

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti (Poland) Sp. z o.o. Wersja uwierzytelniona tłumaczenia dostępna na życzenie

OIB

Austriacki Instytut Techniki Budowlanej
Schenkenstrasse 4 | T +43 1 533 65 50
1010 Vienna | Austria | F +43 1 533 64 23
www.oib.or.at | mail@oib.or.at

Jednostka wyznaczona zgodnie z art. 29
rozporządzenia (UE) nr 305/2011

Członek
EOTA
www.eota.eu

Europejska Ocena Techniczna

ETA-14/0085
z 9 kwietnia 2025 r.

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

Część ogólna

**Jednostka Oceny Technicznej wydająca
Europejskąocenę Techniczną**

Österreichisches Institut für Bautechnik (OIB)
Austriacki Instytut Techniki Budowlanej

Nazwa handlowa wyrobu budowlanego

Opaska ogniochronna Hilti CFS-C EL

**Rodzina wyrobów, do której wyrób
budowlany należy**

Wyroby do zabezpieczeń ogniochronnych
i uszczelnień przeciwpożarowych:
Uszczelnienia przejść instalacyjnych

Producent

Hilti AG
Feldkircherstrasse 100
9494 Schaan
LIECHTENSTEIN

Zakład produkcyjny

Zakład produkcyjny HILTI 4A
Zakład produkcyjny HILTI 5B

**Niniejsza Europejska Ocena Techniczna
zawiera**

292 strony, w tym Załączniki 1-5, które
stanowią integralną część oceny technicznej.

**Niniejsza Europejska Ocena Techniczna
została wydana zgodnie z
Rozporządzeniem (UE) nr 305/2011 na
podstawie**

Europejskiego Dokumentu Oceny (EAD)
350454-00-1104 "Wyroby do zabezpieczeń
ogniochronnych i uszczelnień
przeciwpożarowych – Uszczelnienia przejść
instalacyjnych"

**Niniejsza Europejska Ocena Techniczna
zastępuje**

Europejskąocenę Techniczną ETA-14/0085 z
dnia 29 grudnia 2020 r.

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. Jakkolwiek publikowanie części dokumentu jest możliwe za pisemną zgodą
Österreichisches Institut für Bautechnik. W tym przypadku na kopii powinna być podana informacja, że jest to
fragment dokumentu.

Spis treści

1.	Opis techniczny wyrobu	6
2.	Określenie zamierzonego zastosowania, zgodnie z odpowiednim Europejskim Dokumentem Oceny (EAD)	6
2.1	Zamierzone stosowanie	6
2.2	Warunki użycia	7
2.3	Okres użytkowania	7
2.4	Założenia ogólne	7
2.5	Produkcja	8
3.	Właściwości użytkowe wyrobu oraz metody zastosowane do ich oceny	9
3.1	Zasadnicze charakterystyki wyrobu	9
3.1.1	Reakcja na działanie ognia	9
3.1.2	Odporność ogniowa	10
3.1.3	Przepuszczalność powietrza	10
3.1.4	Wodoprzepuszczalność	10
3.1.5	Zawartość, emisja i/lub uwalnianie niebezpiecznych substancji	11
3.1.6	Nośność i stateczność	11
3.1.7	Odporność na uderzenia / przemieszczenie	11
3.1.8	Adhezja (przyczepność)	11
3.1.9	Trwałość	11
3.1.10	Izolacyjność od dźwięków powietrznych	11
3.1.11	Właściwości termiczne	12
3.1.12	Przepuszczalność pary wodnej	12
4.	System oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych (AVCP) wraz z odniesieniem do jego podstawy prawnej	13
4.1	System AVCP	13
5.	Szczegóły techniczne niezbędne do wdrożenia systemu AVCP, zgodnie z właściwym Europejskim Dokumentem Oceny (EAD)	14
6.	ZAŁĄCZNIK 1: DOKUMENTY ODNIESIENIA	15
6.1	Normy wymienione w niniejszej ETA	15
6.2	Inne dokumenty odniesienia	16
7.	ZAŁĄCZNIK 2: OPIS PRODUKTU (PRODUKTÓW) I LITERATURA ZWIĄZANA Z PRODUKTEM	17
7.1	Opaska ogniochronna Hilti CFS-C EL	17
7.2	Produkty pomocnicze	17
7.2.1	Ogniochronna akrylowa masa uszczelniająca Hilti CFS-S ARC	17
7.2.2	Tynk gipsowy	18
7.2.3	Zaprawa cementowa	18
7.2.4	Wełna mineralna	18
7.2.5	Ogniochronna masa uszczelniająca Hilti CFS-FIL	18
7.2.6	Powłoka ogniochronna Hilti CFS-CT i płyty powlekane	19
7.2.7	Bandaż ogniochronny Hilti CFS-B	19
7.2.8	Płyta ogniochronna o wysokiej gęstości Hilti CFS-CT HDB	20
7.2.9	Literatura techniczna dotycząca produktu	20

8. ZAŁĄCZNIK 3: PRZEGLĄD KLASYFIKACJI ODPORNOŚCI OGNIOWEJ USZCZELNIEŃ PRZEJŚĆ INSTALACYJNYCH WYKONANYCH PRZY UŻYCIU OPASKI OGNIOCHRONNEJ HILTI CFS-C EL	21
8.1 Zamierzone stosowanie rur i odniesienia do poszczególnych rozdziałów	21
8.2 Informacje ogólne dotyczące opaski ogniochronnej Hilti CFS-C EL	22
8.2.1. Uszczelnienie przejścia instalacyjnego	22
8.2.2. Konfiguracje montażu (DG)	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
8.2.3. Montaż opaski	23
8.2.4. Mocowanie opaski	23
8.2.5. Wymagana liczba haków mocujących	27
8.2.6. Konstrukcja wsporcza rur – wspornik pierwszy	28
8.2.7. Izolacja akustyczna	28
8.2.8. Wykorzystanie małych kawałków materiału pęczniejącego (odpadów)	29
8.2.9. Położenie rur	31
8.2.10. Odległość między przejściami	32
8.2.11. Rury metalowe	36
8.2.12. Izolacja elastomerowa palna	37
8.2.13. Izolacja termiczna rur na bazie spienionego PE	37
8.2.14. Uszczelnienie z podwójnej ogniochronnej płyty Hilti	37
8.2.15. Rury niskosumowe PP nieobjęte normami	38
8.2.16. Rury CPVC lub C-PVC, których nie należy uszczelniać przy użyciu CFS-C EL	39
8.3 Ściany elastyczne	39
8.3.1. Szczegółowa charakterystyka ścian elastycznych ($t_E \geq 100$ mm)	39
8.3.2. Media przechodzące w ścianach elastycznych o grubości 100 mm	40
8.4 Ściany sztywne	85
8.4.1. Szczegółowa charakterystyka ścian sztywnych ($t_E \geq 70$ mm)	85
8.4.2. Media przechodzące przez przejścia w ścianach sztywnych ($t_E \geq 70$ mm)	86
8.4.3. Szczegółowa charakterystyka ścian sztywnych ($t_E \geq 100$ mm)	88
8.4.4. Media przechodzące przez przejścia w ścianach sztywnych ($t_E \geq 100$ mm)	89
8.4.5. Szczegółowa charakterystyka ścian sztywnych ($t_E \geq 150$ mm)	107
8.4.6. Media przechodzące przez przejścia w ścianach sztywnych ($t_E \geq 150$ mm)	108
8.5 Ściany z drewna klejonego krzyżowo (CLT)	120
8.5.1. Binderholz Brettsperrholz BBS	120
8.6 Ściany szachtu	142
8.6.1. Szczegółowa charakterystyka ścian szachtu	142
8.6.2. Media przechodzące przez przejścia w systemie ścian szachtu A: 2 x 25 mm	146
8.6.3. Media przechodzące przez przejścia w systemie ścian szachtu B: 3 x 15 mm	150
8.7 Strop sztywny	176
8.7.1. Szczegółowa charakterystyka stropów sztywnych ($t_E \geq 150$ mm)	176
8.7.2. Media przechodzące przez przejścia w stropie sztywnym ($t_E \geq 150$ mm)	178
8.7.3. Szczegółowa charakterystyka stropów sztywnych ($t_E \geq 200$ mm)	242
8.7.4. Media przechodzące przez przejścia w stropie sztywnym ($t_E \geq 200$ mm)	244
8.8 Stropy z drewna klejonego krzyżowo (CLT)	245
8.8.1. Binderholz Brettsperrholz BBS	245
8.9 Inne stropy drewniane	275
8.9.1. Stropy drewniane Lignatur	275

8.9.2. Stropy drewniane Lignotrend 285

9. ZAŁĄCZNIK 4: SKRÓTY 290

10. ZAŁĄCZNIK 5: INSTRUKCJA UŻYCIA 292

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti (Poland) Sp. z o.o. Wersja uwierzytelniona tłumaczenia dostępna na życzenie

Części szczegółowe

1. Opis techniczny wyrobu

Opaska ogniochronna Hilti CFS-C EL to opaska do rur przeznaczona do stosowania jako uszczelnienie przejścia rurowego.

Typ systemu uszczelnień przejść instalacyjnych: Element zamykający rury - opaska (patrz EAD 350454-00-1104, punkt 1.1). Opaska ogniochronna Hilti CFS-C EL składa się z paska materiału pęczniącego z paskiem pianki z miękkiego poliuretanu (PUR), metalowych blaszek zamykających oraz haków mocujących (w wersji długiej i krótkiej), wykonanych ze stali nierdzewnej.

Opaska ogniochronna Hilti CFS-C EL jest dostarczana wyłącznie w jednym rozmiarze. Opaska jest przycinana na długość odpowiadającą całkowitemu obwodowi rury lub rury wraz z izolacją oraz wyposażana w blaszki zamykające, a następnie montowana pod stropem lub po obu stronach ściany i mocowana za pomocą haków i metalowych kotew/wkrętów lub prętów gwintowanych z podkładkami i nakrętkami.

Produkty pomocnicze, o których mowa w niniejszej Europejskiej Ocenie Technicznej w ramach oceny odporności ogniowej (patrz Załącznik 2 i 3 ETA), nie są objęte niniejszą Europejską Oceną Techniczną i nie mogą być oznakowane znakiem CE na jej podstawie.

2. Określenie zamierzonego zastosowania, zgodnie z odpowiednim Europejskim Dokumentem Oceny (EAD)

2.1 Zamierzone stosowanie

Opaska ogniochronna Hilti CFS-C EL jest przeznaczona do wykonywania uszczelnienia przejścia instalacyjnego lub elementu uszczelnienia przejścia instalacyjnego, którego zadaniem jest utrzymanie odporności ogniowej elementu oddzielającego (ściany elastycznej, ściany szachtu, ściany sztywnej, stropu sztywnego, ściany drewnianej lub stropu drewnianego) w miejscach, w których przeprowadzone zostały media.

Przedmiotowe uszczelnienie przejścia rurowego przeznaczone jest do rur z tworzyw sztucznych stanowiących element instalacji ściekowych, instalacji płynów i cieczy niepalnych, systemów transportu pneumatycznego oraz do rur w systemach centralnego odkurzenia.

Opaska ogniochronna Hilti CFS-C EL może być stosowana do wykonywania uszczelnień przejść instalacyjnych rur z tworzywa sztucznego, głównie w przypadku pojedynczych przejść. Szczegółowe informacje na temat średnic, grubości ścianek, materiałów rur i norm dotyczących rur podano w Załączniku 3 niniejszej ETA, który zawiera szczegółowe informacje dotyczące uszczelnień przejść instalacyjnych, dla których oceniono odporność ogniową. Rury muszą być montowane zasadniczo prostopadłe do powierzchni uszczelnienia. Sytuacje odbiegające od tej zasady zostały szczegółowo opisane w Załączniku 3 niniejszej ETA. Niniejsza Europejska Ocena Techniczna obejmuje jedynie zestawy zamontowane zgodnie z warunkami określonymi w Załączniku nr 2 i 3 niniejszej ETA.

W celu zatrzymania dymu i ciągu, stworzenia bariery dla przenikania powietrza lub uzyskania wodoszczelności oraz izolacyjności akustycznej od dźwięków powietrznych, szczelina między krawędzią otworu a rurą/izolacją rury musi być uszczelniona tynkiem gipsowym, zaprawą cementową lub uszczelniaczem budowlanym - ten ostatni opcjonalnie w połączeniu z wełną mineralną stanowiącą materiał wypełniający. Należy w takich przypadkach uwzględnić szczegółowe zalecenia podane w Załączniku 2 i 3 niniejszej ETA.

Izolacyjność akustyczną można uzyskać poprzez zastosowanie ogniochronnej akrylowej masy uszczelniającej Hilti CFS-S ACR (ETA-10/0292) jako uszczelnienia szczeliny pierścieniowej lub poprzez zastosowanie tynku gipsowego lub zaprawy cementowej w połączeniu pianką PE lub innym wykonanym na bazie poliestru materiałem o właściwościach dźwiękochłonnych. Szczegółowe informacje znajdują się w Załączniku 2 i 3 niniejszej C ETA.

2.2 Warunki użycia

Opaska ogniochronna Hilti CFS-C EL jest przeznaczona do stosowania w temperaturach poniżej 0°C przy braku ekspozycji na działanie deszczu i promieniowanie UV, a zatem może uzyskać kategorię Typu Y₂ zgodnie z EAD 350454-00-1104, podpunkt 2.2.9.3.1. Ponieważ spełnione są wymagania dla Typu Y₂, spełnione są równocześnie wymagania dla Typu Z₁ i Z₂.

Mimo że przedmiotowe uszczelnienie przejść instalacyjnych jest przeznaczone wyłącznie do zastosowań wewnętrznych, proces wykonawstwa robót może doprowadzić do poddania go bardziej niekorzystnym warunkom w okresie przed zamknięciem przegród zewnętrznych budynku. W takim przypadku na podstawie instrukcji montażu właściciela ETA należy stworzyć warunki ochrony wykonanych uszczelnień przejść instalacyjnych, które są tymczasowo narażone na działanie warunków zewnętrznych.

2.3 Okres użytkowania

Postanowienia niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej opierają się na założeniu, że okres użytkowania opaski ogniochronnej Hilti CFS-C EL będzie wynosił 10 lat pod warunkiem, że zostaną spełnione wymagania zawarte w literaturze technicznej producenta dotyczące pakowania, transportu, przechowywania, montażu, stosowania i naprawy.

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 związku z przewidywanym, ekonomicznie uzasadnionym okresem użytkowania obiektu.

Rzeczywisty okres użytkowania w warunkach normalnej eksploatacji może być znacznie dłuższy, bez istotnego pogorszenia cech wpływających na spełnienie podstawowych wymogów dla robót budowlanych.

2.4 Założenia ogólne

Przyjmuje się następujące założenia:

- > uszkodzenia uszczelnienia przejścia instalacyjnego są odpowiednio naprawiane,
- > montaż uszczelnienia przejścia instalacyjnego nie wpływa na trwałość sąsiadujących elementów budowlanych - nawet w przypadku wystąpienia pożaru,
- > nadproże lub strop nad uszczelnieniem przejścia instalacyjnego zaprojektowano konstrukcyjnie w taki sposób, że w przypadku wykonania zabezpieczenia przeciwogniowego, na uszczelnienie przejścia instalacyjnego nie działa żadne dodatkowe obciążenie mechaniczne (poza jego ciężarem własnym),
- > odkształcenia termiczne rurociągu będą kompensowane w sposób nie powodujący przenoszenia obciążenia na uszczelnienie przejścia instalacyjnego,
- > instalacje są zamocowane do sąsiednich elementów budowlanych zgodnie z odpowiednimi przepisami w taki sposób, by w przypadku wystąpienia pożaru na uszczelnienie przejścia instalacyjnego nie zadziały żadne dodatkowe obciążenia mechaniczne,
- > podpory instalacji pozostaną nienaruszone przez wymagany okres odporności ogniowej oraz
- > systemy transportu pneumatycznego, systemy sprężonego powietrza itd. zostaną w inny sposób wyłączone z użytkowania w przypadku wystąpienia pożaru.

Niniejsza Europejska Ocena Techniczna nie rozwiązuje kwestii zagrożeń związanych z emisją niebezpiecznych cieczy lub gazów spowodowaną awarią rurociągu (rurociągów) w przypadku wystąpienia pożaru, ani też nie stanowi potwierdzenia zabezpieczenia przed przenoszeniem się ognia poprzez przekazywanie ciepła za pośrednictwem medium znajdującego się w rurociągach.

Niniejsza Europejska Ocena Techniczna nie weryfikuje kwestii zapobiegania zniszczeniu sąsiednich elementów budowlanych posiadających funkcję wydzielenia ogniowego lub samych rur pod wpływem sił odkształcających spowodowanych ekstremalnymi wartościami temperatur. Zagrożenia tego typu uwzględnia się poprzez podjęcie odpowiednich środków podczas projektowania lub montażu rurociągów.

Mocowanie lub podwieszenie rur lub układ rurociągów muszą być wykonane w taki sposób, by przedmiotowe rurociągi oraz ognioodporne elementy budowlane pozostały w stanie funkcjonalności przez okres czasu, odpowiadający wymaganemu okresowi odporności ogniowej.

Ryzyko rozprzestrzenienia się pożaru w dół spowodowane płonącym materiałem wyciekającym z rurociągów na niższe kondygnacje nie jest analizowane w ramach niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej.

Ocena trwałości nie uwzględnia możliwych skutków oddziaływania substancji przenikających przez ścianki rurociągu na uszczelnienie przejścia instalacyjnego.

Niniejsza ocena nie obejmuje zagadnienia zabezpieczenia przed zniszczeniem uszczelnienia przejścia instalacyjnego lub sąsiednich elementów budowlanych pod wpływem sił spowodowanych zmianami temperatury w przypadku pożaru. Ta kwestia musi być przeanalizowana w procesie projektowania systemu rurociągów

2.5 Produkcja

Niniejsza Europejska Ocena Techniczna została wydana dla produktu na podstawie uzgodnionych danych/informacji, złożonych w Österreichisches Institut für Bautechnik, które pozwalają na identyfikację produktu podlegającego ocenie i zaopiniowaniu. Österreichisches Institut für Bautechnik musi być powiadomiony o wszelkich modyfikacjach produktu lub procesu produkcyjnego, które mogłyby doprowadzić do ich niezgodności ze złożonymi danymi/informacjami, zanim te modyfikacje zostaną wprowadzone.

Österreichisches Institut für Bautechnik zdecyduje, czy takie modyfikacje naruszają postanowienia niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej, a w konsekwencji również ważność oznakowania CE wydanego na jej podstawie, a jeśli tak, czy będzie konieczna ponowna ocena i ewentualne wprowadzenie zmian w treści Europejskiej Oceny Technicznej.

3. Właściwości użytkowe wyrobu oraz metody zastosowane do ich oceny

3.1 Zasadnicze charakterystyki wyrobu

Tabela 1: Właściwości użytkowe wyrobu w odniesieniu do zasadniczych charakterystyk

Zasadnicze charakterystyki	Metoda oceny	Właściwości użytkowe
Podstawowe wymagania dotyczące obiektów budowlanych 2: Bezpieczeństwo pożarowe		
Reakcja na działanie ognia	EN 13501-1	Punkt 3.1.1
Odporność ogniowa	EN 13501-2	Punkt 3.1.2
Podstawowe wymagania dotyczące obiektów budowlanych 3: Higiena, zdrowie i środowisko		
Przepuszczalność powietrza	EN 1026:2016	Punkt 3.1.3
Przepuszczalność pary wodnej	EN 12086:2013	Punkt 3.1.4
Zawartość, emisja i/lub uwalnianie niebezpiecznych substancji	EN 16516	Punkt 3.1.5
Podstawowe wymagania dotyczące obiektów budowlanych 4: Bezpieczeństwo użytkowania i dostępność obiektów		
Nośność i stateczność	Nie oceniano właściwości użytkowych w tym zakresie	
Odporność na uderzenia / przemieszczenie	Nie oceniano właściwości użytkowych w tym zakresie	
Adhezja (przyczepność)	Nie oceniano właściwości użytkowych w tym zakresie	
Trwałość	EAD 350454-00-1104	Punkt 3.1.9
Podstawowe wymagania dotyczące obiektów budowlanych 5: Ochrona przed hałasem		
Izolacyjność od dźwięków powietrznych	EN ISO 140-10, EN ISO 10140-1, EN ISO 10140-2 oraz EN ISO 717-1	Punkt 3.1.10
Podstawowe wymagania dotyczące obiektów budowlanych 6: Gospodarka energią oraz retencja (zatrzymanie) ciepła		
Właściwości termiczne	Nie oceniano właściwości użytkowych w tym zakresie	
Przepuszczalność pary wodnej	Nie oceniano właściwości użytkowych w tym zakresie	
Podstawowe wymagania dotyczące obiektów budowlanych 7: Zrównoważone wykorzystanie zasobów naturalnych		
Nie oceniono charakterystyki w tym zakresie.		

3.1.1 Reakcja na działanie ognia

Składniki opaski ogniochronnej Hilti CFS-C EL oceniono zgodnie z EAD 350454-00-1104 punkt 2.2.1 i sklasyfikowano zgodnie z EN 13501-1.

Pod względem reakcji na działanie ognia materiał wypełniający opaski ogniochronnej Hilti CFS-C EL spełnia wymagania dla klasy „E” zgodnie z normą EN 13501-1. (Inne składniki wykonane są ze stali nierdzewnej i posiadają klasę reakcji na działanie ognia „A1” zgodnie z decyzją Komisji 96/603/WE¹). Pod względem reakcji na działanie ognia ogniochronna akrylowa masa uszczelniająca Hilti CFS-S ACR spełnia wymagania dla klasy „D-s1 d0” zgodnie z normą EN 13501-1.

¹ Dziennik Urzędowy Wspólnot Europejskich nr L 267 z dnia 19 października 1996 r., str. 23

Pod względem reakcji na działanie ognia ogniochronna masa uszczelniająca Hilti CFS-FIL spełnia wymagania dla klasy „E” zgodnie z normą EN 13501-1.

Pod względem reakcji na działanie ognia powłoka ogniochronna Hilti CFS-CT spełnia wymagania dla klasy „E” zgodnie z normą EN 13501-1.

3.1.2 Odporność ogniowa

Klasyfikację odporności ogniowej zgodnie z normą EN 13501-2 uszczelnień przejść instalacyjnych wykonanych przy użyciu opaski ogniochronnej Hilti CFS-C EL określono w Załączniku 3 niniejszej ETA.

Informacje dotyczące produktów pomocniczych, które zostały poddane badaniom w ramach niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej dla określenia ich odporności ogniowej, zostały podane w Załączniku 2 niniejszej ETA.

3.1.3 Przepuszczalność powietrza

Szczelność powietrzną dla pojedynczego przejścia rury z tworzywa sztucznego, wyposażonej w opaskę ogniochronną Hilti CFS-C EL można uzyskać tylko wtedy, gdy szczelina pierścieniowa jest uszczelniona przy użyciu uszczelnacza, np. ogniochronnej akrylowej masy uszczelniającej CFS-S ACR lub ogniochronnej masy uszczelniającej Hilti CFS-FIL.

W przypadku ogniochronnej akrylowej masy uszczelniającej Hilti CFS-S ACR lub ogniochronnej masy uszczelniającej Hilti CFS-FIL przepuszczalność gazów określana dla powietrza, azotu (N_2), dwutlenku węgla (CO_2) oraz CH_4 (metanu) zbadano zgodnie z zasadami podanymi w normie EN 1026. Ogniochronną akrylową masę uszczelniającą Hilti CFS-S ACR zastosowano w warstwie o grubości 10 mm. Ogniochronną masę uszczelniającą Hilti CFS-FIL zastosowano w warstwie o grubości 50 mm.

Powłokę ogniochronną Hilti CFS-CT poddano badaniu na wstępnie powlekanej płycie ogniochronnej Hilti CFS-CT B 1S. Dwie wstępnie powlekane próbki płyt (każda z wełny mineralnej 50 mm z suchą powłoką o grubości od 1 do 2 mm) zostały złożone razem dla określenia przepływu gazu.

Niezbadany dla ogniochronnej masy uszczelniającej Hilti CFS-FIL i powłoki ogniochronnej Hilti CFS-CT przepływ powietrza będzie podobny do przepływu określonego dla azotu, ponieważ powietrze składa się w prawie 80% z przebadanego azotu.

Nie określono parametrów dla szczelin pierścieniowych uszczelnionych przy użyciu zaprawy cementowej lub tynku gipsowego.

Dla podanych różnic ciśnienia powietrza (Δp) otrzymano następujące natężenia przepływu na jednostkę powierzchni (q/A). Wskaźnik natężenia przepływu wskazuje na typ gazu:

Produkt	Δp [Pa]	q/A powietrza [$m^3/(h \cdot m^2)$]	$q/A N_2$ [$m^3/(h \cdot m^2)$]	$q/A CO_2$ [$m^3/(h \cdot m^2)$]	$q/A CH_4$ [$m^3/(h \cdot m^2)$]
CFS-S ACR	50	$\leq 1,9E-06$	$\leq 1,1E-06$	$\leq 6,4E-05$	$\leq 4,3E-05$
	250	$\leq 9,7E-06$	$\leq 5,5E-06$	$\leq 3,2E-04$	$\leq 2,1E-04$
CFS-FIL	50	Nie zbadano	$< 1 E-06$	$< 1 E-06$	$< 1 E-06$
	250	Nie zbadano	$< 1 E-06$	$< 1 E-06$	$< 1 E-06$
CFS-CT / CFS-CT B 1S/2S	50	Nie zbadano	$\leq 3,2 E-02$	$\leq 6,0 E-02$	$\leq 6,5 E-02$
	250	Nie zbadano	$\leq 1,6 E-01$	$\leq 3,0 E-01$	$\leq 3,3 E-01$

Wartości odnoszą się do uszczelnienia w całości wypełnionego ogniochronną akrylową masą uszczelniającą Hilti CFS-S ACR, ogniochronną masą uszczelniającą Hilti CFS-FIL, powłoką ogniochronną Hilti CFS-CT / płytą ogniochronną Hilti CFS-CT B 1S / płytą ogniochronną Hilti CFS-CT B 2S bez jakichkolwiek instalacji przechodzących przez przejście instalacyjne.

3.1.4 Wodoprzepuszczalność

Wodoszczelność dla pojedynczego przejścia rury z tworzywa sztucznego, wyposażonego w opaskę ogniochronną Hilti CFS-C EL można uzyskać tylko wtedy, gdy szczelina pierścieniowa jest uszczelniona przy użyciu uszczelnacza, np. ogniochronnej akrylowej masy uszczelniającej Hilti CFS-S ACR, ogniochronnej masy uszczelniającej Hilti CFS-FIL, powłoki ogniochronnej Hilti CFS-CT / płyty ogniochronnej Hilti CFS-CT B 1S / płyty ogniochronnej Hilti CFS-CT B 2S.

Wodoprzepuszczalność ogniochronnej akrylowej masy uszczelniającej Hilti CFS-S ACR, ogniochronnej masy uszczelniającej Hilti CFS-FIL, powłoki ogniochronnej Hilti CFS-CT / płyty ogniochronnej Hilti CFS-CT B 1S / płyty ogniochronnej Hilti CFS-CT B 2S przebadano zgodnie z zasadami podanymi w Załączniku C EAD 350454-00-1104. Badana próbka wykonana była w postaci 2 mm ogniochronnej akrylowej masy uszczelniającej Hilti CFS-S ACR i ogniochronnej masy uszczelniającej Hilti CFS-FIL (grubość suchej powłoki) pokrywającej wełnę mineralną. Powłokę ogniochronną Hilti CFS-CT przebadano w postaci suchej powłoki o grubości 0,7 mm pokrywającej płytę z wełny mineralnej.

Wynik badania: wodoszczelna przy ciśnieniu 1000 mm słupa wody lub ciśnieniu 9806 Pa.

Nie określono parametrów dla szczelin pierścieniowych uszczelnionych przy użyciu zaprawy cementowej lub tynku gipsowego.

- 3.1.5 Zawartość, emisja i/lub uwalnianie niebezpiecznych substancji
Opaskę ogniochronną Hilti CFS-C EL przebadano na zawartość PLZO (SVOC) i LZO (VOC) zgodnie z EAD 350454-00-1104, punkt 2.2.5.1, zgodnie z EN 16516 przy współczynniku obciążenia 0,007 m²/m³. Badaniu poddano scenariusze uwalniania IA1 i IA2.
Stężenie PLZO (SVOC) po 3 dniach i po 28 dniach wynosiło < 0,005 mg/m³. Stężenie całkowitej emisji LZO (VOC) po 3 dniach i po 28 dniach również wynosiło < 0,005 mg/m³.
- 3.1.6 Nośność i stateczność
Nie oceniano właściwości użytkowych w tym zakresie
- 3.1.7 Odporność na uderzenia / przemieszczenie
Nie oceniano właściwości użytkowych w tym zakresie
- 3.1.8 Adhezja (przyczepność)
Nie oceniano właściwości użytkowych w tym zakresie
- 3.1.9 Trwałość
Opaska ogniochronna Hilti CFS-C EL jest przeznaczona do stosowania w temperaturach poniżej 0°C przy braku ekspozycji na działanie deszczu i promieniowanie UV, a zatem może uzyskać kategorię Typu Y₂ zgodnie z EAD 350454-00-1104, podpunkt 2.2.9.3.1.
- 3.1.10 Izolacyjność od dźwięków powietrznych
Izolacyjność od dźwięków powietrznych pojedynczego przejścia rury z tworzywa sztucznego, wyposażonego w opaskę ogniochronną Hilti CFS-C EL można uzyskać tylko wtedy, gdy szczelina pierścieniowa została uszczelniona przy użyciu ogniochronnej akrylowej masy uszczelniającej Hilti CFS-S ACR. Należy zauważyć, że wartości podane w tym punkcie obowiązują wyłącznie wtedy, gdy szczelina pierścieniowa została uszczelniona przy użyciu wełny skalnej stanowiącej materiał wypełniający (która nie we wszystkich przypadkach jest konieczna dla uzyskania odporności ogniowej - patrz Załącznik 3 niniejszej ETA).
Nie zmierzono parametrów akustycznych samych ścian. Według wyników badań wartości jednolicebowe ocen tłumienia wynoszą:

Ściana elastyczna:

Wskaźnik ważony elementarnej znormalizowanej różnicy poziomów:

$$D_{n,e,w}(C, C_{tr}) = 68 \text{ (-2;-6) dB (scenariusz 1)}$$

$$D_{n,e,w}(C, C_{tr}) = 64 \text{ (-3;-) dB (scenariusz 2)}$$

Na podstawie powyższego parametru $D_{n,e,w}$ obliczono wskaźnik ważony redukcji dźwięku:

$$R_w(C; C_{tr}) = 61 \text{ (-3;-6) dB (scenariusz 1)}$$

$$R_w(C; C_{tr}) = 56 \text{ (-2;-2) dB (scenariusz 2)}$$

Należy zwrócić uwagę na fakt, że obydwa podane wyżej wyniki odnoszą się do konstrukcji ściany o całkowitych wymiarach $S = 1,25 \text{ m} \times 1,50 \text{ m}$ ($= 1,88 \text{ m}^2$)

$D_{n,e,w}$ = wskaźnik ważony elementarnej znormalizowanej różnicy poziomów dla małych elementów budowlanych (podany dla zakresu warunków adaptacyjnych C i C_{tr})

R_w : wskaźnik ważony redukcji dźwięku (podany dla zakresu warunków adaptacyjnych C i C_{tr}).

3.1.11 Właściwości termiczne

Nie oceniano właściwości użytkowych w tym zakresie

3.1.12 Przepuszczalność pary wodnej

Nie oceniano właściwości użytkowych w tym zakresie

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

4.1 System AVCP

Zgodnie z decyzją 1999/454/WE², zmienioną decyzją 2001/596/WE³ Komisji Europejskiej, system(-y) oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych (patrz Załącznik V do rozporządzenia (UE) nr 305/2011) podano w poniższej tabeli.

Wyrób (wyroby)	Zamierzone zastosowanie (zastosowania)	Poziom (poziomy) lub klasa (klasy) (odporność ogniowa)	System oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych
Wyrób do zabezpieczeń ogniochronnych i uszczelnień przeciwpożarowych	do rozdzielania ognia i/lub ochrony ogniowej lub ochrony przeciwpożarowej.	dowolne	1

Ponadto zgodnie z decyzją 1999/454/WE, zmienioną decyzją Komisji Europejskiej 2001/596/WE, dla oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych w odniesieniu do reakcji na działanie ognia obowiązuje(-ą) system(-y) podany(-e) w poniższej tabeli.

Wyrób (wyroby)	Zamierzone zastosowanie (zastosowania)	Poziom (poziomy) lub klasa (klasy) (reakcja na ogień)	System oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych
Wyrób do zabezpieczeń ogniochronnych i uszczelnień przeciwpożarowych	Do zastosowań podlegających przepisom w zakresie reakcji na działanie ognia	A1*, A2*, B*, C*	1
		A1**, A2**, B**, C**, D, E	3
		(od A1 do E)***, F	4
* Wyroby/materiały, dla których podwyższenie klasyfikacji reakcji na działanie ognia jest możliwe dzięki dającej się w czytelny sposób zidentyfikować fazie procesu produkcyjnego (np. dodanie składników zmniejszających palność lub ograniczenie materiałów organicznych)			
** Wyroby/materiały nieobjęte przypisem (*)			
*** Wyroby/materiały, które nie wymagają badań w zakresie reakcji na działanie ognia (np. wyroby/materiały klasy A1 zgodnie z decyzją Komisji 96/603/WE, ze zmianami)			

² Dziennik Urzędowy Wspólnot Europejskich nr L 178 z dnia 14 lipca 1999 r., str. 52
³ Dziennik Urzędowy Wspólnot Europejskich nr L 209 z dnia 2 sierpnia 2001 r., str. 33

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 Jednostce Oceny Technicznej Österreichisches Institut für Bautechnik.

Notyfikowana jednostka certyfikująca wyrób ma obowiązek wizytowania zakładu produkcyjnego przynajmniej dwa razy w roku celem przeprowadzenia kontroli producenta.

Dokument wydany w Wiedniu 9 kwietnia 2025 r.
przez Österreichisches Institut für Bautechnik

Oryginalny dokument podpisany przez:

Thomas Rockenschaub
Zastępca Dyrektora Zarządzającego

6. ZAŁĄCZNIK 1: DOKUMENTY ODNIESIENIA

6.1 Normy wymienione w niniejszej ETA

EN 1026	Okna i drzwi – Przepuszczalność powietrza – Metoda badania
EN 1329-1	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budynków – Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U)
EN 1366-3	Badania odporności ogniowej instalacji użytkowych – Część 3: Uszczelnienia przejść instalacyjnych
EN 1451-1	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budynków – Polipropylen (PP) – Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu
EN 1453-1	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych o ściankach strukturalnych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz budynków – Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U)
EN 1519-1	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budynku – Polietylen (PE) – Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu
EN 1566-1	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budynku – Chlorowany poli(chlorek winylu) (PVC-C) – Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu
EN 12201-2	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do kanalizacji ciśnieniowej – Polietylen (PE) – Część 2: Rury
EN 12666-1	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji – Polietylen (PE) – Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu
EN 13501	Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków – Część 1: Klasyfikacja na podstawie badań reakcji na ogień Część 2: Klasyfikacja na podstawie wyników badań odporności ogniowej, z wyłączeniem instalacji wentylacyjnej
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 ⁴
EN ISO 717-1	Akustyka – Ocena izolacyjności akustycznej w budynkach i izolacyjności akustycznej elementów budowlanych – Część 1: Izolacyjność od dźwięków powietrznych
EN ISO 1519	Farby i lakiery – Próba zginania (sworzeń cylindryczny)
EN ISO 1452	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowego odwadniania i kanalizacji układanej pod ziemią i nad ziemią – Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) ⁵
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 – Szeregi metryczne
EN ISO 15494	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do zastosowań przemysłowych – Polibuten (PB), polietylen (PE) i polipropylen (PP) – Specyfikacje elementów i systemu – Szeregi metryczne
EN ISO 15874	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji wody ciepłej i zimnej – Polipropylen (PP)

⁴ We wrześniu 2010 r. zastąpiona przez serię EN ISO 10140

⁵ Zastępuje normę EN 1452 od grudnia 2009 r.

EN ISO 20140-10	Akustyka – Pomiary izolacyjności akustycznej w budynkach i izolacyjności akustycznej elementów budowlanych – Część 10: Pomiary laboratoryjne izolacyjności od dźwięków powietrznych małych elementów budowlanych
EN 998-2:2003	Wymagania dotyczące zaprawy do murów – Część 2
DIN 8061	Rury z nieplastifikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U) – Ogólne wymagania jakościowe i badania
DIN 8062	Rury z nieplastifikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U) – Wymiary
DIN 8074	Polietylen (PE) – Rury PE 80, PE 100 – Wymiary
DIN 8075	Rury z polietylenu (PE) – PE 80, PE 100 – Ogólne wymagania jakościowe, badania
DIN 8077	Rury z polipropylenu (PP) – PP-H, PP-B, PP-R, PP-RCT – Wymiary
DIN 8078	Rury z polipropylenu (PP) – PP-H, PP-B, PP-R, PP-RCT – Ogólne wymagania jakościowe i badania
DIN 19531-10	Rury i kształtki z nieplastifikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U) do systemów odprowadzania ścieków i nieczystości wewnątrz budynków – Część 10: Reakcja na ogień, nadzór i wskazówki instalacyjne
DIN 19535-10	Rury i kształtki z polietylenu o wysokiej gęstości (PE-HD) do systemów odprowadzania ścieków i nieczystości odpornych na działanie gorącej wody (HT) wewnątrz budynków - Część 10: Reakcja na ogień, nadzór i wskazówki instalacyjne

6.2 Inne dokumenty odniesienia

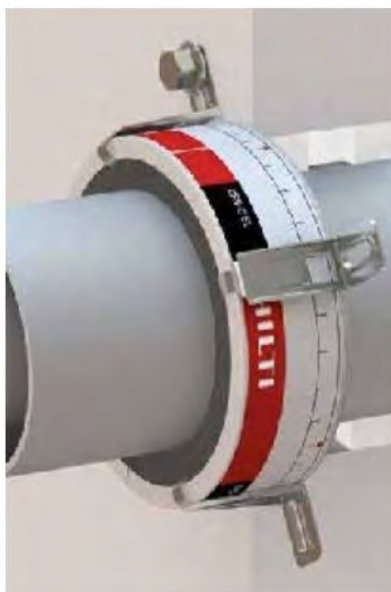
EOTA TR 001	Określenie odporności na działanie udarowe paneli i konstrukcji panelowych
EOTA TR 024	Charakterystyka, aspekty trwałości oraz zakładowa kontrola produkcji dla materiałów reaktywnych, składników i produktów

7. ZAŁĄCZNIK 2: OPIS PRODUKTU (PRODUKTÓW) I LITERATURA ZWIĄZANA Z PRODUKTEM

7.1 Opaska ogniochronna Hilti CFS-C EL

Wypełnienie opaski składa się z jednego paska materiału pęczniejącego z paskiem pianki z miękkiego poliuretanu stanowiącym element izolacji akustycznej. Szczegółowy opis techniczny produktu został zawarty w dokumencie pn. „Identyfikacja / Specyfikacja produktu” odnoszącym się do niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej, który stanowi niejawną część niniejszej ETA.

Plan kontroli został zdefiniowany w dokumencie pn. „Plan kontroli” odnoszącym się do niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej, który stanowi niejawną część niniejszej ETA.



Rysunek 1: Opaska ogniochronna Hilti CFS-C EL

Literatura techniczna dotycząca produktu

- Karta danych technicznych opaski ogniochronnej Hilti CFS-C EL (obejmująca zastosowanie produktów pomocniczych zgodnie z Załącznikiem 2 niniejszej ETA).

7.2 Produkty pomocnicze

7.2.1 Ogniochronna akrylowa masa uszczelniająca Hilti CFS-S ARC

- Jednoskładnikowa, akrylowa masa uszczelniająca na bazie wody
- Dostępna w kartridżach, opakowaniach foliowych i wiaderkach
- CFS-S ACR jest w pełni opisana w ETA-10/0292 i ETA-10/0389



Rysunek 2: Ogniochronna akrylowa masa uszczelniająca Hilti CFS-S ARC - kartridż

7.2.2 Tynk gipsowy

- Dopuszczalne jest zastosowanie dowolnego tynku gipsowego odpowiedniego do stosowania na ścianach o konstrukcji elastycznej lub na określonych w niniejszym dokumencie typach ścian lub stropów o konstrukcji sztywnej.

7.2.3 Zaprawa cementowa

- Dopuszczalne jest zastosowanie dowolnej zaprawy cementowej zgodnie z EN 998-2 - klasa M10 - odpowiedniej do stosowania na określonych w niniejszym dokumencie typach ścian lub stropów o konstrukcji sztywnej.

7.2.4 Wełna mineralna

- Produkty w postaci luźnej wełny mineralnej do stosowania jako materiał wypełniający.
- Do stosowania z ogniochronną akrylową masą uszczelniającą Hilti CFS-S ACR
- Klasa reakcji na ogień: A1 lub A2 według normy EN 13501-1

Produkt	Producent	Specyfikacja
Heralan LS	Knauf Insulation GmbH	Karta danych produktu Knauf
Luźna wełna Isover SL	Saint-Gobain ISOVER	Karta danych produktu Isover
Isover Universal-Stopfwolle	Saint-Gobain ISOVER	Karta danych produktu Isover
Rockwool RL	Rockwool	Karta danych produktu Rockwool
Luźna wełna Paroc Pro	Paroc OY AB	Karta danych produktu Paroc

Tabela 1: Produkty w postaci luźnej do stosowania jako materiał wypełniający

7.2.5 Ogniochronna masa uszczelniająca Hilti CFS-FIL

- Jednoskładnikowa, pęczniąca, akrylowa masa uszczelniająca na bazie wody
- Dostępna w kartridżach, opakowaniach foliowych i wiaderkach
- CFS-FIL jest w pełni opisana w ETA-21/0256



Rysunek 3: Ogniochronna masa uszczelniająca Hilti CFS-FIL - kartridż

7.2.6 **Powłoka ogniochronna Hilti CFS-CT i płyty powlekane**

- Jednoskładnikowa powłoka na bazie wody do nakładania na płyty z wełny mineralnej
- Dostępna jako powłoka płynna (w wiaderkach) lub utwardzana na wstępie powlekanych płytach CFS-CT B 1S, CFS-CT B 2S i CFS-CT HDB
- CFS-CT jest w pełni opisana w ETA-11/0429
- CFS-CT B 1S jest opisana w ETA-11/0429
- CFS-CT B 2S jest opisana w ETA-11/0428
- CFS-CT HDB jest opisana w ETA-23/0267



Rysunek 4: Płyta ogniochronna Hilti CFS-CT B 1S

7.2.7 **Bandaż ogniochronny Hilti CFS-B**

- Jednoskładnikowy, pęczniejący bandaż
- Dostarczany jako zwój
- CFS-B jest w pełni opisany w ETA-20/0993



Rysunek 5: Bandaż ogniochronny Hilti CFS-B

7.2.8 **Płyta ogniochronna o wysokiej gęstości Hilti CFS-CT HDB**

- Obustronnie powlekana płyta z wełny mineralnej
- Grubość 60 mm
- Gęstość (NV) = 160 kg/m³
- Do łączenia z kilkoma produktami ogniochronnymi, a także z CFS-C EL
- CFS-CT HDB jest w pełni opisana w ETA-23/0267



Rysunek 6: Płyta ogniochronna o wysokiej gęstości Hilti CFS-CT HDB

7.2.9 **Literatura techniczna dotycząca produktu**

Literatura techniczna dotycząca produktu stanowi oddzielną część niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej.

8. ZAŁĄCZNIK 3: PRZEGLĄD KLASYFIKACJI ODPORNOŚCI OGNIOWEJ USZCZELNIEŃ PRZEJŚĆ INSTALACYJNYCH WYKONANYCH PRZY UŻYCIU OPASKI OGNIOSCHRONNEJ HILTI CFS-C EL

8.1 Zamierzone stosowanie rur i odniesienia do poszczególnych rozdziałów

Oddzielający element konstrukcyjny		Ściana szachtu	Ściana elastyczna + sztywna	Ściana sztywna	Ściana drewniana	Strop sztywny	Strop drewniany
Grubość		$t_E \geq 45$ mm	$t_E \geq 100$ mm	$t_E \geq 150$ mm	$t_E \geq 80$ mm	$t_E \geq 150$ mm	$t_E \geq 80$ mm
Ścieki	Rury proste w DG 1	Patrz 8.6	Patrz 8.3	Patrz 8.3, 8.4, 8.4.6	Patrz 8.5	Patrz 8.7	Patrz 8.8, 8.9
	Rury proste w DG 2	Nie dotyczy	Nie dotyczy	Patrz 8.3, 8.4, 8.4.6	Patrz 8.5	Patrz 8.7	Patrz 8.8, 8.9
	Rury prowadzone pod kątem	Nie dotyczy	Patrz 8.3	Patrz 8.3, 8.4, 8.4.6	Nie dotyczy	Patrz 8.7	Nie dotyczy
	Złączki i kolanka	Nie dotyczy	Patrz 8.3	Patrz 8.3, 8.4, 8.4.6	Patrz 8.5	Patrz 8.7	Nie dotyczy
	Bez odstępu między rurą i ścianą/ stropem	Nie dotyczy	Patrz 8.3	Patrz 8.3, 8.4, 8.4.6	Patrz 8.5	Patrz 8.7	Nie dotyczy
	Bez odstępu rury w narożu	Nie dotyczy	Nie dotyczy	Patrz 8.3, 8.4, 8.4.6	Nie dotyczy	Patrz 8.7	Nie dotyczy
	Bez odstępu między opaskami CFS-C EL	Nie dotyczy	Patrz 8.3	Patrz 8.3, 8.4, 8.4.6	Nie dotyczy	Patrz 8.7	Nie dotyczy
	Bez odstępu między CFS-C EL i CFS-B	Nie dotyczy	Patrz 8.3	Patrz 8.3, 8.4, 8.4.6	Nie dotyczy	Patrz 8.7	Nie dotyczy
	Bez odstępu między CFS-C EL i wełną mineralną	Nie dotyczy	Patrz 8.3	Patrz 8.3, 8.4, 8.4.6	Nie dotyczy	Patrz 8.7	Nie dotyczy
	Bez odstępu między CFS-C EL i płytą powlekaną CFS-CT B 1S	Nie dotyczy	Patrz 8.3	Patrz 8.3, 8.4, 8.4.6	Nie dotyczy	Patrz 8.7	Nie dotyczy
Specjalne	Odwodnienie dachu	Nie dotyczy	Patrz 8.3	Patrz 8.3, 8.4, 8.4.6	Nie dotyczy	Patrz 8.7	Patrz 8.8, 8.9
	Systemy transportu pneumatycznego	Nie dotyczy	Patrz 8.3	Patrz 8.3, 8.4, 8.4.6	Nie dotyczy	Patrz 8.7	Nie dotyczy
	Ogrzewanie, instalacje tryskaczowe, woda czysta	Patrz 8.6	Patrz 8.3	Patrz 8.3, 8.4, 8.4.6	Patrz 8.5	Patrz 8.7	Patrz 8.8, 8.9

Tabela 2: Zamierzone stosowanie rur i odniesienia do poszczególnych rozdziałów

(lista nie jest wyczerpująca, możliwe jest inne zastosowanie rur)

8.2 **Informacje ogólne dotyczące opaski ogniochronnej Hilti CFS-C EL**

8.2.1. **Uszczelnienie przejścia instalacyjnego**

- Uszczelnienie pojedynczego przejścia, jeśli nie wskazano inaczej.
- Opaska ogniochronna Hilti CFS-C EL (A₁) montowana po obu stronach ściany
- Opaska ogniochronna Hilti CFS-C EL (A₁) montowana wyłącznie do dolnej płaszczyzny (sufitu) stropu

8.2.2. **Konfiguracje montażu (DG)**

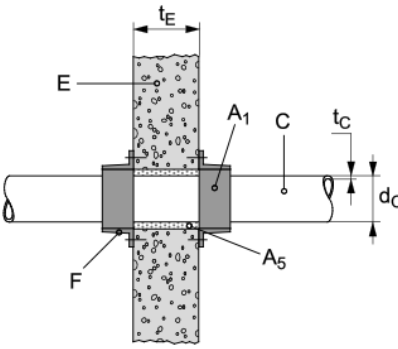
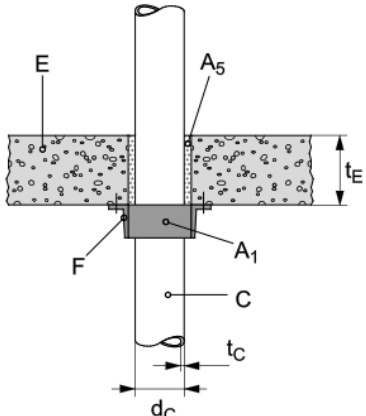
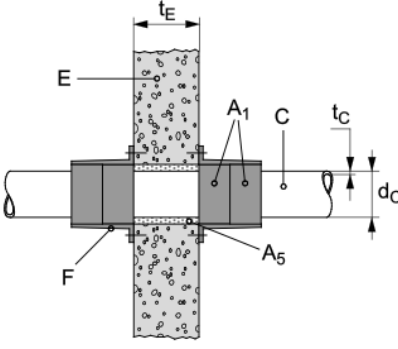
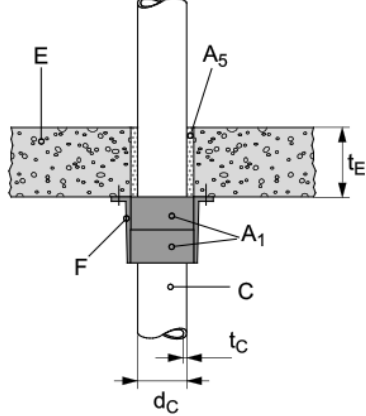
Konfiguracja montażu (DG) określa zastosowanie, patrz Rysunek 7.

Konfiguracje montażu opaski ogniochronnej Hilti CFS-C EL w zastosowaniach ściennych/stropowych:

- Konfiguracja montażu 1 (DG 1) oznacza jedną osłonę po jednej stronie uszczelnienia,
- Konfiguracja montażu 2 (DG 2) oznacza dwie osłony po jednej stronie uszczelnienia.

Konfiguracja montażu (DG) jest przeważnie określana przez średnicę zewnętrzną rury i grubość izolacji

- Konfiguracja montażu 1 (DG 1) - rury o nominalnej średnicy zewnętrznej $d_c = (32,0\text{ mm} \leq d_c \leq 110,0\text{ mm})$.
- Konfiguracja montażu 2 (DG 2) - rury o nominalnej średnicy zewnętrznej $d_c = (110,1\text{ mm} \leq d_c \leq 160,0\text{ mm})$.
- Szczególna sytuacja dotyczy niektórych rur o nominalnej średnicy zewnętrznej $d_c = 125\text{ mm}$, gdzie rury są oceniane w konfiguracji montażu 1 (DG 1).
- Konfiguracja montażu (DG) jest niezależna od materiału konstrukcji wsporczej.

	Dla każdego rodzaju ściany	Dla każdego rodzaju stropu
Ilustracje 8.2.2 A: Konfiguracja montażu 1 (DG 1)		
Ilustracje 8.2.2 B: Konfiguracja montażu 2 (DG 2)		

Rysunek 7: Konfiguracje montażu CFS-C EL w zastosowaniach ściennych/stropowych

8.2.3. Montaż opaski

- CFS-C EL należy zamontować w styczności z rurą lub izolacją rury
- Nie jest dozwolona przestrzeń pierścieniowa między opaską a rurą/rurą z izolacją
- Stosowanie blaszek zamykających i odpowiedniej liczby haków jest obowiązkowe (patrz Tabela 3)

8.2.4. Mocowanie opaski

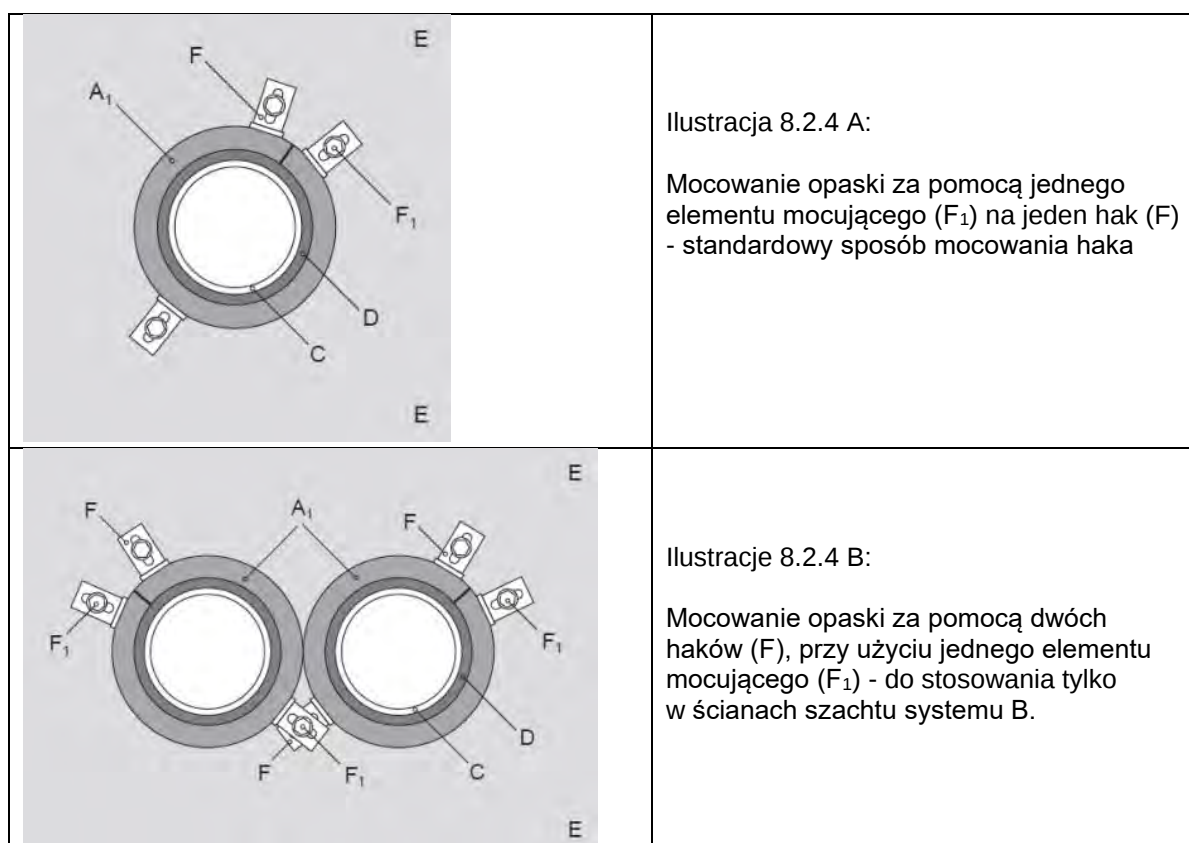
Opaska ogniochronna Hilti CFS-C EL (A_1) jest montowana do ściany lub do stropu przy użyciu określonej liczby i typu haków mocujących, patrz Tabela 3.

Haki muszą być zamocowane do konstrukcji wsporczej za pomocą elementów mocujących.

Maksymalna odległość między dwoma hakami wynosi 150 mm. W przypadku zwiększenia odległości należy użyć dodatkowego haka (krótkiego lub długiego).

Jeden hak (krótki lub długi) powinien być zawsze mocowany za pomocą jednego elementu mocującego.

Wyjątek: zastosowania w ścianach szachtów. W tym przypadku dwa haki mogą być zamocowane za pomocą jednego elementu mocującego opasek w pobliżu. Patrz Rysunek 8: Sytuacja mocowania opaski.



Rysunek 8: Sytuacja mocowania opaski

8.2.4.1. Elementy mocujące do haków w ścianach elastycznych:

- Kotwa wkręcana Hilti HUS H6 lub P6, HUS3-P, HUS3-H
- Metalowa kotwa do pustych przestrzeni Hilti HTB-S lub HTB-2
- Kotwa do ścian gipsowo-kartonowych Hilti HDD-S lub
- pręt gwintowany minimum M6 z płaską podkładką i nakrętką po obu stronach ściany.

8.2.4.2. Elementy mocujące do haków w ścianach i stropach sztywnych:

- Kotwa wkręcana Hilti HUS H6 lub P6, HUS3-P, HUS3-H
- pręt gwintowany minimum M6 z płaską podkładką i nakrętką.

8.2.4.3. Elementy mocujące do haków w systemach ścian szachtów:

- Kotwa wkręcana Hilti HUS H6 i P6 lub
- Metalowa kotwa do pustych przestrzeni Hilti HTB-S lub HTB-2, HUS3-P, HUS3-H

8.2.4.4. Elementy mocujące do opasek, montowane do płyty z wełny mineralnej

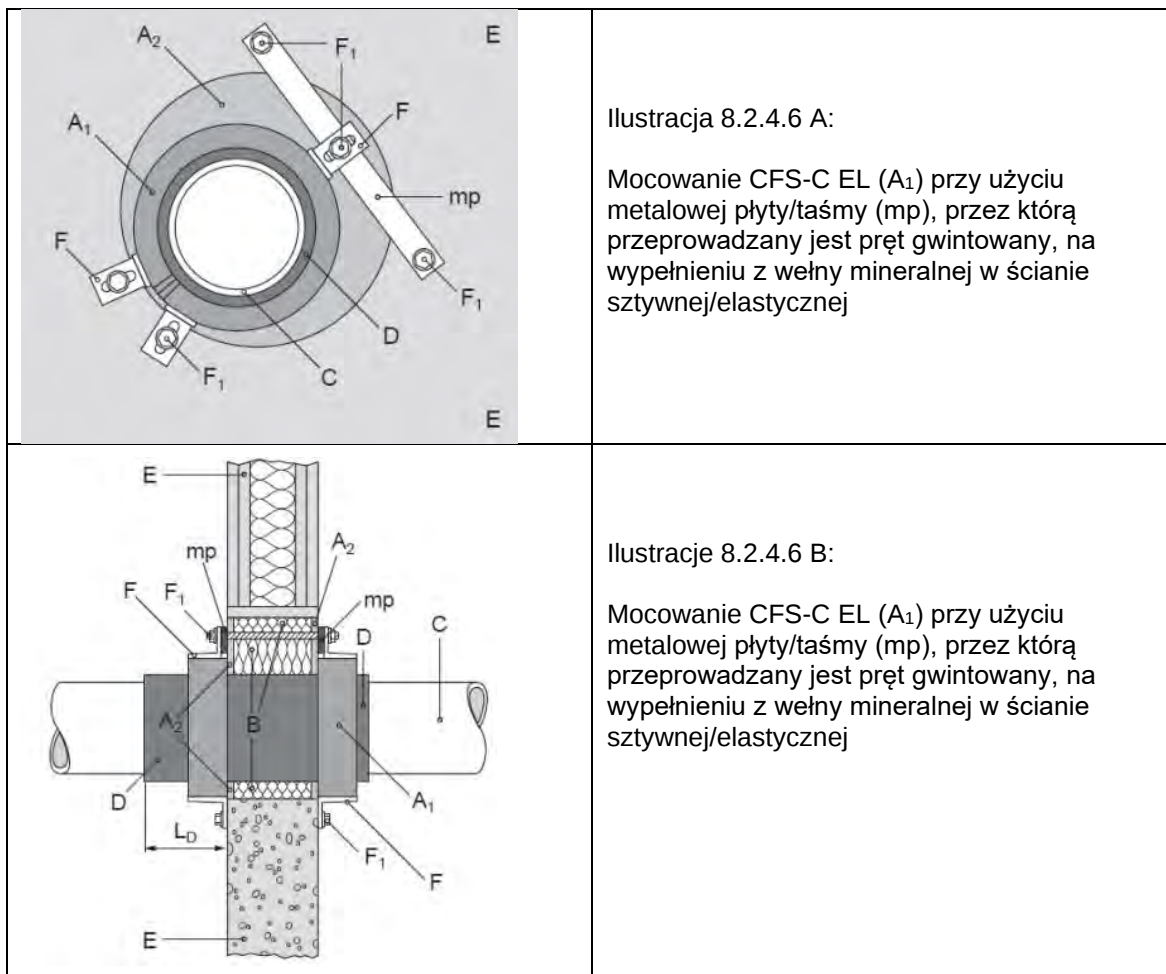
- Mocowanie haka za pomocą prętów gwintowanych minimum M6 z płaską podkładką i nakrętką po obu stronach konstrukcji wsporczej
- Pręt gwintowany przechodzi przez płyty

8.2.4.5. Elementy mocujące do opasek w drewnianych konstrukcjach wsporczych

- Hilti HUS 3 H6 (60 mm)
- Hilti S-WS 11Y (75 mm)
- Hilti S-WS 11Z x (75 mm)
- Wkręty do drewna Hilti z łbem sześciokątnym, S-WDF-Z, 6x 60 mm

8.2.4.6. Elementy mocujące do opasek, montowane do wypełnień z wełny mineralnej

- Podkładka płaska nie może mieć bezpośredniego kontaktu z wypełnieniem z wełny mineralnej
- Konieczne jest umieszczenie metalowej płyty/taśmy o grubości co najmniej 1 mm na otworze w ścianie/stropie po obu stronach konstrukcji wsporczej
- Metalowa płyta/taśma jest oparta na samej konstrukcji wsporczej (patrz Rysunek 9)
- Pręt gwintowany przeprowadzany jest przez metalową płytę/taśmę
- Metalowa płyta/taśma wykonana ze stali lub żelaza



Rysunek 9: Mocowanie opaski na wypełnieniu z wełny mineralnej

8.2.4.7. Zagięte haki w wilgotnej zaprawie

- Haki można zagiąć w zakresie od 90° do formy płaskiej (180°)
- Zagięte haki należy przymocować do opaski CFS-C EL
- wciśnięte w wilgotne uszczelnienie szczeliny pierścieniowej, wykonane z zaprawy cementowej
- mają zastosowanie w ścianach sztywnych ($t_E \geq 100$ mm) i stropach sztywnych ($t_E \geq 150$ mm)
- mają zastosowanie w przypadku CFS-C EL w konfiguracji montażu 1 (DG 1) i 2 (DG 2)
- użycie zagiętych haków nie będzie miało wpływu na podaną klasyfikację

	Ilustracja 8.2.4.7 A: CFS-C EL w zastosowaniu ze ścianą sztywną z zagiętymi hakami w uszczelnieniu szczeliny pierścieniowej (A₆) wykonanym z zaprawy w konfiguracji montażu 1 (DG 1)
	Ilustracja 8.2.4.7 B: CFS-C EL w zastosowaniu ze ścianą sztywną z zagiętymi hakami w uszczelnieniu szczeliny pierścieniowej (A₆) wykonanym z zaprawy w konfiguracji montażu 2 (DG 2)
	Ilustracja 8.2.4.7 C: CFS-C EL w zastosowaniu ze stropem sztywnym z zagiętymi hakami w uszczelnieniu szczeliny pierścieniowej (A₆) wykonanym z zaprawy w konfiguracji montażu 1 (DG 1)
	Ilustracja 8.2.4.7 D: CFS-C EL w zastosowaniu ze stropem sztywnym z zagiętymi hakami w uszczelnieniu szczeliny pierścieniowej (A₆) wykonanym z zaprawy w konfiguracji montażu 2 (DG 2)

Rysunek 10: Mocowanie opaski w zaprawie w ścianach i stropach sztywnych z zagiętymi hakami

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti (Poland) Sp. z o.o. Wersja uwierzytelniona tłumaczenia dostępna na życzenie

8.2.5. Wymagana liczba haków mocujących

Wymagana liczba haków do zamocowania opaski ogniochronnej Hilti CFS-C EL (A₁) do oddzielającego elementu konstrukcyjnego. (Tylko w przypadku przejścia prostopadłego)

Konfiguracja montażu (DG)	Typ haków	Średnica zewnętrzna rury d _c (mm)	Liczba haków w ścianach elastycznych, ścianach sztywnych i stropach sztywnych					
			Maksymalna grubość izolacji Izolacja akustyczna lub termiczna					
			0 (mm)	4 mm	9 mm	13 mm	19 mm	25 mm
DG 1	krótki	16	n.d.	n.d.	2	2	n.d.	3
		32	2	2	2	2	n.d.	3
		40	2	2	2	3	n.d.	3
		50	2	2	2	n.d.	n.d.	n.d.
		56	3	3	3	n.d.	n.d.	n.d.
		63	3	3	3	n.d.	n.d.	n.d.
		75	3	3	3	n.d.	n.d.	n.d.
		90	3	3	3	n.d.	n.d.	n.d.
		110	3	3	3	n.d.	5	n.d.
		125	4	4	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
DG 2	krótki + długi	125	2 + 4	2 + 4	2 + 4	n.d.	2 + 4	n.d.
		135	2 + 4	2 + 4	2 + 4	n.d.	2 + 4	n.d.
		140	2 + 4	2 + 4	2 + 4	n.d.	2 + 5	n.d.
		160	2 + 4	2 + 4	2 + 4	n.d.	2 + 5	n.d.

Tabela 3: Liczba i typ haków do zastosowania w przypadku ścian elastycznych, ścian sztywnych i stropów sztywnych

Konfiguracja montażu (DG)	Typ haków	Średnica zewnętrzna rury d _c (mm)	Liczba haków w ścianach i stropach drewnianych	Liczba haków w ścianach szachtów
			Brak izolacji akustycznej / termicznej rur	Brak izolacji akustycznej / termicznej rur
DG 1	krótki	16	n.d.	n.d.
		32	n.d.	2
		40	n.d.	2
		50	2	2
		56	3	3
		63	3	3
		75	3	3
		90	3	3
		110	3	3
DG 2	krótki + długi	125	2 + 4	n.d.
		135	2 + 4	n.d.
		140	2 + 4	n.d.
		160	2 + 4	n.d.

Tabela 4: Liczba i typ haków w przypadku ścian i stropów drewnianych, ścian szachtów

Liczba haków do zastosowań specjalnych może ulec zwiększeniu, ale nie zmniejszeniu.

Specjalna sytuacja montażowa (rury prowadzone pod kątem, złączki rurowe, kolanka itp.) wymagają dodatkowych haków do zamocowania opaski. Patrz odpowiednie punkty.

8.2.6. Konstrukcja wsporcza rur – wspornik pierwszy

Pierwszy wspornik rury:

- Po obu stronach na ścianie
- Wyłącznie na górnej części stropu
- Minimalna odległość wspornika pierwszej rury - patrz Tabela 5

Materiał rury + norma	Konfiguracja montażu (DG) rury	Ściana elastyczna / ściana sztywna	Ściana szachtu	Ściana drewniana (BBS)*	Strop sztywny	Strop drewniany (BBS)*
PE EN 1519-1	DG 1	400 mm	250 mm	450 mm	400 mm	450 mm
	DG 2	400 mm	n.d.	450 mm	400 mm	450 mm
PE EN ISO 15494	DG 1	400 mm	250 mm	n.d.	400 mm	n.d.
	DG 2	400 mm	n.d.	n.d.	400 mm	n.d.
PE Geberit Silent dB20	DG 1	400 mm	250 mm	450 mm	400 mm	450 mm
	DG 2	400 mm	n.d.	450 mm	400 mm	450 mm
ABS, SAN- PVC EN 1455	DG 1	400 mm	250 mm	450 mm	400 mm	450 mm
	DG 2	250 mm	n.d.	450 mm	400 mm	450 mm
PVC EN 1452-2	DG 1	400 mm	250 mm	450 mm	400 mm	450 mm
	DG 2	400 mm	n.d.	450 mm	250 mm	450 mm
PVC Friatec Friaphon	DG 1	400 mm	n.d.	n.d.	400 mm	n.d.
	DG 2	400 mm	n.d.	n.d.	400 mm	n.d.
PP EN 1451-1	DG 1	400 mm	250 mm	450 mm	400 mm	450 mm
	DG 2	400 mm	n.d.	450 mm	400 mm	450 mm
PP Nieobjęta normą	DG 1	400 mm	250 mm	450 mm	400 mm	450 mm
	DG 2	400 mm	n.d.	450 mm	400 mm	450 mm

Tabela 5: Pierwszy wspornik zależny od konstrukcji wsporczej

*dotyczy drewnianej konstrukcji wsporczej BBS. Inne marki - patrz 8.9.1.5 i 8.9.2.5

8.2.7. Izolacja akustyczna

Rury z tworzywa sztucznego mogą być z izolacją akustyczną lub bez izolacji akustycznej.

Zatwierdzony materiał:

- Izolacja akustyczna na bazie spienionego polietylenu, grubość (4 mm - 9 mm)
- Thermaflex, ThermoVließ B2 (poliester), grubość 4 mm

Izolacja akustyczna rur musi przechodzić przez ścianę/strop i opaskę ogniochronną Hilti CFS-C EL.
Izolacja akustyczna może być stosowana w przypadku LS i CS.

8.2.8. Wykorzystanie małych kawałków materiału pęczniającego (odpadów)

8.2.8.1 Warunki wstępne wykorzystania odpadów

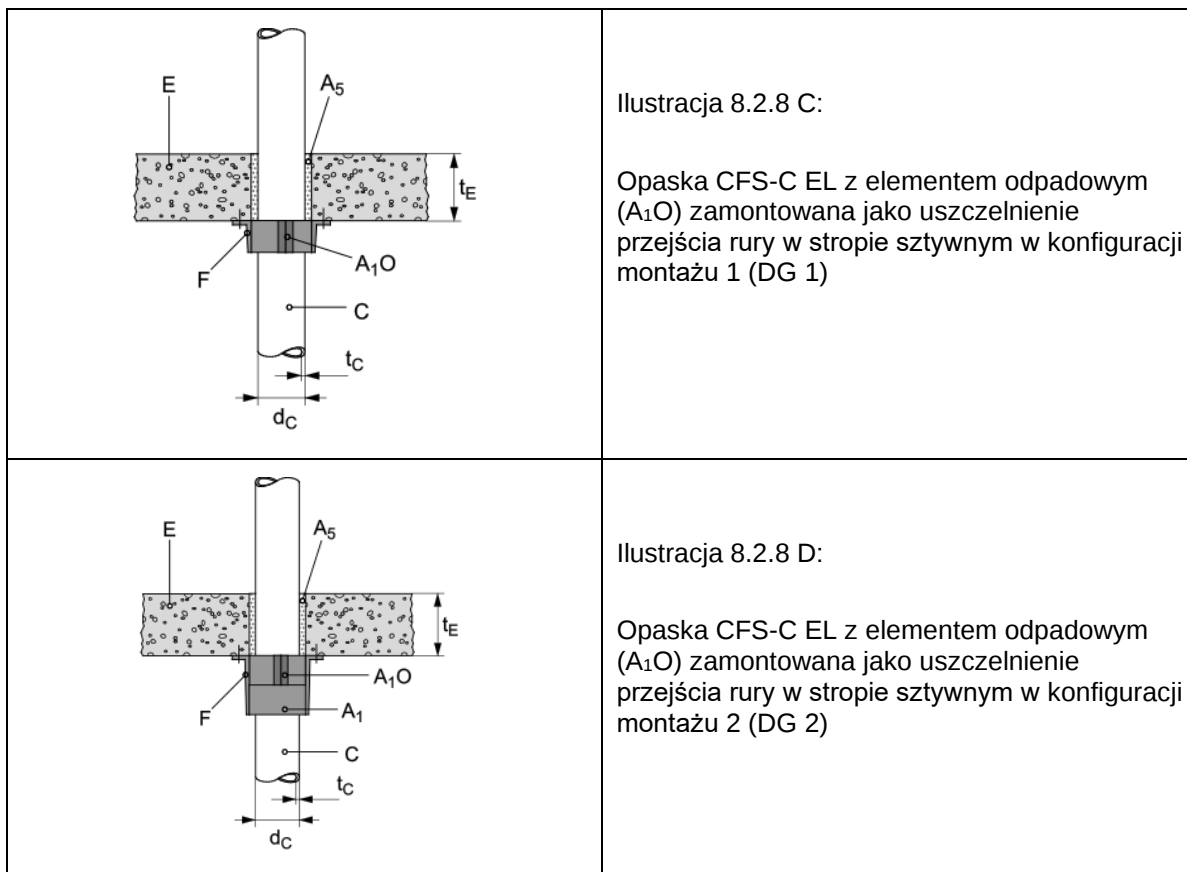
- Do użytku tylko w wyznaczonych konstrukcjach wsporczych (patrz Tabela 6)
- Opaski z elementami odpadowymi mogą być używane wyłącznie w przypadku pojedynczego przejścia rury
- Opaski z elementami odpadowymi mogą być używane wyłącznie w przypadku prostopadłego przejścia rury
- Minimalna długość używanych elementów odpadowych: 120 mm
- Używać maksymalnie jednego elementu odpadowego na opaskę
- Używać maksymalnie jednego elementu odpadowego na uszczelnienie rury
- Położenie zmodyfikowanej opaski CFS-C EL - CFS-C EL z elementem odpadowym (A₁O) należy analizować zawsze w bezpośrednim kontakcie ze ścianą lub stropem (patrz Rysunek 11)
- Należy rozważyć skorygowaną liczbę haków dla zmodyfikowanych opasek z elementem odpadowym - Tabela 7
- Odpady nie będą miały wpływu na klasyfikację podaną dla opasek niezmodyfikowanych.

	Ściana elastyczna + ściana sztywna (t _E ≥ 100 mm)	Ściana szachtu + ściana drewniana	Strop sztywny (t _E ≥ 150 mm)	Strop drewniany
Odpady dozwolone	Tak	Nie	Tak	Nie

Tabela 6: Możliwość użycia odpadów w zależności od konstrukcji wsporczej

	Ilustracja 8.2.8 A: Opaska CFS-C EL z elementem odpadowym (A₁O) zamontowana jako uszczelnienie przejścia rury w ścianie sztywnej w konfiguracji montażu 1 (DG 1)
	Ilustracja 8.2.8 B: Opaska CFS-C EL z elementem odpadowym (A₁O) zamontowana jako uszczelnienie przejścia rury w ścianie sztywnej w konfiguracji montażu 2 (DG 2)

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti (Poland) Sp. z o.o. Wersja uwierzytelniona tłumaczenia dostępna na życzenie



Rysunek 11: Położenie CFS-C EL z elementem odpadowym (A₁O) w zastosowaniach ściennych i stropowych

8.2.8.2 Przygotowanie i użycie elementu odpadowego

- Element odpadowy wraz z dodatkowym odcinkiem pęczniącym musi odpowiadać zalecanej długości bandaża, patrz ZAŁĄCZNIK 5: INSTRUKCJA UŻYCIA
- Odpad i dodatkowy odcinek muszą być wyposażone w identyczne blaszki zamykające.
- Te dwa elementy muszą przylegać do siebie, zostać owinięte wokół rury, zamknięte, wyposażone w niezbędne haki (patrz Tabela 7) i przymocowane do konstrukcji wsporczej.

Minimalna liczba haków używanych do mocowania zmodyfikowanej opaski w konfiguracji montażu 1 (DG 1) do ścian elastycznych/sztywnych:	4
Minimalna liczba haków używanych do mocowania zmodyfikowanej opaski w konfiguracji montażu 2 (DG 2) do ścian elastycznych/sztywnych:	6
Minimalna liczba haków używanych do mocowania zmodyfikowanej opaski w konfiguracji montażu 1 (DG 1) do stropów sztywnych:	4
Minimalna liczba haków używanych do mocowania zmodyfikowanej opaski w konfiguracji montażu 2 (DG 2) do stropów sztywnych:	6

Tabela 7: Liczba haków wymaganych do zamocowania zmodyfikowanych opasek (A₁O)

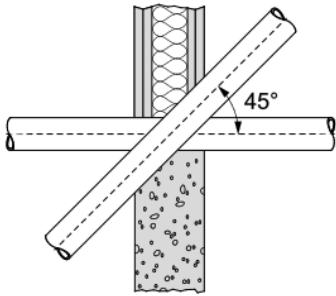
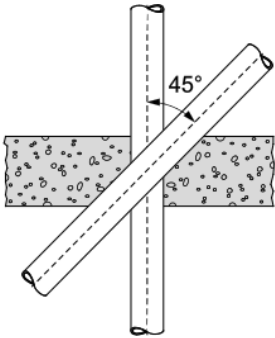
8.2.9. Położenie rur

Dla wszystkich zaaprobowanych konstrukcji wsporczych i wszystkich zaaprobowanych zastosowań:

- Prostopadły montaż rur

Wyłącznie dla rur w konfiguracji montażu 1 (DG 1) w ścianie sztywnej / ścianie elastycznej ($t_E \geq 100 \text{ mm}$) i stropie sztywnym ($t_E \geq 150 \text{ mm}$):

- Prostopadły montaż rur i
- Montaż pod kątem od 45° do 90° , patrz Rysunek 11

	Ilustracja 8.2.9 A: Rura prowadzona pod kątem, przechodząca przez ścianę sztywną lub elastyczną ($t_E \geq 100 \text{ mm}$)
	Ilustracja 8.2.9 B: Rura prowadzona pod kątem, przechodząca przez strop sztywny ($t_E \geq 100 \text{ mm}$)

Rysunek 12: Rury prowadzone pod kątem w konfiguracji montażu 1 (DG 1), przechodzące przez ściany sztywne/ściany elastyczne i stropy sztywne

8.2.10. Odległość między przejściami

8.2.10.1 Odległość od opaski do opaski

W przypadku ścian elastycznych/ścian sztywnych, stropów sztywnych i ścian szachtów (zawsze liniowy układ pojedynczego przejścia):

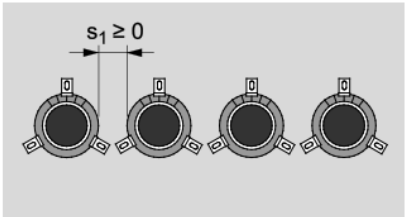
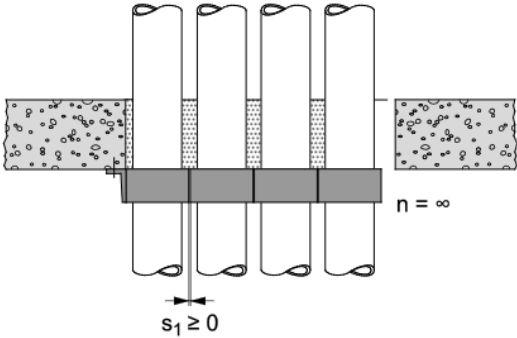
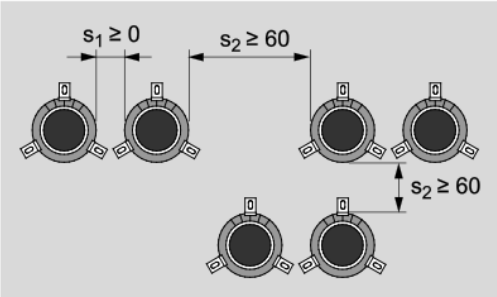
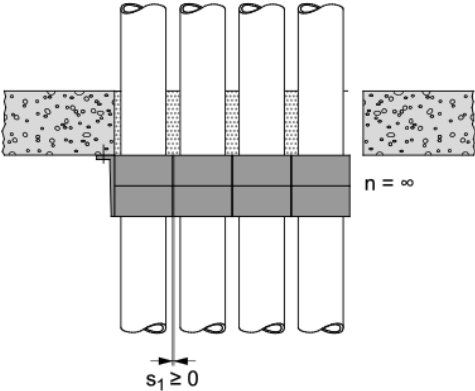
	Ściana elastyczna i sztywna	Ściana sztywna	Strop sztywny	Ściana szachtu
Grubość konstrukcji wsporczej	$t_E \geq 100 \text{ mm}$	$t_E \geq 150 \text{ mm}$	$t_E \geq 150 \text{ mm}$	Wszystkie grubości
Konfiguracja montażu 1 (DG 1)	$(s_1 \geq 0 \text{ mm})$ Maksymalna liczba rur w linii: nieograniczona.	$(s_1 \geq 0 \text{ mm})$ Maksymalna liczba rur w linii: nieograniczona.	$(s_1 \geq 0 \text{ mm})$ Maksymalna liczba rur w linii: nieograniczona.	$(s_1 \geq 100 \text{ mm})$ Maksymalna liczba rur w linii: nieograniczona.
Konfiguracja montażu 2 (DG 2)	$(s_1 \geq 100 \text{ mm})$ Maksymalna liczba rur w linii: nieograniczona.	$(s_1 \geq 0 \text{ mm})$ Maksymalna liczba rur w linii: 2 Odległość między dwoma kłastrami rur: $(s_2 \geq 60 \text{ mm})$	$(s_1 \geq 0 \text{ mm})$ Maksymalna liczba rur w linii: nieograniczona.	Nie dotyczy, zastosowanie nie jest uwzględnione

Tabela 8: Odległość od opaski do opaski w ścianach elastycznych/sztywnych, stropach sztywnych i ścianach szachtów

W przypadku ścian i stropów drewnianych:

	Ściany drewniane		Stropy drewniane		
Grubość konstrukcji wsporczej	$t_E \geq 80 \text{ mm}$	$t_E \geq 100 \text{ mm}$	$t_E \geq 80 \text{ mm}$	$t_E \geq 100 \text{ mm}$	$t_E \geq 140 \text{ mm}$
Konfiguracja montażu 1 (DG 1)	$(s_1 \geq 100 \text{ mm})$ Maksymalna liczba rur w linii: nieograniczona.	$(s_1 \geq 50 \text{ mm})$ Maksymalna liczba rur w linii: nieograniczona.	$(s_1 \geq 100 \text{ mm})$ Maksymalna liczba rur w linii: nieograniczona.	$(s_1 \geq 100 \text{ mm})$ Maksymalna liczba rur w linii: nieograniczona.	$(s_1 \geq 50 \text{ mm})$ Maksymalna liczba rur w linii: nieograniczona.
Konfiguracja montażu 2 (DG 2)	$(s_1 \geq 100 \text{ mm})$ Maksymalna liczba rur w linii: nieograniczona.	$(s_1 \geq 50 \text{ mm})$ Maksymalna liczba rur w linii: nieograniczona.	$(s_1 \geq 100 \text{ mm})$ Maksymalna liczba rur w linii: nieograniczona.	$(s_1 \geq 100 \text{ mm})$ Maksymalna liczba rur w linii: nieograniczona.	$(s_1 \geq 50 \text{ mm})$ Maksymalna liczba rur w linii: nieograniczona.

Tabela 9: Odległość od opaski do opaski w ścianach i stropach drewnianych

	Ilustracja 8.2.10.1 A: Odległość od opaski do opaski Opaska CFS-C EL w konfiguracji montażu 1 (DG 1) w ścianie sztywnej/elastycznej $t_E \geq 100 \text{ mm}$
	Ilustracja 8.2.10.1 B: Odległość od opaski do opaski Opaska CFS-C EL w konfiguracji montażu 1 (DG 1) w stropie sztywnym $t_E \geq 150 \text{ mm}$
	Ilustracja 8.2.10.1 C: Odległość od opaski do opaski Opaska CFS-C EL w konfiguracji montażu 2 (DG 2) w ścianie sztywnej $t_E \geq 150 \text{ mm}$
	Ilustracja 8.2.10.1 D: Odległość od opaski do opaski Opaska CFS-C EL w konfiguracji montażu 2 (DG 2) w stropie sztywnym $t_E \geq 150 \text{ mm}$

Rysunek 13: Odległość od opaski do opaski, w zależności od podłoża i konfiguracji montażu (DG)

8.2.10.2 **Odległość między opaską ogniochronną Hilti CFS-C EL i rurami metalowymi izolowanymi wełną mineralną**

Opaska CFS-C EL na dowolnej rurze w konfiguracji montażu 1 (DG 1) może być w bezpośrednim kontakcie z Conlit 150 i Rockwool 800 jako izolacją termiczną na rurach metalowych. ($s_1 \geq 0$ mm).

Rury metalowe:

- Materiał: patrz 8.2.11
- średnica zewnętrzna ($d_M \leq 114,3$ mm)
- grubość ścianki ($1,2$ mm $\leq t_M \leq 14,2$ mm).

Izolacja termiczna D_w :

- Conlit 150 wyłącznie w ścianie/stropie
- ROCKWOOL 800, stosowany na rurze metalowej na zewnątrz ściany/stropu
- W obu przypadkach klasa reakcji na ogień A1 lub A2, zgodnie z normą EN 13501-1.

Szczegółowe informacje można znaleźć w poszczególnych punktach dotyczących klasyfikacji.

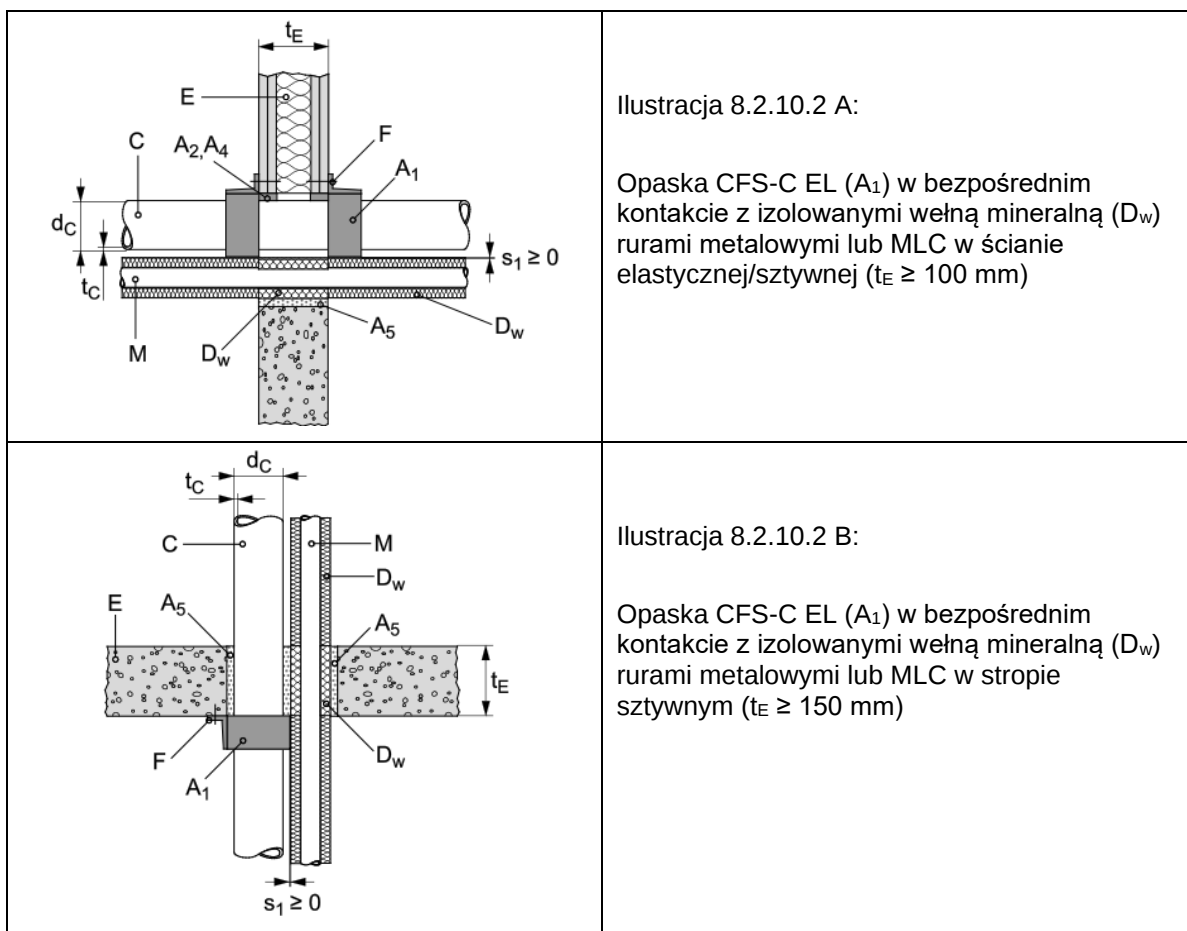
8.2.10.3 **Odległość między opaską ogniochronną Hilti CFS-C EL i rurami MLC izolowanymi wełną mineralną**

Opaska CFS-C EL na dowolnej rurze w konfiguracji montażu 1 (DG 1) może być stosowana w bezpośrednim kontakcie z izolacją rury z wełny mineralnej stosowaną jako izolacja termiczna D_w na rurach metalowych i aluminiowych rurach kompozytowych. ($s_1 \geq 0$ mm).

Izolacja termiczna D_w :

- Postać: prefabrykowane otuliny rur, pokryte folią Al
- Klasyfikacja w zakresie reakcji na ogień A1 lub A2, zgodnie z normą EN 13501-1
- Temperatura topnienia: $\geq 1000^\circ\text{C}$
- Minimalna gęstość: ≥ 70 kg/m³
- Grubość izolacji t_D $D_w \geq 20$ mm
- Przypadek LS

Szczegółowe informacje można znaleźć w poszczególnych punktach dotyczących klasyfikacji.



Rysunek 14: Odległość między opaską CFS-C EL i rurami metalowymi/MLC izolowanymi wełną mineralną

8.2.10.4 Odległość między opaską ogniochronną Hilti CFS-C EL i rurami metalowymi z izolacją FEF, rurami MLC i rurami PP-R, uszczelnionymi CFS-B

Opaska CFS-C EL na dowolnej rurze w konfiguracji montażu 1 (DG 1) może być w bezpośrednim kontakcie ($s_1 \geq 0$ mm) z rurami metalowymi, izolowanymi elastyczną pianką elastomerową (FEF) i uszczelnionymi bandażem ogniochronnym Hilti CFS-B.

Opis sytuacji:

- Pojedyncze przejście rury z tworzywa sztucznego bezpośrednio obok przechodzącej rury izolowanej (metalowej, MLB lub PP-R)

Rury metalowe, rury MLC, rury PP-R:

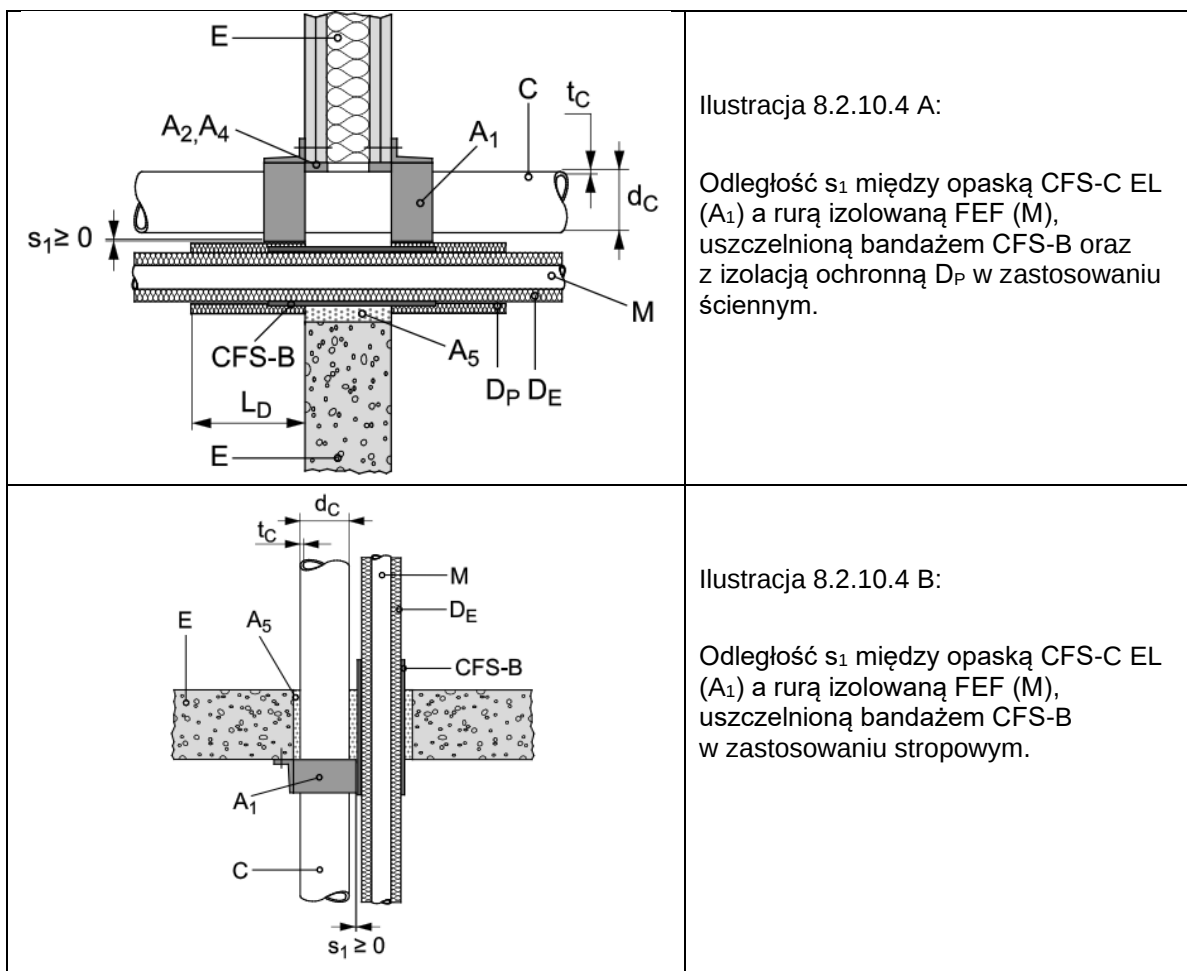
- Materiał i wymiary: patrz poszczególne punkty dotyczące klasyfikacji

Izolacja termiczna z pianki elastomerowej D_E :

- Wykonana z materiału opisanego w 8.2.12
- Grubość i długość D_E : patrz poszczególne punkty dotyczące klasyfikacji

W zastosowaniach ściennych dla metalowych rur izolowanych FEF (ściana elastyczna i ściana sztywna $t_E \geq 100$ mm) może być konieczna dodatkowa izolacja ochronna D_P na wierzchu zamontowanego węża izolacyjnego FEF i bandaża CFS-B.

W zastosowaniach stropowych ($t_E \geq 150$ mm) nie ma potrzeby stosowania dodatkowej izolacji ochronnej D_P .



Rysunek 15: Bez odstępu między CFS-C EL i CFS-B

8.2.11. Rury metalowe

Obszar zastosowań określony powyżej dla rur miedzianych obowiązuje również dla innych rur metalowych o niższej przewodności cieplnej niż w przypadku miedzi i temperaturze topnienia minimum 1050°C, np. ze stali niestopowej, stali niskostopowej, żeliwa, stali nierdzewnej, stopów Ni (stopów NiCu, NiCr, NiMo) i Ni.

- Parametry podane dla rur wykonanych z miedzi obowiązują również dla rur wykonanych ze stali, stali nierdzewnej, żelaza, żeliwa
- Parametry podane dla rur wykonanych ze stali obowiązują również dla rur wykonanych ze stali nierdzewnej, żelaza, żeliwa

8.2.12. Izolacja elastomerowa palna

Dopuszczalne jest zastosowanie następujących typów materiałów izolacyjnych w postaci spienionego elastomeru w bezpośrednim kontakcie ($s_1 \geq 0$ mm) z opaską ogniochronną Hilti CFS-C EL:

Producent / Sprzedawca	Zatwierdzony typ izolacji termicznej ze spienionego elastomeru
Armacell GmbH	Armaflex - Typ: AF, SH, Ultima, HT, XG, NH, EVO
NMC Group	Insul-Tube H-Plus (nmc)
Kaimann GmbH	Kaiflex KK plus, Kaiflex KK, HF plus, EPDM plus
L'Isolante K-Flex	l'Isolante K-Flex - Typ: ECO, ST Frigo
CONEL GmbH	Conel Flex HT
Union Foam AG	Eurobatex
A.Würth GmbH & Co.KG	Flexen Kälteschlauch
3i Intern. Innovative Industries S.A.	Isopipe HAT
Aeroflex	HF
Isidem / Yalitim	Coolflex AF
ODE	R-flex RPM

Tabela 10: Izolacja ze spienionego elastomeru do stosowania w bezpośrednim kontakcie z CFS-C EL

Wymieniony materiał może być wykorzystany jako wąż izolacyjny, bandaż/owijka lub płyty. Jeśli stosowana jest izolacja ochronna D_p , powinna być ona wykonana z tego samego materiału elastomerowego, co sama izolacja termiczna rur.

8.2.13. Izolacja termiczna rur na bazie spienionego PE

Dopuszczalne jest zastosowanie następujących typów materiałów izolacyjnych w postaci spienionego polietylenu w bezpośrednim kontakcie ($s_1 \geq 0$ mm) z opaską ogniochronną Hilti CFS-C EL, o charakterze izolacji termicznej:

Producent / Sprzedawca	Zatwierdzone typy
Conel	Flex PE
Thermaflex	Thermocompact TF
nmc	Klimaflex stabil Abfluss, Klimaflex PE-Schaum, Klimaflex stabil PE-Schaum,
Kaimann	Kaiflex PE-DWS Abwasserschlauch, Kaifoam PE-RO
Armacell GmbH	Tubolit Fonowave
Wieland	Wicuflex PE
Missel	Misselsystem Abwasser MSA
Frigotechnik	Frigoline MKM PE Dämmung, Frigoline Thermocompact

Tabela 11: Izolacja ze spienionego polietylenu do stosowania w kontakcie z CFS-C EL

8.2.14. Uszczelnienie z podwójnej ogniochronnej płyty Hilti

Opaska ogniochronna Hilti CFS-C EL może być stosowana do uszczelniania rur z tworzyw sztucznych przechodzących przez płyty elastyczne zamontowane w ścianach elastycznych i sztywnych ($t_e \geq 100$ mm) oraz stropach ($t_e \geq 150$ mm). Przedmiotowe płyty elastyczne są objęte ETA-11/0429 - Podwójna ogniochronna płyta uszczelniająca Hilti

Dopuszczone zostały następujące typy płyt:

- Płyta ogniochronna Hilti CFS-CT B 1S (patrz 7.2.6)
- Płyta ogniochronna Hilti CFS-CT B 2S (patrz 7.2.6)
- Płyta ogniochronna o wysokiej gęstości Hilti CFS-CT HDB (patrz 7.2.6)
- Powłoka ogniochronna Hilti CFS-CT nakładana na niepowlekane płyty z wełny mineralnej (patrz 7.2.6)

Do stosowania w połączeniu z podwójnymi ogniochronnymi płytami uszczelniającymi dopuszczone są wyłącznie rury w konfiguracji montażu 1 (DG 1) (patrz 8.2.2).

Uszczelnienie szczeliny:

- Między rurą a płytą - ogniochronna akrylowa masa uszczelniająca Hilti CFS-S ACR
- Między rurą a podłożem - ogniochronna akrylowa masa uszczelniająca Hilti CFS-S ACR
- Odległość między rurą i krawędzią uszczelnienia/obramowaniem otworu ($s_3 \geq 0$ mm)

Uszczelnienie płyty należy zainstalować:

- w ścianach elastycznych/ścianach sztywnych ($t_E \geq 100$ mm)
- w stropach sztywnych ($t_E \geq 150$ mm)
- nie dopuszczono montażu w ścianach szachtów lub w konstrukcjach drewnianych

Podwójną ogniochronną płytę uszczelniającą należy zamontować:

- licząc do obu powierzchni konstrukcji wsporczej w ścianach i stropach
- jeśli strop jest grubszy niż 100 mm, przestrzeń między obiema płytami należy wypełnić wełną mineralną zgodnie ze szczegółowym opisem w ETA-11/0429 - Podwójna ogniochronna płyta uszczelniająca Hilti.

Odległość między zamontowanymi rurami (s_1):

- w ścianach sztywnych i ścianach elastycznych ($s_1 \geq 80$ mm)
- w stropach sztywnych ($s_1 \geq 100$ mm)
- szczegółowe informacje - patrz poszczególne punkty dotyczące klasyfikacji

Mocowanie opaski - patrz 8.2.4

Grupowanie rur w ścianach sztywnych i ścianach elastycznych ($t_E \geq 100$ mm):

- Rury muszą być pogrupowane w linii, a nie w układzie klastrowym
- Dopuszczają się nieograniczoną liczbę grup rur zamontowanych w linii

Grupowanie rur w stropach sztywnych ($t_E \geq 150$ mm):

- Rury muszą być pogrupowane w linii, a nie w układzie klastrowym
- Dopuszczają się nieograniczoną liczbę grup rur zamontowanych w linii.

8.2.15. Rury niskosumowe PP nieobjęte normami

Dopuszcza się zastosowanie w różnych konfiguracjach następujących typów rur PP nieobjętych normami, wzmacnianych materiałami mineralnymi

- | | |
|------------------------------|--------------------------|
| • Aliaxis Poland dBlue | • Pipelife Master 3 Plus |
| • Coes Blue Power | • Poloplast Polokal NG |
| • Coes PhoNo Fire | • Poloplast Polokal 3S |
| • Conel Drain Hausabflußrohr | • Poloplast Polokal XS |
| • Geberit Silent PP | • Rehau Raupiano Plus |
| • Geberit Silent Pro | • Uponor S&W Decibel |
| • GF Silenta Premium | • Valsir Silere |
| • KE KELIT PhonEx AS | • Valsir Triplus |
| • Marley Silent | • Wavin AS |
| • Ostendorf Skolan db | • Wavin AS + |
| • Ostendorf Skolan Safe | • Wavin SiTech |
| • Pipelife Master 3 | • Wavin SiTech + |

8.2.16. Rury CPVC lub C-PVC, których nie należy uszczelniać przy użyciu CFS-C EL

Jeśli Hilti CFS-C EL jest przeznaczona do stosowania w połączeniu z rurami CPVC lub C-PVC, przed montażem należy sprawdzić - oprócz załącznika dotyczącego odporności ogniowej w niniejszej ETA - również zgodność systemu za pośrednictwem programu zgodności systemowej Lubrizol FBC™.

Do badań należy brać pod uwagę nie tylko komponenty Hilti mające bezpośredni kontakt z tymi rurami, ale także wszystkie odnośne komponenty proponowanego systemu uszczelnień ogniochronnych Hilti.

Tylko produkty budowlane wymienione na liście i oznaczone znakiem Lubrizol FBC™ mogą być używane razem.

