

Urząd wydający aprobaty techniczne dla produktów i
systemów budowlanych

Urząd kontroli techniki budowlanej

Instytucja prawa publicznego finansowana
wspólnie przez federację i kraje związkowe



Europejska Ocena Techniczna **ETA-21/0140** z dnia 5 września 2022

Niniejsza wersja jest tłumaczeniem z języka niemieckiego. Oryginał dokumentu w języku niemieckim.

Cześć ogólna

Jednostka Oceny Technicznej wystawiająca Europejską Ocena Techniczną	Deutsches Institut für Bautechnik
Nazwa handlowa wyrobu budowlanego	Szyny montażowe fischer FUS 21/1 ,5, FUS 21/2,0, FUS 21/2,5, FUS 41/1 ,5, FUS 41/2,0, FUS 41/2,5, FUS 62/2,5, FUS 21D/2,0, FUS 41D/2,5 i FUS 62D/2,5
Rodzina produktów, do której należy wyrób budowlany	Wyroby dla systemów instalacyjnych do podtrzymywania wyposażenia technicznego w budynkach
Producent	fischerwerke GmbH & Co. KG Klaus-Fischer-Straße 1 72178 Waldachtal NIEMCY
Zakład produkcyjny	Zakłady produkcyjne firmy fischer
Niniejsza Europejska Ocena Techniczna zawiera	31 stron, w tym 26 załączników stanowiących integralną część składową niniejszej Oceny.
Niniejsza Europejska Ocena Techniczna wystawiona jest zgodnie z Rozporządzeniem (UE) nr 305/2011 na podstawie	EAD 280016-00-0602
Wersja ta zastępuje	ETA-21/0140 z dnia 17 marca 2021

Deutsches Institut für Bautechnik

Kolonnenstraße 30 B | D-10829 Berlin | Tel.: +49 30 78730-0 | Fax: +49 30 78730-320 | E-Mail: dibt@dibt.de | www.dibt.de

Z81234.22

8.06.02-145/22

Tłumaczenie z j. niemieckiego wykonane przez 3alink sp. z o.o. Sp. k.
na zlecenie fischer Polska Sp. z o.o.

3alink
Sp. z o.o. Sp.k.
30-133 Kraków, ul. Lea 213
NIP 945-19-23-734, Regon 357219147

Niniejsza Europejska Ocena Techniczna została wydana przez Jednostkę Oceny Technicznej w jej języku urzędowym. Tłumaczenia niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej na inne języki muszą być całkowicie zgodne z oryginałem i jako takie oznaczone.

Niniejsza Europejska Ocena Techniczna może być powielana/odtworzana, także w formie elektronicznej, wyłącznie w całości i w formie nieskróconej. Częściowe jej powielenie/odtworzenie może nastąpić wyłącznie za pisemną zgodą wystawiającej ją Jednostki Oceny Technicznej. Każde częściowe powielenie/odtworzenie musi zostać jako takie oznaczone.

Wystawiająca Jednostka Oceny Technicznej może odwołać niniejszą Europejską Ocenę Techniczną, w szczególności po powiadomieniu przez Komisję zgodnie z artykułem 25 ustęp 3 Rozporządzenia (UE) nr 305/2011.

Część szczegółowa

1. Opis techniczny produktu

Przedmiotem niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej są szyny montażowe fischer FUS 21/1,5, FUS 21/2,0, FUS 21/2,5, FUS 41/1,5, FUS 41/2,0, FUS 41/2,5, FUS 62/2,5, FUS 21 D/2,0, FUS 41D/2,5 i FUS 62D/2,5.

Szyny montażowe wykonane są z cienkościennej stali z równoległymi względem siebie ramionami bocznymi i łączącym je środkiem. Ramiona są zawinięte na krawędziach końcowych. Ramiona szyn montażowych FUS 21/1,5, FUS 21/2,0, FUS 41/1,5 i FUS 41/2,0 posiadają zagłębienie liniowe. Zawinięte krawędzie ramion posiadają ząbki, które umożliwiają siłowe połączenie dostosowanych do systemu szynowego mocowań z szynami. Wydrążenia w środkach szyn (grzbietach szyn) w kształcie podłużnych otworów umożliwiają montaż przelotowy elementów mocujących i elementów mocowanych. Szyny montażowe fischer FUS 21D/2,0, FUS 41D/2,5 i FUS 62D/2,5 składają się z dwóch identycznych szyn montażowych fischer FUS 21/2,0, FUS 41/2,5 i FUS 62/2,5, odpowiednio połączonych ze sobą grzbietem środka przez zgrzewanie punktowe. Szyny montażowe fischer są dostarczane w długościach od 0,05 m do 6,00 m z wymiarem rastra 0,05 m.

Załącznik A opisuje wymiary i materiały szyn montażowych FUS 21/1,5, FUS 21/2,0, FUS 21/2,5, FUS 41/1,5, FUS 41/2,0, FUS 41/2,5 oraz FUS 62/2,5.

2. Określenie zamierzonego zastosowania zgodnie z odpowiednim Europejskim Dokumentem Oceny

Spełnienie parametrów podanych w rozdziale 3 można zakładać wyłącznie wtedy, gdy szyny montażowe fischer FUS 21/1,5, FUS 21/2,0, FUS 21/2,5, FUS 41/1,5, FUS 41/2,0, FUS 41/2,5, FUS 62/2,5, FUS 21D/2,0, FUS 41D/2,5 i FUS 62D/2,5 zostały zastosowane zgodnie z wytycznymi i warunkami brzegowymi określonymi w załączniku B.

Metody badań i oceny stanowiące podstawę niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej prowadzą do przyjęcia przewidywalnej długości użytkowania szyn montażowych FUS 21/1,5, FUS 21/2,0, FUS 21/2,5, FUS 41/1,5, FUS 41/2,0, FUS 41/2,5, FUS 62/2,5, FUS 21D/2,0, FUS 41D/2,5 i FUS 62D/2,5 wynoszącej co najmniej 50 lat. Dane dotyczące okresu użytkowania nie są równoznaczne z gwarancją producenta, lecz są jedynie informacją pomocną przy wyborze odpowiedniego produktu pod kątem zakładanego, uzasadnionego ekonomicznie okresu użyteczności budowli.

Zgodnie z Europejskim Dokumentem Oceny EAD 280016-00-0602 produkt jest przewidziany do zastosowania w warunkach suchych pomieszczeń wewnętrznych jako mocowanie:

- przewodów do transportu wody innej niż woda pitna,
- przewodów do transportu gazu/paliwa do zasilania systemów ogrzewania/chłodzenia budynków,
- ogólnie wyposażenia technicznego budynków,
- komponentów stacjonarnych systemów przeciwpożarowych.

Produkt jest przewidziany do zastosowania, w przypadku którego defekt lub nadmierne odkształcenie systemu instalacyjnego zakłócioby

- bezpieczeństwo w przypadku pożaru (wymaganie podstawowe BWR 2) lub
- jego użycie lub jego eksploatacja prowadziłyby do niemożliwych do przewidzenia zagrożeń wypadkowych lub zagrożenia uszkodzeniem (wymaganie podstawowe BWR 4).

3. Właściwości użytkowe wyrobu i dane dotyczące metod ich oceny

3.1. Ochrona przeciwpożarowa (wymaganie podstawowe BWR 2)

Istotna właściwość	Parametr
Reakcja na ogień:	Klasa A1
Nośność na wrywanie otworów szyny w warunkach pożaru	Patrz załącznik D1
Uginalność w warunkach pożaru	Patrz załącznik D2 - D9

3.2. Bezpieczeństwo i brak barier w trakcie użytkowania (wymaganie podstawowe BWR 4)

Istotna właściwość	Parametr
Właściwości przekroju poprzecznego	Patrz załącznik C1- C5
Nośność charakterystyczna na wrywanie otworów szynowych	Patrz załącznik C6

4. Zastosowany system oceny i weryfikacji właściwości użytkowych z podaniem podstawy prawnej

Zgodnie z Europejskim Dokumentem Oceny EAD nr 280016-00-0602 obowiązuje następująca podstawa prawna:

Dla produktów do systemów instalacyjnych do przewidzianego zastosowania jako mocowanie przewodów do transportu wody innej niż woda pitna: 1999/472/EC, zmieniona przez 2001/596/EC.

Należy zastosować następujący system: 4.

Obejmuje to także zastosowania podlegające przepisom dotyczącym reakcji na ogień, gdyż wytrzymałość produktu odpowiada klasie A1, bez konieczności badania reakcji na ogień.

Dla produktów do systemów instalacyjnych do przewidzianego zastosowania jako mocowanie przewodów do transportu gazu/paliwa do zasilania systemów ogrzewania/chłodzenia budynków: 1999/472/EC, zmieniona przez 2001/596/EC.

Należy zastosować następujący system: 3.

Dla produktów do systemów instalacyjnych do przewidzianego zastosowania jako mocowanie wyposażenia technicznego budynków ogólnie: 97/161/EC.

Należy zastosować następujący system: 2+.

Dla produktów do systemów instalacyjnych do przewidzianego zastosowania jako mocowanie komponentów stacjonarnych systemów przeciwpożarowych: 96/577/EC, zmieniona przez 2002/592/EC.

Należy zastosować następujący system: 1.

5. Szczegóły techniczne konieczne do realizacji systemu oceny i weryfikacji właściwości użytkowych zgodnie z odpowiednim Europejskim Dokumentem Oceny

Szczegóły techniczne, które są konieczne do realizacji systemu oceny i badania trwałości parametrów, stanowią część składową planu kontroli złożonego w Niemieckim Instytucie Techniki Budowlanej.

