



INSTYTUT TECHNIKI BUDOWLANEJ
PL 00-611 WARSZAWA
ul. Filtrowa 1
tel.: (+48 22) 825-04-71
(+48 22) 825-76-55
fax: (+48 22) 825-52-86
www.itb.pl



Członek



www.eota.eu

Europejska Ocena Techniczna

ETA-16/0545
z dnia 30/09/2016

Część ogólna

Jednostka Oceny Technicznej wydająca Europejską Ocena Techniczną

Instytut Techniki Budowlanej

Nazwa handlowa wyrobu budowlanego

Schöck LD

Grupa wyrobów, do której wyrób budowlany należy

Trzpienie dylatacyjne do złączy konstrukcyjnych

Producent

Schöck Bauteile GmbH
Vimbucher Straße 2
D-76534 Baden-Baden
Niemcy

Zakład produkcyjny

Schöck Bauteile GmbH
Vimbucher Straße 2
D-76534 Baden-Baden
Niemcy

Niniejsza Europejska Ocena Techniczna zawiera

22 strony, w tym 3 załączniki, stanowiące nieodłączną część niniejszej oceny.

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

Wytyczne dla Europejskich Aprobac Technicznych „Trzpienie dylatacyjne do złączy konstrukcyjnych”, ETAG 030, Część 1: Informacje ogólne, wydanie kwiecień, 2013, stosowane jako Europejski Dokument Oceny (EAD).

Niniejsza Europejska Ocena Techniczna została wydana przez Jednostkę Oceny Technicznej w języku oficjalnym tej jednostki. Tłumaczenia niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej na inne języki powinny w pełni odpowiadać oryginalnie wydanemu dokumentowi i powinny być zidentyfikowane jako tłumaczenia.

Udostępnianie niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej, włączając środki przekazu elektronicznego, powinno odbywać się w całości. Jakkolwiek publikowanie części dokumentu jest możliwe, za pisemną zgodą Jednostki Oceny Technicznej. W tym przypadku na kopii powinna być podana informacja, że jest to fragment dokumentu.

Część szczegółowa

1 Opis techniczny wyrobu

Złącza trzpieniowe Schöck LD (trzpień dylatacyjny do złączy konstrukcyjnych) składają się z trzpienia i tulei. Trzpień jest okrągłym prętem wykonanym ze stali nierdzewnej lub stali cynkowanej ogniowo, a odpowiednia tuleja jest wykonana ze stali nierdzewnej lub polipropylenu (Załącznik A1, Załącznik A2, Załącznik A3).

Oba elementy składowe złącza trzpieniowego są wykonywane oddzielnie w zakładzie produkcyjnym i montowane na placu budowy w złączu odkształcalnym pomiędzy elementami betonowymi.

Trzpień zostaje wprowadzony do tulei po jednej stronie złącza i osadzony w betonie po przeciwnej stronie. Takie ustawienie umożliwia swobodne odkształcanie złącza i przenoszenie naprężeń ścinających.

Możliwe kombinacje trzpieni i tulei oraz odpowiadające im typy połączeń, zgodnie z ETAG 030-1, wymieniono w Załącznikach A1 do A5.

Używane materiały wymieniono w tabeli A5 (załącznik A4).

Jeśli konstrukcja odkształcalnego złącza ma dodatkowo spełniać wymagania odporności ogniowej, to należy zastosować kołnierze ogniochronne typu LD BSM lub LD-Q BSM (załącznik 5). Kołnierz taki nakłada się na trzpień pomiędzy elementami betonowymi. W przypadku pożaru, kołnierz rozpręża się i chroni trzpień przed nagrzewaniem. Grubość kołnierza ogniochronnego dobiera się z tabeli A7 załącznika A6. Układ i rozmieszczenie kołnierzy ogniochronnych podano w załączniku A6.

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

Właściwości użytkowe określone w punkcie 3 obowiązują tylko w przypadku używania trzpieni zgodnie z przeznaczeniem i warunkami podanymi w załączniku B.

Postanowienia niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej oparte są na założeniu przewidywanego 50-letniego okresu użytkowania. Założenie dotyczące okresu użytkowania wyrobu nie może być interpretowane jako gwarancja udzielana przez producenta lub Jednostkę Oceny Technicznej, ale jako informacja, która może być wykorzystana przy wyborze odpowiedniego wyrobu, w związku z przewidywanym, ekonomicznie uzasadnionym okresem użytkowania obiektu.

3 Właściwości użytkowe wyrobu oraz metody zastosowane do ich oceny

3.1 Właściwości użytkowe wyrobu

3.1.1 Nośność i stateczność (Wymaganie Podstawowe 1)

Zasadnicze charakterystyki	Właściwości użytkowe
Stan graniczny nośności	Załącznik C1
Stan graniczny użytkowalności	Załącznik C1

3.1.2 Bezpieczeństwo pożarowe (BWR 2)

Zasadnicze charakterystyki	Typ elementu, złącza	Właściwości użytkowe
Reakcja na ogień	Pręt trzpienia ze stali nierdzewnej	A1
	Pręt trzpienia ze stali ocynkowanej	A1
	Tuleja ze stali nierdzewnej	A1
	Tuleja polipropylenowa	Właściwość użytkowa nie została oceniona
Odporność ogniowa	Złącze trzpieniowe z kołnierzem LD BSM lub LD-Q BSM nałożonym na trzpień między elementami betonowymi.	Załącznik C2

3.1.3 Higiena, zdrowie i środowisko (Wymaganie podstawowe 3)

Złącza trzpieniowe Schöck LD nie zawierają, ani nie uwalniają substancji niebezpiecznych, wymienionych w rozporządzeniu (WE) nr 1907/2006 Parlamentu Europejskiego.

W celu spełnienia postanowień Rozporządzenia (UE) nr 305/2011, inne wymagania odnoszące się do wyrobów objętych ETA (np. transponowane prawo europejskie i prawa krajowe, regulacje i przepisy administracyjne), także powinny być spełnione w każdym przypadku, gdy mają one zastosowanie.

3.1.4 Bezpieczeństwo użytkowania i dostępność obiektów (Wymaganie podstawowe 4)

Przy łączeniu płyt stropowych, nierówność powierzchni po obu stronach złącza musi być mniejsza od 5 mm.

