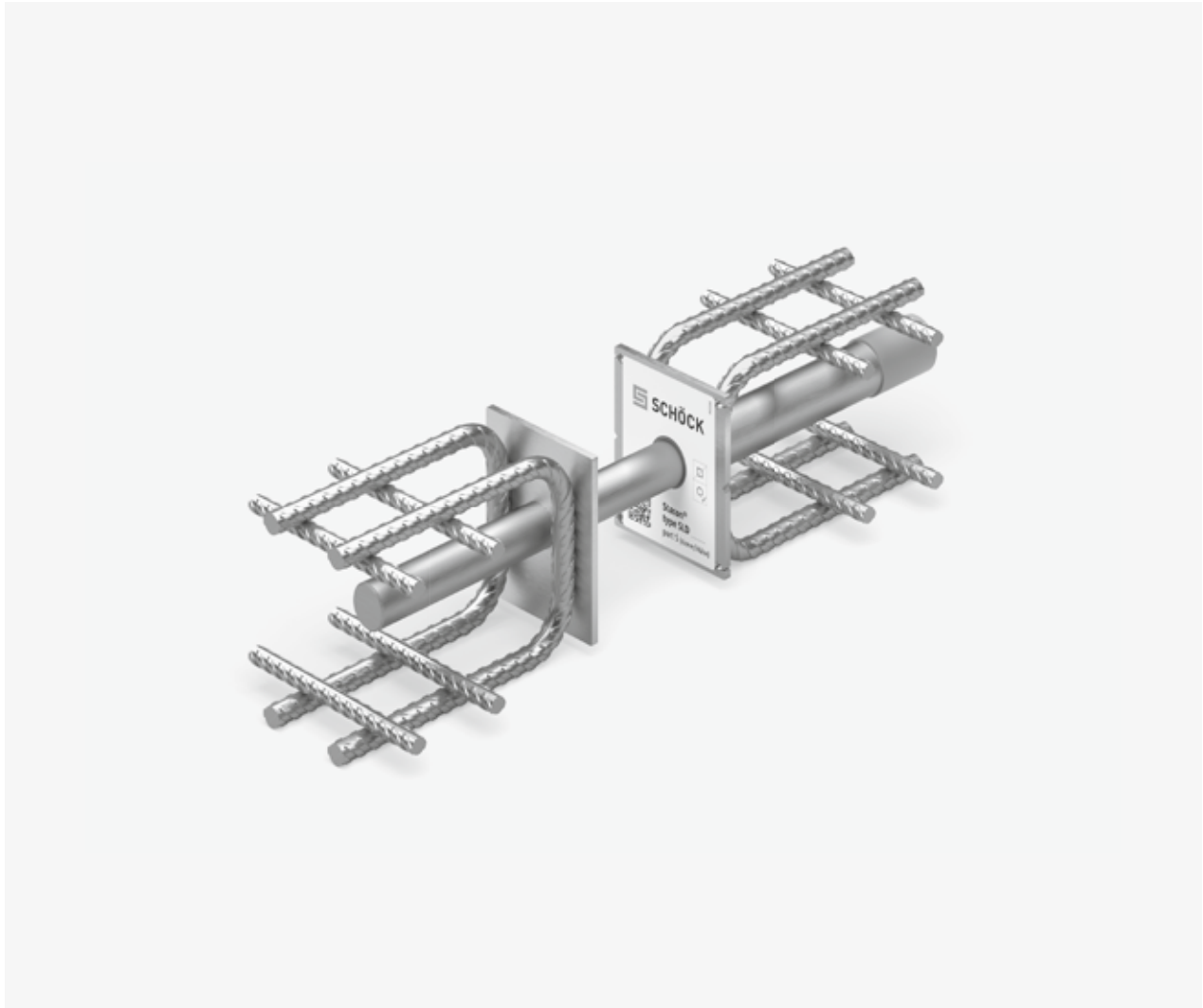


Schöck Stacon® typu SLD, SLD-Q



SLD

Schöck Stacon® typu SLD

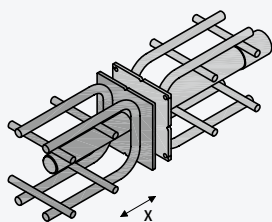
Trzpień służący do przenoszenia dużych sił poprzecznych w szczelinach dylatacyjnych budynku dający równoczesną możliwość przesuwu w kierunku osi trzpienia. Ze względu na kompaktowe rozmiary nadaje się również do łączenia cienkich elementów konstrukcji budynku.

Schöck Stacon® typu SLD-Q

Trzpień służący do przenoszenia dużych sił poprzecznych w szczelinach dylatacyjnych budynku dający równoczesną możliwość przesuwu wzdłuż i w poprzek względem osi trzpienia. Ze względu na kompaktowe rozmiary nadaje się również do łączenia cienkich elementów konstrukcji budynku.

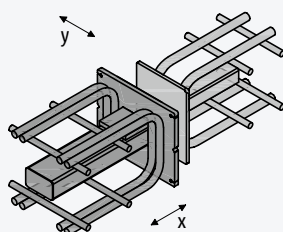
Właściwości produktu | Obszary zastosowania

Schöck Stacon® typu SLD



SLD

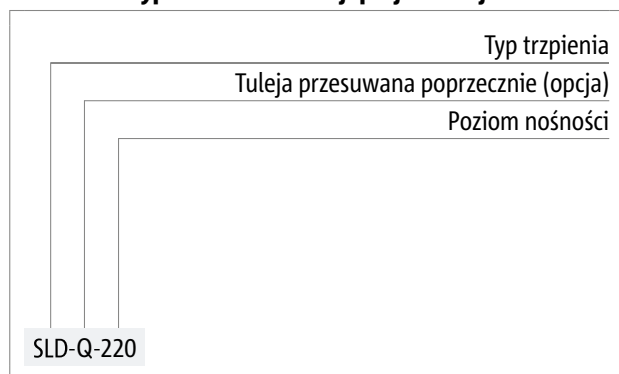
Trzcienie służący do przenoszenia dużych sił poprzecznych w szczelinach dylatacyjnych budynku dający równoczesną możliwość przesuwu w kierunku osi trzpienia. Ze względu na kompaktowe rozmiary nadaje się również do łączenia cienkich elementów konstrukcji budynku.



SLD-Q

Trzcienie służący do przenoszenia dużych sił poprzecznych w szczelinach dylatacyjnych budynku dający równoczesną możliwość przesuwu wzdłuż i w poprzek względem osi trzpienia. Ze względu na kompaktowe rozmiary nadaje się również do łączenia cienkich elementów konstrukcji budynku.

Oznaczenie typu w dokumentacji projektowej



SLD

Właściwości produktu

Trzcienie dylatacyjne Schöck Stacon® typu SLD (do przenoszenia dużych obciążeń) składa się z tulei i trzpienia, które są wbetonowane w elementy budynku bezpośrednio sąsiadujące z dylatacją. Obciążenie pochodzące z jednego elementu budowlanego jest przenoszone przez trzcienie na tuleję, czyli na drugi element budowlany. Przypawane strzemię oraz płyta czołowa zapewniają tym samym optymalne zakotwienie w betonie.

Tuleja elementu Schöck Stacon® typu SLD jest okrągła i umożliwia jednocześnie przesuw osiowy w kierunku osi trzpienia, co ma na celu zapobiegnięcie naprężeniom spowodowanym wydłużaniem się elementu budowlanego. Siły mogą być przenoszone w kierunku pionowym i poprzecznym względem osi trzpienia. Jeżeli konieczny jest przesuw w kierunku poprzecznym do osi trzpienia, wówczas można zastosować trzcienie Schöck Stacon® typu SLD Q. Tuleja przy tym typie jest prostokątna i umożliwia przesuw w kierunku poprzecznym o +/- 12 mm. Również trzcienie tego typu jest kwadratowe, aby umożliwić optymalny poślizg we wszystkich kierunkach.

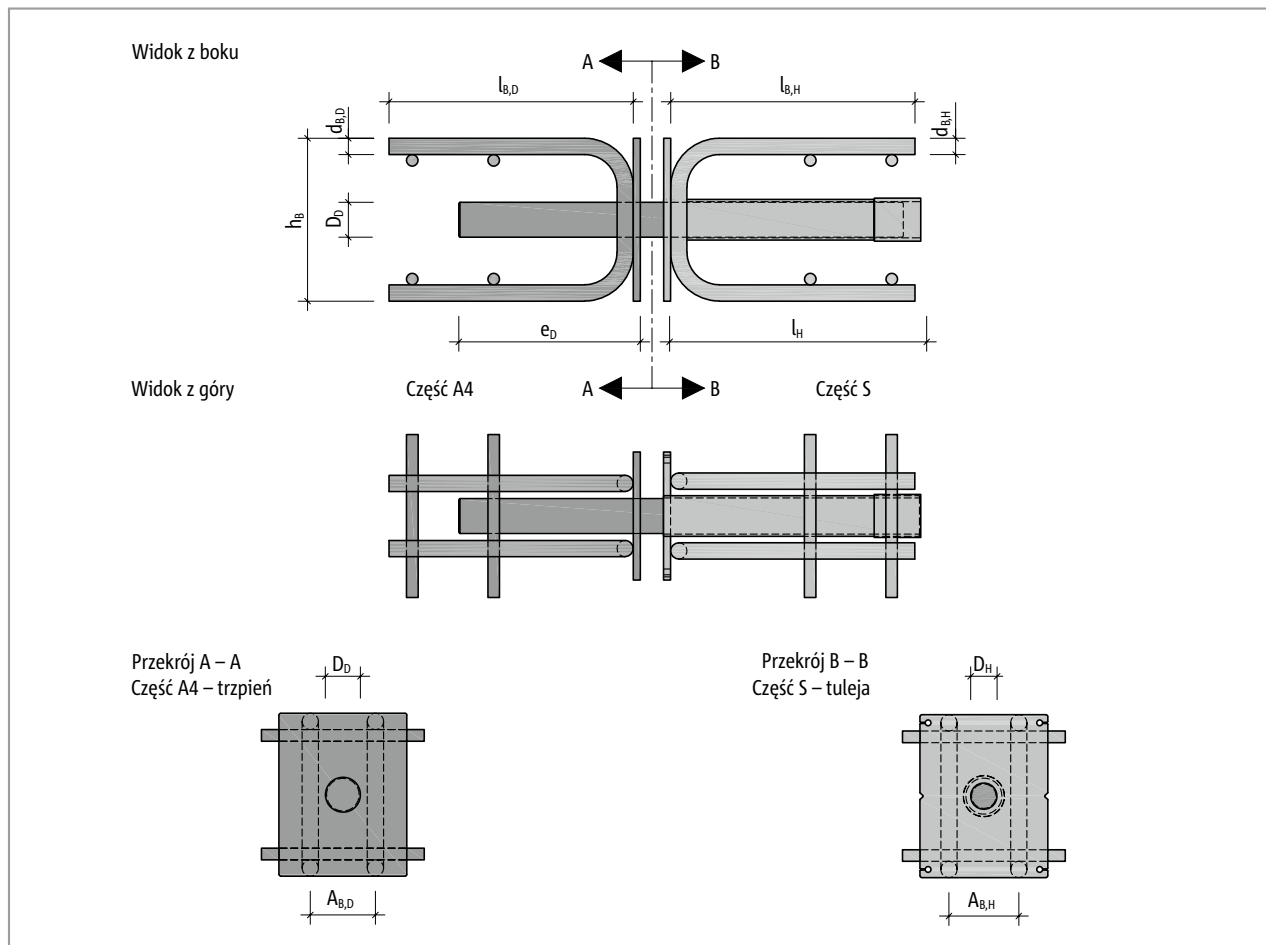
Obszary zastosowania

Trzcienie Schöck Stacon® typu SLD posiadają Europejską Ocenę Techniczną ETA w zakresie przenoszenia statycznych sił poprzecznych w szczelinach dylatacyjnych. Techniczne przepisy EOTA TR 065 w połączeniu z Europejską Oceną Techniczną ETA 21/0439 regulują kwestie obliczeń zgodnie z normą PN EN 1992-1-1 (EC2) dla klas wytrzymałości betonu od C20/25 do C50/60. Szerokość szczelin dylatacyjnych może się wahać od 10 do 60 mm. Ponadto, zgodnie z wymaganiami ETA możliwe są szczeliny dylatacyjne o szerokości do 80 mm przy zastosowaniu typów specjalnych.

Trzcienie i tuleje zostały wykonane z gatunków stali nierdzewnej o nr mat. 1.4362, 1.4482, 1.4571 i 1.4404 i tym samym spełniają wymogi klasy ochrony antykorozyjnej III zgodnie z PN EN 1993-1-4.

Wszystkie podane poniżej tabele obliczeniowe, zbrojenia i geometrii są zgodne z normą PN EN 1992-1-1 (EC2).

