



ZAVOD ZA  
GRADBENIŠTVO  
SLOVENIJE

SLOVENIAN  
NATIONAL BUILDING  
AND CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE



Członek  
www.eta.eu

**Dimičeva 12**  
**1000 Ljubljana, Słowenia**  
tel. +386 (0)1-280 44 72, 280 45 37  
fax +386 (0)1-280 44 84  
e-mail: info.ta@zag.si  
http://www.zag.si

**Europejska Ocena Techniczna**

**ETA-18/0219**  
**z 13.03.2020**

## CZĘŚĆ OGÓLNA

**Jednostka Oceny Technicznej, która wydała Europejską Ocenę Techniczną**

**ZAG Ljubljana**

**Nazwa handlowa wyrobu budowlanego**

**Kotwy sworzniowe EJOT BA-V Plus / BA-F Plus / BA-E Plus / BA-E Plus HCR**

**Grupa, do której należy wyrób budowlany**

**33: Kotwy rozporowe kontrolowane momentem dokręcającym, w rozmiarach M8, M10, M12 oraz M16 do stosowania w betonie**

**Właściciel Oceny Technicznej**

**EJOT BAUBEFESTIGUNGEN GmbH**  
**In der Stockweise 35**  
**57334 Bad Laasphe**  
**Niemcy**  
www.ejot.com

**Zakład produkcyjny**

**EJOT Zakład Produkcyjny 14**

**Europejska Ocena Techniczna obejmuje**

17 stron, w tym 14 załączników stanowiących integralną część niniejszej oceny

**Europejska Ocena Techniczna została wydana zgodnie z Rozporządzeniem (EU) nr 305/2011, na podstawie**

EAD 330232-00-601, wersja z października 2016 r.

**Niniejsza wersja zastępuje**

ETA-18/0219 wydaną 07.05.2019

Tłumaczenia niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej na inne języki powinny w pełni odpowiadać oryginalnie wydanemu dokumentowi i powinny być oznaczone jako tłumaczenia.

Niniejsza Europejska Ocena Techniczna może być powielana – także w formie elektronicznej – tylko w całości i w wersji nieskróconej (z wyjątkiem załącznika (załączników) wymienionych powyżej). Jedyne po otrzymaniu pisemnej zgody Jednostki Oceny Technicznej, która dokument wystawiła, można powielać jej fragmenty. W takim przypadku jednak należy zaznaczyć, że są to tylko fragmenty dokumentu.

## **CZĘŚĆ SZCZEGÓŁOWA**

### **1 Opis techniczny wyrobu**

Kotwy sworzniowe EJOT BA-V Plus / BA-F Plus / BA-E Plus / BA-E Plus HCR są wykonane ze stali ocynkowanej galwanicznie (BA-V Plus), stali ocynkowanej ogniowo (BA-F Plus), stali nierdzewnej (BA-E Plus), ze stali nierdzewnej o wysokiej odporności na korozję (BA-E Plus HCR). Kotwa składa się z trzpienia, tulei rozprężnej, nakrętki sześciokątnej oraz podkładki.

Kotwy są produkowane w rozmiarach M8, M10, M12 oraz M16. Kotwy po wprowadzeniu do wydrążonego otworu kotwione są poprzez rozpór z kontrolowanym momentem dokręcającym.

Zamontowane kotwy są widoczne na rysunku w załączniku A1.

### **2 Specyfikacja zastosowania zgodnie z przyjętym Europejskim Dokumentem Oceny (dalej EAD)**

Właściwości użytkowe zawarte w punkcie 3 zostaną osiągnięte tylko w przypadku zastosowania kotwy zgodnie ze specyfikacją i z zachowaniem warunków zawartych w załączniku B.

Warunki zawarte w niniejszej Europejskiej Ocenie Technicznej oparte są na założeniu przewidywanego 50-letniego okresu użytkowania kotwy. Założenia dotyczące okresu użytkowania wyrobu nie mogą być interpretowane jako gwarancja udzielona przez Producenta, ale jako informacja, która może być wykorzystana przy wyborze odpowiednich wyrobów, w związku z przewidywanym, ekonomicznie uzasadnionym okresem użytkowania obiektu.

### **3 Właściwości użytkowe wyrobu i odniesienia do zastosowanej metody oceny**

#### **3.1 Nośność i stateczność (BWR 1)**

Wymagania podstawowe dotyczące nośności i stateczności są wymienione w załącznikach C1 oraz C2 dla obciążeń statycznych i quasi-statycznych oraz w załącznikach C6 i C7 dla obciążeń sejsmicznych.

#### **3.2 Bezpieczeństwo pożarowe (BWR 2)**

Wymagania podstawowe dla bezpieczeństwa pożarowego są wymienione w załącznikach C3 oraz C4.

#### **3.3 Ogólne aspekty użyteczności**

Trwałość i użyteczność można założyć tylko w przypadku przestrzegania specyfikacji zastosowania zgodnie z załącznikiem B1.

**4 Ocena i weryfikacja zastosowanego systemu stałości właściwości użytkowych (dalej AVCP) w odniesieniu do jego podstawy prawnej**

Zgodnie z Decyzją Komisji Europejskiej<sup>1</sup> 96/582/EC obowiązuje system oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych (patrz aneks V do Rozporządzenia (UE) nr 305/2011). Zastosowany system 1.

**5 Szczegóły techniczne wymagane do przeprowadzenia systemu AVCP, zgodnie z odpowiednim EAD**

Szczegóły techniczne konieczne do przeprowadzenia systemu AVCP znajdują się w rozdziale 3 EAD 330232-00-601.