Wystawiono w Berlinie w dniu 5 września 2022 przez Niemiecki Instytut Techniki Budowlanej

BD Dr.-Ing. Ronald Schwuchow
Kierownik referatu

Uwierzytelnił/-a
Stiller

Tabela A 1.1: Kształt, wymiary i materiał szyny montażowej FUS 21

Kształt ^{1) 2)}	Oznaczenie ³⁾	Długość L	Materiał
<p>Układ otworów podłużnych</p>	FUS 21/1,5		
<p>Układ otworów podłużnych</p>	FUS 21/2,0	0,05 m do 6,00 m	S250GD+Z275-M-A-C wg EN 10346 ⁴⁾
<p>Układ otworów podłużnych</p>	FUS 21/2,5		
<p>1) Wymiary w mm</p> <p>2) Legenda do przedstawionych zmiennych: H= Wysokość szyny montażowej T= Grubość materiału szyny montażowej L= Długość szyny montażowej</p> <p>3) Oznaczenie szyny montażowej odnosi się do wysokości H i grubości materiału T szyny. Przykład: Szyna montażowa FUS21/1,5 posiada wysokość H = 21 mm oraz grubość materiału T = 1,5 mm.</p> <p>4) Podwyższona średnia granica plastyczności może zostać przewidziana ze względu na utwardzenie wynikające z rodzaju profilowania zgodnie z normą EN 1993-1-3.</p>			
<p>Szyny montażowe fischer FUS 21/1,5, FUS 21/2,0, FUS 21/2,5, FUS 41/1,5, FUS 41/2,0, FUS 41/2,5, FUS 62/2,5, FUS 21D/2,0, FUS 41D/2,5 i FUS</p> <p>Opis produktu Kształt, wymiary i materiał</p>			<p>Załącznik A1</p>

Tabela A 2.1: Kształt, wymiary i materiał szyny montażowej FUS 41			
Kształt ^{1) 2)}	Oznaczenie ³⁾	Długość L	Materiał
<p>Układ otworów podłużnych</p>	FUS 41/1,5		
<p>Układ otworów podłużnych</p>	FUS 41/2,0	0,05 m do 6,00 m	S250GD+Z275-M-A-C wg EN 10346 ⁴⁾
<p>Układ otworów podłużnych</p>	FUS 41/2,5		
<p>1) Wymiary w mm</p> <p>2) Legenda do przedstawionych zmiennych: H= Wysokość szyny montażowej T= Grubość materiału szyny montażowej L= Długość szyny montażowej</p> <p>3) Oznaczenie szyny montażowej odnosi się do wysokości H i grubości materiału T szyny. Przykład: Szyna montażowa FUS41/2,0 posiada wysokość H = 41 mm i grubość materiału T = 2,0 mm.</p> <p>4) Podwyższona średnia granica plastyczności może zostać przewidziana ze względu na utwardzenie wynikające z rodzaju profilowania zgodnie z normą EN 1993-1-3.</p>			
<p>Szyny montażowe fischer FUS 21/1,5, FUS 21/2,0, FUS 21/2,5, FUS 41/1,5, FUS 41/2,0, FUS 41/2,5, FUS 62/2,5, FUS 21D/2,0, FUS 41D/2,5 i FUS</p> <p>Opis produktu Kształt, wymiary i materiał</p>			<p>Załącznik A2</p>

Tabela A 3.1: Kształt, wymiary i materiał szyny montażowej FUS 62			
Kształt ^{1) 2)}	Oznaczenie ³⁾	Długość L	Materiał
	FUS 62/2,5	0,05 m do 6,00 m	S250GD+Z275-M-A-C wg EN 10346 ⁴⁾
<p>1) Wymiary w mm</p> <p>2) Legenda do przedstawionych zmiennych: H= Wysokość szyny montażowej T= Grubość materiału szyny montażowej L= Długość szyny montażowej</p> <p>3) Oznaczenie szyny montażowej odnosi się do wysokości H i grubości materiału T szyny. Przykład: Szyna montażowa FUS62/2,5 posiada wysokość H = 62 mm i grubość materiału T = 2,5 mm.</p> <p>4) Podwyższona średnia granica plastyczności może zostać przewidziana ze względu na utwardzenie wynikające z rodzaju profilowania zgodnie z normą EN 1993-1-3.</p>			
<p>Szyny montażowe fischer FUS 21/1,5, FUS 21/2,0, FUS 21/2,5, FUS 41/1,5, FUS 41/2,0, FUS 41/2,5, FUS 62/2,5, FUS 21D/2,0, FUS 41D/2,5 i FUS</p>			<p>Załącznik A3</p>
<p>Opis produktu Kształt, wymiary i materiał</p>			

Tabela A 4.1: Kształt, wymiary i materiał podwójnej szyny montażowej FUS 21D, FUS 41D i FUS 62D			
Kształt ^{1) 2)}	Oznaczenie	Długość L	Materiał
<p>Układ otworów podłużnych</p>	FUS 21D/2,0		
<p>Układ otworów podłużnych</p>	FUS 41D/2,5	0,05 m do 6,00 m	S250GD+Z275-M-A-C wg EN 10346 ³⁾
<p>Układ otworów podłużnych</p>	FUS 62D/2,5		
<p>1) Wymiary w mm</p> <p>2) Legenda do przedstawionych zmiennych: H= Wysokość szyny montażowej T= Grubość materiału szyny montażowej L= Długość szyny montażowej</p> <p>3) Podwyższona średnia granica plastyczności może zostać przewidziana ze względu na utwardzenie wynikające z rodzaju profilowania zgodnie z normą EN 1993-1-3.</p>			
<p>Szyny montażowe fischer FUS 21/1,5, FUS 21/2,0, FUS 21/2,5, FUS 41/1,5, FUS 41/2,0, FUS 41/2,5, FUS 62/2,5, FUS 21D/2,0, FUS 41D/2,5 i FUS</p> <p>Opis produktu Kształt, wymiary i materiał</p>			<p>Załącznik A4</p>

Warunek dla wymiarowania wytrzymałości szyn montażowych FUS

- Szyny montażowe fischer FUS służą do przenoszenia obciążeń elementów technicznego wyposażenia budynków, takich jak przewody i urządzenia do instalacji tryskaczowych, wodnych, grzewczych, chłodniczych, wentylacyjnych, elektrycznych i innych.
- Szyny montażowe fischer FUS są stosowane w systemach instalacyjnych wyposażenia technicznego budynków w temperaturze pokojowej oraz w warunkach pożaru. Użycie szyn montażowych fischer FUS 21D, FUS 41D i FUS 62 D w obszarze zastosowania niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej następuje wyłącznie w warunkach w temperaturze pokojowej.
- Dane dotyczące nośności i odkształceń w temperaturze pokojowej i w warunkach pożaru obowiązują dla obciążeń statycznych i centrycznych. Dane dotyczące czasu w połączeniu z wartościami nośności i odkształcenia w warunkach pożaru odnoszą się do warunków brzegowych standardowej krzywej temperatura/czas (ETK) zgodnie z normą EN 1363-1:2020.
- Szyny montażowe FUS montowane bezpośrednio na stropie są wykonane z profilem szyny otwartym do dołu. Umieszczone na dole elementy z atestem przeciwpożarowym są mocowane za pomocą nakrętki wsuwanej fischer FCN Clix M10, FCN Clix M12, FCN Clix P10 lub FCN Clix P12. Zakotwienie szyn w podłożu następuje dla zastosowań w warunkach pożaru za pomocą łap mocujących fischer HK41 10,5 lub HK41 12,5 w połączeniu z odpowiednimi elementami mocującymi. Dla zastosowań w temperaturze pokojowej, szyny montażowe FUS mogą być mocowane do podłoża bez użycia łap mocujących HK 41 10,5 lub HK 41 12,5 za pomocą odpowiednich elementów mocujących przez otwory podłużne szyn.
- W przypadku podwieszonych systemów szynowych profile szynowe są wykonywane w formie otwartej do góry lub do dołu. Mocowane od dołu lub od góry na podwieszanych systemach szynowych elementy z atestem przeciwpożarowym muszą być zamocowane z obu stron siłowo za pomocą łap mocujących fischer HK 41 10,5 lub HK 41 12,5 oraz nakrętek i prętów nagwintowanych. Alternatywnie możliwe jest wykonanie z nakrętkami wsuwanymi fischer FCN-Clix M10 lub FCN-Clix M12. Wykonanie połączenia pomiędzy szyną a prętem nagwintowanym dla podwieszenia systemu następuje po obu stronach za pomocą łap mocujących fischer HK 41 oraz nakrętek i prętów nagwintowanych, które są połączone siłowo.
- Pręty nagwintowane i inne elementy mocowane mogą być przeprowadzone tylko przez nieprzycięte otwory podłużne w grzbiecie szyny.
- Elementy mocujące do kotwienia w podłożu muszą być do tego przystosowane i posiadać atest przeciwpożarowy.
- Przed montażem należy upewnić się, czy
 - komponenty, które mają być podtrzymywane przez szynę,
 - elementy mocowane,
 - zakotwienie szyn montażowych na podłożu i w podłożu oraz
 - samo podłożeaż do momentu zniszczenia ocenianej szyny montażowej znajdują się w dopuszczalnym zakresie obciążeń. W zakresie obciążeń ze standardowej krzywej temperatura/czas wg EN 1363-1:2020 komponenty muszą posiadać atest przeciwpożarowy, który jest co najmniej równoważny atestowi ocenianej szyny.

Szyny montażowe fischer FUS 21/1,5, FUS 21/2,0, FUS 21/2,5, FUS 41/1,5, FUS 41/2,0, FUS 41/2,5, FUS 62/2,5, FUS 21D/2,0, FUS 41D/2,5 i FUS

Zamierzone zastosowanie

Warunek dla wymiarowania wytrzymałości

Załącznik B1

Ciąg dalszy warunku dla wymiarowania wytrzymałości szyn montażowych FUS

- Montaż musi być przeprowadzony przez odpowiednio przeszkolony personel pod nadzorem kierownika budowy. Przy mocowaniu szyny montażowej FUS do podłoża oraz przy montażu elementów mocowanych do szyny FUS należy przestrzegać ogólnych wskazówek montażowych producenta dotyczących montażu elementów mocowanych i środków mocujących.
- Parametry dotyczące nośności na przeciągnięcie przez otwory w grzbiecie szyn montażowych w temperaturze pokojowej oraz w podwyższonych temperaturach obliczane są w połączeniu ze środkami mocującymi zgodnie z tabelą B 4.1

Szyny montażowe fischer FUS 21/1,5, FUS 21/2,0, FUS 21/2,5, FUS 41/1,5, FUS 41/2,0, FUS 41/2,5, FUS 62/2,5, FUS 21D/2,0, FUS 41D/2,5 i FUS

