



**Instytut Techniki i Badań
Budowlanych w Pradze**
Prosecká 811/76a
190 00 Praga
Republika Czeska
eota@tzus.cz



Członek



www.eota.eu

Europejska Ocena Techniczna

EOT 21/0819
z dnia 01.06.2022

(Tłumaczenia z języka angielskiego, wersja oryginalna w języku angielskim)

Organ wydający oceny techniczne EOT: Instytut Techniki i Badań Budowlanych w Pradze

Nazwa handlowa produktu budowlanego

PSR
PSR-H
PSR-X

Rodzina produktów do której należy produkt

Kod produktu: 33
Kotwa rozporowa z kontrolowanym momentem obrotowym do betonu niespękanego

Producent

Marcopol Sp. z o.o. Producent Śrub
ul. Oliwska 100
80-209 Chwaszczyno
Polska

Zakład produkcyjny

Zakład nr 1
Zakład nr 2

Niniejsza Europejska Ocena Techniczna zawiera

14 stron, łącznie z 12 załącznikami, które stanowią integralną część niniejszej Oceny

Niniejsza Europejska Ocena Techniczna została wydana zgodnie z Rozporządzeniem (UE) Nr 305/2011, na podstawie

EAD 330232-01-0601
Łączniki mechaniczne do betonu

Tłumaczenia niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej na inne języki powinny w pełni oddawać treść dokumentu oryginalnego i powinny być oznaczone jako tłumaczenia.

Niniejsza Europejska Ocena Techniczna będzie przekazywana, w tym także metodami elektronicznymi, wyłącznie w całości (z wyłączeniem ww. poufnych załączników). Częściowa reprodukcja jest dozwolona pod warunkiem uzyskania pisemnej zgody Organu Oceniającego - Instytutu Techniki i Badań Budowlanych w Pradze. W przypadku reprodukcji części ETA należy ten fakt zaznaczyć.

1. Opis techniczny produktu

Kotwa klinowa typu PSR, typoszereg M6, M8, M10, M12, M16 i M20, to kotwa wykonana ze stali ocynkowanej, z zaciskami ze stalowej blachy ocynkowanej.

Kotwa klinowa typu PSR-H, typoszereg M8, M10, M12, M16 i M20, to kotwa wykonana ze stali z powłoką szeraldyzowaną, z zaciskami ze stali nierdzewnej.

Kotwa klinowa typu PSR-X, typoszereg M8, M10, M12, M12 i M16, to kotwa wykonana ze stali nierdzewnej, z zaciskami ze stali nierdzewnej.

Kotwę montuje się we wcześniej wywierconym otworze cylindrycznym i mocuje przez rozpór przy kontrolowanym momencie obrotowym. Zakotwienie takie charakteryzuje tarcie między zaciskiem rozporowym i betonem.

Zamontowaną kotwę pokazano w Załączniku nr 1.

2. Specyfikacja przewidzianych zastosowań, zgodnie z dokumentem odniesienia EDO

Właściwości użytkowe podane w Sekcji 3 są ważne tylko wtedy, gdy kotwa jest eksploatowana zgodnie ze specyfikacją i warunkami podanymi w Załączniku B.

Postanowienia zawarte w niniejszej Europejskiej Ocenie Technicznej opierają się na założonym cyklu eksploatacji kotwy równym 50 lat. Wskazówki dotyczące okresu eksploatacji nie stanowią gwarancji producenta, a jedynie wskazówkę dla potrzeb doboru odpowiedniego produktu pod kątem oczekiwanej i ekonomicznie uzasadnionej długości okresu eksploatacji systemu.

3. Właściwości użytkowe produktu oraz odnośniki do metod użytych podczas jego oceny

3.1 Wytrzymałość mechaniczna i stabilność posadowienia (BWR 1)

Podstawowa charakterystyka	Właściwości użytkowe
Wytrzymałość charakterystyczna (obciążenia statyczne i quasi-statyczne)	Zob. Załącznik C 1, C 2, C 3, C 4. C 5, C 6
Przemieszczenie	Zob. Załącznik C 1, C 2, C 3, C 4. C 5, C 6

3.2 Bezpieczeństwo w przypadku zagrożenie pożarowego (BWR 2)

Podstawowa charakterystyka	Właściwości użytkowe
Reakcja na ogień	Klasa A1 zgodnie z EN 13501-1
Odporność na ogień	Oceny nie przeprowadzono

4. System oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych (AVCP) nałożonego systemu, w odniesieniu do jego podstawy prawnej

Zgodnie z decyzją 97/463/WE Komisji Europejskiej¹, zastosowanie ma system 1 oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych (zob. Załącznik V do Rozporządzenia (UE) 305/2011).

5. Szczegółowe informacje techniczne niezbędne do wdrożenia systemu AVCP, zgodnie z odnośnym EDO

Szczegółowe informacje techniczne niezbędne do wdrożenia systemu AVCP, zgodnie z odnośnym planem kontroli złożonym w Instytucie Techniki i Badań Budowlanych w Pradze.

Wydano w Pradze w dniu 01.06.2022 r.



