



Trzpienie dylatacyjne

JORDAHL®

Idea produktu

Podwójne trzpienie dylatacyjne zostały opracowane w celu przeniesienia dużych sił poprzecznych pomiędzy elementami betonowymi oddzielnymi szczeliną dylatacyjną. Firma JORDAHL GmbH dostrzegła zalety tego rozwiązania i pod koniec lat 80 rozpoczęła wdrażanie produktu na rynek pod nazwą podwójne trzpienie dylatacyjne JORDAHL® (JDS). W międzyczasie podwójne trzpienie dylatacyjne zyskały także akceptację w innych krajach jako uniwersalne rozwiązanie w przenoszeniu sił poprzecznych w szczelinach budowlanych. Podwójne trzpienie dylatacyjne JORDAHL® sprawdziły się w kilkudziesięcioletniej praktyce i posiadają Aprobatację Techniczną ITB nr AT-15-6034/2012. Projekt i produkcja odpowiadają wymogom normy DIN EN ISO 9001-2008. Znacomita nośność została zbadana i potwierdzona przez wiodące instytuty w Szwajcarii, Wielkiej Brytanii, Polsce oraz w Niemczech.



Obszary zastosowania

Podwójne trzpienie dylatacyjne JDS firmy JORDAHL® mogą być zastosowane wszędzie tam, gdzie musi być zapewnione przejście sił poprzecznych w szczelinach dylatacyjnych np.

- przy szczelinach dylatacyjnych pomiędzy płytami betonowymi
- pomiędzy stropem a ścianą
- w szczelinach dylatacyjnych pomiędzy słupem a ścianą
- pomiędzy podciągami i stropem



Podwójne trzpienie dylatacyjne JDS firmy JORDAHL®

Połączenia konstrukcyjne można także wykonać za pomocą pojedynczych trzpieni HED.

Zalety

Podwójne trzpienie firmy JORDAHL® dzięki wytrzymałej na zginanie konstrukcji są zdolne do przeniesienia dużych obciążeń. Odnaczają się minimalną podatnością na deformację dzięki czemu nie dochodzi do naprężeń kotwiących w betonie. Trzpienie JORDAHL® dzięki zastosowaniu wysokiej jakości materiałów cechują się długowiecznością. Dzięki wysoce precyzyjnej technologii produkcji trzpienie dylatacyjne JORDAHL® posiadają swobodę ruchu przy równomiernym przenoszeniu obciążeń przez oba trzpienie. Tarcie jest minimalne dzięki dobremu dopasowaniu trzpieni i tulei, przy równoczesnym przekazywaniu obciążeń na dwa trzpienie. Wbudowanie trzpieni jest proste i umożliwia pewne i precyzyjne wykonanie oparcia.

Wysokie bezpieczeństwo towarzyszy optymalnym kosztom.

Materiał

Wszystkie części podwójnych trzpieni dylatacyjnych JORDAHL® wyprodukowane są ze stali nierdzewnej. Materiał ten zapewnia III lub IV klasę odporności na korozję zgodnie z dopuszczeniem nadzoru budowlanego o nr Z-30.3-6. W przypadku styczności z chlorkiem, wodą morską lub atmosferą przemysłową nie jest wymagana dodatkowa ochrona przed korozją.

Serwis

- Doradztwo w projektach
- Projektowanie oparte na realnych kosztach
- Sprawne, intuicyjne oprogramowanie
- Opracowanie obliczeń statycznych
- Opracowanie specjalnych konstrukcji



Podwójne trzpienie dylatacyjne JDSQ firmy JORDAHL®

Spis treści

Wprowadzenie	4
Podwójne trzpienie dylatacyjne	6
JDS	6
JDSQ	6
Dane techniczne	7
Wymiarowanie	8
Płytki ognioochronne JBRM JORDAHL®	12
Montaż	13
Oprogramowanie JDS	14
Pojedyncze trzpienie dylatacyjne	20
HED-S	20
HED-P	20
Dane techniczne	21
Wymiarowanie pojedynczych trzpieni dylatacyjnych w betonie zbrojonym	22
Przykłady zastosowań i referencje	24

Wszelkie prawa zastrzeżone.
Zmiany wynikające z dalszego rozwoju produktów oraz
zastosowań zastrzeżone.

JORDAHL GmbH
Nobelstr. 51
D-12057 Berlin

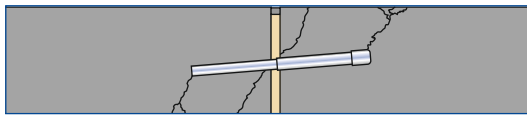
Wprowadzenie

Trzpień JORDAHL® dla zapewnienia pewnego przenoszenia dużych sił poprzecznych pomiędzy elementami betonowymi

Podwójne trzpień dylatacyjne zostały opracowane w celu przeniesienia dużych sił poprzecznych pomiędzy elementami betonowymi oddzielonymi szczeliną dylatacyjną. Firma JORDAHL GmbH dostrzegła zalety tego rozwiązania i pod koniec lat 80 rozpoczęła wdrażanie produktu na rynek pod nazwą podwójne trzpień dylatacyjne JORDAHL®

(JSD). W międzyczasie podwójne trzpień dylatacyjne zyskały także akceptację w innych krajach jako uniwersalne rozwiązanie w przenoszeniu sił poprzecznych w szczelinach budowlanych np. w szczelinach dylatacyjnych w płycie betonowej, pomiędzy stropem a ścianą, pomiędzy stropem a ścianą lub pomiędzy podciągami a stropem.

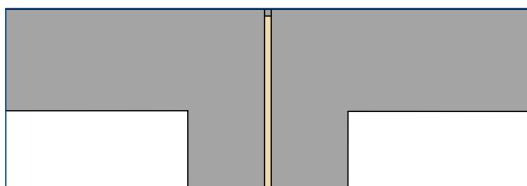
Tradycyjne połączenie w szczelinach dylatacyjnych



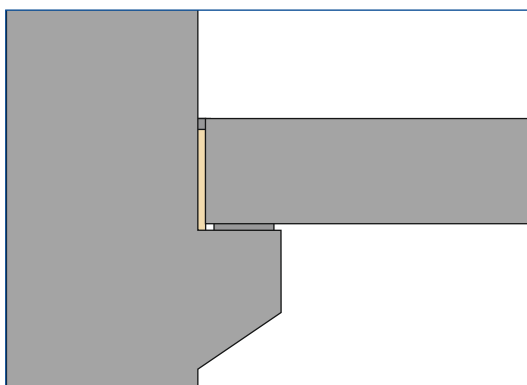
Szczelina dylatacyjna w stropie z pojedynczym trzpieniem



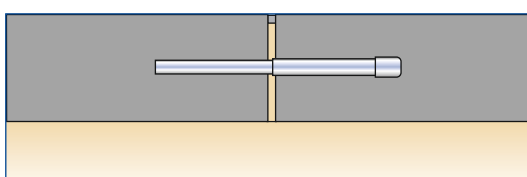
6 pojedynczych trzpieni



Słup podwójny

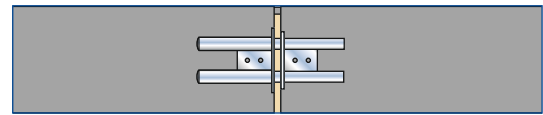


Oparcie stropu z wykorzystaniem wspornika

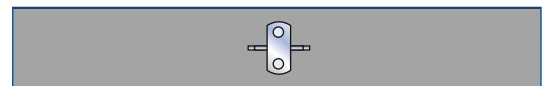


Płyta fundamentowa z pojedynczym trzpieniem

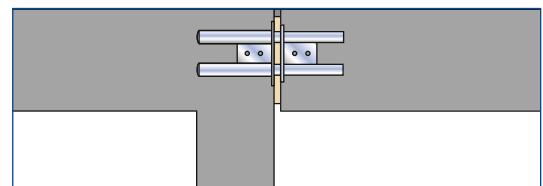
Połączenie szczelin przy zastosowaniu podwójnych trzpieni dylatacyjnych JSD



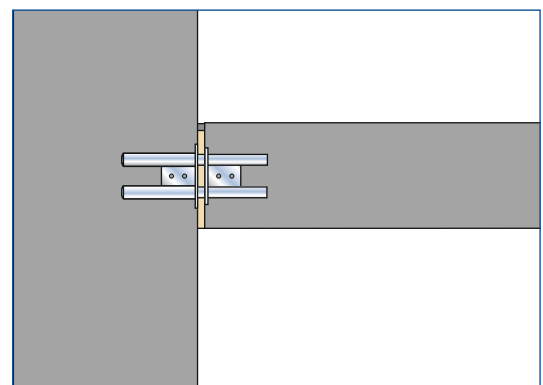
Szczelina dylatacyjna w stropie z wykorzystaniem trzpieni JSD



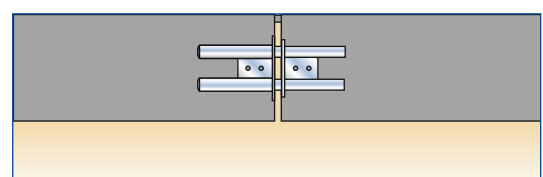
Jeden trzpień JSD może zastąpić sześć pojedynczych trzpieni



Eliminacja słupa podwójnego za pomocą trzpieni JSD



Eliminacja wspornika za pomocą trzpieni JSD



Szczelina dylatacyjna w fundamencie w wykorzystaniem trzpieni JSD

Podwójne trzpienie firmy JORDAHL® dzięki wytrzymałej na zginanie konstrukcji są zdolne do przenoszenia dużych obciążeń. Odznaczają się minimalną podatnością na deformację dzięki czemu nie dochodzi do naprężeń kotwiących w betonie. Starannie wybrany materiał ze stali nierdzewnej cechuje długowieczność i tym samym zapewnia wysoką ochronę przed korozją.

Podwójne trzpienie dylatacyjne JORDAHL® sprawdziły się w praktyce i posiadają Aprobatę Techniczną ITB nr AT-15-6034/2012. Projekt i produkcja odpowiadają wymogom normy DIN EN ISO 9001-2008. Znacomita nośność została zbadana i potwierdzona przez wiodące instytuty w Szwajcarii, Wielkiej Brytanii, Polsce oraz w Niemczech.

Zalety

- wysoka nośność dzięki odpornej na zginanie konstrukcji
- brak naprężeń w betonie
- optymalny rozkład naprężeń dociskowych w betonie
- zastosowanie wytrzymałego materiału (1.4462 lub 1.457) gwarantującego wysoką odporność na korozję
- duża możliwość przesuwu
- dopuszczone dla szczelin o szerokości aż do 60 mm
- równomierne przenoszenie sił



- minimalne tarcie pomiędzy trzpieniami i tuleją poślizgową
- proste, szybkie i dokładne wykonanie
- oszczędność – niewielka ilość elementów na metr bieżący szczeliny przenosząca tę samą siłę poprzeczną dzięki wysokiej nośności.

Zalety wbudowania

Przy zastosowaniu podwójnych trzpieni dylatacyjnych JORDAHL® eliminujemy konieczność realizacji pracochłonnych robót szalunkowych przy budowie wsporników, wykonywaniu zamków dyblowych, podwójnych słupów lub podobnych rozwiązań. Płytką czołowa tulei umożliwia szybkie i proste wbudowanie jej w szalunku.

Proste przybicie do krawędzi szalunkowej przy użyciu gwoździ gwarantuje późniejsze, łatwe dopasowanie trzpieni. Folia samoprzylepna chroni tuleje przed wniknięciem betonu.

Materiał

Wszystkie części podwójnych trzpieni dylatacyjnych JORDAHL® wyprodukowane są ze stali nierdzewnej. Materiał ten zapewnia III lub IV klasę odporności na środowisko korozyjne zgodnie z dopuszczeniem nadzoru budowlanego o nr Z-30.3-6. W przypadku styczności z chlorkiem, wodą morską lub atmosferą przemysłową nie jest wymagana dodatkowa ochrona przed korozją.



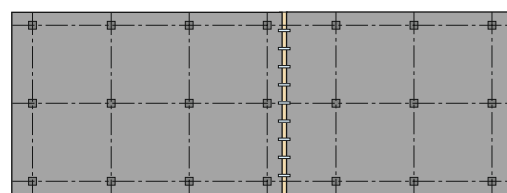
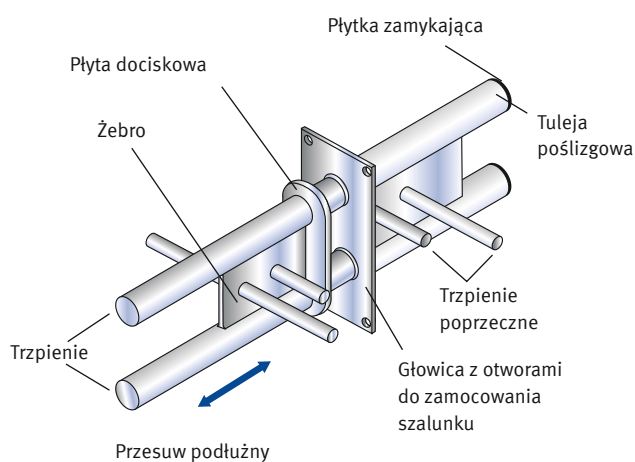
JDSD

Trzpień dylatacyjny JDSD firmy JORDAHL® pracujące w kierunku podłużnym

Podwójne trzpień dylatacyjny JDSD firmy JORDAHL® są dwuczęściowym łączeniem sił poprzecznych. Składają się z trzpienia oraz tulei poślizgowej. Aby zapewnić przesuw w elemencie budowlanym, trzpień mają możliwość przesuwu w kierunku ich osi podłużnej na tulei. Podzielone zostały na pewne standardowe wielkości. Istnieje możliwość przejęcia wartości obliczeniowej nośności do 1290,6 kN. Można je stosować do szerokości szczelin dylatacyjnych rzędu 60 mm.

Zastosowanie

Podwójne trzpień dylatacyjny JORDAHL® stosowane są przede wszystkim w połączeniach wielkopowierzchniowych stropów. Gwarantują one pewne i trwałe rozwiązanie dla połączenia pomiędzy płytami ściennymi, ścianami podpierającymi oraz w narożnikach.



