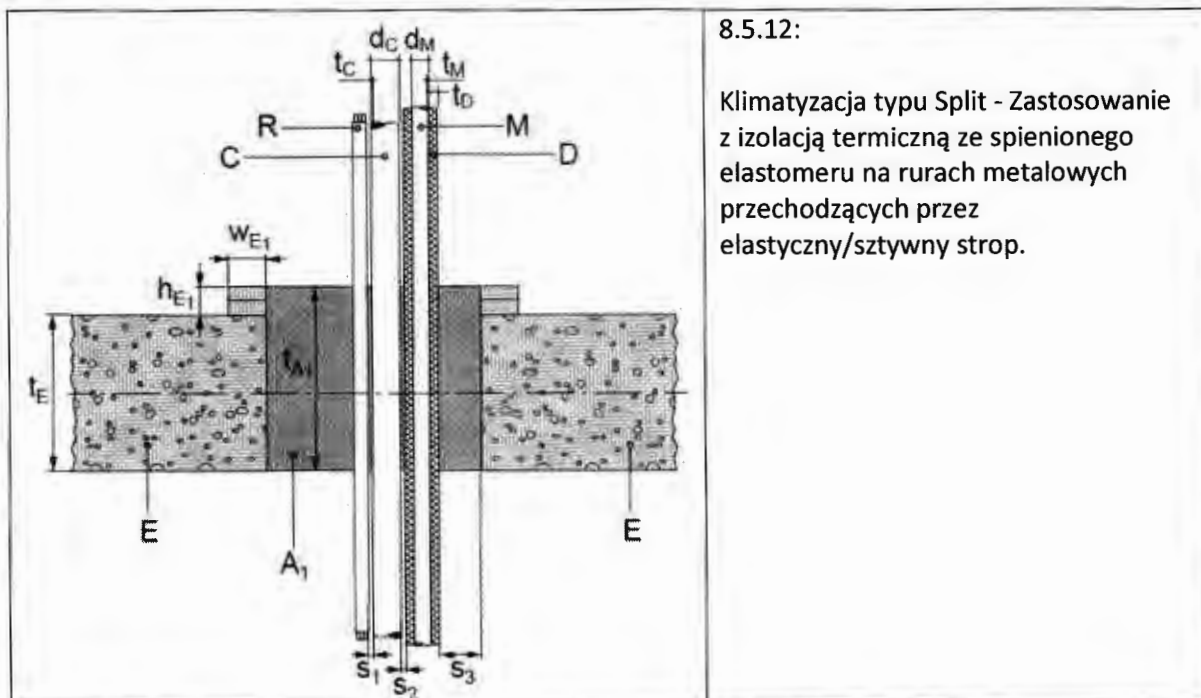
| Rury PVC-U (C) zgodnie z EN 1452-2, EN ISO 15493 i DIN 8061/8062 | | | |
|--|--|--------------|------------|
| grubość uszczelnienia: $t_{A1} \geq 150$ mm | | | |
| Średnica rury (d_c) [mm] | Grubość ścianki rury (t_c) [mm] | Klasyfikacja | |
| | | (grupowe) | (mieszane) |
| ≤ 50 | 3,7 – 5,6 | EI 120-U/C | EI 60-U/C |



8.5.12 Mieszane przejście rur i kabli w stropach sztywnych, uszczelnione CFS-F FX

Szczegóły konstrukcji:

- Medium przechodzące to ścista wiązka rur metalowych z izolacją, rury z tworzywa sztucznego i kabli
- Odległości: patrz poniżej
- Rury metalowe: maks. 2 równoległe rury miedziane, z izolacją
- Rodzaj metalu: miedź i inne (patrz 8.2.9)
- Rodzaj izolacji: spieniony elastomer - materiał patrz 8.2.6
- Grubość izolacji 9 mm, typ: CS
- Jedna przechodząca rura z tworzywa sztucznego bez izolacji
- Maks. dwa równoległe kable
- Grubość uszczelnienia z CFS-F FX: na całej grubości t_{A1}
- W przypadku, gdy grubość uszczelnienia $t_A >$ grubości elementu budowlanego t_E , patrz pkt. 8.2.3.



8.5.12:

Klimatyzacja typu Split - Zastosowanie z izolacją termiczną ze spienionego elastomeru na rurach metalowych przechodzących przez elastyczny/sztywny strop.

Wyjaśnienia symboli i skrótów podano w Załączniku E, w pkt. 10.

| Położenie - odległości | Minimalne odległości (mm): |
|--|----------------------------|
| między mediami i krawędzią uszczelnienia (s_3): | 20 |
| między wszystkimi mediami w wiązce klimatyzacji typu Split (s_1, s_2): | 0 |
| między mediami i górną krawędzią uszczelnienia: | ni. |