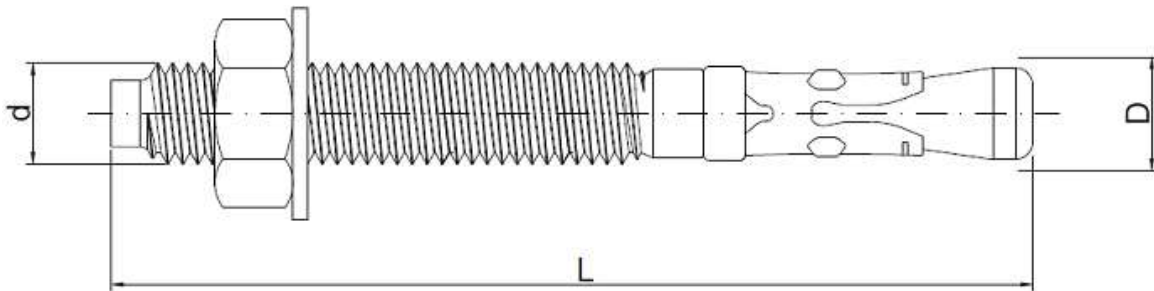
Wykonał

Dr inż. Jiří Studnička
Kierownik Organu Oceny Technicznej

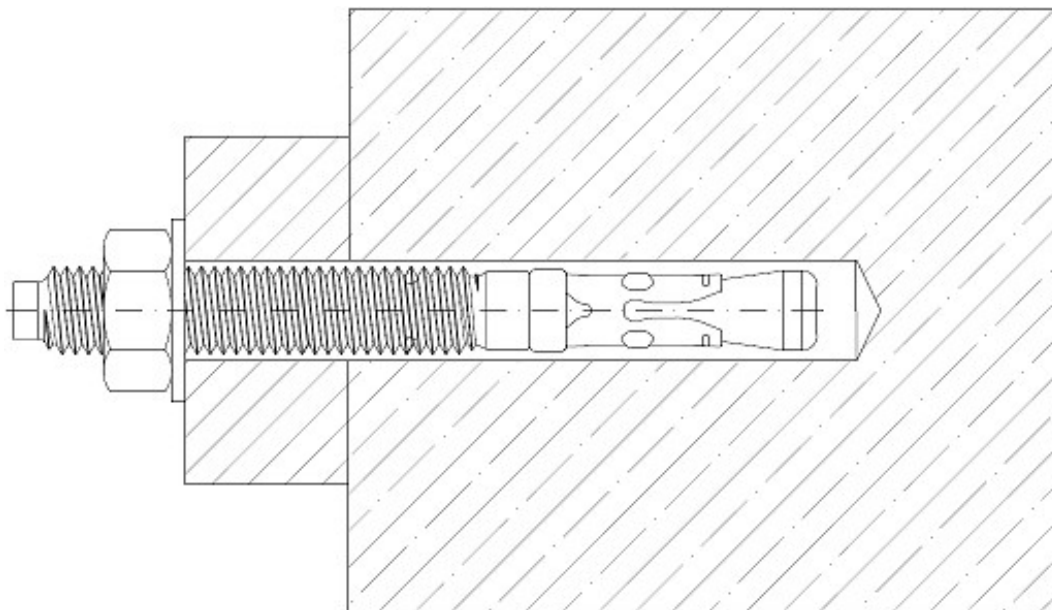


¹ Dziennik Urzędowy Wspólnot Europejskich L 198/31 25.7.1997

PSR, PSR-H, PSR-X



PSR, PSR-H, PSR-X - Zamontowana kotwa



PSR, PSR-H, PSR-X

Opis produktu
Warunki montażu

Załącznik A 1

Tabela A1 – Materiały PSR

Komponent	Materiał
Korpus kotwy	Q195 zgodnie z GB-T/701:2008 ¹⁾ poddana obróbce do właściwości $R_m \geq 368 \text{ MPa}$, $R_e \geq 240 \text{ MPa}$
Zacisk	DC01 zgodnie z Q/BB 305:2019
Nakrętka sześciokątna	Q195 zgodnie z GB-T/701:2008 ¹⁾
Podkładka	Q195 zgodnie z GB-T/701:2008 ¹⁾

¹⁾ lub równoważny materiał

Tabela A2 – Materiały PSR-H

Komponent	Materiał
Korpus kotwy	Q195 zgodnie z GB-T/701:2008 ¹⁾ poddana obróbce do właściwości $R_m \geq 368 \text{ MPa}$, $R_e \geq 240 \text{ MPa}$
Zacisk	AISI316
Nakrętka sześciokątna	Q195 zgodnie z GB-T/701:2008 ¹⁾
Podkładka	Q195 zgodnie z GB-T/701:2008 ¹⁾

¹⁾ lub równoważny materiał

Tabela A3 – Materiały PSR-X

Komponent	Materiał
Korpus kotwy	AISI316/SAE316 316 ¹⁾ $R_m \geq 586 \text{ MPa}$, $R_e \geq 470 \text{ MPa}$
Zacisk	AISI316
Nakrętka sześciokątna	AISI316/SAE316 316 ¹⁾
Podkładka	AISI316/SAE316 316 ¹⁾

