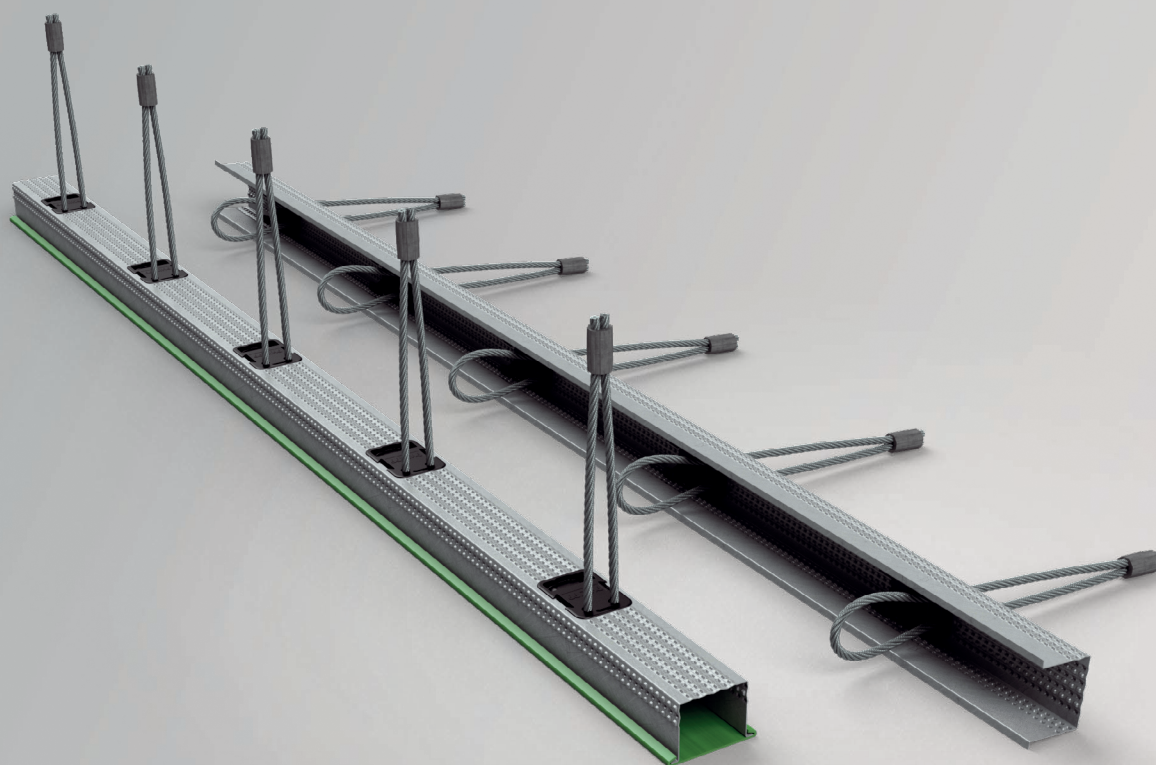


Power One System



Nasze produkty z działu ROZWIĄZANIA BUDOWLANE

USŁUGI

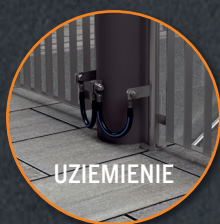
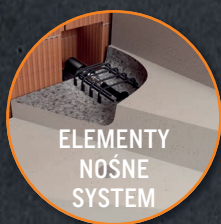
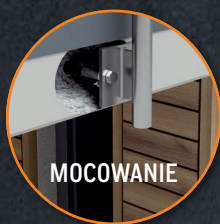
- » Testy na miejscu -> zapewniamy, że Twoje wymagania są właściwie uwzględnione w naszym planowaniu.
- » Raporty z testów -> dla Twojego bezpieczeństwa i dokumentacji.
- » Szkolenia -> wiedza Twoich pracowników z zakresu planowania i produkcji jest poszerzana przez naszych ekspertów na miejscu, online lub za pośrednictwem webinarów.
- » Wsparcie planowania -> najnowsze oprogramowanie projektowe, dokumenty planistyczne, dane CAD i wiele więcej można w każdej chwili pobrać ze strony www.philipp-group.de.

WYSOKIE WYMAGANIA DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA I PRAKTYCZNOŚCI PRODUKTU

- » Bliska współpraca z jednostkami notyfikowanymi i - w razie potrzeby - akceptacja naszych rozwiązań.

DZIAŁ TECHNICZNY

- » Nasz zespół ekspertów udzieli Państwu wsparcia na każdym etapie planowania, udzielając szczegółowych porad.

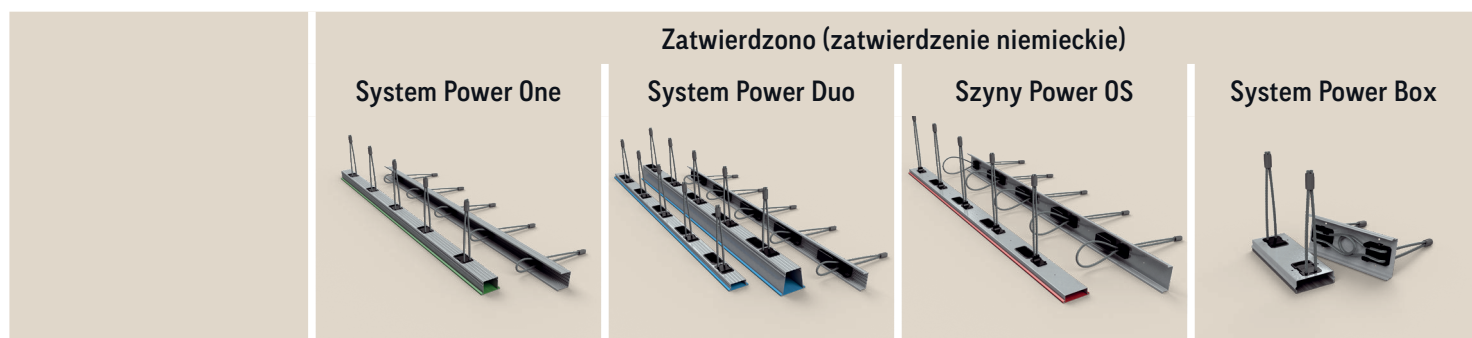


ZAWARTOŚĆ

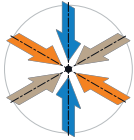
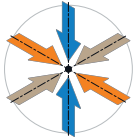
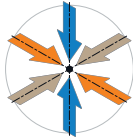
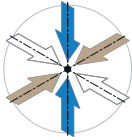



CECHY PRODUKTU- OMÓWIENIE	Strona	4
ATESTOWANA SZYNA POWER ONE RAIL	Strona	6
KOMPONENTY SYSTEMU	Strona	7
Komponenty systemu i wymiary	Strona	7
ZASTOSOWANIE	Strona	8
Wymiary jednostki betonowej	Strona	8
Długość spoiny	Strona	8
Zakres zastosowań	Strona	8
Montaż szyn	Strona	9
ZASTOSOWANIE W PRZYPADKU POŻARU	Strona	10
Wymogi	Strona	10
Konstrukcja	Strona	10
Ściany ognioodporne	Strona	10
PROJEKT I KONSTRUKCJA	Strona	12
PRZYKŁADY PROJEKTU	Strona	14
WZMOCNIENIE	Strona	17
Zagięcie zakotwienia końcowego	Strona	18
MONTAŻ	Strona	19
Mocowanie Szyn Power One	Strona	19
MONTAŻ	Strona	20
Przygotowanie do mocowania	Strona	20
Montaż elementów prefabrykowanych	Strona	20
ZAPRAWA DO SPOINOWANIA	Strona	21
Spoinowanie zaprawą PHILIPP-BETEC®	Strona	21
OPROGRAMOWANIE / CAD	Strona	22
Projekt	Strona	22
Części montażowe 3-D	Strona	22
UWAGI OGÓLNE	Strona	23
Lista kontrolna pracy	Strona	23
Zużycie zaprawy (BETEC®)	Strona	23

Łączenie systemów pętlowych i szynowych PHILIPP

CECHY PRODUKTU- OMÓWIENIE



KIERUNKI OBCIĄŻENIA / MAKS. OPORY

				
 $v_{Rd,II}$ (kN/m)	60,0	90,0	80,0	105,0
 $v_{Rd,\perp}$ (kN/m)	37,5	37,5	35,7	28,6
 Z_{Rd} (kN/pętla)	10,0	10,0	10,0	-

OBSZAR ZASTOSOWANIA (ZALECANY)

Budowanie z prefabrykatów	✓	✓	✓	✓
Konstrukcje betonowe na miejscu	-	-	✓	-
Ściana / ściana	✓	✓	✓	✓
Ściana / ściana (łączenie typu „T”)	-	✓	✓	✓
Ściana / słup	-	✓	✓	-
Minimalna grubość ściany (cm)	10	12 / 14 ①	14	14
Wytrzymałość betonu jednostka prefabrykowana	C30/37	C25/30 ② / C30/37	C25/30	C30/37

INFORMACJE TECHNICZNE

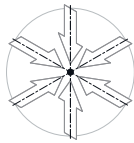
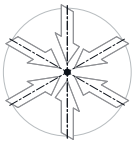
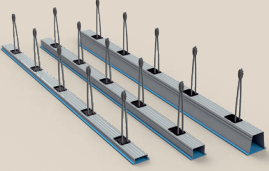
Podstawy techniczne	Krajowa aprobata techniczna (niemieckie abZ)	Krajowa aprobata techniczna (niemieckie abZ)	Krajowa aprobata techniczna (niemieckie abZ)	Krajowa aprobata techniczna (niemieckie abZ)
Maks. odporność ogniowa	F 180	Zapora ogniowa (REI 90-M) i również F 180	F 180	F 180
Spoinowanie zaprawy	Zaprawa do spoinowania	Tiksotropowa- lub zaprawa do spoinowania	Beton o normalnej masie	Zaprawa do spoinowania
Producent zaprawy	BETEC	BETEC / P&T	-	P&T

① z P&T / ② z BETEC

Konstrukcyjne

Szyny łączące

Pętla łącząca



-

-

-

-

-

-

✓

✓

✓

✓

✓

✓

✓

✓

✓

✓

-

-

-

-

F 180

F 180

Zaprawa lub beton
o normalnej masieZaprawa lub beton
o normalnej masie

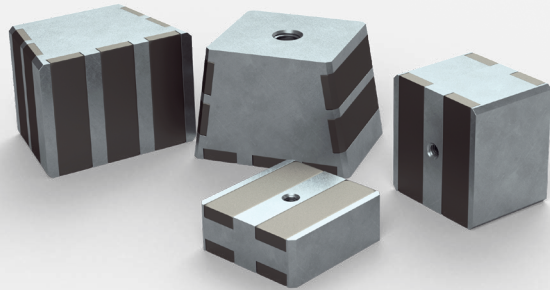
-

-

Akcesoria

do szyn łączących i systemów pętli

Zapięcie magnetyczne



Zaprawa



➔ BETEC do spoinowania

➔ BETEC Thixo



➔ EuroGrout Varix

➔ EuroGrout Universalfüller



➔ EuroGrout 04

PHILIPP Power One System

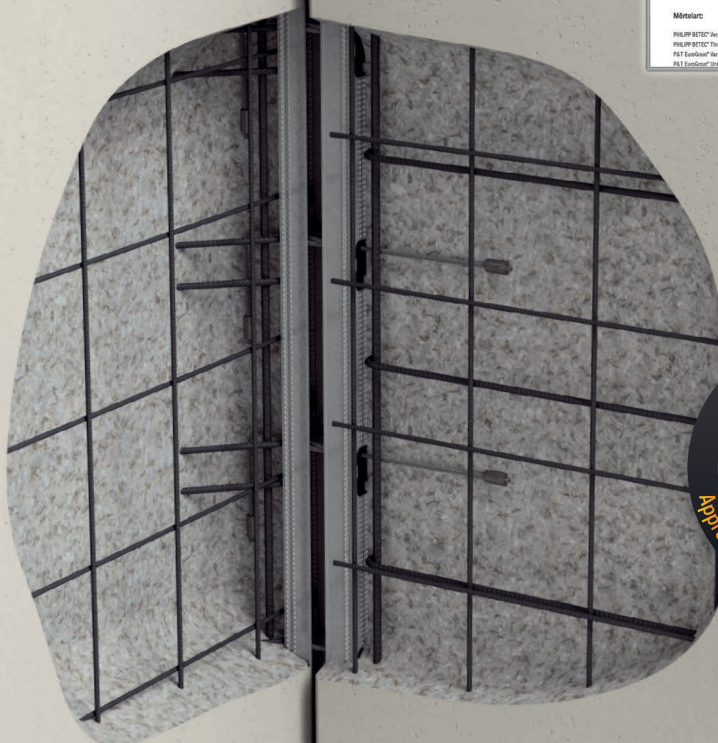
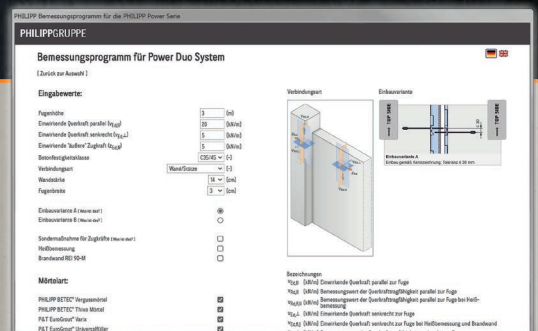
SYSTEM POWER ONE RAIL Z NIEMIECKIM ATESTEM