Przemieszczenie Przemieszczenie
Podwójny trzpień JDSD umożliwia przesuw w jednym kierunku

JDSDQ

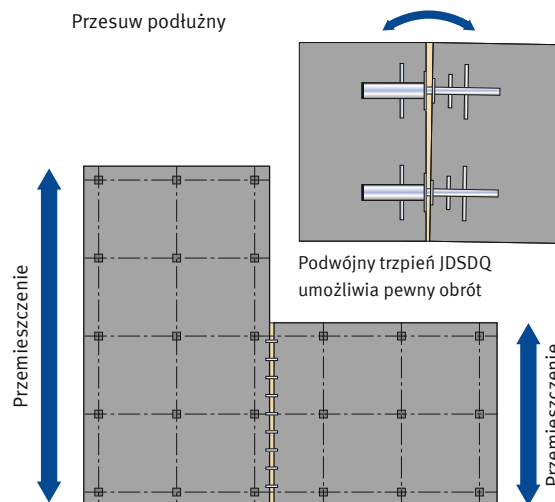
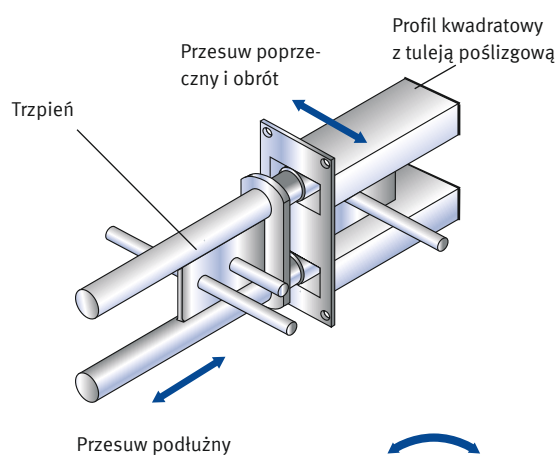
Trzpień dylatacyjny JDSD firmy JORDAHL® pracujące w kierunku podłużnym i poprzecznym

Podwójne trzpień dylatacyjny JDSDQ łączą w sobie zalety trzpieni JDSD. Dodatkowo tuleja poślizgowa została zabudowana w profilu prostokątnym z pozostawieniem możliwości przesuwu w kierunku poprzecznym. Taka konstrukcja tulei daje możliwość ruchu w kierunku podłużnym, przesuwu w kierunku poprzecznym aż do obrotu.

JDSDQ wykonywane są w standardowych wielkościach (aż do nośności obliczeniowej wynoszącej do 1161,5 kN) i mogą być stosowane w szczelinach dylatacyjnych o szerokości do 60 mm.

Zastosowanie

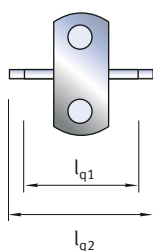
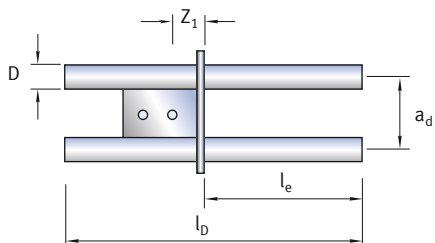
Podwójne trzpień dylatacyjny JDSDQ firmy JORDAHL® stosowane są bardzo często w płytach betonowych w obszarze otworów i narożników. W tym miejscu mamy bowiem bardzo często do czynienia z koniecznością zapewnienia ruchu w dwóch kierunkach z równoczesnym przeniesieniem sił poprzecznych.



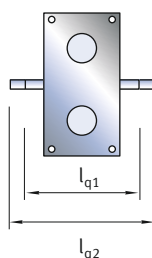
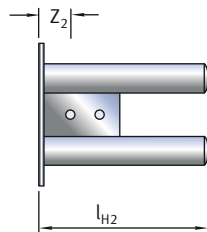
Przemieszczenie Przemieszczenie
Podwójny trzpień JDSDQ umożliwia przesuw w dwóch kierunkach

Dane techniczne

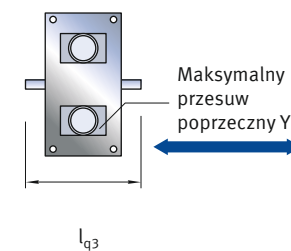
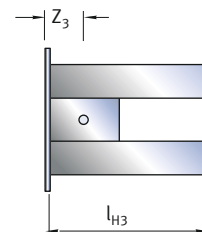
Trzpień



Tuleja poślizgowa JSD



Prostokątna tuleja poślizgowa JSDSQ



Typ	Trzpień [mm]						
	JSD JSDSQ	Średnica D	Długość całkowita l _D	Rozstaw osiowy trzpieni a _d	Maksymalna długość l _e	Położenie trzpienia poprzecznego Z ₁	Długość trzpienia l _{q1} /l _{q2}
20 HF ¹⁾		14	250	40	120	31	50/110
25 HF		16	260	48	120	31	50/110
30 HF		18	280	50	130	31	50/130
45 HF		20	300	65	150	31	50/130
60 HF		22	340	75	150	33	50/150
90 HF		24	360	90	180	33	60/160
120 HF		30	400	100	210	34	80/170
130		35	470	105	260	34	80/170
150		42	550	120	270	34	80/210
400		52	660	160	330	70	130/300
450		65	690	180	360	80	130/300

Dla trzpienia JSD JSDSQ	Tuleja poślizgowa JSD [mm]			Prostokątna tuleja poślizgowa JSDSQ [mm]			
	Długość tulei l _{H2}	Położenie trzpienia poprzecznego Z ₂	Długość trzpienia l _{q1} /l _{q2}	Długość tulei l _{H3}	Położenie trzpienia poprzecznego Z ₃	Długość trzpienia l _{q3}	Maksymalny przesuw poprzeczny y
20 HF ¹⁾	120	28	50/110	–	–	–	–
25 HF	120	28	50/110	140	53	70	± 13
30 HF	135	28	50/130	160	53	70	± 12
45 HF	155	29	50/130	175	53	70	± 11
60 HF	155	31	50/150	175	56	120	± 10
90 HF	185	33	60/160	200	58	160	± 11
120 HF	210	36	80/170	235	58	170	± 20
130	265	36	80/170	275	59	170	± 18
150	275	41	80/210	305	54	170	± 10
400	335	70	130/300	350	64	300	± 13
450	370	80	130/300	400	89	300	± 27

¹⁾ Typ 20 HF jest dostępny tylko jako trzpień JSD 20 HF z możliwością przesuwu w kierunku podłużnym

Wymiarowanie

Nośność stali

Wybór właściwego trzpienia podwójnego dla wymaganego obciążenia nie jest skomplikowany. W aprobacie przedstawiono konieczne zbrojenie towarzyszące wraz z odpowiednimi nośnościami obliczeniowymi. Na kolejnych stronach przedstawiono tabele wynikowe dla trzpieni.

Z niniejszych tabeli można dokonać wyboru trzpieni bez konieczności wykonywania dodatkowych obliczeń. Maksymalna nośność obliczeniowa $V_{Rd,S}$ oraz $V_{Rd,C}$ przy zbrojeniu towarzyszącym nie powinna przekraczać wartości podanych w aprobacie technicznej. Dla optymalnego zwymiarowania trzpieni opracowaliśmy bezpłatne i intuicyjne oprogramowanie (patrz str. 14). Dzięki programowi obliczeniowemu mogą Państwo dokonać wyboru odpowiedniego trzpienia biorąc pod uwagę miejscowe zbrojenie, opierając się na wymogach aprobaty technicznej.

Kryterium dla obliczeń stanowi najniższa wartość obliczeniowa nośności przekroju stali trzpienia i wartość obliczeniowa nośności zbrojonego przekroju żelbetowego.

$$V_{Rd} = \min(V_{Rd,S}; V_{Rd,C})$$

$V_{Rd,S}$

Nośność obliczeniowa przekroju stalowego trzpienia przy uwzględnieniu współczynnika zmniejszającego uwzględniającego działanie tarcia w kierunku podłużnym ($f_{\mu} = 0,9$) lub w kierunku podłużnym i poprzecznym ($f_{\mu}^2 = 0,81$)

$V_{Rd,C}$

Nośność obliczeniowa przekroju żelbetowego przy uwzględnieniu zbrojenia towarzyszącego

$$V_{Rd,C} = \min(V_{Rd,ce}; V_{Rd,ct})$$

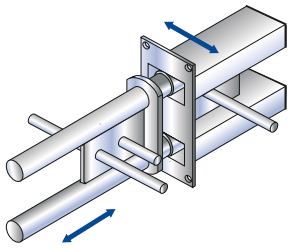
$V_{Rd,ce}$

Nośność obliczeniowa przekroju żelbetowego ze względu na możliwość wykruszenia betonu (zgodnie z aprobatą techniczną)

$V_{Rd,ct}$

Nośność obliczeniowa przekroju żelbetowego ze względu na przebicie (zgodnie z aprobatą)

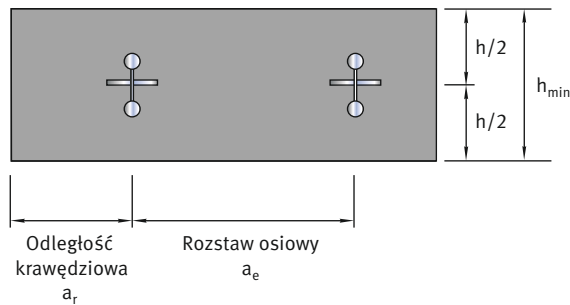
	Typ	Nośność obliczeniowa przekroju stalowego trzpienia $V_{Rd,S}$ [kN] przy uwzględnieniu współczynnika zmniejszającego działanie tarcia w kierunku podłużnym lub poprzecznym ($f_{\mu} = 0,9$)				
	JDSQ	Szerokość szczeliny f [mm]				
	JDSQ	≤ 20	≤ 30	≤ 40	≤ 50	≤ 60
20 HF	62,8	41,9	31,4	25,1	21,0	
25 HF	91,7	62,6	46,9	37,5	31,3	
30 HF	119,6	84,8	63,6	50,9	42,4	
45 HF	156,7	116,4	87,3	69,8	58,2	
60 HF	198,4	154,1	116,2	92,9	77,4	
90 HF	244,9	196,5	150,8	120,6	100,5	
120 HF	392,3	334,8	277,4	223,9	186,5	
130	366,0	321,9	277,8	233,7	194,9	
150	548,2	495,3	442,4	389,4	336,5	
400	801,9	741,6	681,3	621,0	560,7	
450	1290,6	1215,2	1139,9	1064,5	989,1	

	Typ	Nośność obliczeniowa przekroju stalowego trzpienia $V_{Rd,S}$ [kN] przy uwzględnieniu współczynnika zmniejszającego działanie tarcia w kierunku podłużnym i poprzecznym ($f_{\mu}^2 = 0,81$)				
	JDSQ	Szerokość szczeliny f [mm]				
	JDSQ	≤ 20	≤ 30	≤ 40	≤ 50	≤ 60
25 HF	82,5	56,3	42,2	33,8	28,2	
30 HF	107,7	76,3	57,3	45,8	38,2	
45 HF	141,0	104,7	78,5	62,8	52,4	
60 HF	178,6	138,7	104,5	83,6	69,7	
90 HF	220,4	176,9	135,7	108,6	90,5	
120 HF	353,1	301,4	249,6	201,5	167,9	
130	329,4	289,7	250,0	210,3	175,4	
150	493,4	445,8	398,1	350,5	302,8	
400	721,7	667,4	613,1	558,9	504,6	
450	1161,6	1093,7	1025,9	958,0	890,2	

Minimalne odstęp

Szerokość szczeliny f

Maksymalny odstęp elementów łączonych w stanie użytkowym



Rozstaw osiowy e

Przy podanym rozstawie osiowym podwójne trzpienie dylatacyjne nie wywierają na siebie wpływu i dzięki temu nośność w elemencie żelbetowym nie jest zaburzona. Redukcja jest możliwa lecz wymaga dodatkowych obliczeń.

Wskazówka: aby wykonać rozkład liniowy obciążeń zaleca się zachowanie poziomu trzpieni nie przekraczającego co 5h.

Odległość trzpieni od krawędzi a_r

Należy zachować odległości krawędziowe podane w tabeli.

l_c = minimalny rozstaw dla wyznaczenia obszaru krytycznego, rozstaw pierwszych prętów U

h_{min} = minimalna grubość elementu budowlanego

e = rozstaw osiowy pomiędzy trzpieniami

d_m = średnia wysokość użyteczna

e_{min} = minimalny rozstaw osiowy trzpieni

a_r = minimalny odstęp krawędziowy

Minimalne odstęp					
JSD JSDQ	Rozstaw l_c [cm]	Minimalna grubość elementu budowlanego h_{min} [cm]	Wymagany rozstaw osiowy ¹⁾ przy h_{min} $e = 4,0 \times d_m + l_c$ [cm]	Minimalny rozstaw trzpieni przy h_{min} $e_{min} = 1,5 \times h_{min}$ [cm]	Minimalna odległość od krawędzi $a_r = 0,75 \times h_{min}$ [cm]
20 HF ²⁾	6,0	16,0	≥ 56	24,0	12 (10) ⁴⁾
25 HF	6,0	16 (17) ³⁾	≥ 56 (60) ³⁾	24 (25,5) ³⁾	12 (12) ⁴⁾
30 HF	6,5	18,0	≥ 64	27,0	13,5 (12) ⁴⁾
45 HF	6,5	20,0	≥ 72	30,0	15 (12) ⁴⁾
60 HF	6,5	24,0	≥ 87	36,0	18 (12) ⁴⁾
90 HF	8,5	24,0	≥ 89	36,0	18 (12) ⁴⁾
120 HF	10,0	28,0	≥ 106	42,0	21 (15) ⁴⁾
130	10,0	35,0	≥ 132	52,5	26,3 (15) ⁴⁾
150	10,0	45,0	≥ 172	67,5	33,8 (15) ⁴⁾
400	16,0	60,0	≥ 236	90,0	45 (23) ⁴⁾
450	16,0	65,0	≥ 256	97,5	48,8 (23) ⁴⁾

¹⁾ minimalny rozstaw bez wzajemnego wpływu trzpieni dylatacyjnych

²⁾ niedostępne w formie JSDQ

³⁾ obowiązuje dla JSDQ

⁴⁾ minimalny odstęp krawędziowy dla słupów

Nośność przekroju żelbetowego

W niżej podanej tabeli przedstawione zostały obliczeniowe nośności przekroju żelbetowego dla trzpieni JDSD dla przesuwu podłużnego lub poprzecznego. W momencie kiedy grubość elementu budowlanego oraz podane zbrojenie (patrz str. 11) zostaną zachowane, nie ma konieczności przeprowadzania specjalnych obliczeń dotyczących nośności przekroju żelbetowego.