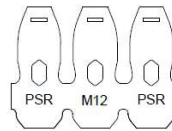
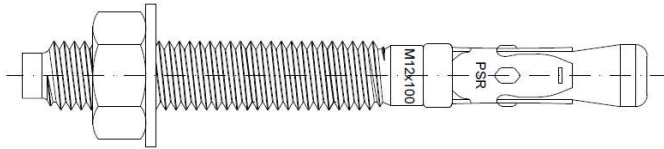
¹⁾ lub równoważny materiał

PSR, PSR-H, PSR-X

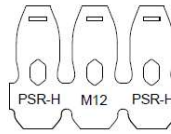
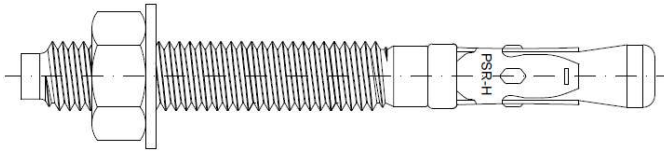
Opis produktu
Materiały

Załącznik A 2

Oznaczenie PSR



Oznaczenie PSR-H



Oznaczenie PSR-X

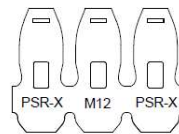
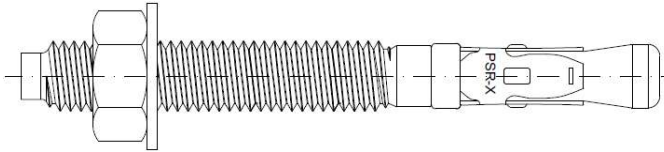


Tabela A4 – Oznaczenie PSR

Oznaczenie M6	M6x85								
Długość kotwy [mm]	85								
Oznaczenie M8	M8x65	M8x75	M8x80	M8x90	M8x115				
Długość kotwy [mm]	65	75	80	90	115				
Oznaczenie M10	M10x65	M10x75	M10x80	M10x90	M10x105	M10x120			
Długość kotwy [mm]	65	75	80	90	105	120			
Oznaczenie M12	M12x80	M12x100	M12x120	M12x140	M12x150	M12x160	M12x180	M12x200	M12x220
Długość kotwy [mm]	80	100	120	140	150	160	180	200	220
Oznaczenie M16	M16x105	M16x125	M16x140	M16x145	M16x150	M16x175	M16x180	M16x240	
Długość kotwy [mm]	105	125	140	145	150	175	180	240	
Oznaczenie M20	M20x160	M20x220	M20x250						
Długość kotwy [mm]	160	220	250						

Tabela A5 – Oznaczenie PSR-H

Oznaczenie M8	M8x65	M8x75	M8x80	M8x90	M8x115				
Długość kotwy [mm]	65	75	80	90	115				
Oznaczenie M10	M10x65	M10x75	M10x80	M10x90	M10x105	M10x120			
Długość kotwy [mm]	65	75	80	90	105	120			
Oznaczenie M12	M12x80	M12x100	M12x120	M12x140	M12x150	M12x160	M12x180	M12x200	M12x220
Długość kotwy [mm]	80	100	120	140	150	160	180	200	220
Oznaczenie M16	M16x105	M16x125	M16x140	M16x145	M16x150	M16x175	M16x180	M16x240	
Długość kotwy [mm]	105	125	140	145	150	175	180	240	
Oznaczenie M20	M20x160	M20x220	M20x250						
Długość kotwy [mm]	160	220	250						

Tabela A5 – Oznaczenie PSR-X

Oznaczenie M8	M8x65	M8x75	M8x80	M8x90	M8x115				
Długość kotwy [mm]	65	75	80	90	115				
Oznaczenie M10	M10x65	M10x75	M10x80	M10x90	M10x105	M10x120			
Długość kotwy [mm]	65	75	80	90	105	120			
Oznaczenie M12	M12x80	M12x100	M12x120	M12x140	M12x150	M12x160	M12x180	M12x200	M12x220
Długość kotwy [mm]	80	100	120	140	150	160	180	200	220
Oznaczenie M16	M16x105	M16x125	M16x140	M16x145	M16x150	M16x175	M16x180	M16x240	
Długość kotwy [mm]	105	125	140	145	150	175	180	240	

PSR, PSR-H, PSR-X

Opis produktu
Oznaczenie

Załącznik A 3

Specyfikacja planowego użycia

Zakotwienia podlegają:

- Obciążenia statyczne i quasi-statyczne.

Materiały bazowe

- Beton niespękany.
- Beton zbrojony lub niezbrojony o normalnej masie, klasa wytrzymałości min. C20/25 i maks. C50/60 zgodnie z EN 206-1:2000-12.

Warunki eksploatacyjne (środowiskowe)

PSR, PSR-H

- Konstrukcje w suchych wnętrzach.

PSR-X

- Konstrukcje w suchych wnętrzach.
- Dla wszystkich pozostałych warunków zgodnie z EN 1993-1-4; Tabela A.1 odnośnie do klasy odporności na korozję:
 - Stal nierdzewna klasy A4: CRC III

Budowa:

- Zakotwienia zostały zaprojektowane zgodnie z the EN 1992-4 na odpowiedzialność inżyniera z doświadczeniem w zakresie zakotwień i robót betoniarskich.
- Weryfikowalne obliczenia i rysunki przygotowywane są z uwzględnieniem kotwionych obciążeń. Położenie kotwy pokazano na rysunkach konstrukcyjnych.

