



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



Członek



[www.eota.eu](http://www.eota.eu)

## Europejska Ocena Techniczna

**ETA-17/0363  
z 25/04/2017**

(Tłumaczenie na język angielski, wersja oryginalna jest w języku czeskim)

### Część ogólna

**Techniczna Jednostka Oceniająca wydająca ETA: Instytut Techniki i Badań Budowlanych w Pradze**

**Nazwa handlowa wyrobu budowlanego**

SMART S-RPE

**Grupa wyrobów, do której należy wyrób budowlany**

Kod grupy wyrobów: 33  
Kotwa wklejana zaprawą iniekcyjną do stosowania w betonie niespękanym

**Producent**

pgb – Polska sp. z o.o.  
ul. Fryderyka Wilhelma Redena 3  
41-807 Zabrze  
Polska

**Zakład produkcyjny**

pgb-Polska Sp. z o.o.  
Zakład 1

**Europejska Ocena Techniczna zawiera**

13 stron obejmujących 10 Załączników, które stanowią integralną część niniejszej oceny

**Niniejsza Europejska Ocena Techniczna wydana zgodnie z rozporządzeniem (EU) Nr 305/2011 na podstawie**

Wytycznych ETAG 001-Część 1 oraz Część 5, wydanie z roku 2013 zastosowanych jako Europejski Dokument Oceny (EDO)

**Niniejsza wersja zastępuje**

ETA 13/0750 wydaną w dniu 23/02/2016

Tłumaczenie niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej na inne języki musi w pełni być zgodne z oryginalnie wydanym dokumentem i należy je wyraźnie oznaczyć jako takie.

Przekaz niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej, w tym przekazywanie środkami elektronicznymi dopuszczalne jest wyłącznie w całości (za wyjątkiem Załącznika poufnego przywołanego (załączników poufnych przywołanych) powyżej). Jednakże, kopiowanie części dokumentu możliwe jest na podstawie pisemnej zgody Jednostki wydającej Ocenę Techniczną - Instytutu Techniki i Badań Budowlanych w Pradze. Każdorazowe częściowe kopiowanie należy wyraźnie oznaczyć jako takie.

## 1 Techniczny opis wyrobu

Wyrób SMART S-RPE z elementami stalowymi jest kotwą wklejaną (zaprawa typu iniekcyjnego).

Elementy stalowe mogą być wykonane ze stali ocynkowanej lub stali nierdzewnej.

Element stalowy umieszczony jest w wywierconym otworze wypełnionym masą kotwiącą (iniekcijną). Element kotwiony jest dzięki wiązaniu jakie powstaje pomiędzy częścią metalową, masą kotwiącą i betonem. Zakotwienie przeznaczone jest do stosowania do osadzenia na głębokość w zakresie średnic od 8 do 12.

Ilustracja i opis wyrobu zawarte są w Załączniku A.

## 2 Określenie zamierzonego zastosowania wyrobu zgodnie z obowiązującym Europejskim Dokumentem Oceny (EDO)

Właściwości użytkowe podane w rozdziale nr 3 obowiązują wyłącznie wtedy, gdy kotwy stosowane są zgodnie z warunkami technicznymi i zastrzeżeniami określonymi w Załączniku B.

Postanowienia zawarte w niniejszej Europejskiej Ocenie Technicznej oparte są na założeniu, że okres użytkowania kotwy wynosi 50 lat. Wskazówki, co do okresu użytkowania nie mogą być interpretowane jako gwarancja udzielona przez producenta, a jedynie jako przesłanki pomocne w wyborze właściwych wyrobów spełniających oczekiwania z punktu widzenia ekonomicznie uzasadnionej trwałości określonych robót.

## 3 Właściwości użytkowe wyrobu i informacje dotyczące metod zastosowanych do jego oceny

### 3.1 Wytrzymałość mechaniczna i stateczność (Wymagania podstawowe 1)

Podstawowe charakterystyki	Właściwości użytkowe
Nośność charakterystyczna na obciążenia wyrywające	Patrz Załącznik C1
Nośność charakterystyczna na obciążenia ścinające	Patrz Załącznik C2
Przemieszczenia	Patrz Załącznik C3

### 3.2 Bezpieczeństwo pożarowe (Wymagania podstawowe 2)

Podstawowe charakterystyki	Właściwości użytkowe
Reakcja na działanie ognia	Połączenia kotwione spełniają wymagania Klasy A1
Odporność ogniowa	Właściwości nie oceniono

