



Centre Scientifique et
Technique du Bâtiment

84 avenue Jean Jaurès
CHAMPS-SUR-MARNE
F-77447 Marne-la-Vallée Cedex 2

Tél.: (33) 01 64 68 82 82

Fax: (33) 01 60 05 70 37



członek



www.eota.eu

Europejska Ocena Techniczna

**ETA-01/0011
z 29/03/2019**

Część podstawowa

Nazwa handlowa:

**Liebig Superplus™
kotwy samopodcinające**

Grupa wyrobów:

Kotwy samopodcinające kontrolowane momentem dokręcenia wykonane ze stali ocynkowanej lub stali nierdzewnej; rozmiary M8, M12 oraz M16,

Producent:

EJOT Baubefestigungen GmbH
In der Stockwiese 35
57334 Bad Laasphe
Niemcy

Zakłady produkcyjne:

EJOT Zakład produkcyjny 14

Niniejsza Europejska Ocena Techniczna zawiera:

19 stron, w tym 16 stron załączników, które stanowią integralną część dokumentu

Niniejsza ETA została wydana na podstawie:

EAD 330232-00-0601,
wersja październik 2016

Niniejsza wersja zastępuje:

ETA-01/0011, wydaną 22/12/2016

Tłumaczenia niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej na inne języki powinny w pełni odpowiadać oryginalnie wydanemu dokumentowi i powinny być zidentyfikowane jako tłumaczenia. Udostępnianie niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej, włączając środki przekazu elektronicznego, powinno odbywać się w całości. Jakikolwiek publikowanie części dokumentu jest możliwe, za pisemną zgodą Jednostki Oceny Technicznej. W tym przypadku na kopii powinna być podana informacja, że jest to fragment dokumentu.

Część szczegółowa

1 Opis techniczny wyrobu

Kotwa samopodcinająca Liebig Superplus™ w rozmiarze M8, M12 i M16 jest wykonana ze stali ocynkowanej lub ze stali nierdzewnej. Kotwy po wprowadzeniu do wydrążonego otworu kotwione są poprzez rozpór z kontrolowanym momentem dokręcenia.

Wyrób i jego opis przedstawiono w załączniku A.

2 Zakres stosowania

Właściwości użytkowe podane w rozdziale 3 obowiązują tylko w przypadku, gdy kotwa jest stosowana zgodnie z specyfikacjami i warunkami podanymi w załącznikach B.

Postanowienia niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej oparte są na założeniu przewidywanego 50-letniego okresu użytkowania kotwy. Założenia dotyczące okresu użytkowania wyrobu nie mogą być interpretowane jako gwarancja udzielana przez producenta, ale jako informacja, która może być wykorzystana przy wyborze odpowiedniego wyrobu, w związku z przewidywanym, ekonomicznie uzasadnionym okresem użytkowania produktu.

3 Właściwości użytkowe wyrobu

3.1 Nośność i stateczność (BWR 1)

Zasadnicze charakterystyki	Właściwości użytkowe
nośność charakterystyczna na wrywanie dla oddziaływań statycznych i quasi-statycznych	patrz załącznik C1, C2
nośność charakterystyczna na ścinanie dla oddziaływań statycznych i quasi-statycznych	patrz załącznik C3, C4
przemieszczenia dla oddziaływań statycznych i quasi-statycznych	patrz załącznik C8, C9
nośność charakterystyczna dla kategorii sejsmicznej C1 oraz C2 przemieszczenia dla kategorii sejsmicznej C1 oraz C2	patrz załącznik C10

3.2 Bezpieczeństwo pożarowe (BWR 2)

Zasadnicze charakterystyki	Właściwości użytkowe
reakcja na ogień	kotwy spełniają wymagania dla klasy A1
nośność charakterystyczna na wrywanie pod wpływem działania ognia	patrz załącznik C5, C6
nośność charakterystyczna na ścinanie pod wpływem działania ognia	patrz załącznik C7

3.3 Higiena, zdrowie i środowisko (BWR 3)

W uzupełnieniu do zapisów zawartych w niniejszej Europejskiej Ocenie Technicznej, związanych z substancjami niebezpiecznymi, mogą obowiązywać inne wymagania odnoszące się do produktów, dotyczące tego zagadnienia (np. transponowane europejskie prawodawstwo i prawa krajowe, regulacje i przepisy administracyjne). W celu spełnienia postanowień Dyrektywy w sprawie wyrobów budowlanych, wymagania te powinny także być spełnione w każdym przypadku, gdy mają zastosowanie.

3.4 Bezpieczeństwo użytkowania (BWR 4)

Podstawowe wymagania dotyczące nośności i stateczności są zarazem podstawowymi wymaganiami dotyczącymi bezpieczeństwa użytkowania.

3.5 Ochrona przed hałasem (BWR 5)

Nie dotyczy.

3.6 Oszczędność energii i ochrona ciepła (BWR 6)

Nie dotyczy.

3.7 Ogólne aspekty dotyczące przydatności w użyciu

Trwałość i użyteczność są zapewnione jedynie w przypadku, gdy przestrzegane są warunki stosowania zgodnie z Załącznikiem B1.

4 Ocena i weryfikacja stałości właściwości użytkowych (AVCP)

Zgodnie z Decyzją 96/582/WE Komisji Europejskiej¹, system oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych (patrz Załącznik V do Rozporządzenia (UE) nr 305/2011) podany w poniższej tabeli ma zastosowanie.

wyrób	przeznaczenie	poziom lub klasa	system
Kotwy metalowe do zastosowania w betonie	Mocowanie i/lub podpieranie w betonie, elementów konstrukcyjnych (mających wpływ na stateczność budowli) lub elementów o znacznym ciężarze	-	1

5 Szczegóły techniczne niezbędne do wdrożenia systemu AVCP

Szczegóły techniczne konieczne do zastosowania systemu oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych (AVCP) są zawarte w planie kontroli, złożonym w Centre Scientifique et Technique du Bâtiment.

Producent na podstawie umowy, powinien zaangażować jednostkę notyfikowaną, zatwierdzoną w dziedzinie kotew do wydania certyfikatu zgodności CE, zgodnie z planem kontroli.

