



**Technical and Test Institute  
for Construction Prague**  
Prosecká 811/76a  
190 00 Praga  
Czechy  
eota@tzus.cz



Członek:



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

## Europejska ocena techniczna

**EOT 17/0187**  
**z 24.02.2017 r.**

**Organ wystawiający europejską ocenę techniczną:** Technical and Test Institute for Construction Prague (pl. Budowlany Instytut Techniczno-Badawczy Praga)

**Nazwa handlowa wyrobu budowlanego**

SMART S-IRE

**Rodzina produktów, do której należy wyrób budowlany**

Kod obszaru wyrobu: 33  
Kotwa osadzana na zaprawie iniekcyjnej do stosowania w zarysowanym i niezarysowanym betonie

**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

**Niniejsza europejska ocena techniczna zawiera**

22 strony, w tym 19 załączników stanowiących integralną część niniejszej oceny.

**Niniejsza europejska ocena techniczna została wydana zgodnie z rozporządzeniem (UE) nr 305/2011, na podstawie**

ETAG 001 – część 1 i część 5, edycja 2013, stosowany jako europejski dokument oceny (ang. European Assessment Document, EDO)

Tłumaczenia niniejszej europejskiej oceny technicznej na inne języki powinny w pełni odpowiadać treści oryginału wystawionego dokumentu oraz powinny być oznakowane jako tłumaczenie.

Niniejsza europejska ocena techniczna może być przekazywana, w tym przesyłana za pośrednictwem mediów elektronicznych, wyłącznie w całości (z wyjątkiem poufnych załączników, o których mowa powyżej). Częściowe powielanie może jednak odbywać się za pisemną zgodą organu wydającego ocenę techniczną – Budowlany Instytut Techniczno-Badawczy Praga. W przypadku częściowej reprodukcji, należy oznaczyć każdy powielony dokument jako niepełny.

## 1. Opis techniczny wyrobu

Kotwa SMART S-IRE z elementami stalowymi mocowana na żywicy epoksydowej 3:1 (do iniekcji).

Elementami stalowymi mogą być pręty gwintowane lub zbrojeniowe, ocynkowane lub ze stali nierdzewnej.

Element stalowy umieszczany jest w wywierconym otworze wypełnionym zaprawą iniekcyjną. Element stalowy mocuje się przez związanie części metalowej, zaprawy iniekcyjnej i betonu. Kotwa przeznaczona jest do stosowania w różnych głębokościach osadzania do 20 średnic.

Załącznik A zawiera ilustrację i opis produktu.

## 2. Specyfikacja przeznaczenia wyrobu zgodnie z obowiązującym EDO

Charakterystyki podane w punkcie 3 obowiązują tylko dla kotwy wykorzystywanej zgodnie ze specyfikacjami i warunkami podanymi w Załączniku B.

Postanowienia zawarte w niniejszej europejskiej ocenie technicznej bazują na założeniu trwałości użytkowej kotwy wynoszącej 50 lat. Wskazań dotyczących trwałości użytkowej nie należy interpretować jako gwarancji udzielonej przez producenta, ale mają one być traktowane jako ułatwienia wyboru odpowiednich wyrobów w odniesieniu do spodziewanego i ekonomicznie uzasadnionego okresu użytkowania robót budowlanych.

## 3. Właściwości użytkowe wyrobu oraz odniesienia do metod zastosowanych do ich oceny

### 3.1 Wytrzymałość i stabilność mechaniczna (BWR 1)

Podstawowa charakterystyka	Właściwości użytkowe
Wytrzymałość charakterystyczna dla obciążeń wrywających – pręt gwintowany	Patrz Załącznik C 1
Wytrzymałość charakterystyczna dla obciążeń wrywających – pręt zbrojeniowy	Patrz Załącznik C 2
Wytrzymałość charakterystyczna dla obciążeń ścinających – pręt gwintowany	Patrz Załącznik C 3
Wytrzymałość charakterystyczna dla obciążeń ścinających – pręt zbrojeniowy	Patrz Załącznik C 4
Wytrzymałość charakterystyczna dla obciążeń wrywających – pręt gwintowany	Patrz Załącznik C 5
Wytrzymałość charakterystyczna dla obciążeń wrywających – pręt zbrojeniowy	Patrz Załącznik C 6
Wytrzymałość charakterystyczna dla obciążeń ścinających – pręt gwintowany	Patrz Załącznik C 7
Wytrzymałość charakterystyczna dla obciążeń ścinających – pręt zbrojeniowy	Patrz Załącznik C 8
Przemieszczenie dla pręta gwintowanego	Patrz Załącznik C 9
Przemieszczenie dla pręta zbrojeniowego	Patrz Załącznik C 10

### 3.2 Bezpieczeństwo w przypadku pożaru (BWR 2)

Podstawowa charakterystyka	Właściwości użytkowe
Reakcja na ogień	Zakotwienia spełniają wymogi Klasy A1
Ogniotrwałość	Nie oceniono właściwości użytkowych

### 3.3 BHP i środowisko (BWR 3)

W odniesieniu do substancji niebezpiecznych zawartych w niniejszej europejskiej ocenie technicznej, mogą występować wymogi obowiązujące dla produktów objętych jej zakresem (np. przeniesione ustawodawstwo europejskie oraz krajowe przepisy i prawo administracyjne). W celu spełnienia postanowień unijnego rozporządzenia nr 305/2011, należy przestrzegać także tych wymogów w sytuacjach, gdy obowiązują.

### 3.4 Bezpieczeństwo użytkowania (BWR 4)

W odniesieniu do podstawowych wymogów dotyczących bezpieczeństwa użytkowania obowiązują te same kryteria, co w przypadku Podstawowych wymogów w zakresie wytrzymałości i stabilności mechanicznej.

### 3.5 Zrównoważone wykorzystanie zasobów naturalnych (BWR 7)

Odnosnie do zrównoważonego wykorzystania zasobów naturalnych nie określono właściwości

użytkowych dla tego wyrobu.

### 3.6 **Ogólne aspekty związane z przydatnością użytkową**

Trwałość i parametry funkcjonalno-użytkowe są zapewnione tylko pod warunkiem zachowania specyfikacji przeznaczenia wyrobu określonych w Załączniku B 1.

### 4. **Zastosowany system oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych (AVCP) wraz z odesłaniem do jego podstawy prawnej**

Zgodnie z decyzją 96/582/WE Komisji Europejskiej<sup>1</sup> obowiązuje system weryfikacji oceny stałości właściwości użytkowych (patrz załącznik V do rozporządzenia (UE) nr 305/2011) przedstawiony w poniższej tabeli.

Produkt	Przeznaczenie	Poziom lub klasa	System
Metalowe kotwy do stosowania w betonie	Do mocowania i/lub podtrzymywania do betonu, elementów konstrukcyjnych (przyczyniających się do stabilności prac) lub ciężkich urządzeń	-	1

### 5. **Szczegóły techniczne niezbędne do wdrożenia systemu AVCP zgodnie ze stosownym EDO**

#### 5.1 **Zadania producenta**

Producent może wykorzystywać jedynie surowce podane w dokumentacji technicznej niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej.

Fabryczna kontrola produkcji musi być zgodna z planem kontroli, który jest częścią dokumentacji technicznej niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej. Plan kontroli jest ułożony w kontekście fabrycznego systemu kontroli produkcji obowiązującego u producenta i złożonego w Technický a zkušební ústav stavební Praha, s.p.<sup>2</sup> Wyniki fabrycznej kontroli produkcji należy zapisać i poddać ocenie zgodnie z postanowieniami planu kontroli.

#### 5.2 **Zadania instytutów notyfikowanych**

Instytut notyfikowany zobowiązany jest do przechowywania informacji na temat istotnych działań, o których mowa powyżej i określenia uzyskanych wyników i wyciągniętych wniosków w formie pisemnego protokołu.

Notyfikowany instytut certyfikujący zatrudniony przez producenta, wydaje certyfikat trwałości właściwości użytkowych wyrobu stwierdzając zgodność z postanowieniami niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej.

W przypadkach, gdy postanowienia Europejskiej Oceny Technicznej i jej planu kontroli nie będą przestrzegane, instytut notyfikowany zobowiązany jest do niezwłocznego wycofania certyfikatu stałości właściwości użytkowych i poinformowania Technický a zkušební ústav stavební Praha, s.p.

Wystawiono w Pradze w dniu  
24.02.2017 r.