Obliczenia dla nośności przekroju żelbetowego należy przeprowadzić w następujących przypadkach:

- przy odbiegającym od zalecanego zbrojenia w rejonie stożka wykruszenia
- przy nie przekroczonych odstępach osiowych e ,
- przy zastosowaniu grubszych elementów płytowych.

Nośność obliczeniowa przekroju betonowego $V_{Rd,c}$ [kN]								
Dla szerokości szczeliny ≤ 20 mm ¹⁾ z uwzględnieniem zbrojenia według aprobaty technicznej ²⁾								
JDSD JDSDQ ³⁾	Grubość elementu budowlanego h [mm]	Klasa betonu						
		C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
20 HF ⁴⁾	≥ 160	35,1	39,7	43,6	47,2	50,9	54,2	57,3
	≥ 180	51,6	58,3	62,8	62,8	62,8	62,8	62,8
	≥ 200	56,1	62,8	62,8	62,8	62,8	62,8	62,8
	≥ 220	62,8	62,8	62,8	62,8	62,8	62,8	62,8
25 HF	≥ 160	36,0	40,7	44,7	48,5	52,4	55,8	59,0
	≥ 180	67,0	75,5	82,9	89,7	91,7	91,7	91,7
	≥ 200	72,6	82,1	90,1	91,7	91,7	91,7	91,7
30 HF	≥ 180	52,0	58,8	64,5	69,9	75,5	80,4	85,0
	≥ 200	71,7	81,1	89,1	96,5	104,2	110,9	117,3
	≥ 220	94,8	107,1	117,6	119,6	119,6	119,6	119,6
45 HF	≥ 200	77,0	87,4	96,0	104,1	112,8	120,1	127,1
	≥ 220	106,2	120,4	132,2	143,3	155,2	156,7	156,7
	≥ 240	140,1	156,7	156,7	156,7	156,7	156,7	156,7
60 HF	≥ 240	142,4	161,4	177,5	192,5	198,4	198,4	198,4
	≥ 260	152,2	173,1	190,3	198,4	198,4	198,4	198,4
	≥ 280	195,9	198,4	198,4	198,4	198,4	198,4	198,4
	≥ 300	198,4	198,4	198,4	198,4	198,4	198,4	198,4
90 HF	≥ 240	110,2	125,3	137,7	149,4	162,2	172,8	183,1
	≥ 260	144,5	164,1	180,4	195,7	212,2	228,1	239,4
	≥ 280	186,1	211,2	232,1	244,9	244,9	244,9	244,9
	≥ 300	198,9	226,4	244,9	244,9	244,9	244,9	244,9
120 HF	≥ 280	185,5	211,2	232,2	252,0	274,0	292,1	309,5
	≥ 300	199,5	227,7	250,4	272,0	296,3	316,0	335,1
	≥ 320	238,2	271,5	298,6	324,2	352,9	376,3	392,3
	≥ 340	252,4	288,2	317,0	344,4	375,4	392,3	392,3
	≥ 360	290,2	328,8	361,2	391,5	392,3	392,3	392,3
130	≥ 350	284,3	321,9	353,5	366,0	366,0	366,0	366,0
	≥ 400	366,0	366,0	366,0	366,0	366,0	366,0	366,0
150	≥ 450	470,2	535,5	548,2	548,2	548,2	548,2	548,2
	≥ 500	510,8	548,2	548,2	548,2	548,2	548,2	548,2
	≥ 550	548,2	548,2	548,2	548,2	548,2	548,2	548,2
400	≥ 600	759,9	801,9	801,9	801,9	801,9	801,9	801,9
	≥ 700	801,9	801,9	801,9	801,9	801,9	801,9	801,9
450	≥ 650	820,9	939,7	1034,5	1124,4	1228,5	1290,6	1290,6
	≥ 800	962,8	1107,7	1220,6	1290,6	1290,6	1290,6	1290,6
	≥ 950	1093,6	1263,3	1290,6	1290,6	1290,6	1290,6	1290,6

¹⁾ Dla wartości podanych niebieskim kolorem, decydujące znaczenie ma nośność przekroju stalowego przy założeniu współczynnika korygującego tarcie dla przemieszczeń w kierunku osi podłużnej lub poprzecznej

²⁾ Podane wartości obowiązują tylko w połączeniu ze zbrojeniem towarzyszącym umieszczonym na str. 11

³⁾ Przy zastosowaniu trzpienia JDSDQ w kombinacji przemieszczenia w kierunku podłużnym i poprzecznym, podane wartości należy rozpatrzyć łącznie z tabelą zamieszczoną na str. 8 dotyczącą nośności $V_{Rd,s}$

⁴⁾ Typ 20 HF jest dostępny tylko jako trzpień JDSD 20 HF z możliwością przesuwu w kierunku podłużnym

Zbrojenie towarzyszące JDSD i JDSDQ

JDSD JDSDQ	Grubość elementu budow- lanego h [mm]	Zbrojenie towarzyszące					Rozstaw zbrojenia [mm]				
		A_{sx1}	A_{sx2}	A_{sy1}	A_{sy2}	Poz. 1	A_{sx}			A_{sy}	Poz. 1
							l_c	a_1	$a_1 - a_{n+1}$	$b_1 - b_{n+1}$	$b_{strzemie}$
20 HF ⁴⁾	≥ 160	4 Ø 10	–	2 Ø 10	2 Ø 10	1 Ø 6	60	30	–	50	120
	≥ 180	4 Ø 12	–	2 Ø 12	2 Ø 12	1 Ø 6	60	32	–	50	120
	≥ 200	4 Ø 12	–	2 Ø 12	2 Ø 12	1 Ø 6	60	32	–	50	120
25 HF	≥ 160	4 Ø 10	–	2 Ø 10	2 Ø 10	1 Ø 6	60	30	–	50	120
	≥ 180	4 Ø 14	–	2 Ø 14	2 Ø 14	1 Ø 6	60	34	–	50	120
	≥ 200	4 Ø 14	–	2 Ø 14	2 Ø 14	1 Ø 6	60	34	–	50	120
30 HF	≥ 180	4 Ø 12	–	2 Ø 12	2 Ø 12	1 Ø 8	65	32	–	50	140
	≥ 200	4 Ø 14	–	2 Ø 14	2 Ø 14	1 Ø 8	65	34	–	50	140
	≥ 220	4 Ø 16	2 Ø 16	2 Ø 16	4 Ø 16	1 Ø 8	65	36	40	50	140
45 HF	≥ 200	6 Ø 12	–	2 Ø 12	2 Ø 12	1 Ø 8	65	32	–	50	160
	≥ 220	6 Ø 14	–	2 Ø 14	2 Ø 14	1 Ø 8	65	34	–	50	160
	≥ 240	6 Ø 16	4 Ø 16	2 Ø 16	2 Ø 16	1 Ø 8	65	36	40	50	160
60 HF	≥ 240	6 Ø 16	2 Ø 16	2 Ø 16	6 Ø 16	1 Ø 8	65	36	40	50	180
	≥ 260	6 Ø 16	2 Ø 16	2 Ø 16	6 Ø 16	1 Ø 8	65	36	40	50	180
	≥ 280	8 Ø 16	2 Ø 16	2 Ø 16	2 Ø 16	1 Ø 8	65	36	40	50	180
	≥ 300	8 Ø 16	2 Ø 16	2 Ø 16	2 Ø 16	1 Ø 8	65	36	40	50	180
90 HF	≥ 240	6 Ø 14	2 Ø 14	2 Ø 16	6 Ø 14	1 Ø 8	85	36	40	50	180
	≥ 260	6 Ø 16	2 Ø 16	2 Ø 16	6 Ø 16	1 Ø 8	85	36	40	50	180
	≥ 280	8 Ø 16	2 Ø 16	2 Ø 16	6 Ø 16	1 Ø 8	85	36	40	50	180
	≥ 300	8 Ø 16	2 Ø 16	2 Ø 16	6 Ø 16	1 Ø 8	85	36	40	50	180
120 HF	≥ 280	8 Ø 16	4 Ø 16	2 Ø 16	6 Ø 16	1 Ø 10	100	36	50	50	180
	≥ 300	8 Ø 16	4 Ø 16	2 Ø 16	8 Ø 16	1 Ø 10	100	36	50	50	180
	≥ 320	10 Ø 16	4 Ø 16	2 Ø 16	8 Ø 16	1 Ø 10	100	40	50	50	180
	≥ 340	10 Ø 16	4 Ø 16	2 Ø 16	6 Ø 16	1 Ø 10	100	40	50	50	180
	≥ 360	6 Ø 20	4 Ø 20	2 Ø 20	6 Ø 16	1 Ø 10	100	40	50	50	180
130	≥ 350	10 Ø 20	4 Ø 20	2 Ø 20	6 Ø 20	1 Ø 12	100	40	40	50	200
	≥ 400	10 Ø 20	4 Ø 20	2 Ø 20	6 Ø 20	1 Ø 12	100	40	40	50	200
150	≥ 450	12 Ø 20	6 Ø 20	2 Ø 20	6 Ø 20	1 Ø 12	100	40	40	50	250
	≥ 500	12 Ø 20	6 Ø 20	2 Ø 20	6 Ø 20	1 Ø 12	100	40	40	50	250
	≥ 550	12 Ø 20	6 Ø 20	2 Ø 20	6 Ø 20	1 Ø 12	100	40	40	50	250
400	≥ 600	12 Ø 25	6 Ø 25	2 Ø 25	8 Ø 25	1 Ø 12	160	50	50	50	320
	≥ 700	12 Ø 25	6 Ø 25	2 Ø 25	8 Ø 25	1 Ø 12	160	50	50	50	320
450	≥ 650	12 Ø 25	6 Ø 25	2 Ø 25	8 Ø 25	1 Ø 12	160	50	50	50	320
	≥ 800	12 Ø 25	6 Ø 25	2 Ø 25	8 Ø 25	1 Ø 12	160	50	50	50	320
	≥ 950	12 Ø 25	6 Ø 25	2 Ø 25	8 Ø 25	1 Ø 12	160	50	50	50	320

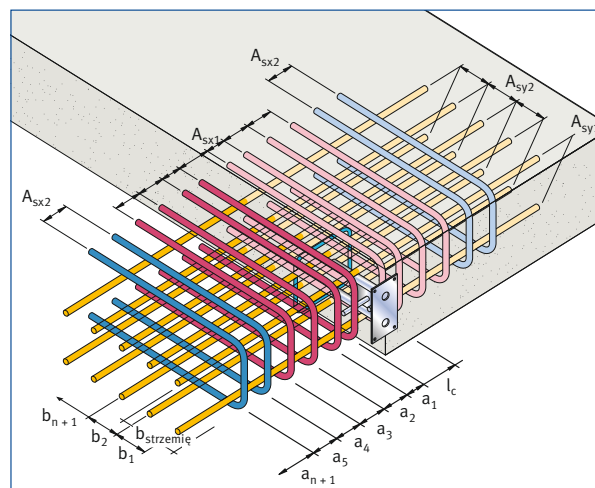
⁴⁾ Typ 20 HF jest dostępny tylko jako trzpień JDSD 20 HF z możliwością przesuwu w kierunku podłużnym

A_{sx1} = otwarte strzemiono jako zbrojenie podwieszające

A_{sx2} = otwarte strzemiona w obszarze przebiecia

A_{sy1} = zbrojenie poziome równoległe do krawędzi

A_{sy2} = poziome zbrojenie górą i dołem



Nośność obliczeniowa przekroju betonowego $V_{Rd,c}$ [kN] Dla szerokości szczeliny ≤ 30 mm ¹⁾ z uwzględnieniem zbrojenia wg aprobaty technicznej ²⁾								
JSD JSDQ ³⁾	Grubość elementu budowlanego h [mm]	Klasa betonu						
		C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
20 HF ⁴⁾	≥ 160	35,1	39,7	41,9	41,9	41,9	41,9	41,9
	≥ 180	41,9	41,9	41,9	41,9	41,9	41,9	41,9
	≥ 200	41,9	41,9	41,9	41,9	41,9	41,9	41,9
	≥ 220	41,9	41,9	41,9	41,9	41,9	41,9	41,9
25 HF	≥ 160	36,0	40,7	44,7	48,5	52,4	55,8	59,0
	≥ 180	62,6	62,6	62,6	62,6	62,6	62,6	62,6
	≥ 200	62,6	62,6	62,6	62,6	62,6	62,6	62,6
30 HF	≥ 180	52,0	58,8	64,5	69,9	75,5	80,4	84,8
	≥ 200	71,7	81,1	84,8	84,8	84,8	84,8	84,8
	≥ 220	84,8	84,8	84,8	84,8	84,8	84,8	84,8
45 HF	≥ 200	77,0	87,4	96,0	104,1	112,8	116,4	116,4
	≥ 220	106,2	116,4	116,4	116,4	116,4	116,4	116,4
	≥ 240	116,4	116,4	116,4	116,4	116,4	116,4	116,4
60 HF	≥ 240	142,4	154,1	154,1	154,1	154,1	154,1	154,1
	≥ 260	152,2	154,1	154,1	154,1	154,1	154,1	154,1
	≥ 280	154,1	154,1	154,1	154,1	154,1	154,1	154,1
	≥ 300	154,1	154,1	154,1	154,1	154,1	154,1	154,1
90 HF	≥ 240	110,2	125,3	137,7	149,4	162,2	172,8	183,1
	≥ 260	144,5	164,1	180,4	195,7	196,5	196,5	196,5
	≥ 280	186,1	196,5	196,5	196,5	196,5	196,5	196,5
	≥ 300	196,5	196,5	196,5	196,5	196,5	196,5	196,5
120 HF	≥ 280	185,5	211,2	232,2	252,0	274,0	292,1	309,5
	≥ 300	199,5	227,7	250,4	272,0	296,3	316,0	334,8
	≥ 320	238,2	271,5	298,8	324,4	334,8	334,8	334,8
	≥ 340	252,4	288,2	317,0	334,8	334,8	334,8	334,8
	≥ 360	290,2	328,8	334,8	334,8	334,8	334,8	334,8
130	≥ 350	284,3	321,9	321,9	321,9	321,9	321,9	321,9
	≥ 400	321,9	321,9	321,9	321,9	321,9	321,9	321,9
150	≥ 450	470,2	495,3	495,3	495,3	495,3	495,3	495,3
	≥ 500	495,3	495,3	495,3	495,3	495,3	495,3	495,3
	≥ 550	495,3	495,3	495,3	495,3	495,3	495,3	495,3
400	≥ 600	741,6	741,6	741,6	741,6	741,6	741,6	741,6
	≥ 700	741,6	741,6	741,6	741,6	741,6	741,6	741,6
450	≥ 650	820,9	939,7	1034,5	1124,4	1215,2	1215,2	1215,2
	≥ 800	962,8	1107,7	1215,2	1215,2	1215,2	1215,2	1215,2
	≥ 950	1093,6	1215,2	1215,2	1215,2	1215,2	1215,2	1215,2