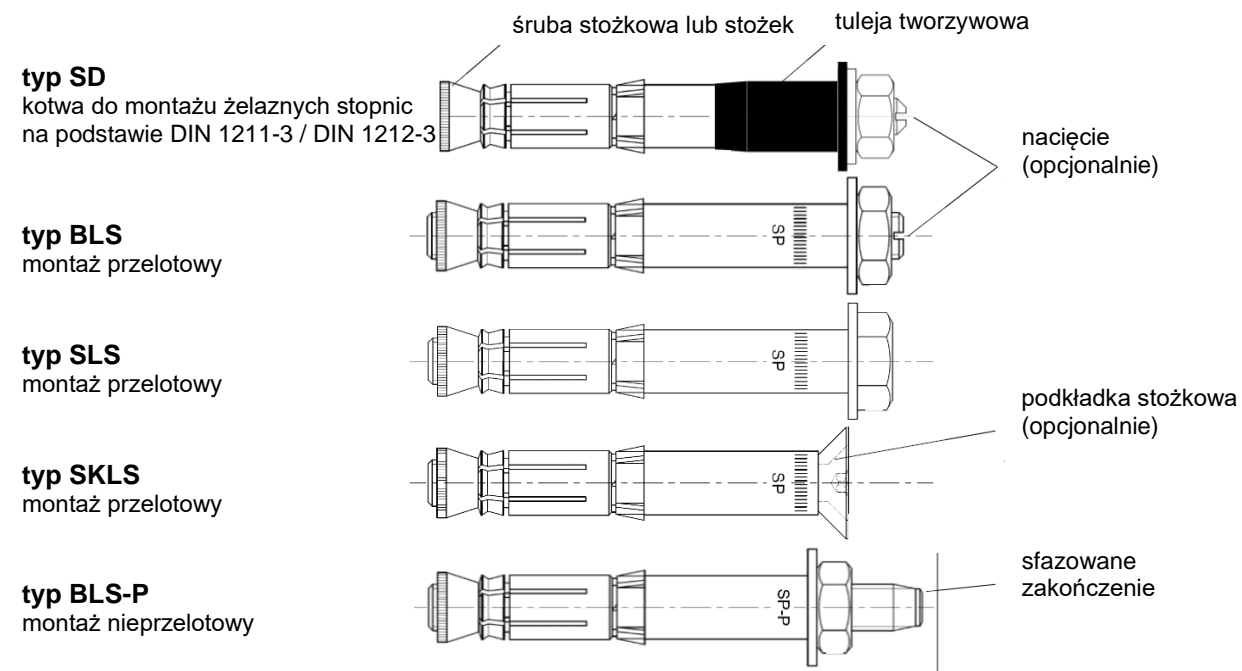
Oryginalna wersja francuska została podpisana w dniu 29.03.2019 r. przez

Charles Baloché
Dyrektor Techniczny

Oryginał w języku francuskim jest podpisany.

¹ Dziennik Urzędowy Wspólnot Europejskich L 254 z 08.10.1996

Liebig Superplus™ kotwa samopodcinająca



oznaczenie: znak identyfikacyjny:
nazwa kotwy:



BLS; SLS; SKLS: np. SP M8 14/40/15

BLS-P: np. SP-P M8 14/40

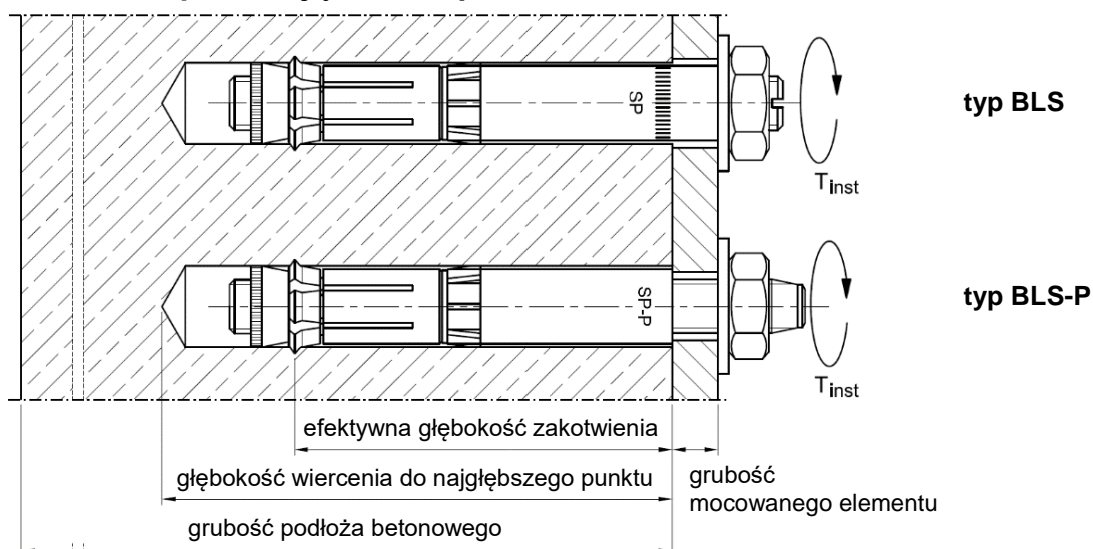
oznaczenie głębokości zakotwienia:
kategoria:

nacięcie

A4 lub HCR (w stosownych przypadkach)

Uwaga: typ SD odpowiada BLS M8 A4 z tuleją tworzywową otaczającą tuleję dystansową

Liebig Superplus™ kotwa samopodcinająca, stan p o zamontowaniu



Liebig Superplus™ kotwa samopodcinająca

opis wyrobu - warunki montażu

załącznik A1

Liebig Superplus™ kotwa samopodcinająca

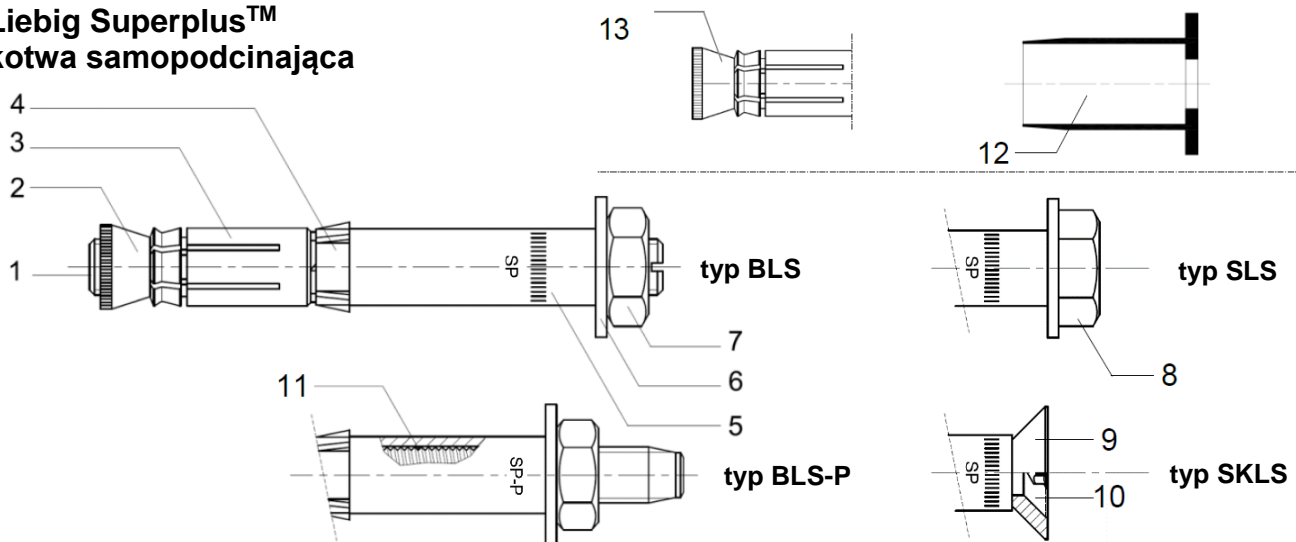


tabela A1: surowce dla BLS, SLS, SKLS oraz BLS-P

część	opis	surowiec: ocynk galwaniczny ¹⁾
1	pręt gwintowany	EN-ISO 898-1; klasa 8.8
2	stożek	stal węglowa
3	tuleja kotwy	stal węglowa
4	pierścień tworzywowy	PE
5	tuleja dystansowa	stal węglowa; $f_u \geq 500 \text{ N/mm}^2$
6	podkładka	stal węglowa EN 10139
7	nakrętka sześciokątna	EN-ISO 898-2; klasa 8
8	śruba z łbem sześciokątnym	EN-ISO 898-1; klasa 8
9	kołnierz stożkowy	EN 10025: 1.0037 / EN 10087: 1.0718
10	śruba z łbem stożkowym	EN-ISO 898-1; klasa 8
11	wewnętrzny element antypoślizgowy (wyłącznie dla BLS-P)	kropla kleju, taśma lub gumowy o-ring