Przez

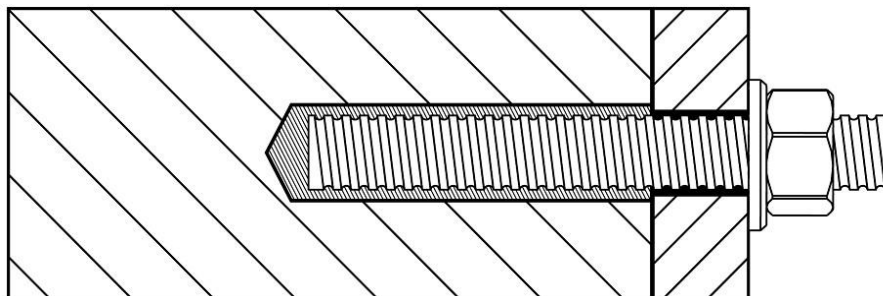
**Inż. Mária Schaan**

Dyrektor Organu Oceny Technicznej

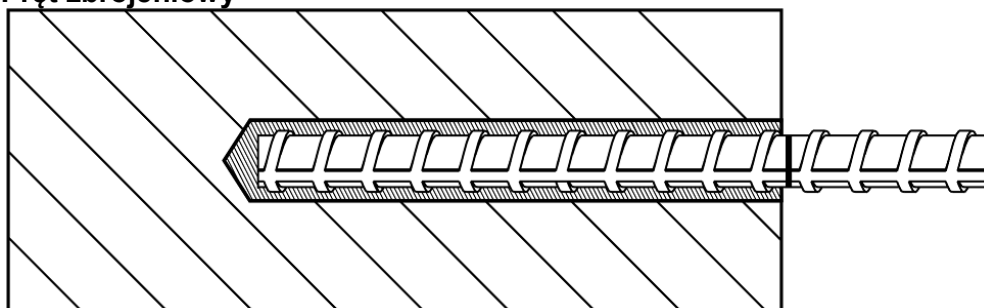
<sup>1</sup> Dziennik Urzędowy Wspólnot Europejskich nr L 254 z 08.10.1996

<sup>2</sup> Plan kontroli jest poufną częścią dokumentacji Europejskiej Oceny Technicznej, lecz nie jest publikowany wraz z EOT i przekazywany wyłącznie zatwierdzonej jednostce zaangażowanej w procedurę AVCP.

**Pręt gwintowany**



**Pręt zbrojeniowy**



**SMART S-IRE**

**Opis produktu**  
Zainstalowane warunki

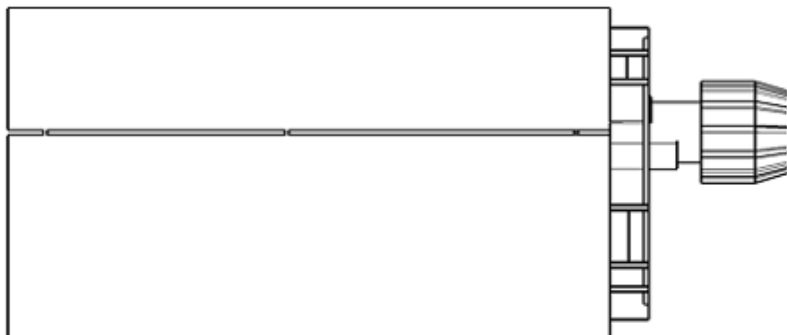
**Załącznik A 1**

**Kartusz do zaprawy****Kartusz typu „side-by-side”**

SMART S-IRE

385 ml

585 ml

**Kartusz z dwuczęściową folią w jednolitym elemencie**

SMART S-IRE

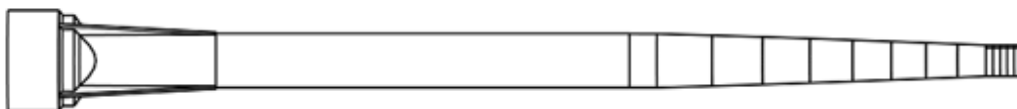
300 ml

**Oznakowanie kartuszy do zaprawy**

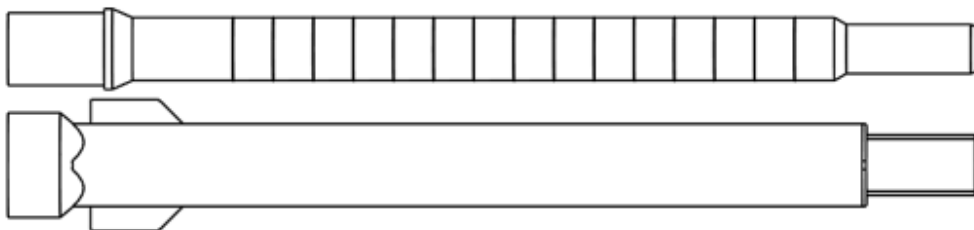
Znak identyfikacyjny producenta, nazwa handlowa, numer seryjny, długość okresu przechowywania, czas utwardzania i czas obróbki

**Dysza mieszająca**

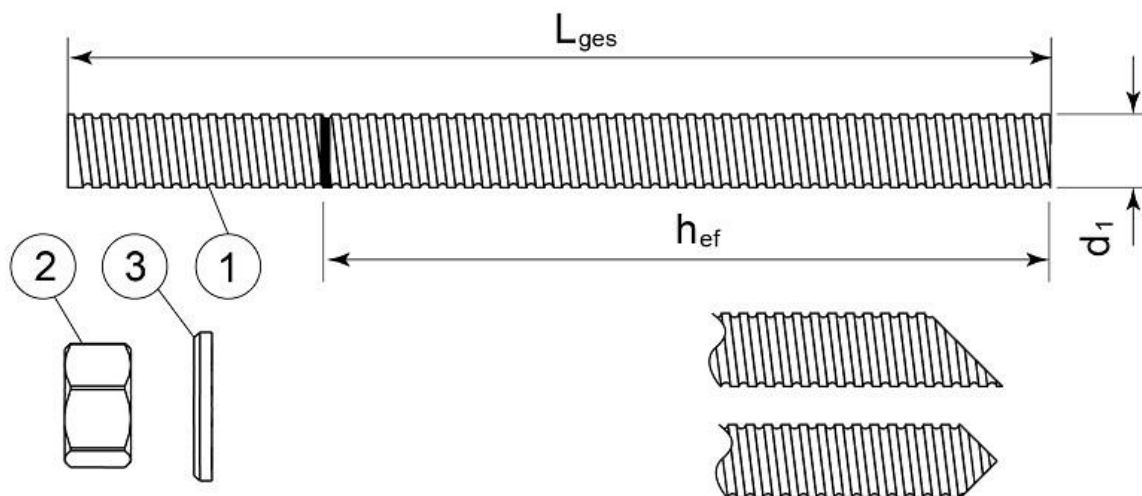
SMCH4-05



SMCH4-07

**SMART S-IRE****Opis produktu**  
System iniekcyjny**Załącznik A 2**

## Gwintowany pręt M8, M10, M12, M16, M20, M24, M27, M30



Standardowy, dostępny w handlu, gwintowany pręt z oznaczeniem głębokości osadzenia

Część	Oznaczenie	Materiał
<b>Stal, ocynkowana galwanicznie <math>\geq 5 \mu\text{m}</math> zgodnie z EN ISO 4042 lub</b> <b>Stal, ocynkowana ogniowo <math>\geq 40 \mu\text{m}</math> zgodnie z EN ISO 1461 i EN ISO 10684 lub</b> <b>Stal, powłoka cynkowa nałożona w procesie dyfuzji <math>\geq 15 \mu\text{m}</math> zgodnie z EN 13811</b>		
1	Pręt kotwy	Stal, EN 10087 lub EN 10263 Klasa własności 4.6, 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	Zgodnie z gwintowanym prętem
<b>Stal nierdzewna</b>		
1	Pręt kotwy	Materiał: A2-70, A4-70, A4-80, EN ISO 3506
2	Nakrętka sześciokątna EN ISO 4032	Zgodnie z gwintowanym prętem
3	Podkładka EN ISO 887, EN ISO 7089, EN ISO 7093 lub EN ISO 7094	Zgodnie z gwintowanym prętem
<b>Stal wysoce odporna na korozję</b>		
1	Pręt kotwy	Materiał: 1.4529, 1.4565, EN 10088-1
2	Nakrętka sześciokątna EN ISO 4032	Zgodnie z gwintowanym prętem
3	Podkładka EN ISO 887, EN ISO 7089, EN ISO 7093 lub EN ISO 7094	Zgodnie z gwintowanym prętem

\*Pręty cynkowane o dużej wytrzymałości są wrażliwe na pęknięcia kruche spowodowane wodorem

