BUILDING
COMMON GROUND

MAX FRANK®

Egcodorn® oraz Egcodubel

Trzpienie dylatacyjne

Edition Poland

www.maxfrank.com

© Photo: Mark Wohlrab, budynek mieszkalny w Jahnufer

BUILDING COMMON GROUND

MAX FRANK®

Egcodorn® i Egcodubel

Trzpienie dylatacyjne

Spis treści

Zastosowania 4

Przegląd produktów 5

Objaśnienia 6

Egcodorn® WN/WQ, N/Q trzpień dylatacyjny 8

- Informacje Techniczne 10
- Akcesoria 11
- Typy standardowe 12
- Wymiarowanie 13
- Wskazówki montażowe 26
- Jak to jest zrobione 27

Egcodubel trzpień dylatacyjny 28

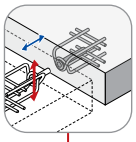
- Przegląd typów 30
- Akcesoria 32
- Wymiarowanie 33
- Wskazówki montażowe 37

Egcodorn® DND trzpień dylatacyjny 38

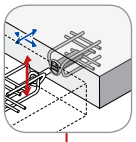
Egcotritt trzpień tłumiący dźwięki uderzeniowe 40

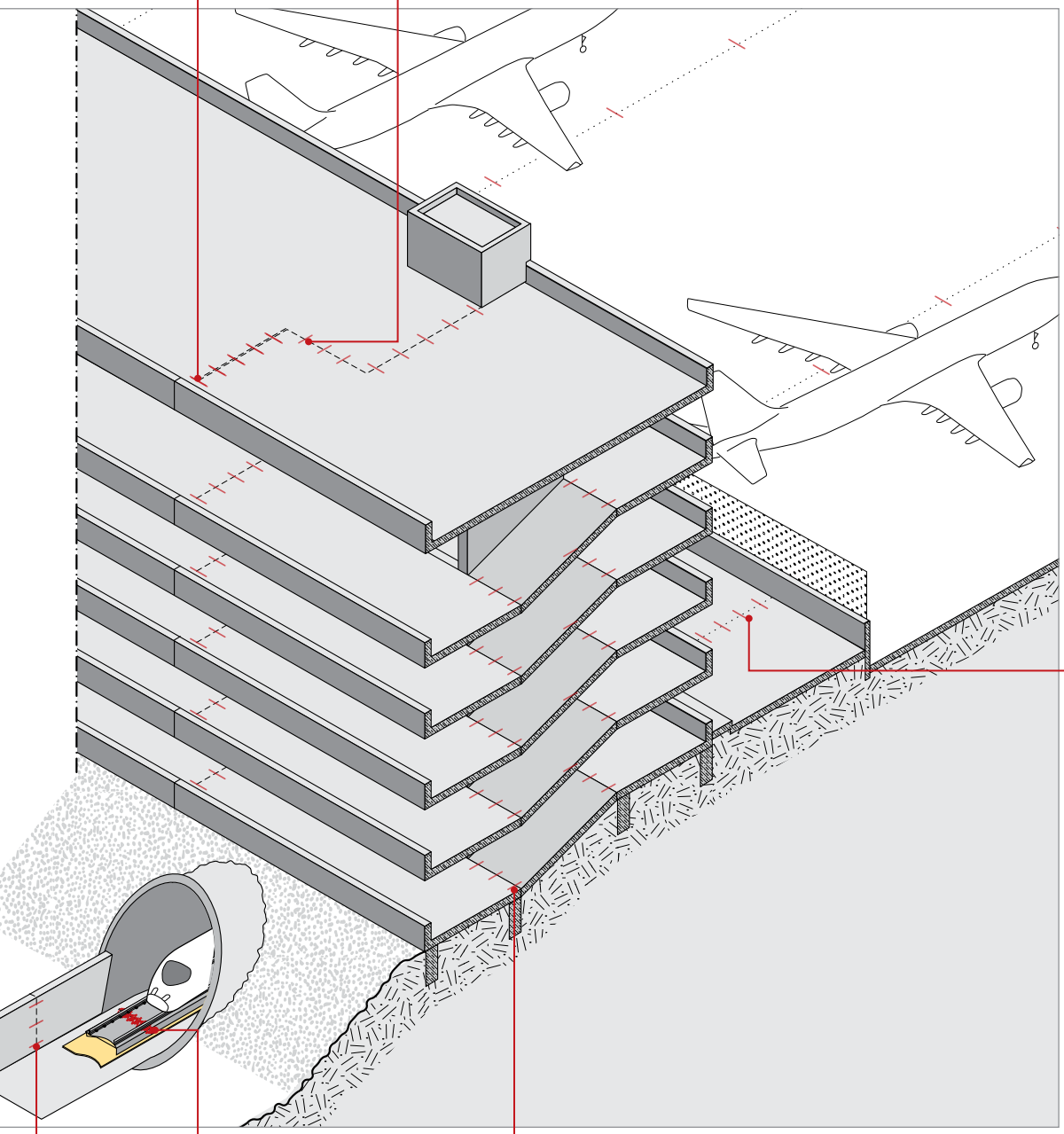
Oprogramowanie Egcodorn 2.0 42

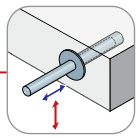
Egcodorn® WN z przesuwem wzdłuż osi trzpienia



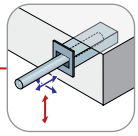
Egcodorn® WQ z przesuwem wzdłuż oraz prostopadle do osi trzpienia



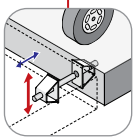




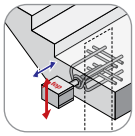
Egcodubel z przesuwem wzdłuż osi trzpienia



Egcodubel przesuwem wzdłuż oraz prostopadle do osi trzpienia



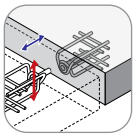
Egcodorn® DND



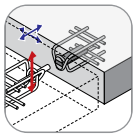
Egcotritt

Egcodorn® WN/WQ, N/Q

do dużych obciążeń



Egcodorn® WN z przesuwem wzdłuż osi trzpienia

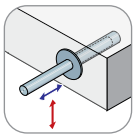


Egcodorn® WQ z przesuwem wzdłuż oraz prostopadle do osi trzpienia

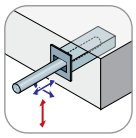
Egcodubel

do małych i średnich obciążeń

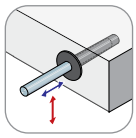
z tuleją



Egcodubel z przesuwem wzdłuż osi trzpienia, tuleja ze stali nierdzewnej

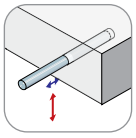


Egcodubel z przesuwem wzdłuż oraz prostopadle do osi trzpienia, tuleja ze stali nierdzewnej

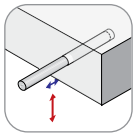


Egcodubel z przesuwem wzdłuż osi trzpienia, tuleja z tworzywa sztucznego

bez tulei



Egcodubel stal nierdzewna/ ocynkowany

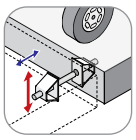


Egcodubel ocynkowany i powlekany tworzywem

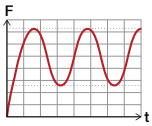
Egcodubel kosz montażowy

Egcodorn® DND

do naprężeń dynamicznych



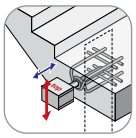
Egcodorn® DND



Więcej informacji znajdą Państwo w Informacji Technicznej Egcodorn® DND.

Egcotritt

Trzpień z izolacją
od dźwięków uderzeniowych



Egcotritt

dB

Więcej informacji znajdą Państwo w Informacji Technicznej Egcotritt oraz Akustyka budowli.

Darmowe oprogramowanie do wymiarowania

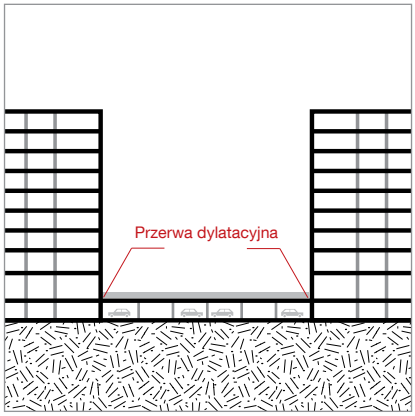
Zastosuj oprogramowanie Egcodorn do szybkiego i łatwego doboru trzpieni dylatacyjnych!

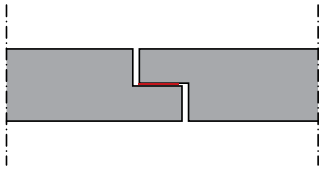
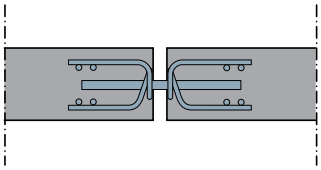
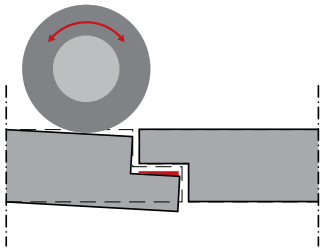
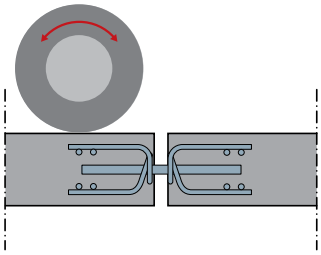
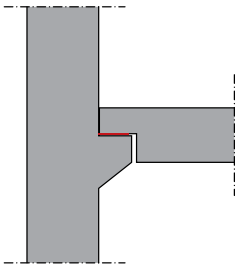
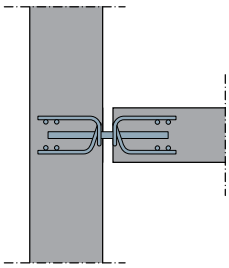
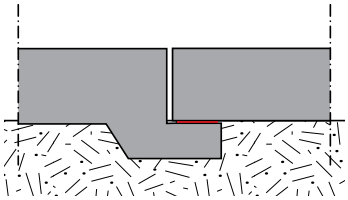
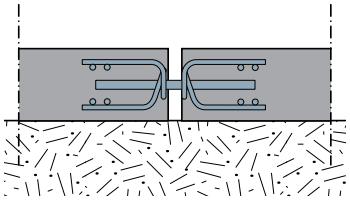
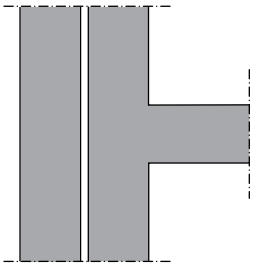
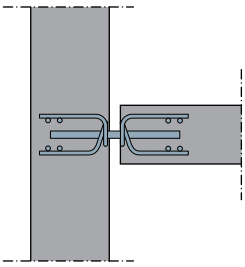
Wygodne pobieranie:
www.maxfrank.com/egcodorn-software

Objaśnienia

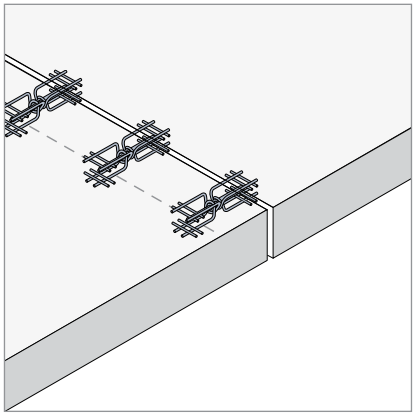
Zalety połączeń za pomocą trzpieni

Szczeliny dylatacyjne zapobiegają naprężeniom występującym przy odkształceniach skrępowanych elementów konstrukcji, poprzez umożliwienie powstawania odkształceń i przemieszczeń spowodowanych różnymi czynnikami takimi jak zmiana temperatury, osiadanie budowli itp. Wymagane jest odpowiednio mniejsze zbrojenie powierzchniowe. Siły prostopadłe do kierunku przemieszczeń są przejmowane przez trzpienie dylatacyjne.

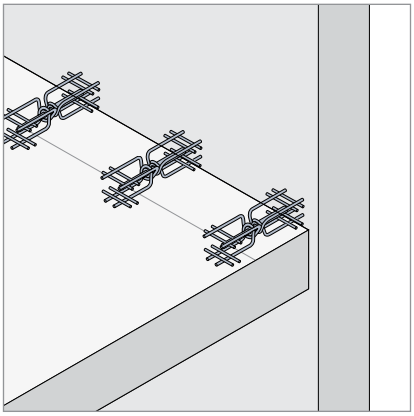


Zalety	Rozwiązanie tradycyjne	Połączenie za pomocą trzpieni
Zastosowanie połączeń trzpieniowych znacznie upraszcza układanie zbrojenia i prace szalunkowe.		
W przeciwieństwie do rozwiązań tradycyjnych, przenoszone siły poprzeczne mogą być dodatnie jak i ujemne.		
W przypadku rozmieszczenia szczelin dylatacyjnych bezpośrednio przy ścianie, połączenia za pomocą trzpieni posiadają korzystne walory estetyczne.		
Konstrukcja z połączeniami trzpieniowymi znacznie przyspiesza proces budowy, ułatwia prace szalunkowe, a w przypadku płyt fundamentowych także prace ziemne - co zapewnia dodatkowe oszczędności.		
Pozwala to na rezygnację z podwójnych ścian, dzięki czemu wewnątrz budynku jest więcej przestrzeni.		

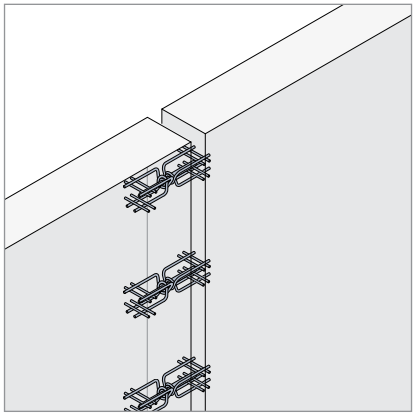
Typowe sytuacje połączeń.



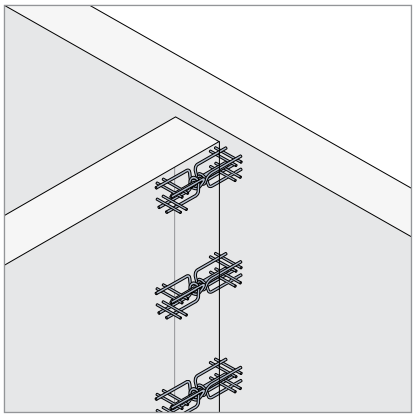
strop / strop



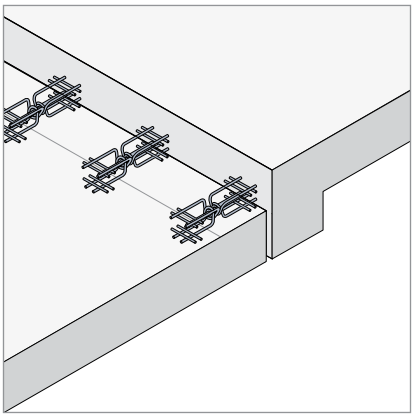
ściana/ strop



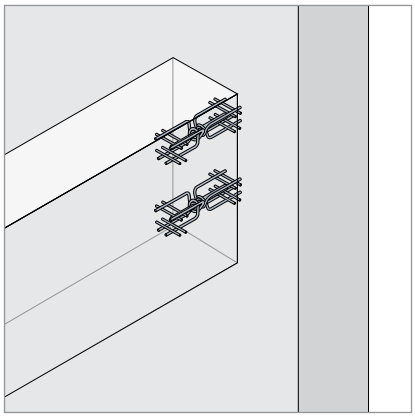
ściana / ściana



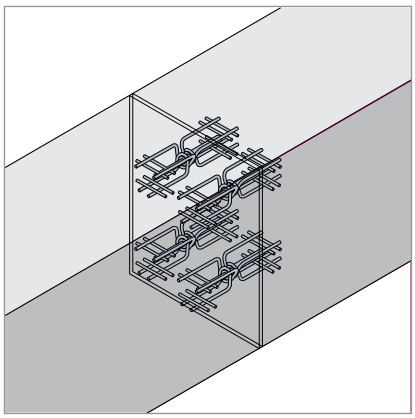
ściana / ściana



podciąg / strop



ściana / belka



belka / belka

MAX FRANK BUILDING COMMON GROUND

Egcodorn®

WN/WQ, N/Q trzpienie dylatacyjne do dużych obciążeń

Egcodorn® WN/WQ, N/Q trzpień dylatacyjny

do dużych obciążeń

Trzpień dylatacyjny Egcodorn® przenosi maksymalne siły przy minimalnej grubości elementów i jest stosowany głównie do obciążeń statycznych. Zastosowanie materiałów wysokiej jakości, unikalny system ochrony antykorozyjnej oraz Krajowa Ocena Techniczna wydana przez ITB gwarantują najwyższy poziom bezpieczeństwa.

Zulassung DIBt Z-15.7-301 Deutsches Institut für Bautechnik Berlin

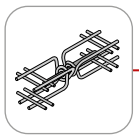
Trzpień Egcodorn® WN, N umożliwiają **przesuw wzdłuż** osi trzpienia.

Jeśli przemieszczenia występują **prostopadle** do osi trzpienia, należy zastosować trzpień Egcodorn® WQ, Q. Pozwala on na przesuw w obu kierunkach. Ten typ Egcodorn® jest zalecany w przypadku gdy dylatacja przebiega po linii łamanej lub krzywej.

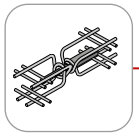
Dla bardziej ekonomicznych rozwiązań, wykorzystanie materiału może być zoptymalizowane za pomocą “systemu modułowego” Egcodorn®.