TWOJE KORZYŚCI W SKRÓCIE:

- » Możliwe małe grubości ścianek od 10 cm
- » Brak kierunku instalacji ze względu na symetryczną konstrukcję szyny
- » Brak ryzyka pomyłki, ponieważ używany jest tylko jeden rodzaj szyny
- » Siły we wszystkich kierunkach są przenoszalne
 - siły rozciągające, siły ścinające równoległe i prostopadłe do łączenia
- » Przetestowany i certyfikowany system z niemieckim atestem
- » Do stosowania w ścianach nośnych, ogniodpornych (REI) i nienośnych ścianach ogniowych (EI-M 90)

Nasze oprogramowanie projektowe znajdziesz na stronie www.philipp-software.de



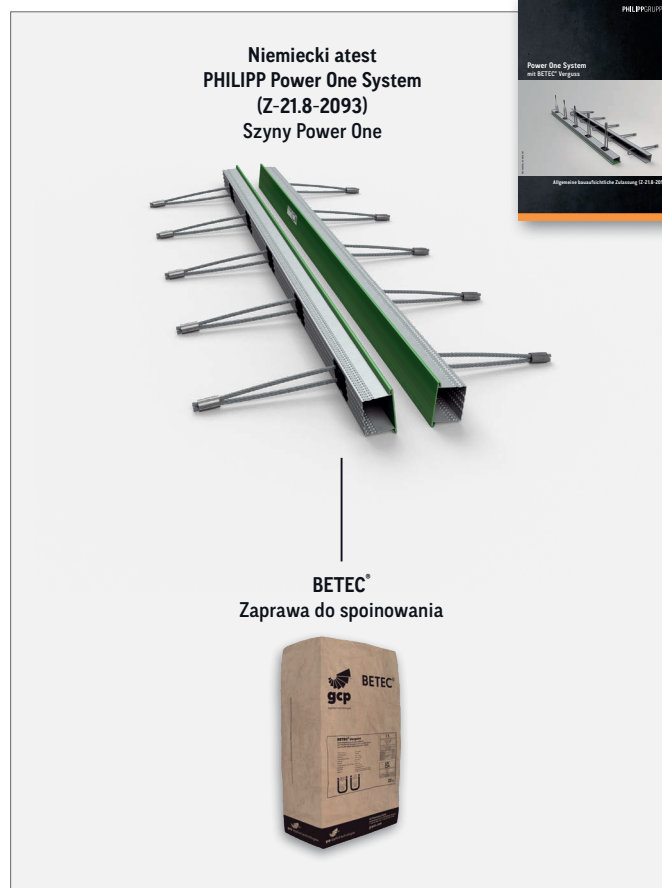
KOMPONENTY SYSTEMU

KOMPONENTY SYSTEMU I WYMIARY

System Power One służy do łączenia prefabrykowanych elementów betonowych, np. cienkich paneli betonowych, w miejscach, w których konieczne jest przeniesienie i zabezpieczenie dużych sił statycznych. Jest w stanie przenosić na ścianę siły ścinające i rozciągające w płaszczyźnie (usztywnienie, reakcje podporowe), a także siły tnące ustawione pod kątem prostym do ściany (napór wiatru, parcie gruntu). Prosty montaż i geometria połączeń wstępnie zdefiniowana przez szynę gwarantują łatwe zastosowanie.

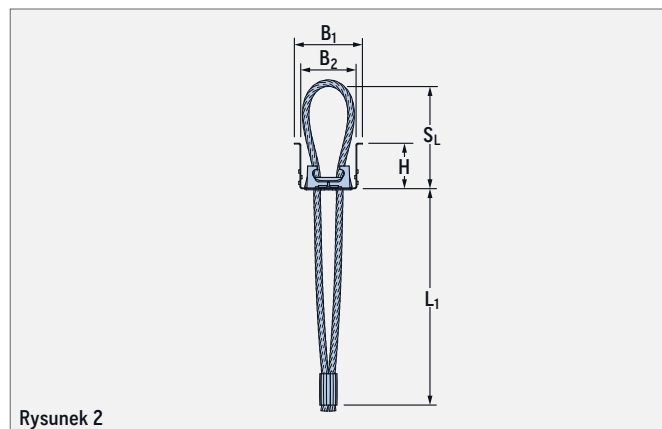
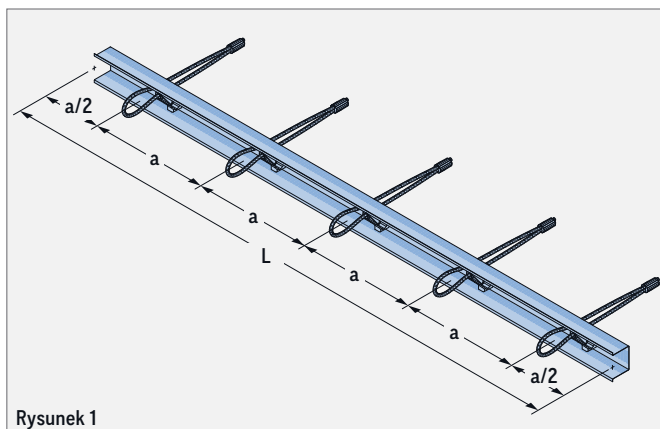
System Power One składa się tylko z jednej profilowanej i ocynkowanej szyny. Wyposażona jest w ocynkowane pętle z drutu stalowego o rozstawie 250 mm każda. Szynę montuje się na równi z powierzchnią po przeciwnej stronie każdej konkretnej jednostki betonowej. Nie ma potrzeby sprawdzania kierunku szyny, ponieważ jest ona symetryczna.

Po wyjęciu z formy, plastikowa osłona jest usuwana, a pętle rozkładane są pod kątem prostym do szyny. Możliwość szybkiego łączenia ze sobą elementów ściennych przekłada się na krótszy czas realizacji. Na koniec spoiny wypełniane są odpowiednią zaprawą (strona 21), co pozwala na uzyskanie połączenia przenoszącego siły i dopasowanego do kształtu połączenia.



ZWRÓĆ UWAGĘ NA ATEST!

Niniejsza instrukcja instalacji zawiera niezbędne informacje techniczne. W każdym przypadku należy przestrzegać wymogów niemieckiego zezwolenia!



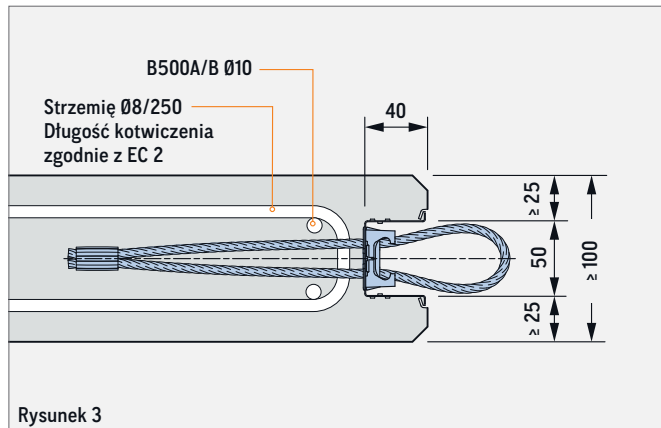
TABELKA 1: WYMIARY SZYNY POWER ONE

Nr. ref.	Wymiary							Waga na szynę (kg)
	B ₁ (mm)	B ₂ (mm)	H (mm)	L (mm)	L ₁ (mm)	S _L (mm)	a (mm)	
84PONE400905	60	50	40	1250	190	90	250	1,55

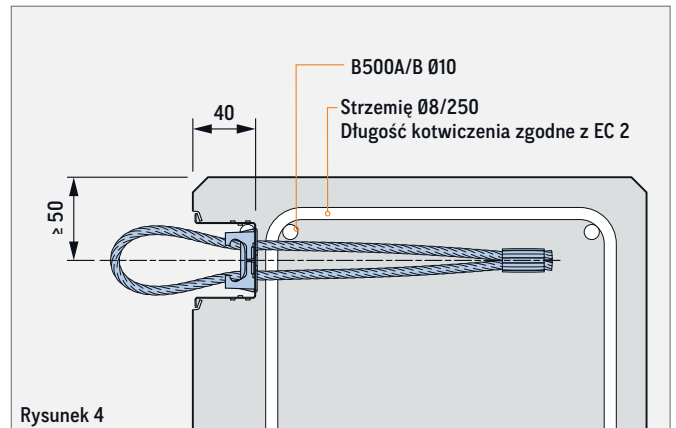
ZASTOSOWANIE

WYMIARY JEDNOSTEK BETONOWYCH

Ze względu na wymaganą grubość otuliny betonowej wynoszącą 25 mm dla szyn Power One, minimalna grubość ściany wynosi 100 mm (rysunek 3).

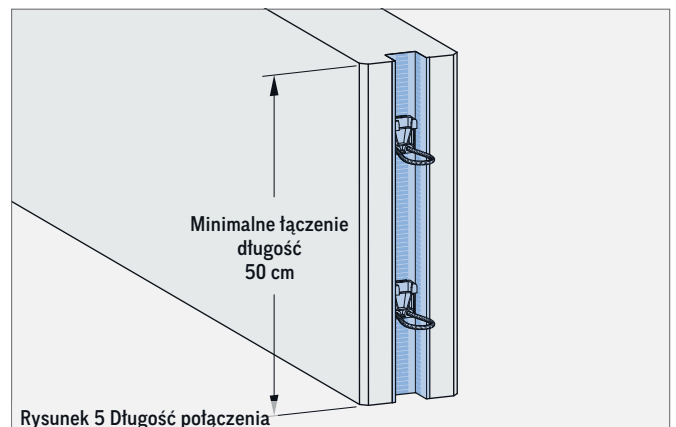


Na poniższych rysunkach pokazano tylko niezbędne wzmocnienia dla systemu Power One!



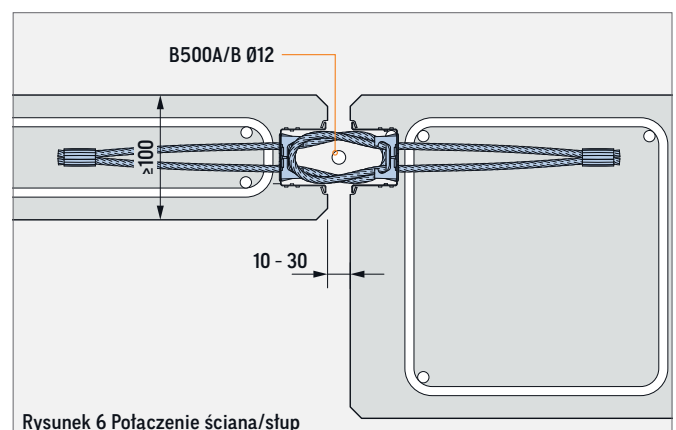
DŁUGOŚĆ ŁĄCZENIA

Minimalna długość połączenia w systemie Power One musi wynosić 50 cm (aby model z rozpórką i ściąganiem mógł działać, wymagane są co najmniej 2 pętle). Dzięki temu możliwe jest zamontowanie szyn Power One na krótszych odcinkach (strona 19).