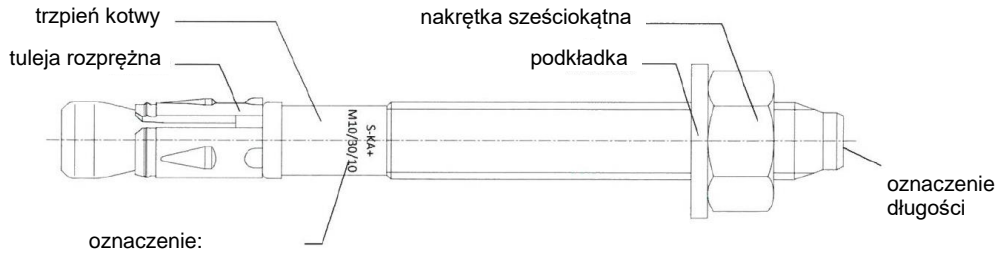
Wydano w Ljubljanie w dniu 13.03.2020

podpisano przez: [podpis nieczytelny]  
Franc Capuder, M.Sc. Inżynier Badawczy  
Kierownik ds. Usług w TAB

---

<sup>1</sup> Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej L 254 od 08.10.1996

### Kotwa sworzniowa EJOT



- BA-V Plus:** S-KA+ M.../t<sub>fix,max</sub>/t<sub>fix,min</sub> - ocynkowana
- BA-F Plus:** S-KAK+ M.../t<sub>fix,max</sub>/t<sub>fix,min</sub> - ocynkowana ogniowo
- BA-E Plus:** S-KAH+ M.../t<sub>fix,max</sub>/t<sub>fix,min</sub> - stal nierdzewna A4
- BA-E Plus HCR:** S-KAH+ HCR M.../t<sub>fix,max</sub>/t<sub>fix,min</sub> - stal nierdzewna o wysokiej odporności na korozję

oznaczenie długości:

oznaczenie długości	A	B	C	D	E	F
długość (mm)	38,1-50,8	50,8-63,5	63,5-76,2	76,2-88,9	88,9-101,6	101,6-114,3

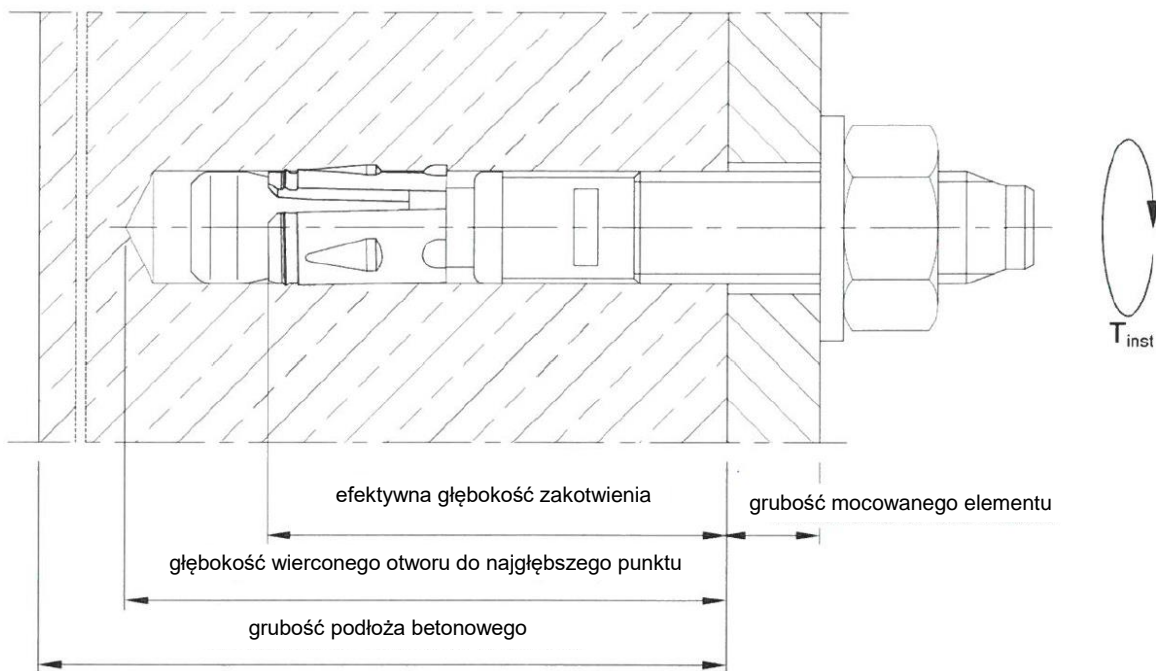
oznaczenie długości	G	H	I	J	K
długość (mm)	114,3-127,0	127,0-139,7	139,7-152,4	152,4-165,1	165,1-177,8

oznaczenie długości	L	M	N	O	P
długość (mm)	177,8-190,5	190,5-203,2	203,2-215,9	215,9-228,6	228,6-241,3

oznaczenie długości	Q	R	S
długość (mm)	241,3-254,0	254,0-279,4	279,4-304,8

<b>Kotwy sworzniowe EJOT BA-V Plus / BA-F Plus / BA-E Plus / BA-E Plus HCR</b>	<b>załącznik A1</b>
<b>opis wyrobu</b> wyrób	

### Kotwa sworzniowa EJOT po zamontowaniu

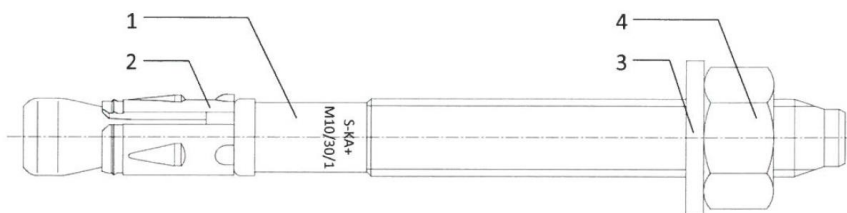


Kotwy sworzniowe EJOT BA-V Plus / BA-F Plus / BA-E Plus / BA-E Plus HCR

opis wyrobu  
warunki montażowe

załącznik A2

## Kotwa sworzniowa EJOT



**Tabela A1:** surowce dla BA-V Plus oraz BA-F Plus

I.p.	część	surowiec <sup>1) 2)</sup>
1	trzczeń kotwy	stal walcowana na zimno, zgodnie z EN 10263-2
2	tuleja rozprężna	wyroby płaskie ze stali ocynkowanej zgodnie z EN 10346 lub wyroby płaskie ze stali nierdzewnej zgodnie z EN 10088-2
3	podkładka	stal zgodnie z DIN 125 (EN ISO 7089), DIN 440 (EN ISO 7094), DIN 9021 (EN ISO 7093)
4	nakrętką sześciokątą	stal ocynkowana galwanicznie, klasa własności 8, zgodnie z DIN 934 (EN ISO 4032)

