



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



Europejska Ocena Techniczna

**ETA 20/0640
z 27/07/2023**

(Tłumaczenie na język polski KLIMAS sp. z o.o., wersja oryginalna w języku angielskim)

Jednostka Oceny Technicznej wydająca Europejską Ocenę Techniczną:
Technical and Test Institute for Construction Prague

Nazwa handlowa wyrobu budowlanego

LE-ZN
LE-DZN

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

Kod grupy wyrobów: 33
Kotwy rozprężne o kontrolowanym
momencie dokręcania, do betonu
niezarysowanego

Producent

Klimas Sp. z o.o.
Kuźnica Kiedrzyńska,
Ul. Wincentego Witosa 135/137,
42-233 Mykanów,
Polska

Zakład produkcyjny

Zakład nr 1, Zakład nr 2, Polska

**Niniejsza Europejska Ocena Techniczna
zawiera**

15 stron w tym 13 załączników
stanowiących
integralny element tej oceny.

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

EAD 330232-01-0601
Łączniki mechaniczne do stosowania w
betonie

Niniejsza wersja zastępuje

ETA 20/0640 wydaną 01/09/2022

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

Przekazywanie niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej, w tym przesyłanie drogą elektroniczną, powinno
odbywać się w całości (z wyjątkiem poufnych załączników, o których mowa powyżej). Jednakże częściowe
powielanie może być wykonane za pisemną zgodą Jednostki Oceny Technicznej - Technical and Test Institute for
Construction Prague. Każda częściowa reprodukcja musi być oznaczona jako taka.

1. Opis techniczny wyrobu

Kotwy LE-ZN, LE-DZN to przelotowe kotwy rozporowe z kontrolowanym momentem dokręcenia w rozmiarach M6, M8, M10, M12, M16 i M20. Każdy typ posiada nakrętkę, trzpień, podkładkę i tuleję rozprężną. Kotwy wykonane są ze stali ocynkowanej. Kotwa jest instalowana w wywierconym otworze; dokręcenie nakrętki wciąga stożek trzpienia do tulei rozprężnej. Rozszerzenie tulei rozprężnej powoduje zakotwienie. Zainstalowaną kotwę przedstawiono w załączniku A1.

2. Określenie zamierzonego zastosowania zgodnie z odpowiednim Europejskim Dokumentem Oceny EAD

Właściwości podane w pkt. 3 obowiązują tylko wtedy, gdy kotwa jest używana zgodnie ze specyfikacjami i warunkami podanymi w załączniku B. Postanowienia zawarte w niniejszej Europejskiej Ocenie Technicznej oparte są na założeniu, że okres użytkowania kotwy wynosi 50 lat. Wskazania dotyczące okresu użytkowania nie mogą być interpretowane jako gwarancja udzielona przez producenta, ale należy je traktować jedynie jako informację przy wyborze produktów w odniesieniu do oczekiwanego ekonomicznie uzasadnionego okresu użytkowania obiektu budowlanego.

3. Właściwości użytkowe wyrobu oraz zastosowane metody do ich oceny

3.1 Nośność i stateczność (BWR 1)

Zasadnicze charakterystyki	Właściwości
Wytrzymałość charakterystyczna (obciążenie statyczne i Quasi-statyczne)	załączniki C1 i C2
Przemieszczenia	załączniki C1 i C2

3.2 Bezpieczeństwo pożarowe (BWR 2)

Zasadnicze charakterystyki	Właściwości
Reakcja na ogień	klasa A1 według EN 13501-1
Odporność na ogień	załącznik C3

4. System oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych (AVCP) wraz z odniesieniem do jego podstawy prawnej

Zgodnie z Decyzją 96/582/EC Komisji Europejskiej¹ obowiązuje system 1 oceny weryfikacji stałości właściwości użytkowych (patrz załącznik V do rozporządzenia (UE) nr 305/2011).

5. Szczegóły techniczne niezbędne do wdrożenia systemu AVCP, zgodnie z odpowiednim Europejskim Dokumentem Oceny (EAD)

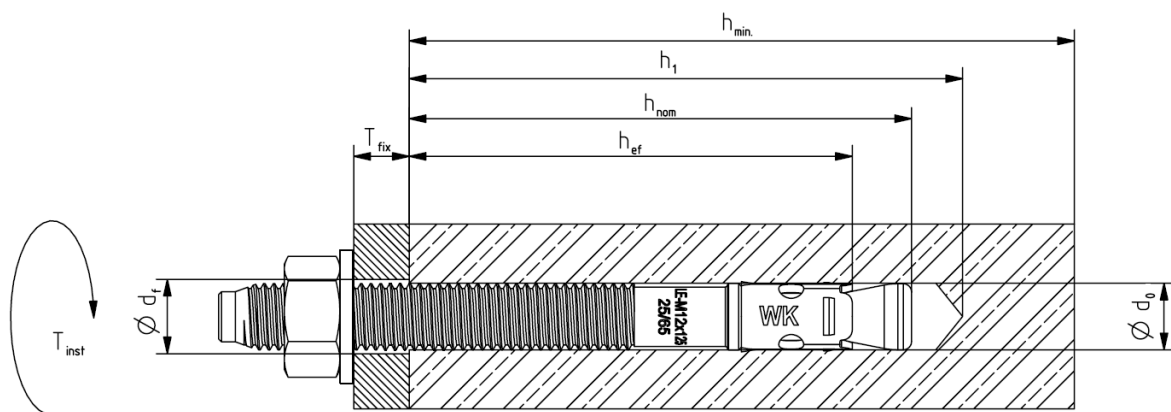
Szczegóły techniczne niezbędne do wdrożenia systemu AVCP są określone w planie kontroli zdeponowanym w Technical and Test Institute for Construction Prague.