### 3.3 Higiena, zdrowie i ochrona środowiska (Wymagania podstawowe 3)

Odnosnie substancji niebezpiecznych zawartych w niniejszej Europejskiej Ocenie Technicznej mogą obowiązywać również i inne wymagania (np. transponowana legislacja europejska oraz krajowe prawa, a także inne regulacje i przepisy administracyjne) odnoszące się do wyrobów należących do tego zakresu. Dlatego też, aby spełnić wymagania przepisów rozporządzenia Unii Europejskiej nr 305/2011 należy, w każdym przypadku, gdy mają zastosowanie w danym czasie i miejscu, postępować również zgodnie z tymi wymaganiami.

### 3.4 Bezpieczeństwo użytkowania (Wymagania podstawowe 4)

Do podstawowych wymogów bezpieczeństwa użytkowania należy stosować te same kryteria, które obowiązują dla Podstawowych Wymogów Mechanicznych w zakresie wytrzymałości i stateczności.

### 3.5 Zrównoważone wykorzystanie zasobów naturalnych (Wymagania podstawowe 7)

W zakresie zrównoważonego wykorzystania zasobów naturalnych dla wyrobu nie określono żadnych właściwości użytkowych.

### 3.6 Ogólne aspekty przydatności użytkowej

Trwałość i przydatność do użytku zapewnione są wyłącznie przy zachowaniu zamierzonego zastosowania, zgodnie z Załącznikiem B 1.

## 4 System oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych (AVCP) oraz informacje dotyczące jego podstawy prawnej

Zgodnie z decyzją Komisji Europejskiej nr 96/582/WE<sup>1</sup> stosuje się system oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych (patrz Załącznik V Rozporządzenia (UE) nr 305/2011) podany w poniższej tabeli.

Wyrób	Zamierzone zastosowanie	Poziom lub klasa	System
Metalowe kotwy do montażu w podłożu betonowym	Do mocowania i/lub podparcia elementów konstrukcyjnych (które wpływają na stateczność obiektów) lub ciężkich elementów	-	1

## 5 Szczegóły techniczne niezbędne do wdrożenia systemu AVCP, zgodnie z zapisami obowiązującego Europejskiego Dokumentu Oceny (EAD)

### 5.1 Obowiązki producenta

Producent stosować może wyłącznie materiały wyszczególnione w dokumentacji technicznej niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej.

Zakładową kontrolę produkcji należy przeprowadzać zgodnie z planem kontroli, który stanowi część dokumentacji technicznej niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej. Plan kontroli sporządzany jest w odniesieniu do zakładowego systemu kontroli produkcji obsługiwane przez producenta, który zdeponowany jest w Technický a zkušební ústav stavební Praha, s.p.<sup>2</sup> Wyniki zakładowej kontroli produkcji należy zapisywać i poddawać ocenie zgodnie z wymogami postanowień planu kontroli.

### 5.2 Zadania jednostek notyfikowanych

Jednostka notyfikowana zobowiązana jest zabezpieczać istotne punkty swoich działań opisanych powyżej i oznajmiać o uzyskanych rezultatach i wnioskach w pisemnym raporcie.

Do notyfikowanej jednostki certyfikującej zaangażowanej przez producenta należy wydanie świadectwa stałości właściwości użytkowych wyrobu potwierdzającego zgodność z wymogami niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej.

W przypadku zaprzestania spełniania wymogów Europejskiej Oceny Technicznej oraz planu kontroli, jednostka notyfikowana zobowiązana jest do cofnięcia świadectwa stałości właściwości użytkowych i niezwłocznego poinformowania o tym fakcie Technický a zkušební ústav stavební Praha, s.p.