1) **BA-V Plus:** części 1, 2, 3 oraz 4 są ocynkowane galwanicznie zgodnie z EN ISO 4042  $\geq 5 \mu\text{m}$  i pasywowane na polysk

2) **BA-F Plus:** części 1, 2, 3 oraz 4 są ocynkowane ogniowo zgodnie z EN ISO 10684  $\geq 50 \mu\text{m}$

**Tabela A2:** surowce dla BA-E Plus

I.p.	część	surowiec
1	trzczeń kotwy	stal nierdzewna walcowana na zimno, zgodnie z EN 10088-3
2	tuleja rozprężna	wyroby płaskie ze stali nierdzewnej zgodnie z EN 10088-2
3	podkładka	stal nierdzewna zgodnie z DIN 125 (EN ISO 7089), DIN 440 (EN ISO 7094), DIN 9021 (EN ISO 7093)
4	nakrętką sześciokątą	stal nierdzewna, klasa własności 80, zgodnie z DIN 934 (EN ISO 4032)

**Tabela A3:** surowce dla BA-E Plus HCR

I.p.	część	surowiec
1	trzczeń kotwy	stal nierdzewna walcowana na zimno, zgodnie z EN 10088-3, gatunku 1.4529 / 1.4565
2	tuleja rozprężna	wyroby płaskie ze stali nierdzewnej zgodnie z EN 10088-2
3	podkładka	stal nierdzewna, gatunku 1.4529 / 1.4565 zgodnie z DIN 125 (EN ISO 7089), DIN 440 (EN ISO 7094), DIN 9021 (EN ISO 7093)
4	nakrętką sześciokątą	stal nierdzewna, klasa własności 70, gatunku 1.4529 / 1.4565 zgodnie z DIN 934 (EN ISO 4032)

Kotwy sworzniowe EJOT BA-V Plus / BA-F Plus / BA-E Plus / BA-E Plus HCR

opis wyrobu  
surowce

załącznik A3

## Specyfikacje dotycząca zastosowania

### Zakotwienia podlegają:

- obciążeniom statycznym, quasi-statycznym oraz sejsmicznym,
- wymaganiom dotyczącym odporności ogniowej.

### Podłoże kotwienia:

- beton zarysowany i niezarysowany,
- beton zbrojony lub niezbrojony o standardowym ciężarze i klasie wytrzymałości na ściskanie w zakresie od C20/25 do maksymalnie C50/60, zgodnie z EN 206-1:2013+A1:2016.

### Warunki stosowania (warunki środowiskowe):

- kotwy sworzniowe EJOT BA-V Plus oraz BA-F Plus mogą być stosowane wyłącznie w konstrukcjach w warunkach suchych wewnętrznych,
- kotwy sworzniowe EJOT BA-E Plus mogą być stosowane w konstrukcjach w warunkach suchych wewnętrznych, jak również w konstrukcjach poddanych wpływom zewnętrznego powietrza atmosferycznego (włącznie z atmosferą przemysłową i nadmorską) lub w konstrukcjach narażonych na stały wpływ wilgoci działającej wewnątrz budowli, jeśli nie występują jednocześnie inne szczególnie agresywne warunki środowiskowe,
- kotwy sworzniowe EJOT BA-E Plus HCR mogą być stosowane w konstrukcjach w warunkach suchych wewnętrznych, jak również w konstrukcjach poddanych wpływom zewnętrznego powietrza atmosferycznego, w konstrukcjach narażonych na stały wpływ wilgoci działającej wewnątrz budowli lub innych szczególnie agresywnych warunkach środowiskowych.

*Uwaga: Do warunków szczególnie agresywnych zalicza się np. ciągle zmieniające się zanurzanie elementu w wodzie morskiej, strefy rozbryzgu wody morskiej, środowisko basenów krytych o znacznej zawartości chlorków lub atmosfera w bardzo znacznym stopniu zanieczyszczona chemicznie (np. instalacje odsiarczania lub tunele, w których stosowane są substancje odladzające nawierzchnię).*

### Projektowanie:

- zakotwienia projektowane są pod nadzorem inżyniera posiadającego odpowiednie doświadczenie w dziedzinie zakotwień i robót betonowych,
- zakotwienia podlegające obciążeniom statycznym i quasi-statycznym są zaprojektowane zgodnie z EOTA TR 055, wersja z grudnia 2016 r. lub EN 1992-4:2018,
- zakotwienia podlegające obciążeniom sejsmicznym są zaprojektowane zgodnie z EOTA TR 045 "Projektowanie metalowych kotew do stosowania w betonie pod wpływem oddziaływań sejsmicznych",
- dla rozwiązań z odpornością pod wpływem działania ognia, zakotwienia są projektowane zgodnie z metodą opisaną w EOTA TR 020, wersja z marca 2004 r.,
- biorąc pod uwagę obciążenia, które mają być przeniesione przez kotwy należy przeprowadzić sprawdzalne obliczenia oraz opracować rysunki. Rozmieszczenie kotew określić na rysunkach projektowych (np. położenie kotwy w stosunku do zbrojenia lub podpór, itd.).