¹⁾ Dla wartości podanych niebieskim kolorem decydujące znaczenie ma nośność przekroju stalowego przy założeniu współczynnika korygującego tarcie dla przemieszczeń w kierunku osi podłużnej lub poprzecznej

²⁾ Podane wartości obowiązują tylko w połączeniu ze zbrojeniem towarzyszącym umieszczonym na str 13

³⁾ Przy zastosowaniu trzpienia JSDQ w kombinacji przemieszczenia w kierunku podłużnym i poprzecznym podane wartości należy rozpatrywać łącznie z tabelą na str. 8 dotyczącą nośności $V_{Rd,s}$

⁴⁾ Typ 20 HF jest dostępny tylko jako trzpień JSD 20 HF z możliwością przesuwu w kierunku podłużnym

JSD JSDSQ	Grubość elementu budow- lanego h [mm]	Zbrojenie towarzyszące					Rozstaw zbrojenia [mm]				
		A _{sx1}	A _{sx2}	A _{sy1}	A _{sy2}	Poz. 1	A _{sx}			A _{sy}	Poz. 1
							l _c	a ₁	a ₁ -a _{n+1}	b ₁ -b _{n+1}	b _{strzebie}
20 HF ⁴⁾	≥ 160	4 Ø 10	-	2 Ø 10	2 Ø 10	1 Ø 6	60	30	-	50	120
	≥ 180	4 Ø 12	-	2 Ø 12	2 Ø 12	1 Ø 6	60	32	-	50	120
	≥ 200										
	≥ 220										
25 HF	≥ 160	4 Ø 10	-	2 Ø 10	2 Ø 10	1 Ø 6	60	30	-	50	120
	≥ 180	4 Ø 14	-	2 Ø 14	2 Ø 14	1 Ø 6	60	34	-	50	120
	≥ 200										
30 HF	≥ 180	4 Ø 12	-	2 Ø 12	2 Ø 12	1 Ø 8	65	32	-	50	140
	≥ 200	4 Ø 14	-	2 Ø 14	2 Ø 14	1 Ø 8	65	34	-	50	140
	≥ 220	4 Ø 16	2 Ø 16	2 Ø 16	2 Ø 16	1 Ø 8	65	36	40	50	140
45 HF	≥ 200	6 Ø 12	-	2 Ø 12	2 Ø 12	1 Ø 8	65	32	-	50	160
	≥ 220	6 Ø 14	-	2 Ø 14	2 Ø 14	1 Ø 8	65	34	-	50	160
	≥ 240	6 Ø 16	2 Ø 16	2 Ø 16	2 Ø 16	1 Ø 8	65	36	40	50	160
60 HF	≥ 240	6 Ø 16	2 Ø 16	2 Ø 16	6 Ø 16	1 Ø 8	65	36	40	50	180
	≥ 260										
	≥ 280										
	≥ 300										
90 HF	≥ 240	6 Ø 14	2 Ø 14	2 Ø 16	6 Ø 14	1 Ø 8	85	34	40	50	180
	≥ 260	6 Ø 16	2 Ø 16	2 Ø 16	6 Ø 16	1 Ø 8	85	36	40	50	180
	≥ 280	8 Ø 16	2 Ø 16	2 Ø 16	6 Ø 16	1 Ø 8	85	36	40	50	180
	≥ 300										
120 HF	≥ 280	8 Ø 16	4 Ø 16	2 Ø 16	6 Ø 16	1 Ø 10	100	36	40	50	180
	≥ 300	8 Ø 16	4 Ø 16	2 Ø 16	8 Ø 16	1 Ø 10	100	36	40	50	180
	≥ 320	10 Ø 16	4 Ø 16	2 Ø 16	8 Ø 16	1 Ø 10	100	40	40	50	180
	≥ 340	10 Ø 16	4 Ø 16	2 Ø 16	6 Ø 16	1 Ø 10	100	40	40	50	180
	≥ 360	8 Ø 20	4 Ø 20	2 Ø 20	6 Ø 16	1 Ø 10	100	40	40	50	180
130	≥ 350	10 Ø 20	4 Ø 20	2 Ø 20	6 Ø 20	1 Ø 12	100	40	40	50	200
	≥ 400										
150	≥ 450	12 Ø 20	6 Ø 20	2 Ø 20	6 Ø 20	1 Ø 12	100	40	40	50	250
	≥ 500										
	≥ 550										
400	≥ 600	12 Ø 25	6 Ø 25	2 Ø 25	8 Ø 25	1 Ø 12	160	50	50	50	320
	≥ 700										
450	≥ 650	12 Ø 25	6 Ø 25	2 Ø 25	8 Ø 25	1 Ø 12	160	50	50	50	320
	≥ 800										
	≥ 950										

⁴⁾ Typ 20 HF jest dostępny tylko jako trzpień JSD 20 HF z możliwością przesuwu w kierunku podłużnym

Nośność obliczeniowa przekroju betonowego $V_{Rd,c}$ [kN] Dla szerokości szczeliny ≤ 40 mm ¹⁾ z uwzględnieniem zbrojenia wg aprobaty technicznej ²⁾								
JDSD JDSDQ ³⁾	Grubość elementu budowlanego h [mm]	Klasa betonu						
		C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
20 HF ⁴⁾	≥ 160	31,4	31,4	31,4	31,4	31,4	31,4	31,4
	≥ 180	31,4	31,4	31,4	31,4	31,4	31,4	31,4
	≥ 200	31,4	31,4	31,4	31,4	31,4	31,4	31,4
	≥ 220	31,4	31,4	31,4	31,4	31,4	31,4	31,4
25 HF	≥ 160	38,0	40,7	44,7	46,9	46,9	46,9	46,9
	≥ 180	46,9	46,9	46,9	46,9	46,9	46,9	46,9
	≥ 200	46,9	46,9	46,9	46,9	46,9	46,9	46,9
30 HF	≥ 180	52,0	58,8	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6
	≥ 200	56,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6
	≥ 220	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6
45 HF	≥ 200	77,0	87,3	87,3	87,3	87,3	87,3	87,3
	≥ 220	84,5	87,3	87,3	87,3	87,3	87,3	87,3
	≥ 240	87,3	87,3	87,3	87,3	87,3	87,3	87,3
60 HF	≥ 240	110,6	116,2	116,2	116,2	116,2	116,2	116,2
	≥ 260	116,2	116,2	116,2	116,2	116,2	116,2	116,2
	≥ 280	116,2	116,2	116,2	116,2	116,2	116,2	116,2
	≥ 300	116,2	116,2	116,2	116,2	116,2	116,2	116,2
90 HF	≥ 240	110,2	125,3	137,7	149,4	150,8	150,8	150,8
	≥ 260	144,5	150,8	150,8	150,8	150,8	150,8	150,8
	≥ 280	150,8	150,8	150,8	150,8	150,8	150,8	150,8
	≥ 300	150,8	150,8	150,8	150,8	150,8	150,8	150,8
120 HF	≥ 280	185,5	211,2	232,2	252,0	274,0	277,4	277,4
	≥ 300	199,5	227,7	250,4	272,0	277,4	277,4	277,4
	≥ 320	238,2	271,5	277,4	277,4	277,4	277,4	277,4
	≥ 340	252,4	277,4	277,4	277,4	277,4	277,4	277,4
	≥ 360	265,9	277,4	277,4	277,4	277,4	277,4	277,4
130	≥ 350	277,8	277,8	277,8	277,8	277,8	277,8	277,8
	≥ 400	277,8	277,8	277,8	277,8	277,8	277,8	277,8
150	≥ 450	442,4	442,4	442,4	442,4	442,4	442,4	442,4
	≥ 500	442,4	442,4	442,4	442,4	442,4	442,4	442,4
	≥ 550	442,4	442,4	442,4	442,4	442,4	442,4	442,4
400	≥ 600	681,3	681,3	681,3	681,3	681,3	681,3	681,3
	≥ 700	681,3	681,3	681,3	681,3	681,3	681,3	681,3
450	≥ 650	820,9	939,7	1034,5	1124,4	1139,9	1139,9	1139,9
	≥ 800	962,8	1107,7	1139,9	1139,9	1139,9	1139,9	1139,9
	≥ 950	1093,6	1139,9	1139,9	1139,9	1139,9	1139,9	1139,9

¹⁾ Dla wartości podanych niebieskim kolorem decydujące znaczenie ma nośność przekroju stalowego przy założeniu współczynnika korygującego tarcie dla przemieszczeń w kierunku osi podłużnej lub poprzecznej

²⁾ Podane wartości obowiązują tylko w połączeniu ze zbrojeniem towarzyszącym umieszczonym na str 15

³⁾ Przy zastosowaniu trzpienia JDSDQ w kombinacji przemieszczenia w kierunku podłużnym i poprzecznym podane wartości należy rozpatrywać łącznie z tabelą na str. 8 dotyczącej nośności $V_{Rd,S}$

⁴⁾ Typ 20 HF jest dostępny tylko jako trzpień JDSD 20 HF z możliwością przesuwu w kierunku podłużnym

⁵⁾ Dla szczelin dylatacyjnych o szerokości ≤ 50 i ≤ 60 powyższą tabelę należy rozpatrywać łącznie z tabelą na str. 8 dotyczącej nośności $V_{Rd,S}$

JSD JSDQ	Grubość elementu budow- lanego h [mm]	Zbrojenie towarzyszące					Rozstaw zbrojenia [mm]				
		A _{sx1}	A _{sx2}	A _{sy1}	A _{sy2}	Poz. 1	A _{sx}			A _{sy}	Poz. 1
							l _c	a ₁	a ₁ -a _{n+1}	b ₁ -b _{n+1}	b _{strzebie}
20 HF ⁴⁾	≥ 160	4 Ø 10	-	2 Ø 10	2 Ø 10	1 Ø 6	60	30	-	50	120
	≥ 180										
	≥ 200										
	≥ 220										
25 HF	≥ 160	4 Ø 10	-	2 Ø 10	2 Ø 10	1 Ø 6	60	30	-	50	120
	≥ 180	4 Ø 12	-	2 Ø 12	2 Ø 12	1 Ø 6	60	32	-	50	120
	≥ 200	6 Ø 10	-	2 Ø 10	2 Ø 10	1 Ø 6	60	30	-	50	120
30 HF	≥ 180	4 Ø 12	-	2 Ø 12	2 Ø 12	1 Ø 8	65	32	-	50	140
	≥ 200	6 Ø 12	2 Ø 12	2 Ø 12	2 Ø 12	1 Ø 8	65	32	40	50	140
	≥ 220										
45 HF	≥ 200	6 Ø 12	-	2 Ø 12	2 Ø 12	1 Ø 8	65	32	-	50	160
	≥ 220	8 Ø 12	2 Ø 12	2 Ø 12	2 Ø 12	1 Ø 8	65	32	40	50	160
	≥ 240										
60 HF	≥ 240	8 Ø 12	2 Ø 12	2 Ø 12	4 Ø 12	1 Ø 8	65	32	40	50	180
	≥ 260										
	≥ 280										
	≥ 300										
90 HF	≥ 240	6 Ø 14	2 Ø 14	2 Ø 16	4 Ø 14	1 Ø 8	85	34	40	50	180
	≥ 260	6 Ø 16	2 Ø 16	2 Ø 16	4 Ø 16	1 Ø 8	85	36	40	50	180
	≥ 280	8 Ø 16	2 Ø 16	2 Ø 16	4 Ø 16	1 Ø 8	85	36	40	50	180
	≥ 300										
120 HF	≥ 280	8 Ø 16	4 Ø 16	2 Ø 16	6 Ø 16	1 Ø 10	100	36	40	50	180
	≥ 300	10 Ø 16	4 Ø 16	2 Ø 16	6 Ø 16	1 Ø 10	100	40	40	50	180
	≥ 320										
	≥ 340										
≥ 360	12 Ø 16	4 Ø 16	2 Ø 20	6 Ø 16	1 Ø 10	100	40	40	50	180	
130	≥ 350	10 Ø 20	4 Ø 20	2 Ø 20	6 Ø 20	1 Ø 12	100	40	40	50	200
	≥ 400										
150	≥ 450	12 Ø 20	6 Ø 20	2 Ø 20	6 Ø 20	1 Ø 12	100	40	40	50	250
	≥ 500										
	≥ 550										
400	≥ 600	12 Ø 25	6 Ø 25	2 Ø 25	8 Ø 25	1 Ø 12	160	50	50	50	320
	≥ 700										
450	≥ 650	12 Ø 25	6 Ø 25	2 Ø 25	8 Ø 25	1 Ø 12	160	50	50	50	320
	≥ 800										
	≥ 950										

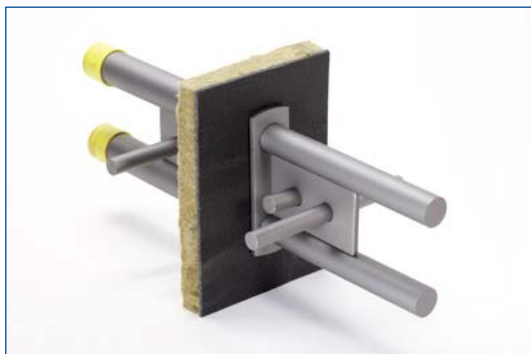
⁴⁾ Typ 20 HF jest dostępny tylko jako trzpień JSD 20 HF z możliwością przesuwu w kierunku podłużnym

Płytki ognioochronne JBRM

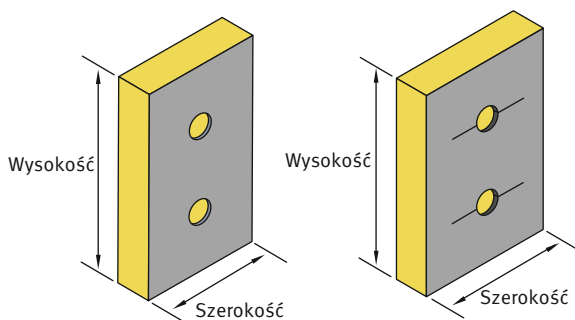
W przypadku konieczności zachowania warunków odporności ogniowej REI 120 należy stosować trzpienie dylatacyjne JORDAHL® wraz z wkładkami ognioochronnymi oraz uszczelnienie złącza masą ognioochronną i wełną mineralną o gęstości 60 kg/m³.