¹⁾ powłoka: części 1 – 3 oraz 5 -10 ocynkowane galwanicznie zgodnie z EN ISO 4042 $\geq 5 \mu\text{m}$, pasywowane

tabela A2: surowce dla BLS, SLS, SKLS oraz BLS-P w A4/HCR oraz SD

część	opis	surowiec: stal nierdzewna A4/HCR
1	pręt gwintowany	EN 10088: 1.4401 / 1.4404 / 1.4571 / 1.4529; EN ISO 3506-1; klasa 80
2	stożek	EN 10088: 1.4401 / 1.4404 / 1.4571 / 1.4529
3	tuleja kotwy	EN 10088: 1.4401 / 1.4404 / 1.4571 / 1.4529
4	pierścień tworzywowy	PE
5	tuleja dystansowa	EN 10088: 1.4401 / 1.4404 / 1.4571 / 1.4529; $f_u \geq 500 \text{ N/mm}^2$
6	podkładka	EN 10088: 1.4401 / 1.4404 / 1.4571 / 1.4529
7	nakrętka sześciokątna	EN 10088: 1.4401 / 1.4404 / 1.4571 / 1.4529; EN ISO 3506-2; klasa 80
8	śruba z łbem sześciokątnym	EN 10088: 1.4401 / 1.4404 / 1.4571 / 1.4529; EN ISO 3506-1; klasa 80
9	kołnierz stożkowy	EN 10088: 1.4401 / 1.4404 / 1.4571 / 1.4529
10	śruba z łbem stożkowym	EN 10088: 1.4401 / 1.4404 / 1.4571 / 1.4529; EN ISO 3506-1; klasa 80
11	wewnętrzny element antypoślizgowy (wyłącznie dla BLS-P)	kropla kleju, taśma lub gumowy o-ring
12	tuleja tworzywowa	PA; DIN EN ISO 1874-1
13	śruba stożkowa M8	EN 10088: 1.4401 / 1.4404 / 1.4571 / 1.4529; EN ISO 3506-1; klasa 80

Liebig Superplus™ kotwa samopodcinająca

zastosowanie - specyfikacje

załącznik B1

Specyfikacja dotycząca zastosowania

Zakotwienia podlegają:

- obciążeniom statycznym, quasi-statycznym
- wymaganiom dotyczącym odporności ogniowej

stal ocynkowana - BLS, SLS, SKLS oraz BLS-P	M8	14/40
		14/80
	M12	20/80
		20/150
	M16	25/150
		25/200

- oddziaływaniom sejsmicznym kategorii C1 oraz C2

stal ocynkowana - BLS, SLS, SKLS oraz BLS-P	M12	20/80
		20/150
	M16	25/150
		25/200

Podłoża kotwienia:

- beton zarysowany i niezarysowany
- beton zbrojony lub niezbrojony o standardowym ciężarze i klasie wytrzymałości na ściskanie w zakresie od C20/25 do C50/60, zgodnie z EN 206:2000-12

Warunki stosowania (warunki środowiskowe):

- Kotwy BLS, SLS, SKLS oraz BLS-P mogą być stosowane wyłącznie w warunkach suchych wewnętrznych, w pomieszczeniach wewnętrznych z tymczasową kondensacją.
- Kotwy BLS, SLS, SKLS ze stali A4 oraz BLS-P ze stali A4 mogą być stosowane w konstrukcjach w warunkach suchych wewnętrznych, jak również w konstrukcjach poddanych wpływowi 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 BLS, SLS, SKLS ze stali HCR oraz BLS-P ze stali HCR mogą być stosowane w konstrukcjach w warunkach suchych wewnętrznych, jak również w konstrukcjach poddanych wpływowi zewnętrznego powietrza atmosferycznego, jak i w konstrukcjach narażonych na stały wpływ wilgoci działającej wewnątrz budowli oraz w innych szczególnie agresywnych warunkach.

Uwaga: Do warunków szczególnie agresywnych zalicza się np. ciągle zmieniające się zanurzenie 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).

Liebig Superplus™ kotwa samopodcinająca

zastosowanie
specyfikacje

załącznik B1

Specyfikacja dotycząca zastosowania

Projektowanie:

- Zakotwienia projektowane zgodnie z EN 1992-4 „Projektowanie zamocowań do stosowania w betonie”, pod nadzorem inżyniera posiadającego odpowiednie doświadczenie w dziedzinie zakotwień i robót betonowych.
- W przypadku zastosowania w warunkach wymagań dotyczących odporności ogniowej zakotwienia projektowane są zgodnie z Raportem Technicznym EOTA TR 020 „Ocena zakotwień w betonie w zakresie odporności ogniowej”.
- Biorąc pod uwagę obciążenia, które mają być przeniesione przez kotwy należy przeprowadzić sprawdzalne obliczenia oraz opracować rysunki. Rozmieszczenie kotew określić na rysunkach projektowych.

Montaż:

- Montaż kotew 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 ze specyfikacją producenta i opracowanymi do tego celu rysunkami oraz z zastosowaniem odpowiednich narzędzi.
- Efektywna głębokość kotwienia jak również odstępów od brzegów i rozstaw osiowy nie mogą być mniejsze niż wartości zadane, nie dopuszcza się tolerancji ujemnych.
- Otwory montażowe wykonywać tzw. wierceniem udarowym.
- Otwory montażowe należy oczyścić z pyłu i zwiercin.
- Kotwy BLS, SLS, SKLS oraz SD montować przez element mocowany przy użyciu młotek oraz dokręcenie kluczem dynamometrycznym z odpowiednim momentem dokręcenia.
- Kotwy BLS-P osadzić we wcześniej wywierconym otworze za pomocą młotka. Następnie należy zdjąć podkładkę i nakrętkę, zamontować element mocowany, podkładkę i nakrętkę oraz dokręcić kluczem dynamometrycznym z odpowiednim momentem dokręcenia.
- Montaż z odpowiednim momentem dokręcenia oraz skalibrowanym kluczem dynamometrycznym.

W przypadku rezygnacji z wykorzystania wykonanego otworu montażowego: nowe otwory wykonać w odległości równej przynajmniej dwukrotnej głębokości nieprawidłowych otworów lub w odległości mniejszej, jeśli otwór, z którego zrezygnowano został wypełniony zaprawą o wysokiej wytrzymałości i jeśli pod występującym obciążeniem ścinającym lub ukośnym wrywającym nie znajdują się one na linii działania obciążenia.