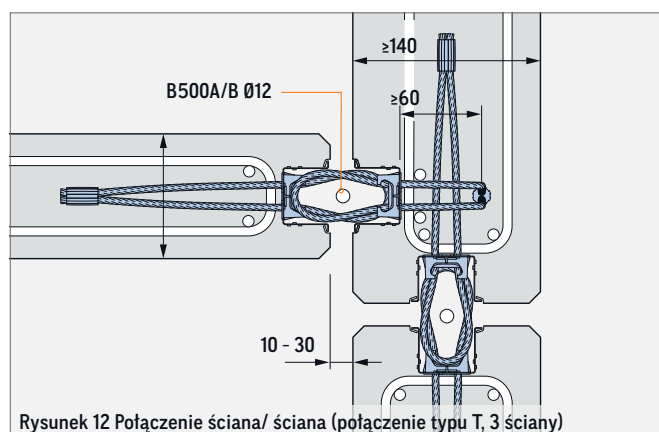
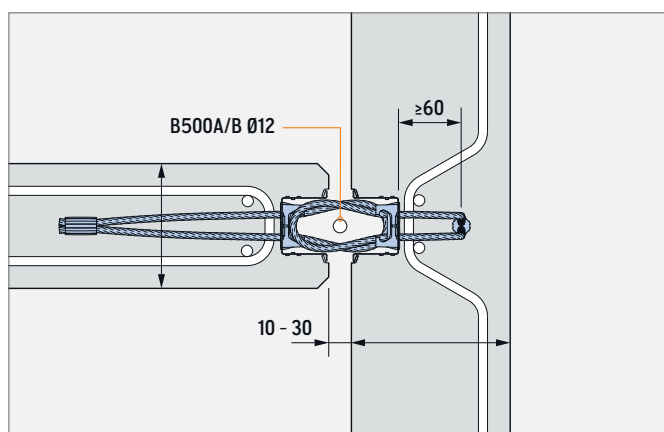
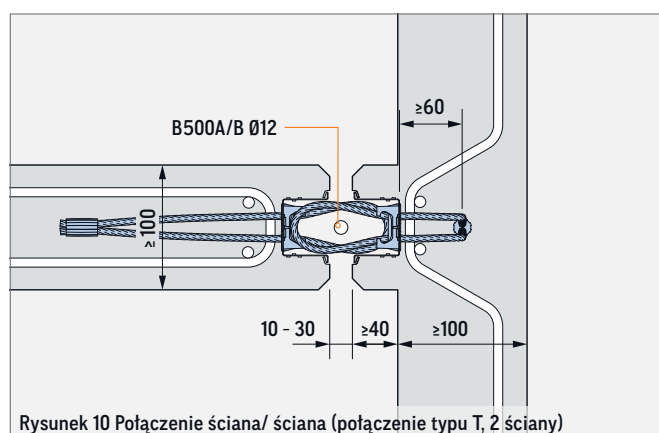
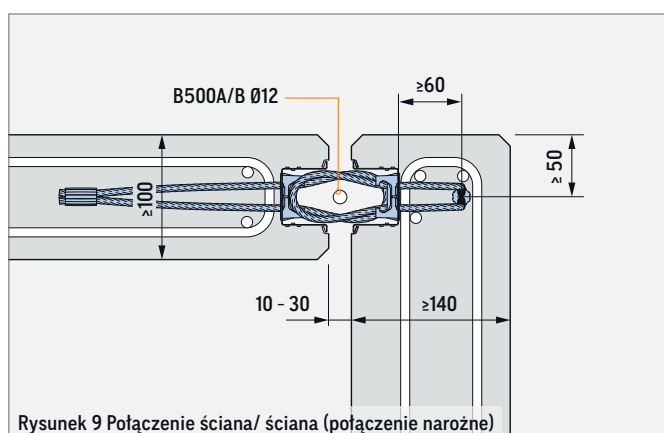
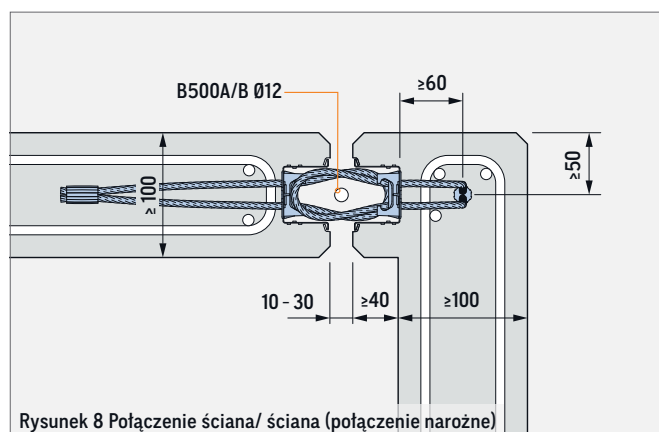
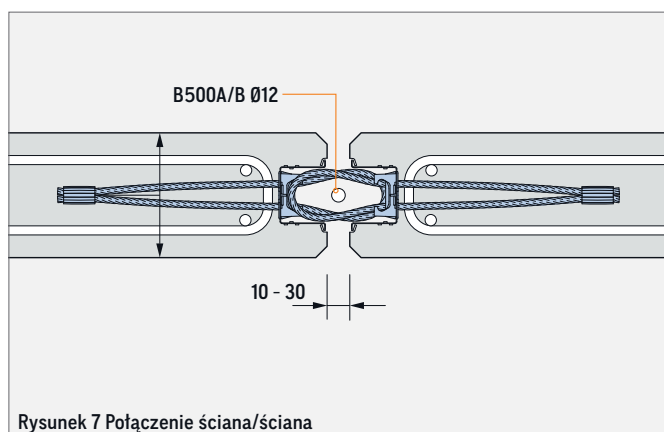


ZAKRES ZASTOSOWAŃ

System Power One można stosować do różnego rodzaju połączeń elementów żelbetowych. Przenosi przede wszystkim statyczne siły ścinające, równoległe i prostopadłe do ściany, a także siły rozciągające pochodzące od obciążeń głównie statycznych.



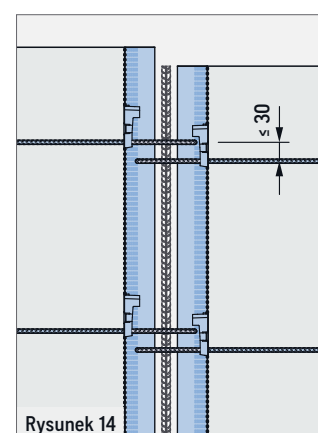
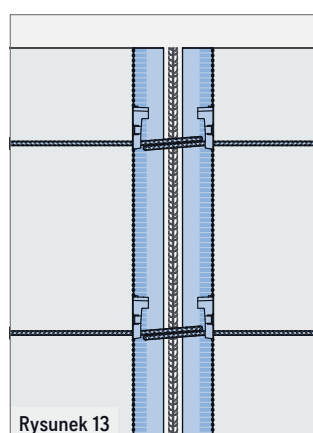
ZASTOSOWANIE



MONTAŻ SZYN

Montaż szyn Power One nie jest uzależniony od kierunku. Ponieważ używany jest tylko jeden rodzaj szyn, nie ma ryzyka pomyłki.

Tolerancje odchylenia pętli liny stalowej w kierunku pionowym do 30 mm są objęte atestem (rysunek 14).



ZASTOSOWANIE W PRZYPADKU POŻARU

WYMOGI

System Power One pozwala na spełnienie wszystkich wymagań dotyczących odporności ogniowej.

KONSTRUKCJA

Oprócz zakresu zastosowań, połączenia prefabrykowanego betonu zbrojonego systemem Power One można uważać za równoważne połączeniom regulowanym przez niemiecką normę DIN 4102-4:2016-05, ust. 5.12.5 do 5.12.7.

TABELKA 2: KLASA ODPORNOŚCI OGNIOWEJ

Wymogi	zgodnie z Eurocodes lub EN 13501	zgodnie z DIN 4102
Trudnopalny	R 30	F 30
	REI 30	
	EI 30	
Wysoce trudnopalny	R 60	F 60
	REI 60	
	EI 60	
Ognioodporny	R 90	F 90
	REI 90	
	EI 90	
Ściana ogniowa	EI-M 90	F 90

ŚCIANY OGNIODPORNE

Aby spełnić wymagania podane w tabeli 3, należy najpierw poznać temperaturę pętli z drutu. Można to określić na podstawie profilu temperaturowego wg normy EN 1992-1-2:2012, rysunek A.2.

Przy takiej temperaturze uzyskuje się współczynnik redukcji (rysunek 15) i ostateczną nośność pętli z drutu (tabela 3).

TABELKA 3: PROJEKT DLA ŚCIAN OGNIODPORNYCH

Wymóg	Klasa odporności ogniowej		Siła ścinająca równoległa do łączenia $V_{Rd,II}$ [kN/m]	Siła rozciągająca Z_{Rd} [kN/m]
	zgodnie z Eurocodes lub EN 13501	zgodnie z DIN 4102		
Trudnopalny	R 30	F 30	$V_{Rd,fi,II} = \alpha_{fi} \times V_{Rd,II}$	$Z_{Rd,fi} = \alpha_{fi} \times Z_{Rd,II}$
	REI 30			
	EI 30			
Wysoce trudnopalny	R 60	F 60		
	REI 60			
	EI 60			
Ognioodporny	R 90	F 90		
	REI 90			
	EI 90			
Ściana ogniowa	EI-M 90	F 90		

α_{fi} : Współczynnik redukcji zależny od temperatury pętli z liny stalowej, patrz schemat na rysunku 15

$V_{Rd,II}$: Wartość obliczeniowa nośności na siły ścinające równoległe do łączenia zgodnie z tabelą 5

Z_{Rd} : Wartość obliczeniowa nośności na siły rozciągające zgodnie z tabelą 6 (4 pętli na metr)

DOWODY:

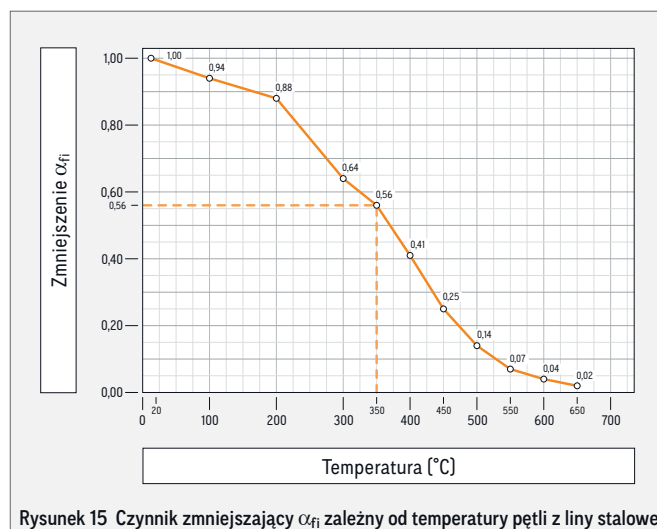
SIŁA ŚCINAJĄCA RÓWNOLEGŁA DO ŁĄCZENIA:

$$V_{Rd,fi,II} \geq V_{Ed,II}$$

CAŁKOWITA SIŁA ROZCIĄGAJĄCA:

Przykład projektu ściany ognioodpornej znajduje się na stronie 16.

$$Z_{Rd,fi} \geq Z_{Ed,N}$$



Rysunek 15 Czynniki zmniejszający α_{fi} zależny od temperatury pętli z liny stalowej

ZASTOSOWANIE W PRZYPADKU POŻARU

TABELKA 4: ZAPRAWY ODPOWIEDNIE NA WYPADEK POŻARU

Wymogi	Klasa odporności ogniowej		Typ zaprawy Zaprawa do spoinowania BETEC® Zaprawa do spoinowania
	zgodnie z Eurocodes lub EN 13501	zgodnie z DIN 4102	
Trudnopalny	R 30	F 30	✓
	REI 30		
	EI 30		
Wysoce trudnopalny	R 60	F 60	✓
	REI 60		
	EI 60		
Ognioodporny	R 90	F 90	✓
	REI 90		
	EI 90		
Ściana ogniowa	EI-M 90	F 90	✓

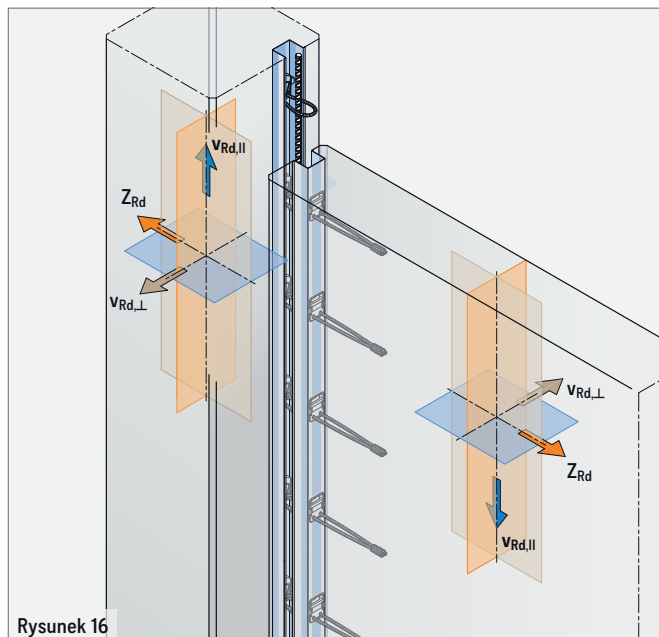
PROJEKT I KONSTRUKCJA

Łączone elementy prefabrykowane muszą być zaprojektowane zgodnie z normą EC 2. Muszą być wykonane z betonu zwykłego o klasie wytrzymałości co najmniej C30/37 wg normy EN 206.