3.1.5 Zrównoważone wykorzystanie zasobów naturalnych (Wymaganie podstawowe 7)

Właściwość użytkowa nie została oceniona.

3.1.6 Podstawowe aspekty przydatności do stosowania

Trwałość i przydatność do stosowania są tylko wtedy zapewnione, gdy przestrzegane są warunki stosowania zgodnie z Załącznikiem B1.

3.2 Metody zastosowane do oceny

Ocena przydatności wyrobu do deklarowanego, zamierzonego zastosowania, z zachowaniem wymagań nośności, stateczności i bezpieczeństwa użytkowania w rozumieniu Wymagań Podstawowych 1 i 4, dokonano zgodnie z Wytocznymi dla Europejskich Aprobatach Technicznych „Trzpień dylatacyjny do złączy konstrukcyjnych”, ETAG 030, Część 1: Informacje ogólne, wydanie kwiecień, 2013, stosowane jako Europejski Dokument Oceny (EAD).

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

Zgodnie z decyzją 98/214/WE Komisji Europejskiej, mają zastosowanie systemy oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych (patrz załącznik V do rozporządzenia [UE] nr 305/2011) podane w poniższej tablicy.

Wyrób	Przeznaczenie	Poziom lub klasa	System
Trzpienie dylatacyjne do złączy konstrukcyjnych	Do zastosowań regulowanych przepisami dotyczącymi zagadnień konstrukcyjnych	–	2+
	Do zastosowań regulowanych przepisami dotyczącymi zagadnienia reakcji na ogień	(A1 to E) ¹⁾ , F	4

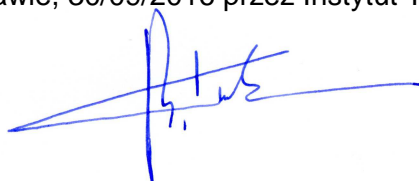
¹⁾ Wyroby/materiały, które nie wymagają badań ze względu na reakcję na ogień.

5 Szczegóły techniczne niezbędne do wdrożenia systemu AVCP, przewidziane obowiązującym Europejskim Dokumentem Oceny (EDO)

Szczegóły techniczne niezbędne do wdrożenia systemu AVCP są zawarte w planie kontroli zdeponowanym w Instytucie Techniki Budowlanej.

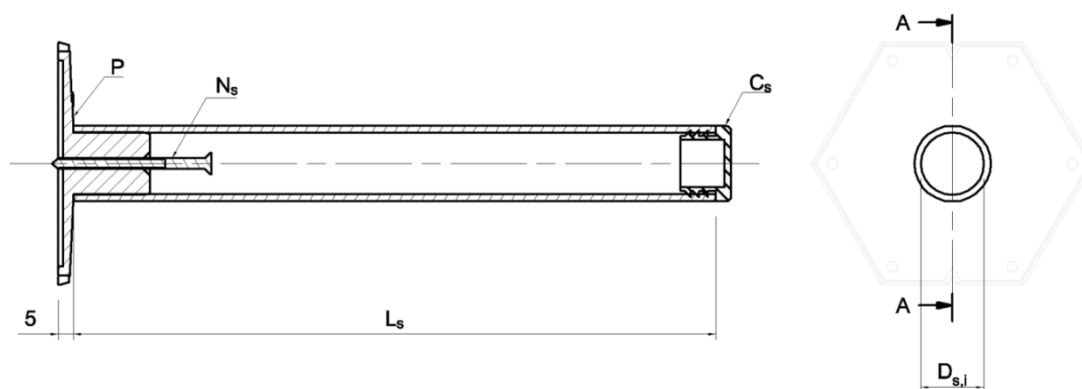
W przypadku badań typu wyniki badań przeprowadzonych jako część oceny do Europejskiej Oceny Technicznej powinny być wykorzystywane, dopóki nie nastąpią zmiany linii produkcyjnej lub zakładu produkcyjnego. W takich przypadkach niezbędny zakres badań typu powinien być uzgodniony między Instytutem Techniki Budowlanej i jednostką notyfikowaną.

Wydana w Warszawie, 30/09/2016 przez Instytut Techniki Budowlanej



dr inż. Marcin M. Kruk
Dyrektor ITB

Rys. A1: Wymiary tulei LD, część S / P



P - płyta montażowa

C_s - zatyczka tulei

N_s - gwóźdź

L_s - długość tulei

D_{s,i} - średnica wewnętrzna

Tablica A1: Wymiary i materiały tulei LD, część S / P

Typ tulei	Materiał	L _s [mm]	D _{s,i} [mm]
LD 16, Part S	1.4362 / 1.4404 / 1.4571	185	17
LD 20, Part S	1.4362 / 1.4404 / 1.4571	210	21
LD 22, Part S	1.4362 / 1.4404 / 1.4571	225	23
LD 25, Part S	1.4362 / 1.4404 / 1.4571	245	26
LD 27, Part S	1.4362 / 1.4404 / 1.4571	255	28
LD 30, Part S	1.4362 / 1.4404 / 1.4571	275	31
LD 35, Part S	1.4362 / 1.4404 / 1.4571	310	36
LD 40, Part S	1.4362 / 1.4404 / 1.4571	340	41
LD 16, Part P	polipropylen (PP)	185	17
LD 20, Part P	polipropylen (PP)	210	21
LD 22, Part P	polipropylen (PP)	225	23
LD 25, Part P	polipropylen (PP)	245	26
LD 27, Part P	polipropylen (PP)	255	28
LD 30, Part P	polipropylen (PP)	275	31
LD 35, Part P	polipropylen (PP)	310	36
LD 40, Part P	polipropylen (PP)	340	41