Liebig Superplus™ kotwa samopodcinająca

zastosowanie - specyfikacje

załącznik B2

Liebig Superplus™ kotwa samopodcinająca

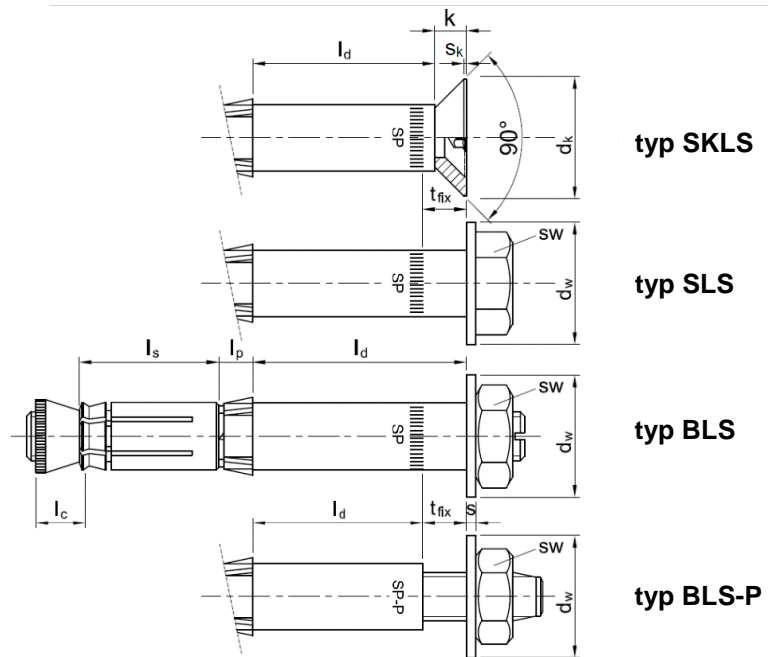


tabela B1: wymiary kotwy

wymiary główne		stożek	tuleja	pierścień	dystans	podkładka		wymiary łba			klucz
typ łącznika	t _{fix} [mm]	l _c [mm]	l _s [mm]	l _p [mm]	l _d [mm]	≥ s [mm]	≥ d _w [mm]	d _k [mm]	k [mm]	s _k [mm]	≥ SW [mm]
BLS, SLS, SKLS M8-14/40 (A4/HCR/SD)	0 – 100	11,8	26	6,0	9-109 2,5-102,5 (SKLS)	1,5	20	24	6,5	0,5	13
BLS-P M8-14/40 (A4/HCR)					9						
BLS, SLS, SKLS M8-14/80 (A4/HCR/SD)	0 – 150	11,8	26	6,0	49-199 42,5-192,5 (SKLS)	1,5	20	24	6,5	0,5	13
BLS-P M8-14/80 (A4/HCR)					49						
BLS, SLS, SKLS M12-20/80 (A4/HCR)	0 – 200	16,5	40	11,5	30-230 22-222 (SKLS)	3,5	30	33	8,0	1,0	18
BLS-P M12-20/80 (A4/HCR)					30						
BLS, SLS, SKLS M12-20/150 (A4/HCR)	0 – 250	16,5	40	11,5	100-350 92-342 (SKLS)	3,5	30	33	8,0	1,0	18
BLS-P M12-20/150 (A4/HCR)					100						
BLS, SLS, SKLS M16-25/150 (A4/HCR)	0 – 250	17,8	60	11,5	80-330 66-316 (SKLS)	4,0	40	50	14,0	1,0	24
BLS-P M16-25/150 (A4/HCR)					80						
BLS, SLS, SKLS M16-25/200 (A4/HCR)	0 – 300	17,8	60	11,5	130-430 116-416 (SKLS)	4,0	40	50	14,0	1,0	24
BLS-P M16-25/200 (A4/HCR)					130						

