

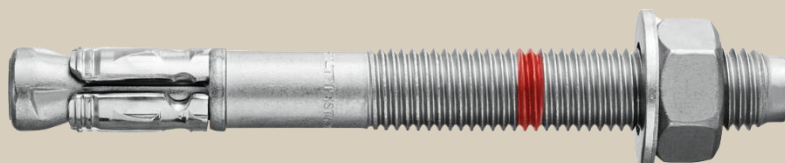


Kotwa rozprężna HST4-R

Karta danych technicznych produktu

Stal do betonu

Aktualizacja: czerwiec 2024



Kotwa rozprężna HST4-R

Kotwa rozprężna o dużej wytrzymałości

Wersja kotwy



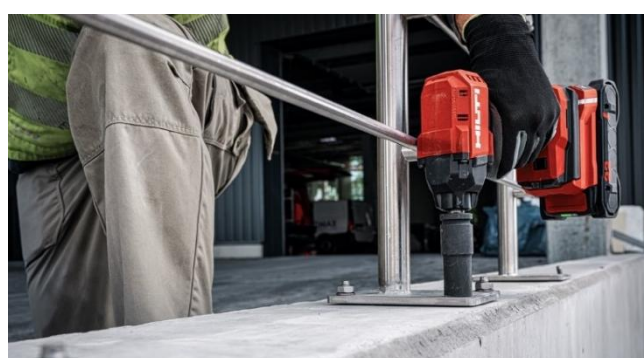
HST4-R
(M8-M20)



HST4-R DN
(M10-M12)

Zalety

- Kotwa o dużej nośności z możliwością zastosowania w elementach o zmniejszonej grubości, małym rozstawie i niewielkich odległościach od krawędzi
- Odpowiednia do betonu niezarysowanego i zarysowanego, od C20/25 do C50/60
- Wysoce niezawodna i bezpieczna kotwa dla projektów konstrukcyjnych poddawanych obciążeniom sejsmicznym z oceną ETA C1/C2
- Większa głębokość osadzenia pozwala uzyskać wyższą nośność, mniejszą odległość od krawędzi lub mniejszy rozstaw
- Pełna elastyczność projektowa dzięki szerszemu zakresowi głębokości osadzenia, odległości od krawędzi i rozstawu
- Szybszy i niezawodny montaż dzięki braku konieczności czyszczenia otworów i możliwości zastosowania modułu dynamometrycznego
- Wariant z nakrętką kołpakową dostępny dla uzyskania bardziej estetycznego wykończenia
- Znak identyfikacyjny produktu i długości ułatwia kontrolę jakości i inspekcję



Materiał podłoża



Beton
(niezarysowany)



Beton
(zarysowany)

Warunki obciążenia



Statyczne /
quasi-statyczne

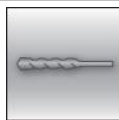


Sejsmiczne
C1/C2



Odporność
ogniowa

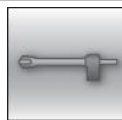
Wiercenie, czyszczenie, osadzanie



Otworki wiercone
udarowo
(czyszczenie
nie jest
wymagane)



Otworki wiercone
techniką
diamentową



Otworki wiercone
wiertłem rurowym



Zakrętkarka
z udarem
z modułem
dostosowującym
moment obrotowy



Zmienna
głębokość
osadzenia

Inne informacje



Oprogramowanie
PROFIS
Engineering



Podręcznik -
Stal do betonu

Łączy do zatwierdzeń/certyfikatów i instrukcji użycia

Aprobaty/certyfikaty

Nr aprobaty	Zastosowanie / warunki obciążenia	Organ / Laboratorium	Data wydania
ETA-21/0878	Statyczne i quasi-statyczne / Sejsmiczne / Ogniove	CSTB, Marne-la-Vallée	28-02-2024
GS 6.1/22-065-3-r1	Dane dotyczące warunków pożaru ZTV-ING Tunnel	MFPA, Leipzig	30-11-2023

Instrukcja użycia

Rozmiar	M8	M10	M12	M16	M20
HST4-R	IFU HST4-R M8	IFU HST4-R M10	IFU HST4-R M12	IFU HST4-R M16	IFU HST4-R M20
Zestaw	IFU - Zestaw wypełniający				