Schöck LD

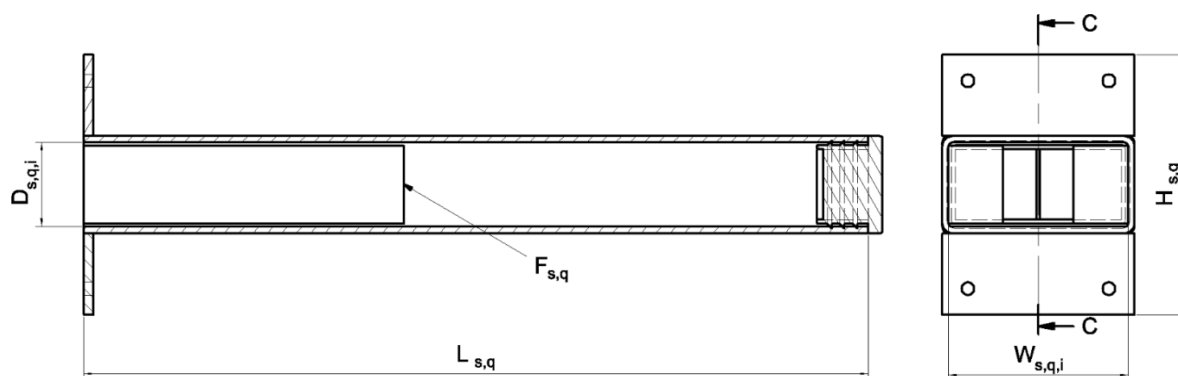
Opis wyrobu

Wymiary i materiały tulei LD, Part S/P

Załącznik A1

do Europejskiej Oceny
Technicznej
ETA-16/0545

Rys. A2: Wymiary tulei LD-Q, część S



$F_{s,q}$ - pasek pianki

$L_{s,q}$ - długość tulei prostokątnej

$H_{s,q}$ - wysokość płytki przedniej

$W_{s,q,i}$ - szer. wewn. przekroju tulei prostokątnej

$D_{s,q,i}$ - wys. wewn. przekroju tulei prostokątnej

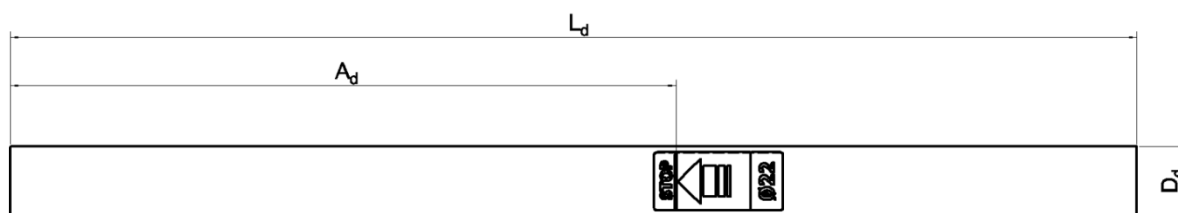
Tablica A2: Wymiary i materiały tulei LD-Q, część S

Typ koszulki	Materiał	$L_{s,q}$ [mm]	$D_{s,q,i}$ [mm]	$W_{s,q,i}$ [mm]	$H_{s,q}$ [mm]
LD-Q 16, Part S	1.4362 / 1.4404 / 1.4571	185	17	47	70
LD-Q 20, Part S	1.4362 / 1.4404 / 1.4571	210	21	46	75
LD-Q 22, Part S	1.4362 / 1.4404 / 1.4571	225	23	46	77
LD-Q 25, Part S	1.4362 / 1.4404 / 1.4571	245	26	56	80
LD-Q 27, Part S	1.4362 / 1.4404 / 1.4571	255	28	56	82
LD-Q 30, Part S	1.4362 / 1.4404 / 1.4571	275	31	56	85
LD-Q 35, Part S	1.4362 / 1.4404 / 1.4571	310	36	76	90
LD-Q 40, Part S	1.4362 / 1.4404 / 1.4571	340	41	76	95

Schöck LD

Opis wyrobu
Wymiary i materiały tulei LD-Q, Part S

Załącznik A2
do Europejskiej Oceny
Technicznej
ETA-16/0545

Rys. A3: Wymiary trzpienia LD Part A4 / ZnA_d - długość wsuwaniaD_d - średnica trzpieniaL_d - długość trzpienia**Tablica A3: Wymiary i materiały trzpienia LD, Part A4 / Zn**

Typ trzpienia	Materiał	L _d [mm]	D _d [mm]
LD 16, Part A4	stal nierdzewna 1.4362 / 1.4462	270	16
LD 20, Part A4	stal nierdzewna 1.4362 / 1.4462	320	20
LD 22, Part A4	stal nierdzewna 1.4362 / 1.4462	350	22
LD 25, Part A4	stal nierdzewna 1.4362 / 1.4462	390	25
LD 27, Part A4	stal nierdzewna 1.4362 / 1.4462	420	27
LD 30, Part A4	stal nierdzewna 1.4362 / 1.4462	450	30
LD 35, Part A4	stal nierdzewna 1.4362 / 1.4462	520	35
LD 40, Part A4	stal nierdzewna 1.4362 / 1.4462	580	40
LD 16, Part Zn	stal cynkowana ogniowo 1.7225 / 1.7227	270	16
LD 20, Part Zn	stal cynkowana ogniowo 1.7225 / 1.7227	320	20
LD 22, Part Zn	stal cynkowana ogniowo 1.7225 / 1.7227	350	22
LD 25, Part Zn	stal cynkowana ogniowo 1.7225 / 1.7227)	390	25
LD 27, Part Zn	stal cynkowana ogniowo 1.7225 / 1.7227	420	27
LD 30, Part Zn	stal cynkowana ogniowo 1.7225 / 1.7227	450	30
LD 35, Part Zn	stal cynkowana ogniowo 1.7225 / 1.7227	520	35
LD 40, Part Zn	stal cynkowana ogniowo 1.7225 / 1.7227	580	40

Schöck LD**Opis wyrobu**

Wymiary i materiały trzpienia LD, Part A4 / Zn

Załącznik A3do Europejskiej Oceny
Technicznej
ETA-16/0545

Tablica A4: Możliwe kombinacje elementów złącza trzpieniowego Schöck LD i odpowiadające im typy połączenia

Typ złącza	Typ tulei	Typ trzpienia	Typ połączenia
LD ø P-Zn	LD ø Part P	LD ø Part Zn	A1
LD ø P-A4	LD ø Part P	LD ø Part A4	A1
LD ø S-A4	LD ø Part S	LD ø Part A4	A1
LD-Q ø S-A4	LD-Q ø Part S	LD ø Part A4	A2