**SMART S-IRE**

**Opis produktu**  
Pręt gwintowany i materiały

**Załącznik A 3**

**Pręt zbrojeniowy Ø8, Ø10, Ø12, Ø16, Ø20, Ø25, Ø32**



Standardowy, dostępny w handlu, pręt zbrojeniowy z oznaczeniem głębokości osadzenia

<b>Postać wyrobu</b>		<b>Pręty i rozwinięte pręty</b>	
Klasa		B	C
Charakterystyczna granica plastyczności $f_{yk}$ lub $f_{0,2k}$ (MPa)		400 do 600	
Minimalna wartość $k = (f_i/f_y)_k$		$\geq 1,08$	$\geq 1,15$ < 1,35
Charakterystyczne odkształcenie przy maksymalnej sile $\epsilon_{uk}$ (%)		$\geq 5,0$	$\geq 7,5$
Giętkość		Próba zginania/odginania	
Maksymalne odchylenie od nominalnej masy (pojedynczy pręt) (%)	Nominalny rozmiar pręta (mm)	±6,0 ±4,5	
	$\leq 8$		
	$> 8$		
Wiązanie: Minimalna względna powierzchnia żebra, $f_{R,min}$	Nominalny rozmiar pręta (mm)	0,040 0,056	
	8 do 12		
	$> 12$		

**SMART S-IRE**

**Opis produktu**  
Pręty zbrojeniowe i materiały

**Załącznik A 4**

## Specyfikacja przeznaczenia

### Zamocowania podlegają:

- Obciążeniu statycznemu i quasi-statycznemu.

### Materiały podłoża

- Beton spękany i niespękany.
- Zbrojony i niezbrojony beton o normalnej masie i klasie wytrzymałości co najmniej C20/25 i co najwyżej C50/60 zgodnie z normą EN 206-1:2000-12.

### Zakres temperatur:

- -40°C do +70°C (maks. krótkoterminowa temperatura +70°C i maks. długoterminowa temperatura +50°C)

### Warunki stosowania (warunki środowiskowe)

- Konstrukcje znajdujące się w suchych warunkach wewnętrznych (ocynkowana stal, stal nierdzewna, stal o wysokiej odporności na korozję).
- Konstrukcje wyeksponowane na warunki zewnętrzne, w tym środowisko przemysłowe i morskie, w przypadku braku występowania szczególnie agresywnych warunków (stal nierdzewna A4, stal o wysokiej odporności na korozję).
- Konstrukcje wyeksponowane na stałe wilgotne warunki wewnętrzne w przypadku braku występowania szczególnych warunków agresywnych (stal nierdzewna A4, stal o wysokiej odporności na korozję).
- Konstrukcje wyeksponowane na stałe wilgotne warunki wewnętrzne w przypadku występowania szczególnie agresywnych warunków (stal o wysokiej odporności na korozję).

Uwaga: Warunki szczególnie agresywne to, na przykład, stałe, naprzemienne zanurzenie w wodzie morskiej lub instalacja w strefie chlapania wodą morską, atmosferze, gdzie występuje chlor w krytych basenach lub atmosferze, gdzie występuje nadzwyczajne zanieczyszczenie chemiczne (np. w zakładach odsiarczania lub tunelach drogowych, gdzie stosowane są środki usuwające oblodzenia).

### Kategorie stosowania:

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

### Projektowanie:

- Kotwienia są projektowane zgodnie z raportem technicznym EOTA TR 029 „Projektowanie kotew wklejanych” na odpowiedzialność inżyniera z doświadczeniem w kotwieniu i betonowaniu.
- Możliwe do zweryfikowania notatki obliczeniowe i rysunki są przygotowywane przy uwzględnieniu kotwionych obciążeń. Na rysunkach konstrukcyjnych wskazane jest umiejscowienie kotwy.

### Montaż:

- Suchy lub mokry beton lub otwór zalany wodą.
- Wiercenie otworu wiertarką w trybie udarowym.
- Montaż kotwy przeprowadzony przez odpowiednio wykwalifikowany personel i pod nadzorem osoby odpowiedzialnej za sprawy techniczne w danym miejscu.

**SMART S-IRE**

**Przeznaczenie**  
Specyfikacja

**Załącznik B 1**

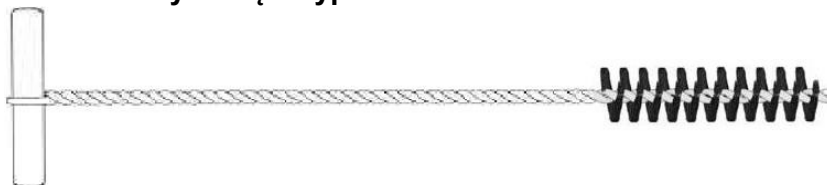


## Pistolet



Pistolet	A	B	C	D	E
Kartusz	„side by side” 385ml	„side by side” 385ml	„side by side” 385ml	„side by side” 585 ml	Kartusz z kapsułą foliową 300 ml

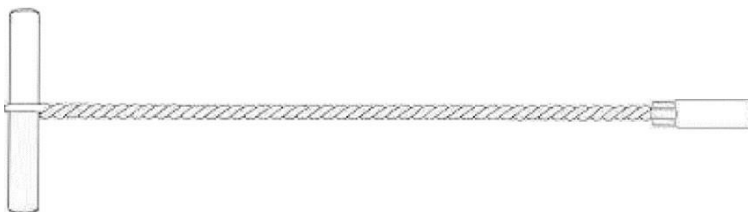
## Szczotka czyszcząca typu SMCH3



## Końcówki / przedłużenia do szczotki czyszczącej SMCH3 SDS



### SMCH3 EXTSDS-150



### SMCH3 EXTSDS-250



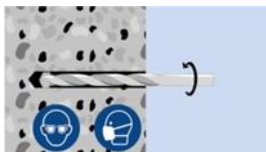
## SMART S-IRE

**Przeznaczenie**  
Pistolety  
Szczotka czyszcząca

**Załącznik B 2**

## Instrukcja montażu

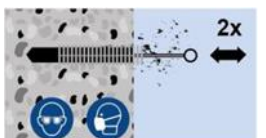
Przed rozpoczęciem montażu należy upewnić się, że instalator jest wyposażony w odpowiedni sprzęt ochrony osobistej, młotowiertarkę SDS, [sprężone] powietrze, szczotkę do czyszczenia otworu, urządzenie dozujące – ręczne lub z napędem, kartusz chemiczny z dyszą mieszającą i w razie potrzeby rurkę przedłużającą.



1/ Stosując wiertarkę udarową SDS należy ustawić ją w tryb wiercenia z udarem, następnie przy pomocy wiertła widiowego o odpowiednim rozmiarze wywiercić otwór o odpowiedniej średnicy i głębokości.



2/ Wprowadzić lancę powietrzną to końca otworu i nacisnąć spust na 2 sekundy. Sprężone powietrze musi być czyste – bez wody i oleju – oraz pod ciśnieniem co najmniej 6 bar. **Operację przedmuchiwania wykonać dwukrotnie.**



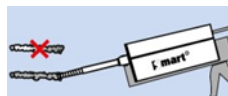
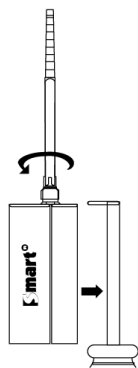
3/ Wybrać szczotkę do czyszczenia otworów w odpowiednim rozmiarze. Upewnić się że szczotka jest w dobrym stanie i że ma właściwy rozmiar. Wprowadzić szczotkę do dna otworu stosując przedłużkę jeśli jest taka potrzeba aby szczotka osiągnęła dno otworu a następnie czyścić otwór ruchem posuwisto-obrotowym. Musi nastąpić wyraźny wyczuwalny kontakt pomiędzy stalowym włosiem szczotki a ściankami otworu. **Wykonać tę czynność dwa razy.**

4/ Powtórzyć pkt. 2

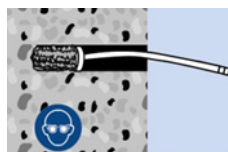
5/ Powtórzyć pkt. 3

6/ Powtórzyć pkt. 2

7/ Wybrać odpowiednią dyszę mieszacza statycznego i sprawdzić czy wprowadzono prawidłowe elementy mieszające. Nie zmieniać ani ni modyfikować mieszalnika. Założyć dyszę na kartusz. Sprawdzić, czy narzędzie dozujące jest sprawne. Umieścić kartusz w narzędziu dozującym.  
Uwaga: SMCH4-07 składa się z dwóch części. Jedna część zawiera elementy mieszające, a druga część stanowi przedłużenie. Należy podłączyć przedłużenie do części mieszającej mocno dociskając obydwie części do siebie, aż części razem zaskoczą.