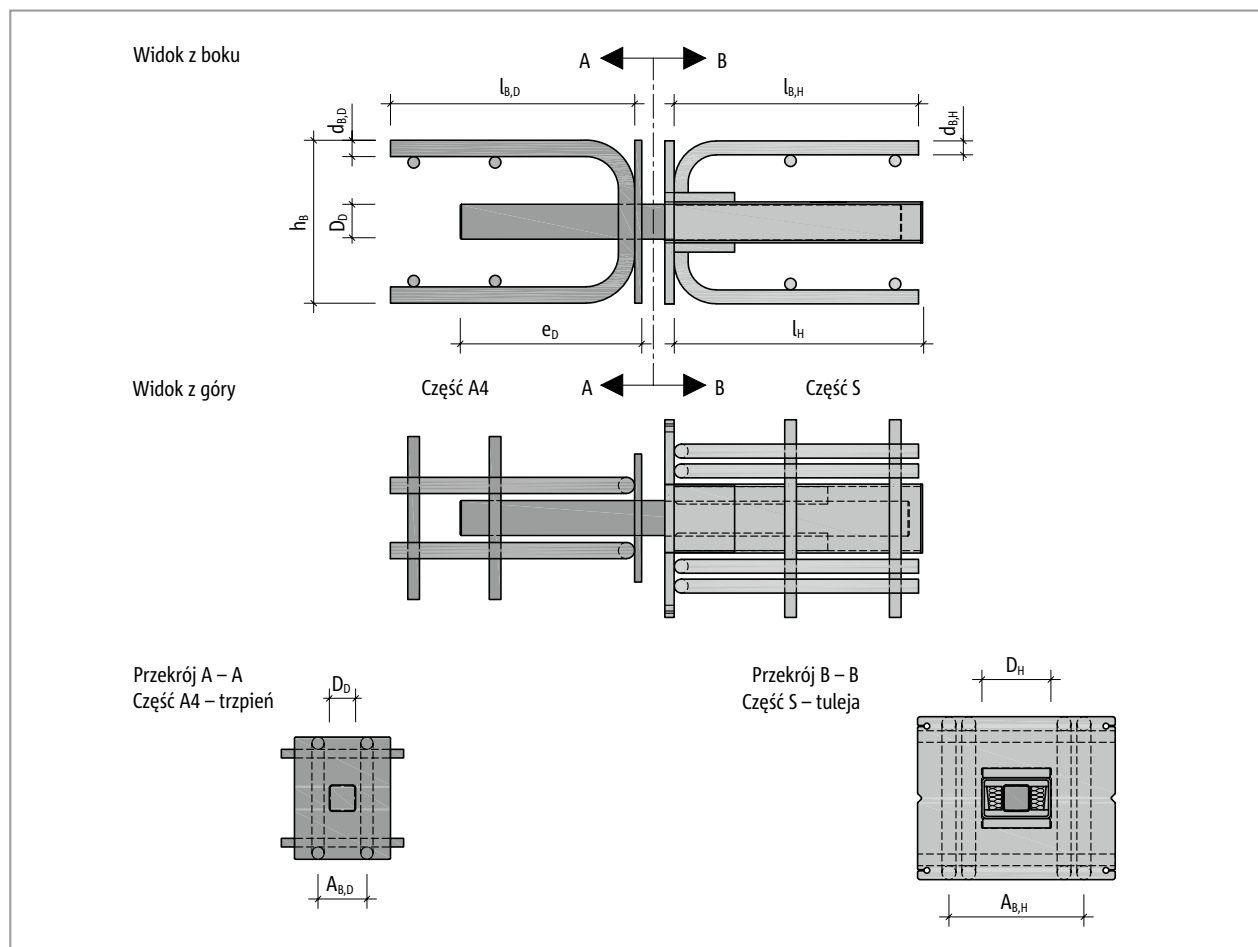
Opis produktu



Ilustr. 26: Wymiary Schöck Stacon® typu SLD 220 do SLD 450

Schöck Stacon® typu SLD	220	250	300	350	400	450
Wymiary trzpienia [mm]						
Średnica trzpienia D_D	22	25	30	35	40	45
Średnica strzemienia $d_{B,D}$	10	12	14	12	14	14
Liczba strzemion	2	2	2	4	2	4
Wysokość strzemienia h_B	100	120	140	170	200	230
Długość strzemienia $l_{B,D}$	154	184	216	258	348	400
Rozstaw strzemion $A_{B,D}$	46	49	56	97	70	113
Głębokość zakotwienia trzpienia e_D	114	129	156	183	208	235
Wymiary tulei [mm]						
Średnica wewnętrzna D_H	23	26	31	36	41	46
Średnica strzemienia $d_{B,H}$	10	12	14	12	14	14
Liczba strzemion	2	2	2	4	2	4
Wysokość strzemienia h_B	100	120	140	170	200	230
Długość strzemienia $l_{B,H}$	154	184	216	258	348	400
Rozstaw strzemion $A_{B,H}$	49	53	60	97	70	113
Długość tulei l_H	180	195	220	245	270	295

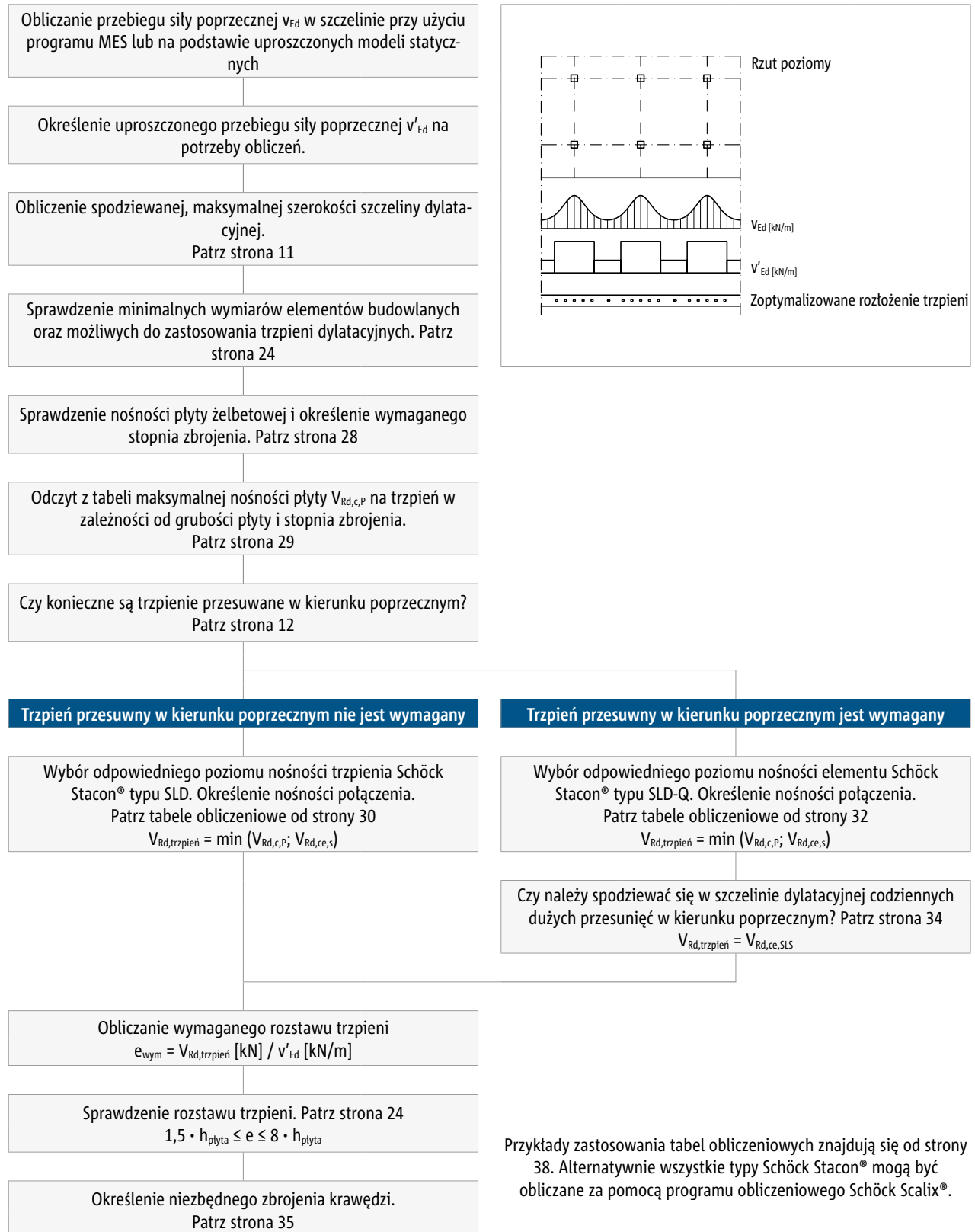
Opis produktu



Ilustr. 27: Wymiary Schöck Stacon® typu SLD-Q 220 do SLD-Q 400

Schöck Stacon® typu SLD-Q	220	300	400
Wymiary trzpienia [mm]			
Długość boku D_D	22	30	40
Średnica strzemia $d_{B,D}$	10	14	14
Liczba strzemion	2	2	4
Wysokość strzemia h_B	100	140	200
Długość strzemia $l_{B,D}$	154	216	350
Rozstaw strzemion $A_{B,D}$	46	56	102
Głębokość zakotwienia trzpienia e_D	114	156	210
Wymiary tulei [mm]			
Średnica wewnętrzna D_H	47	55	65
Średnica strzemia $d_{B,H}$	10	12	14
Liczba strzemion	2	4	4
Wysokość strzemia h_B	100	140	200
Długość strzemia $l_{B,H}$	156	218	350
Rozstaw strzemion $A_{B,H}$	72	116	132
Długość tulei l_H	180	220	270

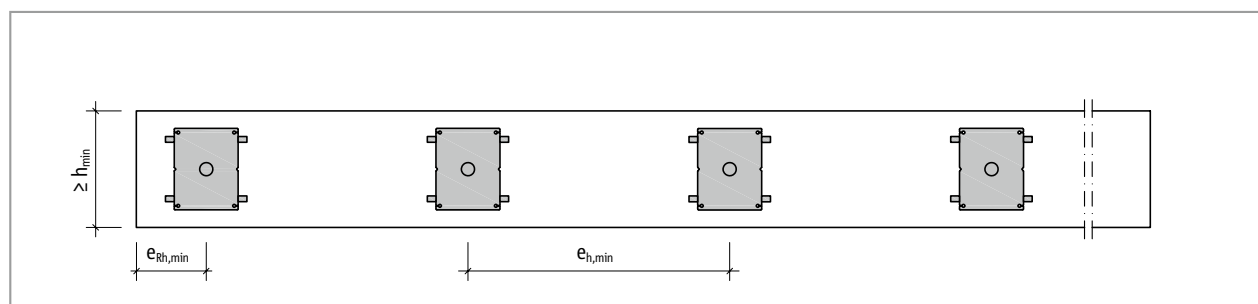
Przebieg obliczeń



Minimalne odległości trzpieni/wymiary elementów budowlanych

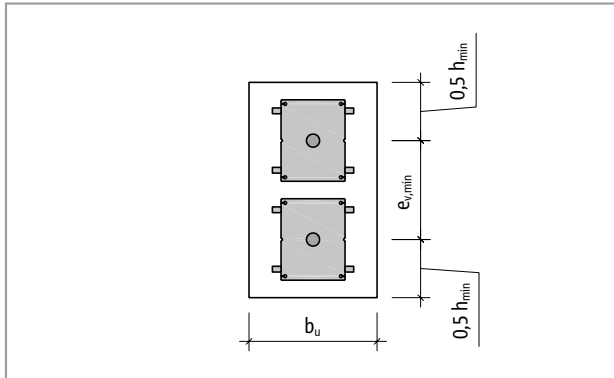
Schöck Stacon® typu SLD	220	250	300	350	400	450
Minimalny wymiar elementu budowlanego [mm]						
Minimalna grubość płyty h_{\min} przy $c_v = 20$ mm	150	160	180	210	240	270
Minimalna grubość płyty h_{\min} przy $c_v = 30$ mm	160	180	200	230	260	290
Minimalna grubość płyty h_{\min} przy $c_v = 40$ mm	180	200	220	250	280	310
Minimalna grubość ściany b_w	200	215	240	280	370	420
Szerokość belki b_u	1,5 h_{\min}					
Rozstawy trzpieni [mm]						
Minimalny poziomy $e_{h,\min}$	1,5 \times grubość płyty					
Maksymalny poziomy $e_{h,\max}$	8 \times grubość płyty					
Minimalny pionowy $e_{v,\min}$	150	160	180	210	240	270
Odległości skrajne [mm]						
Minimalny poziomy $e_{Rh,\min}$	0,75 \times grubość płyty					

Schöck Stacon® typu SLD-Q	220	300	400
Minimalny wymiar elementu budowlanego [mm]			
Minimalna grubość płyty h_{\min} przy $c_v = 20$ mm	150	180	240
Minimalna grubość płyty h_{\min} przy $c_v = 30$ mm	160	200	260
Minimalna grubość płyty h_{\min} przy $c_v = 40$ mm	180	220	280
Minimalna grubość ściany b_w	200	240	370
Szerokość belki b_u	1,5 h_{\min}		
Rozstawy trzpieni [mm]			
Minimalny poziomy $e_{h,\min}$	1,5 \times grubość płyty		
Maksymalny poziomy $e_{h,\max}$	8 \times grubość płyty		
Minimalny pionowy $e_{v,\min}$	150	180	240
Odległości skrajne [mm]			
Minimalny poziomy $e_{Rh,\min}$	0,75 \times grubość płyty		

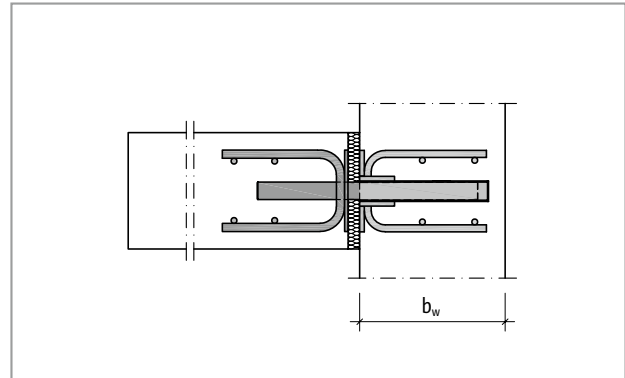


Ilustr. 28: Schöck Stacon® typu SLD: Minimalne wymiary elementów budowlanych i rozstawy trzpieni dla płyty

Minimalne odległości trzpieni/wymiary elementów budowlanych



Ilustr. 29: Schöck Stacon® typu SLD: Minimalne wymiary elementów budowlanych oraz rozstawy trzpieni od strony czołowej belki lub ściany



Ilustr. 30: Schöck Stacon® typu SLD: Minimalna grubość elementu budowlanego ściany lub słupa

Nośność płyt na ścinanie

Sprawdzenie nośności na ścinanie

Wytrzymałość płyty na ścinanie jest określana zgodnie z normą PN EN 1992-1-1, punkt 6.2. W przypadku płyt bez zbrojenia na siły poprzeczne musi być spełniony następujący warunek:

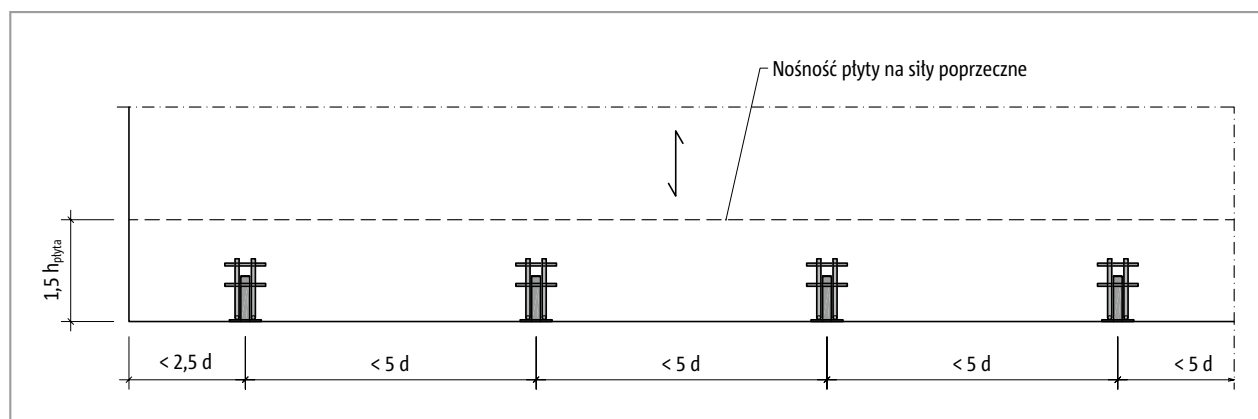
$$v_{Rd,c} \text{ [kN/m]} \geq v_{Ed} \text{ [kN/m]}$$

gdzie:

- $v_{Rd,c}$: Wartość obliczeniowa wytrzymałości płyty na ścinanie zgodnie z PN EN 1992-1-1, punkt 6.2.2 (1)
- v_{Ed} : Wartość obliczeniowa działającej siły poprzecznej bez redukcji zgodnie z normą PN EN 1992-1-1, punkt 6.2.2 (6)

Trzpień dylatacyjny przenoszą obciążenia punktowo na płytę. W przypadku rozstawu trzpieni równego pięciokrotności statycznej wysokości efektywnej można przyjąć, że podparcie jest liniowe. W takim przypadku sprawdzenie nośności na ścinanie może być przeprowadzone na całej szerokości płyty, jak pokazano na poniższym rysunku.

