



INSTYTUT TECHNIKI BUDOWLANEJ
PL 00-611 WARSZAWA, ul. Filtrowa 1, www.itb.pl

CZŁONEK EOTA i UEAtc



KRAJOWA OCENA TECHNICZNA ITB-KOT-2018/0641 wydanie 2

Niniejsza Krajowa Ocena Techniczna została wydana zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie krajowych ocen technicznych (Dz. U. z 2016 r., poz. 1968) przez Instytut Techniki Budowlanej w Warszawie, na wniosek:

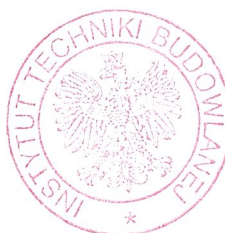
Leviat AG, Grenzstrasse 24, 3250 Lyss, Szwajcaria
i
Leviat Sp. z o.o., ul. Rozwojowa 3, 62-800 Kalisz, Polska

Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2018/0641 wydanie 2 stanowi pozytywną ocenę właściwości użytkowych poniższych wyrobów budowlanych do zamierzonego zastosowania:

Trzpień dylatacyjny
HSD-D / ESD + HSD-S / ESD, HSD-D / ESD + HSD-P / ED
i HSD-D / ESD + HSD-SV / ESDQ

Data ważności Krajowej Oceny Technicznej:

27 września 2028 r.



DYREKTOR
Instytutu Techniki Budowlanej

dr inż. Robert Geryło

Warszawa, 27 września 2023 r.

Instytut Techniki Budowlanej

ul. Filtrowa 1, 00-611 Warszawa

tel.: 22 825 04 71; NIP: 525 000 93 58; KRS: 0000158785

1. OPIS TECHNICZNY WYROBU

Niniejsza Krajowa Ocena Techniczna obejmuje trzpienie dylatacyjne HSD-D / ESD + HSD-S / ESD, HSD-D / ESD + HSD-P / ED i HSD-D / ESD + HSD-SV / ESDQ, produkowane przez Levia AG, Grenzstrasse 24, 3250 Lyss, Szwajcaria i Levia Sp. z o.o., ul. Rozwojowa 3, 62-800 Kalisz, Polska, w zakładach produkcyjnych w Szwajcarii i Polsce. Upoważnionym przedstawicielem Levia AG, Grenzstrasse 24, 3250 Lyss, Szwajcaria w Polsce jest Levia Sp. z o.o., ul. Rozwojowa 3, 62-800 Kalisz.

Niniejsza Krajowa Ocena Techniczna obejmuje typy wyrobów określone przez producenta i wynikające z właściwości użytkowych, podanych w p. 3 oraz zastosowanych materiałów i elementów.

Trzpienie dylatacyjne HSD-D / ESD + HSD-S / ESD, HSD-D / ESD + HSD-P / ED i HSD-D / ESD + HSD-SV / ESDQ mają postać prętów stalowych o przekroju kołowym, wprowadzonych do tulei lub kaset. Trzpienie są produkowane w wersjach z prętem HSD-D(A4) / ESD(A4) lub HSD-D(FV) / ESD(FV).

Pręty są wprowadzane do:

- tulei stalowych HSD-S / ESD – w przypadku trzpieni HSD-D / ESD + HSD-S / ESD,
- tulei tworzywowych HSD-P / ED – w przypadku trzpieni HSD-D / ESD + HSD-P / ED,
- kaset stalowych HSD-SV / ESDQ – w przypadku trzpieni HSD-D / ESD + HSD-SV / ESDQ.

Tuleje i kasety są zakończone prostokątnymi kołnierzami, które służą mocowaniu do deskowania (rysunki A1 ÷ A5).

Pręty HSD-D(A4) / ESD(A4) są wykonane ze stali nierdzewnej gatunków 1.4462, 1.4362 lub 1.4482 według normy PN-EN 10088-1:2014, o granicy plastyczności $f_{yk} = 800$ MPa (700 MPa dla trzpieni o średnicy 30 mm), a pręty HSD-D(FV) / ESD(FV) są wykonane ze stali zwykłej, węglowej gatunku S355J2 według normy PN-EN 10025-2:2019, o granicy plastyczności $f_{yk} = 355$ MPa i ocynkowane ogniowo warstwą cynku o grubości nie mniejszej niż 70 μ m według normy PN-EN ISO 1461:2023.

Tuleje HSD-S / ESD i kasety HSD-SV / ESDQ są wykonane ze stali nierdzewnej gatunku 1.4301 według normy PN-EN 10088-1:2014. Tuleje mogą być też produkowane ze stali gatunku 1.4307 według normy PN-EN 10088-1:2014, o wytrzymałości na rozciąganie nie mniejszej niż dla stali gatunku 1.4301.

Tuleje HSD-P / ED są wykonane z twardego polichlorku winylu (PVC-U).

Wymiary trzpieni dylatacyjnych HSD-D / ESD + HSD-S / ESD, HSD-D / ESD + HSD-P / ED i HSD-D / ESD + HSD-SV / ESDQ podano na rysunkach A2 ÷ A5 wraz z wymaganymi tolerancjami wymiarów dla prętów. Tolerancje wymiarów powinny odpowiadać odchyłkom podanym w dokumentacji zakładowej kontroli produkcji.

2. ZAMIERZONE ZASTOSOWANIE WYROBU

Trzpienie dylatacyjne HSD-D / ESD + HSD-S / ESD, HSD-D / ESD + HSD-P / ED i HSD-D / ESD + HSD-SV / ESDQ są przeznaczone do przenoszenia sił ścinających, powstających w miejscach dylatacji elementów żelbetowych. Trzpienie przenoszą siły ścinające, umożliwiając przemieszczenia elementów w kierunku równoległym do osi trzpienia. Otwory prostokątne kaset HSD-SV / ESDQ ułatwiają wykonywanie dylatacji.

Trzpień dylatacyjny HSD-D / ESD + HSD-S / ESD, HSD-D / ESD + HSD-P / ED i HSD-D / ESD + HSD-SV / ESDQ mogą być stosowane w elementach żelbetowych, w których klasa betonu jest nie niższa niż C20/25 według normy PN-EN 206+A2:2021, a szerokość szczeliny dylatacyjnej jest nie większa niż 60 mm.

Ze względu na agresywność korozyjną środowiska trzpień dylatacyjny wykonany ze stali nierdzewnej (z tulejami lub kasetami ze stali nierdzewnej) należy stosować zgodnie z wymaganiami podanymi w normie PN-EN 1993-1-4:2007/A1:2015, a trzpień dylatacyjny ze stali zwykłej, węglowej, ocynkowanej (z tulejami lub kasetami ze stali nierdzewnej) – zgodnie z wymaganiami podanymi w normach PN-EN ISO 12944-2:2018, PN-EN ISO 9223:2012, PN-EN ISO 2081:2018 i PN-EN 1993-1-4:2007/A1:2015.

Nośności obliczeniowe na ścinanie połączeń, wykonanych z zastosowaniem trzpień dylatacyjnych HSD-D / ESD + HSD-S / ESD, HSD-D / ESD + HSD-P / ED i HSD-D / ESD + HSD-SV / ESDQ podano w tablicach C1 ÷ C9. Korzystając z ww. tablic należy:

- określić szerokość szczeliny dylatacyjnej z uwzględnieniem wpływu skurczu, pęcznienia, nierównomiernego nagrzewania, nierównomiernych osiadań, niedokładności montażu oraz nierównomierności rozwarcia szczeliny w przypadkach ułożenia trzpień w kilku warstwach.
- przyjmować częściowe współczynniki obliczeniowe zgodnie z normą PN-EN 1991-1-1:2004/A2:2011.

