

**TŁUMACZENIE NIEUWIERZYTELNIONE Z ORYGINAŁU W JĘZYKU NIEMIECKIM**  
**Tłumacz Przysięgły Języka Niemieckiego (nr wpisu TP/5221/05)**  
**mgr Monika Krynicka – Bacior**

Jednostka aprobująca produktów budowlanych i typów konstrukcyjnych

Instytut kontroli budowlanej

Jednostka prawa publicznego  
zarejestrowana przez federację i kraje związkowe



**Europejska Aprobata  
Techniczna**

**ETA-16/0655  
z dnia 02 grudnia 2021 r.**

**Część ogólna**

Techniczna jednostka oceniająca, wystawiająca Europejską Aprobata Techniczną	Niemiecki Instytut Techniki Budowlanej
Nazwa handlowa wyrobu budowlanego	Kotwa wkręcana / śrubowa TSM
Grupa produktów, do której należy wyrób budowlany	Kotwa do zamocowania w betonie
Producent	Sikla Holding GmbH Kornstraße 14 4614 MARCHTRENK AUSTRIA
Zakład wytwórczy	Zakład produkcyjny Sikla 2
Niniejsza Europejska Aprobata techniczna zawiera	19 stron, w tym 3 załączniki, stanowiące stały element składowy niniejszej aprobaty.
Niniejsza Europejska Aprobata Techniczna jest wydawana zgodnie z rozporządzeniem (EU) nr 305/2011 na podstawie	Europejski Dokument Oceny (EAD) 330232-01-0601, edycja 05/2021
Zastępuje wersję	ETA-10/0655 z 19. maja 2020 r.

Europejska Aprobata Techniczna jest wydawana przez techniczną jednostkę oceniającą w stosowanym przez nią języku urzędowym. Tłumaczenie niniejszej Europejskiej Aprobaty Technicznej na inne języki muszą się w pełni zgadzać z oryginałem oraz zostać odpowiednio oznaczone jako tłumaczenia dokumentu.

Kopiowanie niniejszej Europejskiej Aprobaty Technicznej, jak również jej przesyłanie z wykorzystaniem metod elektronicznych jest dopuszczalne jedynie w całości i bez stosowania skrótów. Jej przekazywanie w części jest możliwe wyłącznie za uprzednim uzyskaniem zezwolenia ze strony wystawiającej ją technicznej jednostki oceniającej. Należy zawsze jednoznacznie oznaczyć, że skopiowane treści są jedynie częścią całości aprobaty.

Techniczna jednostka oceniająca, wystawiająca Europejską Aprobata Techniczną może uchylić niniejszą Europejską Aprobata Techniczną, zwłaszcza po otrzymaniu informacji ze strony komisji zgodnie z artykułem 25 ustęp 3 rozporządzenia (UE) nr 305/2011.

## Część szczegółowa

### 1 Opis techniczny wyrobu

Kotwa wkręcana TSM to kotwa w rozmiarach 6, 8, 10, 12 i 14 mm wykonana ze stali galwanicznie ocynkowanej lub ocynkowanej warstwowo, stali nierdzewnej lub stali o wysokiej odporności na korozję. Kotwa jest wkręcany w wywiercony wcześniej otwór cylindryczny. Specjalny gwint kotwy wycina podczas wkręcania gwint wewnętrzny w podstawie kotwiącej. Zakotwienie następuje poprzez pozytywne zablokowanie specjalnego gwintu.

Produkt i opis produktu są przedstawione w załączniku A.

### 2 Określenie przeznaczenia zgodnie ze znajdującą zastosowanie Europejską Aprobata Techniczną

Parametry wydajnościowe opisane w ustępie 3 są możliwe do osiągnięcia tylko w przypadku, gdy kotwy są używane zgodnie z informacjami oraz z zachowaniem warunków brzegowych wg załącznika B.

Metody badań i oceny, na których opiera się niniejsza Europejska Aprobata Techniczna pozwalają na założenie, że czas użytkowania kotwy wynosi 50 lat. Informacje dotyczące czasu użytkowania nie mogą być interpretowane jako gwarancja producenta, lecz wyłącznie jako przesłanki mające pomóc w doborze właściwego produktu, spełniającego wymagania w zakresie uzasadnionego pod względem ekonomicznym czasu użytkowania budowli.

### 3 Parametry wydajnościowe wyrobu i metody ich oceny

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

Istotna cecha	Parametry wydajnościowe
Nośności charakterystyczne przy obciążeniu rozciągającym (obciążenia statyczne i quasi-statyczne) Metoda A	Patrz załącznik B2, C1
Nośności charakterystyczne przy obciążeniach poprzecznych (statycznych i quasi-statycznych)	Patrz załącznik C1
Przesunięcia	Patrz załącznik C6
Nośności charakterystyczne i przemieszczenia dla kategorii charakterystyki sejsmicznej C1 i C2	Patrz załącznik C2 do C4, C7

#### 3.2 Właściwości przeciwpożarowe (BWR 2)

Istotna cecha	Parametry wydajnościowe
Zachowanie w warunkach pożaru	Kotwa spełnia wymagania klasy A1
Ogniodporność	Patrz załącznik C5

#### 3.3 Aspekty trwałości w odniesieniu do podstawowych wymagań dla konstrukcji

Istotna cecha	Parametry wydajnościowe
Wytrzymałość / trwałość	Patrz załącznik B 1

**4 Zastosowany system oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych wyrobu budowlanego z podaniem podstawy prawnej**

Zgodnie z europejskimi dokumentami oceny EAD nr 330232-01-0601 obowiązuje następująca podstawa prawna: [96/582/EG].  
Obowiązuje następujący system: 1

**5 Szczegóły techniczne niezbędne do przeprowadzenia systemu oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych wyrobu budowlanego zgodnie ze stosowaną Europejską Aprobata Techniczną**

Szczegóły techniczne, które są niezbędne do przeprowadzenia systemu oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych wyrobu budowlanego stanowią element składowy planu kontroli znajdującego się w Niemieckim Instytucie Techniki Budowlanej.

Wystawiono w Berlinie dn. 02. grudnia 2021 r. przez Niemiecki Instytut Techniki Budowlanej.