Wydano w Pradze w dniu 25.04.2017 r.

przez

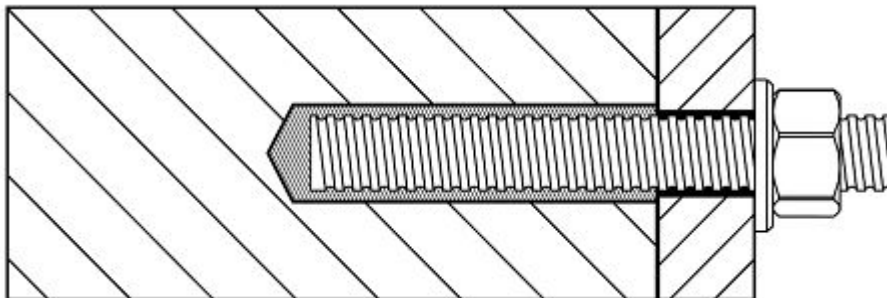
**inż. Márię Schaan**

Dyrektor Technicznej Jednostki Oceniającej

<sup>1</sup> Dziennik Urzędowy Wspólnoty Europejskiej L254 z 08.10.1996r.

<sup>2</sup> Plan kontroli jest poufną częścią składową dokumentacji Europejskiej Oceny Technicznej (ETA), ale nie jest publikowany razem z ETA i jest przekazywany tylko uprawnionym organom włączonym do procedury AVCP.

## Pręt gwintowany



**SMART S-RPE**

**Opis wyrobu**  
Stan po montażu

**Załącznik A 1**

**Kartusz koncentryczny**

SMART S-RPE      150 ml  
                           380 ml  
                           400 ml  
                           410 ml

**Kartusz typu „side-by-side”**

SMART S-RPE      350 ml  
                           825 ml

**Kartusz z dwuczęściową folią w jednotłokowym elemencie**

SMART S-RPE      150 ml  
                           170 ml  
                           300 ml  
                           550 ml  
                           850 ml

**Kartusz Peeler (do wyciskania manualnego)**

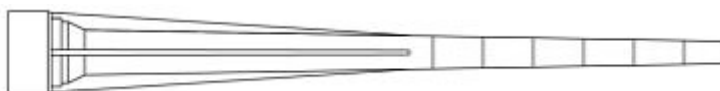
SMART S-RPE      280 ml

**Oznakowanie kartuszków z zaprawą**

Znak identyfikujący producenta. Nazwa handlowa. Numer kodu ładowania. Okres przechowywania. Czas utwardzania i czas procesu technologicznego.

**Dysza mieszająca**

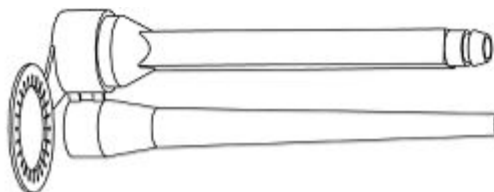
SMCH4-01



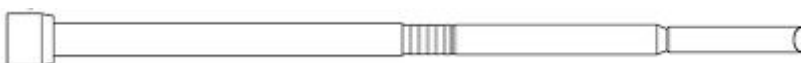
SMCK4-10



SMCH4-11



SMCH4-12



SMCH4-06 dla 850

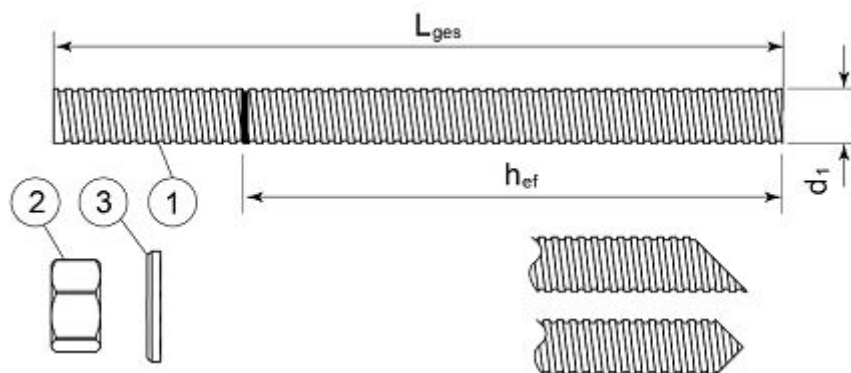


**SMART S-RPE**

**Opis wyrobu**  
 System iniekcji

**Załącznik A 2**

## Pręt gwintowany M8, M10, M12, M16, M20, M24



Standardowy, ogólnodostępny pręt gwintowany z oznaczoną głębokością kotwienia.