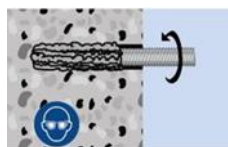
8/ Wytłoczyć trochę żywicy, aż wyciskana mieszanka będzie miała jednolity kolor. Kartusz jest gotowy do użycia



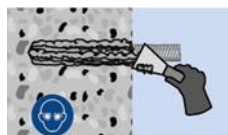
9/ Przymocować rurkę przedłużającą z zatyczką do żywicy (w razie potrzeby) do końcówki dyszy mieszającej za pomocą złączki dociskanej (rurki przedłużające mogą być wpychane do zatyczek żywicy i utrzymywane w miejscu za pomocą wewnętrznego gwintu zwykłego).



10/ Wprowadzić dyszę mieszającą do końca otworu. Wytłaczać żywicę powoli wyjmując dyszę. **Upewnić się, że w czasie wycyfowania dyszy nie utworzą się puste przestrzenie powietrzne.** Wtryskiwać żywicę dopóki otwór nie będzie wypełniony w przybliżeniu w  $\frac{3}{4}$  i następnie usunąć dyszę z otworu.



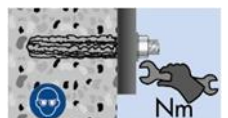
11/ Wybrać stalowy element kotwiący, upewniając się, że jest wolny od oleju lub innych zanieczyszczeń i zaznaczyć wymaganą głębokość osadzenia. Włożyć element stalowy do końca otworu, ruchami obrotowymi w tył i w przód, aby zapewnić całkowite pokrycie. Nadmiar żywicy zostanie wypchnięty z otworu równomiernie wokół elementu stalowego, a pomiędzy elementem kotwiącym a ścianą otworu nie będzie luk.



12/ Wyczyścić nadmiar żywicy z okolic wylotu otworu



13/ Nie ruszać kotwy dopóki nie upłynie minimalny czas utwardzania. Zapoznać się z Tabelą Czasu Prac i Obciążeń, aby określić odpowiedni czas utwardzania



14/ Ustawić element mocowany i dokręcić kotwę zgodnie z odpowiednim montażowym momentem dokręcenia.

**Nie stosować zbyt dużego momentu dokręcenia, ponieważ może to negatywnie wpłynąć na własności użytkowe kotwy.**

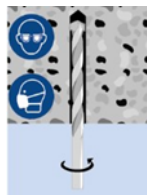
SMART S-IRE

Przeznaczenie  
Procedura montażu

Załącznik B 3

## Instrukcja montażu

### Metoda instalacji w podłożach sufitowych



1/ Używając młotowiertarki SDS w trybie wiercenia udarowego, z odpowiedniego rozmiaru wiertłem z głowicą wykonaną z węglików spiekanych, wywiercić otwór o określonej średnicy i głębokości.



2/ Wprowadzić lancę powietrzną to końca otworu i nacisnąć spust na 2 sekundy. Sprężone powietrze musi być czyste – bez wody i oleju – oraz pod ciśnieniem co najmniej 6 bar. **Operację przedmuchiwania wykonać dwukrotnie.**

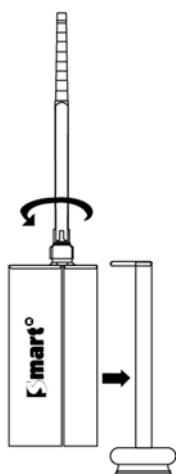


3/ Wybrać odpowiedni rozmiar szczotki do czyszczenia otworów. Upewnić się, że szczotka jest w dobrym stanie i o właściwej średnicy. Wprowadzić ją do dna otworu, w razie potrzeby używając przedłużki aby dotrzeć do dna, a następnie czyścić otwór ruchem posuwisto-obrotowym. Musi nastąpić wyraźny wyczuwalny kontakt między stalowym włosiem szczotki a ściankami wywierconego otworu. **Operację szczotkowania wykonać dwukrotnie.**

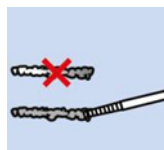
4/ Powtórzyć pkt. 2

5/ Powtórzyć pkt. 3

6/ Powtórzyć pkt. 2



7/ Wybrać odpowiednią dyszę mieszacza statycznego i sprawdzić czy wprowadzono prawidłowe elementy mieszające. Nie zmieniać ani nie modyfikować mieszalnika. Założyć dyszę na kartusz. Sprawdzić, czy narzędzie dozujące jest sprawne. Umieścić kartusz w narzędziu dozującym. Uwaga: SMCH4-07 składa się z dwóch części. Jedna część zawiera elementy mieszające, a druga część stanowi przedłużenie. Należy podłączyć przedłużenie do części mieszającej mocno dociskając obydwie części do siebie, aż części razem zaskoczą.



8/ Wytłoczyć trochę żywicy, aż wyciskana mieszanka będzie miała jednolity kolor. Kartusz jest gotowy do użycia



9/ Przymocować rurkę przedłużającą z zatyczką do żywicy (w razie potrzeby) do końcówki dyszy mieszającej za pomocą złączki dociskanej (rurki przedłużające mogą być wpychane do zatyczek żywicy i utrzymywane w miejscu za pomocą wewnętrznego gwintu zwykłego).



10/ Wprowadzić dyszę mieszającą do końca otworu. Wytłaczać żywicę powoli wyjmując dyszę. Upewnić się, że w czasie wycofywania dyszy nie utworzą się puste przestrzenie powietrzne. Wtryskiwać żywicę dopóki otwór nie będzie wypełniony w przybliżeniu w  $\frac{3}{4}$  i następnie usunąć dyszę z otworu.



11/ Wybrać stalowy element kotwiący, upewniając się, że jest wolny od oleju lub innych zanieczyszczeń i zaznaczyć wymaganą głębokość osadzenia. Włożyć element stalowy do końca otworu, ruchami obrotowymi w tył i w przód, aby zapewnić całkowite pokrycie. Nadmiar żywicy zostanie wypchnięty z otworu równomiernie wokół elementu stalowego, a pomiędzy elementem kotwiącym a ścianą otworu nie będzie luk.



12/ Wyczyścić nadmiar żywicy z okolic wylotu otworu



13/ Nie ruszać kotwy dopóki nie upłynie minimalny czas utwardzania. Zapoznać się z Tabelą Czasu Prac i Obciążeń, aby określić odpowiedni czas utwardzania



14/ Ustawić element mocowany i dokręcić kotwę zgodnie z odpowiednim montażowym momentem dokręcenia.

**Nie stosować zbyt dużego momentu dokręcenia, ponieważ może to negatywnie wpłynąć na własności użytkowe kotwy.**

SMART S-IRE

Przeznaczenie  
Procedura montażu

Załącznik B 4

**Tabela B1: Parametry montażowe gwintowanego pręta**

Rozmiar		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Nominalna średnica wierconego otworu	$\varnothing d_0$ [mm]	10	12	14	18	22	26	30	35
Szczotka czyszcząca		S11HF	S14HF	S14/15HF	S22HF	S24HF	S31HF	S31HF	S38HF
Moment dokręcenia	$T_{inst}$ [Nm]	10	20	40	80	120	160	180	20
Minimalna głębokość osadzenia									
Głębokość osadzenia	$h_{ef}$ [mm]	60	60	70	80	90	96	108	120
Głębokość wierconego otworu	$h_0$ [mm]	$h_{ef}+5$	$h_{ef}+5$	$h_{ef}+5$	$h_{ef}+5$	$h_{ef}+5$	$h_{ef}+5$	$h_{ef}+5$	$h_{ef}+5$
Minimalna odległość od krawędzi	$C_{min}$ [mm]	40	40	40	40	50	50	50	60
Minimalny odstęp (rozstaw)	$S_{min}$ [mm]	40	40	40	40	50	50	50	60
Minimalna grubość elementu	$h_{min}$ [mm]	$h_{ef} + 30 \text{ mm} \geq 100 \text{ mm}$				$h_{ef} + 2d_0$			
Maksymalna głębokość osadzenia									
Głębokość osadzenia	$h_{ef}$ [mm]	160	200	240	320	400	480	540	600
Głębokość wierconego otworu	$h_0$ [mm]	$h_{ef}+5$	$h_{ef}+5$	$h_{ef}+5$	$h_{ef}+5$	$h_{ef}+5$	$h_{ef}+5$	$h_{ef}+5$	$h_{ef}+5$
Minimalna odległość od krawędzi	$C_{min}$ [mm]	80	100	120	160	200	240	270	300
Minimalny odstęp (rozstaw)	$S_{min}$ [mm]	80	100	120	160	200	240	270	300
Minimalna grubość elementu	$h_{min}$ [mm]	$h_{ef} + 30 \text{ mm} \geq 100 \text{ mm}$				$h_{ef} + 2d_0$			