Zalety

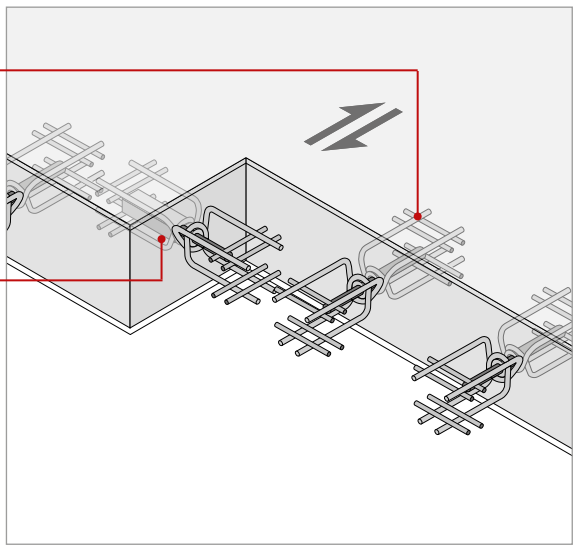
- Przeniesienie dużych obciążeń już przy niewielkiej grubości elementów
- Duża dopuszczalna szerokość szczeliny do 80 mm
- Wysoka ochrona przed korozją dzięki wykonaniu ze stali nierdzewnej
- Odporność pożarowa R120 z wkładką ogniochronną
- Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2020/1401
- Łatwa instalacja i montaż dzięki otwartej konstrukcji
- Program obliczeniowy
- Doradztwo Techniczne
- Dostępne dane BIM



Egcodorn® WN

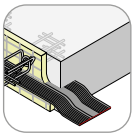


Egcodorn® WQ



Kołnierz p.poż.

Szalunek tracony do dylatacji z przeniesieniem siły poprzecznej



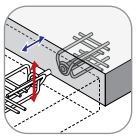
Szalunek tracony do dylatacji z przeniesieniem siły poprzecznej

Informacje techniczne

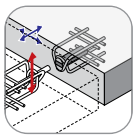
Nośność

Siły poprzeczne występujące w złączu są przejmowane przez trzpień i bezpiecznie wprowadzane oraz kotwione w betonie za pomocą korpusu kotwiącego. Pełne zakotwienie dla przenoszonych sił zapewnione jest już dla klas betonu od C20 / 25.

W zależności od wybranego typu, przesuw jest możliwy tylko w kierunku wzdłuż osi trzpienia (Egcodorn® WN, N) lub w kierunku wzdłuż i prostopadle do osi trzpienia (Egcodorn® WQ, Q).

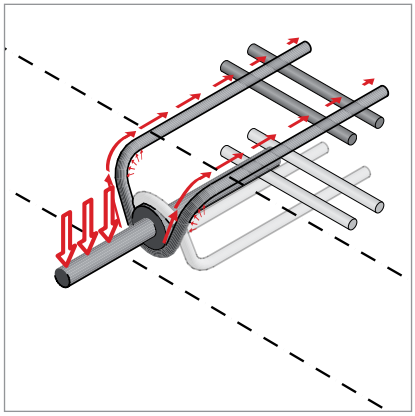


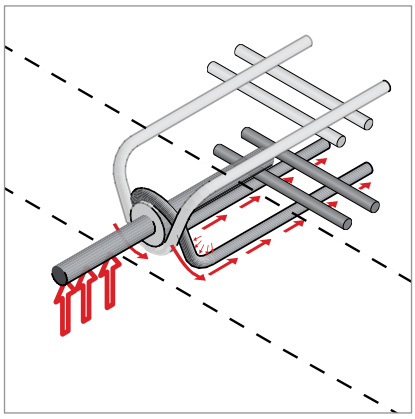
Egcodorn® WN z przesuwem wzdłuż osi trzpienia



Egcodorn® WQ z przesuwem wzdłuż oraz prostopadle do osi trzpienia

Trzpienie i korpus kotwiący Egcodorn® są dopasowane do standardowych warunków konstrukcyjnych. W zależności od pożądanej nośności i warunków geometrycznych, można wybrać odpowiedni typ Egcodorn® z asortymentu standardowego. Ponadto dzięki systemowi modułowemu Egcodorn® istnieje możliwość dostosowania połączenia do wymagań konkretnego przypadku.





Ochrona antykorozyjna

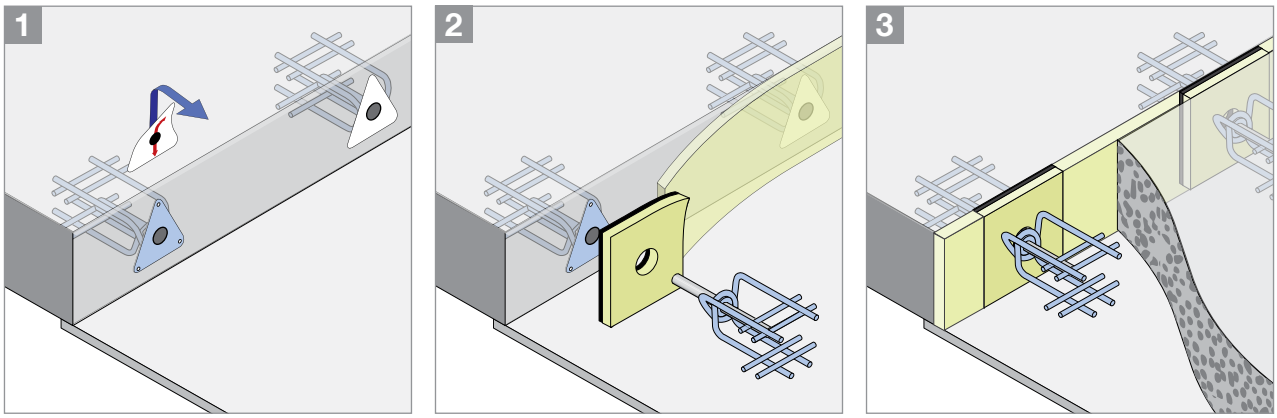
Dzięki systemowi rdzeń - tuleja, Egcodorn® łączy w sobie znakomite właściwości mechaniczne nośnego rdzenia trzpienia o wysokiej wytrzymałości z doskonałą ochroną antykorozyjną tulei ze stali nierdzewnej (klasa odporności na korozję III). Podczas obróbki mechanicznej powierzchnia jest hartowana i odpuszczana, dzięki czemu uzyskuje się szczególnie korzystne właściwości ślizgowe.

Akcesoria

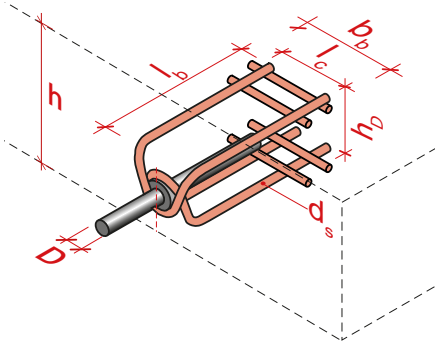
Kołnierz ogniochronny

W przypadku wymagań ochrony przeciwpożarowej, trzpienie do dylatacji Egcodorn® mogą zostać zabezpieczone dostępnym opcjonalnie kołnierzem ogniochronny, który pozwala uzyskać klasę odporności pożarowej R120. Kołnierz p.poż dobierany jest w zależności od typu trzpienia oraz szerokości szczeliny, standardowo od 20 do 60 mm. Szczelina powietrzna pomiędzy kołnierzem ogniochronnym a powierzchnią betonu nie może przekraczać 10 mm.

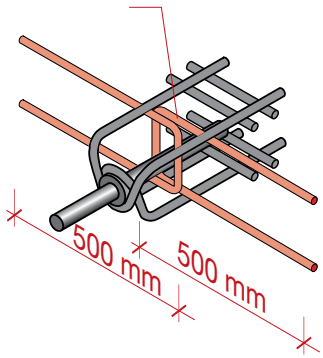
Montaż



Typy standardowe



Strzemię typ "U" gdy h < h_k



Wymiary

Typ standardowy	WN / WQ										N / Q
	40	50	70	95	100	120	150	210	300	350	400
Średnica zewnętrzna trzpienia D[1] [mm]	22	24	27	30	32	34	37	42	44	52	52
Wysokość korpusu kotwiącego h_D [mm]	80	100	120	140	140	170	170	200	240	240	240
Długość korpusu kotwiącego l_b [mm]	156	187	218	250	250	312	312	390	390	390	1030
Szerokość korpusu kotwiącego b_b [mm]	173	187	222	222	222	261	261	308	330	330	268

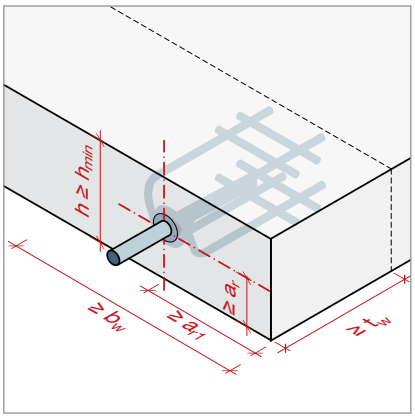
Zastosowanie

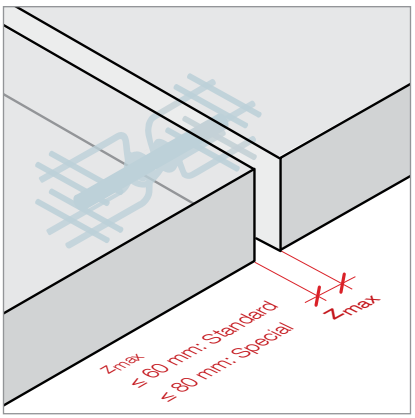
Typ standardowy	WN / WQ										N / Q
	40	50	70	95	100	120	150	210	300	350	400
Minimalna grubość płyty h_{min} [mm]	140	160	180	200	210	230	250	280	300	350	350
Minimalna głębokość elementu t_w[2] [mm]	176	207	238	270	270	332	332	410	410	410	1050
Minimalna szerokość elementu b_w [mm]	220	240	280	300	320	340	380	420	460	520	520
Minimalna odległość od krawędzi a_r [mm]	70	80	90	100	105	115	125	140	150	175	175
Minimalna odległość od krawędzi a_{r1} [mm]	110	120	140	150	160	170	190	210	230	260	260
Wartość obliczeniowa szerokości wspornika l_c [mm]	100	100	115	130	130	165	165	210	210	210	210
Wysokość h_k[3] [mm]	220	240	260	290	300	320	340	380	400	410	440
Średnica strzemienia typu "U" [mm]	6	6	6	6	6	8	8	10	10	12	12

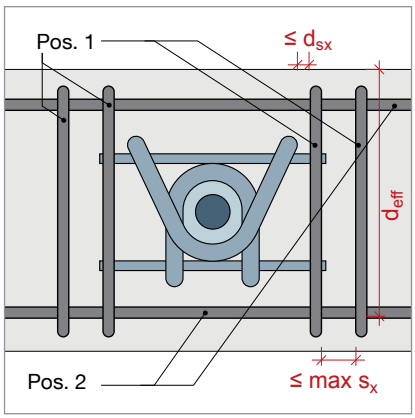
Minimalne zbrojenie przy obciążeniu miejscowym (zakotwienie poza obszarem stożkiem przebicia)

Typ standardowy	WN / WQ										N / Q
	40	50	70	95	100	120	150	210	300	350	400
Poz. 1: Strzemiona w kierunku trzpienia, po 2 na stronę	Ø10	Ø10	Ø10	Ø12	Ø12	Ø14	Ø14	Ø16	Ø20	Ø20	Ø20
Maksymalny rozstaw s_x [mm]	30	30	30	50	50	70	70	90	100	100	100
Pos. 2: Zbrojenie krawędziowe prostopadłe do trzpienia l [n Ø d_{sy}], górne i dolne	1Ø10	1Ø10	1Ø10	1Ø12	1Ø12	1Ø14	1Ø14	1Ø16	1Ø20	1Ø20	1Ø20

1) Średnica rdzenia = średnica zewnętrzna – 2 mm
2) Założenie: c_{nom} = 20 mm
3) Przy grubości płyty h < h_k należy zastosować dodatkowe strzemię typu "U"
Standardowa szerokość szczeliny z ≤ 60 mm; szerokość szczeliny z ≤ 80 mm na zamówienie
Wersje specjalne Egcodorn® na zamówienie, patrz także system modułowy Egcodorn® na stronie 13

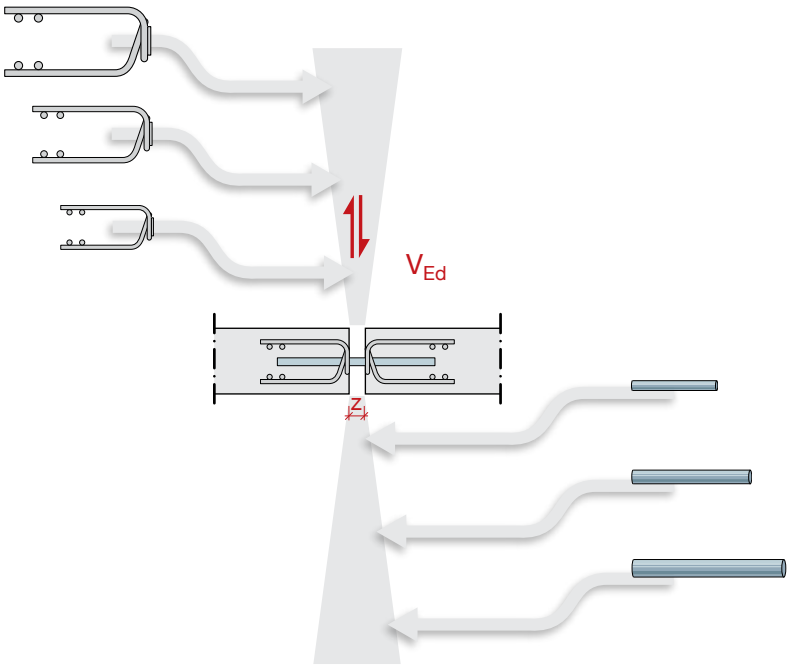






System modułowy Egcodorn®

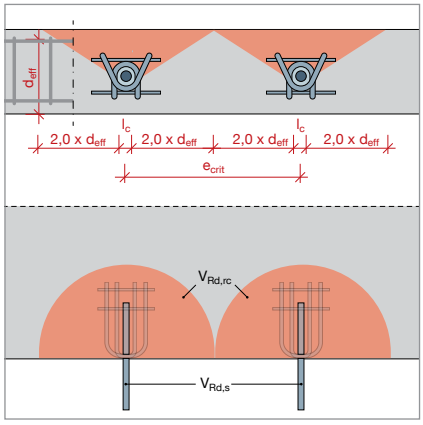
Trzpień i korpus kotwy Egcodorn® są obciążane w różny sposób w zależności od działającej siły ścinającej i istniejącej szerokości szczeliny. Dodatkowo, podane wymiary łączonych elementów mogą ograniczać wybór typu. Dzięki systemowi modułowemu Egcodorn® połączenie za pomocą trzpieni może zostać tak skonfigurowane, aby dla poszczególnych sił tnących i szerokości szczelin dylatacyjnych dobrać optymalny typ trzpienia oraz wielkość korpusu kotwiącego, co przekłada się na większą wydajność pod względem ekonomicznym.

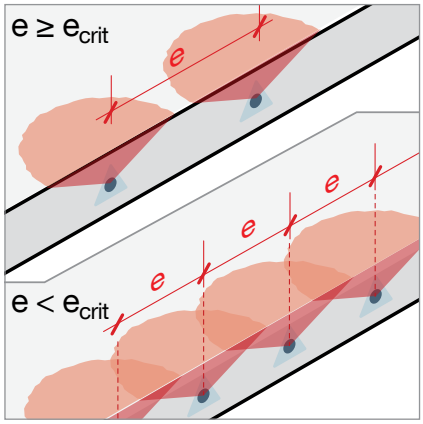


Wymiarowanie

Nośność V_{Rd} połączenia trzpieniowego ograniczona jest z jednej strony nośnością stali $V_{Rd,s}$ wybranego trzpienia Egcodorn®, a z drugiej nośnością betonu $V_{Rd,rc}$ łączonych elementów żelbetowych.

$$V_{Rd} = \min \begin{cases} V_{Rd,s} \\ V_{Rd,rc} \end{cases}$$



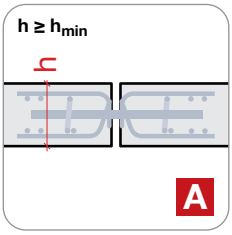


Całkowita grubość elementu jest uwzględniana przy przenoszeniu obciążeń przy zapewnieniu minimalnego zbrojenia zgodnie z informacjami podanymi na stronie 12. W kolejnym kroku należy sprawdzić, czy element może przenieść duże obciążenia skupione. Przy wystarczających odległościach pomiędzy trzpieniami oraz od krawędzi (e ≥ ecrit) mogą powstać nie nachodzące na siebie stożki przebicia. Nośność płyty należy sprawdzić zgodnie z Eurokodem 2. Jeśli stożki przebicia (e < ecrit) zachodzą na siebie, konieczne jest sprawdzenie wytrzymałości połączenia ze względu na ścinanie w betonie zgodnie z Eurokodem 2. Zastosowanie zbrojenia na przebicie i siły ścinające jest dopuszczalne i umożliwia uzyskanie wysokiej nośności przy niewielkiej sumarycznej ilości zbrojenia. Warunek nośności na ścinanie krawędzi betonu jest spełniony automatycznie dzięki konstrukcji Egcodorn® i nie musi być sprawdzany.

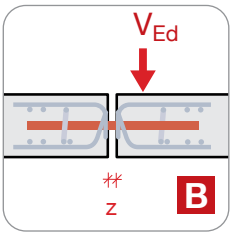
Procedura standardowa – wymiarowanie płyt

Odpowiednie trzpienie do dylatacji Egcodorn® i odpowiedni rozstaw trzpieni dobierane są w zależności od właściwości elementu, oddziaływań i szerokości szczeliny. Następnie przy tych warunkach brzegowych sprawdzana jest nośność płyty w obszarze przyłożenia obciążenia, w zależności od rozstawu trzpieni, przy założeniu spełnienia warunku nośności na przebicie lub ze względu na ścinanie, przy czym możliwe jest zastosowanie zbrojenia na przebicie lub na siłę poprzeczną.