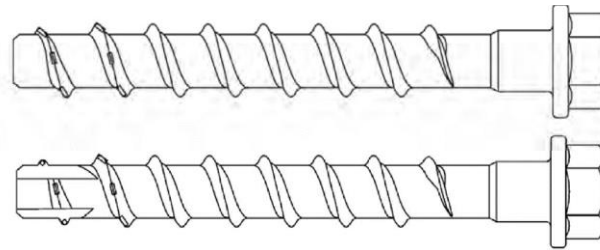
Dr inż. Beatrix Wittstock  
Kierownik Referatu

Uwierzytelnił:  
Baderschneider

Europejska Aprobata Techniczna  
ETA-16/0655

Strona 5 z 19 | 02. grudnia 2021 r.

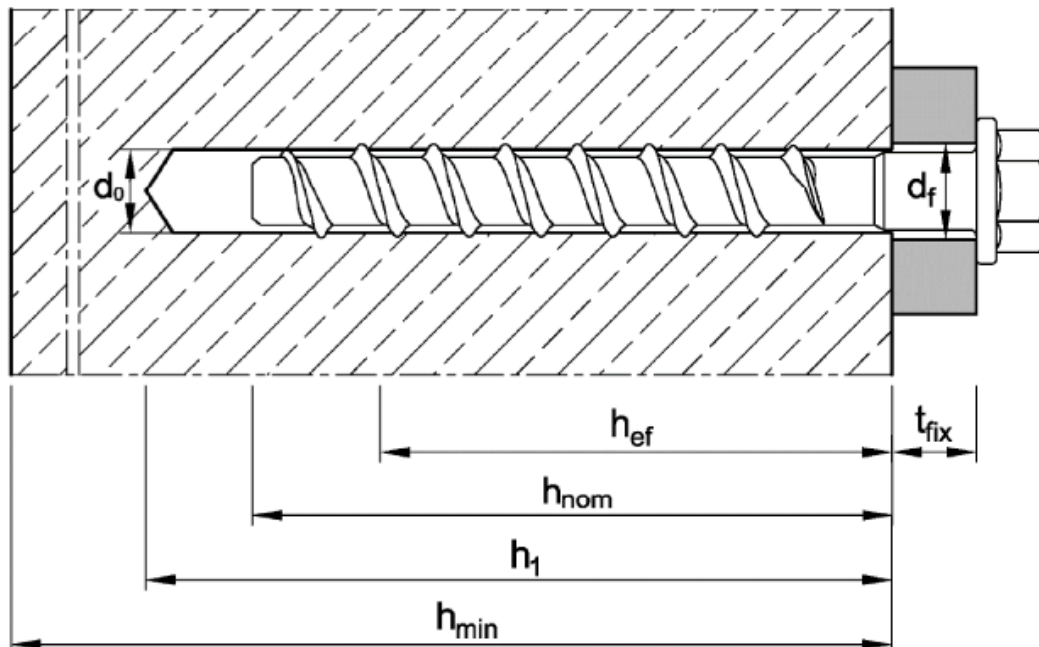
### Kotwa wkręcana TSM



TSM ocynkowana  
TSM A4  
TSM HCR

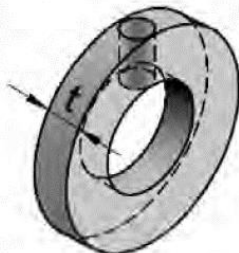
### Kotwa zamontowana w betonie

(np. kotwa wkręcana TSM z łbem sześciokątnym i podkładką wciskaną)



- $d_0$  = średnica znamionowa wiertła
- $h_{ef}$  = efektywna głębokość zakotwienia
- $h_{nom}$  = nominalna głębokość wkręcania
- $h_0$  = głębokość wywierconego otworu
- $h_{min}$  = minimalna grubość elementu
- $t_{fix}$  = grubość elementu montażowego
- $d_f$  = średnica otworu przelotowego w elemencie montażowym

### Tarcza do napelniania i redukcja mieszacza do wypełniania szczeliny pomiędzy kotwą wkręcaną a częścią mocującą



grubość  
tarczy do  
napelniania  
 $t = 5 \text{ mm}$



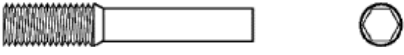
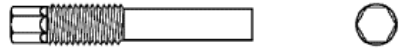
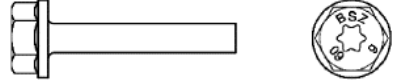

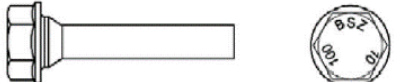
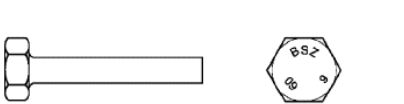
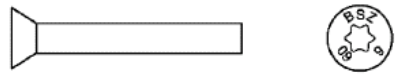
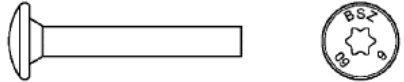
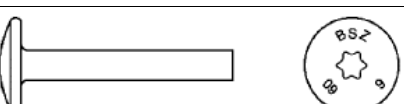
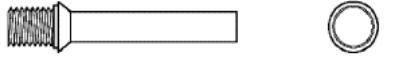
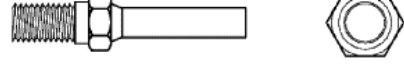
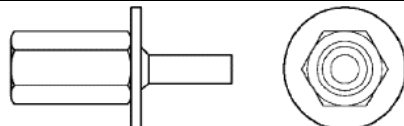
### Kotwa śrubowa TSM

#### Opis produktu

Produkt oraz stan po zamontowaniu

### Załącznik A1

Tabela A1: Typy i oznaczenie

Typ	TSM -	Opis
1 	<b>BI</b>	Wersja śruby z metrycznym gwintem przyłączeniowym i wewnętrznym gniazdem sześciokątnym
2 	<b>B</b>	Wersja z metrycznym gwintem przyłączeniowym i gwintem sześciokątną
3 	<b>SU...TX</b>	Wersja śruby z łbem sześciokątnym, podkładką wciskaną i gwintem TORX
4 	<b>SU</b>	Wersja z łbem sześciokątnym i podkładką wciskaną
5 	<b>SUB</b>	Wersja z łbem sześciokątnym i kołnierzem
6 	<b>S</b>	Śruba z łbem sześciokątnym
7 	<b>SK</b>	Śruba z łbem stożkowym i gwintem TORX
8 	<b>LK</b>	Śruba z łbem soczewkowym i gwintem TORX
9 	<b>LP</b>	Wersja śruby z dużym łbem soczewkowym i gwintem TORX
10 	<b>BSK</b>	Wersja śruby z łbem stożkowym i metrycznym gwintem przyłączeniowym
11. 	<b>ST</b>	Wersja śruby z gwintem sześciokątnym i metrycznym gwintem przyłączeniowym
12. 	<b>IM</b>	Wersja śruby z gwintem wewnętrznym, sześciokątnym