Dla niektórych grubości płyt, klas wytrzymałości betonu i stopni zbrojenia nośności $v_{Rd,c}$ zostały podane w tabeli, patrz strona 28. Tabelę tę można wykorzystać do określenia wymaganego stopnia zbrojenia płyty w obrębie krawędzi oraz do sprawdzenia maksymalnej nośności zgodnie z normą PN EN 1992-1-1, punkt 6.2.

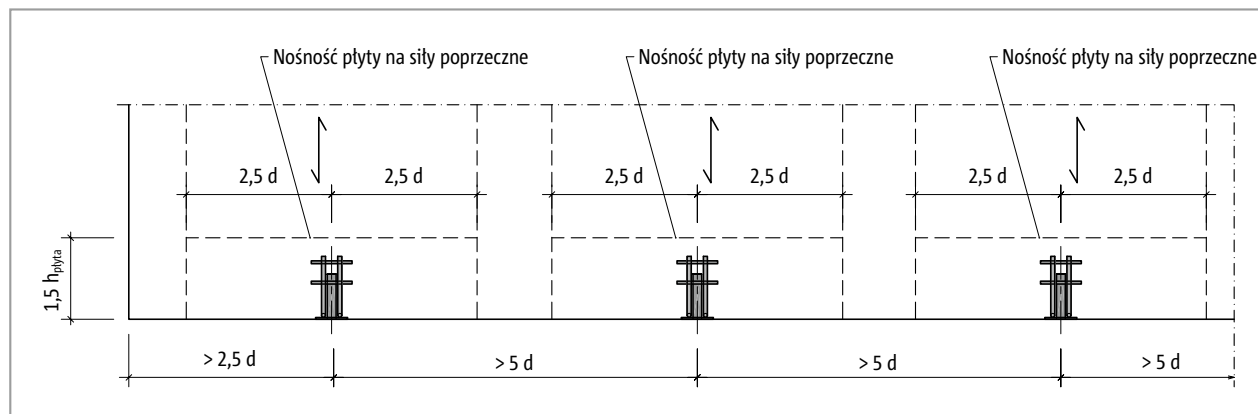


Ilustr. 31: Sprawdzenie nośności na ścinanie w płycie przy małym rozstawie trzpieni

Jeśli rozstaw trzpieni jest większy niż pięciokrotność statycznej wysokości efektywnej, sprawdzenie nośności na ścinanie należy przeprowadzić odcinkowo w obszarze trzpieni dylatacyjnych. Zasada ta została przedstawiona na poniższym rysunku. W takim przypadku każdy trzpień może przenieść tylko określoną maksymalną siłę poprzeczną, niezależnie od stopnia nośności i szerokości szczeliny dylatacyjnej.

Dla niektórych grubości płyt, klas wytrzymałości betonu i stopni zbrojenia maksymalne siły poprzeczne $v_{Rd,c,P}$ zostały podane w tabeli, patrz strona 29.

Sprawdzenia te nie są wymagane w przypadku ścian, słupów i podciągów.

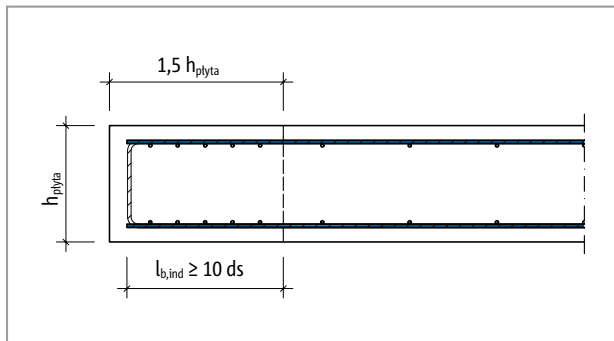


Ilustr. 32: Sprawdzenie nośności na ścinanie w płycie przy dużym rozstawie trzpieni

Nośność płyt na ścinanie

i Wskazówki dotyczące zbrojenia górnego i dolnego płyty

- Stopnie zbrojenia podane w tabelach na stronie 28 i stronie 29 należy umieścić w górnej i dolnej części płyty oraz zakotwić do wolnej krawędzi płyty. W tym celu można w pełni uwzględnić istniejące zbrojenie.
- Zgodnie z normą PN EN 1992-1-1, punkt 9.3.1.2, co najmniej 50% wymaganego zbrojenia powierzchniowego musi być zakotwione w podporze. Ponieważ połączenie z trzpieniami dylatacyjnymi jest podparciem pośrednim, zbrojenie to należy zakotwić w ukrytej belce krawędziowej zgodnie z poniższym rysunkiem.
- Jeżeli długość $l_{b,ind}$ nie jest wystarczająca do zakotwienia zbrojenia, wymaganą długość zakotwienia można zredukować za pomocą haków, przyspawanych prętów poprzecznych lub stosunku zbrojenia występującego do wymaganego.



Ilustr. 33: Zakotwienie zbrojenia górnego i dolnego na krawędzi płyty

Siła poprzeczna – nośność płyty

W poniższej tabeli podano wartości obliczeniowe nośności na ścinanie dla wybranych klas wytrzymałości betonu, stopni zbrojenia i grubości płyt zgodnie z normą PN EN 1992-1-1, punkt 6.2.2 (1). Minimalna wartość nośności na ścinanie została już tutaj uwzględniona. Te nośności są niezależne od wybranego trzpienia dylatacyjnego i odnoszą się tylko do płyty.

Wytrzymałość płyty na ścinanie bez zbrojenia na siły poprzeczne dla podparcia liniowego									
Wytrzymałość na ścinanie przy:		C25/30				C30/37			
		Stopień zbrojenia ρ_{ly} [%]							
Grubość płyty [mm]		0,25	0,50	0,75	1,00	0,25	0,50	0,75	1,00
$c_v = 20$ mm	$c_v = 30$ mm	$v_{Rd,c}$ [kN/m]							
150	160	61,9	69,6	79,7	87,7	67,8	74,0	84,7	93,2
160	170	66,8	75,2	86,1	94,7	73,2	79,9	91,5	100,7
170	180	71,8	80,8	92,5	101,8	78,6	85,8	98,2	108,1
180	190	76,7	86,3	98,8	108,8	84,0	91,7	105,0	115,6
190	200	81,2	91,3	104,6	115,1	88,9	97,1	111,1	122,3
200	210	86,1	96,9	110,9	122,1	94,3	103,0	117,9	129,8
210	220	91,1	102,5	117,3	129,1	99,8	108,9	124,7	137,2
220	230	96,0	108,1	123,7	136,1	105,2	114,8	131,4	144,7
230	240	100,2	113,1	129,4	142,5	109,8	120,2	137,5	151,4
240	250	103,3	117,2	134,2	147,7	113,2	124,6	142,6	156,9
250	260	106,0	120,9	138,4	152,3	116,1	128,5	147,1	161,9
260	270	109,0	125,0	143,1	157,5	119,4	132,8	152,1	167,4
270	280	112,0	129,1	147,7	162,6	122,7	137,2	157,0	172,8
280	290	115,0	133,1	152,4	167,7	125,9	141,4	161,9	178,2
290	300	117,9	137,1	157,0	172,8	129,1	145,7	166,8	183,6
300	310	120,5	140,7	161,1	177,3	132,0	149,5	171,2	188,4
310	320	123,4	144,7	165,6	182,3	135,2	153,7	176,0	193,7
320	330	126,3	148,6	170,1	187,3	138,3	157,9	180,8	199,0
330	340	129,1	152,5	174,6	192,2	141,4	162,1	185,6	204,2
340	350	131,9	156,5	179,1	197,1	144,5	166,3	190,3	209,5
350	360	134,2	159,6	182,7	201,0	147,0	169,6	194,1	213,6
360	370	137,0	163,5	187,1	205,9	150,0	173,7	198,8	218,8
370	380	139,1	166,3	190,4	209,6	152,3	176,8	202,4	222,7
380	390	141,8	170,2	194,8	214,4	155,4	180,9	207,0	227,9
390	400	144,6	174,0	199,2	219,3	158,4	184,9	211,7	233,0
400	410	147,3	177,8	203,6	224,1	161,4	189,0	216,3	238,1
410	420	150,0	181,7	207,9	228,9	164,4	193,0	221,0	243,2
420	430	152,8	185,4	212,3	233,6	167,3	197,1	225,6	248,3
430	440	155,5	189,2	216,6	238,4	170,3	201,1	230,2	253,3
440	450	158,1	193,0	220,9	243,2	173,2	205,1	234,8	258,4
450	460	160,8	196,7	225,2	247,9	176,2	209,1	239,3	263,4
460	470	163,5	200,5	229,5	252,6	179,1	213,1	243,9	268,4
470	480	166,1	204,2	233,8	257,3	182,0	217,0	248,4	273,4
480	490	168,8	207,9	238,0	262,0	184,9	221,0	253,0	278,4
490	500	171,4	211,7	242,3	266,7	187,8	224,9	257,5	283,4
500	510	174,0	215,4	246,5	271,3	190,7	228,8	262,0	288,3

Siła poprzeczna – nośność płyty

Każdy trzpień dylatacyjny ma ograniczoną szerokość oddziaływania, w ramach której może przenosić siłę poprzeczną na płytę żelbetową. Jeśli rozstaw trzpień jest większy niż pięciokrotność statycznej wysokości efektywnej, nośność połączenia jest ograniczona nośnością płyty na ścinanie w danej szerokości oddziaływania.

W poniższej tabeli podano wartości obliczeniowe nośności na ścinanie dla wybranych grubości płyt i stopni zbrojenia. Wartości te obowiązują niezależnie od poziomu nośności wybranego trzpienia Schöck Stacon® typu SLD.

Nośność płyty na ścinanie przy podparciu punktowym									
Nośność na ścinanie przy:		C25/30				C30/37			
		Stopień zbrojenia ρ_{ly} [%]							
Grubość płyty [mm]		0,25	0,50	0,75	1,00	0,25	0,50	0,75	1,00
$c_v = 20$ mm	$c_v = 30$ mm	$V_{Rd,c,p}$ na trzpień [kN]							
150	160	38,7	43,5	49,8	54,8	42,4	46,2	52,9	58,3
160	170	45,1	50,8	58,1	63,9	49,4	53,9	61,7	68,0
170	180	52,0	58,6	67,0	73,8	57,0	62,2	71,2	78,4
180	190	59,5	66,9	76,6	84,3	65,1	71,1	81,4	89,6
190	200	66,6	74,9	85,7	94,4	72,9	79,6	91,1	100,3
200	210	74,9	84,3	96,5	106,2	82,1	89,6	102,6	112,9
210	220	83,8	94,3	107,9	118,8	91,8	100,2	114,7	126,2
220	230	93,1	104,8	120,0	132,1	102,0	111,4	127,5	140,3
230	240	102,2	115,3	132,0	145,3	112,0	122,6	140,3	154,4
240	250	110,5	125,4	143,6	158,0	121,1	133,3	152,6	167,9
250	260	118,2	134,8	154,3	169,9	129,5	143,3	164,0	180,5
260	270	127,0	145,6	166,7	183,5	139,1	154,8	177,2	195,0
270	280	136,1	156,8	179,5	197,6	149,1	166,6	190,8	210,0
280	290	145,4	168,4	192,7	212,1	159,3	178,9	204,8	225,4
290	300	155,0	180,3	206,4	227,2	169,8	191,6	219,3	241,4
300	310	163,9	191,4	219,1	241,1	179,5	203,4	232,8	256,2
310	320	174,0	204,0	233,5	257,0	190,6	216,8	248,1	273,1
320	330	184,3	217,0	248,4	273,4	201,9	230,6	264,0	290,5
330	340	194,9	230,4	263,7	290,2	213,5	244,8	280,2	308,4
340	350	205,8	244,1	279,4	307,5	225,4	259,4	296,9	326,8
350	360	214,7	255,3	292,3	321,7	235,2	271,3	310,6	341,8
360	370	226,0	269,7	308,7	339,8	247,6	286,6	328,1	361,1
370	380	234,7	280,7	321,3	353,7	257,1	298,3	341,5	375,8
380	390	246,4	295,7	338,5	372,6	269,9	314,2	359,7	395,9
390	400	258,4	311,1	356,1	391,9	283,1	330,6	378,4	416,5
400	410	270,7	326,8	374,1	411,7	296,5	347,3	397,5	437,5
410	420	283,2	342,9	392,5	432,0	310,2	364,4	417,1	459,1
420	430	296,0	359,3	411,3	452,7	324,2	381,8	437,1	481,1
430	440	309,0	376,1	430,5	473,8	338,5	399,7	457,5	503,5
440	450	322,2	393,2	450,1	495,4	353,0	417,9	478,3	526,5
450	460	335,7	410,7	470,1	517,5	367,8	436,4	499,6	549,9
460	470	349,5	428,5	490,6	539,9	382,8	455,4	521,3	573,8
470	480	363,4	446,7	511,4	562,9	398,1	474,7	543,4	598,1
480	490	377,7	465,3	532,6	586,2	413,7	494,4	566,0	622,9
490	500	392,1	484,2	554,2	610,0	429,5	514,5	588,9	648,2
500	510	406,8	503,4	576,2	634,2	445,6	534,9	612,3	674,0

SLD

Projektowanie konstrukcji

Nośność trzpienia Stacon® typu SLD

Nośność obliczeniowa $V_{Rd,ce,s} = \min$ [zniszczenie stali $V_{Rd,s}$, zniszczenie krawędzi betonu $V_{Rd,ce}$ i ograniczenie szerokości rys $V_{Rd,ce,SLD}$]
 Poniższe wartości obliczeniowe zostały wyznaczone na podstawie ETA 21/0439, przepisów technicznych EOTA TR 065 oraz normy PN EN 1992-1-1. Podane tu wartości obowiązują tylko w połączeniu z układem zbrojenia wskazanym na stronie 35.