Liebig Superplus™ kotwa samopodcinająca

zastosowanie - wymiary kotwy

załącznik B3

Liebig Superplus™ kotwa samopodcinająca

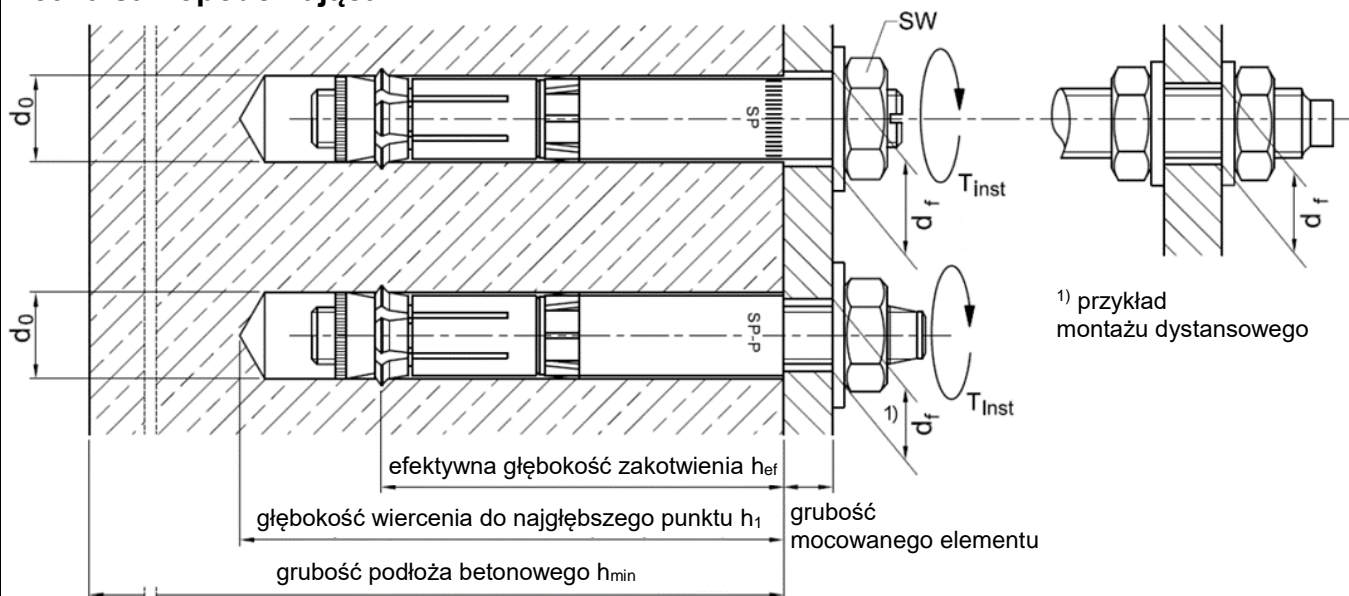


tabela B2: parametry montażowe

		stal ocynkowana - BLS, SLS, SKLS - BLS-P	stal nierdzewna - BLS, SLS, SKLS A4/HCR - BLS-P A4/HCR - SD (M8)	typ kotwy					
				M8 - 14 / 40 / 80		M12 - 20 / 80 / 150		M16 - 25 / 150 / 200	
średnica wierconego otworu		d_0	[mm]	14		20		25	
średnica wykrawania wiertła w górnym limicie tolerancji (maksymalna średnica wiertła)		$d_{cut,max} \leq$	[mm]	14,50		20,55		25,55	
głębokość otworu do najgłębszego punktu		$h_1 \geq$	[mm]	60	100	105	175	185	235
efektywna głębokość zakotwienia		$h_{ef} \geq$	[mm]	40	80	80	150	150	200
średnica otworu w elemencie mocowanym	montaż przelotowy (BLS)	$d_r \leq$	[mm]	16		21		26	
	montaż z prętem gwintowanym ¹⁾ (BLS-P / montaż dystansowy)	$d_r \leq$	[mm]	10		14		18	
grubość elementu mocowanego		$t_{fix} \leq$	[mm]	0-100	0-150	0-200	0-250	0-250	0-300
rozmiar klucza BLS, SLS, BLS-P		SW	[mm]	≥ 13		≥ 18		≥ 24	
rozmiar klucza / napęd T SKLS		SW / T -	[mm / -]	5 / 40		8 / ≥ 50		10 / ≥ 50	
moment dokręcenia		T_{inst}	[Nm]	25		80		180	
minimalna grubość podłoża betonowego		h_{min}	[mm]	100	160	160	300	300	400
stal ocynkowana	minimalny dopuszczalny rozstaw	s_{min}	[mm]	100	80	120	150	200	150
	minimalna dopuszczalna odległość od krawędzi	c_{min}	[mm]	80	50	100	80	150	100
stal nierdzewna	minimalny dopuszczalny rozstaw	s_{min}	[mm]	80/110	80	150	150	150	180
	minimalna dopuszczalna odległość od krawędzi	c_{min}	[mm]	60/130	50	100	80	100	100

Liebig Superplus™ kotwa samopodcinająca

zastosowanie - parametry montażowe

załącznik B4

Tabela C1: nośność charakterystyczna na wrywanie w przypadku statycznych oraz quasi-statycznych obciążeń

stal ocynkowana - BLS, SLS, SKLS - BLS-P			typ kotwy					
			M8 - 14 / 40 / 80		M12 - 20 / 80 / 150		M16 - 25 / 150 / 200	
zniszczenie stali								
nośność charakterystyczna	$N_{Rk,s}$	[kN]	29,3		67,4		125,6	
częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,5					
zniszczenie przez wrywanie								
nośność charakterystyczna w betonie zarysowanym C20/25	$N_{Rk,p}$	[kN]	9	16	25	40	50	75
nośność charakterystyczna w betonie niezarysowanym C20/25	$N_{Rk,p}$	[kN]	niedecydujący parametr zniszczenia					
współczynnik zwiększający dla $N_{Rk,p}$	ψ_c	C30/37	1,22					
		C40/50	1,41					
		C50/60	1,55					
montażowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{inst}	[-]	1,0					
zniszczenie przez wyłamanie i rozłupanie stożka betonu								
efektywna głębokość zakotwienia	h_{ef}	[mm]	40	80	80	150	150	200
współczynnik dla betonu zarysowanego	$k_{cr,N}$	[-]	7,7					
współczynnik dla betonu niezarysowanego	$k_{ucr,N}$	[-]	11,0					
rozstaw osiowy	$s_{cr,N}$	[mm]	120	240	240	450	450	600
odległość od krawędzi	$c_{cr,N}$	[mm]	60	120	120	225	225	300
rozstaw osiowy (rozłupanie)	$s_{cr,sp}$	[mm]	140	360	360	540	560	560
odległość od krawędzi (rozłupanie)	$c_{cr,sp}$	[mm]	70	180	180	270	280	280
montażowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{inst}	[-]	1,0					

¹⁾ w przypadku braku krajowych uregulowań

Liebig Superplus™ kotwa samopodcinająca

nośność charakterystyczna na wrywanie

załącznik C1

Tabela C2: nośność charakterystyczna na wrywanie w przypadku statycznych oraz quasi-statycznych obciążeń

stal nierdzewna - BLS, SLS, SKLS A4/HCR - BLS-P A4/HCR - SD (M8)			typ kotwy						
			M8 - 14			M12 - 20		M16 - 25	
			/ 40	/ 40SD	/ 80	/ 80	/ 150	/ 150	/ 200
zniszczenie stali									
nośność charakterystyczna	$N_{Rk,s}$	[kN]	29,3			67,4		125,6	
częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,6						
zniszczenie przez wrywanie									
nośność charakterystyczna w betonie zarysowanym C20/25	$N_{Rk,p}$	[kN]	9	12	25	40	60	60	
nośność charakterystyczna w betonie niezarysowanym C20/25	$N_{Rk,p}$	[kN]	niedecydujący parametr zniszczenia						
współczynnik zwiększający dla $N_{Rk,p}$	ψ_c	C30/37	1,22						
		C40/50	1,41						
		C50/60	1,55						
częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{inst}	[-]	1,0						
zniszczenie przez wyłamanie i rozłupanie stożka betonu									
efektywna głębokość zakotwienia	h_{ef}	[mm]	40	80	80	150	150	200	
współczynnik dla betonu zarysowanego	$k_{cr,N}$	[-]	7,7						
współczynnik dla betonu niezarysowanego	$k_{ucr,N}$	[-]	11,0						
rozstaw osiowy	$s_{cr,N}$	[mm]	120	240	240	450	450	600	
odległość od krawędzi	$c_{cr,N}$	[mm]	60	120	120	225	225	300	
rozstaw osiowy (rozłupanie)	$s_{cr,sp}$	[mm]	140	200	360	360	540	560	560
odległość od krawędzi (rozłupanie)	$c_{cr,sp}$	[mm]	70	100	180	180	270	280	280
montażowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{inst}	[-]	1,0						

¹⁾ w przypadku braku krajowych uregulowań

Liebig Superplus™ kotwa samopodcinająca

nośność charakterystyczna na wrywanie

załącznik C2

Tabela C3: nośność charakterystyczna na ścinanie w przypadku statycznych oraz quasi-statycznych obciążeń

stal ocynkowana - BLS, SLS, SKLS - BLS-P				typ kotwy					
				M8 - 14 / 40 / 80		M12 - 20 / 80 / 150		M16 - 25 / 150 / 200	
zniszczenie stali bez oddziaływania momentu zginającego									
BLS	nośność charakterystyczna dla montażu przelotowego	$V_{Rk,s}$	[kN]	41,4		70,0		118,0	
	częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,25					
BLS-P	nośność charakterystyczna dla montażu wstępnego	$V_{Rk,s}$	[kN]	15		34		63	
	częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,25					
współczynnik uwzględniający plastyczność		k_7	[-]	1,0					
zniszczenie stali z oddziaływaniem momentu zginającego									
nośność charakterystyczna		$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	30		105		266	
częściowy współczynnik bezpieczeństwa		$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,25					
zniszczenie przez wyłupanie betonu									
współczynnik k		k_8	[-]	1	2	2	2		
montażowy współczynnik bezpieczeństwa		γ_{inst}	[-]	1,0					
zniszczenie przez uszkodzenie krawędzi betonu									
efektywna długość kotwy poddanej obciążeniu ścinającemu		l_f	[mm]	40	80	80	150	150	200
zewnętrzna średnica kotwy		d_{nom}	[-]	14		20		25	
beton zarysowany bez zbrojenia krawędziowego		$\psi_{ucr,v}$	[-]	1,0					
beton zarysowany ze zbrojeniem krawędziowym > Ø12 mm				1,2					
beton zarysowany ze zbrojeniem krawędziowym oraz gęsto rozmieszczonymi strzemionami (a ≤ 100 mm) lub beton niezarysowany				1,4					
montażowy współczynnik bezpieczeństwa		γ_{inst}	[-]	1,0					