Wydano w Pradze w dniu 27.07.2023

By
Ing. Jiří Studnička, Ph.D.
Head of the Technical Assessment Body

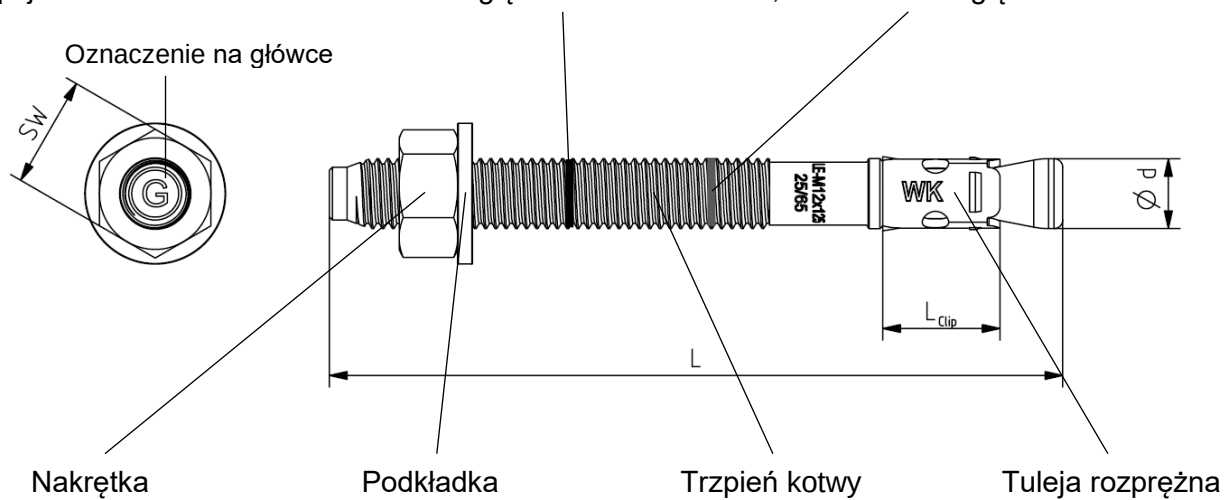
¹ Dziennik Urzędowy Uni Europejskiej L 254 z dnia 08.10.1996

Zainstalowana kotwa



Elementy kotwy

Opcjonalne znakowanie: standardowa głębokość zakotwienia, zredukowana głębokość zakotwienia



LE-ZN, LE-DZN

Opis wyrobu:
Zainstalowana kotwa i elementy kotwy

Załącznik A 1

Tabela A1 - Materiały

Element	Materiał
Trzpień kotwy:	Stal węglowa
Tuleja rozprężna:	Stal węglowa
Nakrętka:	Stal klasy 8 wg DIN 934 / EN ISO 898-2
Podkładka:	Stal wg DIN 125 lub EN ISO 7089 / DIN 9021A lub EN ISO 7093
Ochrona:	LE-ZN - ocynk elektrolityczny ($\geq 5\mu\text{m}$); wg EN ISO 4042, wszystkie elementy LE-DZN – ocynk płatkowy ($\geq 8\mu\text{m}$) wg ISO 2178:2016, trzpień, nakrętka, podkładka

Tabela A2 – Oznakowanie

Parametry			M6	M8	M10	M12	M16	M20	
Długość:	L	[mm]	50÷160	60÷255	85÷255	85÷305	105÷345	160÷400	
Rozmiar klucza:	SW	[mm]	10	13	17	19	24	30	
Oznaczenie na główce kotwy									
Długość [mm] L ≥	20	65	77	90	103	115	128	141	153
Oznaczenie na główce:	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Długość [mm] L ≥	166	178	191	204	217	230	242	255	281
Oznaczenie na główce:	K	L	M	N	O	P	Q	R	S

LE-ZN, LE-DZN

Opis wyrobu:
Materiały
Oznakowanie

Załącznik A 2

Warunki stosowania

Zastosowanie kotew:

- Obciążenia statyczne i quasi-statyczne
- Zakotwienia, którym stawia się wymagania dotyczące odporności ogniowej.