Element	Przeznaczenie	Materiał
<b>Stal ocynkowana galwanicznie <math>\geq 5 \mu\text{m}</math>, zgodna z EN ISO 4042 lub</b>		
<b>Stal ocynkowana metodą zanurzeniową <math>\geq 40 \mu\text{m}</math>, zgodna z EN ISO 1461 i EN ISO 10684 lub</b>		
<b>Stal z powłoką cynku nałożoną metodą dyfuzyjną <math>\geq 15 \mu\text{m}</math>, zgodnie z normą EN 13811</b>		
1	Pręt kotwiczący	Stal, EN 10087 lub EN 10263 Klasa wytrzymałości 5.8, 8.8, 10.9* EN ISO 898-1
2	Nakrętka sześciokątna EN ISO 4032	Zgodnie z gwintowanym prętem, EN 20898-2
3	Podkładka EN ISO 887, EN ISO 7089, EN ISO 7093 lub EN ISO 7094	Zgodna z gwintowanym prętem
<b>Stal nierdzewna</b>		
1	Pręt kotwiczący	Materiał: A2-70, A4-70, A4-80, EN ISO 3506
2	Nakrętka sześciokątna EN ISO 4032	Zgodna z gwintowanym prętem
3	Podkładka EN ISO 887, EN ISO 7089, EN ISO 7093 lub EN ISO 7094	Zgodna z gwintowanym prętem
<b>Stal o wysokiej odporności na korozję</b>		
1	Pręt kotwiczący	Materiał 1.4529, 1.4565, EN 10088-1
2	Nakrętka sześciokątna EN ISO 4032	Zgodna z gwintowanym prętem
3	Podkładka EN ISO 887, EN ISO 7089, EN ISO 7093 lub EN ISO 7094	Zgodna z gwintowanym prętem

\*Pręty galwanizowane o wysokiej wytrzymałości są wrażliwe na pęknięcia kruche wywołane wodorem

**SMART S-RPE**

**Opis wyrobu**  
Gwintowany pręt i materiały

**Załącznik A 3**

## Warunki techniczne zamierzonego zastosowania

### Zakotwienia narażone na:

- obciążenia statyczne i quasi-statyczne.

### Materiały podłoża:

- beton niezarysowany.
- beton zbrojony lub niezbrojony o zwykłym ciężarze i klasie wytrzymałości minimalnej C20/25 i maksymalnej C50/60, zgodnie z normą EN 206-1:2000-12.

### Zakres temperatur:

- od -40°C do +80°C (maksymalna temperatura krótkotrwała +80°C i maksymalna temperatura długotrwała +50°C)

### Warunki użycia (Warunki środowiska):

- Konstrukcje narażone na suche warunki wewnętrzne (stal ocynkowana, stal nierdzewna, stal o wysokiej odporności na korozję).
- Konstrukcje narażone na działanie zewnętrznych warunków atmosferycznych, łącznie ze środowiskiem przemysłowym i wodnym, w których nie występują szczególne warunki agresywne (stal nierdzewna A4, stal o wysokiej odporności na korozję).
- Konstrukcje wewnętrzne narażone na stałe działanie wilgoci, jeśli nie występują szczególne warunki agresywne (stal nierdzewna A4, stal o wysokiej odporności na korozję).
- Konstrukcje wewnętrzne narażone na stałe działanie wilgoci, w przypadku występowania szczególnie agresywnych warunków (stal o wysokiej odporności na korozję).

Uwaga: Szczególnie agresywnymi warunkami przykładowo są stałe zanurzenie w wodzie morskiej lub instalacja w strefie zalewania wodą morską, środowisko chlorowania (stężenia chlorków) krytych basenów lub środowisko o wysokim zanieczyszczeniu chemicznym (np. instalacje odsiarczania lub tunele drogowe, w których używa się środków usuwających oblodzenie).

### Kategorie użycia:

- Kategoria 2 – montaż w betonie suchym, mokrym lub w otworze zalanym.

### Projektowanie:

- Zakotwienia projektowane są zgodnie z raportem technicznym EOTA Technical Report TR 029 „Projektowanie kotew klejanych” (‘Design of bonded anchors’) i pod nadzorem inżyniera posiadającego doświadczenie w zakresie zakotwień i konstrukcji betonowych.
- Należy wykonać możliwe do weryfikacji obliczenia i rysunki przy uwzględnieniu obciążeń przenoszonych przez kotwy. Na rysunkach projektowych należy wskazać pozycję kotwy.