Do obowiązków inżyniera konstrukcyjnego należy zaprojektowanie elementów i sprawdzenie połączeń zgodnie z krajowymi przepisami niemieckimi. W tabeli 5 podano obciążenia ścinające równoległe do złącza ($v_{Rd,II}$), a w tabeli 7 obciążenia ścinające prostopadłe do złącza ($v_{Rd,L}$) zgodnie z atestami.

Jeżeli obciążenia ścinające równoległe i prostopadłe do złącza występują jednocześnie, nośność należy zmniejszyć zgodnie z diagramem na rysunku 18.

Tabela 6 przedstawia nośności dla sił rozciągających (Z_{Rd}). Z powodu różnych kierunków obciążenia powstają pojedyncze składowe siły rozciągające, działające w kierunku pętli z liny stalowej. Suma tych pojedynczych składników musi być mniejsza niż wytrzymałość na rozciąganie (Z_{Rd}). Na koniec należy sprawdzić całkowitą siłę rozciągającą.



Rysunek 16

TUTAJ NALEŻY ROZRÓŻNIĆ NASTĘPUJĄCE PRZYPADKI:

Przypadek 1: (Przykład projektu patrz strona 16)

Brak rozwiązania konstrukcyjnego, które przejąłoby działającą siłę rozciągającą (tabela 8).

$$Z_{Ed,ges} = Z_{Ed,N} + 0.5 \times v_{Ed,II} + 0.25 \times v_{Ed,L}$$

Przypadek 2: (Przykład projektu znajduje się na stronie 14)

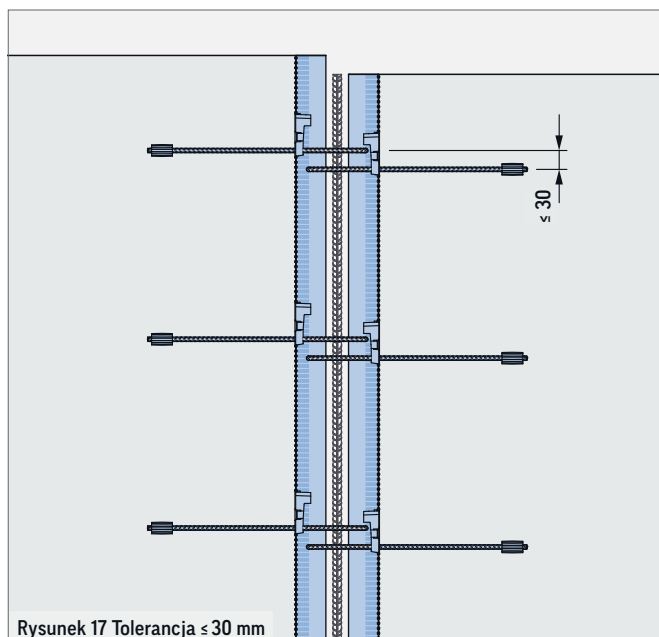
Rozwiązanie konstrukcyjne, które przejmie działającą siłę rozciągającą (tabela 9).

$$Z_{Ed,ges} = Z_{Ed,N} + 0.25 \times v_{Ed,L}$$

Przypadek 3: (Przykład projektu znajduje się na stronie 14)

Brak rozwiązania konstrukcyjnego, które przejąłoby działającą siłę rozciągającą w razie pożaru (tabela 10).

$$Z_{Ed,ges} = v_{Rd,fi,II} (\alpha_{fi} \times v_{Rd,II}) + Z_{Rd,fi,II} (\alpha_{fi} \times Z_{Rd,II})$$



Rysunek 17 Tolerancja ≤ 30 mm

PROJEKT I KONSTRUKCJA

TABELA 5: WARTOŚCI OBLICZENIOWE NOŚNOŚCI NA SIŁY ŚCINAJĄCE RÓWNOLEGLE DO ŁĄCZENIA

Grubość ścianki h (cm)	Wartość obliczeniowa nośności na siłę ścinającą $v_{Rd,II}$ (kN/m)			
	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55
≥ 10	60,0			

TABELA 6: WARTOŚĆ OBLICZENIOWA NOŚNOŚCI SIŁY ROZCIĄGAJĄCEJ NA PĘTLĘ Z LINY STAŁOWEJ Z_{RD}

Grubość ścianki h (cm)	Wartość obliczeniowa nośności siły rozciągającej Z_{RD} (kN/pętla)			
	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55
≥ 10	10,0			

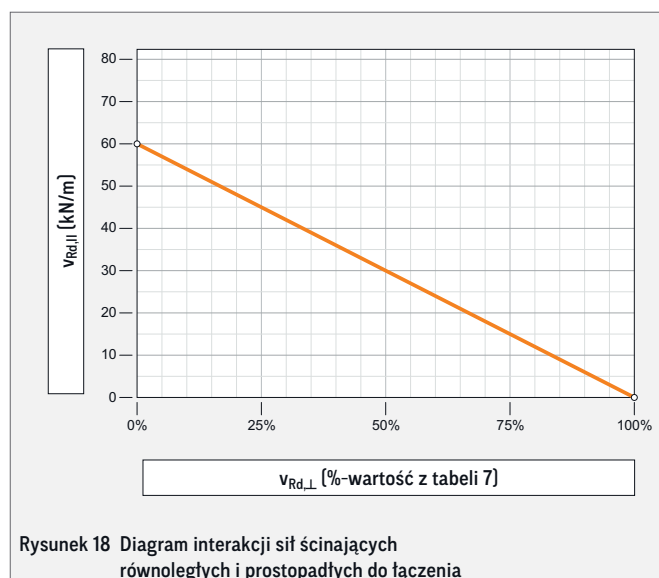
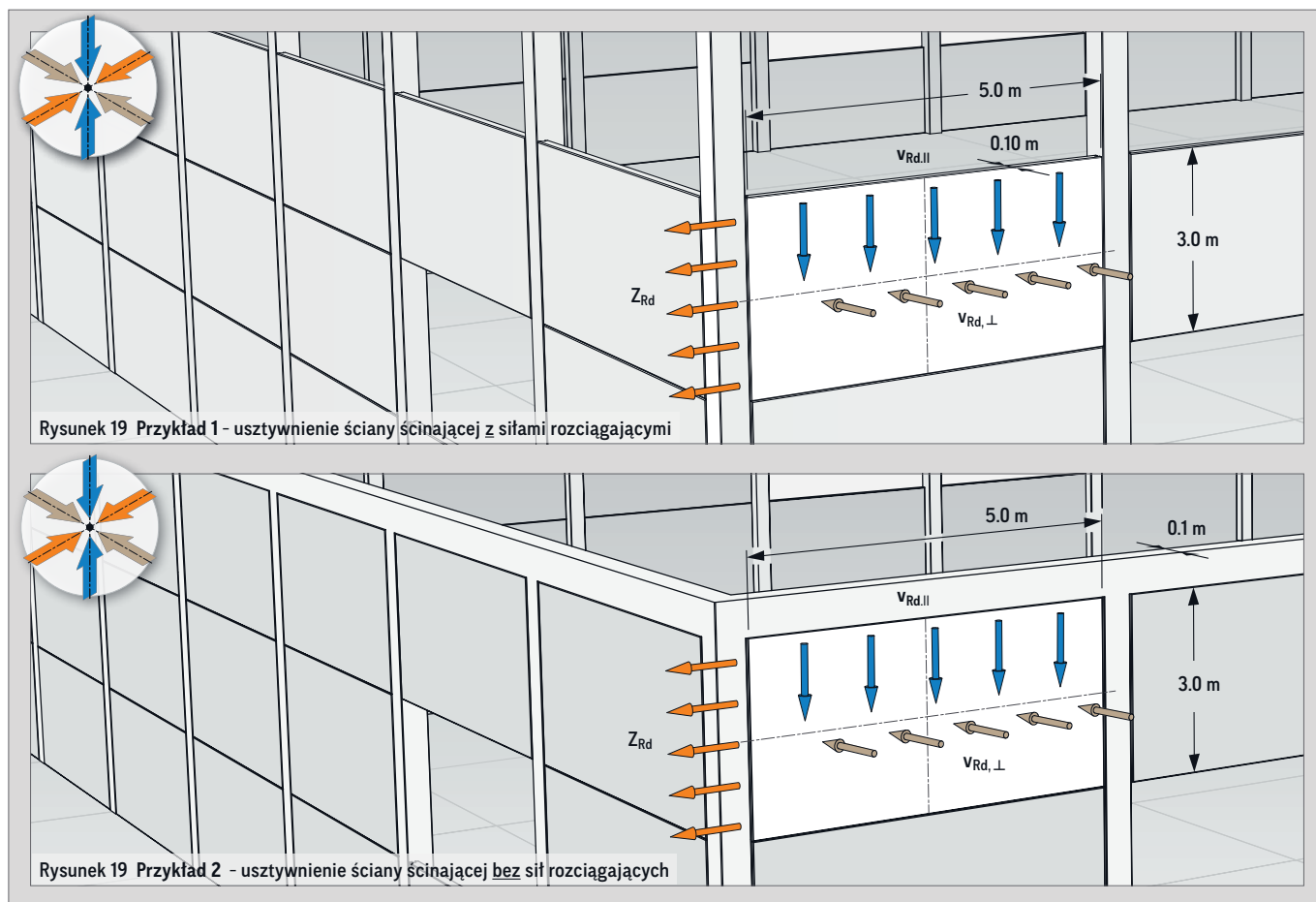


TABELA 7: WARTOŚCI OBLICZENIOWE NOŚNOŚCI NA SIŁĘ ŚCINAJĄCĄ PROSTOPADLE DO ŁĄCZENIA

Grubość ścianki h (cm)	Wartość obliczeniowa nośności na siłę ścinającą $v_{Rd,⊥}$ (kN/m)			
	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55
10 ①	4,5	5,2	5,5	5,9
11 ①	5,7	6,5	7,0	7,4
12 ①	7,0	8,0	8,5	9,1
13 ①	8,3	9,5	10,2	10,8
14	9,7	11,1	11,9	12,6
15	11,2	12,7	13,7	14,5
16	12,7	14,4	15,5	16,5
17	14,2	16,2	17,4	18,6
18	15,9	18,1	19,4	20,7
19	17,5	20,0	21,4	22,8
20	19,3	21,9	23,5	25,1
21	21,0	24,0	25,7	27,4
22	22,8	26,0	27,9	29,7
23	24,7	28,1	30,2	32,2
24	26,6	30,3	32,5	34,6
25	28,5	32,5	34,9	37,2
26	30,5	34,8	37,3	37,5
27	32,5	37,1	37,5	37,5
28	34,6	37,5	37,5	37,5
29	36,7	37,5	37,5	37,5
≥ 30	37,5	37,5	37,5	37,5

① Uwzględnienie wytrzymałości na obciążenie ścinające $v_{Rd,⊥}$ for grubość ściany h < 14 cm dopuszczalne tylko od długości połączeń ≥ 1.0 m

PRZYKŁAD 1/2 - USZTYWNIENIE ŚCIANY ŚCINAJĄCEJ Z SIŁAMI ROZCIĄGAJĄCYMI / BEZ SIŁ ROZCIĄGAJĄCYCH



Rysunek 19 Przykład 1 - usztywnienie ściany ścinającej z siłami rozciągającymi

Rysunek 19 Przykład 2 - usztywnienie ściany ścinającej bez sił rozciągających

W tym przykładzie pokazano ścianę, która ma być zamontowana jako element usztywniający. Powstałe siły ścinające równoległe do spoiny przejmowane są przez Power One System z zaprawą tixotropową i dodawane do nich za pomocą sił ścinających prostopadłych do spoiny, wytwarzanych przez wiatr.