### Montaż:

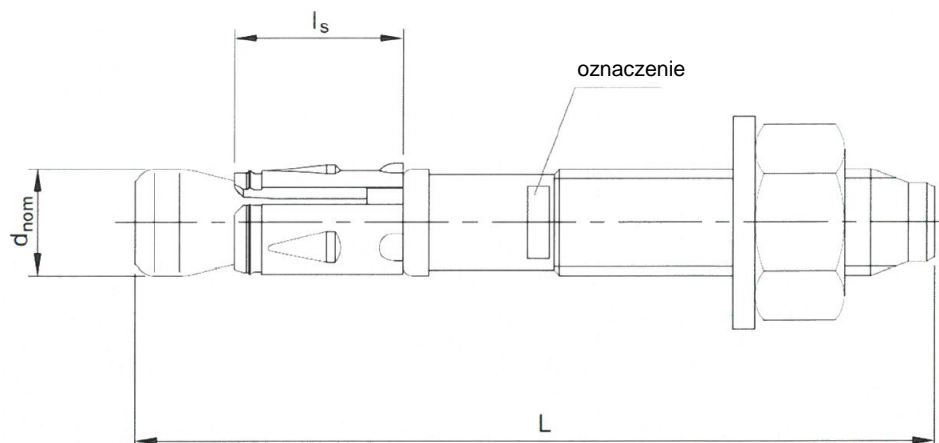
- montaż kotew powinien być przeprowadzony przez odpowiednio wykwalifikowany personel pod nadzorem osoby odpowiedzialnej za kwestie techniczne na budowie,
- montaż kotew wyłącznie w postaci, w jakiej została dostarczona przez producenta, bez zamiany żadnego z jej elementów,
- montaż kotew zgodnie z instrukcją opracowaną przez producenta z zastosowaniem odpowiednich narzędzi,
- sprawdzenie podłoża przed montażem kotwy w celu upewnienia się, że klasa wytrzymałości betonu, w którym ma być zamontowana kotwa mieści się w podanym zakresie i nie jest niższa niż klasa betonu, do którego mają zastosowanie charakterystyczne obciążenia,
- sprawdzenie czy beton jest odpowiednio zagęszczony, np. bez większych pustek,
- otwory montażowe należy oczyścić z zabrudzeń i zwiercin,
- montaż łącznika zapewniający efektywną głębokość zakotwienia
- zachowanie odstępów od brzegów i rozstawów osiowej, które nie mogą być mniejsze niż wartości zadane, nie dopuszcza się tolerancji ujemnych,
- w przypadku otworu, w którym nie osadzono kotwy: nowe wiercenie należy wykonać w odległości równej przynajmniej dwukrotnej głębokości ww. otworu lub w mniejszej odległości pod warunkiem, że otwór z którego zrezygnowano będzie wypełniony zaprawą o wysokiej wytrzymałości oraz że otwór nie będzie zlokalizowany na kierunku obciążenia ścinającego lub rozciągającego działającego pod dowolnym kątem,
- montaż z odpowiednio skalibrowanym kluczem dynamometrycznym, parametry podane w załączniku B2

Kotwy sworzniowe EJOT BA-V Plus / BA-F Plus / BA-E Plus / BA-E Plus HCR

zastosowanie  
specyfikacje

załącznik B1

## Kotwa sworzniowa EJOT



**Tabela B1:** wymiary kotwy

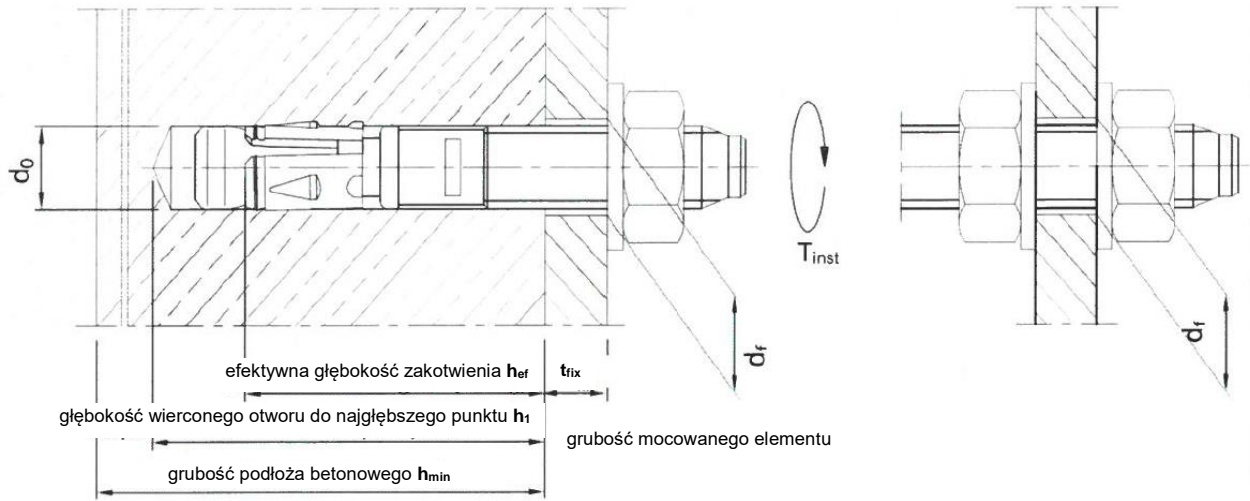
rozmiar	średnica nominalna $d_{nom}$ [mm]	długość tulei $l_s$ [mm]	długość całkowita $L$ [mm]
<b>M8</b>	8	14,8	62 ... 420
<b>M10</b>	10	17,9	62 ... 420
<b>M12</b>	12	19,1	78 ... 420
<b>M16</b>	16	26,0	118 ... 420