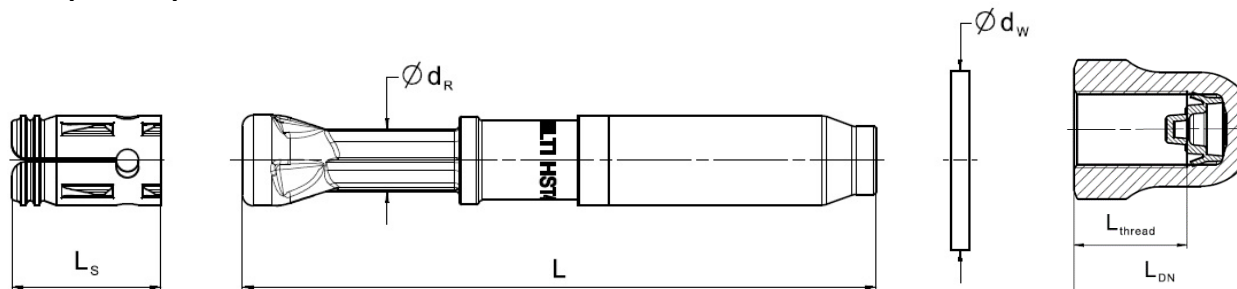
Łączy do strony internetowej Hilti

HST4-R	HST4-R DN	HST4-R BW
		

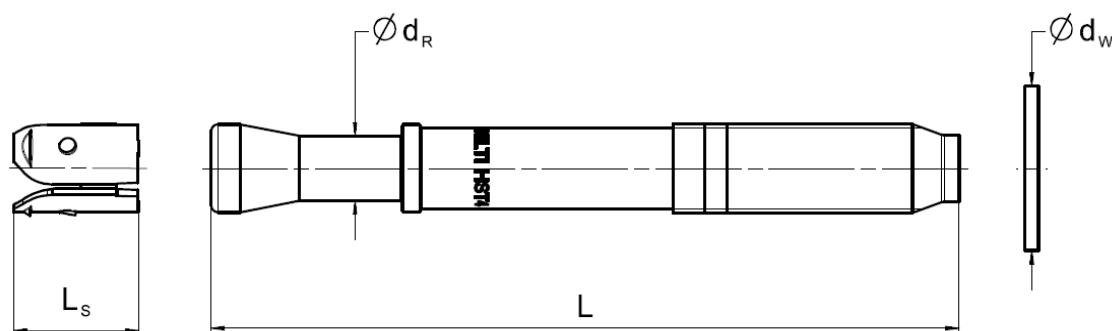
Wymiary specjalne łącznika

Rozmiar kotwy			M8	M10	M12	M16	M20
Maksymalna długość kotwy	L	[mm]	115	180	200	260	200
Średnica podkładki	d_w	[mm]	15,57	19,48	23,48	29,48	36,38
Długość gwintu nakrętki kołpakowej	$L_{threadmin}$	[mm]	-	16,8	17,8	-	-
Długość nakrętki kołpakowej	L_{DNmin}	[mm]	-	21,9	24,0	-	-

HST4-R (M8-M16)



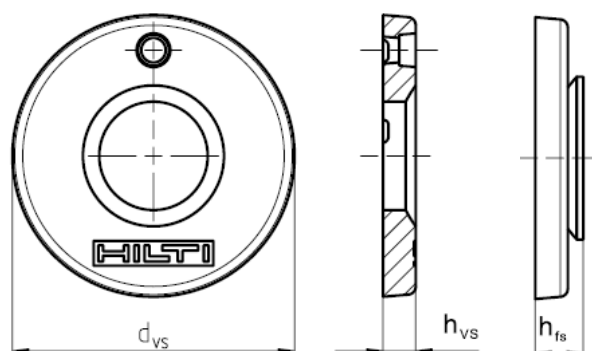
HST4-R (M20)



Zestaw wypełniający Hilti:

Wymiary podkładki wypełniającej

Rozmiar kotwy			M8	M10	M12	M16	M20
Średnica	d_{vs}	[mm]	38	42	44	52	60
Wysokość podkładki	h_{vs}	[mm]	5	5	5	6	6
Wysokość podkładki wypełniającej i podkładki sferycznej	h_{fs}	[mm]	8	9	10	11	13