Żelbetowe płyty stropowe i żelbetowe płyty ściennie, połączone trzpieniami dylatacyjnymi HSD-D / ESD + HSD-S / ESD i HSD-D / ESD + HSD-SV / ESDQ, klasyfikuje się według kryteriów normy PN-EN 13501-2:2016, w klasie odporności ogniowej podanej w tablicy D1, pod warunkiem zastosowania poniżej opisanych (i podanych w tablicy D1) zabezpieczeń ogniochronnych:

- trzpień dylatacyjny powinny być osłonięte wkładkami ogniochronnymi HSD-F firmy HALFEN (rysunek D3), na całej szerokości szczeliny dylatacyjnej,
- wkładki ogniochronne HSD-F o grubości 20 lub 30 mm, powinny być wykonane z płyt PROMASEAL®-PL według ETA-18/0198, o grubości 2,5 mm i z wełny mineralnej o gęstości nie mniejszej niż 120 kg/m³,
- przestrzeń pomiędzy trzpieniami dylatacyjnymi osłoniętymi wkładkami HSD-F powinny być wypełnione wełną mineralną o gęstości nie mniejszej niż 65 kg/m³,
- złącze (szczelina dylatacyjna) powinno być osłonięte po obu stronach, na całej długości i szerokości, elementami szczelinowymi o wysokości nie mniejszej niż 30 mm, wykonanymi z pasów płyt PROMASEAL®-PL według ETA-18/0198, o grubości nie mniejszej niż 1,8 mm i warstw elastycznej pianki poliuretanowej między tymi pasami.

Parametry rozmieszczenia trzpień dylatacyjnych HSD-D / ESD + HSD-S / ESD, HSD-D / ESD + HSD-P / ED i HSD-D / ESD + HSD-SV / ESDQ w elementach żelbetowych oraz średnice i parametry rozmieszczenia zbrojenia dodatkowego (strzemion „podwieszających”), które powinno być ułożone w elementach żelbetowych łączonych trzpieniami, pokazano na rysunku B1 i podano w tablicy na tym rysunku.

Wyroby objęte niniejszą Krajową Oceną Techniczną powinny być stosowane zgodnie z projektem technicznym, opracowanym z uwzględnieniem:

- polskich norm i przepisów budowlanych, a w szczególności rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2022 r., poz.1225),
- postanowień niniejszej Krajowej Oceny Technicznej,
- zaleceń zawartych w instrukcji opracowanej przez producenta i dostarczanej odbiorcom.

3. WŁAŚCIWOŚCI UŻYTKOWE WYROBU I METODY ZASTOSOWANE DO ICH OCENY

3.1. Właściwości użytkowe wyrobu

3.1.1. Nośności obliczeniowe na ścinanie połączeń wykonanych z zastosowaniem trzpieni dylatacyjnych HSD-D / ESD + HSD-S / ESD, HSD-D / ESD + HSD-P / ED i HSD-D / ESD + HSD-SV / ESDQ. Nośności obliczeniowe na ścinanie połączeń wykonanych z zastosowaniem trzpieni dylatacyjnych HSD-D / ESD + HSD-S / ESD, HSD-D / ESD + HSD-P / ED i HSD-D / ESD + HSD-SV / ESDQ podano w tablicach C1 ÷ C9.

3.1.2. Klasyfikacja w zakresie odporności ogniowej żelbetowych płyt stropowych i żelbetowych płyt ściennych połączonych trzpieniami dylatacyjnymi HSD-D / ESD + HSD-S / ESD i HSD-D / ESD + HSD-SV / ESDQ. Klasyfikację w zakresie odporności ogniowej płyt stropowych z zastosowaniem trzpieniami dylatacyjnymi HSD-D / ESD + HSD-S / ESD i HSD-D / ESD + HSD-SV / ESDQ z prętami HSD-D(A4) / ESD(A4) lub HSD-D(FV) / ESD(FV), osadzonymi w tulejach dylatacyjnych HSD-S / ESD lub w kasetach dylatacyjnych HSD-SV / ESDQ, zabezpieczonych przed działaniem ognia w sposób opisany w p. 2, określoną według kryteriów normy PN-EN 13501-2:2016, podano w tablicy D1.

3.1.3. Trwałość połączeń wykonanych z zastosowaniem trzpieni dylatacyjnych HSD-D / ESD + HSD-S / ESD i HSD-D / ESD + HSD-SV / ESDQ. W przypadku trzpieni ze stali zwykłej, węglowej powłoka cynkowa o grubości nie mniejszej niż 70 µm zapewnia trwałość połączeń w zakresie wynikającym z p. 2. W przypadku trzpieni ze stali nierdzewnej, zastosowane gatunki stali według p. 1 zapewniają trwałość połączeń w zakresie wynikającym z p. 2.

3.2. Metody zastosowane do oceny właściwości użytkowych

3.2.1. Nośności obliczeniowe na ścinanie połączeń wykonanych z zastosowaniem trzpieni dylatacyjnych. Nośności obliczeniowe na ścinanie połączeń wykonanych z zastosowaniem trzpieni dylatacyjnych określa się zgodnie z normami PN-EN 1992-1-1:2008 i PN-EN 1993-1-1:2006.

3.2.2. Odporność ogniowa żelbetowych płyt stropowych i żelbetowych płyt ściennych połączonych trzpieniami dylatacyjnymi. Badania odporności ogniowej żelbetowych płyt stropowych i żelbetowych płyt ściennych połączonych trzpieniami dylatacyjnymi wykonuje się według normy PN-EN 1365-2:2014.

3.2.3. Trwałość połączeń wykonanych z zastosowaniem trzpieni dylatacyjnych. Badanie grubości powłoki cynkowej wykonuje się według normy PN-EN ISO 2178:2016 lub PN-EN ISO 3497:2004.

4. PAKOWANIE, TRANSPORT I SKŁADOWANIE ORAZ SPOSÓB ZNAKOWANIA WYROBU

Trzpień dylatacyjny, objęty niniejszą Krajową Oceną Techniczną, powinny być dostarczane oraz przechowywane i transportowane w sposób zapewniający niezmiennosć ich właściwości technicznych.

Sposób znakowania wyrobów znakiem budowlanym powinien być zgodny z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2023 r., poz. 873).

Oznakowaniu wyrobu znakiem budowlanym powinny towarzyszyć następujące informacje:

- dwie ostatnie cyfry roku, w którym znak budowlany został po raz pierwszy umieszczony na wyrobie budowlanym,
- nazwa i adres siedziby producenta lub znak identyfikacyjny pozwalający jednoznacznie określić nazwę i adres siedziby producenta,
- nazwa i oznaczenie typu wyrobu budowlanego,
- numer i rok wydania krajowej oceny technicznej, zgodnie z którą zostały zadeklarowane właściwości użytkowe (ITB-KOT-2018/0641 wydanie 2),
- numer krajowej deklaracji właściwości użytkowych,
- poziom lub klasa zadeklarowanych właściwości użytkowych,
- nazwa jednostki certyfikującej, która uczestniczyła w ocenie i weryfikacji stałości właściwości użytkowych wyrobu budowlanego,
- adres strony internetowej producenta, jeżeli krajowa deklaracja właściwości użytkowych jest na niej udostępniona.