Patrz: <https://www.lubrizol.com/CPVC/FBC-System-Compatible-Program/System-CompatibleProduct-Finder>

8.3 Ściany elastyczne

8.3.1. Szczegółowa charakterystyka ścian elastycznych ($t_E \geq 100$ mm)

8.3.1.1. Ściany elastyczne - konstrukcja ściany

Wymagania dotyczące konstrukcji ścian:

- Minimalna grubość $t_E = 100$ mm
- Wykonane z drewnianych lub stalowych profili konstrukcyjnych obłożonych identycznie po obu stronach
- Obłożenie należy wykonać co najmniej 2 warstwami płyt o minimalnej grubości 12,5 mm
- Większa liczba warstw płyty jest dopuszczalna, jeśli całkowita grubość warstw z płyt jest równa lub większa od badanej
- Większa grubość warstwy płyty jest dopuszczalna, jeśli liczba warstw z płyt jest równa lub większa od badanej
- Płyty są zgodne z normą EN 520 typ F lub zgodnie ze specyfikacją badanego i dopuszczonego systemu ścian o konstrukcji elastycznej zgodnie z normą EN 13501-2
- Z warstwą izolacji klasy A1 lub A2 lub bez warstwy izolacji (według normy EN 13501-1) w przestrzeni między profilem i uszczelnieniem

Tylko w przypadku ścian drewnianych:

- Minimalna odległość 100 mm od uszczelnienia do każdego z profili
- 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.

Tym niemniej konstrukcja ściany musi być wykonana zgodnie z wymaganiami podanymi w EN 1366-3:2009 lub sama konstrukcja musi zostać sklasyfikowana zgodnie z EN 13501-2.

Obramowanie otworu wewnątrz ściany nie jest wymagane.

8.3.1.2. Szczelina pierścieniowa

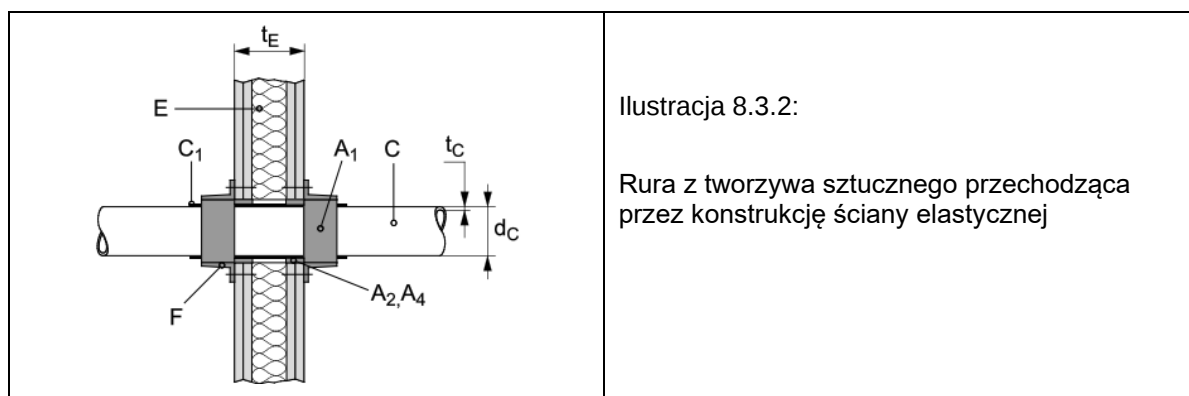
Szczeliny pierścieniowe wokół rur w ścianach elastycznych powinny być wypełnione

- Zaprawą gipsową lub ogniochronną akrylową masą uszczelniającą Hilti CFS-S ACR
- Wypełnienie połączeń musi być zastosowane po obu stronach ściany elastycznej
- Minimalna głębokość wypełnienia ($t_{A2} \geq 25$ mm)
- Szerokość szczeliny: 0-15 mm
- Wypełnienie nie jest wymagane

Opaskę ogniochronną Hilti CFS-C EL (A₁) należy zamocować do ściany za pomocą haków (F). Wymagana liczba i typ haków zostały przedstawione w 8.2.4.

8.3.2. Media przechodzące w ścianach elastycznych o grubości 100 mm

- Uszczelnienie rury za pomocą CFS-C EL w konfiguracji montażu 1 (DG 1) (patrz 8.2.2)
- Mocowanie rury - patrz 8.2.4 i 8.2.5
- Pierwsza podpora rury - patrz 8.2.6.

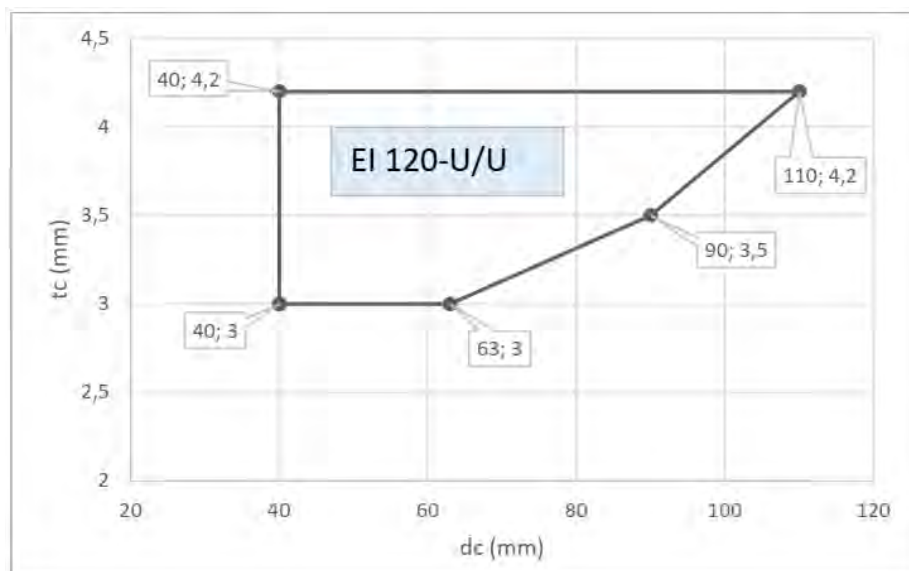


Rysunek 16: Rura z tworzywa sztucznego z uszczelnieniem szczeliny pierścieniowej, przechodząca przez ścianę elastyczną

8.3.2.1. Rury PE według normy EN 1519-1, rury PE-X, ABS, SAN+PVC w DG 1

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 17 dotyczy rur wykonanych z:

- PE według normy EN 1519-1, EN 12666-1, EN 12201-2 i EN ISO 15494
- PE-X według normy EN ISO 15875-2
- ABS według normy EN 1455-1 i EN ISO 15493
- SAN+PVC według normy ISO 19220
- Brak ograniczeń w zakresie marek/producentów

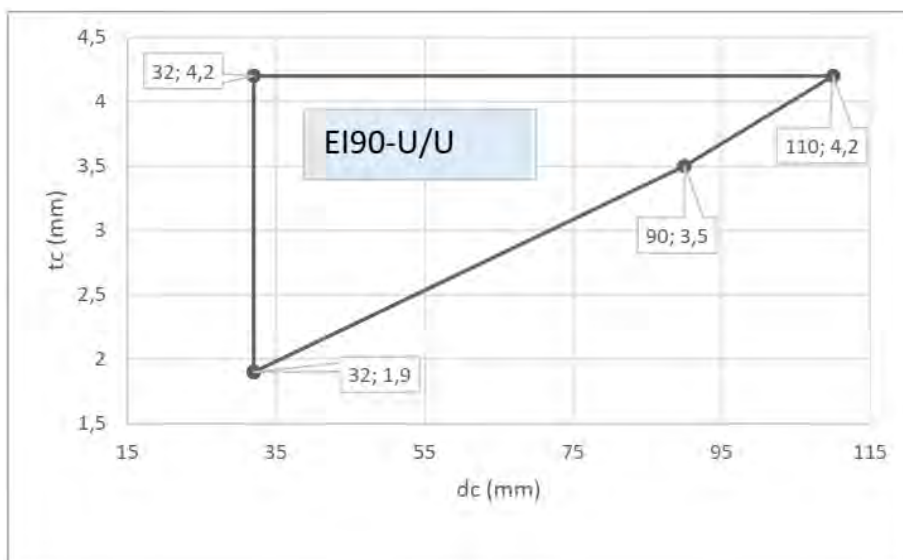


Rysunek 17: Zaaprobowany zakres rur w przypadku rur wykonanych z PE, PE-X, ABS, SAN+PVC w DG 1, dla EI 120-U/U

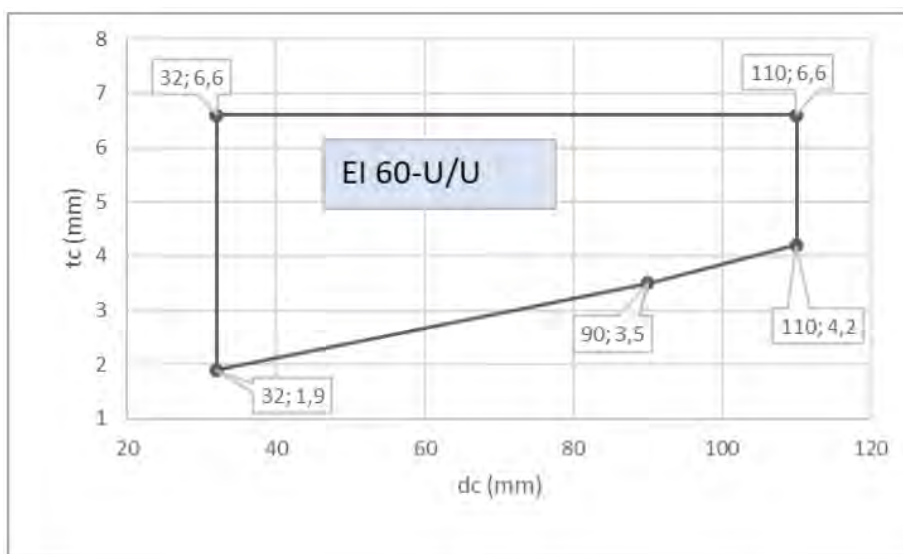
8.3.2.2. Rury ABS według normy EN 1455-1 w DG 1

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 18 i Rysunku 19 dotyczy rur wykonanych z:

- ABS według normy EN 1455-1 i EN ISO 15493
- Brak ograniczeń w zakresie marek/producentów



Rysunek 18: Zaaprobowany zakres rur w przypadku rur wykonanych z ABS w DG 1, dla EI 90-U/U

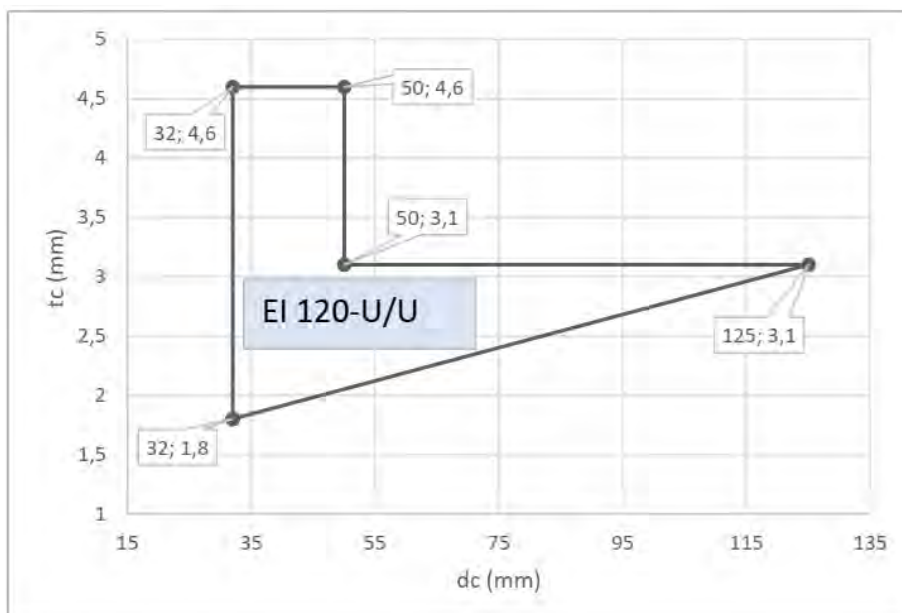


Rysunek 19: Zaaprobowany zakres rur w przypadku rur wykonanych z ABS w DG 1, dla EI 60-U/U

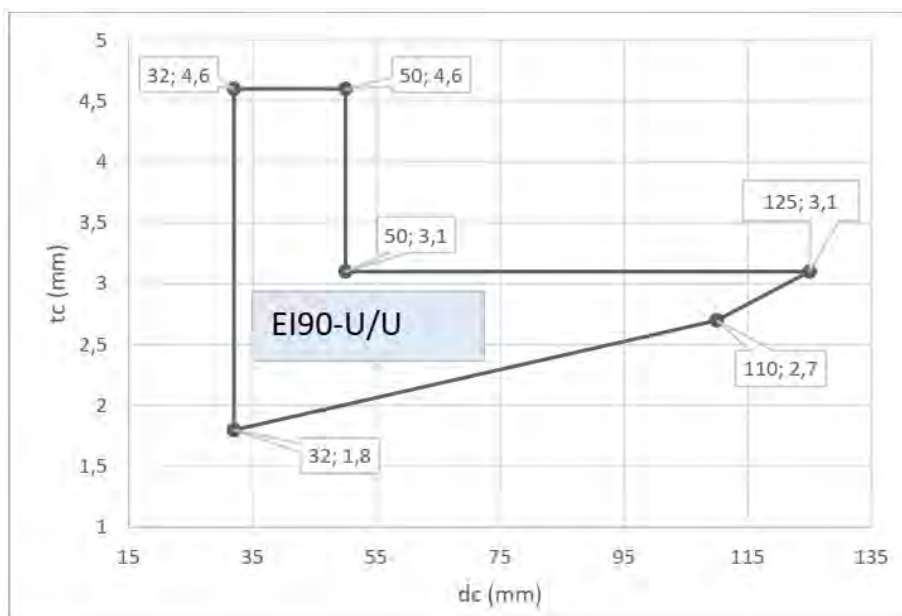
8.3.2.3. Rury PE według normy EN ISO 15494 w DG 1

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 20, Rysunku 21, Rysunku 22 i Rysunku 23 dotyczy rur wykonanych z:

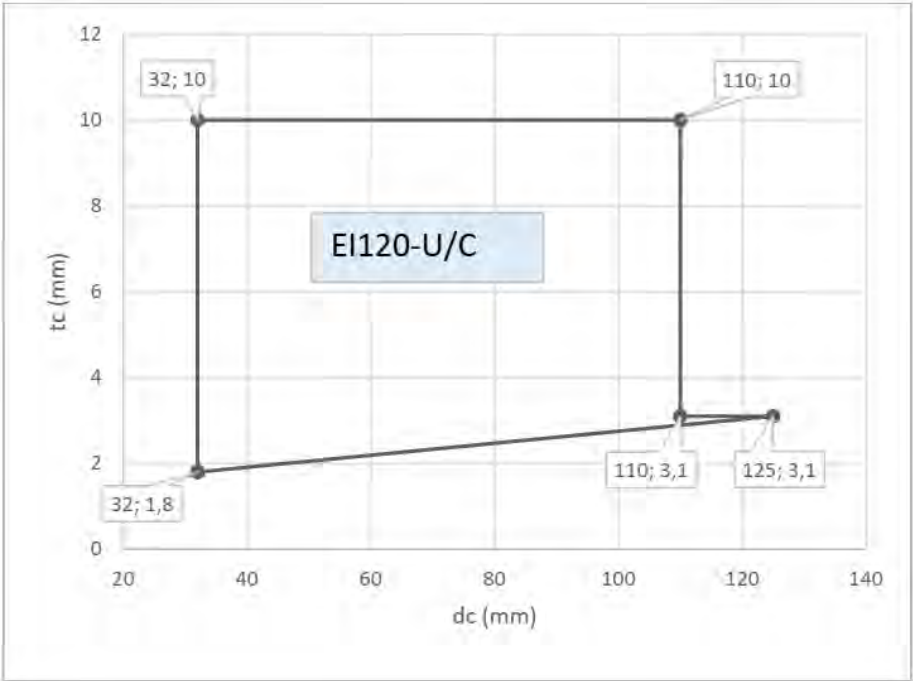
- PE według normy EN ISO 15494, EN 12201-2 i DIN 8074/75
- Brak ograniczeń w zakresie marek/producentów



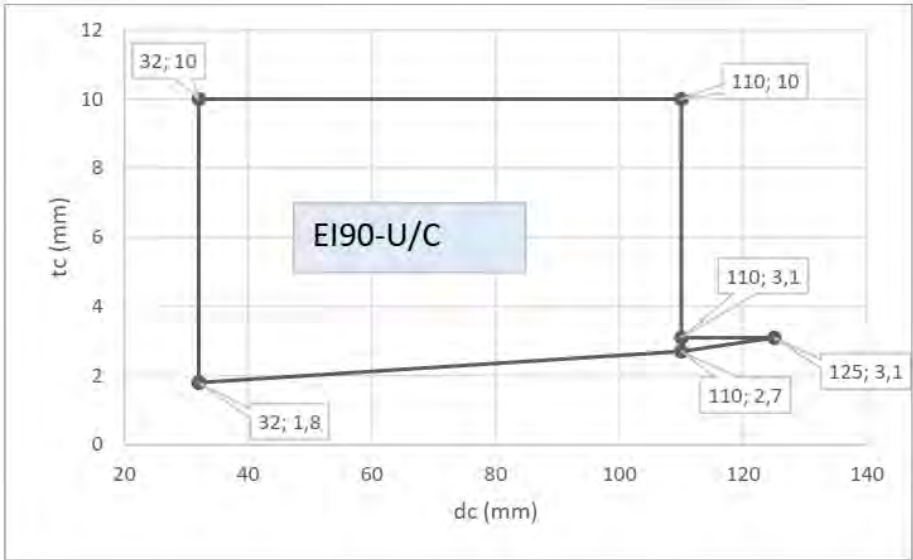
Rysunek 20: Zaaprobowany zakres rur w przypadku rur wykonanych z PE w DG 1, dla EI 120-U/U



Rysunek 21: Zaaprobowany zakres rur w przypadku rur wykonanych z PE w DG 1, dla EI 90-U/U



Rysunek 22: Zaaprobowany zakres rur w przypadku rur wykonanych z PE w DG 1, dla EI 120-U/C

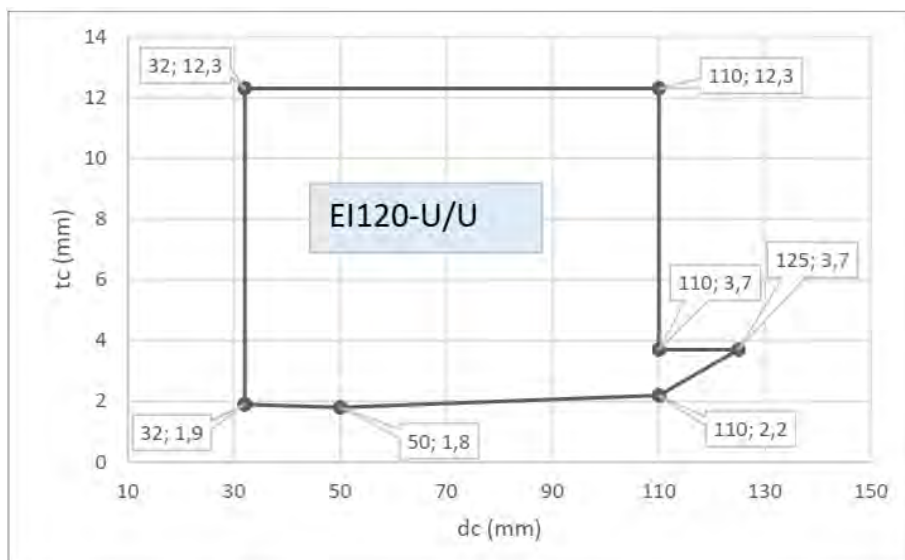


Rysunek 23: Zaaprobowany zakres rur w przypadku rur wykonanych z PE w DG 1, dla EI 90-U/C

8.3.2.4. Rury PVC według normy EN 1452-2 w DG 1

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 24 dotyczy rur wykonanych z:

- PVC według normy EN 1452-2, EN 1329-1, EN 1453-1, EN ISO 15493 i DIN 8061/62
- PVC-C według normy EN 1566-1, EN ISO 15493 i EN ISO 15877-2
- Brak ograniczeń w zakresie marek/producentów
- Należy uważnie zapoznać się z zastrzeżeniem w punkcie 8.2.16

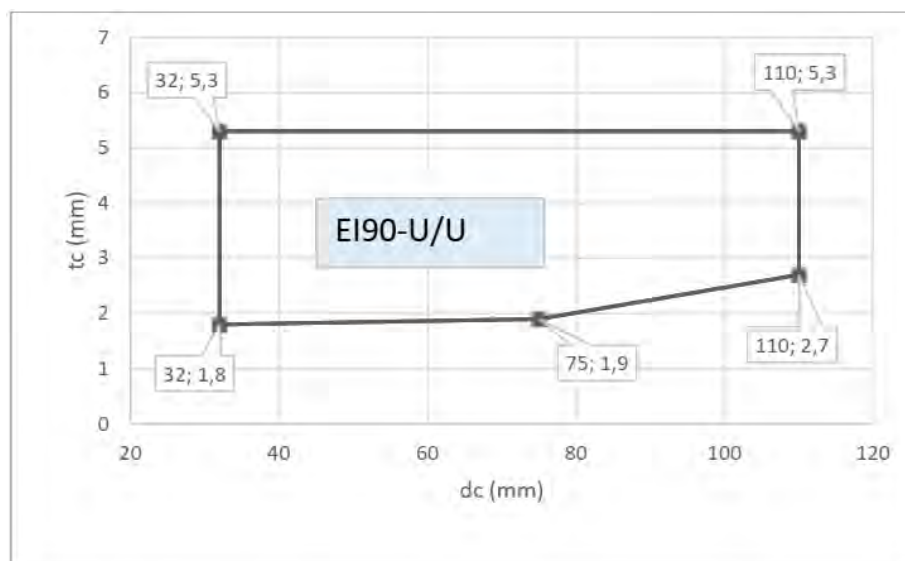


Rysunek 24: Zaaprobowany zakres rur w przypadku rur wykonanych z PVC w DG 1, dla EI 120-U/U

8.3.2.5. Rury PP, nieobjęte normami w DG 1

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 25 dotyczy rur wykonanych z:

- Dopuszczone marki/producenci - patrz 8.2.15.

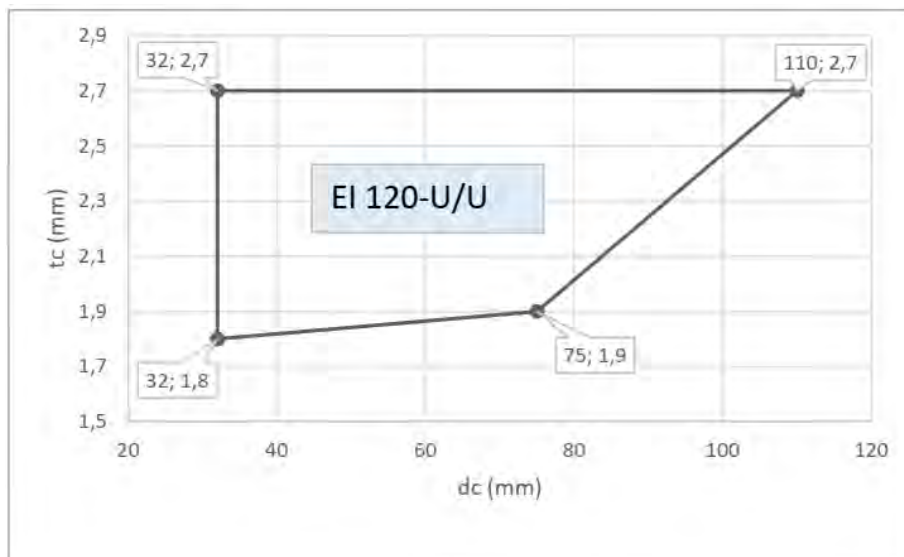


Rysunek 25: Zaaprobowany zakres rur w przypadku rur wykonanych z PP w DG 1, dla EI 90-U/U

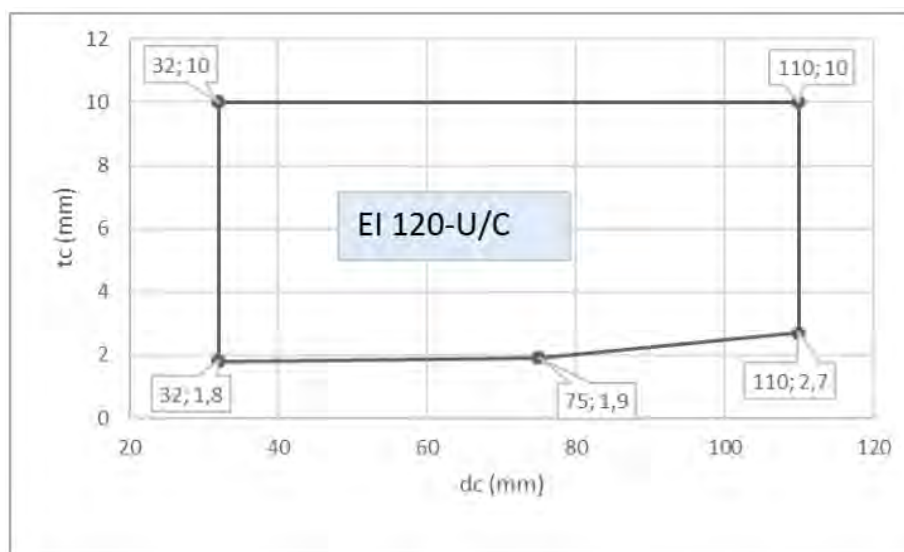
8.3.2.6. Rury PP według normy EN 1451-1 w DG 1

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 26 i Rysunku 27 dotyczy rur wykonanych z:

- PP według normy EN 1452-1, EN ISO 15874, EN ISO 15494
- Brak ograniczeń w zakresie marek/producentów



Rysunek 26: Zaaprobowany zakres rur w przypadku rur wykonanych z PP w DG 1, dla EI 120-U/U

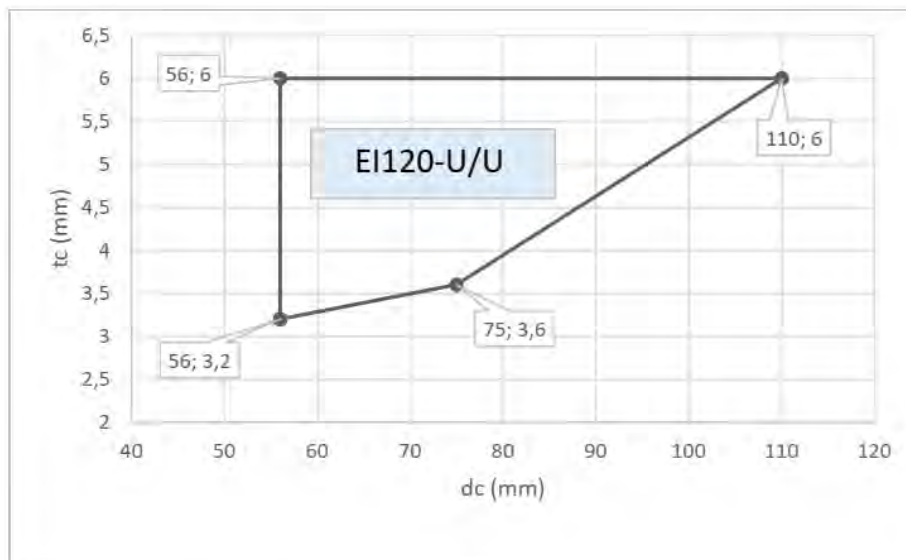


Rysunek 27: Zaaprobowany zakres rur w przypadku rur wykonanych z PP w DG 1, dla EI 120-U/C

8.3.2.7. Rury PE, nieobjęte normami (Geberit Silent dB20) w DG 1

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 28 dotyczy rur wykonanych z:

- Dotyczy wyłącznie Geberit Silent dB20

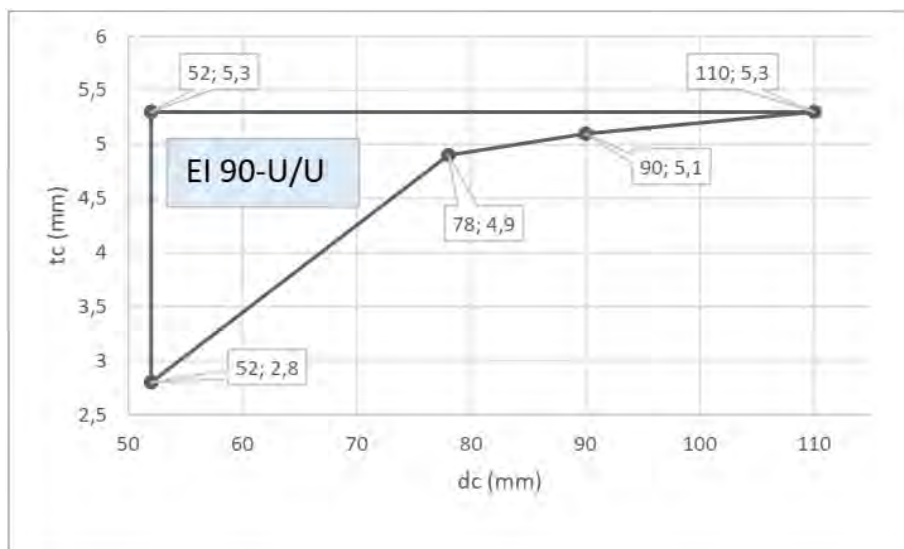


Rysunek 28: Zaaprobowany zakres rur w przypadku rur Geberit Silent dB20 w DG 1, dla EI 120-U/U

8.3.2.8. Rury PVC, nieobjęte normami (Friatec Friaphon) w DG 1

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 29 dotyczy rur wykonanych z:

- Dotyczy wyłącznie Friatec Friaphon



Rysunek 29: Zaaprobowany zakres rur w przypadku rur Friatec Friaphon w DG 1, dla EI 90-U/U

8.3.2.9. System transportu pneumatycznego w DG 1

Opis sytuacji:

- Uszczelnienie mieszane
- Jedna rura razem z maksymalnie trzema kablami przechodzącymi przez strop
- Rura prowadzona pod kątem: ($45^{\circ} \leq \text{kąt nachylenia rury} \leq 90^{\circ}$)
- Bezpośredni kontakt rury i kabla
- Kabel może być pojedynczym kablem lub wiązką kabli

Rury:

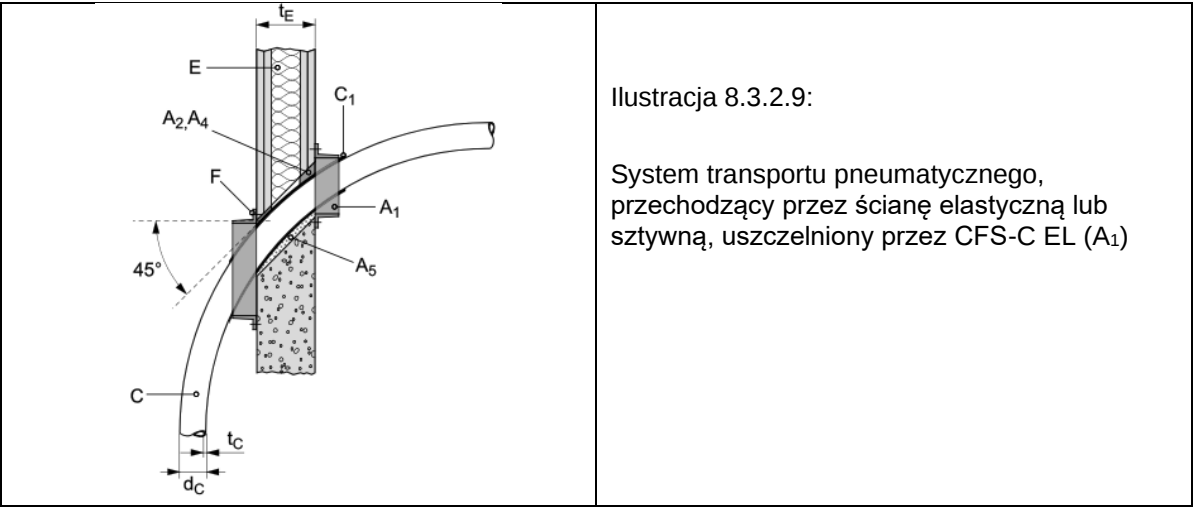
- Rura PVC według normy DIN 6660
- Średnica rury ($d_c = 110 \text{ mm}$)
- Grubość ścianki rury ($t_c = 2,3 \text{ mm}$)
- Rura prowadzona pod kątem: ($45^{\circ} \leq \text{kąt nachylenia} \leq 90^{\circ}$)

Kable:

- Maksymalnie 2 kable
- NYM-J 3 x 2,5 mm²
- J-Y (St) Y 6 x 2 x 0,6 mm²

Uszczelnienie szczeliny:

- Ściana elastyczna ($t_E \geq 100 \text{ mm}$) - patrz 8.3.1.2
- Ściana sztywna ($t_E \geq 100 \text{ mm}$) - patrz 8.4.3.2



Rysunek 30: System transportu pneumatycznego, przechodzący przez ścianę elastyczną / ścianę sztywną

Typ medium przechodzącego	Klasyfikacja
System transportu pneumatycznego, uszczelnienie mieszane, uszczelniony przy użyciu CFS-C EL w DG 1	EI 90 – U/U

Tabela 12: Klasyfikacja systemów transportu pneumatycznego w ścianie

8.3.2.10. Rury PE-X Rehau Rautitan flex

Opis sytuacji:

- Uszczelnienie pojedynczej rury
- Rura prowadzona prostopadle do ściany

Rury:

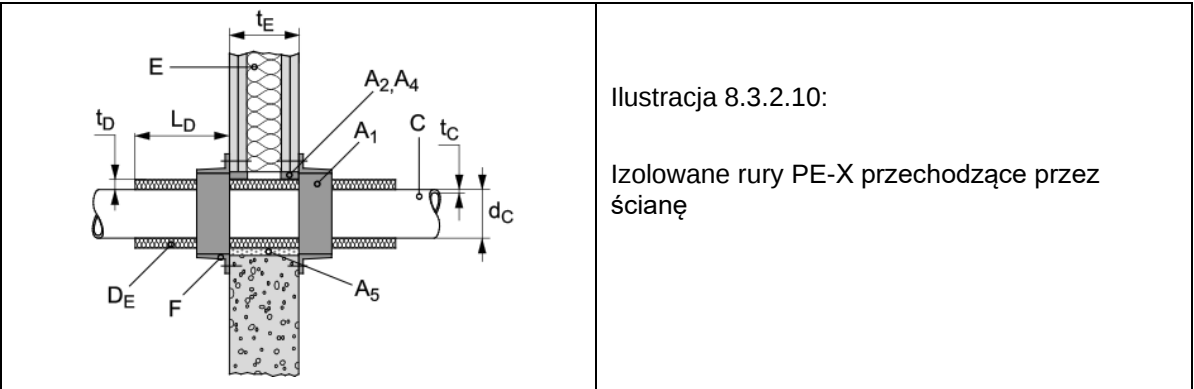
- PE-X według normy EN 15875
- Marka/Producent: Rehau Rautitan flex
- Średnica rury ($16\text{ mm} \leq d_c \leq 32\text{ mm}$)
- Grubość ścianki rury ($2,2\text{ mm} \leq t_c \leq 4,4\text{ mm}$)
- Rura prowadzona pod kątem: 90°

Izolacja:

- FEF (elastyczna izolacja elastomerowa)
- Marka i producent - patrz 8.2.12
- Grubość D_E : ($9\text{ mm} \leq t_D \leq 25\text{ mm}$)
- Przypadek LS i CS
- Dla przypadku LS: długość izolacji: ($L_D \geq 250\text{ mm}$) na rurach po obu stronach ściany

Uszczelnienie szczeliny:

- Ściana elastyczna ($t_E \geq 100\text{ mm}$) - patrz 8.3.1.2
- Ściana sztywna ($t_E \geq 100\text{ mm}$) - patrz 8.4.3.2



Rysunek 31: Izolowane rury PE-X przechodzące przez ścianę

Typ medium przechodzącego	Klasyfikacja
Rury PE-X z izolacją FEF	EI 120 – U/C

Tabela 13: Klasyfikacja izolowanych rur PE-X w DG 1 w ścianie

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti (Poland) Sp. z o.o. Wersja uwierzytelniona tłumaczenia dostępna na życzenie

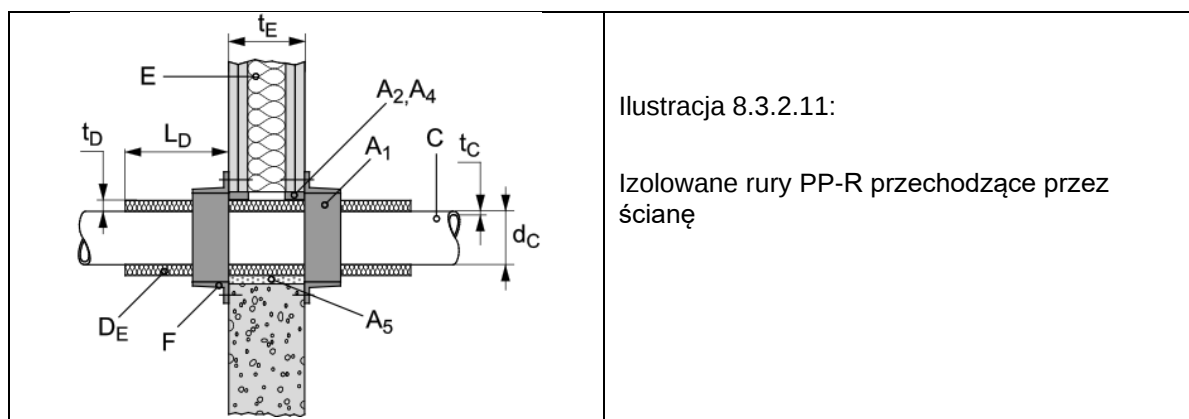
Opis sytuacji:

- Rury:

- Izolacja:

- Uszczelnienie szczeliny:

- Ściana elastyczna ($t_E \geq 100$ mm) - patrz 8.3.1.2
- Ściana sztywna ($t_E \geq 100$ mm) - patrz 8.4.3.2



Rysunek 32: Izolowane rury PP-R przechodzące przez ściany

Typ medium przechodzącego	Klasyfikacja
Rury PE-X z izolacją FEF	EI 120 – U/C

Tabela 14: Klasyfikacja izolowanych rur PP-R w DG 1 w ścianach

8.3.2.12. Rury PP, nieobjęte normami, złączka rurowa, EI 120-U/U

Opis sytuacji:

- Uszczelnienie pojedynczego przejścia
- Rura prowadzona prostopadle do ściany
- Złączka rurowa znajduje się w ścianie lub w połowie w ścianie
- Złączka rurowa lub rura uszczelniona przy użyciu CFS-C EL z obu stron ściany
- Po jednej stronie ściany rura przebiega prawie równolegle do ściany z zerową odległością ($s_3 \geq 0$ mm)

Rury:

- Rury PP, nieobjęte normami
- Marka/Producent: patrz 8.2.15
- Średnica rury i grubość ścianki - patrz 8.3.2.5

Izolacja:

- Izolacja termiczna niepoddana ocenie
- Izolacja akustyczna: patrz 8.2.7

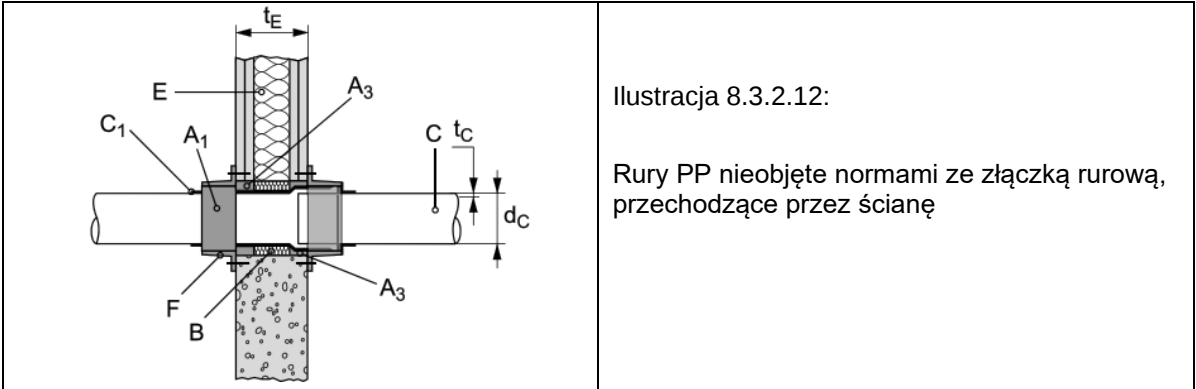
Element zamykający szczelinę:

- Wypełnienie szczeliny: Hilti CFS-FIL
- Szerokość szczeliny pierścieniowej: 5-40 mm, głębokość ($t_{A3} \geq 25$ mm)
- W ścianie z płyt gipsowo-kartonowych nie jest wymagany materiał wypełniający
- Wypełnienie wełną mineralną w ścianach sztywnych, patrz 7.2.4

Liczba używanych haków:

Nominalna średnica zewnętrzna rury d_c	Grubość izolacji akustycznej rury t_D (mm)		
	Jeśli grubość izolacji rury wynosi od 0 do 4 mm, należy użyć liczby haków wskazanej dla grubości 4 mm. Jeśli grubość izolacji rury wynosi od 4 do 9 mm, należy użyć liczby haków wskazanej dla grubości 9 mm. (rura wchodząca / rura wychodząca)		
(mm)	0	4	9
32	2 / 2	2 / 2	2 / 2
50	2 / 2	2 / 2	2 / 3
75	3 / 3	3 / 3	3 / 3
90	3 / 3	3 / 3	3 / 3
110	3 / 4	3 / 4	3 / 4

Tabela 15: Liczba haków używanych do uszczelniania złączki rur PP nieobjętych normami



Ilustracja 8.3.2.12:

Rury PP nieobjęte normami ze złączką rurową, przechodzące przez ścianę

Rysunek 33: Rury PP nieobjęte normami ze złączką rurową, przechodzące przez ścianę

Typ medium przechodzącego	Klasyfikacja
Rury PP nieobjęte normami ze złączką rurową	EI 120 – U/U

Tabela 16: Klasyfikacja uszczelnienia rury: złączka nieobjętych normami rur PP w DG 1 w ścianie

8.3.2.13. Rury PP, nieobjęte normami, kolanka rurowe 87°

Opis sytuacji:

- Uszczelnienie pojedynczego przejścia
- Rura prowadzona prostopadle do ściany
- Łącznik w postaci kolanka 87° rury znajduje się w ścianie lub w połowie w ścianie
- Łącznik w postaci kolanka lub rura uszczelniane za pomocą CFS-C EL z obu stron ściany
- Po jednej stronie ściany rura przebiega prawie równolegle do ściany z zerową odległością ($s_3 \geq 0$ mm)

Rury:

- Rury PP, nieobjęte normami
- Marka/Producent: patrz 8.2.15
- Średnica rury i grubość ścianki - patrz 8.3.2.5

Izolacja:

- Izolacja termiczna niepoddana ocenie
- Izolacja akustyczna: patrz 8.2.7

Element zamykający szczelinę w ścianie elastycznej:

- Wypełnienie szczeliny: Hilti CFS-S ACR lub gips
- Szerokość szczeliny pierścieniowej: 0-15 mm
- Głębokość: ($t_{A2} \geq 25$ mm)
- Nie jest wymagany materiał wypełniający

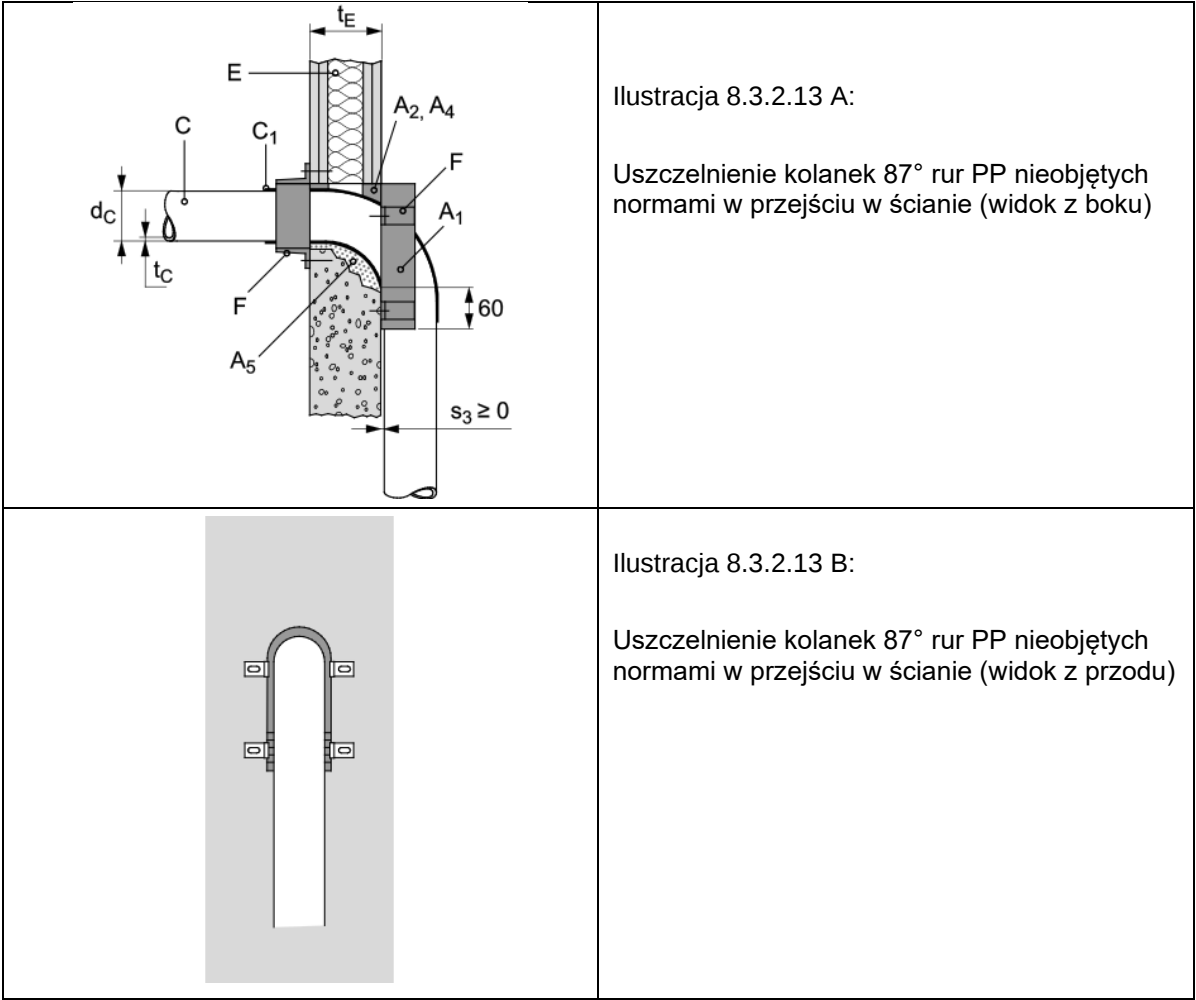
Element zamykający szczelinę w ścianie sztywnej:

- Wypełnienie szczeliny: zaprawa cementowa M10 według normy EN 998-2
- Szerokość szczeliny pierścieniowej: 0 - 40 mm
- Głębokość szczeliny pierścieniowej: grubość całej ściany t_E

Liczba używanych haków:

Nominalna średnica zewnętrzna rury d_c	Grubość izolacji akustycznej rury t_D (mm)		
	Jeśli grubość izolacji rury wynosi od 0 do 4 mm, należy użyć liczby haków wskazanej dla grubości 4 mm. Jeśli grubość izolacji rury wynosi od 4 do 9 mm, należy użyć liczby haków wskazanej dla grubości 9 mm. (rura wchodząca / rura wychodząca)		
(mm)	0	4	9
32	2 / 2	2 / 2	2 / 2
50	2 / 2	2 / 2	2 / 3
75	3 / 3	3 / 3	3 / 3
90	3 / 3	3 / 3	3 / 3
110	3 / 4	3 / 4	3 / 4

Tabela 17: Liczba haków używanych przy uszczelnianiu kolanek 87° rur PP nieobjętych normami



Rysunek 34: Uszczelnienie kolanek 87° rur PP nieobjętych normami

Typ medium przechodzącego	Klasyfikacja
Rury PP nieobjęte normami z kolankiem 87°	EI 90 – U/U

Tabela 18: Klasyfikacja uszczelnienia rury: kolanko 87° dla nieobjętych normami rur PP w DG 1, w ścianie

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti (Poland) Sp. z o.o. Wersja uwierzytelniona tłumaczenia dostępna na życzenie

8.3.2.14. Rury PP, nieobjęte normami, złączka rurowa, EI 60-U/U

Opis sytuacji:

- Uszczelnienie pojedynczego przejścia
- Rura prowadzona prostopadle do ściany
- Złączka rurowa znajduje się w ścianie lub w połowie w ścianie
- Złączka rurowa lub rura uszczelniona przy użyciu CFS-C EL z obu stron ściany
- Po jednej stronie ściany rura przebiega prawie równolegle do ściany z zerową odległością ($S_3 \geq 0$ mm)

Rury:

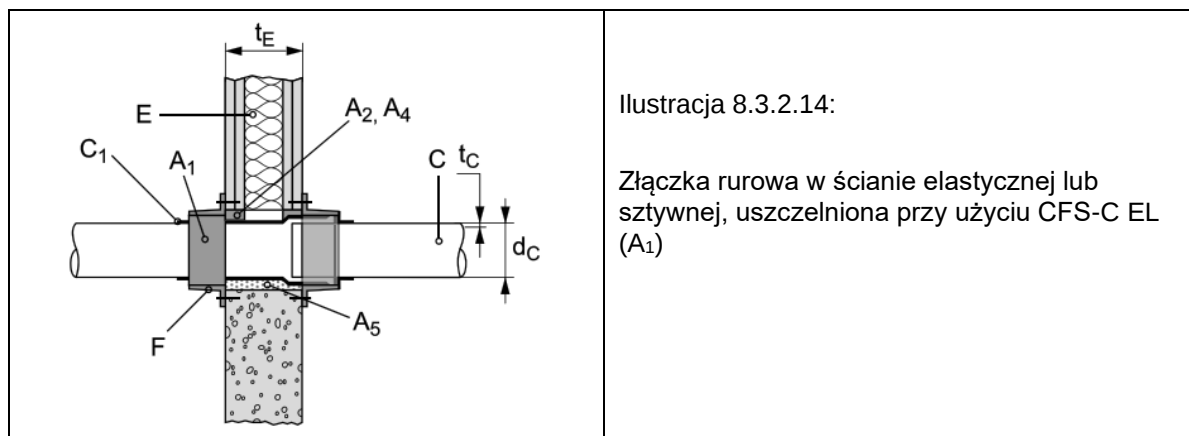
- Rury PP, nieobjęte normami
- Marka/Producent: patrz 8.2.15
- Średnica rury i grubość ścianki - patrz 8.3.2.5

Izolacja:

- Izolacja termiczna niepoddana ocenie
- Izolacja akustyczna: patrz 8.2.7

Element zamykający szczelinę:

- Ściana elastyczna ($t_E \geq 100$ mm) - patrz 8.3.1.2
- Ściana sztywna ($t_E \geq 100$ mm) - patrz 8.4.3.2



Ilustracja 8.3.2.14:

Złączka rurowa w ścianie elastycznej lub sztywnej, uszczelniona przy użyciu CFS-C EL (A1)

Rysunek 35: Złączka rurowa w ścianie elastycznej lub sztywnej

Nominalna średnica zewnętrzna rury d_C	Grubość izolacji akustycznej rury t_D (mm)		
	Jeśli grubość izolacji rury wynosi od 0 do 4 mm, należy użyć liczby haków wskazanej dla grubości 4 mm. Jeśli grubość izolacji rury wynosi od 4 do 9 mm, należy użyć liczby haków wskazanej dla grubości 9 mm. (rura wchodząca / rura wychodząca)		
(mm)	0	4	9
50	2 / 2	2 / 2	2 / 3
75	3 / 3	3 / 3	3 / 3
90	3 / 3	3 / 3	3 / 3
110	3 / 4	3 / 4	3 / 4

Tabela 19: Liczba haków używanych do uszczelniania złączki rur PP nieobjętych normami

Typ medium przechodzącego	Klasyfikacja
Rury PP nieobjęte normami ze złączką rurową, uszczelnione przy użyciu CFS-S ACR i CFS-C EL	EI 60 – U/U

Tabela 20: Klasyfikacja rur PP nieobjętych normami w DG 1 ze złączką

8.3.2.15. Rury PP, nieobjęte normami, z kolankiem 2 x 45°

Opis sytuacji:

- Łącznik w postaci kolanka 2 x 45° rury znajduje się pod stropem lub w połowie w stropie
- Kolanko rurowe w ścianie, w połowie w ścianie lub na zewnątrz ściany, zabezpieczone CFS-C EL
- Po jednej stronie stropu rura przebiega prawie równoległe do stropu bez odstępu ($s_3 \geq 0$ mm)

Rury:

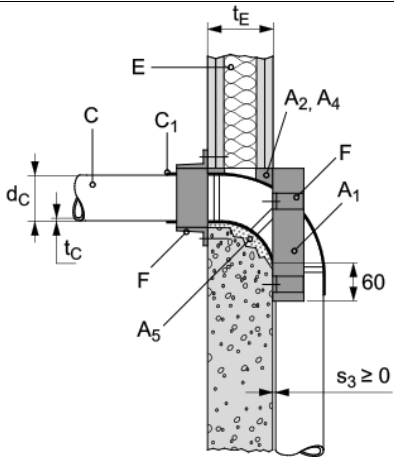
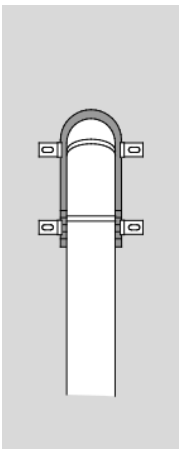
- Rury PP, nieobjęte normami
- Marka/Producent: patrz 8.2.15
- Średnica rury i grubość ścianki - patrz 8.3.2.5

Izolacja:

- Izolacja termiczna niepoddana ocenie
- Izolacja akustyczna: patrz 8.2.7

Uszczelnienie szczeliny:

- Ściana elastyczna ($t_E \geq 100$ mm) - patrz 8.3.1.2
- Ściana sztywna ($t_E \geq 100$ mm) - patrz 8.4.3.2

	Ilustracja 8.3.2.15 A: Rury PP nieobjęte normami z kolankiem 2 x 45°, uszczelnione przy użyciu CFS-C EL (A1) Widok z boku/w przekroju
	Ilustracja 8.3.2.15 B: Rury PP nieobjęte normami z kolankiem 2 x 45°, uszczelnione przy użyciu CFS-C EL (A1) Widok z przodu

Rysunek 36: Rury PP nieobjęte normami z kolankiem 2 x 45°

Nominalna średnica zewnętrzna rury d_c	Grubość izolacji akustycznej rury t_D (mm)		
	Jeśli grubość izolacji rury wynosi od 0 do 4 mm, należy użyć liczby haków wskazanej dla grubości 4 mm. Jeśli grubość izolacji rury wynosi od 4 do 9 mm, należy użyć liczby haków wskazanej dla grubości 9 mm. (rura wchodząca / rura wychodząca)		
(mm)	0	4	9
32	2 / 2	2 / 2	2 / 2
50	2 / 2	2 / 2	2 / 3
75	3 / 3	3 / 3	3 / 3
90	3 / 3	3 / 3	3 / 3
110	3 / 4	3 / 4	3 / 4

Tabela 21: Liczba haków używanych przy uszczelnianiu kolanek 2 x 45° rur PP nieobjętych normami

Typ medium przechodzącego	Klasyfikacja
Rury PP nieobjęte normami ze złączką rurową, uszczelnione przy użyciu CFS-S ACR i CFS-C EL	EI 60 – U/U

Tabela 22: Klasyfikacja rur PP nieobjętych normami z kolankiem 2 x 45° w DG 1, w ścianie

8.3.2.16. Rury prowadzone pod kątem w DG 1

Opis sytuacji:

- Uszczelnienie pojedynczej rury
- Kąt nachylenia rury ($45^{\circ} - 90^{\circ}$)

Rury:

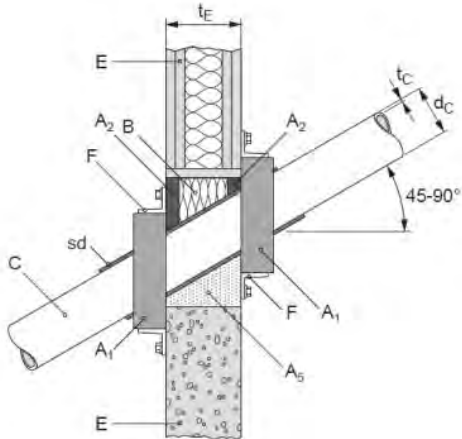
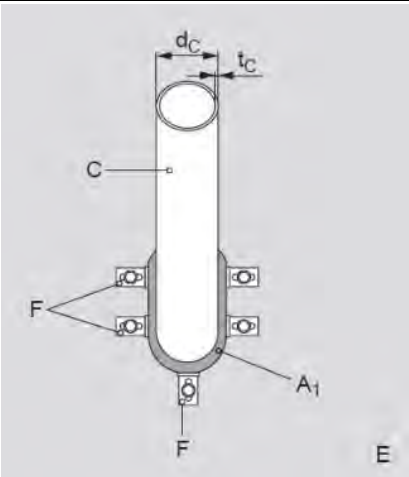
- Typ rur i wymiary - patrz 8.3.2.1, 8.3.2.2, 8.3.2.3, 8.3.2.4, 8.3.2.5, 8.3.2.6, 8.3.2.7
- Wyłączone jest zastosowanie rur o nominalnej średnicy zewnętrznej $d_c > 110$ mm

Izolacja:

- Izolacja termiczna niepoddana ocenie
- Izolacja akustyczna: patrz 8.2.7

Uszczelnienie szczeliny:

- Ściana elastyczna ($t_E \geq 100$ mm) - patrz 8.3.1.2
- Ściana sztywna ($t_E \geq 100$ mm) - patrz 8.4.3.2

	Ilustracja 8.3.2.16.A: Rura prowadzona pod kątem Widok w przekroju
	Ilustracja 8.3.2.16.B: Rura prowadzona pod kątem Widok z przodu

Rysunek 37: Rury prowadzone pod kątem, uszczelnione przy użyciu CFS-C EL

Liczba używanych haków:

Nominalna średnica zewnętrzna rury d_c	Grubość izolacji akustycznej rur t_D (mm)		
	Jeśli grubość izolacji rury wynosi od 0 do 4 mm, należy użyć liczby haków wskazanej dla grubości 4 mm. Jeśli grubość izolacji rury wynosi od 4 do 9 mm, należy użyć liczby haków wskazanej dla grubości 9 mm. (identyczna liczba haków po obu stronach ściany)		
(mm)	0	4	9
32	3	3	3
50	3	3	3
75	3	4	4
90	4	4	5
110	5	6	5

Tabela 23: Liczba haków używanych do uszczelniania rur prowadzonych pod kątem w DG 1

Typ medium przechodzącego	Klasyfikacja
Rury prowadzone pod kątem z tworzywa sztucznego w DG 1, uszczelnione przy użyciu CFS-C EL	EI 90 – U/U

Tabela 24: Klasyfikacja rur PP nieobjętych normami z kolankiem 2 x 45° w DG 1, w ścianie

8.3.2.17. Brak odstępu między CFS-C EL i rurami izolowanymi wełną mineralną

8.3.2.17.1. Brak odstępu między CFS-C EL i izolacją z wełny mineralnej na małych i średnich rurach metalowych

Opis sytuacji:

- Opaska CFS-C EL na rurze z tworzywa sztucznego w bezpośrednim kontakcie ($s_1 \geq 0$ mm) z izolacją z wełny mineralnej na rurach metalowych

Rury z tworzyw sztucznych:

- Typ rur i wymiary - patrz 8.3.2.1, 8.3.2.2, 8.3.2.3, 8.3.2.4, 8.3.2.5, 8.3.2.6, 8.3.2.7
- Konfiguracja końca rury: U/U
- Wyłączone jest zastosowanie rur o nominalnej średnicy zewnętrznej $d_C > 110$ mm

Rury metalowe:

- Średnica rury ($d_M \leq 89$ mm),
- Grubość ścianki rury ($1,2$ mm $\leq t_M \leq 14,2$ mm)
- Konfiguracja końca rury C/U
- Dopuszczone typy materiałów: miedź i inne - patrz 8.2.11

Izolacja:

- Zastosowany typ izolacji: patrz 8.2.10.2

Dla rur o średnicy ($d_M \leq 42$ mm):

- Grubość izolacji ($t_D \geq 19$ mm) w ścianie elastycznej ($t_E = L_D$)
- Grubość izolacji ($t_D \geq 20$ mm) na rurach metalowych po obu stronach ściany
- Długość izolacji $L_D \geq 1000$ mm po obu stronach ściany
- Przypadek LS lub CS

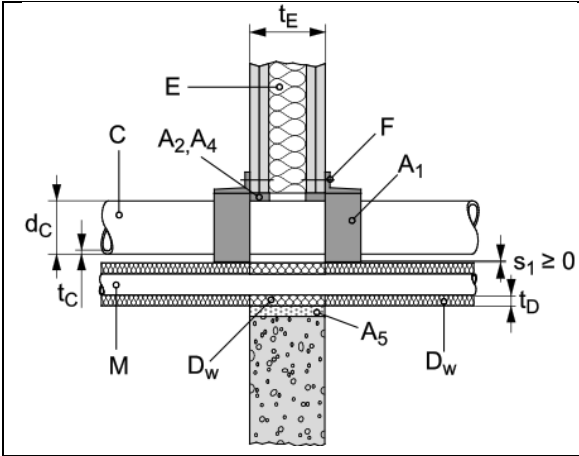
Lub

Dla rur o średnicy (42 mm $\leq d_M \leq 89$ mm):

- Grubość izolacji ($t_D \geq 19$ mm) w ścianie elastycznej ($t_E = L_D$)
- Grubość izolacji ($t_D \geq 30$ mm) na rurach metalowych po obu stronach ściany
- Długość izolacji $L_D \geq 1000$ mm po obu stronach ściany
- Przypadek LS lub CS

Uszczelnienie szczeliny:

- Ściana elastyczna ($t_E \geq 100$ mm) - patrz 8.3.1.2
- Ściana sztywna ($t_E \geq 100$ mm) - patrz 8.4.3.2



Ilustracja 8.3.2.17 A:

Rura z tworzywa sztucznego C, uszczelniona przy użyciu CFS-C EL (A_1) w bezpośrednim kontakcie ($s_1 \geq 0$ mm) z izolowaną rurą metalową M

Rysunek 38: Rura z tworzywa sztucznego, uszczelniona przy użyciu CFS-C EL w bezpośrednim kontakcie z izolowaną rurą metalową M

Typ medium przechodzącego	Klasyfikacja
rury z tworzywa sztucznego w DG 1, w bezpośrednim kontakcie z izolowaną rurą metalową	EI 90 – U/U

Tabela 25: Klasyfikacja rur z tworzywa sztucznego, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL w DG 1 w bezpośrednim kontakcie z izolowaną rurą metalową

8.3.2.17.2. Bez odstępu między CFS-C EL i izolacją z wełny mineralnej na małych i dużych rurach metalowych

Opis sytuacji:

- Opaska CFS-C EL na rurze z tworzywa sztucznego w bezpośrednim kontakcie ($s_1 \geq 0$ mm) z izolacją z wełny mineralnej na rurach metalowych

Rury z tworzyw sztucznych:

- Typ rur i wymiary - patrz 8.3.2.1, 8.3.2.2, 8.3.2.3, 8.3.2.4, 8.3.2.5, 8.3.2.6, 8.3.2.7
- Konfiguracja końca rury: U/U
- Wyłączone jest zastosowanie rur o nominalnej średnicy zewnętrznej $d_c > 110$ mm

Rury metalowe:

- Średnica rury ($d_M \leq 114,3$ mm),
- Grubość ścianki rury ($1,2$ mm $\leq t_M \leq 14,2$ mm)
- Konfiguracja końca rury C/U
- Dopuszczalne typy materiałów: Fe / stal i inne - patrz 8.2.11

Izolacja:

- Zastosowany typ izolacji: patrz 8.2.10.2

Dla rur o średnicy ($d_M \leq 42$ mm):

- Grubość izolacji ($t_D \geq 19$ mm) w ścianie elastycznej ($t_E = L_D$)
- Grubość izolacji ($t_D \geq 20$ mm) na rurach metalowych po obu stronach ściany
- Długość izolacji $L_D \geq 1000$ mm po obu stronach ściany
- Przypadek LS lub CS

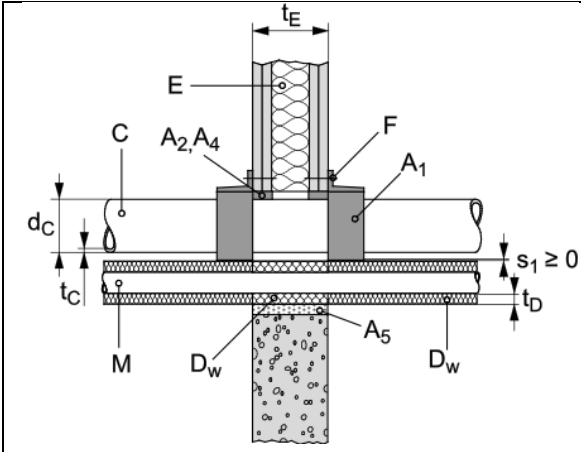
Lub

Średnica rury (42 mm $\leq d_M \leq 114,3$ mm):

- Grubość izolacji ($t_D \geq 30$ mm) w ścianie elastycznej ($t_E = L_D$)
- Grubość izolacji ($t_D \geq 30$ mm) na rurach metalowych po obu stronach ściany
- Długość izolacji $L_D \geq 1000$ mm po obu stronach ściany
- Przypadek LS lub CS

Uszczelnienie szczeliny:

- Ściana elastyczna ($t_E \geq 100$ mm) - patrz 8.3.1.2
- Ściana sztywna ($t_E \geq 100$ mm) - patrz 8.4.3.2



Ilustracja 8.3.2.17 B:

Rura z tworzywa sztucznego C, uszczelniona przy użyciu CFS-C EL (A₁) w bezpośrednim kontakcie (s₁ ≥ 0 mm) z izolowaną rurą metalową M

Rysunek 39: Rura z tworzywa sztucznego, uszczelniona przy użyciu CFS-C EL w bezpośrednim kontakcie z izolowaną rurą metalową M

Typ medium przechodzącego	Klasyfikacja
rury z tworzywa sztucznego w DG 1, w bezpośrednim kontakcie z izolowaną rurą metalową	EI 90 – U/U

Tabela 26: Klasyfikacja rur z tworzywa sztucznego, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL w DG 1 w bezpośrednim kontakcie z izolowaną rurą metalową

8.3.2.17.3. Bez odstępu między CFS-C EL i izolacją z wełny mineralnej na aluminiowej rurze kompozytowej

Klasyfikacja obowiązuje dla:

Opis sytuacji:

- Opaska CFS-C EL na rurze z tworzywa sztucznego w bezpośrednim kontakcie ($s_1 \geq 0$ mm) z izolacją z wełny mineralnej na aluminiowych rurach kompozytowych (rury MLC)

Rury z tworzyw sztucznych:

- Typ rur i wymiary - patrz 8.3.2.1, 8.3.2.2, 8.3.2.3, 8.3.2.4, 8.3.2.5, 8.3.2.6, 8.3.2.7
- Konfiguracja końca rury: U/U
- Wyłączone jest zastosowanie rur o nominalnej średnicy zewnętrznej $d_c > 110$ mm

Aluminiowe rury kompozytowe:

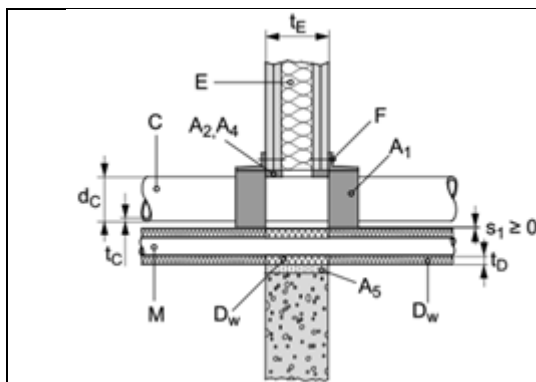
- Średnica rury i grubość ścianki: patrz Tabela 27
- Konfiguracja końca rury U/C

Izolacja:

- Zastosowany typ izolacji: patrz 8.2.10.2
- Grubość izolacji: patrz Tabela 27
- Długość izolacji $L_D \geq 1000$ mm identyczna po obu stronach ściany
- Przypadek LS lub CS

Uszczelnienie szczeliny:

- Ściana elastyczna ($t_E \geq 100$ mm) - patrz 8.3.1.2
- Ściana sztywna ($t_E \geq 100$ mm) - patrz 8.4.3.2



Ilustracja 8.3.2.17 C:

Rura z tworzywa sztucznego C, uszczelniona przy użyciu CFS-C EL (A_1) w zerowej odległości ($s_1 \geq 0$ mm) od izolowanej rury MLC (M)

Rysunek 40: Rura z tworzywa sztucznego, uszczelniona przy użyciu CFS-C EL w zerowej odległości od izolowanych rur MLC

Producent rur / marka rur / materiał	Średnica rury (mm)	Grubość ścianki (mm)	Grubość izolacji z wełny mineralnej (mm)
Geberit Mepla materiał: PE-Xb/Al/PE-Xb	16 - 63	2,25 - 4,5	20 - 60
Kekelit Kelox materiał: PE-RT/Al/PE-RT	16 - 63	2,0 - 6,0	20 - 60
Rehau Rautitan Flex materiał: PE-Xa - norma: EN 151875	16 - 63	2,2 - 8,6	20 - 60
TECEflex Verbundrohr materiał: PE-Xc/Al/PE	16 - 63	2,75 - 6,0	20 - 60
Uponor Unipipe MLC materiał: PE-RT/Al/PE-RT	16 - 63	2,0 - 6,0	20 - 60
Uponor Unipipe Plus materiał: PE-RT/Al/PE-RT	16 - 32	2,0 - 3,0	20 - 60
Viega Raxofix materiał: PE-Xc/Al/PE-Xc	16 - 63	2,2 - 4,5	20 - 60
Wavin Tigris materiał: PE-Xc/Al/PE	16 - 63	2,0 - 6,0	

Tabela 27: Aluminiowe rury kompozytowe (MLC), odpowiednie do bezpośredniego kontaktu z CFS-C EL

Typ medium przechodzącego	Klasyfikacja
rury z tworzywa sztucznego w DG 1, w bezpośrednim kontakcie z rurami MLC izolowanymi wełną mineralną	EI 90 – U/U

Tabela 28: Klasyfikacja rur z tworzywa sztucznego w DG 1 w bezpośrednim kontakcie z rurami MLC izolowanymi wełną mineralną

8.3.2.18. Brak odstępu między CFS-C EL i rurami z izolacją palną, zakrytymi CFS-B

8.3.2.18.1. Bez odstępu między CFS-C EL i CFS-B na izolacji FEF na rurach metalowych

Klasyfikacja obowiązuje dla:

Opis sytuacji:

- Opaska CFS-C EL na rurze z tworzywa sztucznego w bezpośrednim kontakcie ($s_1 \geq 0$ mm) z izolacją FEF na rurach metalowych
- Konieczna jest dodatkowa izolacja ochronna (D_P)

Rury z tworzyw sztucznych:

- Typ rur i wymiary - patrz 8.3.2.1, 8.3.2.2, 8.3.2.3, 8.3.2.4, 8.3.2.5, 8.3.2.6, 8.3.2.7
- Konfiguracja końca rury: U/U
- Wyłączone jest zastosowanie rur o nominalnej średnicy zewnętrznej $d_c > 110$ mm

Rury metalowe:

- Średnica rury ($15 \text{ mm} \leq d \leq 42 \text{ mm}$)
- Grubość ścianki rury: ($1 \text{ mm} \leq t_m \leq 14,2 \text{ mm}$)
- Konfiguracja końca rury C/U
- Dopuszczone materiały: miedź i inne - patrz 8.2.11

Oraz:

- Średnica rury ($15 \text{ mm} \leq d \leq 76 \text{ mm}$)
- Grubość ścianki rury: ($1 \text{ mm} \leq t_m \leq 14,2 \text{ mm}$)
- Konfiguracja końca rury C/U
- Dopuszczone materiały: patrz 8.2.11, z wyłączeniem miedzi

Izolacja:

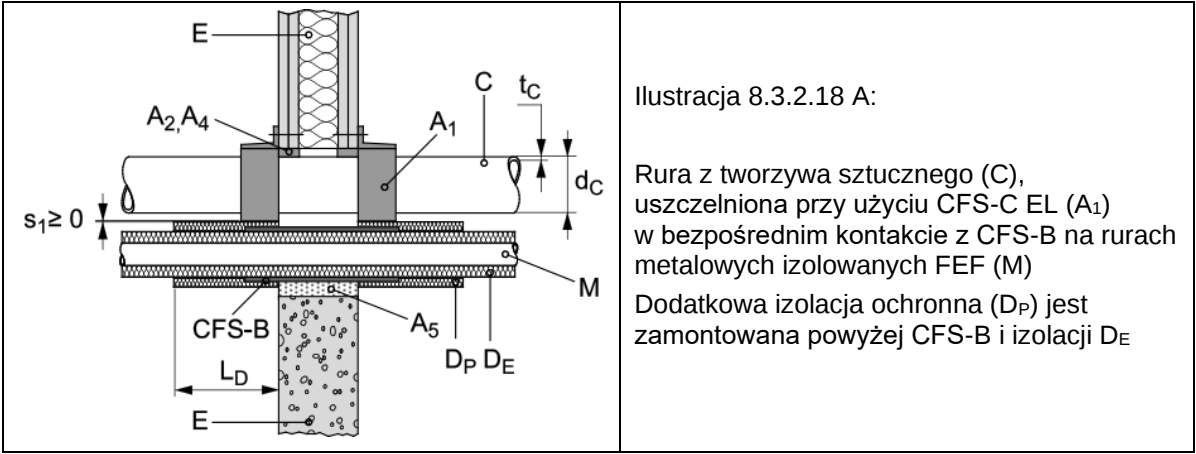
- Zastosowany typ izolacji FEF: patrz 8.2.12
- Grubość izolacji t_D : ($9 \text{ mm} \leq t_D \leq 35 \text{ mm}$) – do rur metalowych ($d_c \leq 42 \text{ mm}$)
- Grubość izolacji t_D : ($9 \text{ mm} \leq t_D \leq 40,5 \text{ mm}$) – do rur metalowych ($42,1 \text{ mm} \leq d_c \leq 76 \text{ mm}$)
- Przypadek CS

Dodatkowa izolacja ochronna (D_P):

- Zastosowany typ izolacji FEF: patrz 8.2.12
- Grubość izolacji t_D : $\geq 19 \text{ mm}$
- Długość izolacji ($L_D \geq 250 \text{ mm}$) po obu stronach ściany
- Przypadek LI

Uszczelnienie szczeliny:

- Ściana elastyczna ($t_E \geq 100 \text{ mm}$) - patrz 8.3.1.2
- Ściana sztywna ($t_E \geq 100 \text{ mm}$) - patrz 8.4.3.2



Rysunek 41: Rura z tworzywa sztucznego uszczelniona przy użyciu CFS-C EL w bezpośrednim kontakcie z CFS-B na rurach metalowych izolowanych FEF

Typ medium przechodzącego	Klasyfikacja
rury z tworzywa sztucznego w DG 1, w bezpośrednim kontakcie z rurami metalowymi izolowanymi FEF	EI 90 – U/U

Tabela 29: Klasyfikacja rury z tworzywa sztucznego, uszczelnionej przy użyciu CFS-C EL w DG 1 w bezpośrednim kontakcie z rurami metalowymi izolowanymi FEF

8.3.2.18.2. Bez odstępu między CFS-C EL i CFS-B na izolacji FEF na aluminiowych rurach kompozytowych (MLC) i rurach PP-R

Opis sytuacji:

- Opaska CFS-C EL na rurze z tworzywa sztucznego w bezpośrednim kontakcie ($s_1 \geq 0$ mm) z izolacją FEF na rurach MLC i PP-R, uszczelniona przy użyciu CFS-B

Rury z tworzyw sztucznych:

- Typ rur i wymiary - patrz 8.3.2.1, 8.3.2.2, 8.3.2.3, 8.3.2.4, 8.3.2.5, 8.3.2.6, 8.3.2.7
- Konfiguracja końca rury: U/U
- Wyłączone jest zastosowanie rur o nominalnej średnicy zewnętrznej $d_c > 110$ mm

Rury MLC / PP-R:

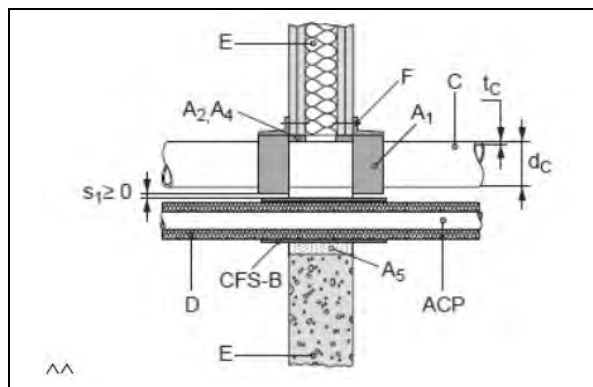
- Marki/producenti - patrz Tabela 30
- Wymiary rur - patrz Tabela 30
- Konfiguracja końca rury U/C

Izolacja:

- Zastosowany typ izolacji FEF: patrz 8.2.12
- Grubość izolacji t_D : patrz Tabela 30
- Przypadek CS

Uszczelnienie szczeliny:

- Ściana elastyczna ($t_E \geq 100$ mm) - patrz 8.3.1.2
- Ściana sztywna ($t_E \geq 100$ mm) - patrz 8.4.3.2



Ilustracja 8.3.2.18 B:

Rura z tworzywa sztucznego (C), uszczelniona przy użyciu CFS-C EL (A_1) w bezpośrednim kontakcie z CFS-B na rurach MLC i PP-R izolowanych FEF (ACP)

Rysunek 42: Rura z tworzywa sztucznego uszczelniona przy użyciu CFS-C EL w bezpośrednim kontakcie z CFS-B na rurach metalowych izolowanych FEF

Producent rur / marka rur / materiał	Ø rury (mm)	Grubość ścianki (mm)	Grubość izolacji rury (mm)
Fränkische Rohrwerke - Alpex F50 Profi materiał: PE-X/Al/PE-X	16 - 40	2,0 - 3,5	8,0 - 36,5
Geberit Mepla materiał: PE-Xb/Al/PE-Xb	16 - 40	2,0 - 3,5	8,0 - 36,5
Viega - SANIFIX Fosta-Rohr materiał: PE-Xc/Al/PE-Xc	16 - 40	2,2 - 3,5	8,0 - 36,5

Tabela 30: Rury z tworzywa sztucznego w bezpośrednim kontakcie z rurami MLC/PP-R izolowanymi FEF, uszczelnione przy użyciu CFS-B

Typ medium przechodzącego	Klasyfikacja
rury z tworzywa sztucznego w DG 1, w bezpośrednim kontakcie z rurami MLC/PP-R izolowanymi FEF	EI 60 – U/U

Tabela 31: Klasyfikacja rury z tworzywa sztucznego, uszczelnionej przy użyciu CFS-C EL w DG 1 w bezpośrednim kontakcie z rurami MLC/PP-R izolowanymi FEF

8.3.2.18.3. Bez odstępu między CFS-C EL i CFS-B na izolacji FEF na aluminiowych rurach kompozytowych (MLC) i rurach PP-R

Opis sytuacji:

- Opaska CFS-C EL na rurze z tworzywa sztucznego w bezpośrednim kontakcie ($s_1 \geq 0$ mm) z izolacją FEF na rurach MLC i PP-R, uszczelniona przy użyciu CFS-B

Rury z tworzyw sztucznych:

- Typ rur i wymiary - patrz 8.3.2.1, 8.3.2.2, 8.3.2.3, 8.3.2.4, 8.3.2.5, 8.3.2.6, 8.3.2.7
- Konfiguracja końca rury: U/U
- Wyłączone jest zastosowanie rur o nominalnej średnicy zewnętrznej $d_c > 110$ mm

Rury MLC / PP-R:

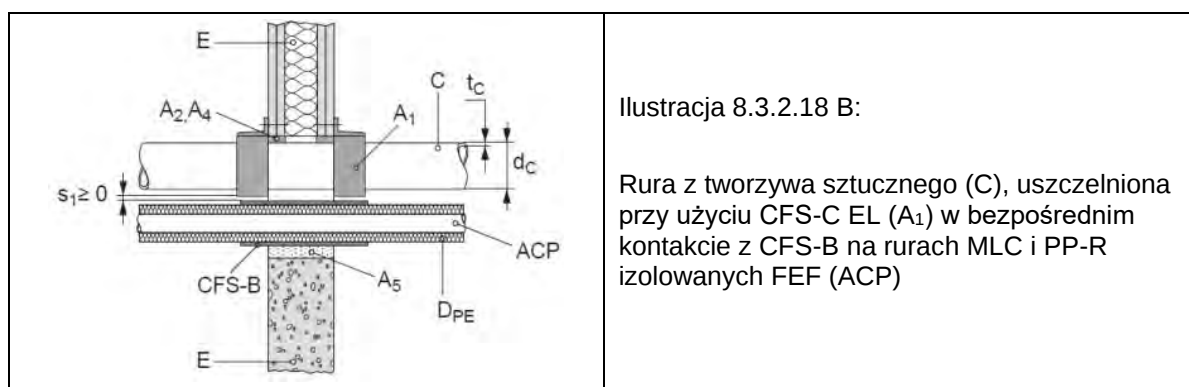
- Marki/producenci - patrz Tabela 32
- Wymiary rur - patrz Tabela 32
- Konfiguracja końca rury U/C

Izolacja:

- Zastosowany typ izolacji FEF: patrz 8.2.12
- Grubość izolacji t_D : patrz Tabela 32
- Przypadek CS

Uszczelnienie szczeliny:

- Ściana elastyczna ($t_E \geq 100$ mm) - patrz 8.3.1.2
- Ściana sztywna ($t_E \geq 100$ mm) - patrz 8.4.3.2



Rysunek 43: Rura z tworzywa sztucznego uszczelniona przy użyciu CFS-C EL w bezpośrednim kontakcie z CFS-B na rurach metalowych izolowanych FEF

Producent rur / marka / materiał / norma	Ø rury d _c (mm)	Grubość ścianki rury (t _c) (mm)	Grubość izolacji rury (mm)
Aquatherm green – materiał: PP-R – norma: EN 15874, DIN 8077/78	20 - 110	1,9 - 10,0	8,0 - 40,5
Fränkische Rohrwerke - Alpex F50 Profi – materiał: PE-X/Al/PE-X	16	2,0	8,0 - 32
	16 - 32	2,0 - 3,0	8,0 - 9,0
	16 - 75	2,0 - 5,0	32,0 - 40,5
Geberit Mepla – materiał: PE-Xb/Al/PE-Xb	16 - 32	2,25 - 3,5	8,0 - 9,0
	16 - 75	2,25 - 4,75	32,0 - 40,5
Georg Fischer - Sanipex – materiał: PEXc/Al/PE-Xb	16 - 63	2,25 - 4,5	9,0 - 39
Kekelit Kelox - materiał: PE-RT/Al/PE-RT	16 - 75	2,0 - 7,0	8,0 - 40,5
Kekelit Ketrix - materiał: Mieszanka poliolefinowa Cryolen (POB) - norma: EN 15847	20 - 75	1,9 - 6,8	8,0 - 40,5
Polo-Polymutan - materiał: PP-R 80 - norma: DIN 8077/78	20 - 75	1,9/6,8 - 12,5	8,0 - 40,5
Polo-Polymutan ML5 - materiał: PP-R	20 - 75	2,8 - 10,8	8,0 - 40,5
Prineto Stabil Rohr - materiał: PE-Xb/Al/PEHD	17 - 42	2,8 - 4,6	8,0 - 36,5
	17 - 63	2,8 - 6,0	32,0 - 39,0
Rehau Rautitan Flex - materiał: PE-Xa - norma: EN 151875	16 - 63	2,2 - 8,6	8,0 - 39
Rehau Rautitan Stabil - materiał: PE-Xa	40	6,0	9,0 - 38,5
TECEflex Verbundrohr - materiał: PEXc/Al/PE	16 - 63	2,2 - 6,0	9,0 - 39
Uponor Unipipe Plus - materiał: PE-RT/Al/PERT	16 - 32	2,0 - 3,0	8,0 - 35,0
Viega - SANIFIX Fosta-Rohr - materiał: PEXc/Al/PE-Xc	16 - 32	2,2 - 3,2	8,0 - 9,0
	16 - 63	2,2 - 4,5	32,0 - 39
Viega Raxofix - materiał: PE-Xc/Al/PE-Xc	16 - 32	2,2 - 3,2	8,0 - 33,0

Tabela 32: Rury z tworzywa sztucznego w bezpośrednim kontakcie z rurami MLC/PP-R izolowanymi FEF, uszczelnione przy użyciu CFS-B

Typ medium przechodzącego	Klasyfikacja
rury z tworzywa sztucznego w DG 1, w bezpośrednim kontakcie z rurami MLC/PP-R izolowanymi FEF	EI 90 – U/U

Tabela 33: Klasyfikacja rury z tworzywa sztucznego, uszczelnionej przy użyciu CFS-C EL w DG 1 w bezpośrednim kontakcie z rurami MLC/PP-R izolowanymi FEF

8.3.2.18.4. Bez odstępu między CFS-C EL i CFS-B na izolacji PE lub rurze ochronnej PE na kompozycie aluminiowym (MLC)

Opis sytuacji:

- Opaska CFS-C EL na rurze z tworzywa sztucznego w bezpośrednim kontakcie ($s_1 \geq 0$ mm) z izolacją PE lub zabezpieczaniem PE rurach MLC, uszczelniona przy użyciu CFS-B

Rury z tworzyw sztucznych:

- Typ rur i wymiary - patrz 8.3.2.1, 8.3.2.2, 8.3.2.3, 8.3.2.4, 8.3.2.5, 8.3.2.6, 8.3.2.7
- Konfiguracja końca rury: U/U
- Wyłączone jest zastosowanie rur o nominalnej średnicy zewnętrznej $d_c > 110$ mm

Rury MLC:

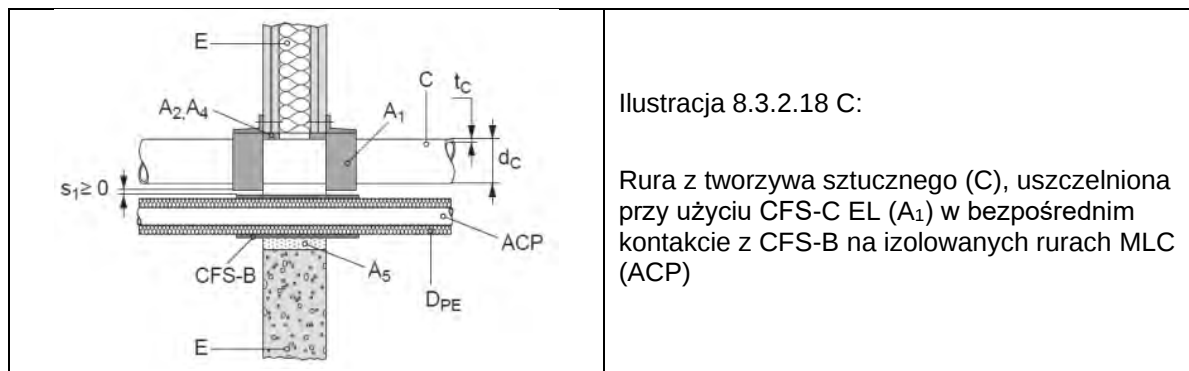
- Marki/producenci - patrz Tabela 34
- Wymiary rur - patrz Tabela 34
- Konfiguracja końca rury U/C

Izolacja:

- Może być zamontowana wstępnie przez producenta lub dodana później
- Izolacja ze spienionego PE (polietylenu), marka/producent - patrz 8.2.13
- Rura PE-HD na rurach MLC z izolacją PE
- Grubość izolacji t_D : patrz Tabela 34
- Typ izolacji: patrz Tabela 34

Uszczelnienie szczeliny:

- Ściana elastyczna ($t_E \geq 100$ mm) - patrz 8.3.1.2
- Ściana sztywna ($t_E \geq 100$ mm) - patrz 8.4.3.2



Rysunek 44: CFS-C EL w bezpośrednim kontakcie z CFS-B na rurach MLC z izolacją PE

Ø rury d _c (mm)	Grubość ścianki rury (t _c) (mm)	Izolacja rury		
		Typ	Grubość (mm)	Konfiguracja
Geberit Mepla - materiał: PE-Xb/Al/PE-Xb				
16 - 26	2,2 - 3,0	Pianka PE	6,0 - 13,0	CS
Kekelit Kelox - materiał: PE-RT/Al/PE-RT				
14 - 32	2,0 - 3,0	Pianka PE	4,0 - 9,0	CS
16 - 20	2,0 - 2,25	Rura PE-HD	LS ≥ 250	
16 - 20	2,0 - 2,25	Pianka PE + rura PE-HD	4,0	CS
Uponor Unipipe MLC - materiał: PE-RT/Al/PE-RT				
16 - 20	2,0 - 2,25	Rura PE-HD	LS ≥ 250	
Uponor Unipipe Plus - materiał: PE-RT/Al/PE-RT				
16 - 25	2,0 - 2,5	Pianka PE	4,0 - 10,0	CS

Tabela 34: Rury MLC izolowane PE/zabezpieczone PE, uszczelniane przy użyciu CFS-B

Typ medium przechodzącego	Klasyfikacja
rury z tworzywa sztucznego w DG 1, w bezpośrednim kontakcie z rurami MLC izolowanymi PE/zabezpieczonymi PE	EI 90 – U/U

Tabela 35: Klasyfikacja rur z tworzywa sztucznego, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL w bezpośrednim kontakcie z rurami MLC izolowanymi PE/zabezpieczonymi PE, uszczelnianymi przy użyciu CFS-B

8.3.2.19. **CFS-C EL stosowana jako uszczelnienie pojedynczej rury w płytach powlekanych CFS-CT B 1S**

Opis sytuacji:

- Opaska CFS-C EL na rurze z tworzywa sztucznego zamontowanej w płycie powlekanej CFS-CT B 1S
- Odległość między rurami przechodzącymi przez płytę wynosi ($s_1 \geq 80$ mm)
- Rury muszą być pogrupowane wyłącznie w linii
- Rury w linii mogą przebiegać pionowo lub poziomo
- Rury w linii obejmują układy narożne
- Odległość między równoległymi liniami: ($s \geq 100$ mm)
- Liczba rur przechodzących w linii jest nieograniczona.
- Rury poddano ocenie przy zerowej odległości od elementu budowlanego ($s_3 \geq 0$ mm)
- Płyty poddane ocenie - patrz 8.2.14
- Mocowanie/montaż - patrz 8.2.4.4

Rury z tworzyw sztucznych:

- Typ rur i wymiary - patrz 8.3.2.1, 8.3.2.2, 8.3.2.3, 8.3.2.4, 8.3.2.5, 8.3.2.6, 8.3.2.7
- Konfiguracja końca rury: U/U
- Wyłączone jest zastosowanie rur o nominalnej średnicy zewnętrznej $d_c > 110$ mm

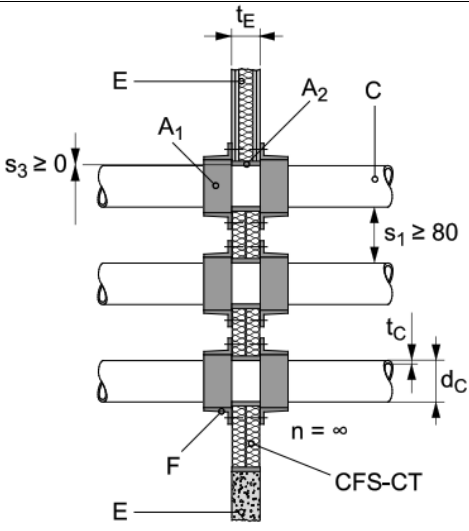
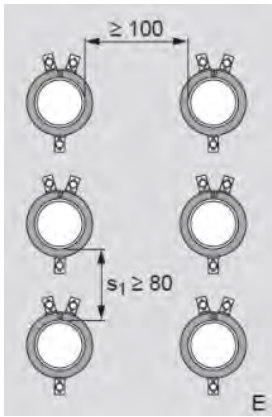
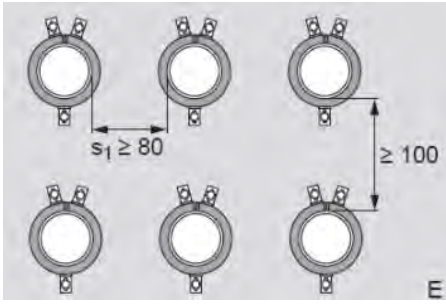
Izolacja:

- Niedozwolona izolacja termiczna rur
- Brak konieczności stosowania izolacji akustycznej

Element zamykający szczelinę:

W ścianie elastycznej i ścianie sztywnej ($t_E \geq 100$ mm):

- Uszczelnienie szczeliny wokół płyty do elementu budynku - CFS-S ACR
- Wymiary szczeliny - patrz 7.2.6
- Uszczelnienie szczeliny między rurami a płytą - CFS-S ACR
- Szerokość szczeliny pierścieniowej: 0 - 5 mm
- Głębokość: ($t_{A2} \geq 25$ mm)

	Ilustracja 8.3.2.19 A: CFS-C EL (A₁) zainstalowana w powlekanej płycie, uszczelniona przy użyciu CFS-S ACR (A₂) Widok w przekroju
	Ilustracja 8.3.2.19 B: CFS-C EL zainstalowana w powlekanej płycie, uszczelniona przy użyciu CFS-S ACR (A₂) Montaż pionowy w linii CFS-C EL Widok z przodu
	Ilustracja 8.3.2.19 C: CFS-C EL zainstalowana w powlekanej płycie, uszczelniona przy użyciu CFS-S ACR (A₂) Widok z przodu

Rysunek 45: Opaska CFS-C EL, zamontowana w powlekanej płycie

Typ medium przechodzącego	Klasyfikacja
Rury z tworzywa sztucznego w DG 1, zamontowane w powlekanej płycie CFS-CT B 1S	EI 90 – U/U

Tabela 36: Klasyfikacja CFS-C EL w DG 1, zamontowanej w powlekanej płycie

8.3.2.20. CFS-C EL stosowana jako uszczelnienie wielorurowe dla równoległych rur z tworzywa sztucznego, przechodzące CFS-CT B 1S

Opis sytuacji:

- Dwie identyczne plastikowe rury, prowadzone równolegle, przechodzące przez podwójną płytę uszczelniającą
- Dwie płyty CFS-CT B 1S zamontowane w ścianie, tyłem do siebie, bez szczeliny powietrznej pomiędzy nimi, powlekana strona zewnętrzna
- Płyty należy uszczelnić przy użyciu CFS-S ACR w otworze
- Rury prowadzone prostopadle do powlekanej płyty, bez odstępu między nimi ($s \geq 0$ mm)
- Rury uszczelnione przy użyciu CFS-C EL w DG 1 lub DG 2 (obie poddane ocenie)

Rury z tworzyw sztucznych:

- PE według normy EN 1519-1
- Średnica rury $d_c = 110$ mm, grubość ścianki $t_c = 4,2$ mm
- Konfiguracja końca rury: U/U

Izolacja:

- Niedozwolona izolacja termiczna i akustyczna

Uszczelnienie szczeliny:

- Szczelina uszczelniana przy użyciu CFS-S ACR, bez materiału wypełniającego
- Szerokość szczeliny: $w = (0 - 15)$ mm
- Głębokość szczeliny: $t = 20$ mm z obu stron

Opaska CFS-C EL:

- Może być stosowana w DG 1 lub DG 2
- Jedna/dwie opaski pokrywają obie rury obwodowo, ściśle przylegając do powierzchni rur
- Minimalna liczba haków dla tego zastosowania: 6x krótki (DG 1) lub 6x długi (DG 2)
- Haki mocowane za pomocą pręta gwintowanego M8 z nakrętką i podkładką po obu stronach

Typ medium przechodzącego	Klasyfikacja
Równoległe rury PE z tworzywa sztucznego uszczelnione przy użyciu CFS-C EL z DG 1 lub DG 2 w bezpośrednim kontakcie ze sobą, przechodzące przez podwójną płytę uszczelniającą	EI 120 – U/U

Tabela 37: Klasyfikacja równoległych rur PE, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL w DG 1 lub DG 2 w podwójnej płycie uszczelniającej

8.3.2.21. CFS-C EL - bez odstępu między opaskami

Opis sytuacji:

- Opaska CFS-C EL na rurze z tworzywa sztucznego zamontowana w zerowej odległości od następnej CFS-C EL ($s_1 \geq 0$ mm)
- Rury muszą być pogrupowane wyłącznie w linii
- Rury w linii mogą przebiegać pionowo lub poziomo
- Rury w linii obejmują również układy narożne
- Odległość między równoległymi liniami: ($s \geq 100$ mm)
- Liczba rur przechodzących w linii jest nieograniczona.