Zamierzone zastosowanie

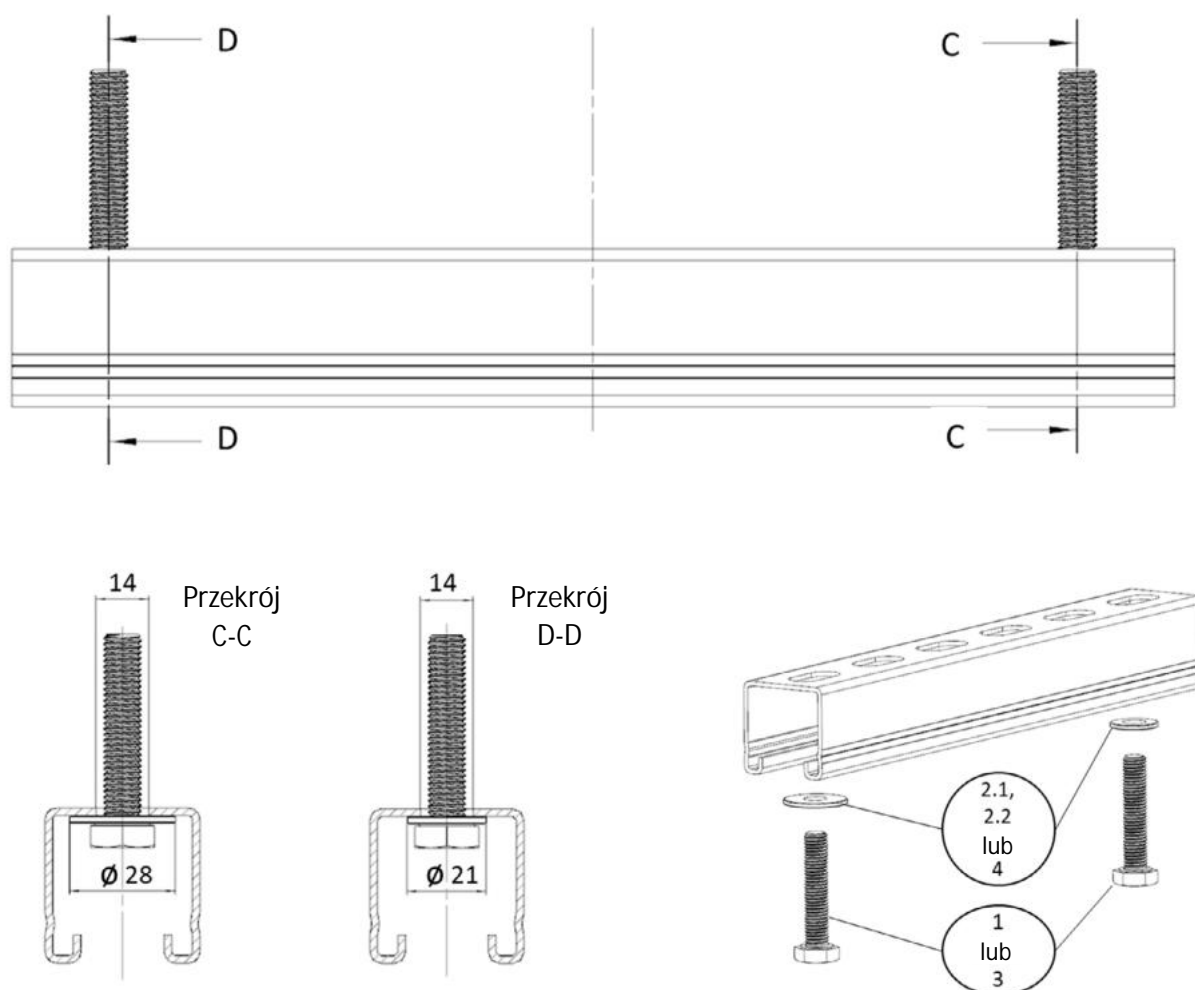
Warunek dla wymiarowania wytrzymałości

Załącznik B2

Komponenty do mocowania szyny montażowej FUS przez otwory w grzbiecie szyny bezpośrednio do podłoża

Poniższa ilustracja pokazuje, jak szyna montażowa FUS jest mocowana bezpośrednio do podłoża przez otwory w grzbiecie szyny. Numeracja odnosi się do tabeli B 4.1. Do mocowania szyny montażowej FUS bezpośrednio przez otwory w grzbiecie szyny dopuszczone są elementy mocujące według tabeli B 4.1 lub elementy mocujące, których powierzchnia przylegania i wymiary są równe lub większe w porównaniu do ocenianych elementów mocujących w tabeli B 4.1. Granica plastyczności i wytrzymałość na rozciąganie muszą być ponadto równe lub większe od ocenianych elementów mocujących.

Rys. B 3.1



Szyny montażowe fischer FUS 21/1,5, FUS 21/2,0, FUS 21/2,5, FUS 41/1,5, FUS 41/2,0, FUS 41/2,5, FUS 62/2,5, FUS 21D/2,0, FUS 41D/2,5 i FUS

Zamierzone zastosowanie

Komponenty do mocowania szyn montażowych

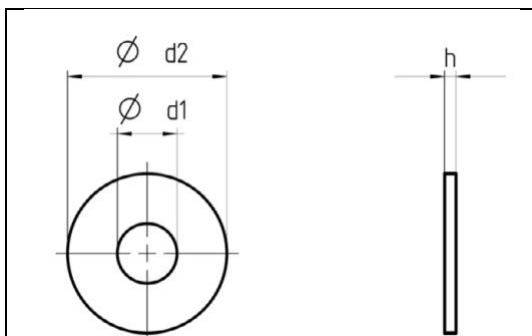
Załącznik B3

Tabela B 4.1 przedstawia środki mocujące, które zgodnie z załącznikiem B3 są konieczne do oceny szyny montażowej FUS.

Tabela B 4.1: Elementy mocujące do kotwienia szyny przez otwory w grzbiecie szyny

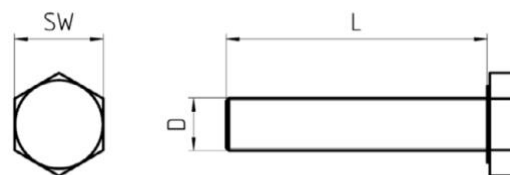
Poz.	Materiał i geometria środka mocującego	Rysunek	Szyny montażowe
1	Śruba z łbem sześciokątnym: M10, klasa wytrzymałości 8.8, stal ocynkowana Materiał wg EN ISO 4017:2014	(patrz rys. B 4.2)	FUS 21/1,5 FUS 21/2,0 FUS 21/2,5 FUS 41/1,5 FUS 41/2,0 FUS 41/2,5 FUS 62/2,5
2.1	Podkładka: 10 x 21 x 2,0, stal ocynkowana, materiał wg EN 10139:2016+A1:2020	(patrz rys. B 4.1)	
2.2	Podkładka: 10 x 28 x 2,0, stal ocynkowana, materiał wg EN 10139:2016+A1:2020		
3	Śruba z łbem sześciokątnym: M12, klasa wytrzymałości 8.8, stal ocynkowana Materiał wg EN ISO 4017:2014	(patrz rys. B 4.2)	
4	Podkładka: 12 x 24 x 2,5, stal ocynkowana, materiał wg EN 10139:2016+A1:2020	(patrz rys. B 4.1)	

Rys. B 4.1



Oznaczenie	H [mm]	Ø d1 [mm]	Ø d2 [mm]
U10x21	2,0	10,5	21
U10x28			28
U12x24	2,5	12,5	24

Rys. B 4.2



Oznaczenie	L [mm]	D [mm]	Rozmiar klucza SW
Śruba sześciokątna wg ISO 8765 (2001-03)	- *)	10	17
Śruba sześciokątna wg ISO 8765 (2001-03)	- *)	12	19

*) Długość śruby nie ma wpływu na nośność na przeciągnięcie przez otwory w grzbiecie szyny

Szyny montażowe fischer FUS 21/1,5, FUS 21/2,0, FUS 21/2,5, FUS 41/1,5, FUS 41/2,0, FUS 41/2,5, FUS 62/2,5, FUS 21D/2,0, FUS 41D/2,5 i FUS

Zamierzone zastosowanie

Komponenty do mocowania szyn montażowych

Załącznik B4

Analiza ocenianego profilu przekroju poprzecznego szyny montażowej FUS dla obliczenia powierzchni

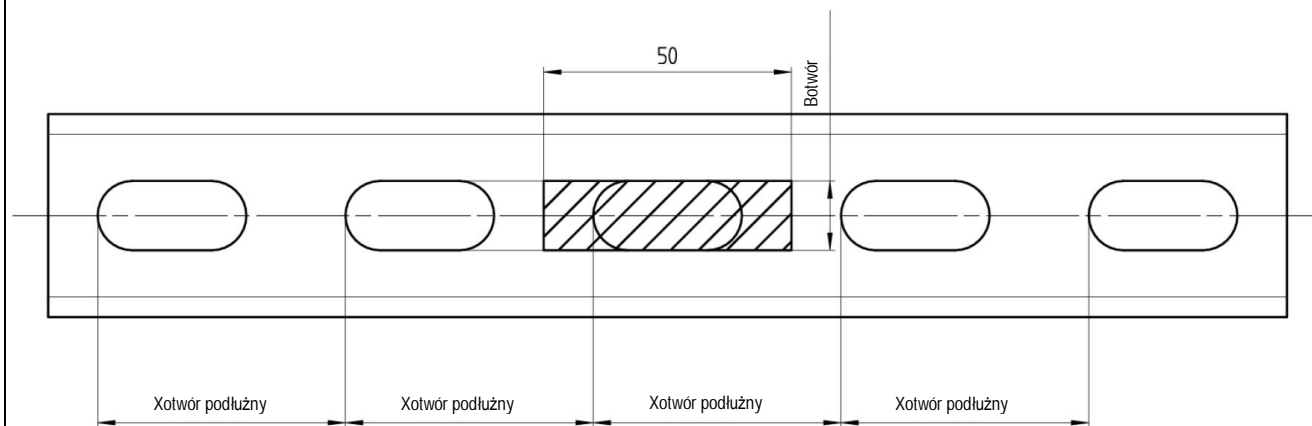
Ze względu na niejednorodność przekroju poprzecznego szyny montażowej FUS, obliczenie wartości przekroju poprzecznego dla każdej szyny montażowej następuje w uśrednionym profilu przekroju poprzecznego szyny montażowej FUS (patrz tabela B 5.1, poz. 3). Uśredniony profil przekroju poprzecznego jest obliczany na podstawie profilu przekroju poprzecznego w otworze podłużnym oraz przekroju poprzecznego poza otworem podłużnym szyny montażowej (patrz tabela B 5.1, poz. 1 i poz. 2). Rysunki profili przekrojów poprzecznych odnoszą się do szyny FUS 21/1,5 jako przykładu.

Tabela B 5.1: Oznaczenia profili przekroju poprzecznego, objaśnienie na przykładzie szyny FUS 21/1,5

Numer	Oznaczenie	Rys. profilu przekroju poprzecznego (wymiary w mm)
1	Przekrój poprzeczny w otworze podłużnym	
2	Przekrój poprzeczny poza otworem podłużnym	
3	Uśredniony przekrój poprzeczny	

Dla szyny montażowej FUS 41/2,5 obliczenie uśrednionego profilu przekroju poprzecznego następuje w sposób przedstawiony w załączniku C2 na podstawie parametrów na rys. B 5.1 i rys. B 6.1.

Rys. B 5.1: Parametr dla obliczenia uśrednionego profilu przekroju poprzecznego



Szyny montażowe fischer FUS 21/1,5, FUS 21/2,0, FUS 21/2,5, FUS 41/1,5, FUS 41/2,0, FUS 41/2,5, FUS 62/2,5, FUS 21D/2,0, FUS 41D/2,5 i FUS

Parametry

Analiza ocenianego profilu przekroju poprzecznego szyny montażowej FUS dla obliczenia powierzchni

Załącznik C1

Ciąg dalszy analizy ocenianego profilu przekroju poprzecznego szyny montażowej FUS dla obliczenia powierzchni

Uśredniona grubość materiału $t_{\text{średnia}}$ obliczana jest na podstawie równań B 6.1 i B 6.2. Na rys. B 6.1 przedstawiono parametry w uśrednionym profilu przekroju poprzecznego. Jednostki parametrów przedstawiono w tabeli B 6.1.

$$A_{\text{wycięcie}} = B_{\text{otwór podłużny}} * X_{\text{otwór podłużny}} \text{ [mm}^2\text{]} \text{ równanie B 6.1}$$

$$t_{\text{średnia}} = t * \left(1 - \frac{A_{\text{otwór podłużny}}}{A_{\text{wycięcie}}}\right) \text{ [mm]} \text{ równanie B 6.2}$$

Rys. B 6.1: Parametry w uśrednionym profilu przekroju poprzecznego szyny montażowej FUS

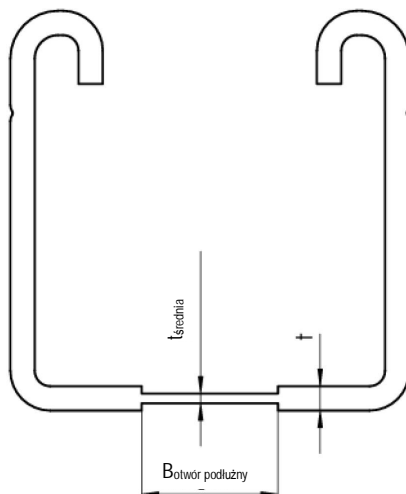


Tabela B 6.1: Jednostki parametrów

Nazwa parametru	Parametr	Jednostka
Standardowa grubość ścianki	t	mm
Szerokość podłużnego otworu	B _{otwór podłużny}	mm
Odstępy podłużnych otworów względem siebie	X _{otwór podłużny}	mm
Powierzchnia przekroju poprzecznego podłużnych otworów FUS41/2,5	A _{otwór podłużny}	mm ²
Powierzchnia przekroju poprzecznego wycięcia szyny	A _{wycięcie}	mm ²
Uśredniona grubość ścianki	t _{średnia}	mm

Właściwości uśrednionego profilu przekroju poprzecznego przedstawiono w tabelach B 7.1 do B 9.1.