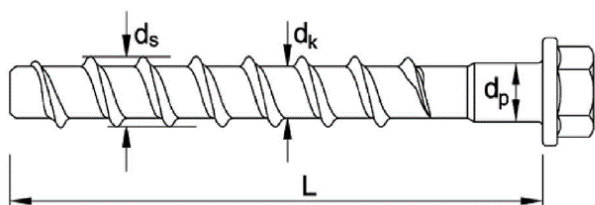
Kotwa śrubowa TSM

Opis produktu  
Typy i oznaczenie

Załącznik A2

Tabela A2: Wymiary

Rozmiar śruby		TSM 6		TSM 8			TSM 10			TSM 12			TSM 14		
Nominalna głębokość wkręcenia $h_{nom}$	[mm]	40	55	45	55	65	55	75	85	65	85	100	75	100	115
Długość śruby $L \leq$	[mm]	500													
Średnica rdzenia gwintu $d_k$	[mm]	5,1		7,1			9,1			11,1			13,1		
Średnica zewnętrzna $d_s$	[mm]	7,5		10,6			12,6			14,6			16,6		
Średnica trzpienia $d_p$	[mm]	5,7		7,9			9,9			11,7			13,7		



Wytłoczenie np.:  $\diamond$  BSZ 10 100  
lub TSM 10 100

$\diamond$  BSZ oznaczenie kotwy  
lub (ew. z TSM znak identyfikacyjny producenta  $\diamond$ )  
10 Rozmiar śruby  
100 Długość śruby

Dodatkowe oznaczenie:  
A4 oznaczenie stali nierdzewnej A4  
HCR oznaczenie stali odpornej na korozję o wysokiej wytrzymałości  
BC ST Wersja z główką sześciokątną i kołnierzem

Tabela A3: Materiały

Typ	Stal, ocynkowana TSM	Stal nierdzewna TSM A4	Stal odporna na korozję o wysokiej wytrzymałości TSM HCR
Materiał	Stal EN 10263-4:2017 galwanicznie ocynkowana wg. EN ISO 4042:2018 lub pokryta warstwowo cynkiem wg. EN ISO 10683:2018 ( $\geq 5\mu\text{m}$ )	1.4401, 1.4404, 1.4571, 1.4578	1.4529
Nominalna charakterystyczna granica plastyczności $f_{yk}$	560 N/mm <sup>2</sup>		
Nominalna charakterystyczna wytrzymałość na rozciąganie $f_{uk}$	700 N/mm <sup>2</sup>		
Wydłużenie przy zerwaniu $A_s$	$\leq 8\%$		

Kotwa śrubowa TSM

Opis produktu  
Wymiary, wytłoczenia oraz materiały

Załącznik A3

**Określenie przeznaczenia**

Rozmiar śruby TSM		TSM 6			TSM 8			TSM 10			TSM 12			TSM 14		
Nominalna głębokość wkręcenia $h_{nom}$ [mm]		40	55	45	55	65	55	75	85	65	85	100	75	100	115	
Naprzężenia w zakotwieniu	Wpływy statyczne lub quasi-statyczne	✓														
	Narażenie na działanie ognia	✓														
	Naprzężenie sejsmiczne C1 (ocynkowana stal, A4, HCR)	Naprzężenie rozciągające: BI, B, SU...TX, SU, S, SK, LK, LP, BSK, ST, IM Naprzężenie poprzeczne: BI, B, SU...TX, SU, S, SK, LK, LP														
		✓		1)	✓	✓	1)	✓		1)	✓		1)	✓		
Naprzężenie sejsmiczne C2 (stal ocynkowana)	Naprzężenie rozciągające i poprzeczne: z wypełnieniem szczeliny pierścienia: BI, B, SU...TX, SU, S, LK, LP Bez wypełnienia szczeliny pierścienia: BI, B, SU...TX, SU, S, SK <sup>2)</sup> LK, LP															
		1)	1)	✓	1)	1)	✓		1)	✓		1)	✓	1)	✓	
Podłoże zakotwienia	Beton zarysowany i niezarysowany	✓														
	Beton zbrojony lub niezbrojony (bez włókien) wg. EN 206:2013+A1:2016	✓														
	Klasy wytrzymałości wg. EN 206:2013+A1:2016, C20/25 do C50/60	✓														

1) Brak oceny wydajności

2) Wersja SK, TSM 8 i TSM 10

**Warunki zastosowania (warunki środowiskowe):**

- Elementy w suchych wnętrzach: wszystkie materiały.
- Dla wszystkich innych warunków zgodnie z klasami odporności na korozję CRC wg EN 1993-1-4:2006+A1:2015:
  - stal nierdzewna A4, zgodnie z załącznikiem A3, tabela A3: CRC III
  - Stal o wysokiej odporności na korozję HCR, zgodnie z załącznikiem A3, tabela A3: CRC V

**Pomiar:**

- Zakotwienie powinien mierzyć inżynier posiadający doświadczenie na polu zakotwień oraz konstrukcji betonowych.
- Uwzględniając obciążenia, które mają być przenoszone przez kotwy, należy przygotować sprawdzalne obciążenia i sporządzić rysunki projektowe (np. położenie kotwy w stosunku do zbrojenia lub podpór itp.)
- Projektowanie zakotwień należy wykonać zgodnie z normą EN 1992-4:2018 (ewentualnie z raportem technicznym EOTA TR 055, wersja luty 2018);

**Montaż:**

- Wykonanie otworu poprzez odwiert wiertarką udarową lub ssącą,  
W przypadku zastosowania wiertarki ssącej nie jest konieczne oczyszczanie wywierconego otworu.
- montaż przez odpowiednio przeszkolony personel pod nadzorem kierownika budowy,
- Po zamontowaniu nie jest możliwe dalsze lekkie obracanie kotwy, tęb śruby przylega do elementu montażowego i nie może zostać uszkodzony.
- Otwór może być wypełniony systemami iniekcyjnymi VME lub VME plus.
- Regulacja zgodnie z załącznikiem B5 (z wyjątkiem zastosowań z zasypnym otworem i zastosowań z naprężeniami sejsmicznymi).