Tablica A5: Materiały elementów złącza trzpieniowego Schöck LD

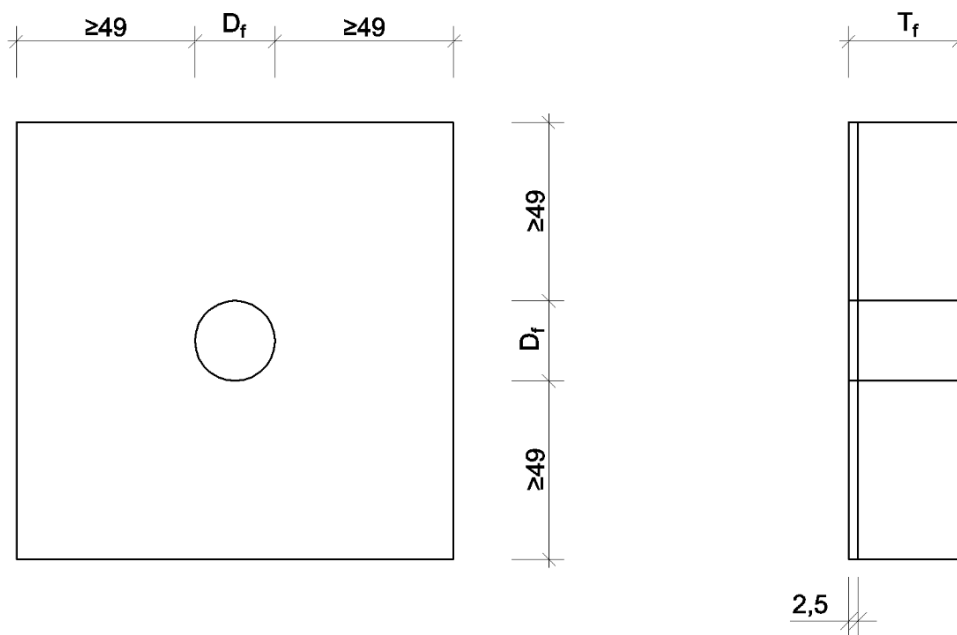
Typ elementu	Element	Materiał
LD ø, Part P	tuleja	polipropylen (PP)
LD ø, Part S	tuleja	stal nierdzewna 1.4362 / 1.4404 / 1.4571
LD-Q, ø Part S	tuleja	stal nierdzewna 1.4362 / 1.4404 / 1.4571
LD ø, Part Zn	trzcpiel	stal cynkowana ogniowo 1.7225 / 1.7227
LD ø, Part A4	trzcpiel	stal nierdzewna 1.4362 / 1.4462

Schöck LD**Opis wyrobu**

Możliwe kombinacje, typy i materiały elementów złączy trzpieniowych Schöck LD

Załącznik A4do Europejskiej Oceny Technicznej
ETA-16/0545

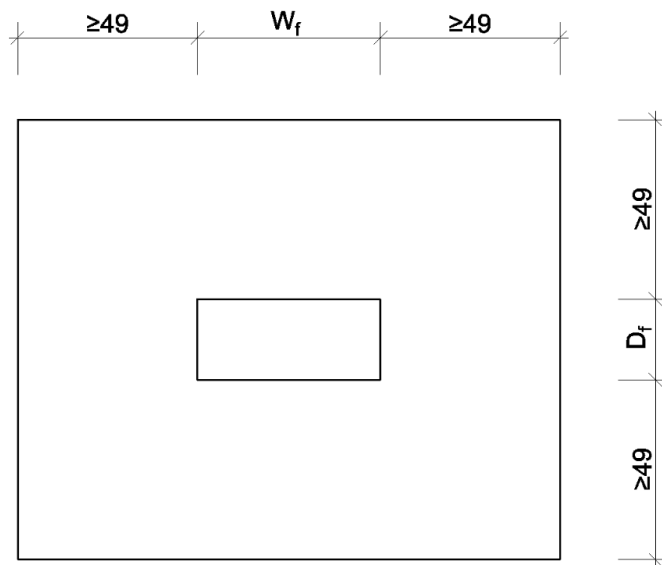
Rys. A4: Wymiary kołnierza ogniochronnego LD BSM



D_f - średnica otworu

T_f - grubość kołnierza

Rys. A5: Wymiary kołnierza ogniochronnego LD-Q BSM



D_f - wysokość otworu

W_f - szerokość otworu

Schöck LD	Załącznik A5 do Europejskiej Oceny Technicznej ETA-16/0545
<p style="text-align: center;">Opis wyrobu</p> <p>Wymiary i materiały kołnierzy ogniochronnych LD BSM / LD-Q BSM</p>	

Tablica A6: Wymiary i materiały kołnierzy ogniochronnych LD BSM / LD-Q BSM6

Typ wyrobu	Materiał	D _f [mm]	W _f [mm]	T _f [mm]
LD 16-22 BSM 20	wełna mineralna / Promaseal PL	22	-	20
LD 25-30 BSM 20	wełna mineralna / Promaseal PL	30	-	20
LD 35-40 BSM 20	wełna mineralna / Promaseal PL	40	-	20
LD 16-22 BSM 30	wełna mineralna / Promaseal PL	22	-	30
LD 25-30 BSM 30	wełna mineralna / Promaseal PL	30	-	30
LD 35-40 BSM 30	wełna mineralna / Promaseal PL	40	-	30
LD-Q 16-22 BSM 20	wełna mineralna / Promaseal PL	22	48	20
LD-Q 25-30 BSM 20	wełna mineralna / Promaseal PL	30	56	20
LD-Q 35-40 BSM 20	wełna mineralna / Promaseal PL	40	76	20
LD-Q 16-22 BSM 30	wełna mineralna / Promaseal PL	22	48	30
LD-Q 25-30 BSM 30	wełna mineralna / Promaseal PL	30	56	30
LD-Q 35-40 BSM 30	wełna mineralna / Promaseal PL	40	76	30

Kołnierz LD BSM lub LD-Q BSM jest wykonany z:

- płyty ogniochronnej Promaseal® PL, pęczniejącej o grubości 2,5 mm, produkcji firmy PROMAT GmbH, klasy reakcji na ogień B-s1, d0, według normy EN 13501-1.
- płyty z wełny mineralnej o grubości 17,5 mm lub 27,5 mm, klasy reakcji na ogień A1, według normy EN 13501-1.