Sprawdzenie h_{min}



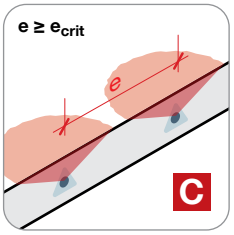
Sprawdzenie nośności stali $V_{Rd,s}$ w zależności od szerokości szczeliny z

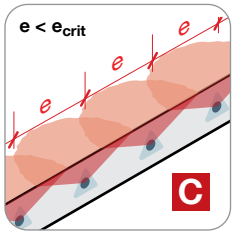


Sprawdzenie warunku na przebicie
bez nachodzenia na siebie stożków przebicia

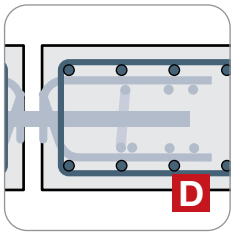
Sprawdzenie warunku na ścinanie
z nachodzeniem na siebie stożków przebicia

Sprawdzenie rozstawu trzpieni

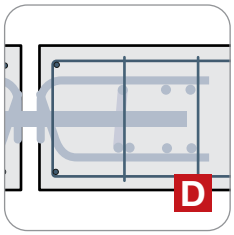




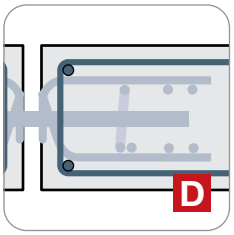
Sprawdzenie nośności betonu $V_{Rd,rc}$



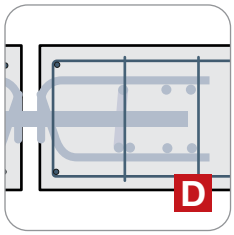
bez zbrojenia na przebicie
Zwiększony stopień zbrojenia podłużnego



ze zbrojeniem na przebicie
Wysoka nośność przy optymalnym wykorzystaniu zbrojenia



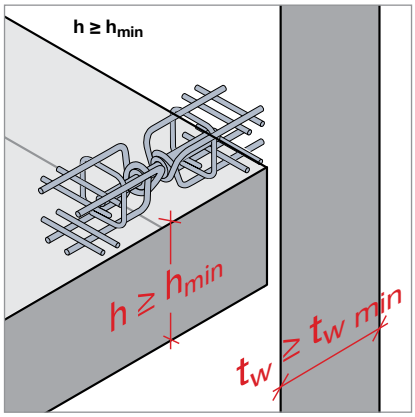
bez zbrojenia na ściananie
Zwiększony stopień zbrojenia podłużnego



ze zbrojeniem na ścinanie
Wysoka nośność przy optymalnym wykorzystaniu zbrojenia

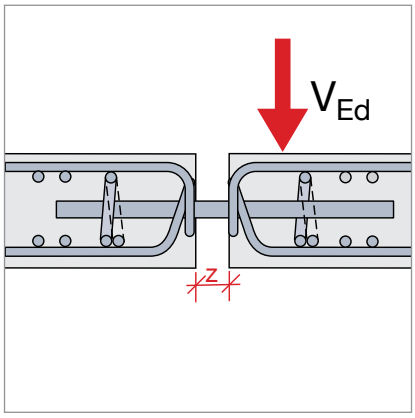
A Sprawdzenie h_{min}

Odpowiedni trzpień Egcodorn® jest dobierany w zależności od istniejącej geometrii elementu. W przypadku płyt należy zwrócić szczególną uwagę na h_{min}.



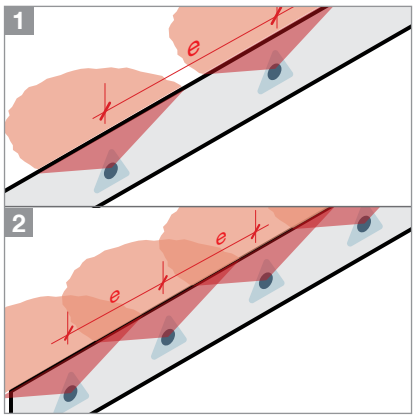
B Sprawdzenie warunku nośności stali $V_{Rd,s}$ w zależności od szerokości szczeliny z

Na podstawie podanej szerokości szczeliny oraz obciążeń obliczeniowych V_{Ed}, można teraz określić rozstawy trzpieni i przeprowadzić weryfikację nośności stali $V_{Rd,s}$ dla Egcodorn®. Jako szerokość szczeliny z należy przyjąć odpowiednio maksymalne dopuszczalne otwarcie szczeliny.



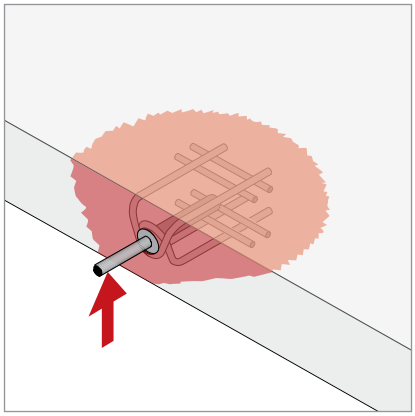
C Sprawdzenie rozstawu trzpieni

Na podstawie wybranych odstępów pomiędzy trzpieniami można teraz sprawdzić, czy stożki przebicia nie zachodzą na siebie. Rezultat tej analizy ma decydujące znaczenie dla formatu sprawdzającego nośność betonu.



D Sprawdzenie warunku nośności betonu $V_{Rd,rc}$

W przypadku równomiernego rozkładu obciążenia (rysunek C-1), nośność płyty może zostać określona w obszarze bezpośredniego przyłożenia obciążenia z uwzględnieniem **nośności na przebicie** (punkt 6.4 EC2). W przeciwnym razie decydująca jest **nośność płyty na ścinanie** (punkt 6.2 EC2). Można również zastosować **zbrojenie na przebicie** lub **zbrojenie na ścinanie**. Do sprawdzenia nośności betonu można zastosować klasy wytrzymałości od C20/25 do C50/60.



Egcodorn® nośność stali

Przy założeniu, że można wykluczyć zniszczenie betonu łączonych elementów, nośność systemowa połączenia za pomocą trzpieni jest określona przez nośność stali danego typu Egcodorn®. Należy rozróżnić, czy przesuw występuje w jednym kierunku (wzdłuż osi trzpienia lub prostopadle do osi trzpienia), czy też w dwóch kierunkach (wzdłuż osi trzpienia i prostopadle do osi trzpienia). Wartości podane w poniższych tabelach są minimalnymi wartościami nośności stali dla trzpienia i korpusu kotwiącego dla różnych szerokości szczelin i zostały określone na podstawie Krajowej Oceny Technicznej ITB-KOT-2020/140.

$V_{Rd,s}$ [kN] przesuw wzdłuż osi trzpienia

Szerokość złącza [mm]	WN / WQ										N / Q
	40	50	70	95	100	120	150	210	300	350	400
10	62.0	89.4	122.3	154.7	155.8	241.5	243.8	380.3	382.1	388.0	486.7
20	58.9	85.3	117.4	149.1	150.6	224.4	236.8	369.5	373.0	380.2	476.9
30	54.5	72.2	102.9	138.7	145.7	194.1	230.3	331.6	364.4	372.7	467.6
40	40.9	54.5	79.9	112.2	136.9	163.8	208.4	293.8	331.9	365.6	458.6
50	32.7	43.6	63.9	89.8	110.5	134.1	175.3	255.9	292.1	358.7	449.9
60	27.3	36.3	53.3	74.8	92.0	111.7	146.2	218.2	252.4	352.0	411.7
70	23.4	31.1	45.7	64.1	78.9	95.8	125.3	187.0	216.5	345.6	364.4
80	20.5	27.2	40.0	56.1	69.0	83.8	109.6	163.6	189.4	319.6	319.6

$V_{Rd,s}$ [kN] przesuw wzdłuż oraz prostopadle do osi trzpienia

Szerokość złącza [mm]	WQ										Q
	40	50	70	95	100	120	150	210	300	350	400
10	62.0	89.4	122.3	154.7	155.8	229.2	243.8	366.6	382.1	388.0	486.7
20	58.9	83.7	113.9	148.6	150.6	201.9	236.8	332.6	370.2	380.2	476.9
30	49.1	65.0	92.6	124.8	145.7	174.7	217.3	298.5	334.4	372.7	467.6
40	36.8	49.0	71.9	100.9	123.2	147.4	187.5	264.4	298.7	365.6	455.7
50	29.5	39.2	57.5	80.8	99.4	120.6	157.7	230.3	262.9	358.7	413.2
60	24.5	32.7	47.9	67.4	82.8	100.5	131.5	196.4	227.1	352.0	370.6
70	21.0	28.0	41.1	57.7	71.0	86.2	112.8	168.3	194.8	328.0	328.0
80	18.4	24.5	36.0	50.5	62.1	75.4	98.7	147.3	170.5	287.6	287.6

Standardowa **szerokość złącza** z ≤ 60 mm, **szerokość złącza** z ≤ 80 mm na zapytanie

Nośność systemu dla płyt wg Eurokodu 2

Szczególnie w przypadku cienkich płyt żelbetowych nie powinno się wymiarować trzpieni wyłącznie z uwagi na nośność stali trzpienia Egcodorn - w takim przypadku zazwyczaj decydująca jest nośność płyty w strefie przyłożenia obciążenia. W celu uproszczenia procesu obliczeń poniżej przedstawiono dwa warianty wymiarowania trzpieni Egcodorn w płytach żelbetowych: **wariant 1 ze zbrojeniem na ścinanie** jak również dostosowaną nośność w przypadku **wariantu 2 bez zbrojenia na ścinanie / przebicie**.

Wariant 1: pełna nośność stali – mały rozstaw trzpieni – ze zbrojeniem na siłę ścinającą

Jeśli nośność stali trzpieni Egcodorn ma być w pełni wykorzystana w płytach żelbetowych przy małym rozstawie trzpieni, należy przewidzieć zbrojenie na siły ścinające.

Dla uproszczenia wstępnych obliczeń, w poniżej zamieszczonej tabeli wg DIN EN 1992-1-1 przedstawiono założenia, przy których można w pełni wykorzystać nośność stali trzpieni Egcodorn® w płytach żelbetowych, zgodnie z informacjami podanymi na stronie 16. Określone zbrojenie na siłę ścinającą (średnica i rozstaw prętów) zostało dobrane na podstawie odpowiednio najmniej korzystnych warunków brzegowych (oddziaływanie, grubość płyty, rozstaw trzpieni, beton). Uwzględniając rzeczywiste warunki, w wielu przypadkach uzyskuje się znacznie niższe stopnie zbrojenia na ścinanie.

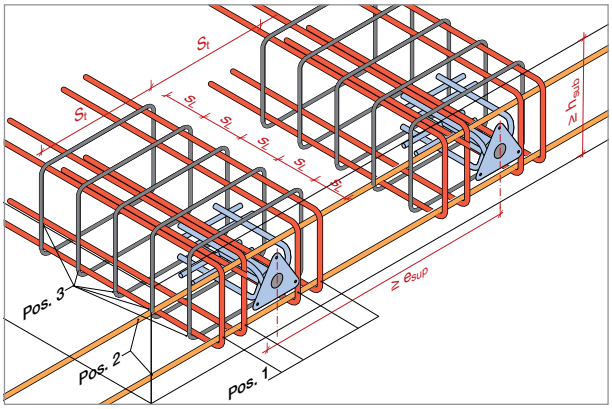
Wskazówka: Skorzystaj z naszego oprogramowania do projektowania!

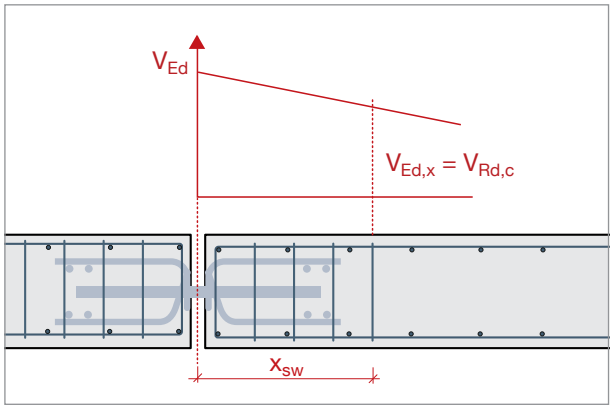
Wytyczne dla płyt żelbetowych – pełna nośność stali, **mały** rozstaw trzpieni, **ze** zbrojeniem na ścinanie[1)]

Typ standardowy	WN / WQ										N / Q
	40	50	70	95	100	120	150	210	300	350	400
Minimalna grubość płyty h_{sup} [mm]	200	200	200	200	210	230	250	280	300	350	350
Minimalny rozstaw trzpieni e_{sup}[2)] [mm]	260	380	520	660	600	790	690	880	830	660	830
Średnica strzemion - C[3)] [mm]	6	6	6	6	6	8	8	10	10	10	10
Wysokość h_k [mm]	220	240	260	290	300	320	340	380	400	410	440
Poz. 1: strzemię - U na kierunku trzpienia[4)]	4Ø10	4Ø10	4Ø10	4Ø12	4Ø12	4Ø16	4Ø16	4Ø16	4Ø20	4Ø20	4Ø20
Poz. 2: Zbrojenie krawędziowe prostopadłe do trzpienia (górne i dolne)	1Ø10	1Ø10	1Ø10	1Ø12	1Ø12	1Ø16	1Ø16	1Ø16	1Ø20	1Ø20	1Ø20
Zbrojenie na ściananie poz. 3											
Średnica trzpienia [mm]	10	10	10	10	10	12	12	12	16	16	16
Rozstaw na kierunku podłużnym s_l[5)] [cm]	0.5 h										
Rozstaw poprzeczny s_t [cm]	15	15	15	15	15	15	15	15	25	20	20

Założenia: C20/25 to C50/60, B500 c_{nom} = 30 mm, $h \geq h_{sup}$, $e \geq e_{sup}$, $e \leq 5h$

1) Dane w tabeli są wartościami orientacyjnymi i muszą zostać zweryfikowane w każdym indywidualnym przypadku.
2) Mniejszy rozstaw trzpieni jest możliwy, jeśli uwzględni się zbrojenie na siłę ścinającą. Zalecenie: Wykorzystać oprogramowanie do projektowania Egcodorn.
3) Strzemiona w kształcie litery C po obu stronach trzpienia wymagane w przypadku gdy $h < h_k$.
4) Informacje o rozmieszczeniu przedstawiono na str. 12.
5) Maksymalna wymiar. x_{sw} (patrz poniżej) do którego należy zapewnić strzemiona sił poprzecznych, zależy od schematu statycznego płyty i musi zostać obliczony dla odpowiednich warunków brzegowych lub może zostać przyjęty na podstawie sprawdzenia warunku nośności na ścinanie dla płyty. Szerokość krzyżulca ściskanego przy weryfikacji siły poprzecznej odpowiada maksymalnemu rozstawowi trzpieni wybranemu w każdym danym przypadku.





Wariant 2: dopasowana nośność przy większym rozstawie trzpieni - zwiększony stopień zbrojenia podłużnego - bez zbrojenia na ścinanie / na przebicie

W przypadku rezygnacji ze zbrojenia na ścinanie/przebicie, w płytach żelbetowych wymagane są zazwyczaj większe rozstawy trzpieni oraz zwiększony stopień zbrojenia podłużnego, w pewnych przypadkach niezbędne jest zredukowanie nośności. Wartości V_{Rd} podane w poniższych tabelach stanowią minimum nośności stali $V_{Rd,s}$ oraz nośności betonu $V_{Rd,rc}$. Dla wartości zaznaczonych **pogrubioną czcionką** decydująca jest nośność stali. Nośność betonu została określona na podstawie normy DIN EN 1992-1-1 dla niektórych przypadków standardowych; założenia obliczeniowe podane są w tabelach. W wielu przypadkach wyższe nośności można osiągnąć poprzez odpowiednio dostosowane zbrojenie.

Skorzystaj z pomocy naszego bezpłatnego i intuicyjnie obsługiwanego oprogramowania lub naszych doradców technicznych w celu realizacji indywidualnych zadań projektowych!

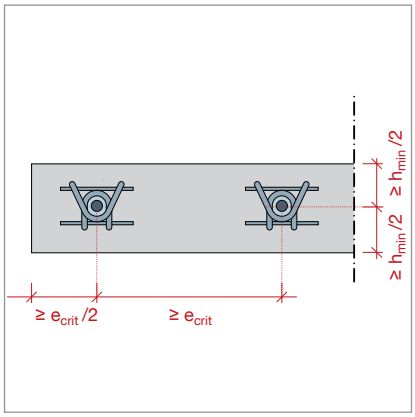
Pobierz nasze darmowe oprogramowanie do projektowania:
www.maxfrank.com/egcodorn-software

Lub skontaktuj się z naszym Działem Obsługi Klienta!
Telefon +48 22 11 00 133 | info@maxfrank.pl

Rozstaw trzpieni/odległości od krawędzi

Poniższe tabele oparte są na założeniu, że siły mogą się rozchodzić bez wzajemnego oddziaływania na sąsiednie trzpienie; obowiązują następujące odległości krytyczne.

Możliwe jest zastosowanie mniejszych odstępów od podanych poniżej wartości, jednak w takim przypadku należy zapewnić nośność na siły ścinające zamiast nośności na przebicie ze względu na zachodzące na siebie stożki przebicia, co może prowadzić do uzyskania różnych nośności.



Krytyczny rozstaw trzpieni e_{crit}

Grubość płyty h [mm]	WN / WQ										N / Q
	40	50	70	95	100	120	150	210	300	350	400
160	580	572									
180	660	652	659								
200	740	732	739	762							
220	820	812	819	842	826						
250	940	932	939	962	946	981	981				
280	1060	1052	1059	1082	1066	1101	1101	1130			
300	1140	1132	1139	1162	1146	1181	1181	1210	1210		
350	1340	1332	1339	1362	1346	1381	1381	1410	1410	1410	1410
400	1540	1532	1539	1562	1546	1581	1581	1610	1610	1610	1610
600	2340	2332	2339	2362	2346	2381	2381	2410	2410	2410	2410

Minimalna odległość od krawędzi bocznej wynosi ecrit/2.