Schöck Stacon® typu SLD			220	250	300	350	400	450
Wytrzymałości obliczeniowe przy:			$V_{Rd,ce,s}$ [kN]					
Grubość płyty [mm]		Szerokość szczeliny [mm]	Należy wcześniej sprawdzić nośność płyty na ścinanie (patrz obliczenia na stronie 23)					
$c_v = 20$ mm	$c_v = 30$ mm							
150	160	20	56,8	-	-	-	-	-
		30	45,7	-	-	-	-	-
		40	38,1	-	-	-	-	-
		50	32,6	-	-	-	-	-
		60	28,5	-	-	-	-	-
160	180	20	56,8	74,7	-	-	-	-
		30	45,7	60,7	-	-	-	-
		40	38,1	50,9	-	-	-	-
		50	32,6	43,7	-	-	-	-
		60	28,5	38,2	-	-	-	-
180	200	20	56,8	74,7	123,3	-	-	-
		30	45,7	60,7	101,8	-	-	-
		40	38,1	50,9	86,0	-	-	-
		50	32,6	43,7	74,2	-	-	-
		60	28,5	38,2	65,2	-	-	-
200	220	20	56,8	74,7	123,3	-	-	-
		30	45,7	60,7	101,8	-	-	-
		40	38,1	50,9	86,0	-	-	-
		50	32,6	43,7	74,2	-	-	-
		60	28,5	38,2	65,2	-	-	-
220	240	20	56,7	74,7	118,5	171,5	-	-
		30	45,7	60,7	101,8	156,2	-	-
		40	38,1	50,9	86,0	133,3	-	-
		50	32,6	43,7	74,2	115,7	-	-
		60	28,5	38,2	65,2	102,0	-	-
230	250	20	56,8	74,7	121,3	176,0	-	-
		30	45,7	60,7	101,8	156,2	-	-
		40	38,1	50,9	86,0	133,3	-	-
		50	32,6	43,7	74,2	115,7	-	-
		60	28,5	38,2	65,2	102,0	-	-
250	270	20	56,8	74,7	123,3	184,9	243,6	-
		30	45,7	60,7	101,8	156,2	217,2	-
		40	38,1	50,9	86,0	133,3	187,0	-
		50	32,6	43,7	74,2	115,7	163,3	-
		60	28,5	38,2	65,2	102,0	144,5	-

SLD

Projektowanie konstrukcji

Nośność trzpienia Stacon® typu SLD

Schöck Stacon® typu SLD			220	250	300	350	400	450
Wytrzymałości obliczeniowe przy:			$V_{Rd,ce,s}$ [kN] Należy wcześniej sprawdzić nośność płyty na ścinanie (patrz obliczenia na stronie 23)					
Grubość płyty [mm]		Szerokość szczeliny [mm]						
$c_v = 20$ mm	$c_v = 30$ mm							
280	300	20	56,8	74,7	123,3	186,4	255,9	356,2
		30	45,7	60,7	101,8	156,2	217,2	307,9
		40	38,1	50,9	86,0	133,3	187,0	267,9
		50	32,6	43,7	74,2	115,7	163,3	235,7
		60	28,5	38,2	65,2	102,0	144,5	209,7
300	320	20	56,8	74,7	123,3	186,4	255,9	357,1
		30	45,7	60,7	101,8	156,2	217,2	307,9
		40	38,1	50,9	86,0	133,3	187,0	267,9
		50	32,6	43,7	74,2	115,7	163,3	235,7
		60	28,5	38,2	65,2	102,0	144,5	209,7
330	350	20	56,8	74,7	123,3	186,4	255,9	357,1
		30	45,7	60,7	101,8	156,2	217,2	307,9
		40	38,1	50,9	86,0	133,3	187,0	267,9
		50	32,6	43,7	74,2	115,7	163,3	235,7
		60	28,5	38,2	65,2	102,0	144,5	209,7
350	370	20	56,8	74,7	123,3	186,4	255,9	357,1
		30	45,7	60,7	101,8	156,2	217,2	307,9
		40	38,1	50,9	86,0	133,3	187,0	267,9
		50	32,6	43,7	74,2	115,7	163,3	235,7
		60	28,5	38,2	65,2	102,0	144,5	209,7
380	400	20	56,8	74,7	123,3	186,4	255,9	357,1
		30	45,7	60,7	101,8	156,2	217,2	307,9
		40	38,1	50,9	86,0	133,3	187,0	267,9
		50	32,6	43,7	74,2	115,7	163,3	235,7
		60	28,5	38,2	65,2	102,0	144,5	209,7
400	420	20	56,8	74,7	123,3	186,4	255,9	357,1
		30	45,7	60,7	101,8	156,2	217,2	307,9
		40	38,1	50,9	86,0	133,3	187,0	267,9
		50	32,6	43,7	74,2	115,7	163,3	235,7
		60	28,5	38,2	65,2	102,0	144,5	209,7
430	450	20	56,8	74,7	123,3	179,3	255,9	357,1
		30	45,7	60,7	101,8	156,2	217,2	307,9
		40	38,1	50,9	86,0	133,3	187,0	267,9
		50	32,6	43,7	74,2	115,7	163,3	235,7
		60	28,5	38,2	65,2	102,0	144,5	209,7
480	500	20	56,8	74,7	123,3	186,4	255,9	357,1
		30	45,7	60,7	101,8	156,2	217,2	307,9
		40	38,1	50,9	86,0	133,3	187,0	267,9
		50	32,6	43,7	74,2	115,7	163,3	235,7
		60	28,5	38,2	65,2	102,0	144,5	209,7

SLD

Projektowanie konstrukcji

Nośność trzpienia Stacon® typu SLD-Q

Nośność obliczeniowa $V_{Rd,ce,s} = \min$ [zniszczenie stali $V_{Rd,s}$, zniszczenie krawędzi betonu $V_{Rd,ce}$ i ograniczenie szerokości rys $V_{Rd,ce,SLS}$]
 Poniższe wartości obliczeniowe zostały wyznaczone na podstawie ETA 21/0439, przepisów technicznych EOTA TR 065 oraz normy PN EN 1992-1-1. Podane tu wartości obowiązują tylko w połączeniu z układem zbrojenia wskazanym na stronie 35.

Schöck Stacon® typu SLD-Q			220	300	400
Wytrzymałości obliczeniowe przy:			$V_{Rd,ce,s}$ [kN]		
Grubość płyty [mm]		Szerokość szczeliny [mm]	Należy wcześniej sprawdzić nośność płyty na ścinanie (patrz obliczenia na stronie 23)		
$c_v = 20$ mm	$c_v = 30$ mm				
150	160	20	55,4	-	-
		30	55,4	-	-
		40	50,7	-	-
		50	43,5	-	-
		60	38,1	-	-
160	180	20	59,9	-	-
		30	59,9	-	-
		40	50,7	-	-
		50	43,5	-	-
		60	38,1	-	-
180	200	20	74,1	138,8	-
		30	60,4	138,8	-
		40	50,7	122,9	-
		50	43,5	106,8	-
		60	38,1	94,2	-
200	220	20	74,1	148,9	-
		30	60,4	144,0	-
		40	50,7	122,9	-
		50	43,5	106,8	-
		60	38,1	94,2	-
220	240	20	72,6	158,5	-
		30	60,4	144,0	-
		40	50,7	122,9	-
		50	43,5	106,8	-
		60	38,1	94,2	-
230	250	20	74,1	163,2	-
		30	60,4	144,0	-
		40	50,7	122,9	-
		50	43,5	106,8	-
		60	38,1	94,2	-
250	270	20	74,1	171,7	310,4
		30	60,4	144,0	310,4
		40	50,7	122,9	272,6
		50	43,5	106,8	240,5
		60	38,1	94,2	214,4

SLD

Projektowanie konstrukcji

Nośność trzpienia Stacon® typu SLD-Q

Schöck Stacon® typu SLD-Q			220	300	400
Wytrzymałości obliczeniowe przy:			$V_{Rd,ce,s}$ [kN] Należy wcześniej sprawdzić nośność płyty na ścinanie (patrz obliczenia na stronie 23)		
Grubość płyty [mm]		Szerokość szczeliny [mm]			
$c_v = 20$ mm	$c_v = 30$ mm				
280	300	20	74,1	171,7	334,6
		30	60,4	144,0	312,1
		40	50,7	122,9	272,6
		50	43,5	106,8	240,5
		60	38,1	94,2	214,4
300	320	20	74,1	171,7	350,1
		30	60,4	144,0	312,1
		40	50,7	122,9	272,6
		50	43,5	106,8	240,5
		60	38,1	94,2	214,4
330	350	20	73,4	171,7	359,6
		30	60,4	144,0	312,1
		40	50,7	122,9	272,6
		50	43,5	106,8	240,5
		60	38,1	94,2	214,4
350	370	20	74,1	171,7	359,6
		30	60,4	144,0	312,1
		40	50,7	122,9	272,6
		50	43,5	106,8	240,5
		60	38,1	94,2	214,4
380	400	20	74,1	171,7	359,6
		30	60,4	144,0	312,1
		40	50,7	122,9	272,6
		50	43,5	106,8	240,5
		60	38,1	94,2	214,4
400	420	20	74,1	171,7	359,6
		30	60,4	144,0	312,1
		40	50,7	122,9	272,6
		50	43,5	106,8	240,5
		60	38,1	94,2	214,4
430	450	20	74,1	171,4	359,6
		30	60,4	144,0	312,1
		40	50,7	122,9	272,6
		50	43,5	106,8	240,5
		60	38,1	94,2	214,4
480	500	20	74,1	171,7	359,6
		30	60,4	144,0	312,1
		40	50,7	122,9	272,6
		50	43,5	106,8	240,5
		60	38,1	94,2	214,4

SLD

Projektowanie konstrukcji

Wytrzymałość eksploatacyjna – Stacon® typu SLD-Q | Zbrojenie na budowie

Wytrzymałość eksploatacyjna trzpieni przesuwnych w kierunku poprzecznym

W przypadku większych codziennych przesunięć poprzecznych powyżej 2 mm może wystąpić zwiększone zużycie tulei wskutek tarcia trzpienia. Te częste przesunięcia występują przy łączeniu zewnętrznych elementów budowlanych, takich jak np. płyty balkonowe lub elementy fasady. W takich przypadkach należy ograniczyć obciążenie na pojedynczy trzpień.

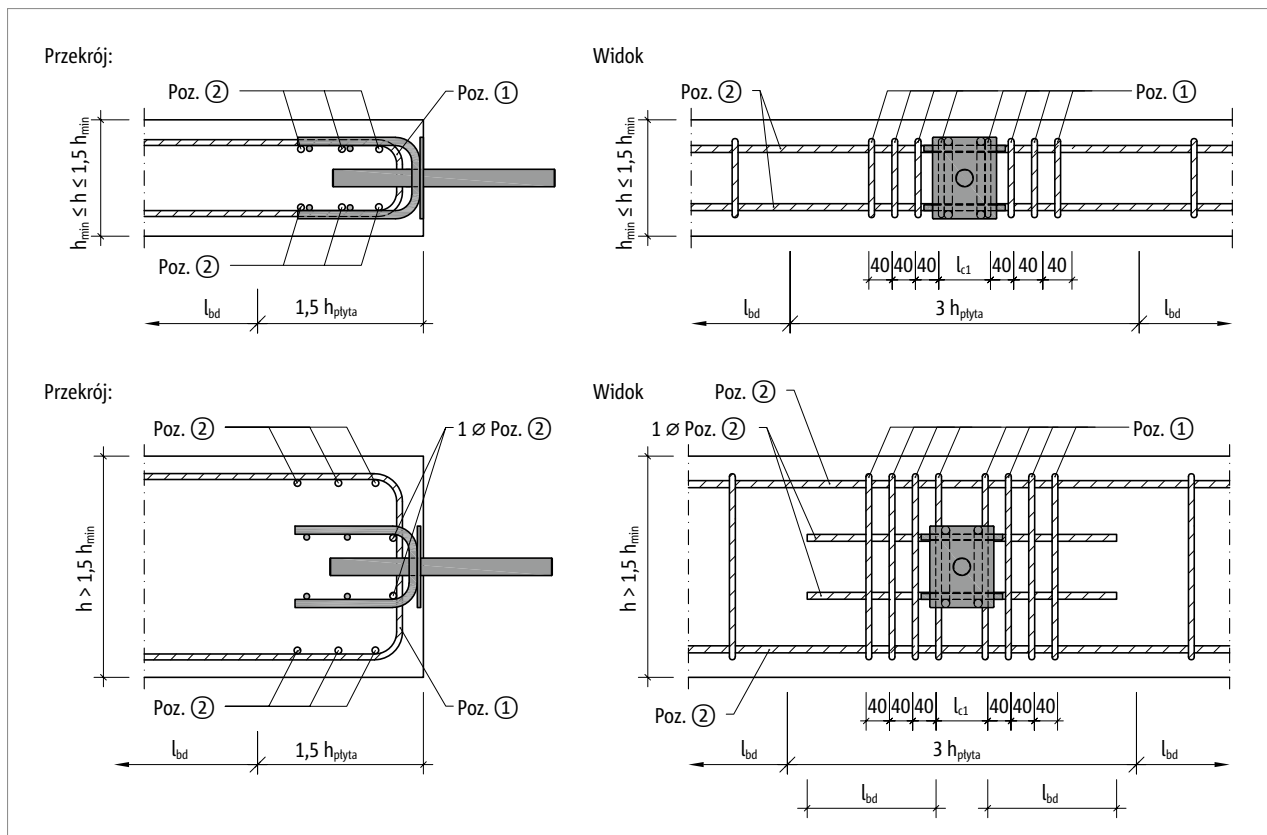
W poniższej tabeli podano nośności trzpieni Schöck Stacon® typu SLD-Q w stanie granicznym nośności. Ponieważ wartości te są niższe od nośności bez regularnego przemieszczania przy danej minimalnej grubości płyty, wartości te obowiązują niezależnie od grubości płyty.