Wraz z krajową deklaracją właściwości użytkowych powinna być dostarczana albo udostępniana w odpowiednich przypadkach karta charakterystyki i/lub informacje o substancjach niebezpiecznych zawartych w wyrobie budowlanym, o których mowa w art. 31 lub 33 rozporządzenia (WE) nr 1907/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie rejestracji, oceny, udzielania zezwoleń i stosowanych ograniczeń w zakresie chemikaliów (REACH) i utworzenia Europejskiej Agencji Chemikaliów.

Ponadto oznakowanie wyrobu budowlanego, stanowiącego mieszaninę niebezpieczną według rozporządzenia REACH, powinno być zgodne z wymaganiami rozporządzenia (WE) nr 1272/2008 Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie klasyfikacji, oznakowania i pakowania substancji i mieszanin (CLP), zmieniającego i uchylającego dyrektywy 67/548/EWG i 1999/45/WE oraz zmieniającego rozporządzenie (WE) nr 1907/2006.

5. OCENA I WERYFIKACJA STAŁOŚCI WŁAŚCIWOŚCI UŻYTKOWYCH

5.1. Krajowy system oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2023 r., poz. 873) ma zastosowanie system 2+ oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych.

5.2. Badanie typu

Właściwości użytkowe, ocenione w p. 3, stanowią badanie typu wyrobu, dopóki nie nastąpią zmiany surowców, składników, linii produkcyjnej lub zakładu produkcyjnego.

5.3. Zakładowa kontrola produkcji

Producent powinien mieć wdrożony system zakładowej kontroli produkcji w zakładzie produkcyjnym. Wszystkie elementy tego systemu, wymagania i postanowienia, przyjęte przez producenta, powinny być dokumentowane w sposób systematyczny, w formie zasad i procedur, włącznie z zapisami z prowadzonych badań. Zakładowa kontrola produkcji powinna być dostosowana do technologii produkcji i zapewniać utrzymanie w produkcji seryjnej deklarowanych właściwości użytkowych wyrobu.

Zakładowa kontrola produkcji obejmuje specyfikację i sprawdzanie surowców i składników, kontrolę i badania w procesie wytwarzania oraz badania kontrolne (według p. 5.4), prowadzone przez producenta zgodnie z ustalonym planem badań oraz według zasad i procedur określonych w dokumentacji zakładowej kontroli produkcji.

Wyniki kontroli produkcji powinny być systematycznie rejestrowane. Zapisy rejestru powinny potwierdzać, że wyroby spełniają kryteria oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych. Poszczególne wyroby lub partie wyrobów i związane z nimi szczegóły produkcyjne muszą być w pełni możliwe do identyfikacji i odtworzenia.

5.4. Badania kontrolne

Badania kontrolne obejmują sprawdzenie kształtu i wymiarów trzpieni dylatacyjnych HSD-D / ESD + HSD-S / ESD, HSD-D / ESD + HSD-P / ED i HSD-D / ESD + HSD-SV / ESDQ oraz grubość powłoki cynkowej trzpieni ocynkowanych.

5.5. Częstotliwość badań

Badania kontrolne powinny być prowadzone zgodnie z ustalonym planem badań, ale nie rzadziej niż dla każdej partii wyrobów. Wielkość partii wyrobów powinna być określona w dokumentacji zakładowej kontroli produkcji.

6. POUCZENIE

6.1. Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2018/0641 wydanie 2 zastępuje Krajową Ocenę Techniczną ITB-KOT-2018/0641 wydanie 1.

6.2. Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2018/0641 wydanie 2 jest pozytywną oceną właściwości użytkowych tych zasadniczych charakterystyk trzpieni dylatacyjnych HSD-D / ESD + HSD-S / ESD, HSD-D / ESD + HSD-P / ED i HSD-D / ESD + HSD-SV / ESDQ, które zgodnie z zamierzonym zastosowaniem, wynikającym z postanowień Oceny, mają wpływ na spełnienie wymagań podstawowych przez obiekty budowlane, w których wyrób będzie zastosowany.

6.3. Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2018/0641 wydanie 2 nie jest dokumentem upoważniającym do oznakowania wyrobu budowlanego znakiem budowlanym.

Zgodnie z ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2021 r., poz. 1213) wyroby, których dotyczy niniejsza Krajowa Ocena Techniczna, mogą być wprowadzone do obrotu lub udostępniane na rynku krajowym, jeżeli producent dokonał oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych, sporządził krajową deklarację właściwości użytkowych zgodnie z Krajową Oceną Techniczną ITB-KOT-2018/0641 wydanie 2 i oznakował wyroby znakiem budowlanym, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

6.4. Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2018/0641 wydanie 2 nie narusza uprawnień wynikających z przepisów o ochronie własności przemysłowej, a w szczególności ustawy z dnia 30 czerwca 2000 r. – Prawo własności przemysłowej (Dz. U. z 2023 r., poz. 1170). Zapewnienie tych uprawnień należy do obowiązków korzystających z niniejszej Krajowej Oceny Technicznej ITB.

6.5. ITB wydając Krajową Ocenę Techniczną nie bierze odpowiedzialności za ewentualne naruszenie praw wyłącznych i nabytych.

6.6. Krajowa Ocena Techniczna nie zwalnia producenta wyrobów od odpowiedzialności za ich prawidłową jakość, a wykonawców robót budowlanych od odpowiedzialności za ich właściwe zastosowanie.

6.7. Ważność Krajowej Oceny Technicznej może być przedłużana na kolejne okresy, nie dłuższe niż 5 lat.

7. WYKAZ DOKUMENTÓW WYKORZYSTANYCH W POSTĘPOWANIU

7.1. Raporty, sprawozdania z badań, oceny, klasyfikacje

- 1) 06024/23/R45NZP. Klasyfikacja w zakresie odporności ogniowej. Zakład Badań Ogniowych ITB, Warszawa 2023 r.
- 2) LZK00-06024/18/R36NZK. Raport z badań i opinia. Zakład Konstrukcji Budowlanych, Geotechniki i Betonu ITB, Warszawa 2018 r.
- 3) 6024/12/R12NK. Opinia. Zakład Konstrukcji i Elementów Budowlanych ITB, Warszawa 2012 r.
- 4) LP01/6024/11/R04NP. Raport z badań. Zakład Badań Ogniowych ITB, Warszawa 2012 r.