Zbrojenie na placu budowy

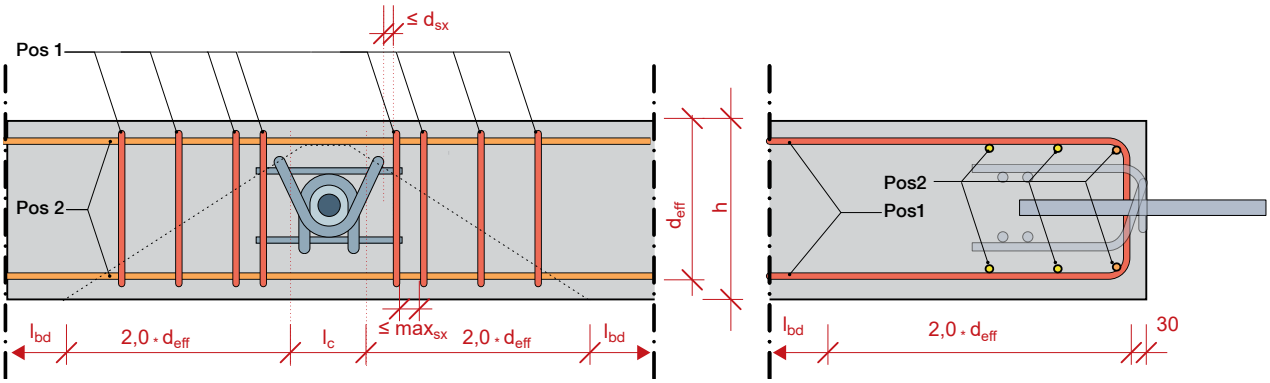
Zbrojenie dodatkowe (lub równoważne) należy ułożyć z wykorzystaniem nośności podanych poniżej i zakotwić poza obszarem stożka przebicia.

Zbrojenie na budowie

Typ standardowy	WN / WQ										N / Q
	40	50	70	95	100	120	150	210	300	350	400
Średnica strzemienia typu - C[1]	6	6	6	6	6	8	8	10	10	10	10
Wysokość h_K [mm]	220	240	260	290	300	320	340	380	400	410	440
Poz. 1: strzemię - U na kierunku trzpienia [n Ø d_{sx}]	6Ø10	6Ø12	6Ø14	8Ø12	10Ø16	10Ø16	10Ø16	10Ø20	10Ø20	10Ø20	10Ø20
Maksymalny rozstaw s_x [mm]	30	30	30	50	50	70	70	90	100	100	100
Poz. 2: Zbrojenie krawędziowe prostopadłe do trzpienia [n Ø d_{sy}], górne i dolne	3Ø12	3Ø12	3Ø14	3Ø12	3Ø16	4Ø16	4Ø16	4Ø20	4Ø20	4Ø20	4Ø20

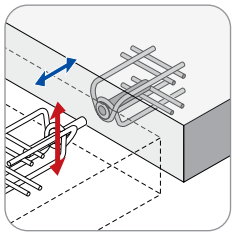
Stal zbrojeniowa B500

[1] Wymagane tylko dla płyty grubości $h < h_K$, patrz strona 12



Nośność połączenia na trzpieniach dylatacyjnych

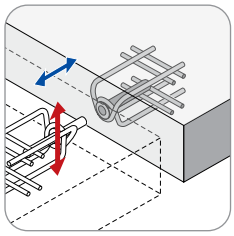
V_{Rd} [kN] na trzpień, C20/25, przesuw wzdłuż osi trzpienia



Założenia: odpowiednie odległości między trzpieniami, patrz strona 18
Zbrojenie, patrz strona 19
c_{nom} = 30 mm

Grubość płyty [mm]	Szerokość szczeliny [mm]	WN / WQ										N / Q
		40	50	70	95	100	120	150	210	300	350	400
160	20	48.2	50.2									
	30	48.2	50.2									
	40	**40.9**	50.2									
	50	**32.7**	**43.6**									
	60	**27.3**	**36.3**									
180	20	58.1	60.7	66.8								
	30	**54.5**	60.7	66.8								
	40	**40.9**	**54.5**	66.8								
	50	**32.7**	**43.6**	**63.9**								
	60	**27.3**	**36.3**	**53.3**								
200	20	**58.9**	71.6	78.9	76.6							
	30	**54.5**	71.6	78.9	76.6							
	40	**40.9**	**54.5**	78.9	76.6							
	50	**32.7**	**43.6**	**63.9**	76.6							
	60	**27.3**	**36.3**	**53.3**	**74.8**							
220	20	**58.9**	83.0	91.5	88.6	108.3						
	30	**54.5**	**72.2**	91.5	88.6	108.3						
	40	**40.9**	**54.5**	**79.9**	88.6	108.3						
	50	**32.7**	**43.6**	**63.9**	88.6	108.3						
	60	**27.3**	**36.3**	**53.3**	**74.8**	**92.0**						
250	20	**58.9**	**85.3**	110.4	106.3	131.1	140.0	140.0				
	30	**54.5**	**72.2**	**102.9**	106.3	131.1	140.0	140.0				
	40	**40.9**	**54.5**	**79.9**	106.3	131.1	140.0	140.0				
	50	**32.7**	**43.6**	**63.9**	**89.8**	**110.5**	**134.1**	140.0				
	60	**27.3**	**36.3**	**53.3**	**74.8**	**92.0**	**111.7**	140.0				
280	20	**58.9**	**85.3**	**117.4**	121.7	150.4	160.2	160.2	186.4			
	30	**54.5**	**72.2**	**102.9**	121.7	**145.7**	160.2	160.2	186.4			
	40	**40.9**	**54.5**	**79.9**	**112.2**	**136.9**	160.2	160.2	186.4			
	50	**32.7**	**43.6**	**63.9**	**89.8**	**110.5**	**134.1**	160.2	186.4			
	60	**27.3**	**36.3**	**53.3**	**74.8**	**92.0**	**111.7**	**146.2**	186.4			
300	20	**58.9**	**85.3**	**117.4**	132.1	**150.6**	173.9	173.9	202.3	202.3		
	30	**54.5**	**72.2**	**102.9**	132.1	**145.7**	173.9	173.9	202.3	202.3		
	40	**40.9**	**54.5**	**79.9**	**112.2**	**136.9**	**163.8**	173.9	202.3	202.3		
	50	**32.7**	**43.6**	**63.9**	**89.8**	**110.5**	**134.1**	173.9	202.3	202.3		
	60	**27.3**	**36.3**	**53.3**	**74.8**	**92.0**	**111.7**	**146.2**	202.3	202.3		
350	20	**58.9**	**85.3**	**117.4**	**149.1**	**150.6**	208.9	208.9	242.9	242.9	242.9	242.9
	30	**54.5**	**72.2**	**102.9**	**138.7**	**145.7**	**194.1**	208.9	242.9	242.9	242.9	242.9
	40	**40.9**	**54.5**	**79.9**	**112.2**	**136.9**	**163.8**	**208.4**	242.9	242.9	242.9	242.9
	50	**32.7**	**43.6**	**63.9**	**89.8**	**110.5**	**134.1**	**175.3**	242.9	242.9	242.9	242.9
	60	**27.3**	**36.3**	**53.3**	**74.8**	**92.0**	**111.7**	**146.2**	**218.2**	242.9	242.9	242.9
400	20	**58.9**	**85.3**	**117.4**	**149.1**	**150.6**	**224.4**	**236.8**	284.6	284.6	284.6	284.6
	30	**54.5**	**72.2**	**102.9**	**138.7**	**145.7**	**194.1**	**230.3**	284.6	284.6	284.6	284.6
	40	**40.9**	**54.5**	**79.9**	**112.2**	**136.9**	**163.8**	**208.4**	284.6	284.6	284.6	284.6
	50	**32.7**	**43.6**	**63.9**	**89.8**	**110.5**	**134.1**	**175.3**	**255.9**	284.6	284.6	284.6
	60	**27.3**	**36.3**	**53.3**	**74.8**	**92.0**	**111.7**	**146.2**	**218.2**	**252.4**	284.6	284.6
600	20	**58.9**	**85.3**	**117.4**	**149.1**	**150.6**	**224.4**	**236.8**	**369.5**	**373.0**	**380.2**	460.6
	30	**54.5**	**72.2**	**102.9**	**138.7**	**145.7**	**194.1**	**230.3**	**331.6**	**364.4**	**372.7**	460.6
	40	**40.9**	**54.5**	**79.9**	**112.2**	**136.9**	**163.8**	**208.4**	**293.8**	**331.9**	**365.6**	**458.6**
	50	**32.7**	**43.6**	**63.9**	**89.8**	**110.5**	**134.1**	**175.3**	**255.9**	**292.1**	**358.7**	**449.9**
	60	**27.3**	**36.3**	**53.3**	**74.8**	**92.0**	**111.7**	**146.2**	**218.2**	**252.4**	**352.0**	**411.7**

Nośność połączenia na trzpieniach dylatacyjnych



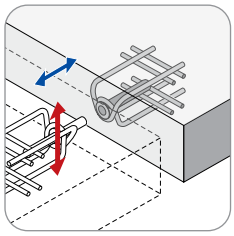
V_{Rd} [kN] na trzpień, C25/30, przesuw wzdłuż osi trzpienia

Założenia: odpowiednie odległości między trzpieniami, patrz strona 18
Zbrojenie, patrz strona 19
c_{nom} = 30 mm

Grubość płyty [mm]	Szerokość szczeliny [mm]	WN / WQ										N / Q
		40	50	70	95	100	120	150	210	300	350	400
160	20	51.9	54.1									
	30	51.9	54.1									
	40	**40.9**	54.1									
	50	**32.7**	**43.6**									
	60	**27.3**	**36.3**									
180	20	**58.9**	65.4	71.9								
	30	**54.5**	65.4	71.9								
	40	**40.9**	**54.5**	71.9								
	50	**32.7**	**43.6**	**63.9**								
	60	**27.3**	**36.3**	**53.3**								
200	20	**58.9**	77.1	85.0	82.5							
	30	**54.5**	**72.2**	85.0	82.5							
	40	**40.9**	**54.5**	**79.9**	82.5							
	50	**32.7**	**43.6**	**63.9**	82.5							
	60	**27.3**	**36.3**	**53.3**	**74.8**							
220	20	**58.9**	**85.3**	98.6	95.4	116.7						
	30	**54.5**	**72.2**	98.6	95.4	116.7						
	40	**40.9**	**54.5**	**79.9**	95.4	116.7						
	50	**32.7**	**43.6**	**63.9**	**89.8**	**110.5**						
	60	**27.3**	**36.3**	**53.3**	**74.8**	**92.0**						
250	20	**58.9**	**85.3**	**117.4**	114.5	141.2	150.8	150.8				
	30	**54.5**	**72.2**	**102.9**	114.5	141.2	150.8	150.8				
	40	**40.9**	**54.5**	**79.9**	**112.2**	**136.9**	150.8	150.8				
	50	**32.7**	**43.6**	**63.9**	**89.8**	**110.5**	**134.1**	150.8				
	60	**27.3**	**36.3**	**53.3**	**74.8**	**92.0**	**111.7**	**146.2**				
280	20	**58.9**	**85.3**	**117.4**	131.1	**150.6**	172.6	172.6	200.8			
	30	**54.5**	**72.2**	**102.9**	131.1	**145.7**	172.6	172.6	200.8			
	40	**40.9**	**54.5**	**79.9**	**112.2**	**136.9**	**163.8**	172.6	200.8			
	50	**32.7**	**43.6**	**63.9**	**89.8**	**110.5**	**134.1**	172.6	200.8			
	60	**27.3**	**36.3**	**53.3**	**74.8**	**92.0**	**111.7**	**146.2**	200.8			
300	20	**58.9**	**85.3**	**117.4**	142.3	**150.6**	187.4	187.4	218.0	218.0		
	30	**54.5**	**72.2**	**102.9**	**138.7**	**145.7**	187.4	187.4	218.0	218.0		
	40	**40.9**	**54.5**	**79.9**	**112.2**	**136.9**	**163.8**	187.4	218.0	218.0		
	50	**32.7**	**43.6**	**63.9**	**89.8**	**110.5**	**134.1**	**175.3**	218.0	218.0		
	60	**27.3**	**36.3**	**53.3**	**74.8**	**92.0**	**111.7**	**146.2**	218.0	218.0		
350	20	**58.9**	**85.3**	**117.4**	**149.1**	**150.6**	**224.4**	225.0	261.7	261.7	261.7	261.7
	30	**54.5**	**72.2**	**102.9**	**138.7**	**145.7**	**194.1**	225.0	261.7	261.7	261.7	261.7
	40	**40.9**	**54.5**	**79.9**	**112.2**	**136.9**	**163.8**	**208.4**	261.7	261.7	261.7	261.7
	50	**32.7**	**43.6**	**63.9**	**89.8**	**110.5**	**134.1**	**175.3**	**255.9**	261.7	261.7	261.7
	60	**27.3**	**36.3**	**53.3**	**74.8**	**92.0**	**111.7**	**146.2**	**218.2**	**252.4**	261.7	261.7
400	20	**58.9**	**85.3**	**117.4**	**149.1**	**150.6**	**224.4**	**236.8**	306.5	306.5	306.5	306.5
	30	**54.5**	**72.2**	**102.9**	**138.7**	**145.7**	**194.1**	**230.3**	306.5	306.5	306.5	306.5
	40	**40.9**	**54.5**	**79.9**	**112.2**	**136.9**	**163.8**	**208.4**	**293.8**	306.5	306.5	306.5
	50	**32.7**	**43.6**	**63.9**	**89.8**	**110.5**	**134.1**	**175.3**	**255.9**	**292.1**	306.5	306.5
	60	**27.3**	**36.3**	**53.3**	**74.8**	**92.0**	**111.7**	**146.2**	**218.2**	**252.4**	306.5	306.5
600	20	**58.9**	**85.3**	**117.4**	**149.1**	**150.6**	**224.4**	**236.8**	**369.5**	**373.0**	**380.2**	**476.9**
	30	**54.5**	**72.2**	**102.9**	**138.7**	**145.7**	**194.1**	**230.3**	**331.6**	**364.4**	**372.7**	**467.6**
	40	**40.9**	**54.5**	**79.9**	**112.2**	**136.9**	**163.8**	**208.4**	**293.8**	**331.9**	**365.6**	**458.6**
	50	**32.7**	**43.6**	**63.9**	**89.8**	**110.5**	**134.1**	**175.3**	**255.9**	**292.1**	**358.7**	**449.9**
	60	**27.3**	**36.3**	**53.3**	**74.8**	**92.0**	**111.7**	**146.2**	**218.2**	**252.4**	**352.0**	**411.7**

Nośność połączenia na trzpieniach dylatacyjnych

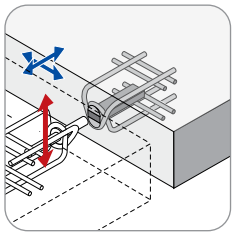
V_{Rd} [kN] na trzpień, C30/37, przesuw wzdłuż osi trzpienia



Założenia: odpowiednie odległości między trzpieniami, patrz strona 18
Zbrojenie, patrz strona 19
c_{nom} = 30 mm

Grubość płyty [mm]	Szerokość szczeliny [mm]	WN / WQ										N / Q
		40	50	70	95	100	120	150	210	300	350	400
160	20	55.2	57.4									
	30	**54.5**	57.4									
	40	**40.9**	**54.5**									
	50	**32.7**	**43.6**									
	60	**27.3**	**36.3**									
180	20	**58.9**	69.5	76.4								
	30	**54.5**	69.5	76.4								
	40	**40.9**	**54.5**	76.4								
	50	**32.7**	**43.6**	**63.9**								
	60	**27.3**	**36.3**	**53.3**								
200	20	**58.9**	82.0	90.3	87.7							
	30	**54.5**	**72.2**	90.3	87.7							
	40	**40.9**	**54.5**	**79.9**	87.7							
	50	**32.7**	**43.6**	**63.9**	87.7							
	60	**27.3**	**36.3**	**53.3**	**74.8**							
220	20	**58.9**	**85.3**	104.7	101.4	124.0						
	30	**54.5**	**72.2**	**102.9**	101.4	124.0						
	40	**40.9**	**54.5**	**79.9**	101.4	124.0						
	50	**32.7**	**43.6**	**63.9**	**89.8**	**110.5**						
	60	**27.3**	**36.3**	**53.3**	**74.8**	**92.0**						
250	20	**58.9**	**85.3**	**117.4**	121.7	150.1	160.2	160.2				
	30	**54.5**	**72.2**	**102.9**	121.7	**145.7**	160.2	160.2				
	40	**40.9**	**54.5**	**79.9**	**112.2**	**136.9**	160.2	160.2				
	50	**32.7**	**43.6**	**63.9**	**89.8**	**110.5**	**134.1**	160.2				
	60	**27.3**	**36.3**	**53.3**	**74.8**	**92.0**	**111.7**	**146.2**				
280	20	**58.9**	**85.3**	**117.4**	139.3	**150.6**	183.4	183.4	213.4			
	30	**54.5**	**72.2**	**102.9**	**138.7**	**145.7**	183.4	183.4	213.4			
	40	**40.9**	**54.5**	**79.9**	**112.2**	**136.9**	**163.8**	183.4	213.4			
	50	**32.7**	**43.6**	**63.9**	**89.8**	**110.5**	**134.1**	**175.3**	213.4			
	60	**27.3**	**36.3**	**53.3**	**74.8**	**92.0**	**111.7**	**146.2**	213.4			
300	20	**58.9**	**85.3**	**117.4**	**149.1**	**150.6**	199.1	199.1	231.6	231.6		
	30	**54.5**	**72.2**	**102.9**	**138.7**	**145.7**	**194.1**	199.1	231.6	231.6		
	40	**40.9**	**54.5**	**79.9**	**112.2**	**136.9**	**163.8**	199.1	231.6	231.6		
	50	**32.7**	**43.6**	**63.9**	**89.8**	**110.5**	**134.1**	**175.3**	231.6	231.6		
	60	**27.3**	**36.3**	**53.3**	**74.8**	**92.0**	**111.7**	**146.2**	**218.2**	231.6		
350	20	**58.9**	**85.3**	**117.4**	**149.1**	**150.6**	**224.4**	**236.8**	278.1	278.1	278.1	278.1
	30	**54.5**	**72.2**	**102.9**	**138.7**	**145.7**	**194.1**	**230.3**	278.1	278.1	278.1	278.1
	40	**40.9**	**54.5**	**79.9**	**112.2**	**136.9**	**163.8**	**208.4**	278.1	278.1	278.1	278.1
	50	**32.7**	**43.6**	**63.9**	**89.8**	**110.5**	**134.1**	**175.3**	**255.9**	278.1	278.1	278.1
	60	**27.3**	**36.3**	**53.3**	**74.8**	**92.0**	**111.7**	**146.2**	**218.2**	**252.4**	278.1	278.1
400	20	**58.9**	**85.3**	**117.4**	**149.1**	**150.6**	**224.4**	**236.8**	325.8	325.8	325.8	325.8
	30	**54.5**	**72.2**	**102.9**	**138.7**	**145.7**	**194.1**	**230.3**	325.8	325.8	325.8	325.8
	40	**40.9**	**54.5**	**79.9**	**112.2**	**136.9**	**163.8**	**208.4**	**293.8**	325.8	325.8	325.8
	50	**32.7**	**43.6**	**63.9**	**89.8**	**110.5**	**134.1**	**175.3**	**255.9**	**292.1**	325.8	325.8
	60	**27.3**	**36.3**	**53.3**	**74.8**	**92.0**	**111.7**	**146.2**	**218.2**	**252.4**	325.8	325.8
600	20	**58.9**	**85.3**	**117.4**	**149.1**	**150.6**	**224.4**	**236.8**	**369.5**	**373.0**	**380.2**	**476.9**
	30	**54.5**	**72.2**	**102.9**	**138.7**	**145.7**	**194.1**	**230.3**	**331.6**	**364.4**	**372.7**	**467.6**
	40	**40.9**	**54.5**	**79.9**	**112.2**	**136.9**	**163.8**	**208.4**	**293.8**	**331.9**	**365.6**	**458.6**
	50	**32.7**	**43.6**	**63.9**	**89.8**	**110.5**	**134.1**	**175.3**	**255.9**	**292.1**	**358.7**	**449.9**
	60	**27.3**	**36.3**	**53.3**	**74.8**	**92.0**	**111.7**	**146.2**	**218.2**	**252.4**	**352.0**	**411.7**