Kotwy sworzniowe EJOT BA-V Plus / BA-F Plus / BA-E Plus / BA-E Plus HCR

zastosowanie  
wymiary kotwy

załącznik B2





**Tabela B2:** parametry montażowe

kotwy sworzniowe EJOT BA-V Plus / BA-F Plus / BA-E Plus / BA-E Plus HCR		rozmiar kotwy						
		M8	M10-red	M10	M12-red	M12	M16	
średnica wierconego otworu	$d_0$ [mm]	8	10	10	12	12	16	
średnica wiercenia przy górnej granicy tolerancji (maksymalna średnica wiertła)	$d_{cut,max} \leq$ [mm]	8,45	10,45	10,45	12,50	12,50	16,50	
głębokość wierconego otworu	$h_1 \geq$ [mm]	60	55	75	70	90	110	
efektywna głębokość zakotwienia	$h_{ef}$ [mm]	48	40	60	50	70	85	
średnica otworu w elemencie mocowanym	$d_r \leq$ [mm]	9	12	12	14	14	18	
grubość mocowania	$t_{fix,max}$ [mm]	358	358	338	342	322	302	
moment dokręcający	BA-V Plus / BA-F Plus	$T_{inst}$ [Nm]	15	30	30	60	60	110
	BA-E Plus / BA-E Plus HCR		20	45	45	60	60	110

Kotwy sworzniowe EJOT BA-V Plus / BA-F Plus / BA-E Plus / BA-E Plus HCR

zastosowanie  
parametry montażowe

załącznik B3

**Tabela B3:** minimalna grubość podłoża, rozstaw kotew i odległość od krawędzi podłoża

kotwy sworzniowe EJOT BA-V Plus / BA-F Plus / BA-E Plus / BA-E Plus HCR			rozmiar kotwy					
			M8	M10-red	M10	M12-red	M12	M16
minimalna grubość podłoża betonowego	$h_{min}$	[mm]	100	100	120	100	140	170
	$h_{min-red}$	[mm]	80	/	100	/	/	/
minimalny rozstaw kotew dla $h_{min}$	$s_{min}$	[mm]	35	50	40	55	60	65
	$c \geq$	[mm]	50	95	60	110	70	95
minimalna odległość od krawędzi dla $h_{min}$	$c_{min}$	[mm]	40	50	50	60	55	65
	$s \geq$	[mm]	55	190	100	215	110	150
minimalny rozstaw kotew dla $h_{min-red}$	$s_{min}$	[mm]	35	/	40	/	/	/
	$c \geq$	[mm]	55	/	100	/	/	/
minimalna odległość od krawędzi dla $h_{min-red}$	$c_{min}$	[mm]	40	/	60	/	/	/
	$s \geq$	[mm]	60	/	90	/	/	/

Kotwy sworzniowe EJOT BA-V Plus / BA-F Plus / BA-E Plus / BA-E Plus HCR

zastosowanie  
parametry montażowe

załącznik B4

**Tabela C1: nośność charakterystyczna na wrywanie w przypadku sił statycznych i quasi-statycznych dla metody projektowania zgodnie z EOTA TR 055 lub EN 1992-4:2018**

kotwy sworzniowe EJOT BA-V Plus / BA-F Plus / BA-E Plus / BA-E Plus HCR				rozmiar kotwy					
				M8	M10- red	M10	M12- red	M12	M16
<b>zniszczenie stali</b>									
nośność charakterystyczna	BA-V Plus / BA-F Plus	$N_{Rk,s}$	[kN]	15	26	26	39	39	73
	BA-E Plus / BA-E Plus HCR			15	26	26	40	40	73
częściowy współczynnik bezpieczeństwa		$\gamma_{Ms}^{2)}$	[-]	1,4					
<b>zniszczenie przez wyciąganie kotwy</b>									
nośność charakterystyczna w betonie zarysowanym C20/25		$N_{Rk,p}$	[kN]	8,5	<sup>1)</sup>	12	<sup>1)</sup>	16	24
nośność charakterystyczna w betonie niezarysowanym C20/25		$N_{Rk,p}$	[kN]	11	12	19	<sup>1)</sup>	25	36
współczynnik zwiększający dla $N_{Rk,p}$		$\psi_c$	C25/30	1,09	1,12	1,07	1,12	1,11	1,10
			C30/37	1,17	1,22	1,13	1,22	1,21	1,18
			C35/45	1,23	1,32	1,17	1,32	1,29	1,25
			C40/50	1,30	1,41	1,23	1,41	1,38	1,32
			C45/55	1,37	1,50	1,28	1,50	1,46	1,39
			C50/60	1,43	1,58	1,33	1,58	1,53	1,46
częściowy współczynnik bezpieczeństwa		$\gamma_{inst}^{2)}$	[-]	1,0					
		$\gamma_{Mp}^{3)}$	[-]	1,5 <sup>3)</sup>					
<b>zniszczenie przez wyłamanie i rozłupanie stożka betonu</b>									
efektywna głębokość zakotwienia		$h_{ef}$	[mm]	48	40	60	50	70	85
współczynnik dla betonu zarysowanego		$k_{cr}$	[-]	7,7					
współczynnik dla betonu niezarysowanego		$k_{ucr}$	[-]	11,0					
rozstaw		$s_{cr,N}$	[mm]	144	120	180	150	210	254
odległość od krawędzi		$c_{cr,N}$	[mm]	72	60	90	75	105	127
rozstaw (rozłupanie)		$s_{cr,sp}$	[mm]	192	160	240	200	280	340
odległość od krawędzi (rozłupanie)		$c_{cr,sp}$	[mm]	96	80	120	100	140	170
częściowy współczynnik bezpieczeństwa		$\gamma_{Msp}^{2)}$	[-]	1,5					

<sup>1)</sup> wrywanie nie jest decydujące

<sup>2)</sup> w przypadku braku krajowych uregulowań

<sup>3)</sup> współczynnik bezpieczeństwa przy montażu  $\gamma_2 = 1,0$  jest uwzględniony

<b>Kotwy sworzniowe EJOT BA-V Plus / BA-F Plus / BA-E Plus / BA-E Plus HCR</b>	<b>załącznik C1</b>
<b>właściwości użytkowe</b> nośność charakterystyczna na wrywanie	