### Montaż:

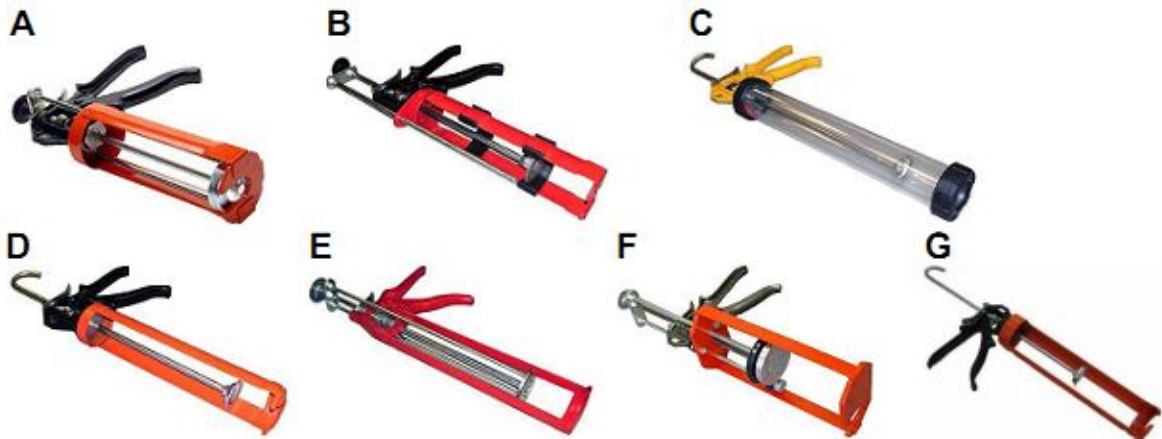
- Beton suchy lub mokry albo otwory zalane.
- Wiercenie otworów przy użyciu wiertarki udarowej.
- Montaż kotwy należy przeprowadzać przez odpowiednio wykwalifikowany personel oraz pod nadzorem osoby odpowiedzialnej za zagadnienia techniczne terenu budowy.

**SMART S-RPE**

**Zamierzone zastosowanie**  
Warunki stosowania

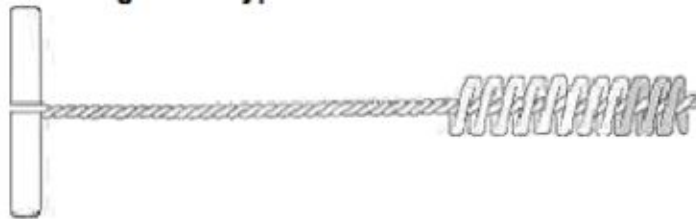
**Załącznik B 1**

**Dozownik - pistolet iniekcyjny**

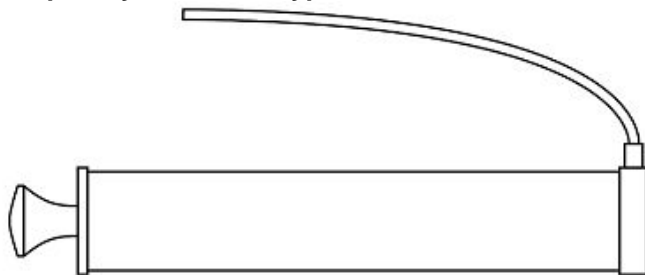


Dozownik	A	B	C	D	E	F	G
Kartusz	Koncentryczny 380 ml 400 ml 410 ml	Typu (‘side by side’) 350 ml	Kapsuła foliowa 150 ml 300 ml 550 ml	Kapsuła foliowa 150 ml 300 ml Peeler 280 ml	Koncentryczny 150ml	Typu (‘side by side’) 825ml	Kapsuła foliowa 850 ml

**Szczotka do czyszczenia typu SMCH3**



**Pompka wydmuchowa typu SMCH2**



**SMART S-RPE**

**Zamierzone zastosowanie**  
Dozowniki - pistolety iniekcyjne  
Szczotka do czyszczenia

**Załącznik B 2**



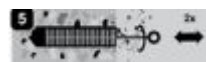
## Procedura montażu

1. Wywiercić otwór o odpowiedniej średnicy i głębokości. W zależności od podłoża otwór wykonać przy użyciu obrotowej wiertarki udarowej lub młotowiertarki.



2. Otwór należy dokładnie wyczyścić przy użyciu szczotki SMART z wymaganymi przedłużkami oraz pompki SMART do przedmuchiwania, zachowując następującą kolejność.