**Tabela B2: Parametry montażowe pręta zbrojeniowego**

Rozmiar		Ø8	Ø10	Ø12	Ø16	Ø20	Ø25	Ø32
Nominalna średnica wierconego otworu	$\varnothing d_0$ [mm]	12	14	16	20	25	32	40
Szczotka czyszcząca		S12/13HF	S14/15HF	S18HF	S22HF	S27HF	S35HF	S43HF
Moment dokręcenia	$T_{inst}$ [Nm]	10	20	40	80	120	180	200
Minimalna głębokość osadzenia								
Głębokość osadzenia	$h_{ef}$ [mm]	60	60	70	80	90	100	128
Głębokość wierconego otworu	$h_0$ [mm]	$h_{ef}+5$	$h_{ef}+5$	$h_{ef}+5$	$h_{ef}+5$	$h_{ef}+5$	$h_{ef}+5$	$h_{ef}+5$
Minimalna odległość od krawędzi	$C_{min}$ [mm]	40	40	40	40	50	50	70
Minimalny odstęp (rozstaw)	$S_{min}$ [mm]	40	40	40	40	50	50	70
Minimalna grubość elementu	$h_{min}$ [mm]	$h_{ef} + 30 \text{ mm} \geq 100 \text{ mm}$				$h_{ef} + 2d_0$		
Maksymalna głębokość osadzenia								
Głębokość osadzenia	$h_{ef}$ [mm]	160	200	240	320	400	500	640
Głębokość wierconego otworu	$h_0$ [mm]	$h_{ef}+5$	$h_{ef}+5$	$h_{ef}+5$	$h_{ef}+5$	$h_{ef}+5$	$h_{ef}+5$	$h_{ef}+5$
Minimalna odległość od krawędzi	$C_{min}$ [mm]	80	100	120	160	200	250	320
Minimalny odstęp (rozstaw)	$S_{min}$ [mm]	80	100	120	160	200	250	320
Minimalna grubość elementu	$h_{min}$ [mm]	$h_{ef} + 30 \text{ mm} \geq 100 \text{ mm}$				$h_{ef} + 2d_0$		

**Tabela B3: Czyszczenie**

Wszystkie średnice
- 2 x przedmuchiwanie
- 2 x szczotkowanie
- 2 x przedmuchiwanie
- 2 x szczotkowanie
- 2 x przedmuchiwanie

**Tabela B4: Minimalny czas utwardzania**

Temperatura materiału podłoża [°C]	Temperatura kartusza [°C]	Czas obróbki [min]	Czas obciążenia [h]
+5	Minimum +10	300	24
+5°C do +10		150	
+ 10°C do +15	+ 10°C do +15	40	18
+ 15°C do +20	+ 15°C do +20	25	12
+20°C do +25	+20°C do +25	18	8
+25°C do +30	+25°C do +30	12	6
+30°C do +35	+30°C do +35	8	4
+35°C do +40	+35°C do +40	6	2

**Upewnić się że kartusz ma > 10°C**

Czas obróbki to typowy czas żelowania przy najwyższej temperaturze materiału podłoża w zakresie.  
Czas obciążenia to minimalny czas wymagany zanim można zastosować obciążenie przy najniższej temperaturze w zakresie.

**SMART S-IRE**

Przeznaczenie  
Parametry montażu  
Czas utwardzania

**Załącznik B 5**

**Tabela C1:** Metoda projektowania TR 029

Wartości charakterystyczne wytrzymałości na obciążenie wyrwywające pręta gwintowanego

<b>Zniszczenie stali – Wytrzymałość charakterystyczna</b>										
Rozmiar			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Gatunek stali <b>4.6</b>	$N_{Rk,s}$	[kN]	15	23	34	63	98	141	184	224
Čzęściowy współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_{Ms}^{1)}$		[-]	2,00							
Gatunek stali <b>5.8</b>	$N_{Rk,s}$	[kN]	18	29	42	79	123	177	230	281
Čzęściowy współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_{Ms}^{1)}$		[-]	1,50							
Gatunek stali <b>8.8</b>	$N_{Rk,s}$	[kN]	29	46	67	126	196	282	367	449
Čzęściowy współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_{Ms}^{1)}$		[-]	1,50							
Gatunek stali <b>10.9</b>	$N_{Rk,s}$	[kN]	37	58	84	157	245	353	459	561
Čzęściowy współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_{Ms}^{1)}$		[-]	1,33							
Gatunek stali nierdzewnej <b>A2-70, A4-70</b>	$N_{Rk,s}$	[kN]	26	41	59	110	172	247	321	393
Čzęściowy współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_{Ms}^{1)}$		[-]	1,87							
Gatunek stali nierdzewnej <b>A4-80</b>	$N_{Rk,s}$	[kN]	29	46	67	126	196	282	367	449
Čzęściowy współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_{Ms}^{1)}$		[-]	1,60							
Gatunek stali nierdzewnej <b>1.4529</b>	$N_{Rk,s}$	[kN]	26	41	59	110	172	247	321	393
Čzęściowy współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_{Ms}^{1)}$		[-]	1,50							
Gatunek stali nierdzewnej <b>1.4565</b>	$N_{Rk,s}$	[kN]	26	41	59	110	172	247	321	393
Čzęściowy współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_{Ms}^{1)}$		[-]	1,87							

<b>Zniszczenie przez wyrwanie kotwy w betonie C20/25</b>										
Rozmiar			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
<b>Nośność charakterystyczna wiązania w niezarysowanym betonie</b>										
Zakres temperatur: -40°C do +70°C	$f_{TRk}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	14	13	13	12	12	11	10	9
<b>Suchy i mokry beton, zalany otwór</b>										
Čzęściowy współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_{Mc}^{1)}$		[-]	1,5 <sup>2)</sup>							
Wskaźnik dla betonu niezarysowanego	C25/30		1,02							
	C30/37		1,04							
	C35/45		1,06							
	C40/50	$\psi_c$	1,07							
	C45/55		1,08							
	C50/60		1,09							
<b>Nośność charakterystyczna wiązania w zarysowanym betonie</b>										
Zakres temperatur: -40°C do +70°C	$f_{TRk}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	8	8	7,5	7,5	7	7	5	5
<b>Suchy i mokry beton, zalany otwór</b>										
Čzęściowy współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_{Mc}^{1)}$		[-]	1,5 <sup>2)</sup>							
Wskaźnik dla betonu zarysowanego	C25/30		1,02							
	C30/37		1,04							
	C35/45		1,06							
	C40/50	$\psi_c$	1,07							
	C45/55		1,08							
	C50/60		1,09							

<b>Roziupanie betonu</b>										
Rozmiar			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Odległość od krawędzi	$c_{cr,sp}$	[mm]	2 * $h_{ef}$							
Odstęp	$s_{cr,sp}$	[mm]	2 * $c_{cr,sp}$							
Čzęściowy współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_{Msp}^{1)}$		[-]	1,8							

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

<sup>2)</sup> Uwzględniono współczynnik częściowego bezpieczeństwa  $\gamma_2=1,0$

SMART S-IRE

Właściwości użytkowe

Projekt zgodnie z TR 029

Nośność charakterystyczna dla obciążeń wyrwywających – gwintowany pręt

Załącznik C1

**Tabela C2: Metoda projektowania TR 029**

Wartości charakterystyczne wytrzymałości na obciążenie wyrwijające pręta zbrojeniowego

Zniszczenie stali – Nośność charakterystyczna									
Rozmiar			Ø8	Ø10	Ø12	Ø16	Ø20	Ø25	Ø32
Pręt zbrojeniowy BSt 500 S	$N_{Rk,s}$	[kN]	28	43	62	111	173	270	442
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,4						