Szyny montażowe fischer FUS 21/1,5, FUS 21/2,0, FUS 21/2,5, FUS 41/1,5, FUS 41/2,0, FUS 41/2,5, FUS 62/2,5, FUS 21D/2,0, FUS 41D/2,5 i FUS

Parametry

Analiza ocenianego profilu przekroju poprzecznego szyny montażowej FUS dla obliczenia powierzchni

Załącznik C2

Tabela B 7.1: Właściwości przekroju poprzecznego szyn montażowych FUS 21

Oznaczenie	Symbol	Jednostka	FUS 21/1,5	FUS 21/2,0	FUS 21/2,5
Powierzchnia przekroju poprzecznego	A	mm ²	142,7	181,6	211,3
Max szerokość	b _{max}	mm	41,0	41,0	41,0
Max wysokość	h _{max}	mm	21,0	21,0	21,0
Powierzchnie przesuwne	A _y	mm ²	28,2	37,1	47,3
	A _z	mm ²	40,3	53,2	64,1
Momenty bezwładności	I _y	mm ⁴	8806,3	10636,3	11351,7
	I _z	mm ⁴	36788,9	46255,0	52423,6
Biegunowe momenty bezwładności	I _p	mm ⁴	45594,3	56891,3	63775,3
	I _{p,M}	mm ⁴	110613,4	133545,7	141344,8
Promienie bezwładności	i _y	mm	7,9	7,7	7,3
	i _z	mm	16,1	16,0	15,8
Biegunowe promienie bezwładności	i _p	mm	17,9	17,7	17,4
	i _{p,M}	mm	27,8	27,1	25,9
Promień bezwładności krzywizny	I _{ω,M}	mm	7,0	6,8	6,5
Obwód przekroju poprzecznego	U	mm	208,2	201,1	189,5
Moment bezwładności przy skręcaniu	I _T	mm ⁴	101,3	228,8	412,4
Nośności na wyboczenie	I _{ω,S}	mm ⁶	22114376,6	25565424,0	25082502,6
	I _{ω,M}	mm ⁶	5365085,7	6090530,0	5909972,0
Momenty nośności	W _{y,max}	mm ³	923,5	1125,1	1244,5
	W _{y,min}	mm ³	-768,1	-921,2	-955,7
	W _{z,max}	mm ³	1793,2	2256,4	2557,3
	W _{z,min}	mm ³	-1793,2	-2256,4	-2557,3
Momenty nośności na wyboczenie	W _{ω,M,max}	mm ⁴	14714,6	17881,0	19214,8
	W _{ω,M,min}	mm ⁴	-14714,6	-17881,0	-19214,8
Maks. plastyczne momenty nośności	W _{pl,y}	mm ³	1037,3	1285,9	1426,2
	W _{pl,z}	mm ³	2182,2	2761,9	3166,6
<p>Szyny montażowe fischer FUS 21/1,5, FUS 21/2,0, FUS 21/2,5, FUS 41/1,5, FUS 41/2,0, FUS 41/2,5, FUS 62/2,5, FUS 21D/2,0, FUS 41D/2,5 i FUS</p> <p>Parametry Wartości przekroju poprzecznego</p>					Załącznik C3

Tabela B 8.1: Właściwości przekroju poprzecznego szyn montażowych FUS 41 i FUS 62

Oznaczenie	Symbol	Jednostka	FUS 41/1,5	FUS 41/2,0	FUS 41/2,5	FUS 62/2,5
Powierzchnia przekroju poprzecznego	A	mm ²	202,4	261,6	311,3	416,7
Max szerokość	b _{max}	mm	41,0	41,0	41,0	41,0
Max wysokość	h _{max}	mm	41,0	41,0	41,0	62,0
Powierzchnie przesuwne	A _y	mm ²	25,9	33,9	43,1	37,9
	A _z	mm ²	100,0	132,8	163,7	266,3
Momenty bezwładności	I _y	mm ⁴	45760,6	57195,0	64416,1	187445,0
	I _z	mm ⁴	60138,8	76683,4	89531,2	128492,8
Biegunowe momenty bezwładności	I _p	mm ⁴	105899,4	133878,4	153947,3	315937,7
	I _{p,M}	mm ⁴	468267,8	578515,3	639597,8	1845066,5
Promienie bezwładności	i _y	mm	15,0	14,8	14,4	21,2
	i _z	mm	17,2	17,1	17,0	17,6
Biegunowe promienie bezwładności	i _p	mm	22,9	22,6	22,2	27,6
	i _{p,M}	mm	48,1	47,0	45,3	66,6
Promień bezwładności krzywizny	I _{ω,M}	mm	7,6	7,4	7,2	7,1
Obwód przekroju poprzecznego	U	mm	287,9	281,0	269,5	353,5
Moment bezwładności przy skręcaniu	I _T	mm ⁴	146,1	335,4	620,7	839,5
Nośności na wyboczenie	I _{ω,S}	mm ⁶	134888369,7	161966884,4	172045789,2	562863517,1
	I _{ω,M}	mm ⁶	27311868,3	31821722,1	32711392,0	91838674,6
Momenty nośności	W _{y,max}	mm ³	2352,3	2966,4	3426,5	6435,3
	W _{y,min}	mm ³	-2123,9	-2633,5	-2901,5	-5702,2
	W _{z,max}	mm ³	2933,7	3740,8	4367,5	6268,1
	W _{z,min}	mm ³	-2933,7	-3740,8	-4367,3	-6268,1
Momenty nośności na wyboczenie	W _{ω,M,max}	mm ⁴	34628,2	42555,6	46874,0	82283,2
	W _{ω,M,min}	mm ⁴	-34628,2	-42555,6	-46874,0	-82283,3
Maks. plastyczne momenty nośności	W _{pl,y}	mm ³	2759,6	3500,6	4038,2	7856,3
	W _{pl,z}	mm ³	3363,1	4320,9	5091,5	7112,5
Szyny montażowe fischer FUS 21/1,5, FUS 21/2,0, FUS 21/2,5, FUS 41/1,5, FUS 41/2,0, FUS 41/2,5, FUS 62/2,5, FUS 21D/2,0, FUS 41D/2,5 i FUS						Załącznik C4
Parametry Wartości przekroju poprzecznego						

Tabela B 9.1: Właściwości przekroju poprzecznego szyn montażowych FUS 21D/2,0, FUS 41D/2,5 i FUS 62D/2,5					
Oznaczenie	Symbol	Jednostka	FUS 21D/2,0	FUS 41D/2,5	FUS 62D/2,5
Powierzchnia przekroju poprzecznego	A	mm ²	363,1	622,5	832,6
Max szerokość	b _{max}	mm	41,0	41,0	41,0
Max wysokość	h _{max}	mm	42,0	82,0	124,0
Powierzchnie przesuwne	A _y	mm ²	68,1	78,8	70,6
	A _z	mm ²	119,5	320,5	505,0
Momenty bezwładności	I _y	mm ⁴	53716,8	348812,9	1081369,3
	I _z	mm ⁴	92484,9	179065,5	257013,3
Biegunowe momenty bezwładności	I _p	mm ⁴	146201,7	527878,5	1338382,6
	I _{p,M}	mm ⁴	146201,7	527878,5	1338382,6
Promienie bezwładności	i _y	mm	12,2	23,7	36,0
	i _z	mm	16,0	17,0	17,6
Biegunowe promienie bezwładności	i _p	mm	20,1	29,1	40,1
	i _{p,M}	mm	20,1	29,1	40,1
Promień bezwładności krzywizny	I _{ω,M}	mm	13,9	17,5	18,9
Obwód przekroju poprzecznego	U	mm	332,0	473,4	641,5
Moment bezwładności przy skręcaniu	I _T	mm ⁴	909,5	2066,7	2504,5
Nośności na wyboczenie	I _{ω,S}	mm ⁶	28399718,1	160707448,8	476980723,1
	I _{ω,M}	mm ⁶	28399718,1	160707448,3	476980719,5
Momenty nośności	W _{y,max}	mm ³	2558,0	8507,9	17441,0
	W _{y,min}	mm ³	-2558,0	-8507,8	-17441,0
	W _{z,max}	mm ³	4511,5	8734,8	12536,9
	W _{z,min}	mm ³	-4511,5	-8735,0	-12537,0
Momenty nośności na wyboczenie	W _{ω,M,max}	mm ⁴	55558,1	161573,0	308965,1
	W _{ω,M,min}	mm ⁴	-55557,5	-161569,5	-308971,4
Maks. plastyczne momenty nośności	W _{pl,y}	mm ³	3431,2	11698,6	24243,5
	W _{pl,z}	mm ³	5522,3	10182,9	14226,2
Szyny montażowe fischer FUS 21/1,5, FUS 21/2,0, FUS 21/2,5, FUS 41/1,5, FUS 41/2,0, FUS 41/2,5, FUS 62/2,5, FUS 21D/2,0, FUS 41D/2,5 i FUS					Załącznik C5
Parametry Wartości przekroju poprzecznego					

Nośność charakterystyczna na przeciągnięcie przez otwory w grzbiecie szyny

W tabeli C 1.1 podano charakterystyczną nośność na przeciągnięcie przez otwory w grzbiecie szyny w temperaturze pokojowej dla każdego mocowania zgodnie z załącznikiem B3 i załącznikiem B4 dla szyny montażowej FUS.

Tabela C.1.1: Nośność charakterystyczna na przeciągnięcie przez otwory w grzbiecie szyny w temperaturze pokojowej

Szyna montażowa	Element mocujący	Charakterystyczna nośność na wrywanie
		F_{RK} [N]
FUS 21/1,5	Śruba sześciokątna M10 i podkładka 10 x 21 x 2,0	3470
	Śruba sześciokątna M12 i podkładka 12 x 24 x 2,5	4910
FUS 21/2,0	Śruba sześciokątna M10 i podkładka 10 x 21 x 2,0	4680
	Śruba sześciokątna M12 i podkładka 12 x 24 x 2,5	7220
FUS 21/2,5	Śruba sześciokątna M10 i podkładka 10 x 21 x 2,0	5570
	Śruba sześciokątna M12 i podkładka 12 x 24 x 2,5	7540
FUS 41/1,5	Śruba sześciokątna M10 i podkładka 10 x 21 x 2,0	3240
	Śruba sześciokątna M12 i podkładka 12 x 24 x 2,5	4510
FUS 41/2,0	Śruba sześciokątna M10 i podkładka 10 x 21 x 2,0	4340
	Śruba sześciokątna M12 i podkładka 12 x 24 x 2,5	6140
FUS 41/2,5	Śruba sześciokątna M10 i podkładka 10 x 21 x 2,0	6640
	Śruba sześciokątna M12 i podkładka 12 x 24 x 2,5	10570
FUS 62/2,5	Śruba sześciokątna M10 i podkładka 10 x 21 x 2,0	3570
	Śruba sześciokątna M12 i podkładka 12 x 24 x 2,5	9490

Jeśli nie jest podany krajowy częściowy współczynnik bezpieczeństwa γ_M do wyznaczania nośności obliczeniowych, zalecenie brzmi $\gamma_M = 1,4$.