Nośność połączenia na trzpieniach dylatacyjnych



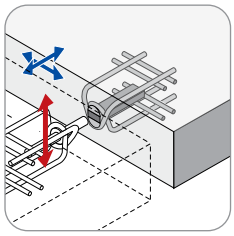
V_{Rd} [kN] na trzpień, C20/25, przesuw wzdłuż i prostopadle do osi trzpienia

Założenia: odpowiednie odległości między trzpieniami, patrz strona 18
Zbrojenie, patrz strona 19
c_{nom} = 30 mm

Grubość płyty [mm]	Szerokość szczeliny [mm]	WQ										Q
		40	50	70	95	100	120	150	210	300	350	400
160	20	48.2	50.2									
	30	48.2	50.2									
	40	**36.8**	**49.0**									
	50	**29.5**	**39.2**									
	60	**24.5**	**32.7**									
180	20	58.1	60.7	66.8								
	30	**49.1**	60.7	66.8								
	40	**36.8**	**49.0**	66.8								
	50	**29.5**	**39.2**	**57.5**								
	60	**24.5**	**32.7**	**47.9**								
200	20	**58.9**	71.6	78.9	76.6							
	30	**49.1**	**65.0**	78.9	76.6							
	40	**36.8**	**49.0**	**71.9**	76.6							
	50	**29.5**	**39.2**	**57.5**	76.6							
	60	**24.5**	**32.7**	**47.9**	**67.4**							
220	20	**58.9**	83.0	91.5	88.6	108.3						
	30	**49.1**	**65.0**	91.5	88.6	108.3						
	40	**36.8**	**49.0**	**71.9**	88.6	108.3						
	50	**29.5**	**39.2**	**57.5**	**80.8**	**99.4**						
	60	**24.5**	**32.7**	**47.9**	**67.4**	**82.8**						
250	20	**58.9**	**83.7**	110.4	106.3	131.1	140.0	140.0				
	30	**49.1**	**65.0**	**92.6**	106.3	131.1	140.0	140.0				
	40	**36.8**	**49.0**	**71.9**	**100.9**	**123.2**	140.0	140.0				
	50	**29.5**	**39.2**	**57.5**	**80.8**	**99.4**	**120.6**	140.0				
	60	**24.5**	**32.7**	**47.9**	**67.4**	**82.8**	**100.5**	**131.5**				
280	20	**58.9**	**83.7**	**113.9**	121.7	150.4	160.2	160.2	186.4			
	30	**49.1**	**65.0**	**92.6**	121.7	**145.7**	160.2	160.2	186.4			
	40	**36.8**	**49.0**	**71.9**	**100.9**	**123.2**	**147.4**	160.2	186.4			
	50	**29.5**	**39.2**	**57.5**	**80.8**	**99.4**	**120.6**	**157.7**	186.4			
	60	**24.5**	**32.7**	**47.9**	**67.4**	**82.8**	**100.5**	**131.5**	186.4			
300	20	**58.9**	**83.7**	**113.9**	132.1	**150.6**	173.9	173.9	202.3	202.3		
	30	**49.1**	**65.0**	**92.6**	**124.8**	**145.7**	173.9	173.9	202.3	202.3		
	40	**36.8**	**49.0**	**71.9**	**100.9**	**123.2**	**147.4**	173.9	202.3	202.3		
	50	**29.5**	**39.2**	**57.5**	**80.8**	**99.4**	**120.6**	**157.7**	202.3	202.3		
	60	**24.5**	**32.7**	**47.9**	**67.4**	**82.8**	**100.5**	**131.5**	**196.4**	202.3		
350	20	**58.9**	**83.7**	**113.9**	**148.6**	**150.6**	**201.9**	208.9	242.9	242.9	242.9	242.9
	30	**49.1**	**65.0**	**92.6**	**124.8**	**145.7**	**174.7**	208.9	242.9	242.9	242.9	242.9
	40	**36.8**	**49.0**	**71.9**	**100.9**	**123.2**	**147.4**	**187.5**	242.9	242.9	242.9	242.9
	50	**29.5**	**39.2**	**57.5**	**80.8**	**99.4**	**120.6**	**157.7**	**230.3**	242.9	242.9	242.9
	60	**24.5**	**32.7**	**47.9**	**67.4**	**82.8**	**100.5**	**131.5**	**196.4**	**227.1**	242.9	242.9
400	20	**58.9**	**83.7**	**113.9**	**148.6**	**150.6**	**201.9**	**236.8**	284.6	284.6	284.6	284.6
	30	**49.1**	**65.0**	**92.6**	**124.8**	**145.7**	**174.7**	**217.3**	284.6	284.6	284.6	284.6
	40	**36.8**	**49.0**	**71.9**	**100.9**	**123.2**	**147.4**	**187.5**	**264.4**	284.6	284.6	284.6
	50	**29.5**	**39.2**	**57.5**	**80.8**	**99.4**	**120.6**	**157.7**	**230.3**	**262.9**	284.6	284.6
	60	**24.5**	**32.7**	**47.9**	**67.4**	**82.8**	**100.5**	**131.5**	**196.4**	**227.1**	284.6	284.6
600	20	**58.9**	**83.7**	**113.9**	**148.6**	**150.6**	**201.9**	**236.8**	**332.6**	**370.2**	**380.2**	460.6
	30	**49.1**	**65.0**	**92.6**	**124.8**	**145.7**	**174.7**	**217.3**	**298.5**	**334.4**	**372.7**	460.6
	40	**36.8**	**49.0**	**71.9**	**100.9**	**123.2**	**147.4**	**187.5**	**264.4**	**298.7**	**365.6**	**455.7**
	50	**29.5**	**39.2**	**57.5**	**80.8**	**99.4**	**120.6**	**157.7**	**230.3**	**262.9**	**358.7**	**413.2**
	60	**24.5**	**32.7**	**47.9**	**67.4**	**82.8**	**100.5**	**131.5**	**196.4**	**227.1**	**352.0**	**370.6**

Nośność połączenia na trzpieniach dylatacyjnych

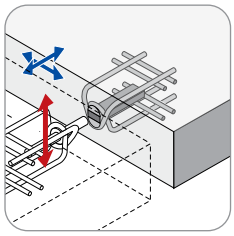
V_{Rd} [kN] na trzpień C25/30, przesuw wzdłuż i prostopadle do osi trzpienia



Założenia: odpowiednie odległości między trzpieniami, patrz strona 18
Zbrojenie, patrz strona 19
c_{nom} = 30 mm

Grubość płyty [mm]	Szerokość szczeliny [mm]	WQ										Q
		40	50	70	95	100	120	150	210	300	350	400
160	20	51.9	54.1									
	30	**49.1**	54.1									
	40	**36.8**	**49.0**									
	50	**29.5**	**39.2**									
	60	**24.5**	**32.7**									
180	20	**58.9**	65.4	71.9								
	30	**49.1**	**65.0**	71.9								
	40	**36.8**	**49.0**	**71.9**								
	50	**29.5**	**39.2**	**57.5**								
	60	**24.5**	**32.7**	**47.9**								
200	20	**58.9**	77.1	85.0	82.5							
	30	**49.1**	**65.0**	85.0	82.5							
	40	**36.8**	**49.0**	**71.9**	82.5							
	50	**29.5**	**39.2**	**57.5**	**80.8**							
	60	**24.5**	**32.7**	**47.9**	**67.4**							
220	20	**58.9**	**83.7**	98.6	95.4	116.7						
	30	**49.1**	**65.0**	**92.6**	95.4	116.7						
	40	**36.8**	**49.0**	**71.9**	95.4	116.7						
	50	**29.5**	**39.2**	**57.5**	**80.8**	**99.4**						
	60	**24.5**	**32.7**	**47.9**	**67.4**	**82.8**						
250	20	**58.9**	**83.7**	**113.9**	114.5	141.2	150.8	150.8				
	30	**49.1**	**65.0**	**92.6**	114.5	141.2	150.8	150.8				
	40	**36.8**	**49.0**	**71.9**	**100.9**	**123.2**	**147.4**	150.8				
	50	**29.5**	**39.2**	**57.5**	**80.8**	**99.4**	**120.6**	150.8				
	60	**24.5**	**32.7**	**47.9**	**67.4**	**82.8**	**100.5**	**131.5**				
280	20	**58.9**	**83.7**	**113.9**	131.1	**150.6**	172.6	172.6	200.8			
	30	**49.1**	**65.0**	**92.6**	**124.8**	**145.7**	172.6	172.6	200.8			
	40	**36.8**	**49.0**	**71.9**	**100.9**	**123.2**	**147.4**	172.6	200.8			
	50	**29.5**	**39.2**	**57.5**	**80.8**	**99.4**	**120.6**	**157.7**	200.8			
	60	**24.5**	**32.7**	**47.9**	**67.4**	**82.8**	**100.5**	**131.5**	**196.4**			
300	20	**58.9**	**83.7**	**113.9**	142.3	**150.6**	187.4	187.4	218.0	218.0		
	30	**49.1**	**65.0**	**92.6**	**124.8**	**145.7**	**174.7**	187.4	218.0	218.0		
	40	**36.8**	**49.0**	**71.9**	**100.9**	**123.2**	**147.4**	187.4	218.0	218.0		
	50	**29.5**	**39.2**	**57.5**	**80.8**	**99.4**	**120.6**	**157.7**	218.0	218.0		
	60	**24.5**	**32.7**	**47.9**	**67.4**	**82.8**	**100.5**	**131.5**	**196.4**	218.0		
350	20	**58.9**	**83.7**	**113.9**	**148.6**	**150.6**	**201.9**	225.0	261.7	261.7	261.7	261.7
	30	**49.1**	**65.0**	**92.6**	**124.8**	**145.7**	**174.7**	**217.3**	261.7	261.7	261.7	261.7
	40	**36.8**	**49.0**	**71.9**	**100.9**	**123.2**	**147.4**	**187.5**	261.7	261.7	261.7	261.7
	50	**29.5**	**39.2**	**57.5**	**80.8**	**99.4**	**120.6**	**157.7**	**230.3**	261.7	261.7	261.7
	60	**24.5**	**32.7**	**47.9**	**67.4**	**82.8**	**100.5**	**131.5**	**196.4**	**227.1**	261.7	261.7
400	20	**58.9**	**83.7**	**113.9**	**148.6**	**150.6**	**201.9**	**236.8**	306.5	306.5	306.5	306.5
	30	**49.1**	**65.0**	**92.6**	**124.8**	**145.7**	**174.7**	**217.3**	**298.5**	306.5	306.5	306.5
	40	**36.8**	**49.0**	**71.9**	**100.9**	**123.2**	**147.4**	**187.5**	**264.4**	**298.7**	306.5	306.5
	50	**29.5**	**39.2**	**57.5**	**80.8**	**99.4**	**120.6**	**157.7**	**230.3**	**262.9**	306.5	306.5
	60	**24.5**	**32.7**	**47.9**	**67.4**	**82.8**	**100.5**	**131.5**	**196.4**	**227.1**	306.5	306.5
600	20	**58.9**	**83.7**	**113.9**	**148.6**	**150.6**	**201.9**	**236.8**	**332.6**	**370.2**	**380.2**	**476.9**
	30	**49.1**	**65.0**	**92.6**	**124.8**	**145.7**	**174.7**	**217.3**	**298.5**	**334.4**	**372.7**	399.5
	40	**36.8**	**49.0**	**71.9**	**100.9**	**123.2**	**147.4**	**187.5**	**264.4**	**298.7**	**365.6**	399.5
	50	**29.5**	**39.2**	**57.5**	**80.8**	**99.4**	**120.6**	**157.7**	**230.3**	**262.9**	**358.7**	399.5
	60	**24.5**	**32.7**	**47.9**	**67.4**	**82.8**	**100.5**	**131.5**	**196.4**	**227.1**	**352.0**	**370.6**

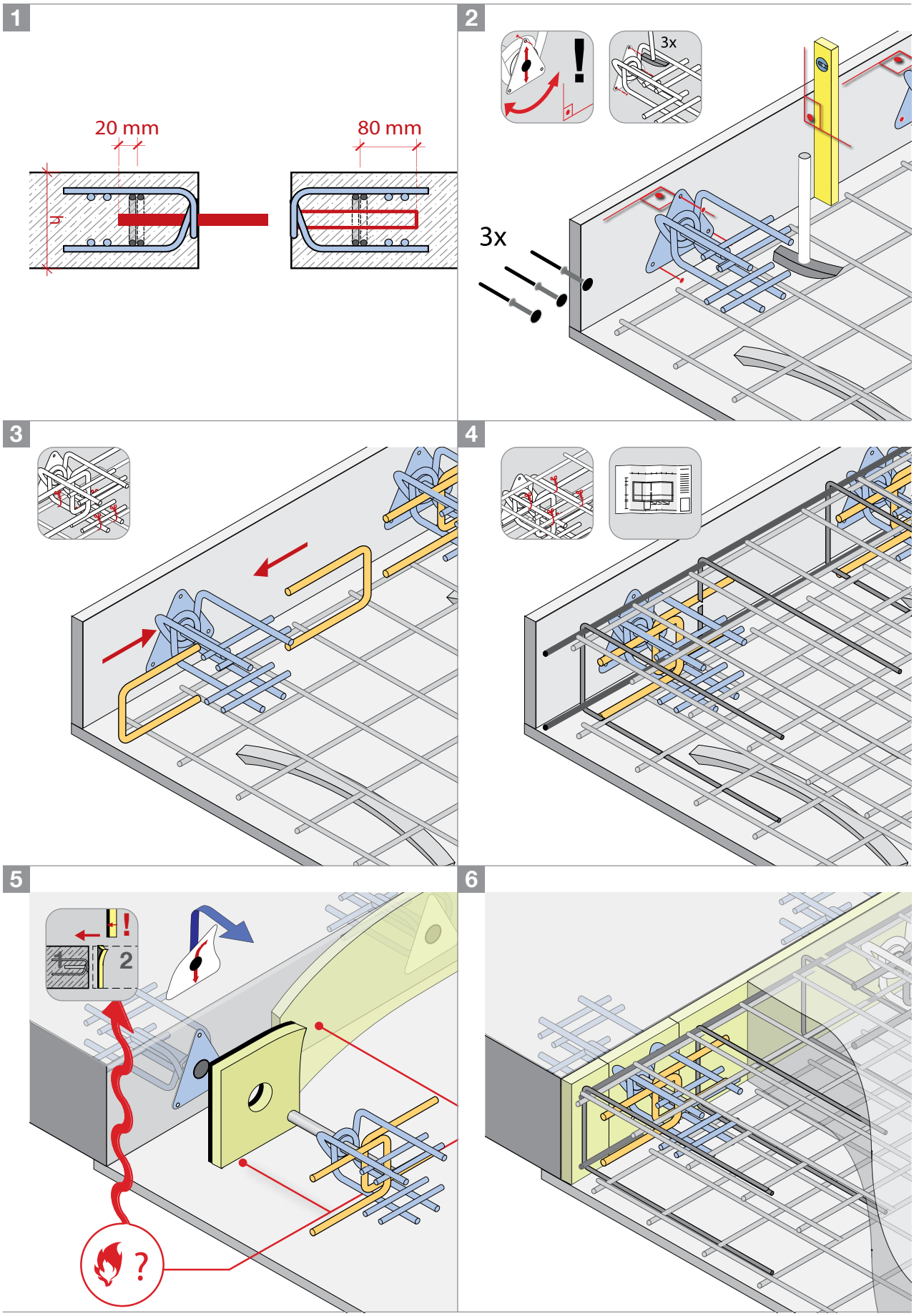
Nośność połączenia na trzpieniach dylatacyjnych