**Kotwa śrubowa TSM**

**Przeznaczenie produktu**  
Specyfikacja

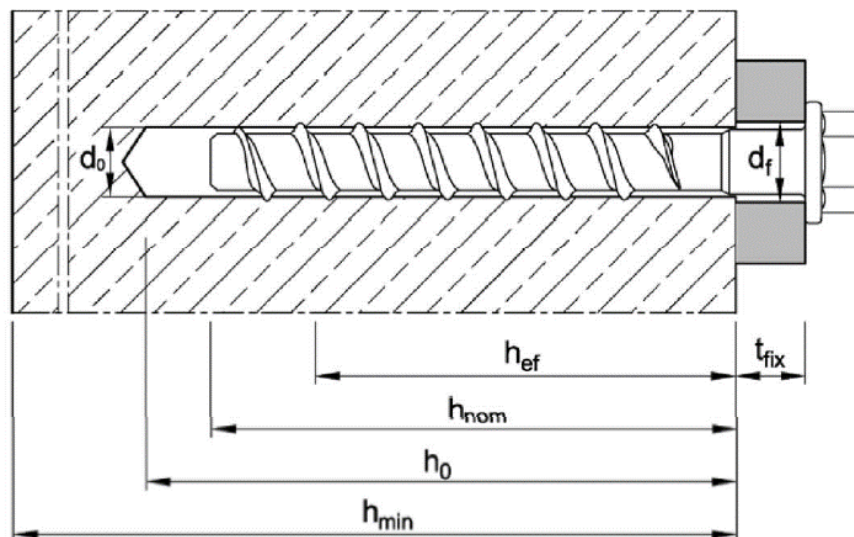
**Załącznik B1**



**Tabela B1: Parametry montażowe**

Rozmiar śruby			TSM 6		TSM 8			TSM 10			TSM 12			TSM 14		
Znamionowa głębokość wkręcenia	$h_{nom}$	[mm]	40	55	45	55	65	55	75	85	65	85	100	75	100	115
Średnica otworu wierconego	$d_0$	[mm]	6		8			10			12			14		
Średnica wiertła	$d_{cut} \leq$	[mm]	6,40		8,45			10,45			12,50			14,50		
Ef. głębokość zakotwienia	$h_{ef}$	[mm]	31	44	35	43	52	43	60	68	50	67	80	58	79	92
Głębokość otworu wierconego	$h_0 \geq$	[mm]	45	60	55	65	75	65	85	95	75	95	110	85	110	125
Otwór przelotowy w elemencie montażowym	$d_f \leq$	[mm]	8		12			14			16			18		
Moment montażowy dla śrub z metrycznym gwintem przyłączeniowym	$T_{inst} \leq$	[Nm]	10		20			40			60			80		
Styczny klucz udarowy <sup>1)</sup>	$T_{inst max.}$	[Nm]	160		300			400			650			650		

1) Montaż możliwy przy użyciu klucza udarowego stycznego o maksymalnej mocy  $T_{inst max.}$  wg specyfikacji producenta



**Tabela B2: Minimalna grubość elementu, minimalna odległość od krawędzi i środka**

Rozmiar śruby			TSM 6		TSM 8			TSM 10			TSM 12			TSM 14		
Nominalna głębokość wkręcenia	$h_{nom}$	[mm]	40	55	45	55	65	55	75	85	65	85	100	75	100	115
Minimalna grubość elementu	$h_{min}$	[mm]	100		100			120			100			130		
Minimalny odstęp od osi	$S_{min}$	[mm]	40		40			50			50			70		
Minimalna odległość od krawędzi	$C_{min}$	[mm]	40		40			50			50			70		

**Kotwa śrubowa TSM**

**Przeznaczenie**

Parametry montażowe / Minimalna grubość elementu, minimalna odległość od krawędzi i środka

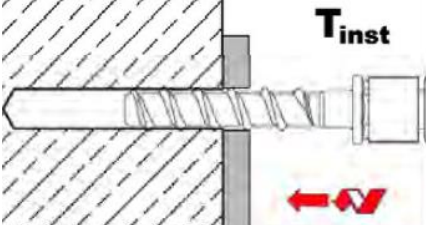
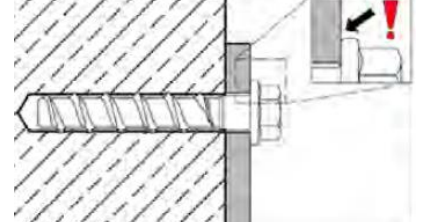
**Załącznik B2**

## Instrukcja montażu

### Wykonanie otworu oraz oczyszczenie

1.		<p>Należy wywiercić otwór prostopadle w stosunku do powierzchni podłoża, w którym instalowana jest kotwa. W przypadku korzystania z wiertarki ssącej, należy przejść do kroku 3.</p>
2.		<p>Oczyszczyć otwór przez jego wydmuchanie lub odsysanie.</p>

### Montaż kotwy wkręcanej

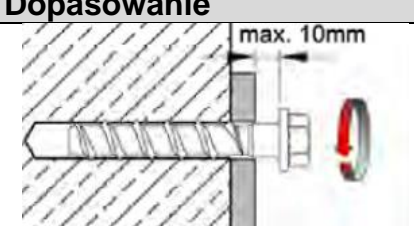
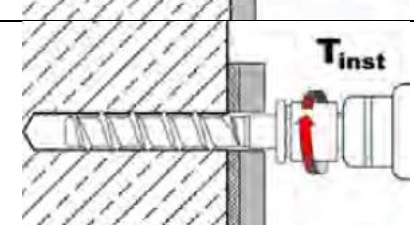
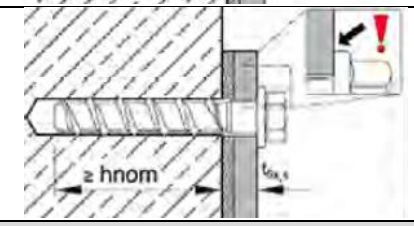
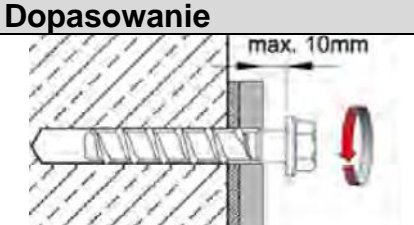
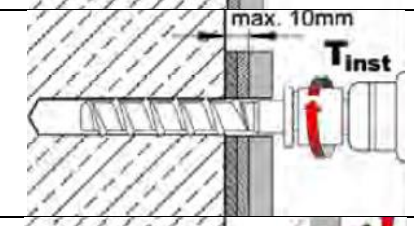
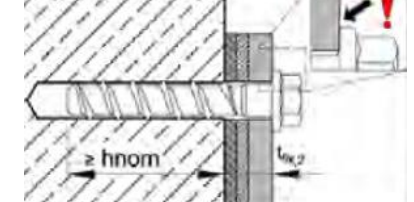
3.		<p>Wkręcić kotwę za pomocą wkrętarki udarowej stycznej lub z grzechotką.</p>
4.		<p>Łeb śruby opiera się o część mocującą i nie może zostać uszkodzony</p>