**Przedmuchać x2.  
Wyszczotkować x2.  
Przedmuchać x2.  
Wyszczotkować x2.  
Przedmuchać x2.**



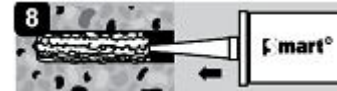
**Jeśli po wstępnym czyszczeniu w otworze zbierze się woda, przed iniekcją żywicy wodę należy usunąć.**

3. Do montażu należy dobrać odpowiednią statyczną dyszę mieszającą, otworzyć kartusz/folię i przykręcić do wylotu kartusza. Włożyć kartusz do właściwego pistoletu wtryskowego.
4. Wcisnąć i odrzucić pierwszą część zaprawy z kartusza (aż do momentu uzyskania jednolitej barwy żywicy bez smug)



5. W razie potrzeby, dociąć rurkę przedłużającą na głębokość otworu i nałożyć na końcówkę duszy mieszalnika (dla prętów gwintowanych o średnicy 16mm lub większej), dla drugiego końca, dopasować właściwą końcówkę żywiczną. Należy dołączyć przedłużacz rurkowy i końcówkę żywiczną.

6. Wprowadzić dyszę mieszającą, (końcówkę żywiczną / rurkę przedłużającą, jeśli ma zastosowanie) do dna otworu.



Rozpocząć wyciskanie żywicy i powoli wysuwać dyszę mieszalnika z otworu, upewniając się, że przy wyciąganiu dyszy mieszającej nie wystąpiły pustki powietrzne. Wypełnić otwór do około 1/2 aż do 3/4 objętości i całkowicie usunąć dyszę mieszającą.

7. Wsunąć do dna otworu czysty pręt gwintowany, wolny od olejów lub innych środków antyadhezyjnych, stosując ruch skrętny tam i z powrotem, który zapewnia dokładne pokrycie wszystkich gwintów. Należy ustawić właściwe położenie w zakresie podanego czasu pracy.



8. Każdy nadmiar żywicy wypływający równomiernie wokół elementu stalowego wskazuje, że otwór jest pełny.

Ten nadmiar żywicy należy usunąć z całego wylotu otworu zanim zastygnie.

9. Pozwolić zaprawie na utwardzenie. Nie przeszkadzać w zakotwieniu do czasu upływu stosownego czasu obciążenia / utwardzenia w zależności od warunków podłoża i temperatury otoczenia.



10. Dołączyć element mocowany i dokręcić nakrętkę do zalecanego momentu dokręcenia.



**Nie przekręcić.**

**SMART S-RPE**

**Zamierzone zastosowanie**  
Procedura montażu

**Załącznik B 3**

**Tabela B1: Parametry montażu**

Rozmiar			M8	M10	M12	M16	M20	M24
Nominalna średnica wierconego otworu	$\varnothing d_o$	[mm]	10	12	14	18	22	26
Średnica szczotki do czyszczenia	$d_b$	[mm]	14	14	20	20	29	29
Moment dokręcenia	$T_{inst}$	[Nm]	10	20	40	80	120	160
$h_{ef.min} = 8d$								
Głębokość osadzenia	$h_{ef}$	[mm]	64	80	96	128	160	192
Głębokość wierconego otworu	$h_o$	[mm]	$h_{ef}+5$	$h_{ef}+5$	$h_{ef}+5$	$h_{ef}+5$	$h_{ef}+5$	$h_{ef}+5$
Minimalna odległość od krawędzi	$c_{min}$	[mm]	40	40	40	60	80	95
Minimalny odstęp osiowy (rozstaw)	$s_{min}$	[mm]	40	40	40	60	80	95
Minimalna grubość elementu	$h_{min}$	[mm]	$h_{ef} + 30 \text{ mm} \geq 100 \text{ mm}$			$h_{ef} + 2d_o$		
$h_{ef} = 12d$								
Głębokość osadzenia	$h_{ef}$	[mm]	96	120	144	192	240	288
Głębokość wierconego otworu	$h_o$	[mm]	$h_{ef}+5$	$h_{ef}+5$	$h_{ef}+5$	$h_{ef}+5$	$h_{ef}+5$	$h_{ef}+5$
Minimalna odległość od krawędzi	$c_{min}$	[mm]	50	60	70	95	120	145
Minimalny odstęp osiowy (rozstaw)	$s_{min}$	[mm]	50	60	70	95	120	145
Minimalna grubość elementu	$h_{min}$	[mm]	$h_{ef} + 30 \text{ mm} \geq 100 \text{ mm}$			$h_{ef} + 2d_o$		