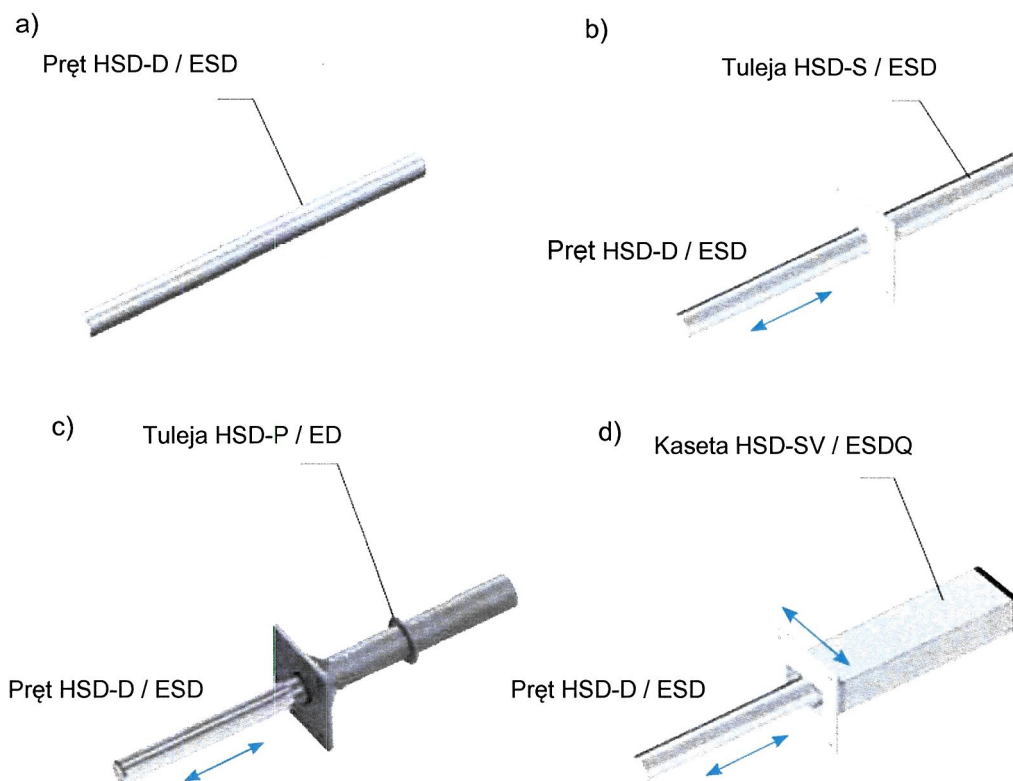
7.2. Normy i dokumenty związane

PN-EN 10088-1:2014	<i>Stale odporne na korozję. Gatunki</i>
PN-EN 10025-2:2019	<i>Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych</i>
PN-EN ISO 1461:2023	<i>Powłoki cynkowe nanoszone na wyroby stalowe i żeliwne metodą zanurzeniową. Wymagania i metody badań</i>
PN-EN 206+A2:2021	<i>Beton. Część 1: Wymagania, właściwości użytkowe, produkcja, zgodność</i>
PN-EN ISO 12944-2:2018	<i>Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 2: Klasyfikacja środowisk</i>

PN-EN ISO 9223:2012	<i>Korozja metali i stopów. Korozyjność atmosfer. Klasyfikacja, określenie i ocena</i>
PN-EN ISO 2081:2018	<i>Powłoki metalowe i inne nieorganiczne. Elektrolityczne powłoki cynkowe z dodatkową obróbką na żelazie lub stali</i>
PN-EN 1991-1-1:2004/ Ap2:2011	<i>Eurokod 1. Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-1: Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach</i>
PN-EN 1993-1-4:2007/ A1:2015	<i>Eurokod 3. Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-4: Reguły ogólne. Reguły uzupełniające dla konstrukcji ze stali nierdzewnych</i>
PN-EN 13501-2:2016	<i>Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków. Część 2: Klasyfikacja na podstawie wyników odporności ogniowej w wyłączeniu instalacji wentylacyjnej</i>
PN-EN 1365-2:2014	<i>Badania odporności ogniowej elementów nośnych. Część 2: Stropy i dachy</i>
PN-EN ISO 2178:2016	<i>Powłoki niemagnetyczne na podłożu magnetycznym. Pomiar grubości powłok. Metoda magnetyczna</i>
PN-EN ISO 3497:2004	<i>Powłoki metalowe i tlenkowe. Pomiar grubości powłok. Metoda mikroskopowa</i>
ETA-18/0198	<i>PROMASEAL®-PL. Intumescent products for fire sealing and fire stopping purposes</i>
ITB-KOT-2018/0641 wydanie 1	<i>Trzpienie dylatacyjne HSD-D</i>

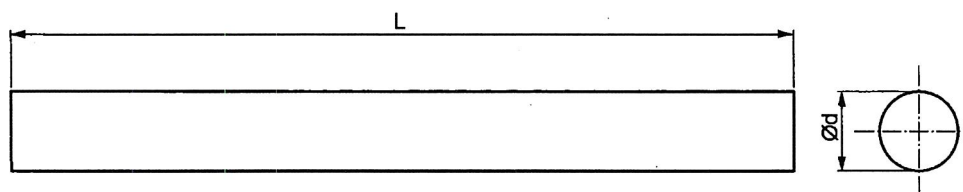
ZAŁĄCZNIKI

Załącznik A.	Kształt i wymiary trzpieni dylatacyjnych	10
Załącznik B.	Parametry rozmieszczenia trzpieni dylatacyjnych i zbrojenia podwieszającego	14
Załącznik C.	Nośności obliczeniowe na ścinanie połączeń wykonanych z zastosowaniem trzpieni dylatacyjnych	15
Załącznik D.	Klasyfikacja w zakresie odporności ogniowej	20



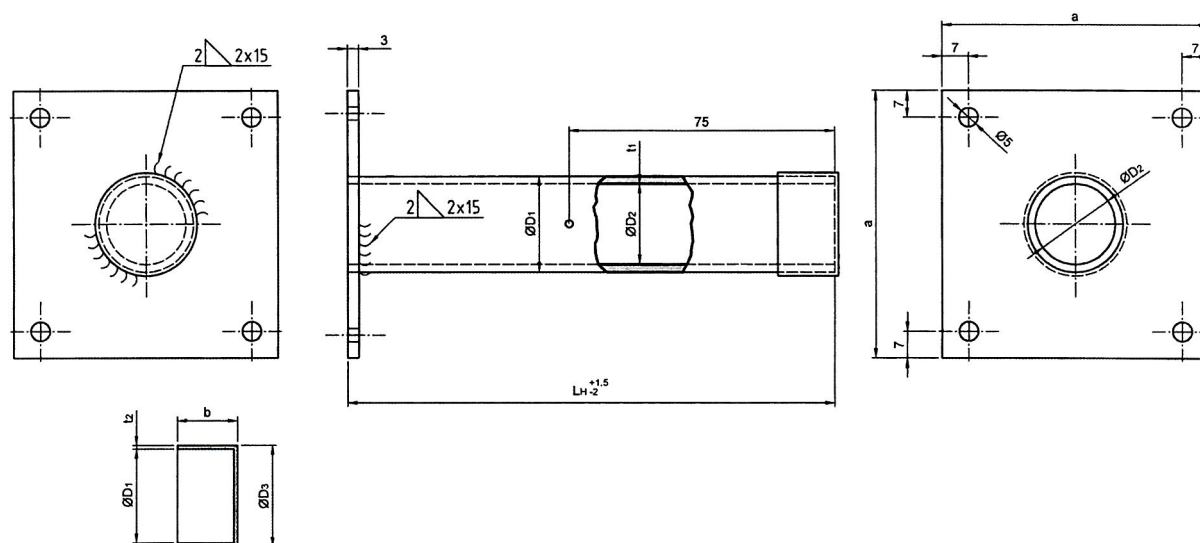
Rysunek A1. Elementy trzpieni dylatacyjnych HSD-D / ESD + HSD-S / ESD, HSD-D / ESD + HSD-P / ED i HSD-D / ESD + HSD-SV / ESDQ

a) pręt HSD-D / ESD, b) pręt HSD-D / ESD i tuleja HSD-S / ESD, c) pręt HSD-D / ESD i tuleja HSD-P / ED, d) pręt HSD-D / ESD i kaseta HSD-SV / ESDQ