Przykład 1 pokazuje projekt bez rozwiązań konstrukcyjnych, a w przykładzie 2 składowa siła rozciągająca wywołana siłą ścinającą równoległą do połączenia jest przejmowana przez rozwiązanie konstrukcyjne.

DZIAŁANIA / WARUNKI GRANICZNE:

- » Od wiatru
 - wysokość budynku ≤ 10 m, strefa obciążenia wiatrem 3, śródlądowa, zgodnie z EC 1
 - $WD = 1.5 \times (0.8 \text{ kN/m}^2 \times 1.0) = 1.2 \text{ kN/m}^2$
- » Obciążenia powodowane przez ścianę ścinającą: 59.06 kN/m
- » Grubość ścianki 10 cm
- » Wytrzymałość betonu: C30/37
- » Siła rozciągająca: $Z_{Ed,N} = 10 \text{ kN/m}$
- » Wymiary ściany: $L = 5.0 \text{ m}$; $H = 3.0 \text{ m}$
- » Obliczeniowe wartości wytrzymałości zaprawy spoinowej:
 - » $v_{Rd,II} = 60 \text{ kN/m}$ (wartość z tabeli 5)
 - » $v_{Rd,\perp} = 4.5 \text{ kN/m}$ (wartość z tabeli 7)

TABELKA 8: SKŁADOWE SIŁY ROZCIĄGAJĄCEJ

Obciążenie od	Siła ścinająca równoległa $v_{Ed,II}$	Siła ścinająca pod kątem prostym $v_{Ed,\perp}$	Siła rozciągająca zewnętrzna
Składowa siła rozciągającej	$Z_{Ed,VI} = 0.5 \times v_{Ed,II}$	$Z_{Ed,VI\perp} = 0.25 \times v_{Ed,\perp}$	$Z_{Ed,N}$

PRZYKŁAD 1/2 – USZTYWNIENIE ŚCIANY ŚCINAJĄCEJ Z SIŁAMI ROZCIĄGAJĄCYMI / BEZ SIŁ ROZCIĄGAJĄCYCH

DOWÓD DZIAŁANIA SIŁ BOCZNYCH

$$v_{Ed,II} = 59.06 \text{ kN/m} / 2 / \times 4.0 \text{ m} = 9.84 \text{ kN/m}$$

$$v_{Ed,L} = (1.2 \text{ kN/m}^2 \times 5.00 \text{ m} \times 3.0 \text{ m}) / 2 / 3.0 \text{ m} = 3.0 \text{ kN/m na łączenie}$$

Jeżeli obie siły występują jednocześnie, należy uwzględnić interakcję (rysunek 18):

Procent siły ścinającej równoległej:

$$v_{Ed,II} / v_{Rd,II} = 9.84 \text{ kN/m} / 60 \text{ kN/m} = 16,4 \%$$

Oddziaływanie liniowe powoduje powstanie dopuszczalnej siły ścinającej skierowanej prostopadle do połączenia: $100 \% - 16,4 \% = 83,6 \%$

ZREDUKOWANĄ SIŁĘ ŚCINAJĄCĄ PROSTOPADŁĄ DO ŚCIANY MOŻNA WYPROWADZIĆ NA 83,6%:

$$\text{red. } v_{Rd} = 0.836 \times 4.5 \text{ kN/m} = 3.76 \geq 3.0 \text{ kN/m} \rightarrow \text{OK}$$

Wykazano, że oddziaływanie obu sił ścinających może zostać pochłonięte.

WERYFIKACJA SIŁ ROZCIĄGAJĄCYCH

PRZYKŁAD PROJEKTU 1: (BRAK PRZENOSZENIA OBCIĄŻEŃ W POSTACI SIŁ ROZCIĄGAJĄCYCH PRZEZ ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNE)

Z powodu różnych kierunków działania obciążenia (siła ścinająca równoległe i prostopadle do złącza) powstają pojedyncze składowe siły rozciągające, które mogą działać w kierunku liny stalowej. Sumę tych pojedynczych składników (całkowitą siłę rozciągającą) weryfikuje się na podstawie wytrzymałości pętli na siłę rozciągającą Z_{Rd} zgodnie z tabelą 6.

Weryfikacja siły całkowitej: $n \times Z_{Rd} \geq Z_{Ed,VII} + Z_{Ed,V,L} + Z_{Ed,N}$

n (1/m) : Liczba pętli liny stalowej na metr połączenia, $n = 4$ pętli/metr

Z_{Rd} (kN) : Wartość obliczeniowa nośności siły rozciągającej na pętlę liny stalowej wg tabeli 6

$Z_{Ed,N}$ (kN/m) : Działająca „zewnątrzna” siła rozciągająca na metr połączenia

$Z_{Ed,VII}$ (kN/m) : Siła rozprężna wynikająca z siły ścinającej równoległej na metr połączenia

$Z_{Ed,V,L}$ (kN/m) : Siła rozprężna wynikająca z siły ścinającej prostopadłej na metr połączenia

DOWÓD CAŁKOWITEJ SIŁY ROZCIĄGAJĄCEJ:

$$n \times Z_{Rd} \geq Z_{Ed,VII} + Z_{Ed,V,L} + Z_{Ed,N} \quad (n = 4 \text{ pętli na metr})$$

$$Z_{Rd} = 10.0 \text{ kN/pętla (tabeli 6)}$$

$$Z_{Ed,N} = 10 \text{ kN/m}$$

$$Z_{Ed,VII} = 0.5 \times 9.84 \text{ kN/m} = 4.92 \text{ kN/m}$$

$$Z_{Ed,V,L} = 0.25 \times 2.40 \text{ kN/m} = 0.75 \text{ kN/m}$$

$$40 \text{ kN/m} \geq 4.92 \text{ kN/m} + 0.75 \text{ kN/m} + 10 \text{ kN/m} = 15.67 \text{ kN/m}$$

PRZYKŁAD PROJEKTU 2: PRZENOSZENIE OBCIĄŻENIA SIŁ ROZCIĄGAJĄCYCH POPRZEZ ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNE, NP. BELKA PIERŚCIENIOWA

Dowód całkowitej siły rozciągającej:

$$Z_{Ed,ges} = Z_{Ed,V,L} + Z_{Ed,N}$$

$Z_{Ed,ges}$ (kN/m) : Całkowita siła rozciągająca na metr połączenia

$Z_{Ed,N}$ (kN/m) : Działająca „zewnątrzna” siła rozciągająca na metr połączenia

$Z_{Ed,V,L}$ (kN/m) : Siła rozprężna wynikająca z siły ścinającej prostopadłej na metr łączenia

Dowód całkowitej siły rozciągającej:

$$Z_{Ed,ges} = Z_{Ed,V,L} + Z_{Ed,N} \quad (\text{kN/m})$$

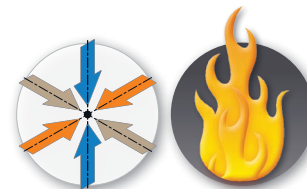
$$Z_{Ed,V,L} = 0.25 \times 2.4 \text{ kN/m} = 0.75 \text{ kN/m}$$

$$Z_{Ed,N} = 10,0 \text{ kN/m}$$

$$Z_{Ed,ges} = 0.75 \text{ kN/m} + 10 \text{ kN/m} = 10.75 \text{ kN/m}$$

Obliczona siła rozciągająca $Z_{Ed,ges}$ musi zostać pochłonięta np. przez belkę pierścieniową lub inne rozwiązania konstrukcyjne.

PRZYKŁAD 3 – ŚCIANA OGNIODOPORNA



Działania / warunki graniczne:

- » Grubość ścianki $d = 140$ mm
- » Wysokość połączenia $h = 3,0$ m
- » Wytrzymałość betonu: C30/37
- » Siła ścinająca zewnętrzna równoległa do połączenia: $v_{Ed,II} = 30$ kN/m (np. obciążenia usztywniające)
- » Siła rozciągająca zewnętrzna $z_{Ed,N} = 2$ kN/m
- » Brak przenoszenia obciążeń w postaci sił rozciągających przez rozwiązania konstrukcyjne!
- » Montaż szyn z tolerancją pionową ≤ 30 mm
- » Narażenie na ogień R 90 jednostronne obciążenie ogniwe

TABELKA 9: NOŚNOŚĆ W PRZYPADKU POŻARU

Obciążenie od	Siła ścinająca równoległa $v_{Rd,fi,II}$	Siła rozciągająca $Z_{Rd,fi}$
Wartość obliczeniowa nośności	$v_{Rd,fi,II} = \alpha_{fi} \times v_{Rd,II}$	$Z_{Rd,fi,II} = \alpha_{fi} \times Z_{Rd,II}$

OZNACZANIE TEMPERATURY PRZY LINIE STALOWEJ:

Odległość x od powierzchni narażonej na działanie ognia:

- » Grubość ścianki $d = 140$ mm
- » Szerokość pętli $b = 50$ mm

$$x = (d - b) / 2 = (140 - 50) / 2 = 45 \text{ mm}$$

Odczyt temperatury na linii stalowej θ (°C) w diagramie EN 1992-1-2, rysunek A.2

Określona temperatura: θ (°C) = 350 °C

DZIAŁANIA

Składowe siły rozciągającej wywołanej obciążeniami ścinającymi:

$$z_{Ed,VII} = 0,5 \times v_{Ed,II} = 0,5 \times 30 \text{ kN/m} = 15 \text{ kN/m}$$

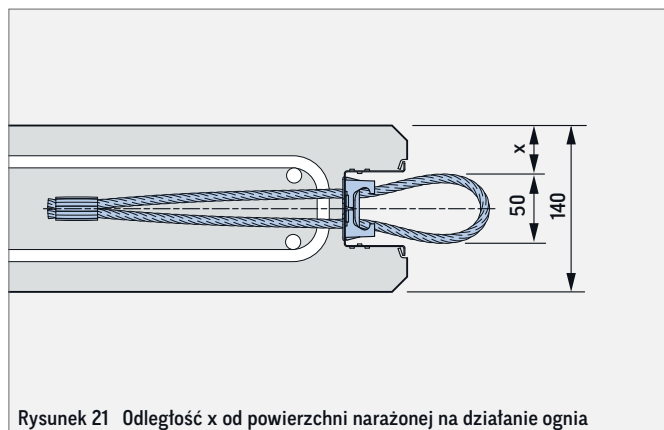
Całkowita siła rozciągająca:

$$z_{Ed,fi} = z_{Ed,VII} + z_{Ed,N} = 15 + 2 = 17 \text{ kN/m}$$

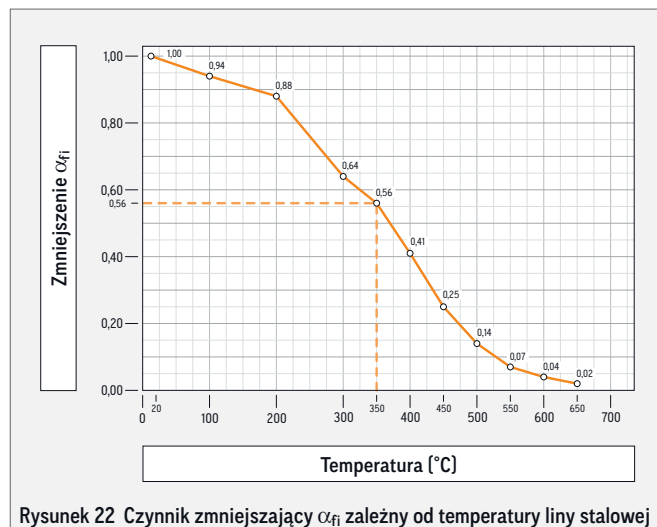
ZMNIJSZONA NOŚNOŚĆ W PRZYPADKU POŻARU:

$$v_{Rd,fi,II} = v_{Rd,II} \times \alpha_{fi} = 60 \text{ kN/m} \times 0,56 = 33,6 \text{ kN/m}$$

$$Z_{Rd,fi} = Z_{Rd} \times \alpha_{fi} = 40 \text{ kN/m} \times 0,56 = 22,4 \text{ kN/m}$$