Montaż:

- Kotwa powinna być montowana przez wykwalifikowany personel, pod nadzorem osoby odpowiedzialnej na budowie za kwestie techniczne.
- Kotwy należy używać w postaci dostarczonej przez producenta, bez wymieniać jej komponentów.
- Kotwa powinna być montowana zgodnie ze specyfikacją i rysunkami producenta, z użyciem właściwych narzędzi.
- Efektywna głębokość zakotwienia, odstęp od krawędzi i rozstaw nie powinny być mniejsze od podanych wartości, bez tolerancji ujemnej.
- W przypadku porzucenia wiercenia otworu: nowy otwór należy nawiercić w odległości równej co najmniej dwukrotnej głębokości porzuczonego otworu lub mniejszej, o ile porzucony otwór został wypełniony zaprawą o dużej wytrzymałości i o ile obciążenie ścinające lub skośne obciążenie rozciągające nie jest skierowane w stronę zastosowania.

PSR, PSR-H, PSR-X

Przeznaczenie
Specyfikacja

Załącznik B 1

Tabela B1 - Parametry montażowe PSR

			M6		M8		M10		M12		M16		M20	
			zmn	std	zmn	std	zmn	pas	zmn	std	zmn	std	zmn	std
d _o	Średnica nominalna narzędzia wiertniczego	[mm]	6	8	10	12	16	20						
d _f	Średnica otworu w mocowaniu	[mm]	M6	M8	M10	M12	M16	M20						
S		[mm]	10	13	17	19	24	30						
L	Długość całkowita kotwy	[mm]	50÷115	65÷135	65÷205	95÷225	115÷245	135÷255						
t _{fix}	Grubość mocowania	[mm]	L-(h _{nom} +9,6)	L-(h _{nom} +11,1)	L-(h _{nom} +14,5)	L-(h _{nom} +17,75)	L-(h _{nom} +22)	L-(h _{nom} +26,5)						
h _{ef}	Efektywna głębokość zakotwienia	[mm]	35	35	45	40	50	50	70	65	85	80	100	
h _{nom}	Całkowita długość osadzenia kotwy w betonie	[mm]	38	43	53	48	58	60	80	79	99	90	110	
h ₁	Głębokość wywierconego otworu	[mm]	43	50	60	55	65	70	90	90	110	100	120	
T _{inst}	Moment obrotowy montażu	[Nm]	5	15	30	50	100	200						
h _{min}	Minimalna grubość betonu	[mm]	100	100	100	100	130	160						
s _{min}	Minimalny rozstaw	[mm]	45	45	50	60	75	90						
c _{min}	Minimalny odstęp krawędziowy	[mm]	45	45	50	60	75	90						
C _{cr,sp}	Odstęp krawędziowy dla rozszczepienia	[mm]	65	65	75	70	85	85	115	105	140	130	160	