Rury z tworzyw sztucznych:

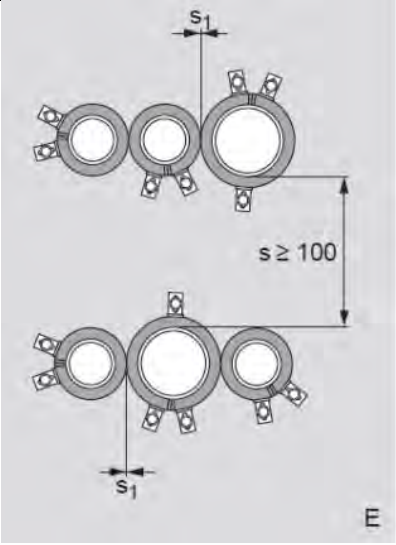
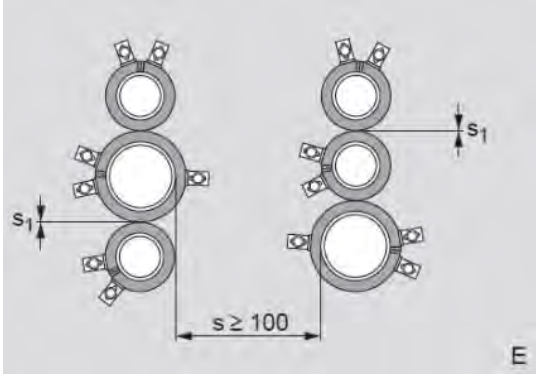
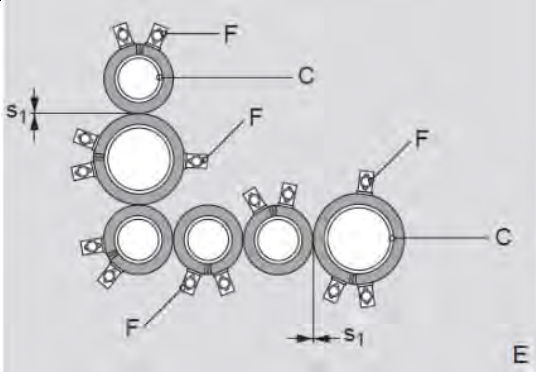
- Typ rur i wymiary - patrz 8.3.2.1, 8.3.2.2, 8.3.2.3, 8.3.2.4, 8.3.2.5, 8.3.2.6, 8.3.2.7
- Konfiguracja końca rury: U/U
- Wyłączone jest zastosowanie rur o nominalnej średnicy zewnętrznej $d_c > 110$ mm

Izolacja:

- Niedozwolona izolacja termiczna rur
- Izolacja akustyczna - patrz 8.2.7

Uszczelnienie szczeliny:

- Ściana elastyczna ($t_E \geq 100$ mm) - patrz 8.3.1.2
- Ściana sztywna ($t_E \geq 100$ mm) - patrz 8.4.3.2

	Ilustracja 8.3.2.20 A: Zerowa odległość między opaskami w DG 1 Poziomy układ liniowy
	Ilustracja 8.3.2.20 B: Zerowa odległość między opaskami w DG 1 Pionowy układ liniowy
	Ilustracja 8.3.2.20 C: Zerowa odległość między opaskami w DG 1 Układ narożny

Rysunek 46: CFS-C EL - bez odstępu między opaskami

Typ medium przechodzącego	Klasyfikacja
Rury z tworzywa sztucznego w DG 1, CFS-C	EI 90 – U/U
EL w bezpośrednim kontakcie z CFS-C EL	

Tabela 38: Klasyfikacja dla bezpośredniego kontaktu CFS-C EL z CFS-C EL w DG 1

8.3.2.22. Rury PP według normy EN 1451-1 ze złączką rurową

Opis sytuacji:

- Rury PP według normy EN 1451-1 ze złączką rurową, uszczelnione przy użyciu CFS-C EL
- Złączka w ścianie, w połowie w ścianie lub na zewnątrz ściany, zabezpieczona CFS-C EL
- Z izolacją akustyczną lub bez – patrz 8.2.7

Rury z tworzyw sztucznych:

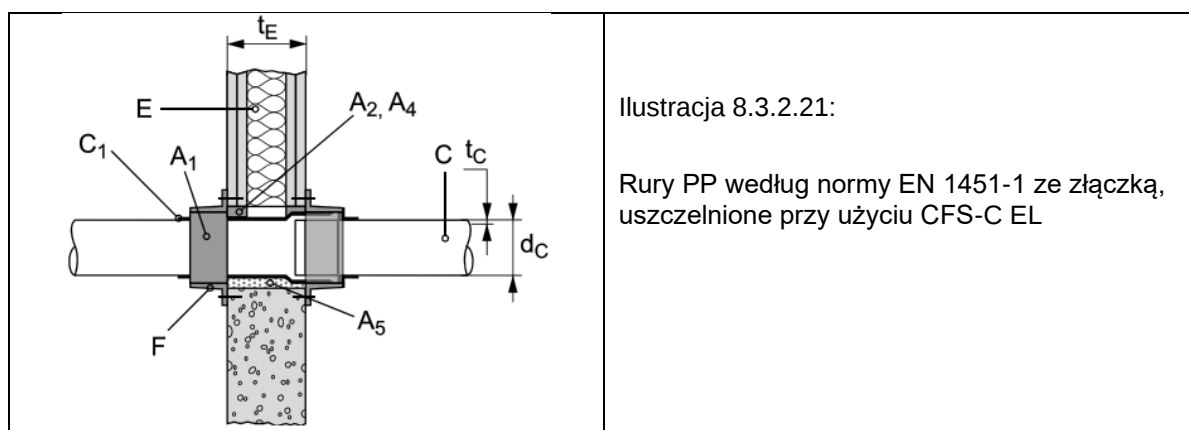
- Wymiary - patrz Rysunek 49
- Konfiguracja końca rury: U/U

Izolacja:

- Niedozwolona izolacja termiczna rur
- Izolacja akustyczna - patrz 8.2.7

Uszczelnienie szczeliny:

- Ściana elastyczna ($t_E \geq 100$ mm) - patrz 8.3.1.2
- Ściana sztywna ($t_E \geq 100$ mm) - patrz 8.4.3.2



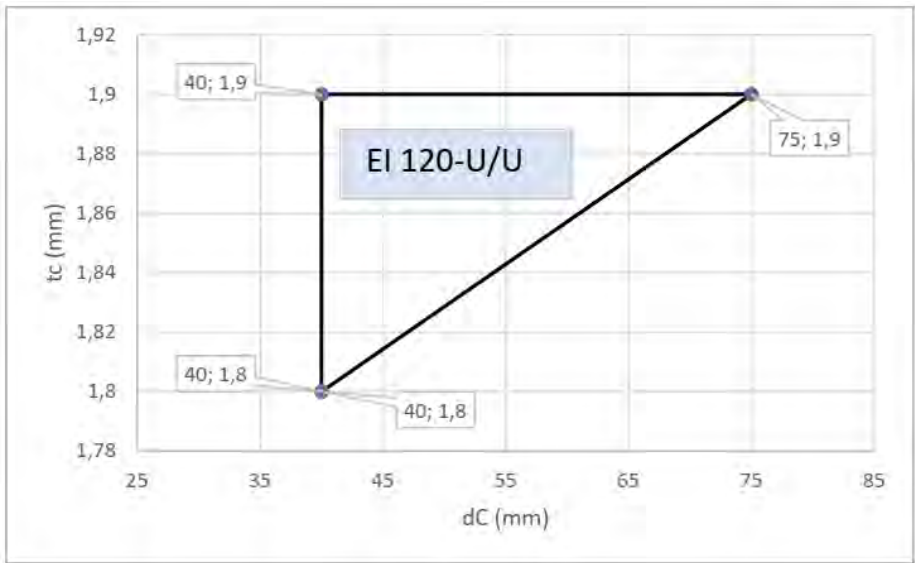
Rysunek 47: Rury PP według normy EN 1451-1 ze złączką, uszczelnione przy użyciu CFS-C EL

Liczba używanych haków:

Nominalna średnica zewnętrzna rury d_c	Grubość izolacji akustycznej rury t_D (mm)		
	Jeśli grubość izolacji rury wynosi od 0 do 4 mm, należy użyć liczby haków wskazanej dla grubości 4 mm. Jeśli grubość izolacji rury wynosi od 4 do 9 mm, należy użyć liczby haków wskazanej dla grubości 9 mm. (rura wchodząca / rura wychodząca)		
(mm)	0	4	9
40	2 / 2	2 / 2	2 / 2
41- 75	3 / 3	3 / 3	3 / 3

Rysunek 48: Liczba haków dla rur PP według normy EN 1451-1 ze złączką, uszczelnione przy użyciu CFS-C

EL



Rysunek 49: Zaaprobowany zakres rur PP według normy EN 1451-1 ze złączką

8.3.2.23. Rury PVC według normy EN1452-2 z kolankiem 87°

Opis sytuacji:

- Rury PVC z kolankiem 87°, uszczelnione przy użyciu CFS-C EL
- Kolanko w ścianie, w połowie w ścianie lub na zewnątrz ściany, zabezpieczone CFS-C EL
- Po jednej stronie ściany rura przebiega równolegle do ściany z zerową odległością ($s_3 \geq 0$ mm)
- Z izolacją akustyczną lub bez – patrz 8.2.7

Rury z tworzyw sztucznych:

- Rury PVC według normy EN 1452-2, EN 1329-1, EN 1453-1, EN 15493
- PVC-C według normy EN 1566-1, EN ISO 15493 i EN ISO 15877-2
- Należy uważnie zapoznać się z zastrzeżeniem w punkcie 8.2.16
- Wymiary - patrz Rysunek 51
- Konfiguracja końca rury: U/U

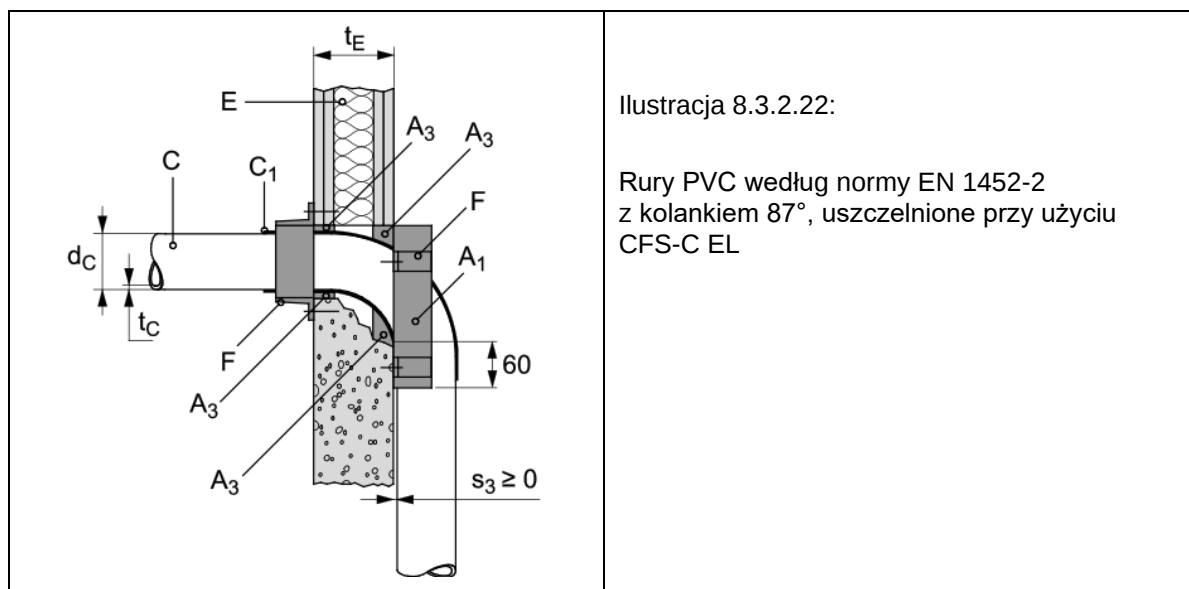
Izolacja:

- Niedozwolona izolacja termiczna rur
- Izolacja akustyczna - patrz 8.2.7

Element zamykający szczelinę:

W ścianie elastycznej i ścianach sztywnej ($t_E \geq 100$ mm):

- Wypełnienie szczeliny: Hilti CFS-S FIL
- Szerokość szczeliny pierścieniowej: 5-40 mm
- Głębokość: ($t_{A2} \geq 25$ mm)
- nie jest wymagany materiał wypełniający



Ilustracja 8.3.2.22:

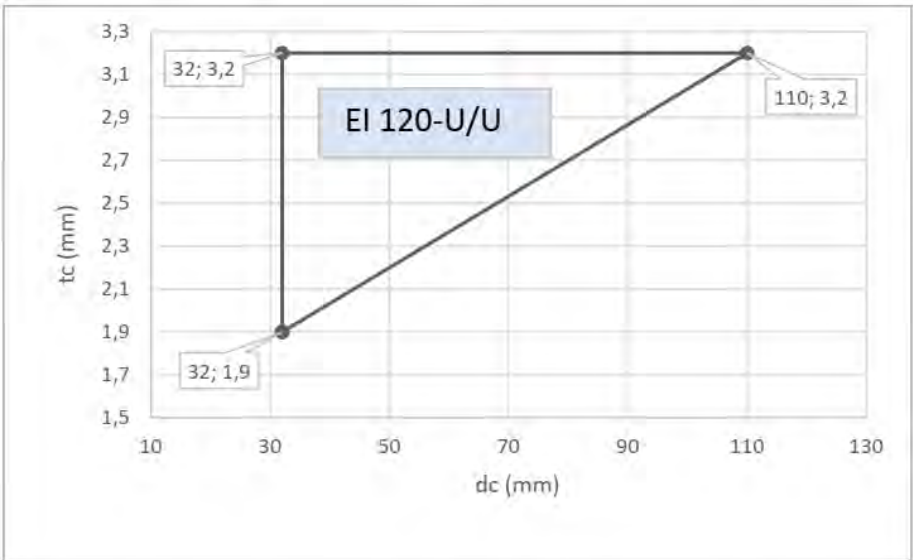
Rury PVC według normy EN 1452-2
z kolankiem 87°, uszczelnione przy użyciu
CFS-C EL

Rysunek 50: Rury PVC według normy EN 1452-2 ze złączką, uszczelnione przy użyciu CFS-C EL w DG 1

Liczba używanych haków:

Nominalna średnica zewnętrzna rury d_c	Grubość izolacji akustycznej rury t_D (mm)		
	Jeśli grubość izolacji rury wynosi od 0 do 4 mm, należy użyć liczby haków wskazanej dla grubości 4 mm. Jeśli grubość izolacji rury wynosi od 4 do 9 mm, należy użyć liczby haków wskazanej dla grubości 9 mm. (rura wchodząca / rura wychodząca)		
(mm)	0	4	9
32	3 / 3	3 / 3	3 / 3
50	3 / 3	3 / 3	3 / 3
75	3 / 3	3 / 3	3 / 3
90	3 / 3	3 / 3	3 / 3
110	4 / 4	4 / 4	4 / 4

Tabela 39: Liczba haków dla rur PVC według normy EN 14512-2 z kolankiem 87°, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL



Rysunek 51: Zaaprobowany zakres rur w przypadku rur PVC w DG 1 z kolankiem 87°

8.3.2.24. Rury PP według normy EN 1451-1 z kolankiem 87°

Opis sytuacji:

- Rury PP według normy EN 1451-1 ze złączką rurową, uszczelnione przy użyciu CFS-C EL
- kolanko w ścianie, w połowie w ścianie lub na zewnątrz ściany, zabezpieczone CFS-C EL
- Po jednej stronie ściany rura przebiega równoległe do ściany z zerową odległością ($s_3 \geq 0$ mm)
- Z izolacją akustyczną lub bez – patrz 8.2.7

Rury z tworzyw sztucznych:

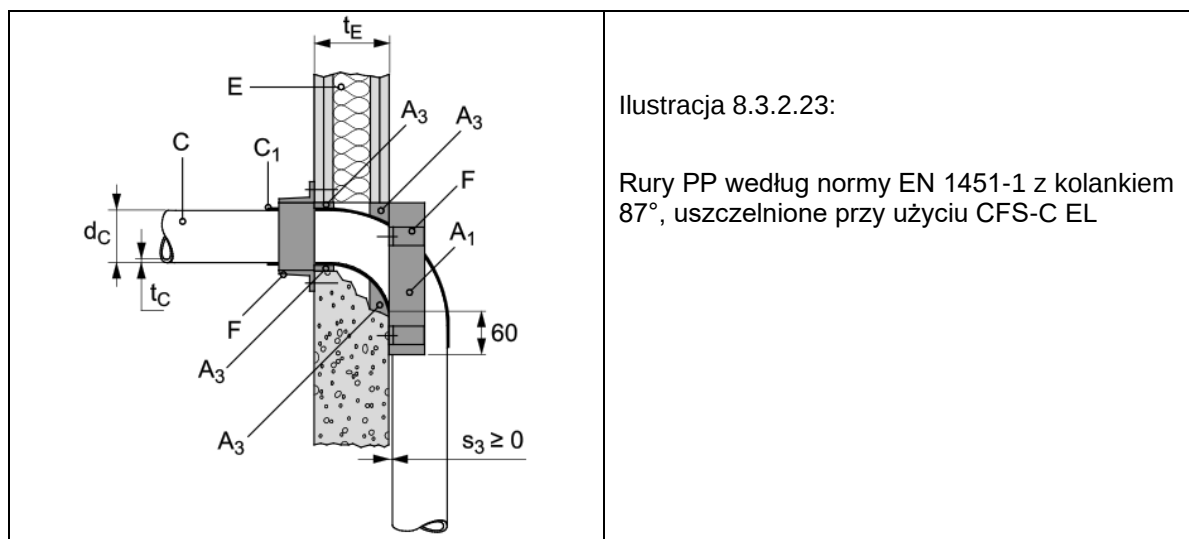
- Wymiary - patrz Rysunek 53
- Konfiguracja końca rury: U/U

Izolacja:

- Niedozwolona izolacja termiczna rur
- Izolacja akustyczna - patrz 8.2.7

Uszczelnienie szczeliny:

- Ściana elastyczna ($t_E \geq 100$ mm) - patrz 8.3.1.2
- Ściana sztywna ($t_E \geq 100$ mm) - patrz 8.4.3.2

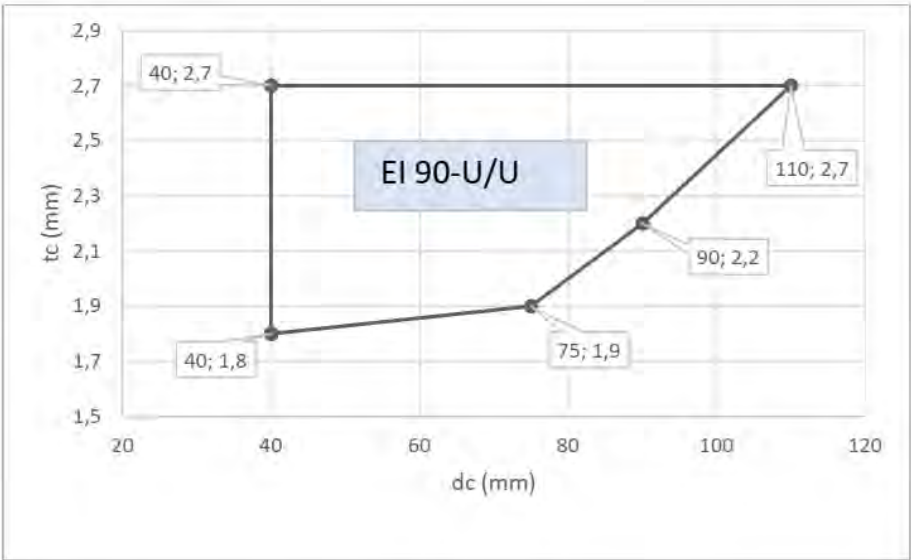


Rysunek 52: Rury PP według normy EN 1451-1 z kolankiem 87°, uszczelnione przy użyciu CFS-C EL

Liczba używanych haków:

Nominalna średnica zewnętrzna rury d_c	Grubość izolacji akustycznej rury t_D (mm)		
	Jeśli grubość izolacji rury wynosi od 0 do 4 mm, należy użyć liczby haków wskazanej dla grubości 4 mm. Jeśli grubość izolacji rury wynosi od 4 do 9 mm, należy użyć liczby haków wskazanej dla grubości 9 mm. (rura wchodząca / rura wychodząca)		
(mm)	0	4	9
40 - 74	3 / 3	3 / 3	3 / 3
75 - 109	3 / 3	3 / 3	3 / 3
110	3 / 4 (po stronie kolanka)	3 / 4 (po stronie kolanka)	3 / 4 (po stronie kolanka)

Tabela 40: Liczba haków dla rur PP według normy EN 1451-1 z kolankiem 87°, uszczelnione przy użyciu CFS-C EL



Rysunek 53: Zaaprobowany zakres rur PP w DG 1 według normy EN 1451-1 z kolankiem 87°

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti (Poland) Sp. z o.o. Wersja uwierzytelniona tłumaczenia dostępna na życzenie

8.4 Ściany sztywne

8.4.1. Szczegółowa charakterystyka ścian sztywnych ($t_E \geq 70$ mm)

8.4.1.1. Ściany sztywne

- minimalna grubość ($t_E \geq 70$ mm)
- minimalna gęstość: ($\rho_E \geq 550$ kg/m³)
- wykonane z betonu, gazobetonu, cegieł, cegieł marglisto-wapiennych lub w postaci muru

8.4.1.2. Szczelina pierścieniowa

- Wypełnienie szczeliny pierścieniowej:
- Wypełnienie szczeliny: Zaprawa cementowa M10 według normy EN 998-2
- Szerokość szczeliny pierścieniowej: 0-15 mm
- Głębokość do wypełnienia: na całej grubości t_E

lub

- Wypełnienie szczeliny: Hilti CFS-S ACR lub CFS-S IS po obu stronach ściany
- Szerokość szczeliny pierścieniowej: 0-15 mm
- Głębokość: ($t_{A2} \geq 25$ mm)
- Z wypełnieniem lub bez (B) - wełna mineralna, gęstość ≥ 40 kg/m³, klasa reakcji na ogień: min. A2-s1, d0.

8.4.1.3. Mocowanie opaski

Opaskę ogniochronną Hilti CFS-C EL (A₁) należy zamocować do ściany przy użyciu haków (F).

Liczba haków - patrz 8.2.4

Mocowanie haków - patrz 8.2.4.2

Zagiętych haków nie poddano ocenie.

8.4.2. Media przechodzące przez przejścia w ścianach sztywnych ($t_E \geq 70$ mm)

8.4.2.1. Rury Wavin Tigris PE-X One

Opis sytuacji:

- Uszczelnienie pojedynczego przejścia (C) lub uszczelnienie wielokrotne (wiązka rur)
- Rura (C) przechodzi prostopadle przez ścianę
- Rury mogą być uszczelnione dla jednostronnego i dwustronnego obciążenia ogniowego, patrz Rysunek 54
- Trójkątne klastry i rury w linii (poziomo/pionowo)
- Minimalna odległość między rurami w układzie klastrowym lub w linii: $s_2 \geq 0$ mm

Rury:

- Marka: Wavin Tigris PE-X-One z izolacją R-I-R
- Wymiary rur - patrz Tabela 41 poniżej

Izolacja:

- Izolacja: pianka PE, typ CS, wymiary - patrz tabela poniżej
- Dodatkowe zabezpieczenie D_P: R-I-R Hardcover, PE-HD, CS i CI, rura osłonowa

Nr	Opis standardu materiałów	Średnica rury (mm)	Grubość ścianki rury (mm)	Grubość izolacji rury (mm)
1	PE-X w twardej powłoce z PE	12	2,0	9
2	PE-X w twardej powłoce z PE	15	2,5	10
3	PE-X w twardej powłoce z PE	18	2,5	10 - 20
4	PE-X w twardej powłoce z PE	22	3,0	10 - 20

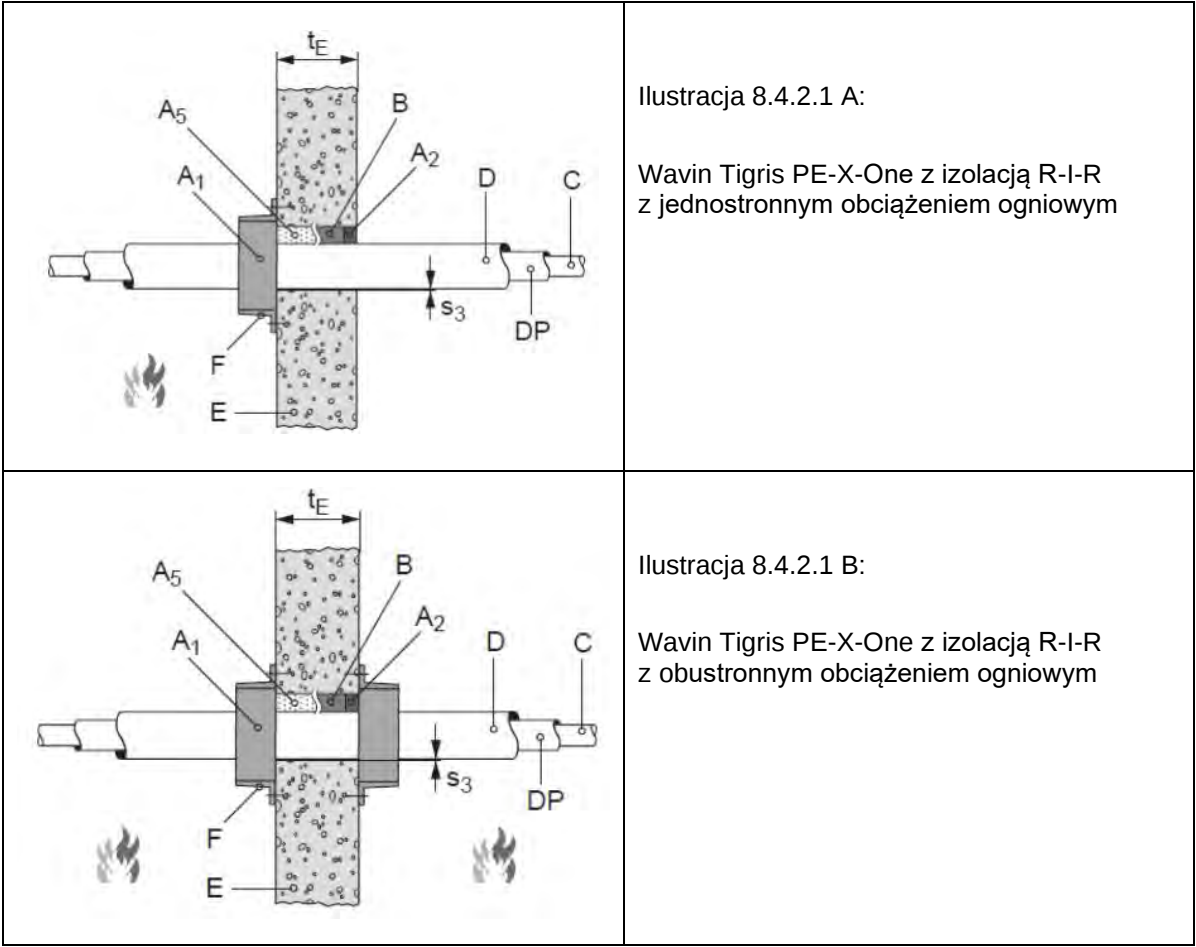
Tabela 41: Izolowane rury Wavin Tigris, uszczelnione przy użyciu CFS-C EL

Uszczelnienie rury / mocowanie opaski:

- CFS-C EL ściśle przylega do układu klastrowego lub liniowego
- Maksymalna średnica opaski: 80 mm
- Maksymalna długość obwodowa opaski: 550 mm
- Mocowanie za pomocą 3 haków do przejścia pojedynczego i grupowego (klastry)

Uszczelnienie szczeliny:

- Patrz 8.4.1.2



Rysunek 54: Rura Wavin Tigris z jednostronnym / dwustronnym obciążeniem ogniowym

Typ medium przechodzącego	Klasyfikacja
Rury Wavin Tigris PE-X One opisane w Tabeli 41	EI 90 – U/C

Tabela 42: Klasyfikacja rur Wavin Tigris PE-X ONE uszczelnionych CFS-C EL

8.4.3. Szczegółowa charakterystyka ścian sztywnych ($t_E \geq 100$ mm)

8.4.3.1. Ściany sztywne:

- minimalna grubość ($t_E \geq 100$ mm)
- minimalna gęstość: ($\rho_E \geq 650$ kg/m³)
- wykonane z betonu, gazobetonu, cegieł, cegieł marglisto-wapiennych lub w postaci muru

8.4.3.2. Szczelina pierścieniowa:

Wypełnienie szczeliny pierścieniowej:

- Wypełnienie szczeliny: Zaprawa cementowa M10 według normy EN 998-2
- Szerokość szczeliny pierścieniowej: 0-40 mm
- Głębokość do wypełnienia: na całej grubości t_E

lub

- Wypełnienie szczeliny: Hilti CFS-S ACR po obu stronach ściany
- Szerokość szczeliny pierścieniowej: 0-40 mm
- Głębokość: ($t_{A2} \geq 25$ mm)
- Wymagane wypełnienie wełną mineralną

lub

- Wypełnienie szczeliny: Hilti CFS-S ACR po obu stronach ściany
- Szerokość szczeliny pierścieniowej: 0-15 mm
- Głębokość: ($t_{A2} \geq 25$ mm)
- Nie jest wymagany materiał wypełniający

8.4.3.3. Mocowanie opaski

Opaskę ogniochronną Hilti CFS-C EL (A_1) należy zamocować do ściany przy użyciu haków (F).

Liczba haków - patrz 8.2.4

Mocowanie haków - patrz 8.2.4.2

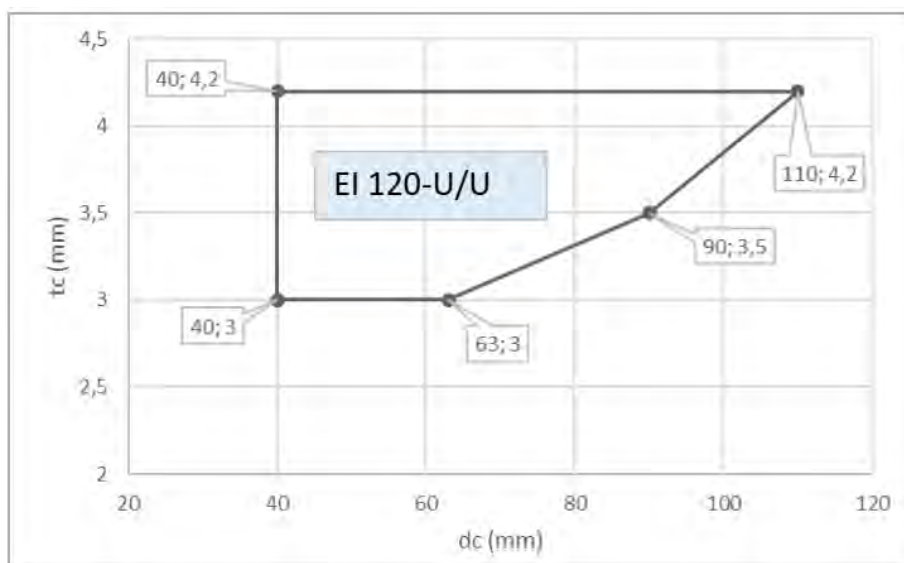
Zagięte haki można wcisnąć w wilgotne uszczelnienie szczeliny, wykonane z zaprawy cementowej.
Szczegółowe informacje - patrz 8.2.4.7

8.4.4. Media przechodzące przez przejścia w ścianach sztywnych ($t_E \geq 100$ mm)

8.4.4.1. Rury PE według normy EN 1519-1, rury PE-X, ABS, SAN+PVC w DG 1

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 55 dotyczy rur wykonanych z:

- PE według normy EN 1519-1, EN 12666-1, EN 12201-2 i EN ISO 15494
- PE-X według normy EN ISO 15875-2
- ABS według normy EN 1455-1 i EN ISO 15493
- SAN+PVC według normy ISO 19220
- Brak ograniczeń w zakresie marek/producentów

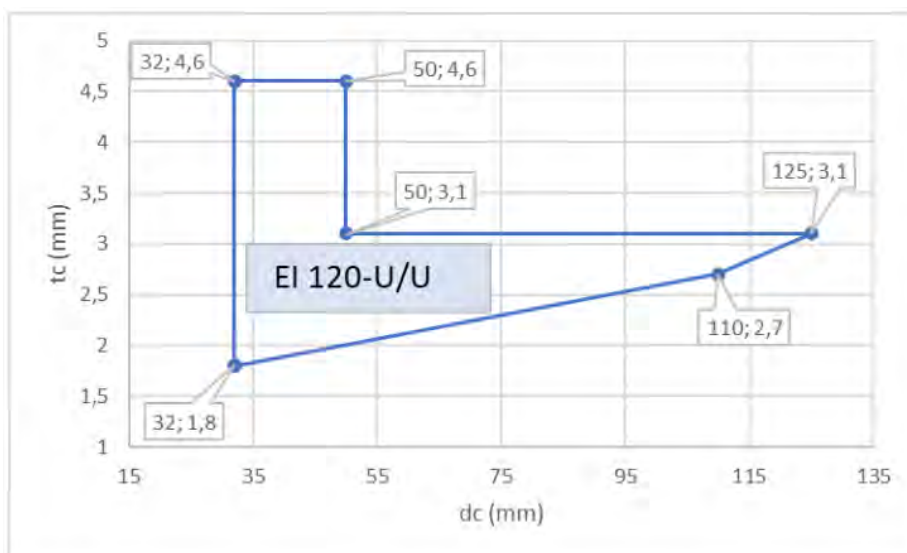


Rysunek 55: Zaaprobowany zakres rur w przypadku rur wykonanych z PE, PE-X, ABS, SAN+PVC w DG 1, dla EI 120-U/U

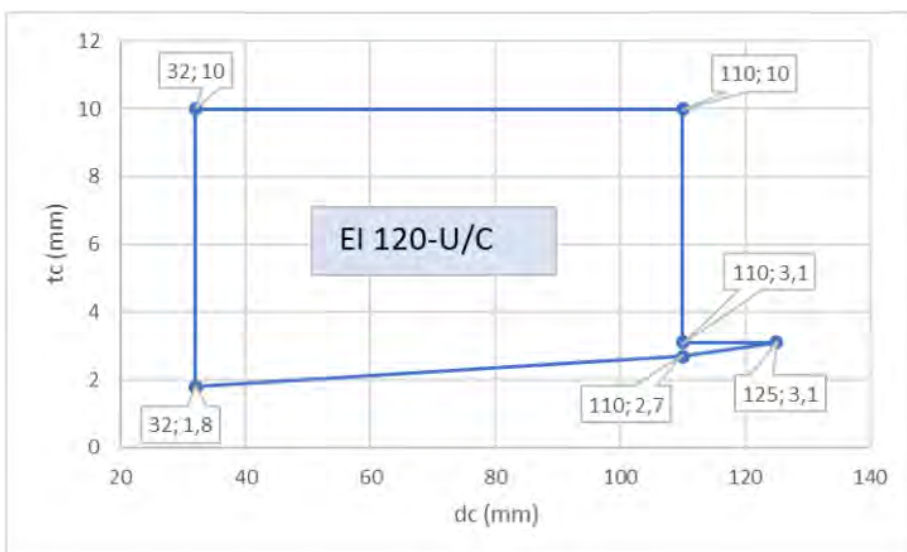
8.4.4.2. Rury PE według normy EN ISO 15494 w DG 1

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 56 i Rysunku 57 dotyczy rur wykonanych z:

- PE według normy EN ISO 5494, EN 12201-2 i DIN 8074/75
- Brak ograniczeń w zakresie marek/producentów



Rysunek 56: Zaaprobowany zakres rur w przypadku rur w DG 1 wykonanych z PE, dla EI 120-U/U

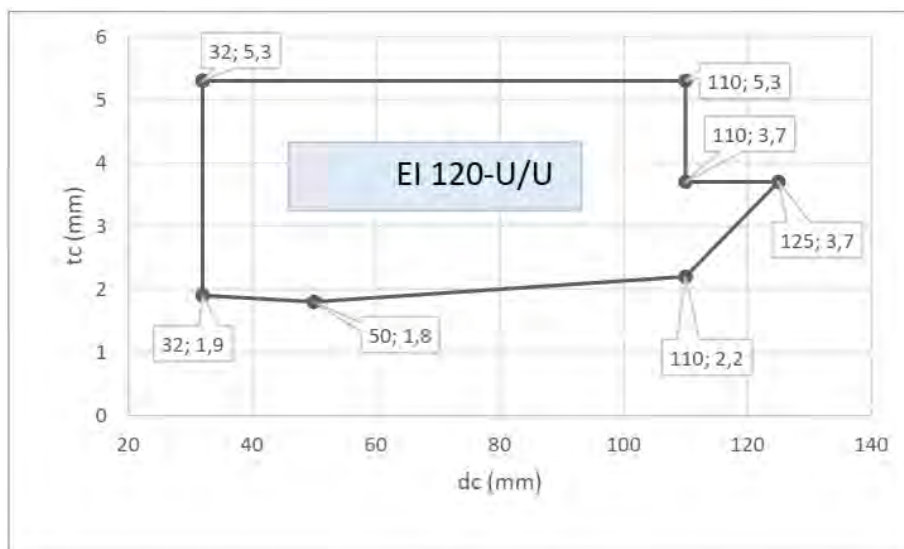


Rysunek 57: Zaaprobowany zakres rur w przypadku rur w DG 1 wykonanych z PE, dla EI 120-U/C

8.4.4.3. Rury PVC według normy EN 1452-2 w DG 1

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 58 dotyczy rur wykonanych z:

- PVC według normy EN 1452-2, EN 1329-1, EN 1453-1, EN ISO 15493 i DIN 8061/62
- PVC-C według normy EN 1566-1, EN ISO 15493 i EN ISO 15877-2
- Brak ograniczeń w zakresie marek/producentów
- Należy uważnie zapoznać się z zastrzeżeniem w punkcie 8.2.16

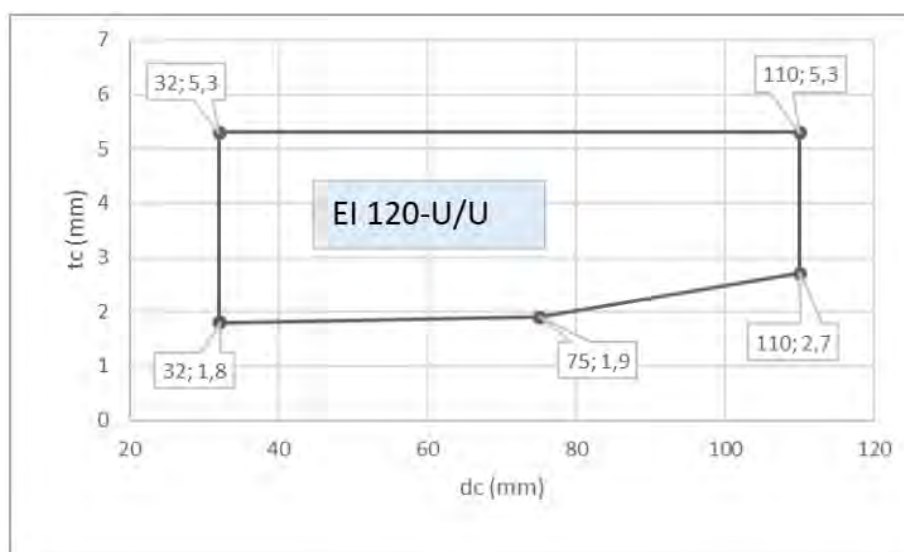


Rysunek 58: Zaaprobowany zakres rur w przypadku rur wykonanych z PVC w DG 1, dla EI 120-U/U

8.4.4.4. Rury PP, nieobjęte normami w DG 1

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 59 dotyczy rur wykonanych z:

- Marki/producenti poddane ocenie - patrz 8.2.15

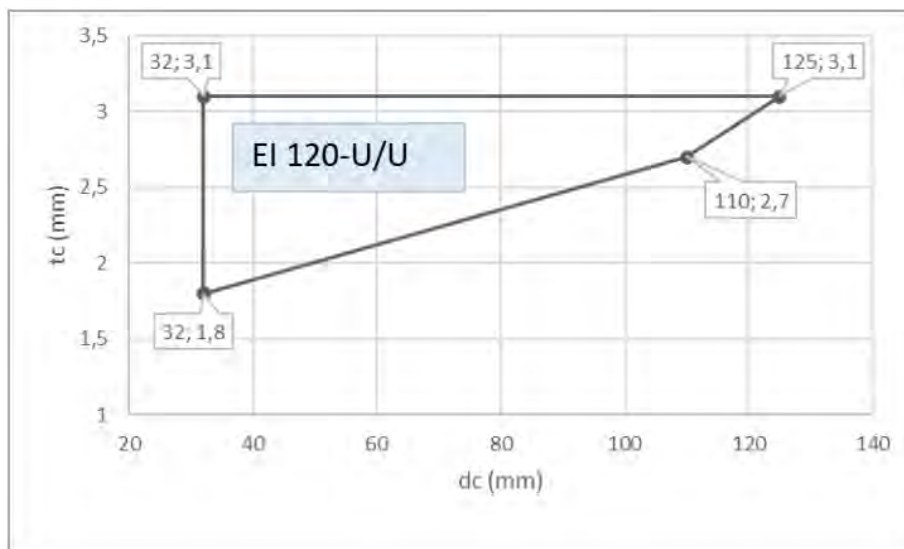


Rysunek 59: Zaaprobowany zakres rur w przypadku rur wykonanych z PP (nieobjętych normami) w DG 1, dla EI 120-U/U

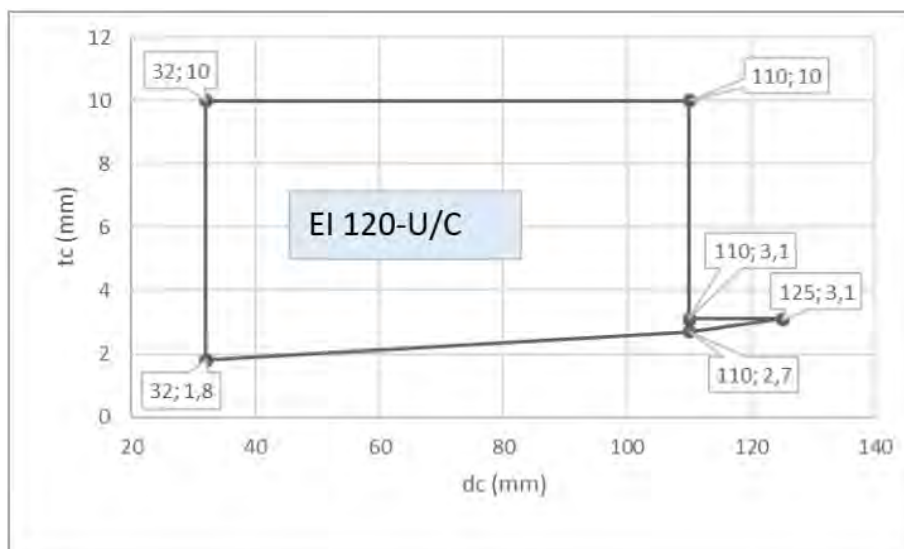
8.4.4.5. Rury PP według normy EN 1451-1 w DG 1

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 60 i Rysunku 61 dotyczy rur wykonanych z:

- PP według normy EN 1452-1, EN ISO 15874, EN ISO 15494
- Brak ograniczeń w zakresie marek/producentów



Rysunek 60: Zaaprobowany zakres rur w przypadku rur w DG 1 wykonanych z PP (EN 1451-1), dla EI 120-U/U



Rysunek 61: Zaaprobowany zakres rur w przypadku rur w DG 1 wykonanych z PP (EN 1451-1), dla EI 120-U/C

8.4.4.6. Rury montowane bezpośrednio na ścianie, DG 1

- Opis sytuacji:
- Rury przebiegają z zerową odległością bezpośrednio po ścianie ($s_3 \geq 0$ mm) przed przejściem przez ścianę.
 - Rury tylko w konfiguracji montażu 1 (DG 1) - patrz 8.2.2
 - Wyłączone jest zastosowanie rur o nominalnej średnicy zewnętrznej ($d_c > 110$ mm)
 - Opaska CFS-C EL nie może całkowicie zasłaniać obwodu uszczelnianej rury
 - Z izolacją akustyczną lub bez – patrz 8.2.7
- Rury z tworzyw sztucznych:
- Rury zawarte w punkcie 8.4.4.1, 8.4.4.2 (tylko Rysunek 56), 8.4.4.3, 8.4.4.4, 8.4.4.5 (tylko Rysunek 60)
 - Konfiguracja końca rury: U/U
- Izolacja:
- Niedozwolona izolacja termiczna rur
 - Izolacja akustyczna - patrz 8.2.7
- Element zamykający szczelinę:
- Wypełnienie szczeliny: Zaprawa cementowa M10 według normy EN 998-2
 - Szerokość szczeliny pierścieniowej: 0-40 mm
 - Głębokość do wypełnienia: na całej grubości t_E

	Ilustracja 8.4.4.6 A: Widok z góry Rura z tworzywa sztucznego (C), z izolacją akustyczną lub bez, prowadzona przez ścianę. Opaska CFS-C EL (A_1) nie może całkowicie zasłaniać rury. Identyczna sytuacja po obu stronach.
	Ilustracja 8.4.4.6 B: Widok z góry Rura z tworzywa sztucznego (C), z izolacją akustyczną lub bez, prowadzona przez ścianę. Opaska CFS-C EL (A_1) nie może całkowicie zasłaniać rury po jednej stronie ściany z przeprowadzonymi mediami. Kilka przypadków uszczelnienia po obu stronach.

Rysunek 62: Rura z tworzywa sztucznego zamontowana bezpośrednio na ścianie, przechodząca przez ścianę

Liczba używanych haków - patrz 8.2.5

Mocowanie haków - patrz 8.2.4.2

Typ medium przechodzącego	Klasyfikacja
Rury z tworzywa sztucznego w DG 1 do ($d_c \leq 110$ mm), Montaż bezpośrednio na ścianie Opaska CFS-C EL nie może całkowicie zasłaniać rury z jednej lub dwóch stron ściany	EI 120 – U/U

Tabela 43: Klasyfikacja rur z tworzywa sztucznego w DG 1, montowanych bezpośrednio na ścianie

8.4.4.7. Rury montowane bezpośrednio w narożu, DG 1

Opis sytuacji:

- Rura prowadzona bezpośrednio w poziomym narożu między ścianą a stropem
- bez odstępu ($s_3 \geq 0$ mm) od sąsiedniej ściany i stropu przed przejściem przez ścianę
- Rury tylko w konfiguracji montażu 1 (DG 1) - patrz 8.2.2
- Wyłączone jest zastosowanie rur o nominalnej średnicy zewnętrznej ($d_c > 110$ mm)
- Opaska CFS-C EL całkowicie zasłania obwód uszczelnianej rury
- Aby zapewnić swobodny dostęp do opaski, należy usunąć część materiału budowlanego z sąsiedniej ściany i/lub stropu
- Z izolacją akustyczną i bez – patrz 8.2.7

Rury z tworzyw sztucznych:

- Rury zawarte w punkcie 8.4.4.1, 8.4.4.2 (tylko Rysunek 56), 8.4.4.3, 8.4.4.4, 8.4.4.5 (tylko Rysunek 60)
- Konfiguracja końca rury: U/U

Izolacja:

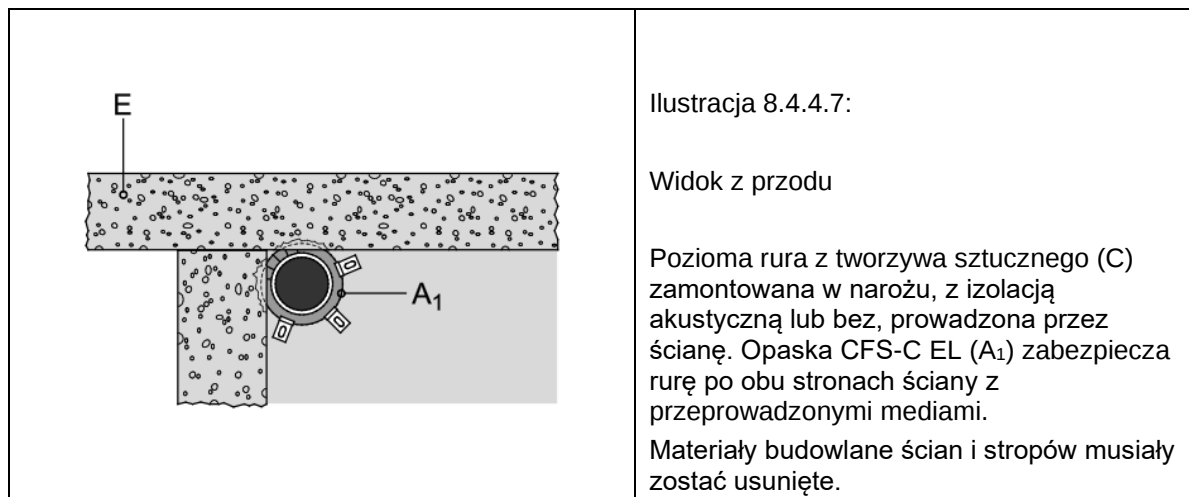
- Niedozwolona izolacja termiczna rur
- Izolacja akustyczna - patrz 8.2.7

Element zamykający szczelinę:

- Wypełnienie szczeliny pierścieniowej - patrz 8.4.3.2

Liczba używanych haków - patrz 8.2.5

Mocowanie haków - patrz 8.2.4.2



Rysunek 63: Rura z tworzywa sztucznego zamontowana bezpośrednio w narożu, przechodząca przez ścianę

Typ medium przechodzącego	Klasyfikacja
Rury z tworzywa sztucznego w DG 1 do ($d_c \leq 110$ mm), Montaż bezpośrednio w narożu Opaska CFS-C EL nie może całkowicie zasłaniać rury z jednej lub dwóch stron ściany	EI 120 – U/U

Tabela 44: Klasyfikacja rur z tworzywa sztucznego w DG 1, montowanych bezpośrednio na ścianie

8.4.4.8. **Przejście wielorurowe, z izolacją FEF, DG 1**

Opis sytuacji:

- Opaska CFS-C EL zabezpiecza dwie lub trzy rury razem, tworząc jedną większą osłonę
- Rury pogrupowane tylko w linii (poziomo/pionowo), bez układu klastrowego
- Maksymalnie jedna rura PE razem z jedną lub dwiema rurami PP-R lub PE-X z izolacją FEF
- Wszystkie rury w najbliższej odległości od siebie

Rury:

Dla rur PE:

- Rura według normy EN 1519-1, EN 12666-1, EN 12201-2
- Konfiguracja końca rury: U/U
- Średnica zewnętrzna rury wynosi ($40 \text{ mm} \leq d_c \leq 90 \text{ mm}$)
- Grubość ścianki rury ($t_c = 3,5 \text{ mm}$)
- Z izolacją akustyczną lub bez takiej izolacji
- Typ, grubość i położenie izolacji akustycznej patrz 8.4.4.8
- Brak izolacji termicznej

Dla rur PP-R lub PE-X:

- Rura według normy EN 15874 i EN 15875
- Marka/producent: Aquatherm fusiolen (aquatherm green pipe S) i Rehau Rautitan flex
- Konfiguracja końca rury: U/C
- Średnica zewnętrzna rury wynosi ($d_c = 40 \text{ mm}$)
- Grubość ścianki rury ($t_c = 5,5 \text{ mm}$)
- Z izolacją FEF

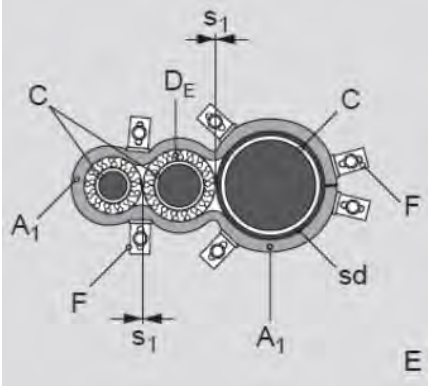
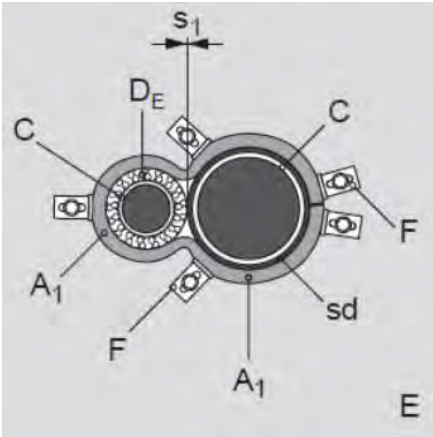
Izolacja

- Materiał/marka - patrz 8.2.12
- Grubość izolacji ($9 \text{ mm} \leq t_D \leq 32 \text{ mm}$)
- Przypadek montażu - LS i CS
- Minimalna długość izolacji ($L_D \geq 250 \text{ mm}$) po obu stronach ściany

Mocowanie opaski:

- Mocowanie haków - patrz 8.2.4.2
- Liczba używanych haków: co najmniej 4 dla dwóch rur, co najmniej 5 dla trzech rur

Wypełnienie szczeliny pierścieniowej - patrz 8.4.3.2

	Ilustracja 8.4.4.8 A: Uszczelnienie wielorurowe bez odstępu, uszczelnienie jedną opaską CFS-C EL
	Ilustracja 8.4.4.8 B: Uszczelnienie wielorurowe bez odstępu, uszczelnienie jedną opaską CFS-C EL

Rysunek 64: Uszczelnienie wielorurowe z izolacją FEF, uszczelnienie przy użyciu CFS-C EL

Typ medium przechodzącego	Klasyfikacja
Uszczelnienie wielorurowe w układzie liniowym rur, z izolacją FEF, zabezpieczone jedną opaską CFS-C EL	EI 120 – U/U i U/C

Tabela 45: Klasyfikacja uszczelnienia wielorurowego, z izolacją FEF, uszczelnionego przy użyciu CFS-C EL w DG 1

8.4.4.9. **Wielokrotne przejście rurowe, montowane do stropu, z izolacją FEF, DG 1**

Opis sytuacji:

- Opaska CFS-C EL zabezpiecza jedną lub dwie rury razem, tworząc jedną większą osłonę
- Rury pogrupowane tylko w linii (poziomo/pionowo)
- Rury montowane bezpośrednio do podłogi
- Rury z izolacją FEF
- Wszystkie rury w najbliższej odległości od siebie
- Opaska CFS-C EL nie może całkowicie zasłaniać obwodów rury

Dla rur:

- Typy rur: PP-R lub PE-X według normy EN 15874 i EN 15875
- Marka/producent: Aquatherm fusiolen (aquatherm green pipe S) i Rehau Rautitan flex
- Konfiguracja końca rury: U/C
- Średnica zewnętrzna rury ($d_c = 40 \text{ mm}$)
- Grubość ścianki rury ($t_c = 5,5 \text{ mm}$)
- Z izolacją FEF

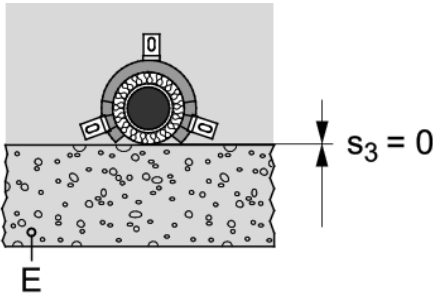
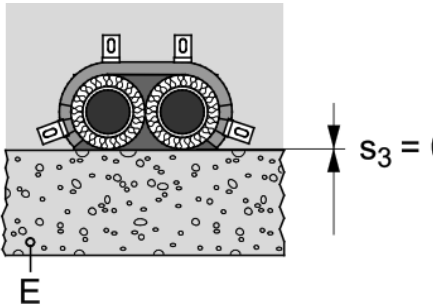
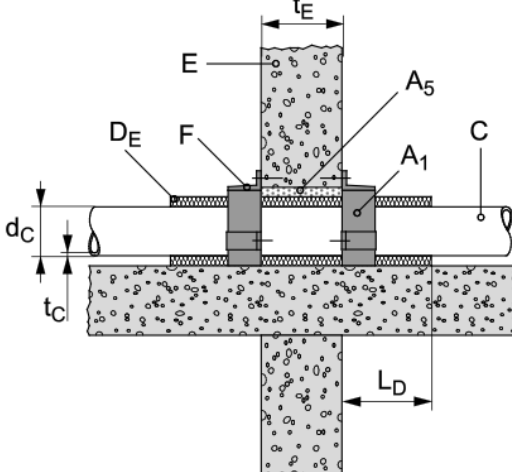
Izolacja

- Materiał/marka - patrz 8.2.12
- Grubość izolacji wynosi ($t_D = 25 \text{ mm}$)
- Przypadek montażu - LS i CS
- Minimalna długość izolacji ($L_D \geq 250 \text{ mm}$) po obu stronach ściany

Mocowanie opaski:

- Mocowanie haków - patrz 8.2.4.2
- Liczba używanych haków: co najmniej 3 dla jednej rury, co najmniej 4 dla dwóch rur

Wypełnienie szczeliny pierścieniowej - patrz 8.4.3.2

	Ilustracja 8.4.4.9 A: Widok z przodu Pojedyncza rura z izolacją FEF, montowana bezpośrednio do podłogi (E), uszczelniona przy użyciu opaski CFS-C EL
	Ilustracja 8.4.4.9 B: Widok z przodu Pojedyncza rura z izolacją FEF, montowana bezpośrednio do podłogi (E), uszczelniona przy użyciu opaski CFS-C EL
	Ilustracja 8.4.4.9 C: Widok w przekroju Pojedyncza lub podwójna rura z izolacją FEF, montowana bezpośrednio do podłogi (E), uszczelniona przy użyciu opaski CFS-C EL (A1)

Rysunek 65: Pojedyncza lub podwójna, izolowana rura, montowana bezpośrednio do podłogi, uszczelniona opaską CFS-C EL

Typ medium przechodzącego	Klasyfikacja
Uszczelnienie pojedyncze lub wielorurowe w układzie liniowym rur, montowane bezpośrednio do podłogi, z izolacją FEF, zabezpieczone jedną opaską CFS-C EL	EI 120 – U/C

Tabela 46: Klasyfikacja uszczelnienia wielorurowego, z izolacją FEF, montowanego do podłogi, uszczelnionego przy użyciu CFS-C EL

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti (Poland) Sp. z o.o. Wersja uwierzytelniona tłumaczenia dostępna na życzenie

8.4.4.10. Rury PE, Geberit Silent dB20, DG 1, z kolankiem 2 x 45°

Opis sytuacji:

- Uszczelnienie pojedynczej rury
- Rura prostopadła do ściany z jednej strony
- Po jednej stronie ściany rura przebiega równolegle do ściany z zerową odległością ($s_3 \geq 0$ mm)
- Kolanko rurowe w ścianie, w połowie w ścianie lub na zewnątrz ściany, zabezpieczone CFS-C EL

Rury:

- Rura PP, nieobjęta normami
- Marka/Producent: Geberit Silent dB20
- Łącznik w postaci kolanka 45°, marka: Geberit Silent dB20, wewnątrz przewód złączki elektrooporowej
- Średnica rury $d_c = 110$ mm
- Grubość ścianki rury $t_c = 6$ mm

Izolacja:

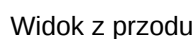
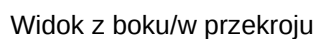
- Izolacja termiczna niepoddana ocenie
- Izolacja akustyczna: patrz 8.2.7

Element zamykający szczelinę:

- Wypełnienie szczeliny: Hilti CFS-FIL
- Szerokość szczeliny pierścieniowej: 5-40 mm
- Głębokość ($t_{A2} \geq 25$ mm) po obu stronach ściany
- wypełnienie wełną mineralną

Mocowanie opaski – patrz 8.2.4.2

Liczba używanych haków - patrz 8.3.2.15



Typ medium przechodzącego	Klasyfikacja
Rury PE nieobjęte normami Geberit Silent dB20 z kolankiem 2 x 45°, uszczelnione przy użyciu CFS-C EL	EI 120 – U/U

Tabela 47: Klasyfikacja rur PE nieobjętych normami Geberit Silent dB20 z kolankiem 2 x 45°

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti (Poland) Sp. z o.o. Wersja uwierzytelniona tłumaczenia dostępna na życzenie

8.4.4.11. Rury PE, Geberit Silent dB20, DG 1, ze złączką rurową

Opis sytuacji:

- Uszczelnienie pojedynczej rury
- Rura prostopadła do ściany
- Kolanko rurowe w ścianie, w połowie w ścianie lub na zewnątrz ściany, zabezpieczone CFS-C EL

Rury:

- Rura PE, nieobjęta normami
- Marka/Producent: Geberit Silent dB20
- Złączka, marka: Geberit Silent dB20, wewnątrz przewód złączki elektrooporowej
- Średnica rury $d_c = 110\text{ mm}$
- Grubość ścianki rury $t_c = 6\text{ mm}$

Izolacja:

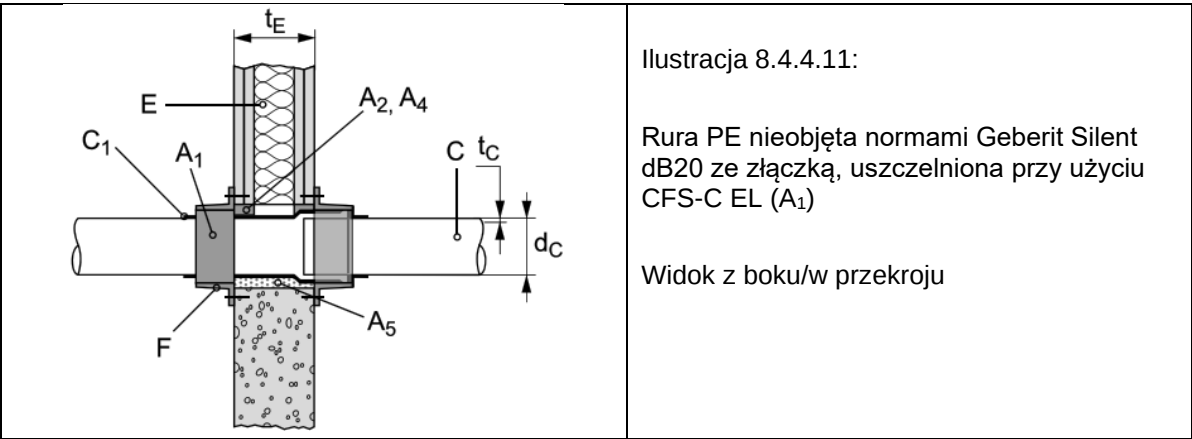
- Izolacja termiczna niepoddana ocenie
- Izolacja akustyczna: patrz 8.2.7

Element zamykający szczelinę:

- Wypełnienie szczeliny pierścieniowej - patrz 8.4.3.2

Mocowanie opaski – patrz 8.2.4.2

Liczba używanych haków - patrz 8.3.2.21



Rysunek 67: Rura Geberit Silent dB20 z kolankiem 2 x 45°

Typ medium przechodzącego	Klasyfikacja
Rury PE nieobjęte normami Geberit Silent dB20 ze złączką, uszczelnione przy użyciu CFS-C EL	EI 30 - U/U

Tabela 48: Klasyfikacja Geberit Silent dB 20 ze złączką, uszczelnionej przy użyciu CFS-C EL w DG 1

8.4.4.12. Rury PP, nieobjęte normami, DG 1, z kolankiem 87°

Opis sytuacji:

- Uszczelnienie pojedynczej rury
- Rura prowadzona prostopadle do ściany z jednej strony
- Po jednej stronie ściany rura przebiega równolegle do ściany z zerową odległością ($s_3 \geq 0$ mm)
- Kolanko rurowe 87° w ścianie, w połowie w ścianie lub na zewnątrz ściany, pokryte CFS-C EL

Rury:

- Rura PP, nieobjęta normami
- Marka/producent - patrz 8.2.15
- Wymiary rur - patrz 8.4.4.4

Izolacja:

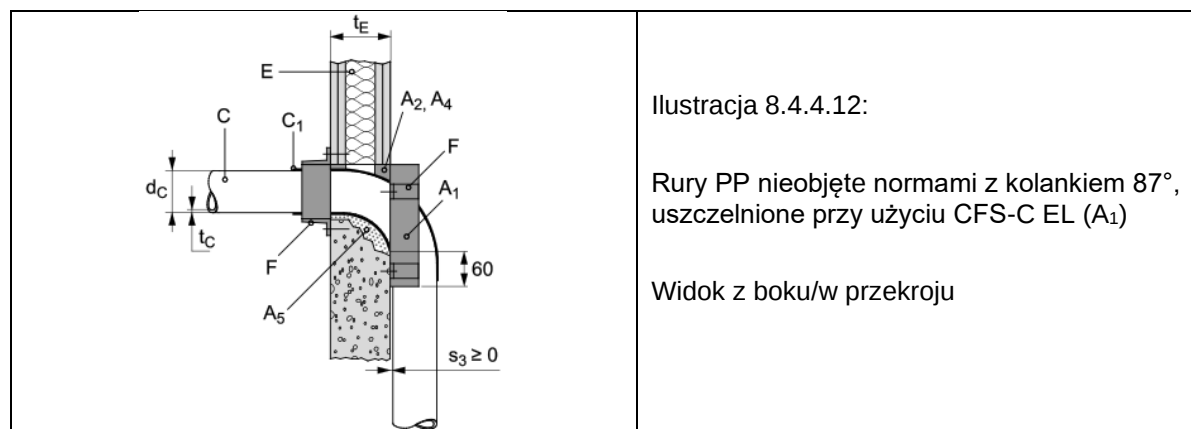
- Izolacja termiczna niepoddana ocenie
- Izolacja akustyczna: patrz 8.2.7

Element zamykający szczelinę:

- Wypełnienie szczeliny: Hilti CFS-FIL
- Szerokość szczeliny pierścieniowej: 5-40 mm
- Głębokość ($t_{A2} \geq 25$ mm) po obu stronach ściany
- wypełnienie wełną mineralną

Mocowanie opaski – patrz 8.2.4.2

Liczba używanych haków - patrz 8.3.2.13



Rysunek 68: Rura PP nieobjęta normami z kolankiem 87°, uszczelniona przy użyciu CFS-C EL

Typ medium przechodzącego	Klasyfikacja
Rury PP nieobjęte normami z kolankiem 87°, uszczelnione przy użyciu CFS-C EL	EI 90 – U/U

Tabela 49: Klasyfikacja rur PP nieobjętych normami z kolankiem 87° w DG 1

8.4.4.13. Rury PP, nieobjęte normami, DG 1, z kolankiem 2 x 45°

Opis sytuacji:

- Uszczelnienie pojedynczej rury
- Rura prowadzona prostopadle do ściany z jednej strony
- Po jednej stronie ściany rura przebiega równolegle do ściany z zerową odległością ($s_3 \geq 0$ mm)
- Kolanko rurowe 2 x 45° w ścianie, w połowie w ścianie lub na zewnątrz ściany, pokryte CFS-C EL

Rury:

- Rura PP, nieobjęta normami
- Marka/producent - patrz 8.2.15
- Wymiary rur - patrz 8.4.4.4

Izolacja:

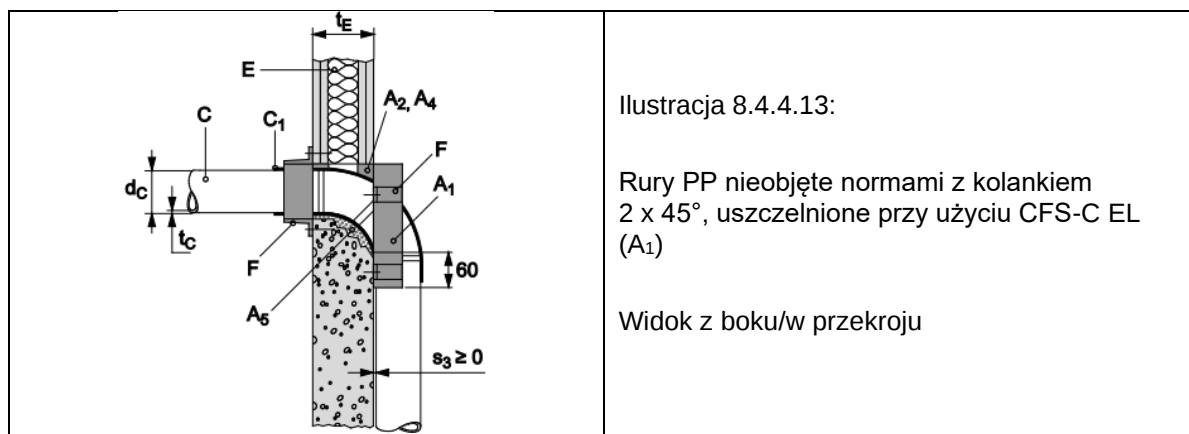
- Izolacja termiczna niepoddana ocenie
- Izolacja akustyczna: patrz 8.2.7

Element zamykający szczelinę:

- Wypełnienie szczeliny: Hilti CFS-FIL
- Szerokość szczeliny pierścieniowej: 5-40 mm
- Głębokość ($t_{A2} \geq 25$ mm) po obu stronach ściany
- wypełnienie wełną mineralną

Mocowanie opaski – patrz 8.2.4.2

Liczba używanych haków - patrz 8.3.2.15



Rysunek 69: Rura PP nieobjęta normami, z kolankiem 2 x 45°, uszczelniona przy użyciu CFS-C EL

Typ medium przechodzącego	Klasyfikacja
Rury PP nieobjęte normami, z kolankiem 2 x 45°, uszczelnione przy użyciu CFS-C EL	EI 120 – U/U

Tabela 50: Klasyfikacja rur PP nieobjętych normami, z kolankiem 2 x 45° w DG 1

8.4.4.14. Odwadnianie dachu, rury z tworzywa sztucznego zabezpieczone FEF, DG 1

Opis sytuacji:

- Pojedyncza rura PE lub PP z izolacją ze spienionego elastomeru, uszczelniona przy użyciu CFS-C EL
- Rura przechodzi przez ścianę w położeniu prostym i pod kątem (45°)
- Ocenie poddano dowolny kąt nachylenia rury w zakresie od 45° do 90°

Klasyfikacja obowiązuje dla:

Rury:

- Materiał rur - patrz Tabela 51
- Wymiary rur - patrz Tabela 51
- Konfiguracja końca rury U/U

Izolacja:

- Typ/marka materiału - patrz 8.2.12
- Przypadek montażu - LS i CS
- Minimalna długość izolacji ($L_D \geq 250$ mm) po obu stronach ściany
- Grubość izolacji - patrz Tabela 51

Element zamykający szczelinę:

- Wypełnienie szczeliny: Hilti CFS-FIL
- Szerokość szczeliny pierścieniowej: 5-40 mm
- Głębokość ($t_{A2} \geq 25$ mm) po obu stronach ściany
- wypełnienie wełną mineralną

Mocowanie opaski - patrz 8.2.4.2

Liczba używanych haków - patrz 8.3.2.15

Ściany sztywne ($t_E \geq 100$ mm)		
Materiał rury	PE	PE
Norma/standard/ Producent/produkt	EN 1519-1, EN 12666-1, EN 12201-2	Nieobjęta normami Geberit Silent dB20
Średnica rury d_c	$(40 \leq d_c \leq 110$ mm)	$(40 \leq d_c \leq 110$ mm)
Grubość ścianki rury t_c	$(t_c = 4,2$ mm)	$(t_c = 6,0$ mm)
Grubość izolacji t_D	$(t_D = 19$ mm)	$(t_D = 19$ mm)

Tabela 51: Specyfikacja odwodnienia dachu przy użyciu rur PE z izolacją FEF

Typ medium przechodzącego	Klasyfikacja
Odwodnienie dachu, rury PE z tworzywa sztucznego zabezpieczone FEF, DG 1, uszczelnione przy użyciu CFS-C EL	EI 120 – U/U

Tabela 52: Klasyfikacja rur PE z izolacją FEF w DG 1 jako odwodnienie dachu

8.4.4.15. Rury PE (Wavin W), z izolacją FEF, w DG 1

Opis sytuacji:

- Pojedyncza rura PE z izolacją ze spienionego elastomeru FEF, uszczelniona przy użyciu CFS-C EL
- Rura przechodzi przez ścianę w położeniu prostym

Klasyfikacja obowiązuje dla:

Rury:

- PE według normy EN 12201
- Marka: Wavin W
- Konfiguracja końca rury U/C
- Wymiary rur - patrz Rysunek 70

Izolacja:

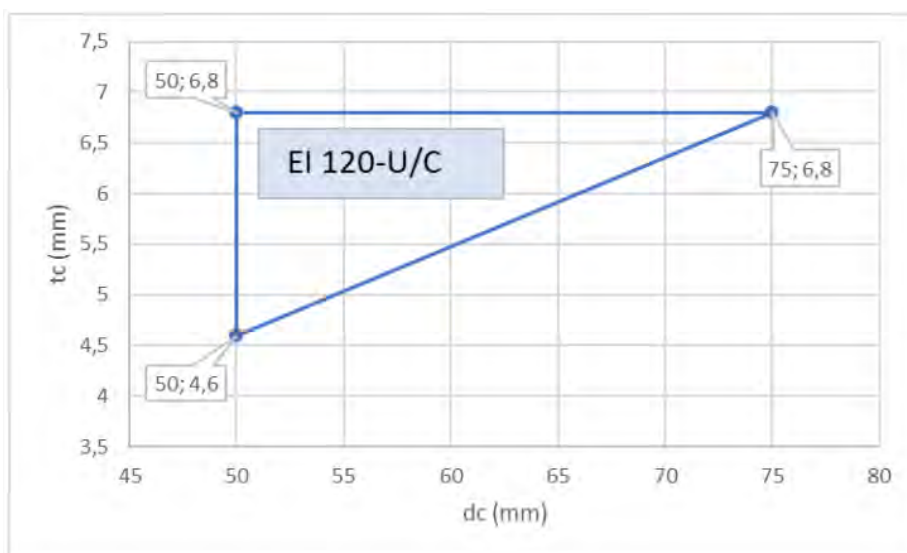
- Typ/marka materiału - patrz 8.2.12
- Przypadek montażu - LS i CS
- Minimalna długość izolacji ($L_D \geq 250$ mm) po obu stronach ściany
- Grubość izolacji $t_D = 9$ mm

Element zamykający szczelinę:

- Wypełnienie szczeliny pierścieniowej - patrz 8.4.3.2

Mocowanie opaski - patrz 8.2.4.2

Liczba używanych haków - patrz 8.3.2.15



Rysunek 70: Zaaprobowany zakres rur w przypadku rur Wavin W, z izolacją FEF, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL

Typ medium przechodzącego	Klasyfikacja
Rury Wavin W, z izolacją FEF, uszczelnione przy użyciu CFS-C EL w DG 1, uszczelnione przy użyciu CFS-C EL	EI 120 – U/C

Tabela 53: Klasyfikacja rur Wavin W, z izolacją FEF, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL

8.4.5. Szczegółowa charakterystyka ścian sztywnych ($t_E \geq 150$ mm)

8.4.5.1. Ściany sztywne:

- minimalna grubość ($t_E \geq 150$ mm)
- minimalna gęstość: ($\rho_E \geq 650$ kg/m³)
- wykonane z betonu, gazobetonu, cegieł, cegieł marglisto-wapiennych lub w postaci muru

8.4.5.2. Szczelina pierścieniowa

Wypełnienie szczeliny pierścieniowej:

- Wypełnienie szczeliny: Zaprawa cementowa M10 według normy EN 998-2
- Szerokość szczeliny pierścieniowej: 0-40 mm
- Głębokość do wypełnienia: na całej grubości t_E

lub

- Wypełnienie szczeliny: Hilti CFS-S ACR po obu stronach ściany
- Szerokość szczeliny pierścieniowej: 0-40 mm
- Głębokość: ($t_{A2} \geq 25$ mm)
- Wymagane wypełnienie wełną mineralną

lub

- Wypełnienie szczeliny: Hilti CFS-S ACR po obu stronach ściany
- Szerokość szczeliny pierścieniowej: 0-15 mm
- Głębokość: ($t_{A2} \geq 25$ mm)
- Nie jest wymagane wypełnienie

8.4.5.3. Mocowanie opaski

Opaskę ogniochronną Hilti CFS-C EL (A_1) należy przymocować do ściany za pomocą haków (F).

Liczba haków - patrz 8.2.4

Mocowanie haków - patrz 8.2.4.2

Zagięte haki można wcisnąć w wilgotne uszczelnienie szczeliny, wykonane z zaprawy cementowej.

Szczegółowe informacje - patrz 8.2.4.7.

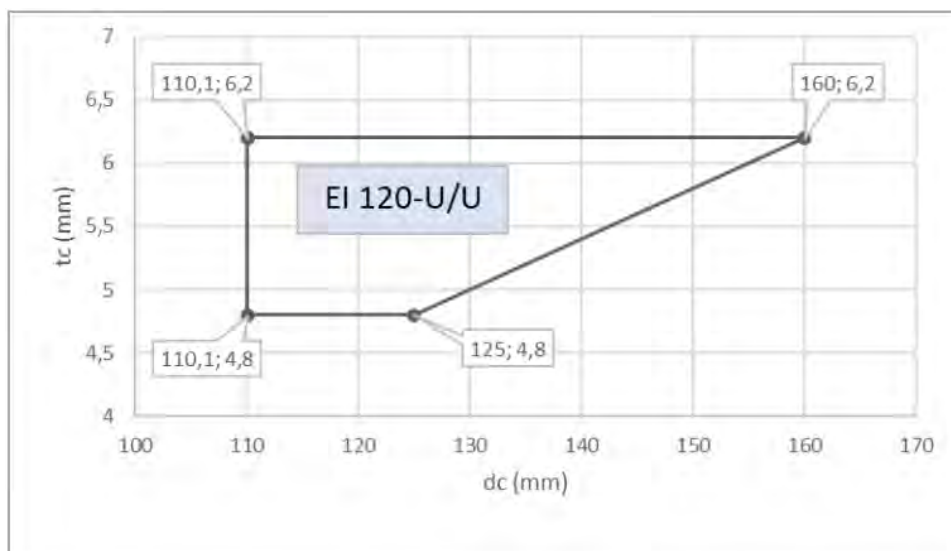
8.4.6. Media przechodzące przez przejścia w ścianach sztywnych ($t_E \geq 150$ mm)

Obowiązują wyniki z 8.3.2 i 8.4.4.

8.4.6.1. Rury PP według normy EN 1519-1, PE-X, ABS, rury SAN+PVC w DG 2

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 71 dotyczy rur wykonanych z:

- PE według normy EN 1519-1, EN 12666-1, EN 12201-2 i EN ISO 15494
- PE-X według normy EN ISO 15875-2
- ABS według normy EN 1455-1 i EN ISO 15493
- SAN+PVC według normy ISO 19220
- Brak ograniczeń w zakresie marek/producentów

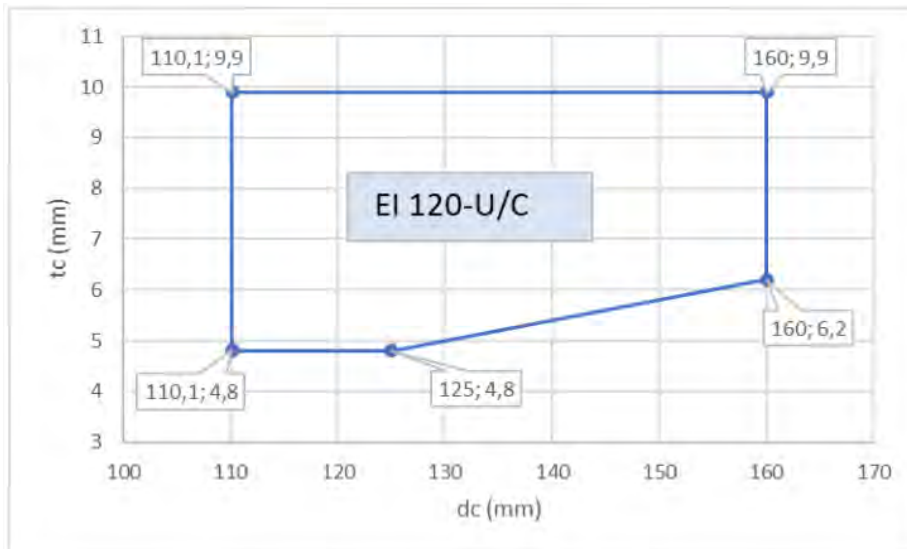


Rysunek 71: Zaaprobowany zakres rur w przypadku rur PE, PE-X, ABS, SAN+PVC w DG 2

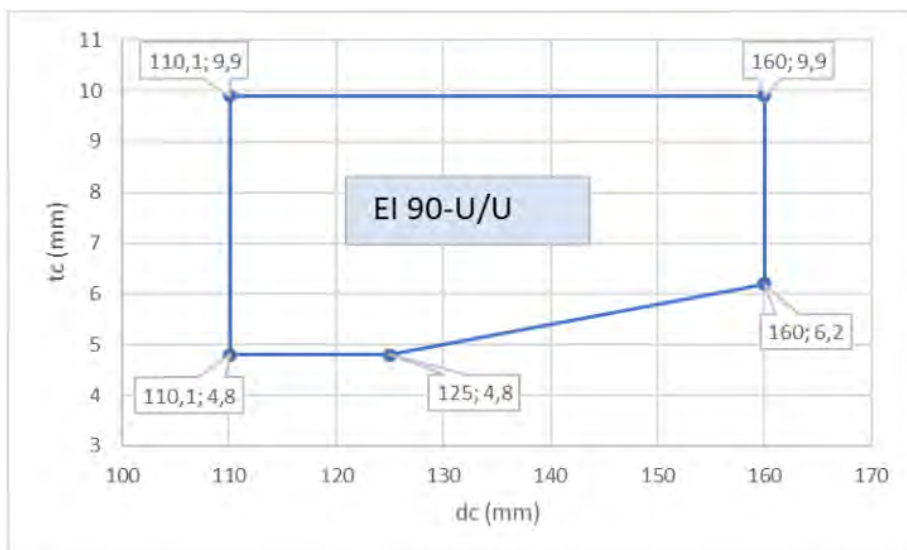
8.4.6.2. Rury ABS według normy EN 1455-1 w DG 2

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 72 i Rysunku 73 dotyczy rur wykonanych z:

- ABS według normy EN 1455-1 i EN ISO 15493
- Brak ograniczeń w zakresie marek/producentów



Rysunek 72: Zaaprobowany zakres rur w przypadku rur ABS, z konfiguracją końca rury U/C, w DG 2

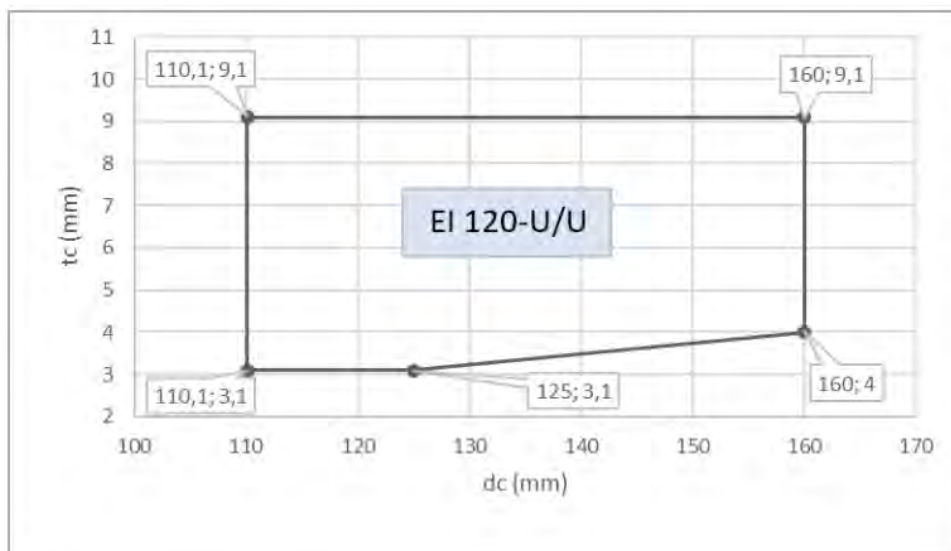


Rysunek 73: Zaaprobowany zakres rur w przypadku rur ABS, z konfiguracją końca rury U/U, w DG 2

8.4.6.3. Rury PE według normy EN ISO 15494 w DG 2

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 74 dotyczy rur wykonanych z:

- PE według normy EN ISO 15494, EN 12201-2 i DIN 8074/75
- Brak ograniczeń w zakresie marek/producentów

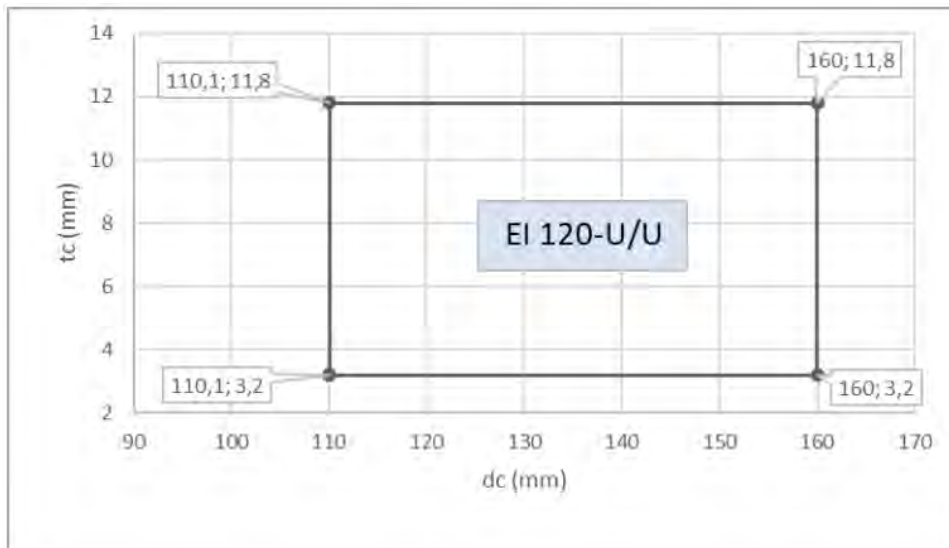


Rysunek 74: Zaaprobowany zakres rur w przypadku rur PE według normy EN ISO 15494 w DG 2

8.4.6.4. Rury PVC według normy EN 1452-2 w DG 2

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 75 dotyczy rur wykonanych z:

- PVC według normy EN 1452-2, EN 1329-1, EN 1453-1, EN ISO 15493 i DIN 8061/62
- PVC-C według normy EN 1566-1, EN ISO 15493 i EN ISO 15877-2
- Brak ograniczeń w zakresie marek/producentów
- Należy uważnie zapoznać się z zastrzeżeniem w punkcie 8.2.16

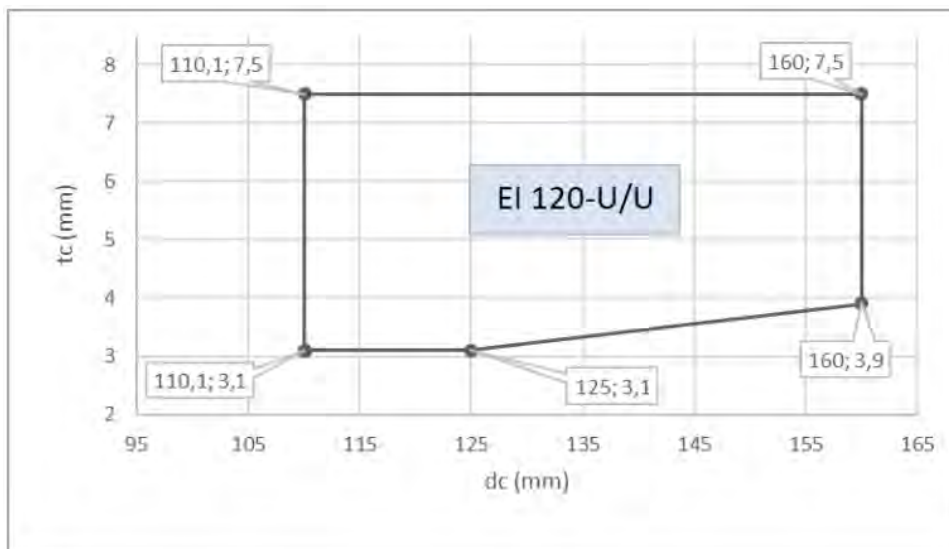


Rysunek 75: Zaaprobowany zakres rur w przypadku rur PVC w DG 2

8.4.6.5. Rury PP, nieobjęte normami w DG 2

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 76 dotyczy rur wykonanych z:

- Marki/producenti poddane ocenie - patrz 8.2.15

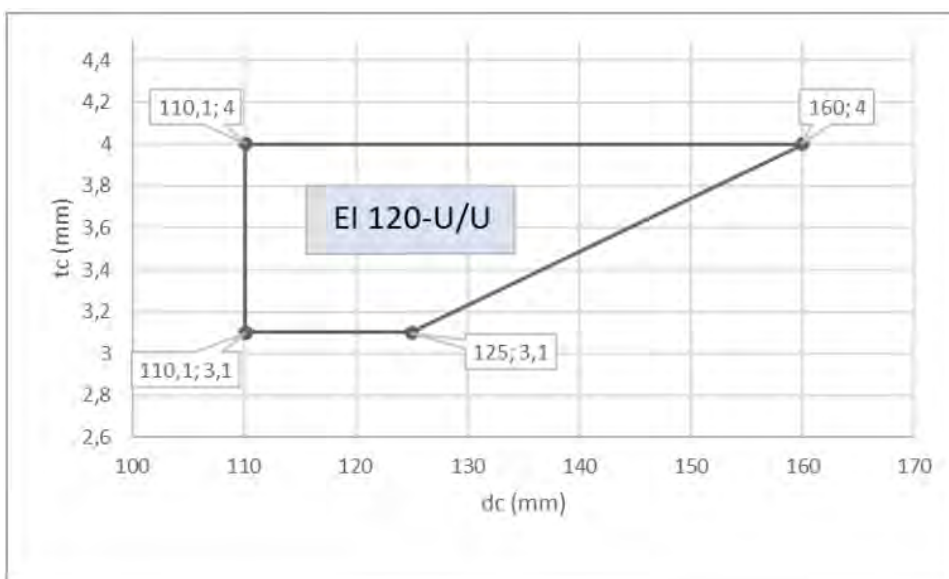


Rysunek 76: Zaaprobowany zakres rur w przypadku rur PP nieobjętych normami w DG 2

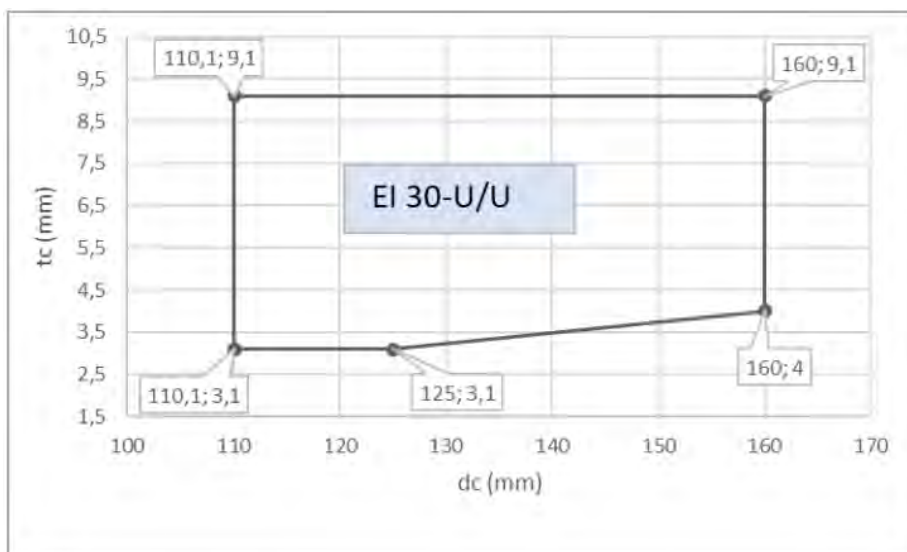
8.4.6.6. Rury PP według normy EN 1451-1 w DG 2

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 77, Rysunku 78 i Rysunku 79 dotyczy rur wykonanych z:

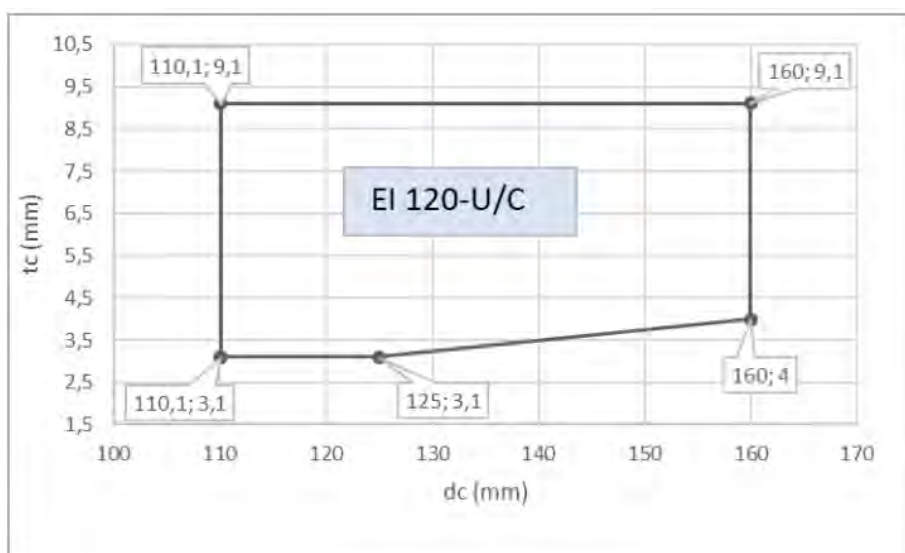
- PP według normy EN 1451-1, EN ISO 15874, EN ISO 15494
- Brak ograniczeń w zakresie marek/producentów



Rysunek 77: Zaaprobowany zakres rur w przypadku rur PP według normy EN 1451-1 w DG 2



Rysunek 78: Zaaprobowany zakres rur w przypadku rur PP według normy EN 1451-1 w DG 2

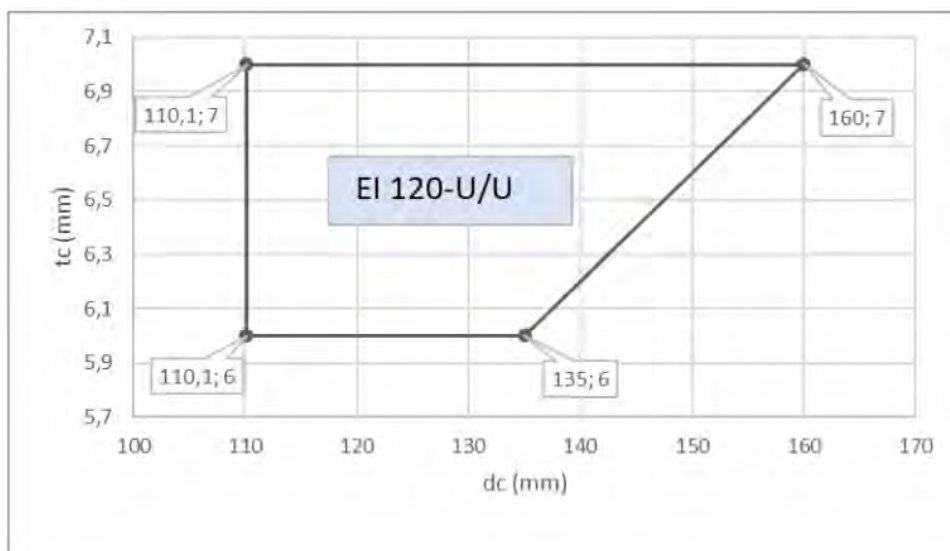


Rysunek 79: Zaaprobowany zakres rur w przypadku rur PP według normy EN 1451-1 w DG 2

8.4.6.7. Rury PE, Geberit Silent dB20 w DG 2

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 80 dotyczy rur wykonanych z:

- Materiał rur: PE, nieobjęte normami
- Marka/Producent: Geberit Silent dB20

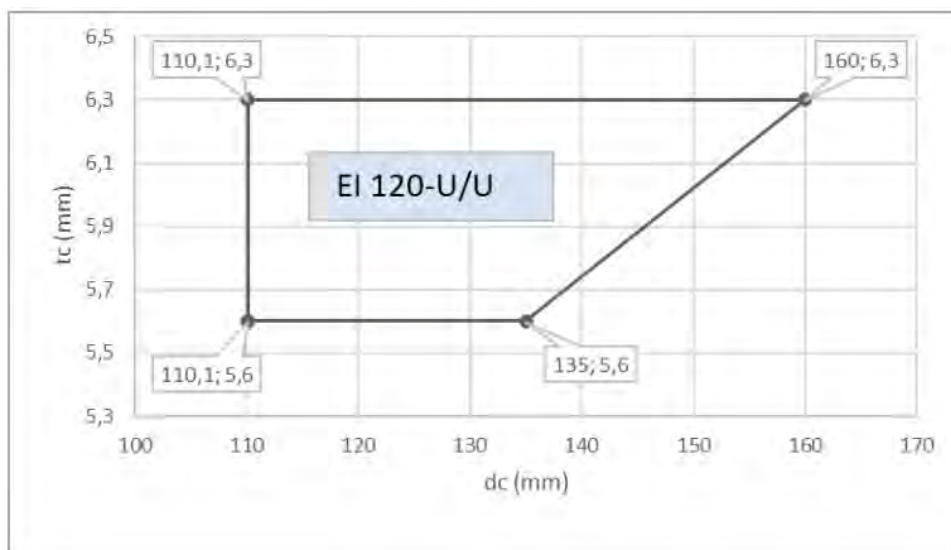


Rysunek 80: Zaaprobowany zakres rur w przypadku rur Geberit dB20 w DG 2

8.4.6.8. Rury PVC, Friatec Friaphon w DG 2

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 81 dotyczy rur wykonanych z:

- Materiał rur: PVC, nieobjęte normami
- Marka/Producent: Friatec, Friaphon
- Należy uważnie zapoznać się z zastrzeżeniem w punkcie 8.2.16



Rysunek 81: Zaaprobowany zakres rur w przypadku rur Friatec Friaphon w DG 2

8.4.6.9. System transportu pneumatycznego w DG 2

Opis sytuacji:

- Uszczelnienie mieszane
- Pojedyncza rura wraz z trzema rurami, uszczelniona przy użyciu CFS-C EL
- Kabel w bezpośrednim kontakcie z rurą (poddano ocenie kable pojedyncze lub w wiązках)
- Rury i kable przechodzą przez ścianę tylko w położeniu prostym

Klasyfikacja obowiązuje dla:

Rura (C):

- Rura PVC według normy DIN 6660
- Średnica rury ($110,1 \text{ mm} \leq d_c \leq 160 \text{ mm}$)
- Grubość ścianki rury ($t_c = 3,2 \text{ mm}$)
- Konfiguracja końca rury U/U

Izolacja:

- Brak izolacji na rurze lub kablu
- Izolacja akustyczna (sd) - patrz 8.2.7

Kabel (R, RB):

- NYM-J 3 x 2,5 mm²
- J-Y (St) Y 6 x 2 x 0,6 mm²
- 2 x 2,5 mm²

Element zamykający szczelinę:

- Szczegółowe informacje dotyczące elementu zamykającego szczelinę - patrz 8.4.3.2

Mocowanie opaski - patrz 8.2.4.2

Liczba używanych haków - patrz 8.2.5

Typ medium przechodzącego	Klasyfikacja
System transportu pneumatycznego w DG 2, uszczelniony przy użyciu CFS-C EL	EI 90 – U/U

Tabela 54: Klasyfikacja rur z tworzyw sztucznych w DG 2, stosowanych w systemach transportu pneumatycznego

8.4.6.10. Rury w ścianie sztywnej ($t_E \geq 150$ mm), bez odstępu od opaski do opaski, DG 2

Opis sytuacji:

- Uszczelnienie pojedynczej rury
- Rura przechodzi przez ścianę wyłącznie w położeniu prostym
- Bez odstępu między dwoma opaskami CFS-C EL, uszczelniającymi dwie rury z tworzywa sztucznego ($s_1 \geq 0$ mm)
- Rury muszą być pogrupowane wyłącznie w linii
- Maksymalnie 2 rury równolegle obok siebie w jednej grupie
- Minimalna odległość od grupy do grupy musi wynosić ($s_2 \geq 60$ mm)
- Liczba grup jest nieograniczona

Klasyfikacja obowiązuje dla:

Rury:

- Wymiary i materiał rur - patrz 8.4.6.1, 8.4.6.3, 8.4.6.4, 8.4.6.5, 8.4.6.6, 8.4.6.7

Izolacja:

- Brak izolacji na rurze
- Izolacja akustyczna (sd) - patrz 8.2.7

Element zamykający szczelinę:

- Szczegółowe informacje dotyczące elementu zamykającego szczelinę - patrz 8.4.3.2

Mocowanie opaski - patrz 8.2.4.2

Liczba używanych haków - patrz 8.2.5

Typ medium przechodzącego	Klasyfikacja
Rury w DG 2, w układzie liniowym, bez odstępu między opaskami, uszczelnione przy użyciu CFS-C EL	EI 90 – U/U

Tabela 55: Klasyfikacja przy braku odstępu między opaskami w DG 2

8.4.6.11. Rury PP według normy EN 1451-1 w ścianie sztywnej ($t_E \geq 150$ mm), DG 2, złączka rurowa

Opis sytuacji:

- Uszczelnienie pojedynczej rury
- Rura przechodzi przez ścianę wyłącznie w położeniu prostym
- Złączka rurowa w ścianie, w połowie w ścianie lub na zewnątrz ściany, zabezpieczona przy użyciu CFS-C EL

Klasyfikacja obowiązuje dla:

Rura:

- Rury PP według normy EN 1451-1
- Wymiary rur - patrz Rysunek 83

Izolacja:

- Brak izolacji na rurze
- Izolacja akustyczna - patrz 8.2.7

Element zamykający szczelinę:

- Wypełnienie szczeliny: Hilti CFS-FIL
- Szczelina pierścieniowa: 5-40 mm
- Głębokość t_{A2} do wypełnienia Hilti CFS-FIL: ($t_{A2} \geq 25$ mm)
- Nie jest wymagane wypełnienie

Mocowanie opaski - patrz 8.2.4.2

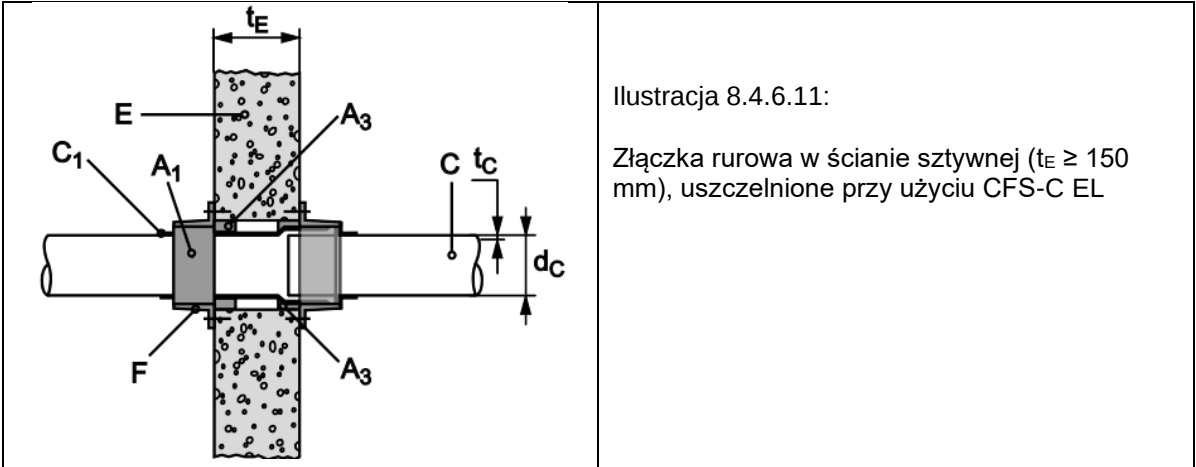
Liczba używanych haków:

Nominalna średnica zewnątrzna rury d_c	Grubość izolacji akustycznej rury t_D (mm)		
	(rura wchodząca / rura wychodząca)		
(mm)	0	4	9
40	2 / 2	2 / 2	2 / 2
41 - 75	3 / 3	3 / 3	3 / 3
76 - 90	3 / 3	3 / 3	3 / 3
91 - 110	3 / 4 (na złączce)	3 / 4	3 / 4

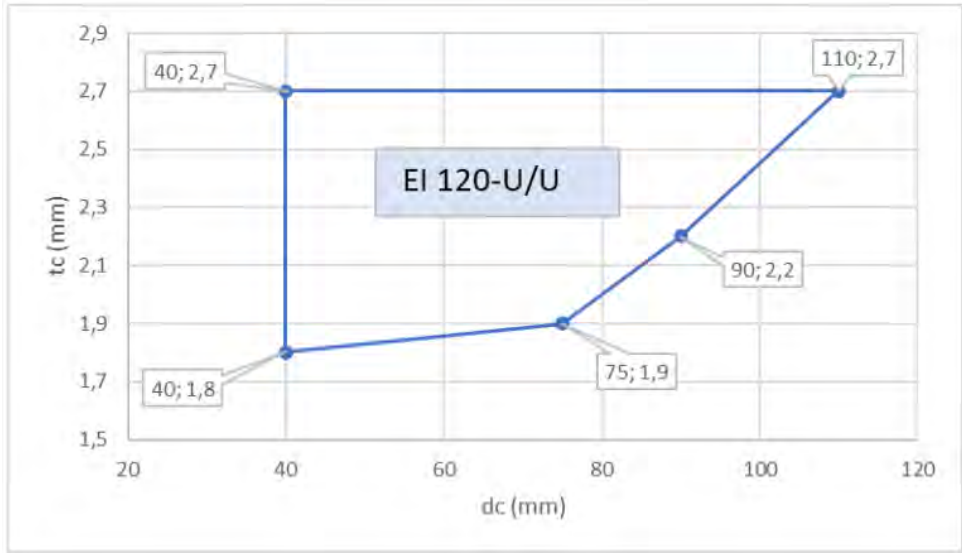
Tabela 56: Liczba krótkich haków stosowanych do mocowania opaski na połączonych rurach PP

Jeśli grubość izolacji rury wynosi od 0 do 4 mm, należy użyć liczby haków wskazanej dla grubości 4 mm.

Jeśli grubość izolacji rury wynosi od 4 do 9 mm, należy użyć liczby haków wskazanej dla grubości 9 mm.