Wkładki ognioochronne JORDAHL® składają się z płytki wyłożonej materiałem pęczniącym w przypadku działania ognia. Oferowane są grubości 20 mm i 30 mm.

- JBRM 20 dla szczeliny do 20 mm
- JBRM 30 dla szczeliny do 30 mm

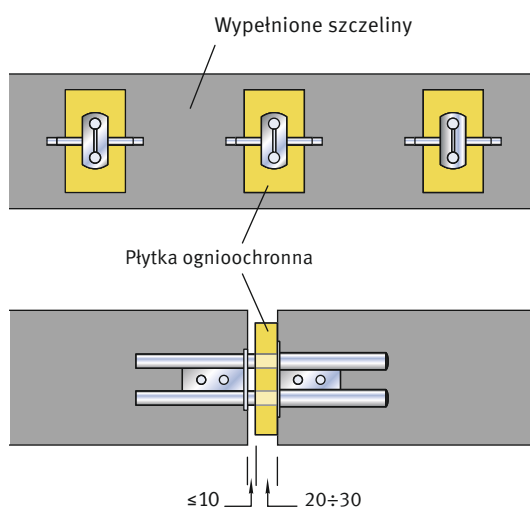


Podwójny trzpień dylatacyjny JDSD JORDAHL® wraz z płytką ognioochronną JBRM



- Dla większych szerokości fug możliwa jest kombinacja płytek ognioochronnych.

W przypadku maksymalnej szczeliny dopuszczalna jest wolna przestrzeń do ≥ 10 mm.



Przykład zamówienia

Płytką ognioochronną JBRM JORDAHL® dla podwójnego trzpienia dylatacyjnego JDSD 25HF JORDAHL®

Typ trzpienia	Wielkość trzpienia	Płytką ognioochronną	Szerokość szczeliny [mm]
JDS	25 HF	JBRM	20

Podwójny trzpień dylatacyjny JDSD		Podwójny trzpień dylatacyjny JDSDQ	
Typ trzpienia	Szerokość/wysokość [mm]	Typ trzpienia	Szerokość/wysokość [mm]
20 HF	110/150	25 HF	120/150
25 HF			
30 HF	110/165	45 HF	120/165
45 HF			
60 HF	110/180	60 HF	130/180
90 HF			
120 HF	110/195	90 HF	140/195
130			
150	120/220	120 HF	150/210
400			
450	130/245	130	150/220
	150/295	150	150/245
	200/295	400	200/295
	200/325	450	200/325

Szybki i dokładny montaż

1. Tuleje trzpieni dylatacyjnych mocujemy za pomocą gwoździ do szalunku według planu projektowego z zachowaniem podanych odległości krawędziowych i odstępów osiowych. Należy przy tym wziąć pod uwagę położenie tulei względem kierunku siły.

Wskazówka: nie można zrywać naklejki zabezpieczającej tuleję przed wniknięciem betonu.

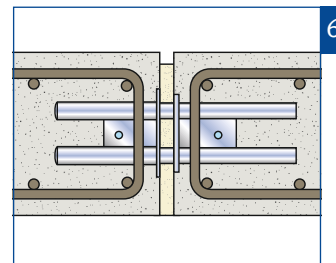
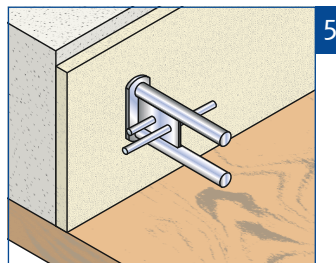
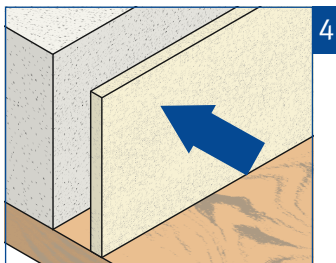
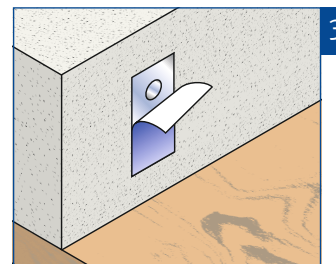
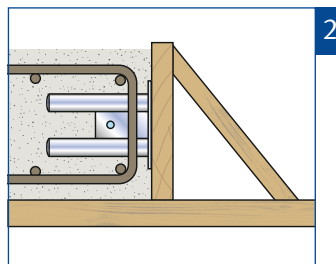
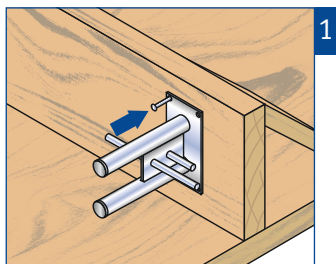
2. Należy ułożyć projektowane zbrojenie wg planów zbrojarskich i zabetonować.

3. Po rozszalowaniu można odkleić naklejkę lub ją przedziurawić.

4. Nałożyć materiał wypełniający szczelinę dylatacyjną. Przy zastosowaniu płytki ogniowej (patrz strona 16) należy wyciąć w materiale otwór dla założenia ochrony przeciwpożarowej.

5. Druga część podwójnego trzpienia dylatacyjnego JSD lub JSDQ wsuwana jest przez izolację do tulei. Przesunięcie się tulei w trakcie betonowania jest w zasadzie niemożliwe ze względu na tzw. zaciski zamocowane w tulei poślizgowej. Nie ma to wpływu na późniejszą pracę trzpieni w tulejach.

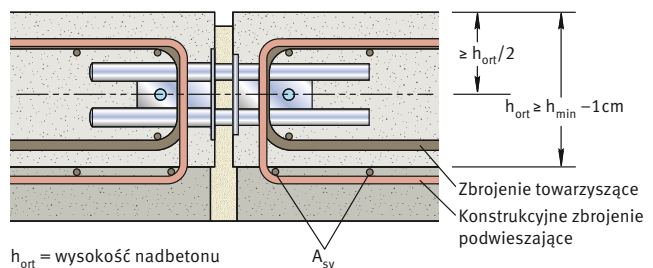
6. Ułożyć niezbędne zbrojenie podwieszające wg projektu i zabetonować.



Przy stosowaniu podwójnych trzpieni dylatacyjnych w stropach filigranowych zalecamy:

- wbudowanie koniecznego zbrojenia podwieszającego w płycie filigranu (obliczenia dla $V_{Ed} / 3 \leq V_{Rd} / 3$)
- grubość nadbetonu musi być większa od minimalnej grubości płyty h_{min} pomniejszonej o 1 cm dla wybranego typu trzpienia
- wymiar $h_{ort}/2$ pomiędzy osią trzpienia i górną powierzchnią nadbetonu powinien wynosić co najmniej połowę powierzchni nadbetonu i połowę minimalnej grubości elementu budowlanego
- zbrojenie A_{sy} przy odpowiedniej grubości nadbetonu może być poza obrysem filigranu
- zbrojenie (A_{sx} i A_{sy}) należy wbudować zgodnie z dopuszczeniem lub wynikami programu obliczeniowego.

Montaż w stropach filigranowych



Oprogramowanie

Oprogramowanie JSD

Przy wyborze odpowiednich trzpieni dylatacyjnych JSDD pomagają intuicyjny program obliczeniowy JORDAHL®. Wymiarowanie opiera się na Aprobacie Technicznej ITB AT-15-6034/2012. Dla kierunku podłużnego lub poprzecznego obliczenia wykonuje się dla trzpieni JSDD a dla kierunku podłużnego i poprzecznego wykonuje się obliczenia dla trzpieni JSDDQ.

Zalety




- przedstawione najoszczędniejsze rozwiązanie
- prosta zmiana zbrojenia
- szybkie i przejrzyste dane oddziaływań (np. nieregularne siły liniowe)
- wszystkie dane pokazane na jednej stronie
- proste wprowadzenie danych i układ projektu
- wynikiem jest sprawdzające obliczenie statyczne

Zarządzanie danymi


Dla zagwarantowania prostego wprowadzania danych i przechowywania projektu można zapisać je w zbiorze zarządzania danymi. W ten sposób dla każdego projektu możliwe jest zachowanie danych ogólnych i wejściowych oraz wielokrotne ich wykorzystanie przy kolejnych obliczeniach.

Funkcje

Przypadki zastosowania

- **Podwójny trzpień dylatacyjny wbudowany pojedynczo** 
Dla obliczenia trzpienia wbudowanego pojedynczo
- **Podwójny trzpień dylatacyjny w połączeniu płyta-płyta** 
Podwójny trzpień dylatacyjny w połączeniu płyta-ściana 

Do obliczenia podciągu lub belki z dwoma podwójnymi trzpieniami dylatacyjnymi

- **Szereg podwójnych trzpieni w połączeniu płyta-płyta i szereg podwójnych trzpieni w połączeniu płyta-ściana** 

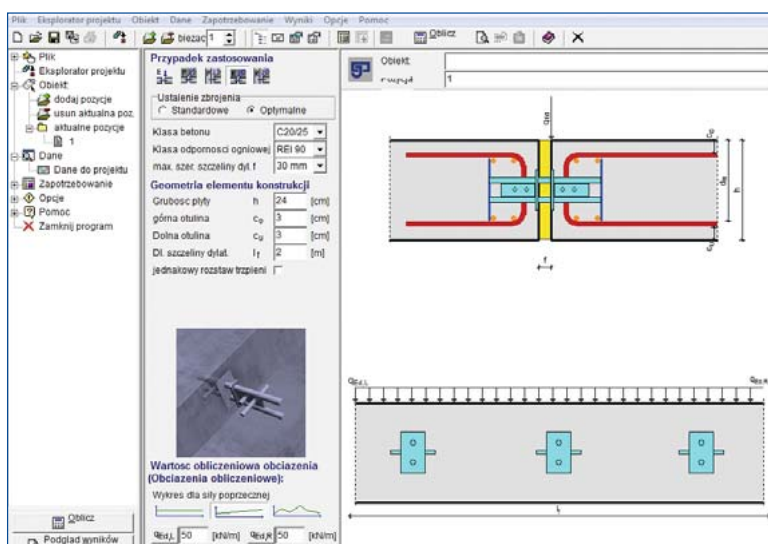
Przyłączenie płyty do innej płyty lub ściany z więcej jak jednym podwójnym trzpieniem dylatacyjnym

Wyznaczenie zbrojenia

- **Zbrojenie standardowe** Standardowe
Przyjęte zostaje przez program zawsze zbrojenie standardowe według dopuszczenia, dla którego przy zmniejszonych siłach nie jest konieczne wykonywanie dodatkowych obliczeń sprawdzających.
- **Zbrojenie optymalne** Optymalne
Program dobiera minimalne zbrojenie dla odpowiedniego przypadku.

Parametry obliczeń

- **Klasa betonu** (możliwy wybór między klasą C 20/25 i C 50/60).
- **Klasa odporności ogniowej** (przy zastosowaniu podwójnych trzpieni dylatacyjnych dla uzyskania odporności ogniowej REI 120 przewidziano płytki ochronne JBRM)
- **Szerokość szczeliny** (możliwy wybór szerokości szczeliny między 20 a 60 mm)
- **Grubość płyty lub ściany** (dane dotyczące minimalnej grubości płyty lub ściany)
- **Otulina zbrojenia górą i dołem**
- **Długość szczeliny dylatacyjnej**
- **Stały rozstaw trzpieni**



Parametry obciążeń

Obciążenie wprowadza się w różny (zależny od przypadku zastosowania) sposób.

Podwójny trzpień dylatacyjny stosowany pojedynczo



- Obciążenie jako siła skupiona $V_{Ed, P}$ [kN]

Sila skupiona $V_{Ed, P}$ [80] [kN]


Para podwójnych trzpień dylatacyjnych

- Obciążenie jako wartość obliczeniowa q_{Ed} [kN/m]:

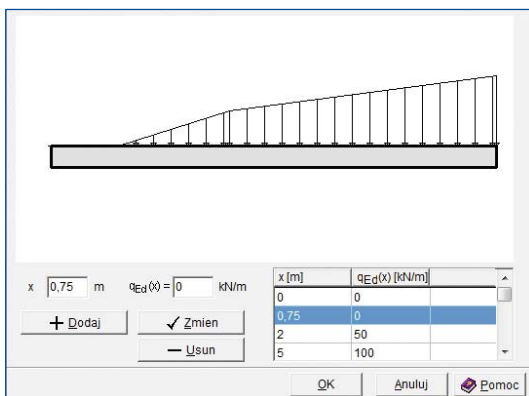
$q_{Ed, L}$ [25] [kN/m] $q_{Ed, R}$ [25] [kN/m]

- Obciążenie stałe liniowe 
(równomierne obciążenie sił poprzecznych)
- Obciążenie liniowe zmienne 
(obciążenie poprzeczne z różną wartością początkową lub końcową)

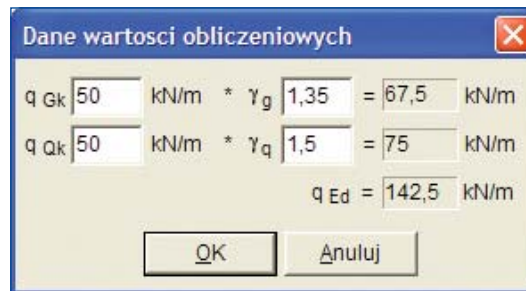
Szereg podwójnych trzpień dylatacyjnych

- Stałe liniowe (równomierne obciążenie sił poprzecznych)
- Liniowe zmienne obciążenie poprzeczne z różną wartością początkową lub końcową
- Zmienna wartość obciążenia liniowego na długości szczeliny 

W takim przypadku program wyświetla specjalne okno, w którym możliwe jest zadanie mu współrzędnych oraz odpowiednich wartości obciążeń.



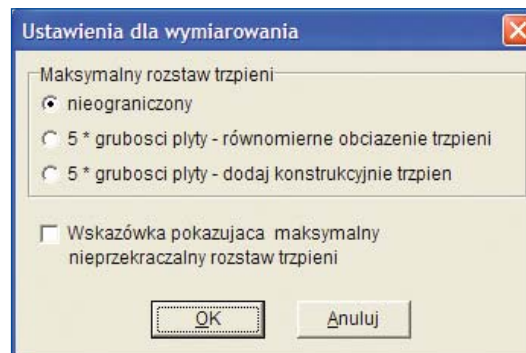
Do przeliczenia wartości obciążeń charakterystycznych na obliczeniowe można stosować kalkulator pomocniczy. Danych tych jednak nie można bezpośrednio wydrukować.