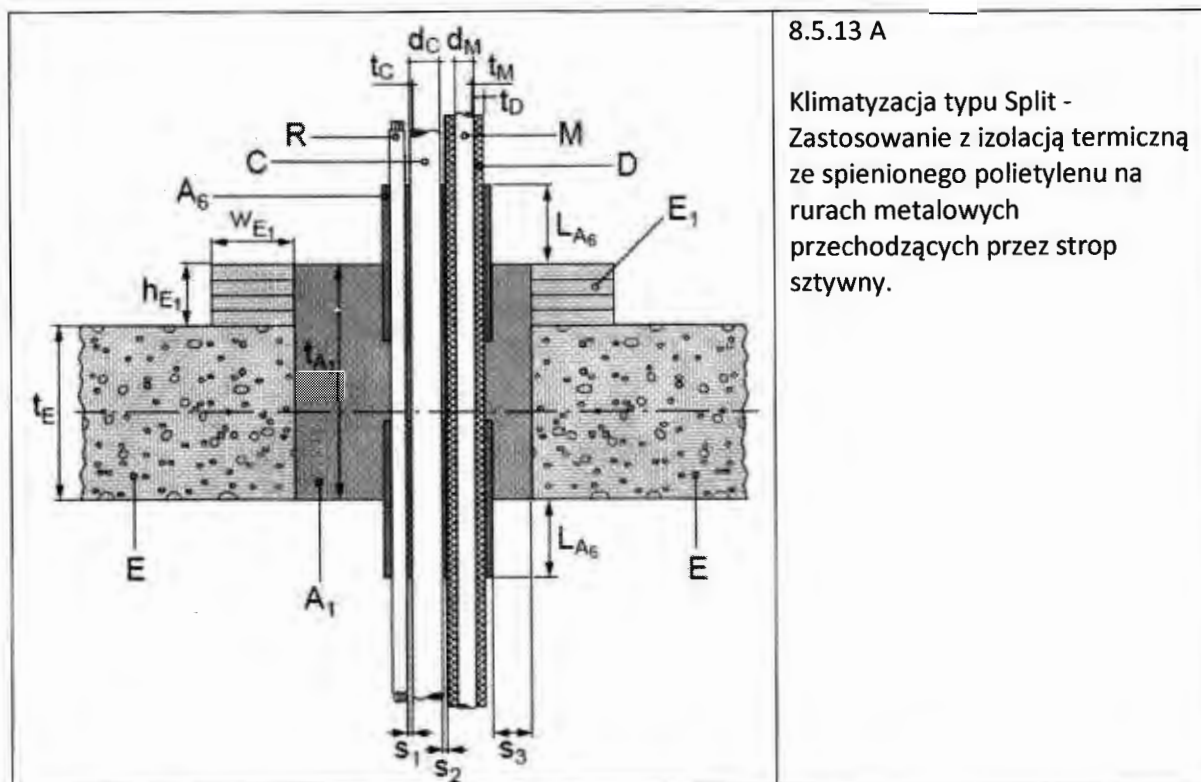
| grubość uszczelnienia: $t_{A1} \geq 200$ mm | | | | |
|---|--|-------------------------|-------------|-------------------------|
| Medium w przejściu | Typ / średnica (d) [mm] | grubość stropu (t) [mm] | koniec rury | Klasyfikacja (mieszane) |
| <u>rury miedziane (M)</u> , z izolacją | 6 - 42 | 1,0 | C/U | EI 90 |
| <u>kable (R)</u> | 5 x 1,5 mm ² 5 x 6 mm ² | | n.d. | |
| <u>rury PVC (C)</u> | 16 | 3,7 | U/U | |
| | 25 | 4,3 | | |
| | 40 | 2,4 | | |



8.5.13 Mieszane przejście rur i kabli w stropach sztywnych z izolacją PE i bandażem ogniochronnym CFS-B

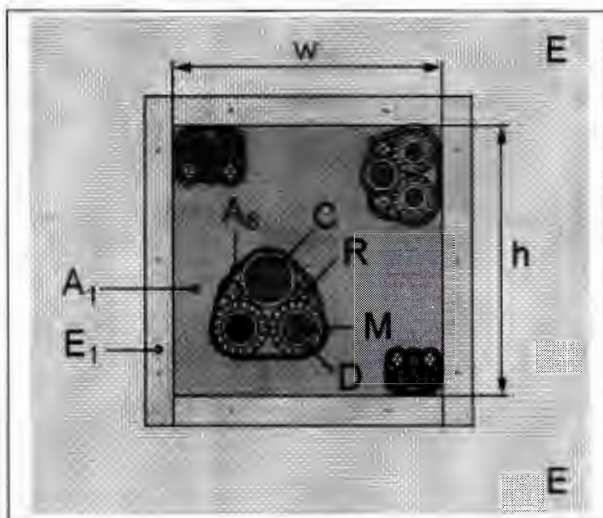
Szczegóły konstrukcji:

- Medium przechodzące to ścisła wiązka rur metalowych z izolacją, rury z tworzywa sztucznego i kabli
- Odległości: patrz poniżej
- Rury metalowe: maks. 2 równoległe rury miedziane, z izolacją
- Rodzaj metalu: miedź i inne - patrz 8.2.9
- Rodzaj izolacji: spieniony elastomer - materiał patrz 8.2.10, typ CS
- Jedna przechodząca rura z tworzywa sztucznego bez izolacji
- Maks. dwa równoległe kable
- Grubość uszczelnienia z CFS-F FX: na całej grubości t_{A1} , patrz Rys. 8.5.13A
- W przypadku, gdy grubość uszczelnienia $t_A >$ grubości elementu budowlanego t_E , patrz pkt. 8.2.3.
- CFS-B należy zamontować po obu stronach uszczelnienia, połowa wewnątrz uszczelnienia, patrz Rys. 8.5.13A
- Liczba zwojów bandaża ogniochronnego CFS-B (A_6): jeden



Wyjaśnienia symboli i skrótów podano w Załączniku 5.





8.5.13. B:

Klimatyzacja typu Split - Zastosowanie z izolacją termiczną ze spienionego materiału na rurach metalowych przechodzących przez strop sztywny, uszczelnionych CFS-F FX (A₁) i CFS-B (A₆).