Rysunek 82: Rury PP ze złączką w ścianie sztywnej, uszczelnione przy użyciu CFS-C EL



Rysunek 83: Zaaprobowany zakres rur PP ze złączką w DG 1 w ścianie sztywnej

8.5 Ściany z drewna klejonego krzyżowo (CLT)

8.5.1. Binderholz Brettsper Holz BBS

8.5.1.1. Szczegółowa charakterystyka Brettsper Holz BBS

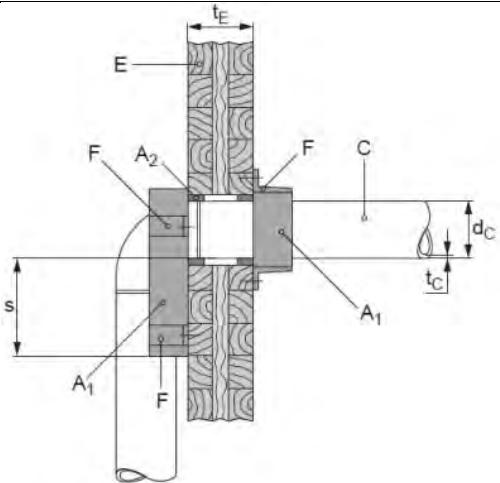
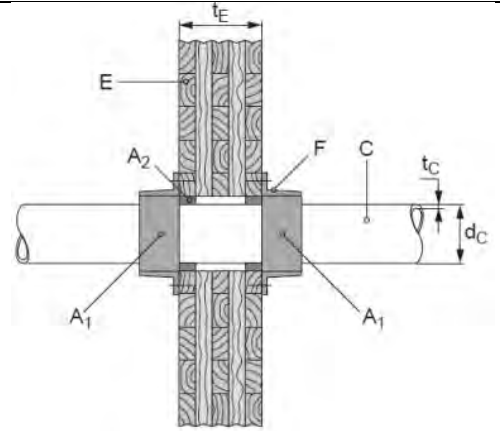
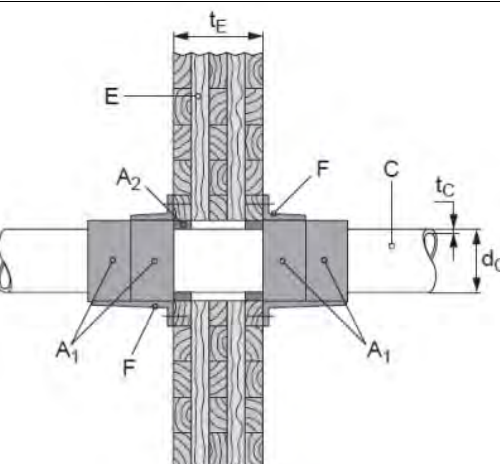
- Materiał ściany zgodnie z ETA-06/0009
- minimalna grubość elementu ($t_E \geq 80\text{ mm}$), ≥ 3 warstwy miękkiego drewna
- lub minimalna grubość elementu ($t_E \geq 100\text{ mm}$), ≥ 5 warstw miękkiego drewna
- minimalna grubość warstwy zewnętrznej $\geq 20\text{ mm}$,
- obejmuje kleje poliuretanowe i kleje MUF
- klejenie krawędzi nie jest wymagane

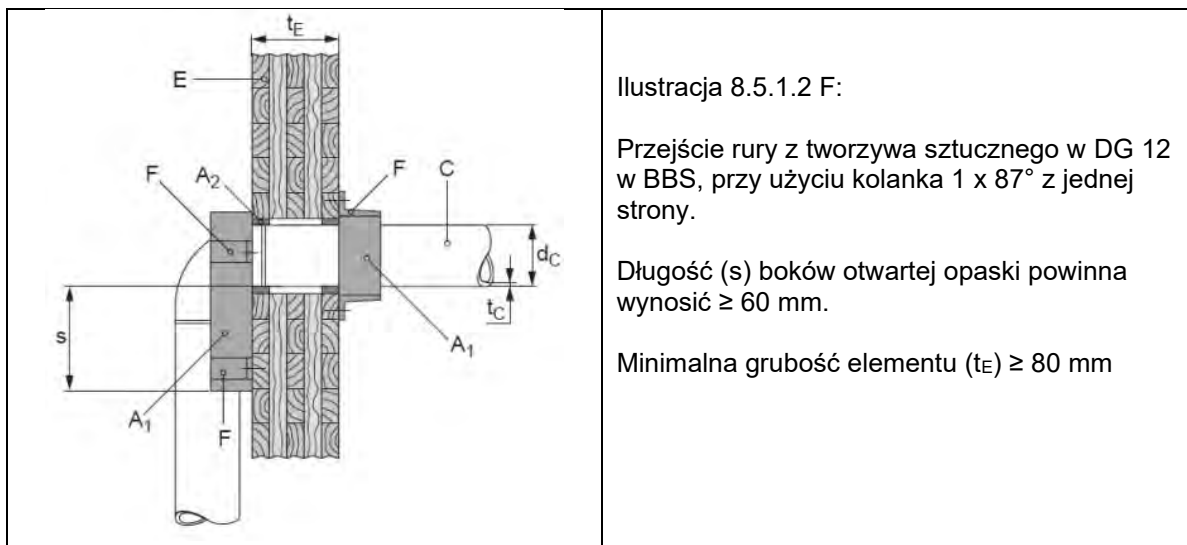
8.5.1.2. Elementy przechodzące

- Media przechodzące poddane ocenie - patrz punkt 8.5.1.11 i 8.5.1.12
- Pojedyncze przejście rury

	Ilustracja 8.5.1.2 A: Przejście rury z tworzywa sztucznego w DG 1 w BBS, minimalna grubość elementu ($t_E \geq 80\text{ mm}$, ≥ 3 warstwy miękkiego drewna)
	Ilustracja 8.5.1.2 B: Przejście rury z tworzywa sztucznego w DG 2 w BBS, minimalna grubość elementu ($t_E \geq 80\text{ mm}$, ≥ 3 warstwy miękkiego drewna)

Rysunek 84: Uszczelnienie rury z tworzywa sztucznego w CLT - BBS w DG 1 i DG 2, ($t_E \geq 80\text{ mm}$)

	Ilustracja 8.5.1.2 C: Przejście rury z tworzywa sztucznego w DG 1 w BBS, minimalna grubość elementu (t_E) ≥ 80 mm, ≥ 3 warstw miękkiego drewna Rura z tworzywa sztucznego przechodząca prostopadle jest połączona z kolankiem 87°. Odległość $s \geq 60$ mm, więc końcową długość opaski należy zwiększyć o ≥ 120 mm po stronie kolanka. Kierunek kolanka nie jest określony.
	Ilustracja 8.5.1.2 D: Przejście rury z tworzywa sztucznego w DG 1 w BBS, minimalna grubość elementu (t_E) ≥ 100 mm, ≥ 5 warstw miękkiego drewna
	Ilustracja 8.5.1.2 E: Przejście rury z tworzywa sztucznego w DG 2 w BBS, minimalna grubość elementu (t_E) ≥ 100 mm, ≥ 5 warstw miękkiego drewna



Ilustracja 8.5.1.2 F:

Przejście rury z tworzywa sztucznego w DG 12 w BBS, przy użyciu kolanka 1 x 87° z jednej strony.

Długość (s) boków otwartej opaski powinna wynosić ≥ 60 mm.

Minimalna grubość elementu (t_E) ≥ 80 mm

Rysunek 85: Uszczelnienie rury z tworzywa sztucznego w CLT - BBS w DG 1 i DG 2, (t_E) ≥ 80 mm i (t_E) ≥ 100 mm

8.5.1.3. Szczelina pierścieniowa i wypełnienie szczeliny w Binderholz Brettsperrholz BBS

- Szerokość szczeliny pierścieniowej ($0 \text{ mm} \leq w \leq 15 \text{ mm}$)
- Głębokość szczeliny pierścieniowej ($t_{A2} \geq 25 \text{ mm}$)
- Wypełnienie szczeliny: CFS-S ACR (A_2)
- Nie jest wymagane wypełnienie
- Taki sam montaż po obu stronach ściany
- Montaż na równi z powierzchnią ściany

8.5.1.4. Mocowanie opaski w Binderholz Brettsperrholz BBS

- Liczba haków (prostopadłe przejście rury) - patrz 8.2.5
- Liczba haków, przy użyciu kolanka 1 x 87° - patrz 8.3.2.13
- Mocowanie haków - patrz 8.2.4 i 8.2.4.5
- Wymagane są haki długie i krótkie, w zależności od DG rury

Mocowanie haków:

- Hilti HUS H6 x 60
- Hilti S-WS 11Y x 75
- Wkręty do drewna z łbem sześciokątnym 6 x 60
- Hilti S-WS 11Z x 75

8.5.1.5. Konstrukcja wsporcza rury w Binderholz Brettsperrholz BBS

- w odległości maksymalnie 450 mm od obu stron konstrukcji ścian (pierwsza podpora)

8.5.1.6. Ponowne wykorzystanie małych kawałków (odpadów) w Binderholz Brettsperrholz BBS

- Nie należy używać elementów odpadowych.

8.5.1.7. Ustawienie rur w Binderholz Brettsperrholz BBS

- Wyłącznie ustawienie prostopadłe, bez rur prowadzonych pod kątem
- Dopuszczalne rozwiązanie szczególne z kolankiem 87°

8.5.1.8. Izolacja akustyczna na rurach z tworzywa sztucznego w Binderholz Brettsperrholz BBS

- Izolacja akustyczna nie została poddana ocenie

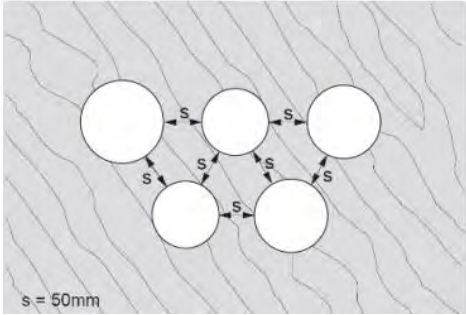
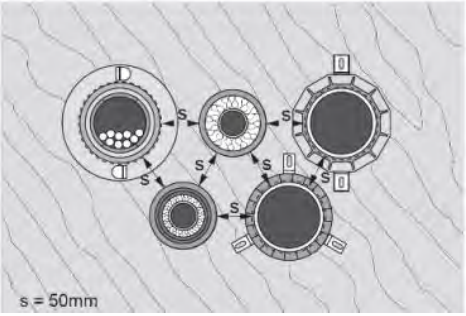
8.5.1.9. Odległości do innych elementów przechodzących w Binderholz Brettsperrholz BBS

W ścianie BBS ($80 \text{ mm} \leq t_E \leq 100 \text{ mm}$):

- Zawsze 100 mm od otworów innych opasek lub innych systemów ogniochronnych

W ścianie BBS ($t_E \geq 100 \text{ mm}$):

- ($s \geq 50 \text{ mm}$) między otworami (nie między produktami), patrz Rysunek 86, Ilustracja 8.5.1.9 B: oraz Tabela 57
- Wszystkie poddane ocenie rozwiązania mediów przechodzących z ich określonymi klasami EI (patrz 8.8.1.11, 8.8.1.12, 8.8.1.13) mogą być montowane w ($s \geq 50 \text{ mm}$) przy zachowaniu ich oryginalnej klasy EI
- Jedyne wyjątek od tej zasady: połączenie z CFS-B na rurach miedzianych (niezależnie od rozmiaru) jest ograniczone do EI 60.

	Ilustracja 8.5.1.9 A: Minimalna odległość (s) między otworami w BBS Brettsperrholz (grubość $t_E \geq 100 \text{ mm}$)
	Ilustracja 8.5.1.9 B: Minimalna odległość (s) między otworami w BBS Brettsperrholz (grubość $t_E \geq 100 \text{ mm}$), wypełnione kilkoma mediami przechodzącymi

Rysunek 86: Minimalne odległości między mediami przechodzącymi w ścianie BBS, grubość $\geq 100 \text{ mm}$

Odległości między sobą (od otworu do otworu)	CFS-C EL Wszystkie rury poddane ocenie	CFS-B Wszystkie rozwiązania poddane ocenie	CFS-S ACR Wszystkie rozwiązania poddane ocenie	CFS-CC Wszystkie rozwiązania poddane ocenie	CFS-SL GA Wszystkie rozwiązania poddane ocenie	Dolna, górna krawędź boczna konstrukcji wsporczej
CFS-C EL Wszystkie rury poddane ocenie	≥ 50 mm	≥ 50 mm	≥ 50 mm	≥ 50 mm	≥ 50 mm	≥ 100 mm
CFS-B Wszystkie rozwiązania poddane ocenie	≥ 50 mm	≥ 50 mm	≥ 50 mm	≥ 50 mm	≥ 50 mm	≥ 100 mm
CFS-S ACR Wszystkie rozwiązania poddane ocenie	≥ 50 mm	≥ 50 mm	≥ 50 mm	≥ 50 mm	≥ 50 mm	≥ 100 mm
CFS-CC Wszystkie rozwiązania poddane ocenie	≥ 50 mm	≥ 50 mm	≥ 50 mm	≥ 50 mm	≥ 50 mm	≥ 100 mm
CFS-SL GA Wszystkie rozwiązania poddane ocenie	≥ 50 mm	≥ 50 mm	≥ 50 mm	≥ 50 mm	≥ 50 mm	≥ 100 mm
CFS-SL GA Wszystkie rozwiązania poddane ocenie	≥ 50 mm	≥ 50 mm	≥ 50 mm	≥ 50 mm	≥ 50 mm	≥ 100 mm
Dolna, górna krawędź boczna konstrukcji wsporczej	≥ 100 mm	≥ 100 mm	≥ 100 mm	≥ 100 mm	≥ 100 mm	≥ 100 mm

Tabela 57: Minimalna odległość między otworami dla kilku mediów przechodzących w ścianie CLT-BBS

8.5.1.10. Izolacja rury

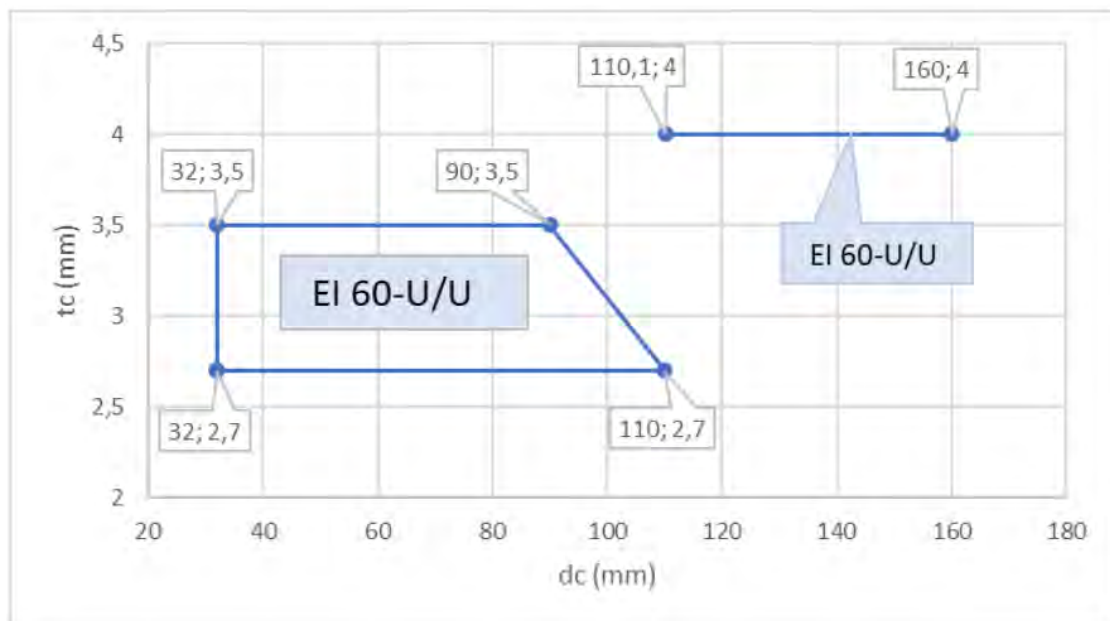
- W przypadku ściany o grubości ($80 \text{ mm} \geq t_E \geq 100 \text{ mm}$): nie poddano ocenie izolacji na rurze z tworzywa sztucznego
- W przypadku ściany o grubości ($t_E \geq 100 \text{ mm}$): nie poddano ocenie izolacji na rurze z tworzywa sztucznego

8.5.1.11. Media przechodzące przez przejścia w ścianie Binderholz Brettsperrholz BBS, $t_E \geq 80$ mm

8.5.1.11.1 Rury PE według normy EN 1519-1, rury PE-X, ABS, SAN+PVC w DG 1 i DG 2, w ścianie BBS

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 87 dotyczy rur wykonanych z:

- PE według normy EN 1519-1, EN 12666-1, EN 12201-2 i EN ISO 15494
- PE-X według normy EN ISO 15875-2
- ABS według normy EN 1455-1 i EN ISO 15493
- SAN+PVC według normy ISO 19220
- Brak ograniczeń w zakresie marek/producentów
- Wyłączenie montaż prostopadły

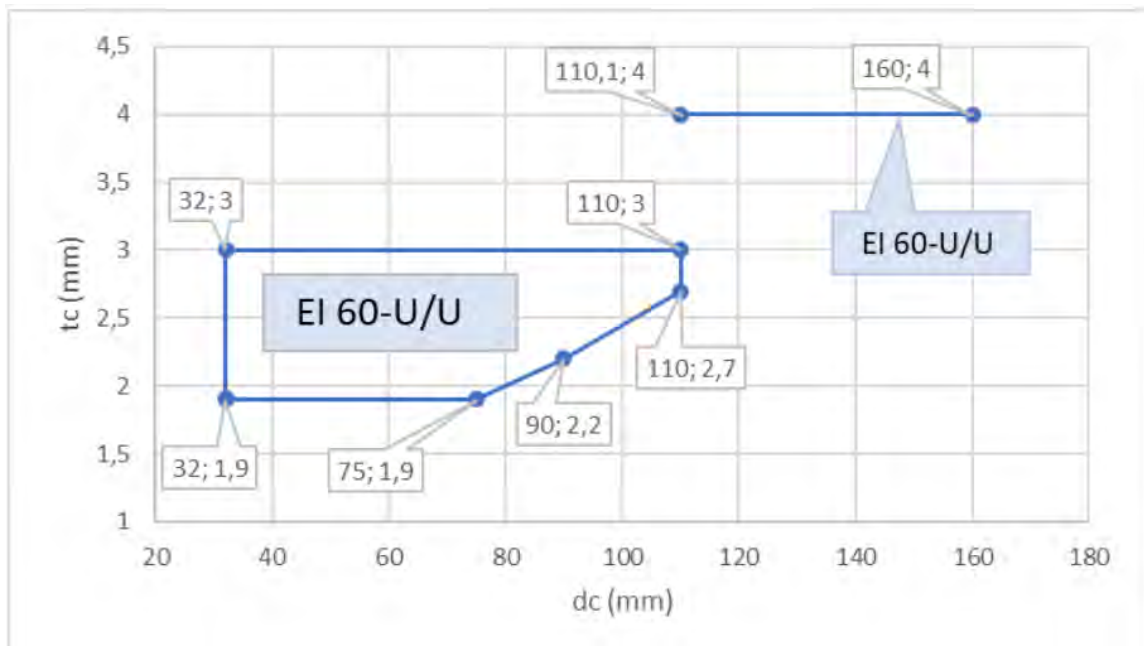


Rysunek 87: Zaaprobowany zakres rur w przypadku rur PE, ABS w DG 1 i DG 2, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL, w ścianie BBS, $t_E \geq 80$ mm

8.5.1.11.2 Rury PP według normy EN 1451-1 w DG 1 i DG 2 w ścianie BBS

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 88 dotyczy rur wykonanych z:

- PP według normy EN 1452-1, EN ISO 15874, EN ISO 15494
- Brak ograniczeń w zakresie marek/producentów
- Należy rozważyć odpowiednią konfigurację montażu (DG) dla CFS-C EL
- Wyłącznie montaż prostopadły

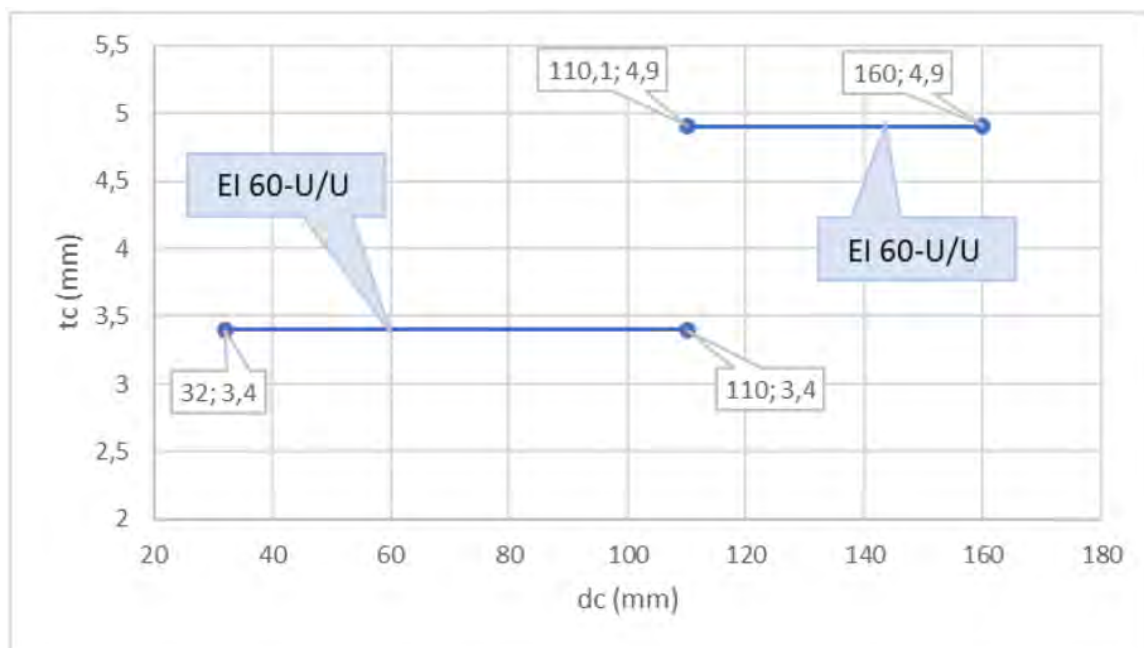


Rysunek 88: Zaaprobowany zakres rur w przypadku rur PP w DG 1 i DG 2, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL, w ścianie BBS, $t_E \geq 80$ mm

8.5.1.11.3 Rury PP, nieobjęte normami (Poloplast POLO-KAL NG/XS) w DG 1 i DG 2, w ścianie BBS

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 89 dotyczy rur wykonanych z:

- Dotyczy wyłącznie Poloplast POLO-KAL NG/XS
- Należy rozważyć odpowiednią konfigurację montażu (DG) dla CFS-C EL
- Wyłącznie montaż prostopadły

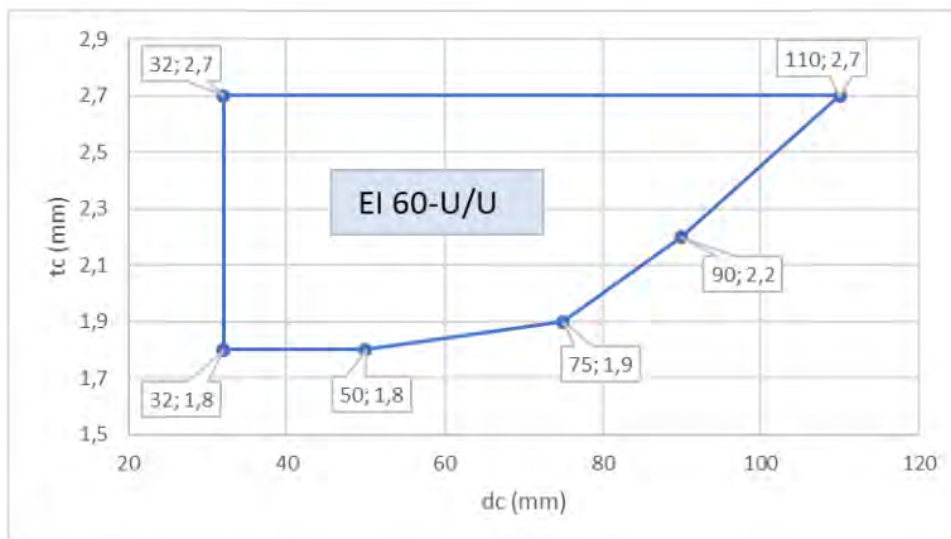


Rysunek 89: Zaaprobowany zakres rur w przypadku rur POLO-KAL NG/XS w DG 1 i DG 2, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL, w ścianie BBS, $t_E \geq 80$ mm

8.5.1.11.4 Rury PP, nieobjęte normami (Rehau Raupiano Plus) w DG 1, w ścianie BBS

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 90 dotyczy rur wykonanych z:

- Dotyczy wyłącznie Rehau Raupiano Plus, wyłącznie montaż prostopadły

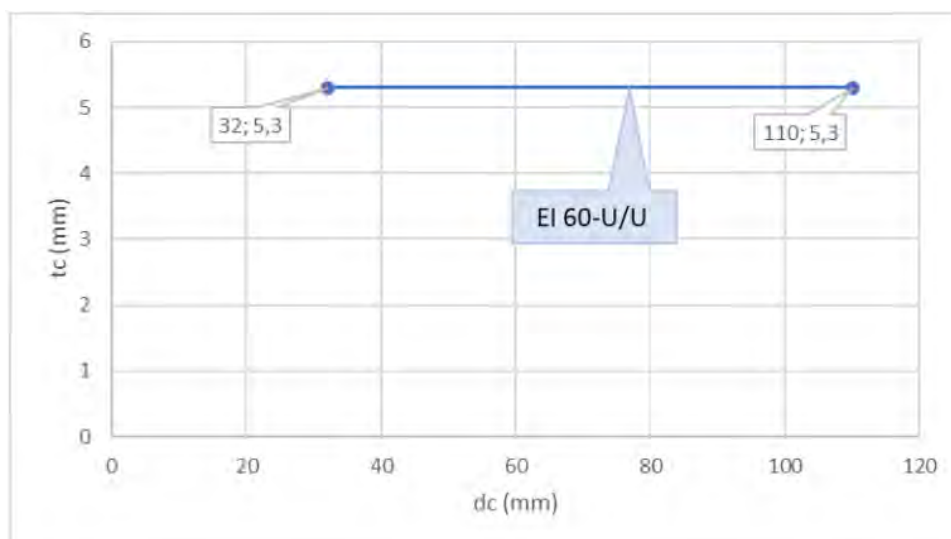


Rysunek 90: Zaaprobowany zakres rur w przypadku rur Rehau Raupiano Plus w DG 1, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL, w ścianie BBS, $t_E \geq 80$ mm

8.5.1.11.5 Rury PP, nieobjęte normami (Wavin AS) w DG 1, w ścianie BBS

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 91 dotyczy rur wykonanych z:

- Dotyczy wyłącznie Wavin AS, wyłącznie montaż prostopadły

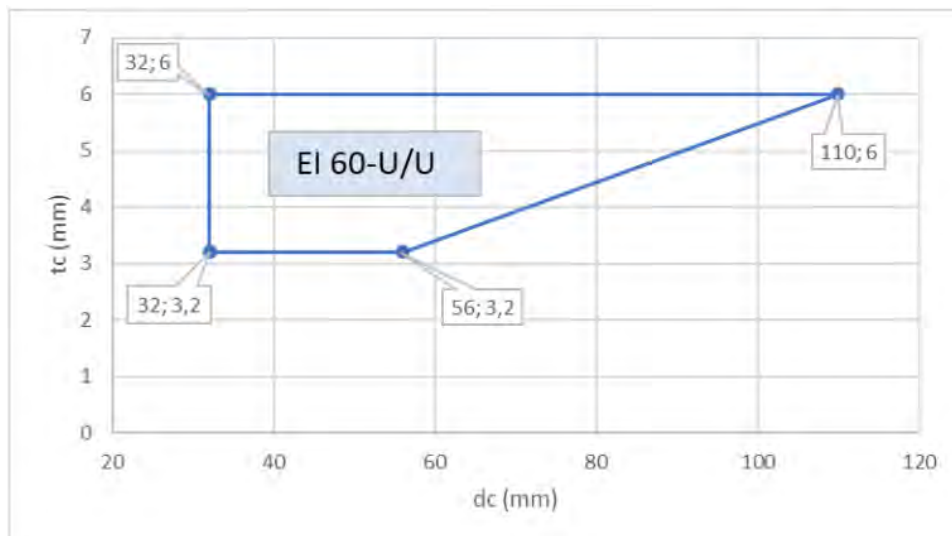


Rysunek 91: Zaaprobowany zakres rur w przypadku rur Wavin AS w DG 1, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL, w ścianie BBS, $t_E \geq 80$ mm

8.5.1.11.6 Rury PE, nieobjęte normami (Geberit Silent dB20) w DG 1, w ścianie BBS

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 92 dotyczy rur wykonanych z:

- Dotyczy wyłącznie Geberit Silent dB20, wyłącznie montaż prostopadły

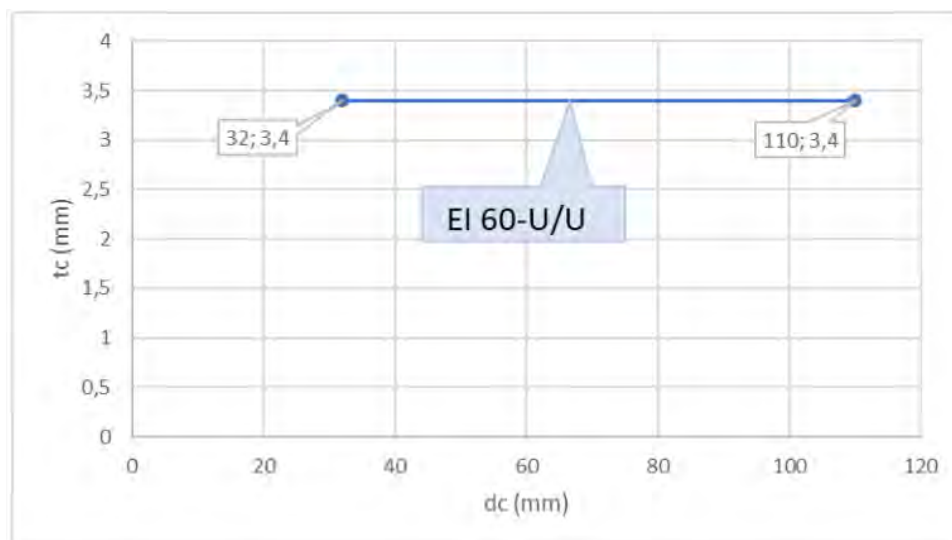


Rysunek 92: Zaaprobowany zakres rur w przypadku rur Geberit Silent dB20 w DG 1, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL, w ścianie BBS, $t_E \geq 80$ mm

8.5.1.11.7 Rury PP, nieobjęte normami (Poloplast POLO-KAL NG) w DG 1, w ścianie BBS

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 93 dotyczy rur wykonanych z:

- Dotyczy wyłącznie Poloplast POLO-LAL NG
- kolanko 1 x 87° z jednej strony, druga strona jest prostopadła do ściany



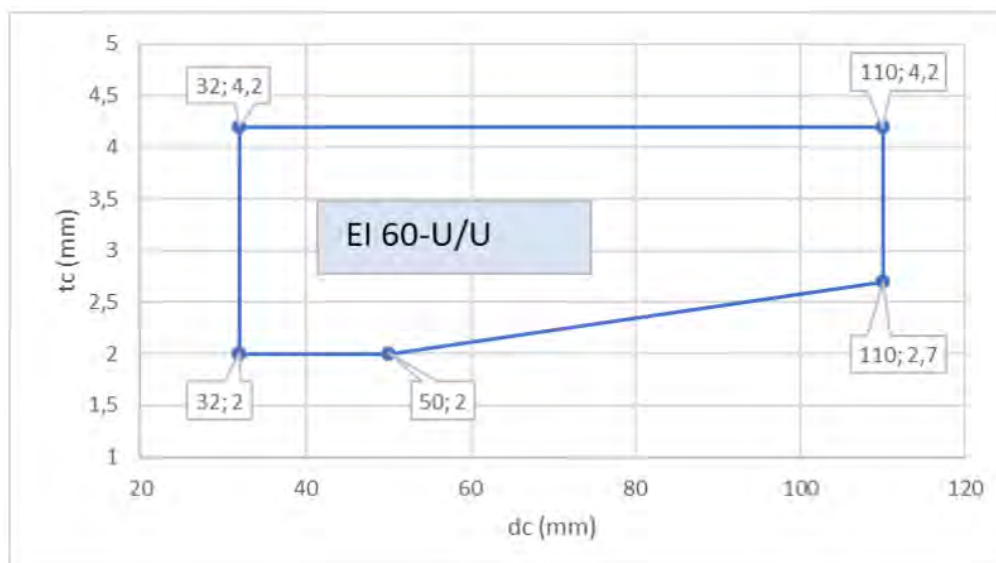
Rysunek 93: Zaaprobowany zakres rur w przypadku rur Poloplast POLO-KAL NG w DG 1, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL, w ścianie BBS, $t_E \geq 80$ mm, w wersji z kolankiem 1 x 87°

8.5.1.12. Media przechodzące przez przejścia w ścianie Binderholz Brettsperrholz BBS, $t_E \geq 100$ mm

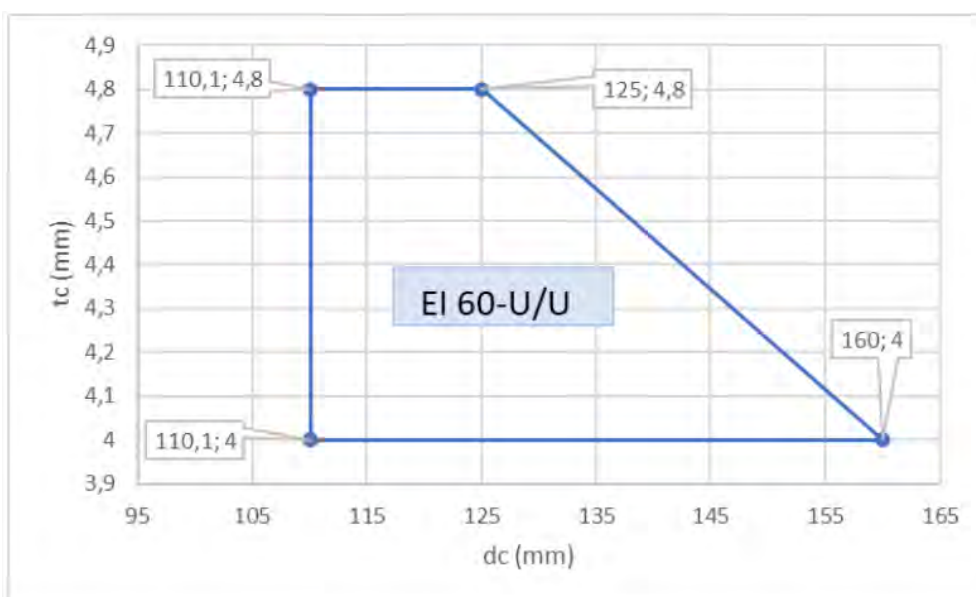
8.5.1.12.1. Rury PE według normy EN 1519-1, rury PE-X, ABS, SAN+PVC w DG 1 i DG 2, w ścianie BBS

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 94, Rysunku 95, Rysunku 96 i Rysunku 97 dotyczy rur wykonanych z:

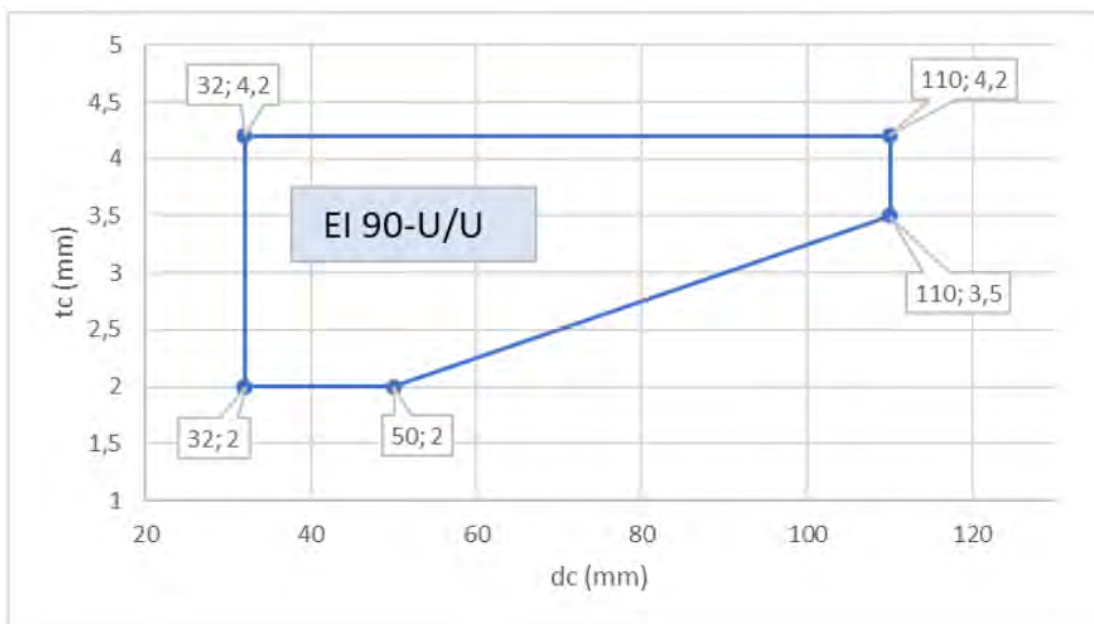
- PE według normy EN 1519-1, EN 12666-1, EN 12201-2 i EN ISO 15494
- PE-X według normy EN ISO 15875-2, SAN+PVC według normy ISO 19220
- ABS według normy EN 1455-1 i EN ISO 15493
- Brak ograniczeń w zakresie marek/producentów
- Należy rozważyć odpowiednią konfigurację montażu (DG) dla CFS-C EL, wyłącznie montaż prostopadły



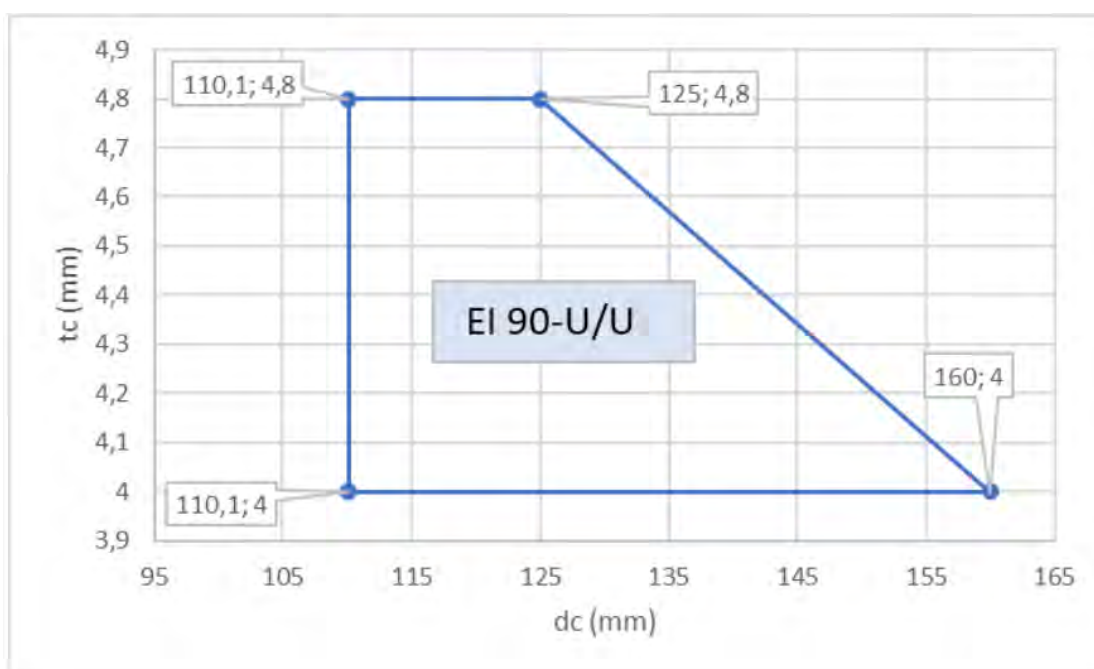
Rysunek 94: Zaaprobowany zakres rur w przypadku rur PE, ABS w DG 1, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL, w ścianie BBS, $t_E \geq 100$ mm



Rysunek 95: Zaaprobowany zakres rur w przypadku rur PE, ABS w DG 2, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL, w ścianie BBS, $t_E \geq 100$ mm



Rysunek 96: Zaaprobowany zakres rur w przypadku rur PE, ABS w DG 1, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL, w ścianie BBS, $t_E \geq 100$ mm

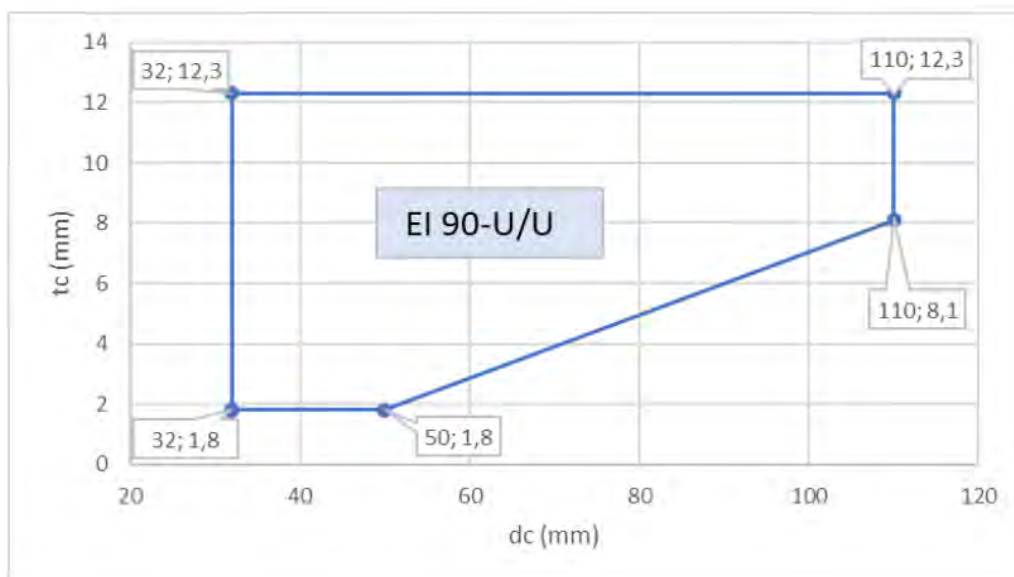


Rysunek 97: Zaaprobowany zakres rur w przypadku rur PE, ABS w DG 2, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL, w ścianie BBS, $t_E \geq 100$ mm

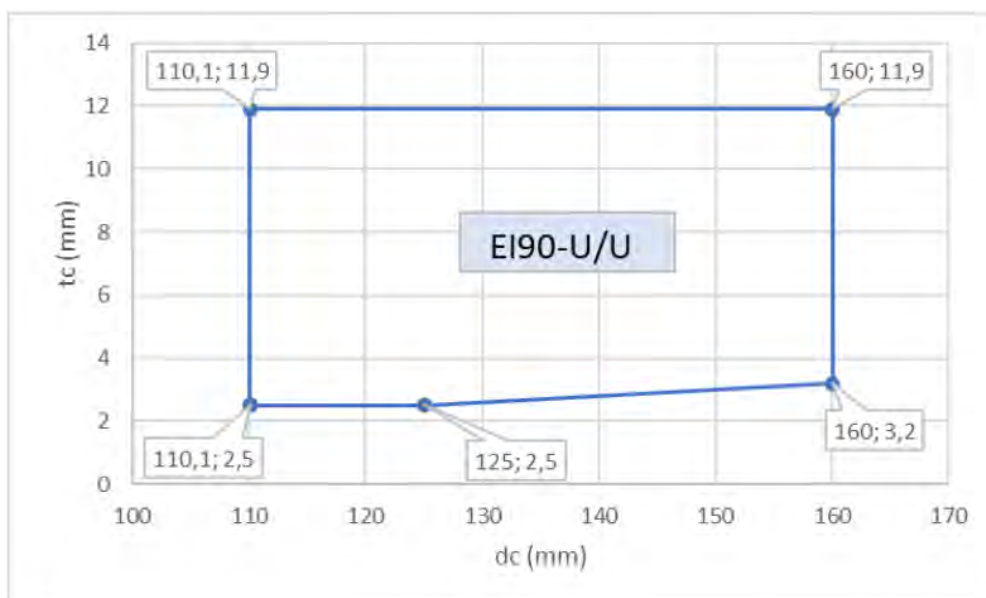
8.5.1.12.2. Rury PVC według normy EN 1452-2 w DG 1 i DG 2, w ścianie BBS

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 98 i Rysunku 99 dotyczy rur wykonanych z:

- PVC według normy EN 1452-2, EN 1329-1, EN 1453-1, EN ISO 15493 i DIN 8061/62
- PVC-C według normy EN 1566-1, EN ISO 15493 i EN ISO 15877-2
- Brak ograniczeń w zakresie marek/producentów
- Wyłącznie montaż prostopadły
- Należy rozważyć odpowiednią konfigurację montażu (DG) dla CFS-C EL
- Należy uważnie zapoznać się z zastrzeżeniem w punkcie 8.2.16



Rysunek 98: Zaaprobowany zakres rur w przypadku rur PVC w DG 1, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL, w ścianie BBS, $t_E \geq 100$ mm

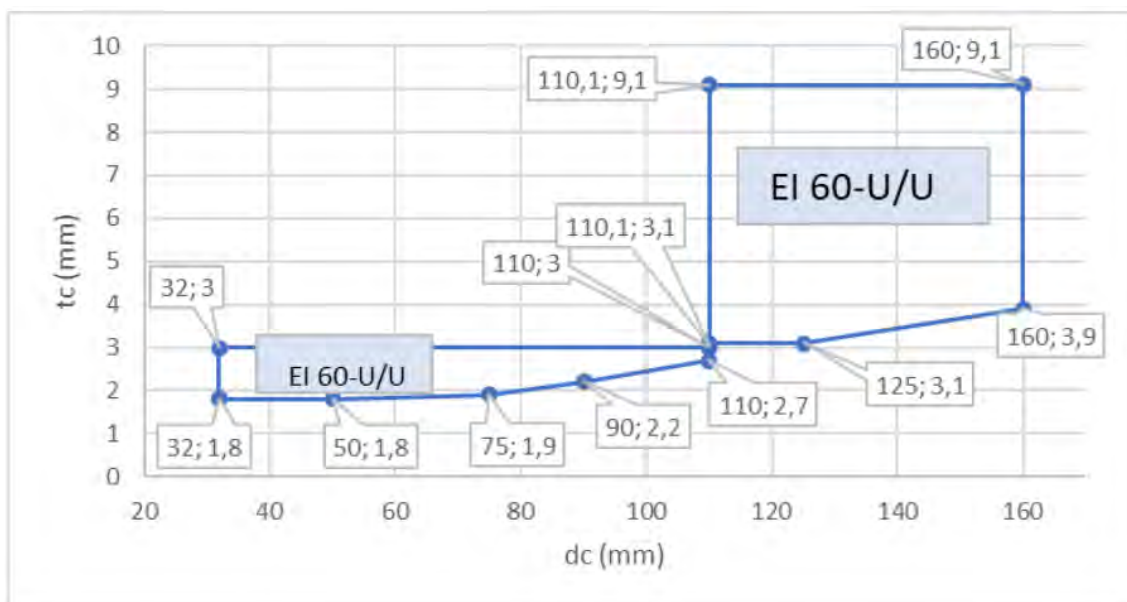


Rysunek 99: Zaaprobowany zakres rur w przypadku rur PVC w DG 2, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL, w ścianie BBS, $t_E \geq 100$ mm

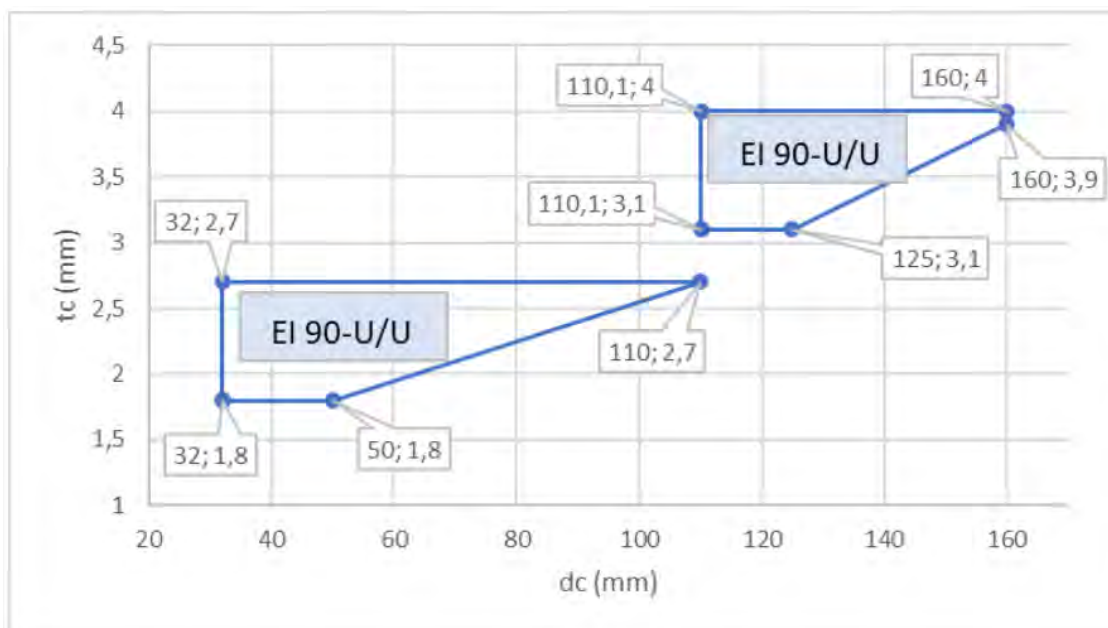
8.5.1.12.3. Rury PP według normy EN 1451-1 w DG 1, w ścianie BBS

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 100 i Rysunku 101 dotyczy rur wykonanych z:

- PP według normy EN 1452-1, EN ISO 15874, EN ISO 15494
- Brak ograniczeń w zakresie marek/producentów, wyłącznie montaż prostopadły
- Należy rozważyć odpowiednią konfigurację montażu (DG) dla CFS-C EL



Rysunek 100: Zaaprobowany zakres rur w przypadku rur PP w DG 1 i DG 2, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL, w ścianie BBS, $t_E \geq 100$ mm

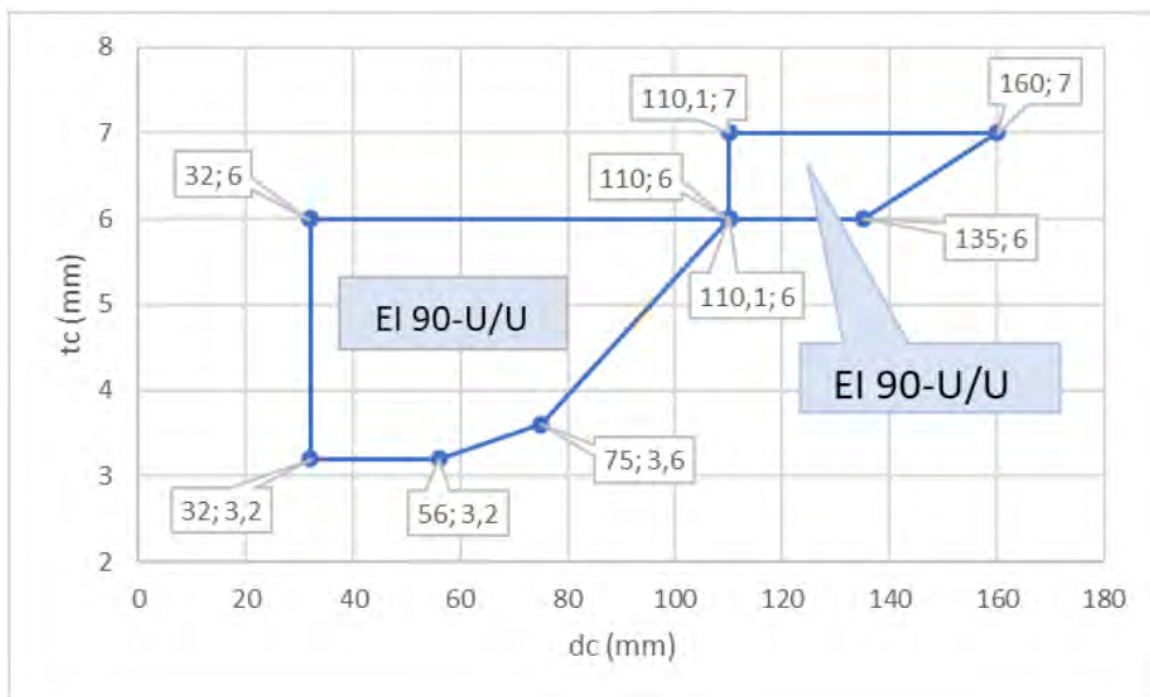


Rysunek 101: Zaaprobowany zakres rur w przypadku rur PP w DG 1 i DG 2, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL, w ścianie BBS, $t_E \geq 100$ mm

8.5.1.12.4. Rury PE, nieobjęte normami (Geberit Silent dB20) w DG 1 i DG 2, w ścianie BBS

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 102 dotyczy rur wykonanych z:

- Dotyczy wyłącznie Geberit Silent dB20
- Wyłącznie montaż prostopadły
- Należy rozważyć odpowiednią konfigurację montażu (DG) dla CFS-C EL

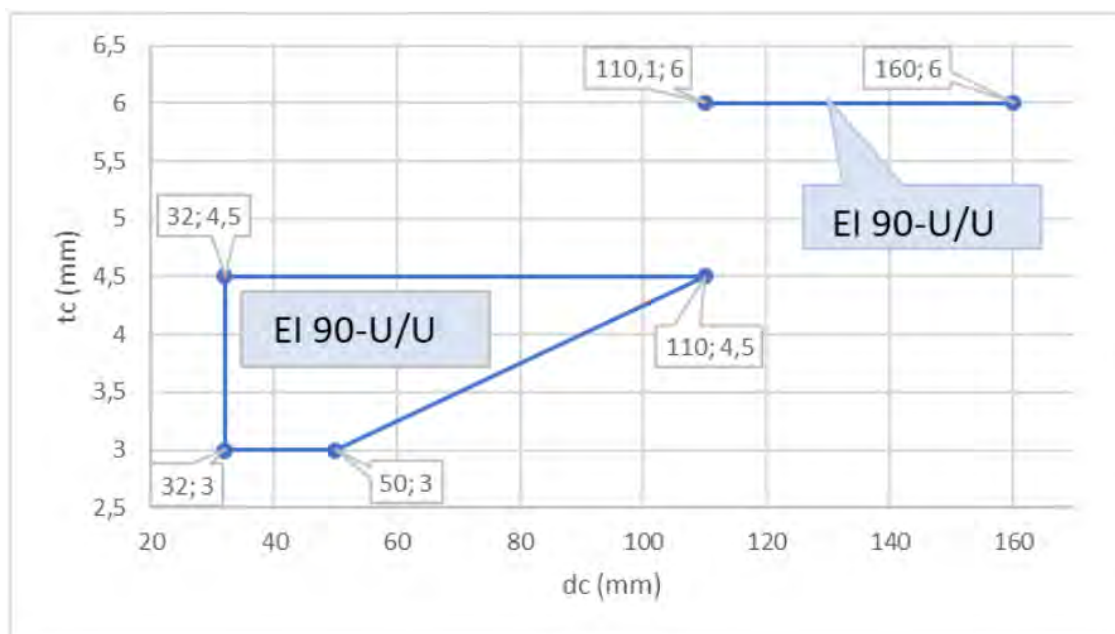


Rysunek 102: Zaaprobowany zakres rur w przypadku rur Geberit Silent dB20 w DG 1 i DG 2, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL, w ścianie BBS, $t_E \geq 100$ mm

8.5.1.12.5. Rury PE, nieobjęte normami (Geberit Silent Pro) w DG 1 i DG 2, w ścianie BBS

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 103 dotyczy rur wykonanych z:

- Dotyczy wyłącznie Geberit Silent Pro
- Wyłącznie montaż prostopadły
- Należy rozważyć odpowiednią konfigurację montażu (DG) dla CFS-C EL

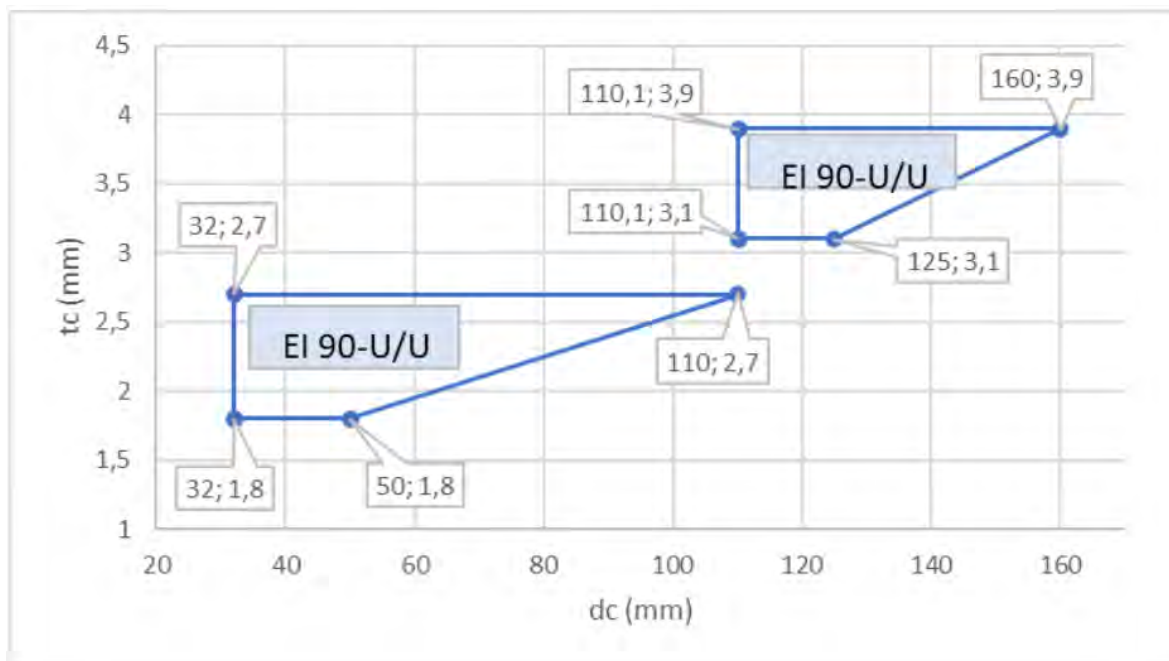


Rysunek 103: Zaaprobowany zakres rur w przypadku rur Geberit Silent Pro w DG 1 i DG 2, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL, w ścianie BBS, $t_E \geq 100$ mm

8.5.1.12.6. Rury PP, nieobjęte normami (Geberit Silent Pro) w DG 1 i DG 2, w ścianie BBS

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 104 dotyczy rur wykonanych z:

- Dotyczy wyłącznie Rehau Raupiano Plus
- Wyłącznie montaż prostopadły
- Należy rozważyć odpowiednią konfigurację montażu (DG) dla CFS-C EL

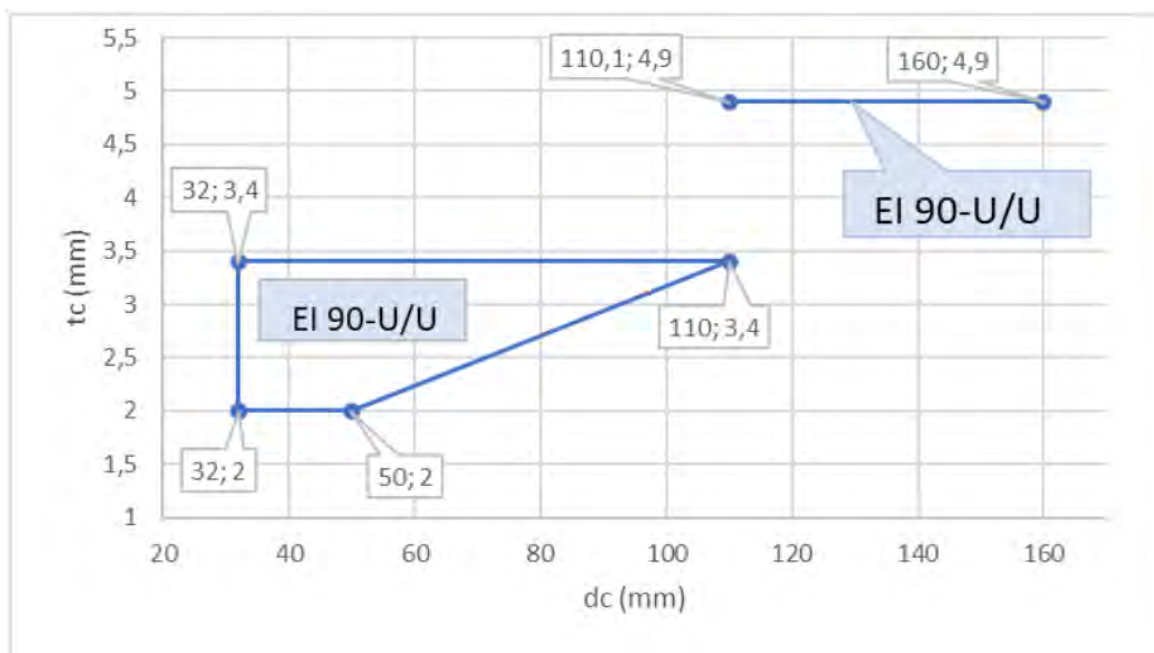


Rysunek 104: Zaaprobowany zakres rur w przypadku rur Rehau Raupiano Plus w DG 1 i DG 2, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL, w ścianie BBS, $t_E \geq 100$ mm

8.5.1.12.7. Rury PP, nieobjęte normami (Poloplast POLO-KAL NG/XS) w DG 1 i DG 2, w ścianie BBS

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 105 dotyczy rur wykonanych z:

- Dotyczy wyłącznie Poloplast POLO-KAL NG/XS
- Należy rozważyć odpowiednią konfigurację montażu (DG) dla CFS-C EL
- Wyłącznie montaż prostopadły

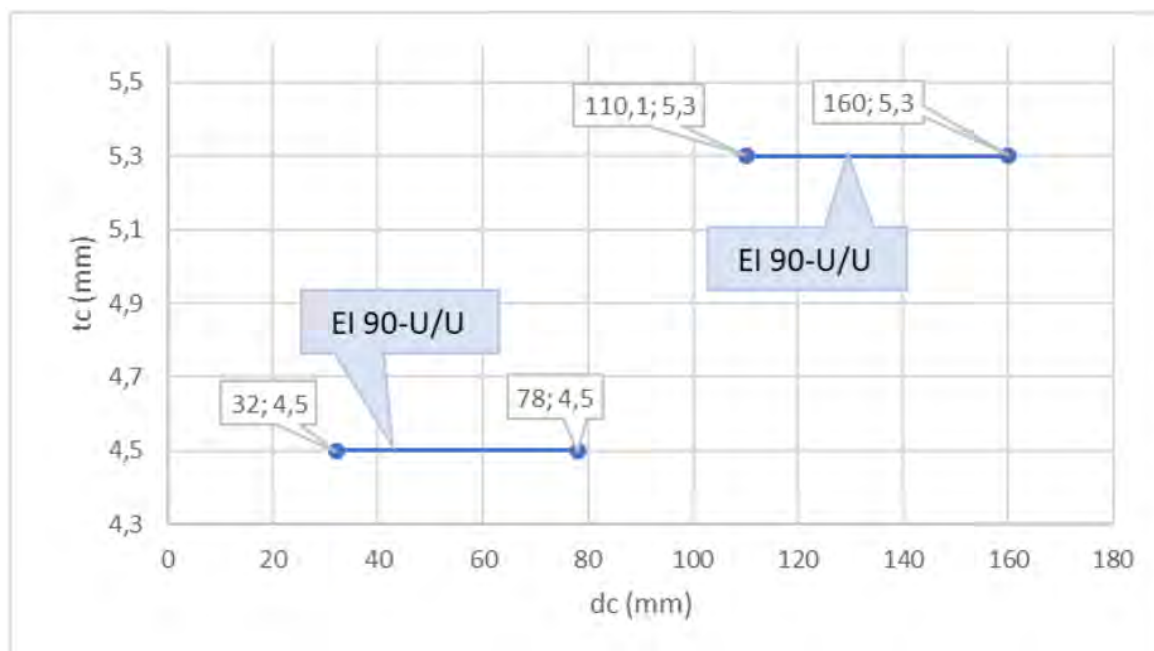


Rysunek 105: Zaaprobowany zakres rur w przypadku rur Poloplast POLO-KAL NG/XS w DG 1 i DG 2, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL, w ścianie BBS, $t_E \geq 100$ mm

8.5.1.12.8. Rury PP, nieobjęte normami (GF Silenta Premium) w DG 1 i DG 2, w ścianie BBS

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 106 dotyczy rur wykonanych z:

- Dotyczy wyłącznie Georg Fischer Silenta Premium
- Należy rozważyć odpowiednią konfigurację montażu (DG) dla CFS-C EL
- Wyłącznie montaż prostopadły

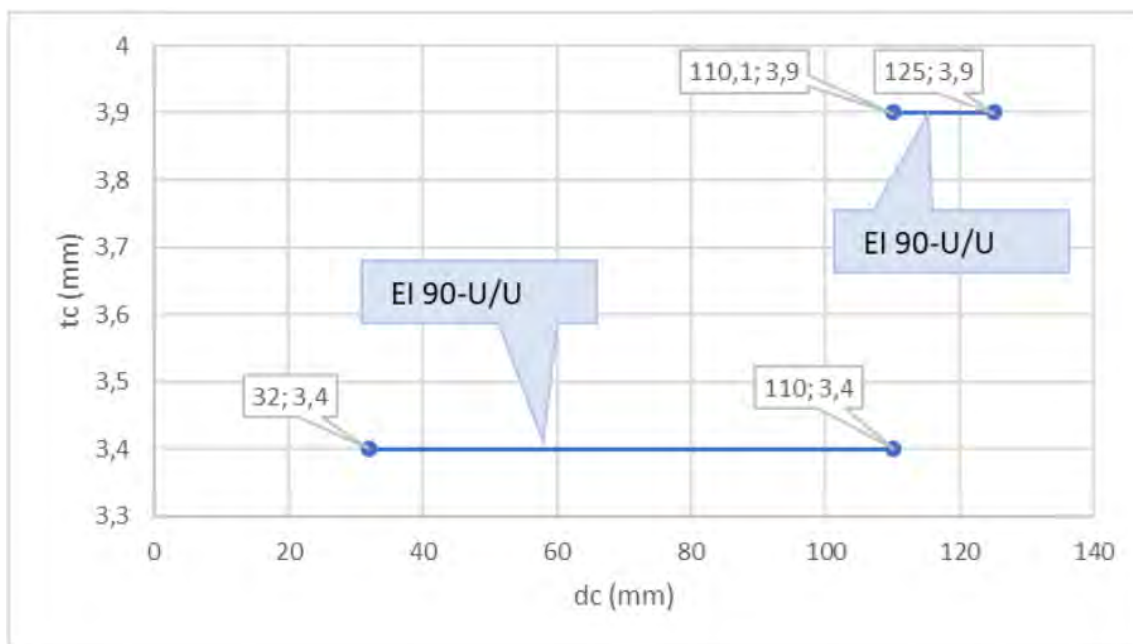


Rysunek 106: Zaaprobowany zakres rur w przypadku rur GF Silenta Premium w DG 1 i DG 2, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL, w ścianie BBS, $t_E \geq 100$ mm

8.5.1.12.9. Rury PP, nieobjęte normami (Wavin SiTech+) w DG 1 i DG 2, w ścianie BBS

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 107 dotyczy rur wykonanych z:

- Dotyczy wyłącznie Wavin SiTech+
- Należy rozważyć odpowiednią konfigurację montażu (DG) dla CFS-C EL
- Wyłącznie montaż prostopadły

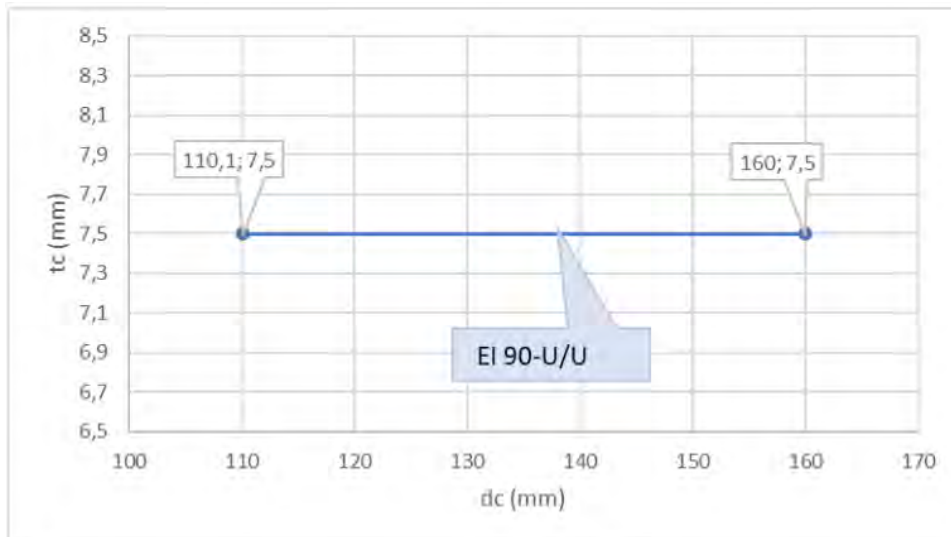


Rysunek 107: Zaaprobowany zakres rur w przypadku rur Wavin SiTech+ w DG 1 i DG 2, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL, w ścianie BBS, $t_E \geq 100$ mm

8.5.1.12.10. Rury PP, nieobjęte normami (Poloplast POLO-KAL 3S) w DG 2, w ścianie BBS

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 108 dotyczy rur wykonanych z:

- Dotyczy wyłącznie Poloplast POLO-KAL 3S, wyłącznie montaż prostopadły
- Należy rozważyć odpowiednią konfigurację montażu (DG) dla CFS-C EL

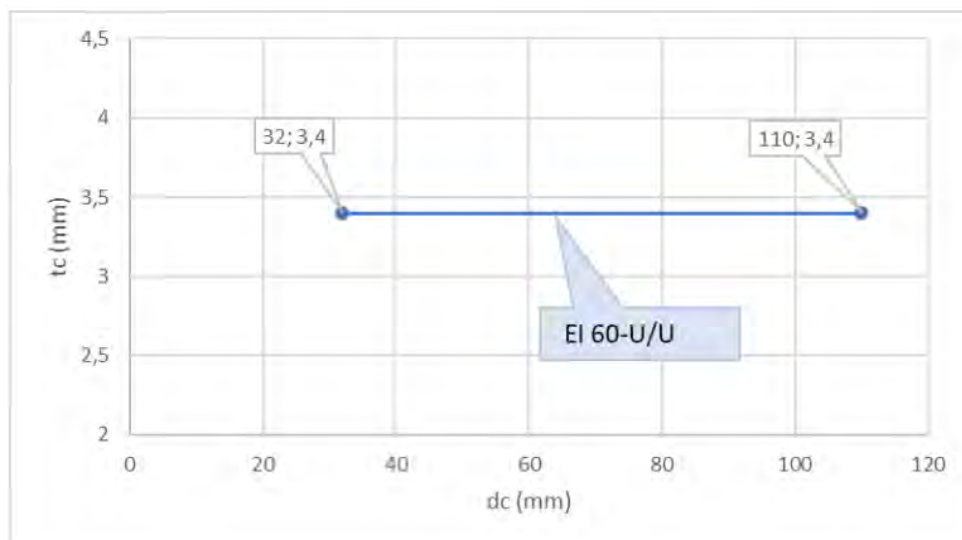


Rysunek 108: Zaaprobowany zakres rur w przypadku rur Poloplast POLO-KAL 3S w DG 2, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL, w ścianie BBS, $t_E \geq 100$ mm

8.5.1.12.11. Rury PP, nieobjęte normami (Poloplast POLO-KAL NG) w DG 1, w ścianie BBS

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 112 dotyczy rur wykonanych z:

- Dotyczy wyłącznie Poloplast POLO-KAL NG
- Należy rozważyć odpowiednią konfigurację montażu (DG) dla CFS-C EL
- Ocenie poddano montaż prostopadły i rozwiązanie z kolankiem 1 x 87°



Rysunek 109: Zaaprobowany zakres rur w przypadku rur Poloplast POLO-KAL 3S w DG 12, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL, w ścianie BBS, $t_E \geq 100$ mm

8.6 Ściany szachtu

8.6.1. Szczegółowa charakterystyka ścian szachtu

8.6.1.1. Odpowiedni system ścian szachtu A: 2 x 25 mm

Opaska ogniochronna Hilti CFS-C EL (A₁) może być stosowana do uszczelniania rur z tworzyw sztucznych montowanych w systemach ścian szachtów posiadających co najmniej klasyfikację EI 90 według normy EN 13501-2. Nośność i stateczność muszą być potwierdzone dla wymaganego czasu odporności ogniowej. Ściana szachtu powinna składać się z następujących elementów:

Płyty:

- Dwie warstwy płyt Knauf Fireboard (według normy EN 15283-1)
- Klasa reakcji na ogień A1 według normy EN 13501-1
- każda o grubości 25 mm

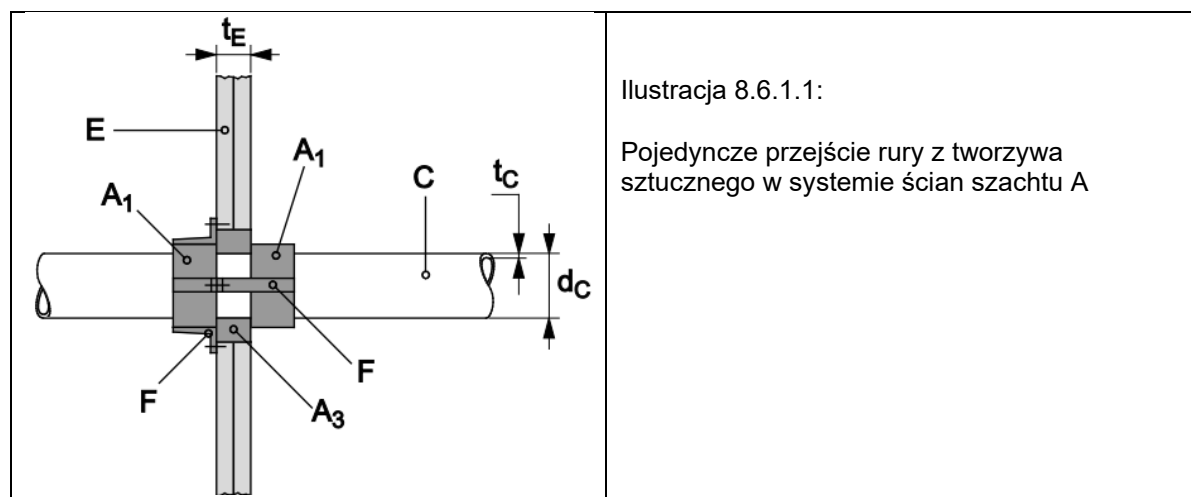
Profil i słupki:

- Profil CW i UW 75,
- Profil powinien być wykonany z ocynkowanej stali miękkiej o minimalnych wymiarach 75 mm x 40 mm i grubości 0,6 mm
- Słupek powinien być wykonany z ocynkowanej stali miękkiej o minimalnych wymiarach 73,5 mm x 43,5 mm i grubości 0,55 mm

Mocowanie/wkręty:

- Pierwszą warstwę należy przymocować za pomocą wkrętów do ścian elastycznych o długości 35 mm i średnicy 3,5 mm,
- drugą warstwę należy przymocować przy użyciu wkrętów do ścian elastycznych o długości 55 mm i średnicy 3,5 mm,

Gips: KNAUF FIREBOARD SPACHTEL, tynk gipsowy lub podobny.



Rysunek 110: Pojedyncze przejście rury z tworzywa sztucznego w systemie ścian szachtu A

8.6.1.2. Szczegółowa charakterystyka systemów ścian szachtów B: 3 x 15 mm

Opaska ogniochronna Hilti CFS-C EL (A₁) może być stosowana do uszczelniania rur z tworzyw sztucznych, aluminiowych rur kompozytowych oraz do zastosowań montowanych w systemach ścian szachtów posiadających co najmniej klasyfikację EI 90 według normy EN 13501-2. Nośność i stateczność muszą być potwierdzone dla wymaganego czasu odporności ogniowej. Ściana szachtu powinna składać się z następujących elementów:

Płyty:

- Minimum trzy warstwy płyt gipsowo-kartonowych ≥ 15 mm każda (według normy EN 520), typ DF

Profil i słupki:

- Profil CW i UW rozmiar 50 lub większy (według normy EN 14195),
- Profile powinny mieć minimalne wymiary 50 mm x 50 mm i grubość 0,6 mm
- ocynkowana prefabrykowana blacha stalowa w postaci gotowych elementów

Mocowanie/wkręty:

- Pierwszą warstwę należy przymocować za pomocą wkrętów do ścian elastycznych o długości 25 mm i średnicy 3,5 mm,
- drugą warstwę należy przymocować przy użyciu wkrętów do ścian elastycznych o długości 45 mm i średnicy 3,5 mm, trzecią warstwę należy przymocować przy użyciu wkrętów do ścian elastycznych o długości 55 mm i średnicy 3,5 mm

Gips: Tynk gipsowy.

	Ilustracja 8.6.1.2 A: Wyłącznie dla systemu ścian szachtu B. Obciążenie ogniowe występuje zdecydowanie tylko z jednej strony, więc zabezpieczenie ogniochronne musi być zamontowane tylko z jednej strony. Drugie zabezpieczenie ogniochronne po przeciwnej stronie ściany wydzielenia ogniowego nie jest konieczne.
	Ilustracja 8.6.1.2 B: Wyłącznie dla systemu ścian szachtu B. Możliwe jest wystąpienie obciążenia ogniowego po obu stronach ściany, więc zabezpieczenie ogniochronne musi być zamontowane po obu stronach ściany. Dopuszczalny jest montaż po jednej stronie ściany (w przypadku braku dostępu od drugiej strony).

Rysunek 111: Pojedyncze przejście rury z tworzywa sztucznego w systemie ścian szachtu B z obciążeniem ogniowym z jednej/dwóch stron

8.6.1.3. Rury/kable/kanały kablowe przechodzące przez przejście

Dla systemu ścian szachtu A: 2 x 25 mm (patrz 8.6.1.1)

- Rury z tworzyw sztucznych w konfiguracji montażu 1 (DG 1), nominalna średnica zewnętrzna rury ($d_c \leq 110$ mm),
- tylko uszczelnienia przejść pojedynczych,
- Opaska ogniochronna Hilti CFS-C EL (A_1) po obu stronach ściany szachtu,
- Materiał rury i wymiary rury - patrz 8.6.2

Dla systemu ścian szachtu B: 3 x 15 mm (patrz 8.6.1.2)

- Rury z tworzyw sztucznych w konfiguracji montażu 1 (DG 1), nominalna średnica zewnętrzna rury ($d_c \leq 110$ mm), dla montażu prostokątnego, konfiguracja ze złączką i kolankiem,
- Aluminiowe rury kompozytowe izolowane polietylenem,
- Kable, wszystkie typy, o średnicy do 21 mm, wiązki kabli,
- Sztywne, elastyczne i giętkie kanały kablowe,
- Uszczelnienie przejść pojedynczych, uszczelnienie przejść grupowych oraz mieszanych,
- Opaska ogniochronna Hilti CFS-C EL (A_1) po obu stronach ściany szachtu,
- Specyfikacje rur, kanałów kablowych i kabli, wymiary i szczegóły montażu - patrz 8.6.2

8.6.1.4. Szczelina pierścieniowa

- W przypadku systemu ścian szachtu A (patrz 8.6.1.1): szczelina pierścieniowa wokół pojedynczych, przechodzących rur z tworzywa sztucznego powinna wynosić 15-20 mm.
- W przypadku systemu ścian szachtu B (patrz 8.6.1.2): szczelina pierścieniowa wokół pojedynczych, przechodzących elementów (rury z tworzywa sztucznego, aluminiowe rury kompozytowe, kable, wiązki kabli, kanały kablowe) oraz uszczelnień przejść grupowych lub mieszanych przy użyciu opaski CFS-C EL wynosi 5-15 mm (jeśli zastosowano tylko jedną opaskę na rurze) lub 15-20 mm (jeśli zastosowano dwie opaski na rurze). W przypadku zastosowania owijki CFS-W P szczelina pierścieniowa wynosi zawsze 0-15 mm.

8.6.1.5. Wypełnienie szczelin w ścianach szachtów

- Hilti CFS-FIL należy stosować jako materiał wypełniający w systemie ścian szachtu A i B
- CFS-FIL należy zastosować z jednej strony na całej grubości ściany.
- Szczegółowe informacje dotyczące szczeliny pierścieniowej wokół przejścia kablowego, uszczelnień przejść grupowych lub mieszanych wyłącznie dla ściany szachtu typu B: patrz 8.6.3

8.6.1.6. Montaż zabezpieczenia ogniochronnego

- Montaż opaski CFS-C EL w ścianach szachtu systemu A i B może być wykonany tylko z jednej strony (ograniczony dostęp do drugiej strony)
- Montaż owijki CFS-W P może być wykonany tylko z jednej strony (tylko w systemie ścian szachtu B)

8.6.1.7. Mocowanie opaski

- Liczba haków - patrz 8.2.5
- Mocowanie haków - patrz 8.2.4 i 8.2.4.3
- Możliwość zamocowania wszystkich haków z jednej strony ściany
- Ze względu na montaż jednostronny wymagane są długie i krótkie haki
- Uwzględnić jednakową liczbę długich i krótkich haków
- Jeden długi i jeden krótki hak można przymocować do ściany przy użyciu jednego punktu mocowania lub przy użyciu oddzielnych haków

8.6.1.8. Podpora rury

- W odległości maksymalnie 250 mm od obu stron konstrukcji ścian systemu A i B (pierwsza podpora)

8.6.1.9. Ponowne wykorzystanie małych kawałków (odpadów)

- Nie należy używać elementów odpadowych.

8.6.1.10. Ustawienie rur

- Wszystkie rury muszą przechodzić przez ścianę szachtu wyłącznie w ustawieniu prostym

8.6.1.11. Minimalna odległość między rurami w ścianach szachtu

- Dla ściany szachtu typu A: 100 mm
- Brak bezpośredniego kontaktu między rurami
- Dla ściany szachtu typu B: patrz 8.6.3
- Bezpośredni kontakt między rurami poddano ocenie pod kątem konkretnej sytuacji - patrz 8.6.3

8.6.1.12. Izolacja akustyczna C1 na rurach z tworzywa sztucznego

Dla ściany szachtu typu A - 8.6.1.1: nie należy stosować izolacji akustycznej

Dla ściany szachtu typu B - 8.6.1.2:

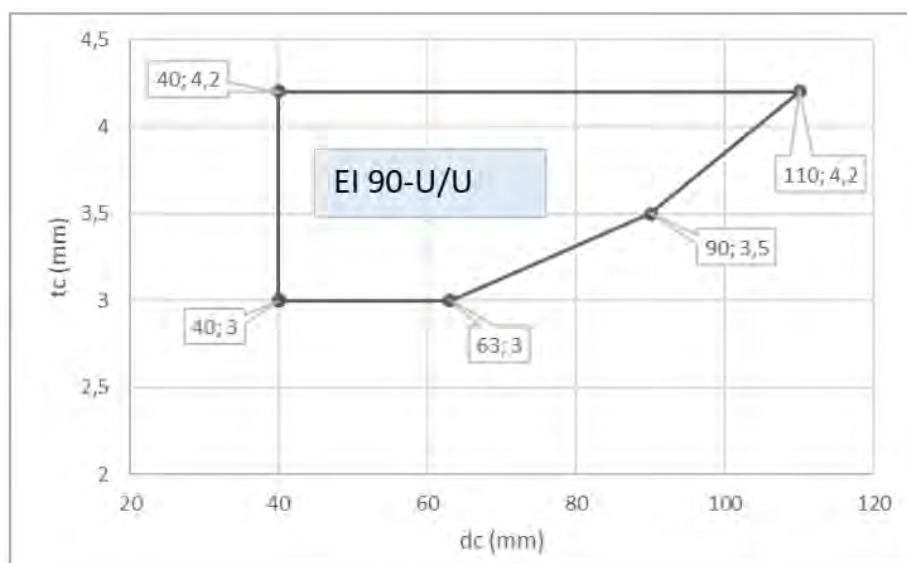
- Materiał: miękka pianka polietylenowa/folia, patrz 8.2.7
- Grubość: 0-4 mm
- Położenie: na rurze przechodzącej przez ścianę, poniżej opaski lub opasek (tylko wewnątrz ściany i pod opaską/opaskami)
- Długość: minimum 95 lub 145 mm (w DG 1 zastosowano jedną lub dwie opaski), maksymalna długość nieograniczona

8.6.2. Media przechodzące przez przejścia w systemie ścian szachtu A: 2 x 25 mm

8.6.2.1. Rury PE według normy EN 1519-1, rury PE-X, ABS, SAN+PVC w DG 1 w systemie ścian szachtu A

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 112 dotyczy rur wykonanych z:

- PE według normy EN 1519-1, EN 12666-1, EN 12201-2 i EN ISO 15494
- PE-X według normy EN ISO 15875-2
- ABS według normy EN 1455-1 i EN ISO 15493
- SAN+PVC według normy ISO 19220
- Brak ograniczeń w zakresie marek/producentów

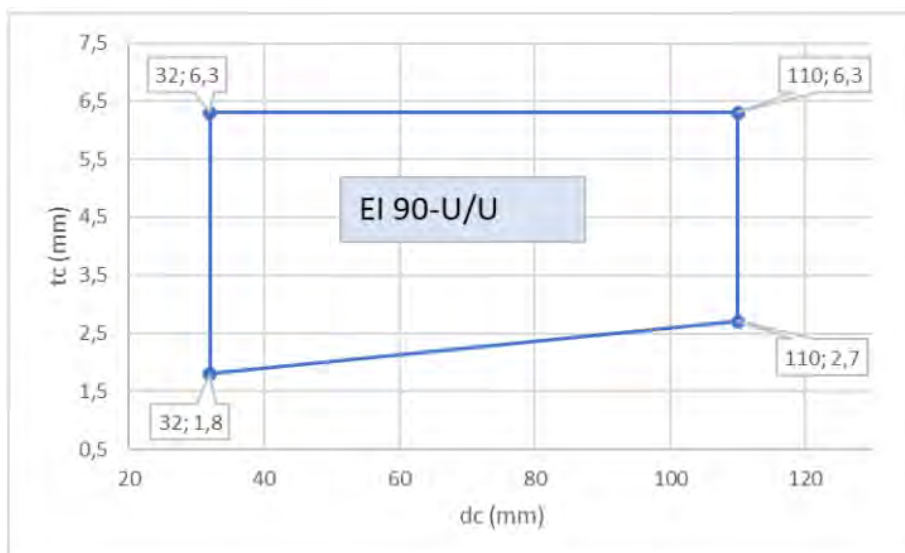


Rysunek 112: Zaaprobowany zakres rur dla rur w DG 1 wykonanych z PE, PE-X, ABS, SAN+PVC, system ścian szachtu A

8.6.2.2. Rury PE według normy EN ISO 15494 w DG 1, w systemie ścian szachtu A

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 113 dotyczy rur wykonanych z:

- PE według normy EN ISO 15494, EN 12201-2 i DIN 8074/75
- Brak ograniczeń w zakresie marek/producentów

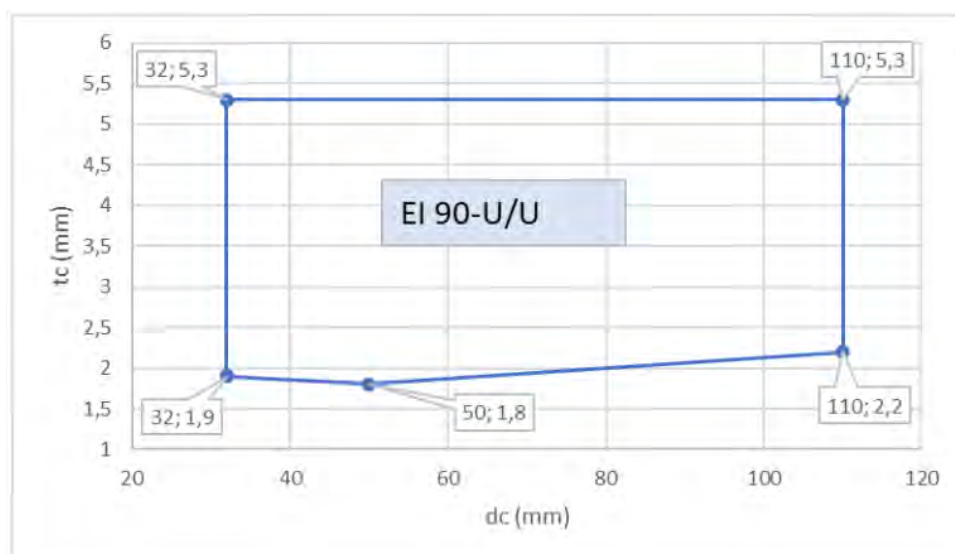


Rysunek 113: Zaaprobowany zakres rur w przypadku rur PE w DG 1 według normy EN ISO 15494, system ścian szachtu A

8.6.2.3. Rury PVC według normy EN 1452-2 w DG 1, w systemie ścian szachtu A

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 114 dotyczy rur wykonanych z:

- PVC według normy EN 1452-2, EN 1329-1, EN 1453-1, EN ISO 15493 i DIN 8061/62
- PVC-C według normy EN 1566-1, EN ISO 15493 i EN ISO 15877-2
- Brak ograniczeń w zakresie marek/producentów
- Należy uważnie zapoznać się z zastrzeżeniem w punkcie 8.2.16

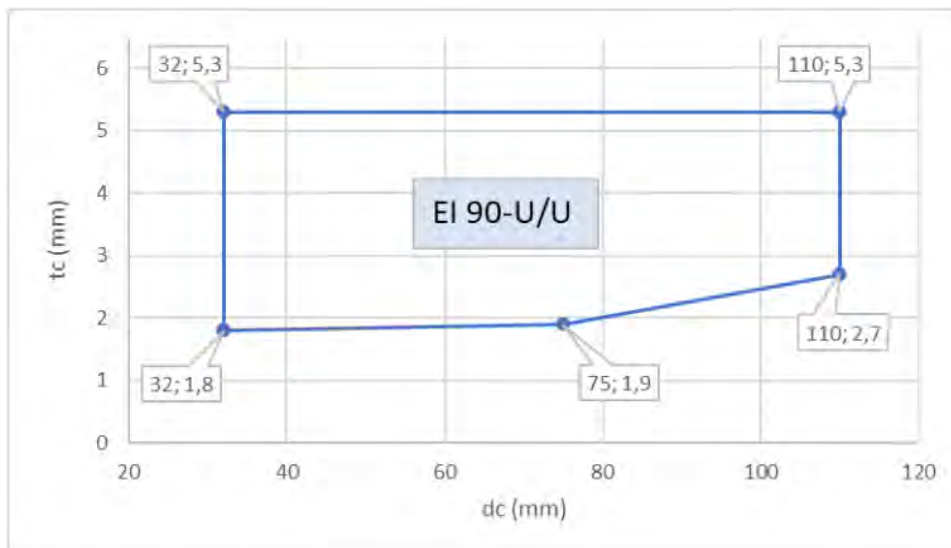


Rysunek 114: Zaaprobowany zakres rur w przypadku rur PVC w DG 1, w systemie ścian szachtu A

8.6.2.4. Rury PP, nieobjęte normami w DG 1, w systemie ścian szachtu A

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 115 dotyczy rur wykonanych z:

- Marki/producenti poddane ocenie - patrz 8.2.15

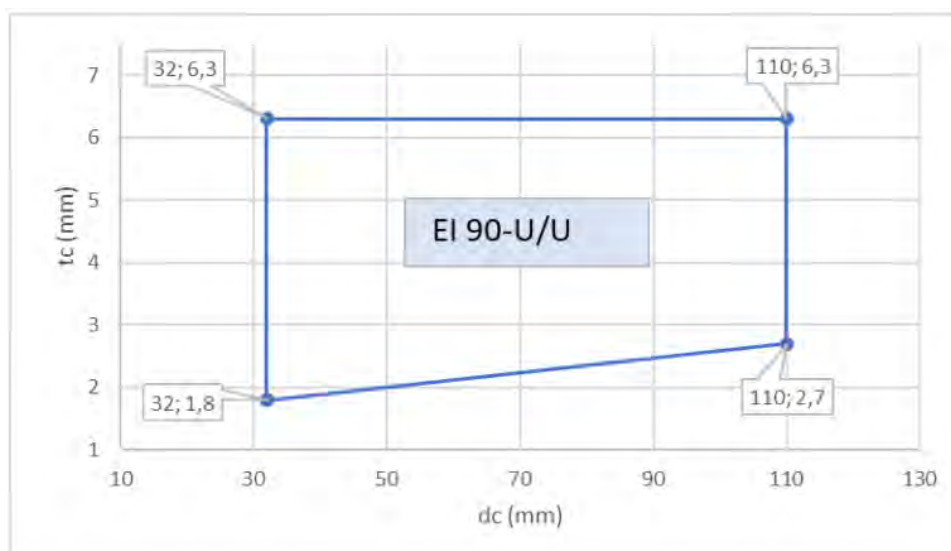


Rysunek 115: Zaaprobowany zakres rur w przypadku rur PP nieobjętych normami w DG 1, w systemie ścian szachtu A

8.6.2.5. Rury PP według normy EN 1451-1 w DG 1, w systemie ścian szachtu A

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 116 dotyczy rur wykonanych z:

- PP według normy EN 1451-1, EN ISO 15874, EN ISO 15494
- Brak ograniczeń w zakresie marek/producentów

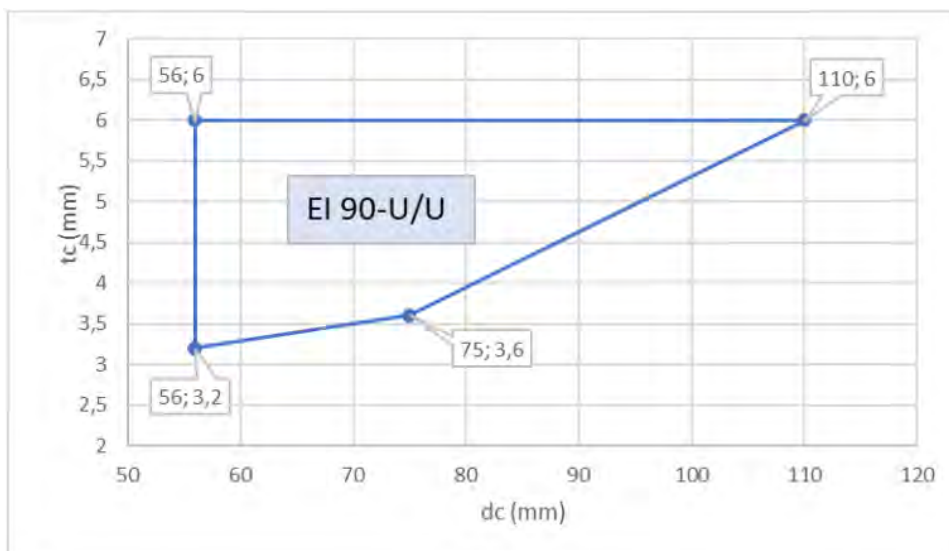


Rysunek 116: Zaaprobowany zakres rur w przypadku rur PP według normy EN 1451-1 w DG 1, w systemie ścian szachtu A

8.6.2.6. Rury PE, Geberit Silent dB20 w DG 1, w systemie ścian szachtu A

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 117 dotyczy rur wykonanych z:

- Materiał rur: PE, nieobjęte normami
- Marka/Producent: Geberit Silent dB20

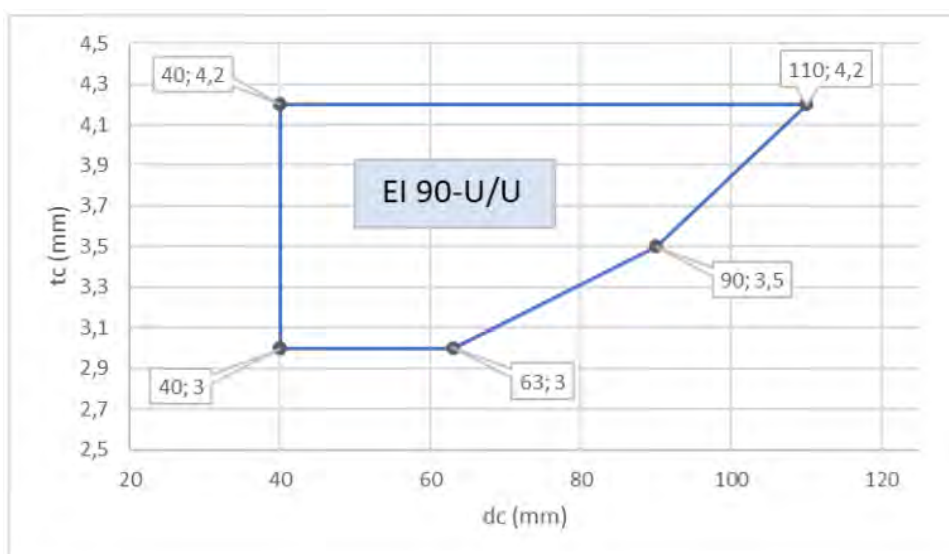


Rysunek 117: Zaaprobowany zakres rur w przypadku rur Geberit Silent dB20 w DG 1, w systemie ścian szachtu A

8.6.2.7. Rury ABS według normy EN 1455-1 w DG 1

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 118 dotyczy rur wykonanych z:

- ABS według normy EN 1455-1 i EN ISO 15493
- Brak ograniczeń w zakresie marek/producentów



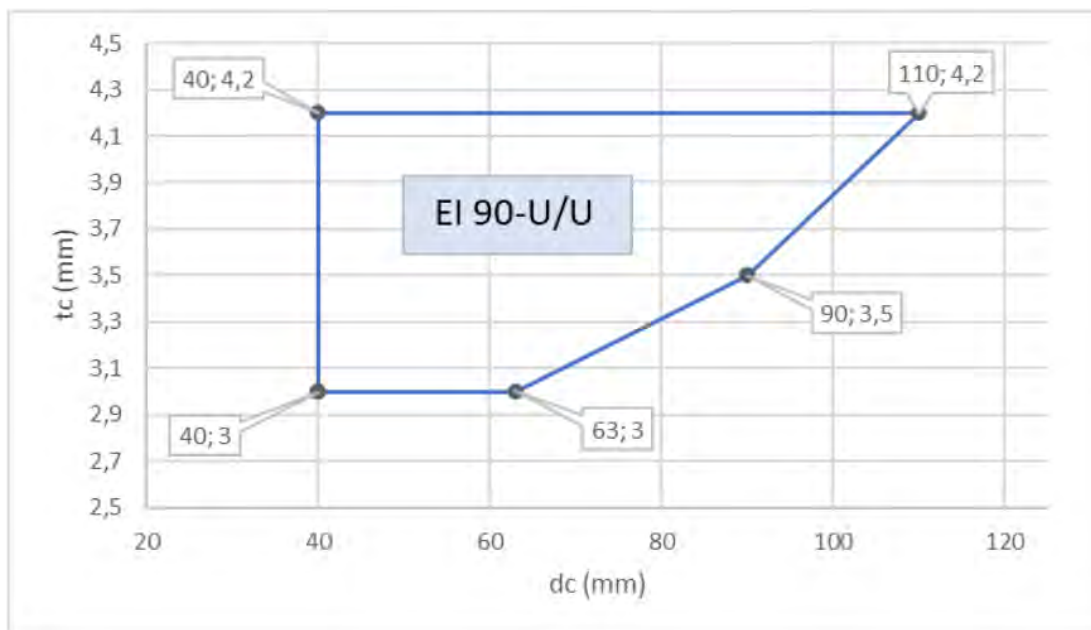
Rysunek 118: Zaaprobowany zakres rur w przypadku rur ABS w DG 1, w systemie ścian szachtu A

8.6.3. Media przechodzące przez przejścia w systemie ścian szachtu B: 3 x 15 mm

8.6.3.1. Rury PE według normy EN 1519-1, rury PE-X, ABS, SAN+PVC w DG 1 w systemie ścian szachtu B

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 119 dotyczy rur wykonanych z:

- PE według normy EN 1519-1, EN 12666-1, EN 12201-2 i EN ISO 15494
- PE-X według normy EN ISO 15875-2
- ABS według normy EN 1455-1 i EN ISO 15493
- SAN+PVC według normy ISO 19220
- Brak ograniczeń w zakresie marek/producentów

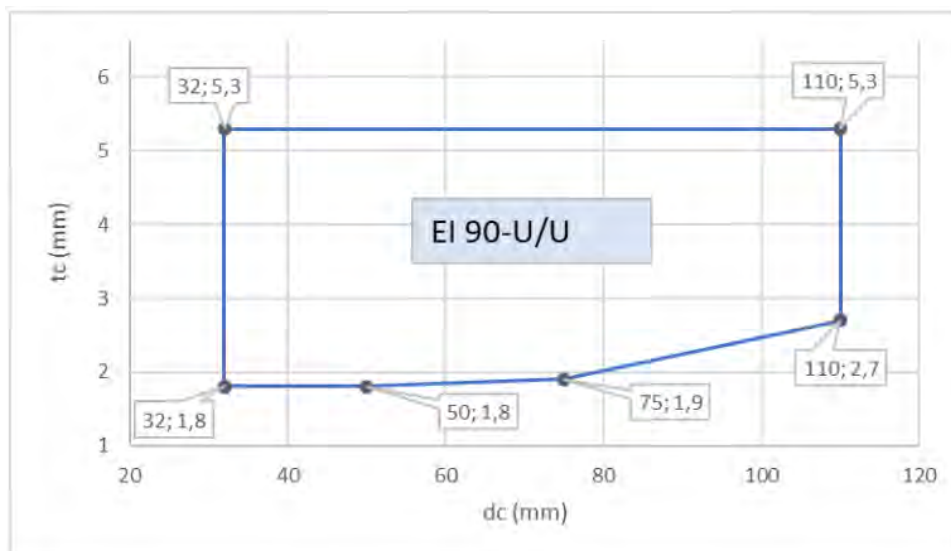


Rysunek 119: Zaaprobowany zakres rur w przypadku rur wykonanych z PE, PE-X, ABS, SAN+PVC w DG 1, w systemie ścian szachtu B

8.6.3.2. Rury PP, nieobjęte normami w DG 1, w systemie ścian szachtu B

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 120 dotyczy rur wykonanych z:

- Marki/producenti poddane ocenie - patrz 8.2.15

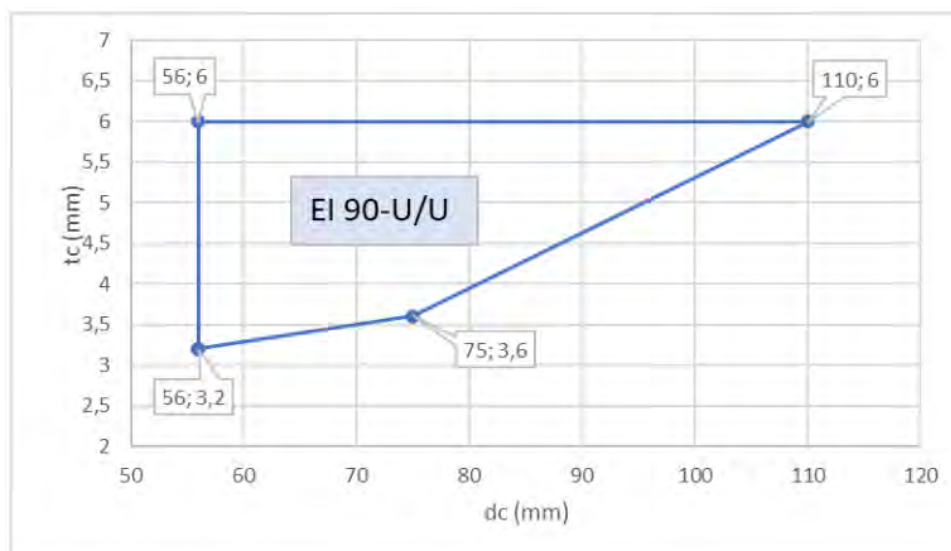


Rysunek 120: Zaaprobowany zakres rur w przypadku rur PP, nieobjętych normami w DG 1, w systemie ścian szachtu B

8.6.3.3. Rury PE, Geberit Silent dB20 w DG 1, w systemie ścian szachtu B

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 121 dotyczy rur wykonanych z:

- Materiał rur: PE, nieobjęte normami
- Marka/Producent: Geberit Silent dB20



Rysunek 121: Zaaprobowany zakres rur w przypadku rur Geberit Silent dB20 w DG 1, w systemie ścian szachtu B

8.6.3.4. Rury z tworzywa sztucznego, z kolankiem 1 x 87°, w systemie ścian szachtu B

Opis sytuacji:

- Wyłącznie dla systemu ścian szachtu B (patrz 8.6.1.2)
- Uszczelnienie pojedynczej rury
- Kolanko rurowe 87° w ścianie lub w połowie w ścianie, zabezpieczone opaską CFS-C EL
- Z jednej strony rura może przebiegać bez odstępu od ściany z przejściem instalacyjnym ($s_3 \geq 0$ mm)
- Można użyć jednej lub dwóch opasek, w zależności od możliwego obciążenia ogniowego (patrz 8.6.1.6)

Rura:

- Materiał rury, marka/producent rury lub wymiary rury - patrz 8.6.3.1, 8.6.3.2, 8.6.3.3

Izolacja:

- Nie można stosować izolacji termicznej
- Izolacja akustyczna - patrz 8.6.1.12

Wypełnienie szczelin:

- Wypełnienie szczeliny: Hilti CFS-FIL
- Szczelina pierścieniowa: 5-15 mm dla zastosowań z jedną opaską (opaska nie musi przechodzić przez ścianę)
- Szczelina pierścieniowa: 15-20 mm dla zastosowań z dwoma opaskami (opaska musi przechodzić przez ścianę)
- Głębokość t_{A3} zastosowanego wypełnienia szczeliny: na całej grubości ściany t_E
- Nie jest wymagane wypełnienie

Mocowanie opaski:

- Patrz 8.2.4.3
- Wymagana liczba używanych haków - patrz Tabela 58 poniżej

Nominalna średnica zewnętrzna rury d_c (mm)	Liczba używanych haków:	
	(strona bez kolanka - rura prowadzona poziomo / strona z kolankiem - rura prowadzona pionowo)	
	Tylko jedna opaska - tylko jednostronne obciążenie ogniowe	Dwie opaski - potencjalne obciążenie ogniowe z obu stron
32	2 / 0	2 / 4
40	3 / 0	3 / 4
50	3 / 0	3 / 4
56	3 / 0	3 / 4
63	4 / 0	4 / 4
75	4 / 0	4 / 4
90	4 / 0	4 / 4
110	4 / 0	4 / 5

Tabela 58: Liczba haków dla rozwiązania z kolankiem, w ścianie szachtu typu B

	Ilustracja 8.6.3.4 A: Montaż kolanka z potencjalnym obustronnym obciążeniem ogniowym.
	Ilustracja 8.6.3.4 B: Konfiguracja haka na rurach przebiegających pionowo, w zależności od średnicy rury
	Ilustracja 8.6.3.4 C: Montaż kolanka z potencjalnym jednostronnym obciążeniem ogniowym.