Opcje obliczeniowe, maksymalny rozstaw trzpień

Przy obliczaniu trzpień dylatacyjnych użytkownik ma do wyboru „menu” lub korzystając z drzewa danych na poziomie „opcje/wymiarowanie” trzy różne sposoby wymiarowania uwzględniające różny sposób wyznaczania odległości pomiędzy trzpieniami.

Po kliknięciu zakładki „opcje/obliczenie” pojawi się następujące okno wyboru.



- **Nieograniczony** (ustawienie podstawowe)
Opcja ta umożliwi wyznaczenie trzpień przy założeniu rozstawu większego od pięciu grubości płyty. Dzięki temu podwójne trzpień dylatacyjne zostaną optymalnie wykorzystane a liczba trzpień zostanie zminimalizowana. Może to prowadzić do sytuacji, że będziemy mieli do czynienia z dosyć dużymi odstępami pomiędzy nimi. W takim przypadku pojawi się okno informacyjne.

- **5x grubość płyty- równomierne obciążenie wszystkich trzpień**

Jeżeli odstęp zostanie przekroczony należy sprawdzić wykonalność takiego rozstawu ze względu na dopuszczalne ugięcia płyty pomiędzy trzpieniami przy odpowiednim zbrojeniu krawędziowym elementu.

- **5x grubość płyty- dodać konstrukcyjnie trzpień**

W przypadku kiedy rozstaw trzpień przekroczy zalecany rozstaw pięciu grubości płyty, obliczenie należy wykonać w sposób nieograniczony jak w podanej opcji.

Obliczenie

Po wprowadzeniu wszystkich koniecznych parametrów obliczeniowych można rozpocząć wykonywanie obliczeń. W jego wyniku pojawią się typy trzpieni z oznaczeniem zielonym po lewej stronie sygnalizującym możliwość zastosowania danego trzpienia. Z reguły zaznaczany jest poprzez podświetlenie najbardziej ekonomiczny trzpień. Wyświetlona lista zawiera dane odnośnie ilości niezbędnych trzpieni oraz stopnia wykorzystania:

- nośność przekroju stalowego η_s
- nośność przekroju ze względu na przebiecie η_{ct}
- nośność przekroju ze względu na wykruszenie η_{ce}

Trzpień	η_s	η_{ct}	η_{ce}	η_D	Uwagi
✓ JDSDQ 30 HF	0,97	0,76	0,83	4	OK
✓ JDSD 45 HF	0,85	0,99	0,89	3	OK
✓ JDSDQ 45 HF	0,95	0,99	0,99	3	OK
✓ JDSD 60 HF	0,64	0,99	0,87	3	OK
✓ JDSDQ 60 HF	0,71	0,99	0,97	3	OK
✓ JDSD 90 HF	0,50	0,97	0,91	3	OK
✓ JDSDQ 90 HF	0,34	0,99	0,96	5	OK
✗ JDSD 120 HF	0,21	0,94	0,93	4	$h < h_{min}$
✗ JDSDQ 120 HF	0,23	0,99	0,89	4	$h < h_{min}$

Trzpień oznaczone czerwonym znakiem „X” nie będą miały zastosowania w tym konkretnym przypadku. W kolumnie „uwagi” podana jest przyczyna, dla której nie jest możliwy ich wybór. Klikając na konkretnie wybrany trzpień otwiera się okno (przedstawione niżej), w którym wyświetlany jest szkic towarzyszący mu zbrojenia. Za pomocą tych ekranów użytkownik może wybierać pomiędzy trzema różnymi widokami zbrojenia oraz układem trzpieni.

Zbrojenie krawędziowe i podwieszające

Przekrój wyliczonego zbrojenia towarzyszącego oraz usytuowanie w przekroju wkładek A_{sx1} i A_{sx2}

Rzut z góry zbrojenia

Przedstawione jest położenie zbrojenia wraz z ich rozstawem dla A_{sy1} , A_{sy2} i poz.1

Przekrój zbrojenia

W tym przekroju przedstawione jest położenie zbrojenia wraz z rozstawem dla poz A_{sy1} , A_{sy2} i poz. 1

Układ trzpieni

Wybrane podwójne trzpień dylatacyjny z obliczonymi odstępami osiowymi

Klikając poszczególne okna można konkretny widok skopiować do szkicownika jako pliki z rozszerzeniem (emf, bmp, jpg) lub zapisać jako pełny obraz. Możliwy jest również export danych jako pliki DXF (patrz strona 22) dla rysunków trzpieni i zbrojenia towarzyszącego.

Ręczny wybór rodzaju zbrojenia towarzyszącego

Korzystając z klawisza „BST” można dokonać ręcznych zmian w zaproponowanym zbrojeniu towarzyszącym. W tym celu otwiera się odrębne okno, w którym użytkownik ma możliwość indywidualnego wyboru poszczególnego zbrojenia. Korzystając z tej opcji, przeliczanie wszystkich danych wybranych trzpieni odbywa się w tle automatycznie, tak że użytkownik ma możliwość podglądu aktualnych wyników. Należy zachować wszystkie wymogi dopuszczenia dot. zbrojenia. W momencie gdy dane nie odpowiadają zbrojeniu, otwiera się odrębne okno ze wskazówkami.

Opis	Poz	Ilość	Wielkość
Strzemiona obustronne jako zbrojenie podwieszające	Poz. A _{sx1}	6	Ø 14
Strzemiona obustronne w obszarze przebiecia	Poz. A _{sx2}	2	Ø 12
Górne i dolne poziome zbrojenie krawędziowe	Poz. A _{sy1}	2	Ø 14
Górne i dolne poziome zbrojenie równoległe do krawędzi	Poz. A _{sy2}	0	Ø 14
Strzemiona wewnętrzne	Poz. 1	1	Ø 8

Zbrojenie - standardowe

Wymagane dane zbrojenia

$A_{sx} = 11,5 \text{ cm}^2$

$A_{sy} = 1,54 \text{ cm}^2$

$p_t = 0,005$

Optymalny trzpień Optymalny trzpień

W przypadku, gdy w wyniku obliczeń użytkownik ma do wyboru kilka rodzajów trzpieni, może zdecydować o wyborze optymalnego trzpienia poprzez wybranie klawisza – „optymalny trzpień”. Przedstawiona w tym oknie propozycja bazuje na optymalnym stosunku ceny trzpienia oraz kosztów jego wbudowania.

Wydruk wyników

Podgląd wyników zbudowany jest w oparciu o stronę z formatem strony obliczeń statycznych i zawiera:

- dane wejściowe
- obciążenia
- typ oraz ilość wybranych trzpieni dylatacyjnych
- założone odległości wzajemne i krawędziowe trzpieni
- stopień zbrojenia
- konieczne przekroje zbrojenia A_{sK} , A_{sY} i poz. 1

- wartości obliczeniowe dla wybranych podwójnych trzpieni dylatacyjnych
- stopień wykorzystania nośności trzpieni

W załączniku pokazane są rysunki zbrojenia i położenie trzpieni w formie graficznej. Dla większych szczelin dodatkowo zamieszczona jest tabela ze współrzędnymi położenia poszczególnych trzpieni dylatacyjnych. Podgląd wyników można wydrukować.

JORDAHL® - Podwójne trzpień dylatacyjne według dop. Z-15.7-237
Sprawdzenie obliczeń dla JDSD 45 HF

Biuro/Firma: **JORDAHL®** Data: 11.07.2012
 Pozycja: 1 Wydruk z: 11.07.2012
 Opracował:

Sprawdzenie dla szeregu trzpieni w połączeniu płyta-płyta
 Maksymalny rozstaw trzpieni jest większy od 5^o grubości płyty

Dane
 Obliczenie z optymalnym wykorzystaniem trzpieni
 klasa betonu = C20/25

Dane geometryczne elementów konstrukcji
 grubość płyty h = 24 cm
 górna otulina c_o = 3 cm
 dolna otulina c_u = 3 cm
 Otulina z przodu c_f = 3 cm
 wysokość obliczeniowa d_{ob} = 19,6 cm

Dane obciążenia
 Przebieg obciążenia na następnej stronie

Dane dla szczeliny dylatacyjnej
 Szer. szczeliny dylat. f = 30 mm
 Dług. szczeliny dylat. l = 5 m
 Ochrona poprz. Wkładki poprz. REI 90

Wybrano: 3 * JDSD 45 HF

Sprawdzenie dla pojedynczego trzpienia
 Stopień zbrojenia / Trzpień $\rho_1 = 0,005$ min. odl. krawędziowa (zależna od h) $a_{k, min} = 15$ cm
 poziome zbrojenie poprzeczne $A_{sY} = 1,54$ cm² rzecz. odleg. krawędziowa $a_{k, rzec} = 45$ cm
 Pionowe zbrojenie podwieszane $A_{sK} = 11,5$ cm² min. rozstaw trzpieni (zależny od h) $e_{tr, min} = 30$ cm
 Strefa wpływu zbrojenia $D_{k, rzec} = 65,3$ cm rzecz. rozstaw trzpieni $e_{tr, rzec} = 102$ cm
 Strefa wpływu zbrojenia $D_{k, poprz} = 32,4$ cm
 Odwoki / Trzpień $l_k = 104,9$ cm

Sprawdzenie / Trzpień
 Ustalenie nośności obliczeniowej uwzględniającej przesuw podłużny **albo** poprzeczny

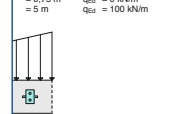
Nośność obliczeniowa stali $V_{Rd, s} = 100,4$ kN
 Nośność obliczeniowa na przemie $V_{Rd, p} = 86,6$ kN
 Nośność obliczeniowa na wykręcenie przekroju betonowego $V_{Rd, w} = 95,6$ kN
 miarodajna nośność obliczeniowa $V_{Rd} = 86,6$ kN
 Wartość obliczeniowa obciążenia $V_{Ed} = 85,4$ kN
 maks. wykorzystanie trzpieni $\eta = 98,7$ %

Wskazówka: Przebieg obciążenia w szczelinie dylatacyjnej musi być odrębnie sprawdzony przez Projektanta!

Podwójne trzpień dylatacyjne według dop. Z-15.7-237
Sprawdzenie obliczeń dla JDSD 45 HF

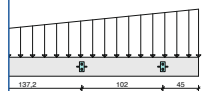
Data: 11.07.2012
 Wydruk z: 11.07.2012
 Opracował:

= 0,75 m Q_{ed} = 0 kN/m
 = 5 m Q_{ed} = 100 kN/m



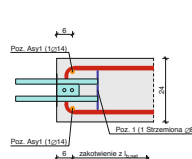
Podwójne trzpień dylatacyjne według dop. Z-15.7-237
Sprawdzenie obliczeń dla JDSD 45 HF

Data: 11.07.2012
 Wydruk z: 11.07.2012
 Opracował:



Skłóć zbrojenia dodatkowego
 Zbrojenie podwieszane Poz. A_{sK,1} 6 ∅ 14
 Poz. A_{sK,2} 2 ∅ 12
 Zbrojenie podłużne Poz. A_{sY,1} 2 ∅ 14
 Strzemiono Poz. 1 1 ∅ 8

Przekrój



* Podwójne trzpień dylatacyjne JDSD 45 HF. Nowe doposażenie wg DIN 1045-1, JDSD - 3.1

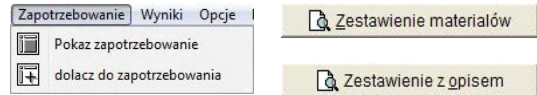
Eksport danych

Pierwsza strona wyników może podlegać wyeksportowaniu w formacie *.emf, *.jpg lub *.txt. Przedstawione zbrojenie ze strony drugiej można eksportować jako dane w formacie *.DXF lub w dowolne miejsce tak jak przy kopiowaniu poszczególnych rysunków.

Wykaz elementów, specyfikacji, wykaz dla kalkulacji

Program JDSD umożliwia dla wybranych trzpieni – dla danego obiektu lub jego części automatyczne generowanie wykazów i zestawień elementów. W tym module można budować zestawienia dla pojedynczych pozycji i przedstawiać je w odrębnych oknach. Uwzględnianie konkretnej pozycji w zestawieniu następuje poprzez funkcje w „menu” lub przy użyciu „drzewa”. Okno pomocnicze otwiera się poprzez wybranie opcji „pokaż zapotrzebowanie”. Zestawienia wszystkich pozycji mogą być przedstawione jako wykaz dla kalkulacji lub jako prosty wykaz elementów. Poprzez wyłączenie funkcji „aktywny” w oknie „zapotrzebowanie” można

dezaktywować poszczególne pozycje bez ich usuwania. Umożliwia to przedstawienie zestawień bez dezaktywowanych pozycji.



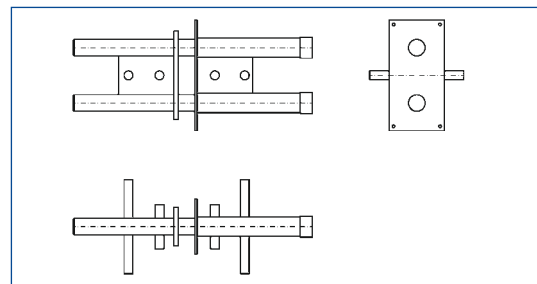
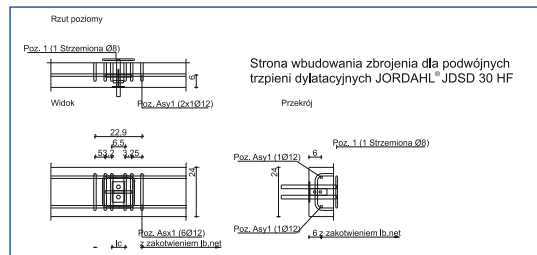
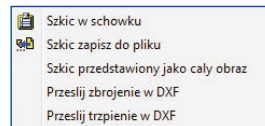
Zestawienia i teksty mogą być eksportowane w różnych formatach (*.emf, *.bmp, *.jpg, *.txt), lub kopiowane w dowolne miejsce.

DXF-eksport rysunków trzpieni i zbrojenia

Dla wykonanych obliczeń i wybranych podwójnych trzpieni dylatacyjnych następujące rysunki zbrojeniowe mogą być wyeksportowane w formacie *.DXF:

- zbrojenie krawędziowe i podwieszające
- widok zbrojenia z góry
- przekrój zbrojenia
- wszystkie trzy widoki jako obrazy *.DXF.

Rysunki trzpieni również możemy eksportować w podanym formacie DXF poprzez wybranie z listy menu „prześlij wyniki” lub poprzez kliknięcie w oknie widoku. Podglądu do exportu wybranych rysunków zbrojenia można dokonać poprzez wybranie „prześlij zbrojenie”.