Wszelkie dane podane w niniejszym rozdziale odnoszą się do:

- Prawidłowo osadzonych kotew (patrz instrukcja osadzania)
- Pojedynczej kotwy
- Pominiętego wpływu odległości od krawędzi i rozstawu (patrz tabela z odległościami charakterystycznymi)
- Charakterystyczny rozstaw i odległość od krawędzi przy zniszczeniu przez rozłupanie dotyczą wyłącznie betonu niezarysowanego
- W przypadku betonu zarysowanego decydujące znaczenie ma jedynie charakterystyczny rozstaw i odległość od krawędzi przy zniszczeniu przez wyłamanie stożka betonu
- Minimalnej grubości materiału podłoża (patrz tabela)
- Głębokości osadzenia, jak podano w tabeli w tym rozdziale
- Materiału kotwy, jak podano w tabelach w tym rozdziale
- Betonu C20/25
- Otworów wierconych udarowo i otworów wierconych techniką diamentową rdzeniową (M8 do M20), otworów wierconych udarowo wiertłem rurowym Hilti (M10-M20)
- Zalecanych obciążeń: Przy ogólnym częściowym współczynniku bezpieczeństwa dla działania $\gamma = 1,4$.

Uwaga: zgodnie z EAD 330232-01-0601 efektywne głębokości osadzenia mniejsze niż 40 mm dozwolone są tylko w przypadku zastosowań w warunkach suchych, wewnątrz pomieszczeń w statycznie niewyznaczalnych elementach konstrukcji, gdy w przypadku zniszczenia obciążenie może zostać rozłożone na inne łączniki.

Specjalne przypadki projektowe - patrz [PROFIS Engineering](#).

Nośność obliczeniowa

Rozmiar kotwy		M8			M10			M12			M16			M20		
Efektywna głębokość zakotwienia	h_{ef} [mm]	30	47	90	30	60	100	40	70	125	65	85	160	101	120	180
Beton niezarysowany																
Rozciąganie	N_{Rd} [kN]	5,4	10,6	12,7	6,2	17,6	21,3	9,6	22,2	30,7	19,8	29,7	40,0	33,3	33,3	33,3
Ścinanie	V_{Rd} [kN]	11,0	13,9	13,9	11,6	22,0	22,0	23,9	33,0	33,0	57,5	57,9	57,9	77,8	77,8	77,8
Beton zarysowany																
Rozciąganie	N_{Rd} [kN]	3,8	6,7	6,7	4,4	12,3	13,3	6,7	15,5	18,7	13,9	20,8	25,3	23,3	23,3	23,3
Ścinanie	V_{Rd} [kN]	7,7	13,9	13,9	8,1	22,0	22,0	16,8	33,0	33,0	40,3	41,7	57,9	74,6	77,8	77,8

Zalecane obciążenia

Rozmiar kotwy		M8			M10			M12			M16			M20		
Efektywna głębokość zakotwienia	h_{ef} [mm]	30	47	90	30	60	100	40	70	125	65	85	160	101	120	180
Beton niezarysowany																
Rozciąganie	N_{rec} [kN]	3,8	7,5	9,0	4,4	12,6	15,2	6,8	15,8	21,9	14,2	21,2	28,6	23,8	23,8	23,8
Ścinanie	V_{rec} [kN]	7,9	9,9	9,9	8,3	15,7	15,7	17,1	23,6	23,6	41,1	41,4	41,4	55,5	55,5	55,5
Beton zarysowany																
Rozciąganie	N_{rec} [kN]	2,7	4,8	4,8	3,1	8,8	9,5	4,8	11,1	13,3	9,9	14,9	18,1	16,6	16,7	16,7
Ścinanie	V_{rec} [kN]	5,5	9,9	9,9	5,8	15,7	15,7	12,0	23,6	23,6	29,8	41,4	41,4	53,3	55,5	55,5

Częściowe współczynniki bezpieczeństwa dla działania zależą od rodzaju obciążenia i są dostępne w przepisach krajowych.