Tabela B2 - Parametry montażowe PSR-H

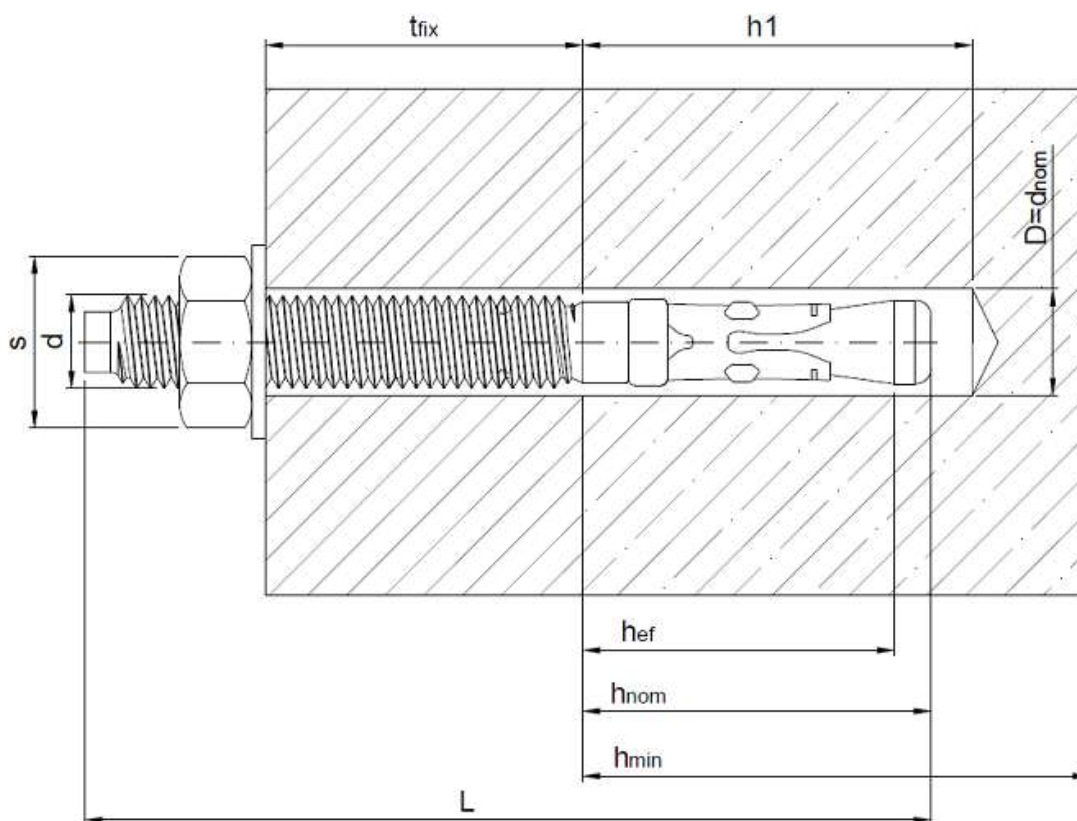
			M8		M10		M12		M16		M20		
			zmn	std	zmn	pas	zmn	std	zmn	std	zmn	std	
d _o	Średnica nominalna narzędzia wiertniczego	[mm]	8	10	12	16	20						
d _f	Średnica otworu w mocowaniu	[mm]	M8	M10	M12	M16	M20						
S		[mm]	13	17	19	24	30						
L	Długość całkowita kotwy	[mm]	65÷135	65÷205	95÷225	115÷245	135÷255						
t _{fix}	Grubość mocowania	[mm]	L-(h _{nom} +11,1)	L-(h _{nom} +14,5)	L-(h _{nom} +17,75)	L-(h _{nom} +22)	L-(h _{nom} +26,5)						
h _{ef}	Efektywna głębokość zakotwienia	[mm]	35	45	40	50	50	70	65	85	80	100	
h _{nom}	Całkowita długość osadzenia kotwy w betonie	[mm]	43	53	48	58	60	80	79	99	90	110	
h ₁	Głębokość wywierconego otworu	[mm]	50	60	55	65	70	90	90	110	100	120	
T _{inst}	Moment obrotowy montażu	[Nm]	15	30	50	100	200						
h _{min}	Minimalna grubość betonu	[mm]	100	100	100	130	160						
s _{min}	Minimalny rozstaw	[mm]	45	50	60	75	90						
c _{min}	Minimalny odstęp krawędziowy	[mm]	45	50	60	75	90						
C _{cr,sp}	Odstęp krawędziowy dla rozszczepienia	[mm]	65	75	70	85	85	115	105	140	130	160	

Tabela B3 - Parametry montażowe PSR-X

			M8		M10		M12		M16				
			zmn	std	zmn	pas	zmn	std	zmn	std			
d _o	Średnica nominalna narzędzia wiertniczego	[mm]	8	10	12	16							
d _f	Średnica otworu w mocowaniu	[mm]	M8	M10	M12	M16							
S		[mm]	13	17	19	24							
L	Długość całkowita kotwy	[mm]	65÷135	65÷205	95÷225	115÷245							
t _{fix}	Grubość mocowania	[mm]	L-(h _{nom} +11,1)	L-(h _{nom} +14,5)	L-(h _{nom} +17,75)	L-(h _{nom} +22)							
h _{ef}	Efektywna głębokość zakotwienia	[mm]	35	45	40	50	50	70	65	85			
h _{nom}	Całkowita długość osadzenia kotwy w betonie	[mm]	43	53	48	58	60	80	79	99			
h ₁	Głębokość wywierconego otworu	[mm]	50	60	55	65	70	90	90	110			
T _{inst}	Moment obrotowy montażu	[Nm]	15	30	50	100							
h _{min}	Minimalna grubość betonu	[mm]	100	100	100	130	160						
s _{min}	Minimalny rozstaw	[mm]	45	50	60	75	90						
c _{min}	Minimalny odstęp krawędziowy	[mm]	45	50	60	75	90						
C _{cr,sp}	Odstęp krawędziowy dla rozszczepienia	[mm]	65	75	70	85	85	115	105	140			

PSR, PSR-H, PSR-XPrzeznaczenie
Parametry montażowe**Załącznik B 2**

Parametry montażowe



Instrukcja montażu

1. Otwory należy wiercić wiertarką udarową.
2. Kotwa powinna być montowana przez odpowiednio wykwalifikowany personel, pod nadzorem osoby odpowiedzialnej na budowie za kwestie techniczne.
3. Kotwę należy montować w oparciu o parametry montażowe zawarte w EOT. Efektywna głębokość zakotwienia, odstęp od krawędzi i rozstaw nie powinny być mniejsze od podanych wartości, bez tolerancji ujemnej.
4. W przypadku porzucenia wiercenia otworu: nowy otwór należy nawiercić w odległości równej co najmniej dwukrotnej głębokości porzuczonego otworu lub mniejszej, o ile porzucony otwór został wypełniony zaprawą o dużej wytrzymałości i o ile obciążenie ścinające lub skośne obciążenie rozciągające nie jest skierowane w stronę zastosowania.
5. Kotwę należy montować z użyciem właściwego momentu obrotowego.