Objekt:		Strona:	
Proj.-Nr.:		Proj.-Nr.:	
JORDAHL® - Podwójne trzpienie dylatacyjne według dop. Z-15.7-237 Zestawienie materiałów			
Biuro/Firma:		Data: 11.07.2012 Wydruk z: 11.07.2012 Opracował:	
wkładki przeciwpozarowe JDSD 45 HF-JBRM-20 JDSDQ 25 HF-JBRM-20 JDSD 30 HF-JBRM-20 JDSD 30 HF-JBRM-20			
Objekt:		Strona:	
Proj.-Nr.:		Proj.-Nr.:	
JORDAHL® - Podwójne trzpienie dylatacyjne według dop. Z-15.7-237 Zestaw. z wypisem robót			
Biuro/Firma:		Data: 11.07.2012 Wydruk z: 11.07.2012 Opracował:	
Nr.	Ilość	oznaczenie	
1		Podwójne trzpienie dylatacyjne dla przeniesienia poprzecznych sił ścinających w szczelinach dylatacyjnych i wbudowane na podstawie danych dla konstrukcji nośnej System posiada aprobatę: AT-15-6034/2006 Wykonanie: stal nierdzewna Element składa się z trzpienia i tulei Pozycja: 1 typ: JDSD 45 HF i wkładki przeciwpozarowe typ: JDSD 45 HF-JBRM-20	
2		jak przedtem, jednakże: Pozycja: 1 typ: JDSDQ 25 HF i wkładki przeciwpozarowe typ: JDSDQ 25 HF-JBRM-20	
3		jak przedtem, jednakże: Pozycja: 1 typ: JDSD 30 HF i wkładki przeciwpozarowe typ: JDSD 30 HF-JBRM-20	
4		jak przedtem, jednakże: Pozycja: 1 typ: JDSD 30 HF i wkładki przeciwpozarowe typ: JDSD 30 HF-JBRM-20	
Nowe doposażenie wg DIN 1045-1 JDSD - 3.1			
Deutsche Kahneisen Gesellschaft mbH		FAX 004871-3968-109 TEL 004871-3968-264	
JORDAHL® - Podwójne trzpienie dylatacyjne JDSD,JDSDQ - Nowe doposażenie wg DIN 1045-1 JDSD - 3.1			

Zarządzanie danymi

Opcję zarządzania danymi można znaleźć w liście menu. W każdej chwili zapisane uprzednio projekty można otworzyć. Istnieje również możliwość przejęcia poszczególnych pozycji do nowego projektu.

Otwórz projekt

Pobierz pozycje

Pobieranie danych DWG

W każdej chwili można pobrać pliki z graficznymi danymi o podwójnych trzpieniach dylatacyjnych JDSD/JDSDQ – (widok, przekrój, widok z góry) z załączonej biblioteki CAD:
www.jordahl-pfeifer.pl

Pomoc/ katalog/ aprobaty

W punkcie „pomoc” w „menu” zamieszczony jest opis programu, program pomocniczy oraz aktualny katalog podwójnych trzpieni dylatacyjnych JORDAHL® wraz z aprobatą AT-15-6034/2012.

Specyfikacja materiałów

Wszystkie specyfikacje materiałów znajdują Państwo na stronie www.jordahl-pfeifer.pl

Pobierz program

Program obliczeniowy dla podwójnych trzpieni dylatacyjnych JDSD/JDSDQ JORDAHL®

- można pobrać ze strony www.jordahl-pfeifer.pl
- można zamówić telefonicznie, faksem lub drogą e-mail

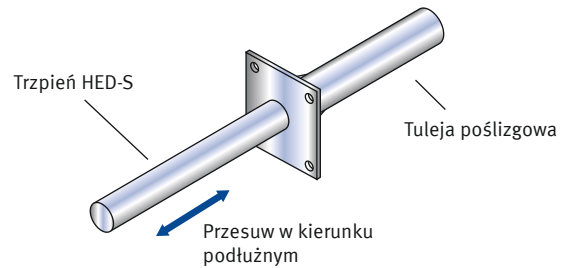
Pojedyncze trzpienie dylatacyjne HED-S, HED-P

Podobnie jak podwójne trzpienie dylatacyjne JORDAHL® o wysokiej nośności, pojedyncze trzpienie dylatacyjne są również w stanie przejść przesuw w kierunku podłużnym i przenosić naprężenia od sił poprzecznych. Przenoszone siły są jednak

mniejsze niż przy trzpieniach JDSD lub JDSDQ. Pojedyncze trzpienie dylatacyjne są obliczane w oparciu o normę DIN 1045-1 oraz o zeszyt obliczeń 346, DAfStb.

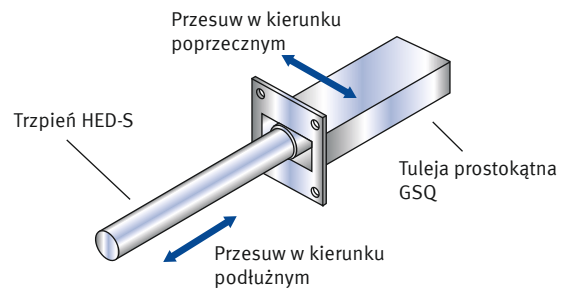
Trzpień dylatacyjny HED-S + tuleja GS

- Przesuw w kierunku podłużnym
- Przeniesienie sił poprzecznych
- Tuleja poślizgowa ze stali nierdzewnej



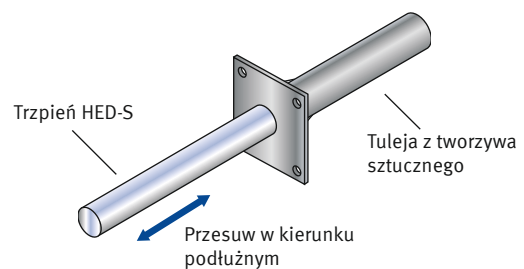
Trzpień dylatacyjny HED-S + tuleja GSQ

- Przesuw w kierunku podłużnym i poprzecznym
- Przeniesienie sił poprzecznych
- Tuleja poślizgowa ze stali nierdzewnej



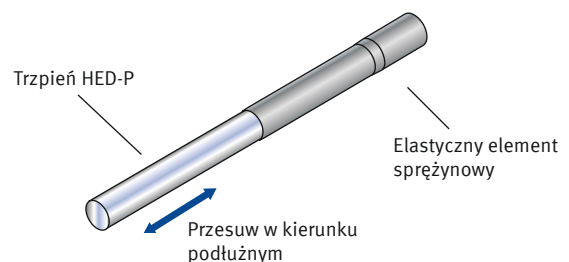
Trzpień HED-S + tuleja poślizgowa GK

- Przesuw w kierunku podłużnym
- Przeniesienie sił poprzecznych
- Tuleja poślizgowa z tworzywa sztucznego



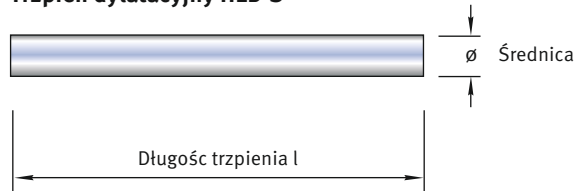
Trzpień dylatacyjny HED-P

- Przesuw w kierunku podłużnym
- Przeniesienie sił poprzecznych
- Elastyczny element sprężynowy
- Tuleja poślizgowa z tworzywa sztucznego

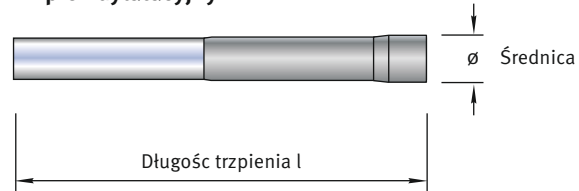


Dane techniczne/ wymiarowanie

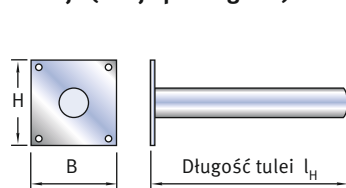
Trzpień dylatacyjny HED-S



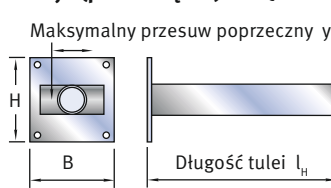
Trzpień dylatacyjny HED-P



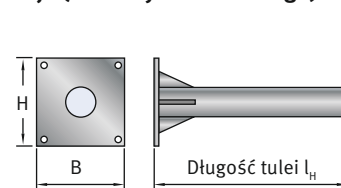
Tuleja (tuleja poślizgowa) GS



Tuleja (prostokątna) GSQ



Tuleja (z tworzywa sztucznego) GK



Typ trzpienia HED-S HED-P	Trzpień		Tuleje GS, GK		Tuleje GSK		
	Średnica trzpienia \varnothing [mm]	Długość trzpienia l [mm]	Długość tulei l_H [mm]	Płytki montażowa B/H [mm]	Długość tulei l_H [mm]	Płytki montażowa B/H [mm]	Maksymalny przesuw w kierunku poprzecznym y [mm]
20	20	300	160	70	180	80/80	±11
22	22	300	160	70	180	80/80	±10
25	25	300	160	70	180	80/80	±14
30	30	350	185	80	205	100/80	±21

Siły obliczeniowe dla nośności pojedynczych trzpieni dylatacyjnych HED-S i HED-P w betonie niezbrojonym

Przy zastosowaniu pojedynczego trzpienia dylatacyjnego nie jest wymagane żadne dopuszczenie

Wartości obliczeniowe V_{Rd} w przekroju stalowym trzpienia oraz nośności przekroju betonowego można wyznaczyć korzystając z zasad podanych w zeszyt obliczeniowym nr 346 DAfStb uwzględniając:

- $\alpha = 0,85$ oraz niezbędną korektę nośności betonu na ściskanie wywołane działaniem długotrwałego obciążenia w czasie
- $\gamma_{MW} = 1,425$ jako wartość średnią pomiędzy współczynnikami ($\gamma_G = 1,35$) dla obciążeń stałych i ($\gamma_Q = 1,5$) dla obciążeń zmiennych

Należy przestrzegać warunki związane z zachowaniem min. odległości krawędziowej pojedynczego trzpienia względem jego osi na poziomie $a_r = 8 \varnothing$ trzpienia oraz wzajemnej odległości osiowej trzpieni na poziomie $16 \varnothing$.

Wartości obliczeniowe w oparciu o zeszyt obliczeniowy 346

Nośność stali:

$$V_{Rd,s} = f_{\mu} \times 1,25 \times \left(\frac{f_{yk}}{\gamma_{MS}} \right) W / (f + \varnothing)$$

Nośność betonu:

$$V_{Rd,c} = 0,4 \times f_{ck} \times \varnothing^{2,1} / (333 + 12,2 \times f)$$

$$0,4 = (\alpha \times \gamma_{MW}) / 3$$

gdzie:

f_{μ} = 0,9 współczynnik redukujący wywołany tarcie trzpienia o tuleję [-]

f_{yk} = granica plastyczności [N/mm²]

f_{ck} = charakterystyczna wytrzymałość betonu na ściskanie dla próbek cylindrycznych [N/mm²]

f = szerokość szczeliny [mm]

\varnothing = średnica trzpienia [mm]

W = wskaźnik wytrzymałościowy [mm³]

γ_{MS} = częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla stali [-]

Typ trzpienia HED-S HED-P	Klasa betonu	Średnica \varnothing [mm]	Minimalna grubość elementu budowlanego h_{min} [mm]	Wartość sił obliczeniowych [kN] przy uwzględnieniu tarcia dla szerokości szczeliny dylatacyjnej f			
				0–10 mm	10–20 mm	20–30 mm	30–40 mm
20	≥ C 20/25	20	320	9,5	7,1	5,7	4,8
22		22	350	11,6	9,0	7,3	6,1
25		25	400	15,2	12,0	9,9	8,4
30		30	480	22,2	17,5	14,5	12,3

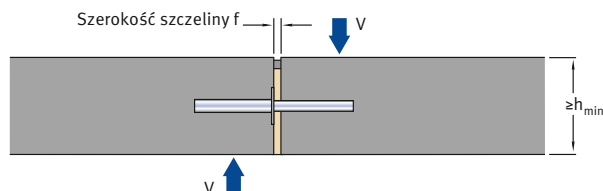
Wymiarowanie

Wartości sił obliczeniowych pojedynczych trzpieni dylatacyjnych HED-S i HED-P w betonie zbrojonym

Zastosowanie pojedynczych trzpieni dylatacyjnych nie wymaga dopuszczenia. Trzpień wbudowywane są konstrukcyjnie. Poniżej zestawiono wartości dopuszczalnych nośności obliczeniowych dla betonu i przekroju stalowego przy konkretnym zbrojeniu towarzyszącym. Dzięki tabeli użytkownik ma możliwość wyboru trzpienia bez konieczności wykonywania dodatkowych obliczeń. Maksymalne wartości obliczeniowe dla $V_{Rd,S}$ i $V_{Rd,C}$ przy zastosowaniu podanego niżej zbrojenia nie mogą zostać przekroczone.