Rysunek 122: Położenie haka i opaski dla jednostronnego/obustronnego obciążenia ogniowego rur z tworzywa sztucznego z kolankiem 1 x 87°, w systemie ścian szachtu B

Typ medium przechodzącego	Klasyfikacja
Rury z tworzywa sztucznego, z kolankiem 1 x 87°, w systemie ścian szachtu B	EI 90 – U/U

Tabela 59: Klasyfikacja rur z tworzywa sztucznego, z kolankiem 1 x 87°, w systemie ścian szachtu B

8.6.3.5. Rury z tworzywa sztucznego, z kolankiem 2 x 45°, w systemie ścian szachtu B

Opis sytuacji:

- Wyłącznie dla systemu ścian szachtu B (patrz 8.6.1.2)
- Uszczelnienie pojedynczej rury
- Kolanko rurowe 2 x 45° w ścianie lub w połowie w ścianie, zabezpieczone opaską CFS-C EL
- Z jednej strony rura może przebiegać bez odstępu od ściany z przejściem instalacyjnym ($s_3 \geq 0$ mm)
- Można użyć jednej lub dwóch opasek, w zależności od możliwego obciążenia ogniowego (patrz 8.6.1.6)

Rura:

- Materiał rury, marka/producent rury - patrz 8.6.3.1, 8.6.3.2, 8.6.3.3
- Wymiary rur - patrz Tabela 60

Materiał rury / norma	Marka/producent rury	Nominalna średnica zewnętrzna rury d_c (mm)	Grubość ścianki rury t_c (mm)
PP, nieobjęte normami	Patrz 8.2.15	110	2,7 - 5,3
PE, nieobjęte normami	Geberit Silent dB 20	110	6,0
PE, EN 1519-1	Otwarty, niezdefiniowany	110	4,2

Tabela 60: Wymiary poddanych ocenie rur z kolankiem 2 x 45°, w systemie ściany szybu B

Izolacja:

- Nie można stosować izolacji termicznej
- Izolacja akustyczna - patrz 8.6.1.12

Wypełnienie szczelin:

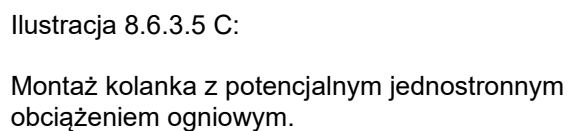
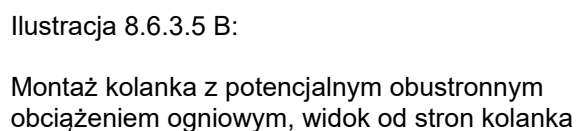
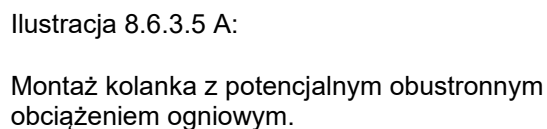
- Wypełnienie szczeliny: Hilti CFS-FIL
- Szczelina pierścieniowa: 5-15 mm dla zastosowań z jedną opaską (opaska nie musi przechodzić przez ścianę)
- Szczelina pierścieniowa: 15-20 mm dla zastosowań z dwoma opaskami (opaska musi przechodzić przez ścianę)
- Głębokość t_{A3} zastosowanego wypełnienia szczeliny: na całej grubości ściany t_c
- Nie jest wymagane wypełnienie

Mocowanie opaski:

- Patrz 8.2.4.3
- Wymagana liczba używanych haków - patrz Tabela 61 poniżej

Nominalna średnica zewnętrzna rury d_c (mm)	Liczba używanych haków: (strona bez kolanka - rura prowadzona poziomo / strona z kolankiem - rura prowadzona pionowo)	
	Tylko jedna opaska - tylko jednostronne obciążenie ogniowe	Dwie opaski - potencjalne obciążenie ogniowe z obu stron
110	4 / 0	4 / 5

Tabela 61: Liczba haków dla rozwiązania z kolankiem, w ścianie szachtu typu B



Typ medium przechodzącego	Klasyfikacja
Rury z tworzywa sztucznego, z kolankiem 2 x 45°, w systemie ścian szachtu B	EI 90 – U/U

Tabela 62: Klasyfikacja rur z tworzywa sztucznego, z kolankiem 2 x 45°, w systemie ścian szachtu B

8.6.3.6. Rury z tworzywa sztucznego, ze złączką rurową, w systemie ścian szachtu B

Opis sytuacji:

- Wyłącznie dla systemu ścian szachtu B (patrz 8.6.1.2)
- Uszczelnienie pojedynczej rury
- Złączka rurowa w ścianie lub w połowie w ścianie, zabezpieczona opaską CFS-C EL
- Z jednej strony rura może przebiegać bez odstępu od ściany z przejściem instalacyjnym ($s_3 \geq 0$ mm)
- Można użyć jednej lub dwóch opasek, w zależności od możliwego obciążenia ogniowego (patrz 8.6.1.6)

Rura:

- Materiał rury, marka/producent rury lub wymiary rury - patrz 8.6.3.1, 8.6.3.2, 8.6.3.3

Izolacja:

- Nie można stosować izolacji termicznej
- Izolacja akustyczna - patrz 8.6.1.12

Wypełnienie szczelin:

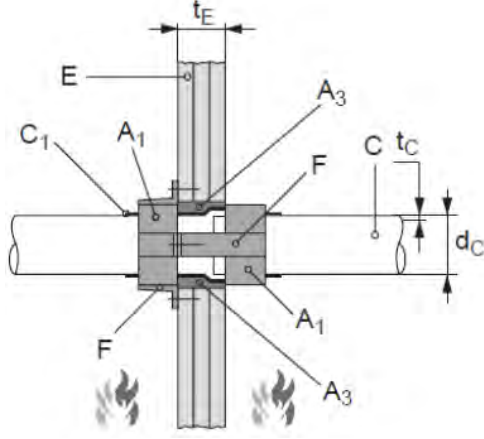
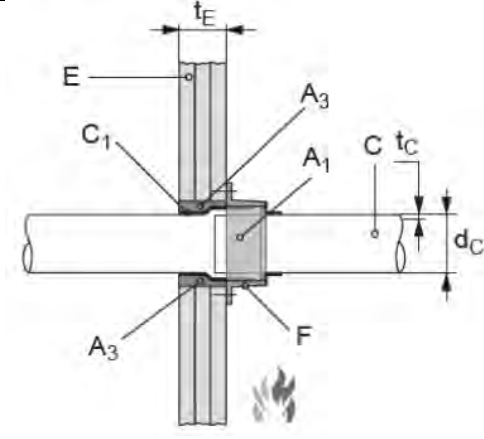
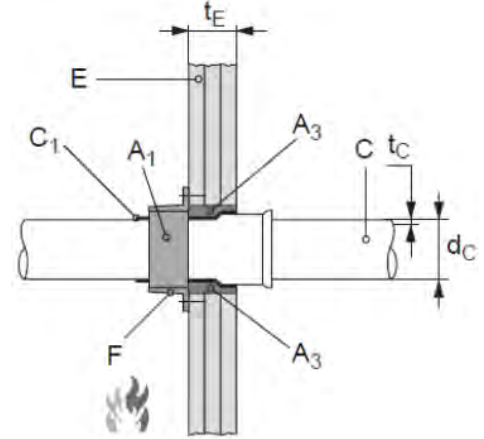
- Wypełnienie szczeliny: Hilti CFS-FIL
- Szczelina pierścieniowa: 5-15 mm dla zastosowań z jedną opaską (opaska nie musi przechodzić przez ścianę)
- Szczelina pierścieniowa: 15-20 mm dla zastosowań z dwoma opaskami (opaska musi przechodzić przez ścianę)
- Głębokość t_{A3} zastosowanego wypełnienia szczeliny: na całej grubości ściany t_E
- Nie jest wymagane wypełnienie

Mocowanie opaski:

- Patrz 8.2.4.3
- Wymagana liczba używanych haków - patrz Tabela 63 poniżej

Nominalna średnica zewnętrzna rury d_c (mm)	Liczba używanych haków:	
	(strona bez kolanka - rura prowadzona poziomo / strona z kolankiem - rura prowadzona pionowo)	
	Tylko jedna opaska - tylko jednostronne obciążenie ogniowe	Dwie opaski - potencjalne obciążenie ogniowe z obu stron
32	2 / 0	2 / 2
40	3 / 0	3 / 3
50	3 / 0	3 / 3
63	4 / 0	3 / 3
75	4 / 0	3 / 3
90	4 / 0	4 / 4
110	4 / 0	4 / 4

Tabela 63: Liczba haków dla rozwiązania ze złączką, w ścianie szachtu typu B

	Ilustracja 8.6.3.6 A: Montaż złączki rurowej z potencjalnym obustronnym obciążeniem ogniowym.
	Ilustracja 8.6.3.6 B: Montaż złączki rurowej z potencjalnym jednostronnym obciążeniem ogniowym.
	Ilustracja 8.6.3.6 C: Montaż złączki rurowej z potencjalnym jednostronnym obciążeniem ogniowym.

Rysunek 124: Położenie haka i opaski dla jednostronnego/obustronnego obciążenia ogniowego rur z tworzywa sztucznego ze złączką rurową, w systemie ścian szachtu B

Typ medium przechodzącego	Klasyfikacja
Rury z tworzywa sztucznego, ze złączką rurową, w systemie ścian szachtu B	EI 90 – U/U

Tabela 64: Klasyfikacja rur z tworzywa sztucznego w DG 1, ze złączką rurową, w systemie ścian szachtu B

8.6.3.7. **Bez odstępu między rurami z tworzywa sztucznego, w systemie ścian szachtu B**

Opis sytuacji:

- Wyłącznie dla systemu ścian szachtu B (patrz 8.6.1.2)
- Uszczelnienie pojedynczej rury bez odstępu ($s_1 \geq 0$ mm), od opaski do opaski
- Rury zostały zamontowane bezpośrednio do stropu lub do ściany przed przejściem przez system ścian szachtu B ($s_3 \geq 0$ mm)
- Wyłącznie układ liniowy rur, bez układu klastrowego
- Układ poziomy lub pionowy
- Liczba rur w linii: nieograniczona
- Poddane ocenie uszczelnienie przy jednostronnym obciążeniu ogniowym (wymagana jedna opaska CFS-C EL) lub obustronnym obciążeniu ogniowym (wymagane dwie opaski CFS-C EL) - patrz 8.6.1.2
- Każda pojedyncza rura jest zabezpieczona przy użyciu indywidualnej, niepełnej opaski CFS-C EL

Rura:

- Materiał rury, marka/producent rury lub wymiary rury - patrz 8.6.3.1, 8.6.3.2, 8.6.3.3

Izolacja:

- Nie można stosować izolacji termicznej
- Izolacja akustyczna - patrz 8.6.1.2

Wypełnienie szczelin:

- Wypełnienie szczeliny: Hilti CFS-FIL
- Szczelina pierścieniowa: 5-15 mm dla zastosowań z jedną opaską (opaska nie musi przechodzić przez ścianę)
- Szczelina pierścieniowa: 15-20 mm dla zastosowań z dwoma opaskami (opaska musi przechodzić przez ścianę)
- Głębokość t_{A3} zastosowanego wypełnienia szczeliny: na całej grubości ściany t_E
- Nie jest wymagane wypełnienie

Mocowanie opaski:

- Patrz 8.2.4.3
- Zawsze jeden hak musi być zamontowany na końcu paska opaski. Umieść tutaj pierwszy hak.
- Jeśli odległość między opaskami (s_1) jest bardzo mała, nie da się pomiędzy nimi zamontować haka. W tym przypadku oba końce paska opaski można zacisnąć między sąsiednimi rurami, bez haka mocującego.
- W najdalszej odległości od pierwszego zamocowanego haka należy umieścić drugi hak. Zalecane jest zamocowanie dwóch haków sąsiednich rur przy użyciu jednego zamocowania (patrz 8.2.4)
- Każda średnica rury ($d_c \leq 63$ mm): 2 haki
- Każda średnica rury ($63 \leq d_c \leq 110$) mm: 3 haki
- W przypadku montażu 3 haków na jednej rurze, środkowy hak powinien być umieszczony centralnie pomiędzy zewnętrznymi hakami

	Ilustracja 8.6.3.7 A: Rury z tworzywa sztucznego, uszczelnione przy użyciu pojedynczych opasek CFS-C EL stykających się bezpośrednio (s_1), montowane bezpośrednio na podłożu (s_3), przechodzące przez system ścian szachtu B
	Ilustracja 8.6.3.7 B: Rury z tworzywa sztucznego, uszczelnione przy użyciu pojedynczych opasek CFS-C EL stykających się bezpośrednio (s_1), montowane bezpośrednio na ścianie (s_3), przechodzące przez system ścian szachtu B
	Ilustracja 8.6.3.7 C: Rury z tworzywa sztucznego, uszczelnione przy użyciu pojedynczych opasek CFS-C EL stykających się bezpośrednio (s_1), montowane bezpośrednio na podłożu lub ścianie (s_3), przechodzące przez system ścian szachtu B. Możliwy dostęp ognia po obu stronach ściany.
	Ilustracja 8.6.3.7 D: Rury z tworzywa sztucznego, uszczelnione przy użyciu pojedynczych opasek CFS-C EL stykających się bezpośrednio (s_1), montowane bezpośrednio na podłożu lub ścianie (s_3), przechodzące przez system ścian szachtu B. Możliwy dostęp ognia wyłącznie po jednej stronie ściany.

Rysunek 125: Rury z tworzywa sztucznego, obok siebie bez odstępu, uszczelnione oddzielnie, zamontowane do podłogi lub do ściany

Typ medium przechodzącego	Klasyfikacja
Rury z tworzywa sztucznego, obok siebie bez odstępu, uszczelnione oddzielnie, w systemie ścian szachtu B	EI 90 – U/U

Tabela 65: Klasyfikacja rur z tworzywa sztucznego, obok siebie bez odstępu, uszczelnionych oddzielnie, w systemie ścian szachtu B

8.6.3.8. Rury MLC, minimalna odległość między rurami, w systemie ścian szachtu B

Opis sytuacji:

- Wyłącznie dla systemu ścian szachtu B (patrz 8.6.1.2)
- Uszczelnienie wielorurowe bez odstępu ($s_2 \geq 0$ mm) między rurami
- Rury zostały zamontowane bezpośrednio do podłogi lub do ściany przed przejściem przez system ścian szachtu B ($s_3 \geq 0$ mm)
- Tylko układ liniowy izolowanych rur, bez układu klastrowego
- Liczba izolowanych rur MLC (z kompozytu aluminiowego) w linii: nieograniczona
- Kolejność izolowanych rur w linii: nieokreślona
- Poddane ocenie uszczelnienie przy jednostronnym obciążeniu ogniowym (wymagana jedna opaska CFS-C EL) lub obustronnym obciążeniu ogniowym (wymagane dwie opaski CFS-C EL) - patrz 8.6.1.2
- Opaska CFS-C EL powinna być dopasowana do wynikającej z układu rur ich zewnętrznej geometrii możliwie najdokładniej, aby zapobiec pojawieniu się szczelin pomiędzy izolowanymi rurami oraz nią samą

Rury:

- Marka/producent rur i wymiary rur MLC (z kompozytu aluminiowego): patrz Tabela 66
- Konfiguracja końca rury: U/C
- Ocenie poddano wyłącznie rury izolowane zgodnie z Tabelą 66

Izolacja (D):

- Ocenie poddano wyłącznie izolację z pianki PE, wymiary podano w Tabeli 66
- Typ izolacji rur: CS

Dodatkowa izolacja ochronna (D_P):

- Do montażu na izolacji (D)
- D_P : wykonana z pianki FEF
- Typ/marka/producent FEF: patrz 8.2.12
- Typ izolacji LI
- Grubość $t_{DP} = 9$ mm, $L_{DP} = 250$ mm po obu stronach ściany

Wypełnienie szczelin:

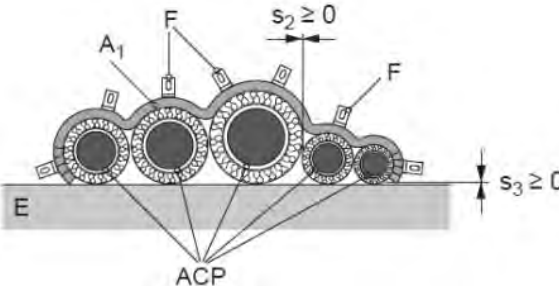
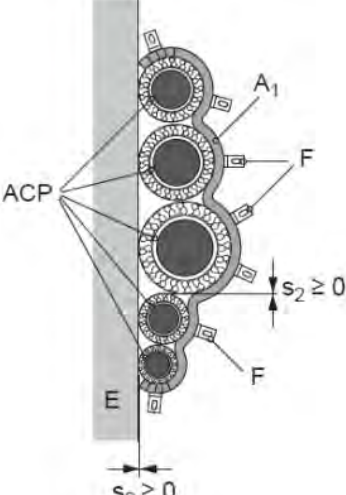
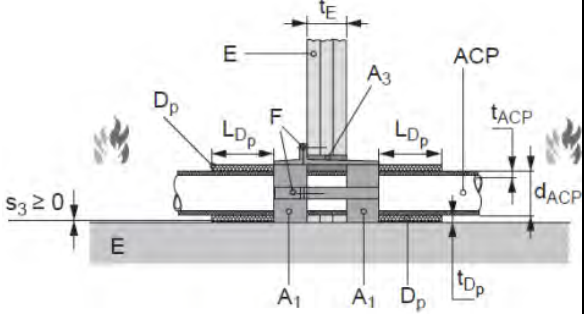
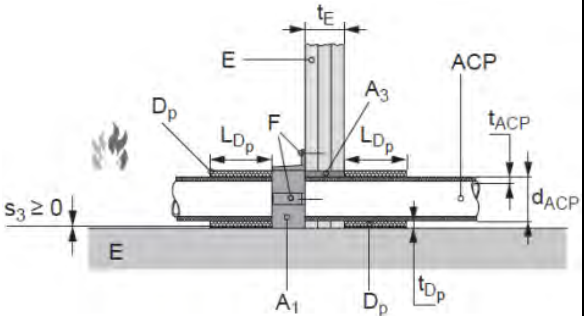
- Wypełnienie szczeliny: Hilti CFS-FIL
- Szczelina pierścieniowa: 5-15 mm dla zastosowań z jedną opaską (opaska nie musi przechodzić przez ścianę)
- Szczelina pierścieniowa: 15-20 mm dla zastosowań z dwoma opaskami (opaska musi przechodzić przez ścianę)
- Głębokość t_{A3} zastosowanego wypełnienia szczeliny: na całej grubości ściany t_E
- Nie jest wymagane wypełnienie

Mocowanie opaski:

- Patrz 8.2.4.3
- Zawsze jeden hak musi być zamocowany na najdalszym końcu paska opaski po obu stronach.
- W miejscu, gdzie dwie rury są prowadzone obok siebie należy umieścić hak.

Liczba używanych haków:

- Liczba haków dla równoległych aluminiowych rur kompozytowych będących w bezpośrednim kontakcie ($s_2 = 0$ mm), = **(x+1)**, gdzie x = liczba wszystkich rur zabezpieczonych przy użyciu **jednej** opaski

	Ilustracja 8.6.3.8 A: Rury MLC (z kompozytu aluminiowego) uszczelnione jedną otwartą opaską CFS-C EL, montowane bezpośrednio na podłodze (s_3), przechodzące przez system ścian szachtu B
	Ilustracja 8.6.3.8 B: Rury MLC (z kompozytu aluminiowego) uszczelnione jedną otwartą opaską CFS-C EL, montowane bezpośrednio na ścianie (s_3), przechodzące przez system ścian szachtu B
	Ilustracja 8.6.3.8 C: Rury MLC (z kompozytu aluminiowego) uszczelnione jedną otwartą opaską CFS-C EL, montowane bezpośrednio na podłodze lub ścianie (s_3), przechodzące przez system ścian szachtu B. Możliwy dostęp ognia po obu stronach ściany.
	Ilustracja 8.6.3.8 D: Rury MLC (z kompozytu aluminiowego) uszczelnione jedną otwartą opaską CFS-C EL, montowane bezpośrednio na podłodze lub ścianie (s_3), przechodzące przez system ścian szachtu B. Możliwy dostęp ognia wyłącznie po jednej stronie ściany.

Rysunek 126: Izolowane rury MLC bez odstępu, przechodzące przez ścianę szachu typu B

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti (Poland) Sp. z o.o. Wersja uwierzytelniona tłumaczenia dostępna na życzenie

Marka/nazwa/producent aluminiowej rury kompozytowej	Średnica rury poddana ocenie d_c (mm)	Grubość ścianki rury poddana ocenie t_c (mm)	Grubość izolacji rury poddana ocenie t_D (mm)
Kelox Ke Kelit	16 - 32	2,0 - 3,0	4 - 13
Uponor Unipipe Plus	16 - 32	2,0 - 3,0	4 - 10
TECE TECEflex	16 - 32	2,75 - 4,0	4 - 13
Geberit Mepla	20	2,5	6 - 13
Geberit Mepla	32	3,0	4 - 13
Rehau Rautitan Stabil	16,2 - 32	2,6 - 4,7	4 - 13

Tabela 66: Rury MLC z izolacją poddane ocenie pod kątem bezpośredniego kontaktu ze ścianą szachtu B

Typ medium przechodzącego	Klasyfikacja
Rury MLC z izolacją poddane ocenie pod kątem bezpośredniego kontaktu ze ścianą szachtu B	EI 90 – U/C

Tabela 67: Klasyfikacja rur MLC w DG 1 bez odstępu, w systemie ścian szachtu B

8.6.3.9. Rury z tworzywa sztucznego z rurami MLC - minimalna odległość między rurami, w systemie ścian szachtu B

Opis sytuacji:

- Wyłącznie dla systemu ścian szachtu B (patrz 8.6.1.2)
- Uszczelnienie wielorurkowe bez odstępu ($s_2 \geq 0$ mm) między rurą z tworzywa sztucznego i rurą MLC
- Rury zostały zamontowane bezpośrednio do podłogi lub do ściany przed przejściem przez system ścian szachtu B ($s_3 \geq 0$ mm)
- Wyłącznie układ liniowy rur, bez układu klastrowego
- Wszystkie izolowane, aluminiowe rury kompozytowe są zabezpieczone przy użyciu jednej niepełnej opaski CFS-C EL
- Liczba równoległych, izolowanych rur MLC (z kompozytu aluminiowego) w linii: nieograniczona
- Liczba równoległych rur z tworzywa sztucznego w linii: nieograniczona
- Kolejność izolowanych rur MLC w linii: nieokreślona
- Kolejność rur z tworzywa sztucznego w linii: nieokreślona
- Poddane ocenie uszczelnienie przy jednostronnym obciążeniu ogniowym (wymagana jedna opaska CFS-C EL) lub obustronnym obciążeniu ogniowym (wymagane dwie opaski CFS-C EL) - patrz 8.6.1.2
- Opaska CFS-C EL powinna być dopasowana do wynikającej z układu rur MLC ich zewnętrznej geometrii możliwie najdokładniej, aby zapobiec pojawieniu się szczelin pomiędzy izolowanymi rurami oraz nią samą

Rury z tworzyw sztucznych:

- Materiał rury, marka/producent rury lub wymiary rury - patrz 8.6.3.1, 8.6.3.2, 8.6.3.3
- Nieograniczona liczba równoległych rur z tworzywa sztucznego obok siebie
- Każda pojedyncza rura jest zabezpieczona przy użyciu indywidualnej, niepełnej opaski CFS-C EL
- Pomiędzy rurami z tworzywa sztucznego a opaską nie może być żadnej szczeliny
- odległość od opaski od opaski ($s_1 \geq 0$) mm
- Opaska w DG 1
- Konfiguracja końca rury: U/U

Izolacja na rurze z tworzywa sztucznego:

- Nie można stosować izolacji termicznej
- Izolacja akustyczna - patrz 8.6.1.12

Rury MLC:

- Marka/producent rur i wymiary rur MLC (z kompozytu aluminiowego): patrz Tabela 68
- Liczba izolowanych, aluminiowych rur kompozytowych w linii: nieograniczona
- Konfiguracja końca rury: U/C
- Ocenie poddano wyłącznie izolowane rury zgodnie z Tabelą 68

Izolacja (D) na rurach MLC:

- Ocenie poddano wyłącznie izolację z pianki PE, wymiary podano w Tabeli 68
- Typ izolacji rur: CS

Dodatkowa izolacja ochronna (D_P) na rurach MLC:

- Do montażu na izolacji (D_P)
- D_P : wykonana z pianki FEF
- Typ/marka/producent FEF: patrz 8.2.12
- Grubość $t_{DP} = 9$ mm,
- Typ izolacji LI
- Długość izolacji $L_{DP} = 250$ mm po obu stronach ściany

Wypełnienie szczelin:

- Wypełnienie szczeliny: Hilti CFS-FIL
- Szczelina pierścieniowa: 5-15 mm dla zastosowań z jedną opaską (opaska nie musi przechodzić przez ścianę)
- Szczelina pierścieniowa: 5-20 mm dla zastosowań z dwoma opaskami (opaska musi przechodzić przez ścianę)
- Głębokość t_{A3} zastosowanego wypełnienia szczeliny: na całej grubości ściany t_E
- Nie jest wymagane wypełnienie

Marka/nazwa/producent aluminiowej rury kompozytowej	Średnica rury poddana ocenie d_c (mm)	Grubość ścianki rury poddana ocenie t_c (mm)	Grubość izolacji rury poddana ocenie t_b (mm)
Kelox Ke Kelit	16 - 32	2,0 - 3,0	4 - 13
Uponor Unipipe Plus	16 - 32	2,0 - 3,0	4 - 10
TECE TECEflex	16 - 32	2,75 - 4,0	4 - 13
Geberit Mepla	20	2,5	6 - 13
Geberit Mepla	32	3,0	4 - 13
Rehau Rautitan Stabil	16,2 - 32	2,6 - 4,7	4 - 13

Tabela 68: Rury MLC z izolacją poddane ocenie pod kątem bezpośredniego kontaktu ze ścianą szachtu B

Mocowanie opaski:

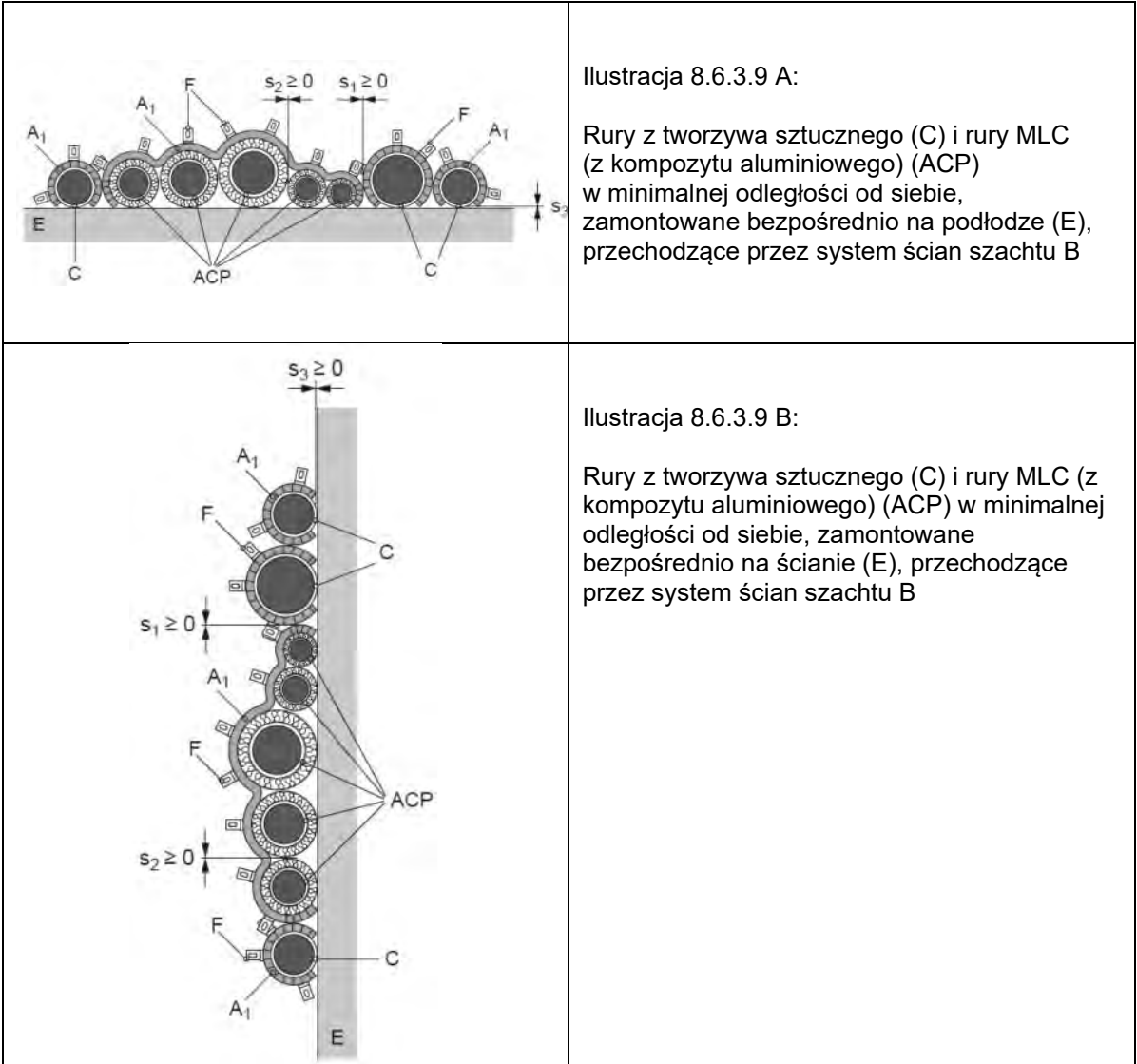
- Patrz 8.2.4.3

Mocowanie opaski w przypadku rur z tworzywa sztucznego:

- Zawsze jeden hak musi być zamontowany na końcu paska opaski. Umieść tutaj pierwszy hak.
- Jeśli odległość między opaskami (s_1) jest bardzo mała, nie da się pomiędzy nimi zamontować haka. W tym przypadku oba końce paska opaski można zacisnąć między sąsiednimi rurami, bez haka mocującego.
- W najdalszej odległości od pierwszego zamocowanego haka należy umieścić drugi hak. Zalecane jest zamocowanie dwóch haków sąsiednich rur przy użyciu jednego zamocowania (patrz 8.2.4)
- Każda średnica rury ($d_c \leq 63$ mm): 2 haki
- Każda średnica rury ($63 \leq d_c \leq 110$) mm: 3 haki
- W przypadku montażu 3 haków na jednej rurze, środkowy hak powinien być umieszczony centralnie pomiędzy zewnętrznymi hakami

Mocowanie opaski w przypadku rur MLC:

- Zawsze jeden hak musi być zamocowany na najdalszym końcu paska opaski po obu stronach.
- W miejscu, gdzie dwie rury są prowadzone obok siebie należy umieścić hak.
- Liczba używanych haków: Liczba haków dla równoległych aluminiowych rur kompozytowych będących w bezpośrednim kontakcie ($s_2 = 0$ mm), = **(x+1)**, gdzie x = liczba wszystkich rur zabezpieczonych przy użyciu **jednej** opaski



Rysunek 127: Izolowane rury MLC w bezpośrednim kontakcie z rurami z tworzywa sztucznego, przechodzące przez system ścian szachtu B

Typ medium przechodzącego	Klasyfikacja
Izolowane rury MLC bez odstępu, obok rur z tworzywa sztucznego - poddane ocenie pod kątem bezpośredniego kontaktu w ścianie szachtu B	EI 90 – U/C dla rur MLC EI 90 – U/U dla rur z tworzywa sztucznego

Tabela 69: Klasyfikacja izolowanych rur MLC obok rur z tworzywa sztucznego w systemie ścian szachtu B

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti (Poland) Sp. z o.o. Wersja uwierzytelniona tłumaczenia dostępna na życzenie

8.6.3.10. Rury MLC z elektrycznymi kanałami kablowymi, minimalna odległość między rurą i kanałem kablowym, w systemie ścian szachtu B

Opis sytuacji:

- Wyłącznie dla systemu ścian szachtu B (patrz 8.6.1.2)
- Uszczelnienie mieszane rury bez odstępu ($s_2 \geq 0$ mm) między elektrycznym kanałem kablowym i rurą MLC
- Izolowane rury MLC i kanały kablowe zostały zamontowane bezpośrednio do podłogi lub do ściany, przed przejściem przez system ścian szachtu B ($s_3 \geq 0$ mm)
- Równoległe, izolowane, aluminiowe rury kompozytowe i kanały kablowe z tworzywa sztucznego, obok siebie, odległość między rurą i rurą/kanałem kablowym ($s_2 \geq 0$) mm
- Tylko układ liniowy rur/kanałów kablowych, bez układu klastrowego
- Wszystkie izolowane, aluminiowe rury kompozytowe i kanały kablowe z tworzywa sztucznego są zabezpieczone przy użyciu jednej niepełnej opaski CFS-C EL
- Liczba izolowanych rur MLC (z kompozytu aluminiowego) w linii: nieograniczona
- Liczba równoległych kanałów kablowych z tworzywa sztucznego w linii: maksymalnie 2
- Kolejność izolowanych rur MLC w linii: nieokreślona
- Kolejność kanałów kablowych z tworzywa sztucznego w linii: nieokreślona
- Poddane ocenie uszczelnienie przy jednostronnym obciążeniu ogniowym (wymagana jedna opaska CFS-C EL) lub obustronnym obciążeniu ogniowym (wymagane dwie opaski CFS-C EL) - patrz 8.6.1.2
- Opaska CFS-C EL powinna być dopasowana do wynikającej z układu rur MLC/kanałów kablowych z tworzywa sztucznego ich zewnętrznej geometrii możliwie najdokładniej, aby zapobiec pojawieniu się szczelin pomiędzy izolowanymi rurami oraz nią samą
- Pomiędzy kanałami kablowymi z tworzywa sztucznego lub izolowanymi rurami MLC a opaską CFS-C EL nie może być żadnej szczeliny
- Opaska CFS-C EL w DG 1

Kanały kablowe elektryczne z tworzywa sztucznego

- Typ pojedynczych kanałów kablowych (RC): wszystkie sztywne, elastyczne i giętkie kanały z tworzywa sztucznego
- Materiał kanału kablowego: ocenie poddano wszystkie materiały z tworzyw sztucznych; z wyłączeniem metalu
- konfiguracja końca kanału kablowego: U/U
- kanały poddano oceniane jako puste lub wypełnione kablami (R)
- używane kable (R): wypełnione wszystkimi rozmiarami standardowych kabli z izolacją, maksymalna średnica pojedynczego kabla wynosi 28 mm, w tym kable światłowodowe
- długość wystająca $L_{RC} \geq 600$ mm z każdej strony ściany
- Wymiary kanałów kablowych z tworzywa sztucznego d_{RC} : maksymalna średnica 40 mm

Izolacja na kanałach kablowych z tworzywa sztucznego:

- Z izolacją z wełny mineralnej (D)
- Grubość $t_D = 20$ mm
- Typ izolacji: LI
- Długość L_{DP} : 250 mm z każdej strony

Rury MLC:

- Marka/producent rur i wymiary rur MLC (z kompozytu aluminiowego): patrz Tabela 70
- Konfiguracja końca rury: U/C
- Ocenie poddano wyłącznie izolowane rury zgodnie z Tabelą 70

Izolacja (D) na rurach MLC:

- Ocenie poddano wyłącznie izolację z pianki PE, wymiary podano w Tabeli 70
- Typ izolacji rur: CS

Dodatkowa izolacja ochronna (D_P) na rurach MLC:

- Do montażu na izolacji (D_P)
- D_P : wykonana z pianki FEF
- Typ/marka/producent FEF: patrz 8.2.12
- Grubość izolacji $t_{DP} = 9$ mm
- Typ izolacji LI
- Długość $L_{DP} = 250$ mm po obu stronach ściany

Wypełnienie szczelin:

- Wypełnienie szczeliny: Hilti CFS-FIL
- Szczelina pierścieniowa: (5-15) mm dla zastosowań z jedną opaską (opaska nie musi przechodzić przez ścianę)
- Szczelina pierścieniowa: (15-20) mm dla zastosowań z dwoma opaskami (opaska musi przechodzić przez ścianę)
- Głębokość t_{A3} zastosowanego wypełnienia szczeliny: na całej grubości ściany t_E
- Nie jest wymagane wypełnienie

Marka/nazwa/producent aluminiowej rury kompozytowej	Średnica rury poddana ocenie d_c (mm)	Grubość ścianki rury poddana ocenie t_c (mm)	Grubość izolacji rury poddana ocenie t_D (mm)
Kelox Ke Kelit	16 - 32	2,0 - 3,0	4 - 13
Uponor Unipipe Plus	16 - 32	2,0 - 3,0	4 - 10
TECE TECEflex	16 - 32	2,75 - 4,0	4 - 13
Geberit Mepla	20	2,5	6 - 13
Geberit Mepla	32	3,0	4 - 13
Rehau Rautitan Stabil	16,2 - 32	2,6 - 4,7	4 - 13

Tabela 70: Izolowane rury MLC, mieszane, do bezpośredniego kontaktu z kanałami kablowymi z tworzywa sztucznego, w systemie ścian szachtu B

Mocowanie opaski mieszanych przejść rur MLC/elektrycznych kanałów kablowych z tworzywa sztucznego:

- Zawsze jeden hak musi być zamocowany na najdalszym końcu paska opaski po obu stronach.
- W miejscu, gdzie dwie rury są prowadzone obok siebie należy umieścić hak.
- Liczba używanych haków: Liczba haków dla równoległych aluminiowych rur kompozytowych będących w bezpośrednim kontakcie ($s_2 = 0$ mm), = **(x+1)**, gdzie x = liczba wszystkich rur zabezpieczonych przy użyciu **jednej** opaski

	Ilustracja 8.6.3.10 A: Równoległe kanały kablowe z tworzywa sztucznego (RC) bez odstępu od izolowanych aluminiowych rur kompozytowych (ACP), zamontowane bezpośrednio na podłodze (E), przechodzące przez system ścian szachtu B.
	Ilustracja 8.6.3.10 B: Równoległe kanały kablowe z tworzywa sztucznego (RC) bez odstępu od izolowanych aluminiowych rur kompozytowych (ACP), zamontowane bezpośrednio na ścianie (E), przechodzące przez system ścian szachtu B.
	Ilustracja 8.6.3.10 C: Równoległe kanały kablowe z tworzywa sztucznego (RC), zamontowane bezpośrednio na podłodze (E), przechodzące przez system ścian szachtu B. Kanały kablowe muszą mieć wystającą długość L_{RC}. Obciążenie ogniowe przewidywane po obu stronach ściany szachtu.
	Ilustracja 8.6.3.10 D: Równoległe kanały kablowe z tworzywa sztucznego (RC) bez odstępu od izolowanych aluminiowych rur kompozytowych (ACP), zamontowane bezpośrednio na podłodze, przechodzące przez system ścian szachtu B. Obciążenie ogniowe przewidywane wyłącznie z jednej strony

Rysunek 128: Uszczelnienie mieszane (kanały kablowe z tworzywa sztucznego i rury MLC) bez odstępu, w systemie ścian szachtu B

Typ medium przechodzącego	Klasyfikacja
Izolowane rury MLC bez odstępu obok kanałów kablowych z tworzywa sztucznego z kablami/bez kabli - poddane ocenie pod kątem bezpośredniego kontaktu w ścianie szachtu B	EI 90

Tabela 71: Klasyfikacja izolowanych rur MLC obok rur z tworzywa sztucznego w systemie ścian szachtu B

OIB-205-098/15-090-tu

8.6.3.11. **Rury MLC z elektrycznymi kanałami kablowymi i rurami z tworzywa sztucznego, w minimalnej odległości, w systemie ścian szachtu B**

Opis sytuacji:

- Wyłącznie dla systemu ścian szachtu B (patrz 8.6.1.2)
- Uszczelnienie mieszane bez odstępu ($s_2 \geq 0$ mm) od uszczelnienia pojedynczego
- Izolowane rury MLC, kanały kablowe i rury z tworzywa sztucznego zostały zamontowane bezpośrednio do podłogi lub do ściany, przed przejściem przez system ścian szachtu B ($s_3 \geq 0$ mm)
- Równoległe, izolowane rury MLC (z kompozytu aluminiowego) i kanały kablowe z tworzywa sztucznego, obok rur z tworzywa sztucznego, odległość między rurą i rurą/kanałem kablowym ($s_2 \geq 0$ mm)
- Tylko układ liniowy rur/kanałów kablowych, bez układu klastrowego
- Wszystkie izolowane rury MLC (z kompozytu aluminiowego) i kanały kablowe z tworzywa sztucznego są zabezpieczone przy użyciu jednej niepełnej opaski CFS-C EL
- Rury z tworzywa sztucznego są zabezpieczone indywidualną opaską
- Liczba izolowanych rur MLC (z kompozytu aluminiowego) w linii: nieograniczona
- Liczba równoległych kanałów kablowych z tworzywa sztucznego w linii: maksymalnie 2
- Liczba rur z tworzywa sztucznego w linii: nieograniczona
- Kolejność izolowanych rur MLC w linii: nieokreślona
- Kolejność kanałów kablowych z tworzywa sztucznego w linii: nieokreślona
- Kolejność rur z tworzywa sztucznego w linii: nieokreślona
- Poddane ocenie uszczelnienie przy jednostronnym obciążeniu ogniowym (wymagana jedna opaska CFS-C EL) lub obustronnym obciążeniu ogniowym (wymagane dwie opaski CFS-C EL) - patrz 8.6.1.2
- Opaska CFS-C EL powinna być dopasowana do wynikającej z układu rur MLC/kanałów kablowych z tworzywa sztucznego ich zewnętrznej geometrii możliwie najdokładniej, aby zapobiec pojawieniu się szczelin pomiędzy izolowanymi rurami oraz nią samą
- Pomędzy kanałami kablowymi z tworzywa sztucznego/izolowanymi rurami MLC a opaską nie może być żadnej szczeliny
- Opaska CFS-C EL w DG 1

Rury z tworzyw sztucznych:

- Materiał rury, marka/producent rury lub wymiary rury - patrz 8.6.3.1, 8.6.3.2, 8.6.3.3
- Każda pojedyncza rura jest zabezpieczona przy użyciu indywidualnej, niepełnej opaski CFS-C EL
- Pomędzy rurami z tworzywa sztucznego a opaską nie może być żadnej szczeliny
- odległość od opaski od opaski ($s_1 \geq 0$) mm
- Konfiguracja końca rury: U/U

Izolacja na rurze z tworzywa sztucznego:

- Nie można stosować izolacji termicznej
- Izolacja akustyczna - patrz 8.6.1.2

Kanały kablowe elektryczne z tworzywa sztucznego

- Typ pojedynczych kanałów kablowych z tworzywa sztucznego RC: wszystkie sztywne, elastyczne i giętkie kanały kablowe
- Materiał kanału kablowego: ocenie poddano wszystkie materiały z tworzyw sztucznych; z wyłączeniem metalu
- konfiguracja końca kanału kablowego: U/U
- kanały poddano ocenie jako puste lub wypełnione kablami (R)
- używane kable (R): wypełnione wszystkimi rozmiarami standardowych kabli, maksymalna średnica pojedynczego kabla wynosi 28 mm, w tym kable światłowodowe
- długość wystająca $L_{RC} \geq 600$ mm z każdej strony ściany
- Wymiary kanałów kablowych z tworzywa sztucznego d_{RC} : maksymalna średnica 40 mm

Izolacja na kanałach kablowych z tworzywa sztucznego:

- Z izolacją z wełny mineralnej (D)
- Grubość $t_D = 20$ mm
- Typ izolacji: LI
- Długość L_{DP} : 250 mm z każdej strony

Rury MLC:

- Marka/producent rur i wymiary rur MLC (z kompozytu aluminiowego): patrz Tabela 72
- Konfiguracja końca rury: U/C
- Tylko izolowane rury zgodnie z Tabelą 72

Izolacja (D) na rurach MLC:

- Ocenie poddano wyłącznie izolację z pianki PE, wymiary podano w Tabeli 72
- Typ izolacji rur: CS

Dodatkowa izolacja ochronna (D_P) na rurach MLC:

- Do montażu na izolacji (D_P)
- D_P : wykonana z pianki FEF
- Typ/marka/producent FEF: patrz 8.2.12
- Grubość izolacji $t_{DP} = 9$ mm
- Typ izolacji LI
- Długość $L_{DP} = 250$ mm po obu stronach ściany

Wypełnienie szczelin:

- Wypełnienie szczeliny: Hilti CFS-FIL
- Szczelina pierścieniowa: (5-15) mm dla zastosowań z jedną opaską (opaska nie musi przechodzić przez ścianę)
- Szczelina pierścieniowa: (15-20) mm dla zastosowań z dwoma opaskami (opaska musi przechodzić przez ścianę)
- Głębokość t_{A3} zastosowanego wypełnienia szczeliny: na całej grubości ściany t_E
- Nie jest wymagane wypełnienie

Marka/nazwa/producent aluminiowej rury kompozytowej	Średnica rury poddana ocenie d_c (mm)	Grubość ścianki rury poddana ocenie t_c (mm)	Grubość izolacji rury poddana ocenie t_D (mm)
Kelox Ke Kelit	16 - 32	2,0 - 3,0	4 - 13
Uponor Unipipe Plus	16 - 32	2,0 - 3,0	4 - 10
TECE TECEflex	16 - 32	2,75 - 4,0	4 - 13
Geberit Mepla	20	2,5	6 - 13
Geberit Mepla	32	3,0	4 - 13
Rehau Rautitan Stabil	16,2 - 32	2,6 - 4,7	4 - 13

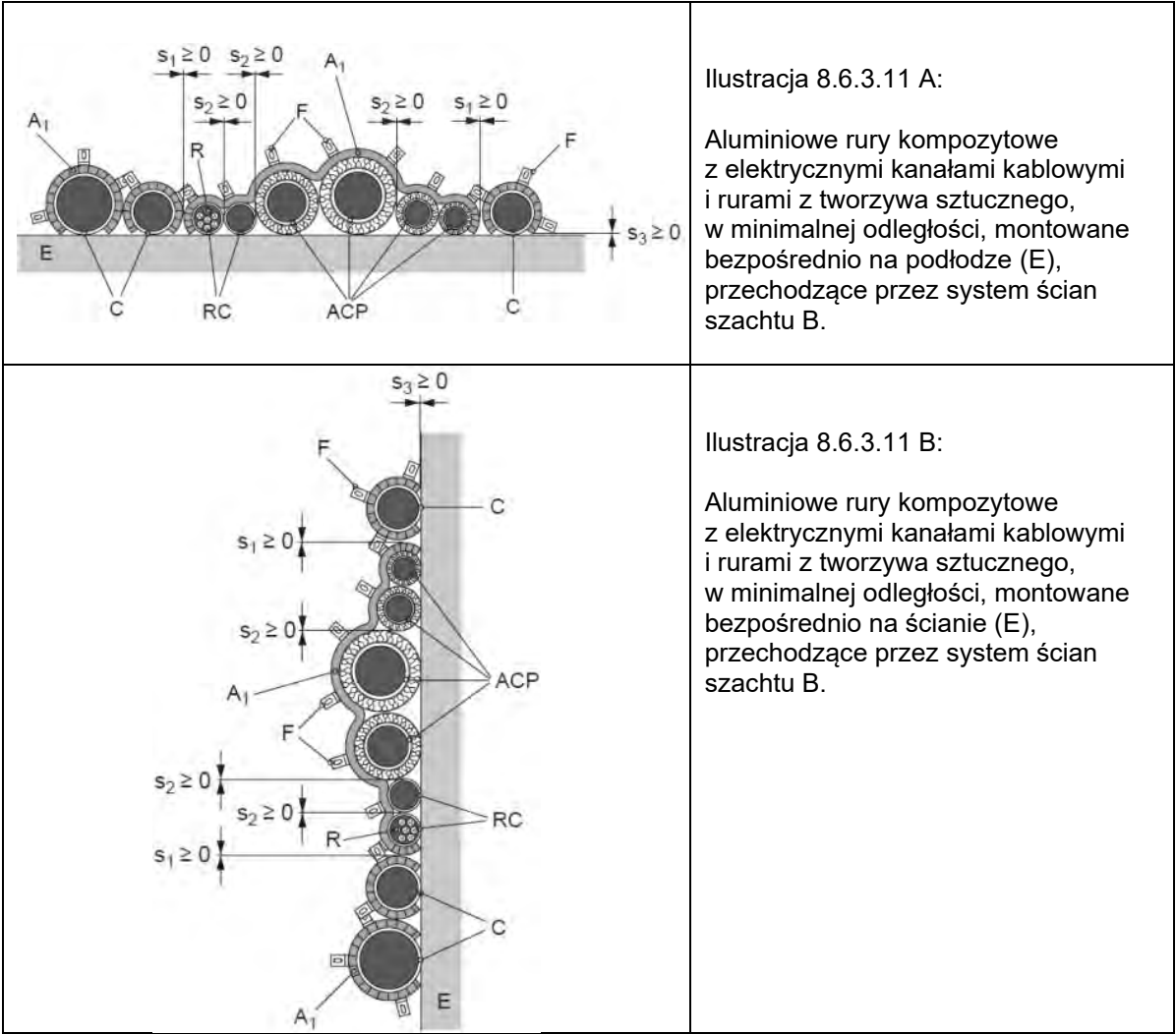
Tabela 72: Izolowane rury MLC, mieszane, do bezpośredniego kontaktu z kanałami kablowymi z tworzywa sztucznego, w systemie ścian szachtu B

Mocowanie opaski mieszanych przejść rur MLC/elektrycznych kanałów kablowych z tworzywa sztucznego:

- Zawsze jeden hak musi być zamocowany na najdalszym końcu paska opaski po obu stronach.
- W miejscu, gdzie dwie rury są prowadzone obok siebie należy umieścić hak.
- Liczba używanych haków: Liczba haków dla równoległych aluminiowych rur kompozytowych będących w bezpośrednim kontakcie ($s_2 = 0$ mm), = **(x+1)**, gdzie x = liczba wszystkich rur zabezpieczonych przy użyciu **jednej** opaski

Mocowanie opaski:

- Patrz 8.2.4.3
- Zawsze jeden hak musi być zamontowany na końcu paska opaski. Umieść tutaj pierwszy hak.
- Jeśli odległość między opaskami (s_1) jest bardzo mała, nie da się pomiędzy nimi zamontować haka. W tym przypadku oba końce paska opaski można zacisnąć między sąsiednimi rurami, bez haka mocującego.
- W najdalszej odległości od pierwszego zamocowanego haka należy umieścić drugi hak. Zalecane jest zamocowanie dwóch haków sąsiednich rur przy użyciu jednego zamocowania (patrz 8.2.4)
- Każda średnica rury ($d_c \leq 63$ mm): 2 haki
- Każda średnica rury ($63 \leq d_c \leq 110$) mm: 3 haki
- W przypadku montażu 3 haków na jednej rurze, środkowy hak powinien być umieszczony centralnie pomiędzy zewnętrznymi hakami



Rysunek 129: Aluminiowe rury kompozytowe (MLC) z elektrycznymi kanałami kablowymi i rurami z tworzywa sztucznego, w minimalnej odległości, montowane bezpośrednio na ścianie/podłodze (E), przechodzące przez system ścian szachtu B.

Typ medium przechodzącego	Klasyfikacja
Izolowane rury MLC (z kompozytu aluminiowego) z elektrycznymi kanałami kablowymi i rurami z tworzywa sztucznego, w minimalnej odległości, montowane bezpośrednio na ścianie/podłodze (E), przechodzące przez system ścian szachtu B.	EI 90

Tabela 73: Klasyfikacja uszczelnień mieszanych izolowanych rur MLC, elektrycznych kanałów kablowych i rur z tworzywa sztucznego jako uszczelnień mieszanych w systemie ścian szachtu B

8.6.3.12. **Kable elektryczne, wiązki kabli i kanały kablowe w systemie ścian szachtu B**

Ogniochronna masa uszczelniająca Hilti CFS-FIL jest produktem pomocniczym dla opaski CFS-C EL, patrz 7.2.5 niniejszej ETA.

CFS-FIL jest także istotnym składnikiem bloczka ogniochronnego Hilti CFS-BL, opisanego szczegółowo w ETA -13/0099.

Opis sytuacji:

- Wyłączenie dla systemu ścian szachtu B (patrz 8.6.1.2)
- Uszczelnienie wielokrotne
- Stosowane zarówno w przypadku jednostronnego, jak i obustronnego dostępu ognia, w zależności od możliwego obciążenia ogniowego (patrz 8.6.1.2)
- Wszystkie elementy przechodzące równolegle, bez odstępu ($s_2 \geq 0$ mm) od siebie
- Wszystkie elementy przechodzące są montowane do stropu lub ściany albo bezpośrednio w ścianie szachtu bez kontaktu z sąsiednimi elementami budynku

Kabel pojedynczy (R):

- Wszystkie obecnie stosowane typy kabli z izolacją o średnicy pojedynczego kabla do 21 mm
- W tym kable światłowodowe
- Niezaaprobowane zastosowanie falowodów, kabli bez izolacji
- Brak systemu nośnego kabla
- Kabel z izolacją

Izolacja pojedynczego kabla (D):

- Materiał izolacyjny: Wełna mineralna
- Grubość izolacji $t_D \geq 20$ mm
- Typ izolacji: LI
- Długość izolacji $L_D \geq 250$ mm z każdej strony

Wiązki kablowe (RB):

- Maksymalna średnica wiązki związanych kabli: 50 mm
- Wszystkie obecnie stosowane typy kabli z izolacją o średnicy pojedynczego kabla do 21 mm, w tym kable światłowodowe
- Wiązka z izolacją

Izolacja wiązki kabli (D):

- Materiał izolacyjny: Wełna mineralna
- Grubość izolacji $t_D \geq 20$ mm
- Typ izolacji: LI
- Długość izolacji $L_D \geq 250$ mm z każdej strony

Kanały kablowe elektryczne z tworzywa sztucznego (RC):

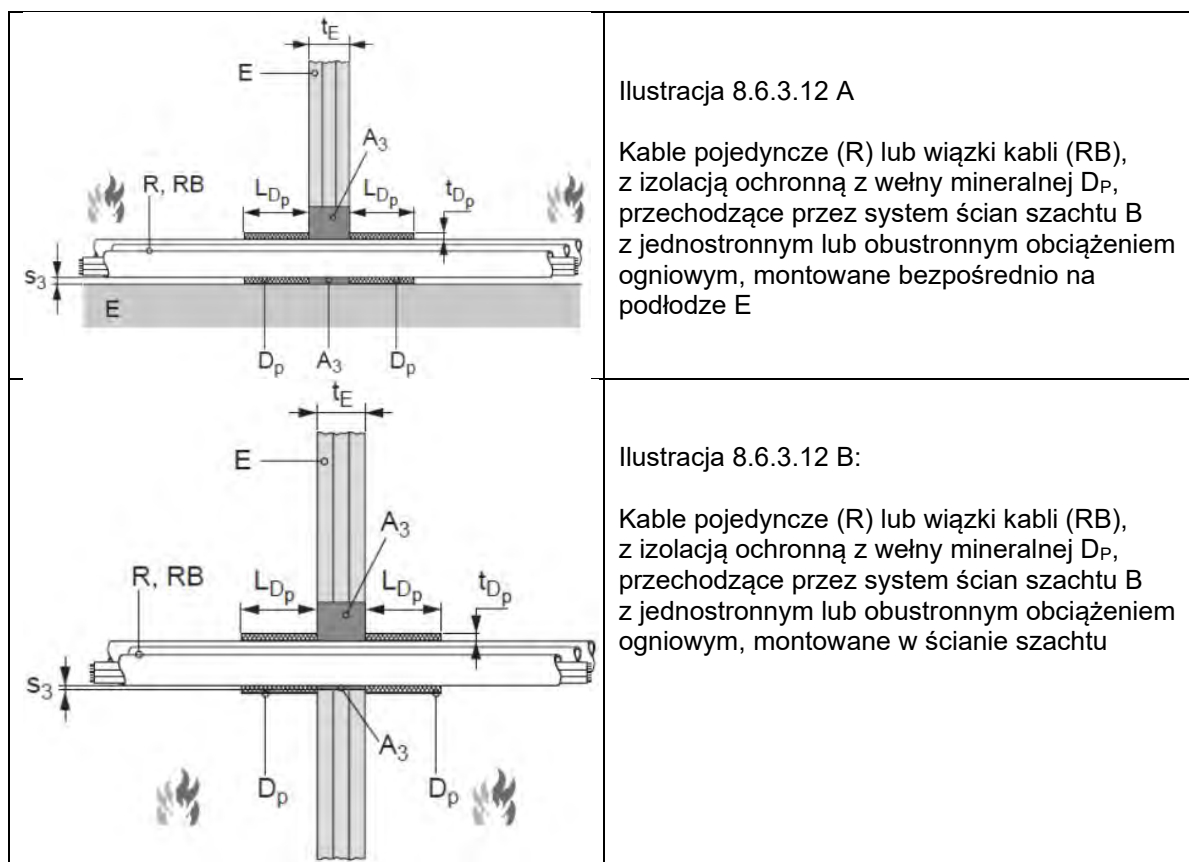
- Typ pojedynczych kanałów kablowych z tworzywa sztucznego RC: wszystkie sztywne, elastyczne i giętke kanały kablowe
- Materiał kanału kablowego: ocenie poddano wszystkie materiały z tworzyw sztucznych; z wyłączeniem metalu
- konfiguracja końca kanału kablowego: U/U
- kanały poddano ocenie jako puste lub wypełnione kablami R
- używane kable (R): wypełnione wszystkimi rozmiarami standardowych kabli, maksymalna średnica pojedynczego kabla wynosi 28 mm, w tym kable światłowodowe
- wystająca długość $L_{RC} \geq 600$ mm z każdej strony ściany
- Wymiary kanałów kablowych z tworzywa sztucznego d_{RC} : maksymalna średnica 40 mm
- Z izolacją lub bez izolacji

Izolacja na kanałach kablowych z tworzywa sztucznego (D):

- Typ: izolacja z wełny mineralnej
- Grubość $t_D = 20$ mm
- Typ izolacji: LI
- Długość L_{DP} : 250 mm z każdej strony

Uszczelnienie szczeliny:

- Wypełnienie szczeliny: Hilti CFS-FIL
- Szerokość szczeliny pierścieniowej: $(0 \leq s_3 \leq 50)$ mm
- Głębokość t_{A3} zastosowanego wypełnienia szczeliny: na całej grubości ściany t_E
- Nie jest wymagane wypełnienie



Rysunek 130: Kilka elektrycznych mediów przechodzących bez odstępu, zamontowanych do podłogi, w systemie ścian szachtu B

	Ilustracja 8.6.3.12 C: Kanały kablowe RC (puste lub wypełnione kablami R), nieizolowane, montowane bezpośrednio na podłodze E, z jednostronnym lub dwustronnym obciążeniem ogniowym
	Ilustracja 8.6.3.12 D: Kanały kablowe RC (puste lub wypełnione kablami R), nieizolowane, przechodzące przez ścianę szachtu typu B, z jednostronnym lub obustronnym obciążeniem ogniowym

Rysunek 131: Kilka elektrycznych mediów przechodzących bez odstępu, zamontowanych do podłogi lub swobodnie w ścianie, w systemie ścian szachtu B

Typ medium przechodzącego	Klasyfikacja
Kable pojedyncze lub wiązki kabli, izolowane wełną mineralną wraz z kanałami kablowymi z tworzywa sztucznego, nieizolowane lub izolowane, przechodzące przez system ścian szachtu B z jednostronnym lub obustronnym obciążeniem ogniowym, montowane bezpośrednio na podłodze E lub swobodnie w ścianie	EI 90

Tabela 74: Klasyfikacja dla wielu kabli/kanałów kablowych w systemie ścian szachtu B

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti (Poland) Sp. z o.o. Wersja uwierzytelniona tłumaczenia dostępna na życzenie

8.7 Strop sztywny

8.7.1. Szczegółowa charakterystyka stropów sztywnych ($t_E \geq 150$ mm)

8.7.1.1. Strop sztywny:

Strop musi mieć minimalną grubość 150 mm i minimalną gęstość $\rho_E \geq 650$ kg/m³ oraz musi być wykonany z betonu, gazobetonu lub w postaci muru.

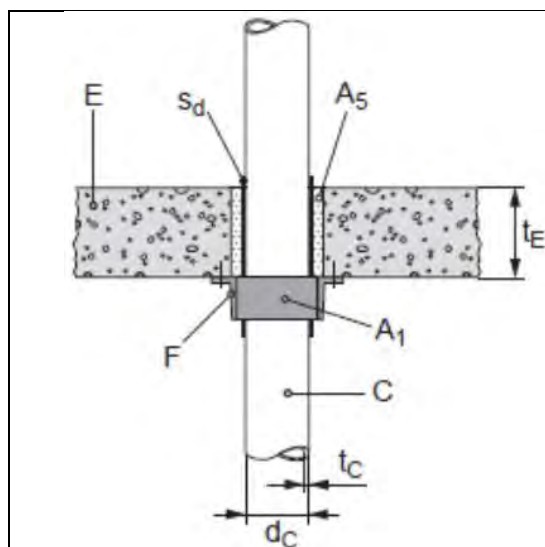
8.7.1.2. Uszczelnienie szczeliny pierścieniowej:

Szczelina pierścieniowa wokół przechodzącego elementu musi być wypełniona:

- Zaprawą cementową według normy EN 998-2, grupa M10 na całej grubości stropu lub
- Ogniochronną akrylową masą uszczelniającą Hilti CFS-S ACR (A_2) wyłącznie od góry stropu o głębokości minimalnej ($t_{A2} \geq 25$ mm), z wypełnieniem z wełny mineralnej lub
- Wyłącznie ogniochronną akrylową masą uszczelniającą Hilti CFS-S ACR (A_2), głębokość montażu $t_{A2} = (t_{A2} \geq 25$ mm), aplikowaną po obu stronach stropu

Szerokość szczeliny pierścieniowej powinna wynosić:

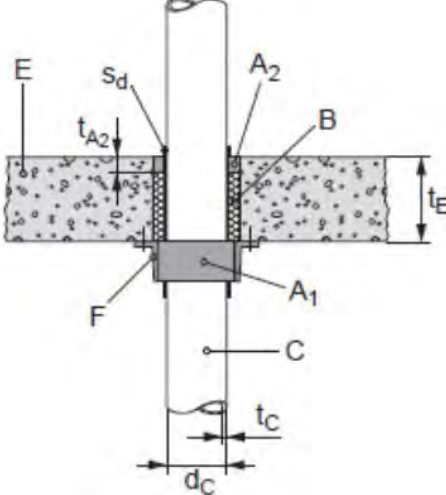
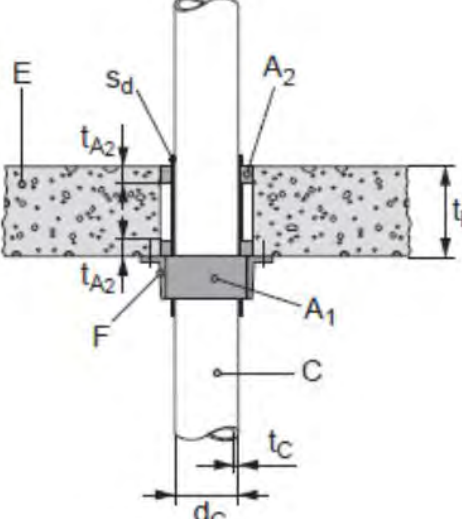
- 0-40 mm (w przypadku uszczelnienia zaprawą z grupy M10 wg EN 998-2 na całej grubości ściany)
- 0-40 mm (w przypadku uszczelnienia za pomocą ogniochronnej akrylowej masy uszczelniającej Hilti CFS-S ACR z wypełnieniem z wełny mineralnej)
- 0-15 mm (wyłącznie w przypadku uszczelnienia przy użyciu ogniochronnej akrylowej masy uszczelniającej Hilti CFS-S ACR)



Ilustracja 8.7.1.2 A:

Rura z tworzywa sztucznego, przechodząca przez strop sztywny, uszczelniona przy użyciu opaski ogniochronnej Hilti CFS-C EL. Zastosowane wypełnienie szczeliny przy użyciu zaprawy z grupy M10 wg EN 998-2 na całej grubości stropu. Rura z tworzywa sztucznego może być z izolacją akustyczną lub bez takiej izolacji.

Rysunek 132: Uszczelnienie szczeliny zaprawą/betonem wokół rury z tworzywa sztucznego przechodzącej przez strop

	Ilustracja 8.7.1.2 B: Rura z tworzywa sztucznego, przechodząca przez strop sztywny, uszczelniona przy użyciu opaski ogniochronnej Hilti CFS-C EL. Zastosowane wypełnienie szczeliny przy użyciu CFS-S ACR o grubości ($t_{A2} \geq 25$ mm) wyłącznie od góry stropu, wypełnienie z wełny mineralnej. Rura z tworzywa sztucznego może być z izolacją akustyczną lub bez takiej izolacji.
	Ilustracja 8.7.1.2 C: Rura z tworzywa sztucznego, przechodząca przez strop sztywny, uszczelniona przy użyciu opaski ogniochronnej Hilti CFS-C EL. Zastosowane wypełnienie szczeliny przy użyciu CFS-S ACR o grubości ($t_{A2} \geq 25$ mm) z obu stron stropu, wypełnienie nie jest wymagane. Rura z tworzywa sztucznego może być z izolacją akustyczną lub bez takiej izolacji.

Rysunek 133: Uszczelnienie szczeliny przy użyciu CFS-S ACR z materiałem wypełniającym/bez materiału wypełniającego wokół rury z tworzywa sztucznego przechodzącej przez strop

8.7.1.3. Mocowanie opaski

- Opaskę ogniochronną Hilti CFS-C EL (A_1) należy przymocować za pomocą haków (F) wyłącznie od dołu stropu.
- Wymagana liczba i typ haków - patrz 8.2.5
- Mocowanie haków - patrz 8.2.4
- Zagięte haki w wilgotnej zaprawie - patrz 8.2.4.7

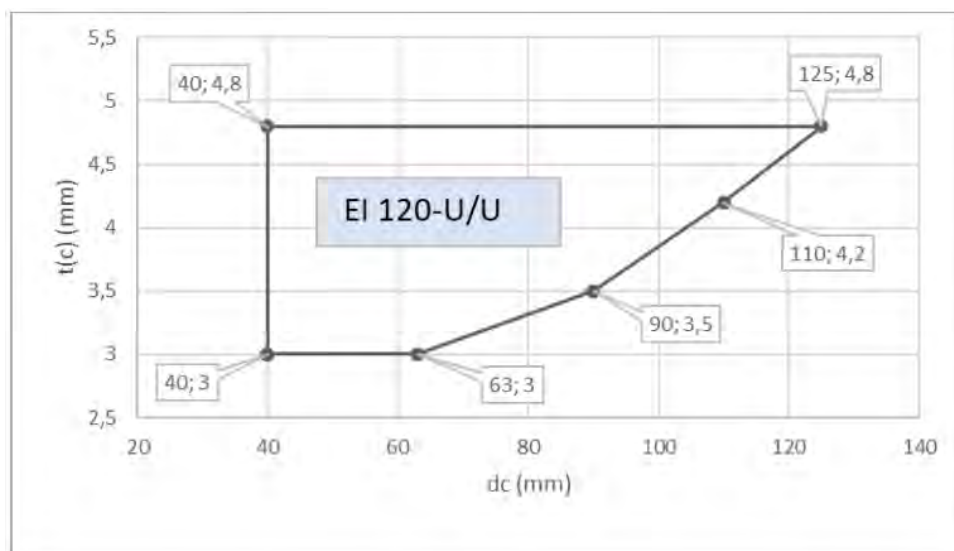
Określona klasa odporności ogniowej jest osiągnięta dopiero po całkowitym związaniu zaprawy.

8.7.2. Media przechodzące przez przejścia w stropie sztywnym ($t_E \geq 150$ mm)

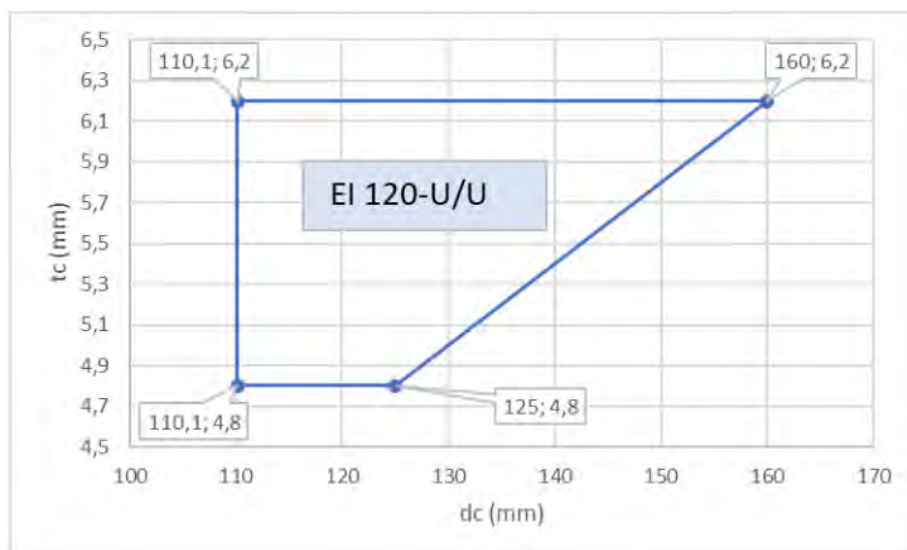
8.7.2.1. Rury PE według normy EN 1519-1, PE-X, ABS, rury SAN+PVC w DG 1 i DG 2

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 134, Rysunku 135 i Rysunku 136 dotyczy rur wykonanych z:

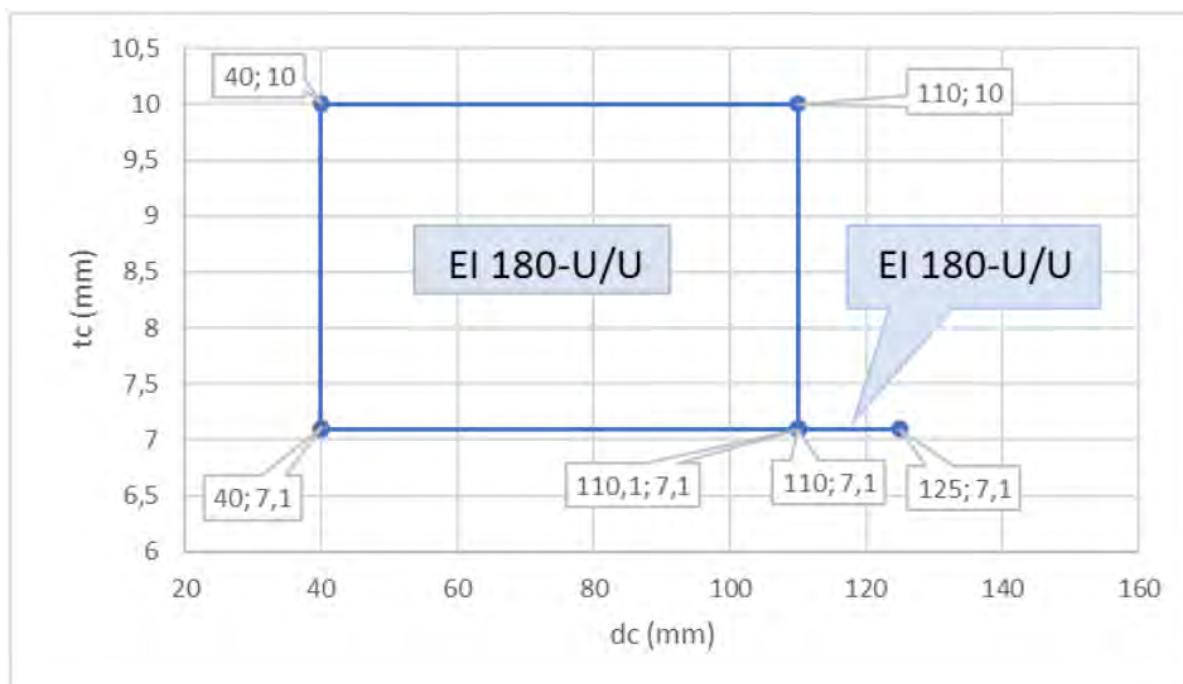
- PE według normy EN 1519-1, EN 12666-1, EN 12201-2 i EN ISO 15494
- PE-X według normy EN ISO 15875-2
- ABS według normy EN 1455-1 i EN ISO 15493
- SAN+PVC według normy ISO 19220
- Brak ograniczeń w zakresie marek/producentów
- Należy dokładnie rozważyć odpowiednią konfigurację montażu (DG) dla CFS-C EL



Rysunek 134: Zaaprobowany zakres w przypadku rur PE według normy EN 1519-1, DG 1 w stropie sztywnym, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL dla EI 120-U/U



Rysunek 135: Zaaprobowany zakres w przypadku rur PE według normy EN 1519-1, DG 2 w stropie sztywnym, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL dla EI 120-U/U

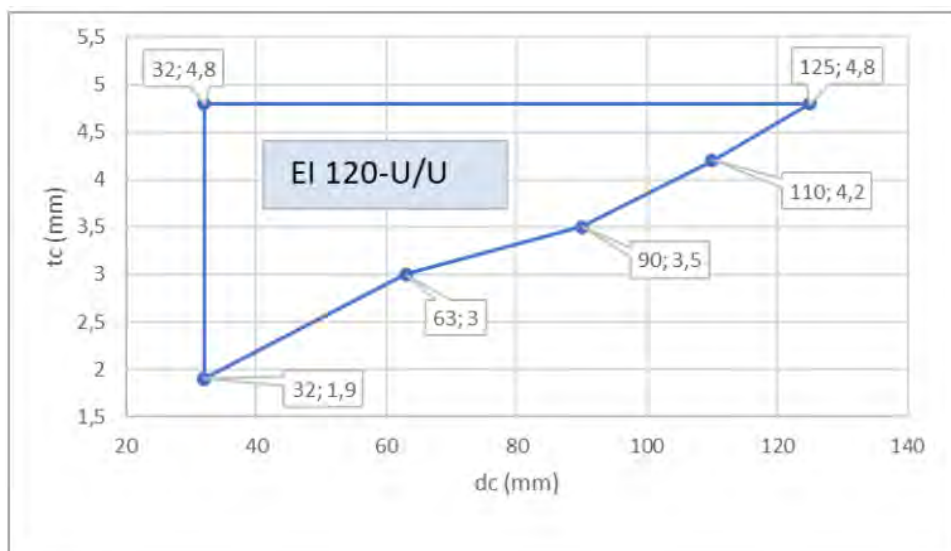


Rysunek 136: Zaaprobowany zakres w przypadku rur PE według normy EN 1519-1, DG 1 i DG 2 w stopie sztywnym, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL dla EI 180-U/U

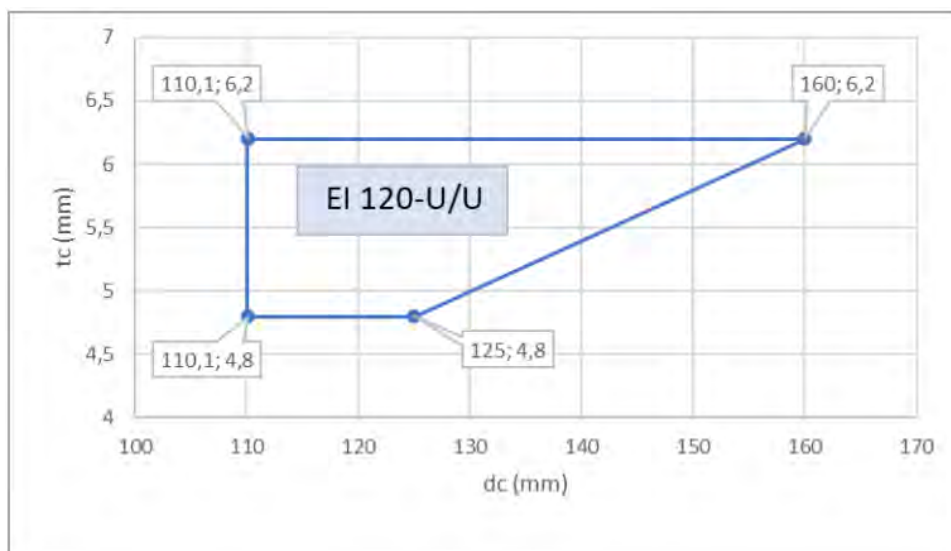
8.7.2.2. Rury ABS według normy EN 1455-1 w DG 1 w DG 2

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 137 i Rysunku 138 dotyczy rur wykonanych z:

- ABS według normy EN 1455-1 i EN ISO 15493
- Brak ograniczeń w zakresie marek/producentów
- Należy dokładnie rozważyć odpowiednią konfigurację montażu (DG) dla CFS-C EL



Rysunek 137: Zaaprobowany zakres w przypadku rur ABS w stropie sztywnym, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL w DG 1 dla EI 120-U/U

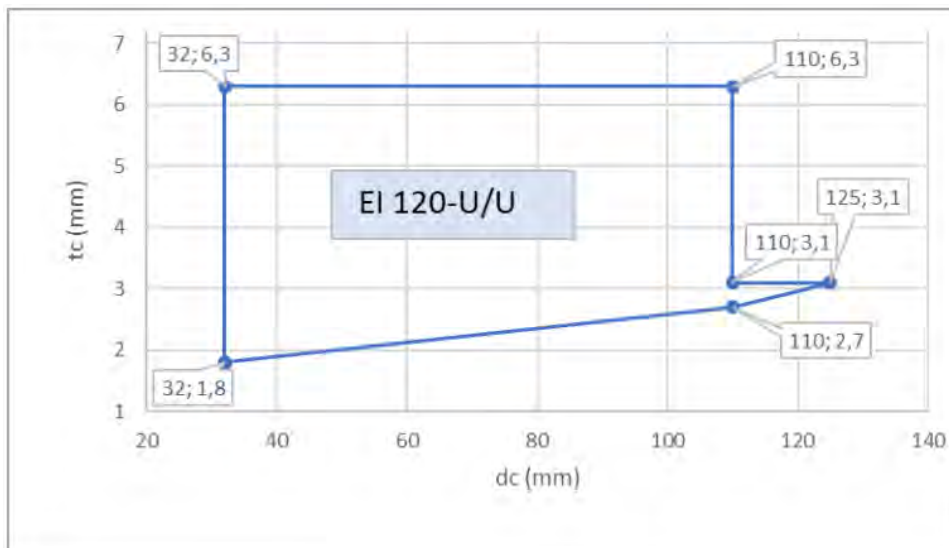


Rysunek 138: Zaaprobowany zakres w przypadku rur ABS w stropie sztywnym, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL w DG 2 dla EI 120-U/U

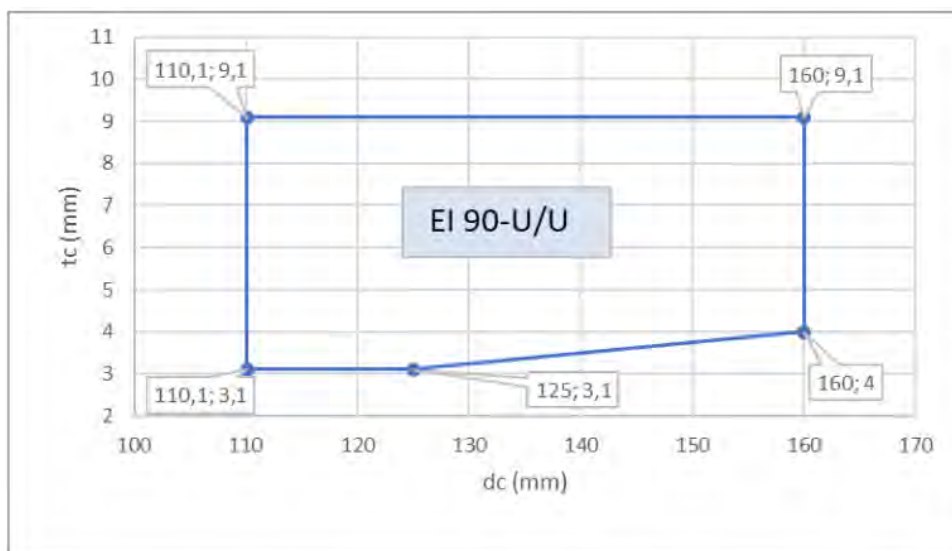
8.7.2.3. Rury PE według normy EN ISO 15494 w DG 1 i DG 2

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 139, Rysunku 140, Rysunku 141 i Rysunku 142 dotyczy rur wykonanych z:

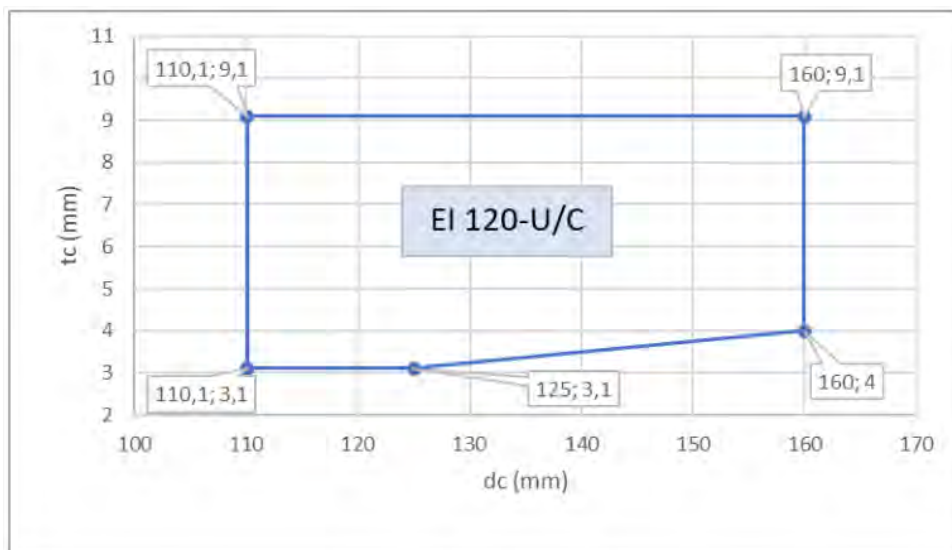
- PE według normy EN ISO 15494, EN 12201-2 i DIN 8074/75
- Brak ograniczeń w zakresie marek/producentów
- Należy dokładnie rozważyć odpowiednią konfigurację montażu (DG) dla CFS-C EL



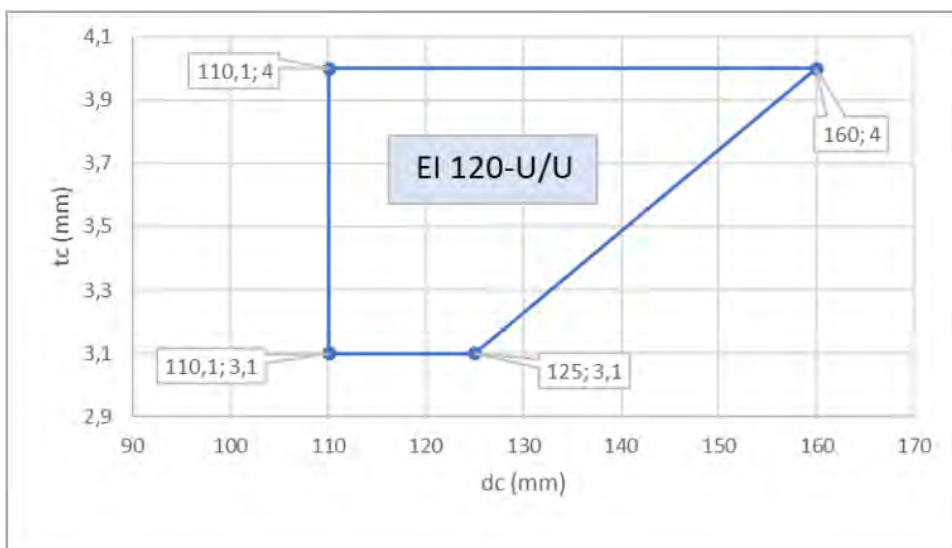
Rysunek 139: Zaaprobowany zakres w przypadku rur PE według normy EN ISO 15494 w stopie sztywnym, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL w DG 1 dla EI 120-U/U



Rysunek 140: Zaaprobowany zakres w przypadku rur PE według normy EN ISO 15494 w stopie sztywnym, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL w DG 2 dla EI 90-U/U



Rysunek 141: Zaaprobowany zakres w przypadku rur PE według normy EN ISO 15494 w stropie sztywnym, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL w DG 2 dla EI 120-U/C

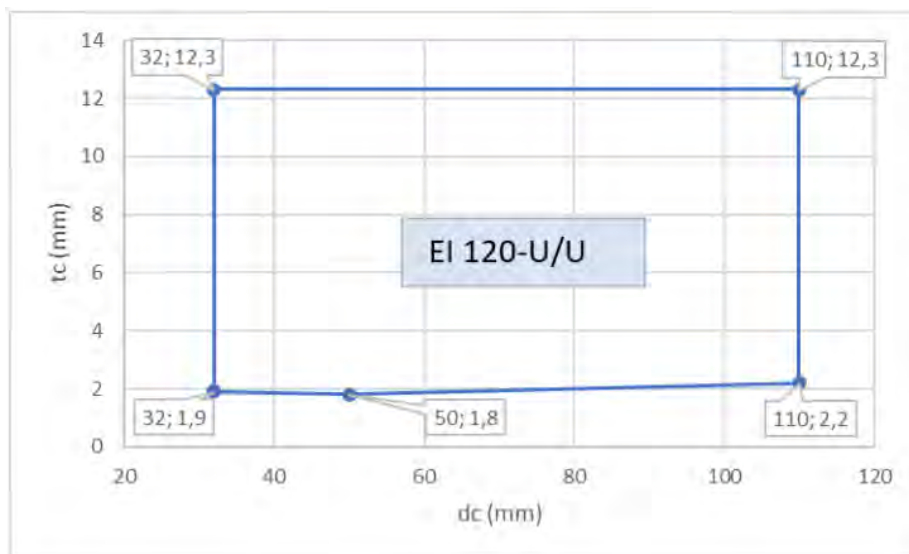


Rysunek 142: Zaaprobowany zakres w przypadku rur PE według normy EN ISO 15494 w stropie sztywnym, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL w DG 2 dla EI 120-U/U

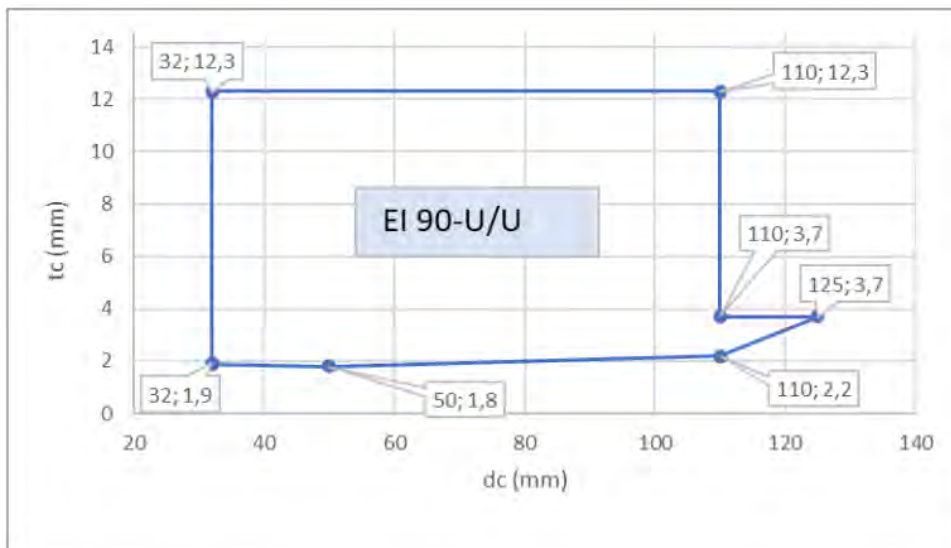
8.7.2.4. Rury PVC według normy EN 1452-2 w DG 1 i DG 2

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 143, Rysunku 144, Rysunku 145 i Rysunku 146 dotyczy rur wykonanych z:

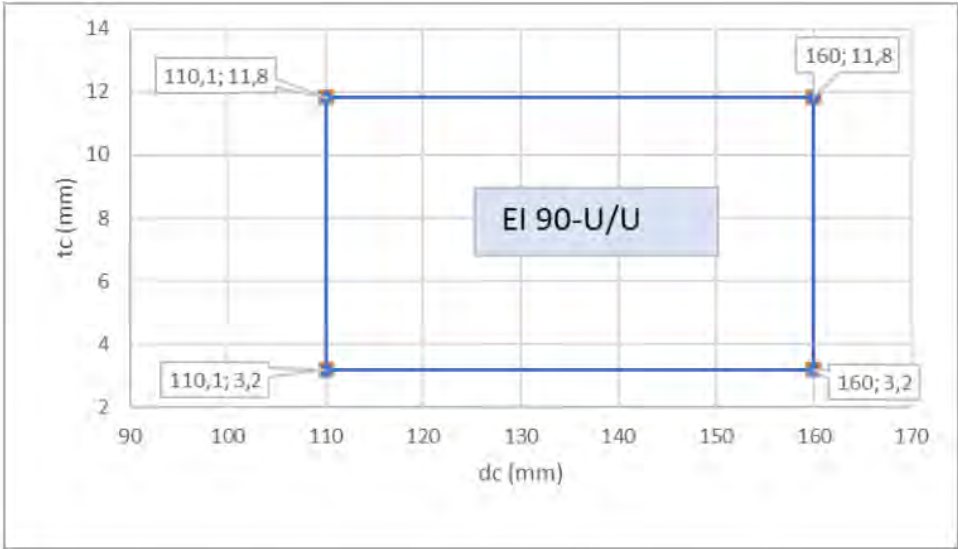
- PVC według normy EN 1452-2, EN 1329-1, EN 1453-1, EN ISO 15493 i DIN 8061/62
- PVC-C według normy EN 1566-1, EN ISO 15493 i EN ISO 15877-2
- Brak ograniczeń w zakresie marek/producentów
- Należy rozważyć odpowiednią konfigurację montażu (DG) dla CFS-C EL
- Należy uważnie zapoznać się z zastrzeżeniem w punkcie 8.2.16



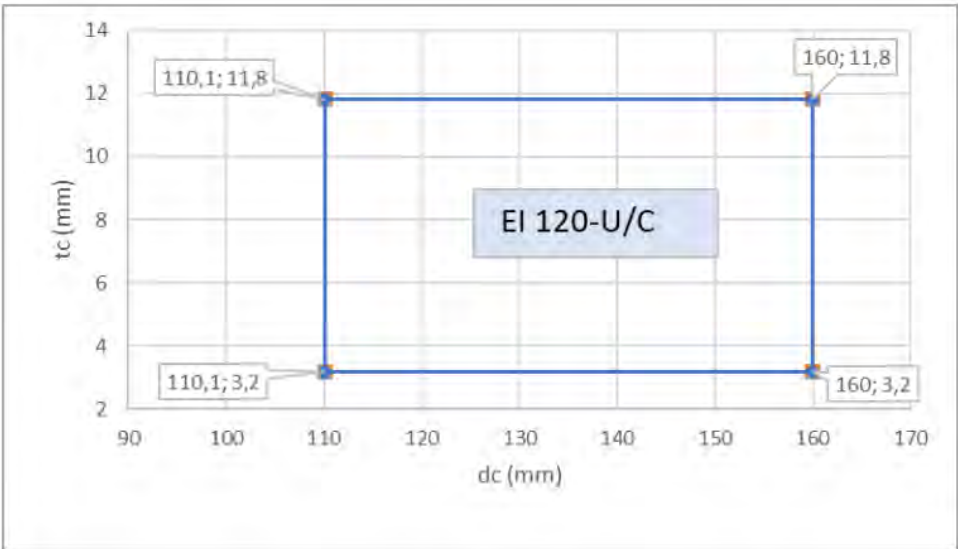
Rysunek 143: Zaaprobowany zakres w przypadku rur PVC w stropie sztywnym, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL w DG 1 dla EI 120-U/U



Rysunek 144: Zaaprobowany zakres w przypadku rur PVC w stropie sztywnym, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL w DG 1 dla EI 90-U/U



Rysunek 145: Zaaprobowany zakres w przypadku rur PVC w stropie sztywnym, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL w DG 2 dla EI 90-U/U



Rysunek 146: Zaaprobowany zakres w przypadku rur PVC w stropie sztywnym, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL w DG 2 dla EI 120-U/C

Dalsza klasyfikacja dla rur PVC w stropie sztywnym:

Średnica rury d_c	Grubość ścianki rury t_c	Konfiguracja montażu (DG) CFS-C EL	Uzyskana klasa
$d_c \leq 125 \text{ mm}$	$t_c = 9,2 \text{ mm}$	2	EI 120-U/U

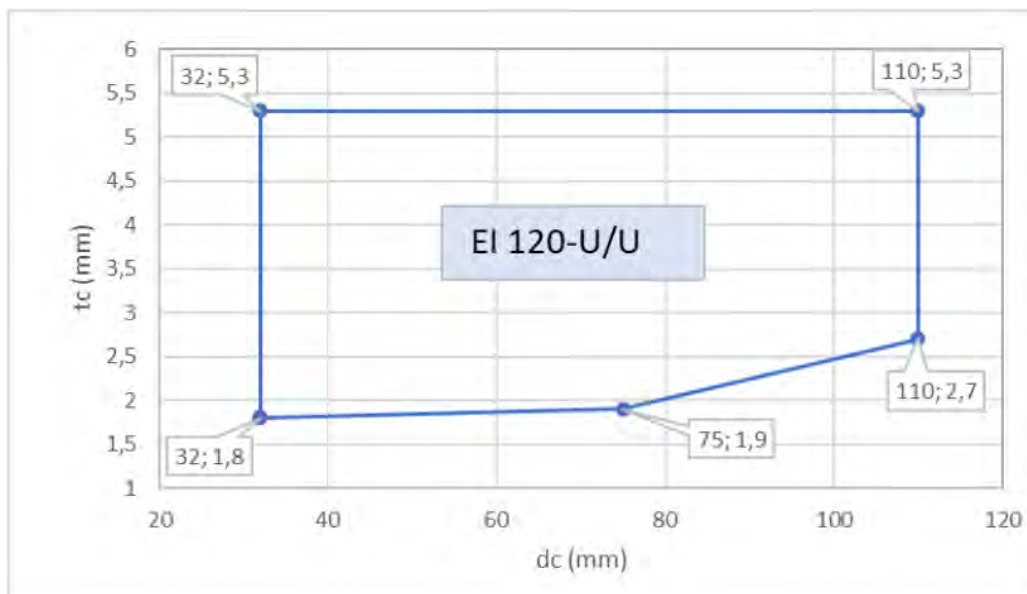
Tabela 75: Dodatkowa klasyfikacja dla rur PVC w DG 2 dla EI 120-U/U

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti (Poland) Sp. z o.o. Wersja uwierzytelniona tłumaczenia dostępna na życzenie

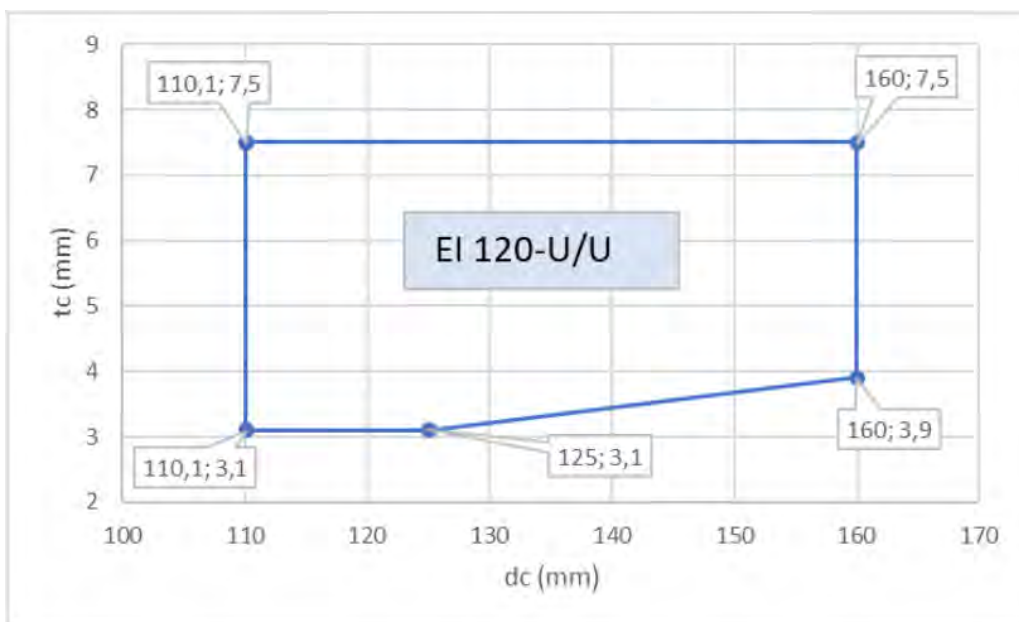
8.7.2.5. Rury PP, nieobjęte normami w DG 1 i DG 2

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 147, Rysunku 148 i Rysunku 149 dotyczy rur wykonanych z:

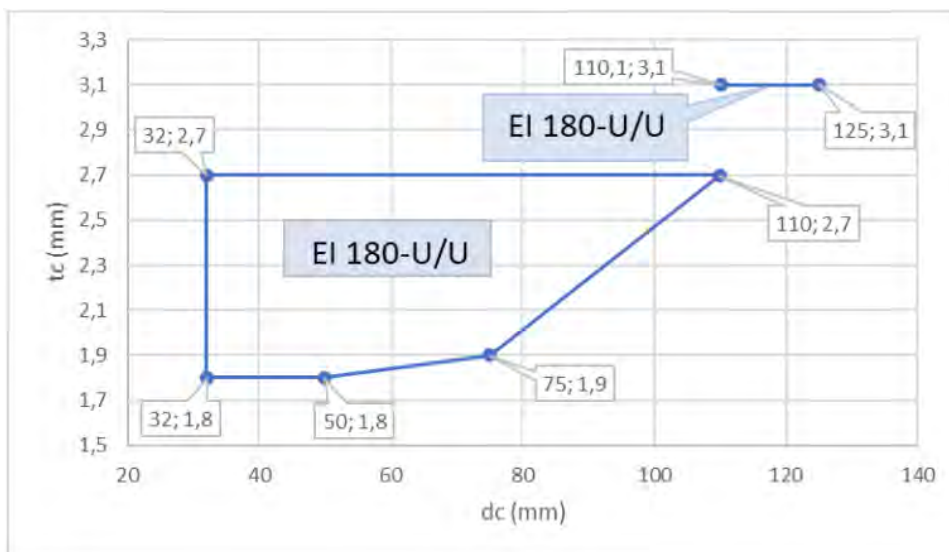
- Marki/producenti poddane ocenie - patrz 8.2.15
- Należy dokładnie rozważyć odpowiednią konfigurację montażu (DG) dla CFS-C EL



Rysunek 147: Zaaprobowany zakres w przypadku rur PP nieobjętych normami w stropie sztywnym, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL w DG 1, dla EI 120-U/U



Rysunek 148: Zaaprobowany zakres w przypadku rur PP nieobjętych normami w stropie sztywnym, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL w DG 2, dla EI 120-U/U

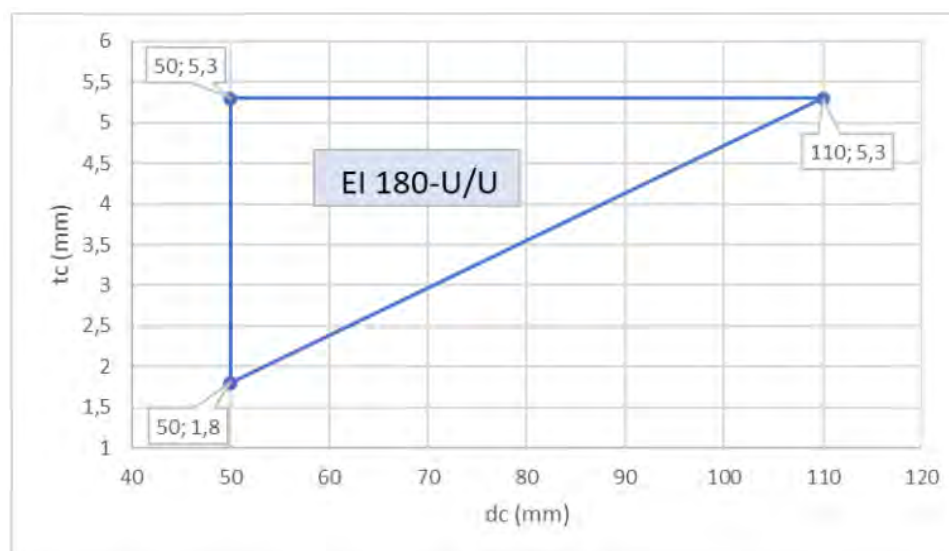


Rysunek 149: Zaaprobowany zakres w przypadku rur PP nieobjętych normami w stropie sztywnym, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL w DG 1 i DG 2, dla EI 180-U/U

8.7.2.6. Wavin AS + (nieobjęta normami rura PP) w DG 1

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 150 dotyczy rur wykonanych z:

- PP, nieobjętych normami
- Dotyczy wyłącznie Wavin AS +
- Dla konfiguracji montażu 1 (DG 1) CFS-C EL

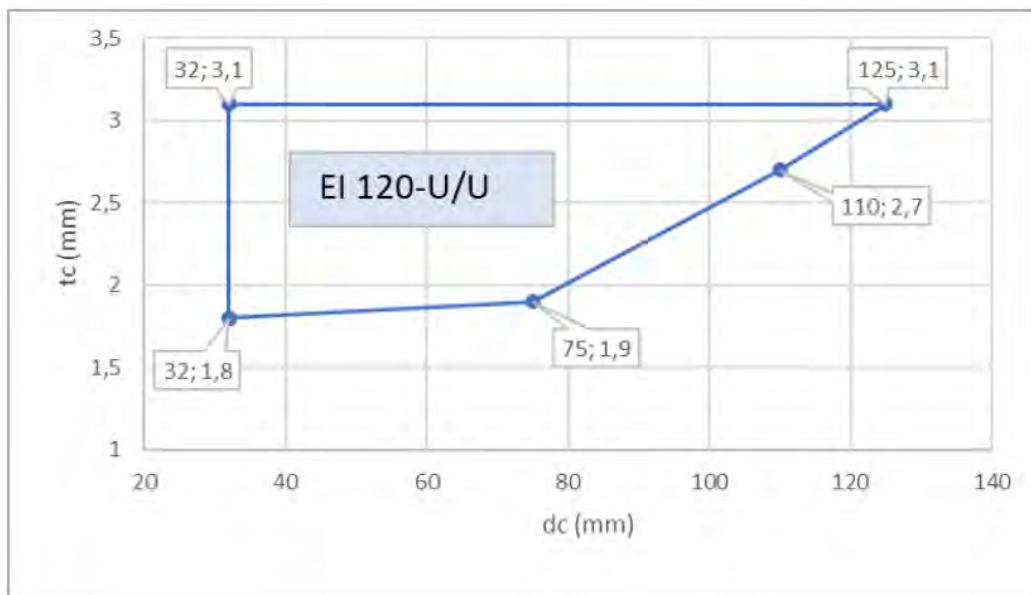


Rysunek 150: Zaaprobowany zakres w przypadku Wavin AS+ (nieobjęta normami rura PP) w stropie sztywnym, uszczelnionej przy użyciu CFS-C EL w DG 1, dla EI 180-U/U

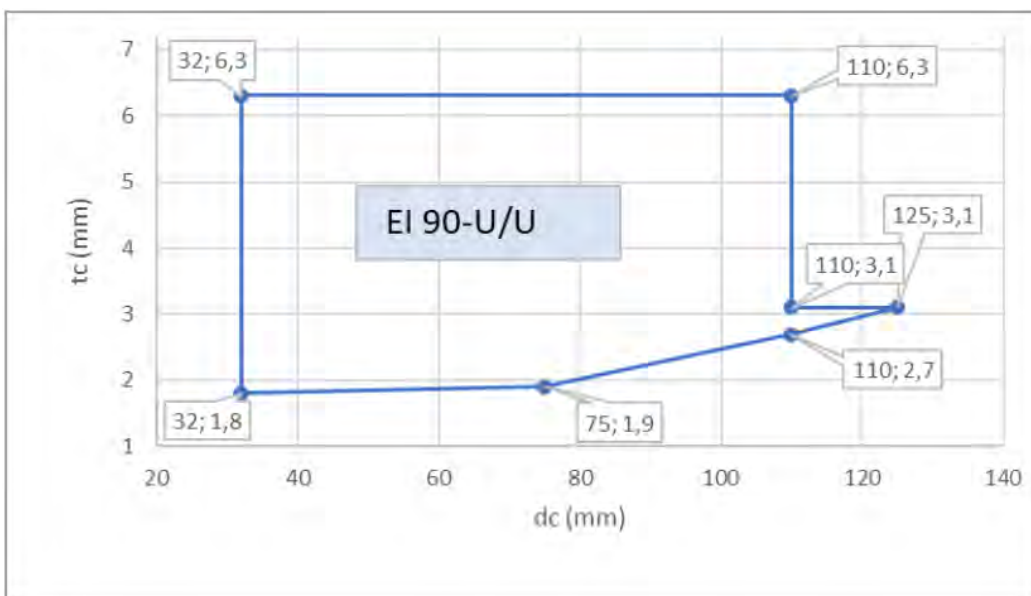
8.7.2.7. Rury PP według normy EN 1451-1 w DG 1 i DG 2

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 151, Rysunku 152, Rysunku 153, Rysunku 154 i Rysunku 155 dotyczy rur wykonanych z:

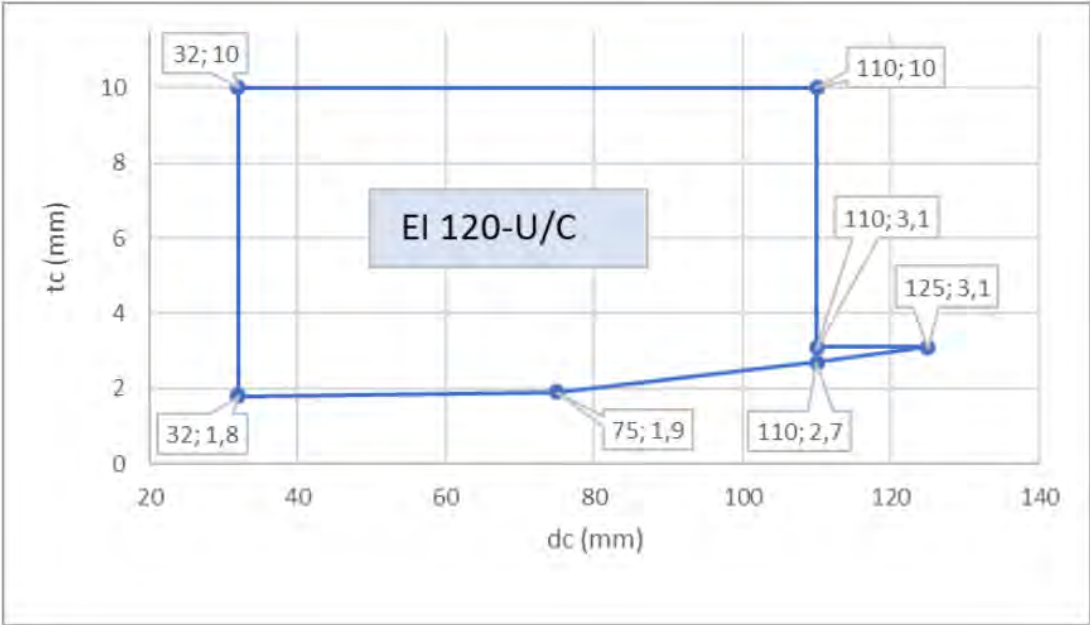
- PP według normy EN 1451-1, EN ISO 15874, EN ISO 15494
- Brak ograniczeń w zakresie marek/producentów
- Należy dokładnie rozważyć odpowiednią konfigurację montażu (DG) dla CFS-C EL



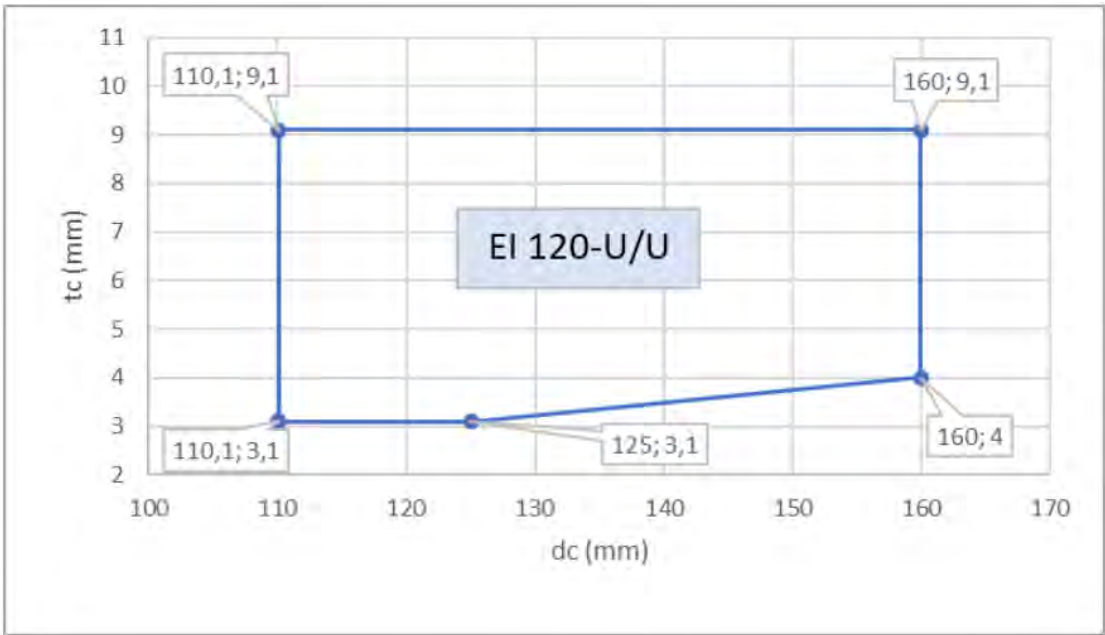
Rysunek 151: Zaaprobowany zakres w przypadku rur PP według normy EN 1451-1 w stropie sztywnym, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL w DG 1 dla EI 120-U/U



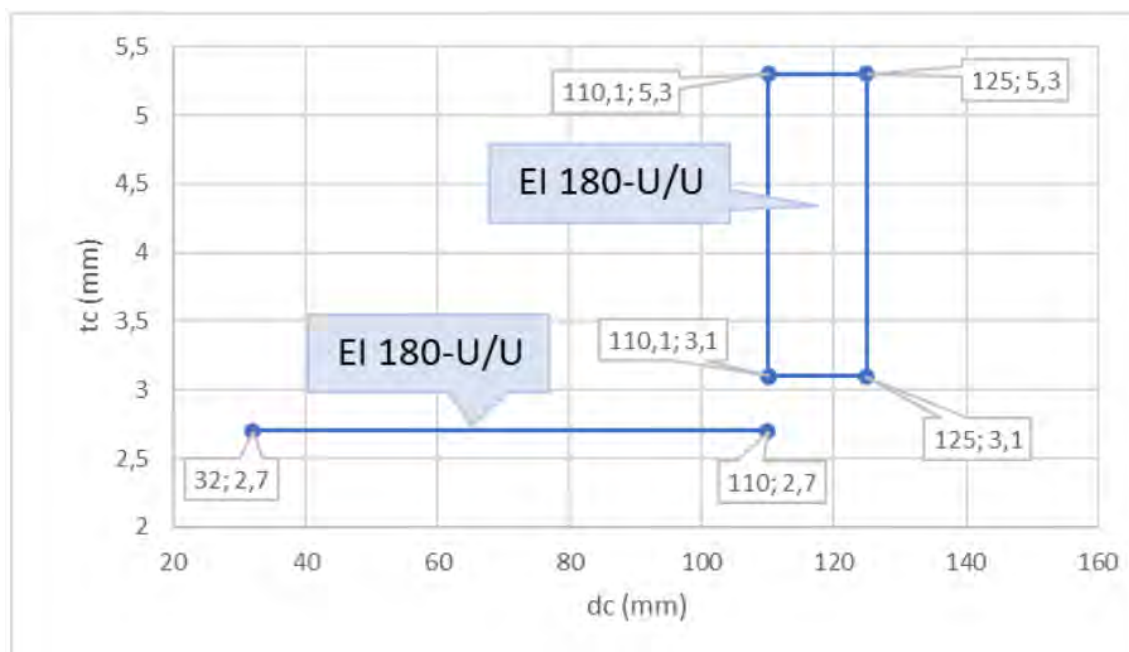
Rysunek 152: Zaaprobowany zakres w przypadku rur PP według normy EN 1451-1 w stropie sztywnym, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL w DG 1 dla EI 90-U/U



Rysunek 153: Zaaprobowany zakres w przypadku rur PP według normy EN 1451-1 w stropie sztywnym, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL w DG 1 dla EI 120-U/C



Rysunek 154: Zaaprobowany zakres w przypadku rur PP według normy EN 1451-1 w stropie sztywnym, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL w DG 2 dla EI 120-U/U

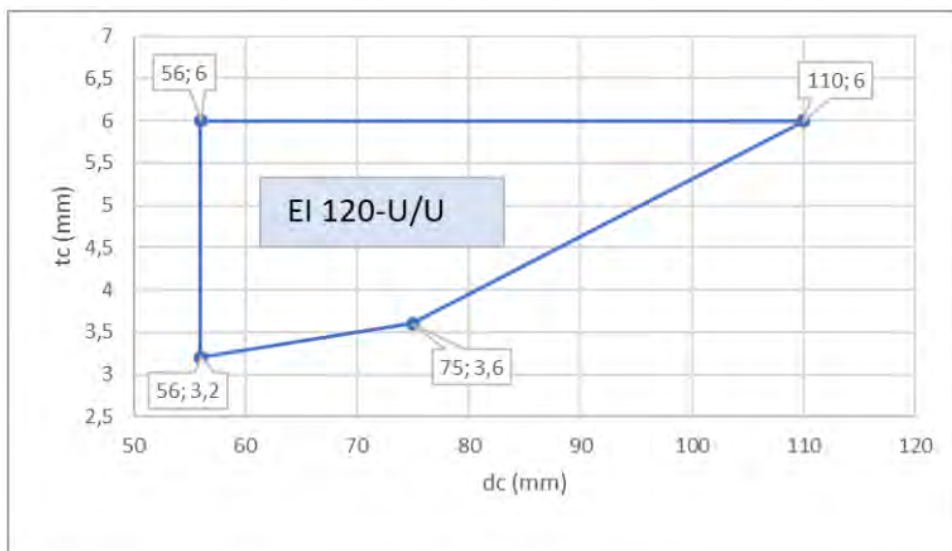


Rysunek 155: Zaaprobowany zakres w przypadku rur PP według normy EN 1451-1 w stropie sztywnym, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL w DG 1 i DG 2 dla EI 180-U/U

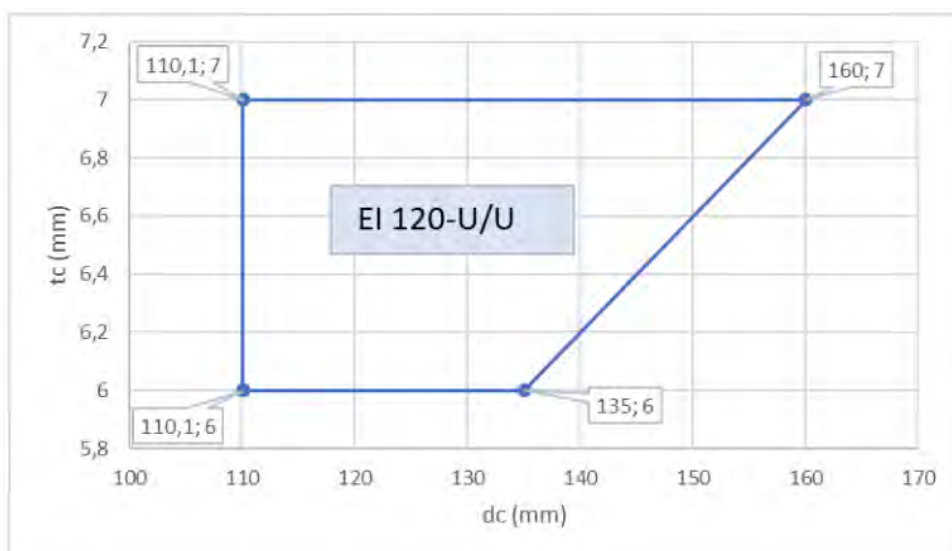
8.7.2.8. Rury PE, Geberit Silent dB20 w DG 1 i DG 2

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 156 i Rysunku 157 dotyczy rur wykonanych z:

- Materiał rur: PE, nieobjęte normami
- Marka/Producent: Geberit Silent dB20



Rysunek 156: Zaaprobowany zakres w przypadku rur Geberit Silent dB20 w stropie sztywnym, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL w DG 1

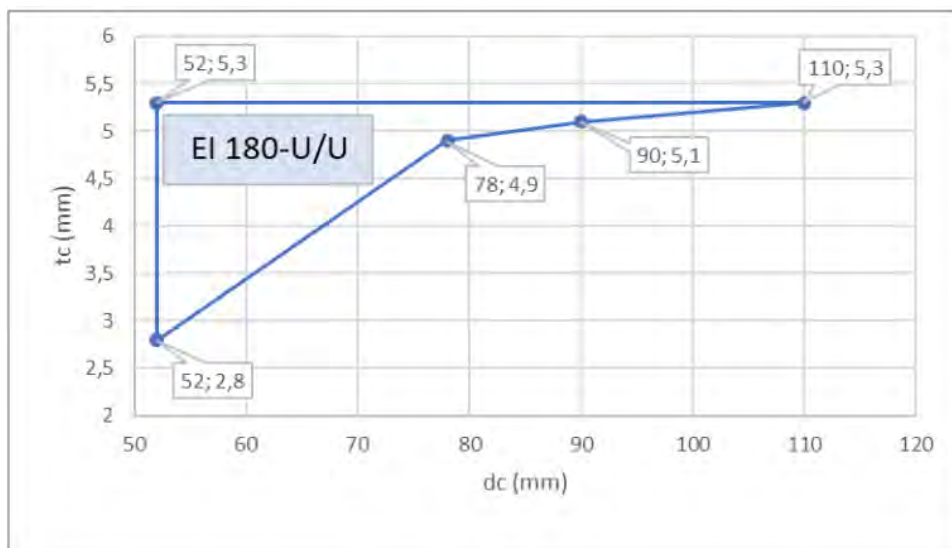


Rysunek 157: Zaaprobowany zakres w przypadku rur Geberit Silent dB20 w stropie sztywnym, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL w DG 2

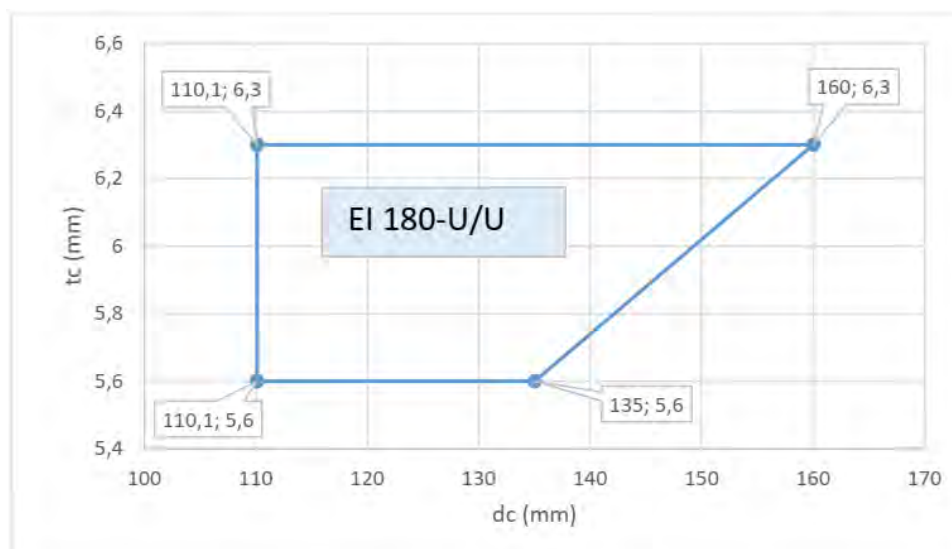
8.7.2.9. Rury PVC, Friatec Friaphon w DG 1 i DG 2

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 158 i Rysunku 159 dotyczy rur wykonanych z:

- Materiał rur: PVC, nieobjęte normami
- Marka/Producent: Friatec, Friaphon
- Należy uważnie zapoznać się z zastrzeżeniem w punkcie 8.2.16



Rysunek 158: Zaaprobowany zakres w przypadku rur Friatec Friaphon w stropie sztywnym, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL w DG 1



Rysunek 159: Zaaprobowany zakres w przypadku rur Friatec Friaphon w stropie sztywnym, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL w DG 2

8.7.2.10. Rura montowana w narożniku, przechodząca przez strop sztywny ($t_E \geq 150$ mm)

Opis sytuacji:

- Rury montowane bezpośrednio w narożniku, bez odstępu od obu ścian
- Bez odstępu ($s_3 \geq 0$ mm) rury od obu ścian jednocześnie
- Opaska CFS-C EL nie może całkowicie zasłaniać obwodu uszczelnianej rury
- Opaska CFS-C EL w DG 1

Rura:

- Materiał rur i wymiary rur podano w punkcie 8.7.2.1, 8.7.2.2, 8.7.2.3, 8.7.2.4, 8.7.2.5, 8.7.2.7, 8.7.2.8, 8.7.2.9 dla wszystkich rur sklasyfikowanych jako EI 90-U/U
- Wyłączone jest zastosowanie rur o nominalnej średnicy zewnętrznej ($d_c > 110$ mm)

Izolacja:

- Niedozwolona izolacja termiczna rur
- Izolacja akustyczna - patrz 8.2.7

Wypełnienie szczelin:

Przy użyciu CFS-S ACR

- Rozmiar szczeliny wynosi od 0 do 15 mm
- Wypełnienie szczeliny przy użyciu CFS-S ACR
- Głębokość wypełnienia: ($t_{A3} \geq 25$ mm) po każdej stronie stropu
- Bez materiału wypełniającego

Lub

- Rozmiar szczeliny wynosi od 0 do 40 mm
- Wypełnienie szczeliny przy użyciu CFS-S ACR
- Głębokość wypełnienia: ($t_{A3} \geq 25$ mm) wyłącznie na górnej części stropu
- Wypełnienie wełną mineralną, patrz 7.2.4

Lub

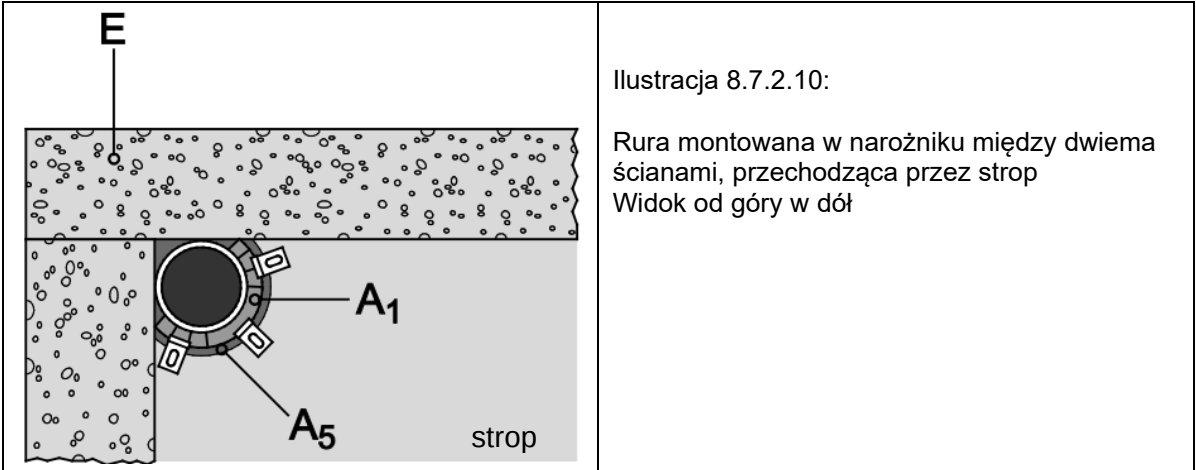
- Przy użyciu zaprawy cementowej z grupy M10 według normy EN 998-2
- Rozmiar szczeliny wynosi (od 0 do 40 mm)
- Głębokość wypełnienia: na całej grubości stropu

Mocowanie opaski:

- Patrz 8.2.4

Liczba haków:

- Patrz 8.2.5



Rysunek 160: Rura montowana w narożniku przechodząca przez strop, uszczelniona przy użyciu CFS-C EL

Typ medium przechodzącego	Klasyfikacja
Rura montowana w narożniku przechodząca przez strop, uszczelniona przy użyciu CFS-C EL	EI 90 – U/U

Tabela 76: Klasyfikacja rury montowanej w narożniku, przechodzącej przez strop sztywny

8.7.2.11. Rura montowana na ścianie, przechodząca przez strop sztywny ($t_E \geq 150 \text{ mm}$)

Opis sytuacji:

- Rury montowane bezpośrednio na ścianie
- Bez odstępu ($s_3 \geq 0 \text{ mm}$) rury od jednej ściany
- Opaska CFS-C EL nie może całkowicie zasłaniać obwodu uszczelnianej rury
- Opaska CFS-C EL w DG 1

Rura:

- Materiał rur i wymiary rur podano w 8.7.2.1, 8.7.2.2, 8.7.2.3, 8.7.2.4, 8.7.2.5, 8.7.2.7, 8.7.2.8, 8.7.2.9 dla wszystkich rur sklasyfikowanych jako EI 120-U/U
- Wyłączone jest zastosowanie rur o nominalnej średnicy zewnętrznej ($d_c > 110 \text{ mm}$)

Izolacja:

- Niedozwolona izolacja termiczna rur
- Izolacja akustyczna - patrz 8.2.7

Wypełnienie szczelin:

Przy użyciu CFS-S ACR

- Rozmiar szczeliny wynosi od 0 do 15 mm
- Wypełnienie szczeliny przy użyciu CFS-S ACR
- Głębokość wypełnienia: ($t_{A3} \geq 25 \text{ mm}$) po każdej stronie stropu
- Bez materiału wypełniającego

Lub

- Rozmiar szczeliny wynosi od 0 do 40 mm
- Wypełnienie szczeliny przy użyciu CFS-S ACR
- Głębokość wypełnienia: ($t_{A3} \geq 25 \text{ mm}$) wyłącznie na górnej części stropu
- Wypełnienie wełną mineralną, patrz 7.2.4

Lub

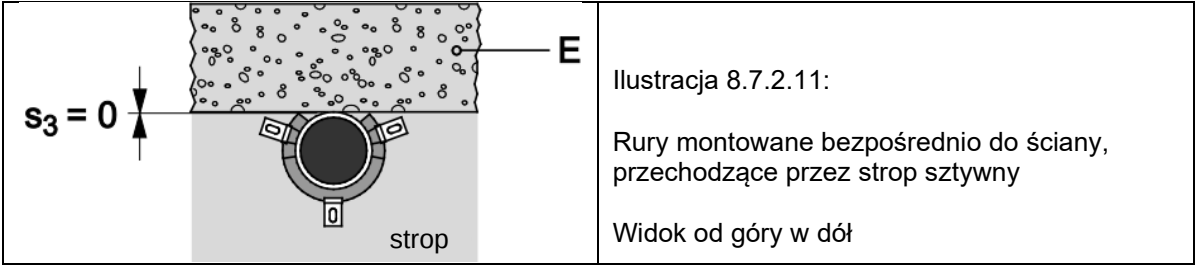
- Przy użyciu zaprawy cementowej z grupy M10 według normy EN 998-2
- Rozmiar szczeliny wynosi (od 0 do 40 mm)
- Głębokość wypełnienia: na całej grubości stropu

Mocowanie opaski:

- Patrz 8.2.4

Liczba haków:

- Patrz 8.2.5



Rysunek 161: Rury montowane bezpośrednio do ściany, uszczelnione przy użyciu CFS-C EL

Typ medium przechodzącego	Klasyfikacja
Rura montowana w narożniku przechodząca przez strop, uszczelniona przy użyciu CFS-C EL	EI 120 – U/U

Tabela 77: Klasyfikacja rury montowanej na ścianie, przechodzącej przez strop sztywny

8.7.2.12. **Przejście wielorurowe, z izolacją FEF, DG 1**

Klasyfikacja obowiązuje dla:

Opis sytuacji:

- Opaska CFS-C EL zabezpiecza dwie lub trzy rury razem, tworząc jedną większą osłonę
- Rury pogrupowane tylko w linii (poziomo/pionowo), bez układu klastrowego
- Maksymalnie jedna rura PE razem z jedną lub dwiema rurami PP-R lub PE-X z izolacją FEF
- Wszystkie rury w najbliższej odległości od siebie
- Opaska CFS-C EL w DG 1

Rury:

Dla rur PE:

- Rura według normy EN 1519-1, EN 12666-1, EN 12201-2
- Konfiguracja końca rury: U/U
- Średnica zewnętrzna rury wynosi ($40 \text{ mm} \leq d_c \leq 90 \text{ mm}$)
- Grubość ścianki rury ($t_c = 3,5 \text{ mm}$)
- Z izolacją akustyczną lub bez takiej izolacji
- Typ, grubość i usytuowanie izolacji akustycznej - patrz 8.2.7
- Brak izolacji termicznej

Dla rur PP-R lub PE-X:

- Rura według normy EN 15874 i EN 15875
- Marka/producent: Aquatherm fusiole (aquatherm green pipe S) i Rehau Rautitan flex
- Konfiguracja końca rury: U/C
- Średnica zewnętrzna rury wynosi ($d_c = 40 \text{ mm}$)
- Grubość ścianki rury ($t_c = 5,5 \text{ mm}$)
- Z izolacją FEF

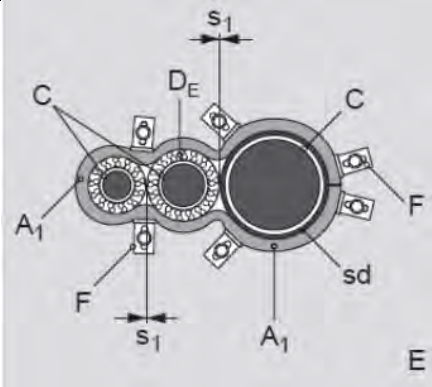
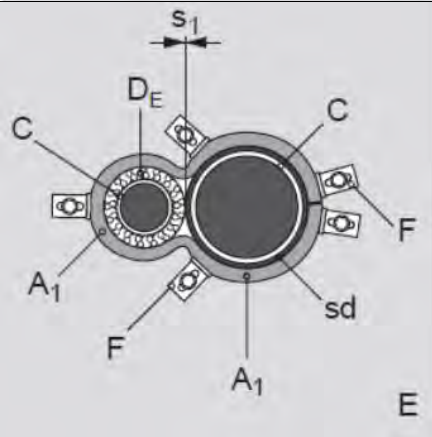
Izolacja:

- Materiał/marka - patrz 8.2.12
- Grubość izolacji wynosi ($9 \text{ mm} \leq t_D \leq 32 \text{ mm}$)
- Przypadek montażu - LS i CS
- Minimalna długość izolacji ($L_D \geq 250 \text{ mm}$) po obu stronach ściany

Mocowanie opaski:

- Mocowanie haków - patrz 8.2.4.2
- Liczba używanych haków: co najmniej 4 dla dwóch rur, co najmniej 5 dla trzech rur

Wypełnienie szczeliny - patrz 8.4.3.2

	Ilustracja 8.7.2.12 A: Uszczelnienie wielorurowe bez odstępu, uszczelnienie przy użyciu jednej opaski CFS-C EL
	Ilustracja 8.7.2.12 B: Uszczelnienie wielorurowe bez odstępu, uszczelnienie przy użyciu jednej opaski CFS-C EL

Rysunek 162: Uszczelnienie wielorurowe z izolacją FEF, uszczelnienie przy użyciu CFS-C EL

Typ medium przechodzącego	Klasyfikacja
Uszczelnienie wielorurowe w układzie liniowym rur, z izolacją FEF, zabezpieczone jedną opaską CFS-C EL	EI 120 – U/U i U/C

Tabela 78: Klasyfikacja uszczelnienia wielorurowego, z izolacją FEF, uszczelnionego przy użyciu CFS-C EL

8.7.2.13. Rury PE, Geberit Silent dB20, DG 1, z kolankiem 2 x 45°

Opis sytuacji:

- Łącznik w postaci kolanka 2 x 45° rury znajduje się pod stropem lub w połowie w stropie
- Łącznik w postaci kolanka lub rura uszczelniane przy użyciu CFS-C EL wyłącznie od dolnej płaszczyzny (sufitu) stropu
- Po jednej stronie stropu rura przebiega prawie równolegle do stropu bez odstępu ($s_3 \geq 0$ mm)
- Opaska CFS-C EL w DG 1

Rura:

- Rura PE, nieobjęta normami
- Marka/Producent: Geberit Silent dB20
- Łącznik w postaci kolanka 2 x 45°, marka Geberit Silent dB20, wewnątrz przewód złączki elektrooporowej
- Średnica rury $d_c = 110$ mm
- Grubość ścianki rury $t_c = 6$ mm

Izolacja:

- Izolacja termiczna niepoddana ocenie
- Izolacja akustyczna: patrz 8.2.7

Element zamykający szczelinę:

- Patrz 8.7.1.2

Mocowanie opaski - patrz 8.2.4.2

Liczba haków:

Nominalna średnica zewnętrzna rury d_c	Grubość izolacji akustycznej rury t_D (mm)		
	(strona bez kolanka - rura prowadzona poziomo / strona z kolankiem - rura prowadzona pionowo)		
(mm)	0	4	9
32	2 / 2	2 / 2	2 / 2
50	2 / 2	2 / 2	2 / 3
75	3 / 3	3 / 3	3 / 3
90	3 / 3	3 / 3	3 / 3
110	3 / 4	3 / 4	3 / 4

Tabela 79: Liczba haków do uszczelnienia łącznika w postaci kolanka 2 x 45° Geberit Silent dB20 przy użyciu CFS-C EL

Jeśli grubość izolacji rury wynosi od 0 do 4 mm, należy użyć liczby haków wskazanej dla grubości 4 mm.

Jeśli grubość izolacji rury wynosi od 4 do 9 mm, należy użyć liczby haków wskazanej dla grubości 9 mm.

	Ilustracja 8.7.2.13 A: Rury PE nieobjęte normami Geberit Silent dB20, z kolankiem 2 x 45°, uszczelnione przy użyciu CFS-C EL (A₁) Widok z boku/w przekroju
	Ilustracja 8.7.2.13 B: Rury PE nieobjęte normami Geberit Silent dB20, z kolankiem 2 x 45°, uszczelnione przy użyciu CFS-C EL (A₁) Widok od dołu na dolną płaszczyznę (sufit) stropu

Rysunek 163: Rura Geberit Silent dB20 z łącznikiem w postaci kolanka 2 x 45°, uszczelniona w stropie sztywnym

Typ medium przechodzącego	Klasyfikacja
Rury PE nieobjęte normami Geberit Silent dB20 z kolankiem 2 x 45°, uszczelnione przy użyciu CFS-C EL	EI 120 – U/U

Tabela 80: Klasyfikacja rur PE nieobjętych normami Geberit Silent dB20 z kolankiem 2 x 45°, w stropie sztywnym

8.7.2.14. Rury PE, Geberit Silent dB20, DG 1, złączka rurowa

Opis sytuacji:

- Złączka rurowa znajduje się pod stropem, w połowie w stropie lub w stropie
- Złączka rurowa lub rura uszczelniane za pomocą CFS-C EL wyłącznie od dolnej płaszczyzny (sufitu) stropu
- Po jednej stronie stropu rura przebiega prawie równolegle do stropu bez odstępu ($s_3 \geq 0$ mm)
- Opaska CFS-C EL w DG 1

Rura:

- Rura PE, nieobjęta normami
- Marka/Producent: Geberit Silent dB20
- Łącznik w postaci kolanka $2 \times 45^\circ$, marka Geberit Silent dB20, wewnątrz przewód złączki elektrooporowej
- Średnica rury $d_c = 110$ mm
- Grubość ścianki rury $t_c = 6$ mm

Izolacja:

- Izolacja termiczna niepoddana ocenie
- Izolacja akustyczna: patrz 8.2.7

Element zamykający szczelinę:

- Patrz 8.7.1.2

Mocowanie opaski - patrz 8.2.4.2

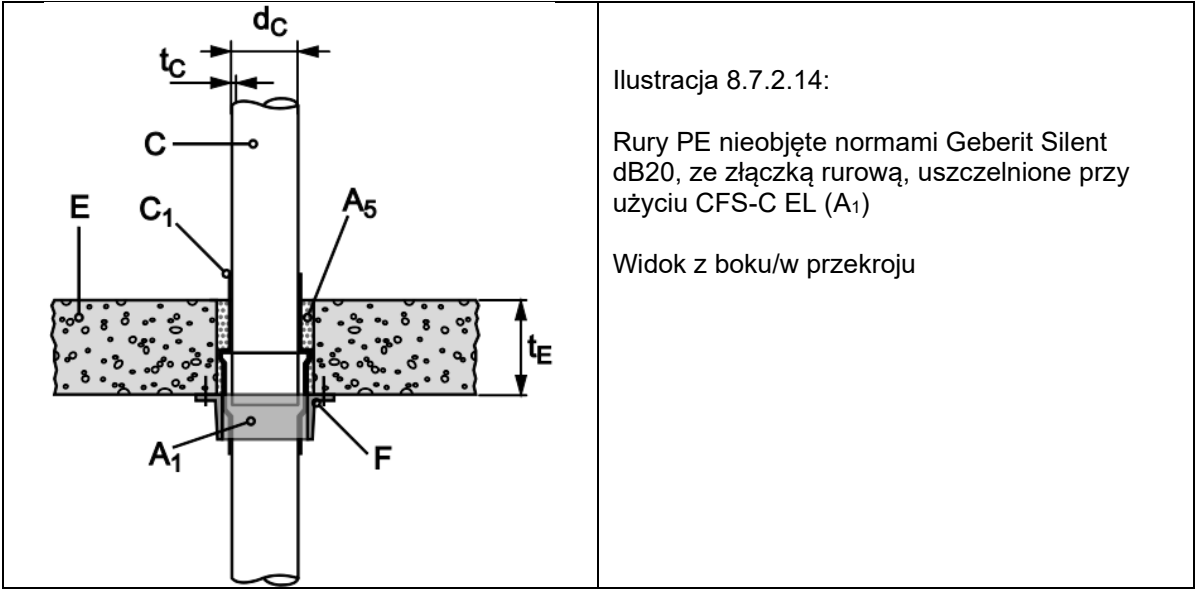
Liczba używanych haków:

Nominalna średnica zewnętrzna rury d_c (mm)	Grubość izolacji akustycznej rury t_D (mm) (strona bez kolanka - rura prowadzona poziomo / strona z kolankiem - rura prowadzona pionowo)		
	0	4	9
32	2 / 2	2 / 2	2 / 2
50	2 / 2	2 / 2	2 / 3
75	3 / 3	3 / 3	3 / 3
90	3 / 3	3 / 3	3 / 3
110	3 / 4	3 / 4	3 / 4

Tabela 81: Liczba haków do uszczelnienia złączki rurowej Geberit Silent dB20 przy użyciu CFS-C EL

Jeśli grubość izolacji rury wynosi od 0 do 4 mm, należy użyć liczby haków wskazanej dla grubości 4 mm.

Jeśli grubość izolacji rury wynosi od 4 do 9 mm, należy użyć liczby haków wskazanej dla grubości 9 mm.



Rysunek 164: Rura Geberit Silent dB20 ze złączką rurową, uszczelniona w stropie sztywnym

Typ medium przechodzącego	Klasyfikacja
Rury PE nieobjęte normami Geberit Silent dB20, ze złączką rurową, uszczelnione przy użyciu CFS-C EL	EI 120 – U/U

Tabela 82: Klasyfikacja rur PE nieobjętych normami Geberit Silent dB20 ze złączką, w stropie sztywnym

8.7.2.15. Rury PP nieobjęte normami, DG 1, kolanko rurowe 87°

Opis sytuacji:

- Łącznik w postaci kolanka 87° rury znajduje się pod stropem lub w połowie w stropie
- Łącznik w postaci kolanka lub rura uszczelniane przy użyciu CFS-C EL wyłącznie od dolnej płaszczyzny (sufitu) stropu
- Po jednej stronie stropu rura przebiega prawie równolegle do stropu bez odstępu ($s_3 \geq 0$ mm)
- Opaska CFS-C EL w DG 1

Rura:

- Rura PP, nieobjęta normami
- Marka/producent - patrz 8.2.15
- Łącznik w postaci kolanka 87°, marka: patrz 8.2.15
- Wymiary rur - patrz 8.7.2.5
- Wyłącznie rury w DG 1
- Wyłącznie rury zaaprobowane dla EI 120-U/U

Izolacja:

- Izolacja termiczna niepoddana ocenie
- Izolacja akustyczna: patrz 8.2.7

Element zamykający szczelinę:

- Patrz 8.7.1.2

Mocowanie opaski - patrz 8.2.4.2

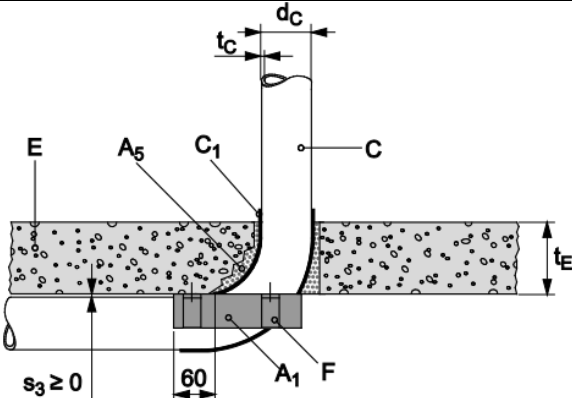
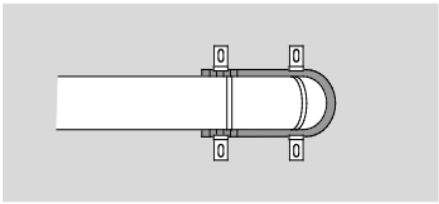
Liczba używanych haków:

Nominalna średnica zewnętrzna rury d_c	Grubość izolacji akustycznej rury t_D (mm)		
	(strona bez kolanka - rura prowadzona poziomo / strona z kolankiem - rura prowadzona pionowo)		
(mm)	0	4	9
32	2 / 2	2 / 2	2 / 2
50	2 / 2	2 / 2	2 / 3
75	3 / 3	3 / 3	3 / 3
90	3 / 3	3 / 3	3 / 3
110	3 / 4	3 / 4	3 / 4

Tabela 83: Liczba haków do uszczelnienia nieobjętej normami rury PP z kolankiem 1 x 87° przy użyciu CFS-C EL

Jeśli grubość izolacji rury wynosi od 0 do 4 mm, należy użyć liczby haków wskazanej dla grubości 4 mm.

Jeśli grubość izolacji rury wynosi od 4 do 9 mm, należy użyć liczby haków wskazanej dla grubości 9 mm.

	Ilustracja 8.7.2.15 A: Rury PP nieobjęte normami, z kolankiem 1 x 87°, uszczelnione przy użyciu CFS-C EL (A₁) Widok z boku/w przekroju
	Ilustracja 8.7.2.15 B: Rury PP nieobjęte normami, z kolankiem 1 x 87°, uszczelnione przy użyciu CFS-C EL (A₁) Widok od dołu na dolną płaszczyznę (sufit) stropu

Rysunek 165: Rury PP, nieobjęte normami, z łącznikiem w postaci kolanka 1 x 87°, uszczelnione w stropie sztywnym

Typ medium przechodzącego	Klasyfikacja
Rury PP nieobjęte normami w DG 1, z kolankiem 1 x 87°, uszczelnione przy użyciu CFS-C EL	EI 120 – U/U

Tabela 84: Klasyfikacja nieobjętych normami rur PP, z kolankiem 1 x 87°, w stropie sztywnym, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti (Poland) Sp. z o.o. Wersja uwierzytelniona tłumaczenia dostępna na życzenie

8.7.2.16. Rury PP, nieobjęte normami, w DG 1 z łącznikiem w postaci kolanka 2 x 45°

Opis sytuacji:

- Łącznik w postaci kolanka 2 x 45° rury znajduje się pod stropem lub w połowie w stropie
- Łącznik w postaci kolanka lub rura uszczelniane przy użyciu CFS-C EL wyłącznie od dolnej płaszczyzny (sufitu) stropu
- Po jednej stronie stropu rura przebiega prawie równolegle do stropu bez odstępu ($s_3 \geq 0$ mm)

Rura:

- Rura PP, nieobjęta normami
- Marka/producent - patrz 8.2.15
- Łącznik w postaci kolanka 87°, marka: patrz 8.2.15
- Wymiary rur - patrz 8.7.2.5, wyłącznie rury w DG 1 i w klasie EI 120-U/U

Izolacja:

- Izolacja termiczna niepoddana ocenie
- Izolacja akustyczna: patrz 8.2.7

Element zamykający szczelinę:

- Patrz 8.7.1.2

Mocowanie opaski - patrz 8.2.4.2

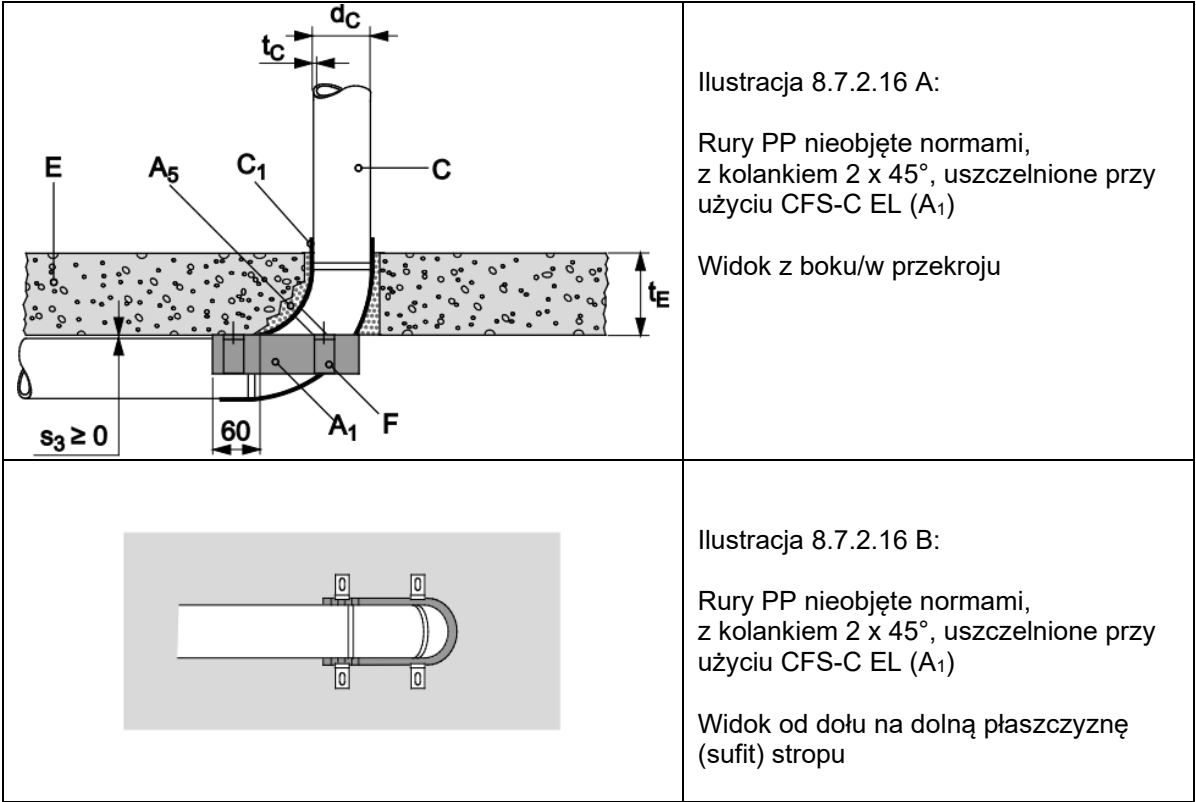
Liczba używanych haków:

Nominalna średnica zewnętrzna rury d_c	Grubość izolacji akustycznej rury t_D (mm)		
	(strona bez kolanka - rura prowadzona poziomo / strona z kolankiem - rura prowadzona pionowo)		
(mm)	0	4	9
32	2 / 2	2 / 2	2 / 2
50	2 / 2	2 / 2	2 / 3
75	3 / 3	3 / 3	3 / 3
90	3 / 3	3 / 3	3 / 3
110	3 / 4	3 / 4	3 / 4

Tabela 85: Liczba haków do uszczelnienia nieobjętej normami rury PP z kolankiem 2 x 45° przy użyciu CFS-C EL

Jeśli grubość izolacji rury wynosi od 0 do 4 mm, należy użyć liczby haków wskazanej dla grubości 4 mm.

Jeśli grubość izolacji rury wynosi od 4 do 9 mm, należy użyć liczby haków wskazanej dla grubości 9 mm.



Rysunek 166: Rury PP, nieobjęte normami, z łącznikiem w postaci kolanka 2 x 45°, uszczelnione w stropie sztywnym

Typ medium przechodzącego	Klasyfikacja
Rury PP nieobjęte normami w DG 1, z kolankiem 1 x 87°, uszczelnione przy użyciu CFS-C EL	EI 120 – U/U

Tabela 86: Klasyfikacja nieobjętych normami rur PP, z kolankiem 2 x 45°, w stropie sztywnym, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL

8.7.2.17. Rury PP, nieobjęte normami, w DG 1 ze złączką rurową

Opis sytuacji:

- Złączka rurowa znajduje się pod stropem lub w połowie w stropie albo nad stropem
- Łącznik w postaci kolanka lub rura uszczelniane przy użyciu CFS-C EL wyłącznie od dolnej płaszczyzny (sufitu) stropu
- Po jednej stronie stropu rura przebiega prawie równolegle do stropu bez odstępu ($s_3 \geq 0$ mm)

Rura:

- Rura PP, nieobjęta normami
- Marka/producent - patrz 8.2.15
- Łącznik rurowy (złączka), marka: patrz 8.2.15
- Wymiary rur - patrz 8.7.2.5, wyłącznie rury w DG 1 i w klasie EI 120-U/U

Izolacja:

- Izolacja termiczna niepoddana ocenie
- Izolacja akustyczna: patrz 8.2.7

Element zamykający szczelinę:

- Patrz 8.7.1.2

Mocowanie opaski - patrz 8.2.4.2

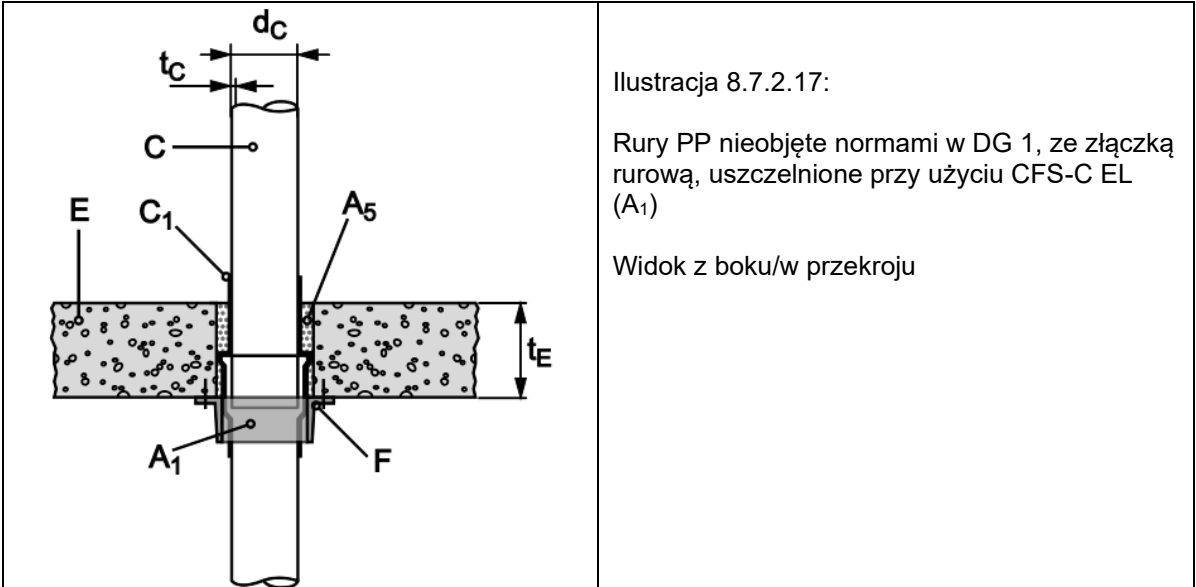
Liczba używanych haków:

Nominalna średnica zewnętrzna rury d_c	Grubość izolacji akustycznej rury t_D (mm)		
	(rura wchodząca / rura wychodząca)		
(mm)	0	4	9
32	2 / 2	2 / 2	2 / 2
50	2 / 2	2 / 2	2 / 3
75	3 / 3	3 / 3	3 / 3
90	3 / 3	3 / 3	3 / 3
110	3 / 4	3 / 4	3 / 4

Tabela 87: Liczba haków do uszczelnienia nieobjętej normami rury PP ze złączką przy użyciu CFS-C EL

Jeśli grubość izolacji rury wynosi od 0 do 4 mm, należy użyć liczby haków wskazanej dla grubości 4 mm.

Jeśli grubość izolacji rury wynosi od 4 do 9 mm, należy użyć liczby haków wskazanej dla grubości 9 mm.



Rysunek 167: Rury PP, nieobjęte normami, ze złączką, uszczelnione przy użyciu CFS-C EL w stropie sztywnym

Typ medium przechodzącego	Klasyfikacja
Nieobjęte normami rury PP w DG 1, ze złączką rurową, uszczelnione przy użyciu CFS-C EL	EI 120 – U/U

Tabela 88: Klasyfikacja nieobjętych normami rur PP, ze złączką w stropie sztywnym, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL

8.7.2.18. Rury PP według normy EN 1451-1, DG 1, kolanko rurowe 87°

Opis sytuacji:

- Łącznik w postaci kolanka 87° rury znajduje się pod stropem lub w połowie w stropie
- Łącznik w postaci kolanka lub rura uszczelniane przy użyciu CFS-C EL wyłącznie od dolnej płaszczyzny (sufitu) stropu
- Po jednej stronie stropu rura przebiega prawie równolegle do stropu bez odstępu ($s_3 \geq 0$ mm)

Rura:

- Rura PP według normy EN 1451-1 i DIN 8077/78
- Łącznik w postaci kolanka 87°
- Wymiary rur - patrz poniższa klasyfikacja

Izolacja:

- Izolacja termiczna niepoddana ocenie
- Izolacja akustyczna: patrz 8.2.7

Element zamykający szczelinę:

- Patrz 8.7.1.2

Mocowanie opaski - patrz 8.2.4.2

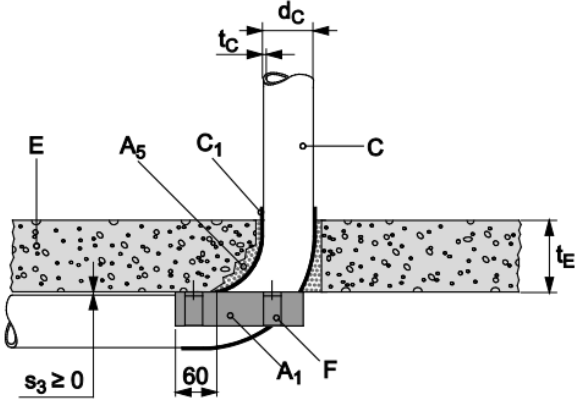
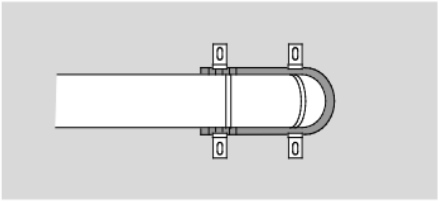
Liczba używanych haków:

Nominalna średnica zewnętrzna rury d_c	Grubość izolacji akustycznej rury t_b (mm)		
	(strona bez kolanka - rura prowadzona poziomo / strona z kolankiem - rura prowadzona pionowo)		
(mm)	0	4	9
40 - 74	3 / 3	3 / 3	3 / 3
75 - 109	3 / 3	3 / 3	3 / 3
110	4 / 4	4 / 4	4 / 4

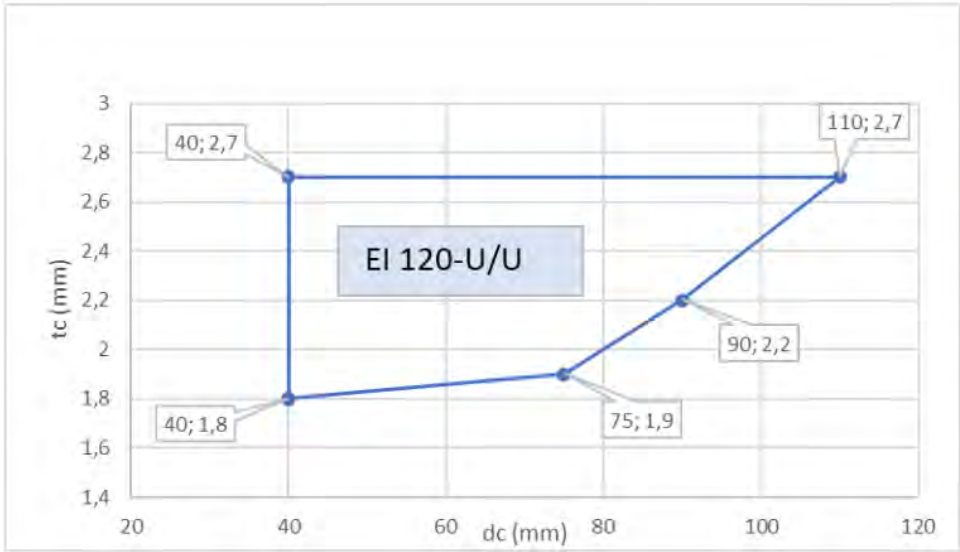
Tabela 89: Liczba haków do uszczelnienia nieobjętej normami rury PP z kolankiem 1 x 87° przy użyciu CFS-C EL

Jeśli grubość izolacji rury wynosi od 0 do 4 mm, należy użyć liczby haków wskazanej dla grubości 4 mm.

Jeśli grubość izolacji rury wynosi od 4 do 9 mm, należy użyć liczby haków wskazanej dla grubości 9 mm.

	Ilustracja 8.7.2.18 A: Rury PP nieobjęte normami, z kolankiem 1 x 87°, uszczelnione przy użyciu CFS-C EL (A₁) Widok z boku/w przekroju
	Ilustracja 8.7.2.18 B: Rury PP nieobjęte normami, z kolankiem 1 x 87°, uszczelnione przy użyciu CFS-C EL (A₁) Widok od dołu na dolną płaszczyznę (sufit) stropu

Rysunek 168: Rury PP, nieobjęte normami, z łącznikiem w postaci kolanka 1 x 87°, uszczelnione w stropie sztywnym



Rysunek 169: Klasyfikacja rur PP według normy EN 1451-1 z kolankiem 1 x 87° w stropie sztywnym, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL

8.7.2.19. Rury PP według normy EN 1451-1 w DG 1, ze złączką rurową

Opis sytuacji:

- Złączka rurowa znajduje się pod stropem lub w połowie w stropie albo nad stropem
- Łącznik w postaci kolanka lub rura uszczelniane przy użyciu CFS-C EL wyłącznie od dolnej płaszczyzny (sufitu) stropu
- Po jednej stronie stropu rura przebiega prawie równolegle do stropu bez odstępu ($s_3 \geq 0$ mm)

Rura:

- Rura PP według normy EN 1451-1 i DIN 8077/78
- Łącznik rurowy (złączka)
- Wymiary rur - patrz poniższa klasyfikacja

Izolacja:

- Izolacja termiczna niepoddana ocenie
- Izolacja akustyczna: patrz 8.2.7

Element zamykający szczelinę:

- Patrz 8.7.1.2

Mocowanie opaski - patrz 8.2.4.2

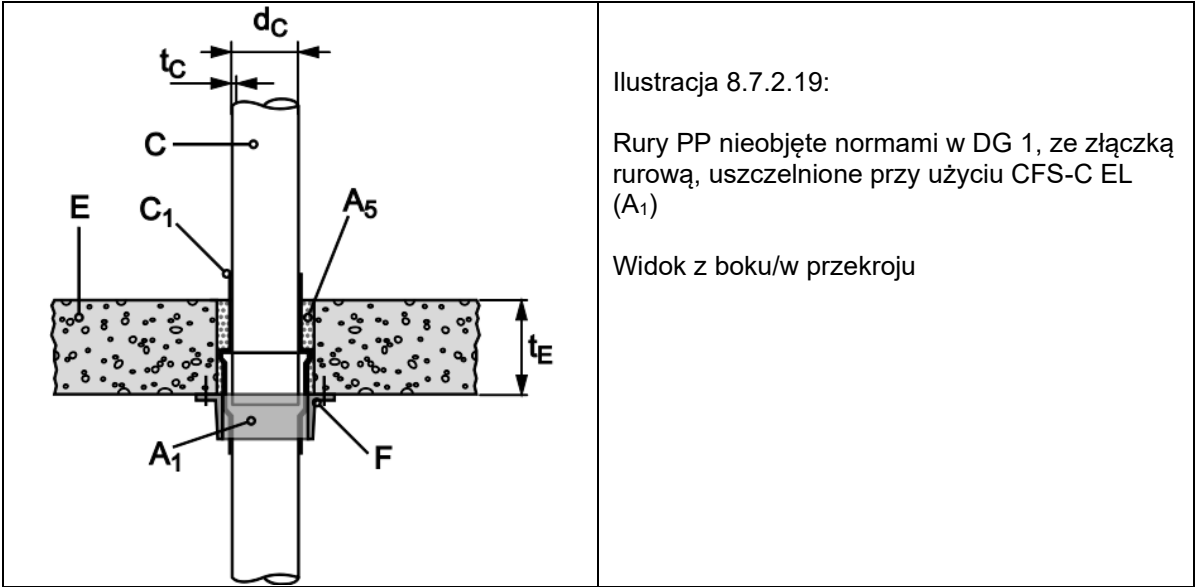
Liczba używanych haków:

Nominalna średnica zewnętrzna rury d_c	Grubość izolacji akustycznej rury t_D (mm)		
	(strona bez kolanka - rura prowadzona poziomo / strona z kolankiem - rura prowadzona pionowo)		
(mm)	0	4	9
40	2 / 2	2 / 2	2 / 2
40 - 75	3 / 3	3 / 3	3 / 3
76 - 90	3 / 3	3 / 3	3 / 3
91 - 110	4 / 4	4 / 4	4 / 4

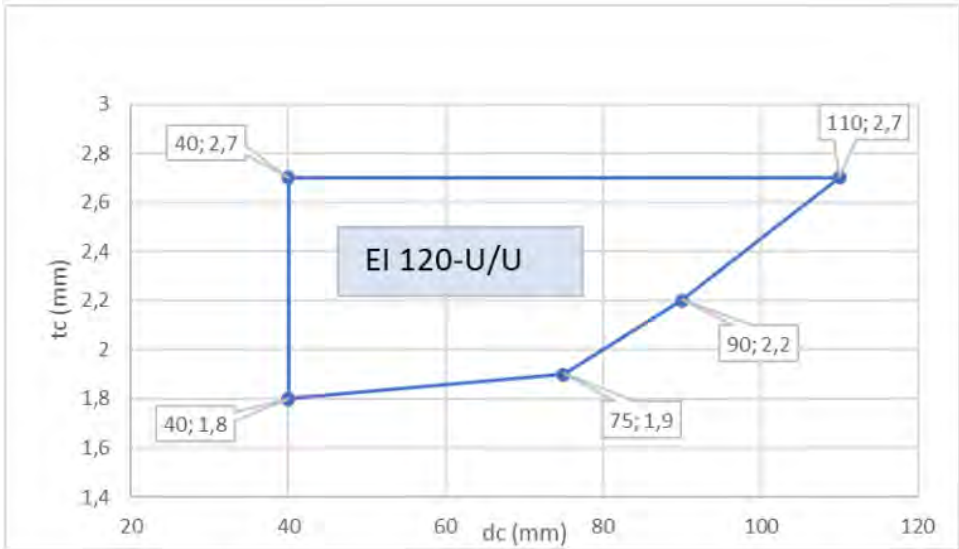
Tabela 90: Liczba haków do uszczelnienia nieobjętej normami rury PP ze złączką przy użyciu CFS-C EL

Jeśli grubość izolacji rury wynosi od 0 do 4 mm, należy użyć liczby haków wskazanej dla grubości 4 mm.

Jeśli grubość izolacji rury wynosi od 4 do 9 mm, należy użyć liczby haków wskazanej dla grubości 9 mm.



Rysunek 170: Rury PP, nieobjęte normami, ze złączką, uszczelnione przy użyciu CFS-C EL w stropie sztywnym



Rysunek 171: Klasyfikacja nieobjętych normami rur PP, ze złączką w stropie sztywnym, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL

8.7.2.20. Rury PVC według normy EN 1452-2, DG 1, kolanko rurowe 87°

Opis sytuacji:

- Łącznik w postaci kolanka 87° rury znajduje się pod stropem lub w połowie w stropie
- Łącznik w postaci kolanka lub rura uszczelniane przy użyciu CFS-C EL wyłącznie od dolnej płaszczyzny (sufitu) stropu
- Po jednej stronie stropu rura przebiega prawie równolegle do stropu bez odstępu ($s_3 \geq 0$ mm)

Rura:

- Rura PVC według normy EN 1452-2, EN 1329-1, EN 1453-1, EN 1566-1, EN ISO 15493 i DIN 8061/62
- Łącznik w postaci kolanka 87°
- Wymiary rur - patrz poniższa klasyfikacja

Izolacja:

- Izolacja termiczna niepoddana ocenie
- Izolacja akustyczna: patrz 8.2.7

Element zamykający szczelinę:

- Patrz 8.7.1.2

Mocowanie opaski - patrz 8.2.4.2

Liczba używanych haków:

Nominalna średnica zewnętrzna rury d_c	Grubość izolacji akustycznej rury t_D (mm)		
	(strona bez kolanka - rura prowadzona poziomo / strona z kolankiem - rura prowadzona pionowo)		
(mm)	0	4	9
32 - 109	3 / 3	3 / 3	3 / 3
110	4 / 4	4 / 4	4 / 4

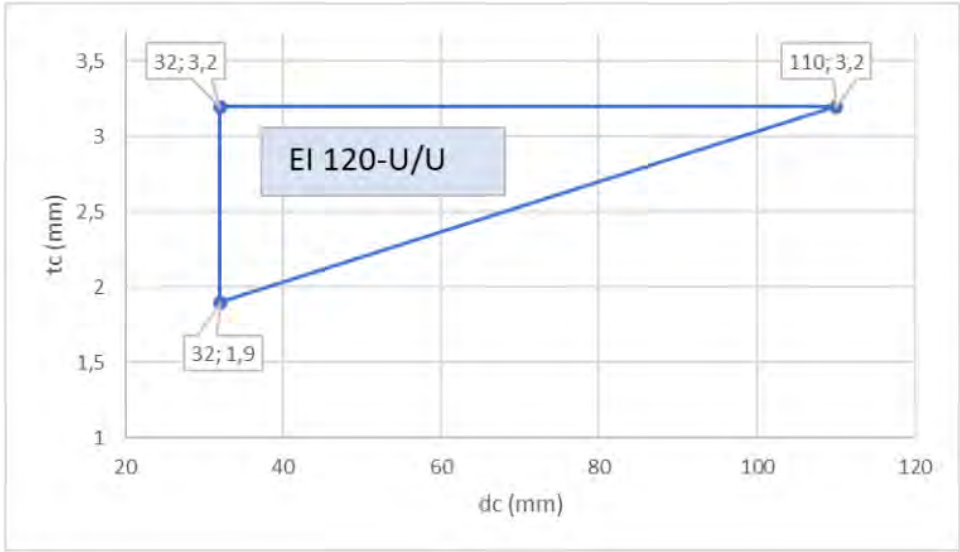
Tabela 91: Liczba haków do uszczelnienia nieobjętej normami rury PVC z kolankiem 1 x 87° przy użyciu CFS-C EL

Jeśli grubość izolacji rury wynosi od 0 do 4 mm, należy użyć liczby haków wskazanej dla grubości 4 mm.

Jeśli grubość izolacji rury wynosi od 4 do 9 mm, należy użyć liczby haków wskazanej dla grubości 9 mm.

	Ilustracja 8.7.2.20 A: Nieobjęte normami rury PVC, z kolankiem 1 x 87°, uszczelnione przy użyciu CFS-C EL (A1) Widok z boku/w przekroju
	Ilustracja 8.7.2.20 B: Nieobjęte normami rury PVC, z kolankiem 1 x 87°, uszczelnione przy użyciu CFS-C EL (A1) Widok od dołu na dolną płaszczyznę (sufit) stropu

Rysunek 172: Rury PVC, nieobjęte normami, z łącznikiem w postaci kolanka 1 x 87°, uszczelnione w stropie sztywnym



Rysunek 173: Klasyfikacja rur PVC, z kolankiem 1 x 87° w stropie sztywnym, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL

8.7.2.21. System transportu pneumatycznego, DG 1 i DG 2, w stropie sztywnym

Opis sytuacji:

- Uszczelnienie mieszane
- Jedna rura razem z maksymalnie trzema kablami przechodzącymi przez strop
- Rura prowadzona pod kątem: ($45^\circ \leq \text{kąt nachylenia rury} \leq 90^\circ$)
- Bezpośredni kontakt rury i kabla
- Kabel może być pojedynczym kablem lub wiązką kabli

Rury:

- Rura PVC według normy DIN 6660
- Dla DG 1: średnica rury ($d_c \leq 110 \text{ mm}$) i grubość ścianki rury ($t_c = 2,3 \text{ mm}$)
- Dla DG 2: średnica rury ($110,1 \text{ mm} \leq d_c \leq 160 \text{ mm}$) i grubość ścianki rury ($t_c = 2,3 \text{ mm}$)

Izolacja:

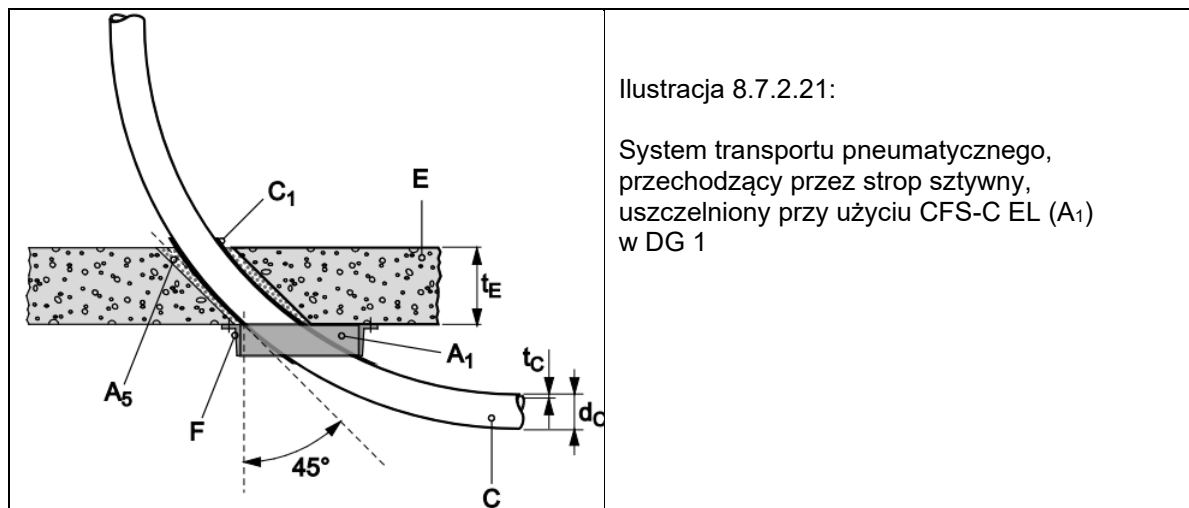
- Izolacja termiczna niepoddana ocenie
- Izolacja akustyczna - patrz 8.2.7

Kabel:

- Maksymalnie 3 kable
- NYM-J 3 x 2,5 mm²
- J-Y (St) Y 6 x 2 x 0,6 mm²
- 2 x 2,5 mm²

Uszczelnienie szczeliny:

Patrz 8.7.1.2



Rysunek 174: System transportu pneumatycznego, przechodzący przez strop elastyczny/sztywny

Typ medium przechodzącego	Klasyfikacja
System transportu pneumatycznego w stropie sztywnym, uszczelnienie mieszane, uszczelniony przy użyciu CFS-C EL w DG 1 i DG 2	EI 120 – U/U

Tabela 92: Klasyfikacja systemów transportu pneumatycznego w ścianie

8.7.2.22. Rury PE-X (Rehau Rautitan flex), izolowane

Opis sytuacji:

- Uszczelnienie pojedynczego przejścia
- Rura prostopadła do stropu

Rura:

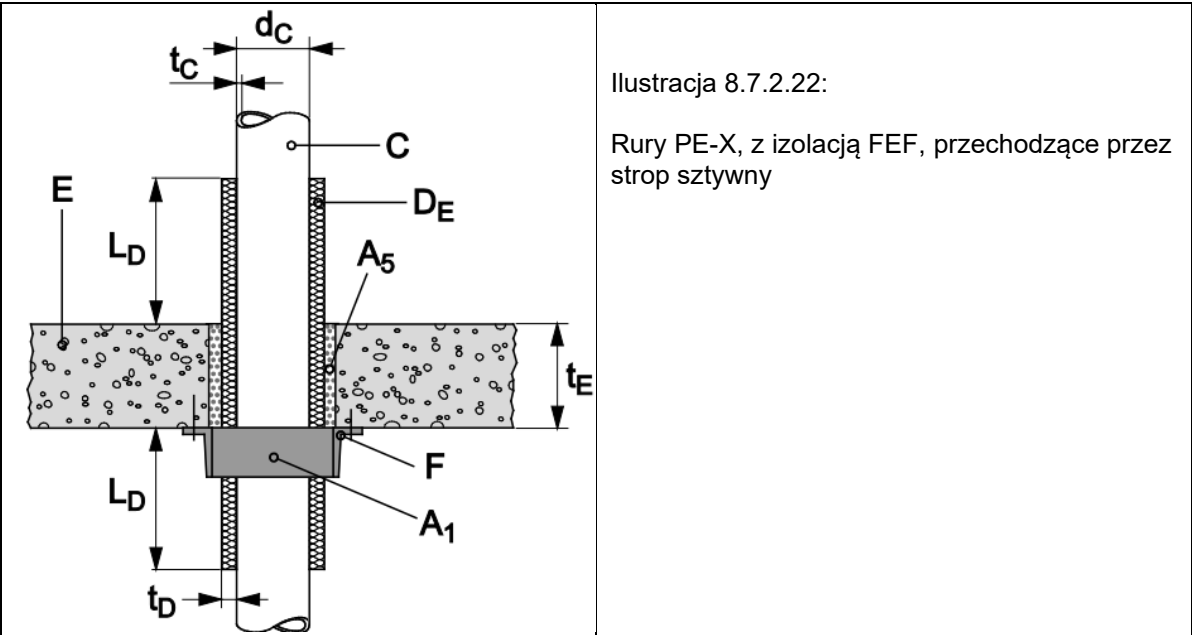
- PE-X według normy EN 15875 (Rehau Rautitan flex),
- Średnica rury ($16\text{ mm} \leq d_c \leq 32\text{ mm}$)
- Grubość ścianki rury ($2,2\text{ mm} \leq t_c \leq 4,4\text{ mm}$)

Izolacja:

- Izolacja FEF
- Typ materiału: patrz 8.2.12
- Przypadek LS/CS
- Grubość D_E : ($9\text{ mm} \leq t_D \leq 25\text{ mm}$)
- Długość izolacji: ($L_D \geq 250\text{ mm}$) na rurach po obu stronach stropu.

Uszczelnienie szczeliny:

- Patrz 8.7.1.2



Rysunek 175: Rury PE-X z izolacją FEF w stropie sztywnym

Typ medium przechodzącego	Klasyfikacja
Rury PE-X z izolacją FEF, przechodzące przez strop sztywny	EI 120 – U/C

Tabela 93: Klasyfikacja rur PE-X, w stropie sztywnym, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL

8.7.2.23. Rury PP-R (Aquatherm fusiolen = aquatherm green pipe S), izolowane

Opis sytuacji:

- Uszczelnienie pojedynczego przejścia
- Rura prostopadła do stropu

Rura:

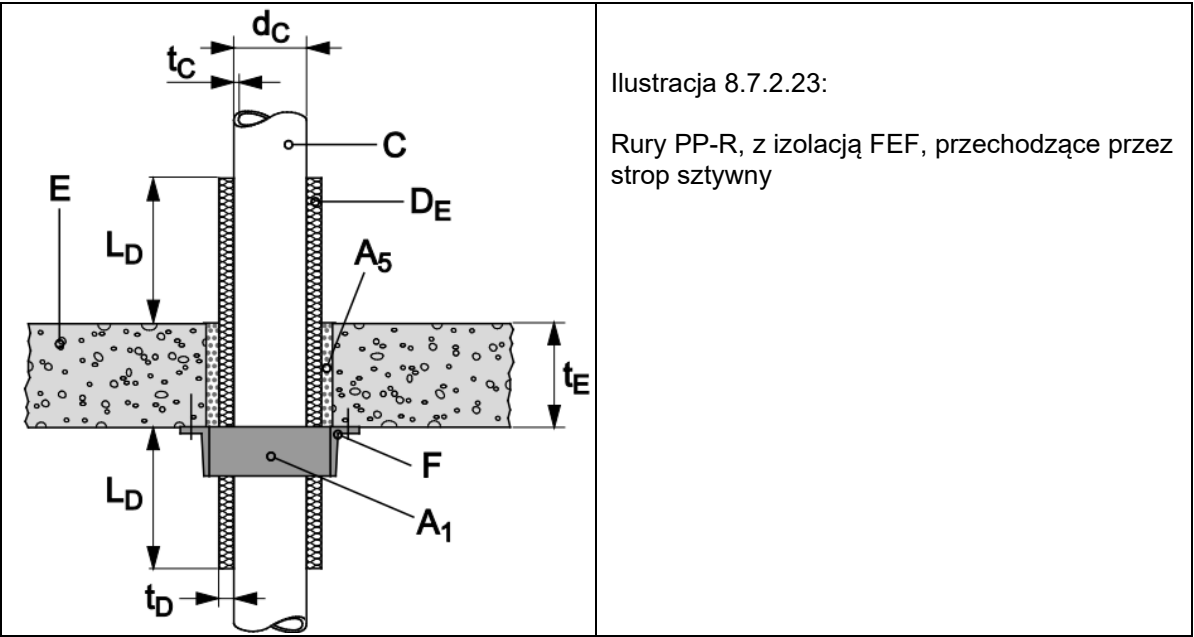
- Rury PP-R według normy EN 15874, Aquatherm fusiolen = aquatherm green pipe S
- Średnica rury ($16\text{ mm} \leq d_c \leq 32\text{ mm}$)
- Grubość ścianki rury ($2,2\text{ mm} \leq t_c \leq 4,4\text{ mm}$)

Izolacja:

- Izolacja FEF
- Typ materiału: patrz 8.2.12
- Przypadek LS/CS
- Grubość D_E : ($9\text{ mm} \leq t_D \leq 25\text{ mm}$)
- Długość izolacji: ($L_D \geq 250\text{ mm}$) na rurach po obu stronach stropu.

Uszczelnienie szczeliny:

- Patrz 8.7.1.2



Rysunek 176: Rury PP-R z izolacją FEF w stropie sztywnym

Typ medium przechodzącego	Klasyfikacja
Rury PP-R z izolacją FEF, przechodzące przez strop sztywny	EI 120 – U/C

Tabela 94: Klasyfikacja rur PP-R, w stropie sztywnym, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL

8.7.2.24. Wykorzystanie małych kawałków (odpadów) CFS-C EL w DG 1 i DG 2

Opis sytuacji:

- Uszczelnienie pojedynczego przejścia
- Rura prostopadła do stropu
- ponowne wykorzystanie elementów odpadowych - szczegółowe informacje: patrz 8.2.8

Rura:

Dla DG 1 i DG 2:

- materiał rur i wymiary rur - patrz 8.7.2.1, 8.7.2.2, 8.7.2.3, 8.7.2.4, 8.7.2.5, 8.7.2.7, 8.7.2.8, 8.7.2.9
- dotyczy rur wyłącznie o klasie EI 120-U/U
- Wyłączone z zaaprobowanego zakresu rur w DG 1 są rury o nominalnej średnicy zewnętrznej ($d_c > 110$ mm). Muszą one być uszczelnione zgodnie z wymaganiami dla odpowiedniej DG 2.

Izolacja:

- Izolacja termiczna niepoddana ocenie
- Izolacja akustyczna - patrz 8.2.7

Uszczelnienie szczeliny - patrz 8.7.1.2

Typ medium przechodzącego	Klasyfikacja
Rury w DG 1 i DG 2, uszczelnione przy użyciu CFS-C EL, zawierające elementy odpadowe	EI 120 – U/U

Tabela 95: Klasyfikacja rur z tworzyw sztucznych w DG 1 i 2, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL, zawierających elementy odpadowe

8.7.2.25. Haki CFS-C EL w wilgotnej zaprawie, w DG 1 i DG 2

Opis sytuacji:

- Uszczelnienie pojedynczego przejścia
- Rura prostopadła do stropu
- Zagięte haki w wilgotnej zaprawie - informacje szczegółowe: patrz 8.2.4.7

Rura:

Dla DG 1 i DG 2:

- materiał rur i wymiary rur - patrz 8.7.2.1, 8.7.2.2, 8.7.2.3, 8.7.2.4, 8.7.2.5, 8.7.2.7, 8.7.2.8, 8.7.2.9
- dotyczy rur wyłącznie o klasie EI 120-U/U
- Wyłączone z zaaprobowanego zakresu rur w DG 1 są rury o nominalnej średnicy zewnętrznej ($d_c \geq 110$ mm). Muszą one być uszczelnione zgodnie z wymaganiami dla odpowiedniej DG 2.

Izolacja:

- Izolacja termiczna niepoddana ocenie
- Izolacja akustyczna - patrz 8.2.7

Uszczelnienie szczeliny:

- Patrz 8.7.1.2 - wyłącznie uszczelnienie zaprawą

Typ medium przechodzącego	Klasyfikacja
Rury w DG 1 i DG 2, uszczelnione przy użyciu CFS-C EL, zagięte haki w wilgotnej zaprawie	EI 120 – U/U

Tabela 96: Klasyfikacja rur z tworzyw sztucznych w DG 1 i 2, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL, zawierających elementy odpadowe

8.7.2.26. Rury prowadzone pod kątem 45° w DG 1

Opis sytuacji:

- Uszczelnienie pojedynczego przejścia
- Kąt nachylenia rury ($45^\circ \leq \text{kąt nachylenia} \leq 90^\circ$)
- Wyłącznie dla DG 1

Rura:

- materiał rur i wymiary rur - patrz 8.7.2.1, 8.7.2.2, 8.7.2.3, 8.7.2.4, 8.7.2.5, 8.7.2.7, 8.7.2.8, 8.7.2.9
- dotyczy rur o klasie EI 90 lub wyższej
- dotyczy wyłącznie rur z konfiguracją końca U/U
- Wyłączone z zaaprobowanego zakresu rur w DG 1 są rury o nominalnej średnicy zewnętrznej ($d_c > 110$ mm).

Izolacja:

- Izolacja termiczna niepoddana ocenie
- Izolacja akustyczna - patrz 8.2.7

Uszczelnienie szczeliny:

- Patrz 8.7.1.2

Liczba haków:

Nominalna średnica zewnętrzna rury d_c	Grubość izolacji akustycznej rury t_D (mm)		
	0	4	9
(mm)			
32	3	3	3
50	3	3	3
75	3	4	4
90	4	4	5
110	5	5	5

Tabela 97: Liczba haków dla rur prowadzonych pod kątem w stropie sztywnym w DG 1

Jeśli grubość izolacji rury wynosi od 0 do 4 mm, należy użyć liczby haków wskazanej dla grubości 4 mm.

Jeśli grubość izolacji rury wynosi od 4 do 9 mm, należy użyć liczby haków wskazanej dla grubości 9 mm.

Typ medium przechodzącego	Klasyfikacja
Rury prowadzone pod kątem w DG 1, uszczelnione przy użyciu CFS-C EL, w stropie sztywnym	EI 90 – U/U

Tabela 98: Klasyfikacja rur prowadzonych pod kątem w DG 1, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL, w stropie sztywnym

8.7.2.27. Brak odstępu między opaskami (w linii) w DG 1 i DG 2

Opis sytuacji:

- Uszczelnienie pojedynczego przejścia
- Bez odstępu między dwoma opaskami CFS-C EL, uszczelniającymi dwie rury z tworzywa sztucznego ($s_1 \geq 0$ mm)
- Rury muszą być pogrupowane w linii, a nie w układzie klastrowym
- Liczba rur w linii jest nieograniczona

Rury w DG 1:

- materiał rur i wymiary rur - patrz 8.7.2.1, 8.7.2.2, 8.7.2.3, 8.7.2.4, 8.7.2.5, 8.7.2.7, 8.7.2.8, 8.7.2.9
- dotyczy rur o klasie EI 120 lub wyższej
- dotyczy wyłącznie rur z konfiguracją końca U/U
- Wyłączone z zaaprobowanego zakresu rur w DG 1 są rury o nominalnej średnicy zewnętrznej ($d_c > 110$ mm).