Obciążenie sejsmiczne na podstawie ETA-21/0878. Projektowanie zgodnie z EN 1992-4

Wszelkie dane podane w niniejszym rozdziale odnoszą się do:

- Prawidłowo osadzonych kotew (patrz instrukcja osadzania)
- Pojedynczej kotwy
- Pominiętego wpływu odległości od krawędzi i rozstawu (patrz tabela z odległościami charakterystycznymi)
- Charakterystyczny rozstaw i odległość od krawędzi przy zniszczeniu przez rozłupanie dotyczą wyłącznie betonu niezarysowanego
- W przypadku betonu zarysowanego decydujące znaczenie ma jedynie charakterystyczny rozstaw i odległość od krawędzi przy zniszczeniu przez wyłamanie stożka betonu
- Minimalnej grubości materiału podłoża (patrz tabela)
- Głębokości osadzenia, jak podano w tabeli w tym rozdziale
- Materiału kotwy, jak podano w tabelach w tym rozdziale
- Betonu C20/25
- $\alpha_{\text{gap}} = 1,0$ (przy użyciu zestawu wypełniającego Hilti) i odpowiednio $\alpha_{\text{gap}} = 0,5$ (bez użycia zestawu wypełniającego Hilti)
- Wartości obowiązujących dla otworów wierconych udarowo i techniką diamentową rdzeniową (M8 do M20), otworów wierconych udarowo wiertłem rurowym Hilti (M10-M20)

Specjalne przypadki projektowe - patrz [PROFIS Engineering](#).

Nośność obliczeniowa w przypadku kategorii wytrzymałości sejsmicznej C2

Rozmiar kotwy		M8		M10		M12			M16			M20		
Efektywna głębokość zakotwienia, h_{ef}	[mm]	47	90	60	100	40	70	125	65	85	160	101	120	180
z zestawem i bez zestawu wypełniającego Hilti														
Rozciąganie	$N_{\text{Rd,C2}}$ [kN]	3,0	3,3	8,4	8,5	5,7	13,2	14,7	11,8	17,7	24,5	19,8	23,3	23,3
z zestawem wypełniającym Hilti ($\alpha_{\text{gap}} = 1,0$)														
Ścinanie	$V_{\text{Rd,C2}}$ [kN]	8,2	8,2	14,9	15,0	14,3	19,2	19,2	34,3	41,0	41,0	53,9	53,9	53,9
bez zestawu wypełniającego Hilti ($\alpha_{\text{gap}} = 0,5$)														
Ścinanie	$V_{\text{Rd,C2}}$ [kN]	4,1	4,1	7,5	7,5	7,1	9,6	9,6	17,1	20,5	20,5	19,8	19,8	19,8

Nośność obliczeniowa w przypadku kategorii wytrzymałości sejsmicznej C1

Rozmiar kotwy		M8		M10		M12			M16			M20		
Efektywna głębokość zakotwienia, h_{ef}	[mm]	47	90	60	100	40	70	125	65	85	160	101	120	180
z zestawem i bez zestawu wypełniającego Hilti														
Rozciąganie	$N_{\text{Rd,C1}}$ [kN]	6,2	6,2	10,5	12,7	5,7	13,2	16,3	11,8	17,7	24,7	19,8	23,3	23,3
z zestawem wypełniającym Hilti ($\alpha_{\text{gap}} = 1,0$)														
Ścinanie	$V_{\text{Rd,C1}}$ [kN]	12,6	12,6	18,6	18,6	14,3	31,9	31,9	35,5	48,6	48,6	63,4	82,1	82,2
bez zestawu wypełniającego Hilti ($\alpha_{\text{gap}} = 0,5$)														
Ścinanie	$V_{\text{Rd,C1}}$ [kN]	6,3	6,3	9,3	9,3	7,1	16,0	16,0	17,7	24,3	24,3	22,7	22,7	22,7

Wszelkie dane podane w niniejszym rozdziale odnoszą się do:

- Prawidłowo osadzonych kotew (patrz instrukcja osadzania)
- Pojedynczej kotwy
- Pominiętego wpływu odległości od krawędzi i rozstawu (patrz tabela z odległościami charakterystycznymi)
- Charakterystyczny rozstaw i odległość od krawędzi przy zniszczeniu przez rozłupanie dotyczą wyłącznie betonu niezarysowanego
- W przypadku betonu zarysowanego decydujące znaczenie ma jedynie charakterystyczny rozstaw i odległość od krawędzi przy zniszczeniu przez wyłamanie stożka betonu
- Minimalnej grubości materiału podłoża (patrz tabela)
- Głębokości osadzenia, jak podano w tabeli w tym rozdziale
- Materiału kotwy, jak podano w tabelach w tym rozdziale
- Betonu C20/25
- Wartości obowiązujących dla otworów wierconych udarowo i techniką diamentową rdzeniową (M8 do M20), otworów wierconych udarowo wiertłem rurowym Hilti (M10-M20)
- Częściowego współczynnika bezpieczeństwa dla nośności w warunkach pożaru $\gamma_{M,fi} = 1,0$

Uwaga: zgodnie z EAD 330232-01-0601 efektywne głębokości osadzenia mniejsze niż 40 mm dozwolone są tylko w przypadku zastosowań w warunkach suchych, wewnątrz pomieszczeń w statycznie niewyznaczalnych elementach konstrukcji, gdy w przypadku zniszczenia obciążenie może zostać rozłożone na inne łączniki.

Specjalne przypadki projektowe - patrz [PROFIS Engineering](#).

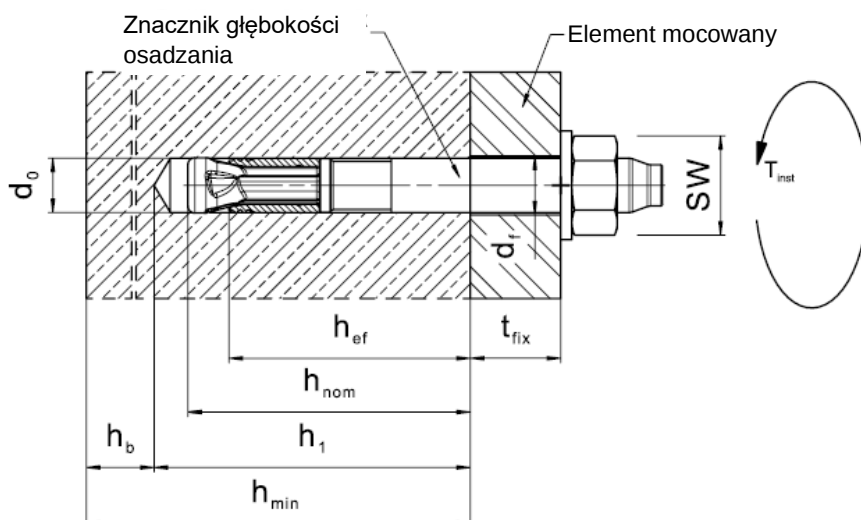
Nośność obliczeniowa w warunkach pożaru

Rozmiar kotwy	M8			M10			M12			M16			M20		
Efektywna głębokość zakotwienia, h_{ef} [mm]	30	47	90	30	60	100	40	70	125	65	85	160	101	120	180
Narażenie na działanie ognia R30															
Rozciąganie $N_{Rd,fi(30)}$ [kN]	0,8	2,2	2,2	1,0	3,5	3,5	2,0	5,2	5,2	6,8	9,5	9,5	9,1	9,1	9,1
Ścinanie $V_{Rd,fi(30)}$ [kN]	1,7	4,9	4,9	1,8	11,1	11,8	5,0	17,1	17,1	16,9	31,9	31,9	49,8	49,8	49,8
Narażenie na działanie ognia R60															
Rozciąganie $N_{Rd,fi(60)}$ [kN]	0,8	2,2	2,2	1,0	3,5	3,5	2,0	5,2	5,2	6,8	9,5	9,5	9,1	9,1	9,1
Ścinanie $V_{Rd,fi(60)}$ [kN]	1,7	3,6	3,6	1,8	8,4	8,4	4,4	12,2	12,2	12,6	22,8	22,8	35,5	35,5	35,5
Narażenie na działanie ognia R90															
Rozciąganie $N_{Rk,fi(90)}$ [kN]	0,8	2,2	2,2	1,0	3,5	3,5	2,0	5,2	5,2	6,8	9,5	9,5	9,1	9,1	9,1
Ścinanie $V_{Rk,fi(90)}$ [kN]	1,4	2,4	2,4	1,8	5,0	5,0	3,6	7,3	7,3	8,4	13,6	13,6	21,2	21,2	21,2
Narażenie na działanie ognia R120															
Rozciąganie $N_{Rd,fi(120)}$ [kN]	0,7	1,2	1,2	0,8	2,0	2,0	1,6	3,2	3,2	5,4	6,2	6,2	7,3	7,3	7,3
Ścinanie $V_{Rd,fi(120)}$ [kN]	1,2	1,7	1,7	1,5	3,3	3,3	3,2	4,8	4,8	6,2	9,0	9,0	14,1	14,1	14,1