¹⁾ w przypadku braku krajowych uregulowań

Liebig Superplus™ kotwa samopodcinająca

nośność charakterystyczna na ścinanie

załącznik C3

Tabela C4: nośność charakterystyczna na ścinanie w przypadku statycznych oraz quasi-statycznych obciążeń

stal nierdzewna - BLS, SLS, SKLS A4/HCR - BLS-P A4/HCR - SD (M8)				typ kotwy					
				M8 - 14 / 40 / 80		M12 - 20 / 80 / 150		M16 - 25 / 150 / 200	
zniszczenie stali bez oddziaływania momentu zginającego									
BLS	nośność charakterystyczna dla montażu przelotowego	$V_{Rk,s}$	[kN]	44,6		90,3		169,8	
	częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,33					
BLS-P	nośność charakterystyczna dla montażu wstępnego	$V_{Rk,s}$	[kN]	15		34		63	
	częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,33					
współczynnik uwzględniający plastyczność		k_7	[-]	1,0					
zniszczenie stali z oddziaływaniem momentu zginającego									
nośność charakterystyczna		$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	30		105		266	
częściowy współczynnik bezpieczeństwa		$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,33					
zniszczenie przez wyłupanie betonu									
współczynnik k		k_8	[-]	1	2	2	2		
montażowy współczynnik bezpieczeństwa		γ_{inst}	[-]	1,0					
zniszczenie przez uszkodzenie krawędzi betonu									
efektywna długość kotwy pod wpływem sił ścinających		l_f	[mm]	40	80	80	150	150	200
zewnętrzna średnica kotwy		d_{nom}	[-]	14		20		25	
beton zarysowany bez zbrojenia krawędziowego		$\psi_{ucr,v}$	[-]	1,0					
beton zarysowany ze zbrojeniem krawędziowym > Ø12 mm				1,2					
beton zarysowany ze zbrojeniem krawędziowym oraz gęsto rozmieszczonymi strzemionami (a ≤ 100 mm) lub beton niezarysowany				1,4					
montażowy współczynnik bezpieczeństwa				γ_{inst}	[-]	1,0			

¹⁾ w przypadku braku krajowych uregulowań

Liebig Superplus™ kotwa samopodcinająca

nośność charakterystyczna na ścinanie

załącznik C4

Tabela C5: nośność charakterystyczna na wrywanie pod wpływem pożaru

stal ocynkowana - BLS, SLS, SKLS - BLS-P		stal nierdzewna - BLS, SLS, SKLS A4/HCR - BLS-P A4/HCR - SD (M8)		rozmiar kotwy ($h_{ef,min}$)		
				M8 - 14/40	M12 - 20/80	M16 - 25/150
zniszczenie stali						
nośność charakterystyczna $N_{Rk,s,fi}$	stal ocynkowana	R30	[kN]	0,37	1,70	3,10
		R60	[kN]	0,33	1,30	2,30
		R90	[kN]	0,26	1,10	0,84
		R120	[kN]	0,18	0,84	1,60
	stal nierdzewna	R30	[kN]	0,73	2,50	4,70
		R60	[kN]	0,59	2,10	3,90
		R90	[kN]	0,44	1,70	3,10
		R120	[kN]	0,37	1,30	2,50
zniszczenie przez wrywanie						
nośność charakterystyczna $N_{Rk,p,fi}$	stal ocynkowana	R30	[kN]	2,3	6,3	12,5
		R60	[kN]	2,3	6,3	12,5
		R90	[kN]	2,3	6,3	12,5
		R120	[kN]	1,8	5,0	10,0
nośność charakterystyczna $N_{Rk,p,fi}$	stal nierdzewna	R30	[kN]	2,3	6,3	15,0
		R60	[kN]	2,3	6,3	15,0
		R90	[kN]	2,3	6,3	15,0
		R120	[kN]	1,8	5,0	12,0
zniszczenie przez rozłupanie stożka betonu ¹⁾						
nośność charakterystyczna $N_{Rk,c,fi}$		R30	[kN]	1,8	10,3	49,6
		R60	[kN]	1,8	10,3	49,6
		R90	[kN]	1,8	10,3	49,6
		R120	[kN]	1,5	8,2	39,7
rozstaw		$s_{cr,N,fi}$	[mm]	$4 \times h_{ef}$		
		s_{min}	[mm]	80	150	150
odległość od krawędzi		$c_{cr,N,fi}$	[mm]	$2 \times h_{ef}$		
		c_{min}	[mm]	działanie ognia z jednej strony: $c_{min} = 2 \times h_{ef}$		
			[mm]	działanie ognia z więcej niż jednej strony: $c_{min} \geq 300 \text{ mm}$ oraz $\geq 2 \times h_{ef}$		

¹⁾ z reguły zniszczenie przez rozłupanie może być pominięte przy założeniu, że beton jest zarysowany i zbrojony

Obliczenie nośności w warunkach pożaru należy określać 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 $\gamma_{M,fi} = 1,0$.

Liebig Superplus™ kotwa samopodcinająca

nośność charakterystyczna na wrywanie pod wpływem pożaru

załącznik C5

Tabela C6: nośność charakterystyczna na wrywanie pod wpływem pożaru

stal ocynkowana - BLS, SLS, SKLS - BLS-P		stal nierdzewna - BLS, SLS, SKLS A4/HCR - BLS-P A4/HCR - SD (M8)		rozmiar kotwy ($h_{ef,max}$)		
				M8 - 14/80	M12 - 20/150	M16 - 25/200
zniszczenie stali						
nośność charakterystyczna $N_{Rk,s,fi}$	stal ocynkowana	R30	[kN]	0,37	1,70	3,10
		R60	[kN]	0,33	1,30	2,30
		R90	[kN]	0,26	1,10	0,84
		R120	[kN]	0,18	0,84	1,60
	stal nierdzewna	R30	[kN]	0,73	2,50	4,70
		R60	[kN]	0,59	2,10	3,90
		R90	[kN]	0,44	1,70	3,10
		R120	[kN]	0,37	1,30	2,50
zniszczenie przez wrywanie						
nośność charakterystyczna $N_{Rk,p,fi}$	stal ocynkowana	R30	[kN]	4,0	10,0	18,8
		R60	[kN]	4,0	10,0	18,8
		R90	[kN]	4,0	1,0	18,8
		R120	[kN]	3,2	8,0	15,0
nośność charakterystyczna $N_{Rk,p,fi}$	stal nierdzewna	R30	[kN]	3,0	10,0	15,0
		R60	[kN]	3,0	10,0	15,0
		R90	[kN]	3,0	10,0	15,0
		R120	[kN]	2,4	8,0	12,0
zniszczenie przez rozłupanie stożka betonu ¹⁾						
nośność charakterystyczna $N_{Rk,c,fi}$	R30	[kN]	10,3	49,6	101,8	
	R60	[kN]	10,3	49,6	101,8	
	R90	[kN]	10,3	49,6	101,8	
	R120	[kN]	8,2	39,7	81,5	
rozstaw	$s_{cr,N,fi}$	[mm]	$4 \times h_{ef}$			
	s_{min}	[mm]	80	150	180	
odległość od krawędzi	$c_{cr,N,fi}$	[mm]	$2 \times h_{ef}$			
	c_{min}	[mm]	działanie ognia z jednej strony: $c_{min} = 2 \times h_{ef}$			
		[mm]	działanie ognia z więcej niż jednej strony: $c_{min} \geq 300 \text{ mm}$ oraz $\geq 2 \times h_{ef}$			

¹⁾ z reguły zniszczenie przez rozłupanie może być pomięte przy założeniu, że beton jest zarysowany i zbrojony

Obliczenie nośności w warunkach pożaru należy określać 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 $\gamma_{M,fi} = 1,0$.