Mieszane przejście może być umieszczone bezpośrednio w narożniku.

| Położenie - odległości | Minimalne odległości (mm): |
|---|----------------------------|
| między mediami i krawędzią uszczelnienia (s ₃): | 0 |
| między wszystkimi mediami w wiązce klimatyzacji typu Split (s ₂): | 0 |
| między mediami i górną krawędzią uszczelnienia: | ni. |

| grubość uszczelnienia: t _{A1} ≥ 150 mm | | | | |
|---|---------------------------------------|--|-------------|-------------------------|
| Medium w przejściu | Typ / średnica (d _M) [mm] | grubość ścianki (minimalna) (t _M) [mm] | koniec rury | Klasyfikacja (mieszane) |
| rury miedziane (M) ¹³ | 6,4 – 15,9 | 0,8 | C/U | EI 120 |
| kable (R) | 5 x 1,5 mm ² | | n.d. | |
| rury PVC (C), giętkie | 13 - 24 | 1,5 – 2,0 | U/U | |



8.6 Stropy z drewna klejonego krzyżowo- System Binderholz - szczegóły konstrukcji

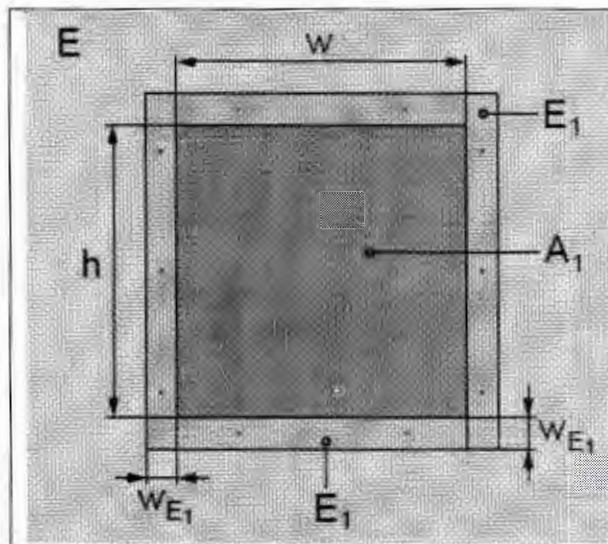
Charakterystyka stropów z drewna klejonego krzyżowo:

- Binderholz BBS XL (CLT)
- Liczba warstw drewna klejonego krzyżowo: ≥ 3 (dla grubości stropu $t_E \geq 80$ mm)
- Liczba warstw drewna klejonego krzyżowo: ≥ 5 (dla grubości stropu $t_E \geq 100$ mm)
- Dopuszczalne kleje PU / MUF
- Klejenie krawędzi nie jest wymagane
- Minimalna grubość zewnętrznych warstw drewna klejonego krzyżowo $t_1 \geq 20$ mm

8.6.1 Dodatkowe obramowanie w stropach z drewna klejonego krzyżowo

Jeżeli wymagana grubość uszczelnienia t_{A1} jest większa od dostępnej grubości stropu t_E , konieczne jest dodatkowe obramowanie E_1 . Informacje szczegółowe podano w pkt. 8.2.3

8.6.2 Uszczelnienia bez przeprowadzonych mediów CFS-F FX w stropach z drewna klejonego krzyżowo



Rys. 8.6.2:

Uszczelnienie bez przeprowadzonych mediów CFS-F FX (A_1) w ścianach z drewna klejonego krzyżowo z CLT. Wokół otworu zamontowano obramowanie z drewna klejonego krzyżowo E_1 .

Widok od strony płaszczyzny górnej.

| Maks. wysokość h (mm) | Maks. szerokość w (mm) | Min. grubość stropu t_E (mm) | Min. głębokość uszczelnienia t_{A1} (mm) | Klasyfikacja |
|-------------------------|--------------------------|--------------------------------|--|--------------|
| 400 | 400 | 80 | 80 | EI 30 |
| 400 | 400 | 100 | 150 | EI 90 |
| 400 | 400 | 140 | 200 | EI 90 |

8.6.3 Pierwsza podpora w stropie z drewna klejonego krzyżowo

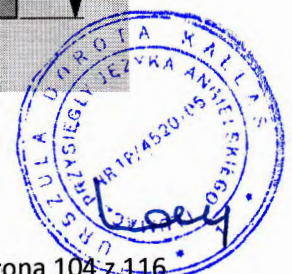
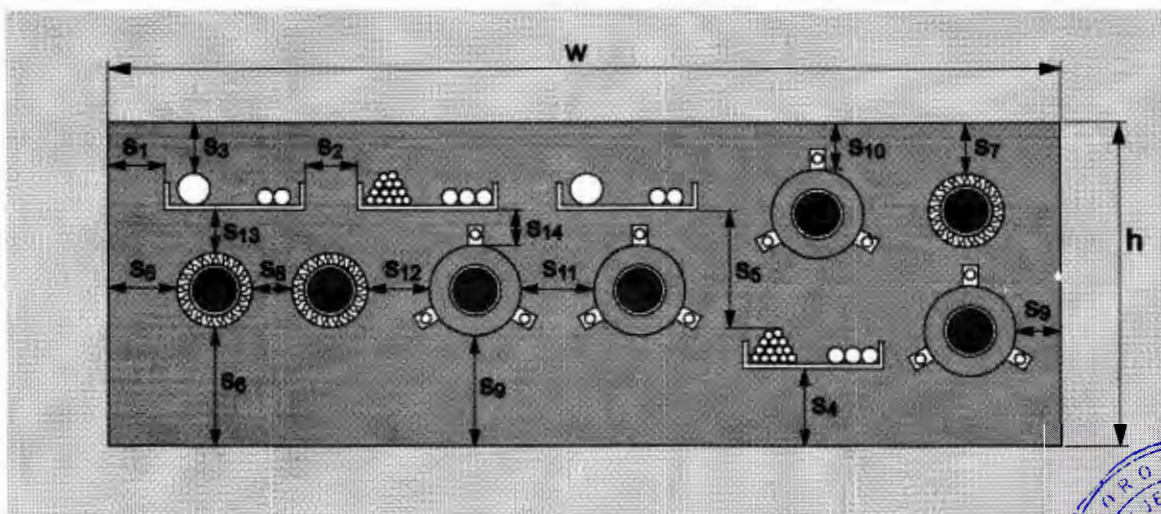
Pierwsza podpora dla wszelkiego rodzaju przejść instalacyjnych w stropie z drewna klejonego krzyżowo powinna mieć ≤ 350 mm, niezależnie od grubości stropu z drewna klejonego krzyżowo



8.6.4 Minimalne odległości dla przejść w konstrukcji stropów z drewna klejonego krzyżowo - System Binderholz

Odległości obowiązują tylko dla pojedynczych, grupowych i mieszanych przejść w konstrukcji stropów z drewna klejonego krzyżowo.