Szyny montażowe fischer FUS 21/1,5, FUS 21/2,0, FUS 21/2,5, FUS 41/1,5, FUS 41/2,0, FUS 41/2,5, FUS 62/2,5, FUS 21D/2,0, FUS 41D/2,5 i FUS

Parametry

Nośność charakterystyczna na przeciągnięcie przez otwory w grzbiecie szyny

Załącznik C6

Nośność na przeciągnięcie przez otwory w grzbiecie szyny w warunkach pożaru

W tabeli D 1.1 podano nośności na przeciągnięcie przez otwory w grzbiecie szyny w warunkach pożaru dla standardowej krzywej temperatura/czas dla okresu od 30 do 360 minut dla każdego mocowania zgodnie z załącznikiem B3 i załącznikiem B4 dla szyny montażowej FUS.

Tabela D 1.1: Nośność na przeciągnięcie FRk,t przez otwory w grzbiecie szyny w warunkach pożaru

Szyna montażowa	Nośność na przeciągnięcie $F_{Rk,t}$									
	[N]									
	30 min	60 min	90 min	120 min	150 min	180 min	210 min	240 min	300 min	360 min
FUS 21/1,5	- ¹⁾									
FUS 21/2,0	- ¹⁾									
FUS 21/2,5	- ¹⁾									
FUS 41/1,5	- ¹⁾									
FUS 41/2,0	- ¹⁾									
²⁾ FUS 41/2,5	799	444	326	267	232	- ¹⁾	- ¹⁾	- ¹⁾	- ¹⁾	- ¹⁾
³⁾ FUS 41/2,5	1126	630	465	382	333	300	- ¹⁾	- ¹⁾	- ¹⁾	- ¹⁾
FUS 62/2,5	- ¹⁾									

Przynależne do tabeli D 1.1 krzywe funkcji zgodnie z równaniem D 1.1 opisują nośność na przeciągnięcie przez otwory w grzbiecie szyny w czasie i są przedstawione na rysunku D 1.1. Współczynniki regresji c_1 , c_2 i c_3 podano w tabeli D 1.2.

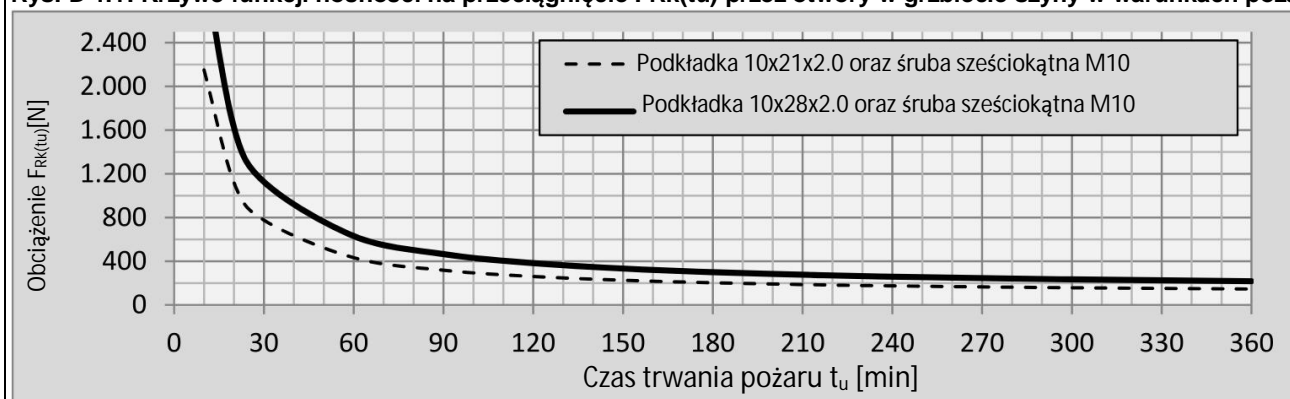
$$F_{RK(t_u)} = c_3 \left(\frac{c_1 + c_2}{t_u} \right) \text{ [kN]} \quad \text{Gl. D 1.1}$$

Równanie D 1.1 i rys. D 1.1 możliwe do zastosowania tylko dla FUS 41/2,5²⁾ w ciągu $30 \text{ min} \leq t_u \leq 152 \text{ min}$ oraz dla FUS 41/2,5³⁾ w ciągu $30 \text{ min} \leq t_u \leq 180 \text{ min}$

Tabela D 1.2: Współczynniki regresji równania D 1.1

Szyna montażowa	Współczynniki regresji		
	c_1	c_2	c_3
FUS 41/2,5 ²⁾	108,3	25333,4	0,83
FUS 41/2,5 ³⁾	167,6	37016,0	0,80

Rys. D 1.1: Krzywe funkcji nośności na przeciągnięcie FRk(tu) przez otwory w grzbiecie szyny w warunkach pożaru



¹⁾ Parametr nie ustalony

²⁾ Zgodnie z załącznikiem B3 i załącznikiem B4 z podkładką 10 x 21 x 2,0 i śrubą sześciokątną M10

³⁾ Zgodnie z załącznikiem B3 i załącznikiem B4 z podkładką 10 x 28 x 2,0 i śrubą sześciokątną M10

Szyny montażowe fischer FUS 21/1,5, FUS 21/2,0, FUS 21/2,5, FUS 41/1,5, FUS 41/2,0, FUS 41/2,5, FUS 62/2,5, FUS 21D/2,0, FUS 41D/2,5 i FUS

Parametry

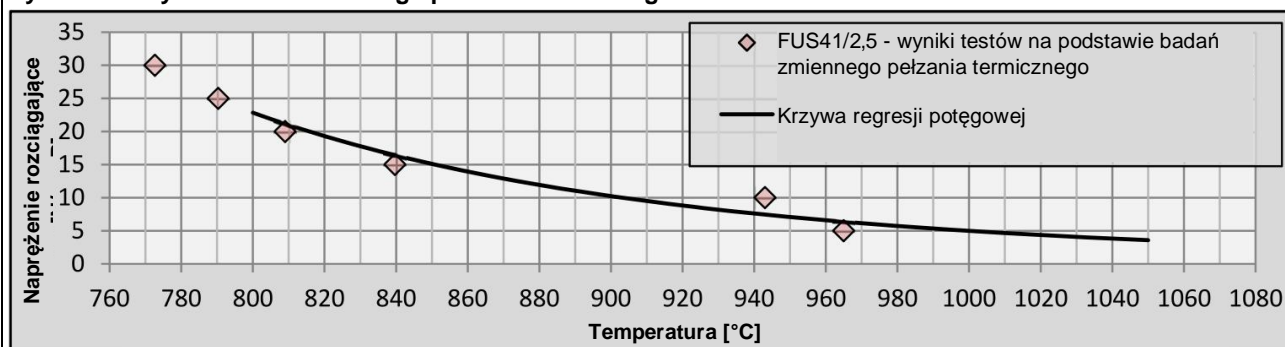
Nośność na przeciągnięcie przez otwory w grzbiecie szyny w warunkach pożaru

Załącznik D1

Charakterystyka naprężenia rozciągającego szyny montażowej FUS przy zmiennej temperaturze elementu i stałym odkształceniu szyny montażowej $\epsilon_{B,\theta a} = 2\%$

Na podstawie badań zmiennego pełzania termicznego, próbki materiałowe szyn montażowych FUS obciążono naprężeniami rozciągającymi od 5 N/mm² do 30 N/mm² w krokach co 5 N/mm² pod obciążeniem standardowej krzywej temperatura/czas. Badanie przeprowadzono zgodnie z normą PN-EN ISO 6892-2:2018. Określono temperaturę, w której wydłużenie sprężyste próbki materiału szyny montażowej FUS pod obciążeniem naprężeniami rozciągającymi od 5 do 30 N/mm² wynosiło $\epsilon_{B,\theta a} = 2\%$. Wyniki badania przedstawiono na rysunku D 2.1.

Rys. D 2.1: Wyniki badań zmiennego pełzania termicznego



Na podstawie krzywej regresji potęgowej obliczonej na rysunku D 2.1, w tabeli D 2.1 przypisano dopuszczalne naprężenia materiałowe w materiale szyn montażowych FUS do temperatur obliczeniowych istotnych w przypadku pożaru.

Tabela D 2.1: Naprężenia rozciągające, określone na podstawie badań zmiennego pełzania w materiale szynowym przy różnych temperaturach elementów i stałym sprężystym wydłużeniu szyny montażowej przy $\epsilon_{B,\theta a} = 2\%$

Temperatura ¹⁾ [°C]	Naprężenie rozciągające σ_z [N/mmP]
	FUS 41/2,5
800	22,84
842	16,11
850	15,10
900	10,23
945	7,33
950	7,08
1000	4,99
1006	4,79
1049	3,60
1050	3,57

Tabela D 2.2: Temperatura po 30, 60, 90 i 120 minutach według standardowej krzywej temperatura/czas ¹⁾

Czas [min]	30	60	90	120
Temperatura [°C]	842	945	1006	1049

¹⁾ Temperatury w komorze pożarowej zgodnie ze standardową krzywą temperatura/czas (ETK) wg normy EN 1363-1:2020

Szyny montażowe fischer FUS 21/1,5, FUS 21/2,0, FUS 21/2,5, FUS 41/1,5, FUS 41/2,0, FUS 41/2,5, FUS 62/2,5, FUS 21D/2,0, FUS 41D/2,5 i FUS

Parametry

Charakterystyka naprężenia rozciągającego szyny montażowej FUS przy zmiennej temperaturze elementu i stałym odkształceniu szyny montażowej $\epsilon_{B,\theta a} = 2\%$

Załącznik D2

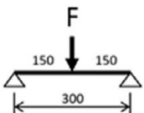
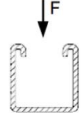
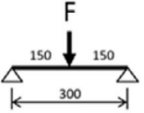
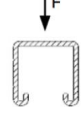
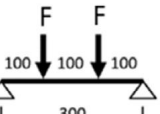
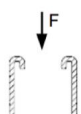
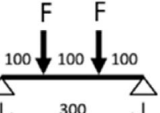
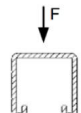
Legenda współczynników tabel D 4.1 do D 9.1

Zależności naprężenie-odkształcenie wymagane do symulacji metodą elementów skończonych (FEM) dla temperatur od 800 °C do 1050 °C można wyprowadzić z wyników badań przedstawionych w załączniku D 2. Tabela D 3.1 zawiera opis parametrów oceny. W tabelach D 4.1 do D 9.1 zestawiono wynikowe wydłużenia szyn montażowych FUS pod obciążeniem termicznym wg standardowej krzywej temperatura/czas oraz mechanicznym naprężeniem zginającym od 5 do 20 N/mm².