V_{Rd} [kN] na trzpień, C30/37, przesuw wzdłuż i prostopadle do osi trzpienia

Założenia: odpowiednie odległości między trzpieniami, patrz strona 18
Zbrojenie, patrz strona 19
c_{nom} = 30 mm

Grubość płyty [mm]	Szerokość szczeliny [mm]	WQ										Q
		40	50	70	95	100	120	150	210	300	350	400
160	20	55.2	57.4									
	30	**49.1**	57.4									
	40	**36.8**	**49.0**									
	50	**29.5**	**39.2**									
	60	**24.5**	**32.7**									
180	20	**58.9**	69.5	76.4								
	30	**49.1**	**65.0**	76.4								
	40	**36.8**	**49.0**	**71.9**								
	50	**29.5**	**39.2**	**57.5**								
	60	**24.5**	**32.7**	**47.9**								
200	20	**58.9**	82.0	90.3	87.7							
	30	**49.1**	**65.0**	90.3	87.7							
	40	**36.8**	**49.0**	**71.9**	87.7							
	50	**29.5**	**39.2**	**57.5**	**80.8**							
	60	**24.5**	**32.7**	**47.9**	**67.4**							
220	20	**58.9**	**83.7**	104.7	101.4	124.0						
	30	**49.1**	**65.0**	**92.6**	101.4	124.0						
	40	**36.8**	**49.0**	**71.9**	**100.9**	**123.2**						
	50	**29.5**	**39.2**	**57.5**	**80.8**	**99.4**						
	60	**24.5**	**32.7**	**47.9**	**67.4**	**82.8**						
250	20	**58.9**	**83.7**	**113.9**	121.7	150.1	160.2	160.2				
	30	**49.1**	**65.0**	**92.6**	121.7	**145.7**	160.2	160.2				
	40	**36.8**	**49.0**	**71.9**	**100.9**	**123.2**	**147.4**	160.2				
	50	**29.5**	**39.2**	**57.5**	**80.8**	**99.4**	**120.6**	**157.7**				
	60	**24.5**	**32.7**	**47.9**	**67.4**	**82.8**	**100.5**	**131.5**				
280	20	**58.9**	**83.7**	**113.9**	139.3	**150.6**	183.4	183.4	213.4			
	30	**49.1**	**65.0**	**92.6**	**124.8**	**145.7**	**174.7**	183.4	213.4			
	40	**36.8**	**49.0**	**71.9**	**100.9**	**123.2**	**147.4**	183.4	213.4			
	50	**29.5**	**39.2**	**57.5**	**80.8**	**99.4**	**120.6**	**157.7**	213.4			
	60	**24.5**	**32.7**	**47.9**	**67.4**	**82.8**	**100.5**	**131.5**	**196.4**			
300	20	**58.9**	**83.7**	**113.9**	**148.6**	**150.6**	199.1	199.1	231.6	231.6		
	30	**49.1**	**65.0**	**92.6**	**124.8**	**145.7**	**174.7**	199.1	231.6	231.6		
	40	**36.8**	**49.0**	**71.9**	**100.9**	**123.2**	**147.4**	**187.5**	231.6	231.6		
	50	**29.5**	**39.2**	**57.5**	**80.8**	**99.4**	**120.6**	**157.7**	**230.3**	231.6		
	60	**24.5**	**32.7**	**47.9**	**67.4**	**82.8**	**100.5**	**131.5**	**196.4**	**227.1**		
350	20	**58.9**	**83.7**	**113.9**	**148.6**	**150.6**	**201.9**	**236.8**	278.1	278.1	278.1	278.1
	30	**49.1**	**65.0**	**92.6**	**124.8**	**145.7**	**174.7**	**217.3**	278.1	278.1	278.1	278.1
	40	**36.8**	**49.0**	**71.9**	**100.9**	**123.2**	**147.4**	**187.5**	**264.4**	278.1	278.1	278.1
	50	**29.5**	**39.2**	**57.5**	**80.8**	**99.4**	**120.6**	**157.7**	**230.3**	**262.9**	278.1	278.1
	60	**24.5**	**32.7**	**47.9**	**67.4**	**82.8**	**100.5**	**131.5**	**196.4**	**227.1**	278.1	278.1
400	20	**58.9**	**83.7**	**113.9**	**148.6**	**150.6**	**201.9**	**236.8**	325.8	325.8	325.8	325.8
	30	**49.1**	**65.0**	**92.6**	**124.8**	**145.7**	**174.7**	**217.3**	**298.5**	325.8	325.8	325.8
	40	**36.8**	**49.0**	**71.9**	**100.9**	**123.2**	**147.4**	**187.5**	**264.4**	**298.7**	325.8	325.8
	50	**29.5**	**39.2**	**57.5**	**80.8**	**99.4**	**120.6**	**157.7**	**230.3**	**262.9**	325.8	325.8
	60	**24.5**	**32.7**	**47.9**	**67.4**	**82.8**	**100.5**	**131.5**	**196.4**	**227.1**	325.8	325.8
600	20	**58.9**	**83.7**	**113.9**	**148.6**	**150.6**	**201.9**	**236.8**	**332.6**	**370.2**	**380.2**	**476.9**
	30	**49.1**	**65.0**	**92.6**	**124.8**	**145.7**	**174.7**	**217.3**	**298.5**	**334.4**	**372.7**	**467.6**
	40	**36.8**	**49.0**	**71.9**	**100.9**	**123.2**	**147.4**	**187.5**	**264.4**	**298.7**	**365.6**	**455.7**
	50	**29.5**	**39.2**	**57.5**	**80.8**	**99.4**	**120.6**	**157.7**	**230.3**	**262.9**	**358.7**	**413.2**
	60	**24.5**	**32.7**	**47.9**	**67.4**	**82.8**	**100.5**	**131.5**	**196.4**	**227.1**	**352.0**	**370.6**



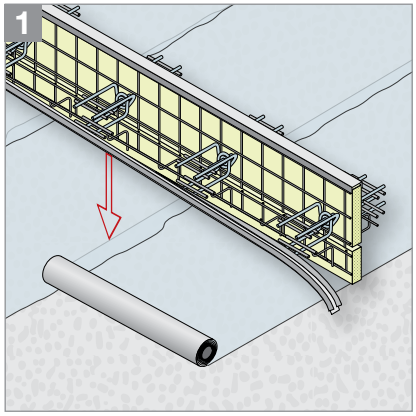
Niniejsze wytyczne dotyczące zastosowania mogą być traktowane jedynie jako zalecenia. Nie zastępują one specjalistycznej wiedzy wymaganej przy montażu. Instrukcje są zawsze zgodne z aktualnym stanem techniki i podlegają ciągłej aktualizacji. Dlatego zastrzega się możliwość wprowadzania zmian technicznych - również bez wcześniejszego poinformowania klienta. Najnowszą wersję można znaleźć na naszej stronie internetowej pod adresem: **www.maxfrank.com**. Ponadto obowiązują nasze ogólne warunki sprzedaży.

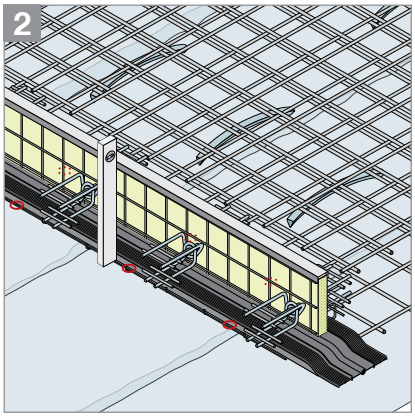
Jak to zrobić

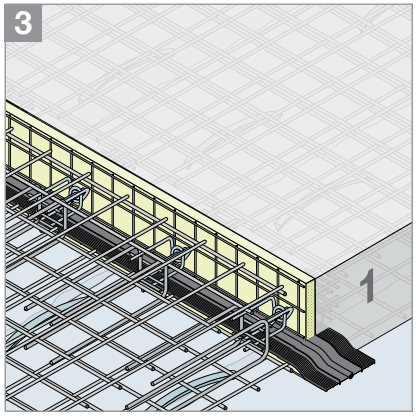
Szczeliny dylatacyjne z uszczelnieniem oraz z przeniesieniem sił poprzecznych

Wykonanie przerw dylatacyjnych w konstrukcjach betonowych jest często bardzo czasochłonne jak i również pracochłonne, zwłaszcza jeżeli w szczelinie dodatkowo montowane są bariery przeciwwodne oraz elementy przenoszące siły poprzeczne.

Dzięki prefabrykowanym elementom do dylatacji, w których zintegrowane są już trzpienie dylatacyjne a także kosz do osadzenia uszczelniającej taśmy przeciwwodnej, można uniknąć błędów projektowych i wykonawczych oraz zapewnić szybki postęp prac budowlanych.







Jak to zrobić:

- **Elementy szalunkowe Stremaform® do dylatacji** są precyzyjnie dopasowane do projektu fundamentu. Wszystkie elementy standardowe i specjalne takie jak połączenie płyty ze ścianą - są projektowane, produkowane w zakładzie i dostarczane na budowę gotowe do montażu. Każdy z tych elementów jest dokładnie przyporządkowany do konkretnego miejsca na schemacie szalunku, tak aby szczegółowe planowanie nie zaburzało budowy.
- **Trzpienie dylatacyjne Egcodorn®**, umożliwiają przeniesienie dużych sił poprzecznych już przy niewielkich grubościach łączonych elementów, mogą zostać fabrycznie zintegrowane z elementem szalunkowym. Takie rozwiązanie znacznie skraca czas montażu na placu budowy.
- **Taśma szczelinowa** jest instalowana na placu budowy tak, aby można było ją ułożyć z jak najmniejszą liczbą połączeń.

MAX FRANK BUILDING COMMON GROUND

Egcodubel

Trzpień dylatacyjny do małych i średnich obciążeń

Trzpień dylatacyjny Egcodubel

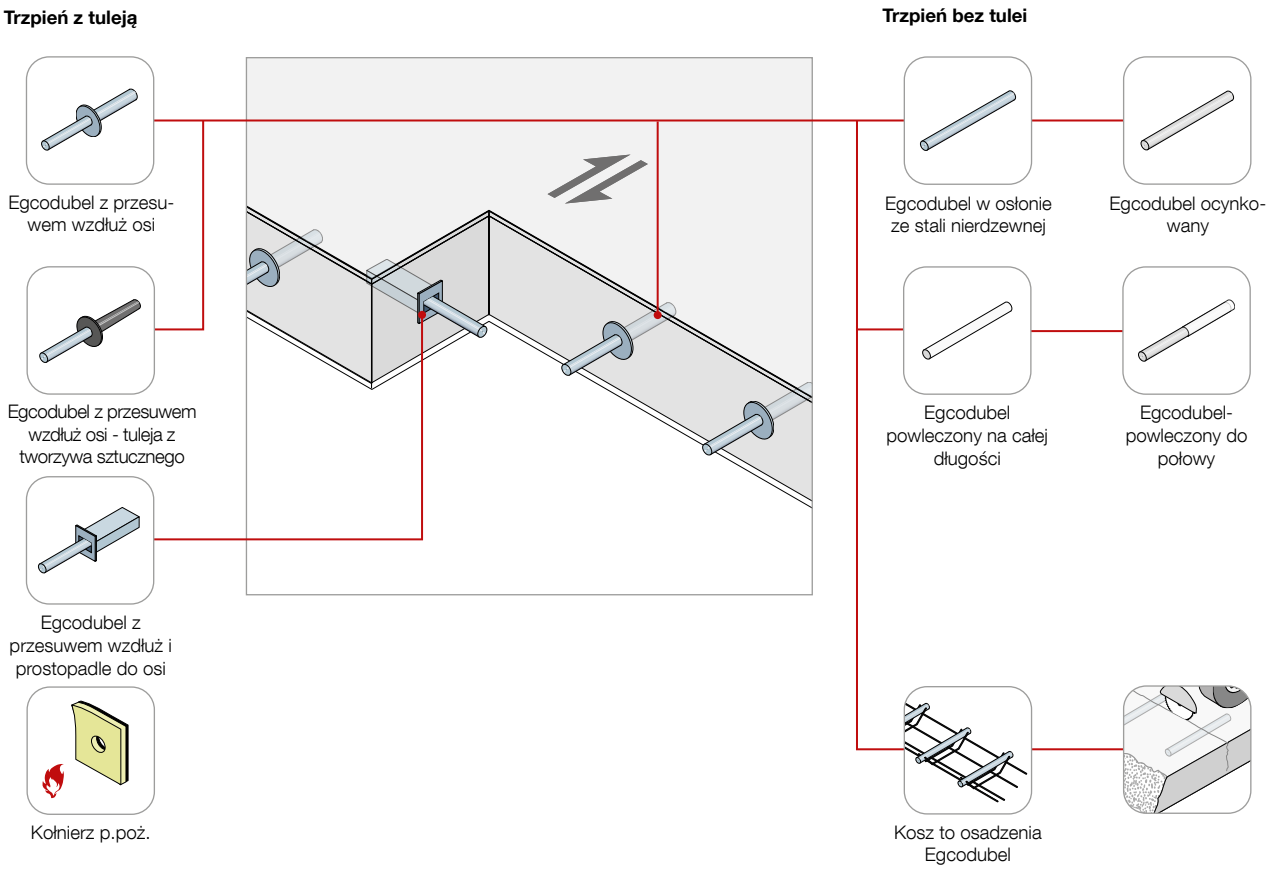
do małych oraz średnich obciążeń

Egcodubel służy do przenoszenia sił ścinających w złączach. Zastosowanie kołków jest zazwyczaj ograniczone do połączeń drugorzędnych (np. płyty stropowe).

Trzpienie Egcodubel z tulejami są stosowane do szczelin dylatacyjnych przy małych i średnich obciążeniach do łączenia elementów konstrukcyjnych. Trzpienie Egcodubel dostępne są również bez tulei do wykonywania przerw roboczych oraz dylatacji pozornych. Trzpienie Egcodubel są dostępne w wersji ze stali nierdzewnej lub ocynkowane w zależności od obszaru zastosowania.

Zalety

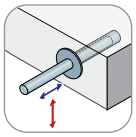
- Szeroki asortyment produktów
- Niewysokie koszty połączenia
- Ochrona p.poż R120 z kołnierzem ogniochronnym
- Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2020/1401
- Egcodubel w całości pokryty powłoką polimerową z oznakowaniem CE



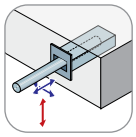
Przegląd typów

Egcodubel z tuleją ze stali nierdzewnej

Trzpienie Egcodubel z osłoną ze stali nierdzewnej w połączeniu z tulejami ze stali nierdzewnej oferują doskonałą ochronę przed korozją (klasa odporności na korozję III) i mogą być stosowane również w środowiskach korozyjnych. W zależności od wymaganej nośności, rdzeń trzpienia może być wybrany w standardowej klasie S335 lub ze stali o wysokiej wytrzymałości HF. W zależności od wymaganego kierunku przesuwu wybiera się tuleję ze stali nierdzewnej z przesuwem wzdłuż oraz prostopadle do osi trzpienia.



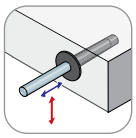
Egcodubel z przesuwem wzdłuż osi trzpienia tuleja ze stali nierdzewnej



Egcodubel z przesuwem wzdłuż oraz prostopadle do osi trzpienia tuleja ze stali nierdzewnej

Egcodubel z tuleją z tworzywa sztucznego

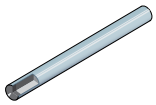
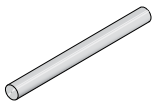
Przy prostych połączeniach nośnych lub konstrukcyjnych elementów można zastosować Egcodubel wraz z tuleją z tworzywa sztucznego umożliwiającą przesuw wzdłuż osi trzpienia. Rdzeń może być wykonany z materiału S355 lub HF. W zależności od wymaganej ochrony antykorozyjnej stosowane są trzpienie Egcodubel z korpusem ze stali nierdzewnej lub w wersji ocynkowanej ogniowo.



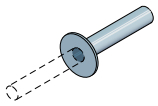
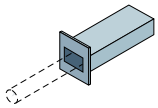
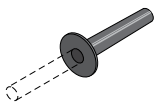
Egcodubel zprzesuwem wzdłuż osi trzpienia tuleja z tworzywa sztucznego

Oznaczenie typów

Przykład:	**Egcodubel**	**EDM**	**27**	**HF**	**HQI**
	Egcodubel	Typ	Średnica	Rdzeń	Wersja tulei[1]

Typ trzpienia	
Osłona z tuei ze stali nierdzewnej 	**EDM**
Ocynkowany[2] 	EDV

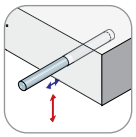
Średnica [mm]	Rdzeń trzpienia/ materiał trzpienia
20	**HF**
22	
25[3]	
27[4]	
30	
37[4]	
20	S355
22	
25[3]	
27[4]	
30	

Wersja tulei	
Tuleja ze stali nierdzewnej z przesuwem wzdłuż osi trzpienia tuleja 	HI
Tuleja ze stali nierdzewnej z przesuwem wzdłuż oraz prostopadle do osi trzpienia tuleja 	**HQI**
Tuleja z tworzywa sztucznego z przesuwem wzdłuż osi trzpienia do maks. Ø 30 mm 	H

1) Opcjonalnie, nie dotyczy w przypadku stosowania trzpienia bez tulei.
2) Można łączyć tylko z tuleją z tworzywa sztucznego.
3) Tylko w wersji ocynkowanej.
4) Tylko w wersji ze stali nierdzewnej.