PSR, PSR-H, PSR-X

Przeznaczenie
Instrukcja montażu

Załącznik B 3

Tabela C1 – Wytrzymałość charakterystyczna pod obciążeniem rozciągającym PSR

Rozmiar	M6 ¹⁾	M8		M10		M12		M16		M20				
		zmn ¹⁾	std	zmn	std	zmn	std	zmn	std	zmn	std			
Usterka stali														
Wytrzymałość charakterystyczna	$N_{Rk,s}$	[kN]	6,0	10,9	18,8	23,7	43,0	68,6						
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{2)}$	[-]	1,84											
Wyrywanie														
Wytrzymałość charakterystyczna w betonie niespękanym C20/25	$N_{Rk,p}$	[kN]	- ³⁾	- ³⁾	- ³⁾	9	- ³⁾	16	20	22	28	36	36	
Współczynnik bezpieczeństwa montażu	γ_{inst}	[-]	1	1	1	1	1	1	1	1,4	1	1,4	1	
Rosnący współczynnik dla betonu niespękanego	C30/37	ψ_c	[-]	1	1	1,12	1,12	1,12	1,08					
	C40/50			1	1	1,23	1,23	1,23	1,15					
	C50/60			1	1	1,30	1,30	1,30	1,19					
Stożek betonowy i rozszczepienie														
Współczynnik dla usterki betonowego niespękanego	dla stożka dla betonu $k_{ucr,N}$	[-]	11,0											
Współczynnik bezpieczeństwa montażu	γ_{inst}	[-]	1	1	1	1	1	1	1,4	1	1,4	1		
Skuteczna głębokość osadzenia	h_{ef}	[mm]	35	35	45	40	50	50	70	65	85	80	100	
Usterka stożka betonowego	Odstęp krawędziowy	$C_{cr,N}$	[mm]	$1,5 \cdot h_{ef}$										
	Rozstaw	$S_{cr,N}$	[mm]	$3 \cdot h_{ef}$										
Rozszczepienie	Odstęp krawędziowy	$C_{cr,sp}$	[mm]	65	65	75	70	85	85	115	105	140	130	160
	Rozstaw	$S_{cr,sp}$	[mm]	115	115	140	130	160	160	220	205	265	250	310

¹⁾ dotyczy tylko statycznie nieokreślonych komponentów, kiedy w przypadku usterki obciążenie może zostać przeniesione na pozostałe łączniki

²⁾ w przypadku braku innych przepisów krajowych

³⁾ usterka stali jest zdecydowana

Tabela C2 – Przemieszczenie pod obciążeniem rozciągającym PSR

Rozmiar	M6	M8		M10		M12		M16		M20			
		zmn ¹⁾	std	zmn	std	zmn	std	zmn	std	zmn	std		
Obciążenie rozciągające w betonie niespękanym	N	[kN]	2,3	4,2	4,2	4,3	7,3	7,6	9,5	7,5	13,3	12,2	17,1
Przemieszczenie	δ_{N0}	[mm]	0,2	0,4	0,4	0,1	0,5	0,9	0,4	0,5	0,7	0,3	0,4
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	0,6	0,8	0,8	0,5	0,9	1,3	0,8	0,9	1,1	0,7	0,8

¹⁾ dotyczy tylko statycznie nieokreślonych komponentów, kiedy w przypadku usterki obciążenie może zostać przeniesione na pozostałe łączniki

PSR, PSR-H, PSR-X**Właściwości użytkowe**

Wytrzymałość charakterystyczna pod obciążeniem rozciągającym
Przemieszczenie pod obciążeniem rozciągającym

Załącznik C 1

Tabela C3 – Wytrzymałość charakterystyczna pod obciążeniem ścinającym PSR

Rozmiar	M6 ¹⁾	M8		M10		M12		M16		M20	
		zmn ¹⁾	std	zmn	std	zmn	std	zmn	std	zmn	std
Usterka stali bez ramienia dźwigni											
Wytrzymałość charakterystyczna	$V_{RK,S}^0$	[kN]	3,7	6,7	10,6	10,1	14,2	21,3			
Współczynnik plastyczności	k_7	[-]	0,8								
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{2)}$	[-]	1,53								

Usterka stali z ramieniem dźwigni

Wytrzymałość charakterystyczna	$M_{RK,S}^0$	[Nm]	6	14	28	48	123	239				
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{2)}$	[-]	1,53									

Usterka, wyrwanie z betonu

Współczynnik	k_8	[-]	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
--------------	-------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Usterka, odstęp krawędziowy

Długość skuteczna kotwy	l_f	[mm]	35	35	45	40	50	50	70	65	85	80	100
Średnica kotwy	d_{nom}	[mm]	6	8	10	12	16	20					

¹⁾ dotyczy tylko statycznie nieokreślonych komponentów, kiedy w przypadku usterki obciążenie może zostać przeniesione na pozostałe łączniki

²⁾ w przypadku braku innych przepisów krajowych

Tabela C4 – Przemieszczenie pod obciążeniem ścinającym PSR

Rozmiar			M6	M8	M10	M12	M16	M20
Obciążenie ścinające w betonie niespękanym	V	[kN]	3,7	6,7	10,6	10,1	14,2	21,3
Przemieszczenie	δ_{V0}	[mm]	0,8	1,1	0,5	0,3	0,7	0,8
	$\delta_{V\infty}$	[mm]	1,2	1,7	0,8	0,5	1,1	1,2