Tabela D 3.1: Oznaczenia współczynników tabel D 4.1 do D 9.1

Współczynnik	Jednostka	Oznaczenie																								
$\epsilon_{B,\theta a}$	[mm]	Wydłużenie przy zginaniu szyny w podwyższonej temperaturze θa																								
σ_B	[N/mm ²]	Naprężenie przy zginaniu szyny																								
V	[]	<p>Stopień kompletności momentów W odniesieniu do rodzaju obciążenia rozróżniane są przypadki</p> <ul style="list-style-type: none"> - trójkątny przebieg momentu (MD) - trapezowy przebieg momentu (MD) - paraboliczny przebieg momentu (MP) <p>Rodzaje obciążeń MD, MT i MP generują każdorazowo różne kompletności charakterystyki momentów. Podstawą jest charakterystyka momentu o stałej wartości, która wykazuje kompletność $V_B = 1$ i przecina wartość maksymalną przebiegu momentu MD, MT lub MP. Dla MD i MP wynikają na tej podstawie wartości</p> <ul style="list-style-type: none"> - $V_{MD} = 1/2$ i - $V_{MP} = 2/3$ <p>W przypadku trapezowego przebiegu momentu MT kompletność jest zależna od rozpiętości podparcia i wynika z</p> <ul style="list-style-type: none"> - $V_{MT} = 1 - 1/x$ [-] - $x = L/a$ [-] <ul style="list-style-type: none"> • $a = 0,1m$ • $L =$ rozpiętość podparcia <p>Kompletności wynikające dla tych rozpiętości podparcia przedstawiono w poniższej tabeli.</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>L</td> <td>[m]</td> <td>0,30</td> <td>0,50</td> <td>0,70</td> <td>0,90</td> <td>1,10</td> <td>1,30</td> </tr> <tr> <td>x</td> <td>[-]</td> <td>3</td> <td>5</td> <td>7</td> <td>9</td> <td>11</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>V_{MT}</td> <td>[-]</td> <td>2/3</td> <td>4/5</td> <td>6/7</td> <td>8/9</td> <td>10/11</td> <td>12/13</td> </tr> </table>	L	[m]	0,30	0,50	0,70	0,90	1,10	1,30	x	[-]	3	5	7	9	11	13	V_{MT}	[-]	2/3	4/5	6/7	8/9	10/11	12/13
L	[m]	0,30	0,50	0,70	0,90	1,10	1,30																			
x	[-]	3	5	7	9	11	13																			
V_{MT}	[-]	2/3	4/5	6/7	8/9	10/11	12/13																			
F	[N]	Obciążenie																								
$\delta_{tmax;B}$	[mm]	Odkształcenie szyny w momencie utraty stateczności lub wytworzenia się przegubu plastycznego																								
$t_{tmax;B}$	[min]	Moment utraty stateczności lub wytworzenia się przegubu plastycznego szyny																								
δ_{30}	[mm]	Odkształcenie po 30 minutach																								
δ_{60}	[mm]	Odkształcenie po 60 minutach																								
δ_{90}	[mm]	Odkształcenie po 90 minutach																								
δ_{120}	[mm]	Odkształcenie po 120 minutach																								
<p>Szyny montażowe fischer FUS 21/1,5, FUS 21/2,0, FUS 21/2,5, FUS 41/1,5, FUS 41/2,0, FUS 41/2,5, FUS 62/2,5, FUS 21D/2,0, FUS 41D/2,5 i FUS</p> <p>Parametry Legenda współczynników tabel D 4.1 do D 9.1</p>		Załącznik D3																								

Tabela D 4.1: Obliczone kalkulatoryjnie odkształcenia w warunkach pożaru dla szyny montażowej FUS 41/2,5

System [mm]	Kierunek obciążenia	σ_B	$V^{1)}$	$F^{2)}$	$\delta_{t_{max},B}$	$t_{t_{max},B}$	δ_{30}	δ_{60}	δ_{90}	δ_{120}	
		[N/mm ²]	[]	[N]	[mm]	[min]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	
		5	1 2	190,13	10,48	120	10,48	10,48	10,48	10,48	
		10		383,86	12,14	65,00	12,14	12,14	-	-	
		15		577,59	8,71	21,67	-	-	-	-	
		20		771,32	8,38	20,01	-	-	-	-	
		25		965,05	7,74	18,34	-	-	-	-	
		30		1158,78	7,50	16,67	-	-	-	-	
		5		1 2	190,13	10,48	120	10,48	10,48	10,48	10,48
		10			383,86	12,14	65,00	12,14	12,14	-	-
		15			577,59	8,71	21,67	-	-	-	-
		20			771,32	8,38	20,01	-	-	-	-
		25			965,05	7,74	18,34	-	-	-	-
		30			1158,78	7,50	16,67	-	-	-	-
		5	2 3		142,60	10,28	120	10,28	10,28	10,28	10,28
		10			287,89	11,33	120	11,33	11,33	11,33	11,33
		15			433,19	18,91	120	12,76	12,76	14,45	18,91
		20			578,49	34,66	106,67	15,57	23,05	29,35	-
		25			723,79	38,35	55,00	21,96	-	-	-
		30			869,09	39,64	21,67	33,28	-	-	-
		5		2 3	142,60	10,29	120	10,29	10,29	10,29	10,29
		10			287,89	11,38	120	11,38	11,38	11,38	11,38
		15			433,19	21,35	120	12,87	13,43	15,88	21,35
		20			578,49	45,38	105,00	15,85	26,18	34,69	45,38
		25			723,79	46,26	58,33	-	-	-	-
		30			869,09	39,59	30	-	-	-	-

1) Stopień kompletności momentów bez udziału ciężaru własnego szyny

2) Wielkość każdego pojedynczego obciążenia wykazanego systemu

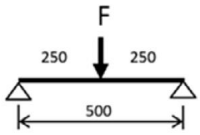
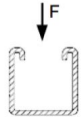

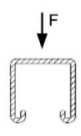
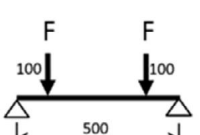
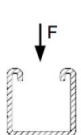
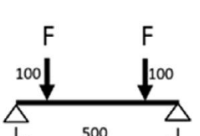
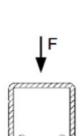
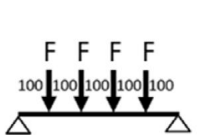
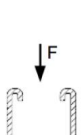
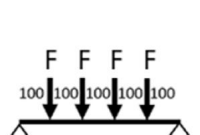
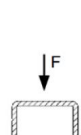
Szyny montażowe fischer FUS 21/1,5, FUS 21/2,0, FUS 21/2,5, FUS 41/1,5, FUS 41/2,0, FUS 41/2,5, FUS 62/2,5, FUS 21D/2,0, FUS 41D/2,5 i FUS

Parametry

Ugięcia szyny montażowej FUS 41/2,5 w warunkach pożaru
Zakres mocowania = 300 mm

Załącznik D4

Tabela D 5.1: Obliczone kalkulatoryjnie odkształcenia w warunkach pożaru dla szyny montażowej FUS 41/2,5

System [mm]	Kierunek obciążenia	σ_B	$V^{1)}$	$F^{2)}$	$\delta_{t_{max};B}$	$t_{t_{max};B}$	δ_{30}	δ_{60}	δ_{90}	δ_{120}
		[N/mm ²]	[]	[N]	[mm]	[min]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
		5	1	110,23	10,87	120	10,87	10,87	10,87	10,87
		10		226,47	18,14	120	13,30	13,77	15,39	18,14
		15		342,71	30,46	90	16,47	22,96	30,46	-
		20		458,95	19,29	28,34	-	-	-	-
		25		575,19	12,34	21,67	-	-	-	-
		30		691,42	10,85	20,01	-	-	-	-
		5	2	110,23	10,70	120,0	10,70	10,70	10,70	10,70
		10		226,47	16,47	120	12,82	12,82	14,03	16,47
		15		342,71	33,00	120	15,41	20,80	25,94	33,00
		20		458,95	67,37	120	19,86	38,37	51,77	67,37
		25		575,19	82,85	85,00	28,69	66,28		
		30		691,42	84,15	45,00	46,03			
		5	4	137,79	11,39	120	11,39	11,39	11,39	11,39
		10		283,09	24,51	120	14,63	16,68	19,65	24,51
		15		428,39	72,54	93,33	19,25	37,94	68,05	-
		20		573,68	77,26	43,33	29,91	-	-	-
		25		718,98	36,44	26,67	-	-	-	-
		30		864,28	17,63	21,67	-	-	-	-
		5	5	137,79	11,37	120	11,37	11,37	11,37	11,37
		10		283,09	24,82	120	14,63	16,81	19,85	24,82
		15		428,39	55,69	120	19,27	35,13	45,01	55,69
		20		573,68	86,73	120	29,21	60,53	74,21	86,73
		25		718,98	106,45	120	50,24	82,06	94,32	106,45
		30		864,28	120,19	120	70,57	98,09	109,29	120,19
		5	2	45,93	11,08	120	11,08	11,08	11,08	11,08
		10		94,36	21,45	120	13,87	15,11	17,47	21,45
		15		142,80	49,47	120	17,50	28,90	38,08	49,47
		20		191,23	90,78	120	24,96	54,45	71,74	90,78
		25		239,66	106,36	90	41,95	83,72	106,36	-
		30		288,09	106,19	56,67	66,85	-	-	-
		5	3	45,93	11,09	120	11,09	11,09	11,09	11,09
		10		94,36	21,55	120	13,91	15,22	17,58	21,55
		15		142,80	48,34	120	17,59	29,14	37,86	48,34
		20		191,23	84,33	120	25,10	54,14	69,21	84,33
		25		239,66	110,12	118,33	42,06	81,55	96,84	-
		30		288,09	104,60	63,33	66,01	102,62	-	-

1) Stopień kompletności momentów bez udziału ciężaru własnego szyny

2) Wielkość każdego pojedynczego obciążenia wykazanego systemowi

Szyny montażowe fischer FUS 21/1,5, FUS 21/2,0, FUS 21/2,5, FUS 41/1,5, FUS 41/2,0, FUS 41/2,5, FUS 62/2,5, FUS 21D/2,0, FUS 41D/2,5 i FUS

Parametry

Ugięcia szyny montażowej FUS 41/2,5 w warunkach pożaru
Zakres mocowania = 500 mm

Załącznik D5

Tabela D 6.1: Obliczone kalkulatoryjnie odkształcenia w warunkach pożaru dla szyny montażowej FUS 41/2,5