**Tabela C2: nośność charakterystyczna na ścinanie w przypadku sił statycznych i quasi-statycznych dla metody projektowania zgodnie z EOTA TR 055 lub EN 1992-4:2018**

kotwy sworzniowe EJOT BA-V Plus / BA-F Plus / BA-E Plus / BA-E Plus HCR				rozmiar kotwy					
				M8	M10- red	M10	M12- red	M12	M16
<b>zniszczenie stali bez oddziaływania momentu zginającego</b>									
nośność charakterystyczna	BA-V Plus / BA-F Plus	$V_{Rk,s}$	[kN]	12,6	20,4	20,4	30,0	30,0	54,1
	BA-E Plus / BA-E Plus HCR			15,8			34,4	34,4	68,6
częściowy współczynnik bezpieczeństwa		$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,25					
współczynnik uwzględniający plastyczność		$k_7$	[-]	1,0					
<b>zniszczenie z oddziaływaniem momentu zginającego</b>									
nośność charakterystyczna	BA-V Plus / BA-F Plus	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	26,3	51	51	90	90	219,8
	BA-E Plus / BA-E Plus HCR			25,1					214,8
częściowy współczynnik bezpieczeństwa		$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,25					
<b>zniszczenie przez wyłamanie betonu od spodniej strony</b>									
współczynnik k		$k_8$	[-]	1,94	3,31	3,31	2,84	2,84	2,71
częściowy współczynnik bezpieczeństwa		$\gamma_{Mc}^{1)}$	[-]	1,5					
<b>zniszczenie krawędzi betonu</b>									
efektywna długość kotwy pod wpływem sił ścinających		$l_f$	[mm]	48	40	60	50	70	85
zewnętrzna średnica kotwy		$d_{nom}$	[mm]	8	10		12		16
beton zarysowany bez wzmocnienia krawędzi		$\psi_{re,v}$	[-]	1,0					
beton zarysowany z prostym wzmocnieniem krawędzi >Ø12 mm				1,2					
beton zarysowany ze wzmocnieniem krawędzi i gęsto rozmieszczonymi strzemionami (a ≤ 100 mm) lub beton niezarysowany				1,4					
częściowy współczynnik bezpieczeństwa		$\gamma_{Msc}^{1)}$	[-]	1,5					

<sup>1)</sup> w przypadku braku krajowych uregulowań

<b>Kotwy sworzniowe EJOT BA-V Plus / BA-F Plus / BA-E Plus / BA-E Plus HCR</b>	<b>załącznik C2</b>
<b>właściwości użytkowe</b> nośność charakterystyczna na ścinanie	

**Tabela C3: nośność charakterystyczna na wrywanie w przypadku działania ognia dla metody projektowania zgodnie z EOTA TR 020 lub EN 1992-4:2018**

kotwy sworzniowe EJOT BA-V Plus / BA-F Plus / BA-E Plus / BA-E Plus HCR				rozmiar kotwy					
				M8	M10-red	M10	M12-red	M12	M16
<b>zniszczenie stali</b>									
nośność charakterystyczna $N_{Rk,s,fi}$	BA-V Plus / BA-F Plus	R30	[kN]	1,31	2,09	2,09	3,05	3,05	5,69
		R60	[kN]	1,05	1,66	1,66	2,40	2,40	4,47
		R90	[kN]	0,80	1,24	1,24	1,74	1,74	3,25
		R120	[kN]	0,67	1,02	1,02	1,41	1,41	2,64
	BA-E Plus / BA-E Plus HCR	R30	[kN]	3,92	6,66	6,66	10,25	10,25	19,09
		R60	[kN]	2,70	4,59	4,59	7,07	7,07	13,16
		R90	[kN]	1,48	2,52	2,52	3,88	3,88	7,23
		R120	[kN]	0,87	1,48	1,48	2,29	2,29	4,26
<b>zniszczenie przez wrywanie</b>									
nośność charakterystyczna $N_{Rk,p,fi}$	R30	[kN]	2,13	1)	3,00	1)	4,00	6,00	
	R60	[kN]	2,13	1)	3,00	1)	4,00	6,00	
	R90	[kN]	2,13	1)	3,00	1)	4,00	6,00	
	R120	[kN]	1,70	1)	2,40	1)	3,20	4,80	
<b>zniszczenie przez wyłamanie i rozłupanie stożka betonu <sup>2)</sup></b>									
nośność charakterystyczna $N_{Rk,c,fi}^0$	R30	[kN]	2,87	1,82	5,02	3,18	7,38	11,98	
	R60	[kN]	2,87	1,82	5,02	3,18	7,38	11,98	
	R90	[kN]	2,87	1,82	5,02	3,18	7,38	11,98	
	R120	[kN]	2,30	1,46	4,02	2,55	5,90	9,59	
rozstaw	$s_{cr,N,fi}$	[mm]	$4 \times h_{ef}$						
	$s_{min}$	[mm]	35	50	40	55	60	65	
odległość od krawędzi (rozłupanie)	$c_{cr,N,fi}$	[mm]	$2 \times h_{ef}$						
	$c_{min}$	[mm]	działanie ognia z jednej strony: $c_{min} = 2xh_{ef}$ działanie ognia z więcej niż z jednej strony: $c_{min} \geq 300 \text{ mm}$ oraz $\geq 2xh_{ef}$						

<sup>1)</sup> wrywanie nie jest decydujące

<sup>2)</sup> z reguły zniszczenie przez rozłupanie może być pominięte, jeśli beton zostanie zakwalifikowany jako zarysowany i jest zbrojony

Obliczenie nośności w warunkach pożaru odbywa się zgodnie z procedurą podaną w EOTA TR 020.

W warunkach pożaru beton uznaje się za zarysowany. Równania zostały podane w EOTA TR 020 § 2.2.1.

W przypadku braku innych przepisów krajowych, zalecany jest częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla warunków pożaru  $\gamma_{M,fi} = 1,0$ .