Podłoża

- Beton niezarysowany
- Zbrojony lub niezbrojony beton zwykły klasy nie niższej niż C20/25 i nie wyższej niż C50/60 według normy EN 206:2013+A1:2016

Warunki stosowania (warunki środowiskowe):

- Suche warunki wewnętrzne
- M6 tylko do zamocowań elementów które są statycznie nieokreślone i podlegają warunkom wewnętrznym.

Projektowanie:

- Zakotwienia są projektowane zgodnie z EN 1992-4 pod nadzorem projektanta doświadczonego w dziedzinie zakotwień i robót betonowych.
- Należy sporządzić weryfikowalne obliczenia i rysunki z uwzględnieniem obciążeń, które mają być zakotwione. Położenie kotwy jest wskazane na rysunkach projektowych.
- Zakotwienia narażone na działanie ognia należy projektować zgodnie z normą EN 1992-4.

Instalacja/Montaż:

- Montaż kotew przeprowadzany jest przez odpowiednio wykwalifikowany personel i pod nadzorem osoby odpowiedzialnej za kwestie techniczne budowy.
- Należy używać kotwy tylko w postaci dostarczonej przez producenta bez wymiany jakichkolwiek elementów kotwy.
- Montaż kotwy należy przeprowadzić zgodnie ze specyfikacjami i rysunkami producenta przy użyciu odpowiednich narzędzi.
- Efektywna głębokość zakotwienia, odległość od krawędzi i rozstaw muszą być nie mniejsze niż podane wartości w specyfikacji lub obliczeniach, bez tolerancji ujemnej.
- W przypadku niewykorzystanego otworu, nowy otwór musi zostać wywiercony w odległości stanowiącej co najmniej dwukrotność głębokości otworu niewykorzystanego lub mniejszej, jeśli niewykorzystany otwór jest wypełniony zaprawą o wysokiej wytrzymałości oraz że otwór nie będzie leżał na kierunku obciążenia ścinającego lub rozciągającego.

LE-ZN, LE-DZN

Warunki stosowania
Specyfikacja

Załącznik B 1

Tabela B1 – Parametry instalacji

Parametry instalacji			M6 ¹⁾	M8	M10	M12	M16	M20
Średnica wiercenia:	d _o	[mm]	6	8	10	12	16	20
Średnica otworu w montowanym elemencie:	d _f	[mm]	8	10	12	14	18	22
Moment dokręcający:	T _{inst}	[Nm]	5	20	30	50	100	160
Rozmiar klucza:	SW	[mm]	10	13	17	19	24	30
Standardowa głębokość zakotwienia								
Głębokość wiercenia:	h ₁	[mm]	43	52	74	88	106	145
Głębokość zakotwienia:	h _{nom}	[mm]	38	47	69	80	98	130
Efektywna głębokość zakotwienia:	h _{ef}	[mm]	35	40	60	70	85	115
Zredukowana głębokość zakotwienia								
Głębokość wiercenia:	h ₁	[mm]	-	-	54	68	86	125
Głębokość zakotwienia:	h _{nom}	[mm]	-	-	49	60	78	110
Efektywna głębokość zakotwienia:	h _{ef}	[mm]	-	-	40	50	65	95

1) kotwienie elementów które są statycznie nieokreślone i podlegają warunkom wewnętrznym.

LE-ZN, LE-DZN

Warunki stosowania
Parametry instalacji

Załącznik B 2

Tabela B2 – Parametry instalacji – Minimalna odległość między kotwami i odległość od krawędzi – LE-ZN

Parametry instalacji			M6	M8	M10	M12	M16	M20
Standardowa głębokość zakotwienia								
Efektywna głębokość zakotwienia:	h_{ef}	[mm]	35	40	60	70	85	115
Minimalna grubość podłoża betonowego:	h_{min}	[mm]	100	Zgodnie z tabelą B3				230
Minimalna odległość między kotwami:	s_{min}	[mm]	47					156
Minimalna odległość od krawędzi:	c_{min}	[mm]	47					156
Zredukowana głębokość zakotwienia								
Efektywna głębokość zakotwienia:	h_{ef}	[mm]	-	-	40	50	65	95
Minimalna grubość podłoża betonowego:	h_{min}	[mm]	-	-	Zgodnie z tabelą B3			190
Minimalna odległość między kotwami:	s_{min}	[mm]	-	-				128
Minimalna odległość od krawędzi:	c_{min}	[mm]	-	-				128

LE-ZN

Warunki stosowania
Parametry instalacji

Załącznik B 3

Tabela B3 - Parametry instalacji – Minimalna odległość między kotwami i odległość od krawędzi – LE-ZN