PSR, PSR-H, PSR-X**Właściwości użytkowe**

Wytrzymałość charakterystyczna pod obciążeniem ścinającym
Przemieszczenie pod obciążeniem ścinającym

Załącznik C 2

Tabela C5 – Wytrzymałość charakterystyczna pod obciążeniem rozciągającym PSR-H

Rozmiar		M8		M10		M12		M16		M20			
		zmn ¹⁾	std	zmn	std	zmn	std	zmn	std	zmn	std		
Usterka stali													
Wytrzymałość charakterystyczna	$N_{Rk,s}$	[kN]	8,1		19,6		24,5		43,0		68,6		
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{2)}$	[-]	1,84										
Wyrywanie													
Wytrzymałość charakterystyczna w betonie niespękanym C20/25	$N_{Rk,p}$	[kN]	- ³⁾	- ³⁾	9	- ³⁾	15	- ³⁾	28	28	34	40	
Współczynnik bezpieczeństwa montażu	γ_{inst}	[-]	1	1	1	1	1	1	1,4	1	1,4	1	
Rosnący współczynnik dla betonu niespękanego	C30/37	ψ_c	[-]	1		1,17		1,17		1		1,08	
	C40/50			1		1,32		1,32		1		1,15	
	C50/60			1		1,42		1,42		1		1,19	
Stożek betonowy i rozszczepienie													
Współczynnik dla usterki betonowego	dla stożka dla betonu	$k_{ucr,N}$	[-]									11,0	
Współczynnik bezpieczeństwa montażu	γ_{inst}	[-]	1	1	1	1	1	1	1,4	1	1,4	1	
Skuteczna głębokość osadzenia	h_{ef}	[mm]	35	45	40	50	50	70	65	85	80	100	
Usterka stożka betonowego	Odstęp krawędziowy	$C_{cr,N}$	[mm]									$1,5 \cdot h_{ef}$	
	Rozstaw	$S_{cr,N}$	[mm]									$3 \cdot h_{ef}$	
Rozszczepienie	Odstęp krawędziowy	$C_{cr,sp}$	[mm]	65	75	70	85	85	115	105	140	130	160
	Rozstaw	$S_{cr,sp}$	[mm]	115	140	130	160	160	220	205	265	250	310

¹⁾ dotyczy tylko statycznie nieokreślonych komponentów, kiedy w przypadku usterki obciążenie może zostać przeniesione na pozostałe łączniki

²⁾ w przypadku braku innych przepisów krajowych

³⁾ usterka stali jest zdecydowana

Tabela C6 – Wytrzymałość charakterystyczna pod obciążeniem rozciągającym PSR-H

Rozmiar		M8		M10		M12		M16		M20		
		zmn ¹⁾	std	zmn	std	zmn	std	zmn	std	zmn	std	
Obciążenie rozciągające w betonie niespękanym	N	[kN]	3,9	3,9	4,3	9,3	7,1	11,7	9,5	13,3	11,6	19,0
Przemieszczenie	δ_{N0}	[mm]	0,9	0,9	0,5	1,2	0,9	1,1	0,8	1,1	0,8	1,0
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	1,3	1,3	0,9	1,6	1,3	1,5	1,2	1,5	1,2	1,4

¹⁾ dotyczy tylko statycznie nieokreślonych komponentów, kiedy w przypadku usterki obciążenie może zostać przeniesione na pozostałe łączniki

PSR, PSR-H, PSR-X**Właściwości użytkowe**

Wytrzymałość charakterystyczna pod obciążeniem rozciągającym
Przemieszczenie pod obciążeniem rozciągającym

Załącznik C 3

Tabela C7 – Wytrzymałość charakterystyczna pod obciążeniem ścinającym PSR-H

Rozmiar	M8		M10		M12		M16		M20		
	zmn ¹⁾	std	zmn	std	zmn	std	zmn	std	zmn	std	
Usterka stali bez ramienia dźwigni											
Wytrzymałość charakterystyczna	$V_{Rk,s}^0$	[kN]	6,7	10,7	15,5	25,7	37,4				
Współczynnik plastyczności	k_7	[-]			0,8						
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{2)}$	[-]			1,53						

Usterka stali z ramieniem dźwigni											
Wytrzymałość charakterystyczna	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	14	28	48	123	239				
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{2)}$	[-]			1,53						

Usterka, wyrwanie z betonu											
Współczynnik	k_8	[-]	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0

Usterka, odstęp krawędziowy												
Długość skuteczna kotwy	l_f	[mm]	35	45	40	50	50	70	65	85	80	100
Średnica kotwy	d_{nom}	[mm]	8		10		12		16		20	

¹⁾ dotyczy tylko statycznie nieokreślonych komponentów, kiedy w przypadku usterki obciążenie może zostać przeniesione na pozostałe łączniki