<b>Kotwy sworzniowe EJOT BA-V Plus / BA-F Plus / BA-E Plus / BA-E Plus HCR</b>	<b>załącznik C3</b>
<b>właściwości użytkowe</b> nośność charakterystyczna na wrywanie w warunkach pożaru	

**Tabela C4: nośność charakterystyczna na ścinanie w przypadku działania ognia dla metody projektowania zgodnie z EOTA TR 020 lub EN 1992-4:2018**

kotwy sworzniowe EJOT BA-V Plus / BA-F Plus / BA-E Plus / BA-E Plus HCR				rozmiar kotwy					
				M8	M10-red	M10	M12-red	M12	M16
<b>zniszczenie stali</b>									
nośność charakterystyczna $V_{Rk,s,fi}$	BA-V Plus / BA-F Plus	R30	[kN]	1,31	2,09	2,09	3,05	3,05	5,69
		R60	[kN]	1,05	1,66	1,66	2,40	2,40	4,47
		R90	[kN]	0,80	1,24	1,24	1,74	1,74	3,25
		R120	[kN]	0,67	1,02	1,02	1,41	1,41	2,64
	BA-E Plus / BA-E Plus HCR	R30	[kN]	3,92	6,66	6,66	10,25	10,25	19,09
		R60	[kN]	2,70	4,59	4,59	7,07	7,07	13,16
		R90	[kN]	1,48	2,52	2,52	3,88	3,88	7,23
		R120	[kN]	0,87	1,48	1,48	2,29	2,29	4,26
<b>zniszczenie przez wyrywanie</b>									
nośność charakterystyczna $M^0_{Rk,s,fi}$	BA-V Plus / BA-F Plus	R30	[Nm]	0,38	1,12	1,12	2,62	2,62	6,66
		R60	[Nm]	0,34	0,97	0,97	1,97	1,97	4,99
		R90	[Nm]	0,26	0,75	0,75	1,70	1,70	4,33
		R120	[Nm]	0,19	0,60	0,60	1,31	1,31	3,33
	BA-E Plus / BA-E Plus HCR	R30	[Nm]	0,75	1,87	1,87	3,93	3,93	9,99
		R60	[Nm]	0,60	1,50	1,50	3,28	3,28	8,32
		R90	[Nm]	0,45	1,20	1,20	2,62	2,62	6,66
		R120	[Nm]	0,38	1,05	1,05	2,10	2,10	5,33
<b>zniszczenie przez wyłamanie betonu od spodniej strony</b>									
współczynnik k	$k_8$	[-]	1,0	1,0	2,0	1,0	2,0	2,0	
nośność charakterystyczna $V_{Rk,cp,fi}$	R30	[kN]	2,87	1,82	10,04	3,18	14,76	23,96	
	R60	[kN]	2,87	1,82	10,04	3,18	14,76	23,96	
	R90	[kN]	2,87	1,82	10,04	3,18	14,76	23,96	
	R120	[kN]	2,30	1,46	8,04	2,55	11,80	19,18	
wartość początkowa $V^0_{Rk,c,fi}$ nośności charakterystycznej dla betonu klasy C20/25 do C50/60 w warunkach pożaru może zostać określona ze wzoru:									
$V^0_{Rk,c,fi} = 0,25xV^0_{Rk,c} (\leq R90)$				$V^0_{Rk,c,fi} = 0,20xV^0_{Rk,c} (\leq R120)$					
gdzie $V^0_{Rk,c}$ jako wartość wyjściowa nośności charakterystycznej w betonie zarysowanym C20/25 w normalnej temperaturze									

Obliczenie nośności w warunkach pożaru odbywa się zgodnie z procedurą podaną w EOTA TR 020.

W warunkach pożaru beton uznaje się za zarysowany. Równania zostały podane w EOTA TR 020 § 2.2.1.

EOTA TR 020 umożliwia obliczenia kotew z jednostronnym obciążeniem pożarem elementu. W przypadku obciążenia pożarem z wielu stron należy zwiększyć odstępki od krawędzi do  $c_{min} \geq 300 \text{ mm}$  i  $\geq 2 x h_{ef}$ .

W przypadku braku innych przepisów krajowych, zalecany jest częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla warunków pożaru  $\gamma_{M,fi} = 1,0$ .

<b>Kotwy sworzniowe EJOT BA-V Plus / BA-F Plus / BA-E Plus / BA-E Plus HCR</b>	<b>załącznik C4</b>
<b>właściwości użytkowe</b> nośność charakterystyczna na ścinanie w warunkach pożaru	

**Tabela C5: przemieszczenia w wyniku oddziaływania sił rozciągających**

kotwy sworzniowe EJOT BA-V Plus / BA-F Plus / BA-E Plus / BA-E Plus HCR			rozmiar kotwy					
			M8	M10-red	M10	M12-red	M12	M16
beton zarysowany C20/25 - C50/60	$N$	[kN]	4,1	4,3	5,7	6,1	7,6	11,4
	$\delta_{N0}$	[mm]	0,981	0,494	0,619	0,541	0,241	0,777
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	1,470	0,976	1,367	0,981	1,263	2,211
beton niezarysowany C20/25 - C50/60	$N$	[kN]	5,2	5,7	9,0	8,5	11,9	17,1
	$\delta_{N0}$	[mm]	0,188	0,064	0,270	0,052	0,105	0,135
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	1,470	0,976	1,367	0,981	1,263	2,211

**Tabela C6: przemieszczenia w wyniku oddziaływania sił ścinających**

beton zarysowany i niezarysowany C20/25 - C50/60			rozmiar kotwy					
			M8	M10-red	M10	M12-red	M12	M16
kotwy sworzniowe EJOT BA-V Plus / BA-F Plus	$V$	[kN]	7,2	10,5	10,5	16,4	16,4	30,9
	$\delta_{V0}$	[mm]	1,090	1,943	0,680	2,438	2,127	2,778
	$\delta_{V\infty}$	[mm]	1,635	2,914	1,020	3,657	3,191	4,167
kotwy sworzniowe EJOT BA-E Plus / BA-E Plus HCR	$V$	[kN]	9,0	10,5	10,3	16,4	16,4	39,2
	$\delta_{V0}$	[mm]	1,653	1,943	0,680	2,438	2,127	3,441
	$\delta_{V\infty}$	[mm]	2,480	2,914	1,020	3,657	3,191	5,162