Miarodajną wielkością wymiarową jest mniejsza z podanych niżej nośności przekroju stalowego i przekroju zbrojonego betonu

$$V_{Rd} = \min(V_{Rd,S}; V_{Rd,C})$$



$V_{Rd,S}$ = nośność obliczeniowa przekroju stalowego trzpienia przy uwzględnieniu współczynnika redukującego ze względu na tarcie ($f_{\mu} = 0,9$)

$V_{Rd,C}$ = nośność obliczeniowa przekroju betonu zbrojonego z uwzględnieniem zalecanego zbrojenia towarzyszącego

Wyznaczenie wartości obliczeniowej nośności stali można dokonać w oparciu o zeszyt obliczeniowy 346 DafStb stosując:

$$V_{Rd,S} = f_{\mu} \times 1,25 \times \left(\frac{f_{yk}}{\gamma_{MS}} \right) \times W / f + (\varnothing / 2)$$

f_{μ} = 0,9 współczynnik redukujący wywołany tarciem trzpienia o tuleję [-]

f_{yk} = granica plastyczności [N/mm²]

γ_{MS} = częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla stali [-]

W = wskaźnik wytrzymałościowy [mm³]

f = szerokość szczeliny [mm]

\varnothing = średnica trzpienia [mm]

l_c = odstęp pierwszych strzemion przy trzpieniu

h_{min} = minimalna grubość elementu budowlanego

e_{min} = minimalna odległość osiowa pomiędzy trzpieniami

a_r = minimalna odległość krawędziowa

Wartość obliczeniowa nośności stali $V_{Rd,S}$ [kN] z uwzględnieniem tarcia ($f_{\mu} = 0,9$)					
Typ trzpienia HED-S HED-P	Średnica \varnothing [mm]	Wartość obliczeniowa [kN] przy uwzględnieniu tarcia dla szerokości szczeliny dylatacyjnej f			
		0–10 mm	10–20 mm	20–30 mm	30–40 mm
20	20	14,3	9,5	7,1	5,7
22	22	18,1	12,2	9,3	7,4
25	25	24,8	17,1	13,1	10,6
30	30	38,5	27,5	21,4	17,5

Minimalne odległości				
Typ trzpienia HED-S HED-P	Odległość strzemion l_c [mm]	Grubość elementu budowlanego h_{min} [mm]	Wymagany rozstaw trzpieni e_{min} [mm]	Odległość krawędziowa a_r [mm]
20	60	160	310	155
22	60	160	350	175
25	70	180	410	205
30	90	220	560	280

Wartości obliczeniowe nośności betonu

Decydującą wartością o nośności przekroju betonowego jest mniejsza wartość nośności obliczeniowej przekroju na przebicie i na wykruszenie wykazana w obliczeniu.

$$V_{Rd,c} = \min(V_{Rd,ce}; V_{Rd,ct})$$

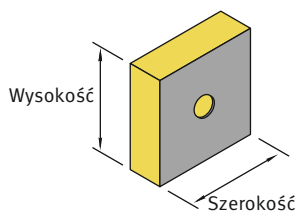
$V_{Rd,ce}$ = nośność przekroju betonowego ze względu na wykruszenie wg opracowania rzeczoznawcy prof. Eligehausena (rok 2004)

$V_{Rd,ct}$ = nośność przekroju betonowego na przebicie według normy DIN 1045-1

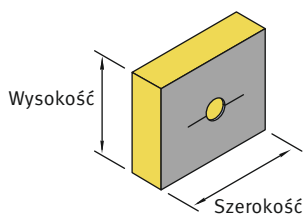
Wartości obliczeniowe nośności betonu $V_{Rd,c}$ [kN] z uwzględnieniem zbrojenia towarzyszącego					
Typ trzpienia HED-S HED-P	Grubość elementu budowlanego h [mm]	$V_{Rd,c} \geq C 20/25$ [kN]	Zbrojenie towarzyszące		Odległość l_c [mm]
			A_{sx}	A_{sy}	
20	≥ 160	13,7	2 \varnothing 10	2 \varnothing 10	60
	≥ 180	14,3			
22	≥ 160	14,2	2 \varnothing 10	2 \varnothing 10	60
	≥ 180	15,8			
	≥ 200	17,2			
	≥ 220	18,0			
	≥ 240	18,1			
25	≥ 180	20,5	2 \varnothing 12	2 \varnothing 12	70
	≥ 200	22,4			
	≥ 220	23,6			
	≥ 240	24,6			
	≥ 260	24,8			
30	≥ 220	29,2	2 \varnothing 14	2 \varnothing 14	90
	≥ 240	31,5			
	≥ 260	33,7			
	≥ 280	35,8			
	≥ 300	38,0			
	≥ 320	38,5			

Przy wartościach zaznaczonych na niebiesko wartości obliczeniowe nośności stali przy uwzględnieniu współczynnika zmniejszającego ($f_y = 0,9$)
 A_{sx} = strzemie, A_{sy} = zbrojenie podłużne

Wymiary płytek ognioochronnych dla pojedynczych trzpieni dylatacyjnych

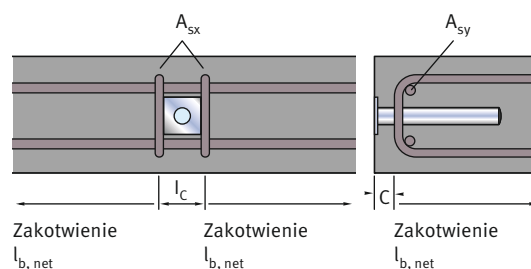


Pojedynczy trzpień dylatacyjny HED-S + GS		
Typ trzpienia	Szerokość/ wysokość [mm]	
20	110/110	
22		
25		
30		



Pojedynczy trzpień dylatacyjny HED-S + GSQ		
Typ trzpienia	Szerokość/ wysokość [mm]	
20	160/110	
22		
25		
30		

Zbrojenie towarzyszące HED-S i HED-P



Przykład zamówienia

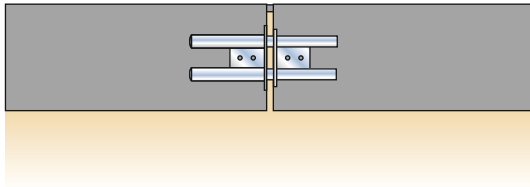
Pojedynczy trzpień dylatacyjny HED-S 20 składający się z trzpienia HED-S 20 i tulei GS 20 ze stali nierdzewnej 1.4571

Typ trzpienia	Wielkość trzpienia	Typ tulei	Wielkość tulei	Materiał
HED-S	20	GS	20	1.4571

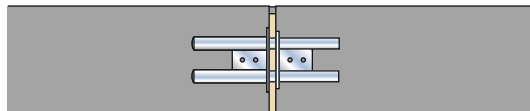
Przykłady zastosowania i referencje

Połączenie płyta-płyta

Duża płyta dzielona jest na części szczelinami dylatacyjnymi lub przerwami roboczymi, w których muszą być przekazane wzajemnie siły poprzeczne. Podwójne trzpienie dylatacyjne przejmują te obciążenia i dzięki temu wyeliminowane są nierówno-



mierne osiadania powstałych przesunięć. W przypadku istnienia poprzecznych przerw dylatacyjnych o różnych wielkościach, dochodzi do przesunięć w dwóch kierunkach. W takiej sytuacji należy zastosować podwójne trzpienie dylatacyjne JDSDQ (przykład bez zbrojenia).



Lotnisko w Düsseldorfie

Przy modernizacji płyty betonowej hali 8 zostały zastosowane podwójne trzpienie dylatacyjne JDSD 25 HF firmy JORDAHL® w celu przekazywania dużych sił poprzecznych w szczelinach dylatacyjnych i przerwach roboczych.



Port morski w Hamburgu



Garaże podziemne, Hamburg Bergedorf

Przy budowie garaży został wykorzystany nadbeton i częściowo strop filigranowy. W celu przeniesienia dużych sił poprzecznych zostały zastosowane podwójne trzpienie dylatacyjne JDSD i JDSDQ. Zapewniają one pewne połączenie płyty stropowej, płyty ściennej i słupa, jak i płyt stropowych wzajemnie. Zastosowanie stropów filigranowych wraz z podwójnymi trzpieniami dylatacyjnymi jest bardzo ekonomicznym rozwiązaniem.



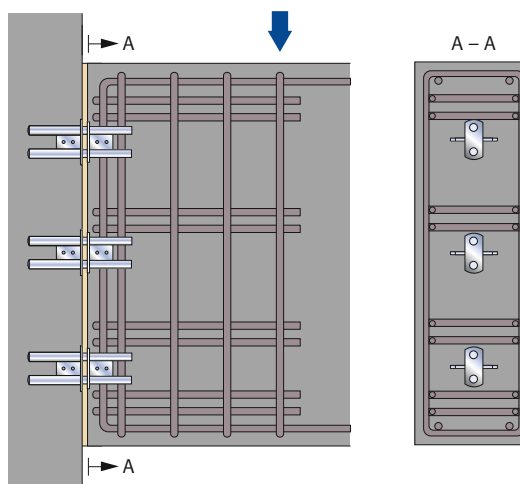
Budynek Metropolitan w Warszawie

Na zdjęciu przedstawiono konstrukcję ramową, gdzie zastosowano dach płaski. Dla przeniesienia sił poprzecznych w szczelinach dylatacyjnych stropu zostały zastosowane podwójne trzpienie dylatacyjne. Dzięki temu nie ma konieczności wykonywania dodatkowych słupów. Wykonawca tego projektu wysoko cenił sobie szybki i prosty montaż trzpieni dylatacyjnych przy tak skomplikowanych warunkach geometrycznych.



Połączenie słup-belka

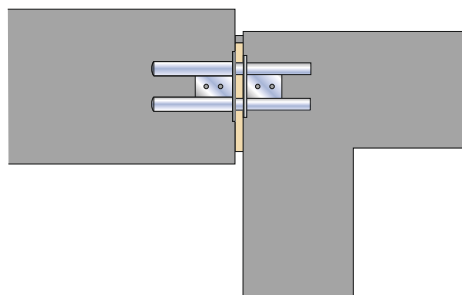
W tego typu detalach konstrukcyjnych możemy stosować podwójne trzpienie dylatacyjne wbudowane jeden nad drugim (przykład obok). Należy wykonać obliczenia dot. rozwiązania zbrojenia belki.



Połączenie płyta- belka- słup

Konstrukcyjne szczeliny dylatacyjne w narożach ram

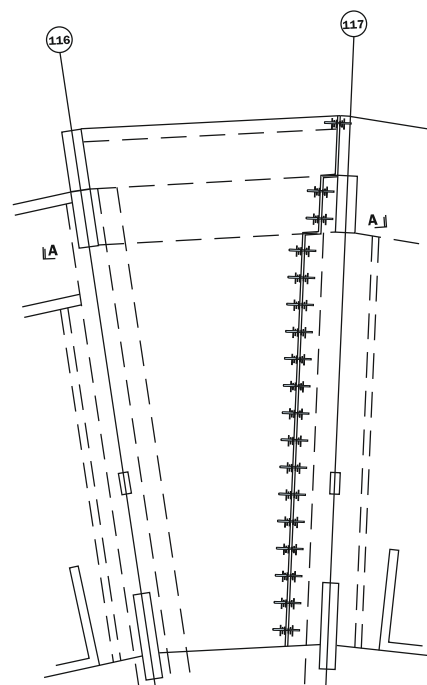
W długich obiektach budowlanych konieczne jest zastosowanie podziału na dylatacje konstrukcyjne. W rozwiązaniach tradycyjnych podpira się elementy konstrukcyjne po obu jej stronach podporami słupowymi. Dzięki zastosowaniu podwójnych trzpieni dylatacyjnych możliwa jest eliminacja jednego ze słupów. Pozwala to na zredukowanie kosztów, skrócenie czasu budowy i zwiększenie powierzchni obiektu (zdjęcie bez zbrojenia).



Połączenie belka-płyta

Stadion w Manchesterze

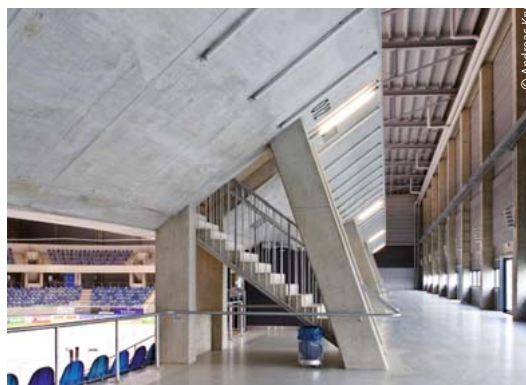
Podczas przebudowy stadionu w Manchesterze, użyto podwójnych trzpieni dylatacyjnych do odtworzenia stropu belkowo - płytowego. Wybrano to rozwiązanie jako proste i oszczędne, a przy tym stanowiące z punktu widzenia architektonicznego elegancką alternatywę dla podwójnych ram czy wsporników. Trzpienie dylatacyjne zostały tutaj zastosowane do przeniesienia dużych sił poprzecznych belek stropowych w kierunku słupów.



Połączenia płyt trybuny

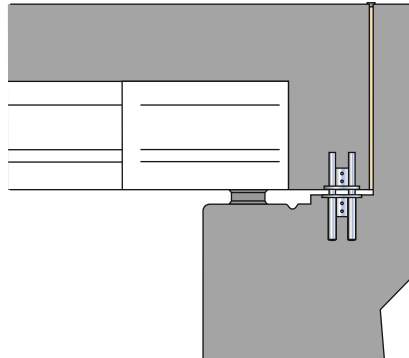
Hala zimowa w Dreźnie

Elementy trybun zostały połączone dzięki podwójnym trzpieniom dylatacyjnym JORDAHL® w sposób pewny i wydajny.



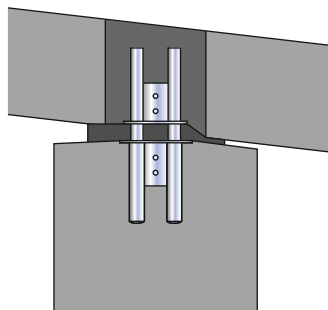
Połączenie na podporze mostowej

Podwójne trzpienie dylatacyjne stosowane są jako element połączeniowy pomiędzy podporą i przęsłem mostowym. Dzięki temu sposób wykonania został uproszczony i umożliwia w przyszłości wymianę łożyska mostowego (zdjęcie bez zbrojenia).



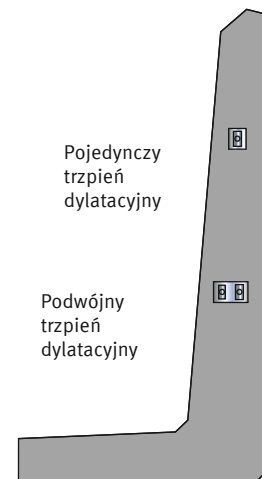
Połączenie prefabrykat- nadbeton

Na końcu Eurotunelu pomiędzy Dover i Calais zostały zastosowane podwójne trzpienie dylatacyjne jako łącznik między nadbetonem- ścianą nośną a rampą najazdową dla samochodów wjeżdżających do pociągów wahadłowych przez kanał (zdjęcie bez zbrojenia).



Połączenie płyta-ściana oporowa

Zastosowanie trzpieni dylatacyjnych w pionowych szczelinach dylatacyjnych pomiędzy ścianami oporowymi jest najprostszym i oszczędnym wariantem realizacji takiego połączenia. Umożliwiają one pewien obrót wzajemny tych elementów bez redukcji możliwego przesuwu poziomego (zdjęcie bez zbrojenia).



JORDAHL & PFEIFER

Technika Budowlana Sp. z o. o.
ul. Wrocławska 68
55-330 Krępiec

Tel.: +48 71 396 82 64
Fax: +48 71 396 81 05

biuro@jordahl-pfeifer.pl
www.jordahl-pfeifer.pl

JORDAHL GmbH
Nobelstr. 51
D-12057 Berlin

info@jordahl.de
www.jordahl.de