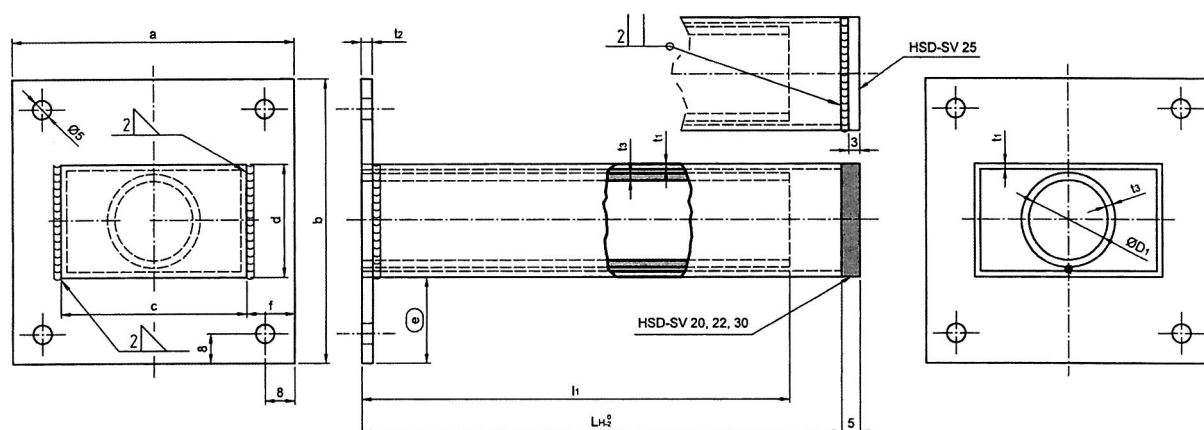
Ød, mm	20 ± 0,5	22 ± 0,5	25 ± 0,5	30 ± 0,5
L, mm	300 ÷ 600	300 ÷ 400	300 ÷ 500	300 ÷ 500

Rysunek A2. Pręty HSD-D / ESD



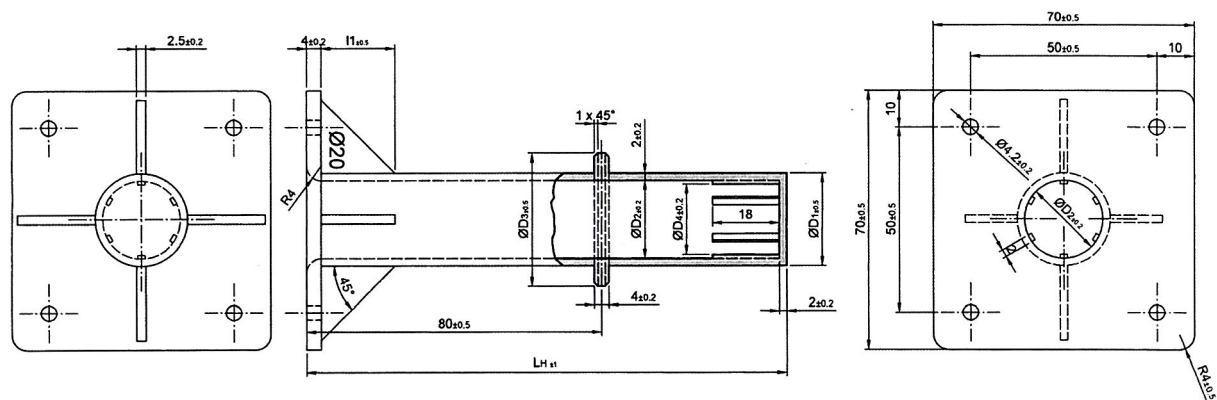
Oznaczenie tulei	LH	a	b	ØD1	ØD2	ØD3	t1	t2
HSD-S 20 / ESD10	170	76	26	25	21	27	2	1
HSD-S 22 / ESD15	170	76	21	25,4	23	28,4	1,2	1,5
HSD-S 25 / ESD18	170	76	29	30	26	33	2	1,5
HSD-S 30 / ESD20	195	100	28	35	31	38	2	1,5

Rysunek A3. Tuleja HSD-S / ESD



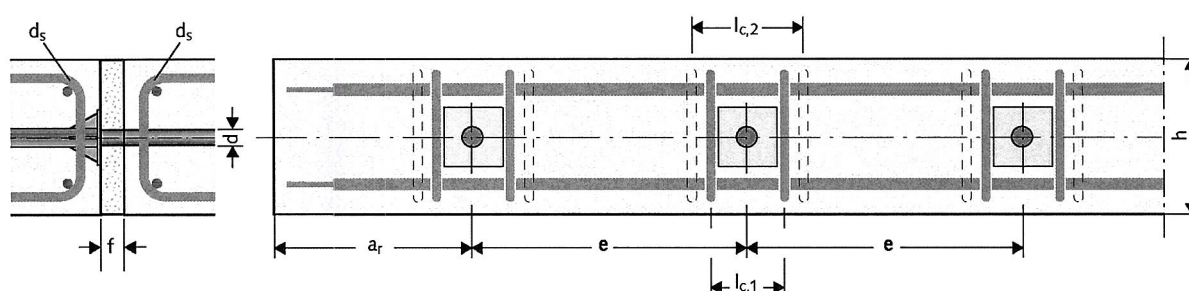
Oznaczenie tulei	a	b	c	d	e	f	LH	l1	ϕD_1	t1	t2	t3
	mm											
HSD-SV 20 / ESDQ10	76	76	50	30	23	13	170	155	21	2	3	2
HSD-SV 22 / ESDQ15	76	76	50	30	23	13	170	155	23	2	3	1,2
HSD-SV 25 / ESDQ18	76	76	54	35	20,5	11	170	155	26	2	3	2
HSD-SV 30 / ESDQ20	110	100	80	40	30	15	195	170	31	2	4	2

Rysunek A4. Kasea HSD-SV / ESDQ



Oznaczenie tulei	LH	I1	φD1	φD2	φD3	φD4
HSD-P 20 / ED10	170	20	25	21	36	19
HSD-P 22 / ED15	170	19	27	23	38	21
HSD-P 25 / ED18	170	17,5	30	26	41	24
HSD-P 30 / ED20	195	15	35	31	46	29

Rysunek A5. Tuleja HSD-P / ED



Średnica pręta d, mm	Oznaczenie tulei lub kasety	Średnica strzemiona d, mm	Minimalna grubość elementu żelbetowego h_{min} , mm	Rozstaw strzemion l_{c1}, l_{c2} , mm	Minimalny rozstaw trzpienia e_{min} , mm	Odległość trzpienia od krawędzi elementu żelbetowego a_r , mm
20	HSD-S / ESD, HSD-P / ED	10	160	60	310	160
22		10	160	60	350	175
25		12	175	70	410	200
30		14	210	90 (160) ⁽¹⁾	560	240
20	HSD-SV / ESDQ	10	160	80	310	160
22		10	160	90	350	175
25		12	175	100	410	200
30		14	210	110 (180) ⁽¹⁾	560	240

⁽¹⁾ – odległości osiowe pomiędzy strzemionami w drugiej parze strzemion

Rysunek B1. Parametry rozmieszczenia trzpieni dylatacyjnych HSD-D / ESD + HSD-S / ESD, HSD-D / ESD + HSD-P / ED i HSD-D / ESD + HSD-SV / ESDQ i średnice oraz parametry rozmieszczenia strzemion „podwieszających” w elementach żelbetowych