Kotwa śrubowa TSM

Przeznaczenie  
Instrukcja montażu

Załącznik B3

### Instrukcja montażu kotwy – dopasowanie

1. Dopasowanie	
5	 <p>Śruba nie może być poluzowana o więcej niż 10 mm.</p>
6	 <p>Po regulacji ponownie dokręć kotwę za pomocą klucza udarowego lub grzechotki.</p>
7	 <p>Łeb śruby musi stykać się z elementem mocującym i nie może być uszkodzony.</p>
2. Dopasowanie	
8	 <p>Śruba nie może być poluzowana o więcej niż 10 mm.</p>
9	 <p>Po regulacji ponownie dokręć kotwę za pomocą klucza udarowego lub grzechotki.</p>
10	 <p>Łeb śruby musi stykać się z częścią mocującą i nie może być uszkodzony.</p>

**Uwaga:**

Kotwa może być regulowana maksymalnie 2x. Kotwa może być wykręcona za każdym razem maksymalnie o 10 mm. Wypełnienie w celu wyrównania, wykonywane podczas regulacji nie może przekraczać łącznie 10 mm. Po regulacji musi być nadal zachowana wymagana głębokość zakotwienia  $h_{nom}$ .

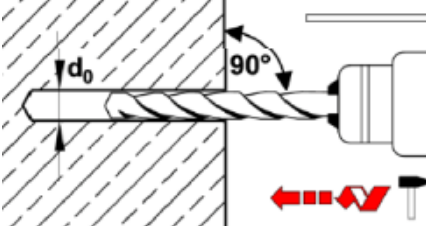
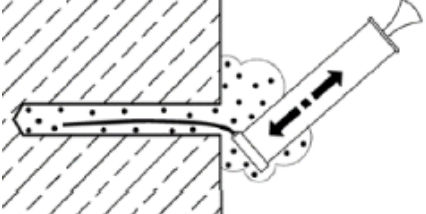
**Kotwa śrubowa TSM**

**Przeznaczenie**  
Instrukcja montażu - dopasowanie

**Załącznik B4**

## Instrukcja montażu - Wypełnienie szczeliny pierścienia

### Wykonanie otworu oraz oczyszczenie

1.		<p>Należy wywiercić otwór prostopadle w stosunku do powierzchni podłoża, w którym instalowana jest kotwa. W przypadku korzystania z wiertarki ssącej, należy przejść do kroku 3.</p>
2.		<p>Oczyszczyć otwór przez jego wydmuchanie lub odsysanie.</p>

### Montaż kotwy wkręcanej – podkładka iniekcyjna

3.		<p>Zamontować podkładkę iniekcyjną na kotwie śrubowej. Przy grubości podkładki iniekcyjnej należy uwzględnić <math>t_{fix}</math>.</p>
4.		<p>Przykręcić kluczem udarowym lub grzechotką.</p>
5.		<p>Wypełnić zaprawą szczelinę pomiędzy kotwą a elementem montażowym (wytrzymałość na ściskanie <math>\geq 40 \text{ N/mm}^2</math>, np. zaprawa iniekcyjna VMH, VMZ lub VMU plus). Zastosować załączony reduktor mieszacza. Przestrzegać instrukcji dotyczącej przygotowania zaprawy! Szczelina jest całkowicie wypełniona, gdy z otworu podkładki iniekcyjnej wydostaje się zaprawa.</p>

Dla obciążeń sejsmicznych zatwierdza się zastosowanie z wypełnieniem szczeliny pierścienia i bez niej (załącznik C3-C4).