Liebig Superplus™ kotwa samopodcinająca

nośność charakterystyczna na wrywanie pod wpływem pożaru

załącznik C6

tabela C7: nośność charakterystyczna na ścinanie pod wpływem pożaru

stal ocynkowana - BLS, SLS, SKLS - BLS-P		stal nierdzewna - BLS, SLS, SKLS A4/HCR - BLS-P A4/HCR - SD (M8)		rozmiar kotwy		
				M8	M12	M16
zniszczenie stali bez zginania						
nośność charakterystyczna $V_{Rk,s,fi}$	stal ocynkowana	R30	[kN]	0,37	1,70	3,10
		R60	[kN]	0,33	1,30	2,30
		R90	[kN]	0,26	1,10	2,00
		R120	[kN]	0,18	0,84	1,60
	stal nierdzewna	R30	[kN]	0,73	2,50	4,70
		R60	[kN]	0,59	2,10	3,90
		R90	[kN]	0,44	1,70	3,10
		R120	[kN]	0,37	1,30	2,50
zniszczenie stali ze zginaniem						
nośność charakterystyczna $M^0_{Rk,s,fi}$	stal ocynkowana	R30	[Nm]	0,38	2,6	6,6
		R60	[Nm]	0,34	2,0	5,0
		R90	[Nm]	0,26	1,7	4,3
		R120	[Nm]	0,19	1,3	3,3
	stal nierdzewna	R30	[Nm]	0,75	3,9	9,9
		R60	[Nm]	0,60	3,3	8,3
		R90	[Nm]	0,45	2,6	6,6
		R120	[Nm]	0,38	2,1	5,3
zniszczenie przez wyłamanie betonu				M8 - 14/40	M12 - 20/80	M16 - 25/150
współczynnik z wzoru (5.6) ETAG załącznik C, § 5.2.3.3		k	[-]	1	2	
nośność charakterystyczna $V_{Rk,cp,fi}$	R30	[kN]	1,8	20,6	99,2	
	R60	[kN]	1,8	20,6	99,2	
	R90	[kN]	1,8	20,6	99,2	
	R120	[kN]	1,5	16,4	79,4	
zniszczenie przez wyłamanie betonu				M8 - 14/80	M12 - 20/150	M16 - 25/200
współczynnik z wzoru (5.6) ETAG załącznik C, § 5.2.3.3		k	[-]	2		
nośność charakterystyczna $V_{Rk,cp,fi}$	R30	[kN]	20,6	99,2	203,6	
	R60	[kN]	20,6	99,2	203,6	
	R90	[kN]	20,6	99,2	203,6	
	R120	[kN]	16,4	79,4	163,0	
zniszczenie przez uszkodzenie krawędzi betonu						
wartość początkowa $V^0_{Rk,c,fi}$ nośności charakterystycznej w betonie klasy C20/25 do C50/60 w warunkach pożaru może zostać określona ze wzoru:						
$V^0_{Rk,c,fi} = 0,25 \times V^0_{Rk,c} (\leq R90) \quad V^0_{Rk,c,fi} = 0,20 \times V^0_{Rk,c} (R120)$						
gdzie $V^0_{Rk,c}$ jako wartość początkowa 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.

TR 020 obejmuje projektowanie w warunkach narażenia na działanie pożaru z jednej strony. W przypadku wystąpienia pożaru z więcej niż jednej strony, odległość kotew od krawędzi podłoża musi być zwiększona do $c_{min} \geq 300 \text{ mm}$ i $\geq 2 \times h_{ef}$

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

Liebig Superplus™ kotwa samopodcinająca

nośność charakterystyczna na wrywanie pod wpływem pożaru

załącznik C7

Tabela C8: przemieszczenia pod wpływem sił wrywających dla statycznych i quasi-statycznych obciążeń

stal ocynkowana - BLS, SLS, SKLS - BLS-P	przemieszczenia pod wpływem sił wrywających w C20/25 do C50/60											
	beton zarysowany						beton niezarysowany					
	C20/25			C50/60			C20/25			C50/60		
	N [kN]	δ_{N0} [mm]	$\delta_{N\infty}$ [mm]	N [kN]	δ_{N0} [mm]	$\delta_{N\infty}$ [mm]	N [kN]	δ_{N0} [mm]	$\delta_{N\infty}$ [mm]	N [kN]	δ_{N0} [mm]	$\delta_{N\infty}$ [mm]
M8 - 14/40	1,6	0,1	0,2	2,5	0,1	0,2	5,1	0,1	0,2	7,8	0,1	0,2
M8 - 14/80	5,9	0,2	0,4	15,1	0,2	0,4	10,8	0,2	0,4	15,1	0,2	0,4
M12 - 20/80	5,9	0,1	0,2	9,2	0,1	0,2	14,3	0,1	0,2	22,2	0,1	0,2
M12 - 20/150	15,9	0,2	0,5	39,7	0,2	0,5	28,4	0,2	0,5	39,7	0,2	0,5
M16 - 25/150	15,9	2,0	2,0	24,6	2,0	2,0	36,7	2,0	2,0	52,9	2,0	2,0
M16 - 25/200	29,8	2,0	2,0	74,1	2,0	2,0	52,9	2,0	2,0	74,1	2,0	2,0

Tabela C9: przemieszczenia pod wpływem sił wrywających dla statycznych i quasi-statycznych obciążeń

stal nierdzewna - BLS, SLS, SKLS A4/HCR - BLS-P A4/HCR - SD (M8)	przemieszczenia pod wpływem sił wrywających w C20/25 do C50/60											
	beton zarysowany						beton niezarysowany					
	C20/25			C50/60			C20/25			C50/60		
	N [kN]	δ_{N0} [mm]	$\delta_{N\infty}$ [mm]	N [kN]	δ_{N0} [mm]	$\delta_{N\infty}$ [mm]	N [kN]	δ_{N0} [mm]	$\delta_{N\infty}$ [mm]	N [kN]	δ_{N0} [mm]	$\delta_{N\infty}$ [mm]
M8 - 14/40	3,6	0,3	1,1	5,5	0,3	1,1	3,4	0,2	0,6	5,5	0,1	0,6
M8 - 14/80	5,7	0,5	1,7	5,7	0,5	1,7	13,9	2,0	2,0	13,9	2,0	2,0
M12 - 20/80	9,9	0,5	0,9	15,4	0,7	0,9	14,3	0,4	0,6	32,1	1,0	1,0
M12 - 20/150	15,9	0,9	1,4	15,4	0,7	1,4	32,1	3,8	3,8	32,1	1,0	1,0
M16 - 25/150	23,8	0,9	1,4	36,9	1,4	1,4	36,7	0,7	0,7	59,8	3,4	3,4
M16 - 25/200	23,8	1,2	1,6	36,9	1,4	1,6	59,8	5,0	5,0	59,8	3,4	3,4