Tablica C1. Nośności obliczeniowe $V_{Rd,s}$ połączeń wykonanych z zastosowaniem trzpieni dylatacyjnych HSD-D / ESD + HSD-S / ESD, HSD-D / ESD + HSD-P / ED i HSD-D / ESD + HSD-SV / ESDQ, z prętami HSD-D(A4) / ESD(A4), wynikające ze zniszczenia pojedynczego trzpienia

Poz.	Średnica trzpienia d, mm	Oznaczenie tulei lub kasety	Nośność obliczeniowa $V_{Rd,s}$, kN				
			Szerokość dylatacji f, mm				
			20	30	40	50	60
1	2	3	4	5	6	7	8
1	20	HSD-S 20 / ESD10, HSD-P 20 / ED10	25,0	20,2	16,9	14,6	12,8
		HSD-SV 20/ ESDQ10	22,6	18,2	15,3	13,1	11,5
2	22	HSD-S 22 / ESD15, HSD-P 22 / ED15	31,6	25,8	21,8	18,8	16,6
		HSD-SV 22/ ESDQ15	28,6	23,3	19,6	17,0	14,9
3	25	HSD-S 25 / ESD18, HSD-P 25 / ED18	43,1	35,7	30,4	26,4	–
		HSD-SV 25 / ESDQ18	39,0	32,2	27,4	23,9	–
4	30	HSD-S 30 / ESD20, HSD-P 30 / ED20	58,2	49,2	42,5	37,4	–
		HSD-SV 30 / ESDQ20	52,8	44,5	38,4	33,7	–

Tablica C2. Nośności obliczeniowe $V_{Rd,c}$ połączeń wykonanych z zastosowaniem trzpieni dylatacyjnych HSD-D / ESD + HSD-S / ESD, HSD-D / ESD + HSD-P / ED i HSD-D / ESD + HSD-SV / ESDQ, z prętami HSD-D(FV) / ESD(FV), wynikające ze zniszczenia pojedynczego trzpienia

Poz.	Średnica trzpienia d, mm	Oznaczenie tulei lub kasety	Nośność obliczeniowa $V_{Rd,c}$, kN				
			Szerokość dylatacji f, mm				
			20	30	40	50	60
1	2	3	4	5	6	7	8
1	20	HSD-S 20 / ESD10, HSD-P 20 / ED10	12,1	9,8	8,2	7,1	6,2
		HSD-SV 20/ ESDQ10	11,0	8,9	7,4	6,4	5,6
2	22	HSD-S 22 / ESD15, HSD-P 22 / ED15	15,3	12,5	10,6	9,2	8,1
		HSD-SV 22/ ESDQ15	13,9	11,3	9,6	8,3	7,3
3	25	HSD-S 25 / ESD18, HSD-P 25 / ED18	20,9	17,3	14,8	12,9	–
		HSD-SV 25 / ESDQ18	18,9	15,7	13,4	11,6	–
4	30	HSD-S 30 / ESD20, HSD-P 30 / ED20	32,2	27,3	23,6	20,8	–
		HSD-SV 30 / ESDQ20	29,3	24,7	21,3	18,8	–

Tablica C3. Nośności obliczeniowe $V_{Rd,c}$ połączeń wykonanych z zastosowaniem trzpieni dylatacyjnych HSD-D / ESD + HSD-S / ESD i HSD-D / ESD + HSD-P / ED, z prętami HSD-D(A4) / ESD(A4) lub HSD-D(FV) / ESD(FV), o średnicy 20 lub 22 mm, wynikające ze zniszczenia odcinka przekroju betonowego przypadającego na jeden trzpień w przypadku, gdy rozstaw strzemion zbrojenia „podwieszającego” l_{c1} jest równy 60 mm

Poz.	Wysokość elementu żelbetowego h, mm	Nośność obliczeniowa $V_{Rd,c}$, kN					
		C20/25		C25/30		C30/37	
		Zbrojenie „podwieszające”					
		2 ϕ 10 mm	2 ϕ 12 mm	2 ϕ 10 mm	2 ϕ 12 mm	2 ϕ 10 mm	2 ϕ 12 mm
1	2	3	4	5	6	7	8
1	160	14,2	—	15,9	—	17,4	—
2	180	15,7	21,3	17,7	23,9	19,4	26,1
3	200	17,2	23,1	19,5	26,1	21,4	28 6
4	220	18,7	24,9	21,3	28,2	23,4	31,0
5	240	20,2	26,7	23,1	30,4	25,4	33,4
6	260	21,7	28,5	24,8	32,5	27,4	35,7

Tablica C4. Nośności obliczeniowe $V_{Rd,c}$ połączeń wykonanych z zastosowaniem trzpieni dylatacyjnych HSD-D / ESD + HSD-S / ESD i HSD-D / ESD + HSD-P / ED, z prętami HSD-D(A4) / ESD(A4) lub HSD-D(FV) / ESD(FV), o średnicy 25 mm, wynikające ze zniszczenia odcinka przekroju betonowego przypadającego na jeden trzpień, w przypadku, gdy rozstaw strzemion zbrojenia „podwieszającego” l_{c1} jest równy 70 mm

Poz.	Wysokość elementu żelbetowego h, mm	Nośność obliczeniowa $V_{Rd,c}$, kN					
		C20/25		C25/30		C30/37	
		Zbrojenie „podwieszające”					
		2φ12 mm	2φ14 mm	2φ12 mm	2φ14 mm	2φ12 mm	2φ14 mm
1	2	3	4	5	6	7	8
1	180	20,5	—	22,9	—	25,1	
2	200	22,4	28,9	25,1	32,4	27,6	35,5
3	220	24,2	31,0	27,3	34,9	30,0	38,3
4	240	26,0	33,2	29,5	37,5	32,4	41,2
5	260	27,8	35,3	31,7	40,0	34,8	44,0
6	280	29,6	37,4	33,8	42,5	37,2	46,8
7	300	31,3	39,5	35,9	45,0	39,5	49,5

Tablica C5. Nośności obliczeniowe $V_{Rd,c}$ połączeń wykonanych z zastosowaniem trzpieni dylatacyjnych HSD-D / ESD + HSD-S / ESD i HSD-D / ESD + HSD-P / ED z prętami HSD-D(A4) / ESD(A4) lub HSD-D(FV) / ESD(FV), o średnicy 30 mm, wynikające ze zniszczenia odcinka przekroju betonowego przypadającego na jeden trzpień, w przypadku, gdy rozstawy strzemion zbrojenia „podwieszającego” l_{c1} i l_{c2} są równe 90 i 160 mm

Poz.	Wysokość elementu żelbetowego h, mm	Nośność obliczeniowa V _{Rd,c} , kN					
		C20/25		C25/30		C30/37	
		Zbrojenie „podwieszające”					
		2ϕ12 mm	2ϕ14 mm	2ϕ12 mm	2ϕ14 mm	2ϕ12 mm	2ϕ14 mm
1	2	3	4	5	6	7	8
1	220	36,5	–	40,9	–	44,8	–
2	240	39,0	–	43,9	–	48,1	–
3	260	41,5	61,0	46,8	68,7	51,4	75,4
4	280	44,0	65,3	49,8	73,9	54,7	81,2
5	300	46,4	69,7	52,7	79,1	57,9	86,9
6	320	48,8	73,9	55,6	84,2	61,1	92,6
7	340	51,2	78,2	58,4	89,2	64,3	98,2
8	360	53,6	82,4	61,3	94,3	67,4	103,8
9	380	55,9	86,5	64,1	99,3	70,6	109,3