Parametry instalacji			M6	M8	M10	M12	M16	M20
Standardowa głębokość zakotwienia								
Efektywna głębokość zakotwienia:	h_{ef}	[mm]	35	40	60	70	85	115
Minimalna grubość podłoża betonowego:	h_{min}	[mm]	Zgodnie z tabelą B2	100	120	160	170	Zgodnie z tabelą B2
Minimalna odległość między kotwami:	s_{min}	[mm]		35	40	50	65	
	for $c \geq$	[mm]		Zgodnie z załącznikiem B6				
Minimalna odległość od krawędzi:	c_{min}	[mm]		40	45	55	65	
	for $s \geq$	[mm]		Zgodnie z załącznikiem B6				
Minimalna powierzchnia odłupania (beton niezarysowany)	$A_{sp,req}$	[mm ²]		24799	28712	37843	54150	
Zredukowana głębokość zakotwienia								
Efektywna głębokość zakotwienia:	h_{ef}	[mm]	-	-	40	50	65	95
Minimalna grubość podłoża betonowego:	h_{min}	[mm]	-	-	100	100	130	Zgodnie z tabelą B2
Minimalna odległość między kotwami:	s_{min}	[mm]	-	-	40	50	65	
	for $c \geq$	[mm]	-	-	Zgodnie z załącznikiem B6			
Minimalna odległość od krawędzi:	c_{min}	[mm]	-	-	45	55	65	
	for $s \geq$	[mm]	-	-	Zgodnie z załącznikiem B6			
Minimalna powierzchnia odłupania (beton niezarysowany)	$A_{sp,req}$	[mm ²]	-	-	28712	37843	54150	

W celu obliczenia minimalnych odstępów osiowych i odstępów od krawędzi kotew w kombinacji ze standardową lub zredukowaną efektywną głębokością zakotwienia i z różnymi grubościami podłoża betonowego, musi zostać spełnione następujące równanie:

$$A_{sp,req} < A_{sp,ef}$$

$A_{sp,req}$ = wymagana powierzchnia odłupania

$A_{sp,ef}$ = efektywna powierzchnia odłupania (zgodnie z Załącznikiem B6)

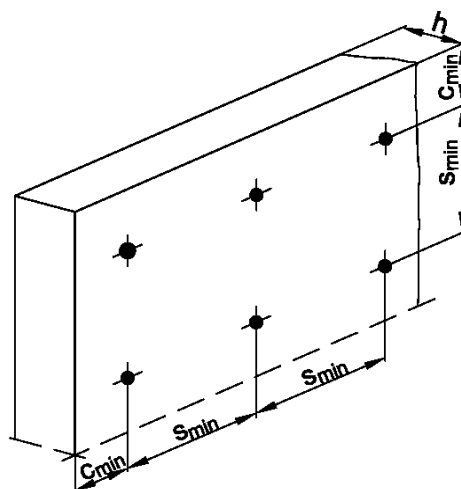
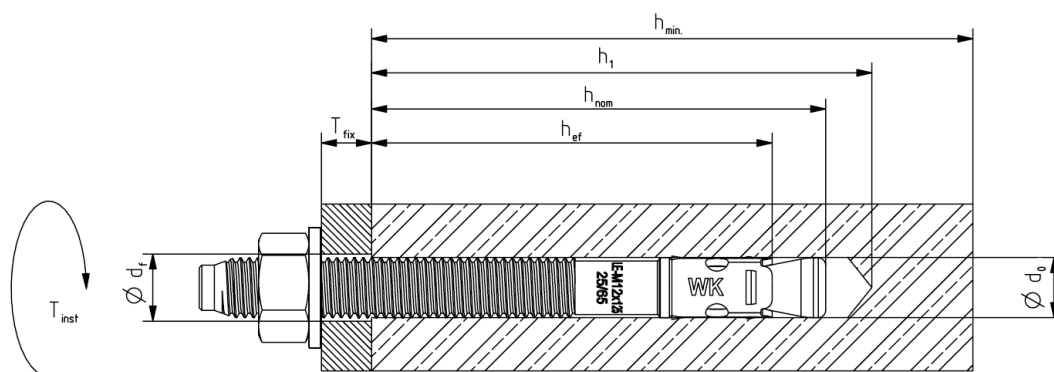
LE-ZN

Warunki stosowania
Parametry instalacji

Załącznik B 4

Tabela B4 - Parametry instalacji – Minimalna odległość między kotwami i odległość od krawędzi – LE-DZN

Parametry instalacji			M6	M8	M10	M12	M16	M20
Standardowa głębokość zakotwienia								
Efektywna głębokość zakotwienia:	h_{ef}	[mm]	35	40	60	70	85	115
Minimalna grubość podłoża betonowego:	h_{min}	[mm]	100	100	120	160	170	230
Minimalna odległość między kotwami:	s_{min}	[mm]	47	54	82	109	116	156
Minimalna odległość od krawędzi:	c_{min}	[mm]	47	54	82	109	116	156
Zredukowana głębokość zakotwienia								
Efektywna głębokość zakotwienia:	h_{ef}	[mm]	-	-	40	50	65	95
Minimalna grubość podłoża betonowego:	h_{min}	[mm]	-	-	100	100	130	190
Minimalna odległość między kotwami:	s_{min}	[mm]	-	-	54	68	88	128
Minimalna odległość od krawędzi:	c_{min}	[mm]	-	-	54	68	88	128