²⁾ w przypadku braku innych przepisów krajowych

Tabela C8 – Przemieszczenie pod obciążeniem ścinającym PSR-H

Rozmiar			M8	M10	M12	M16	M20
Obciążenie ścinające w betonie niespękanym	V	[kN]	3,1	5,0	7,2	12,0	17,5
Przemieszczenie	δ_{V0}	[mm]	0,5	0,8	0,6	0,5	1,1
	$\delta_{V\infty}$	[mm]	0,8	1,2	0,9	0,8	1,7

PSR, PSR-H, PSR-X**Właściwości użytkowe**

Wytrzymałość charakterystyczna pod obciążeniem ścinającym

Przemieszczenie pod obciążeniem ścinającym

Załącznik C 4

Tabela C9 – Wytrzymałość charakterystyczna pod obciążeniem rozciągającym PSR-X

Rozmiar			M8		M10		M12		M16		
			zmn ¹⁾	std	zmn	std	zmn	std	zmn	std	
Usterka stali											
Wytrzymałość charakterystyczna	$N_{Rk,s}$	[kN]	21,4		34,0		39,0		68,5		
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{2)}$	[-]	1,5								
Wyrywanie											
Wytrzymałość charakterystyczna w betonie niespękanym C20/25	$N_{Rk,p}$	[kN]	9,5		13,0		11,0		19,0		
Współczynnik bezpieczeństwa montażu	γ_{inst}	[-]	1								
Rosnący współczynnik dla betonu niespękanego	C30/37	ψ_c	[-]	1		1,04		1,04		1,04	
	C40/50			1		1,07		1,07		1,07	
	C50/60			1		1,09		1,09		1,09	
Stożek betonowy i rozszczepienie											
Współczynnik dla usterki betonowego niespękanego	dla stożka dla betonu	$k_{ucr,N}$	[-]		11,0						
Współczynnik bezpieczeństwa montażu	γ_{inst}	[-]	1								
Skuteczna głębokość osadzenia	h_{ef}	[mm]	35	45	40	50	50	70	65	85	
Usterka stożka betonowego	Odstęp krawędziowy	$C_{cr,N}$	[mm]		$1,5 \cdot h_{ef}$						
	Rozstaw	$S_{cr,N}$	[mm]		$3 \cdot h_{ef}$						
Rozszczepienie	Odstęp krawędziowy	$C_{cr,sp}$	[mm]	65	75	70	85	85	115	105	140
	Rozstaw	$S_{cr,sp}$	[mm]	115	140	130	160	160	220	205	265

¹⁾ dotyczy tylko statycznie nieokreślonych komponentów, kiedy w przypadku usterki obciążenie może zostać przeniesione na pozostałe łączniki

²⁾ w przypadku braku innych przepisów krajowych

³⁾ usterka stali jest zdecydowana

Tabela C10 – Przemieszczenie pod obciążeniem rozciągającym PSR-X

Rozmiar			M8	M10	M12	M16
Obciążenie rozciągające w betonie niespękanym	N	[kN]	4,5	6,2	5,2	9,1
Przemieszczenie	δ_{N0}	[mm]	0,9	0,7	0,7	0,6
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	1,3	1,1	1,1	1,0

PSR, PSR-H, PSR-X

Właściwości użytkowe

Wytrzymałość charakterystyczna pod obciążeniem rozciągającym
Przemieszczenie pod obciążeniem rozciągającym

Załącznik C 5

Tabela C11 – Wytrzymałość charakterystyczna pod obciążeniem ścinającym PSR-X

Rozmiar	M8		M10		M12		M16		
	zmn ¹⁾	std	zmn	std	zmn	std	zmn	std	
Usterka stali bez ramienia dźwigni									
Wytrzymałość charakterystyczna	$V_{Rk,s}^0$	[kN]	9,6		12,3		13,5		25,4
Współczynnik plastyczności	k_7	[-]	0,8						
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{2)}$	[-]	1,5						

Usterka stali z ramieniem dźwigni									
Wytrzymałość charakterystyczna	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	22		44		77		195
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{2)}$	[-]	1,5						

Usterka, wyrwanie z betonu										
Współczynnik	k_8	[-]	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0

Usterka, odstęp krawędziowy										
Długość skuteczna kotwy	l_f	[mm]	35	45	40	50	50	70	65	85
Średnica kotwy	d_{nom}	[mm]	8		10		12		16	

¹⁾ dotyczy tylko statycznie nieokreślonych komponentów, kiedy w przypadku usterki obciążenie może zostać przeniesione na pozostałe łączniki

²⁾ w przypadku braku innych przepisów krajowych

Tabela C12 – Przemieszczenie pod obciążeniem ścinającym PSR-X

Rozmiar	M8		M10		M12		M16	
Obciążenie ścinające w betonie niespękanym	V	[kN]	4,6	5,9	6,4		12,1	
Przemieszczenie	δ_{V0}	[mm]	1,0	0,7	1,0		0,6	
	$\delta_{V\infty}$	[mm]	1,5	1,1	1,5		0,9	

PSR, PSR-H, PSR-X**Właściwości użytkowe**

Wytrzymałość charakterystyczna pod obciążeniem ścinającym

Przemieszczenie pod obciążeniem ścinającym

Załącznik C 6