**Tabela B2: Czyszczenie**

<b>Wszystkie średnice</b>
- 2 x przedmuchiwanie
- 2 x szczotkowanie
- 2 x przedmuchiwanie
- 2 x szczotkowanie
- 2 x przedmuchiwanie

**Tabela B3. Minimalny czas utwardzania**

Temperatura kartusza (wkładu żywicznego) [°C]	Czas obróbki (T work) [min]	Temperatura podłoża [°C]	Czas utwardzania (T load) [min]
+5 do +10	12	+5 do +10	120
+10 do +20	6	+10 do +20	80
+20 do +25	4	+20 do +25	40
+25 do +30	3	+25 do +30	30
+30 do +35	2	+30 do +35	20
+35 do +40	1,5	+35 do +40	15
+40		+40	10

Czas obróbki (T work) to typowy czas żelowania przy najwyższej temperaturze z zakresu.

Czas utwardzania (T load) to minimalny czas utwardzania wymagany, jaki może zostać zastosowany przy najniższej temperaturze z zakresu materiału podłoża.

**SMART S-RPE****Zamierzone zastosowanie**

Parametry montażu

Czas utwardzania

**Załącznik B 4**

**Tabela C1:** Raport techniczny TR 029 dotyczący metody projektowania  
Charakterystyczne wartości nośności dla obciążeń wyrwywających

<b>Zniszczenie stali – Nośność charakterystyczna</b>								
Rozmiar			M8	M10	M12	M16	M20	M24
Klasa stali <b>4.6</b>	$N_{Rk,s}$	[kN]	15	23	34	63	98	141
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	2,0					
Klasa stali <b>5.8</b>	$N_{Rk,s}$	[kN]	18	29	42	79	123	177
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,5					
Klasa stali <b>8.8</b>	$N_{Rk,s}$	[kN]	29	46	67	126	196	282
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,5					
Klasa stali <b>10.9</b>	$N_{Rk,s}$	[kN]	37	58	84	157	245	353
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,4					
Klasa stali nierdzewnej <b>A2-70, A4-70</b>	$N_{Rk,s}$	[kN]	26	41	59	110	172	247
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,9					
Klasa stali nierdzewnej <b>A4-80</b>	$N_{Rk,s}$	[kN]	29	46	67	126	196	282
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,6					
Klasa stali nierdzewnej <b>1.4529</b>	$N_{Rk,s}$	[kN]	26	41	59	110	172	247
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,5					
Klasa stali nierdzewnej <b>1.4565</b>	$N_{Rk,s}$	[kN]	26	41	59	110	172	247
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,9					

<b>Zniszczenie przez wyrwanie w niezarysowanym betonie C20/25</b>									
Rozmiar			M8	M10	M12	M16	M20	M24	
<b>Nośność charakterystyczna wiązania w niezarysowanym betonie</b>									
Zakres temperatury: -40°C do +80°C	$T_{Rk}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	6	6	5	5	4	4	
<b>Suchy/mokry beton i zalany otwór</b>									
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Mc}^{1)}$	[-]	1,8 <sup>2)</sup>						
Współczynnik dla betonu	C25/30	$\psi_c$	[-]	1,04					
	C30/37			1,08					
	C35/45			1,12					
	C40/50			1,15					
	C45/55			1,17					
	C50/60			1,19					

<b>Zniszczenie przez rozłupanie betonu</b>								
Rozmiar			M8	M10	M12	M16	M20	M24
Odległość od krawędzi	$C_{cr,sp}$	[mm]	$2 \cdot h_{ef}$					
Rozstaw	$S_{cr,sp}$	[mm]	$2 \cdot c_{cr,sp}$					
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Msp}^{1)}$	[-]	1,8					

<sup>1)</sup> W przypadku braku przepisów krajowych

<sup>2)</sup> Uwzględniono częściowy współczynnik bezpieczeństwa  $\gamma_2=1,2$

**SMART S-RPE**

**Właściwości użytkowe**  
Nośność charakterystyczna na obciążenia wyrwywające

**Załącznik C 1**

**Tabela C2:** Raport Techniczny TR 029 dotyczący metody projektowania  
Charakterystyczne wartości nośności na obciążenia ścinające