Rysunek 21 Odległość x od powierzchni narażonej na działanie ognia



Rysunek 22 Czynniki zmniejszające α_{fi} zależny od temperatury linii stalowej

WERYFIKACJE:

SIŁA ŚCINAJĄCA RÓWNOLEGŁA DO ŁĄCZENIA:

$$v_{Rd,fi,II} = 33,6 \text{ kN/m} \geq 30 \text{ kN/m} = v_{Ed,II}$$

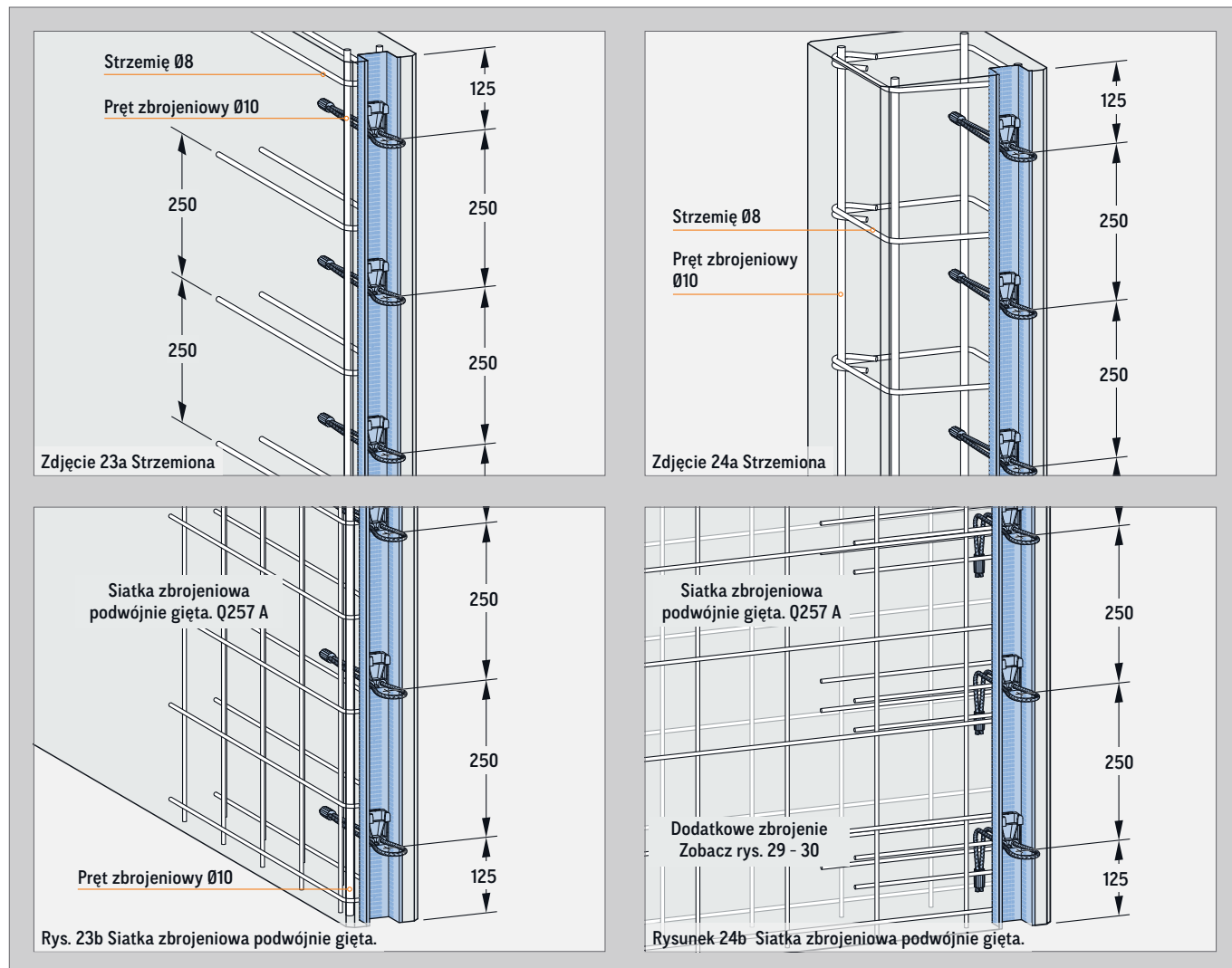
CAŁKOWITA SIŁA ROZCIĄGAJĄCA:

$$Z_{Rd,fi} = 22,4 \text{ kN/m} \geq 17 \text{ kN/m} = z_{Ed}$$

ZBROJENIE

Jeżeli szyny Power One zostaną zamontowane na równi z powierzchnią, spełnione zostaną wszystkie wymagania niemieckiego atestu dotyczące odległości od krawędzi (rysunek 23a, 23b, 24a, 24b). W zakresie szyn Power One elementy prefabrykowane

muszą być wyposażone w minimalne zbrojenie. Wzmocnienie to stanowią strzemiona $\emptyset 8/25$ na każdą pętlę liny stalowej oraz zbrojenie podłużne $2\emptyset 10$ (rys. 23a, 24a).



PROSZĘ ZWRÓCIĆ UWAGĘ NA ATEST!

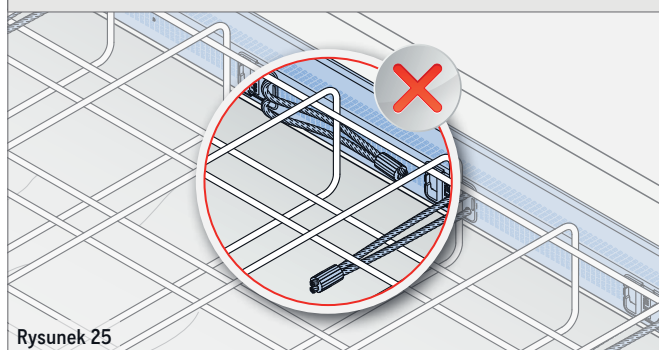
Inną możliwością jest zastąpienie strzemion porównywalnym wzmocnieniem siatkowym (rysunek 23b i 24b).

Wymaganie to spełnia zbrojenie siatkowe, np. typu Q257 A (równe $2,57 \text{ cm}^2/\text{m}$). Można uwzględnić istniejące zbrojenie. Zakotwiczenie pętli łączących w elemencie prefabrykowanym musi być wyrównane pod kątem 90° do szyn Power One. W przypadku montażu pionowego w formie, stabilność końcówek liny w prefabrykowanym elemencie należy zapewnić poprzez przyłączenie ich do zbrojenia drutem.



KOŃCOWE ZAKOTWICZENIE LINY STALOWEJ

Niedopuszczalne jest zginanie zakotwienia końcowego przez zbrojenie.

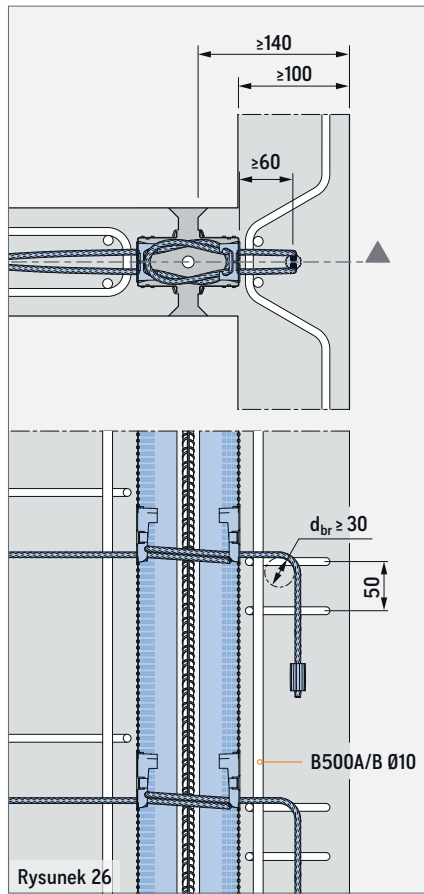


Rysunek 25

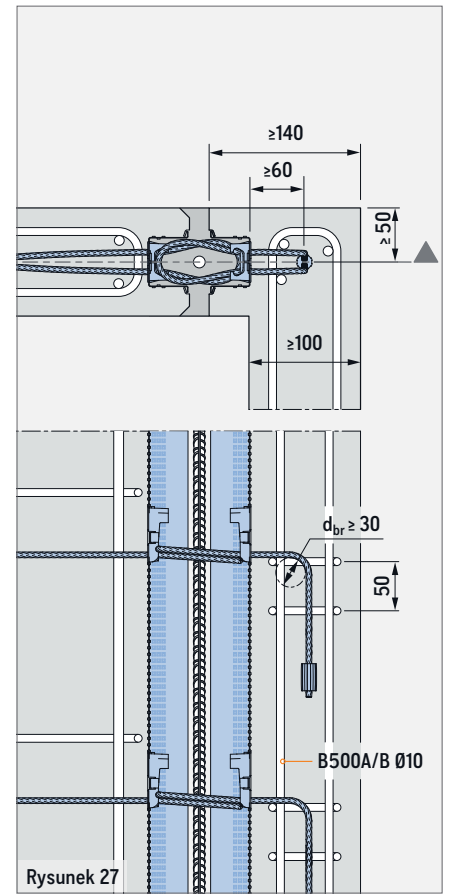
WZMOCNIENIE

ZGINANIE KOTWY KOŃCOWEJ

Jeżeli zakotwiczenie pętli drucianej jest wygięte, należy zwrócić uwagę, aby pozioma część zakotwiczenia wynosiła ≥ 60 mm (rysunek 26 i 27). W zależności od sytuacji montażowej należy zastosować dodatkowe wzmocnienie pokazane na rysunku 26 lub 27.



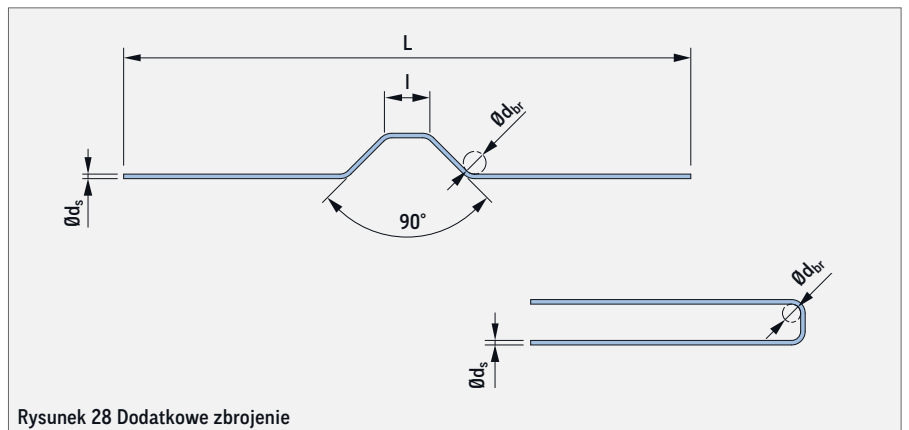
Rysunek 26



Rysunek 27

TABELKA 10: ZBROJENIE (B500A/B)

$\varnothing d_s$ (mm)	L (mm)	l (mm)	$\varnothing d_{br}$ (mm)
Ø8	1000	70	Ø32

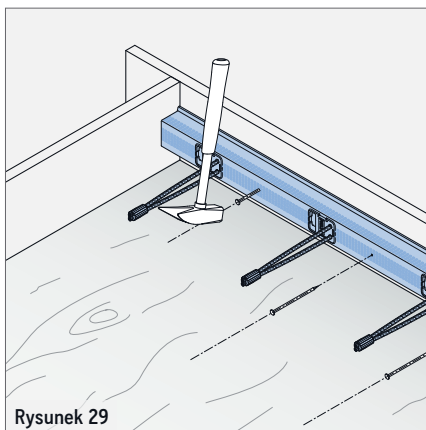


Rysunek 28 Dodatkowe zbrojenie

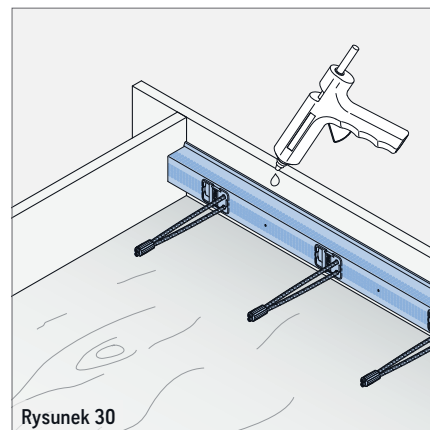
MONTAŻ

MONTAŻ SZYN POWER ONE

Mocowanie szyn Power One do szalunku jest możliwe zarówno poprzez przybicie gwoździami, jak i poprzez klejenie na gorąco (rysunek 29 i rysunek 30).