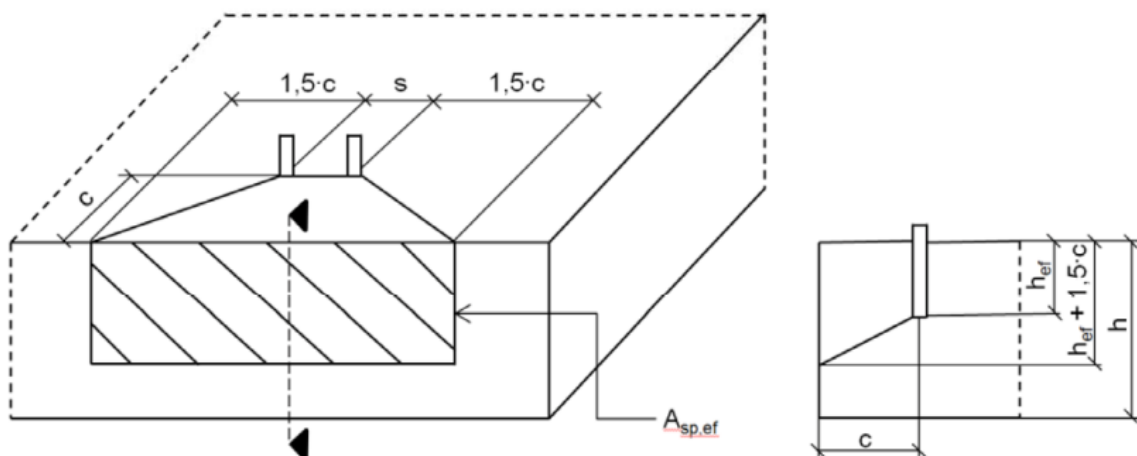


LE-DZN

Warunki stosowania
Parametry instalacji

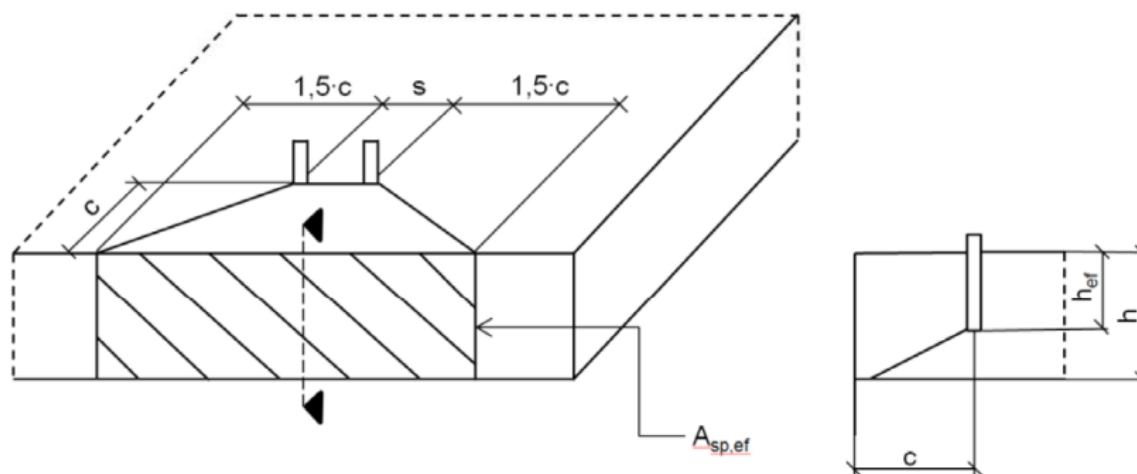
Załącznik B 5

Tabela B5 – Efektywna powierzchnia odłupania $A_{sp,ef}$ przy grubości podłoża $h > h_{ef} + 1,5 \cdot c$ oraz $h \geq h_{min}$



Kotwa pojedyncza i grupy kotew z $s > 3 \cdot c$	$A_{sp,ef} = (6 \cdot c) \cdot (h_{ef} + 1,5 \cdot c)$	[mm ²]	gdzie $c \geq c_{min}$
Grupy kotew z $s \leq 3 \cdot c$	$A_{sp,ef} = (3 \cdot c + s) \cdot (h_{ef} + 1,5 \cdot c)$	[mm ²]	gdzie $c \geq c_{min}$ i $s \geq s_{min}$

Tabela B6 – Efektywna powierzchnia odłupania $A_{sp,ef}$ przy grubości podłoża $h \leq h_{ef} + 1,5 \cdot c$ oraz $h \geq h_{min}$



Kotwa pojedyncza i grupy kotew z $s > 3 \cdot c$	$A_{sp,ef} = (6 \cdot c) \cdot \text{istniejąca } h$	[mm ²]	gdzie $c \geq c_{min}$
Grupy kotew z $s \leq 3 \cdot c$	$A_{sp,ef} = (3 \cdot c + s) \cdot \text{istniejąca } h$	[mm ²]	gdzie $c \geq c_{min}$ i $s \geq s_{min}$

Odstępy od krawędzi i odstępy osiowe należy zaokrąglić do 5 mm

(Rysunki nie w skali)