Egcodubel bez tulei

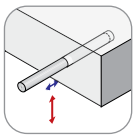
Do przerw roboczych i dylatacji pozornych są często stosowane trzpienie Egcodubel bez tulei. W przypadku zapewnienia ochrony antykorozyjnej przez otulinę betonową, to ocynkowany trzpień Egcodubel jest wystarczający, natomiast gdy wymagany jest wyższy poziom ochrony antykorozyjnej, stosuje się wersję z płaszczem ze stali nierdzewnej. Materiał rdzenia trzpienia dostępny jest w wersjach za stali S235, S355 i z wysokiej wytrzymałości HF.



Egcodubel stal nierdzewna/ ocynkowany

Egcodubel powlekany

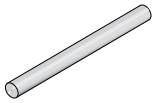
Trzpienie Egcodubel z powłoką z miękkiego tworzywa sztucznego na połowie lub na całej długości są przeznaczone do wykonywania dylatacji pozornych bez konieczności stosowania dodatkowej tulei. Pozwalają one na przemieszczenia wzdłuż osi trzpienia i zapobiegają pękaniu płyty spowodowanemu skurczem betonu i siłami termicznymi. Trzpienie wykonane są ze stali S235. Powierzchnia powlekanego na połowie długości trzpienia Egcodubel jest ocynkowana ogniowo, posiada przestrzeń ekspansywną.



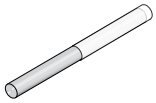
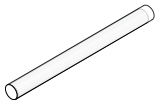
Egcodubel ocynkowany i powlekany

Oznaczenie typów

Przykład:	**Egcodubel**	**EDV**	**25**	**S235**	**E**
	Egcodubel	Typ	Średnica	Rdzeń	Przestrzeń ekspansywna[5]

Typ trzpienia	
Ocynkowany 	**EDV**

Średnica [mm]	Rdzeń trzpienia/ materiał trzpienia
25	**S235**

Powleczenie[6]	
powlekany w połowie, z przestrzenią ekspansywną 	**E**
powłoka z tworzywa sztucznego na całej długości  CE	B

5) Opcjonalnie, trzpień bez przestrzeni ekspansywnej lub powleczenia
6) W przypadku powleczenia nie jest wymagana tuleja. Dostępne tylko dla trzpieni S235 o Ø 25 mm.

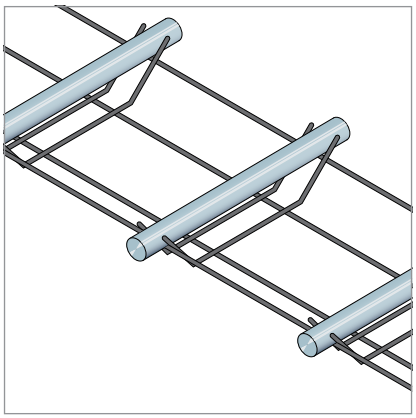
Akcesoria

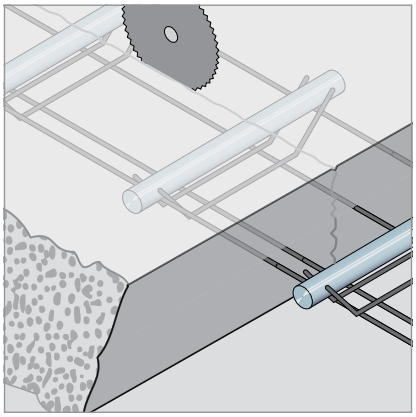
Kołnierz p.poż.

Jeśli istnieją wymagania dotyczące ochrony przeciwpożarowej, trzpienie Egcodubel® mogą być dodatkowo zabezpieczone kołnierzem ogniochronnym, który zapewnia poziom ochrony pożarowej w klasie R120. Odpowiedni kołnierz ogniochronny dobiera się w zależności od typu trzpienia i szerokości szczeliny, standardowo od 20 do 60 mm. Szczelina pomiędzy kołnierzem ogniochronnym a powierzchnią betonu nie może być większa niż 10 mm.

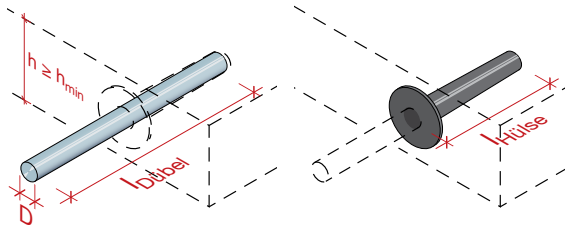
Kosz do osadzenia trzpieni do nawierzchni betonowych

W celu szybkiego i pewnego zamocowania kołków Egcodubel w płytach z dylatacjami pozornymi, oferujemy kosz do osadzenia trzpieni do nawierzchni betonowych. Zarówno rozstaw trzpieni w stosunku do siebie jak i ich położenie na wysokości w płycie są zabezpieczone i łatwe do sprawdzenia.





Wymiarowanie



Trzpień standardowy

Typy, obszary zastosowań

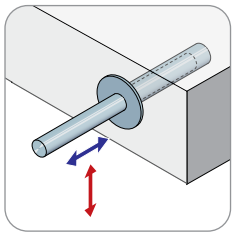
Trzpień standardowy	Stal nierdzewna EDM ...					Ocynkowany EDV ...			
Średnica nominalna, trzpień D[1)]	20	22	27	30	37	20	22	25	30
	Egcodubel Standard – S355								
Długość Egcodubel	315	340	405	445	–	320	350	385	450
Długość tulei, przesuw wzdłuż osi trzpienia	200	210	240	260	–	200	210	230	260
Długość tulei, przesuw wzdłuż i prostopadle do osi trzpienia	200	215	245	265	–	–	–	–	–
	Egcodubel, o wysokiej wytrzymałości – HF								
Długość Egcodubel	315	340	405	445	535	320	350	385	450
Długość tulei, przesuw wzdłuż osi trzpienia	200	210	240	260	305	200	210	230	260
Długość tulei, przesuw wzdłuż i prostopadle do osi trzpienia	200	215	245	265	310	–	–	–	–
Minimalna grubość płyty h_{min}	160	180	200	220	260	160	180	200	220

1) Średnica rdzenia, trzpień ze stali nierdzewnej = średnica nominalna – 2 mm
Niestandardowe trzpienie Egcodubel na zapytanie.

Nośność stali Egcodubel

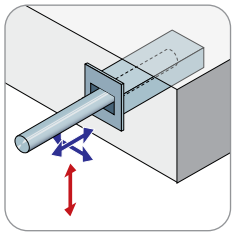
W przypadku, gdy można wykluczyć zniszczenie betonu łączonych elementów, nośność połączenia za pomocą trzpieni Egcodubel jest równa nośności stali danego trzpienia. Maksymalna szerokość szczeliny występująca w danym przypadku jest przyjmowana jako podstawa do obliczenia nośności stali.

$V_{Rd,s}$ [kN] z przesuwem wzdłuż osi trzpienia



Trzpień standardowyl	Stal nierdzewna EDM ...					Ocynkowany EDV ...			
Średnica nominalna, trzpień D [mm]	20	22	27	30	37	20	22	25	30
Szerokość złącza [mm]	Egcodubel Standard – S355								
10	18.8	24.2	40.9	53.1	–	25.8	32.2	43.1	64.8
20	14.1	18.4	32.2	42.5	–	19.4	24.5	33.6	52.3
30	11.3	14.9	26.5	35.4	–	15.5	19.8	27.5	43.6
40	9.4	12.5	22.6	30.4	–	12.9	16.6	23.3	37.3
50	8.1	10.8	19.6	26.6	–	11.1	14.3	20.2	32.7
60	7.1	9.4	17.4	23.6	–	9.7	12.6	17.8	29.0
	Egcodubel, o wysokiej wytrzymałości – HF								
10	39.8	51.1	86.4	112.2	185.2	54.5	68.1	91.1	136.9
20	29.8	39.0	68.0	89.8	153.9	40.9	51.9	71.0	110.5
30	23.9	31.5	56.1	74.8	130.9	32.7	41.9	58.1	92.0
40	19.9	26.4	47.7	64.1	113.9	27.3	35.1	49.2	78.9
50	17.0	22.7	41.5	56.1	100.8	23.4	30.3	42.6	69.0
60	14.9	20.0	36.7	49.9	90.4	20.5	26.6	37.6	61.4

$V_{Rd,s}$ [kN] z przesuwem wzdłuż i prostopadle do osi trzpienia

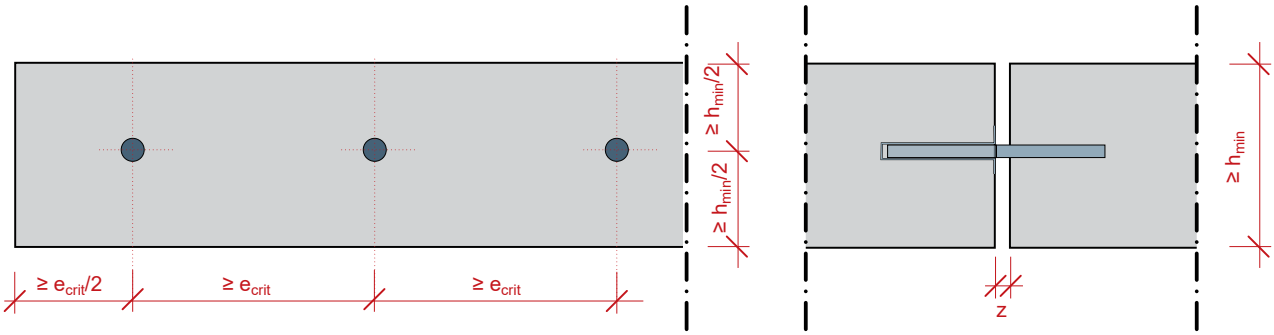


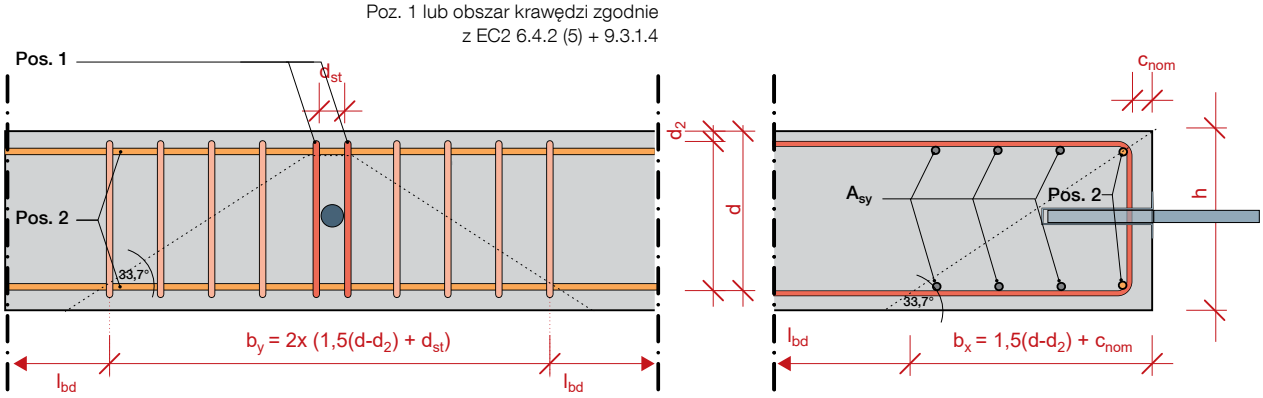
Trzpień standardowy	Stal nierdzewna EDM ...					Ocynkowany EDV ...			
Nominal diameter, dowel D [mm]	20	22	27	30	37	20	22	25	30
Szerokość złącza [mm]	Egcodubel Standard – S355								
10	16.9	21.8	36.8	47.8	–	–	–	–	–
20	12.7	16.6	29.0	38.3	–	–	–	–	–
30	10.2	13.4	23.9	31.9	–	–	–	–	–
40	8.5	11.2	20.3	27.3	–	–	–	–	–
50	7.3	9.7	17.7	23.9	–	–	–	–	–
60	6.4	8.5	15.6	21.3	–	–	–	–	–
	Egcodubel, o wysokiej wytrzymałości – HF								
10	35.8	46.0	77.7	100.9	166.7	–	–	–	–
20	26.8	35.1	61.2	80.8	138.5	–	–	–	–
30	21.5	28.3	50.5	67.4	117.8	–	–	–	–
40	17.9	23.8	42.9	57.7	102.5	–	–	–	–
50	15.3	20.5	37.4	50.5	90.7	–	–	–	–
60	13.4	18.0	33.1	44.9	81.4	–	–	–	–

Nośność betonu dla połączenia za pomocą trzpieni dla płyt wg Eurokodu 2

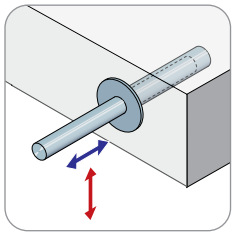
Zgodnie z odpowiednimi warunkami brzegowymi, dla płyt żelbetowych w obszarze połączenia za pomocą trzpieni wynikają następujące nośności jako nośności samego betonu dla wybranych stopni zbrojenia zgodnie z Eurokodem 2. Poniższe tabele pokazują, jakie trzpienie mogą być stosowane dla poszczególnych grubości płyt. W celu określenia nośności takiego połączenia należy każdorazowo sprawdzić Egcodubel, czy decydująca jest nośność betonu, czy też nośność stali.

Nośności betonu oparte są na założeniu, że siły mogą się rozchodzić bez wzajemnego oddziaływania na sąsiednie trzpienie, obowiązują podane minimalne rozstawy. Odstępy te mogą być mniejsze, w takim przypadku należy uwzględnić, że obowiązujące będą inne nośności niż te podane w tabeli.





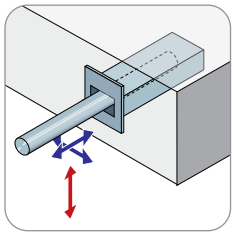
Nośność betonu, przesuw wzdłuż osi trzpienia



Grubość płyty [mm]	$V_{Rd,C}$ [kN] na trzpień, Przesuw wzdłuż osi trzpienia Beton C20/25	C25/30	C30/37	Poz. 1	Poz. 2[1)]	e_{crit}[2)]	Możliwe do zastosowania trzpienie w zależności od minimalnej grubości płyty				
160	14.8	16.6	18.1	2Ø10	Ø10	310					
180	16.3	18.3	20.2	2Ø10	Ø10	370					
200	17.2	19.4	21.3	2Ø10	Ø10	440					
	23.1	25.9	28.5	2Ø12	Ø12	440					
220	18.8	21.1	23.3	2Ø10	Ø10	500					
	24.9	28.1	30.9	2Ø12	Ø12	500					
240	26.8	30.2	33.3	2Ø12	Ø12	560					
	34.1	38.4	42.3	2Ø14	Ø14	560					
260	27.9	31.4	34.7	2Ø12	Ø12	630	EDM37				
	35.4	39.8	43.9	2Ø14	Ø14	630					
280	29.7	33.5	37.1	2Ø12	Ø12	690					
	37.5	42.3	46.7	2Ø14	Ø14	690					
300	39.6	44.8	49.5	2Ø14	Ø14	750					
	48.6	54.8	60.5	2Ø16	Ø16	750					
350	44.9	50.9	56.4	2Ø14	Ø14	900					
	54.6	61.8	68.4	2Ø16	Ø16	900					
400	60.6	68.7	76.2	2Ø16	Ø16	1050					
450	66.6	75.7	84.0	2Ø16	Ø16	1200					
500	72.5	82.5	91.8	2Ø16	Ø16	1350					
550	78.5	89.4	99.5	2Ø16	Ø16	1500					
600	84.4	96.2	107.3	2Ø16	Ø16	1650					
650	90.2	103.1	115.0	2Ø16	Ø16	1800					
700	96.1	109.9	122.7	2Ø16	Ø16	1950					
750	102.0	116.7	130.4	2Ø16	Ø16	2100					
800	107.9	123.5	138.1	2Ø16	Ø16	2250					

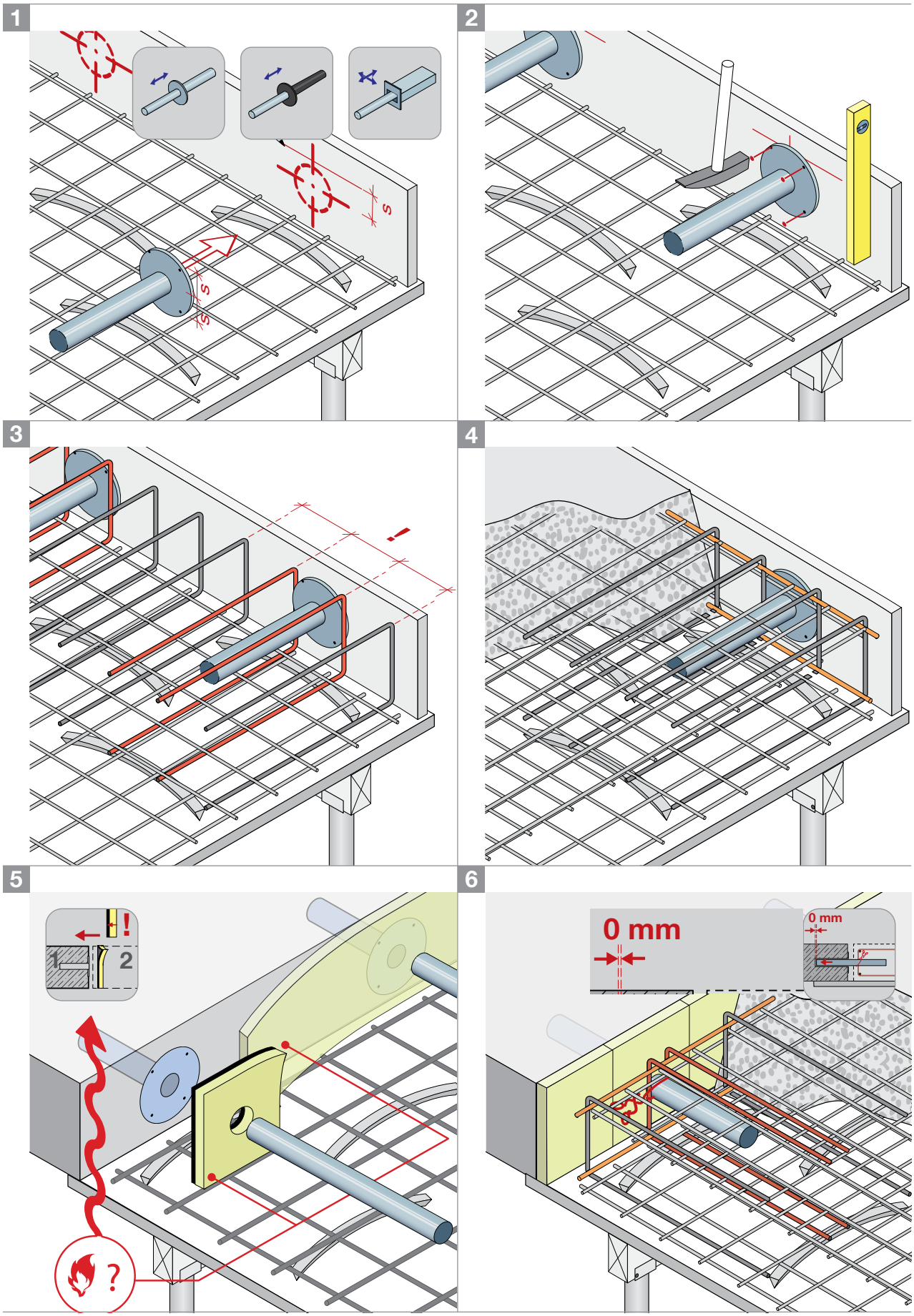
1) Podane zbrojenie należy umieścić odpowiednio na górze i na dole.
2) Minimalna odległość od krawędzi bocznej wynosi $e_{crit}/2$.
Otulina betonowa c_{nom} = 35 mm