Schöck Stacon® typu SLD-Q		220	300	400
Wytrzymałości obliczeniowe przy:		$V_{Rd,ce,SLQ}$ [kN]		
Szerokość szczeliny [mm]	10–50	40,9	94,7	198,3
	60	38,1	94,2	198,3

Zbrojenie na budowie

Podane tu zbrojenie towarzyszące zostało obliczone dla następujących wymagań:

- Zbrojenie krawędzi płyty mające na celu uniknięcia zniszczenia krawędzi betonu (Poz. 1)
 - Momenty zginające i siły poprzeczne belki krawędzowej ukrytej w stropie jako belki ciągłej dla maksymalnego rozstawu trzpieni wynoszącego $8 \cdot h_{\text{płyta}}$ (Poz. 2)
 - Zbrojenie poprzeczne do zakotwienia zbrojenia płyty na zginanie w ukrytym w stropie podciągu według PN EN 1992-1-1
- Pierwsze strzemie wsuwane Poz. 1 po prawej i lewej stronie od trzpienia dylatacyjnego musi przylegać bezpośrednio do przyspawanego strzemienia trzpienia.



Ilustr. 34: Zbrojenie towarzyszące Schöck Stacon® typu SLD

Zbrojenie na budowie

Schöck Stacon® typu SLD		220	250	300	350	400	450
Zbrojenie na budowie przy:		Liczba i średnice prętów					
Grubość płyty [mm]							
$c_v = 20$ mm	$c_v = 30$ mm						
Poz. 1: Strzemię w kształcie litery U							
150–200	160–220	2 x 2 \varnothing 12	2 x 3 \varnothing 12	2 x 3 \varnothing 16	-	-	-
210–300	230–320	2 x 2 \varnothing 10	2 x 2 \varnothing 12	2 x 2 \varnothing 16	2 x 3 \varnothing 16	2 x 4 \varnothing 16	2 x 4 \varnothing 20
310–400	330–420	2 x 2 \varnothing 10	2 x 2 \varnothing 10	2 x 3 \varnothing 12	2 x 3 \varnothing 16	2 x 4 \varnothing 16	2 x 4 \varnothing 20
≥ 410	≥ 430	2 x 2 \varnothing 10	2 x 2 \varnothing 10	2 x 3 \varnothing 10	2 x 2 \varnothing 16	2 x 3 \varnothing 16	2 x 4 \varnothing 20
Poz. 2: Zbrojenie podłużne wzdłuż szczeliny dylatacyjnej przy stopniu zbrojenia płyty $\leq 0,5\%$							
150–200	160–220	2 x 3 \varnothing 12	2 x 3 \varnothing 12	2 x 3 \varnothing 16	-	-	-
210–300	230–320	2 x 4 \varnothing 16	2 x 4 \varnothing 16	2 x 4 \varnothing 16	2 x 4 \varnothing 16	2 x 5 \varnothing 16	2 x 4 \varnothing 20
310–400	330–420	2 x 3 \varnothing 16	2 x 5 \varnothing 16	2 x 4 \varnothing 20	2 x 4 \varnothing 20	2 x 4 \varnothing 20	2 x 4 \varnothing 20
≥ 410	≥ 430	2 x 2 \varnothing 16	2 x 4 \varnothing 16	2 x 5 \varnothing 20	2 x 6 \varnothing 20	2 x 6 \varnothing 20	2 x 6 \varnothing 20
Poz. 2: Zbrojenie podłużne wzdłuż szczeliny dylatacyjnej przy stopniu zbrojenia płyty $\leq 1,0\%$							
150–200	160–220	2 x 5 \varnothing 12	2 x 5 \varnothing 12	2 x 3 \varnothing 16	-	-	-
210–300	230–320	2 x 5 \varnothing 16	2 x 6 \varnothing 16	2 x 7 \varnothing 16	2 x 7 \varnothing 16	2 x 5 \varnothing 20	2 x 5 \varnothing 20
310–400	330–420	2 x 3 \varnothing 16	2 x 6 \varnothing 16	2 x 7 \varnothing 20	2 x 7 \varnothing 20	2 x 7 \varnothing 20	2 x 7 \varnothing 20
≥ 410	≥ 430	2 x 2 \varnothing 16	2 x 4 \varnothing 16	2 x 6 \varnothing 20	2 x 7 \varnothing 20	2 x 8 \varnothing 20	2 x 8 \varnothing 20

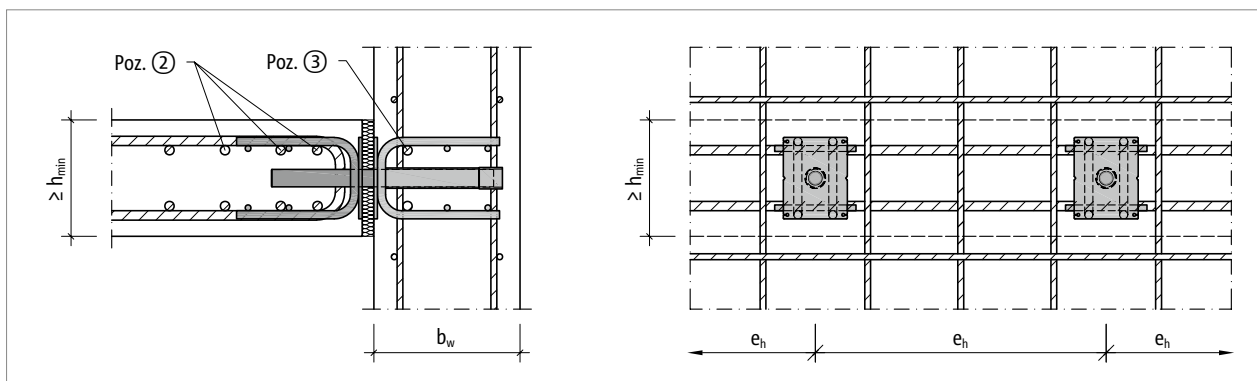
Schöck Stacon® typu SLD-Q		220	300	400
Zbrojenie na budowie przy:		Liczba i średnice prętów		
Grubość płyty [mm]				
$c_v = 20$ mm	$c_v = 30$ mm			
Poz. 1: Strzemię w kształcie litery U				
150–200	160–220	2 x 3 \varnothing 12	2 x 3 \varnothing 16	-
210–300	230–320	2 x 2 \varnothing 12	2 x 3 \varnothing 16	2 x 4 \varnothing 20
310–400	330–420	2 x 2 \varnothing 10	2 x 3 \varnothing 16	2 x 3 \varnothing 20
≥ 410	≥ 430	2 x 2 \varnothing 10	2 x 2 \varnothing 16	2 x 3 \varnothing 20
Poz. 2: Zbrojenie podłużne wzdłuż szczeliny dylatacyjnej przy stopniu zbrojenia płyty $\leq 0,5\%$				
150–200	160–220	2 x 3 \varnothing 12	2 x 3 \varnothing 16	-
210–300	230–320	2 x 3 \varnothing 16	2 x 3 \varnothing 16	2 x 4 \varnothing 20
310–400	330–420	2 x 5 \varnothing 16	2 x 4 \varnothing 20	2 x 5 \varnothing 20
≥ 410	≥ 430	2 x 2 \varnothing 16	2 x 6 \varnothing 20	2 x 6 \varnothing 20
Poz. 2: Zbrojenie podłużne wzdłuż szczeliny dylatacyjnej przy stopniu zbrojenia płyty $\leq 1,0\%$				
150–200	160–220	2 x 5 \varnothing 12	2 x 3 \varnothing 16	-
210–300	230–320	2 x 6 \varnothing 16	2 x 6 \varnothing 16	2 x 4 \varnothing 20
310–400	330–420	2 x 6 \varnothing 16	2 x 7 \varnothing 20	2 x 7 \varnothing 20
≥ 410	≥ 430	2 x 4 \varnothing 12	2 x 7 \varnothing 25	2 x 8 \varnothing 25

Odległość pierwszego strzemienia od boku trzpienia

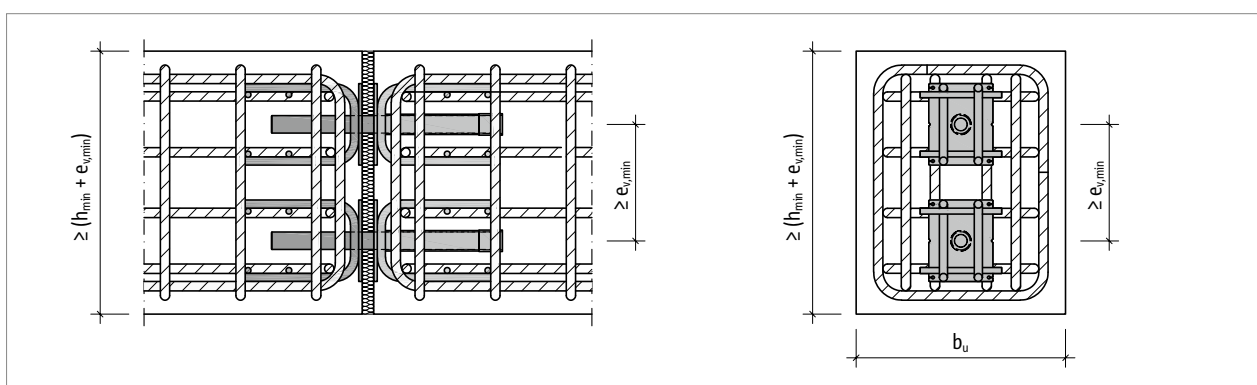
$$l_{c1} = A_{B,D/H} + d_{b,D/H} + \varnothing \text{ Poz. 1}$$

- l_{c1} : Odległość osiowa pierwszego strzemienia obok Schöck Stacon® typu SLD
 $A_{B,D/H}$: Odległość osiowa strzemion przyspawanych do tulei lub trzpienia (patrz strona 21 lub 22)
 $d_{b,D/H}$: Średnica strzemion przyspawanych do tulei lub trzpienia (patrz strona 21 lub 22)
 \varnothing Poz. 1: Średnica zbrojenia towarzyszącego z Poz. 1

Konstrukcje prefabrykowane | Taśmy dylatacyjne



Ilustr. 35: Schöck Stacon® typu SLD: Zbrojenie towarzyszące przy połączeniu stropu ze ścianą



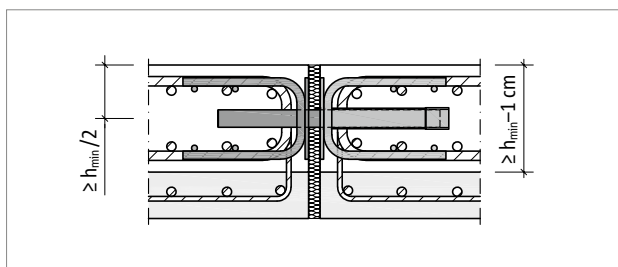
Ilustr. 36: Schöck Stacon® typu SLD: Zbrojenie towarzyszące przy połączeniu belek

Schöck Stacon®	220	250	300	350	400	450
Zbrojenie na budowie przy:	Liczba i średnice prętów					
Poz. 3: Pręt podłużny wewnątrz trzpienia w przypadku ścian i podciągów						
typu SLD	2 x 1 \varnothing 8	2 x 1 \varnothing 10	2 x 1 \varnothing 12	2 x 1 \varnothing 16	2 x 1 \varnothing 16	2 x 1 \varnothing 20

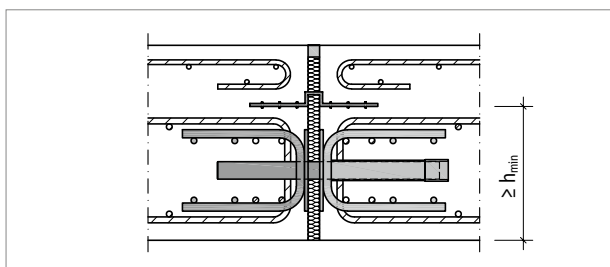
Schöck Stacon®	220	300	400
Zbrojenie na budowie przy:	Liczba i średnice prętów		
Poz. 3: Pręt podłużny wewnątrz trzpienia w przypadku ścian i podciągów			
typu SLD-Q	2 x 1 \varnothing 10	2 x 1 \varnothing 16	2 x 1 \varnothing 20

Elementy prefabrykowane i taśmy dylatacyjne

Jeśli powierzchnie czołowe połączonych elementów budowlanych są przedzielone dylatacjami lub taśmami dylatacyjnymi, do obliczeń można wykorzystać tylko nieprzerwany fragment wysokości elementu budowlanego. W związku z tym zbrojenie towarzyszące do trzpieni dylatacyjnych musi również być rozmieszczone tylko w tym obszarze.



Ilustr. 37: Schöck Stacon® typu SLD: Zbrojenie towarzyszące przy stropie typu filigran



Ilustr. 38: Schöck Stacon® typu SLD: Szczelina dylatacyjna z taśmą dylatacyjną

Sprawdzenie nośności | Nośność stali

Sprawdzenie nośności zgodnie z przepisami technicznymi EOTA TR 065

Nośność połączenia szczeliny dylatacyjnej z trzpieniem Schöck Stacon® typu SLD wynika z minimalnej wartości wykonanych obliczeń dla nośności płyty na ścinanie, zniszczenia krawędzi betonu i nośności stali.