LE-ZN

Warunki stosowania
Parametry instalacji

Załącznik B 6

Tabela B7 – Przykład obliczonej minimalnej odległości od krawędzi i rozstawu dla określonych grubości materiału podłoża – LE-ZN – standardowa głębokość zakotwienia

Parametry instalacji			M8			M10					M12		M16	
Minimalna powierzchnia odłupania	$A_{sp, req.}$	[mm ²]	24799			28712					37844		54150	
Efektywna głębokość zakotwienia	h_{ef}	[mm]	40			60					70		85	
Minimalna grubość podłoża betonowego	h_{min}	[mm]	100			120					160		170	
Rzeczywista grubość podłoża betonowego	$h_{act.}^1$	[mm]	100 ¹		115 ¹	120 ¹		150 ¹			160 ¹		170 ¹	190 ¹
Minimalna odległość między kotwami	s_{min}	[mm]	35		35	40		40			50		65	65
	for c ≥	[mm]	75		65	70		55			65		85	75
Minimalna odległość od krawędzi:	c_{min}	[mm]	40	50	50	45	50	45	50	55	55	65	65	75
	for s ≥	[mm]	130	100	70	105	90	95	65	40	85	50	125	65

¹ Dla innych grubości materiału podłoża spełniających warunek $h \geq h_{act.}$, dozwolone są takie same wartości odległości od krawędzi i rozstawu kotew

Tabela B8 – Przykład obliczonej minimalnej odległości od krawędzi i rozstawu dla określonych grubości materiału podłoża– LE-ZN – zredukowana głębokość zakotwienia

Parametry instalacji			M8	M10					M12				M16	
Minimalna powierzchnia odłupania	A _{sp,req.}	[mm ²]	-	28712					37844				54150	
Efektywna głębokość zakotwienia	h _{ef}	[mm]	-	40					50				65	
Minimalna grubość podłoża betonowego	h _{min}	[mm]	-	100					100				130	
Rzeczywista grubość podłoża betonowego	h _{act.} ¹	[mm]	-	100 ¹	130 ¹				100 ¹	150 ¹			130 ¹	160 ¹
Minimalna odległość między kotwami	s _{min}	[mm]	-	40	40				50	50			65	65
	for c ≥	[mm]	-	85	65				110	70			120	95
Minimalna odległość od krawędzi	c _{min}	[mm]	-	45	45	50	55	60	95	55	60	70	100	80
	for s ≥	[mm]	-	155	135	100	70	45	95	125	95	50	120	100

¹ Dla innych grubości materiału podłoża spełniających warunek $h \geq h_{act.}$, dozwolone są takie same wartości odległości od krawędzi i rozstawu kotew

LE-ZN										Załącznik B 7			
Warunki stosowania Parametry instalacji													

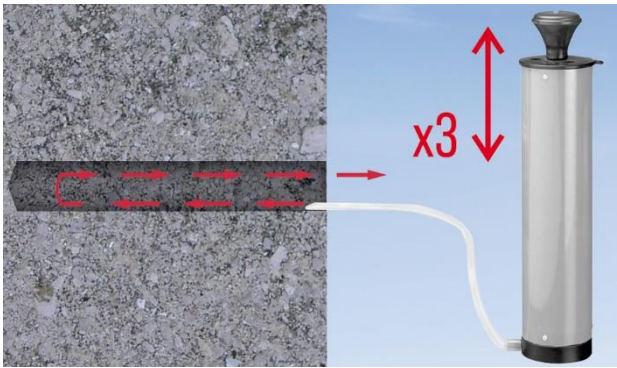
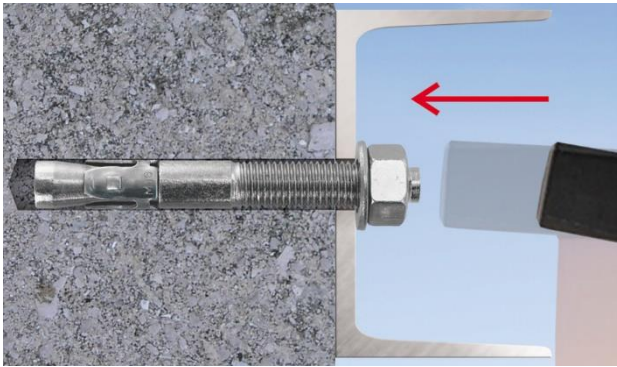
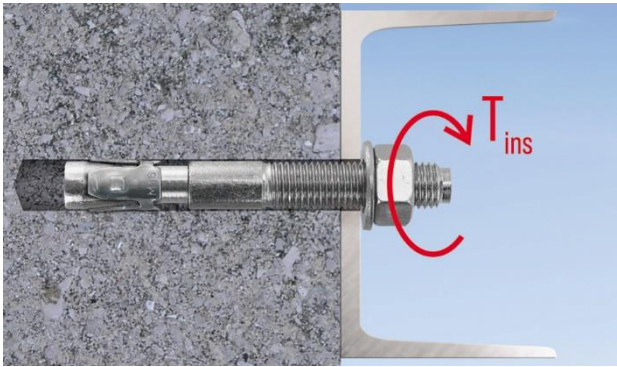
Instrukcja instalacji	
	Wywiercić otwór o wymaganej średnicy i głębokości.
	Oczyścić otwór ze zwiercin i zabrudzeń (użyć pompki lub zastosować inną metodę).
	Wbić kotwę przelotową przez mocowany element do osiągnięcia wymaganej głębokości zakotwienia.
	Dokręcić kotwę wymagany momentem przy użyciu klucza dynamometrycznego.
LE-ZN, LE-DZN	Załącznik B 8
Warunki stosowania Instrukcja instalacji	