Tablica C6. Nośności obliczeniowe $V_{Rd,c}$ połączeń wykonanych z zastosowaniem trzpieni dylatacyjnych HSD-D / ESD + HSD-SV / ESDQ, z prętami HSD-D(A4) / ESD(A4) lub HSD-D(FV) / ESD(FV), o średnicy 20 mm, wynikające ze zniszczenia odcinka przekroju betonowego przypadającego na jeden trzpień, w przypadku, gdy rozstaw strzemion zbrojenia „podwieszającego” l_{c1} jest równy 80 mm

Poz.	Wysokość elementu żelbetowego h, mm	Nośność obliczeniowa $V_{Rd,c}$, kN					
		C20/25		C25/30		C30/37	
		Zbrojenie „podwieszające”					
		2 ϕ 10 mm	2 ϕ 12 mm	2 ϕ 10 mm	2 ϕ 12 mm	2 ϕ 10 mm	2 ϕ 12 mm
1	2	3	4	5	6	7	8
1	160	—	—	—	—	—	—
2	180	13,0	—	14,6	—	16,0	—
3	200	14,4	19,4	16,3	21,8	17,9	23,9
4	220	15,8	21,1	17,9	23,8	19,7	26,1
5	240	17,1	22,7	19,5	25,8	21,5	28,3
6	260	18,5	24,4	21,1	27,7	23,3	30,5

Tablica C7. Nośności obliczeniowe $V_{Rd,c}$ połączeń wykonanych z zastosowaniem trzpieni dylatacyjnych HSD-D / ESD + HSD-SV / ESDQ, z prętami HSD-D(A4) / ESD(A4) lub HSD-D(FV) / ESD(FV), o średnicy 22 mm, wynikające ze zniszczenia odcinka przekroju betonowego przypadającego na jeden trzpień, w przypadku, gdy rozstaw strzemion zbrojenia „podwieszającego” l_{c1} jest równy 90 mm

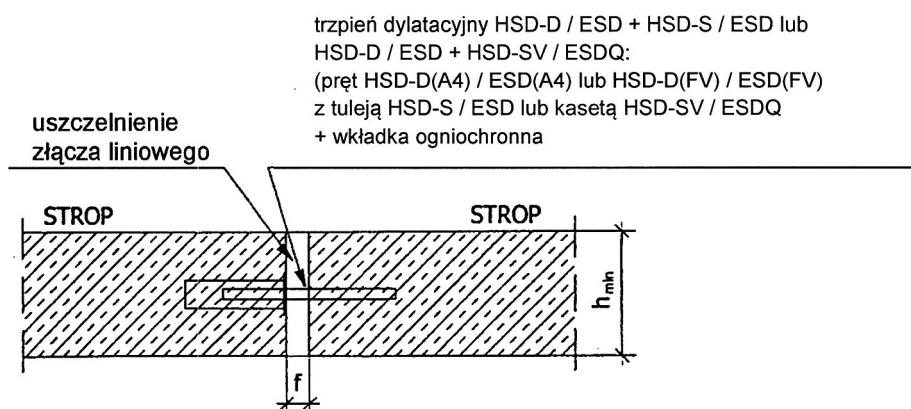
Poz.	Wysokość elementu żelbetowego h, mm	Nośność obliczeniowa $V_{Rd,c}$, kN					
		C20/25		C25/30		C30/37	
		Zbrojenie „podwieszające”					
		2 ϕ 10 mm	2 ϕ 12 mm	2 ϕ 10 mm	2 ϕ 12 mm	2 ϕ 10 mm	2 ϕ 12 mm
1	2	3	4	5	6	7	8
1	160	–	–	–	–	–	–
2	180	12,5	–	13,9	–	15,3	–
3	200	13,9	18,7	15,6	21,0	17,1	23,0
4	220	15,3	20,4	17,3	23,0	19,0	25,3
5	240	16,6	22,1	18,9	25,0	20,8	27,5
6	260	18,0	23,7	20,5	27,0	22,6	29,6

Tablica C8. Nośności obliczeniowe $V_{Rd,c}$ połączeń wykonanych z zastosowaniem trzpieni dylatacyjnych HSD-D / ESD + HSD-SV / ESDQ, z prętami HSD-D(A4) / ESD(A4) lub HSD-D(FV) / ESD(FV), o średnicy 25 mm, wynikające ze zniszczenia odcinka przekroju betonowego przypadającego na jeden trzpień, w przypadku, gdy rozstaw strzemion zbrojenia „podwieszającego” l_{c1} jest równy 100 mm

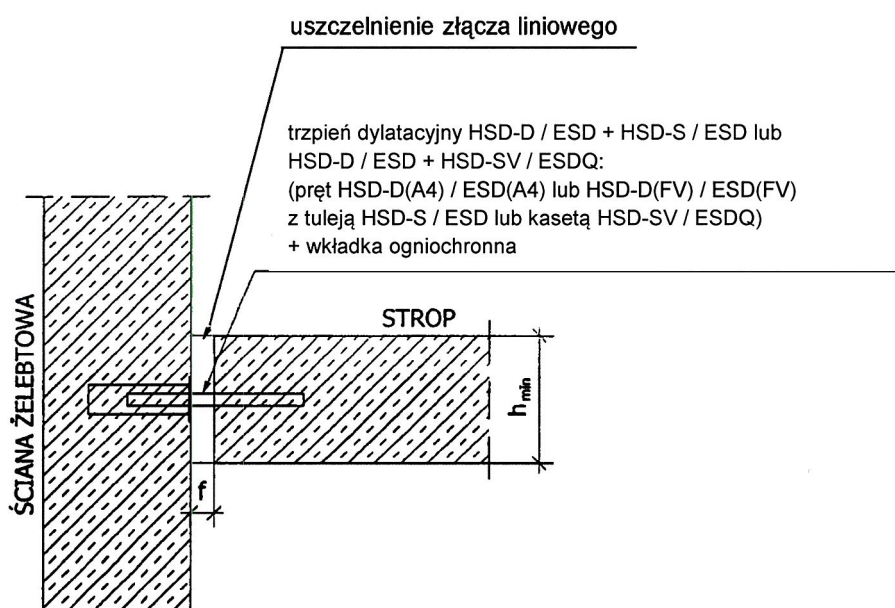
Poz.	Wysokość elementu żelbetowego h, mm	Nośność obliczeniowa $V_{Rd,c}$, kN					
		C20/25		C25/30		C30/37	
		Zbrojenie „podwieszające”					
		2 ϕ 10 mm	2 ϕ 12 mm	2 ϕ 10 mm	2 ϕ 12 mm	2 ϕ 10 mm	2 ϕ 12 mm
1	2	3	4	5	6	7	8
1	180	—	—	—	—	—	—
2	200	18,0	—	20,2	—	22,1	—
3	220	19,7	25,5	22,2	28,5	24,4	31,3
4	240	21,4	27,4	24,2	30,9	26,6	33,9
5	260	23,1	29,4	26,2	33,2	28,8	36,5
6	280	24,7	31,3	28,1	35,5	30,9	39,1
7	300	26,3	33,2	30,1	37,8	33,1	41,6

Tablica C9. Nośności obliczeniowe $V_{Rd,c}$ połączeń wykonanych z zastosowaniem trzpieni dylatacyjnych HSD-D / ESD + HSD-SV / ESDQ, z prętami HSD-D(A4) / ESD(A4) lub HSD-D(FV) / ESD(FV), o średnicy 30 mm, wynikające ze zniszczenia odcinka przekroju betonowego przypadającego na jeden trzpień, w przypadku, gdy rozstawy strzemion zbrojenia „podwieszającego” l_{c1} i l_{c2} są równe 110 i 180 mm