Zniszczenie przez wyrwanie kotwy w betonie C20/25									
Rozmiar			Ø8	Ø10	Ø12	Ø16	Ø20	Ø25	Ø32
<b>Nośność charakterystyczna wiązania w niezarysowanym betonie</b>									
Zakres temperatur: -40°C do +70°C	$T_{Rk}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	12	12	12	11	11	11	7
<b>Suchy i mokry beton</b>									
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Mc}^{1)}$	[-]	1,5 <sup>2)</sup>						
<b>Zalany otwór</b>									
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Mc}^{1)}$	[-]	1,8 <sup>3)</sup>						
Wskaźnik dla betonu niezarysowanego	C25/30	$\psi_c$	[-]	1,02					
	C30/37			1,04					
	C35/45			1,06					
	C40/50			1,07					
	C45/55			1,08					
C50/60	1,09								
<b>Nośność charakterystyczna wiązania w zarysowanym betonie</b>									
Zakres temperatur: -40°C do +70°C	$T_{Rk}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	7	10	9	9	8	8	5
<b>Suchy i mokry beton</b>									
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Mc}^{1)}$	[-]	1,5 <sup>2)</sup>						
<b>Zalany otwór</b>									
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Mc}^{1)}$	[-]	1,8 <sup>3)</sup>						
Wskaźnik dla betonu zarysowanego	C25/30	$\psi_c$	[-]	1,02					
	C30/37			1,04					
	C35/45			1,06					
	C40/50			1,07					
	C45/55			1,08					
C50/60	1,09								

Rozłupanie betonu									
Rozmiar			Ø8	Ø10	Ø12	Ø16	Ø20	Ø25	Ø32
Odległość od krawędzi	$C_{cr,sp}$	[mm]	2 * $h_{ef}$						
Odstęp	$S_{cr,sp}$	[mm]	2 * $C_{cr,sp}$						
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Msp}^{1)}$	[-]	1,8						

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

<sup>2)</sup> Uwzględniono współczynnik częściowego bezpieczeństwa  $\gamma_2=1,0$

<sup>3)</sup> Uwzględniono współczynnik częściowego bezpieczeństwa  $\gamma_2=1,2$

**SMART S-IRE**

**Właściwości użytkowe**

Projekt zgodnie z TR 029

Nośność charakterystyczna dla obciążeń wyrwijających – pręt zbrojeniowy

**Załącznik C 2**

**Tabela C3: Metoda projektowania TR 029**

Wartości charakterystyczne wytrzymałości na obciążenie ścinające pręta gwintowanego

<b>Zniszczenie stali bez zginania</b>			<b>M8</b>	<b>M10</b>	<b>M12</b>	<b>M16</b>	<b>M20</b>	<b>M24</b>	<b>M27</b>	<b>M30</b>
<b>Rozmiar</b>										
Gatunek stali <b>4.6</b>	$V_{Rk,s}$	[kN]	7	12	17	31	49	71	92	112
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{(1)}$	[-]	1,67							
Gatunek stali <b>5.8</b>	$V_{Rk,s}$	[kN]	9	15	21	39	61	88	115	140
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{(1)}$	[-]	1,25							
Gatunek stali <b>8.8</b>	$V_{Rk,s}$	[kN]	15	23	34	63	98	141	184	224
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{(1)}$	[-]	1,25							
Gatunek stali <b>10.9</b>	$V_{Rk,s}$	[kN]	18	29	42	79	123	177	230	281
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{(1)}$	[-]	1,5							
Gatunek stali nierdzewnej <b>A2-70, A4-70</b>	$V_{Rk,s}$	[kN]	13	20	30	55	86	124	161	196
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{(1)}$	[-]	1,56							
Gatunek stali nierdzewnej <b>A4-80</b>	$V_{Rk,s}$	[kN]	15	23	34	63	98	141	184	224
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{(1)}$	[-]	1,33							
Gatunek stali nierdzewnej <b>1.4529</b>	$V_{Rk,s}$	[kN]	13	20	30	55	86	124	161	196
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{(1)}$	[-]	1,25							
Gatunek stali nierdzewnej <b>1.4565</b>	$V_{Rk,s}$	[kN]	13	20	30	55	86	124	161	196
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{(1)}$	[-]	1,56							

<b>Zniszczenie stali ze zginaniem</b>			<b>M8</b>	<b>M10</b>	<b>M12</b>	<b>M16</b>	<b>M20</b>	<b>M24</b>	<b>M27</b>	<b>M30</b>
<b>Rozmiar</b>										
Gatunek stali <b>4.6</b>	$M_{Rk,s}^0$	[N.m]	15	30	52	133	260	449	666	900
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{(1)}$	[-]	1,67							
Gatunek stali <b>5.8</b>	$M_{Rk,s}^0$	[N.m]	19	37	66	166	325	561	832	1 125
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{(1)}$	[-]	1,25							
Gatunek stali <b>8.8</b>	$M_{Rk,s}^0$	[N.m]	30	60	105	266	519	898	1 332	1 799
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{(1)}$	[-]	1,25							
Gatunek stali <b>10.9</b>	$M_{Rk,s}^0$	[N.m]	37	75	131	333	649	1 123	1 664	2 249
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{(1)}$	[-]	1,50							
Gatunek stali nierdzewnej <b>A2-70, A4-70</b>	$M_{Rk,s}^0$	[N.m]	26	52	92	233	454	786	1 165	1 574
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{(1)}$	[-]	1,56							
Gatunek stali nierdzewnej <b>A4-80</b>	$M_{Rk,s}^0$	[N.m]	30	60	105	266	519	898	1 332	1 799
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{(1)}$	[-]	1,33							
Gatunek stali nierdzewnej <b>1.4529</b>	$M_{Rk,s}^0$	[N.m]	26	52	92	233	454	786	1 165	1 574
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{(1)}$	[-]	1,25							
Gatunek stali nierdzewnej <b>1.4565</b>	$M_{Rk,s}^0$	[N.m]	26	52	92	233	454	786	1 165	1 574
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{(1)}$	[-]	1,56							
<b>Odspojenie betonu po przeciwnej stronie obciążenia</b>										
Współczynnik $k$ z TR 029			2							
Projekt kotew wklejanych, część 5.2.3.3										
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Mp}^{(1)}$	[-]	1,5							

<b>Odlupanie krawędzi betonu</b>			<b>M8</b>	<b>M10</b>	<b>M12</b>	<b>M16</b>	<b>M20</b>	<b>M24</b>	<b>M27</b>	<b>M30</b>
<b>Rozmiar</b>										
Więcej informacji znaleźć można w rozdziale 5.2.3.4 Raportu technicznego TR 029 – Projektowanie kotew wklejanych										
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Mc}^{(1)}$	[-]	1,5							

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

**SMART S-IRE**

**Właściwości użytkowe**

Projekt zgodnie z TR 029

Wytrzymałość charakterystyczna dla obciążeń ścinających – gwintowany pręt

**Załącznik C 3**

**Tabela C4:** Metoda projektowania TR 029

Wartości charakterystyczne wytrzymałości na obciążenie ścinające pręta zbrojeniowego

Zniszczenie stali bez zginania										
Rozmiar			Ø8	Ø10	Ø12	Ø16	Ø20	Ø25	Ø32	
Pręt zbrojeniowy BSt 500 S	$V_{RK,S}$	[kN]	14	22	31	55	86	135	221	
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa		$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]						1,5	

Zniszczenie stali ze zginaniem										
Rozmiar			Ø8	Ø10	Ø12	Ø16	Ø20	Ø25	Ø32	
Pręt zbrojeniowy BSt 500 S	$M^{o}_{RK,S}$	[N.m]	33	65	112	265	518	1 013	2 122	
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa		$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]						1,5	

Odspojenie betonu po przeciwnej stronie obciążenia										
Współczynnik $k$ z TR 029			2							
Projekt kotew wklejanych, część 5.2.3.3										
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa		$\gamma_{Mp}^{1)}$	[-]						1,5	

Odlupanie krawędzi betonu										
Rozmiar			Ø8	Ø10	Ø12	Ø16	Ø20	Ø25	Ø32	
Więcej informacji znaleźć można w rozdziale 5.2.3.4 Raportu technicznego TR 029 – Projektowanie kotew wklejanych										
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa		$\gamma_{Mc}^{1)}$	[-]						1,5	

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

**SMART S-IRE****Właściwości użytkowe**

Projekt zgodnie z TR 029

Wytrzymałość charakterystyczna dla obciążeń ścinających – pręt zbrojeniowy

**Załącznik C 4**



**Tabela C5:** Metoda projektowania CEN/TS 1992-4  
Wartości charakterystyczne wytrzymałości na obciążenie wyrwijające pręta gwintowanego