Tabela C1 – Nośność charakterystyczna przy obciążeniu rozciągającym

Rozmiar			M6	M8	M10	M12	M16	M20
ZNISZCZENIE STALI								
Wytrzymałość charakterystyczna - zredukowany przekrój:	N _{Rk,s}	[kN]	9,9	16,2	27,7	38,6	71,9	126,7
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa:	γ _{M,s}	[-]	1,81					
ZNISZCZENIE PRZEZ WYRWANIE								
Wytrzymałość charakterystyczna w betonie niezarysowanym C20/25:	N _{Rk,p}	[kN]	2)	2)	2)	2)	2)	2)
Współczynnik bezpieczeństwa instalacji:	γ _{ins}	[-]	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Współczynnik zwiększający dla N ⁰ _{Rk,c} :	Ψ _c	C30/37	1,00	1,06				
		C40/50	1,00	1,11				
		C50/60	1,00	1,16				
ZNISZCZENIE STOŻKA BETONU I ZNISZCZENIE PRZEZ ROZŁUPANIE								
Współczynnik dla betonu niezarysowanego:	k _{ucr,N}	[-]	11,0					
Współczynnik bezpieczeństwa instalacji:	γ _{ins}	[-]	1,0					
Zniszczenie stożka betonu:	S _{cr,N}	[mm]	3 x h _{ef}					
	C _{cr,N}	[mm]	1.5 x h _{ef}					
Standardowa głębokość zakotwienia								
Efektywna głębokość zakotwienia:	h _{ef}	[mm]	35	40	60	70	85	115
Zniszczenie przez rozłupanie:	S _{cr,sp}	[mm]	175	200	300	400	425	575
	C _{cr,sp}	[mm]	90	100	150	200	215	290
Zredukowana głębokość zakotwienia								
Efektywna głębokość zakotwienia:	h _{ef}	[mm]	-	-	40	50	65	95
Zniszczenie przez rozłupanie:	S _{cr,sp}	[mm]	-	-	200	250	325	475
	C _{cr,sp}	[mm]	-	-	100	125	165	240

2) Zniszczenie przez wyrwanie nie jest decydujące

Tabela C2 – Przemieszczenia przy obciążeniu rozciągającym

Rozmiar			M6	M8	M10	M12	M16	M20
Obciążenie rozciągające w betonie niespękanym:	N	[kN]	5,0	6,0	6,3	8,8	14,0	25,7
Przemieszczenie:	δ_{N0}	[mm]	1,5	1,5	1,5	1,6	1,7	1,8
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	2,4					

LE-ZN, LE-DZN**Właściwości**

Nośność charakterystyczna przy obciążeniu rozciągającym
Przemieszczenia przy obciążeniu rozciągającym

Załącznik C 1

Tabela C3 – Wytrzymałość charakterystyczna przy obciążeniu ścinającym

Rozmiar			M6	M8	M10	M12	M16	M20
ZNISZCZENIE STALI BEZ RAMIENIA SIŁY								
Wytrzymałość charakterystyczna:	$V_{Rk,s}$	[kN]	6,8	12,4	19,7	28,7	53,4	83,3
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa:	$\gamma_{M,s}$	[-]	1,51					
ZNISZCZENIE STALI Z RAMIENIEM SIŁY								
Wytrzymałość charakterystyczna:	$M_{Rk,s}$	[Nm]	15,6	38,0	75,4	131,6	316,0	621,8
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa:	$\gamma_{M,s}$	[-]	1,51					
WYŁAMANIE STOŻKA PRZY ŚCINANIU								
Współczynnik wyłamania:	k_8	[-]	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0
Współczynnik bezpieczeństwa instalacji:	γ_{ins}	[-]	1,0					
ZNISZCZENIE KRAWĘDZI BETONU								
Długość kotwy:	l_f	[mm]	35	40	40 / 60	50 / 70	65 / 85	95 / 115
Średnica kotwy:	d_{nom}	[mm]	6	8	10	12	16	20
Współczynnik bezpieczeństwa instalacji:	γ_{ins}	[-]	1,0					

Tabela C4 – Przemieszczenia przy obciążeniu ścinającym

Rozmiar			M6	M8	M10	M12	M16	M20
Obciążenie ścinające w betonie niespękanym:	V	[kN]	6,1	6,0	9,6	12,7	23,6	34,6
Przemieszczenie:	δ_{V0}	[mm]	1,2	1,3	1,6	1,8	1,8	3,0
	$\delta_{V\infty}$	[mm]	1,8	2,0	2,4	2,7	2,7	4,5