Stan graniczny nośności:

$$\begin{aligned} V_{Ed} &\leq V_{Rd,c} && \text{Nośność całej płyty na ścinanie oraz w obrębie trzpieni} \\ V_{Ed} &\leq V_{Rd,ce,s} && \text{Nośność trzpienia} \\ V_{Rd,ce,s} &= \min(V_{Rd,ce}; V_{Rd,s}) \end{aligned}$$

Stan graniczny użytkowania

$$\begin{aligned} V_{Ed,SLD} &\leq V_{Rd,ce,SLS} && \text{Ograniczenie szerokości rys (\leq 0,3 mm)} \\ V_{Ed,SLS} &\leq V_{Rd,s,20,SLS} && \text{Wytrzymałość eksploatacyjna przesuwnych w kierunku poprzecznym trzpieni dylatacyjnych SLD-Q} \end{aligned}$$

gdzie:

V_{Ed} :	Wartość obliczeniowa działającej siły poprzecznej w stanie granicznym nośności
$V_{Ed,SLS}$:	Wartość obliczeniowa działającej siły poprzecznej w stanie granicznym użytkowania jako pseudo-stałej kombinacji obciążeń
$V_{Rd,c}$:	Wartość obliczeniowa nośności betonowego elementu budowlanego na ścinanie
$V_{Rd,trzpień}$:	Wartość obliczeniowa nośności połączenia z trzpieniami
$V_{Rd,ce}$:	Wartość obliczeniowa wytrzymałości na zniszczenia krawędzi betonu
$V_{Rd,s}$:	Wartość obliczeniowa wytrzymałości stali
$V_{Rd,ce,SLS}$:	Wartość obliczeniowa dla ograniczenia szerokości rys w betonie
$V_{Rd,s,20,SLS}$:	Wartość obliczeniowa odporności na zużycie trzpieni przesuwnych w kierunku poprzecznym

Sprawdzenia te wykonuje się zgodnie z poprzednimi tabelami obliczeniowymi. W przypadku podciągów, słupów i ścian można zrezygnować ze sprawdzenia nośności na ścinanie.

Nośność stali zgodnie z przepisami technicznymi EOTA TR 065 i ETA 21/0439

Nośność stali Schöck Stacon® typu SLD została określona na podstawie krzywej obciążenia-odkształcenia na podstawie prób. Do momentu osiągnięcia tej nośności wszystkie odkształcenia betonu i stali są sprężyste i odwracalne. Nośność ta jest zawsze decydująca w przypadku elementów budowlanych, w których można wykluczyć zniszczenie betonu na skutek zniszczenia krawędzi betonu lub siły poprzecznej. Ma to miejsce na przykład w przypadku ścian lub słupów.

Schöck Stacon® typu SLD		220	250	300	350	400	450
Nośność stali dla:		$V_{Rd,s}$ [kN]					
Szerokość szczeliny [mm]	10	73,6	95,3	153,1	225,8	303,7	414,8
	20	56,8	74,7	123,3	186,4	255,9	357,1
	30	45,7	60,7	101,8	156,2	217,2	307,9
	40	38,1	50,9	86,0	133,3	187,0	267,9
	50	32,6	43,7	74,2	115,7	163,3	235,7
	60	28,5	38,2	65,2	102,0	144,5	209,7

Schöck Stacon® typu SLD-Q		220	300	400
Nośność stali dla:		$V_{Rd,s}$ [kN]		
Szerokość szczeliny [mm]	10	94,0	205,9	359,6
	20	74,1	171,7	359,6
	30	60,4	144,0	312,1
	40	50,7	122,9	272,6
	50	43,5	106,8	240,5
	60	38,1	94,2	214,4

Przykład wymiarowania

Połączenie płyty stropowej ze ścianą

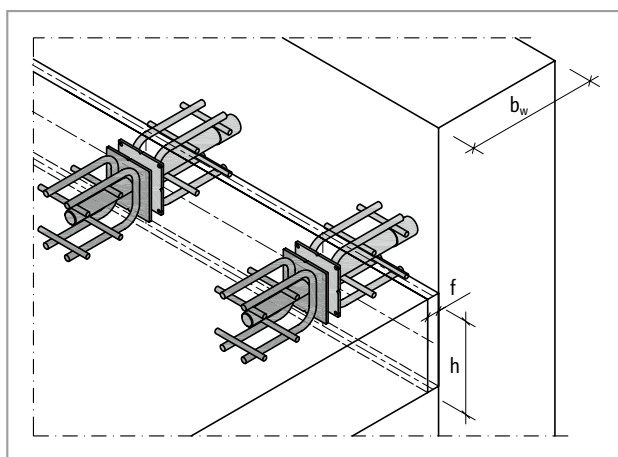
Warunki brzegowe:

Płyta stropowa:	Beton:	C30/37	
	Grubość płyty stropowej:	$h_{\text{płyta}}$	= 250 mm
	Otulina zbrojenia:	c_v	= 30 mm
	Zbrojenie w płycie:	$\varnothing 16/200 = a_s$	= 1005 mm ² /m

Ściana:	Beton:	C30/37	
	Grubość ściany:	b_w	= 250 mm
	Otulina zbrojenia:	c_v	= 30 mm

Szczelina dylatacyjna:	Długość szczeliny dylatacyjnej:	l_f	= 5 m
	Szerokość szczeliny dylatacyjnej podczas montażu:	f_E	= 20 mm
	Maksymalna szerokość szczeliny dylatacyjnej:	f	= 28 mm
	Nie należy spodziewać się przesunięć poprzecznych		Schöck Stacon® typu SLD

Obciążenie:	Obciążenie zastępcze:	v'_{Ed}	= 100 kN/m
-------------	-----------------------	-----------	------------



Ilustr. 39: Przykład obliczeń dla połączenia stropu ze ścianą

Stopień zbrojenia płyty zakotwionej w belce krawędziowej (patrz rysunek na stronie 27):

Długość zakotwienia $\varnothing 16$:	$l_{b,eq}$	= 570 mm
Minimalna długość zakotwienia:	$l_{min} = 10 \cdot 16$	= 160 mm
Istniejąca długość zakotwienia:	$l_{b,ind} = 1,5 \cdot h - c_v$	= 345 mm \geq 160 mm
Stopień zbrojenia:	$\rho_{ly} = l_{b,ind}/l_{b,eq} \cdot a_s/d$	= 0,29%

Weryfikacja minimalnych wymiarów elementów budowlanych:

Odczyt z tabeli na stronie 24

Wybrano element SLD 300

Minimalna grubość płyty $h_{min} = 200 \text{ mm} \leq h_{płyta} = 250 \text{ mm}$

Minimalna grubość ściany $b_{w,min} = 240 \text{ mm} \leq b_w = 250 \text{ mm}$

Schöck Stacon® typu SLD	220	250	300	350
Minimalny wymiar elementu budowlanego [mm]				
Minimalna grubość płyty h_{min} przy $c_v = 20 \text{ mm}$	150	160	180	210
Minimalna grubość płyty h_{min} przy $c_v = 30 \text{ mm}$	160	180	200	230
Minimalna grubość płyty h_{min} przy $c_v = 40 \text{ mm}$	180	200	220	250
Minimalna grubość ściany b_w	200	215	240	280

Przykład wymiarowania

Sprawdzenie nośności płyty na ścinanie:

Sprawdzenie przy użyciu tabeli na stronie 28

$$v'_{Ed} = 100 \text{ kN/m} \leq v_{Rd,c} = 113,2 \text{ kN/m}$$

Stopień zbrojenia płyty jest wystarczający.

Wytrzymałość płyty na ścinanie bez zbrojenia na siły poprzeczne dla podparcia liniowego						
Wytrzymałość na ścinanie przy:		C20/25		C30/37		
		Stopień zbrojenia ρ_{ly} [%]				
Grubość płyty [mm]		0,75	1,0	0,25	0,5	0,75
$c_v = 20 \text{ mm}$	$c_v = 30 \text{ mm}$	$v_{Rd,c}$ [kN/m]				
230	240	129,4	142,5	109,8	120,2	137,5
240	250	134,2	147,7	113,2	124,6	142,6
250	260	138,4	152,3	116,1	128,5	147,1

Maksymalna nośność płyty na ścinanie na trzpień:

Odczyt z tabeli na stronie 29

Płyta może maksymalnie przejąć obciążenie w wysokości 121,1 kN/trzpień.

Nośność płyty na ścinanie przy podparciu punktowym						
Wytrzymałość na ścinanie przy:		C20/25		C30/37		
		Stopień zbrojenia ρ_{ly} [%]				
Grubość płyty [mm]		0,75	1,0	0,25	0,5	0,75
$c_v = 20 \text{ mm}$	$c_v = 30 \text{ mm}$	$v_{Rd,c,P}$ na trzpień [kN/m]				
230	240	132,0	145,3	112,0	122,6	140,3
240	250	143,6	158,0	121,1	133,3	152,6
250	260	154,3	169,9	129,5	143,3	164,0

Wybór odpowiedniego poziomu nośności:

Odczytaj z tabeli na stronie 30

Wybrano element SLD 300

$$V_{Rd,ce,s} = 101,8 \text{ kN} \leq V_{Rd,c,P} = 121,1 \text{ kN}$$

Tak więc nośność trzpienia $V_{Rd,ce,s}$ jest decydująca dla obliczeń.

$$V_{Rd,trzpień} = 101,8 \text{ kN}$$

Schöck Stacon® typu SLD			250	300	350
Wytrzymałości obliczeniowe przy:			$V_{Rd,ce,s}$ [kN]		
Grubość płyty [mm]	Szerokość szczeliny [mm]				
$c_v = 20 \text{ mm}$	$c_v = 30 \text{ mm}$				
230	20		74,7	123,3	178,4
	30		60,7	101,8	156,2
	40		50,9	86,0	133,3
	50		43,7	74,2	115,7
	60		38,2	65,2	102,0

Obliczanie wymaganego rozstawu trzpieni:

$$e_{wym} = V_{Rd,trzpień} / v'_{Ed} = 101,8 \text{ kN} / 100 \text{ kN/m}$$

$$e_{wym} = 1,02 \text{ m}$$

Wybór rozstawu i liczby trzpieni:

$$n_{trzpień} = l_f / e_{wym} = 5 \text{ m} / 1,02 \text{ m} = 4,9 \approx 5 \text{ trzpieni}$$

$$e_{wybr} = l_f / n_{trzpień} = 5 \text{ m} / 5 \text{ trzpieni} = 1,0 \text{ m}$$

Weryfikacja rozstawu trzpieni:

Dane w tabeli na stronie 24

$$\text{Minimalny rozstaw trzpieni } e_{n,min} = 1,5 \cdot h_{plyta} = 1,5 \cdot 250 \text{ mm} = 375 \text{ mm} \leq 1000 \text{ mm}$$

$$\text{Maksymalny rozstaw trzpieni } e_{n,max} = 8 \cdot h_{plyta} = 8 \cdot 250 \text{ mm} = 2000 \text{ mm} \geq 1000 \text{ mm}$$

Określenie wymaganego zbrojenia krawędzi:

Płyta:

Odczyt z tabeli na stronie 35

Poz. 1: 2 \varnothing 16 po prawej i lewej stronie od trzpienia

Poz. 2: 4 \varnothing 16 przy górnej i dolnej krawędzi płyty

Schöck Stacon® typu SLD			250	300	350
Zbrojenie na budowie przy:			Liczba i średnice prętów		
Grubość płyty [mm]					
$c_v = 20 \text{ mm}$	$c_v = 30 \text{ mm}$				
Poz. 1: Strzemię w kształcie litery U					
150–200	160–220		2 x 3 \varnothing 12	2 x 3 \varnothing 16	-
210–300	230–320		2 x 2 \varnothing 12	2 x 2 \varnothing 16	2 x 3 \varnothing 16
Poz. 2: Zbrojenie podłużne wzdłuż szczeliny dylatacyjnej przy stopniu zbrojenia płyty $\leq 0,5\%$					
150–200	160–220		2 x 3 \varnothing 12	2 x 3 \varnothing 16	-
210–300	230–320		2 x 4 \varnothing 16	2 x 4 \varnothing 16	2 x 4 \varnothing 16

Przykład wymiarowania

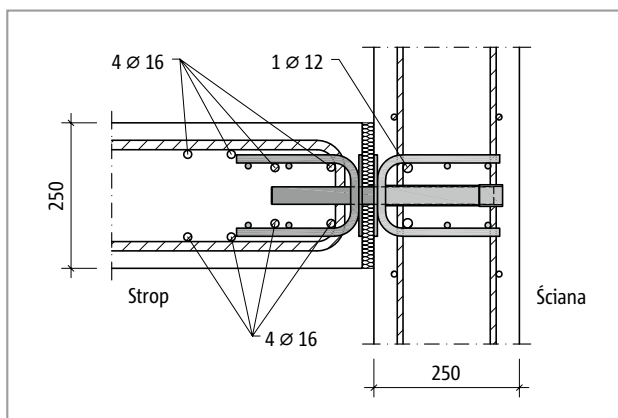
Ściana:

Odczyt z tabeli na stronie 36

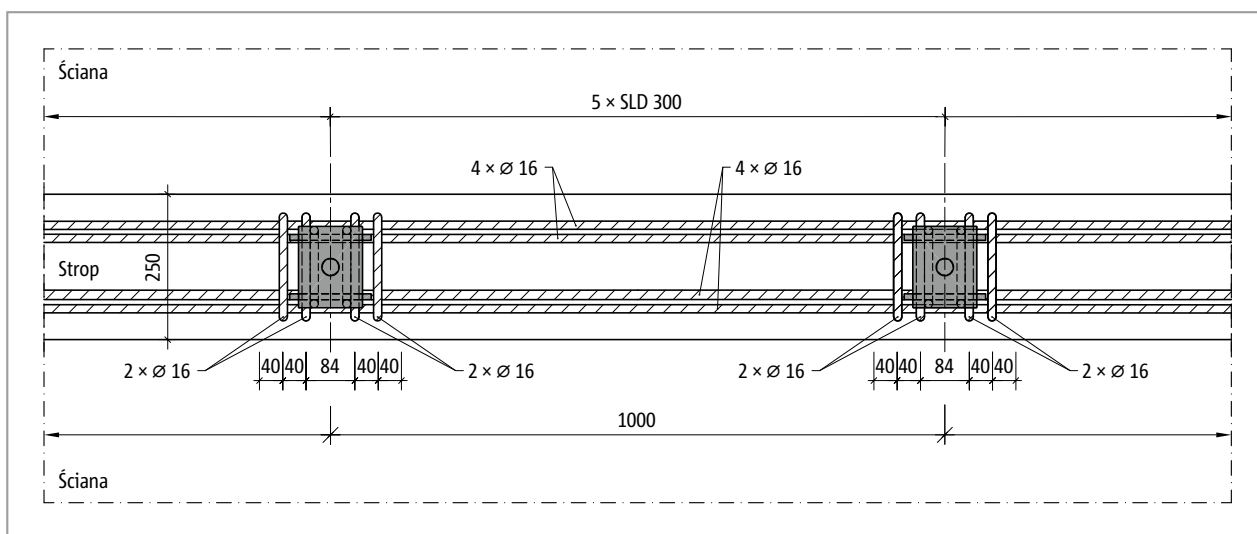
Poz. 3: 1 \varnothing 12 w strzemienu trzpienia na górze i na dole

W ścianie potrzebny jest tylko jeden pręt podłużny na górze i na dole.