System [mm]	Kierunek obciążenia	σ_B	$V^{1)}$	$F^{2)}$	$\delta_{t_{max},B}$	$t_{t_{max},B}$	δ_{30}	δ_{60}	δ_{90}	δ_{120}
		[N/mm ²]	[]	[N]	[mm]	[min]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
		5	1	74,62	13,73	120	11,68	12,33	13,30	13,73
		10		157,65	33,14	120	15,97	22,63	28,05	33,14
		15		240,67	105,70	120	21,28	42,51	66,71	105,70
		20		323,70	173,60	111,67	30,47	110,30	153,86	-
		25		406,73	162,07	56,67	54,74	-	-	-
		30		489,76	63,13	26,67	-	-	-	-
		5	2	74,62	13,33	120	11,57	12,08	12,95	13,33
		10		157,65	31,56	120	15,66	21,89	26,87	31,56
		15		240,67	61,24	120	20,60	37,19	48,85	61,24
		20		323,70	111,79	120	29,19	67,71	89,96	111,79
		25		406,73	146,22	106,67	46,06	106,72	132,78	-
		30		489,76	139,13	56,67	75,13	-	-	-
		5	6	130,58	19,04	120	12,98	15,96	18,32	19,04
		10		275,88	55,29	120	19,50	30,21	39,55	55,29
		15		421,18	95,05	68,33	28,92	87,61	-	-
		20		566,48	50,73	28,34	-	-	-	-
		25		711,77	35,99	23,34	-	-	-	-
		30		857,07	30,56	21,67	-	-	-	-
		5	7	130,58	19,10	120	12,95	16,00	18,41	19,10
		10		275,88	47,67	120	19,48	30,29	38,48	47,67
		15		421,18	86,91	120	28,67	60,26	74,47	86,91
		20		566,48	121,67	120	47,28	92,29	108,50	121,67
		25		711,77	143,69	120	75,87	114,46	130,90	143,69
		30		857,07	158,93	120	99,09	130,79	146,63	158,93
		5	2	21,76	16,56	120	12,33	14,27	16,02	16,56
		10		45,98	40,75	120	17,74	26,49	33,37	40,75
		15		70,20	82,26	120	24,73	50,56	66,45	82,26
		20		94,41	132,59	120	38,72	86,59	110,07	132,59
		25		118,63	171,55	120	66,18	119,73	146,33	171,55
		30		142,85	179,83	93,33	96,76	148,64	177,97	-
		5	3	21,76	16,72	120	12,35	14,39	16,17	16,72
		10		45,98	40,94	120	17,79	26,67	33,58	40,94
		15		70,20	81,02	120	24,83	51,14	66,35	81,02
		20		94,41	125,93	120	38,92	86,86	107,70	125,93
		25		118,63	156,62	120	66,34	117,85	138,15	156,62
		30		142,85	179,59	120	96,32	142,88	162,65	179,59

1) Stopień kompletności momentów bez udziału ciężaru własnego szyny

2) Wielkość każdego pojedynczego obciążenia wyznaczonego systemu

Szyny montażowe fischer FUS 21/1,5, FUS 21/2,0, FUS 21/2,5, FUS 41/1,5, FUS 41/2,0, FUS 41/2,5, FUS 62/2,5, FUS 21D/2,0, FUS 41D/2,5 i FUS

Parametry

Ugięcia szyny montażowej FUS 41/2,5 w warunkach pożaru
Zakres mocowania = 700 mm

Załącznik D6

Tabela D 7.1: Obliczone kalkulacyjne odkształcenia w warunkach pożaru dla szyny montażowej FUS 41/2,5

System [mm]	Kierunek obciążenia	σ_B	$V^{1)}$	$F^{2)}$	$\delta_{\max;B}$	$t_{\max;B}$	δ_{30}	δ_{60}	δ_{90}	δ_{120}
		[N/mm ²]	[]	[N]	[mm]	[min]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
		5	$\frac{1}{2}$	53,76	22,63	120	12,88	18,51	21,94	22,63
		10		118,34	56,10	120	19,79	35,43	46,95	56,10
		15		182,92	159,36	120	28,34	68,97	107,90	159,36
		20		247,50	245,71	120	44,57	164,16	214,26	245,71
		25		312,07	290,37	120	95,59	225,88	264,43	290,37
		30		376,65	286,63	80	186	261,47	-	-
		5	$\frac{1}{2}$	53,76	22,15	120	12,79	18,25	21,53	22,15
		10		118,34	51,61	120	19,54	34,21	44,00	51,61
		15		182,92	95,30	120	27,64	58,44	77,53	95,30
		20		247,50	159,26	120	41,67	102,14	132,37	159,26
		25		312,07	209,95	120	68,19	149,65	182,19	209,95
		30		376,65	207,36	73,33	108,29	191,66	-	-
		5	$\frac{8}{9}$	120,97	31,22	120	15,01	24,42	30,03	31,22
		10		266,27	103,10	120	25,89	50,53	81,11	103,10
		15		411,57	71,95	33,33	43,39	-	-	-
		20		556,87	40,90	25,00	-	-	-	-
		25		702,16	30,88	21,67	-	-	-	-
		30		847,46	26,86	20,01	-	-	-	-
		5	$\frac{8}{9}$	120,97	31,11	120	14,98	24,44	30,04	31,11
		10		266,27	74,88	120	25,84	47,45	61,57	74,88
		15		411,57	118,68	120	40,69	86,07	103,97	118,68
		20		556,87	156,94	120	68,24	123,12	142,17	156,94
		25		702,16	181,85	120	100,95	148,25	167,48	181,85
		30		847,46	199,05	120	127,03	166,48	185,44	199,05
		5	$\frac{2}{3}$	12,10	27,32	120	14,06	21,78	26,40	27,32
		10		26,63	65,15	120	22,95	41,42	53,87	65,15
		15		41,16	116,06	120	34,34	75,61	97,12	116,06
		20		55,69	172,48	120	56,23	119,78	148,03	172,48
		25		70,22	213,45	120	92,12	155,40	186,23	213,45
		30		84,75	245,12	120	127,45	186,07	217,69	245,12
		5	$\frac{2}{3}$	12,10	27,64	120	14,10	22,01	26,72	27,64
		10		26,63	65,70	120	23,03	41,82	54,37	65,70
		15		41,16	115,55	120	34,54	77,00	97,80	115,55
		20		55,69	166,94	120	56,69	121,07	146,37	166,94
		25		70,22	202,89	120	93,13	154,90	181,12	202,89
		30		84,75	229,48	120	128,07	182,55	207,76	229,48

1) Stopień kompletności momentów bez udziału ciężaru własnego szyny

2) Wielkość każdego pojedynczego obciążenia wykazanego systemu

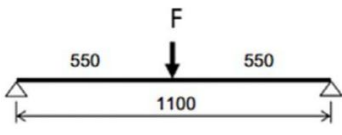
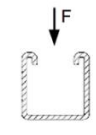
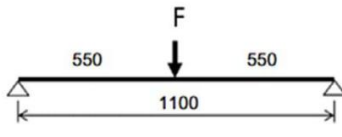
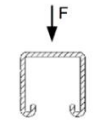
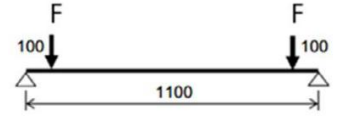
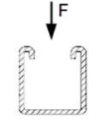
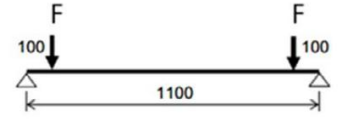
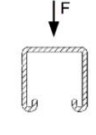
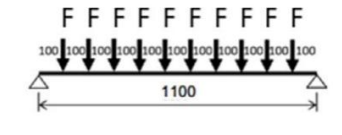
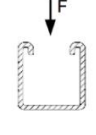
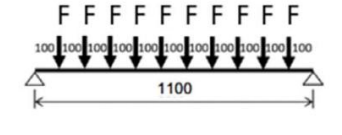
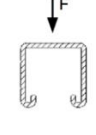
Szyny montażowe fischer FUS 21/1,5, FUS 21/2,0, FUS 21/2,5, FUS 41/1,5, FUS 41/2,0, FUS 41/2,5, FUS 62/2,5, FUS 21D/2,0, FUS 41D/2,5 i FUS

Parametry

Ugięcia szyny montażowej FUS 41/2,5 w warunkach pożaru
Zakres mocowania = 900 mm

Załącznik D7

Tabela D 8.1: Obliczone kalkulatoryjnie odkształcenia w warunkach pożaru dla szyny montażowej FUS 41/2,5

System [mm]	Kierunek obciążenia	σ_B	$V^{1)}$	$F^{2)}$	$\delta_{t_{max},B}$	$t_{t_{max},B}$	δ_{30}	δ_{60}	δ_{90}	δ_{120}
		[N/mm ²]	[]	[N]	[mm]	[min]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
		5	1/2	39,62	34,55	120	14,48	26,67	33,46	34,55
		10		92,46	82,54	120	24,77	51,95	69,45	82,54
		15		145,29	222,71	120	37,82	99,02	165,53	222,71
		20		198,13	310,37	120	63,97	222,10	276,07	310,37
		25		250,96	360,36	120	139,91	288,18	332,44	360,36
		30		303,80	392,35	120	239,31	327,60	366,93	392,35
		5	1/2	39,62	33,51	120	14,40	26,23	32,57	33,51
		10		92,46	76,39	120	24,50	49,68	65,31	76,39
		15		145,29	133,48	120	36,55	83,89	110,62	133,48
		20		198,13	208,73	120	57,23	139,90	177,38	208,73
		25		250,96	266,78	120	94,18	194,53	233,88	266,78
		30		303,80	289,87	96,67	144,02	242,68	282,28	-
		5	10	108,96	46,75	120	17,44	34,77	44,70	46,75
		10		254,26	134,71	120	33,82	85,50	116,11	134,71
		15		399,55	68,68	30,00	68,66	-	-	-
		20		544,85	50,43	23,34	-	-	-	-
		25		690,15	49,33	21,67	-	-	-	-
		30		835,45	40,84	20,01	-	-	-	-
		5	11	108,96	45,35	120	17,37	34,55	43,87	45,35
		10		254,26	104,73	120	33,59	67,60	87,91	104,73
		15		399,55	152,50	120	54,87	112,55	134,66	152,50
		20		544,85	193,62	120	91,02	154,28	176,61	193,62
		25		690,15	221,52	120	126,55	182,52	205,12	221,52
		30		835,45	241,25	120	155,18	203,12	225,48	241,25
		5	2	7,26	40,78	120	16,29	31,24	39,39	40,78
		10		16,95	93,46	120	29,52	59,62	78,24	93,46
		15		26,64	151,10	120	46,30	102,62	129,07	151,10
		20		36,32	211,11	120	76,68	152,91	185,06	211,11
		25		46,01	255,14	120	118,94	191,66	226,32	255,14
		30		55,70	289,18	120	158,29	223,10	258,78	289,18
		5	3	7,26	41,43	120	16,36	31,67	40,02	41,43
		10		16,95	94,65	120	29,67	60,41	79,28	94,65
		15		26,64	151,21	120	46,68	104,93	130,49	151,21
		20		36,32	207,19	120	77,61	155,15	184,26	207,19
		25		46,01	247,77	120	120,77	192,68	223,69	247,77
		30		55,70	278,37	120	159,77	222,23	253,55	278,37

1) Stopień kompletności momentów bez udziału ciężaru własnego szyny

2) Wielkość każdego pojedynczego obciążenia wykazanego systemu

Szyny montażowe fischer FUS 21/1,5, FUS 21/2,0, FUS 21/2,5, FUS 41/1,5, FUS 41/2,0, FUS 41/2,5, FUS 62/2,5, FUS 21D/2,0, FUS 41D/2,5 i FUS