| Obowiązuje tylko dla stropów z drewna klejonego krzyżowo | | Minimalna odległość (mm) |
|--|---|--------------------------|
| S ₁ , S ₃ , S ₄ | odległość pomiędzy podporami kablowymi i krawędzią uszczelnienia | 20 |
| | odległość pomiędzy kablami lub kanałami kablowymi i krawędzią uszczelnienia | 20 |
| | odległość pomiędzy klimatyzacją typu Split lub wiązką kanałów kablowych i krawędzią uszczelnienia | 50 |
| | odległość pomiędzy kablem i kanałem kablowym, oraz pomiędzy kanałem kablowym a kanałem kablowym, pomiędzy kanałem kablowym a wiązką kanałów kablowych | 50 |
| | odległość pomiędzy kablem i klimatyzacją typu Split | 100 |
| | odległość pomiędzy kanałem kablowym i klimatyzacją typu Split | 50 |
| | odległość pomiędzy kablami (z podporą kablową lub bez) | 100 |
| S ₂ , S ₅ | odległość pomiędzy podporami kablowymi lub wiązkami kabli i inną podporą kablową | 100 |
| S ₆ | odległość pomiędzy rurami metalowymi i krawędzią uszczelnienia | 100 |
| S ₇ | odległość pomiędzy rurami metalowymi i krawędzią uszczelnienia | 100 |
| S ₈ | odległość pomiędzy rurami metalowymi - układ liniowy | 0 |
| S ₉ , S ₁₀ | odległość pomiędzy rurami z tworzywa sztucznego/elementami zamykającymi rury i krawędzią uszczelnienia | 100 |
| S ₁₁ | odległość pomiędzy rurami z tworzywa sztucznego/elementami zamykającymi rury | 100 |
| S ₁₂ | odległość pomiędzy rurami metalowymi i rurami z tworzywa sztucznego/elementami zamykającymi rury | 100 |
| S ₁₃ | odległość pomiędzy kablami/podporami kablowymi i rurami metalowymi | 100 |
| S ₁₄ | odległość pomiędzy kablami/podporami kablowymi i rurami z tworzywa sztucznego/elementami zamykającymi rury | 100 |



8.6.5 Kable w konstrukcji stropów z drewna klejonego krzyżowo - System Binderholz

Przechodzące kable:

- Typ kabla: Wszystkie typy kabli z izolacją stosowane obecnie i powszechnie w praktyce budowlanej w Europie (np. kable energetyczne, instalacji kontroli, sygnalizacyjne, telekomunikacyjne, do przesyłu danych, światłowodowe)
- Rozmiar kabla: patrz tabela poniżej
- Pierwsza podpora: patrz 8.5.15

| Rozmiar kabli Maks. Średnica kabla | Grubość stropu z drewna klejonego krzyżowo t_E | Wymagana grubość uszczelnienia t_{A1} | System nośny kabla | Klasyfikacja |
|--|---|---|-----------------------|--------------|
| ≤ 21 mm | ≥ 80 mm | ≥ 80 mm | Z i bez | EI 30 |
| ≤ 50 mm | ≥ 80 mm | ≥ 80 mm | Z i bez | EI 30 |
| ≤ 21 mm | ≥ 100 mm | ≥ 150 mm | Z i bez | EI 60 i E90 |
| ≤ 50 mm | ≥ 100 mm | ≥ 150 mm | Z i bez | EI 45 i E90 |
| ≤ 21 mm | ≥ 140 mm | ≥ 200 mm | Z i bez | EI 90 |
| ≤ 50 mm | ≥ 140 mm | ≥ 200 mm | Z i bez | EI 90 |

Systemy nośne kabli:

- Nośnik kabli przechodzący w stropie
- Dopuszcza się tylko otwarte systemy nośne kabli
- Materiał nośnika: stal nieperforowana
- Maks. szerokość nośnika: 200 mm
- Maks. wysokość nośnika: 60 mm
- Odległości - patrz pkt. 8.6.4
- Grubość materiału nośnika: $\geq 1,5$ mm



8.6.6 Kanały kablowe i rurki w konstrukcji stropów z drewna klejonego krzyżowo - System Binderholz

Warunki ogólne:

- Pierwsza podpora: patrz 8.6.3.
- Konfiguracja końca kanału kablowego: U/C
- Uszczelnienie końca kanału kablowego: uszczelnione za pomocą CFS-S ACR, głębokość uszczelnienia: ≥ 15 mm
- Długość wystającej części (jednakowa po obu stronach ściany): ≥ 500 mm
- Pojedyncze kanały kablowe i wiązki kanałów kablowych
- Z kablami lub bez kabli
- Dopuszcza się wszystkie tworzywa sztuczne do elastycznych i sztywnych kanałów kablowych

| Rozmiar i typ kanałów kablowych | Grubość ściany z drewna klejonego krzyżowo t_E | Wymagana grubość uszczelnienia t_{A1} | Klasyfikacja |
|--|--|---|--------------|
| Pojedyncze kanały kablowe, sztywne kanały kablowe z tworzywa sztucznego $\varnothing \leq 32$ mm | ≥ 80 mm | ≥ 80 mm | EI 30-U/C |
| | ≥ 100 mm | ≥ 150 mm | EI 90-U/C |
| Pojedyncze kanały kablowe, elastyczne, giętkie kanały kablowe z tworzywa sztucznego $\varnothing \leq 32$ mm | ≥ 80 mm | ≥ 80 mm | EI 30-U/C |
| | ≥ 100 mm | ≥ 150 mm | EI 90-U/C |
| Wiązka sztywnych kanałów kablowych z tworzywa sztucznego, średnica wiązki $\varnothing \leq 100$ mm, maks. średnica pojedynczego kanału kablowego w tej wiązce to $\varnothing \leq 32$ mm | ≥ 80 mm | ≥ 80 mm | EI 30-U/C |
| | ≥ 100 mm | ≥ 150 mm | EI 90-U/C |
| Wiązka elastycznych/giętkich kanałów kablowych z tworzywa sztucznego, średnica wiązki $\varnothing \leq 100$ mm, maks. średnica pojedynczego kanału kablowego w tej wiązce to $\varnothing \leq 32$ mm | ≥ 80 mm | ≥ 80 mm | EI 30-U/C |
| | ≥ 100 mm | ≥ 150 mm | EI 90-U/C |
| Wiązka mieszanych kanałów kablowych z tworzywa sztucznego (elastyczne/giętkie/sztywne), średnica wiązki $\varnothing \leq 100$ mm; maks. średnica pojedynczego kanału kablowego w tej wiązce to $\varnothing \leq 32$ mm | ≥ 80 mm | ≥ 80 mm | EI 30-U/C |
| | ≥ 100 mm | ≥ 150 mm | EI 90-U/C |