Schöck Stacon®	250	300	350
Zbrojenie na budowie przy:	Liczba i średnice prętów		
Poz. 3: Pręt podłużny wewnątrz trzpienia w przypadku ścian i podciągów			
typu SLD	2 x 1 \varnothing 10	2 x 1 \varnothing 12	2 x 1 \varnothing 16

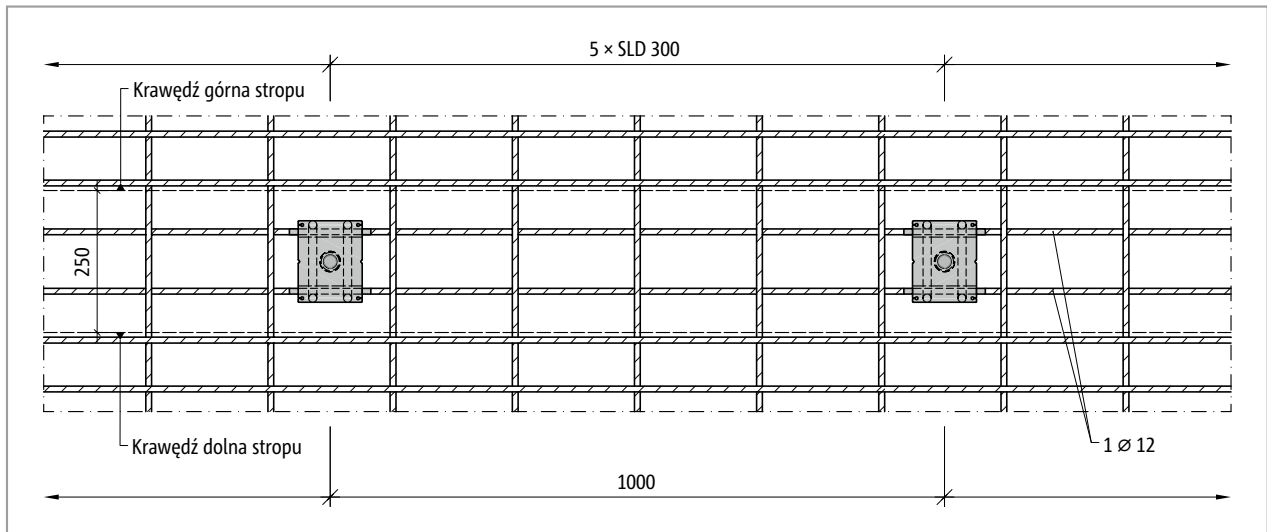


Ilustr. 39: Przekrój przez połączenie strop-ściana, ułożenie zbrojenia



Ilustr. 40: Strop - ułożenie zbrojenia

Przykład wymiarowania



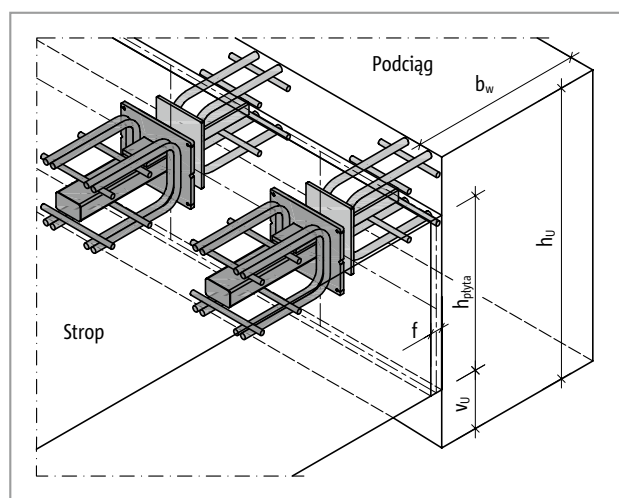
Ilustr. 41: Ściana - ułożenie zbrojenia

Przykład wymiarowania

Połączenie płyty stropowej z podciągami

Warunki brzegowe:

Płyta stropowa:	Beton:	C30/37		
	Grubość płyty stropowej:	$h_{\text{płyta}}$	= 300 mm	
	Otulina zbrojenia:	c_v	= 30 mm	
	Zbrojenie w płycie:	$\varnothing 16 / 100 = a_s$	= 2011 mm ² /m	
Podciąg:	Beton:	C30/37		
	Wysokość:	h_u	= 500 mm	
	Szerokość:	b_w	= 300 mm	
	Otulina zbrojenia:	c_v	= 30 mm	
Szczelina dylatacyjna:	Długość szczeliny dylatacyjnej:	l_f	= 20 m	
	Szerokość szczeliny dylatacyjnej podczas montażu:	f_E	= 20 mm	
	Maksymalna szerokość szczeliny dylatacyjnej:	f	= 28 mm	
	Należy spodziewać się przesunięć poprzecznych	Schöck Stacon® typu SLD-Q		
	Przewidywane dzienne przesunięcia poprzeczne są mniejsze niż 2 mm.			
	Różnica wysokości pomiędzy płytą a podciągami	v_u	= 100 mm	
Obciążenie:	Obciążenie zastępcze:	v'_{Ed}	= 100 kN/m	



Ilustr. 42: Przykład obliczeń dla połączenia stropu ze ścianą

Stopień zbrojenia płyty zakotwionej w belce krawędziowej (patrz rysunek na stronie 27):

Długość zakotwienia $\varnothing 16$:	$l_{b,eq}$	= 570 mm
Minimalna długość zakotwienia:	$l_{min} = 10 \cdot 16$	= 160 mm
Istniejąca długość zakotwienia:	$l_{b,ind} = 1,5 \cdot h - c_v$	= 420 mm \geq 160 mm
Stopień zbrojenia:	$\rho_{ly} = l_{b,ind} / l_{b,eq} \cdot a_s / d$	= 0,57%

Weryfikacja minimalnych wymiarów elementów budowlanych:

Odczyt z tabeli na stronie 24

Wybrano SLD-Q 300

Minimalna grubość płyty

$$h_{min} = 200 \text{ mm} \leq h_{płyta} = 300 \text{ mm}$$

Minimalna grubość ściany/szerokość podciaga

$$b_{w,min} = 240 \text{ mm} \leq b_w = 300 \text{ mm}$$

Przykład wymiarowania

Sprawdzenie nośności płyty na ścinanie:

Sprawdzenie przy użyciu tabeli na stronie 28

$$v'_{Ed} = 100 \text{ kN/m} \leq v_{Rd,c} = 145,7 \text{ kN/m}$$

Stopień zbrojenia płyty jest wystarczający.

Wytrzymałość płyty na ścinanie bez zbrojenia na siły poprzeczne dla podparcia liniowego						
Wytrzymałość na ścinanie przy:		C20/25		C30/37		
		Stopień zbrojenia ρ_{ly} [%]				
Grubość płyty [mm]		1,0	0,25	0,5	0,75	1,0
$c_v = 20 \text{ mm}$	$c_v = 30 \text{ mm}$	$v_{Rd,c}$ [kN/m]				
280	290	167,7	125,9	141,4	161,9	178,2
290	300	172,8	129,3	145,7	166,8	183,6
300	310	177,3	132,0	149,5	171,2	188,4

Maksymalna nośność płyty na ścinanie na trzpień:

Odczyt z tabeli na stronie 29

Płyta może maksymalnie przejść obciążenie w wysokości 191,6 kN/trzpień.

Nośność płyty na ścinanie przy podparciu punktowym						
Wytrzymałość na ścinanie przy:		C20/25		C30/37		
		Stopień zbrojenia ρ_{ly} [%]				
Grubość płyty [mm]		1,0	0,25	0,5	0,75	1,0
$c_v = 20 \text{ mm}$	$c_v = 30 \text{ mm}$	$v_{Rd,c,P}$ na trzpień [kN/m]				
280	290	212,1	159,3	178,9	204,8	225,4
290	300	227,2	169,8	191,6	219,3	241,4
300	310	241,1	179,5	203,4	232,8	256,2

Wybór odpowiedniego poziomu nośności:

Odczyt z tabeli na stronie 32

Wybrano SLD-Q 300

$$V_{Rd,ce,s} = 144,0 \text{ kN} \leq V_{Rd,c,P} = 191,6 \text{ kN/trzpień}$$

Tym samym nośność trzpienia $V_{Rd,ce,s}$ jest decydująca dla obliczeń.

Ponieważ nie należy się spodziewać dziennych przesunięć poprzecznych większych niż 2 mm, nośność nie musi być zmniejszona zgodnie ze stroną 34.

$$V_{Rd,trzpień} = 144,0 \text{ kN}$$

Schöck Stacon® typu SLD-Q			220	300	400
Wytrzymałości obliczeniowe przy:			$V_{Rd,ce,s}$ [kN]		
Grubość płyty [mm]	Szerokość szczeliny [mm]				
$c_v = 20 \text{ mm}$	$c_v = 30 \text{ mm}$				
280	20		74,1	171,7	334,6
	30		66,4	144,0	312,1
	40		50,7	122,9	268,7
	50		43,5	106,8	240,5
	60		38,1	94,2	214,4

Obliczanie wymaganego rozstawu trzpieni:

$$e_{wym} = V_{Rd,trzpień} / v'_{Ed} = 144,0 \text{ kN} / 100 \text{ kN/m}$$

$$e_{wym} = 1,44 \text{ m}$$

Wybór rozstawu i liczby trzpieni:

$$n_{trzpień} = l_f / e_{wym} = 20 \text{ m} / 1,44 \text{ m} = 13,9 \approx 14 \text{ trzpieni}$$

$$e_{wyb} = l_f / n_{trzpień} = 20 \text{ m} / 14 \text{ trzpieni} \approx 1,4 \text{ m}$$

Weryfikacja rozstawu trzpieni:

Dane w tabeli na stronie 24

$$\text{Minimalny rozstaw trzpieni } e_{n,min} = 1,5 \cdot h_{płyta} = 1,5 \cdot 300 \text{ mm} = 450 \text{ mm} \leq 1400 \text{ mm}$$

$$\text{Maksymalny rozstaw trzpieni } e_{n,max} = 8 \cdot h_{płyta} = 8 \cdot 300 \text{ mm} = 2400 \text{ mm} \geq 1400 \text{ mm}$$

Przykład wymiarowania

Określenie wymaganego zbrojenia krawędzi:

Płyta:

Odczyt z tabeli na stronie 35

Poz. 1: 3 \varnothing 16 po prawej i lewej stronie od trzpienia

Poz. 2: 6 \varnothing 16 przy górnej i dolnej krawędzi płyty

Podciąg:

Odczyt z tabeli na stronie 35

Poz. 1: 3 \varnothing 16 po prawej i lewej stronie od trzpienia

Odczyt z tabeli na stronie 36

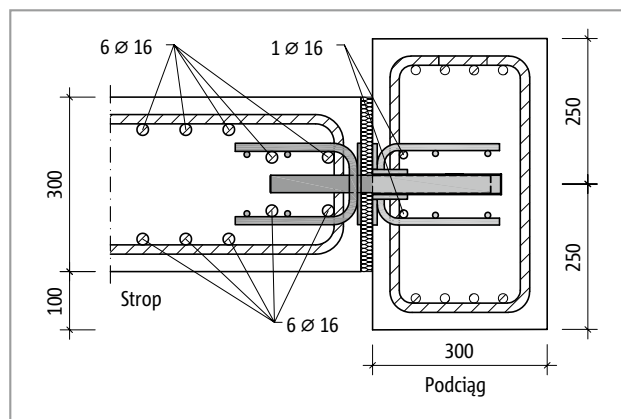
Poz. 3: 1 \varnothing 16 w strzemienu trzpienia na górze i na dole

W ścianie potrzebny jest tylko jeden pręt podłużny na górze i na dole.