**Kotwa śrubowa TSM**

**Przeznaczenie**  
Instrukcja montażu - Wypełnienie szczeliny pierścienia

**Załącznik B5**

**Tabela C1: Wartości charakterystyczne dla obciążenia statycznego lub quasi-statycznego**

<b>Rozmiar kotwy</b>		TSM 6		TSM 8			TSM 10			TSM 12			TSM 14											
Nominalna głębokość wkręcania	$h_{nom}$ [mm]	40	55	45	55	65	55	75	85	65	85	100	75	100	115									
Współczynnik bezpieczeństwa dla montażu	$y_{ins}$ [mm]	<b>1,0</b>																						
<b>Napężenie rozciągające</b>																								
<b>Zniszczenie stali</b>																								
Wytrzymałość charakterystyczna	$N_{Rk,s}$ [kN]	14		27			45			67			94											
Częściowy współcz. bezpieczeństwa	$y_{MsN}$ [-]	1,5																						
<b>Wyciąganie</b>																								
Charakterystyczna nośność w betonie C20/25	zarysowanym $N_{Rk,p}$	2,0		4,0		5,0		9,0		12		9,0		$\geq N_{Rk,c}^{1)}$		12		$\geq N_{Rk,c}^{1)}$		$\geq N_{Rk,c}^{1)}$				
	niezarysowanym $N_{Rk,p}$	4,0		9,0		7,5		12		16		12		20		26		16						
Współczynnik zwiększenia dla $N_{Rk,p} = \psi_c \cdot N_{Rk,p}$ (C20/25)	$\psi_c$ [-]	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,5}$																						
<b>Wyłamanie betonu</b>																								
Efektywna głębokość zakotwienia	$h_{ef}$ [mm]	31	44	35	43	52	43	60	68	50	67	80	58	79	92									
Rozstaw osi	$s_{cr,N}$ [mm]	3 $h_{ef}$																						
Odległość od krawędzi	$c_{cr,N}$ [mm]	1,5 $h_{ef}$																						
Współczynnik $k_1$ dla betonu	zarysowanego	7,7																						
	niezarysowanego	11,0																						
<b>Rozłupanie</b>																								
Wytrzymałość charakterystyczna	$N_{Rk,s,sp}^0$ [kN]	min [ $N_{Rk,p}$ ; $N_{Rk,c}^{1)}$ ]																						
Rozstaw osi	$s_{cr,sp}$ [mm]	120	160	120	140	150	140	180	210	150	210	240	180	240	280									
Odległość od krawędzi	$c_{cr,sp}$ [mm]	60	80	60	70	75	70	90	105	75	105	120	90	120	140									
<b>Napężenie poprzeczne</b>																								
<b>Uszkodzenie stali bez ramienia dźwigniowego</b>																								
Wytrzymałość charakterystyczna	$V_{Rk,s}^0$ [kN]	7,0		13,5			17,0			22,5			34,0			33,5			42,0			56,0		
Częściowy współcz. bezpieczeństwa	$y_{Ms,V}$ [-]	1,25																						
Współczynnik plastyczności	$k_7$ [-]	0,8																						
<b>Uszkodzenie stali z ramieniem dźwigniowym</b>																								
Charakterystyczna wytrzymałość na zginanie	$M_{Rk,s}^0$ [Nm]	10,9		26			56			113			185											
<b>Wyrwa w betonie po stronie przeciwnej do obciążenia</b>																								
Współczynnik pry-out	$k_8$ [-]	1,0		1,0			1,0			2,0			1,0			2,0								
<b>Złamanie krawędzi betonu</b>																								
Efektywna długość kotwy	$l_r = h_{ef}$ [mm]	31	44	35	43	52	43	60	68	50	67	80	58	79	92									
Efektywna średnica zewnętrzna	$d_{nom}$ [mm]	6		8			10			12			14											

1)  $N_{Rk,c}^0$  wg. EN 1992-4:2018

**Kotwa śrubowa TSM**

**Parametry wydajnościowe**

Wartości charakterystyczne dla obciążenia statycznego lub quasi-statycznego

**Załącznik C1**



**Tabela C2: Wartości charakterystyczne dla obciążenia sejsmicznego, kategoria C1**

<b>Rozmiar kotwy</b>		<b>TSM 6</b>		<b>TSM 8</b>		<b>TSM 10</b>		<b>TSM 12</b>		<b>TSM 14</b>	
Nominalna głębokość wkręcania	$h_{nom}$ [mm]	40	55	65	55	85	100	115			
Współczynnik bezpieczeństwa dla montażu	$y_{Ins}$ [mm]	1,0									
<b>Napężenie rozciągające Wersje: BI, B, SU...TX, SU, S, SK, LK, LP, BSK, ST, IM</b>											
<b>Zniszczenie stali</b>											
Wytrzymałość charakterystyczna	$N_{RK,s,C1}$ [kN]	14	27	45	67	94					
Częściowy współcz. bezpieczeństwa	$y_{MsN}$ [-]	1,5									
<b>Wyciąganie</b>											
Charakterystyczna nośność	$N_{RK,p,C1}$ [-]	2,0	4,0	12	9,0	$\geq N_{RK,c}^{0,1)}$					
<b>Wylamanie betonu</b>											
Efektywna głębokość zakotwienia	$h_{ef}$ [mm]	31	44	52	43	68	80	92			
Rozstaw osi	$s_{cr,N}$ [mm]	$3h_{ef}$									
Odległość od krawędzi	$c_{cr,N}$ [mm]	$1,5h_{ef}$									
<b>Napężenie poprzeczne Wersje: BI, B, SU...TX, SU, S, SK, LK, LP</b>											
<b>Uszkodzenie stali bez ramienia dźwigowego</b>											
Wytrzymałość charakterystyczna	$V_{RK,s,C1}$ [kN]	4,7	5,5	8,5	13,5	15,3	21,0	22,4			
Częściowy współcz. bezpieczeństwa	$y_{Ms}$ [-]	1,25									
<b>Wyrwa w betonie po stronie przeciwnej do obciążenia</b>											
Współczynnik pry-out	$k_8$ [-]	1,0					2,0				
<b>Złamanie krawędzi betonu</b>											
Efektywna długość kotwy	$l_r = h_{ef}$ [mm]	31	44	52	43	68	80	92			
Efektywna średnica zewnętrzna	$d_{nom}$ [mm]	6	8	10	12	14					
<b>Współczynnik wypełnienia szczeliny pierścienia</b>											
z wypełnieniem szczeliny pierścienia (zgodnie z zał. B5, zdj. 5)	$\alpha_{gap}$ [-]	1,0									
bez wypełnienia szczeliny pierścienia (zgodnie z zał. B3)	$\alpha_{gap}$ [-]	0,5									

1)  $N_{RK,c}^0$  dla klasy betonu C20/25 wg. EN 1992-4:2018

**Kotwa śrubowa TSM**

**Parametry wydajnościowe**

Wartości charakterystyczne dla obciążenia sejsmicznego, kategoria C1

**Załącznik C2**

**Tabela C3: Wartości charakterystyczne dla obciążeń sejsmicznych, kategoria C2, z wypełnieniem szczeliny pierścieniowej, kotwa śrubowa TSM, ocynkowana**