Liebig Superplus™ kotwa samopodcinająca

przemieszczenia pod wpływem sił wrywających

załącznik C8

Tabela C10: przemieszczenia pod wpływem sił ścinających dla statycznych i quasi-stycznych obciążeń

stal ocynkowana - BLS, SLS, SKLS - BLS-P	przemieszczenia pod wpływem sił ścinających w C20/25 do C50/60					
	beton zarysowany C20/25 do C50/60			beton niezarysowany C20/25 do C50/60		
	V [kN]	δ_{V0} [mm]	$\delta_{V\infty}$ [mm]	V [kN]	δ_{V0} [mm]	$\delta_{V\infty}$ [mm]
M8 - 14/40	11,4	5,0 (+1,2)	7,5 (+1,2)	11,4	2,1 (+1,2)	3,1 (+1,2)
M8 - 14/80	11,4	5,0 (+1,2)	7,5 (+1,2)	11,4	2,1 (+1,2)	3,1 (+1,2)
M12 - 20/80	22,9	5,0 (+1,3)	7,5 (+1,3)	22,9	2,5 (+1,3)	3,8 (+1,3)
M12 - 20/150	22,9	5,0 (+1,3)	7,5 (+1,3)	22,9	2,5 (+1,3)	3,8 (+1,3)
M16 - 25/150	45,7	4,0 (+1,3)	6,0 (+1,3)	45,7	3,3 (+1,3)	5,0 (+1,3)
M16 - 25/200	45,7	4,0 (+1,3)	6,0 (+1,3)	45,7	3,3 (+1,3)	5,0 (+1,3)

Tabela C11: przemieszczenia pod wpływem sił ścinających dla statycznych i quasi-stycznych obciążeń

stal nierdzewna - BLS, SLS, SKLS A4/HCR - BLS-P A4/HCR - SD (M8)	przemieszczenia pod wpływem sił ścinających w C20/25 do C50/60					
	beton zarysowany C20/25 do C50/60			beton niezarysowany C20/25 do C50/60		
	V [kN]	δ_{V0} [mm]	$\delta_{V\infty}$ [mm]	V [kN]	δ_{V0} [mm]	$\delta_{V\infty}$ [mm]
M8 - 14/40	25,5	6,3 (+1,7)	9,5 (+1,7)	25,5	6,3 (+1,7)	9,5 (+1,7)
M8 - 14/80	25,5	6,3 (+1,7)	9,5 (+1,7)	25,5	6,3 (+1,7)	9,5 (+1,7)
M12 - 20/80	51,6	8,0 (+1,7)	12,0 (+1,7)	51,6	8,0 (+1,7)	12,0 (+1,7)
M12 - 20/150	51,6	8,0 (+1,7)	12,0 (+1,7)	51,6	8,0 (+1,7)	12,0 (+1,7)
M16 - 25/150	96,5	8,8 (+1,7)	13,2 (+1,7)	96,5	8,8 (+1,7)	13,2 (+1,7)
M16 - 25/200	96,5	8,8 (+1,7)	13,2 (+1,7)	96,5	8,8 (+1,7)	13,2 (+1,7)

Przemieszczenie: tabele C10 oraz C11 przedstawiają oczekiwane odkształcenie samej kotwy, podczas gdy wartość w nawiasie wskazuje na przemieszczenie pomiędzy korpusem kotwy a wywierconym otworem w podłożu betonowym lub otworem w elemencie mocowanym.

Liebig Superplus™ kotwa samopodcinająca

przemieszczenia pod wpływem sił ścinających

załącznik C9

Tabela C12: nośność charakterystyczna w przypadku obciążeń sejsmicznych

stal ocynkowana - BLS, SLS, SKLS - BLS-P			typ kotwy			
			M12 - 20		M16 - 25	
			/ 80	/ 150	/ 150	/ 200
zniszczenie stali						
nośność charakterystyczna C1	$N_{Rk,p,seis,C1}$	[kN]	67,4	67,4	125,6	125,6
nośność charakterystyczna C2	$N_{Rk,p,seis,C2}$	[kN]	67,4	51,2	125,6	125,6
częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms,seis}^{1)}$	[-]	1,5			
zniszczenie stali bez zginania						
nośność charakterystyczna C1	$V_{Rk,p,seis,C1}$	[kN]	30,3		62,8	
nośność charakterystyczna C2	$V_{Rk,p,seis,C2}$	[kN]	18,2		51,5	
częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms,seis}^{1)}$	[-]	1,25			
zniszczenie przez wrywanie						
nośność charakterystyczna C1	$N_{Rk,p,seis,C1}$	[kN]	25	40	50	50
nośność charakterystyczna C2	$N_{Rk,p,seis,C2}$	[kN]	25	40	50	50
częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms,seis}^{1)}$	[-]	1,5 ²⁾			
zniszczenie przez rozłupanie stożka betonu³⁾						
efektywna długość zakotwienia	h_{ef}	[mm]	80	150	150	200
częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms,seis}^{1)}$	[-]	1,5 ²⁾			
zniszczenie przez wyłamanie i uszkodzenie krawędzi betonu³⁾						
efektywna długość zakotwienia	h_{ef}	[mm]	80	150	150	200
częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms,seis}^{1)}$	[-]	1,5 ²⁾			

¹⁾ w przypadku braku krajowych uregulowań

²⁾ współczynnik bezpieczeństwa podczas montażu $\gamma_2 = 1,0$ jest uwzględniony

³⁾ dla zniszczenia przez wyłamanie i rozłupanie stożka betonu oraz zniszczenia przez uszkodzenie krawędzi betonu, patrz EOTA TR 045

tabela C13: przemieszczenia w przypadku obciążeń sejsmicznych

stal ocynkowana - BLS, SLS, SKLS - BLS-P			typ kotwy			
			M12 - 20		M16 - 25	
			/ 80	/ 150	/ 150	/ 200
przemieszczenia SGU	$\delta_{N,seis}$	[mm]	4,6	7,3	7,2	7,2
przemieszczenia SGN	$\delta_{N,seis}$	[mm]	9,2	13,1	10,9	10,9
przemieszczenia SGU	$\delta_{V,seis}$	[mm]	6,2	6,2	5,6	5,6
przemieszczenia SGN	$\delta_{V,seis}$	[mm]	10,9	10,9	11,1	11,1

Liebig Superplus™ kotwa samopodcinająca

nośność charakterystyczna oraz przemieszczenia pod wpływem obciążeń sejsmicznych

załącznik C10