Schöck Stacon® typu SLD-Q		220	300	400
Zbrojenie na budowie przy:		Liczba i średnice prętów		
Grubość płyty [mm]				
$c_v = 20$ mm	$c_v = 30$ mm			
Poz. 1: Strzemię w kształcie litery U				
150–200	160–220	2 x 3 \varnothing 12	2 x 3 \varnothing 16	-
210–300	230–320	2 x 2 \varnothing 12	2 x 3 \varnothing 16	2 x 4 \varnothing 20
310–400	330–420	2 x 2 \varnothing 10	2 x 3 \varnothing 16	2 x 3 \varnothing 20
Poz. 2: Zbrojenie podłużne wzdłuż szczeliny dylatacyjnej przy stopniu zbrojenia płyty $\leq 1,0\%$				
150–200	160–220	2 x 5 \varnothing 12	2 x 3 \varnothing 16	-
210–300	230–320	2 x 6 \varnothing 16	2 x 6 \varnothing 16	2 x 4 \varnothing 20

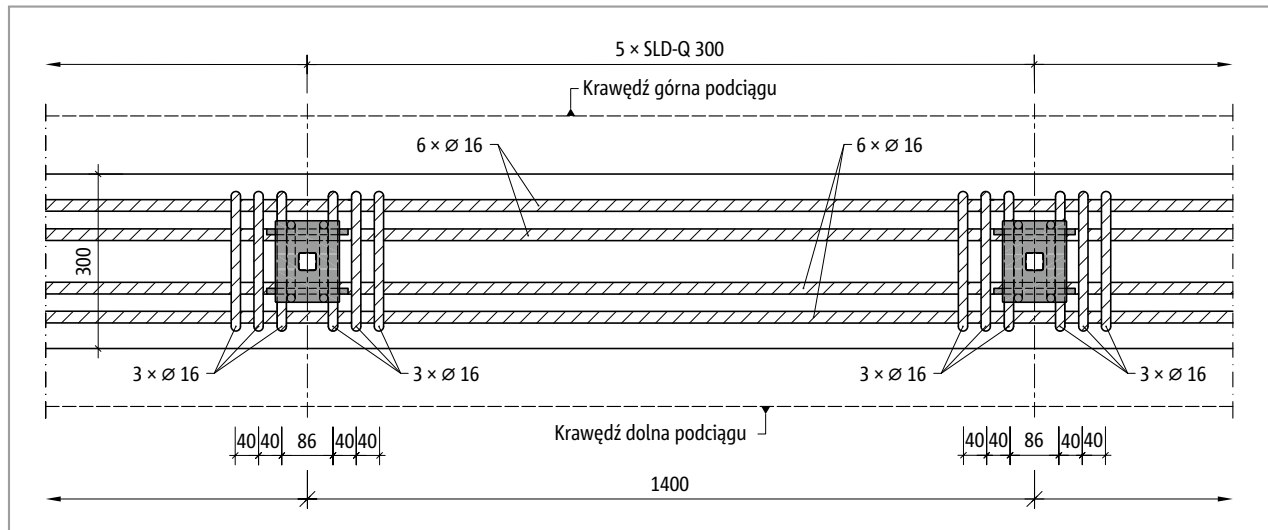
Schöck Stacon® typu SLD-Q		220	300	400
Zbrojenie na budowie przy:		Liczba i średnice prętów		
Grubość płyty [mm]				
$c_v = 20$ mm	$c_v = 30$ mm			
Poz. 1: Strzemię w kształcie litery U				
150–200	160–220	2 x 3 \varnothing 12	2 x 3 \varnothing 16	-
210–300	230–320	2 x 2 \varnothing 12	2 x 3 \varnothing 16	2 x 4 \varnothing 20
310–400	330–420	2 x 2 \varnothing 10	2 x 3 \varnothing 16	2 x 3 \varnothing 20

Schöck Stacon®		220	300	400
Zbrojenie na budowie przy:		Liczba i średnice prętów		
Poz. 3: Pręt podłużny wewnątrz trzpienia w przypadku ścian i podciągów				
typu SLD-Q		2 x 1 \varnothing 10	2 x 1 \varnothing 16	2 x 1 \varnothing 20

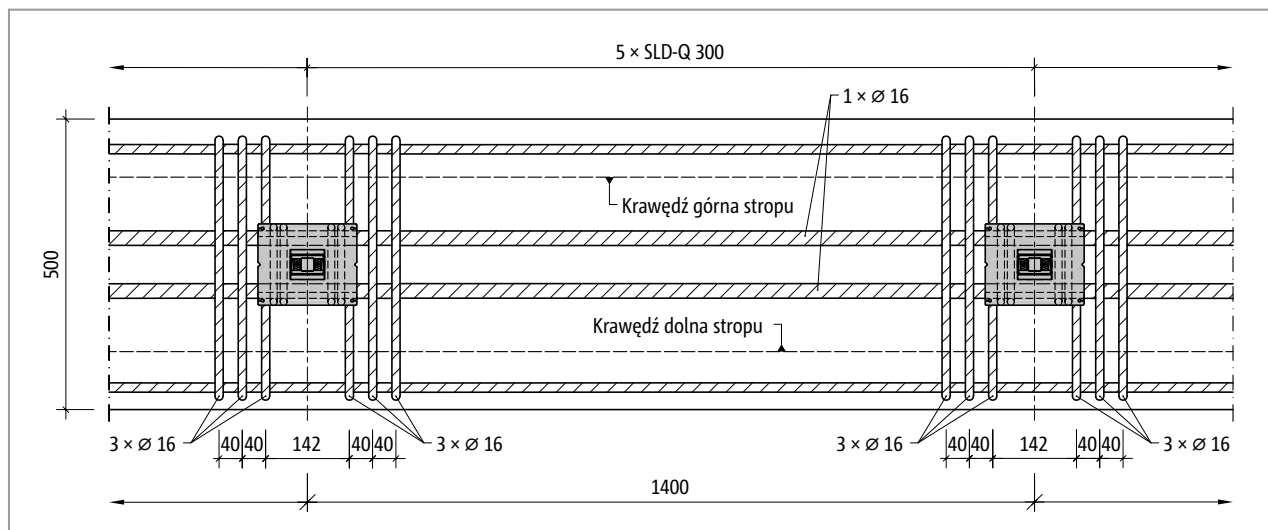


Ilustr. 44: Przekrój przez połączenie strop–podciąg, ułożenie zbrojenia

Przykład wymiarowania



Ilustr. 44: Strop - ułożenie zbrojenia



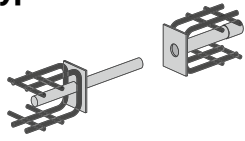
Ilustr. 45: Podciąg - ułożenie zbrojenia

SLD

Projektowanie konstrukcji

Instrukcja montażu

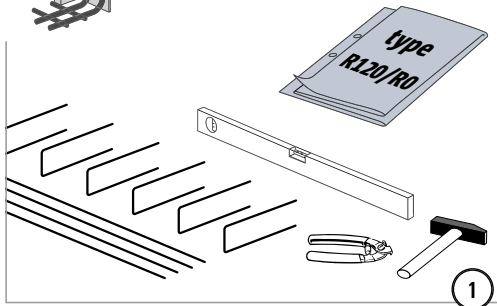
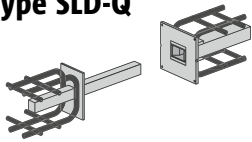
type SLD



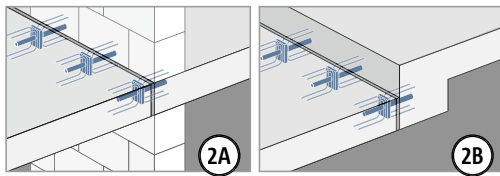
type ✓

R120/
R0 ✓

type SLD-Q

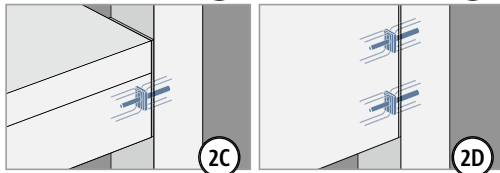


1



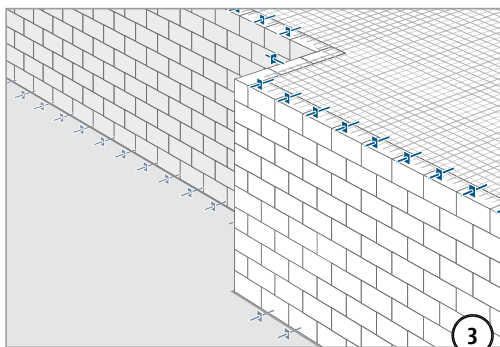
2A

2B



2C

2D



3

type SLD part S



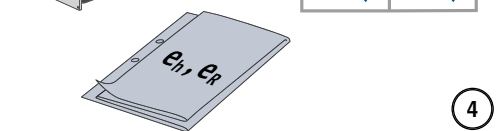
type ✓



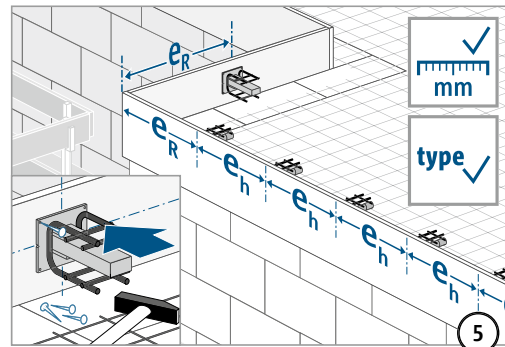
type SLD-Q part S



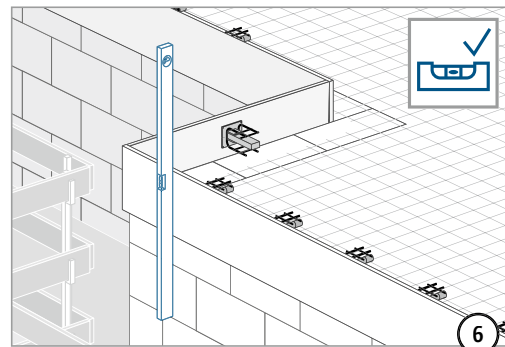
type ✓



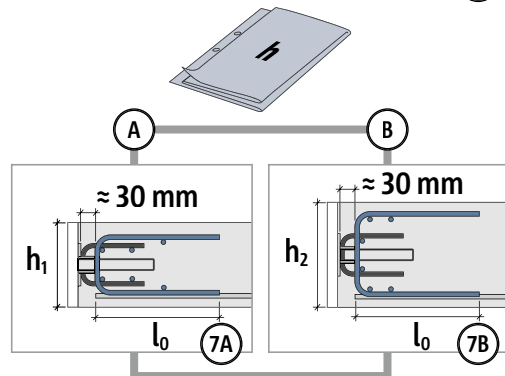
4



5



6



A

B

≈ 30 mm

≈ 30 mm

h₁

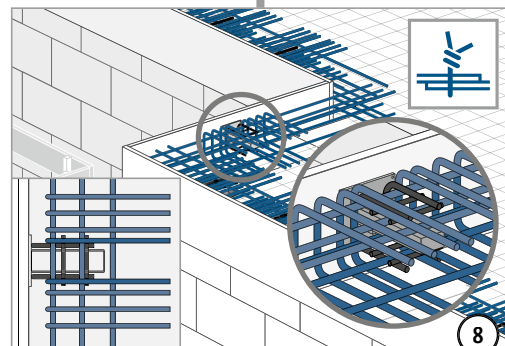
h₂

l₀

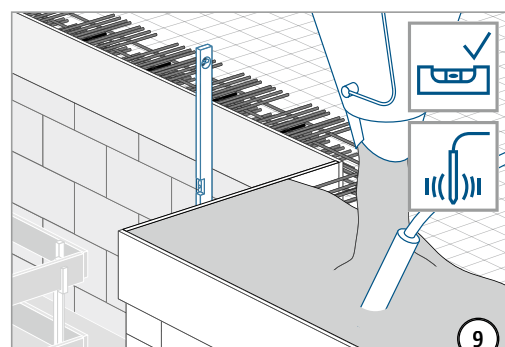
l₀

7A

7B



8

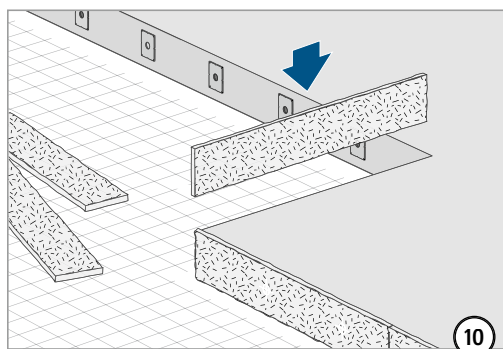


9

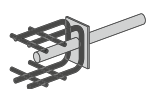
SLD

Projektowanie konstrukcji

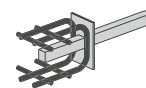
Instrukcja montażu



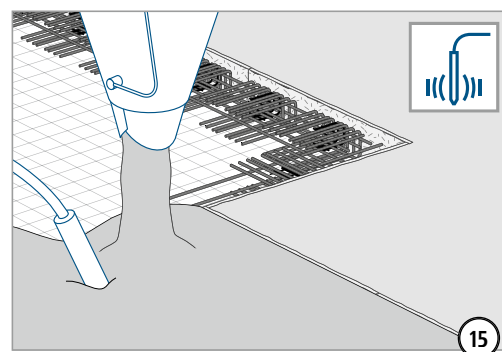
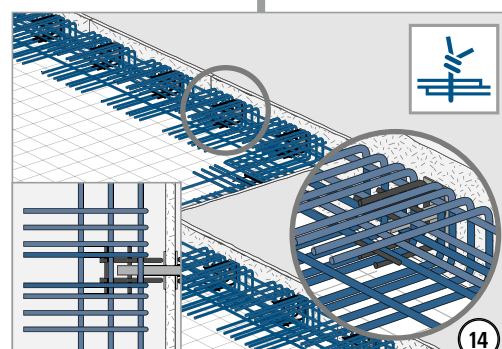
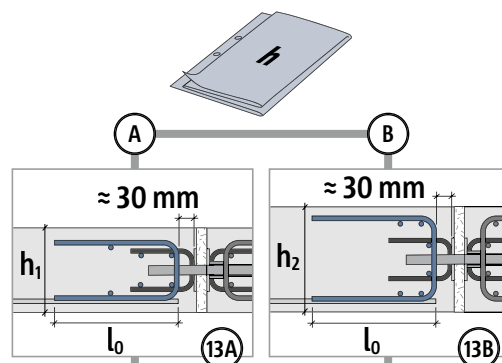
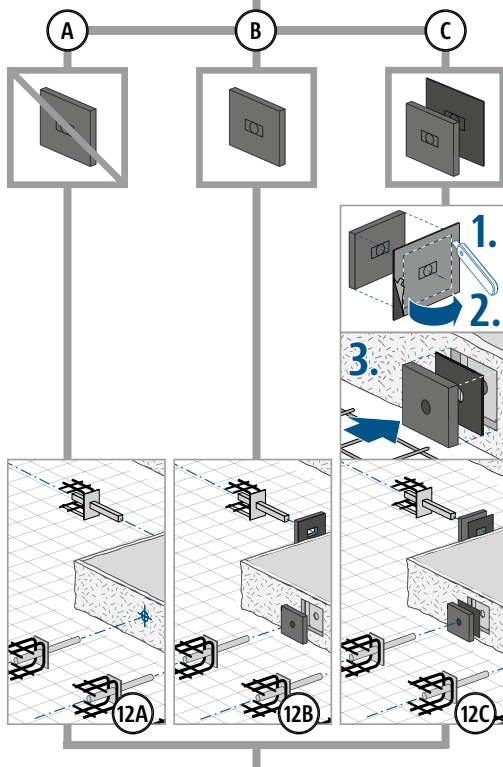
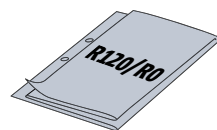
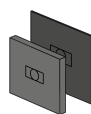
type SLD part A4



type SLD-Q part A4



part BSM



SLD

Projektowanie konstrukcji