Schöck LD

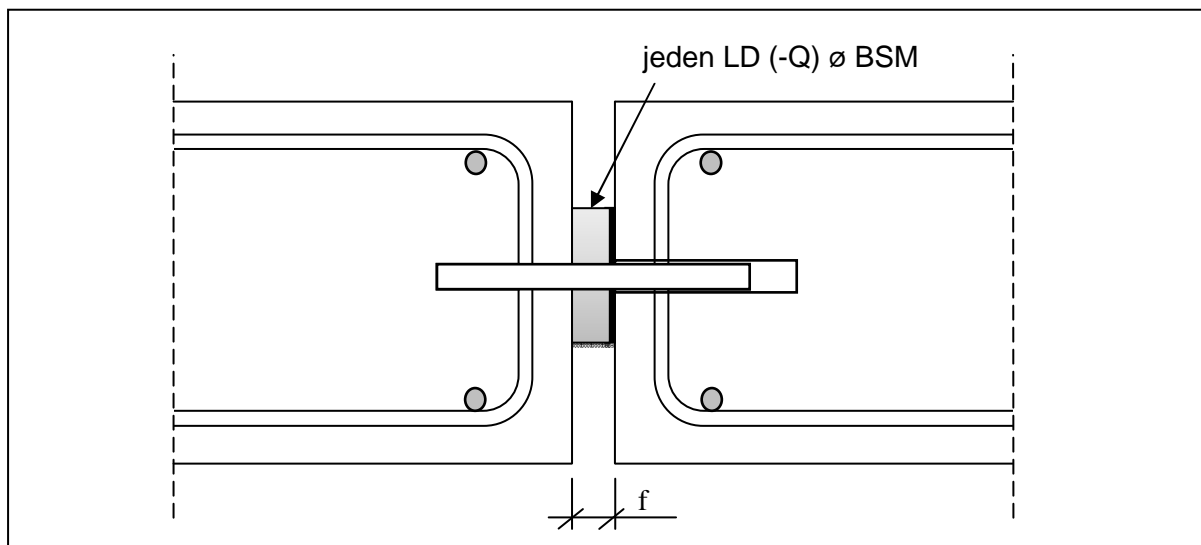
Opis wyrobu

Wymiary i materiały kołnierzy ogniochronnych LD BSM / LD-Q BSM

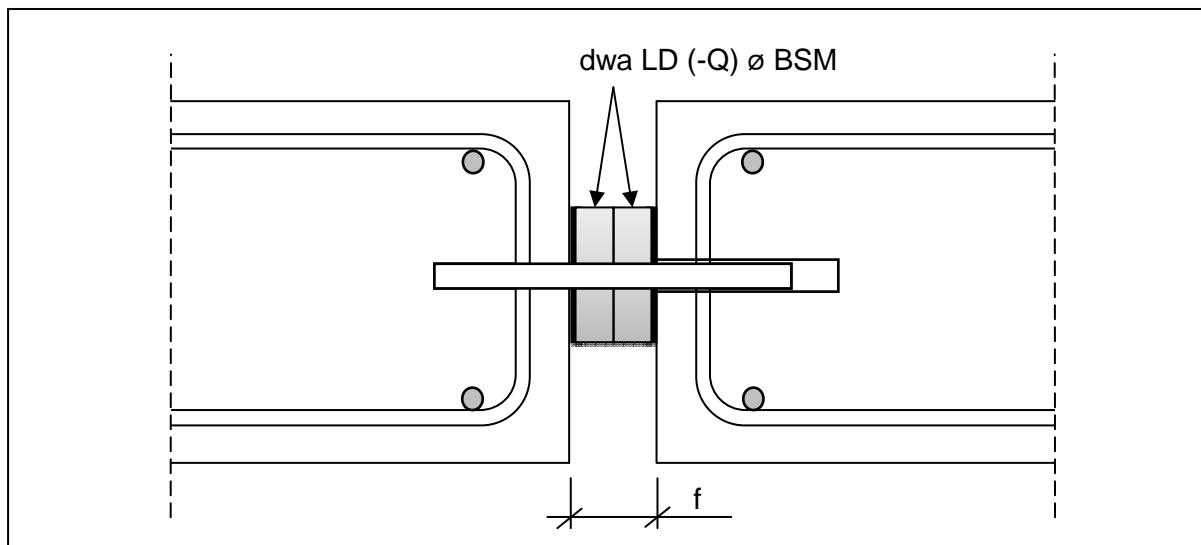
Załącznik A5

do Europejskiej Oceny
Technicznej
ETA-16/0545

Rys. A6: Układ i rozmieszczenie kołnierzy ogniochronnych LD BSM / LD-Q BSM złączy o szerokości mniejszej lub równej 30 mm



Rys. A7: Układ i rozmieszczenie kołnierzy ogniochronnych LD BSM / LD-Q BSM złączy o szerokości większej od 30 mm



Schöck LD

Opis wyrobu
Układ i rozmieszczenie kołnierzy ogniochronnych
LD BSM / LD-Q BSM

Załącznik A6
do Europejskiej
Oceny Technicznej
ETA-16/0545

Tablica A7: Układ i rozmieszczenie kołnierzy ogniochronnych LD BSM / LD-Q BSM w zależności od planowanej szerokości złącza

Początkowa szerokość złącza f w trakcie wykonywania	Kołnierz ogniochronny	Dopuszczalna, dodatkowa szerokość złącza
20 mm	LD (-Q) Ø BSM 20	10 mm
30 mm	LD (-Q) Ø BSM 30	10 mm
40 mm	2 x LD (-Q) Ø BSM 20	20 mm
50 mm	LD (-Q) Ø BSM 20 + LD (-Q) Ø BSM 30	10 mm
60 mm	2 x LD (-Q) Ø BSM 30	0 mm

Schöck LD

Opis wyrobu

Układ i rozmieszczenie kołnierzy ogniochronnych LD BSM / LD-Q BSM

Załącznik A6

do Europejskiej Oceny Technicznej
ETA-16/0545

Warunki stosowania

Rodzaj obciążenia i osadzenia trzpieni dylatacyjnych:

- Obciążenie statyczne i quazi-statyczne.
- Beton zwykły zbrojony klasy od C20/25 do C50/60, zgodnie z normą EN 206,
- Nominalna szerokość złącza 10 do 60 mm.
- Minimalne grubości płyt oraz odpowiadające im maksymalne grubości otuliny betonowej w zależności od średnicy trzpienia podano w tabeli B1 (załącznik B2).