Rysunek 29

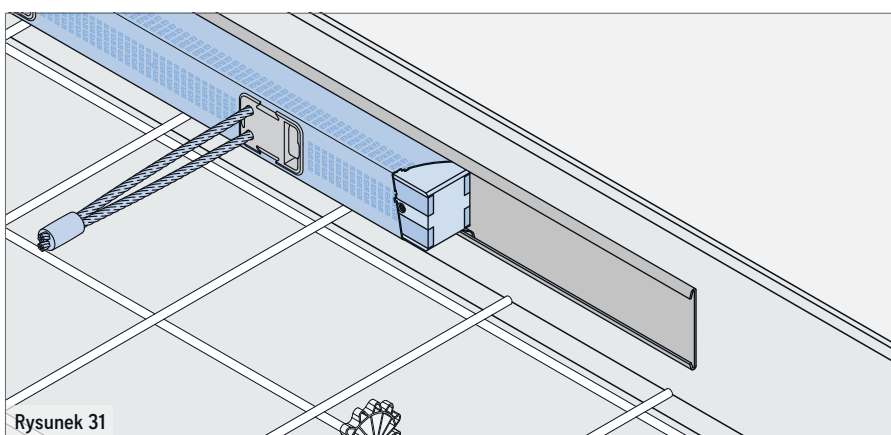


Rysunek 30

Dzięki zastosowaniu łączników magnetycznych PHILIPP wszystkie szyny Power one można szybko i łatwo przymocować do szalunków stalowych.

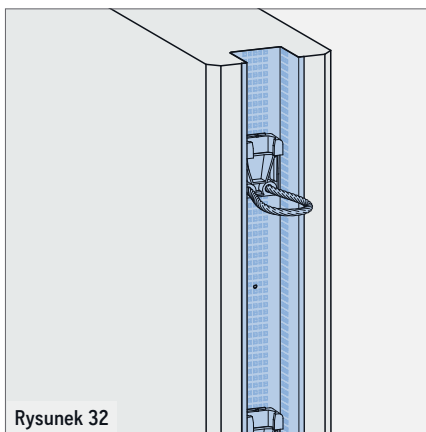
ZAPIĘCIE MAGNETYCZNE

Więcej informacji na temat zapięcia magnetycznego można znaleźć w odpowiedniej instrukcji użytkowania.

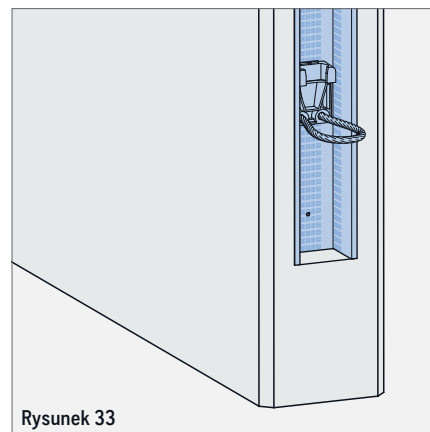


Rysunek 31

Zaleca się rozpoczęcie montażu od górnej krawędzi elementu, jeżeli posiadasz elementy o tej samej wysokości (rysunek 32). Umożliwia to zabetonowanie części pozbawionej szyn na dolnej krawędzi elementu (rysunek 33).



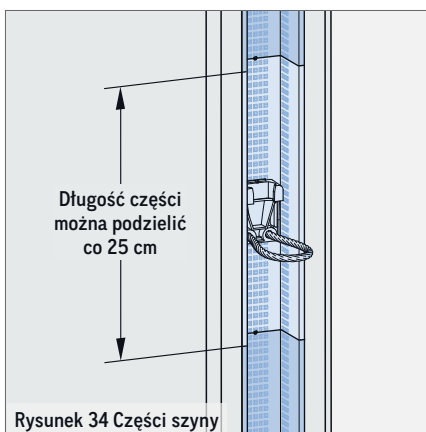
Rysunek 32



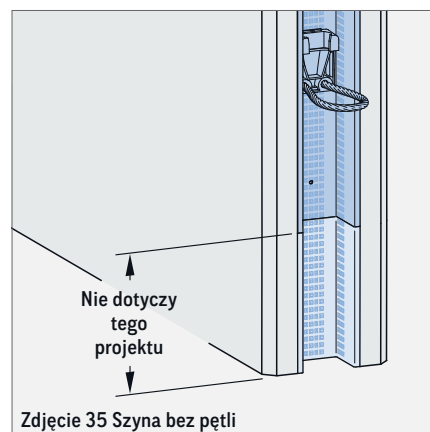
Rysunek 33

Aby uzyskać ciągłą spoinę możliwe jest również częściowe ułożenie szyn Power One. Jednakże te części szyny należy dzielić jedynie na odcinki o długości 25 cm. Dlatego łączenia z szynami Power One są możliwe jedynie w odstępach co 25 cm.

Jeżeli długości połączenia nie da się podzielić o 25 cm, resztę można uzupełnić szyną bez pętelek (nr ref. 84VS40, rys. 35) lub drewnem (rys. 36), tworząc w ten sposób kanał.



Rysunek 34 Części szyny

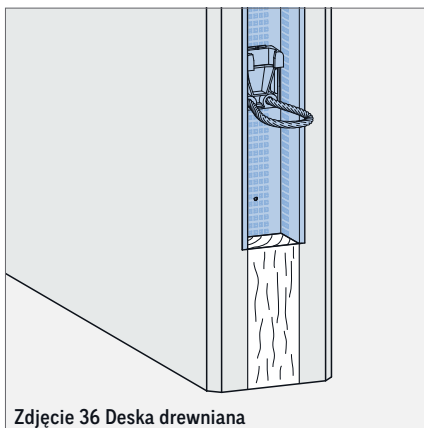


Zdjęcie 35 Szyna bez pętli

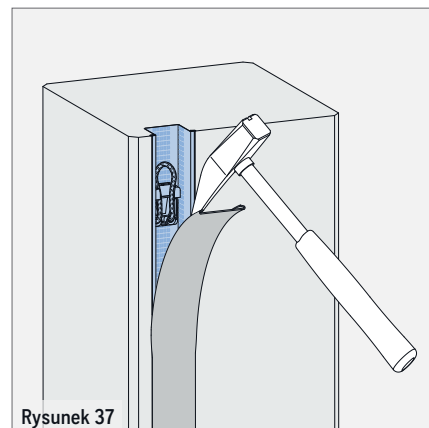
INSTALACJA / MONTAŻ

PRZYGOTOWANIE DO MONTAŻU

Plastikowa osłona zamontowanej szyny musi zostać zdjęta z jednego końca. Następnie można go łatwo usunąć z całej szyny (rysunek 37).

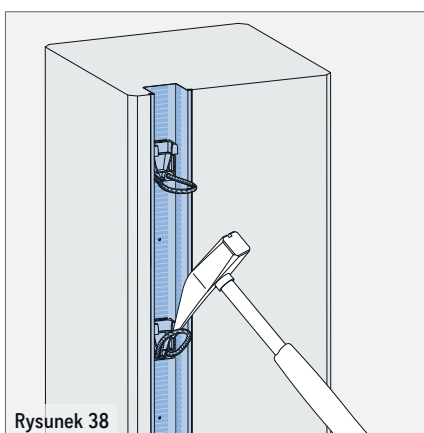


Zdjęcie 36 Deska drewniana



Rysunek 37

Teraz pętle liny stalowej szyny muszą zostać rozłożone pod kątem prostym do szyny (rysunek 38).



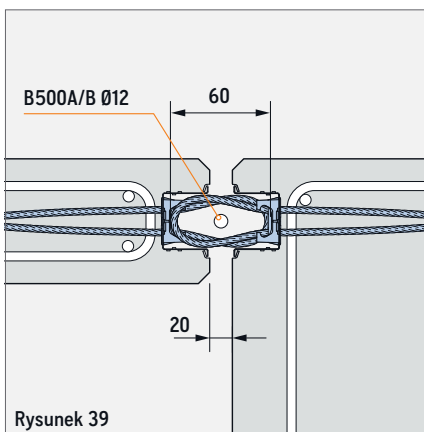
Rysunek 38

MONTAŻ ELEMENTÓW PREFABRYKOWANYCH

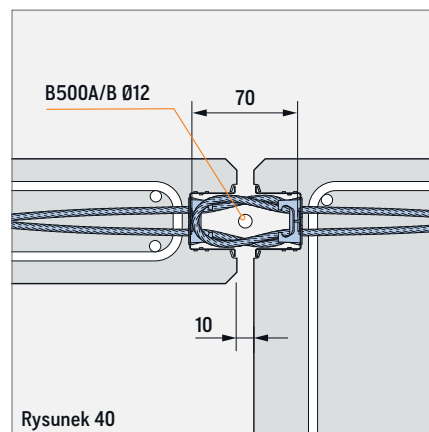
Jeżeli szyny Power One zostały zamontowane prawidłowo, pętle zachodzą na siebie poziomo z nominalnym wymiarem 60 mm, jak pokazano na rysunku 39, i leżą jedna na drugiej w kierunku pionowym.

Mimo to homologacja systemu Power One uwzględnia już tolerancje montażu poziomego i pionowego. Maksymalne dopuszczalne odchylenia poziome pokazano na rysunkach 40 i 41.

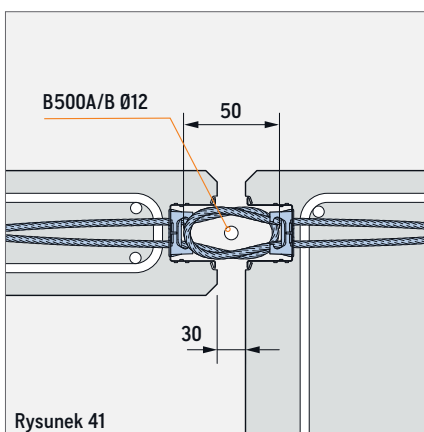
Przed wypełnieniem złącza należy umieścić pręt zbrojeniowy (Ø12mm) na całej długości złącza przez zachodzące na siebie pętle. Prawidłowość montażu należy sprawdzić wzrokowo.