Rury w DG 2:

- materiał rur i wymiary rur - patrz 8.7.2.1, 8.7.2.2, 8.7.2.3, 8.7.2.4, 8.7.2.5, 8.7.2.7, 8.7.2.8, 8.7.2.9
- dotyczy rur o klasie EI 120 lub wyższej
- dotyczy wyłącznie rur z konfiguracją końca U/U

Izolacja:

- Izolacja termiczna niepoddana ocenie
- Izolacja akustyczna - patrz 8.2.7

Uszczelnienie szczeliny:

- Patrz 8.7.1.2

Typ medium przechodzącego	Klasyfikacja
Zerowa odległość między opaskami przy uszczelnieniu pojedynczych rur z tworzywa sztucznego w DG 1 i DG 2	EI 120 – U/U

Tabela 99: Klasyfikacja dla zerowej odległości między opaskami w stropie sztywnym w DG 1 i DG 2

8.7.2.28. Brak odstępu między CFS-C EL i rurami miedzianymi izolowanymi wełną mineralną

Opis sytuacji:

- Opaska CFS-C EL na rurze z tworzywa sztucznego w bezpośrednim kontakcie ($s_1 \geq 0$ mm) z izolacją z wełny mineralnej na rurze metalowej
- Obie rury (metalowa i z tworzywa sztucznego) biegnące równolegle
- Rura z tworzywa sztucznego o konfiguracji końca U/U, rura metalowa o konfiguracji końca C/U

Rura z tworzywa sztucznego:

- materiał rur i wymiary rur - patrz 8.7.2.1, 8.7.2.2, 8.7.2.3, 8.7.2.4, 8.7.2.5, 8.7.2.7, 8.7.2.8, 8.7.2.9
- dotyczy wyłącznie rur w DG 1
- Wyłączone z zaaprobowanego zakresu rur w DG 1 są rury o nominalnej średnicy zewnętrznej ($d_c > 110$ mm).
- dotyczy rur o klasie EI 120 lub wyższej
- dotyczy wyłącznie rur z konfiguracją końca U/U

Izolacja na rurze z tworzywa sztucznego:

- Izolacja termiczna niepoddana ocenie
- Izolacja akustyczna - patrz 8.2.7

Rura metalowa i izolacja:

- Dopuszczone typy materiałów: miedź i inne - patrz 8.2.11
- Średnica rury ($d_c \leq 35$ mm), grubość ścianki ($1,0 \text{ mm} \leq t_c \leq 14,2$ mm)
- Średnica rury ($d_c \leq 42$ mm), grubość ścianki ($1,2 \text{ mm} \leq t_c \leq 14,2$ mm)
- Średnica rury ($d_c \leq 89$ mm), grubość ścianki ($2,0 \text{ mm} \leq t_c \leq 14,2$ mm)
- Konfiguracja końca rury: C/U

Izolacja na rurze metalowej:

- Zastosowany typ izolacji: patrz 8.2.10.2
- Grubość izolacji ($t_D \geq 19$ mm) z ROCKWOOL Conlit w stropie ($t_E = L_D$) w LS
- Grubość izolacji ($t_D \geq 20$ mm) z ROCKWOOL RW800 na rurach metalowych (LI i CI) dla 1000 mm po obu stronach stropu

Uszczelnienie szczeliny - patrz 8.7.1.2

Typ medium przechodzącego	Klasyfikacja
Zerowa odległość między opaską CFS-C EL na rurze z tworzywa sztucznego i rurą miedzianą z izolacją MW	EI 120 – U/U

Tabela 100: Klasyfikacja dla zerowej odległości między opaską CFS-C EL na rurze z tworzywa sztucznego i rurą miedzianą z izolacją MW

8.7.2.29. Brak odstępu między CFS-C EL i rurami stalowymi izolowanymi wełną mineralną

Opis sytuacji:

- Opaska CFS-C EL na rurze z tworzywa sztucznego w bezpośrednim kontakcie ($s_1 \geq 0$ mm) z izolacją z wełny mineralnej na rurze metalowej
- Obie rury (metalowa i z tworzywa sztucznego) biegnące równolegle
- Rura z tworzywa sztucznego o konfiguracji końca U/U, rura metalowa o konfiguracji końca C/U
- Więcej informacji i materiał izolacji - patrz 8.2.10.2

Rura z tworzywa sztucznego:

- materiał rur i wymiary rur - patrz 8.7.2.1, 8.7.2.2, 8.7.2.3, 8.7.2.4, 8.7.2.5, 8.7.2.7, 8.7.2.8, 8.7.2.9
- dotyczy wyłącznie rur w DG 1
- Wyłączone z zaaprobowanego zakresu rur w DG 1 są rury o nominalnej średnicy zewnętrznej ($d_c > 110$ mm).
- dotyczy rur o klasie EI 120 lub wyższej
- dotyczy wyłącznie rur z konfiguracją końca U/U

Izolacja na rurze z tworzywa sztucznego:

- Izolacja termiczna niepoddana ocenie
- Izolacja akustyczna - patrz 8.2.7

Rury metalowe:

- Dopuszczone typy materiałów: stal i inne - patrz 8.2.11 - z wyłączeniem miedzi
- Grubość ścianki rury ($1,2 \text{ mm} \leq t_c \leq 14,2 \text{ mm}$)
- Konfiguracja końca rury: C/U

Izolacja dla rur metalowych o średnicy ($d_c \leq 42$ mm):

- Grubość izolacji ($t_D \geq 19$ mm) w stropie sztywnym ($t_E = L_D$), przypadek LS
- Grubość izolacji ($t_D \geq 20$ mm, $L_D \geq 1000$ mm) na rurach metalowych po obu stronach stropu, przypadek LI

Izolacja dla rur metalowych o średnicy ($42 \text{ mm} \leq d_c \leq 114,3$ mm):

- Grubość izolacji ($t_D \geq 30$ mm) w stropie sztywnym, przypadek LS ($L_D = t_E$)
- Grubość izolacji ($t_D \geq 30$ mm, $L_D \geq 1000$ mm) na zewnątrz stropu, po obu stronach stropu, przypadek LI

Uszczelnienie szczeliny - patrz 8.7.1.2

Typ medium przechodzącego	Klasyfikacja
Zerowa odległość między opaską CFS-C EL na rurze z tworzywa sztucznego i rurą stalową z izolacją MW	EI 120

Tabela 101: Klasyfikacja dla zerowej odległości między opaską CFS-C EL na rurze z tworzywa sztucznego i rurą stalową z izolacją MW

8.7.2.30. Brak odstępu między CFS-C EL i rurami MLC izolowanymi wełną mineralną

Opis sytuacji:

- Opaska CFS-C EL na rurze z tworzywa sztucznego w bezpośrednim kontakcie ($s_1 \geq 0$ mm) z izolacją z wełny mineralnej na rurze MLC
- Obie rury (MLC i z tworzywa sztucznego) biegnące równolegle
- Rura z tworzywa sztucznego o konfiguracji końca U/U, rura MLC o konfiguracji końca U/C

Rura z tworzywa sztucznego:

- materiał rur i wymiary rur - patrz 8.7.2.1, 8.7.2.2, 8.7.2.3, 8.7.2.4, 8.7.2.5, 8.7.2.7, 8.7.2.8, 8.7.2.9
- dotyczy wyłącznie rur w DG 1
- Wyłączone z zaaprobowanego zakresu rur w DG 1 są rury o nominalnej średnicy zewnętrznej ($d_c > 110$ mm).
- dotyczy rur o klasie EI 120 lub wyższej
- dotyczy wyłącznie rur z konfiguracją końca U/U

Izolacja na rurze z tworzywa sztucznego:

- Izolacja termiczna niepoddana ocenie
- Izolacja akustyczna - patrz 8.2.7

Rury MLC i izolacja:

- Marka rury - patrz Tabela 102
- Średnica rury i grubość ścianki: patrz Tabela 102
- Konfiguracja końca rury: U/C

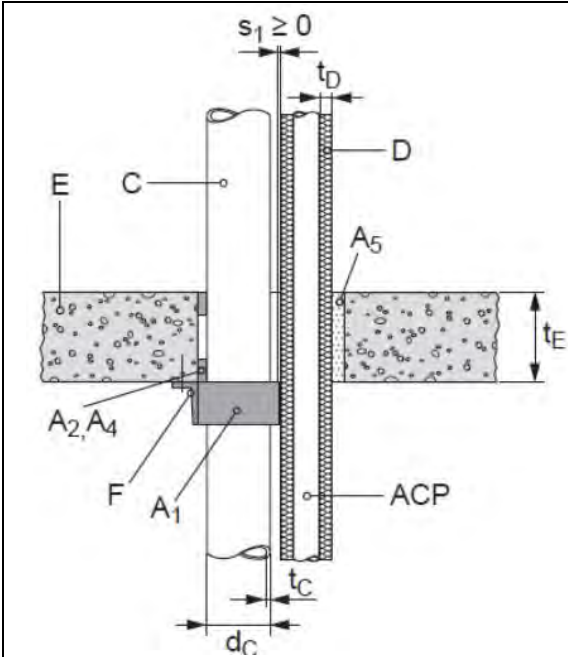
Izolacja na rurze MLC:

- Używany typ izolacji: Rockwool RW800
- Typ izolacji: LS i CS
- Grubość izolacji wynosi ($20 \text{ mm} \leq t_D \leq 60 \text{ mm}$), patrz Tabela 102
- Grubość izolacji ($L_D \geq 1000 \text{ mm}$) po obu stronach stropu

Uszczelnienie szczeliny - patrz 8.7.1.2

Marka rury	Materiał rury MLC	Ø rury (mm)	Grubość ścianki (mm)	Grubość izolacji (mm)
Geberit Mepla	PE-Xb/Al/PE-Xb	16 - 63	2,25 - 4,5	20 - 60
Kelox Kekelit	PE-RT/Al/PE-RT	16 - 63	2,0 - 6,0	20 - 60
Rehau Rautitan Flex	PE-Xa – norma: EN 151875	16 - 63	2,2 - 8,6	20 - 60
TECEflex Verbundrohr	PE-Xc/Al/PE	16 - 63	2,75 - 6,0	20 - 60
Uponor Unipipe MLC	PE-RT/Al/PE-RT	16 - 63	2,0 - 6,0	20 - 60
Uponor Unipipe Plus	PE-RT/Al/PE-RT	16 - 32	2,0 - 3,0	20 - 60
Viega Raxofix	PE-Xc/Al/PE-Xc	16 - 63	2,2 - 4,5	20 - 60
Wavin Tigris	PE-Xc/Al/PE	16 - 63	2,0 - 6,0	20 - 60

Tabela 102: Możliwe połączenie rury MLC z izolacją z wełny mineralnej



Ilustracja 8.7.2.30

Rura z tworzywa sztucznego (C), uszczelniona przy użyciu CFS-C EL (A₁) w stropie sztywnym
W bezpośrednim kontakcie z rurami MLC (ACP) izolowanymi wełną mineralną (D)

Rysunek 177: Rura z tworzywa sztucznego, uszczelniona przy użyciu CFS-C EL, w bezpośrednim kontakcie z rurami MLC izolowanymi wełną mineralną

Typ medium przechodzącego	Klasyfikacja
Zerowa odległość między opaską CFS-C EL na rurze z tworzywa sztucznego i rurą stalową z izolacją MW	EI 120

Tabela 103: Klasyfikacja dla zerowej odległości między opaską CFS-C EL na rurze z tworzywa sztucznego i rurą MLC z izolacją MW

8.7.2.31. Brak odstępu między CFS-C EL i rurami MLC izolowanymi PE, uszczelnionymi przy użyciu CFS-B

Opis sytuacji:

- Opaska CFS-C EL na rurze z tworzywa sztucznego w bezpośrednim kontakcie ($s_1 \geq 0$ mm) z izolacją z polietylenu na rurze MLC
- Izolowana rura MLC uszczelniona przy użyciu CFS-B (2 warstwy, montaż po obu stronach stropu)
- Obie rury (MLC i z tworzywa sztucznego) biegnące równolegle
- Rura z tworzywa sztucznego o konfiguracji końca U/U, rura MLC o konfiguracji końca U/C

Rura z tworzywa sztucznego:

- materiał rur i wymiary rur - patrz 8.7.2.1, 8.7.2.2, 8.7.2.3, 8.7.2.4, 8.7.2.5, 8.7.2.7, 8.7.2.8, 8.7.2.9
- dotyczy wyłącznie rur w DG 1
- Wyłączone z zaaprobowanego zakresu rur w DG 1 są rury o nominalnej średnicy zewnętrznej ($d_c > 110$ mm).
- dotyczy rur o klasie EI 90 lub wyższej
- dotyczy wyłącznie rur z konfiguracją końca U/U

Izolacja na rurze z tworzywa sztucznego:

- Izolacja termiczna niepoddana ocenie
- Izolacja akustyczna - patrz 8.2.7

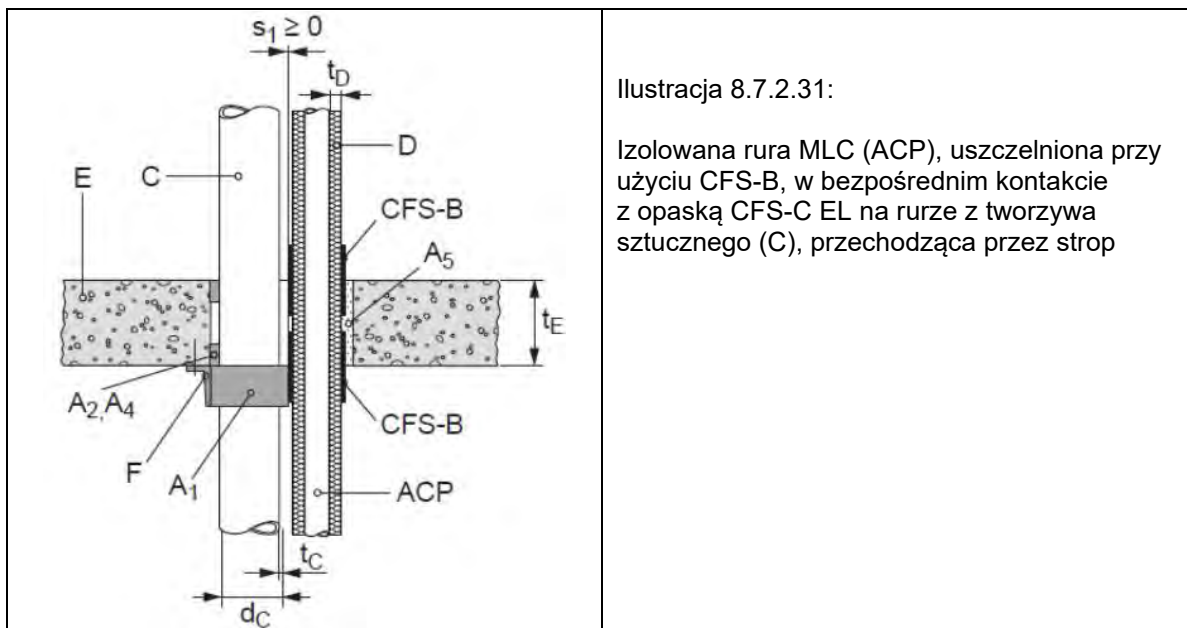
Rura MLC:

- Marka rury - patrz Tabela 104
- Średnica rury i grubość ścianki: patrz Tabela 104
- Konfiguracja końca rury: U/C

Izolacja na rurze MLC:

- Używany typ izolacji: spieniony polietylen
- Marki - patrz 8.2.13
- Typ izolacji: CS
- Grubość izolacji - patrz Tabela 104

Uszczelnienie szczeliny - patrz 8.7.1.2



Ilustracja 8.7.2.31:

Izolowana rura MLC (ACP), uszczelniona przy użyciu CFS-B, w bezpośrednim kontakcie z opaską CFS-C EL na rurze z tworzywa sztucznego (C), przechodząca przez strop

Rysunek 178: Izolowana rura MLC przy użyciu CFS-B w bezpośrednim kontakcie z opaską CFS-C EL

Marka rury	Materiał rury MLC	Ø rury (mm)	Grubość ścianki (mm)	Grubość izolacji (mm)
Geberit Mepla	PE-Xb/Al/PE-Xb	16 - 26	2,25 - 3,0	6 - 13 Pianka PE
Kelox Kekelit	PE-RT/Al/PE-RT	14 - 32	2,0 - 3,0	4 - 9 Pianka PE
Kelox Kekelit	PE-RT/Al/PE-RT	16 - 20	2,0 - 2,25	Izolacja PE-HD LS ≥ 250 mm po obu stronach
Kelox Kekelit	PE-RT/Al/PE-RT	16 - 20	2,0 - 2,25 Pianka PE + rura PE-HD	4 Pianka PE
Uponor Unipipe MLC	PE-RT/Al/PE-RT	16 - 20	2,0 - 2,25	Izolacja PE-HD LS ≥ 250 mm po obu stronach
Uponor Unipipe Plus	PE-RT/Al/PE-RT	16 - 25	2,0 - 2,5	4 - 10 Pianka PE

Tabela 104: Rury MLC z izolacją do bezpośredniego kontaktu z CFS-C EL

Typ medium przechodzącego	Klasyfikacja
Zerowa odległość między opaską CFS-C EL na rurze z tworzywa sztucznego i rurą MLC z izolacją PE	EI 90

Tabela 105: Klasyfikacja dla zerowej odległości między opaską CFS-C EL na rurze z tworzywa sztucznego i rurą MLC z izolacją PE

Typ medium przechodzącego	Klasyfikacja
Wszystkie wymienione w Tabeli 104 rury MLC ze wskazaną izolacją - bez kontaktu z CFS-C EL	EI 120 – U/C

Tabela 106: Klasyfikacja samych izolowanych rur MLC

8.7.2.32. Brak odstępu między CFS-C EL i rurami miedzianymi izolowanymi FEF, uszczelnionymi przy użyciu CFS-B

Opis sytuacji:

- Opaska CFS-C EL na rurze z tworzywa sztucznego w bezpośrednim kontakcie ($s_1 \geq 0$ mm) z izolacją FEF na rurze metalowej
- Izolowana rura metalowa uszczelniona przy użyciu CFS-B (2 warstwy, montaż po obu stronach stropu)
- Obie rury (metalowa i z tworzywa sztucznego) biegnące równolegle
- Rura z tworzywa sztucznego o konfiguracji końca U/U, rura metalowa o konfiguracji końca C/U

Rura z tworzywa sztucznego:

- materiał rur i wymiary rur - patrz 8.7.2.1, 8.7.2.2, 8.7.2.3, 8.7.2.4, 8.7.2.5, 8.7.2.7, 8.7.2.8, 8.7.2.9
- dotyczy wyłącznie rur w DG 1
- Wyłączone z zaaprobowanego zakresu rur w DG 1 są rury o nominalnej średnicy zewnętrznej ($d_c > 110$ mm).
- dotyczy rur o klasie EI 90 lub wyższej
- dotyczy wyłącznie rur z konfiguracją końca U/U

Izolacja na rurze z tworzywa sztucznego:

- Izolacja termiczna niepoddana ocenie
- Izolacja akustyczna - patrz 8.2.7

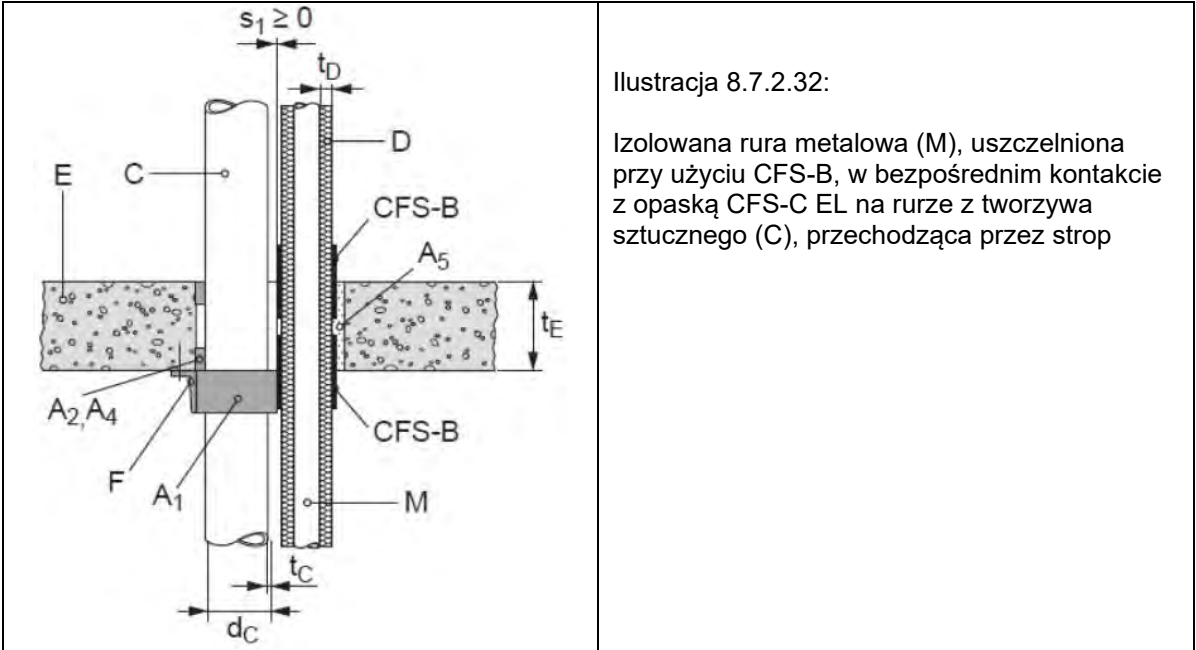
Rura metalowa:

- Dopuszczone typy materiałów: miedź i inne - patrz 8.2.11
- Średnica rury ($d_c \leq 15$ mm), grubość ścianki ($1,0 \text{ mm} \leq t_c \leq 14,2$ mm)
- Średnica rury ($d_c \leq 42$ mm), grubość ścianki ($1,2 \text{ mm} \leq t_c \leq 14,2$ mm)
- Konfiguracja końca rury: C/U

Izolacja na rurze metalowej:

- Zastosowany typ izolacji FEF: patrz 8.2.10.2
- Grubość izolacji ($9 \text{ mm} \leq t_D \leq 35$ mm)
- Izolacja - typ CS

Uszczelnienie szczeliny - patrz 8.7.1.2



Rysunek 179: Izolowana rura metalowa przy użyciu CFS-B w bezpośrednim kontakcie z opaską CFS-C EL

Typ medium przechodzącego	Klasyfikacja
Zerowa odległość między opaską CFS-C EL na rurze z tworzywa sztucznego i rurą miedzianą z izolacją FEF	EI 90

Tabela 107: Klasyfikacja dla zerowej odległości między opaską CFS-C EL na rurze z tworzywa sztucznego i rurą miedzianą z izolacją FEF

8.7.2.33. Brak odstępu między CFS-C EL i izolowanymi rurami stalowymi, uszczelnionymi przy użyciu CFS-B

Opis sytuacji:

- Opaska CFS-C EL na rurze z tworzywa sztucznego w bezpośrednim kontakcie ($s_1 \geq 0$ mm) z izolacją FEF na rurze metalowej
- Izolowana rura metalowa uszczelniona przy użyciu CFS-B (2 warstwy, montaż po obu stronach stropu)
- Obie rury (metalowa i z tworzywa sztucznego) biegnące równolegle
- Rura z tworzywa sztucznego o konfiguracji końca U/U, rura metalowa o konfiguracji końca C/U

Rura z tworzywa sztucznego:

- materiał rur i wymiary rur - patrz 8.7.2.1, 8.7.2.2, 8.7.2.3, 8.7.2.4, 8.7.2.5, 8.7.2.7, 8.7.2.8, 8.7.2.9
- dotyczy wyłącznie rur w DG 1
- Wyłączone z zaaprobowanego zakresu rur w DG 1 są rury o nominalnej średnicy zewnętrznej ($d_c > 110$ mm).
- dotyczy rur o klasie EI 90 lub wyższej
- dotyczy wyłącznie rur z konfiguracją końca U/U

Izolacja na rurze z tworzywa sztucznego:

- Izolacja termiczna niepoddana ocenie
- Izolacja akustyczna - patrz 8.2.7

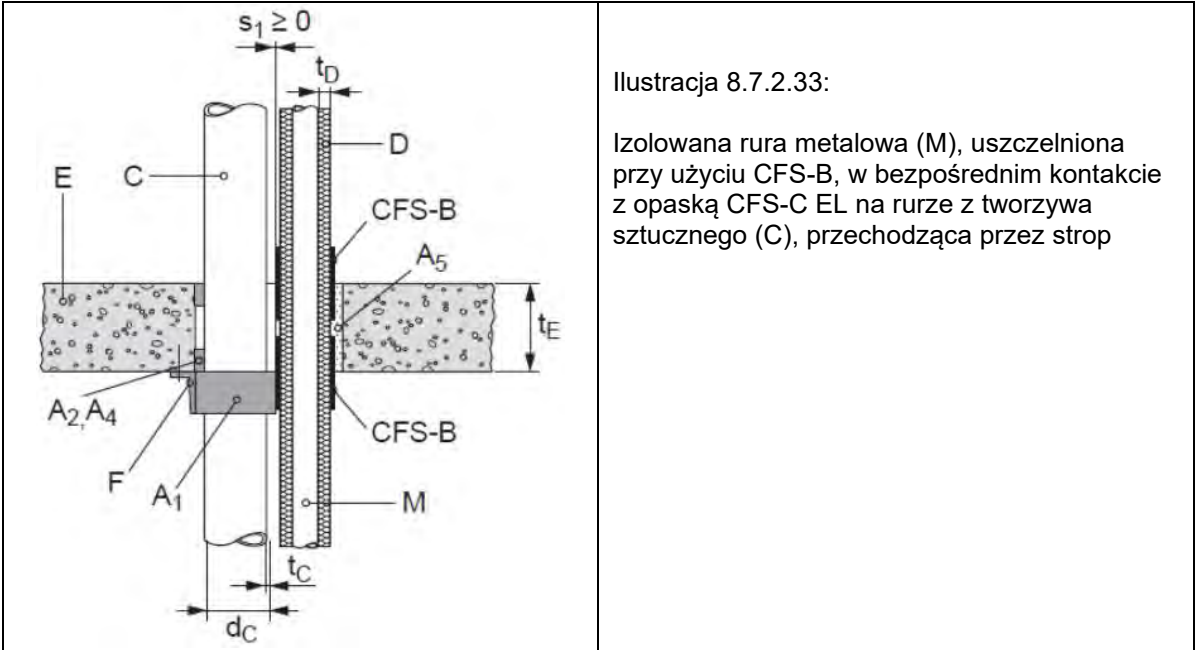
Rura metalowa:

- Dopuszczone typy materiałów: stal i inne - patrz 8.2.11 - z wyłączeniem miedzi
- Średnica rury ($d_c \leq 15$ mm), grubość ścianki ($1,0 \text{ mm} \leq t_c \leq 14,2$ mm)
- Średnica rury ($d_c \leq 76$ mm), grubość ścianki ($1,8 \text{ mm} \leq t_c \leq 14,2$ mm)
- Konfiguracja końca rury: C/U

Izolacja na rurze metalowej:

- Zastosowany typ izolacji FEF: patrz 8.2.10.2
- Grubość izolacji ($9 \text{ mm} \leq t_D \leq 35$ mm)
- Izolacja - typ CS

Uszczelnienie szczeliny - patrz 8.7.1.2



Rysunek 180: Izolowana rura metalowa przy użyciu CFS-B w bezpośrednim kontakcie z opaską CFS-C EL

Typ medium przechodzącego	Klasyfikacja
Zerowa odległość między opaską CFS-C EL na rurze z tworzywa sztucznego i rurą stalową z izolacją FEF	EI 90

Tabela 108: Klasyfikacja dla zerowej odległości między opaską CFS-C EL na rurze z tworzywa sztucznego i rurą stalową z izolacją FEF

8.7.2.34. Brak odstępu między CFS-C EL i rurami MLC i PP-R izolowanymi FEF, uszczelnionymi przy użyciu CFS-B

Opis sytuacji:

- Opaska CFS-C EL na rurze z tworzywa sztucznego w bezpośrednim kontakcie ($s_1 \geq 0$ mm) z izolacją FEF na rurze MLC
- Izolowana rura MLC lub PP-R uszczelniona przy użyciu CFS-B (2 warstwy, montaż po obu stronach stropu)
- Obie rury (MLC/PP-R i z tworzywa sztucznego) prowadzone równolegle
- Rura z tworzywa sztucznego o konfiguracji końca U/U, rura MLC/PP-R o konfiguracji końca U/C

Rura z tworzywa sztucznego:

- materiał rur i wymiary rur - patrz 8.7.2.1, 8.7.2.2, 8.7.2.3, 8.7.2.4, 8.7.2.5, 8.7.2.7, 8.7.2.8, 8.7.2.9
- dotyczy wyłącznie rur w DG 1
- Wyłączone z zaaprobowanego zakresu rur w DG 1 są rury o nominalnej średnicy zewnętrznej ($d_c > 110$ mm).
- dotyczy rur o klasie EI 90 lub wyższej
- dotyczy wyłącznie rur z konfiguracją końca U/U

Izolacja na rurze z tworzywa sztucznego:

- Izolacja termiczna niepoddana ocenie
- Izolacja akustyczna - patrz 8.2.7

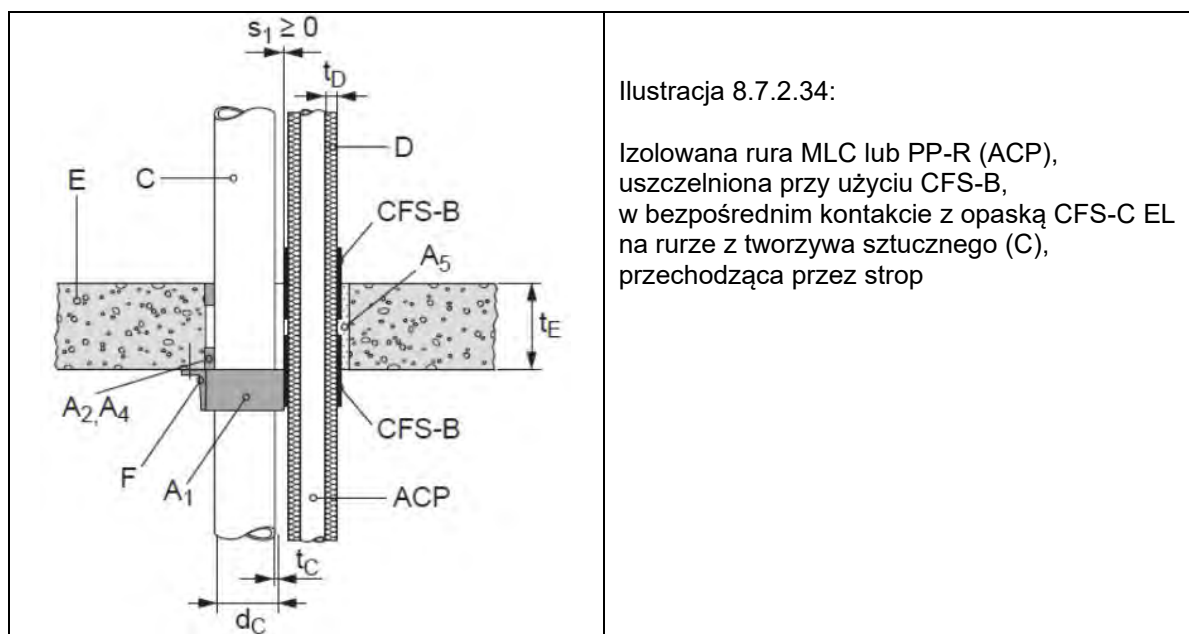
Rura MLC lub PP-R:

- Marki - patrz Tabela 109
- Średnica rur i grubość ścianki - patrz Tabela 109
- Konfiguracja końca rury: U/C

Izolacja na rurze MLC:

- Zastosowany typ izolacji FEF: patrz 8.2.10.2
- Grubość izolacji - patrz Tabela 109
- Izolacja - typ CS

Uszczelnienie szczeliny - patrz 8.7.1.2



Rysunek 181: Izolowana rura MLC/PP-R przy użyciu CFS-B w bezpośrednim kontakcie z opaską CFS-C EL

Marka rury	Materiał rury MLC	Ø rury (mm)	Grubość ścianki (mm)	Grubość izolacji FEF (mm)
Aquatherm green	PP-R - norma: EN 15874, DIN 8077/78	20 - 110	1,9 - 10,0	8,0 - 40,5
Fränkische Rohrwerke - Alpex F50 Profi	PE-X/Al/PE-X	16 - 40	2,0 - 3,5	8,0 - 36,5
Fränkische Rohrwerke - Alpex F50 Profi	PE-X/Al/PE-X	63 - 75	4,5 - 5	39,0 - 40,5
Geberit Mepla	PE-Xb/Al/PE-Xb	16 - 63	2,25 - 4,5	9,0 - 39,0
Georg Fischer Sanipex	PE-Xc/Al/PE-Xb	16 - 63	2,25 - 4,5	9,0 - 39,0
Kelox Kekelit	PE-RT/Al/PE-RT	16 - 75	2,0 - 7,0	8,0 - 40,5
Kekelit Ketrix	Mieszanka poliolefinowa Cryolen (POB) - norma: EN 15847	20 - 75	1,9 - 6,8	8,0 - 40,5
Polo-Polymutan	materiał: PP-R 80 - norma: DIN 8077/78	20 - 75	1,9/6,8 - 12,5	8,0 - 40,5
Polo-Polymutan ML5	PP-R	20 - 75	2,8 - 10,8	8,0 - 40,5
Prineto Stabil Rohr	PE-Xb/Al/PE-HD	17 - 63	2,8 - 6,0	8,0 - 39,0
Rehau Rautitan Flex	PE-Xa - norma: EN 151875	16 - 63	2,2 - 8,6	8,0 - 39,0
TECEflex Verbundrohr	PE-Xc/Al/PE	16 - 63	2,75 - 6,0	9,0 - 39,0
Uponor Unipipe MLC	PE-RT/Al/PE-RT	16 - 63	2,0 - 6,0	8,0 - 35,0
Uponor Unipipe Plus	PE-RT/Al/PE-RT	16 - 32	2,0 - 3,0	8,0 - 35,0
Viega Raxofix	PE-Xc/Al/PE-Xc	16 - 63	2,2 - 4,5	8,0 - 39,0
Wavin TS	PE 100	50 - 75	4,6 - 6,8	9,0 - 40,5

Tabela 109: Rury MLC z izolacją, uszczelnione przy użyciu CFS-B

Typ medium przechodzącego	Klasyfikacja
Zerowa odległość między opaską CFS-C EL na rurze z tworzywa sztucznego i rurą miedzianą z izolacją FEF	EI 90 – U/U

Tabela 110: Klasyfikacja dla CFS-C EL na rurze z tworzywa sztucznego w bezpośrednim kontakcie z CFS-B na rurach MLC z izolacją FEF

Typ medium przechodzącego	Klasyfikacja
Wszystkie wymienione w Tabeli 104 rury MLC ze wskazaną izolacją - bez kontaktu z CFS-C EL	EI 120 – U/C

Tabela 111: Klasyfikacja rur MLC z izolacją FEF, uszczelnionych przy użyciu CFS-B

8.7.2.35. Rury w DG 1 zamontowane w płycie z wełny mineralnej CFS-CT B, uszczelnione przy użyciu opaski CFS-C EL

Opis sytuacji:

- Rury z tworzywa sztucznego, przechodzące przez uszczelnienie ściany wykonane z płyty z wełny mineralnej, uszczelnione przy użyciu CFS-C EL
- Odległość między rurami przechodzącymi przez płytę wynosi ($s_1 \geq 100$ mm)
- Rury muszą być pogrupowane wyłącznie w linii
- Liczba rur przechodzących w linii jest nieograniczona.
- Rury poddano ocenie przy zerowej odległości od elementu budowlanego ($s_3 \geq 0$ mm)
- Uszczelnienie szczeliny wokół płyty do elementu budynku - CFS-S ACR
- Uszczelnienie szczeliny wokół rur do płyty lub elementu budynku - CFS-S ACR

Rura z tworzywa sztucznego:

- materiał rur i wymiary rur - patrz 8.7.2.1, 8.7.2.2, 8.7.2.3, 8.7.2.4, 8.7.2.5, 8.7.2.7, 8.7.2.8, 8.7.2.9
- dotyczy wyłącznie rur w DG 1
- Wyłączone z zaaprobowanego zakresu rur w DG 1 są rury o nominalnej średnicy zewnętrznej ($d_c > 110$ mm).
- dotyczy rur o klasie EI 90 lub wyższej
- dotyczy wyłącznie rur z konfiguracją końca U/U

Izolacja na rurze z tworzywa sztucznego:

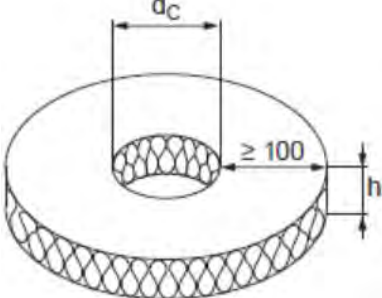
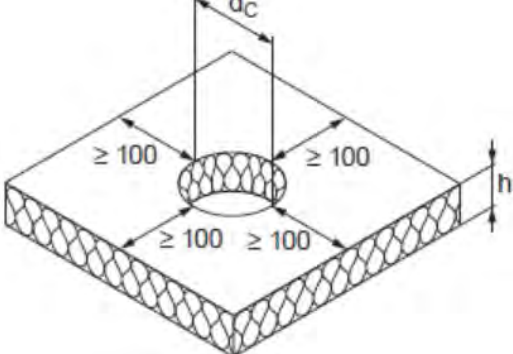
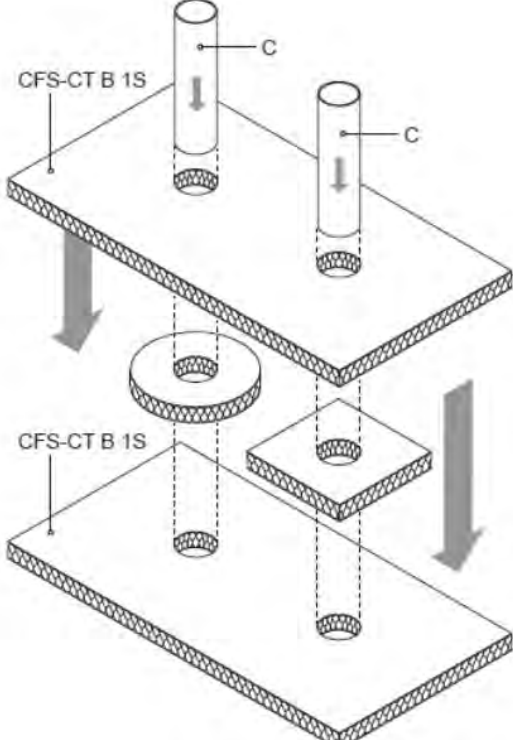
- Izolacja termiczna niepoddana ocenie
- Izolacja akustyczna - patrz 8.2.7

Płyta z wełny mineralnej:

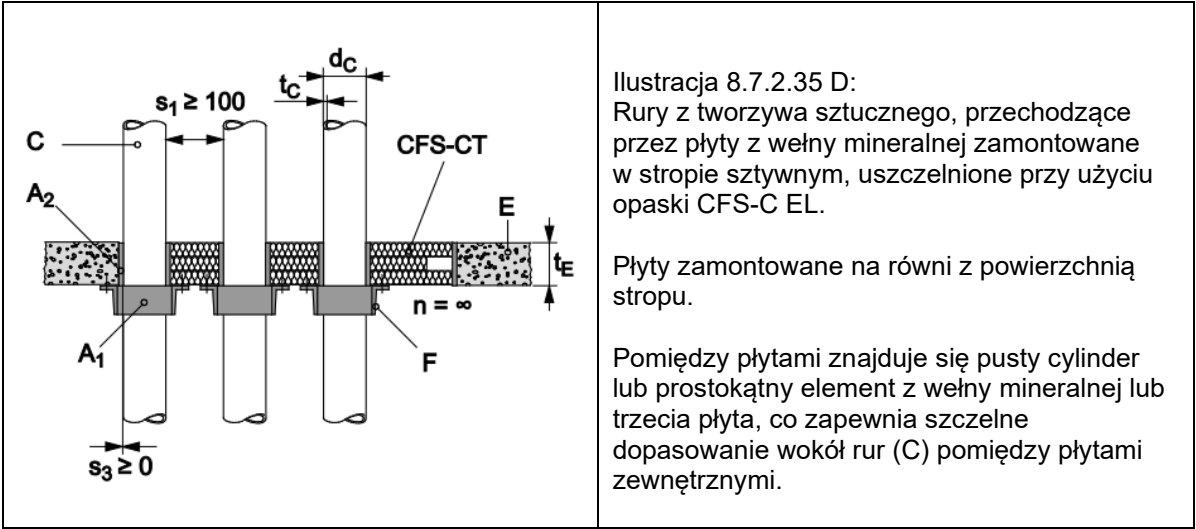
- Marka: CFS-CT B 1S, patrz 7.2.6
- Jedna płyta na równi z dolną płaszczyzną (sufitem) stropu, jedna płyta na równi z górną powierzchnią
- Płyty ciasno mocowane i CFS-S ACR jako uszczelnienie szczeliny między płytą a otworem
- Pomiędzy obiema płytami wokół przechodzącej rury należy zamontować pusty cylinder, ściśle przylegający do przechodzącej rury
- Pusty cylinder należy wykonać z płyt z wełny mineralnej, patrz 8.2.14 i 7.2.6
- Wysokość cylindra (h) = wysokość pustej przestrzeni między płytami $h = (t_E - 100$ mm)
- Szerokość cylindra ≥ 100 mm wokół rur, średnica wewnętrzna = średnica zewnętrzna rury d_c
- Zamiast pustego cylindra można zastosować prostokątny element z wełny mineralnej
- Szczegółowe informacje - patrz Rysunek 182
- Nie jest wymagane uszczelnienie cylindra/elementu/rury i płyty, ale ściśle dopasowanie do przechodzącej rury

Uszczelnienie szczeliny:

- Przy użyciu CFS-S ACR
- Wokół płyty do otworu - szerokość szczeliny ≤ 2 mm, głębokość montażu: cała grubość płyty
- Pomiędzy rurą przechodzącą a płytą /pustym cylindrem/ segmentem płyty: szerokość szczeliny ≤ 5 mm, głębokość montażu: ≥ 20 mm z obu stron
- Nie jest wymagane uszczelnienie w warstwie poziomej CFS-CT B 1S i pustym cylindrze/segmentie płyty

	Ilustracja 8.7.2.35 A: Pusty cylinder, do stosowania między płytami z wełny mineralnej jako wypełnienie objętościowe między płytami
	Ilustracja 8.7.2.35 B: Prostokątny element z wełny mineralnej, do stosowania między płytami z wełny mineralnej jako wypełnienie objętościowe
	Ilustracja 8.7.2.35 C: Pusty cylinder lub prostokątny element z wełny mineralnej do zastosowania pomiędzy płytami z wełny mineralnej. W przypadku, gdy rury z tworzywa sztucznego C są prowadzone blisko siebie, przydatne może być zastosowanie trzeciej płyty zamiast cylindra/elementu, aby zapobiec powstawaniu pustej przestrzeni wokół przechodzących rur pomiędzy płytami CFS-CT B 1S.

Rysunek 182: Pusty cylinder lub prostokątny element z wełny mineralnej do zastosowania pomiędzy płytami z wełny mineralnej.



Rysunek 183: Uszczelnione rury z tworzywa sztucznego w stropie sztywnym - widok z boku

Typ medium przechodzącego	Klasyfikacja
Zerowa odległość między opaską CFS-C EL na rurze z tworzywa sztucznego i rurą miedzianą z izolacją FEF	EI 90 – U/U

Rysunek 184: Klasyfikacja rur z tworzywa sztucznego w powlekanej płycie, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL w stropie sztywnym

8.7.2.36. Odwodnienie dachu w DG 1 i DG 2 w stropie sztywnym

Opis sytuacji:

- Uszczelnienie pojedynczej rury
- Jedna rura (U/U) z izolacją ze spienionego elastomeru, uszczelniona przy użyciu CFS-C EL
- Montaż prostopadły do stropu

Rura z tworzywa sztucznego:

- materiał rury i wymiary rury - patrz Tabela 112

Izolacja na rurze z tworzywa sztucznego:

- Typ materiału FEF - patrz 8.2.12
- Grubość izolacji: 19 mm
- Przypadek montażu - LS i CS
- Minimalna długość izolacji dla LS: ($L_D \geq 250$ mm) po obu stronach stropu

Uszczelnienie szczeliny:

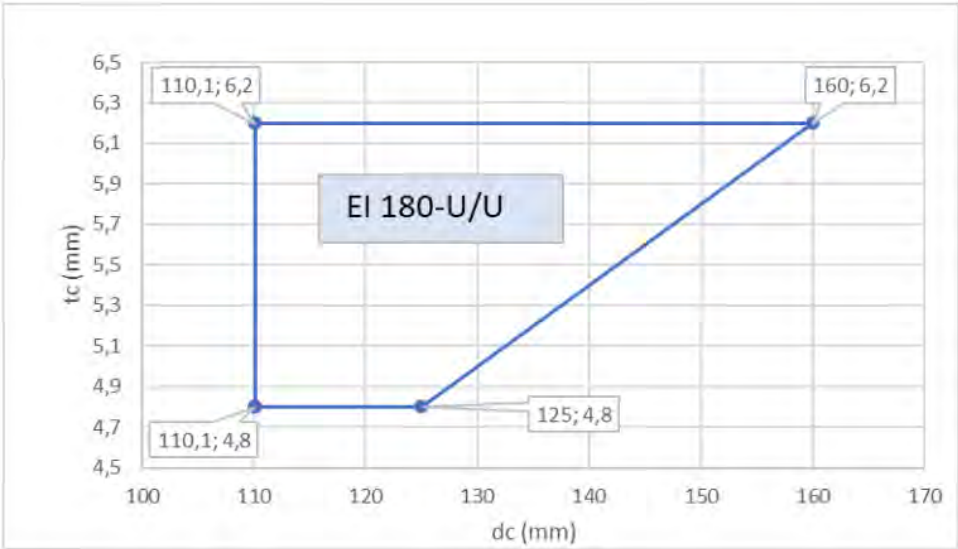
- Rozmiar szczeliny wynosi od 5 do 30 mm
- Wypełnienie szczeliny - CFS-FIL
- Głębokość wypełnienia: ($t_{A3} \geq 25$ mm) po każdej stronie stropu

Mocowanie opaski:

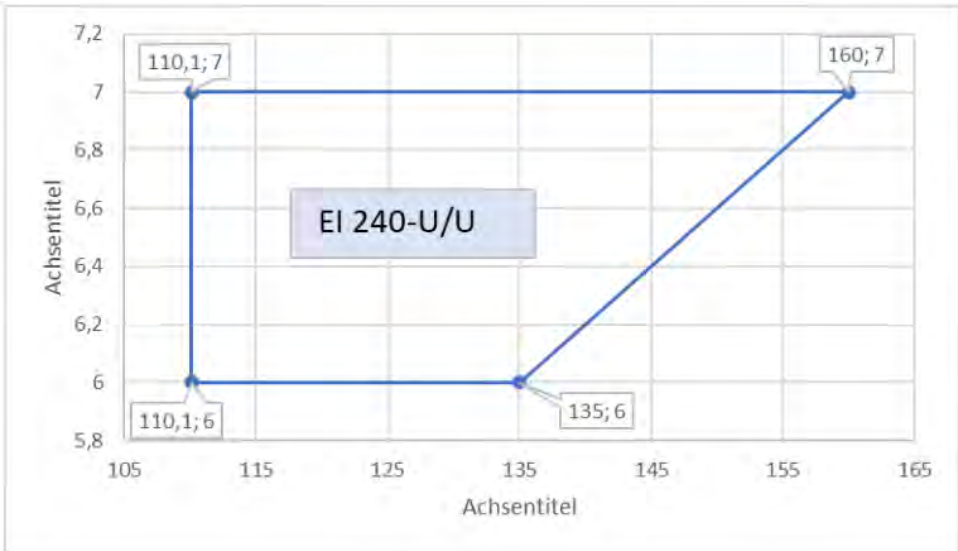
- Patrz punkt 8.2.4 i 8.2.5

Materiał rury	PE	PE	PP
Norma/ standard/ producent/ produkt	EN 1519-1, EN 12666-1, EN 12201-2	Nieobjęta normami, Geberit Silent dB20	Nieobjęta normami Patrz 7.1.16
Średnica rury d_c	DG 1: ($40 \leq d_c \leq 110$ mm) DG 2: patrz Rysunek 185	DG 1: ($40 \leq d_c \leq 110$ mm) DG 2: Patrz Rysunek 186	DG 1: Patrz Rysunek 187 DG 2: Patrz Rysunek 188
Grubość ścianki rury t_c	DG 1: ($t_c = 4,2$ mm) DG 2: patrz Rysunek 185	DG 1: ($t_c = 6,0$ mm) DG 2: Patrz Rysunek 186	DG 1: Patrz Rysunek 187 DG 2: Patrz Rysunek 188

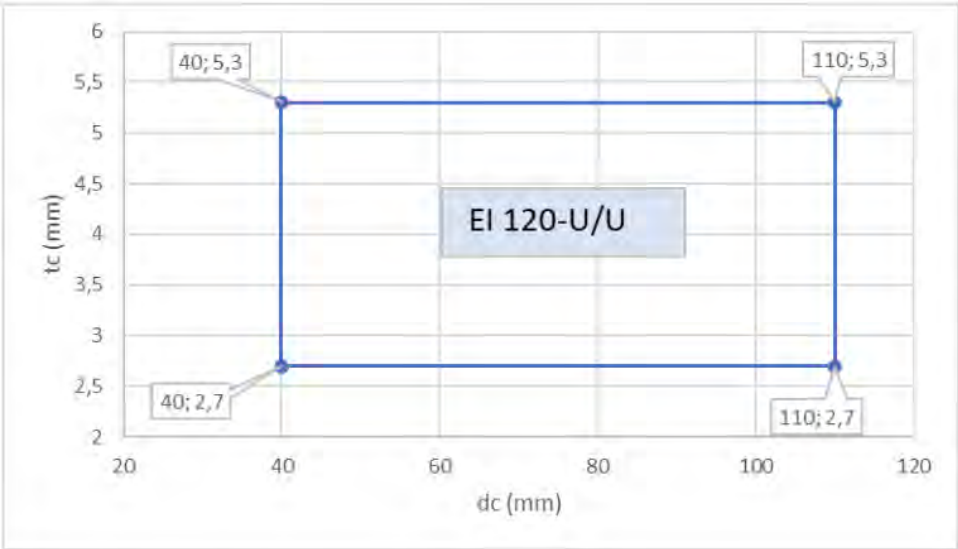
Tabela 112: Wymiary dla odwodnień dachu, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL w stropie sztywnym w DG 1 i DG 2



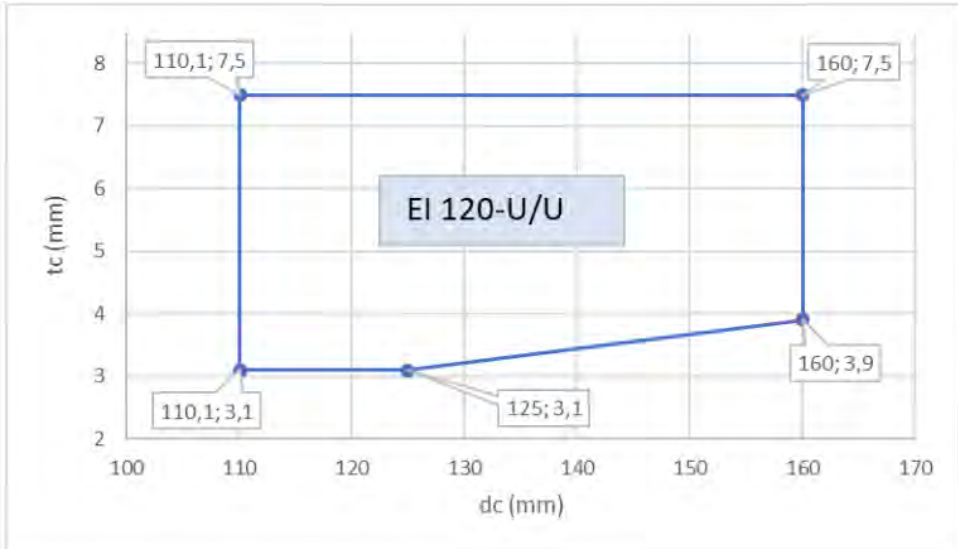
Rysunek 185: Klasyfikacja rur PE z izolacją FEF według normy EN 1519-1 w DG 2



Rysunek 186: Klasyfikacja rur Geberit Silent dB20 z izolacją FEF w DG 2



Rysunek 187: Klasyfikacja nieobjętych normami rur PP z izolacją FEF w DG 1



Rysunek 188: Klasyfikacja nieobjętych normami rur PP z izolacją FEF w DG 2

8.7.2.37. Połączenie rur/odgałęzienie wewnątrz stropu w DG 1 i DG 2

Opis sytuacji:

- Uszczelnienie pojedynczej rury
- Rura kanalizacyjna w konfiguracji U/U (C) przechodzi przez strop w położeniu prostopadłym, uszczelniona przy użyciu CFS-C EL tylko na dolnej płaszczyźnie (suficie) stropu
- Wewnątrz stropu znajduje się jedno lub więcej połączeń rur/odgałęzień (C1) do centralnej rury kanalizacyjnej, gdzie poziomo prowadzone mniejsze rury wpływają do centralnej rury kanalizacyjnej
- Mniejsze rury są zawsze w konfiguracji U/C
- Układ mniejszych rur w konfiguracji U/C: w linii
- Liczba mniejszych rur w konfiguracji U/C: nieograniczona
- Odległość (pionowa) między mniejszymi rurami w konfiguracji U/C: $s_1 \geq 15 \text{ mm}$
- Odległość (pionowa) między główną rurą kanalizacyjną w konfiguracji U/U (C) a mniejszymi rurami w konfiguracji U/C: $s_1 \geq 15 \text{ mm}$

Rura z tworzywa sztucznego:

- materiał rur, wymiary i podstawowa klasyfikacja EI przy montażu w stropie sztywnym - patrz 8.7.2.1, 8.7.2.2, 8.7.2.3, 8.7.2.4, 8.7.2.5, 8.7.2.7, 8.7.2.8, 8.7.2.9

Izolacja na rurze z tworzywa sztucznego:

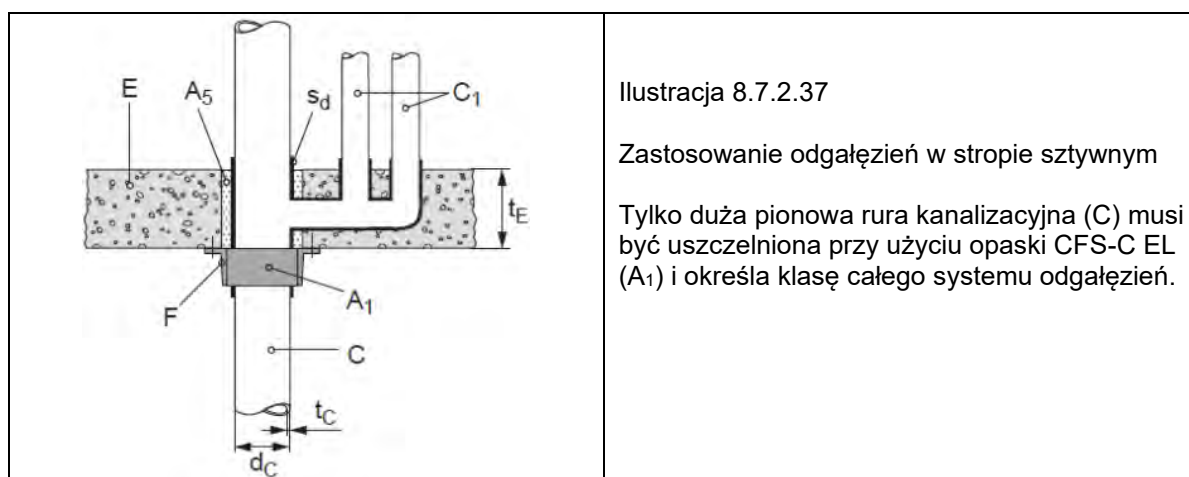
- Izolacja termiczna niepoddana ocenie
- Izolacja akustyczna - patrz 8.2.7

Uszczelnienie szczeliny:

- Patrz 8.7.1.2

Mocowanie opaski:

- Patrz punkt 8.2.4 i 8.2.5



Rysunek 189: System odgałęzień w stropie sztywnym, uszczelniony przy użyciu CFS-C EL

Typ medium przechodzącego	Klasyfikacja
System odgałęzień, który składa się z głównej pionowej rury (uszczelnionej przy użyciu CFS-C EL na dolnej płaszczyźnie (suficie) stropu) i kilku mniejszych połączonych rur (wszystkie U/C)	Klasa systemu odgałęzień jest określona wyłącznie przez główną, pionową rurę, zdefiniowaną dla uszczelnienia pojedynczej rury.

Tabela 113: Klasyfikacja dla połączenia rur/odgałęzienia w stropie sztywnym, uszczelnionego przy użyciu CFS-C EL

8.7.2.38. Rury Wavin Tigris PE-X-One w stropie sztywnym w DG 1

Opis sytuacji:

- Uszczelnienie pojedynczej rury i wielorurowe
- Rura (C) lub wiązki rur przechodzą przez przepust prostopadle do ściany
- Dozwolone trójkątne klastry i rury w linii (poziomej/pionowej)
- Liczba rur w klastrze / układzie liniowym jest określona przez maksymalną średnicę opaski / obwód - długość patrz poniżej
- Dozwolona jest dowolna kombinacja rozmiarów rur - patrz Tabela 114 poniżej
- Minimalna odległość między rurami w układzie klastrowym/liniowym: $s_2 \geq 0$ mm
- CFS-C EL ściśle przylega do układu klastrowego lub liniowego

Rura z tworzywa sztucznego:

- Typ: Wavin Tigris PE-X-One z izolacją R-I-R
- wymiary rur - patrz Tabela 114 poniżej

Izolacja na rurze z tworzywa sztucznego:

- Izolacja: pianka PE, typ CS, wymiary - patrz tabela poniżej
- Dodatkowe zabezpieczenie: izolacja R-I-R w twardej otulinie (hardcover), PE-HD, typ CS oraz CI, zakrywające rurę oraz izolację

Nr	Opis standardu materiałów	Średnica rury (mm)	Grubość ścianki rury (mm)	Grubość izolacji rury (mm)
1	PE-X w twardej powłoce z PE	12	2,0	9
2	PE-X w twardej powłoce z PE	15	2,5	10
3	PE-X w twardej powłoce z PE	18	2,5	10 - 20
4	PE-X w twardej powłoce z PE	22	3,0	13 - 20

Tabela 114: Rury Wavin-Tigris z izolacją PE

Uszczelnienie szczeliny:

Zaprawa cementowa M10 według normy EN 998-2 (A5):

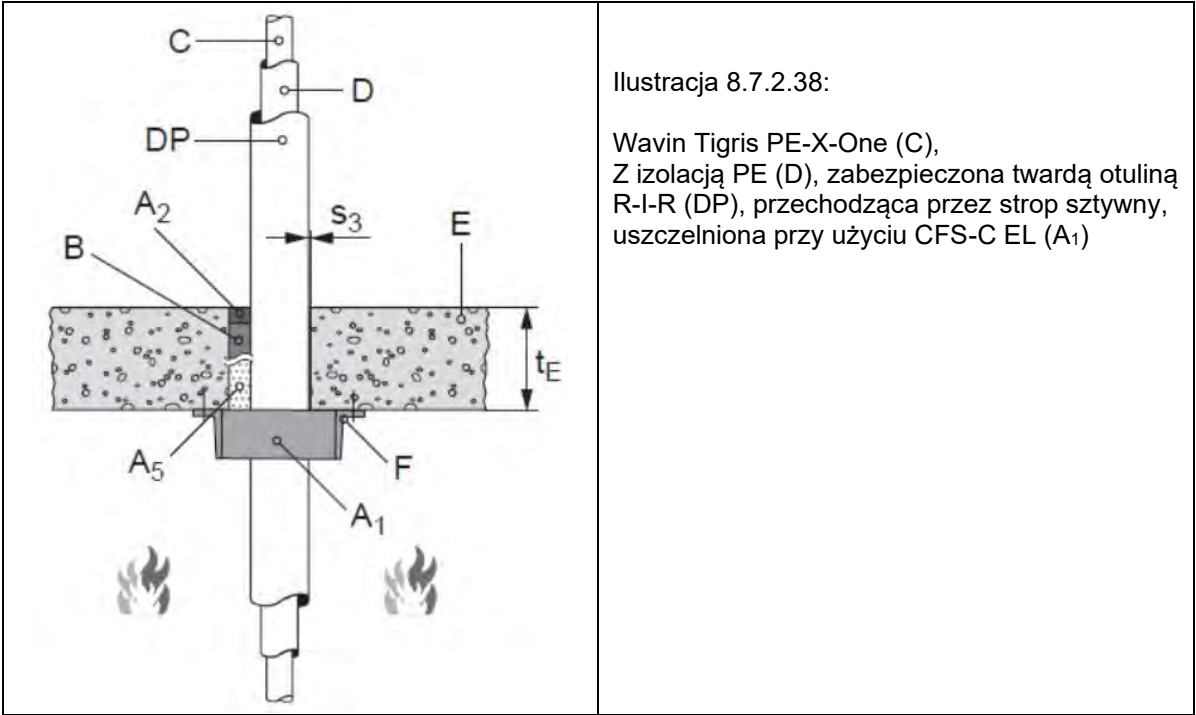
- Szerokość szczeliny pierścieniowej: $(0 \leq s_3 \leq 15)$ mm
- Głębokość wypełnienia: na całej grubości stropu t_E

CFS-S ACR lub CFS-IS (A2):

- Szerokość szczeliny pierścieniowej: $(0 \leq s_3 \leq 15)$ mm
- Głębokość wypełnienia: min. 15 mm po obu stronach stropu
- Z lub bez materiału wypełniającego B (wełna mineralna, ≥ 40 kg/m³), klasa reakcji na działaniu ognia: minimum A2-s1, d0

Mocowanie opaski:

- Patrz punkt 8.2.4 i 8.2.5
- Mocowanie opaski przy użyciu 3 haków dla przejść pojedynczych lub grupowych (klastry)
- Maksymalna średnica opaski: 80 mm
- Maksymalna długość obwodowa opaski: 550 mm



Rysunek 190: Rura Wavin Tigris PE-X-One, izolowana i zabezpieczona, uszczelniona przy użyciu CFS-C EL w stropie sztywnym

Typ medium przechodzącego	Klasyfikacja
Rura Wavin Tigris PE-X-One, izolowana PE i zabezpieczona RIR, uszczelniona przy użyciu CFS-C EL w stropie sztywnym, pojedyncza rura i wiązka rur, uszczelniona przy użyciu jednej opaski CFS-C EL	EI 90 – U/C

Tabela 115: Klasyfikacja dla rur pojedynczych/grupy izolowanych rur Wavin Tigris, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL w stropie sztywnym

8.7.3. Szczegółowa charakterystyka stropów sztywnych ($t_E \geq 200$ mm)

8.7.3.1. Strop sztywny:

Strop musi mieć minimalną grubość 200 mm i minimalną gęstość $\rho_E \geq 550$ kg/m³ oraz musi być wykonany z betonu, gazobetonu lub w postaci muru.

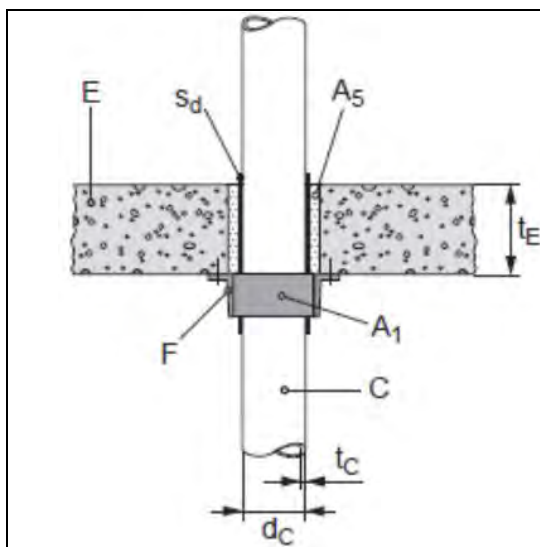
8.7.3.2. Uszczelnienie szczeliny pierścieniowej:

Szczelina pierścieniowa wokół przechodzącego elementu musi być wypełniona:

- Zaprawą cementową według normy EN 998-2, grupa M10 na całej grubości stropu lub
- Wyłącznie ogniochronną akrylową masą uszczelniającą Hilti CFS-S ACR (A₂), głębokość montażu $t_{A2} = (t_{A2} \geq 25$ mm), aplikowaną po obu stronach stropu, bez wypełnienia

Szerokość szczeliny pierścieniowej powinna wynosić:

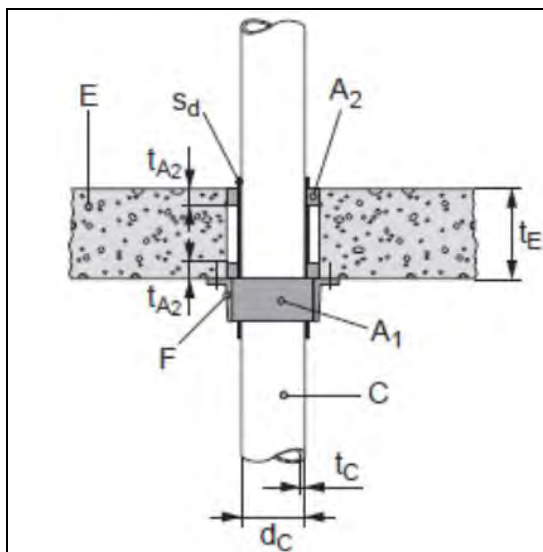
- 5 - 15 mm (w przypadku uszczelnienia zaprawą z grupy M10 według normy EN 998-2 na całej grubości ściany)
- 5 - 15 mm (wyłącznie w przypadku uszczelnienia przy użyciu ogniochronnej akrylowej masy uszczelniającej Hilti CFS-S ACR)



Ilustracja 8.7.3.2 A:

Rura z tworzywa sztucznego, przechodząca przez strop sztywny, uszczelniona przy użyciu opaski ogniochronnej Hilti CFS-C EL. Zastosowane wypełnienie szczeliny przy użyciu zaprawy z grupy M10 wg EN 998-2 na całej grubości ściany. Rura z tworzywa sztucznego może być z izolacją akustyczną lub bez takiej izolacji.

Rysunek 191: Uszczelnienie szczeliny zaprawą/betonem wokół rury z tworzywa sztucznego przechodzącej przez strop



Ilustracja 8.7.3.2 B:

Rura z tworzywa sztucznego, przechodząca przez strop sztywny, uszczelniona przy użyciu opaski ogniochronnej Hilti CFS-C EL. Zastosowane wypełnienie szczeliny przy użyciu CFS-S ACR o grubości ($t_{A2} \geq 25 \text{ mm}$) z obu stron stropu, wypełnienie nie jest wymagane. Rura z tworzywa sztucznego może być z izolacją akustyczną lub bez takiej izolacji.

Rysunek 192: Uszczelnienie szczeliny przy użyciu CFS-S ACR z materiałem wypełniającym/bez materiału wypełniającego wokół rury z tworzywa sztucznego przechodzącej przez strop

8.7.3.3. Mocowanie opaski

- Opaskę ogniochronną Hilti CFS-C EL (A_1) należy przymocować za pomocą haków (F) wyłącznie od dołu stropu.
- Wymagana liczba i typ haków - patrz 8.2.5
- Mocowanie haków - patrz 8.2.4
- Zagięte haki w wilgotnej zaprawie - patrz 8.2.4.7

Określona klasa odporności ogniowej jest osiągnięta dopiero po całkowitym związaniu zaprawy.

8.7.3.4. Izolacja akustyczna

- Ocenie poddano każdy rodzaj izolacji akustycznej
- Izolacja w obrębie stropu, poniżej osłony, nie powinno wystawać poza strop i osłonę
- Maksymalna grubość: 9 mm
- Długość: 250 mm (w DG 1) and 300 mm (w DG 2)
- Izolacja termiczna niepoddana ocenie

8.7.3.5. Odległości

- Do innych uszczelnień CFS-C EL: 100 mm
- Do każdego innego uszczelnienia przejścia: 100 mm
- Do otworu: 200 mm

8.7.4. Media przechodzące przez przejścia w stropie sztywnym ($t_E \geq 200$ mm)

8.7.4.1. Rury PVC według normy EN 1452-2 w DG 1 i DG 2

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 116 dotyczy rur wykonanych z:

- PVC według normy EN 1452-2, EN 1329-1, EN 1453-1, EN ISO 15493 i DIN 8061/62
- PVC-C według normy EN 1566-1, EN ISO 15493 i EN ISO 15877-2
- Brak ograniczeń w zakresie marek/producentów
- Należy rozważyć odpowiednią konfigurację montażu (DG) dla CFS-C EL
- Należy uważnie zapoznać się z zastrzeżeniem w punkcie 8.2.16

Średnica rury d_c	Grubość ścianki rury t_c	Konfiguracja montażu (DG) CFS-C EL	Wypełnianie szczeliny	Klasyfikacja
$d_c \leq 110$ mm	$t_c = 8,1$ mm	1	Przy użyciu CFS-S ACR, Patrz Rysunek 192	EI 90-U/U
$d_c \leq 110$ mm	$t_c = 8,1$ mm	2	Przy użyciu zaprawy, Patrz Rysunek 191	EI 120-U/U
$d_c \leq 125$ mm	$t_c = 9,2$ mm	2	Przy użyciu zaprawy, Patrz Rysunek 191	EI 120-U/U

Tabela 116: Klasyfikacja rur PVC w DG 1 i DG 2 w stropie sztywnym 200 mm dla EI 90-U/U i EI 120-U/U

8.8 Stropy z drewna klejonego krzyżowo (CLT)

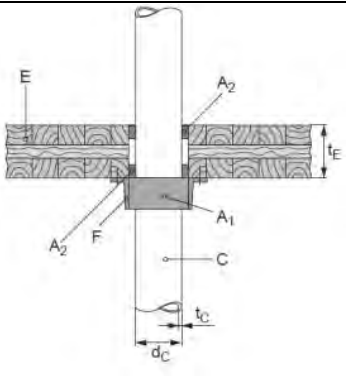
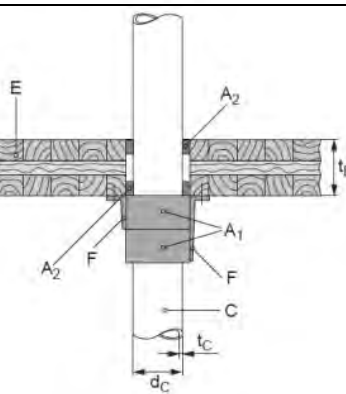
8.8.1. Binderholz Brettsper Holz BBS

8.8.1.1. Szczegółowa charakterystyka Brettsper Holz BBS

- Materiał stropu według ETA-06/0009
- minimalna grubość elementu ($t_E \geq 80$ mm), ≥ 3 warstwy miękkiego drewna
- lub minimalna grubość elementu ($t_E \geq 100$ mm), ≥ 5 warstw miękkiego drewna
- lub minimalna grubość elementu ($t_E \geq 140$ mm), ≥ 5 warstw miękkiego drewna
- minimalna grubość warstwy zewnętrznej ≥ 20 mm (dla grubości stropu 80 mm / 100 mm)
- minimalna grubość warstwy zewnętrznej ≥ 40 mm (dla grubości stropu 140 mm)
- obejmuje kleje poliuretanowe i kleje MUF
- klejenie krawędzi nie jest wymagane

8.8.1.2. Elementy przechodzące

- Media przechodzące poddane ocenie - patrz punkt 8.8.1.11, 8.8.1.12, 8.8.1.13

	Ilustracja 8.8.1.2 A: Przejście rury z tworzywa sztucznego w DG 1 w BBS, minimalna grubość elementu ($t_E \geq 80$ mm, ≥ 3 warstwy miękkiego drewna)
	Ilustracja 8.8.1.2 B: Przejście rury z tworzywa sztucznego w DG 2 w BBS, minimalna grubość elementu ($t_E \geq 80$ mm, ≥ 3 warstwy miękkiego drewna)

Rysunek 193: Uszczelnienie rury z tworzywa sztucznego w CLT-BBS w DG 1 i DG 2, ($t_E \geq 80$ mm)

	Ilustracja 8.8.1.2 C: Przejście rury z tworzywa sztucznego w DG 1 w BBS, minimalna grubość elementu (t_E) ≥ 100 mm, ≥ 5 warstw miękkiego drewna
	Ilustracja 8.8.1.2 D Przejście rury z tworzywa sztucznego w DG 2 w BBS, minimalna grubość elementu (t_E) ≥ 100 mm, ≥ 5 warstw miękkiego drewna

Rysunek 194: Uszczelnienie rury z tworzywa sztucznego w CLT-BBS w DG 1 i DG 2, (t_E) ≥ 100 mm

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti (Poland) Sp. z o.o. Wersja uwierzytelniona tłumaczenia dostępna na życzenie

	Ilustracja 8.8.1.2 E: Przejście rury z tworzywa sztucznego w DG 1 w BBS, minimalna grubość elementu (t_E) ≥ 140 mm, ≥ 5 warstw miękkiego drewna
	Ilustracja 8.8.1.2 F: Przejście rury z tworzywa sztucznego w DG 2 w BBS, minimalna grubość elementu (t_E) ≥ 140 mm, ≥ 5 warstw miękkiego drewna

Rysunek 195: Uszczelnienie rury z tworzywa sztucznego w CLT-BBS w DG 1 i DG 2, (t_E) ≥ 140 mm

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti (Poland) Sp. z o.o. Wersja uwierzytelniona tłumaczenia dostępna na życzenie

8.8.1.3. **Szczelina pierścieniowa i wypełnienie szczeliny w Binderholz Brettsperrholz BBS**

- Szerokość szczeliny pierścieniowej ($0 \text{ mm} \leq w \leq 15 \text{ mm}$)
- Głębokość szczeliny pierścieniowej ($t_{A2} \geq 25 \text{ mm}$)
- Wypełnienie szczeliny: CFS-S ACR (A_2)
- Nie jest wymagane wypełnienie
- Taki sam montaż po obu stronach stropu
- Montaż na równi z powierzchnią stropu

8.8.1.4. **Mocowanie opaski w Binderholz Brettsperrholz BBS**

- Liczba haków - patrz 8.2.5
- Mocowanie haków - patrz 8.2.4 i 8.2.4.5
- Wymagane są haki długie i krótkie, w zależności od DG rury

Mocowanie haków:

- Hilti HUS3 H6 x 60
- Hilti S-WS 11Y x 75
- Wkręty do drewna z łbem sześciokątnym 6 x 60
- Hilti S-WS 11 Z x 75

8.8.1.5. **Konstrukcja wsporcza rury w Binderholz Brettsperrholz BBS**

- w odległości maksymalnie 450 mm od górnej powierzchni konstrukcji stropów (pierwsza podpora)

8.8.1.6. **Ponowne wykorzystanie małych kawałków (odpadów) w Binderholz Brettsperrholz BBS**

- Nie należy używać elementów odpadowych.

8.8.1.7. **Ustawienie rur w Binderholz Brettsperrholz BBS**

- wyłącznie ustawienie prostopadłe, bez rur prowadzonych pod kątem

8.8.1.8. **Izolacja akustyczna na rurach z tworzywa sztucznego w Binderholz Brettsperrholz BBS**

- Izolacja akustyczna nie została poddana ocenie

8.8.1.9. Izolacja rury

- W przypadku stropu o grubości ($80 \text{ mm} \geq t_E \geq 100 \text{ mm}$): izolacji nie poddano ocenie
- W przypadku stropu o grubości ($t_E \geq 100 \text{ mm}$): ocenie poddano izolację FEF według normy EN 14304 (typ CS)

Średnica zewnętrzna rury (d_c) mm	Grubość izolacji FEF (t_D) mm
50 - 110	9
110,1 - 160	10

Tabela 117: Grubość izolacji FEF na rurach z tworzywa sztucznego w stropie BBS o grubości ($t_E \geq 100 \text{ mm}$)

- W stropie o grubości ($t_E \geq 140 \text{ mm}$): ocenie poddano izolację FEF według normy EN 14304 (typ CS)

Średnica zewnętrzna rury (d_c) mm	Grubość izolacji FEF (t_D) mm
50 - 110	9
110,1 - 160	10

Tabela 118: Grubość izolacji FEF na rurach z tworzywa sztucznego w stropie BBS o grubości ($t_E \geq 100 \text{ mm}$)

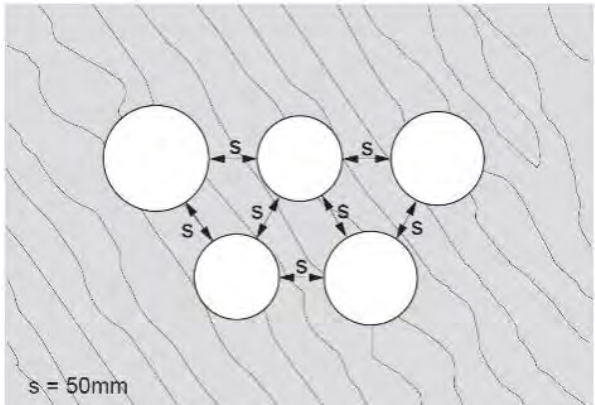
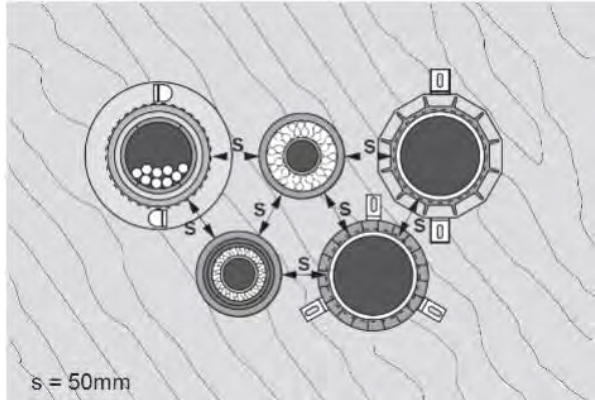
8.8.1.10. **Odległości do innych elementów przechodzących w stropie Binderholz Brettsperrholz BBS**

W przypadku stropu o grubości ($80\text{ mm} \geq t_E \geq 140\text{ mm}$):

- Zawsze $\geq 100\text{ mm}$ między wszystkimi otworami mediów przechodzących oraz

W stropie o grubości ($t_E \geq 140\text{ mm}$):

- ($s \geq 50\text{ mm}$) między otworami (nie między produktami), patrz Rysunek 88, Ilustracja 8.5.1.9 B:
- wszystkie poddane ocenie rozwiązania mediów przechodzących z ich określonymi klasami EI (patrz 8.8.1.11) mogą być montowane w ($s \geq 50\text{ mm}$) przy zachowaniu ich oryginalnej klasy EI
- Wyjątek od tej zasady: połączenie z CFS-B na rurach miedzianych (niezależnie od rozmiaru) jest ograniczone do grubości FEF $t_D = (16 - 36,5)\text{ mm}$
- CFS-SL GA tylko liniowo, bez kłastrów

	Ilustracja 8.8.1.10 A: Minimalna odległość (s) między otworami w BBS Brettsperrholz (grubość ($t_E \geq 140\text{ mm}$))
	Ilustracja 8.8.1.10 B: Minimalna odległość (s) między otworami w BBS Brettsperrholz (grubość ($t_E \geq 140\text{ mm}$), wypełnionymi kilkoma mediami przechodzącymi

Rysunek 196: Minimalne odległości od medium przechodzącego do medium przechodzącego w stropie BBS, grubość $\geq 100\text{ mm}$

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti (Poland) Sp. z o.o. Wersja uwierzytelniona tłumaczenia dostępna na życzenie

Odległości między sobą (od otworu do otworu)	CFS-C EL Wszystkie rury poddane ocenie	CFS-B Wszystkie rozwiązania poddane ocenie	CFS-S ACR Wszystkie rozwiązania poddane ocenie	CFS-CC Wszystkie rozwiązania poddane ocenie	CFS-SL GA Wszystkie rozwiązania poddane ocenie	krawędź konstrukcji wsporczej
CFS-C EL Wszystkie rury poddane ocenie	≥ 50 mm	≥ 50 mm	≥ 50 mm	≥ 50 mm	≥ 50 mm	≥ 100 mm
CFS-B Wszystkie rozwiązania poddane ocenie	≥ 50 mm	≥ 50 mm	≥ 50 mm	≥ 50 mm	≥ 50 mm	≥ 100 mm
CFS-S ACR Wszystkie rozwiązania poddane ocenie	≥ 50 mm	≥ 50 mm	≥ 50 mm	≥ 50 mm	≥ 50 mm	≥ 100 mm
CFS-CC Wszystkie rozwiązania poddane ocenie	≥ 50 mm	≥ 50 mm	≥ 50 mm	≥ 50 mm	≥ 50 mm	≥ 100 mm
CFS-SL GA Wszystkie rozwiązania poddane ocenie	≥ 50 mm	≥ 50 mm	≥ 50 mm	≥ 50 mm	≥ 50 mm	≥ 100 mm
CFS-SL GA Wszystkie rozwiązania poddane ocenie	≥ 50 mm	≥ 50 mm	≥ 50 mm	≥ 50 mm	≥ 50 mm	≥ 100 mm
krawędź konstrukcji wsporczej	≥ 100 mm	≥ 100 mm	≥ 100 mm	≥ 100 mm	≥ 100 mm	≥ 100 mm

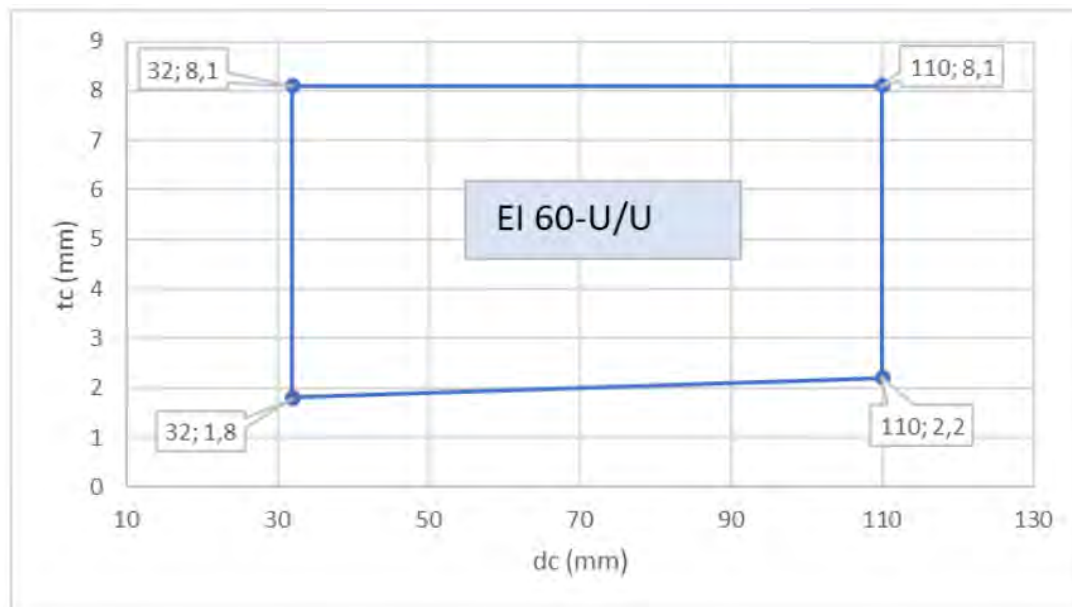
Tabela 119: Minimalna odległość między otworami dla kilku mediów przechodzących w stropie CLT-BBS, grubość ≥ 100 mm

8.8.1.11. Media przechodzące przez przejścia w stropie Binderholz Brettsperrholz BBS, $t_E \geq 80$ mm

8.8.1.1.1 Rury PVC według normy EN 1452-2 w DG 1 w stropie BBS

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 197 dotyczy rur wykonanych z:

- PVC według normy EN 1452-2, EN 1329-1, EN 1453-1, EN ISO 15493 i DIN 8061/62
- PVC-C według normy EN 1566-1, EN ISO 15493 i EN ISO 15877-2
- Brak ograniczeń w zakresie marek/producentów
- Należy uważnie zapoznać się z zastrzeżeniem w punkcie 8.2.16

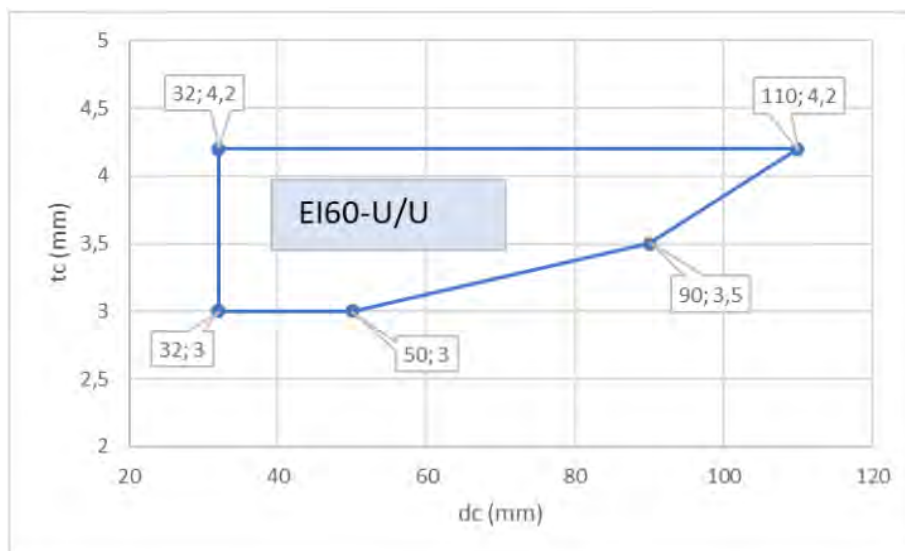


Rysunek 197: Zaaprobowany zakres rur PVC, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL, w stropie BBS, $t_E \geq 80$ mm

8.8.1.1.2 Rury PE według normy EN 1519-1, rury PE-X, ABS, SAN+PVC w DG 1, w stropie BBS

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 198 dotyczy rur wykonanych z:

- PE według normy EN 1519-1, EN 12666-1, EN 12201-2 i EN ISO 15494
- PE-X według normy EN ISO 15875-2
- ABS według normy EN 1455-1 i EN ISO 15493
- SAN+PVC według normy ISO 19220
- Brak ograniczeń w zakresie marek/producentów

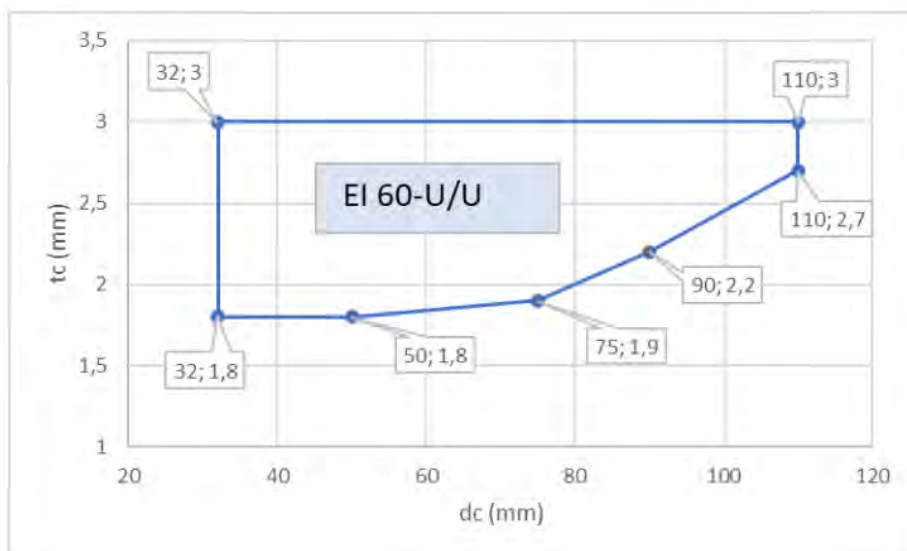


Rysunek 198: Zaaprobowany zakres rur PE, ABS, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL, w stropie BBS, $t_E \geq 80$ mm

8.8.1.1.3 Rury PP według normy EN 1451-1 w DG 1 w stropie BBS

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 199 dotyczy rur wykonanych z:

- PP według normy EN 1452-1, EN ISO 15874, EN ISO 15494
- Brak ograniczeń w zakresie marek/producentów

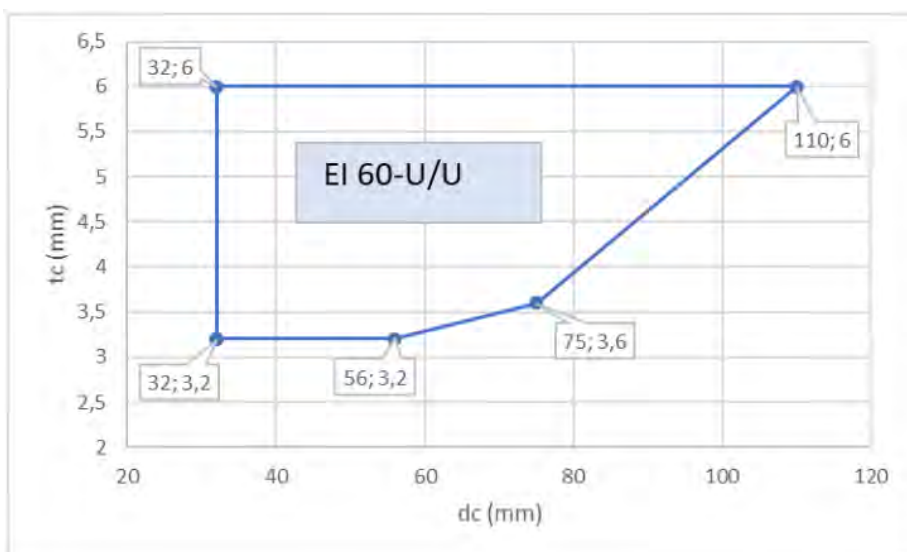


Rysunek 199: Zaaprobowany zakres rur PP, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL, w stropie BBS, $t_E \geq 80$ mm

8.8.1.1.4 Rury PE, nieobjęte normami (Geberit Silent dB20) w DG 1, w stropie BBS

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 200 dotyczy rur wykonanych z:

- Dotyczy wyłącznie Geberit Silent dB20

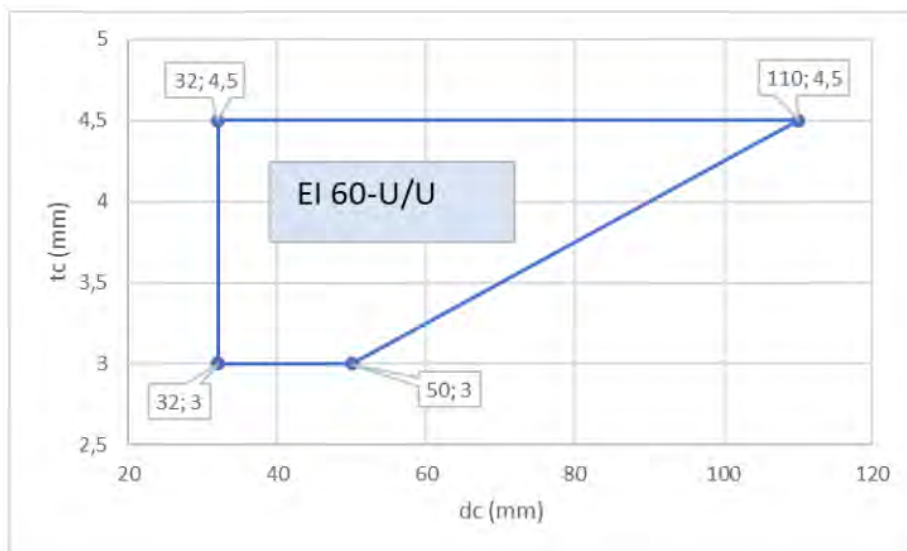


Rysunek 200: Zaaprobowany zakres rur Geberit Silent dB20 uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL, w stropie BBS, $t_E \geq 80$ mm

8.8.1.1.5 Rury PP, nieobjęte normami (Geberit Silent Pro) w DG 1, w stropie BBS

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 201 dotyczy rur wykonanych z:

- Dotyczy wyłącznie Geberit Silent Pro

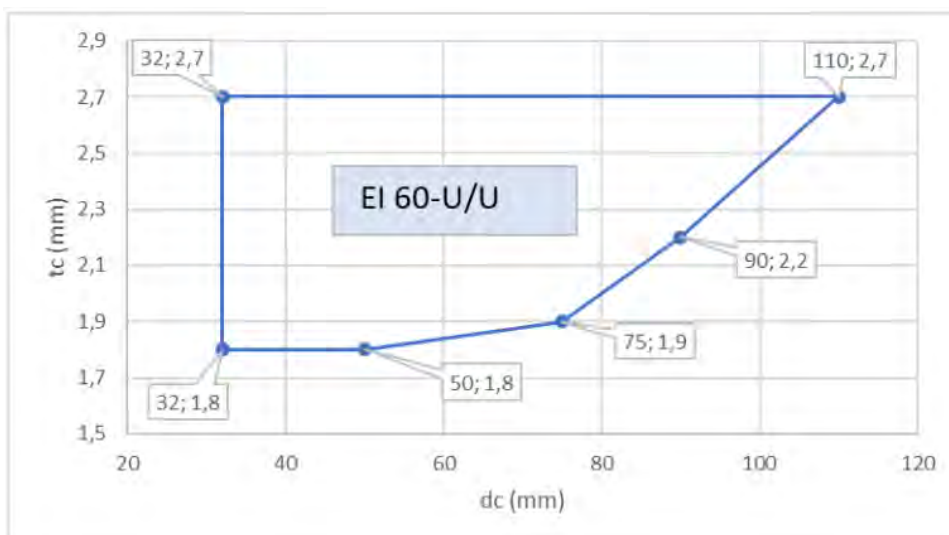


Rysunek 201: Zaaprobowany zakres rur Geberit Silent Pro uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL, w stropie BBS, $t_e \geq 80$ mm

8.8.1.1.6 Rury PP, nieobjęte normami (Rehau Raupiano Plus) w DG 1, w stropie BBS

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 202 dotyczy rur wykonanych z:

- Dotyczy wyłącznie Rehau Raupiano Plus

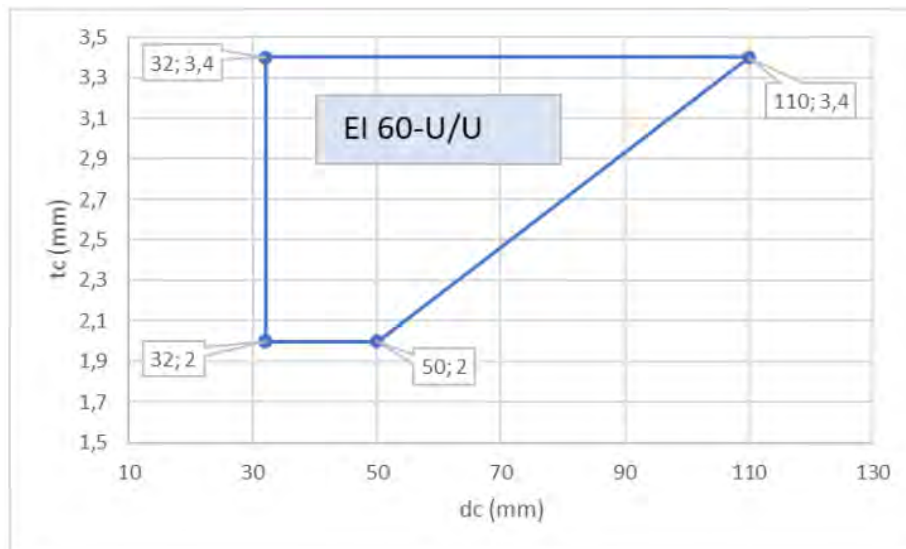


Rysunek 202: Zaaprobowany zakres rur Rehau Raupiano Plus uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL, w stropie BBS, $t_e \geq 80$ mm

8.8.1.1.7 Rury PP, nieobjęte normami (Poloplast POLO-KAL NG) w DG 1, w stropie BBS

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 203 dotyczy rur wykonanych z:

- Dotyczy wyłącznie Poloplast POLO-LAL NG/XS

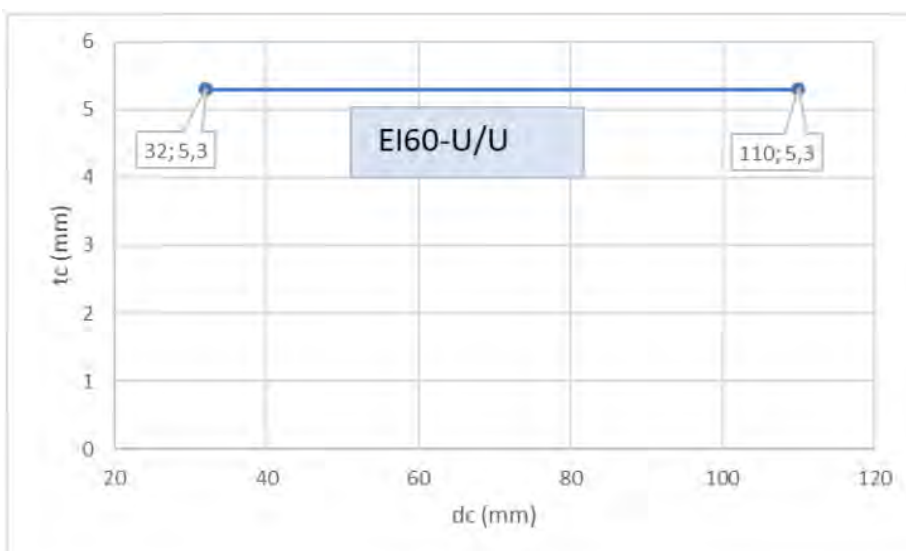


Rysunek 203: Zaaprobowany zakres rur Poloplast POLO-KAL NG/XS w DG 1, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL, w stropie BBS, $t_E \geq 80$ mm

8.8.1.1.8 Rury PP, nieobjęte normami (Wavin AS) w DG 1, w stropie BBS

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 204 dotyczy rur wykonanych z:

- Dotyczy wyłącznie Wavin AS



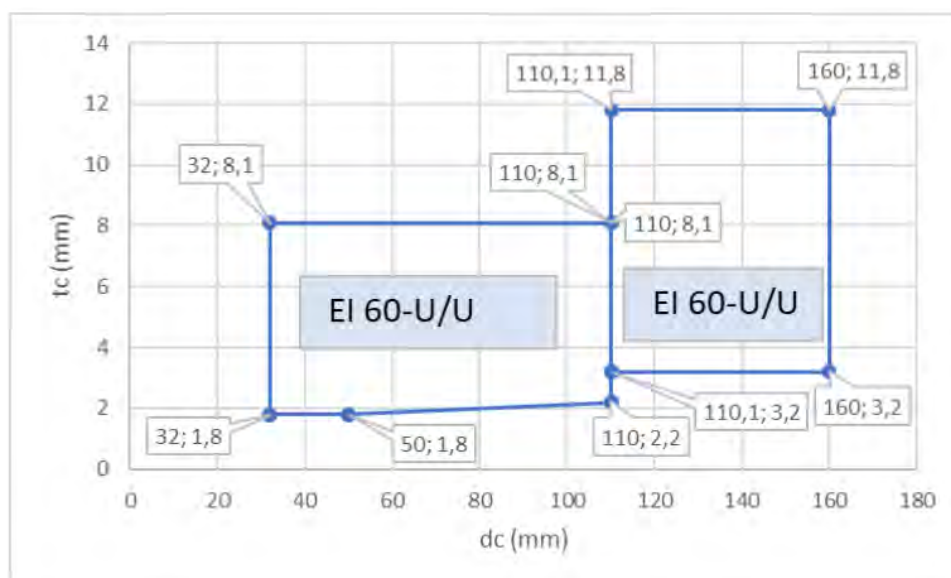
Rysunek 204: Zaaprobowany zakres rur Wavin AS w DG 1, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL, w stropie BBS, $t_E \geq 80$ mm

8.8.1.12. Media przechodzące przez przejścia w stropie Binderholz Brettsperrholz BBS, $t_E \geq 100$ mm

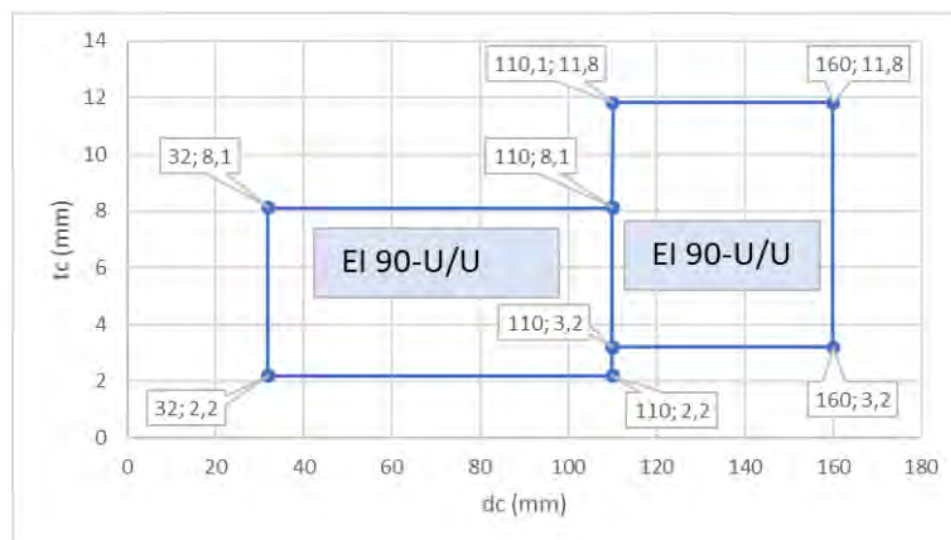
8.8.1.12.1. Rury PVC według normy EN 1452-2 w DG 1 i DG 2 w stropie BBS

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 205 i Rysunku 206 dotyczy rur wykonanych z:

- PVC według normy EN 1452-2, EN 1329-1, EN 1453-1, EN ISO 15493 i DIN 8061/62
- PVC-C według normy EN 1566-1, EN ISO 15493 i EN ISO 15877-2
- Brak ograniczeń w zakresie marek/producentów
- Należy rozważyć odpowiednią konfigurację montażu (DG) dla CFS-C EL
- Należy uważnie zapoznać się z zastrzeżeniem w punkcie 8.2.16



Rysunek 205: Zaaprobowany zakres rur PVC w DG 1 i DG 2, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL, w stropie BBS, $t_E \geq 100$ mm, EI 60 U/U

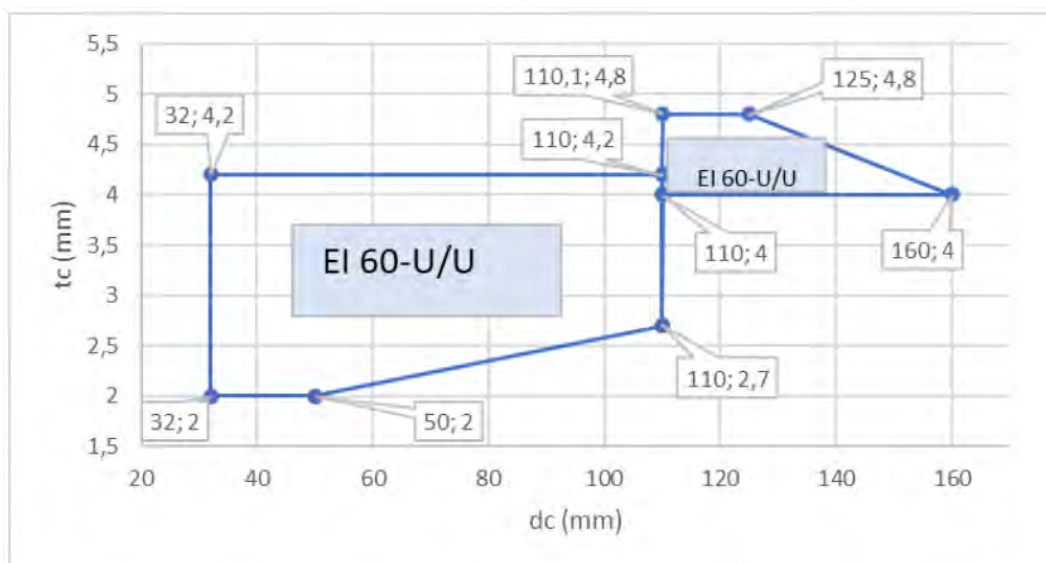


Rysunek 206: Zaaprobowany zakres rur PVC w DG 1 i DG 2, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL, w stropie BBS, $t_E \geq 100$ mm, EI 90 U/U

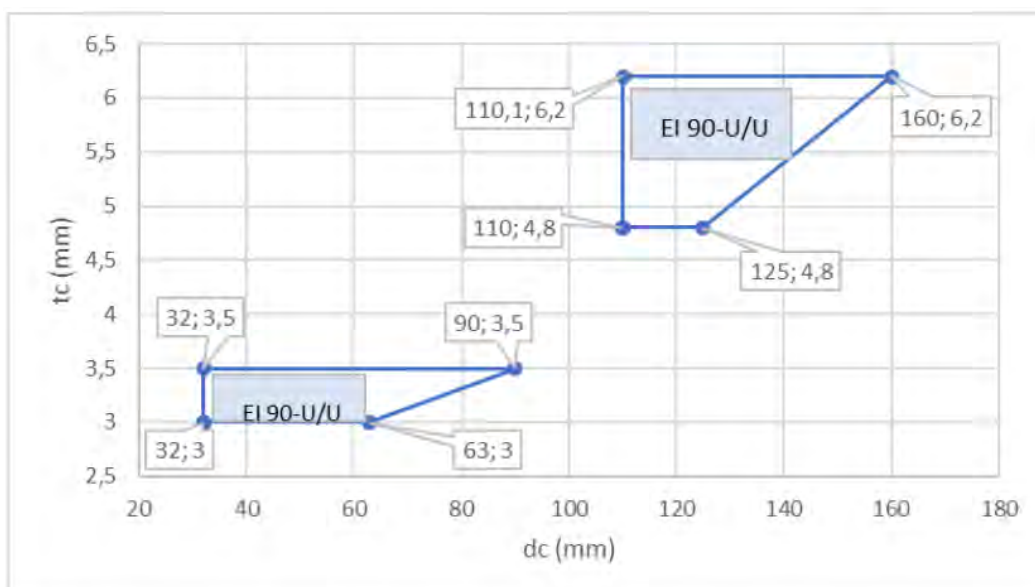
8.8.1.12.2. Rury PE według normy EN 1519-1, rury PE-X, ABS, SAN+PVC w DG 1 i DG 2, w stropie BBS

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 207 i Rysunku 208 dotyczy rur wykonanych z:

- PE według normy EN 1519-1, EN 12666-1, EN 12201-2 i EN ISO 15494
- PE-X według normy EN ISO 15875-2
- ABS według normy EN 1455-1 i EN ISO 15493
- SAN+PVC według normy ISO 19220
- Brak ograniczeń w zakresie marek/producentów
- Należy rozważyć odpowiednią konfigurację montażu (DG) dla CFS-C EL



Rysunek 207: Zaaprobowany zakres rur PE, ABS w DG 1 i DG 2, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL, w stropie BBS, $t_E \geq 100$ mm, EI 60 U/U

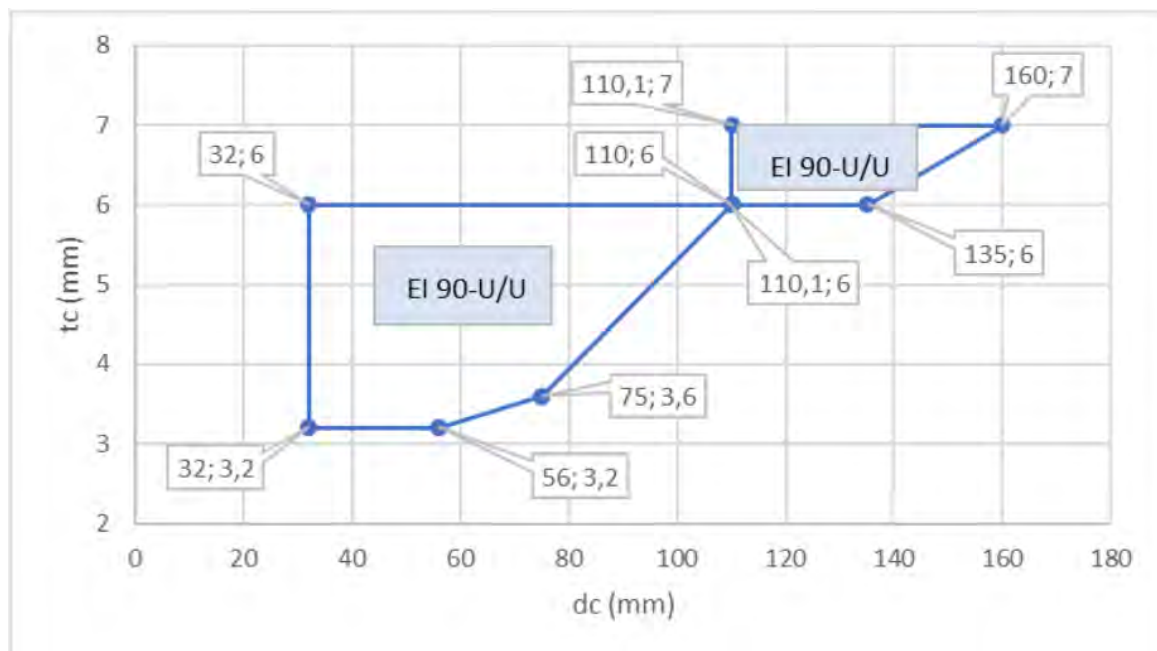


Rysunek 208: Zaaprobowany zakres rur PE, ABS w DG 1 i DG 2, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL, w stropie BBS, $t_E \geq 100$ mm, EI 90 U/U

8.8.1.12.3. Rury PE, nieobjęte normami (Geberit Silent dB20) w DG 1 i DG 2, w stropie BBS

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 209 dotyczy rur wykonanych z:

- Dotyczy wyłącznie Geberit Silent dB20
- Należy rozważyć odpowiednią konfigurację montażu (DG) dla CFS-C EL

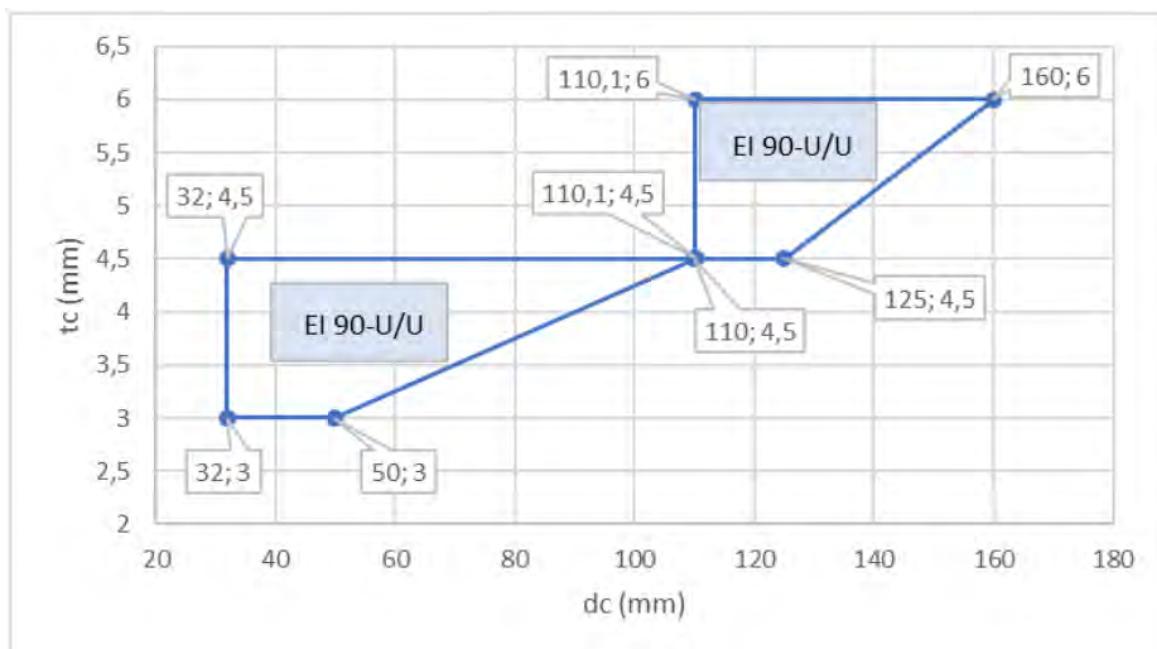


Rysunek 209: Zaaprobowany zakres rur w przypadku Geberit Silent dB20 w DG 1 i DG 2, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL, w stropie BBS, $t_E \geq 100$ mm, EI 90 U/U

8.8.1.12.4. Rury PP, nieobjęte normami (Geberit Silent Pro) w DG 1 i DG 2, w stropie BBS

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 210 dotyczy rur wykonanych z:

- Dotyczy wyłącznie Geberit Silent Pro
- Należy rozważyć odpowiednią konfigurację montażu (DG) dla CFS-C EL

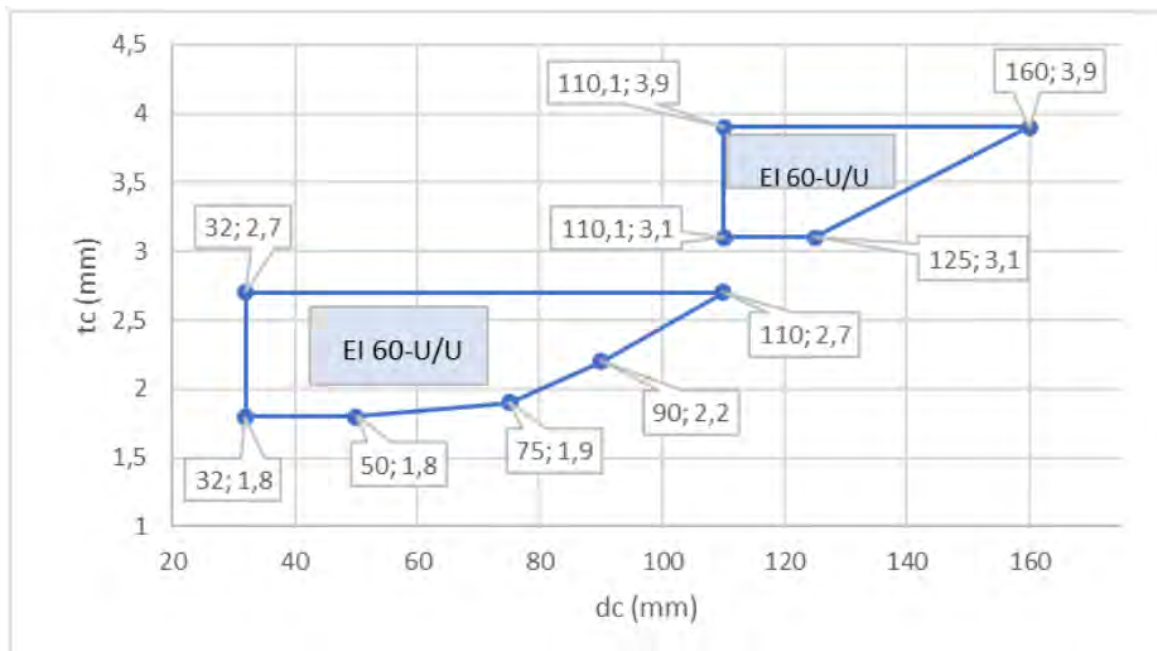


Rysunek 210: Zaaprobowany zakres rur w przypadku Geberit Silent Pro w DG 1 i DG 2, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL, w stropie BBS, $t_E \geq 100$ mm, EI 90 U/U