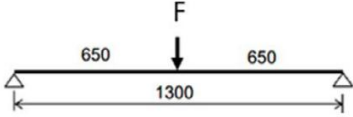
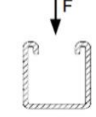
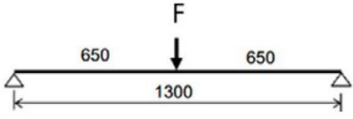
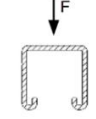
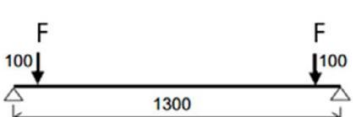
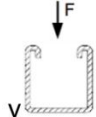
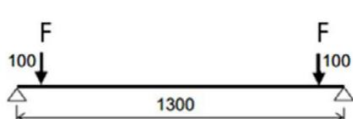
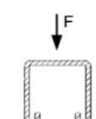
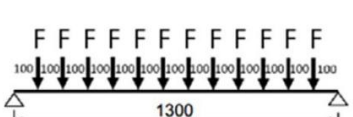
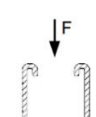

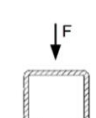
Parametry

Ugięcia szyny montażowej FUS 41/2,5 w warunkach pożaru

Zakres mocowania = 1100 mm

Załącznik D8

Tabela D 9.1: Obliczone kalkulatoryjnie odkształcenia w warunkach pożaru dla szyny montażowej FUS 41/2,5

System [mm]	Kierunek obciążenia	σ_B	$V^1)$	$F^2)$	$\delta_{t_{max},B}$	$t_{t_{max},B}$	δ_{30}	δ_{60}	δ_{90}	δ_{120}
		[N/mm ²]	[]	[N]	[mm]	[min]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
		5	1	29,09	49,27	120	16,54	37,01	47,69	49,27
		10		73,80	112,24	120	31,03	71,01	95,04	112,24
		15		118,50	281,45	120	49,99	135,34	224,25	281,45
		20		163,21	373,04	120	84,78	277,19	337,09	373,04
		25		207,92	426,65	120	193,51	347,44	396,13	426,65
		30		252,63	461,93	120	293,03	389,57	433,91	461,93
		5	2	29,09	47,57	120	16,46	36,15	46,24	47,57
		10		73,80	105,56	120	30,61	68,30	90,60	105,56
		15		118,50	174,74	120	47,38	112,84	147,10	174,74
		20		163,21	242,50	120	81,46	170,53	210,30	242,50
		25		207,92	325,44	120	123,16	241,14	287,67	325,44
		30		252,63	376,20	120	181,59	294,93	340,63	376,20
		5	12	94,54	67,19	120	20,17	47,36	63,73	67,19
		10		239,84	178,27	120	43,44	122,50	157,15	178,27
		15		385,14	72,95	28,34	-	-	-	-
		20		530,44	41,84	21,67	-	-	-	-
		25		675,73	36,38	20,01	-	-	-	-
		30		821,03	26,66	18,34	-	-	-	-
		5	13	94,54	61,37	120	20,03	46,06	59,44	61,37
		10		239,84	136,22	120	42,57	90,05	116,48	136,22
		15		385,14	189,01	120	70,78	139,82	166,72	189,01
		20		530,44	231,53	120	114,92	186,12	212,10	231,53
		25		675,73	263,14	120	153,12	217,82	244,26	263,14
		30		821,03	285,34	120	184,31	241,04	267,45	285,34
		5	2	4,50	56,96	120	19,08	42,71	54,98	56,96
		10		11,42	124,54	120	37,50	80,67	105,69	124,54
		15		18,34	186,95	120	60,49	130,63	161,92	186,95
		20		25,26	248,50	120	99,38	185,66	220,88	248,50
		25		32,18	295,97	120	146,21	227,46	265,49	295,97
		30		39,10	332,98	120	188,74	260,37	300,51	332,98
		5	3	4,50	58,13	120	19,22	43,47	56,10	58,13
		10		11,42	126,57	120	37,77	82,06	107,47	126,57
		15		18,34	187,66	120	61,17	133,88	163,99	187,66
		20		25,26	246,81	120	100,98	188,84	221,59	246,81
		25		32,18	291,39	120	148,79	230,08	264,99	291,39
		30		39,10	325,74	120	190,94	262,17	298,50	325,74

1) Stopień kompletności momentów bez udziału ciężaru własnego szyny

2) Wielkość każdego pojedynczego obciążenia wykazanego systemu

Szyny montażowe fischer FUS 21/1,5, FUS 21/2,0, FUS 21/2,5, FUS 41/1,5, FUS 41/2,0, FUS 41/2,5, FUS 62/2,5, FUS 21D/2,0, FUS 41D/2,5 i FUS

Parametry

Ugięcia szyny montażowej FUS 41/2,5 w warunkach pożaru
Zakres mocowania = 1300 mm

Załącznik D9

Tabele E 1.1 do E 3.1 przedstawiają główne stany po zamontowaniu szyny montażowej FUS dla systemów ognioodpornych w warunkach pożaru dla standardowej krzywej temperatura/czas wg EN 1363 1:2020. Tabele E 1.1 do E 3.1 zawierają również wykaz wszystkich niezbędnych komponentów systemu. Analizowany jest przy tym zawsze system z centralnie zamontowaną obejmą rurową.

Tabela E 1.1: Główne stany po zamontowaniu szyn montażowych FUS dla systemów ognioodpornych

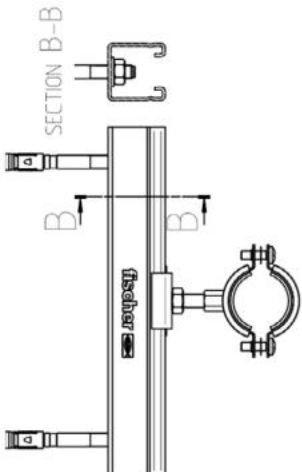
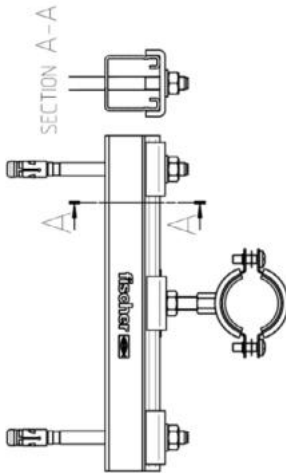
Nr systemu	Oznaczenie systemu	Prezentacja systemu	Szyna montażowa FUS ETA-21/0140	Łapa mocująca HK ETA-21/0155	Nakrętka gwintowana MU	Podkładka U	Obejma rurowa FRS ETA-21/0253	Nakrętka wsuwana FCN Clix ETA-21/0330	Kotwa np. FAZ II	Pręt nagwintowany G ETA-22/0095
1	Montaż bezpośredni przez otwory w grzbiecie		1	1	1	2 (częściowo zawarty w kotwie)	1	1	2	1
2	Montaż bezpośredni z mocowaniem za pomocą tapy mocującej		1	3	1	-	1	1	2	1
<p>Szyny montażowe fischer FUS 21/1,5, FUS 21/2,0, FUS 21/2,5, FUS 41/1,5, FUS 41/2,0, FUS 41/2,5, FUS 62/2,5, FUS 21D/2,0, FUS 41D/2,5 i FUS</p> <p>Główne stany po zamontowaniu szyny montażowej FUS dla systemów ognioodpornych pod obciążeniem dla standardowej krzywej temperatura/czas wg EN 1363-1:2020</p>								<p>Załącznik E1 (informacyjny)</p>		

Tabela E 2.1: Główne stany po zamontowaniu szyn montażowych FUS dla systemów ognioodpornych

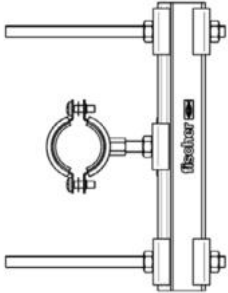
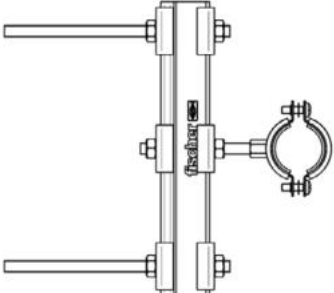
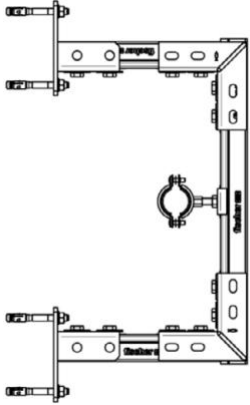
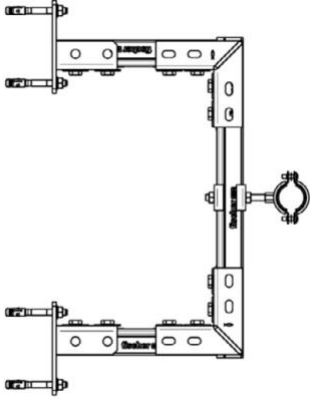
Nr systemu	Oznaczenie systemu	Prezentacja systemu	Szyna montażowa FUS ETA-21/0140	Łapa mocująca HK ETA-21/0155	Nakrętka gwintowana MU	Podkładka U	Obejma rurowa FRS ETA-21/0253	Nakrętka wsuwana FCN Clix ETA- 21/0330	Kotwa np. FAZ II	Pręt nagwintowany G ETA-22/0095
3	Podwieszony za pomocą pręta nagwintowanego, obejma rurowa ustawiona do góry		1	4	5	-	1	1	-	3
4	Podwieszony za pomocą pręta nagwintowanego, obejma rurowa ustawiona do dołu		1	6	6	-	1	-	-	3
<p>Szyny montażowe fischer FUS 21/1,5, FUS 21/2,0, FUS 21/2,5, FUS 41/1,5, FUS 41/2,0, FUS 41/2,5, FUS 62/2,5, FUS 21D/2,0, FUS 41D/2,5 i FUS</p> <p>Główne stany po zamontowaniu szyny montażowej FUS dla systemów ognioodpornych pod obciążeniem dla standardowej krzywej temperatura/czas wg EN 1363-1:2020</p>								<p>Załącznik E2 (informacyjny)</p>		

Tabela E 3.1: Główne stany po zamontowaniu szyn montażowych FUS dla systemów ognioodpornych

Nr systemu	Oznaczenie systemu	Prezentacja systemu	Szyna montażowa FUS ETA-21/0140	Łapa mocująca HK ETA- 21/0155	Nakrętka gwintowana MU	Podkładka U	Obejma rurowa FRS ETA- 21/0253	Nakrętka wsuwana FCN Clix ETA-21/0330	Kotwa np. FAZ II	Pręt nagwintowany G ETA- 22/0095
5	Podwieszony za pomocą szyn montażowych, obejma rurowa ustawiona do góry		3	1	1	-	1	13	4	1
6	Podwieszony za pomocą szyn montażowych, obejma rurowa ustawiona do dołu		3	2	2	-	1	12	4	1
<p>Szyny montażowe fischer FUS 21/1,5, FUS 21/2,0, FUS 21/2,5, FUS 41/1,5, FUS 41/2,0, FUS 41/2,5, FUS 62/2,5, FUS 21 D/2,0, FUS 41 D/2,5 i FUS</p> <p>Główne stany po zamontowaniu szyny montażowej FUS dla systemów ognioodpornych pod obciążeniem dla standardowej krzywej temperatura/czas wg EN 1363-1:2020</p>								<p>Załącznik E3 (informacyjny)</p>		