<b>Zniszczenie stali – Wytrzymałość charakterystyczna</b>										
<b>Rozmiar</b>			<b>M8</b>	<b>M10</b>	<b>M12</b>	<b>M16</b>	<b>M20</b>	<b>M24</b>	<b>M27</b>	<b>M30</b>
Gatunek stali <b>4.6</b>	$N_{Rk,S}$	[kN]	15	23	34	63	98	141	184	224
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_{Ms}^{1)}$		[-]	2,00							
Gatunek stali <b>5.8</b>	$N_{Rk,S}$	[kN]	18	29	42	79	123	177	230	281
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_{Ms}^{1)}$		[-]	1,50							
Gatunek stali <b>8.8</b>	$N_{Rk,S}$	[kN]	29	46	67	126	196	282	367	449
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_{Ms}^{1)}$		[-]	1,50							
Gatunek stali <b>10.9</b>	$N_{Rk,S}$	[kN]	37	58	84	157	245	353	459	561
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_{Ms}^{1)}$		[-]	1,33							
Gatunek stali nierdzewnej <b>A2-70, A4-70</b>	$N_{Rk,S}$	[kN]	26	41	59	110	172	247	321	393
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_{Ms}^{1)}$		[-]	1,87							
Gatunek stali nierdzewnej <b>A4-80</b>	$N_{Rk,S}$	[kN]	29	46	67	126	196	282	367	449
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_{Ms}^{1)}$		[-]	1,60							
Gatunek stali nierdzewnej <b>1.4529</b>	$N_{Rk,S}$	[kN]	26	41	59	110	172	247	321	393
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_{Ms}^{1)}$		[-]	1,50							
Gatunek stali nierdzewnej <b>1.4565</b>	$N_{Rk,S}$	[kN]	26	41	59	110	172	247	321	393
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_{Ms}^{1)}$		[-]	1,87							

<b>Zniszczenie przez wyrwanie kotwy w betonie C20/25</b>											
<b>Rozmiar</b>			<b>M8</b>	<b>M10</b>	<b>M12</b>	<b>M16</b>	<b>M20</b>	<b>M24</b>	<b>M27</b>	<b>M30</b>	
<b>Nośność charakterystyczna wiązania w niezarysowanym betonie</b>											
Zakres temperatur: -40°C do +70°C		$T_{Rk}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	14	13	13	12	12	11	10	9
<b>Suchy i mokry beton, zalany otwór</b>											
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_{Mc1)}$		[-]	1,5 <sup>2)</sup>								
Wskaźnik dla betonu niezarysowanego	C25/30	[-]	1,02								
	C30/37		1,04								
	C35/45		1,06								
	C40/50 $\psi_c$		1,07								
	C45/55		1,08								
	C50/60		1,09								
Współczynnik zgodnie z CEN/TS 1992-4-5, rozdział 6.2.2		$k_8$	10,1								
<b>Nośność charakterystyczna wiązania w zarysowanym betonie</b>											
Zakres temperatur: -40°C do +70°C		$T_{Rk}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	8	8	7,5	7,5	7	7	5	5
<b>Suchy i mokry beton, zalany otwór</b>											
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_{Mc1)}$		[-]	1,5 <sup>2)</sup>								
Wskaźnik dla betonu niezarysowanego	C25/30	[-]	1,02								
	C30/37		1,04								
	C35/45		1,06								
	C40/50 $\psi_c$		1,07								
	C45/55		1,08								
	C50/60		1,09								
Współczynnik zgodnie z CEN/TS 1992-4-5, rozdział 6.2.2		$k_8$	7,2								
<b>Wyrwanie stożka betonu</b>											
Współczynnik zgodnie z CEN/TS 1992-4-5, rozdział 6.2.3		$\frac{k_{ucr}}{k_{cr}}$	10,1								
Odległość od krawędzi $C_{cr,N}$		[mm]	7,2								
Odstęp $S_{cr,N}$		[mm]	$2 \cdot h_{ef}$								
<b>Rozłupanie betonu</b>											
Odległość od krawędzi $C_{cr,sp}$		[mm]	$2 \cdot h_{ef}$								
Odstęp $S_{cr,sp}$		[mm]	$2 \cdot C_{cf,sp}$								
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_{Mc}^{1)}$		[-]	1,8								

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

<sup>2)</sup> Uwzględniono współczynnik częściowego bezpieczeństwa  $\gamma_2=1,0$

#### SMART S-IRE

#### Właściwości użytkowe

Projektowanie zgodnie z CEN/TS 1992-4

Wytrzymałość charakterystyczna dla obciążeń wyrwijających – gwintowany pręt

**Załącznik C 5**

**Tabela C6:** Metoda projektowania CEN/TS 1992-4

Wartości charakterystyczne wytrzymałości na obciążenie wyrwywające pręta zbrojeniowego

<b>Zniszczenie stali – Wytrzymałość charakterystyczna</b>								
Rozmiar		Ø8	Ø10	Ø12	Ø16	Ø20	Ø25	Ø32
Pręt zbrojeniowy BSt 500 S	$N_{Rk,s}$	[kN]	28	43	62	111	173	442
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,4					
<b>Zniszczenie przez wyrwanie kotwy w betonie C20/25</b>								
Rozmiar		Ø8	Ø10	Ø12	Ø16	Ø20	Ø25	Ø32
<b>Nośność charakterystyczna wiązania w niezarysowanym betonie</b>								
Zakres temperatur: -40°C do +70°C	$T_{Rk}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	12	12	12	11	11	7
<b>Suchy i mokry beton</b>								
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Mc1)}$	[-]	1,5 <sup>2)</sup>					
<b>Zalany otwór</b>								
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Mc1)}$	[-]	1,8 <sup>3)</sup>					
Wskaźnik dla betonu niezarysowanego	C25/30	$\psi_c$	[-]	1,02				
	C30/37			1,04				
	C35/45			1,06				
	C40/50			1,07				
	C45/55			1,08				
C50/60	1,09							
Współczynnik zgodnie z CEN/TS 1992-4-5, rozdział 6.2.2	$k_8$		7,2					
<b>Nośność charakterystyczna wiązania w zarysowanym betonie</b>								
Zakres temperatur: -40°C do +70°C	$T_{Rk}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	7	10	9	9	8	5
<b>Suchy i mokry beton</b>								
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Mc1)}$	[-]	1,5 <sup>2)</sup>					
<b>Zalany otwór</b>								
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Mc1)}$	[-]	1,8 <sup>3)</sup>					
Wskaźnik dla betonu niezarysowanego	C25/30	$\psi_c$	[-]	1,02				
	C30/37			1,04				
	C35/45			1,06				
	C40/50			1,07				
	C45/55			1,08				
C50/60	1,09							
Współczynnik zgodnie z CEN/TS 1992-4-5, rozdział 6.2.2	$k_8$		10,1					
<b>Wyrwanie stożka betonu</b>								
Współczynnik zgodnie z CEN/TS 1992-4-5, rozdział 6.2.3	$k_{ucr}$		10,1					
Odległość od krawędzi	$C_{cr,N}$	[mm]	2 * $h_{ef}$					
Odstęp	$S_{cr,N}$	[mm]	2 * $C_{cr,sp}$					
<b>Rozłupanie betonu</b>								
Odległość od krawędzi	$C_{cr,sp}$	[mm]	2 * $h_{ef}$					
Odstęp	$S_{cr,sp}$	[mm]	2 * $C_{cr,sp}$					
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Msp}^{1)}$	[-]	1,8					

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

<sup>2)</sup> Uwzględniono współczynnik częściowego bezpieczeństwa  $\gamma_2=1,0$

<sup>3)</sup> Uwzględniono współczynnik częściowego bezpieczeństwa  $\gamma_2=1,2$

**SMART S-IRE**

**Właściwości użytkowe**

Projektowanie zgodnie z CEN/TS 1992-4

Wytrzymałość charakterystyczna dla obciążeń wyrwywających – pręt zbrojeniowy

**Załącznik C 6**

**Tabela C7: Metoda projektowania CEN/TS 1992-4**

Wartości charakterystyczne wytrzymałości na obciążenie ścinające pręta gwintowanego