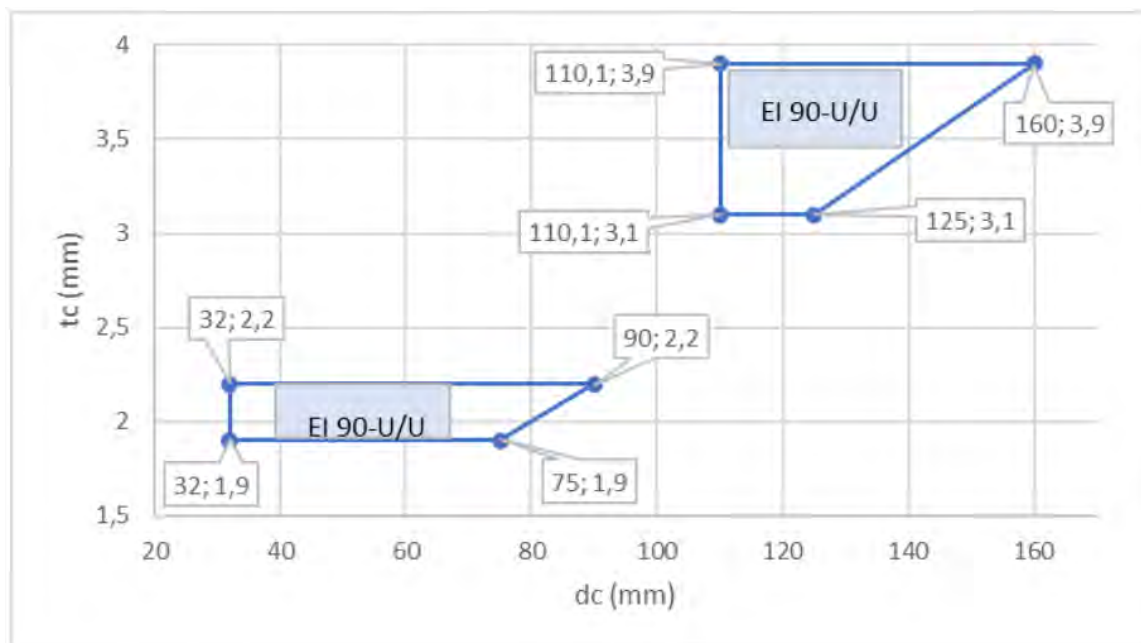
8.8.1.12.5. Rury PP, nieobjęte normami (Rehau Raupiano Plus) w DG 1 i DG 2, w stropie BBS

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 211 i Rysunku 212 dotyczy rur wykonanych z:

- Dotyczy wyłącznie Rehau Raupiano Plus
- Należy rozważyć odpowiednią konfigurację montażu (DG) dla CFS-C EL



Rysunek 211: Zaaprobowany zakres rur w przypadku Rehau Rautitan Plus w DG 1 i DG 2, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL, w stropie BBS, $t_E \geq 100$ mm, dla EI 60 U/U

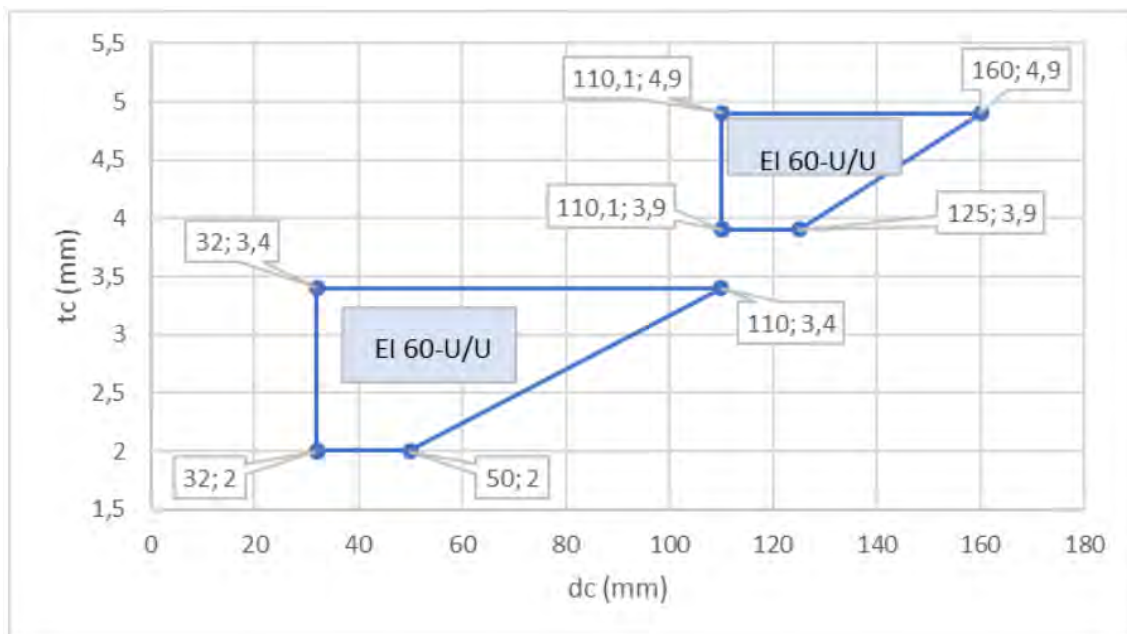


Rysunek 212: Zaaprobowany zakres rur w przypadku Rehau Rautitan Plus w DG 1 i DG 2, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL, w stropie BBS, $t_E \geq 100$ mm, dla EI 90 U/U

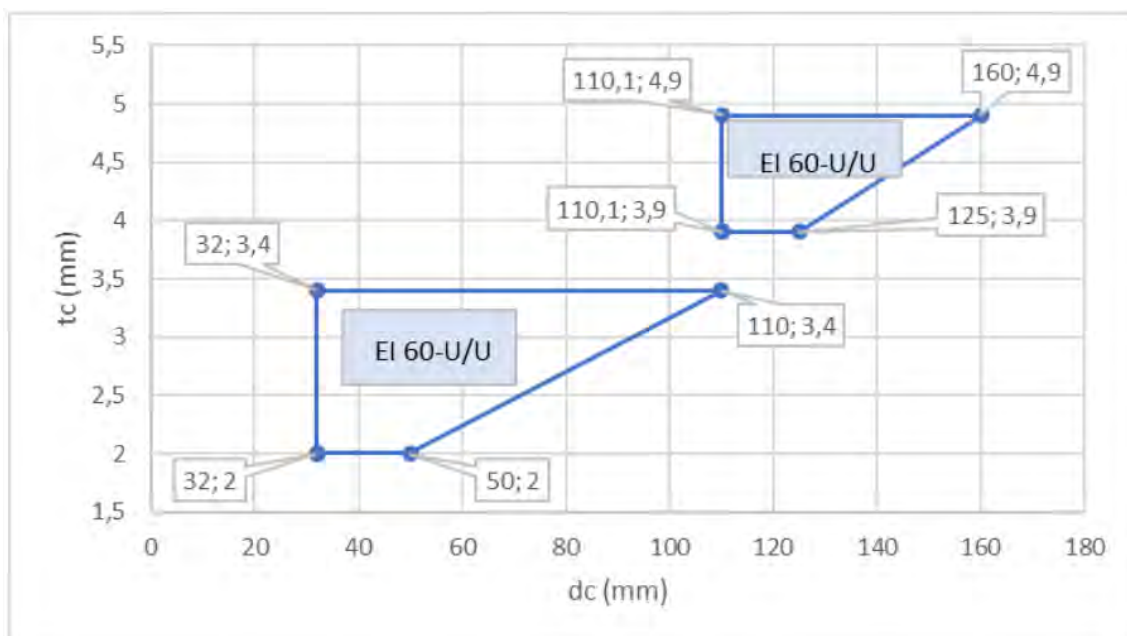
8.8.1.12.6. Rury PP, nieobjęte normami (Poloplast POLO-KAL NG/XS) w DG 1 i DG 2, w stropie BBS

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 213 i Rysunku 214 dotyczy rur wykonanych z:

- Dotyczy wyłącznie Poloplast POLO-KAL NG/XS
- Należy rozważyć odpowiednią konfigurację montażu (DG) dla CFS-C EL



Rysunek 213: Zaaprobowany zakres rur w przypadku Poloplast POLO-KAL NG/XS w DG 1 i DG 2, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL, w stropie BBS, $t_E \geq 100$ mm, dla EI 60 U/U

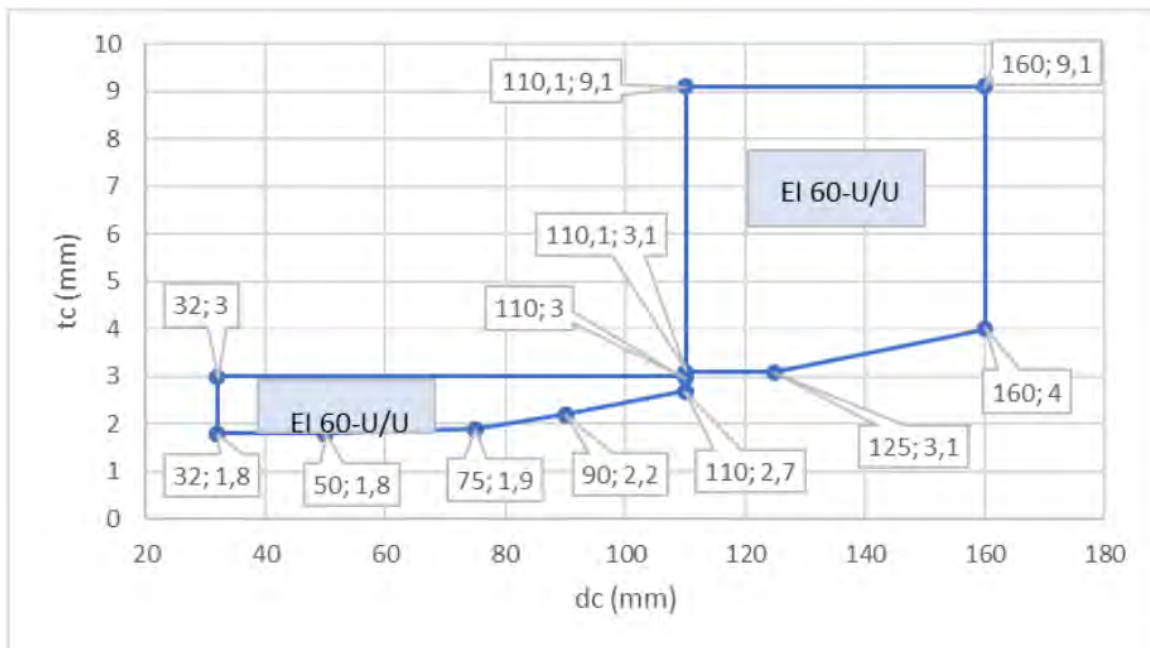


Rysunek 214: Zaaprobowany zakres rur w przypadku Poloplast POLO-KAL NG/XS w DG 2, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL, w stropie BBS, $t_E \geq 100$ mm, dla EI 90 U/U

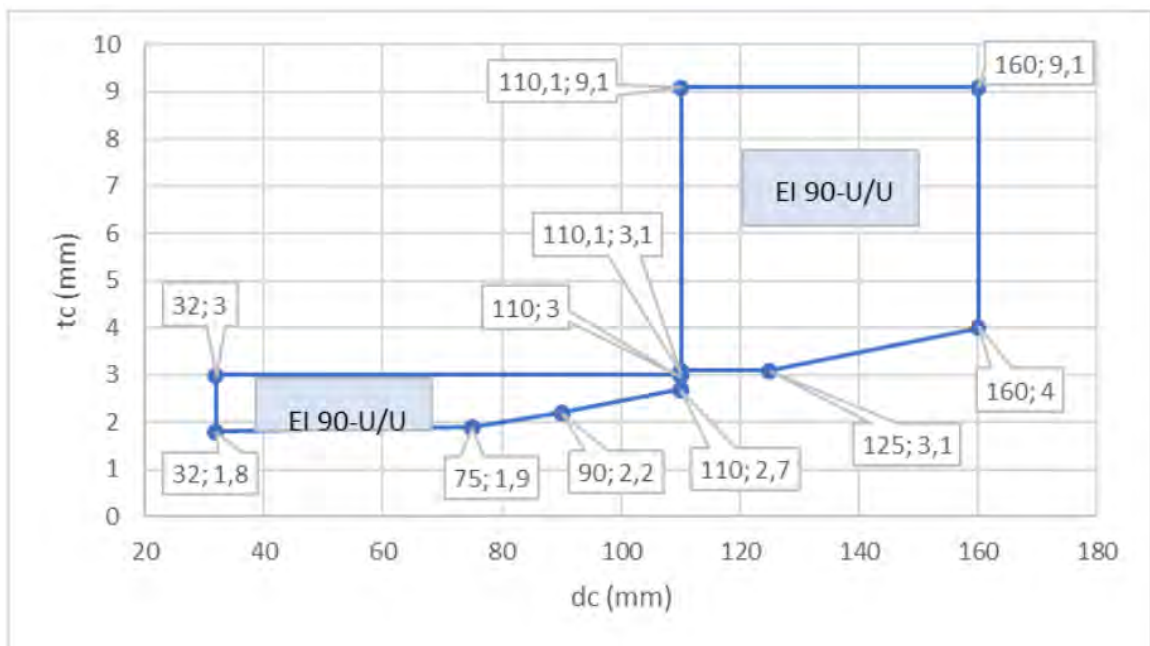
8.8.1.12.7. Rury PP według normy EN 1451-1 w DG 1 w stropie BBS

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 215 i Rysunku 216 dotyczy rur wykonanych z:

- PP według normy EN 1452-1, EN ISO 15874, EN ISO 15494
- Brak ograniczeń w zakresie marek/producentów
- Należy rozważyć odpowiednią konfigurację montażu (DG) dla CFS-C EL



Rysunek 215: Zaaprobowany zakres rur w przypadku rur PP w DG 1 i DG 2, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL, w ścianie BBS, $t_E \geq 100$ mm, dla EI 60-U/U

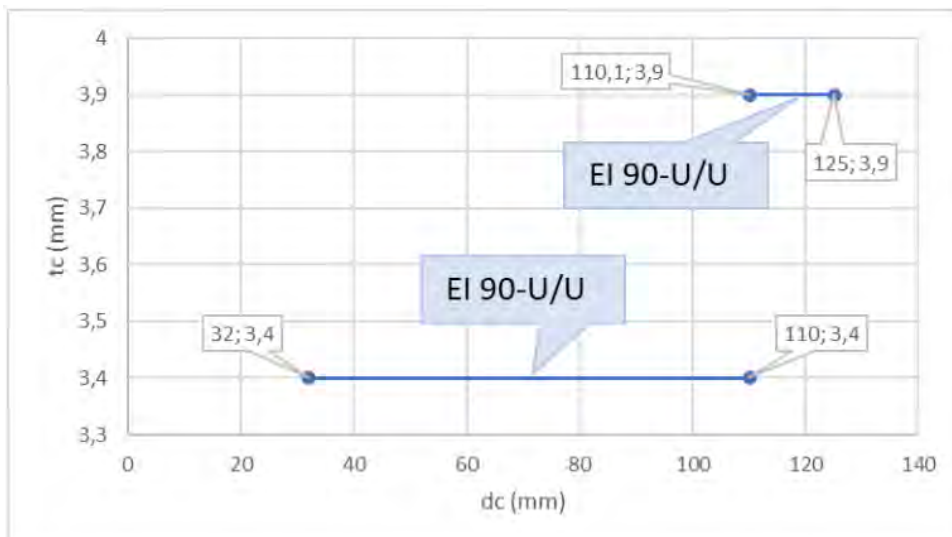


Rysunek 216: Zaaprobowany zakres rur w przypadku rur PP w DG 1 i DG 2, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL, w ścianie BBS, $t_E \geq 100$ mm, dla EI 90-U/U

8.8.1.12.8. Rury PP, nieobjęte normami (Wavin SiTech+) w DG 1 i DG 2, w stropie BBS

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 221 dotyczy rur wykonanych z:

- Dotyczy wyłącznie Wavin SiTech+
- Należy rozważyć odpowiednią konfigurację montażu (DG) dla CFS-C EL

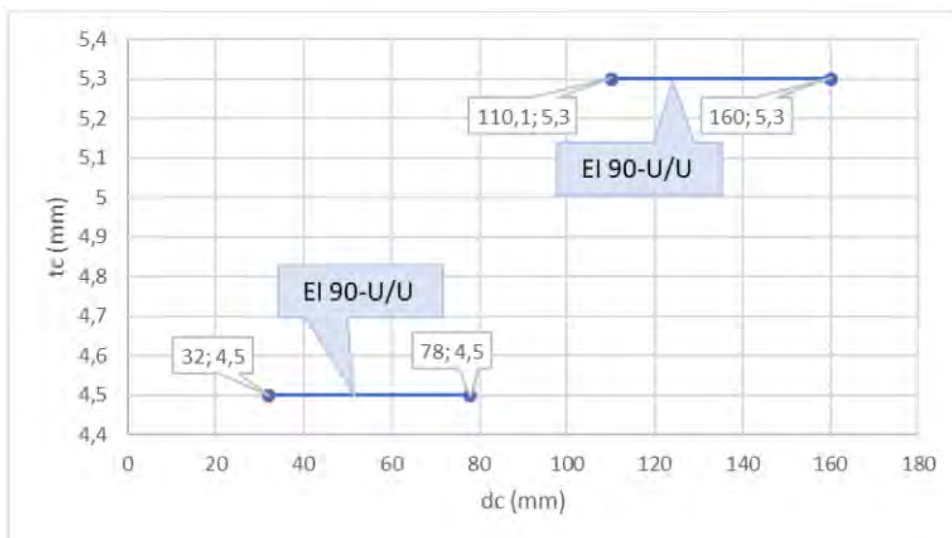


Rysunek 217: Zaaprobowany zakres rur w przypadku rur Wavin SiTech+ w DG 1 i DG 2, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL, w stropie BBS, $t_E \geq 100$ mm, dla EI 90-U/U

8.8.1.12.9. Rury PP, nieobjęte normami (GF Silenta Premium) w DG 1 i DG 2, w stropie BBS

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 222 dotyczy rur wykonanych z:

- Dotyczy wyłącznie GF Silenta Premium
- Należy rozważyć odpowiednią konfigurację montażu (DG) dla CFS-C EL



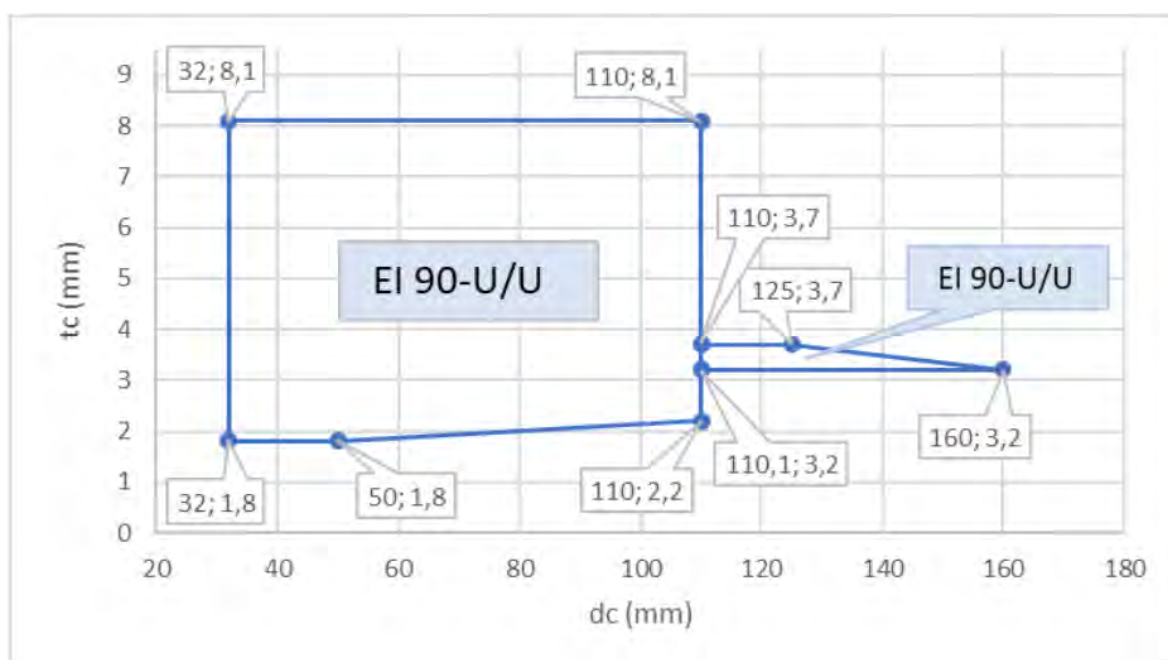
Rysunek 218: Zaaprobowany zakres rur w przypadku rur GF Silenta Premium w DG 1 i DG 2, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL, w stropie BBS, $t_E \geq 100$ mm, dla EI 90-U/U

8.8.1.13. Media przechodzące przez przejścia w stropie Binderholz Brettsperrholz BBS, $t_E \geq 140$ mm

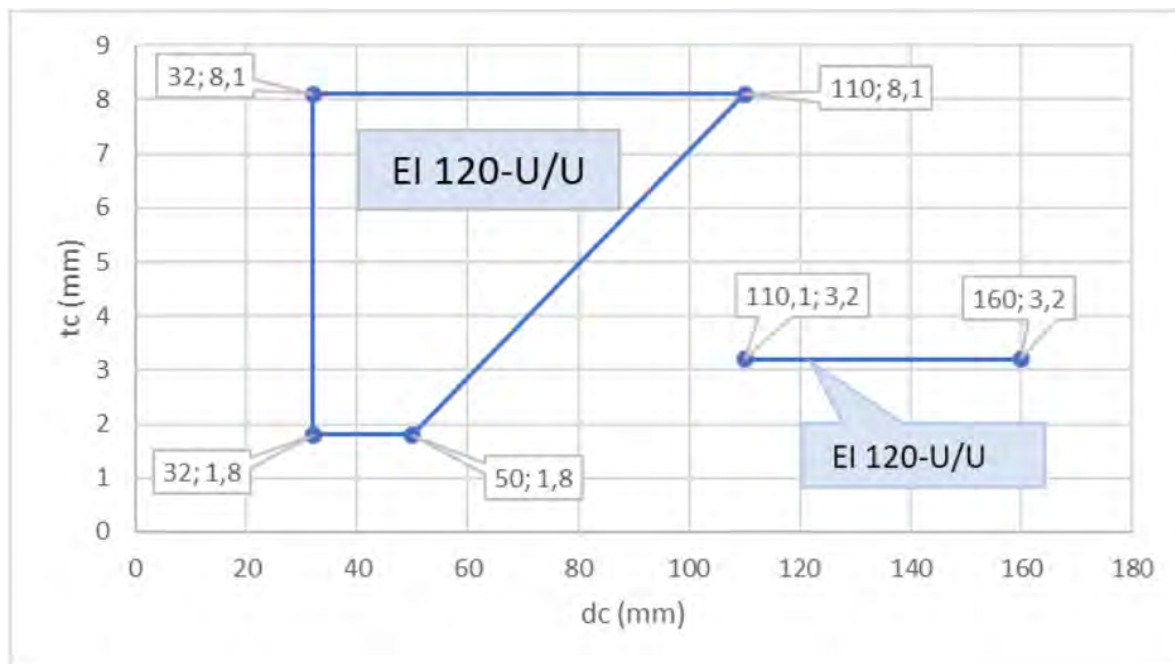
8.8.1.13.1. Rury PVC według normy EN 1452-2 w DG 1 i DG 2 w stropie BBS

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 219 i Rysunku 220 dotyczy rur wykonanych z:

- PVC według normy EN 1452-2, EN 1329-1, EN 1453-1, EN ISO 15493 i DIN 8061/62
- PVC-C według normy EN 1566-1, EN ISO 15493 i EN ISO 15877-2
- Brak ograniczeń w zakresie marek/producentów
- Należy rozważyć odpowiednią konfigurację montażu (DG) dla CFS-C EL
- Należy uważnie zapoznać się z zastrzeżeniem w punkcie 8.2.16



Rysunek 219: Zaaprobowany zakres rur w przypadku rur PVC w DG 1 i DG 2, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL, w stropie BBS, $t_E \geq 140$ mm, dla EI 90-U/U

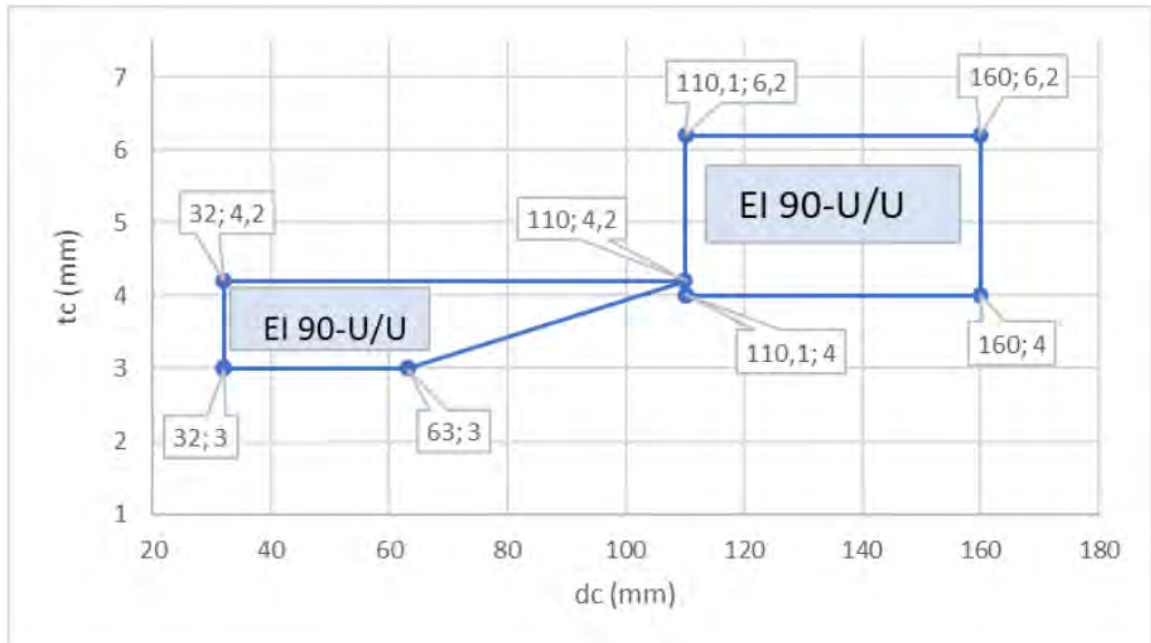


Rysunek 220: Zaaprobowany zakres rur w przypadku rur PVC w DG 1 i DG 2, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL, w stropie BBS, $t_E \geq 140$ mm, dla EI 120-U/U

8.8.1.13.2. Rury PE według normy EN 1519-1, rury PE-X, ABS, SAN+PVC w DG 1 i DG 2, w stropie BBS

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 221 dotyczy rur wykonanych z:

- PE według normy EN 1519-1, EN 12666-1, EN 12201-2 i EN ISO 15494
- PE-X według normy EN ISO 15875-2
- ABS według normy EN 1455-1 i EN ISO 15493
- SAN+PVC według normy ISO 19220
- Brak ograniczeń w zakresie marek/producentów
- Należy rozważyć odpowiednią konfigurację montażu (DG) dla CFS-C EL

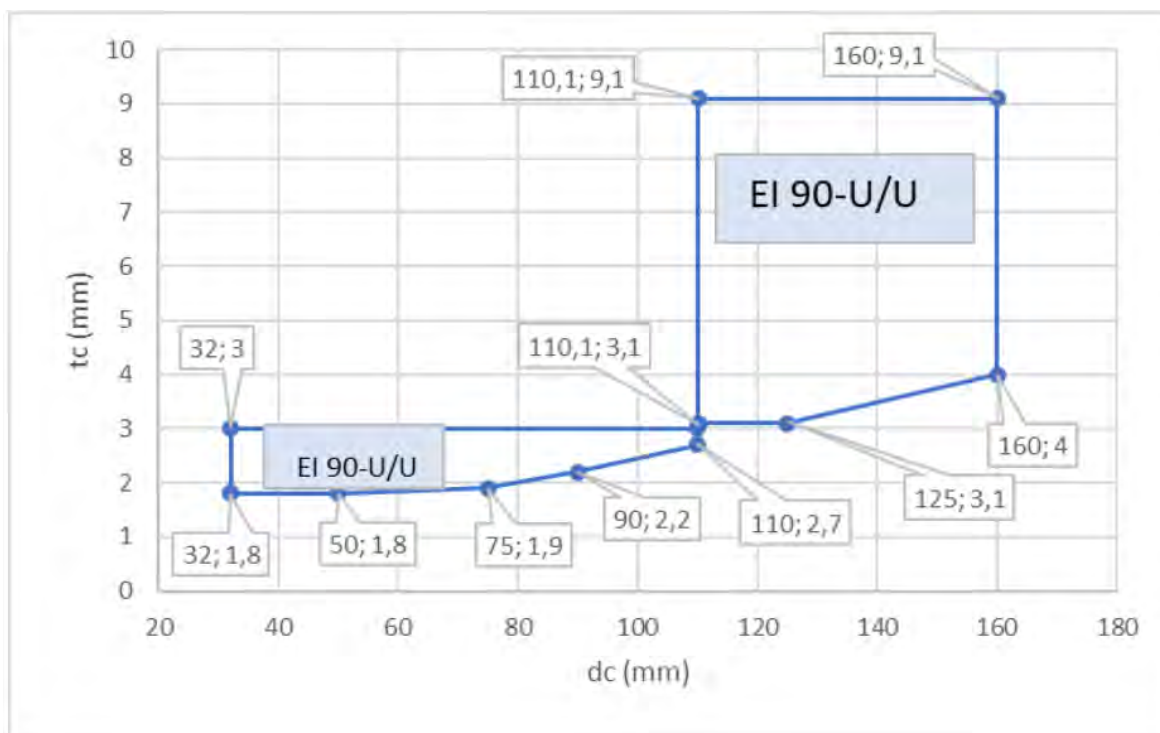


Rysunek 221: Zaaprobowany zakres rur w przypadku rur PE, ABS w DG 1 i DG 2, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL, w stropie BBS, $t_E \geq 140$ mm, dla EI 90-U/U

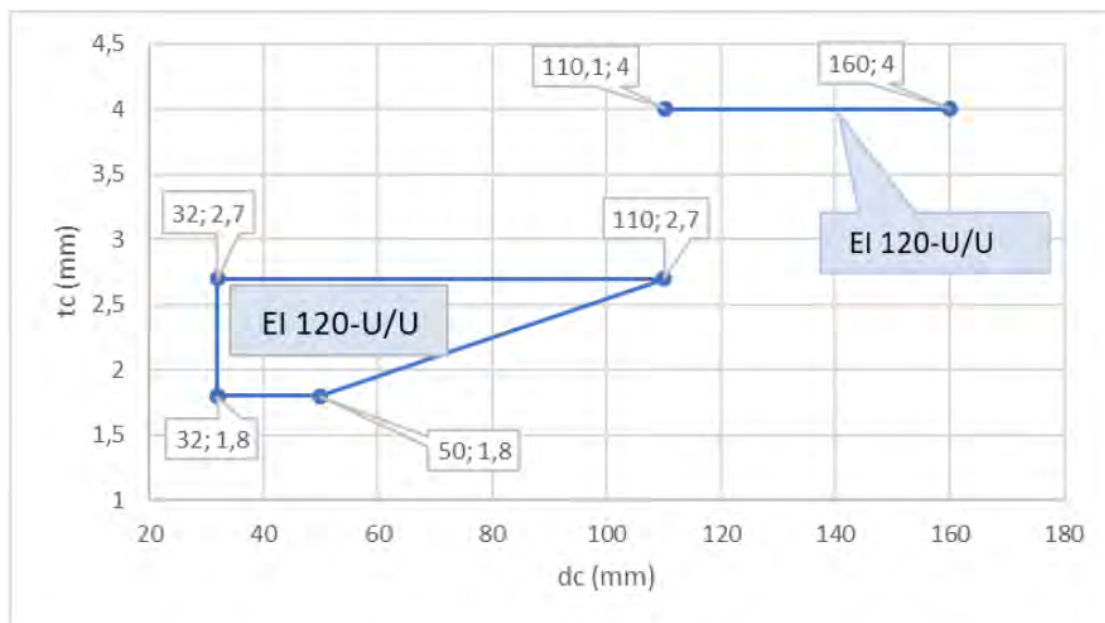
8.8.1.13.3. Rury PP według normy EN 1451-1 w DG 1 i DG 2 w stropie BBS

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 222 i Rysunku 223 dotyczy rur wykonanych z:

- PP według normy EN 1452-1, EN ISO 15874, EN ISO 15494
- Brak ograniczeń w zakresie marek/producentów
- Należy rozważyć odpowiednią konfigurację montażu (DG) dla CFS-C EL



Rysunek 222: Zaaprobowany zakres rur w przypadku rur PP w DG 1 i DG 2, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL, w stropie BBS, t_E ≥ 140 mm, dla EI 90-U/U

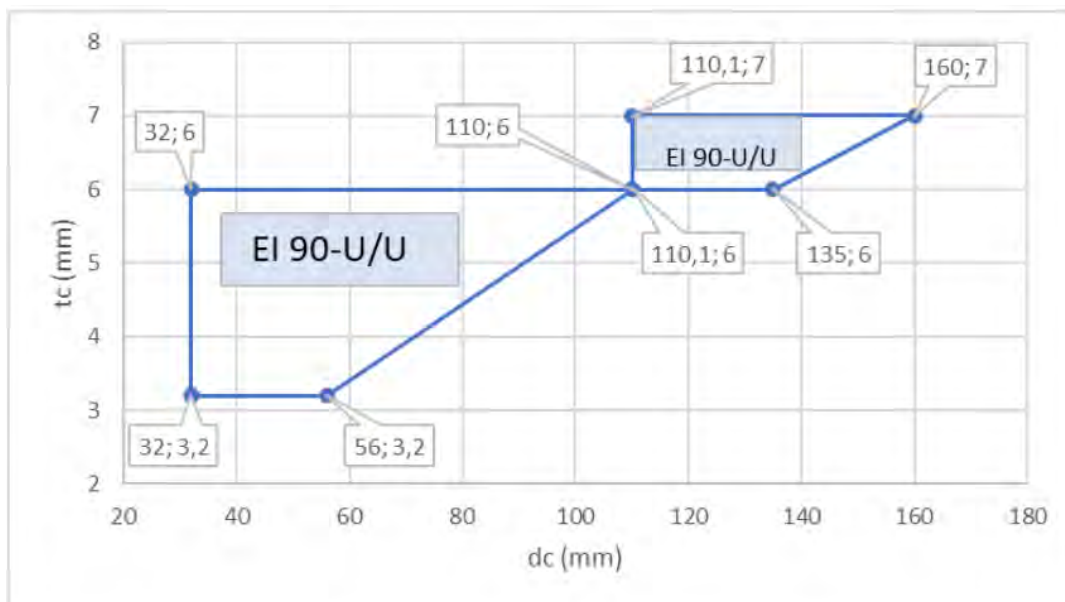


Rysunek 223: Zaaprobowany zakres rur w przypadku rur PP w DG 1 i DG 2, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL, w stropie BBS, $t_E \geq 140$ mm, dla EI 120-U/U

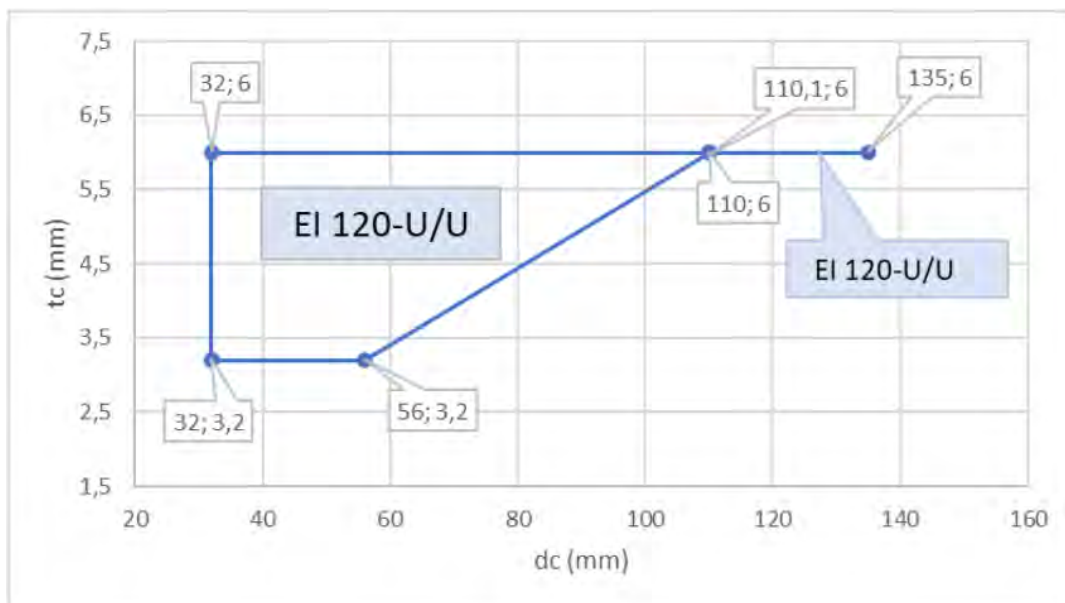
8.8.1.13.4. Rury PE, nieobjęte normami (Geberit Silent dB20) w DG 1 i DG 2, w stropie BBS

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 224 i Rysunku 225 dotyczy rur wykonanych z:

- Dotyczy wyłącznie Geberit Silent dB20
- Należy rozważyć odpowiednią konfigurację montażu (DG) dla CFS-C EL



Rysunek 224: Zaaprobowany zakres rur w przypadku rur PP w DG 1 i DG 2, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL, w stropie BBS, $t_E \geq 140$ mm, dla EI 90-U/U

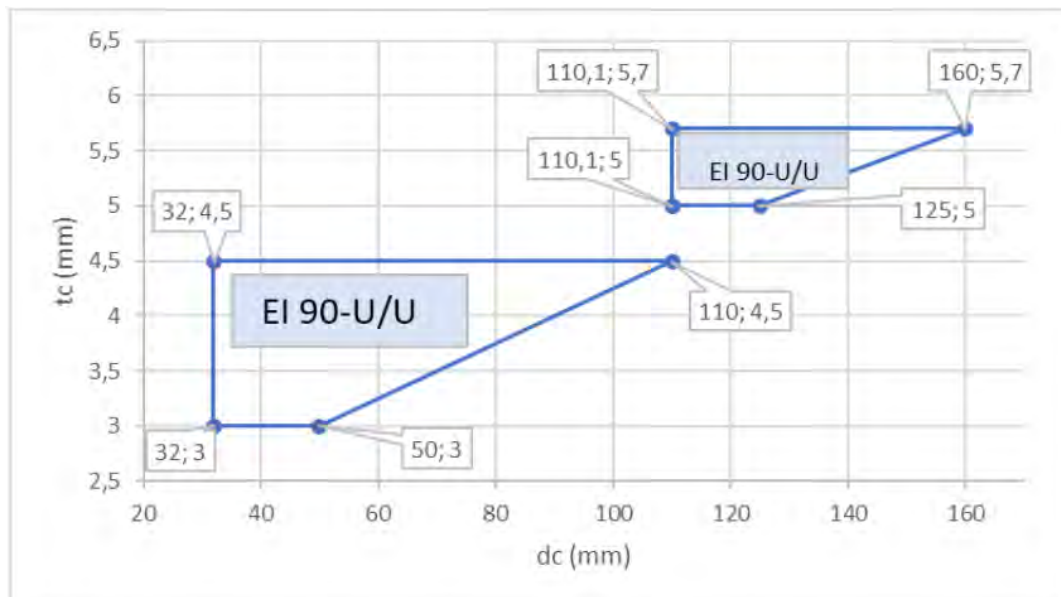


Rysunek 225: Zaaprobowany zakres rur w przypadku rur PP w DG 1 i DG 2, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL, w stropie BBS, $t_E \geq 140$ mm, dla EI 120-U/U

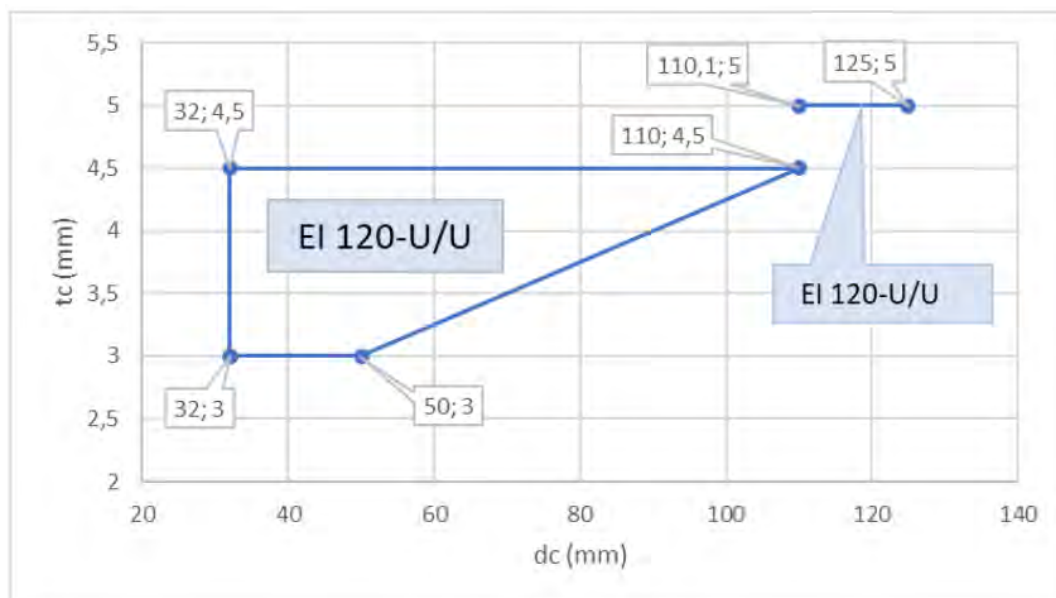
8.8.1.13.5. Rury PP, nieobjęte normami (Geberit Silent Pro) w DG 1 i DG 2, w stropie BBS

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 226 i Rysunku 227 dotyczy rur wykonanych z:

- Dotyczy wyłącznie Geberit Silent Pro
- Należy rozważyć odpowiednią konfigurację montażu (DG) dla CFS-C EL



Rysunek 226: Zaaprobowany zakres rur w przypadku rur Geberit Silent Pro w DG 1 i DG 2, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL, w stropie BBS, $t_E \geq 140$ mm, dla EI 90-U/U

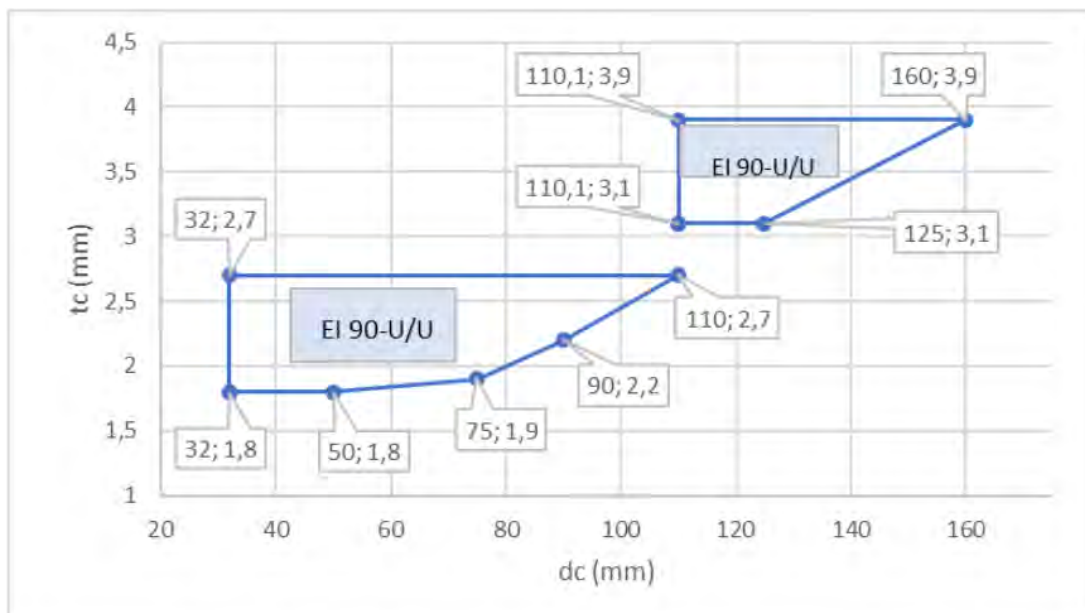


Rysunek 227: Zaaprobowany zakres rur w przypadku rur Geberit Silent Pro w DG 1 i DG 2, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL, w stropie BBS, $t_E \geq 140$ mm, dla EI 120-U/U

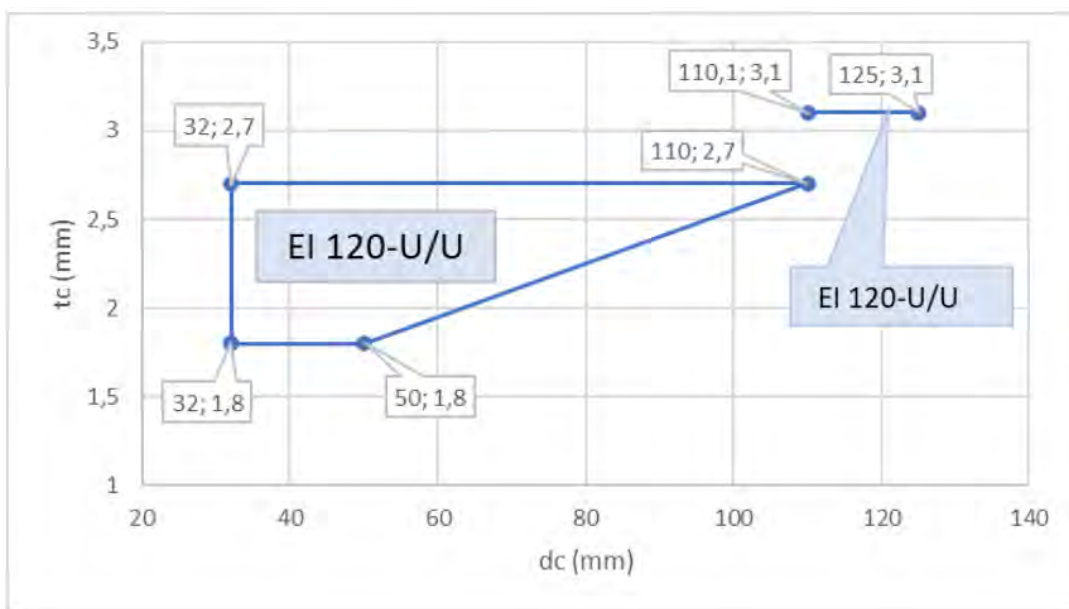
8.8.1.13.6. Rury PP, nieobjęte normami (Rehau Raupiano Plus) w DG 1 i DG 2, w stropie BBS

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 228 i Rysunku 229 dotyczy rur wykonanych z:

- Dotyczy wyłącznie Rehau Raupiano Plus
- Należy rozważyć odpowiednią konfigurację montażu (DG) dla CFS-C EL



Rysunek 228: Zaaprobowany zakres rur w przypadku rur Rehau Raupiano Plus w DG 1 i DG 2, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL, w stropie BBS, $t_E \geq 140$ mm, dla EI 90-U/U

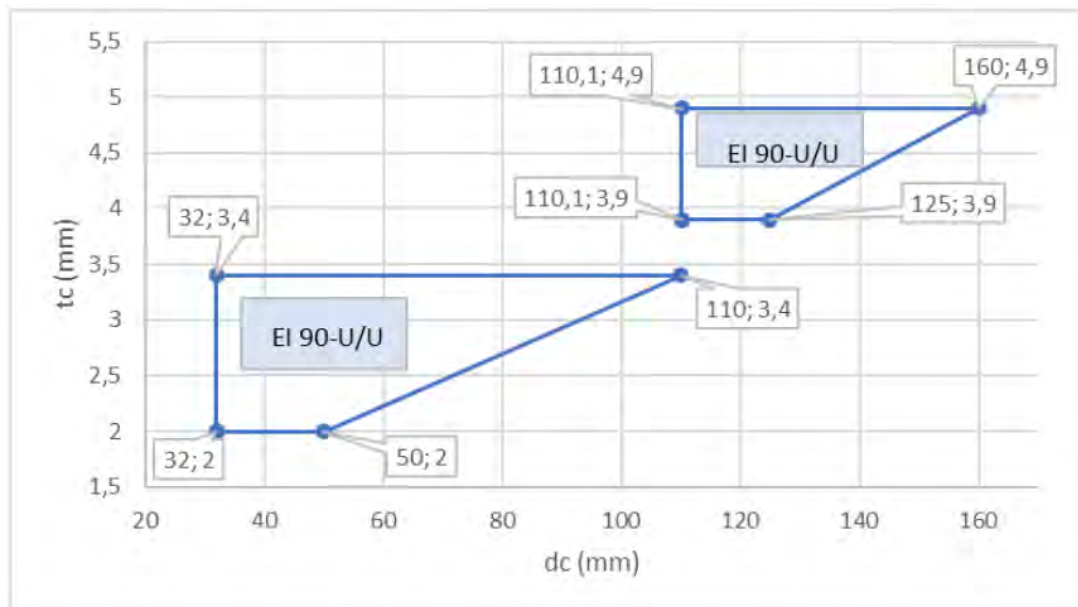


Rysunek 229: Zaaprobowany zakres rur w przypadku rur Rehau Raupiano Plus w DG 1 i DG 2, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL, w stropie BBS, $t_E \geq 140$ mm, dla EI 120-U/U

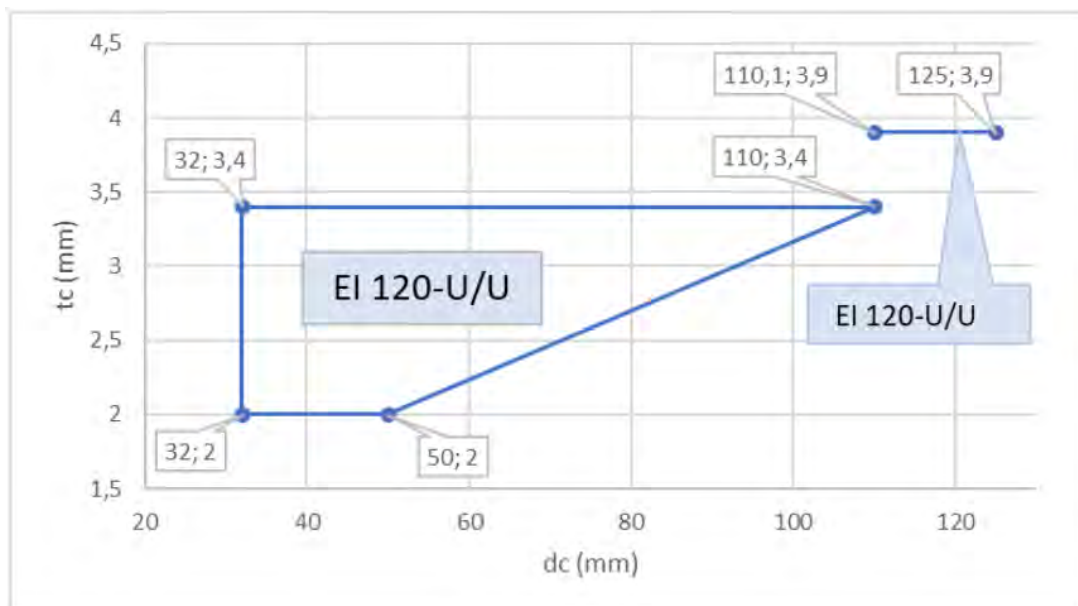
8.8.1.13.7. Rury PP, nieobjęte normami (Poloplast POLO-KAL NG/XS) w DG 1 i DG 2, w stropie BBS

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 230 i Rysunku 231 dotyczy rur wykonanych z:

- Dotyczy wyłącznie Poloplast POLO-KAL NG/XS
- Należy rozważyć odpowiednią konfigurację montażu (DG) dla CFS-C EL



Rysunek 230: Zaaprobowany zakres rur w przypadku rur Poloplast POLO-KAL NG/XS w DG 1 i DG 2, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL, w stropie BBS, $t_E \geq 140$ mm, dla EI 90-U/U

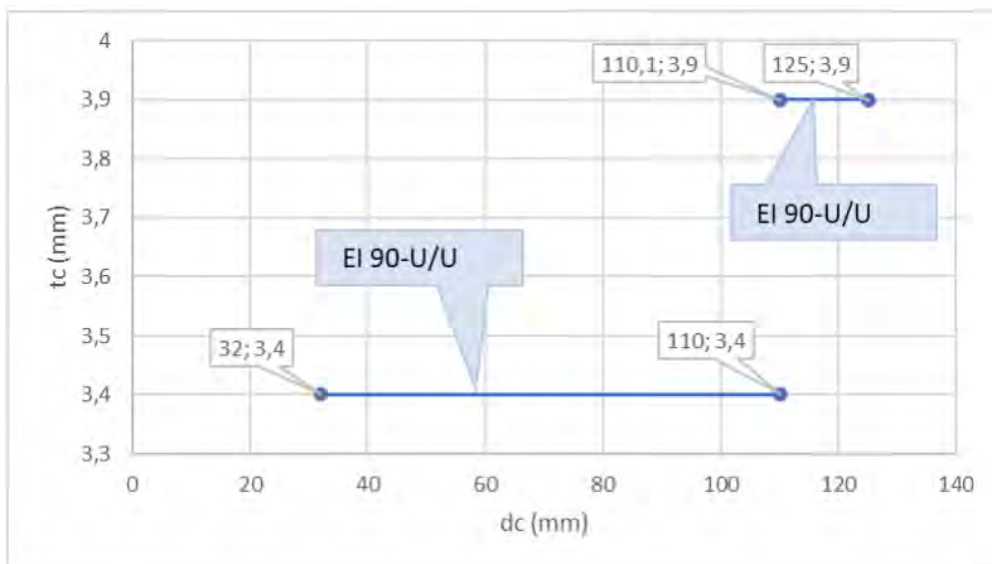


Rysunek 231: Zaaprobowany zakres rur w przypadku rur Poloplast POLO-KAL NG/XS w DG 1 i DG 2, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL, w stropie BBS, $t_E \geq 140$ mm, dla EI 120-U/U

8.8.1.13.8. Rury PP, nieobjęte normami (Wavin SiTech+) w DG 1 i DG 2, w stropie BBS

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 232 dotyczy rur wykonanych z:

- Dotyczy wyłącznie Wavin SiTech+
- Należy rozważyć odpowiednią konfigurację montażu (DG) dla CFS-C EL

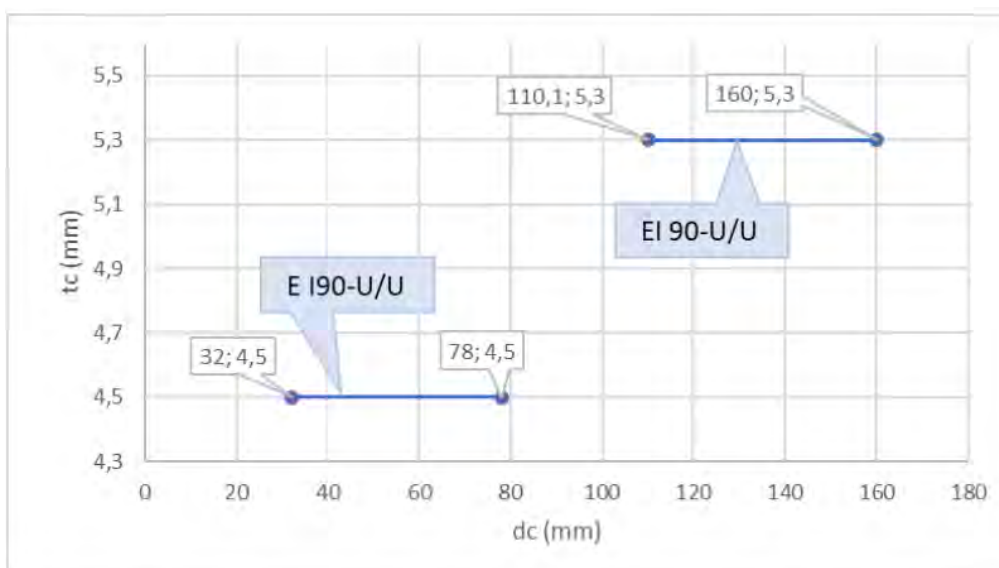


Rysunek 232: Zaaprobowany zakres rur w przypadku rur Wavin SiTech+ w DG 1 i DG 2, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL, w stropie BBS, $t_E \geq 140$ mm, dla EI 90-U/U

8.8.1.13.9. Rury PP, nieobjęte normami (GF Silenta Premium) w DG 1 i DG 2, w stropie BBS

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 233 dotyczy rur wykonanych z:

- Dotyczy wyłącznie GF Silenta Premium
- Należy rozważyć odpowiednią konfigurację montażu (DG) dla CFS-C EL



Rysunek 233: Zaaprobowany zakres rur w przypadku rur GF Silenta Premium w DG 1 i DG 2, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL, w stropie BBS, $t_E \geq 140$ mm, dla EI 90-U/U

8.9 Inne stropy drewniane

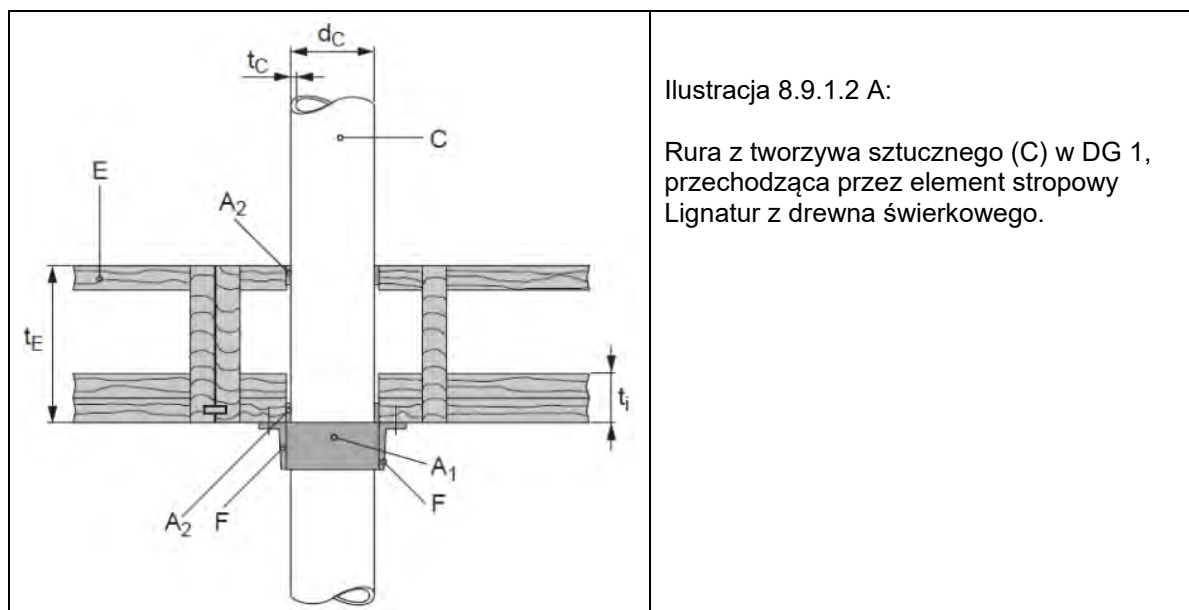
8.9.1. Stropy drewniane Lignatur

8.9.1.1. Szczegółowa charakterystyka stropów drewnianych Lignatur

- Element stropowy Lignatur EI 60
- Całkowita grubość elementu $t_E = 160$ mm
- Element stropowy Lignatur składa się z poziomych warstw stabilizowanych pionowymi żebrami
- Żebra i warstwy muszą być wykonane z drewna świerkowego
- Żebra tworzą pomiędzy dolną i górną warstwą drewna pustą przestrzeń o szerokości 65 mm
- Dwie sklejone warstwy drewna świerkowego na dolnej płaszczyźnie (suficie) stropu; 31 mm i 33 mm (t_i)
- Górna warstwa drewna wynosi 31 mm
- Szczegółowe informacje - patrz 8.9.1.2

8.9.1.2. Elementy przechodzące

- Media przechodzące poddane ocenie - patrz 8.9.1.9
- Pojedyncze przejście rury



	Ilustracja 8.9.1.2 B: Rura z tworzywa sztucznego (C) w DG 1, przechodząca przez element stropowy Lignatur z drewna świerkowego.
	Ilustracja 8.9.1.2 C: Rura z tworzywa sztucznego (C) w DG 2, przechodząca przez element stropowy Lignatur z drewna świerkowego.
	Ilustracja 8.9.1.2 D: Rura z tworzywa sztucznego (C) w DG 2, przechodząca przez element stropowy Lignatur z drewna świerkowego.

Rysunek 234: Rury z tworzyw sztucznych w DG 1 i DG 2, przechodzące przez elementy stropowe Lignatur w kilku miejscach

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti (Poland) Sp. z o.o. Wersja uwierzytelniona tłumaczenia dostępna na życzenie

8.9.1.3. **Szczelina pierścieniowa i wypełnienie szczeliny w elementach stropowych Lignatur**

- Wypełnienie szczeliny przy użyciu CFS-S ACR
- Szerokość szczeliny: 0-15 mm
- Głębokość wypełnienia: ≥ 25 mm po obu stronach stropu
- Materiał wypełniający: nie jest wymagany

8.9.1.4. **Mocowanie opaski w elementach stropowych Lignatur**

- Liczba haków (prostopadłe przejście rury) - patrz 8.2.5
- Wymagane są haki długie i krótkie, w zależności od DG rury

Haki należy zamocować przy użyciu:

- HUS3 H 6 x 80mm,
- Wkręty do drewna częściowo gwintowane 6 x 60 mm,
- Wkręty do drewna z łbem sześciokątnym 6 x 80 mm
- Wkręt z łbem stożkowym 5 x 85 mm

8.9.1.5. **Konstrukcja wsporcza rury w elementach stropowych Lignatur**

- 350 mm tylko od górnej powierzchni elementu stropowego

8.9.1.6. **Ponowne wykorzystanie małych kawałków (odpadów)**

- Nie należy używać elementów odpadowych

8.9.1.7. **Izolacja akustyczna i izolacja na rurze**

- Na rurze nie należy stosować izolacji akustycznej
- Na rurze nie należy stosować izolacji termicznej

8.9.1.8. **Odległości**

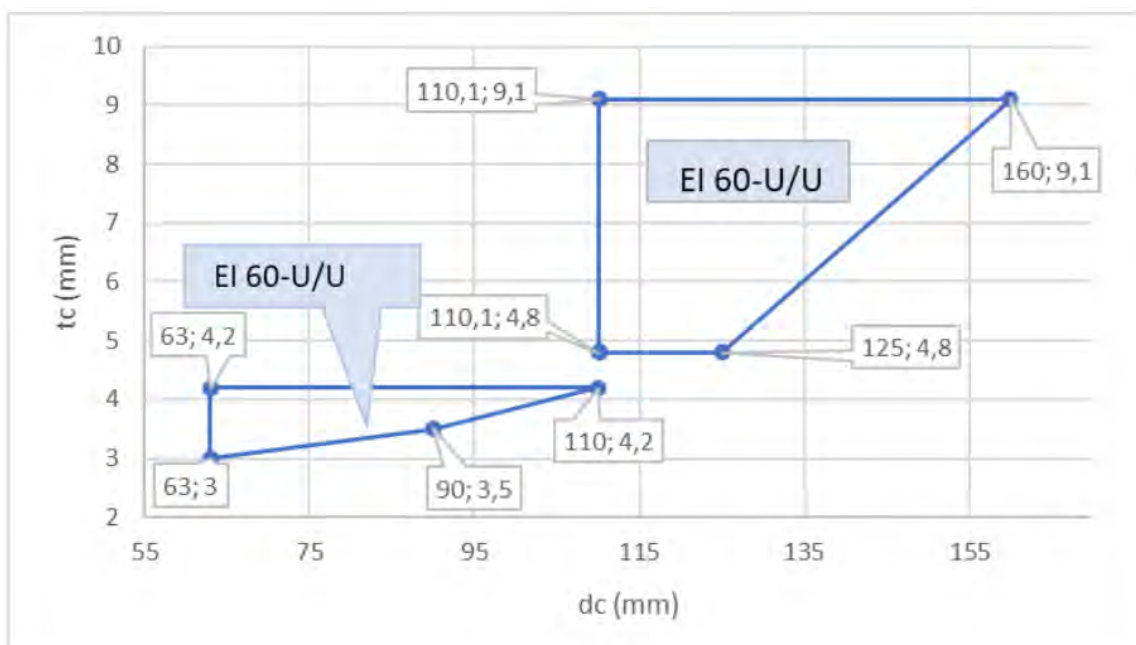
- Do wszystkich innych mediów przechodzących: ≥ 200 mm
- Do wszystkich otworów konstrukcji wsporczej: ≥ 200 mm

8.9.1.9. Media przechodzące przez przejście w elementach stropowych Lignatur 160 mm

8.9.1.9.1. Rury PE według normy EN 1519-1, rury PE-X, ABS, SAN+PVC w DG 1, w stropie Lignatur

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 235 dotyczy rur wykonanych z:

- PE według normy EN 1519-1, EN 12666-1, EN 12201-2 i EN ISO 15494
- PE-X według normy EN ISO 15875-2
- ABS według normy EN 1455-1 i EN ISO 15493
- SAN+PVC według normy ISO 19220
- Brak ograniczeń w zakresie marek/producentów
- Należy rozważyć odpowiednią konfigurację montażu (DG) dla CFS-C EL
- Wyłącznie montaż prostopadły

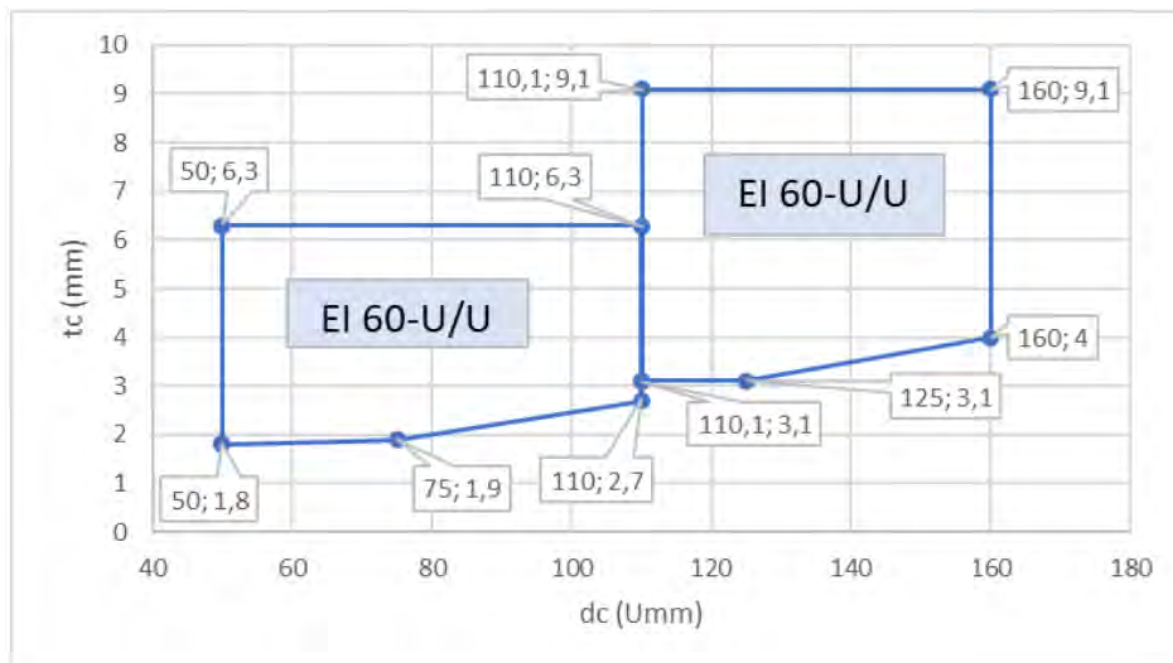


Rysunek 235: Zaaprobowany zakres rur PP w przypadku rur PP w elemencie stropowym Lignatur 160 mm, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL, w DG 1 i DG 2

8.9.1.9.2. Rury PP według normy EN 1451-1 w DG 1 i DG 2, w stropie Lignatur

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 236 dotyczy rur wykonanych z:

- PP według normy EN 1452-1, EN ISO 15874, EN ISO 15494
- Brak ograniczeń w zakresie marek/producentów
- Należy rozważyć odpowiednią konfigurację montażu (DG) dla CFS-C EL
- Wyłącznie montaż prostopadły

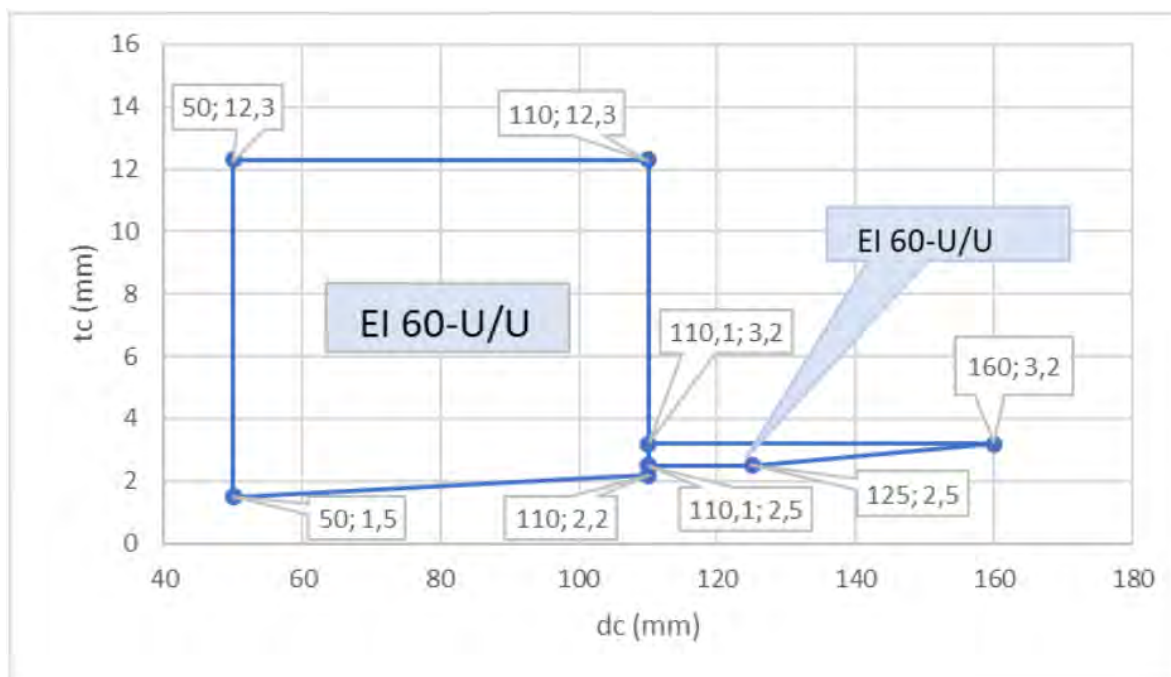


Rysunek 236: Zaaprobowany zakres rur w przypadku rur PE, ABS w elemencie stropowym Lignatur 160 mm, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL, w DG 1 i DG 2

8.9.1.9.3. Rury PVC według normy EN 1452-2 w DG 1 i DG 2

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 237 dotyczy rur wykonanych z:

- PVC według normy EN 1452-2, EN 1329-1, EN 1453-1, EN ISO 15493 i DIN 8061/62
- PVC-C według normy EN 1566-1, EN ISO 15493 i EN ISO 15877-2
- Brak ograniczeń w zakresie marek/producentów
- Należy rozważyć odpowiednią konfigurację montażu (DG) dla CFS-C EL
- Należy uważnie zapoznać się z zastrzeżeniem w punkcie 8.2.16

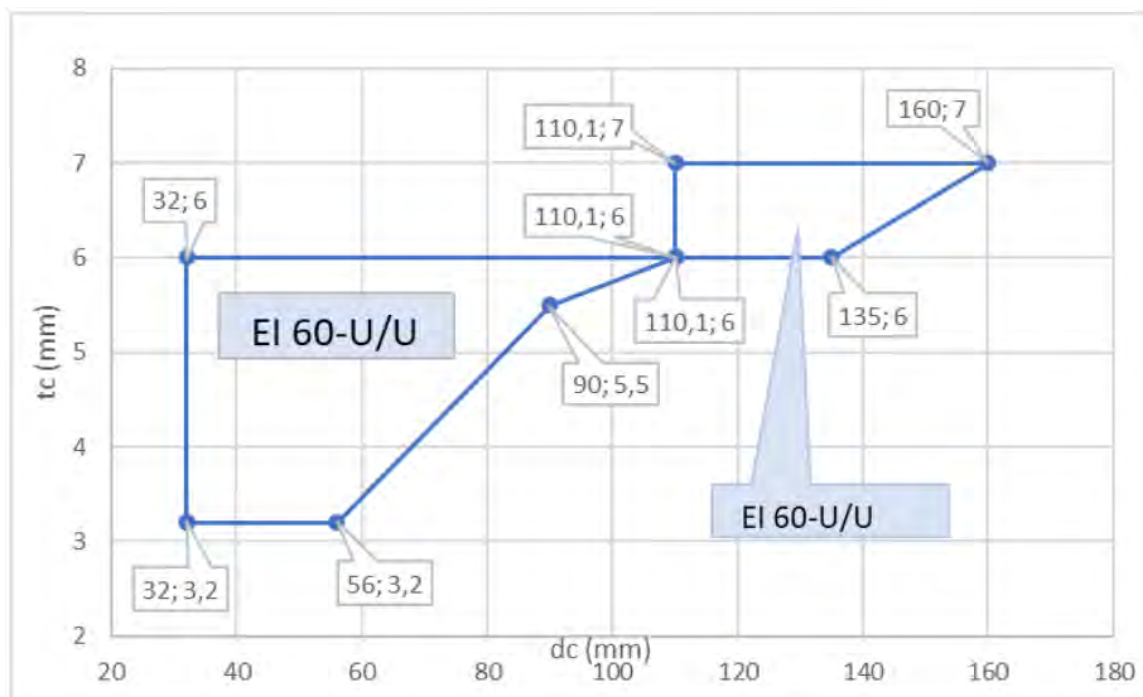


Rysunek 237: Zaaprobowany zakres rur w przypadku rur PVC w elemencie stropowym Lignatur 160 mm, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL, w DG 1 i DG 2

8.9.1.9.4. Rury PE, nieobjęte normami (Geberit Silent dB20) w DG 1 i DG 2, w stropie Lignatur

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 238 dotyczy rur wykonanych z:

- Dotyczy wyłącznie Geberit Silent dB20
- Należy rozważyć odpowiednią konfigurację montażu (DG) dla CFS-C EL

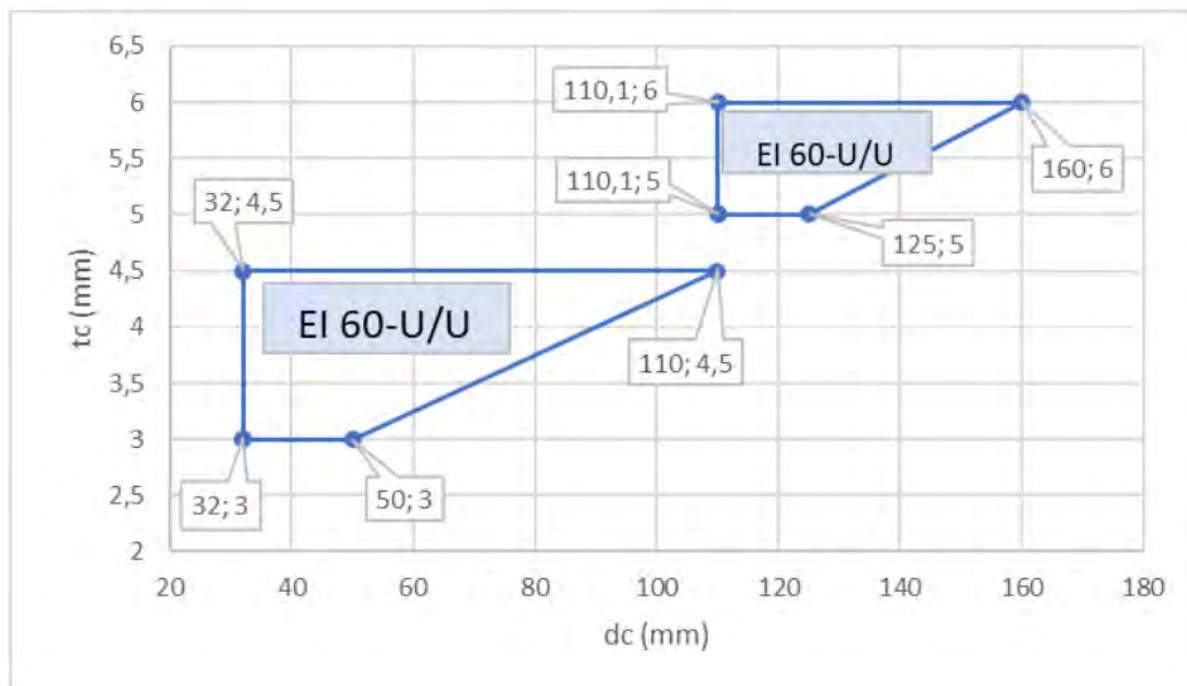


Rysunek 238: Zaaprobowany zakres rur w przypadku rur Geberit Silent dB20 w elemencie stropowym Lignatur 160 mm, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL, w DG 1 i DG 2

8.9.1.9.5. Rury PP, nieobjęte normami (Geberit Silent Pro) w DG 1 i DG 2, w stropie Lignatur

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 239 dotyczy rur wykonanych z:

- Dotyczy wyłącznie Geberit Silent Pro
- Należy rozważyć odpowiednią konfigurację montażu (DG) dla CFS-C EL

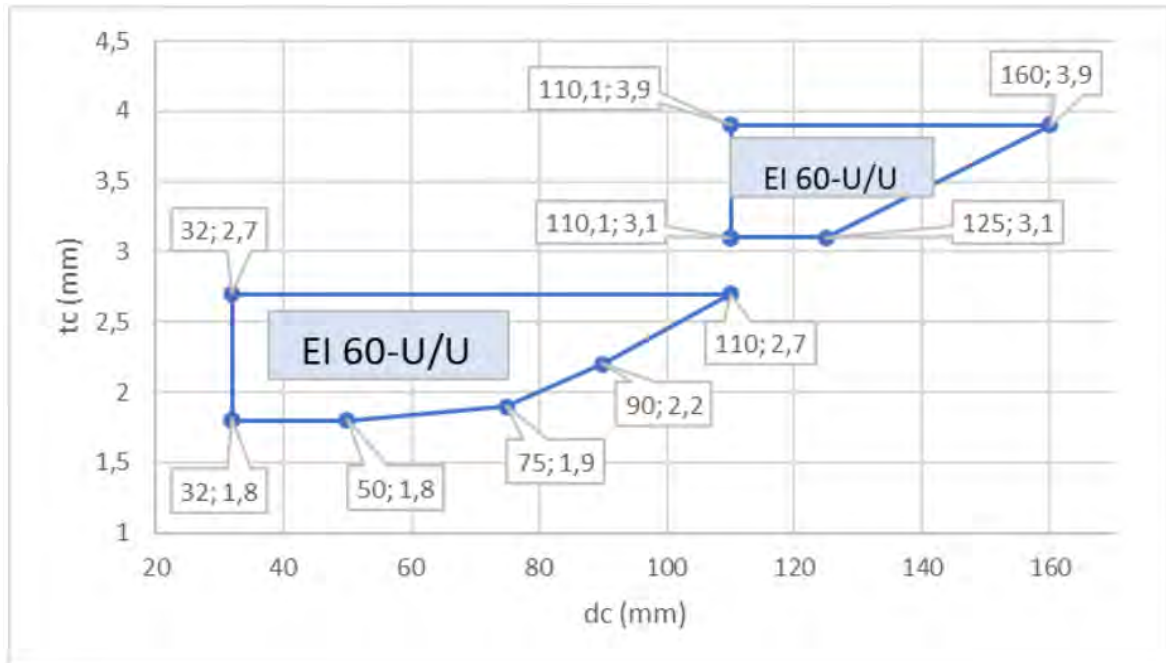


Rysunek 239: Zaaprobowany zakres rur w przypadku rur Geberit Silent Pro w elemencie stropowym Lignatur 160 mm, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL, w DG 1 i DG 2

8.9.1.9.6. Rury PP, nieobjęte normami (Rehau Raupiano Plus) w DG 1 i DG 2, w stropie Lignatur

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 240 dotyczy rur wykonanych z:

- Dotyczy wyłącznie Rehau Raupiano Plus
- Należy rozważyć odpowiednią konfigurację montażu (DG) dla CFS-C EL



Rysunek 240: Zaaprobowany zakres rur w przypadku rur Rehau Raupiano Plus w elemencie stropowym Lignatur 160 mm, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL, w DG 1 i DG 2

8.9.1.9.7. Rury PP, nieobjęte normami (Wavin SiTech) w DG 1 i DG 2, w stropie Lignatur

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 120 dotyczy rur wykonanych z:

- Dotyczy wyłącznie Wavin Sitech
- Należy rozważyć odpowiednią konfigurację montażu (DG) dla CFS-C EL

Marka, producent rur	Nominalna średnica zewnętrzna rury (mm)	Grubość ścianki rury (mm)	Konfiguracja montażu (DG) opaski CFS-C EL	Klasyfikacja
Wavin Sitech	110	3,6	1	EI 60-U/U
Wavin Sitech	125	3,9	2	EI 60-U/U

Tabela 120: Zaaprobowany zakres rur w przypadku rur Wavin Sitech w elemencie stropowym Lignatur 160 mm, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL, w DG 1 i DG 2

8.9.1.9.8. Rury PP, nieobjęte normami (Poloplast POLO-KAL 3S) w DG 1 i DG 2, w stropie Lignatur

Sklasyfikowana marka i zakres rur:

Marka, producent rur	Nominalna średnica zewnętrzna rury (mm)	Grubość ścianki rury (mm)	Konfiguracja montażu (DG) opaski CFS-C EL	Klasyfikacja
Dotyczy wyłącznie Poloplast POLO-KAL 3S	160	7,5	2	EI 60-U/U

Tabela 121: Zaaprobowane rury PP nieobjęte normami (Poloplast POLO-KAL 3S), uszczelnione przy użyciu CFS-C EL, w stropie Lignatur

8.9.2. Stropy drewniane Lignotrend

8.9.2.1. Szczegółowa charakterystyka stropów drewnianych Lignotrend

- Element stropowy Lignotrend LIGNO Rib Q2 Acoustic Z2 169 - EI 60, całkowita grubość elementu $t_E = 169$ mm oraz
- Element stropowy Lignotrend LIGNO Rib Q2 Acoustic Z2 196 - EI 90, całkowita grubość elementu $t_E = 196$ mm
- Elementy stropowe Lignatur składają się z poziomych warstw stabilizowanych pionowymi żebrami

8.9.2.2. Elementy przechodzące

- Media przechodzące poddane ocenie - patrz 8.9.1.9
- Pojedyncze przejście rury

8.9.2.3. Szczelina pierścieniowa i wypełnienie szczeliny w elementach stropowych Lignotrend

- Wypełnienie szczeliny przy użyciu CFS-S ACR
- Szerokość szczeliny: 0 - 23 mm
- Głębokość wypełnienia: ≥ 20 mm po obu stronach stropu
- Materiał wypełniający: nie jest wymagany

8.9.2.4. Mocowanie opaski w elementach stropowych Lignotrend

- Liczba haków (prostopadłe przejście rury) - patrz 8.2.5
- Wymagane są haki długie i krótkie, w zależności od DG rury

Haki należy zamocować przy użyciu

- HUS H 6 x 100 mm,

8.9.2.5. Konstrukcja wsporcza rury w elementach stropowych Lignotrend

- 350 mm tylko od górnej powierzchni elementu stropowego

8.9.2.6. Ponowne wykorzystanie małych kawałków (odpadów)

- Nie należy używać elementów odpadowych

8.9.2.7. Izolacja akustyczna i izolacja na rurze

- Na rurze nie należy stosować izolacji akustycznej
- Na rurze nie należy stosować izolacji termicznej

8.9.2.8. Odległości

- Do wszystkich innych mediów przechodzących: ≥ 100 mm

8.9.2.9. Bandaż ogniochronny Hilti CFS-B do stosowania razem z opaską ogniochronną Hilti CFS-C EL

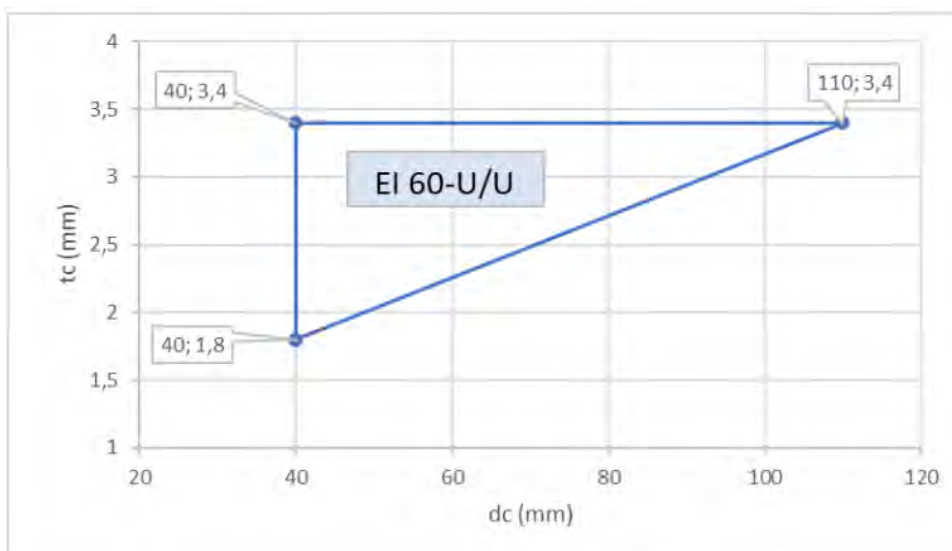
- Bandaż ogniochronny CFS-B (A_6) i opaska CFS-C EL (A_1) do stosowania razem we wszystkich uszczelnieniach przejść na rurach z tworzyw sztucznych w stropach drewnianych Lignotrend
- Liczba używanych warstw CFS-B: zawsze dwie
- CFS-B należy owinać ciasno wokół rury i zabezpieczyć dwukrotnie metalowym drutem
- Zakład CFS-B: około 20 mm
- CFS-B do montażu w stropie, na równi z dolną powierzchnią stropu
- Opaskę CFS-C EL należy zamontować poniżej bandaża CFS-B

8.9.2.10. Media przechodzące przez przejście w elementach stropowych Lignotrend 169 mm (EI 60)

8.9.2.10.1. PoloKal XS (PoloPlast) w elemencie stropowym Lignotrend 169 mm w DG 1

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 241 dotyczy:

- Rur PoloKal XS, wyprodukowanych przez PoloPlast
- Wyłącznie CFS-C EL w DG 1

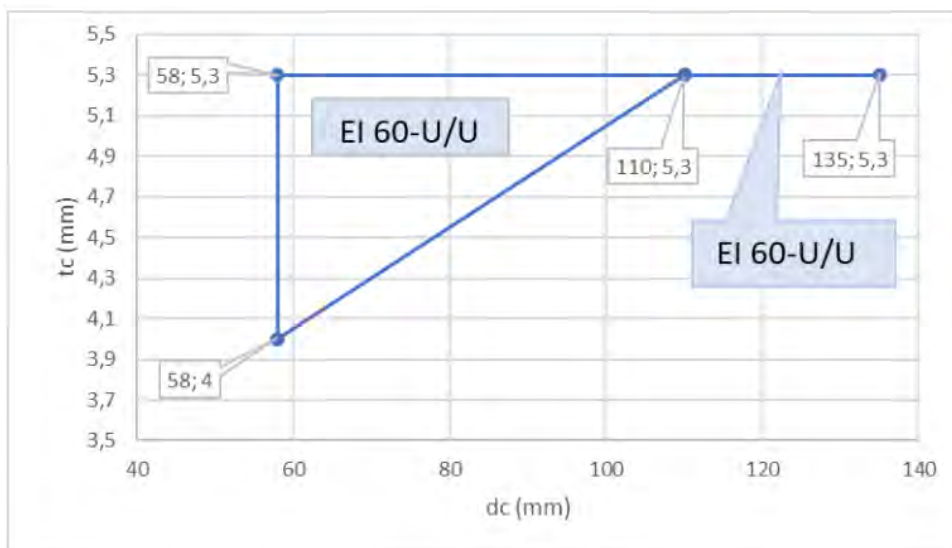


Rysunek 241: Zaaprobowany zakres rur PoloKal XS, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL w DG 1, w elementach stropowych Lignatur 169 mm

8.9.2.10.2. Silenta Premium (GF) w elemencie stropowym Lignotrend 169 mm w DG 1 i DG 2

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 242 dotyczy:

- Rur Silenta Premium, wyprodukowanych przez Georg Fischer
- Należy rozważyć odpowiednią konfigurację montażu (DG) dla CFS-C EL

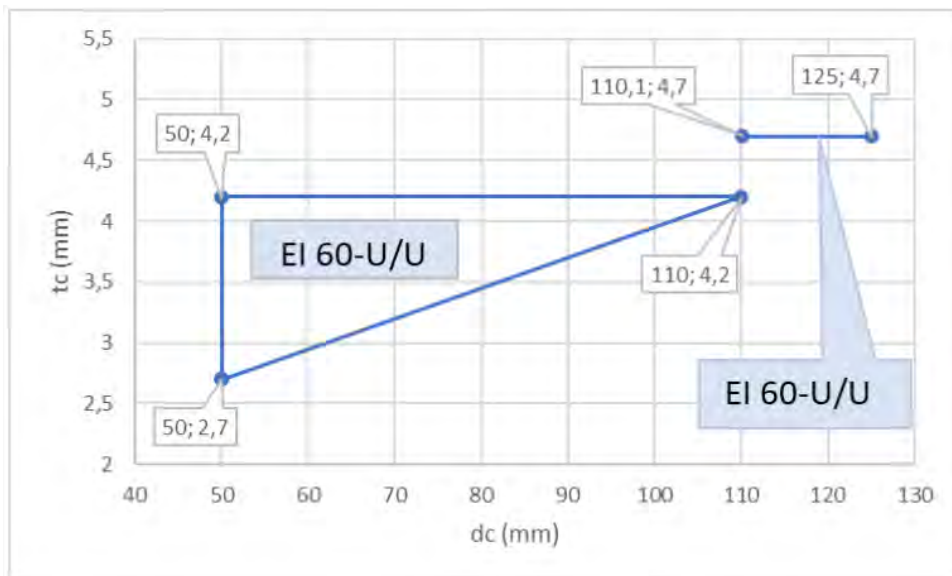


Rysunek 242: Zaaprobowany zakres rur Silenta Premium, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL w DG 1 i DG 2, w elementach stropowych Lignotrend 169 mm

8.9.2.10.3. Silenta Pro (Geberit) w elemencie stropowym Lignotrend 169 mm w DG 1 i DG 2

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 243 dotyczy:

- Rur Silenta Pro, wyprodukowanych przez firmę Geberit
- Należy rozważyć odpowiednią konfigurację montażu (DG) dla CFS-C EL



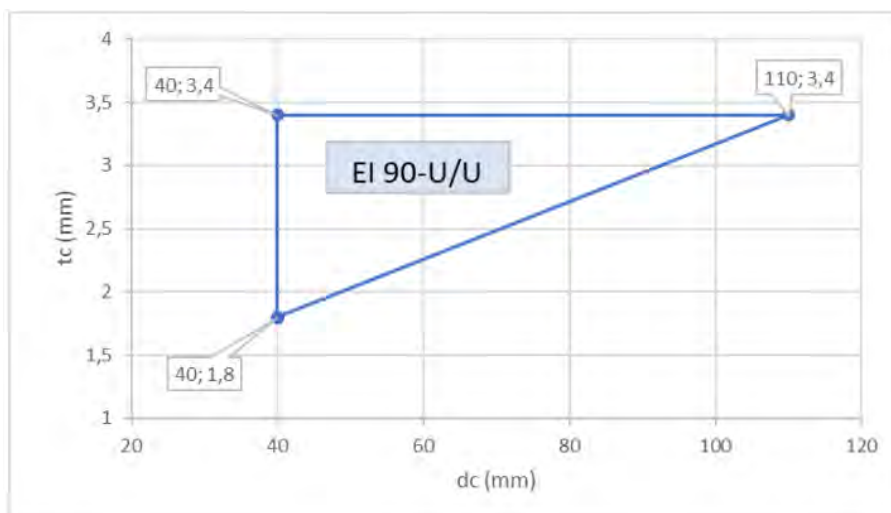
Rysunek 243: Zaaprobowany zakres rur Silenta Pro, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL w DG 1 i DG 2, w elementach stropowych Lignotrend 169 mm

8.9.2.11. Media przechodzące przez przejście w elementach stropowych Lignotrend 196 mm (EI 90)

8.9.2.11.1. PoloKal XS (PoloPlast) w elemencie stropowym Lignotrend 196 mm w DG 1

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 244 dotyczy:

- Rur PoloKal XS, wyprodukowanych przez PoloPlast
- Wyłącznie CFS-C EL w DG 1

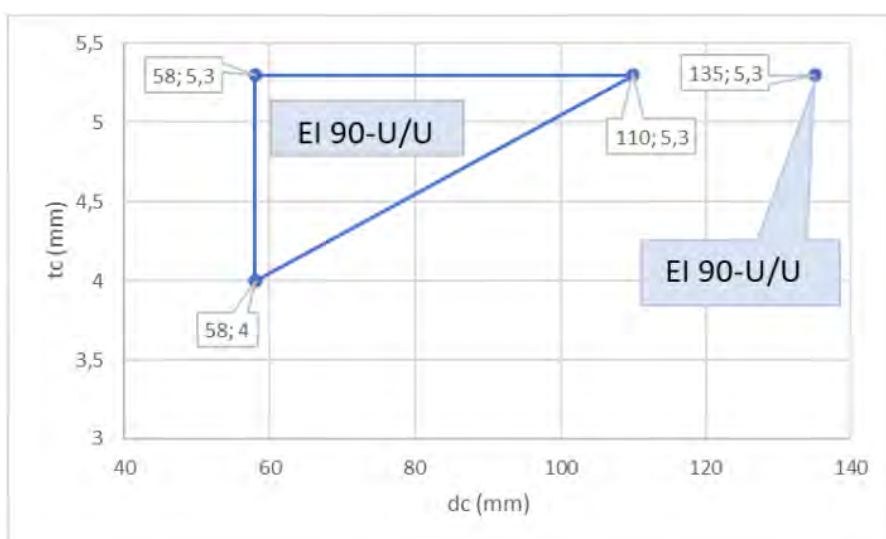


Rysunek 244: Zaaprobowany zakres rur PoloKal XS, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL w DG 1, w elementach stropowych Lignatur 196 mm

8.9.2.11.2. Silenta Premium (GF) w elemencie stropowym Lignotrend 196 mm w DG 1 i DG 2

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 245 dotyczy:

- Rur Silenta Premium, wyprodukowanych przez Georg Fischer
- Należy rozważyć odpowiednią konfigurację montażu (DG) dla CFS-C EL

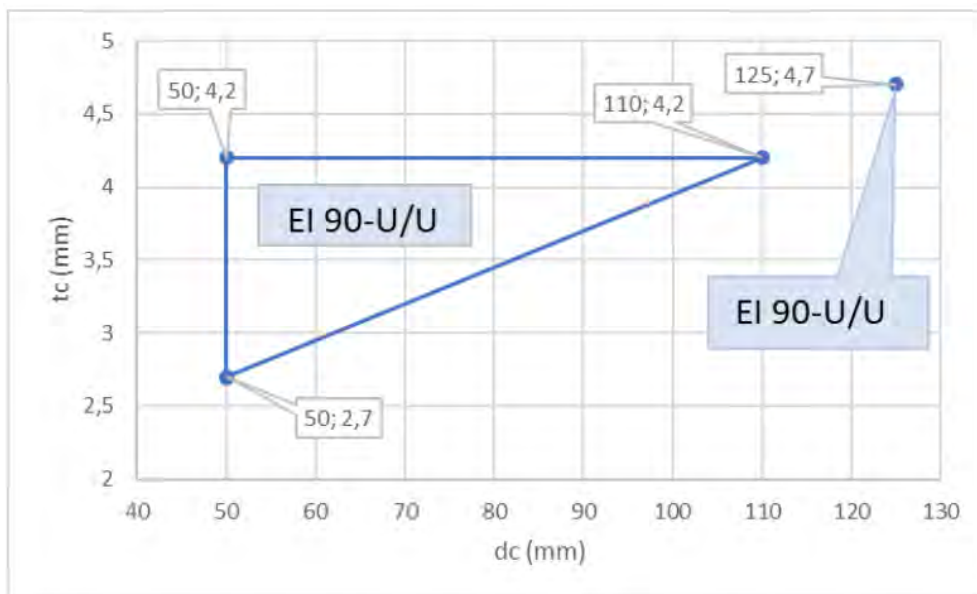


Rysunek 245: Zaaprobowany zakres rur Silenta Premium, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL w DG 1 i DG 2, w elementach stropowych Lignotrend 196 mm

8.9.2.11.3. Silenta Pro (Geberit) w elemencie stropowym Lignotrend 196 mm w DG 1 i DG 2

Klasyfikacja przedstawiona na Rysunku 246 dotyczy:

- Rur Silenta Pro, wyprodukowanych przez firmę Geberit
- Należy rozważyć odpowiednią konfigurację montażu (DG) dla CFS-C EL



Rysunek 246: Zaaprobowany zakres rur Silenta Pro, uszczelnionych przy użyciu CFS-C EL w DG 1 i DG 2, w elementach stropowych Lignotrend 196 mm

9. ZAŁĄCZNIK 4: SKRÓTY

Skróty stosowane w oznaczeniach rysunków

Skrót	Opis
A ₁	Opaska ogniochronna Hilti CFS-C EL
A ₁₀	Opaska ogniochronna CFS-C EL z elementami z odpadowymi
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 według normy EN 998-2, grupa M10
A ₆	Bandaż ogniochronny Hilti CFS-B
ACP	Aluminiowa rura kompozytowa (wielowarstwowe rury kompozytowe-MLC)
B	Materiał wypełniający (wełna mineralna)
C, C ₁ , ...C _n	Rura z tworzywa sztucznego
CLT	Drewno klejone krzyżowo - specjalny układ stropu i ściany z drewna
D	Izolacja rury
DG	Konfiguracja montażu elementu zamykającego rury CFS-C EL, poprzednio grupa konstrukcyjna
D _W	Izolacja rury, niepalna, na bazie wełny mineralnej
D _E	Izolacja rury, palna, na bazie spienionego elastomeru (FEF)
D _P	Izolacja rury - Izolacja ochronna
D _{PE}	Izolacja rury, palna, na bazie pianki polietylenowej
d _A	Średnica otworu w konstrukcji wsporczej E
d _C	Średnica rury (nominalna średnica zewnętrzna) dla rur z tworzywa sztucznego
d _M	Średnica rury (nominalna średnica zewnętrzna) dla rury metalowych
d _{ACP}	Średnica rury (nominalna średnica zewnętrzna) dla aluminiowych rur kompozytowych
d _{RC}	Średnica rury (nominalna średnica zewnętrzna) dla kanałów kablowych
E	Element budowlany (ściana, strop)
E ₁	Obramowanie / obudowa / dodatkowe obramowanie otworu
F	Haki (długie lub krótkie) do mocowania opaski
FEF	Elastyczna izolacja ze spienionego elastomeru (kauczuk butylowy, z wysokim wypełnieniem)
h	Wysokość
h _{E1}	Wysokość obramowania / obudowy / dodatkowego obramowania otworu
L	Długość
L _D	Długość izolacji
L _{DP}	Długość izolacji ochronnej
L _{RC}	Długość wystająca elektrycznych kanałów kablowych, z wypełnieniem lub bez wypełnienia
n	ilość, liczba elementów
mp	Metalowa blaszka/pasek do mocowania opaski
M	Rura metalowa
MLC	Wielowarstwowe rury kompozytowe
PG	Grupa rur

R	Kable elektryczne, przewody optyczne
RC	Kanał kablowy do kabli elektrycznych/optycznych
RB	Wiązka kabli elektrycznych/optycznych
RS	System nośny kabla
s ₁	Minimalna odległość między uszczelnieniami przejść pojedynczych
s ₂	Minimalna odległość pomiędzy rurami w układzie klastrowym lub innymi mediami w obrębie jednego przejścia
s ₃	Minimalna odległość pomiędzy rurą przechodzącą i elementem budynku
sd	Izolacja akustyczna
t _A	Całkowita grubość uszczelnienia
t _{A2}	Grubość ogniochronnej akrylowej masy uszczelniającej Hilti CFS-S ARC
t _{A3}	Grubość Hilti CFS-FIL
t _{ACP}	Grubość ścianki aluminiowej rury kompozytowej
t _C	Grubość ścianki rury z tworzywa sztucznego
t _{C1}	Grubość izolacji akustycznej
t _D	Grubość izolacji
t _E	Grubość elementu budowlanego
t _I	Grubość indywidualnej powłoki w konstrukcjach drewnianych
t _{DP}	Grubość dodatkowej izolacji ochronnej
t _M	Grubość ścianki rury metalowej
t _{RC}	Grubość ścianki / wysokość fali elektrycznego kanału kablowego
V	Tuleja
w	Szerokość
w _{E1}	Szerokość obramowania / obudowy / dodatkowego obramowania otworu
ρ _E	Gęstość materiału elementu budowlanego

Tabela 122: Skróty stosowane w oznaczeniach rysunków

10. ZAŁĄCZNIK 5: INSTRUKCJA UŻYCIA

Najnowsza i stale aktualizowana wersję instrukcji użycia jest dostępna na stronie: www.hilti.group