<b>Zniszczenie stali bez ramienia momentu</b>									
<b>Rozmiar</b>			<b>M8</b>	<b>M10</b>	<b>M12</b>	<b>M16</b>	<b>M20</b>	<b>M24</b>	
Klasa stali <b>4.6</b>	$V_{Rk,s}$	[kN]	7	12	17	31	49	71	
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,67						
Klasa stali <b>5.8</b>	$V_{Rk,s}$	[kN]	9	15	21	39	61	88	
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,25						
Klasa stali <b>8.8</b>	$V_{Rk,s}$	[kN]	15	23	34	63	98	141	
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,25						
Klasa stali <b>10.9</b>	$V_{Rk,s}$	[kN]	18	29	42	79	123	177	
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,5						
Klasa stali nierdzewnej <b>A2-70, A4-70</b>	$V_{Rk,s}$	[kN]	13	20	30	55	86	124	
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,56						
Klasa stali nierdzewnej <b>A4-80</b>	$V_{Rk,s}$	[kN]	15	23	34	63	98	141	
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,33						
Klasa stali nierdzewnej <b>1.4529</b>	$V_{Rk,s}$	[kN]	13	20	30	55	86	124	
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,25						
Klasa stali nierdzewnej <b>1.4565</b>	$V_{Rk,s}$	[kN]	13	20	30	55	86	124	
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,56						
<b>Zniszczenie stali z ramieniem momentu</b>									
<b>Rozmiar</b>			<b>M8</b>	<b>M10</b>	<b>M12</b>	<b>M16</b>	<b>M20</b>	<b>M24</b>	
Klasa stali <b>4.6</b>	$M_{Rk,s}^o$	[N.m]	15	30	52	133	260	449	
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,67						
Klasa stali <b>5.8</b>	$M_{Rk,s}^o$	[N.m]	19	37	66	166	325	561	
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,25						
Klasa stali <b>8.8</b>	$M_{Rk,s}^o$	[N.m]	30	60	105	266	519	898	
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,25						
Klasa stali <b>10.9</b>	$M_{Rk,s}^o$	[N.m]	37	75	131	333	649	1123	
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,50						
Klasa stali nierdzewnej <b>A2-70, A4-70</b>	$M_{Rk,s}^o$	[N.m]	26	52	92	233	454	786	
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,56						
Klasa stali nierdzewnej <b>A4-80</b>	$M_{Rk,s}^o$	[N.m]	30	60	105	266	519	898	
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,33						
Klasa stali nierdzewnej <b>1.4529</b>	$M_{Rk,s}^o$	[N.m]	26	52	92	233	454	786	
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,25						
Klasa stali nierdzewnej <b>1.4565</b>	$M_{Rk,s}^o$	[N.m]	26	52	92	233	454	786	
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,56						
<b>Uszkodzenie (odspojenie) pryzmy betonowej</b>									
Współczynnik $k$ z TR 029								2	
Projektowanie kotew wklejanych, Część 5.2.3.3									
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Mp}^{1)}$	[-]	1,5						
<b>Odlupanie krawędzi betonu</b>									
Patrz punkt 5.2.3.4 Raportu Technicznego -TR 029 w zakresie projektowania kotew wklejanych									
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Mc}^{1)}$	[-]	1,5						

<sup>1)</sup> W przypadku braku przepisów krajowych

SMART S-RPE

**Właściwości użytkowe**

Nośność charakterystyczna na obciążenia ścinające

**Załącznik C 2**

**Tabela C3:** Przemieszczenia pod wpływem obciążeń wrywających i ścinających

Rozmiar		M8	M10	M12	M16	M20	M24
Obciążenie wrywające							
F	[kN]	6,3	9,9	15,9	23,8	29,8	37,7
$\delta_{N0}$	[mm]	0,2	0,2	0,3	0,4	0,4	0,6
$\delta_{N\infty}$	[mm]	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83
Obciążenie ścinające							
F	[kN]	3,5	5,5	8,0	15,0	23,3	33,6
$\delta_{V0}$	[mm]	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
$\delta_{V\infty}$	[mm]	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7

**SMART S-RPE**Właściwości użytkowe  
Przemieszczenia**Załącznik C 3**