8.6.7 Rury metalowe w stropie z drewna klejonego krzyżowo- System Binderholz

Szczegóły konstrukcji:

- Jedna lub dwie rury metalowe z izolacją
- Izolacja - typ CS
- Odległość pomiędzy obiema rurami z izolacją $s \geq 0$ mm
- Materiał rury: miedź i inne - patrz pkt. 8.2.9
- Średnica rur metalowych: $d \geq 18$ mm
- Grubość ścianki rury metalowej = (1,0-14,2) mm
- Izolacja rury - materiał patrz pkt. 8.2.10
- Grubość izolacji rury: 9 mm

| | grubość uszczelnienia t_{A1} | Klasyfikacja |
|--|--------------------------------|--------------|
| W stropie o grubości $t_E \geq 80$ mm | ≥ 80 mm | EI 30-C/U |
| W stropie o grubości $t_E \geq 100$ mm | ≥ 150 mm | EI 90-C/U |
| W stropie o grubości $t_E \geq 140$ mm | ≥ 200 mm | EI 90-C/U |

8.6.8 Rury z tworzyw sztucznych w stropie z drewna klejonego krzyżowo - System Binderholz

Szczegóły konstrukcji:

- Jedna rura z tworzywa sztucznego bez izolacji
- Konfiguracja końców rury U/U
- Rura wykonana z PVC
- Rury elastyczne, giętkie i sztywne
- Średnica rury z tworzywa sztucznego: maks. 25 mm
- Grubość ścianki rury z tworzywa sztucznego: maks. 4,3 mm

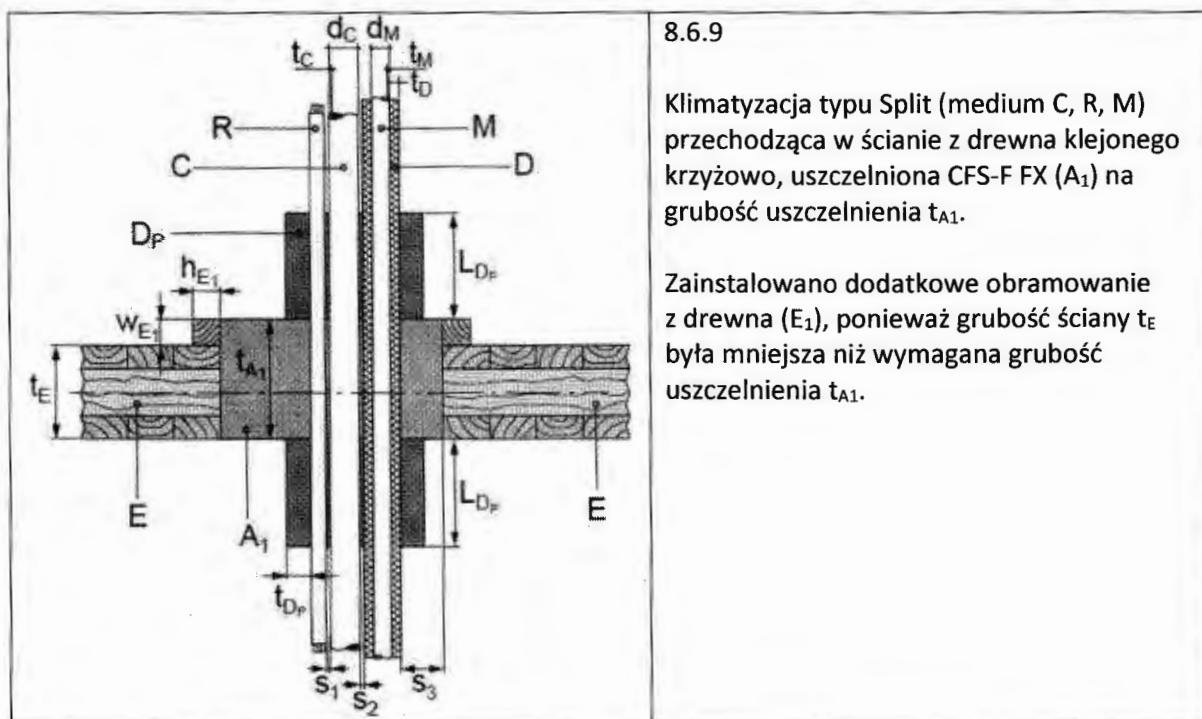
| Wiązki klimatyzacji typu "Split" wg Rys. 8.5.7.1.A | grubość uszczelnienia t_{A1} | Klasyfikacja |
|--|--------------------------------|--------------|
| W stropie o grubości $t_E \geq 80$ mm | ≥ 80 mm | EI 30-U/U |
| W stropie o grubości $t_E \geq 100$ mm | ≥ 150 mm | EI 90-U/U |
| W stropie o grubości $t_E \geq 140$ mm | ≥ 200 mm | EI 90-U/U |



8.6.9 Mieszane przejście rur i kabli w stropach z drewna klejonego krzyżowo z izolacją PE i bandażem ogniochronnym CFS-B - System Binderholz