<b>Zniszczenie stali bez zginania</b>			<b>M8</b>	<b>M10</b>	<b>M12</b>	<b>M16</b>	<b>M20</b>	<b>M24</b>	<b>M27</b>	<b>M30</b>
<b>Rozmiar</b>										
Gatunek stali <b>4.6</b>	$V_{Rk,s}$	[kN]	7	12	17	31	49	71	92	112
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{(1)}$	[-]	1,67							
Gatunek stali <b>5.8</b>	$V_{Rk,s}$	[kN]	9	15	21	39	61	88	115	140
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{(1)}$	[-]	1,25							
Gatunek stali <b>8.8</b>	$V_{Rk,s}$	[kN]	15	23	34	63	98	141	184	224
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{(1)}$	[-]	1,25							
Gatunek stali <b>10.9</b>	$V_{Rk,s}$	[kN]	18	29	42	79	123	177	230	281
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{(1)}$	[-]	1,5							
Gatunek stali nierdzewnej <b>A2-70, A4-70</b>	$V_{Rk,s}$	[kN]	13	20	30	55	86	124	161	196
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{(1)}$	[-]	1,56							
Gatunek stali nierdzewnej <b>A4-80</b>	$V_{Rk,s}$	[kN]	15	23	34	63	98	141	184	224
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{(1)}$	[-]	1,33							
Gatunek stali nierdzewnej <b>1.4529</b>	$V_{Rk,s}$	[kN]	13	20	30	55	86	124	161	196
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{(1)}$	[-]	1,25							
Gatunek stali nierdzewnej <b>1.4565</b>	$V_{Rk,s}$	[kN]	13	20	30	55	86	124	161	196
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{(1)}$	[-]	1,56							
Współczynnik ciągliwości zgodnie z CEN/TS 1992-4-5, rozdział 6.3.2.1	$k_2$		0,8							
<b>Zniszczenie stali ze zginaniem</b>			<b>M8</b>	<b>M10</b>	<b>M12</b>	<b>M16</b>	<b>M20</b>	<b>M24</b>	<b>M27</b>	<b>M30</b>
<b>Rozmiar</b>										
Gatunek stali <b>4.6</b>	$M^o_{Rk,s}$	[N.m]	15	30	52	133	260	449	666	900
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{(1)}$	[-]	1,67							
Gatunek stali <b>5.8</b>	$M^o_{Rk,s}$	[N.m]	19	37	66	166	325	561	832	1 125
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{(1)}$	[-]	1,25							
Gatunek stali <b>8.8</b>	$M^o_{Rk,s}$	[N.m]	30	60	105	266	519	898	1 332	1 799
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{(1)}$	[-]	1,25							
Gatunek stali <b>10.9</b>	$M^o_{Rk,s}$	[N.m]	37	75	131	333	649	1 123	1 664	2 249
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{(1)}$	[-]	1,50							
Gatunek stali nierdzewnej <b>A2-70, A4-70</b>	$M^o_{Rk,s}$	[N.m]	26	52	92	233	454	786	1 165	1 574
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{(1)}$	[-]	1,56							
Gatunek stali nierdzewnej <b>A4-80</b>	$M^o_{Rk,s}$	[N.m]	30	60	105	266	519	898	1 332	1 799
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{(1)}$	[-]	1,33							
Gatunek stali nierdzewnej <b>1.4529</b>	$M^o_{Rk,s}$	[N.m]	26	52	92	233	454	786	1 165	1 574
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{(1)}$	[-]	1,25							
Gatunek stali nierdzewnej <b>1.4565</b>	$M^o_{Rk,s}$	[N.m]	26	52	92	233	454	786	1 165	1 574
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{(1)}$	[-]	1,56							
<b>Odspojenie betonu po przeciwnej stronie obciążenia</b>										
Współczynnik zgodnie z CEN/TS 1992-4-5, rozdział 6.3.3	$k_3$		2,0							
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Mp}^{(1)}$	[-]	1,5							
<b>Odlupanie krawędzi betonu</b>										
<b>Rozmiar</b>			<b>M8</b>	<b>M10</b>	<b>M12</b>	<b>M16</b>	<b>M20</b>	<b>M24</b>	<b>M27</b>	<b>M30</b>
Patrz rozdział 6.3.4 CEN/TS 1992-4-5										
Efektywna długość kotwy	$l_f$	[mm]	$l_f = \min(h_{ef}; 8 d_{nom})$							
Średnica zewnętrzna kotwy	$d_{nom}$	[mm]	8	10	12	16	20	24	27	30
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Mc}^{(1)}$	[-]	1,5							

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

**SMART S-IRE**

**Właściwości użytkowe**

Projektowanie zgodnie z CEN/TS 1992-4

Wytrzymałość charakterystyczna dla obciążeń ścinających – gwintowany pręt

**Załącznik C 7**

**Tabela C8:** Metoda projektowania CEN/TS 1992-4

Wartości charakterystyczne wytrzymałości na obciążenie ścinające pręta zbrojeniowego

<b>Zniszczenie stali bez zginania</b>									
Rozmiar			Ø8	Ø10	Ø12	Ø16	Ø20	Ø25	Ø32
Pręt zbrojeniowy BSt 500 S	$V_{Rk,s}$	[kN]	14	22	31	55	86	135	221
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,5						
Współczynnik ciągliwości zgodnie z CEN/TS 1992-4-5, rozdział 6.3.2.1	$k_2$		0,8						

<b>Zniszczenie stali ze zginaniem</b>									
Rozmiar			Ø8	Ø10	Ø12	Ø16	Ø20	Ø25	Ø32
Pręt zbrojeniowy BSt 500 S	$M^{o}_{Rk,s}$	[N.m]	33	65	112	265	518	1 013	2 122
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,5						
<b>Odspojenie betonu po przeciwnej stronie obciążenia</b>									
Współczynnik zgodnie z CEN/TS 1992-4-5, rozdział 6.3.3	$k_3$		2,0						
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Mp}^{1)}$	[-]	1,5						

<b>Odłupanie krawędzi betonu</b>									
Rozmiar			Ø8	Ø10	Ø12	Ø16	Ø20	Ø25	Ø32
Patrz rozdział 6.3.4 CEN/TS 1992-4-5									
Efektywna długość kotwy	$l_f$	[mm]	$l_f = \min(h_{ef}, 8 d_{nom})$						
Średnica zewnętrzna kotwy	$d_{nom}$	[mm]	8	10	12	16	20	24	30
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Mc}^{1)}$	[-]	1,5						

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

**SMART S-IRE**

**Właściwości użytkowe**

Projektowanie zgodnie z CEN/TS 1992-4

Wytrzymałość charakterystyczna dla obciążeń ścinających – pręt zbrojeniowy

**Załącznik C 8**

**Tabela C9:** Przesunięcie pręta gwintowanego pod obciążeniem wrywającym i ścinającym

Rozmiar kotwy		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
<b>Obciążenie wrywające</b>									
<b>Beton niespekany</b>									
F	[kN]	11,9	14,3	19,0	23,8	35,7	35,7	45,2	45,2
$\delta_{N0}$	[mm]	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5
$\delta_{N\infty}$	[mm]	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
<b>Beton spekany</b>									
F	[kN]	5,7	9,5	14,3	16,7	23,8	28,6	28,6	28,6
$\delta_{V0}$	[mm]	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7
$\delta_{V\infty}$	[mm]	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
<b>Obciążenie ścinające</b>									
F	[kN]	3,5	5,5	8,0	15,0	23,3	33,6	43,7	53,4
$\delta_{V0}$	[mm]	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
$\delta_{N0}$	[mm]	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7

**SMART S-IRE**

**Właściwości użytkowe**  
Przesunięcie dla gwintowanego pręta

**Załącznik C 9**

**Tabela C10:** Przemieszczenie pręta zbrojeniowego pod obciążeniem wyrywającym i ścinającym

Rozmiar kotwy		Ø8	Ø10	Ø12	Ø16	Ø20	Ø25	Ø32
<b>Obciążenie wyrywające</b>								
<b>Beton niespekany</b>								
F	[kN]	7,6	11,9	16,7	28,6	35,7	45,2	66,7
$\delta_{N0}$	[mm]	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5
$\delta_{N\infty}$	[mm]	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
<b>Beton spekany</b>								
F	[kN]	5,7	9,5	11,9	19,0	23,8	28,6	35,7
$\delta_{v0}$	[mm]	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,6
$\delta_{v\infty}$	[mm]	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
<b>Obciążenie ścinające</b>								
F	[kN]	6,6	10,3	14,8	26,3	41,1	64,3	105,3
$\delta_{v0}$	[mm]	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
$\delta_{N0}$	[mm]	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7

**SMART S-IRE**

**Właściwości użytkowe**  
Przemieszczenie dla pręta zbrojeniowego

**Załącznik C 10**

Ja, tłumacz przysięgły języka angielskiego, Katarzyna Smagorowicz, zaświadczam zgodność niniejszego tłumaczenia z okazanym mi skanem dokumentu w języku angielskim. Katowice, dnia 25 września 2017 r. 31 stron obliczeniowych. Repertorium nr 117/17

Tłumacz przysięgły  
mgr Katarzyna Smagorowicz