Informacje dotyczące osadzania kotwy

Szczegóły dotyczące osadzania

Rozmiar kotwy			M8			M10			M12			M16			M20		
Średnica nominalna wiertła	d _o	[mm]	8			10			12			16			20		
Maksymalna średnica otworu przelotowego w elemencie mocowanym	d _f	[mm]	9			12			14			18			22		
Moment dokręcający	T _{inst}	[Nm]	20			40			60			120			180		
Efektywna głębokość zakotwienia	h _{ef}	[mm]	30	47	90	30	60	100	40	70	125	65	85	160	101	120	180
Nominalna głębokość osadzenia	h _{nom}	[mm]	36	53	96	38	68	108	49	79	134	77	97	172	116	135	195
Głębokość wierconego otworu																	
Wiercenie bez czyszczenia	h _{1min}	[mm]	56	73	116	58	88	128	69	99	154	97	117	192	136	155	215
			h _{nom} +20														
			39	56	99	42	72	112	53	83	138	83	103	178	124	143	203
Wiercenie z czyszczeniem	h _{1min}	[mm]	h _{nom} +3			h _{nom} +4					h _{nom} +6			h _{nom} +8			
			-			42	72	112	53	83	138	83	103	178	124	143	203
			-			h _{nom} +4					h _{nom} +6			h _{nom} +8			
Wiercenie udarowe wiertłem rurowym	h _{1min}	[mm]	-			42	72	112	53	83	138	83	103	178	124	143	203
Wiercenie diamentowe (rdzeniowe)	h _{1min}	[mm]	46	63	106	48	78	118	59	89	144	87	107	182	126	145	205
			h _{nom} +10														
Grubość betonu poniżej otworu	h _{bmin}	[mm]	21			27			32			34			36		
Minimalna grubość betonu	h _{min}	[mm]	max(80; 1,5 h _{ef} ; h ₁ +h _b)			max(80; 1,5 h _{ef} ; h ₁ +h _b)			max(100; 1,5 h _{ef} ; h ₁ +h _b)			max(120; 1,5 h _{ef} ; h ₁ +h _b)			max(160; 1,5 h _{ef} ; h ₁ +h _b)		
Grubość elementu mocowanego																	
Grubość zestawu wypełniającego Hilti	h _{fs}	[mm]	8			9			10			11			13		
Efektywna grubość elementu mocowanego z zestawem wypełniającym Hilti	t _{fix,ef}	[mm]	t _{fix} - h _{fs}														
Odległości charakterystyczne																	
Rozstaw przy zniszczeniu przez rozłupanie podłoża oraz przez wyłamanie stożka betonu	S _{cr,sp}	[mm]	122	200	143	173	304	218	199	306	224	381	515	368	384	456	684
	S _{cr,N}	[mm]	90	141	270	90	180	300	120	210	375	195	255	480	303	360	540
Odległość od krawędzi przy zniszczeniu przez rozłupanie podłoża oraz przez wyłamanie stożka betonu	C _{cr,sp}	[mm]	61	100	72	86	152	109	99	153	112	190	258	184	192	228	342
	C _{cr,N}	[mm]	45	71	135	45	90	150	60	105	188	98	128	240	152	180	270