Klimatyzacja typu Split - Szczegóły konstrukcyjne:

- Medium przechodzące to ścista wiązka rur metalowych z izolacją, rur z tworzywa sztucznego i kabli
- Odległości: patrz poniżej Rys. 8.5.16
- Rury metalowe: maks. 2 równoległe rury miedziane, z izolacją
- Rodzaj metalu: miedź i inne - patrz 8.2.9
- Rodzaj izolacji (typ CS): spieniony PE (polietylen), patrz 8.2.10
- Jedna przechodząca rura z tworzywa sztucznego bez izolacji
- Maks. dwa kable o średnicy maks. = 14 mm
- Grubość uszczelnienia z CFS-F FX: na całej grubości t_{A1} , patrz Rys. 8.6.9
- W przypadku, gdy grubość uszczelnienia t_{A1} > grubości elementu budowlanego t_E , patrz pkt. 8.2.3.
- Nad i pod stropem powinna znajdować się dodatkowa izolacja ochronna D_P o długości $L_{DP} = \min. 250 \text{ mm}$, wykonana ze spienionego elastomeru (patrz 8.2.6), grubość $t_{DP} = 9 \text{ mm}$, typ LI lub CI



8.6.9

Klimatyzacja typu Split (medium C, R, M) przechodząca w ścianie z drewna klejonego krzyżowo, uszczelniona CFS-F FX (A_1) na grubość uszczelnienia t_{A1} .

Zainstalowano dodatkowe obramowanie z drewna (E_1), ponieważ grubość ściany t_E była mniejsza niż wymagana grubość uszczelnienia t_{A1} .

Odległości: ($s_1 = s_2 = s_3$) $\geq 0 \text{ mm}$

Rury metalowe:

- Maksymalna średnica rur metalowych: 18 mm
- Grubość ścianki = (1,0-14,2) mm



| | |
|-----------------------------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> Grubość izolacji PE: 9 mm |
| Rura z tworzywa sztucznego: | <ul style="list-style-type: none"> Rura PVC elastyczna, giętka lub sztywna Średnica rury z tworzywa sztucznego: maks. 25 mm Grubość ścianki rury z tworzywa sztucznego: maks. 4,3 mm |
| Kable: | <ul style="list-style-type: none"> Maks. rozmiar: 5 x 1,5 mm² Średnica kabla: maks. 14 mm |

| | grubość uszczelnienia t_{A1} | Klasyfikacja: |
|--|--------------------------------|---------------|
| W stropie o grubości $t_E \geq 80$ mm | ≥ 80 mm | EI 30 |
| W stropie o grubości $t_E \geq 100$ mm | ≥ 150 mm | EI 90 |
| W stropie o grubości $t_E \geq 140$ mm | ≥ 200 mm | EI 90 |



8.7 Stropy z drewna klejonego krzyżowo- System Lignotrend - szczegóły konstrukcji

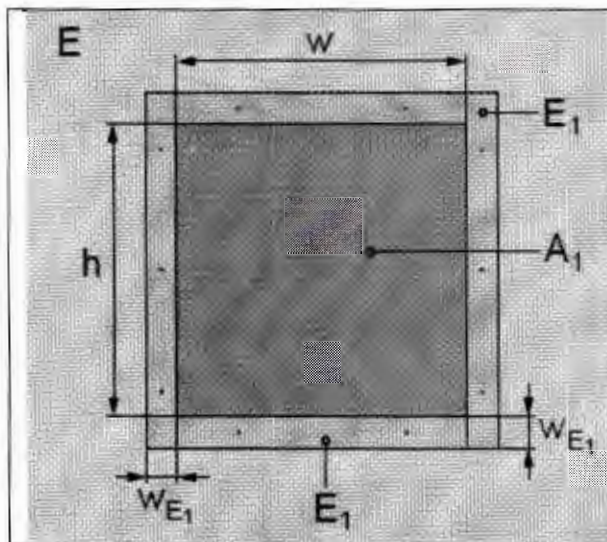
Charakterystyka stropów z elementów żebrowych z drewna klejonego krzyżowo:

- LIGNO Rib Q2 Acoustic Z2 196 – EI90, grubość stropu $t_E = 196$ mm
- LIGNO Rib Q2 Acoustic Z2 169 – EI60, grubość stropu $t_E = 169$ mm

8.7.1 Dodatkowe obramowanie w stropach z drewna klejonego krzyżowo - System Lignotrend

Jeżeli wymagana grubość uszczelnienia t_{A1} jest większa od dostępnej grubości stropu t_E , konieczne jest dodatkowe obramowanie E_1 . Informacje szczegółowe podano w pkt. 8.2.3

8.7.2 Uszczelnienia bez przeprowadzonych mediów CFS-F FX w stropach z drewna klejonego krzyżowo - System Lignotrend



Rys. 8.6.2:

Uszczelnienie bez przeprowadzonych mediów CFS-F FX (A_1) w ścianach z drewna klejonego krzyżowo - System Lignotrend. Wokół otworu zamontowano obramowanie z drewna klejonego krzyżowo E_1 .