Kotwy sworzniowe EJOT BA-V Plus / BA-F Plus / BA-E Plus / BA-E Plus HCR

właściwości użytkowe  
przemieszczenia pod obciążeniem wrywającym i ścinającym

załącznik C5

**Tabela C7: nośność charakterystyczna na wrywanie w przypadku oddziaływania sejsmicznego zgodnie z EOTA TR 045: kategoria właściwości C1 oraz C2**

kotwy sworzniowe EJOT BA-V Plus / BA-F Plus / BA-E Plus / BA-E Plus HCR				rozmiar kotwy			
				M8	M10	M12	M16
<b>rozciąganie – zniszczenie stali</b>							
nośność charakterystyczna C1		$N_{Rk,s,seis,C1}$	[kN]	15,0	-	-	-
nośność charakterystyczna C2	BA-V Plus	$N_{Rk,s,seis,C2}$	[kN]	-	26,0	39,0	73,0
	BA-E Plus / BA-E Plus HCR	$N_{Rk,s,seis,C2}$	[kN]	-	26,0	40,0	73,0
			[kN]				
częściowy współczynnik bezpieczeństwa		$\gamma_{Ms,seis}^{1)}$	[-]	1,4			
<b>rozciąganie – zniszczenie przez wrywanie</b>							
nośność charakterystyczna C1	BA-V Plus	$N_{Rk,p,seis,C1}$	[kN]	8,5	-	-	-
	BA-E Plus / BA-E Plus HCR	$N_{Rk,p,seis,C1}$	[kN]	8,4	-	-	-
nośność charakterystyczna C2	BA-V Plus	$N_{Rk,p,seis,C2}$	[kN]	-	2,7	2,8	10,2
	BA-E Plus / BA-E Plus HCR	$N_{Rk,p,seis,C2}$	[kN]	-	3,2	3,3	11,1
częściowy współczynnik bezpieczeństwa		$\gamma_{Mp,seis}^{1)}$	[-]	1,5 <sup>2)</sup>			
<b>zniszczenie przez wyłamanie i rozłupanie stożka betonu<sup>3)</sup></b>							
efektywna głębokość zakotwienia		$h_{ef}$	[mm]	48	60	70	85
częściowy współczynnik bezpieczeństwa		$\gamma_{Mc,seis}^{1)}$ $\gamma_{Msp,seis}^{1)}$	[-]	1,5 <sup>2)</sup>			
<b>ścianianie - zniszczenie stali bez oddziaływania momentu zginającego</b>							
nośność charakterystyczna C1	BA-V Plus	$V_{Rk,s,seis,C1}$	[kN]	8,1	-	-	-
	BA-E Plus / BA-E Plus HCR	$V_{Rk,s,seis,C1}$	[kN]	7,9	-	-	-
nośność charakterystyczna C2	BA-V Plus	$V_{Rk,s,seis,C2}$	[kN]	-	8,5	13,8	30,7
	BA-E Plus / BA-E Plus HCR	$V_{Rk,s,seis,C2}$	[kN]	-	9,4	14,4	30,8
częściowy współczynnik bezpieczeństwa		$\gamma_{Ms,seis}^{1)}$	[-]	1,25			
<b>zniszczenie przez wyłamanie betonu od spodniej strony oraz zniszczenie krawędzi<sup>3)</sup></b>							
efektywna głębokość zakotwienia		$h_{ef}$	[mm]	48	60	70	85
częściowy współczynnik bezpieczeństwa		$\gamma_{Mc,seis}^{1)}$	[-]	1,5 <sup>2)</sup>			

<sup>1)</sup> w przypadku braku innych przepisów krajowych

<sup>2)</sup> współczynnik bezpieczeństwa przy montażu  $\gamma_2 = 1,0$  jest uwzględniony

<sup>3)</sup> w przypadku zniszczenia stożka betonu, rozłupania betonu, wyłamania betonu oraz zniszczenia krawędzi betonu, patrz EOTA TR 045

<b>Kotwy sworzniowe EJOT BA-V Plus / BA-F Plus / BA-E Plus / BA-E Plus HCR</b>	<b>załącznik C6</b>
<b>właściwości użytkowe</b> nośność charakterystyczna pod wpływem oddziaływań sejsmicznych kategoria właściwości C1 oraz C2	



**Tabela C8: przemieszczenia w wyniku oddziaływania sił sejsmicznych dla metody projektowania zgodnie z EOTA TR 045: kategoria właściwości C2**

kotwy sworzniowe EJOT BA-V Plus / BA-F Plus / BA-E Plus / BA-E Plus HCR				rozmiar kotwy			
				M8	M10	M12	M16
<b>przemieszczenie pod obciążeniem wrywającym</b>							
przemieszczenie <b>DLS</b>	BA-V Plus	$d_{N,seis}$	[mm]	-	3,1	5,6	4,0
	BA-E Plus / BA-E Plus HCR	$d_{N,seis}$	[mm]	-	2,8	6,0	4,7
przemieszczenie <b>ULS</b>	BA-V Plus	$d_{N,seis}$	[mm]	-	10,7	16,7	14,0
	BA-E Plus / BA-E Plus HCR	$d_{N,seis}$	[mm]	-	6,8	15,5	15,1
<b>przemieszczenie pod obciążeniem ścinającym</b>							
przemieszczenie <b>DLS</b>	BA-V Plus	$d_{V,seis}$	[mm]	-	3,9	3,6	3,7
	BA-E Plus / BA-E Plus HCR	$d_{V,seis}$	[mm]	-	4,5	4,7	3,9
przemieszczenie <b>ULS</b>	BA-V Plus	$d_{V,seis}$	[mm]	-	5,8	5,3	6,8
	BA-E Plus / BA-E Plus HCR	$d_{V,seis}$	[mm]	-	7,6	7,5	7,7

**Kotwy sworzniowe EJOT BA-V Plus / BA-F Plus / BA-E Plus / BA-E Plus HCR**

**właściwości użytkowe**  
przemieszczenia pod wpływem oddziaływań sejsmicznych  
kategoria właściwości C2

**załącznik C7**