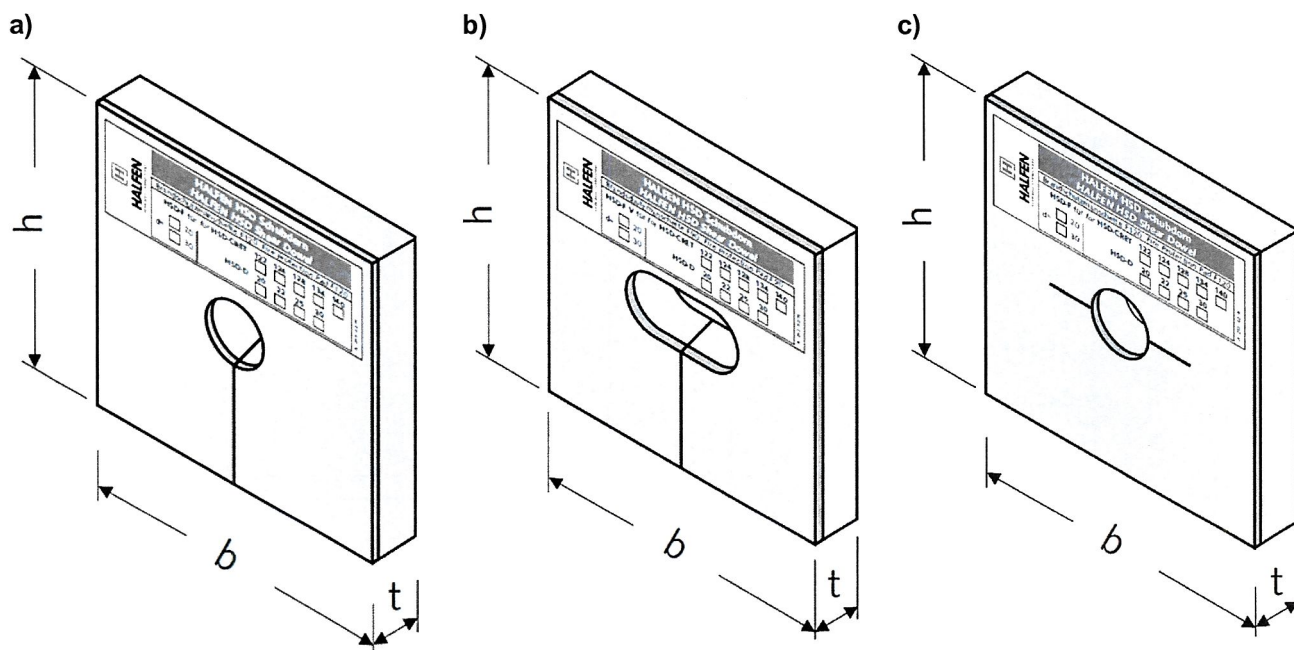
Poz.	Wysokość elementu żelbetowego h, mm	Nośność obliczeniowa $V_{Rd,c}$, kN					
		C20/25		C25/30		C30/37	
		Zbrojenie „podwieszające”					
		2 ϕ 12 mm	2 ϕ 14 mm	2 ϕ 12 mm	2 ϕ 14 mm	2 ϕ 12 mm	2 ϕ 14 mm
1	2	3	4	5	6	7	8
1	220	—	—	—	—	—	—
2	240	33,2	—	37,2	—	40,8	—
3	260	35,5	—	40,0	—	43,8	—
4	280	37,8	55,7	42,6	62,9	46,8	69,1
5	300	40,0	59,7	45,3	67,6	49,8	74,3
6	320	42,2	63,5	47,9	72,2	52,7	79,4
7	340	44,3	67,4	50,5	76,8	55,6	84,5
8	360	46,5	71,2	53,1	81,4	58,4	89,6
9	380	48,7	75,0	55,7	85,9	61,3	94,6



Rysunek D1. Połączenie strop-strop z zastosowaniem trzpienia dylatacyjnego HSD-D / ESD + HSD-S / ESD lub HSD-D / ESD + HSD-SV / ESDQ, uszczelnione w sposób, jaki jest wymagany w przypadku klas odporności ogniowej podanych w tablicy D1



Rysunek D2. Połączenie ściana-strop z zastosowaniem trzpienia dylatacyjnego HSD-D / ESD + HSD-S / ESD lub HSD-D / ESD + HSD-SV / ESDQ, uszczelnione w sposób, jaki jest wymagany w przypadku klas odporności ogniowej podanych w tablicy D1



Rysunek D3. Wkładki ogniochronne HSD-F

- a) stosowane z trzpieniami dylatacyjnymi z tuleją HSD-S / ESD
 - b) stosowane z trzpieniami dylatacyjnymi z tuleją HSD-SV / ESDQ
 - c) stosowane z trzpieniami dylatacyjnymi z tuleją HSD-S / ESD lub HSD-SV / ESDQ
- (h – wysokość, b – szerokość, t – grubość)

Tablica D1. Klasyfikacja w zakresie odporności ogniowej żelbetowych płyt stropowych i żelbetowych płyt ściennych, połączonych trzpieniami dylatacyjnymi HSD-D / ESD + HSD-S / ESD i HSD-D / ESD + HSD-SV / ESDQ, z prętami HSD-D(A4) / ESD(A4) lub HSD-D(FV) / ESD(FV)

Poz.	Oznaczenie trzpienia	Rodzaj połączenia	Maksymalna szerokość złącza, mm	Minimalna grubość płyt h_{min} / odległość osiowa zbrojenia, mm	Uszczelnienie złącza liniowego	Klasa odporności ogniowej
1	2	3	4	5	6	7
1	HSD-D / ESD + HSD-S / ESD	strop-strop ⁽³⁾ (rys. D1)	60 ⁽¹⁾	strop: 180/40	według opisu poniżej ⁽²⁾	REI 120
2	HSD-D / ESD + HSD-SV / ESDQ	strop-ściana ⁽³⁾ (rys. D2)	60	strop: 180/40 ściana: 160/35	według opisu poniżej ⁽²⁾	REI 120

⁽¹⁾ Podana maksymalna szerokość złącza dotyczy sytuacji pożarowej z uwzględnieniem możliwego przesuwu, który nie może przekroczyć 25% początkowej wartości szerokości.

⁽²⁾ Trzpień dylatacyjny powinien być osłonięty wkładkami HSD-F (rys. D3) na całej szerokości złącza (szczeliny dylatacyjnej). Przestrzeń pomiędzy trzpieniami dylatacyjnymi osłoniętymi wkładkami HSD-F powinna być wypełniona wełną mineralną o gęstości nie mniejszej niż 65 kg/m³. Złącze (szczelina dylatacyjna) powinno być osłonięte po obu stronach, na całej długości i szerokości, elementami szczelinowymi, o wysokości nie mniejszej niż 30 mm, wykonanymi z pasów płyty PROMASEAL®-PL (według ETA-18/0198) o grubości nie mniejszej niż 1,8 mm, z elastyczną pianką poliuretanową pomiędzy tymi pasami.

⁽³⁾ Ściany i stropy żelbetowe powinny być zaprojektowane zgodnie z PN-EN 1992-1-2:2008/Ap1:2010 i spełniać wymagania w zakresie ich grubości i odległości osiowej zbrojenia, podane w kolumnie 5.