Warunki stosowania (warunki środowiskowe):

- Złącza trzpieniowe wykonane ze stali nierdzewnej gat. 1.4462 i 1.4362 mogą być stosowane w środowisku kategorii C3, według normy EN ISO 12944-2.
- Złącza trzpieniowe wykonane ze stali nierdzewnej gat. 1.4571 mogą być stosowane w środowisku kategorii C2, według EN ISO 12944-2.
- Złącza trzpieniowe z elementami wykonanymi ze stali ocynkowanej stosowane w środowisku kategorii C1 (suche warunki wewnętrzne), według EN ISO 12944-2.

Projektowanie:

- Projektowanie powinno być przeprowadzone zgodnie z EN 1992-1-1, pod nadzorem inżyniera mającego doświadczenie w budownictwie betonowym.
- Obliczenia sprawdzające i dokumentacja rysunkowa powinny być sporządzone z uwzględnieniem przenoszonych obciążeń. Przenoszenie obciążeń na element betonowy powinno być weryfikowane.
- Powinny być stosowane pojedyncze trzpienie lub grupy trzpieni.
- W dokumentacji rysunkowej powinno być podane rozmieszczenie wyrobów (tzn. rozmieszczenie trzpieni względem zbrojenia).

Montaż:

- Montaż powinien być przeprowadzony przez odpowiednio wyszkolony personel, pod nadzorem osoby upoważnionej.
- Powinny być stosowane tylko wyroby dostarczone przez producenta, bez zamiany elementów składowych.
- Montaż powinien być przeprowadzony zgodnie z warunkami stosowania i dokumentacją rysunkową z dokładnym usytuowaniem i wymiarami podanymi w ETA.
- Trzpienie powinny być mocowane do deskowania lub do konstrukcji pomocniczych w taki sposób, aby nie nastąpiło przesunięcie wyrobu podczas układania zbrojenia lub podczas wylewania i zagęszczania betonu.
- Beton otaczający zbrojenie i beton pod trzpieniem powinien być prawidłowo zagęszczony (nie powinno być pustek powietrznych).
- Powinny być przestrzegane zalecane parametry montażu.
- Spawanie przewidzianych do zastosowania i zaprojektowanych elementów stalowych wyrobu powinno być przeprowadzane tylko przez wykonawców spełniających odpowiednie wymagania w zakresie spawania, zgodnie z normą EN 1090.

Schöck LD	Załącznik B1 do Europejskiej Oceny Technicznej ETA-16/0545
Zamierzone zastosowanie Warunki	

Tablica B1: Minimalna grubość płyty i maksymalna grubość otuliny betonowej dla każdej średnicy trzpienia

Średnica trzpienia [mm]	Min. grubość płyty [mm]	Maksymalna grubość otuliny betonowej przy minimalnej grubości płyty [mm]
LD 16	160	20
LD 20	160	20
LD 22	160	20
LD 25	180	20
LD 27	190	30
LD 30	210	30
LD 35	250	30
LD 40	280	30

Schöck LD

Zamierzone zastosowanie
Minimalna grubość płyty i maksymalna grubość otuliny betonowej

Załącznik B2
do Europejskiej Oceny Technicznej
ETA-16/0545

Stan graniczny nośności

Obliczenia złączy trzpieniowych Schöck LD w stanie granicznym nośności należy przeprowadzać zgodnie z klasą zakwalifikowania 2 według ETAG 030-1. W związku z tym powinny być spełnione następujące wymagania:

$$V_{Ed} \leq \begin{cases} V_{Rd,ce} \\ V_{Rd,ct} \\ V_{Rd,s} \end{cases} \quad \text{[równanie C1]}$$

gdzie: $V_{Rd,ce}$ nośność obliczeniowa związana ze zniszczeniem krawędzi elementu betonowego

$V_{Rd,ct}$ nośność obliczeniowa związana ze zniszczeniem elementu betonowego na całej grubości

$V_{Rd,s}$ nośność obliczeniowa trzpienia stalowego

 $V_{Rd,ct}$ zniszczenie elementu betonowego na całej grubości

Nośność obliczeniową związaną ze zniszczeniem elementu betonowego na całej grubości określa się z następującego równania:

$$V_{Rd,ct} = 0,14 \cdot \kappa \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} \cdot u \cdot d_m / \beta \quad \text{[równanie C2]}$$

gdzie: κ współczynnik skali

$$\kappa = 1 + (200/d_m)^{0,5}$$

d_m średnia wysokość użyteczna płyty

ρ_l średni stopień zbrojenia w kierunku x i y

$$\rho_{li} = \sqrt{\rho_{lx} \cdot \rho_{ly}} \leq \begin{cases} 0,5 \cdot f_{cd} / f_{yd} \\ 0,02 \end{cases}$$

f_{cd} obliczeniowa wytrzymałość betonu na ściskanie

f_{yd} obliczeniowa granica plastyczności zbrojenia

f_{ck} charakterystyczna wytrzymałość betonu na ściskanie

β współczynnik zwiększenia obciążenia

$\beta = 1,4$ dla trzpieni zamontowanych przy krawędzi płyt

$\beta = 1,5$ dla trzpieni zamontowanych w narożniku płyt

u podstawowy obwód kontrolny zgodnie z Rys. C1

$$u = 2 \cdot c + l_c + \pi \cdot d_m \cdot 1,5$$

c warstwa betonu przy krawędzi płyty

l_c odległość pomiędzy pierwszymi strzemionami usytuowanymi po lewej i po prawej stronie trzpienia (patrz Rys. C1)