Nośność betonu, przesuw wzdłuż i prostopadle do osi trzpienia



Grubość płyty [mm]	$V_{Rd,C}$ [kN] na trzpień, przesuw wzdłuż i prostopadle do osi trzpienia Beton			Poz. 1	Poz. 2[1]	e_{crit}[2]	Możliwe do zastosowania trzpienie w zależności od minimalnej grubości płyty				
	C20/25	C25/30	C30/37								
160	12.5	14.0	15.4	2Ø10	Ø10	340					
180	13.0	14.5	15.9	2Ø10	Ø10	400					
200	13.8	15.5	17.0	2Ø10	Ø10	470					
	18.7	20.9	22.9	2Ø12	Ø12	470					
220	15.2	17.1	18.9	2Ø10	Ø10	530					
	20.4	22.9	25.1	2Ø12	Ø12	530					
240	22.1	24.8	27.3	2Ø12	Ø12	590					
	28.3	31.7	34.9	2Ø14	Ø14	590					
260	23.1	26.0	28.7	2Ø12	Ø12	660	EDM37				
	29.4	33.1	36.4	2Ø14	Ø14	660					
280	24.8	27.9	30.9	2Ø12	Ø12	720					
	31.4	35.4	39.0	2Ø14	Ø14	720					
300	33.3	37.6	41.5	2Ø14	Ø14	780					
	41.0	46.2	50.9	2Ø16	Ø16	780					
350	38.2	43.2	47.8	2Ø14	Ø14	930					
	46.5	52.6	58.1	2Ø16	Ø16	930					
400	52.0	58.9	65.3	2Ø16	Ø16	1080					
450	57.4	65.2	72.4	2Ø16	Ø16	1230					
500	62.8	71.4	79.4	2Ø16	Ø16	1380					
550	68.2	77.6	86.4	2Ø16	Ø16	1530					
600	73.5	83.8	93.4	2Ø16	Ø16	1680					
650	78.9	90.0	100.4	2Ø16	Ø16	1830					
700	84.2	96.2	107.4	2Ø16	Ø16	1980					
750	89.5	102.3	114.3	2Ø16	Ø16	2130					
800	94.8	108.5	121.3	2Ø16	Ø16	2280					

1) Podane zbrojenie należy umieścić odpowiednio na górze i na dole.
2) Minimalna odległość od krawędzi bocznej wynosi $e_{crit}/2$.
Otulina betonowa c_{nom} = 35 mm



Niniejsze wytyczne dotyczące zastosowania mogą być traktowane jedynie jako zalecenia. Nie zastępują one specjalistycznej wiedzy wymaganej przy montażu. Instrukcje są zawsze zgodne z aktualnym stanem techniki i podlegają ciągłej aktualizacji. Dlatego zastrzega się możliwość wprowadzania zmian technicznych - również bez wcześniejszego poinformowania klienta. Najnowszą wersję można znaleźć na naszej stronie internetowej pod adresem: **www.maxfrank.com**. Ponadto obowiązują nasze ogólne warunki sprzedaży.

MAX FRANK®
BUILDING
COMMON GROUND

Egcodorn®

Trzpień dylatacyjny DND
do obciążeń dynamicznych

Egcodorn® DND trzpień dylatacyjny

do obciążeń dynamicznych

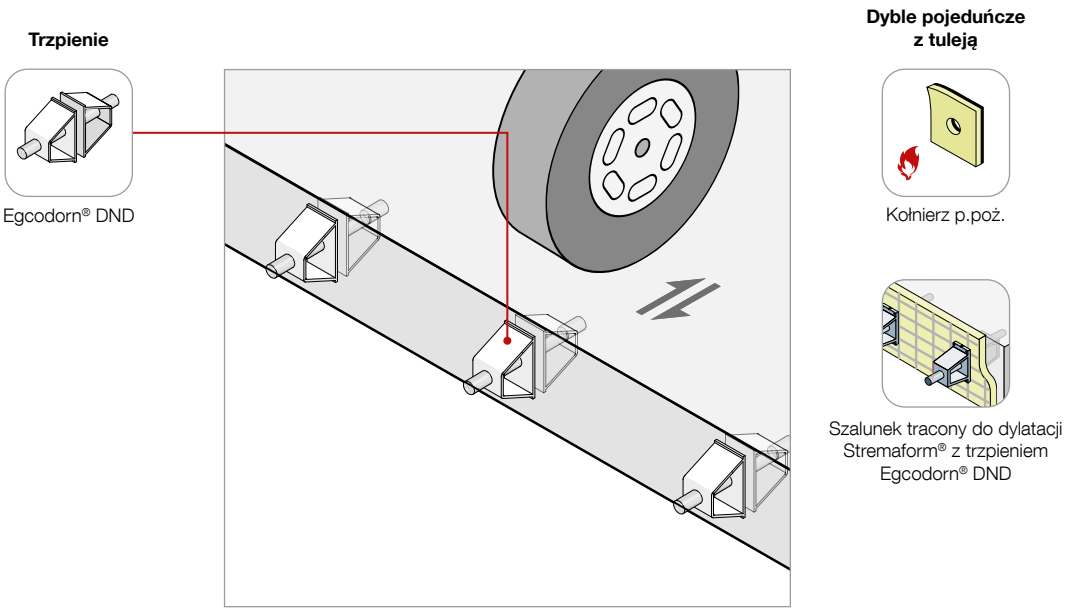
Konstrukcja trzpienia Egcodorn® DND ze stali nierdzewnej została zaprojektowana do przenoszenia sił dynamicznych i jest jedynym trzpieniem dylatacyjnym do obciążeń dynamicznych posiadającym niemiecką aprobatę techniczną.

DIBt Zulassung Z-15.7-266 Deutsches Institut für Bautechnik Berlin

Egcodorn® znajduje zastosowanie wszędzie tam, gdzie działają duże, często powtarzające się obciążenia, np. w systemach masa sprężyna, torach jezdnych dźwigów lub na parkingach wielopoziomowych.

Zalety

- Przenoszenie głównie obciążeń niestatycznych
- Zapewnia przesuw wzdłuż osi trzpienia
- Wykonane ze stali nierdzewnej dla maksymalnej ochrony przed korozją
- Oszczędność czasu i kosztów dzięki zintegrowaniu z elementem szalunkowym Stremaform®



Więcej informacji można znaleźć w Informacji Technicznej Egcodorn® DND

MAX FRANK®
BUILDING
COMMON GROUND

Egcotritt

Trzpień tłumiący
dźwięki uderzeniowe

Egcotritt trzpień tłumiący dźwięki uderzeniowe

Podparcie spoczników, biegów schodowych i ciągów komunikacyjnych (galerii)

Wymagania dotyczące izolacyjności akustycznej w budynkach rosną od lat. Aby spełnić te wymagania, należy zapewnić izolacyjność akustyczną schodów i spoczników od dźwięków uderzeniowych.

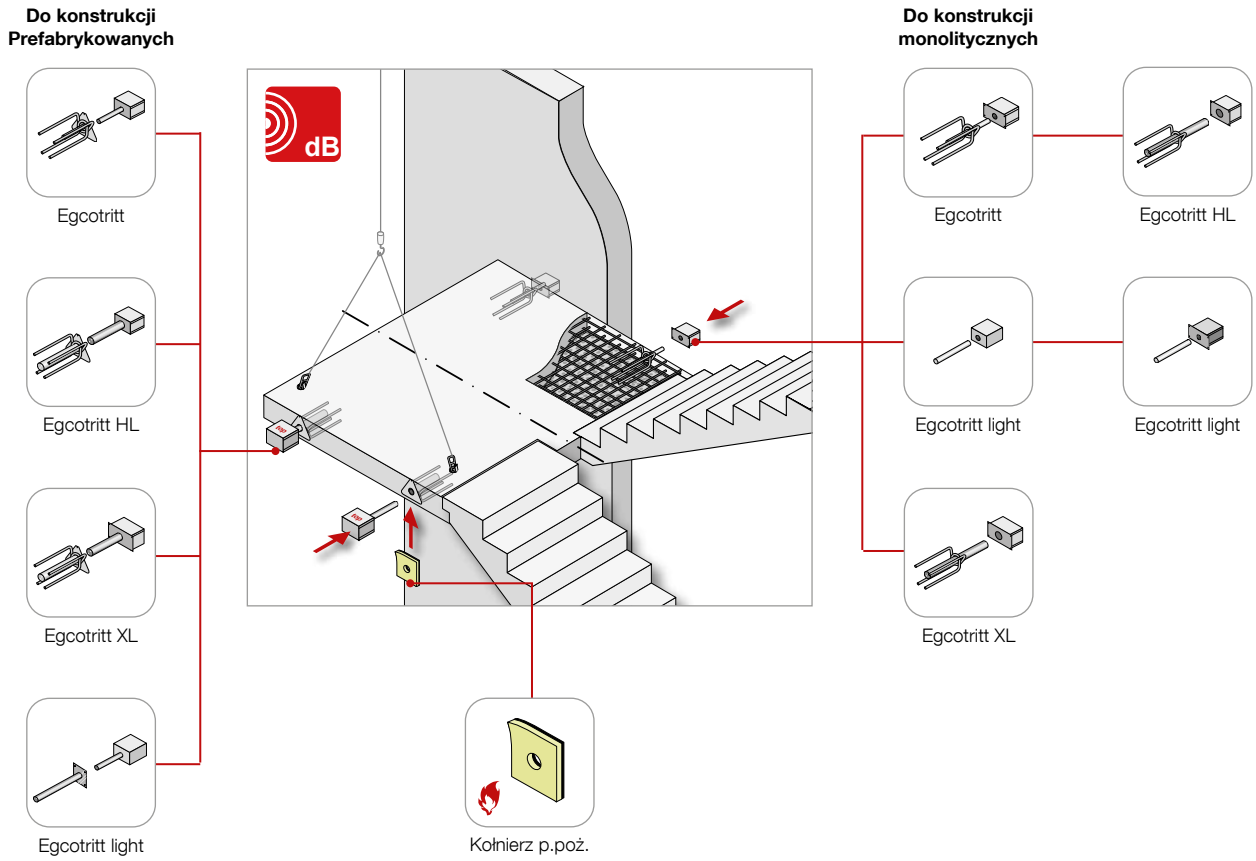
Trzpień Egcotritt z izolacją akustyczną redukuje dźwięki uderzeniowe poprzez oddzielenie a elementów konstrukcyjnych. Stosuje się go w spocznikach, ciągach komunikacyjnych w postaci galerii oraz balkonach podpartych i przenosi on siły ścinające występujące w miejscu połączenia. Jednocześnie akustycznie oddzielone podpora z elastomeru zapewnia izolację od transmisji dokuczliwych dźwięków do sąsiednich pomieszczeń - zwiększa to komfort życia i dobre samopoczucie mieszkańców.

Dla wszystkich produktów z serii Egcotritt dostępne są wersje do betonu monolitycznego jak i dla elementów prefabrykowanych.

Trzpienie Egcotritt w wariantach HL i XL przenoszą maksymalne obciążenia przy szerokości szczeliny do 100 mm.
Trzpień Egcotritt light może być stosowany do izolacji dźwięków uderzeniowych przy szerokości szczeliny do 60 mm (schody spiralne).

Zalety

- Niemiecka Aprobata Techniczna (dla Egcotritt, Egcotritt HL i Egcotritt XL)
- Poziom ochrony przeciwpożarowej R120
- Wersja ze stali nierdzewnej
- Brak ograniczeń klasy ekspozycji według EC2
- Badanie typu dla Egcotritt light



Więcej informacji można znaleźć w Informacji Technicznej Egcotritt oraz Akustyka Budowli.

MAX FRANK®
BUILDING
COMMON GROUND

Oprogramowanie Egcodorn 2.0

Nowa generacja do projektowania trzpieni dylatacyjnych

Oprogramowanie Egcodorn dostępne jest za darmo!

Pozwól, aby wysoka funkcjonalność oprogramowania przekonała cię i uprościła Twoje projektowanie

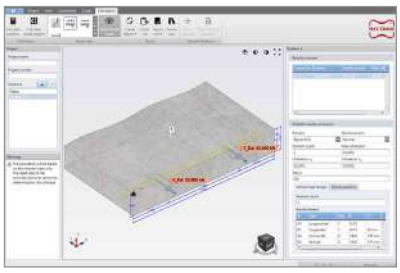
Oprogramowanie Egcodorn 2.0

Rozbudowane i udoskonalone oprogramowanie Egcodorn umożliwia wygodne projektowanie i wymiarowanie wszystkich typów trzpieni MAX FRANK.

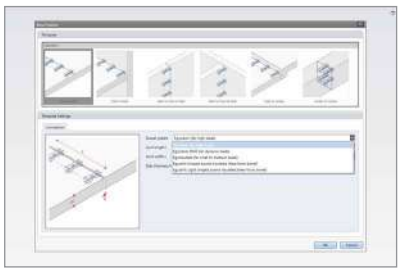
Które produkty MAX FRANK można wymiarować za pomocą oprogramowania?

- **Trzpienie dylatacyjne Egcodorn® WN/WQ**
  do dużych obciążeń w dylatacjach
- **Trzpień do dylatacj Egcodorn® DND**
  do połączeń poddanym obciążeniom dynamicznym
- **Trzpienie Egcodubel**
  do małych i średnich obciążeń w dylatacjach
- **Egcotritt trzpień tłumiący dźwięki uderzeniowe**
  do oddzielenia spoczników, galerii oraz biegów schodowych

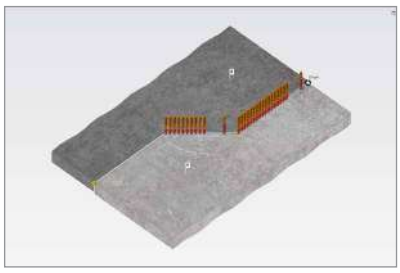
Jakie funkcje oferuje Ci darmowe oprogramowanie Egcodorn?



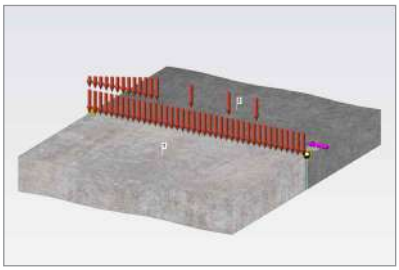
- Intuicyjna obsługa dzięki przejrzyście skonstruowanemu interfejsowi użytkownika
- Obracany dowolnie widok 3D ułatwia obsługę i orientację



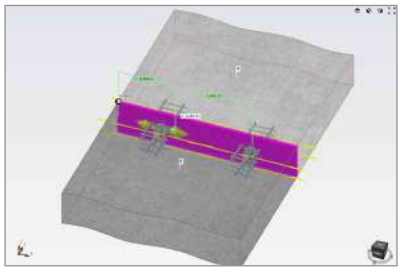
- Wszystkie typowe sytuacje połączeń można wybrać jako szablony
- Możliwość wyboru wszystkich oferowanych trzpieni dylatacyjnych - nawet tych z izolacją akustyczną



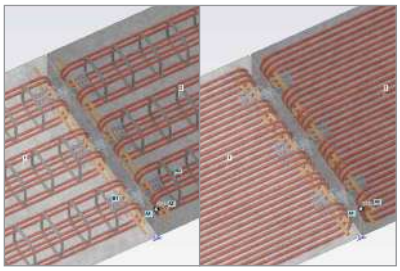
- Praktycznie nieograniczone możliwości kształtowania szczelin dylatacyjnych



- Siły jak w rzeczywistości - nawet istnieje możliwość zadawania sił poziomych



- Ekonomia: proponowane są wszystkie dostępne warianty rozwiązań, uporządkowane według kryteriów opłacalności.
- Położenie trzpienia: sugerowane pozycje trzpieni mogą być przesuwane “ręcznie”



- Do wyboru: zbrojenie podłużne lub zbrojenie na ścinanie
- Wykorzystaj wyjątkowe korzyści przy projektowaniu ze zbrojeniem na siły poprzeczne.

Bezpłatne pobieranie oprogramowania Egcodorn:
www.maxfrank.com/egcodorn-software

MAX FRANK®

BUILDING
COMMON GROUND

MAX FRANK Group
Local branch:
Max Frank Sp. z o.o.
ul. Łopuszańska 36
02-220 Warszawa
Poland

www.maxfrank.com

560BR05/02 – PL/PL – 12/21