Rysunek 39

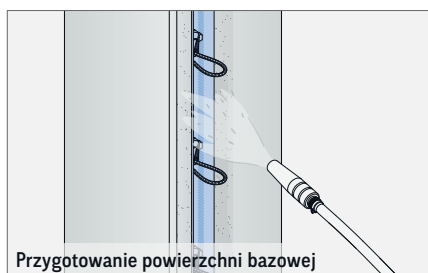


Rysunek 40

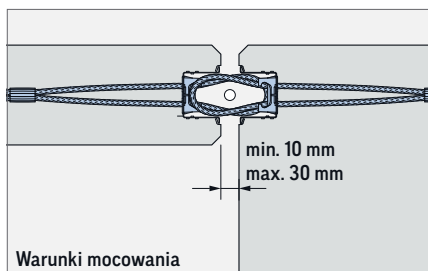


Rysunek 41

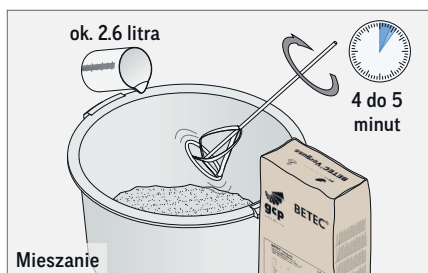
PHILIPP - BETEC® ZAPRAWA DO SPOINOWANIA



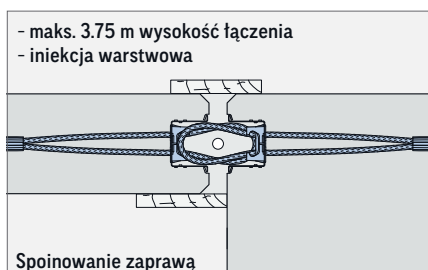
Przygotowanie powierzchni bazowej



Warunki mocowania



Mieszanie



Spoinowanie zaprawą

! SPOINOWANIE

Należy pamiętać, że podczas iniekcji musi istnieć możliwość odprowadzenia powietrza. Delikatne wibracje mogą zapobiec uwięzieniu powietrza. Czas przetwarzania wynosi około 30 minut w temperaturze 20 °C.

SPOINOWANIE ZAPRAWĄ PHILIPP-BETEC®

Zaprawa do spoinowania, zatwierdzona przez system PHILIPP-BETEC®, to wysokiej jakości zaprawa gotowa do użycia. Składa się z zatwierdzonych komponentów surowcowych.

PRZYGOTOWANIE POWIERZCHNI BAZOWEJ

Powierzchnię betonu należy oczyścić z brudu, tłuszczu oraz części i warstw zmniejszających przyczepność, aż do momentu odsłonięcia zdrowego betonowego. Powierzchnię betonu należy wstępnie nawodnić, aż do momentu jej nasycenia wodą. W momencie wypełniania spoin powierzchnia betonu powinna wyglądać jedynie na bładą i wilgotną, zastoje wody należy usunąć.

WŁAŚCIWOŚCI

Zaprawa nie zawiera chlorków. Dzięki kontrolowanemu pęcznieniu zaprawa nie kurczy się, co gwarantuje trwałe połączenie. Posiada dobrą przyczepność do stali i betonu i nie wykazuje oznak segregacji. Ponadto charakteryzuje się dobrą pompownością oraz odpornością na mróz i sól odładzającą. Zaprawa do spoinowania jest zawsze produkowana w stałej jakości i łatwa w obróbce. Dzięki płynnej konsystencji zaprawa jest samopoziomująca i wypełnia wszystkie dostępne, wentylowane przestrzenie.

MIESZANIE

Mieszanie można wykonywać:

- » poprzez oddzielne mieszanie w mieszalniku wymuszonym, a następnie przepompowanie mieszanki odpowiednią pompą ślimakową. Czas mieszania powinien wynosić około 4-5 minut. Najpierw należy dodać 4/5 ilości wody, następnie proszek i po 2-3 minutach dodawać resztę wody, aż do uzyskania żądanej konsystencji i uzyskania jednorodnej formy zaprawy.
- » lub stosując odpowiedni mieszalnik ciągły. W ten sposób należy udowodnić, że nie może dojść do redukcji siły.

SPOINOWANIE ZAPRAWĄ

Przed wypełnieniem spoiny zaprawą fugową obie strony spoiny zostają uszczelnione. W tym przypadku użycie węża iniekcyjnego z zasobnikiem znacznie ułatwia proces. Aby zmniejszyć parcie betonu, zaleca się wypełnianie zaprawą etapami. (W przypadku stosowania taśmy do łączeń należy uważać, aby nie utrudniała ona wykonywania spoin ani nie zmniejszała wymaganej grubości otuliny betonu dla systemu Power One.)

TEMPERATURA PRZETWARZANIA

Temperatura obróbki zaprawy wynosi co najmniej +5 °C i maksymalnie +30 °C. Przy niższych temperaturach należy rozpocząć specjalne działania w okresie zimowym.

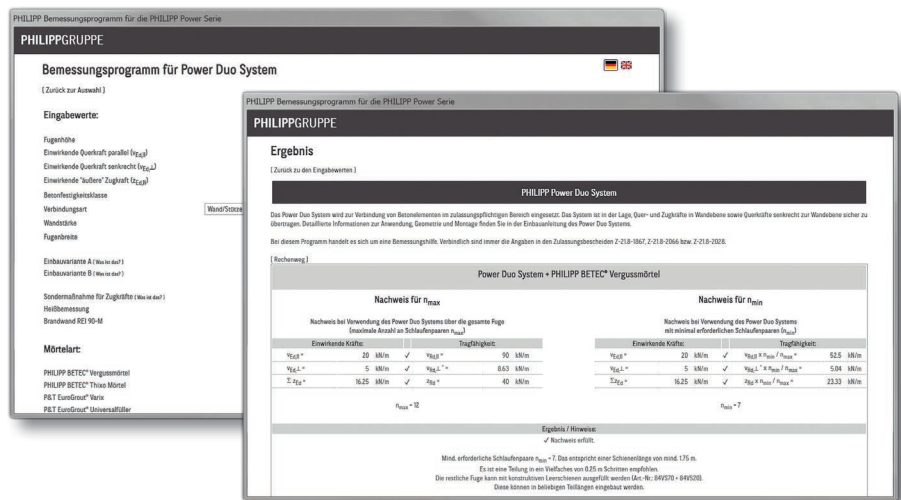
PO OBRÓBCE

Należy zapobiegać zbyt szybkiemu wysychaniu zaprawy przez co najmniej trzy dni po nałożeniu. Właściwymi środkami są przykrycie folią plastikową, wilgotnymi chusteczkami lub podlewanie.

OPROGRAMOWANIE / CAD

PROJEKT

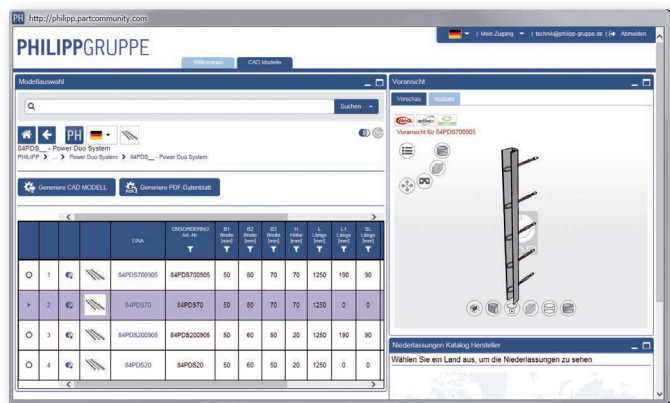
Aby zaprojektować połączenia z systemem PHILIPP Power One system <2370>, na naszej stronie internetowej (www.philipp-software.de) znajdują Państwo narzędzie projektowe online, które jest łatwe w obsłudze i zrozumiałe.



ELEMENTY MONTAŻOWE 3-D

Oszczędność czasu podczas procesu planowania i wsparcie metody Building Information Modelling (BIM) stają się coraz ważniejsze. Właśnie dlatego uniwersalna biblioteka PHILIPP CAD pozwala efektywnie pracować nad tymi zagadnieniami.

- » Ponad 1200 produktów PHILIPP jest dostępnych w modelach 3-D
- » Uniwersalna biblioteka CAD z wieloma formatami eksportu kompatybilnymi ze wszystkimi systemami CAD (np. IFC, DWG)
- » Bezpłatna oferta dla wszystkich osób zajmujących się budownictwem prefabrykowanym
- » Oszczędność czasu w procesie projektowania dzięki gotowym modelom i widokom
- » Katalog o prostej strukturze
- » Więcej szczegółów produktu jest dostępnych
- » Standard PartCommunity: philipp.partcommunity.com
- » BIM PartCommunity: [3Dfindit](#)

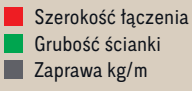


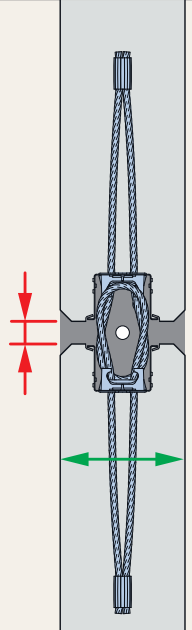
OGÓLNE INFORMACJE

TABELA 11: LISTA KONTROLNA WITRYNY

Krok	Dotyczy	Komentarz	
1	Otworzyć szynę	Zdjąć osłonę	✓
2	Sprawdzić łączenie	Zwrócić uwagę, żeby powierzchnia była czysta, w razie potrzeby wyczyścić ją ponownie	✓
3	Rozłożyć pętle łączące	Należy zwrócić uwagę na położenie 90°	✓
4	Wyrównać jednostki betonowe	Należy zwrócić uwagę na dopuszczalne tolerancje	✓
5	Zamontować wzmocnienie spoin	Na całej długości spoin	✓
6	Wstępne zwilżanie spoin	Poprawa przywierania	✓
7	Uszczelnienie po obu stronach	Stosować szalunki, deski drewniane lub taśmy spoinujące	✓
8	Spoinowanie zaprawą	Należy zwrócić uwagę na wymaganą temperaturę otoczenia, zagęszczanie, a także czas przetwarzania i instrukcje	✓
9	Wycinanie z formy	Po stwardnieniu zaprawy	✓
10	Obróbka końcowa łączenia	Ochrona przed zbyt szybkim wysychaniem	✓

TABELKA 12: ZUŻYCIĘ ZAPRAWY NA 1 M SPOINY (KG/M)

Grubość ścianki (cm)	BETEC® Zaprawa do spoinowania Szerokość łączenia (cm)			
	1,0	2,0	3,0	
10	9,3	11,2	13,1	
11	9,5	11,6	13,7	
12	9,6	12,0	14,3	
13	9,8	12,3	14,8	
14	10,0	12,7	15,4	
15	10,2	13,1	16,0	
16	10,4	13,5	16,6	
17	10,6	13,9	17,1	
18	10,8	14,3	17,7	
19	11,0	14,6	18,3	
20	11,2	15,0	18,9	
21	11,4	15,4	19,5	
22	11,6	15,8	20,0	
23	11,8	16,2	20,6	
24	12,0	16,6	21,2	
25	12,1	17,0	21,8	
26	12,3	17,3	22,3	
27	12,5	17,7	22,9	
28	12,7	18,1	23,5	
29	12,9	18,5	24,1	
30	13,1	18,9	24,6	



Podane dane dotyczące zużycia stanowią jedynie wartości orientacyjne.

TABELKA 13: JEDNOSTKA PAKUJĄCA (BETEC®)

Zaprawa Typ	PU (kg)	Gotowa objętość (l)
Zaprawa do spoinowania	25	13,0

GCP Germany GmbH

Telefon: +49 201 86 147-0

E-mail: info.betec@gcpat.com

Strona int.: <https://gcpat.de/de-de>



Prosimy zapoznać się również z atestami systemu Power One. Można je znaleźć na stronie www.philipp-group.de lub otrzymać na żądanie.

Więcej informacji na temat zaprawy można uzyskać klikając na podany link:



[BETEC do spoinowania](#)

SIEDZIBA

Lilienthalstraße 7-9
63741 Aschaffenburg
☎ +49 6021 40 27-0
✉ info@philipp-gruppe.de

PRODUKCJA I LOGISTYKA

Hauptstraße 204
63814 Mainaschaff
☎ +49 6021 40 27-0
✉ info@philipp-gruppe.de

BIURO W COSWIG

Roßlauer Straße 70
06869 Coswig/Anhalt
☎ +49 34903 6 94-0
✉ info@philipp-gruppe.de

BIURO W NEUSS

Sperberweg 37
41468 Neuss
☎ +49 2131 3 59 18-0
✉ info@philipp-gruppe.de

BIURO W TANNHEIM

Robert-Bosch-Weg 12
88459 Tannheim
☎ +49 8395 8 13 35-0
✉ info@philipp-gruppe.de

PHILIPP VERTRIEBS GMBH

Pfaffing 36
5760 Saalfelden / Salzburg
☎ +43 6582 7 04 01
✉ info@philipp-gruppe.at



SIEDZIBA Aschaffenburg



Odwiedź nas! www.philipp-gruppe.de