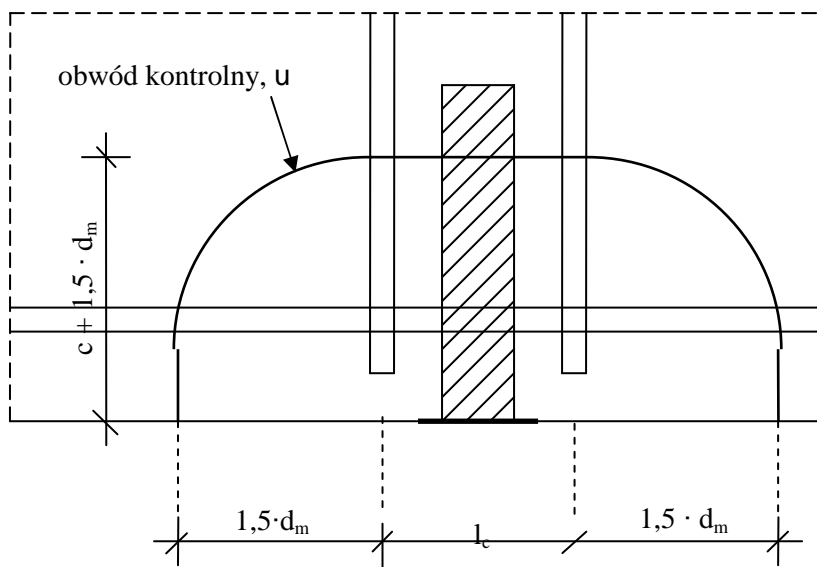
Schöck LD**Właściwości użytkowe**

Wytrzymałość mechaniczna i stateczność złączy trzpieniowych Schöck LD

Załącznik C1

do Europejskiej Oceny Technicznej
ETA-16/0545

Rys. C1: Podstawowy obwód kontrolny



Schöck LD

Właściwości użytkowe

Wytrzymałość mechaniczna i stateczność złączy trzpieniowych
Schöck LD

Załącznik C1

do Europejskiej Oceny
Technicznej
ETA-16/0545

$V_{Rd,s}$ wytrzymałość stali trzpienia

Nośności złączy trzpieniowych Schöck LD związane ze zniszczeniem stali trzpienia pokazane w tabeli C1 i tabeli C2 zostały obliczone zgodnie z normami EN 1993-1-1:2005 + AC 2009, EN 1993-1-4:2007 oraz ETAG 030-1.

Tablica C1: Nośność złączy trzpieniowych Schöck LD związana ze zniszczeniem stali trzpienia

Nośność stali trzpienia LD $V_{Rd,s}$ [kN]	Szerokość złącza [mm]					
	10	20	30	40	50	60
LD 16	24,9	18,8	15,1	12,6	10,9	9,5
LD 20	43,0	33,5	27,4	23,2	20,1	17,7
LD 22	54,2	42,6	35,2	29,9	26,0	23,0
LD 25	73,5	58,8	49,0	42,0	36,8	32,7
LD 27	88,2	71,2	59,7	51,4	45,2	40,3
LD 30	112,9	92,4	78,2	67,7	59,8	53,5
LD 35	161,4	134,5	115,3	100,9	89,6	80,7
LD 40	219,0	185,3	160,6	141,7	126,8	114,7

Tablica C2: Nośność złączy trzpieniowych Schöck LD-Q związana ze zniszczeniem stali trzpienia

Nośność stali trzpienia LD-Q $V_{Rd,s}$ [kN]	Szerokość złącza [mm]					
	10	20	30	40	50	60
LD-Q 16	13,8	10,4	8,4	7,0	6,0	5,3
LD-Q 20	23,9	18,6	15,2	12,9	11,2	9,8
LD-Q 22	30,1	23,7	19,5	16,6	14,5	12,8
LD-Q 25	40,8	32,7	27,2	23,3	20,4	18,2
LD-Q 27	49,0	39,6	33,2	28,6	25,1	22,4
LD-Q 30	62,7	51,3	43,4	37,6	33,2	29,7
LD-Q 35	89,6	74,7	64,0	56,0	49,8	44,8
LD-Q 40	121,7	102,9	89,2	78,7	70,4	63,7

Schöck LD

Właściwości użytkowe

Wytrzymałość mechaniczna i stateczność złączy trzpieniowych Schöck LD

Załącznik C1

do Europejskiej Oceny Technicznej
ETA-16/0545

$V_{Rd,ce}$ zniszczenie krawędzi elementu betonowego

Nośność obliczeniowa związana ze zniszczeniem krawędzi elementu betonowego oblicza się z następującego wzoru:

$$V_{Rd,ce} = V_{Rd,1} + V_{Rd,2} \leq A_s \cdot f_{yd} \quad \text{[równanie C3]}$$

$$\text{gdzie: } V_{Rd,1} = X_1 \cdot X_2 \cdot \sum (\psi_i \cdot A_s \cdot f_{yk} \cdot f_{ck} / 30)^{0,5} / g_c \quad \text{[równanie C4]}$$

X_1 współczynnik charakterystyki wyrobu według tabeli C3

X_2 współczynnik statystyczny według tabeli C3

Ψ współczynnik uwzględniający odległość $l_{c,i}$ danego wieszaka od trzpienia

$$\Psi = 1 - 0,2 \cdot (l_{c,i} / c_1)$$

$$c_1 = h / 2$$

A_s pole przekroju strzemion

f_{yd} obliczeniowa granica plastyczności stali strzemion

f_{yk} charakterystyczna granica plastyczności stali strzemion

f_{ck} charakterystyczna wytrzymałość betonu na ściskanie (należy przyjąć wartość 30 dla wszystkich klas betonu)

γ_c częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla betonu

$$V_{Rd,2} = \rho \cdot d_s \cdot \sum l'_i \cdot f_{bd} \quad \text{[równanie C5]}$$

d_s średnica wieszaka

f_{bd} obliczeniowe naprężenie przyczepności według EN 1992-1-1

l'_i skuteczna długość kotwienia danego strzemiona

$$l'_i = H_{spec} - (0,5 \cdot d_b + d_s + c_{nom}) - l_{c,i} \cdot \tan \alpha$$

H_{spec} wysokość stożka betonowego według tabeli C3

d_b średnica trzpienia strzemiona

d_s średnica pręta strzemiona

$l_{c,i}$ odległość środka trzpienia od danego strzemiona

c_{nom} nominalna warstwa otuliny betonowej strzemiona

$\tan \alpha$ kąt stożka betonowego według tabeli C3

Tablica C3: Parametry specyfikacji złącza trzpieniowego Schöck LD

Parametr	Typ wyrobu	Parametry charakterystyki wyrobu
X_1	Wszystkie	0,61
X_2	Wszystkie	0,92 ¹⁾
H_{spec}	Wszystkie	Stożek betonowy rozpoczyna się w środku trzpienia, a kończy na krawędzi płyty, $h/2$
α	Wszystkie	33°

¹⁾ Wartość X_2 została określona przy spełnieniu warunku $V_{Rd,ce} \geq 1,5 V_{U, test}$ z zachowaniem 5%-go stopnia wadliwości przy prawdopodobieństwie 75%

Parametry specyfikacji wyrobu określa się w badaniach. Badania te wykazały bardzo mały wpływ wytrzymałości betonu. Zatem, wytrzymałość betonu, f_{ck} , w równaniu C4 przyjęto na poziomie 30 N/mm² dla wszystkich klas betonu.