LE-ZN, LE-DZN**Właściwości**

Nośność charakterystyczna przy obciążeniu ścinającym
Przemieszczenia przy obciążeniu ścinającym

Załącznik C 2

Tabela C5 – Nośności charakterystyczne na wyrwanie z podłoża w przypadku oddziaływania pożaru

Rozmiar			M6	M8	M10	M12	M16	M20
Efektywna głębokość zakotwienia:	h_{ef}	[mm]	35	40	40	50	65	95
Nośności charakterystyczne w przypadku oddziaływania pożaru dla 30 minut								
Zniszczenie stali:	$N_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,2	0,4	0,9	1,7	3,1	4,9
Zniszczenie przez wyrwanie:	$N_{Rk,p,fi}$	[kN]	2,5	3,0	3,3	4,5	7,0	12,5
Zniszczenie stożka betonowego:	$N_{Rk,c,fi}$	[kN]	1,8	2,6	2,6	4,5	8,6	22,2
Nośności charakterystyczne w przypadku oddziaływania pożaru dla 60 minut								
Zniszczenie stali:	$N_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,2	0,3	0,8	1,3	2,4	3,7
Zniszczenie przez wyrwanie:	$N_{Rk,p,fi}$	[kN]	2,5	3,0	3,3	4,5	7,0	12,5
Zniszczenie stożka betonowego:	$N_{Rk,c,fi}$	[kN]	1,8	2,6	2,6	4,5	8,6	22,2
Nośności charakterystyczne w przypadku oddziaływania pożaru dla 90 minut								
Zniszczenie stali:	$N_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,1	0,3	0,6	1,1	2,0	3,2
Zniszczenie przez wyrwanie:	$N_{Rk,p,fi}$	[kN]	2,5	3,0	3,3	4,5	7,0	12,5
Zniszczenie stożka betonowego:	$N_{Rk,c,fi}$	[kN]	1,8	2,6	2,6	4,5	8,6	22,2
Nośności charakterystyczne w przypadku oddziaływania pożaru dla 120 minut								
Zniszczenie stali:	$N_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,1	0,2	0,5	0,8	1,6	2,5
Zniszczenie przez wyrwanie:	$N_{Rk,p,fi}$	[kN]	2,0	2,4	2,6	3,6	5,6	10,0
Zniszczenie stożka betonowego:	$N_{Rk,c,fi}$	[kN]	1,5	2,0	2,0	3,6	6,9	17,8
Odległości								
Odległość między kotwami:	$S_{cr,N}$	[mm]	$4 \times h_{ef}$					
	S_{min}	[mm]	47	54	54	68	88	128
Odległość od krawędzi:	$C_{cr,N}$	[mm]	$2 \times h_{ef}$					
	C_{min}	[mm]	$2 \times h_{ef}$, jeśli oddziaływanie ognia następuje z więcej niż jednej strony odległość od krawędzi kotwy musi wynosić ≥ 300 mm i $\geq 2 \times h_{ef}$					

$\gamma_{M,fi}$ - częściowy współczynnik bezpieczeństwa w warunkach pożaru (zazwyczaj $\gamma_{M,fi} = 1.0$)

Tabela C6 – Nośności charakterystyczne na ścinanie w przypadku oddziaływania pożaru

Rozmiar			M6	M8	M10	M12	M16	M20
Nośności charakterystyczne w przypadku oddziaływania pożaru dla 30 minut								
Zniszczenie stali bez ramienia siły:	$V_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,2	0,4	0,9	1,7	3,1	4,9
Zniszczenie stali z ramieniem siły:	$M_{Rk,s,fi}$	[Nm]	0,1	0,4	1,7	3,9	9,3	18,3
Nośności charakterystyczne w przypadku oddziaływania pożaru dla 60 minut								
Zniszczenie stali bez ramienia siły:	$V_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,2	0,3	0,8	1,3	2,4	3,7
Zniszczenie stali z ramieniem siły:	$M_{Rk,s,fi}$	[Nm]	0,1	0,3	1,4	2,9	7,0	13,7
Nośności charakterystyczne w przypadku oddziaływania pożaru dla 90 minut								
Zniszczenie stali bez ramienia siły:	$V_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,1	0,3	0,6	1,1	2,0	3,2
Zniszczenie stali z ramieniem siły:	$M_{Rk,s,fi}$	[Nm]	0,1	0,3	1,1	2,5	6,0	11,9
Nośności charakterystyczne w przypadku oddziaływania pożaru dla 120 minut								
Zniszczenie stali bez ramienia siły:	$V_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,1	0,2	0,5	0,8	1,6	2,5
Zniszczenie stali z ramieniem siły:	$M_{Rk,s,fi}$	[Nm]	0,1	0,2	0,9	1,9	4,6	9,1

LE-ZN, LE-DZN

Właściwości

Nośności charakterystyczne w przypadku oddziaływania pożaru

Załącznik C 3