<b>Rozmiar kotwy</b>		<b>TSM 8</b>	<b>TSM 10</b>	<b>TSM 12</b>	<b>TSM 14</b>
Nominalna głębokość wkręcania	$h_{nom}$ [mm]	65	85	100	115
Współczynnik bezpieczeństwa dla montażu	$y_{ins}$ [mm]	1,0			
<b>Napężenie rozciągające Wersje: BI, B, SU...TX, SU, S, LK, LP</b>					
<b>Zniszczenie stali</b>					
Wytrzymałość charakterystyczna	$N_{RK,s C2}$ [kN]	27	45	67	94
Częściowy współcz. bezpieczeństwa	$y_{MsN}$ [-]	1,5			
<b>Wyciąganie</b>					
Charakterystyczna nośność	$N_{RK,p C2}$ [-]	2,4	5,4	7,1	10,5
<b>Wyłamanie betonu</b>					
Efektywna głębokość zakotwienia	$h_{ef}$ [mm]	52	68	80	92
Rozstaw osi	$s_{cr, N}$ [mm]	3 $h_{ef}$			
Odległość od krawędzi	$c_{cr, N}$ [mm]	1,5 $h_{ef}$			
<b>Napężenie poprzeczne Wersje: BI, B, SU...TX, SU, S, LK, LP</b>					
<b>Uszkodzenie stali bez ramienia dźwigowego</b>					
Wytrzymałość charakterystyczna	$V_{RK,s, C2}$ [kN]	9,9	18,5	31,6	40,7
Częściowy współcz. bezpieczeństwa	$y_{Ms}$ [-]	1,25			
<b>Wyrwa w betonie po stronie przeciwnej do obciążenia</b>					
Współczynnik pry-out	$k_8$ [-]	1,0	2,0		
<b>Złamanie krawędzi betonu</b>					
Efektywna długość kotwy	$l_f = h_{ef}$ [mm]	52	68	80	92
Efektywna średnica zewnętrzna	$d_{nom}$ [mm]	8	10	12	14
<b>Współczynnik wypełnienia szczeliny pierścienia</b>					
z wypełnieniem szczeliny pierścienia (zgodnie z zał. B5, zdj. 5)	$\alpha_{gap}$ [-]	1,0			

**Kotwa śrubowa TSM**

**Parametry wydajnościowe**

Wartości charakterystyczne dla obciążeń sejsmicznych, kategoria C2, z wypełnieniem szczelin

**Załącznik C3**

**Tabela C2: Wartości charakterystyczne dla obciążeń sejsmicznych, kategoria C2 bez wypełnienia szczeliny pierścienia, kotwa wkręcana TSM, ocynkowana**

Rozmiar kotwy		TSM 8	TSM 10	TSM 12	TSM 14
Nominalna głębokość wkręcania	$h_{nom}$ [mm]	65	85	100	115
Współczynnik bezpieczeństwa dla montażu	$y_{Ins}$ [mm]	1,0			
<b>Naprężenie rozciągające</b>					
<b>Zniszczenie stali</b> <b>Wersje: BI, B, SU...TX, SU, S, LK, LP</b>					
Wytrzymałość charakterystyczna	$N_{RK,s C2}$ [kN]	27	45	67	94
Częściowy współcz. bezpieczeństwa	$y_{Ms}$ [-]	1,5			
<b>Wyciąganie</b> <b>Wersje: BI, B, SU...TX, SU, S, LK, LP</b>					
Charakterystyczna nośność	$N_{RK,p C2}$ [-]	2,4	5,4	7,1	10,5
<b>Zniszczenie stali</b> <b>Wersja: SK</b>					
Wytrzymałość charakterystyczna	$N_{RK,s C2}$ [kN]	27	45	brak oceny parametru	
Częściowy współcz. bezpieczeństwa	$y_{Ms}$ [-]	1,5			
<b>Wyciąganie</b> <b>Wersja: SK</b>					
Charakterystyczna nośność	$N_{RK,p C2}$ [-]	2,4	5,4	brak oceny parametru	
<b>Wylamanie betonu</b> <b>Wersje: BI, B, SU...TX, SU, S, SK, LK, LP</b>					
Efektywna głębokość zakotwienia	$h_{ef}$ [mm]	52	68	80	92
Rozstaw osi	$Scr, N$ [mm]	3 $h_{ef}$			
Odległość od krawędzi	$C_{cr,N}$ [mm]	1,5 $h_{ef}$			
<b>Naprężenie poprzeczne</b>					
<b>Uszkodzenie stali bez ramienia dźwigowego</b> <b>Wersje: BI, B, SU...TX, SU, S, SK, LK, LP</b>					
Wytrzymałość charakterystyczna	$V_{RK,s, C2}$ [kN]	10,3	21,9	24,4	23,3
Częściowy współcz. bezpieczeństwa	$y_{Ms}$ [-]	1,25			
<b>Uszkodzenie stali bez ramienia dźwigowego</b> <b>Wersja: SK</b>					
Wytrzymałość charakterystyczna	$V_{RK,s, C2}$ [kN]	3,6	13,7	brak oceny parametru	
Częściowy współcz. bezpieczeństwa	$y_{Ms}$ [-]	1,25			
<b>Wyrwa w betonie po stronie przeciwnej do obciążenia</b> <b>Wersje: BI, B, SU...TX, SU, S, SK, LK, LP</b>					
Współczynnik pry-out	$k_8$ [-]	1,0	2,0		
<b>Złamanie krawędzi betonu</b> <b>Wersje: BI, B, SU...TX, SU, S, SK, LK, LP</b>					
Efektywna długość kotwy	$l_f = h_{ef}$ [mm]	52	68	80	92
Efektywna średnica zewnętrzna	$d_{nom}$ [mm]	8	10	12	14
<b>Współczynnik wypełnienia szczeliny pierścienia</b>					
bez wypełnienia szczeliny pierścienia	$\alpha_{gap}$ [-]	0,5			

**Kotwa śrubowa TSM**

**Parametry wydajnościowe**

Wartości charakterystyczne dla obciążeń sejsmicznych, kategoria C2 bez wypełnienia szczeliny