Schöck LD	Załącznik C1 do Europejskiej Oceny Technicznej ETA-16/0545
Właściwości użytkowe Wytrzymałość mechaniczna i stateczność złączy trzpieniowych Schöck LD	

Wymagania dotyczące rozmieszczenia zbrojenia

W celu zapewnienia nośności betonu, należy uwzględnić następujące wymagania dotyczące rozmieszczenia zbrojenia:

Średnica prętów zbrojenia podłużnego, równoległego do krawędzi płyty musi być przynajmniej równa średnicy strzemiona usytuowanego w pobliżu trzpienia.

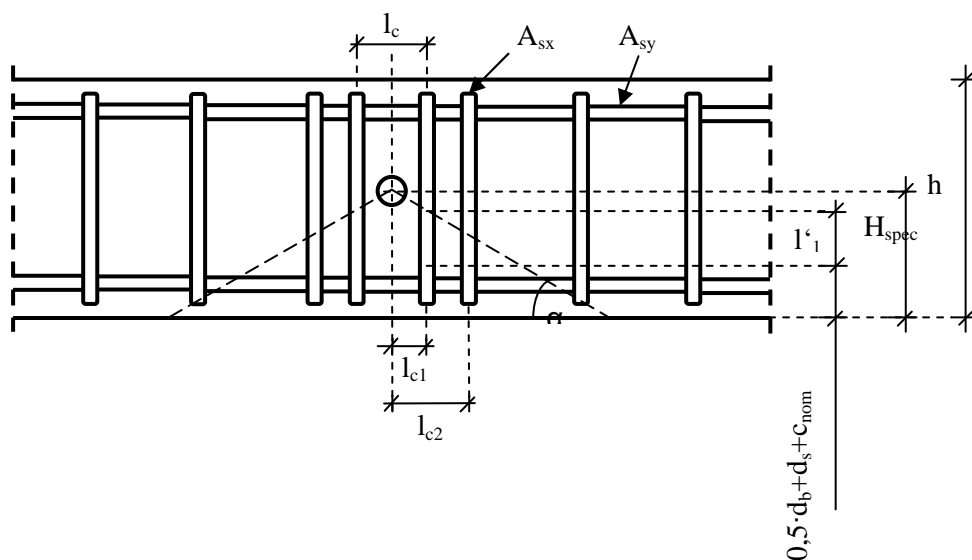
$$\phi A_{sy} \geq \phi A_{sx}$$

Maksymalna warstwa otuliny betonu, c , przy krawędzi płyty musi być mniejsza lub równa 30 mm.

Odległość pręta zbrojenia podłużnego od krawędzi płyty musi być mniejsza od:

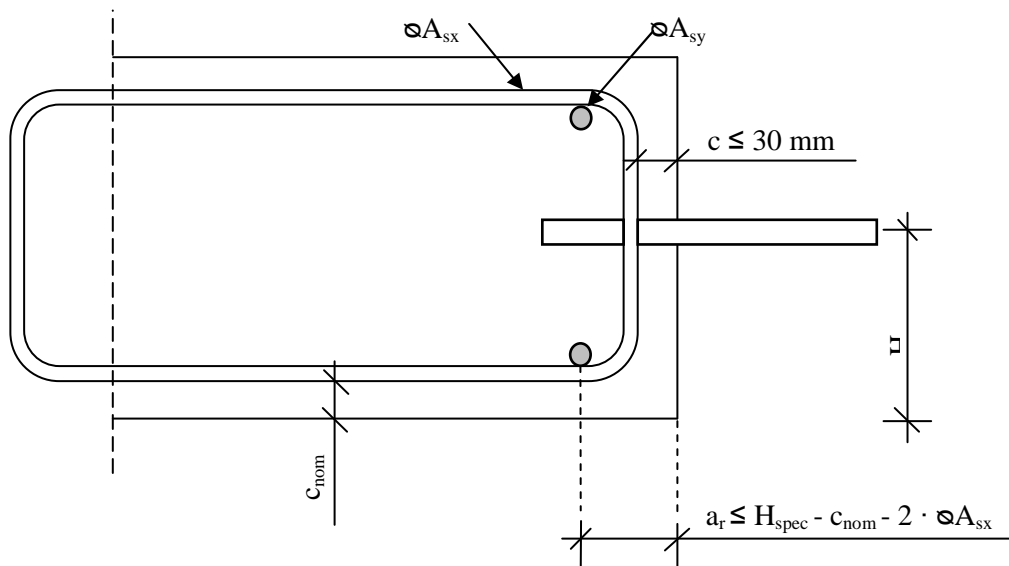
$$a_r \leq H_{spec} - c_{nom} - 2 \cdot \phi A_{sx}$$

Rys. C2: Wymiary zbrojenia w pobliżu trzpienia



Schöck LD	Załącznik C1 do Europejskiej Oceny Technicznej ETA-16/0545
Właściwości użytkowe Wytrzymałość mechaniczna i stateczność złączy trzpieniowych Schöck LD	

Rys C3: Wymiary zbrojenia w pobliżu trzpienia



Stan graniczny użyteczności

Na poziomie obciążenia w stanie granicznym użyteczności, szerokość rozwarcia rysy w betonie jest ograniczona do 0,2 mm, a nierówność powierzchni po obu stronach złącza do 5 mm. Ten wymóg można zapisać za pomocą następującego równania (5% kwantyl przy poziomie ufności 75%):

$$V_{Rd,SLS} = 0,78 \cdot V_{Rd,ce}$$

Schöck LD	Załącznik C1 do Europejskiej Oceny Technicznej ETA-16/0545
Właściwości użytkowe Wytrzymałość mechaniczna i stateczność złączy trzpieniowych Schöck LD	

Klasyfikacja w zakresie odporności ogniowego według punktu 7 normy EN 13501-2

Element, żelbetowy strop lub ściana nośna, bez funkcji oddzielenia, z trzpieniami i tulejami Schöck LD i kołnierzami ogniochronnymi (Załącznik A6) zostały sklasyfikowane następująco:

Klasa odporności ogniowej: R120

Schöck LD	Załącznik C2
Właściwości użytkowe Klasyfikacja odporności ogniowej	do Europejskiej Oceny Technicznej ETA-16/0545