Widok od strony płaszczyzny górnej.

| Maks. wysokość h (mm) | Maks. szerokość w (mm) | Min. grubość stropu t_E (mm) | Min. głębokość uszczelnienia t_{A1} (mm) | Klasyfikacja |
|-----------------------|------------------------|--------------------------------|--|--------------|
| 400 | 400 | 169 | 150 | EI 90 |
| 400 | 400 | 196 | 200 | EI 90 |

8.7.3 Maks. wymiary uszczelnienia CFS-F FX w stropach z drewna klejonego krzyżowo - System Lignotrend

- Maks. 400 mm x 400 mm (lub średnica 400 mm)
- Min. głębokość uszczelnienia $t_{A1} = 169$ mm / 196 mm (na całej grubości podłogi t_E)

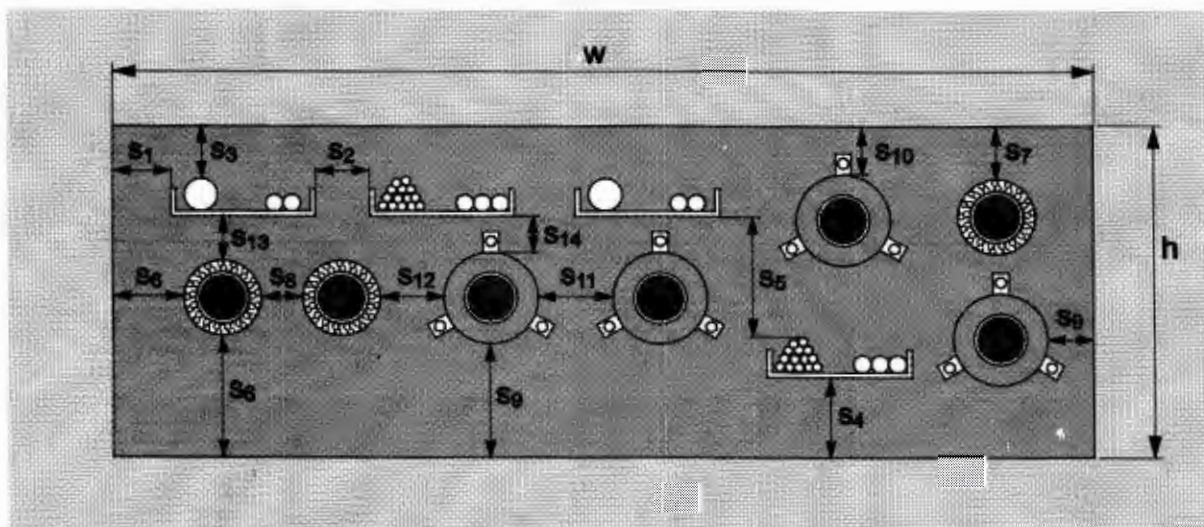


8.7.4 Pierwsza podpora w stropie z drewna klejonego krzyżowo - System Lignotrend

Pierwsza podpora dla wszelkiego rodzaju przejść instalacyjnych w stropie z drewna klejonego krzyżowo powinna mieć 350 mm, niezależnie od grubości stropu z drewna klejonego krzyżowo.

8.7.5 Minimalne odległości dla przejść w konstrukcji stropów z drewna klejonego krzyżowo - System Lignotrend

| | | Minimalna odległość (mm) |
|--|--|--------------------------|
| S ₃ | odległość pomiędzy kablami i krawędzią uszczelnienia | 20 |
| | odległość pomiędzy kablami, kablami światłowodowymi, kablami telekomunikacyjnymi bez konstrukcji wsporczych kablów | 0 |
| S ₂ , S ₅ | odległość pomiędzy kablami, kablami światłowodowymi, kablami telekomunikacyjnymi i wiązkami kabli | 50 |
| S ₆ , S ₇ | odległość pomiędzy rurami metalowymi i krawędzią uszczelnienia | 20 |
| S ₁₃ , S ₁₄ , S ₅ | odległość pomiędzy elementami zamykającymi rury z tworzywa sztucznego/rurami metalowymi/wiązkami kabli i kablem | 50 |
| S ₈ | odległość pomiędzy rurami metalowymi w układzie liniowym | 20 |
| S ₉ , S ₁₀ | odległość pomiędzy rurami z tworzywa sztucznego/elementami zamykającymi rury i krawędzią uszczelnienia | 20 |
| S ₁₁ | odległość pomiędzy rurami z tworzywa sztucznego/elementami zamykającymi rury | 50 |
| S ₁₂ | odległość pomiędzy rurami metalowymi i rurami z tworzywa sztucznego/elementami zamykającymi rury | 50 |
| S ₁₃ | odległość pomiędzy kablami i rurami metalowymi | 50 |
| S ₁₄ | odległość pomiędzy kablami i rurami z tworzywa sztucznego/elementami zamykającymi rury | 50 |



8.7.7 Rury metalowe w stropie z drewna klejonego krzyżowo- System Lignotrend

Szczegóły konstrukcji:

- Jedna rura metalowa bez izolacji
- Materiał rury: stal (ocynkowana) i inne - patrz pkt. 8.2.9
- Średnica rur metalowych: $d \leq 160$ mm
- Grubość ścianki rury metalowej = (0,5-14,2) mm
- Z produktem TS18 Wildeboer zamontowanym od spodu sufitu
- Pierwsza podpora - patrz 8.6.3.

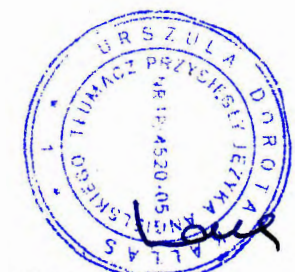
| | grubość uszczelnienia t_{A1} | Klasyfikacja |
|--|--------------------------------|--------------|
| W stropie o grubości $t_E \geq 169$ mm | ≥ 169 mm | EI 60-U/U |
| W stropie o grubości $t_E \geq 196$ mm | ≥ 196 mm | EI 90-U/U |

8.7.8 Rury z tworzyw sztucznych w stropie z drewna klejonego krzyżowo - System Lignotrend

Szczegóły konstrukcji:

- Pojedyncza rura z tworzywa sztucznego z izolacją lub bez izolacji
- Konfiguracja końców rury U/C
- Typ rury: rury Aquatherm PP-R "Blue Pipe" i "Green Pipe"
- Średnica rury z tworzywa sztucznego: 20 – 40 mm
- Grubość ścianki rury z tworzywa sztucznego: maks. 2,8 – 3,7 mm
- Izolacja (jeśli dotyczy): Armaflex AF3, CS (14 mm / 16,5 mm)
- Pierwsza podpora - patrz 8.6.3
- Jedna warstwa bandaży ogniochronnego Hilti CFS-B należy owinąć tylko wokół rury z izolacją, połowa wewnątrz stropu, pod i nad sufitem

| | grubość uszczelnienia t_{A1} | Klasyfikacja |
|--|--------------------------------|--------------|
| W stropie o grubości $t_E \geq 169$ mm | ≥ 169 mm | EI 60-U/C |
| W stropie o grubości $t_E \geq 196$ mm | ≥ 196 mm | EI 90-U/C |



9 ZAŁĄCZNIK D - Montaż wyrobu (Instrukcja użytkowania)

Zastosowanie (właściwy montaż) piany ogniochronnej Hilti CFS-F FX opisano i zilustrowano w rozdziale 8 - załącznik C.