**Załącznik C4**



**Tabela C5: Wartości charakterystyczne dla ekspozycji na ogień**

Rozmiar kotwy			TSM 6		TSM 8			TSM 10			TSM 12			TSM 14		
Nominalna głębokość wkręcania	$h_{nom}$	[mm]	40	55	45	55	65	55	75	85	65	85	100	75	100	115
<b>Uszkodzenie stali (wytrzymałość na rozciąganie i ścinanie)</b>																
Wytrzymałość charakterystyczna [kN]	R30		0,9		2,4			4,4			7,3			10,3		
	R60	$N_{Rk,s,fi}$	0,8		1,7			3,3			5,8			8,2		
	R90	$V_{Rk,s,fi}$	0,6		1,1			2,3			4,2			5,9		
	R120		0,4		0,7			1,7			3,4			4,8		
<b>Uszkodzenie stali z ramieniem dźwigowym</b>																
Charakterystyczna wytrzymałość na zginanie [kN]	R30		0,7		2,4			5,9			12,3			20,4		
	R60	$M^0_{Rk,s,fi}$	0,6		1,8			4,5			9,7			15,9		
	R90		0,5		1,2			3,0			7,0			11,6		
	R120		0,3		0,9			2,3			5,7			9,4		
Odległość od krawędzi	$C_{cr,fi}$	[mm]	2 $h_{ef}$													
Przy obciążeniu wielostronnym odległość między krawędziami wynosi $\geq 300$ mm																
Rozstaw osi	$S_{cr,fi}$	[mm]	4 $h_{ef}$													
Nośności charakterystyczne dla wyciągania $N_{Rk,p,fi}$ a uszkodzenia betonu $N^0_{Rk,c,fi}$ zniszczenia betonu po stronie przeciwnej do obciążenia $V_{Rk,cp,fi}$ i zniszczenia krawędzi betonu $V^0_{Rk,ci,fi}$ można obliczyć zgodnie z EN 1992-4:2018.																
W mokrym betonie należy zwiększyć głębokość zakotwienia o co najmniej 30 mm w stosunku do podanych wartości.																

**Kotwa śrubowa TSM**

**Parametry wydajnościowe**

Wartości charakterystyczne dla ekspozycji na ogień

**Załącznik C5**

**Tabela C6: Przesunięcie pod obciążeniem statycznym lub quasi-statycznym**

Rozmiar kotwy			TSM 6		TSM 8			TSM 10			TSM 12			TSM 14		
Nominalna głębokość wkręcania $h_{nom}$ [mm]			40	55	45	55	65	55	75	85	65	85	100	75	100	115
<b>Obciążenie rozciągające</b>																
beton zarysowany	Obciążenie rozciągające N [kN]		0,95	1,9	2,4	4,3	5,7	4,3	7,9	9,6	5,7	9,4	12,3	7,6	12,0	15,1
	$\delta_{N0}$ [mm]		0,3	0,6	0,6	0,7	0,8	0,6	0,5	0,9	0,9	0,5	1,0	0,5	0,8	0,7
	Przesunięcie $\delta_{N\infty}$ [mm]		0,4	0,4	0,6	1,0	0,9	0,4	1,2	1,2	1,0	1,2	1,2	0,9	1,2	1,0
beton niezarysowany	Obciążenie rozciągające N [kN]		1,9	4,3	3,6	5,7	7,6	5,7	9,5	11,9	7,6	13,2	17,2	10,6	16,9	21,2
	$\delta_{N0}$ [mm]		0,4	0,6	0,7	0,9	0,5	0,7	1,1	1,0	1,0	1,1	1,2	0,9	1,2	0,8
	Przesunięcie $\delta_{N\infty}$ [mm]		0,4	0,4	0,6	1,0	0,9	0,4	1,2	1,2	1,0	1,2	1,2	0,9	1,2	1,0
<b>Naprężenie poprzeczne</b>																
Obciążenie poprzeczne V [kN]			3,3		8,6			16,2			20,0			30,5		
$\delta_{V0}$ [mm]			1,55		2,7			2,7			4,0			3,1		
Przesunięcie $\delta_{V\infty}$ [mm]			3,1		4,1			4,3			6,0			4,7		

Kotwa śrubowa TSM

Parametry wydajnościowe

Przesunięcie pod obciążeniem statycznym lub quasi-statycznym

Załącznik C6

**Tabela C7: Przemieszczenie pod wpływem obciążenia sejsmicznego kategoria C2, z wypełnieniem szczeliny pierścienia, kotwa śrubowa TSM, ocynkowana**

Rozmiar kotwy		TSM 8	TSM 10	TSM 12	TSM 14
Nominalna głębokość wkręcania $h_{nom}$ [mm]		65	85	100	115
<b>Obciążenie rozciągające</b>					
<b>Wersja: BI, B, SU ... TX, SU, S, LK, LP</b>					
Przemieszczenie DLS	$\delta_{N,C2(DLS)}$ [mm]	0,66	0,32	0,57	1,16
Przemieszczenie ULS	$\delta_{N,C2(ULS)}$ [mm]	1,74	1,36	2,36	4,39
<b>Naprężenie poprzeczne</b>					
<b>Wersja: BI, B, SU ... TX, SU, S, LK, LP</b>					
Przemieszczenie DLS	$\delta_{N,C2(DLS)}$ [mm]	1,68	2,91	1,88	2,42
Przemieszczenie ULS	$\delta_{N,C2(ULS)}$ [mm]	5,19	6,72	5,37	9,27

**Tabela C8: Przemieszczenie pod wpływem obciążenia sejsmicznego kategoria C2, bez wypełnienia szczeliny pierścienia, kotwa wkręcana TSM, ocynkowana**

Rozmiar kotwy		TSM 8	TSM 10	TSM 12	TSM 14
Nominalna głębokość wkręcania $h_{nom}$ [mm]		65	85	100	115
<b>Obciążenie rozciągające</b>					
<b>Wersja: BI, B, SU ... TX, SU, S, LK, LP</b>					
Przemieszczenie DLS	$\delta_{N,C2(DLS)}$ [mm]	0,66	0,32	0,57	1,16
Przemieszczenie ULS	$\delta_{N,C2(ULS)}$ [mm]	1,74	1,36	2,36	4,39
<b>Wersja: SK</b>					
Przemieszczenie DLS	$\delta_{N,C2(DLS)}$ [mm]	0,66	0,32	brak oceny parametru	
Przemieszczenie ULS	$\delta_{N,C2(ULS)}$ [mm]	1,74	1,36		
<b>Naprężenie poprzeczne</b>					
<b>Wersja: BI, B, SU ... TX, SU, S, LK, LP (z otworem przelotowym)</b>					
Przemieszczenie DLS	$\delta_{N,C2(DLS)}$ [mm]	4,21	4,71	4,42	5,60
Przemieszczenie ULS	$\delta_{N,C2(ULS)}$ [mm]	7,13	8,83	6,95	12,63
<b>Wersja: SK (z otworem przelotowym)</b>					
Przemieszczenie DLS	$\delta_{N,C2(DLS)}$ [mm]	2,51	2,98	brak oceny parametru	
Przemieszczenie ULS	$\delta_{N,C2(ULS)}$ [mm]	7,76	6,25		

Kotwa śrubowa TSM

Parametry wydajnościowe

Przemieszczenie pod wpływem obciążenia sejsmicznego kategoria C2

Załącznik C7