Instrukcja użytkowania jest dostępna na stronie internetowej Hilti. (Link do strony internetowej: patrz strona główna niniejszej ETA).

Aby zapewnić bezpieczne postępowanie z produktem należy przestrzegać przepisów zawartych w karcie charakterystyki produktu.



10 ZAŁĄCZNIK E - SKRÓTY

Skróty stosowane w oznaczeniach rysunków

| Skrót | Opis |
|------------------|---|
| A ₁ | Piana ogniochronna Hilti CFS-F FX |
| A ₁₀ | Opaska ogniochronna CFS-C EL z kawałkami |
| A ₂ | Uszczelnienie szczeliny pierścieniowej przy użyciu ogniochronnej akrylowej masy uszczelniającej Hilti CFS-S ARC |
| A ₃ | Uszczelnienie szczeliny pierścieniowej przy użyciu Hilti CFS-FIL |
| A ₄ | Uszczelnienie szczeliny pierścieniowej przy użyciu tynku gipsowego |
| A ₅ | Uszczelnienie szczeliny pierścieniowej przy użyciu zaprawy cementowej wg EN 998-2, grupa M10 |
| A ₆ | Bandaż ogniochronny Hilti CFS-B |
| ACP | Rura z kompozytu aluminiowego |
| B | Materiał wypełniający (wełna mineralna) |
| C | Rura z tworzywa sztucznego |
| C ₁ | Izolacja akustyczna odsprężająca |
| CLT | Drewno klejone krzyżowo - specyficzny układ stropu i ściany z drewna klejonego krzyżowo |
| D | Izolacja rury |
| D _W | Izolacja rury, niepalna, na bazie wełny mineralnej |
| D _E | Izolacja rury, palna, na bazie spienionego elastomeru |
| D _P | Izolacja rur - izolacja ochronna |
| D _{PE} | Izolacja rury, palna, na bazie piany polietylenowej |
| d _A | Średnica otworu w konstrukcji nośnej E |
| d _C | Średnica rury (nominalna średnica zewnętrzna) - rury z tworzywa sztucznego |
| d _M | Średnica rury (nominalna średnica zewnętrzna) - rury z metalu |
| d _{ACP} | Średnica rury (nominalna średnica zewnętrzna) - rury z kompozytów aluminiowych |
| d _{RC} | Średnica rury (nominalna średnica zewnętrzna) - kanały kablowe |
| E | Element budowlany (ściana, strop) |
| E ₁ | Obramowanie / obudowa / dodatkowe obramowanie otworu |
| F | Haki (długie lub krótkie) do mocowania opaski |
| h | Wysokość |
| h _{E1} | Wysokość obramowania / obudowy / dodatkowego obramowania otworu |
| L | Długość |
| L _D | Długość izolacji |
| L _{A6} | Długość bandaża ogniochronnego CFS-B na zewnątrz uszczelnienia = 125 mm minus głębokość montażu A ₆ |
| L _{DP} | Długość izolacji ochronnej |
| L _{RC} | Długość wystająca dla kanałów kablowych elektrycznych, z wypełnieniem lub bez wypełnienia |
| n | Ilość, liczba sztuk |
| n.d. | Nie dotyczy |



| | |
|----------------|---|
| ni. | Nieistotne |
| M, M1, M2, ... | Rura metalowa |
| PG | Grupa rur |
| R | Kable elektryczne, kable optyczne |
| RC | Kanał kablowy do kabli elektrycznych/optycznych |
| RB | Wiązka kabli elektrycznych/optycznych |
| RS | System nośny kabla |
| S1 | Minimalna odległość między uszczelnieniami przepustów pojedynczych |
| S2 | Minimalna odległość pomiędzy rurami w grupach lub innymi mediami przechodzącymi w obrębie jednego przejścia |
| S3 | Minimalna odległość pomiędzy rurą przechodzącą i elementem budynku |
| tA | Całkowita grubość uszczelnienia |
| tA2 | Grubość ogniochronnej akrylowej masy uszczelniającej Hilti CFS-S ARC |
| tA3 | Grubość Hilti CFS-FIL |
| tACP | Grubość ścianki rury z kompozytu aluminiowego |
| tC | Grubość ścianki rury z tworzywa sztucznego |
| tC1 | Grubość izolacji akustycznej odsprężającej |
| tD | Grubość izolacji |
| tE | Grubość elementu budowlanego |
| tI | Grubość poszczególnych warstw w konstrukcjach z drewna klejonego krzyżowo |
| tDP | Grubość dodatkowej izolacji ochronnej |
| tM | Grubość ścianki rury metalowej |
| tRC | Grubość ścianki / wysokość pofalowania dla kanałów kablowych elektrycznych |
| V | Tuleja |
| W | Szerokość |
| WE1 | Szerokość obramowania / obudowy / dodatkowego obramowania otworu |
| ρE | Gęstość elementu budowlanego |

Ja, Urszula Dorota Kallas, tłumacz przysięgły języka angielskiego i francuskiego, wpisana na listę tłumaczy przysięgłych Ministra Sprawiedliwości pod numerem TP/4520/05, stwierdzam, że niniejsze tłumaczenie w pełni odpowiada przedstawionemu mi oryginałowi dokumentu.
Warszawa, 14.04.2023 r. Rep. Nr 420/2023