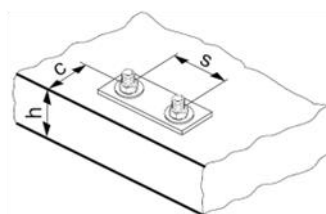
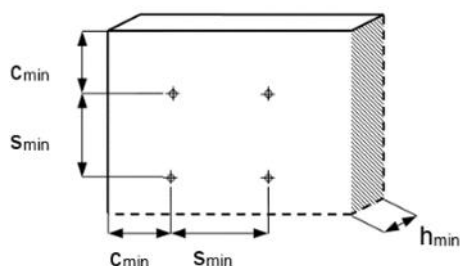


Minimalny rozstaw s_{min} , odległość od krawędzi podłoża c_{min} i wymagana powierzchnia rozłupania $A_{sp,req}$

Zalecamy sprawdzenie projektów w oprogramowaniu PROFIS Engineering Hilti w celu zweryfikowania wartości odległości od krawędzi i rozstawu kotew.

ETA-21/0878 zapewnia wzory do obliczania elastycznych wartości odległości od krawędzi i rozstawu kotew dla każdej konfiguracji układu kotew w zależności od grubości materiału podłoża.

Minimalne wartości rozstawu kotew i odległości od krawędzi podane w poniższych tabelach są zaleceniami dla określonego układu kotew i wymiarów materiału podłoża.



Rozmiar kotwy			M8					
Efektywna głębokość zakotwienia	h_{ef}	[mm]	30		47		90	
Wiercony otwór - oczyszczony			tak	nie	tak	nie	tak	nie
Min. grubość materiału podłoża	h_{min}	[mm]	80	80	80	100	135	140
Beton niezarysowany								
Minimalny rozstaw	s_{min}	[mm]	35	35	35	35	35	35
	dla c_{min}	[mm]	70	70	70	55	45	45
Minimalna odległość od krawędzi	c_{min}	[mm]	40	40	40	40	40	40
	dla s_{min}	[mm]	120	120	120	70	65	55
Beton zarysowany								
Minimalny rozstaw	s_{min}	[mm]	35	35	35	35	35	35
	dla c_{min}	[mm]	50	50	50	50	40	40
Minimalna odległość od krawędzi	c_{min}	[mm]	40	40	40	40	40	40
	dla s_{min}	[mm]	55	55	55	35	35	35

Rozmiar kotwy			M10					
Efektywna głębokość zakotwienia	h_{ef}	[mm]	30		60		100	
Wiercony otwór - oczyszczony			tak	nie	tak	nie	tak	nie
Min. grubość materiału podłoża	h_{min}	[mm]	80	90	100	115	150	155
Beton niezarysowany								
Minimalny rozstaw	s_{min}	[mm]	40	40	40	40	40	40
	dla c_{min}	[mm]	100	90	80	70	55	55
Minimalna odległość od krawędzi	c_{min}	[mm]	45	45	45	45	45	45
	dla s_{min}	[mm]	205	170	140	105	100	90
Beton zarysowany								
Minimalny rozstaw	s_{min}	[mm]	40	40	40	40	40	40
	dla c_{min}	[mm]	80	70	65	55	50	50
Minimalna odległość od krawędzi	c_{min}	[mm]	45	45	45	45	45	45
	dla s_{min}	[mm]	145	115	90	60	55	50

Rozmiar kotwy			M12					
Efektywna głębokość zakotwienia	h_{ef}	[mm]	40		70		125	
Wiercony otwór - oczyszczony			tak	nie	tak	nie	tak	nie
Min. grubość materiału podłoża	h_{min}	[mm]	100	105	115	135	190	190
Beton niezarysowany								
Minimalny rozstaw	s_{min}	[mm]	50	50	50	50	50	50
	dla c_{min}	[mm]	125	120	105	90	70	70
Minimalna odległość od krawędzi	c_{min}	[mm]	55	55	55	55	55	55
	dla s_{min}	[mm]	255	235	200	145	120	120
Beton zarysowany								
Minimalny rozstaw	s_{min}	[mm]	50	50	50	50	50	50
	dla c_{min}	[mm]	95	90	80	65	60	60
Minimalna odległość od krawędzi	c_{min}	[mm]	55	55	55	55	55	55
	dla s_{min}	[mm]	160	145	120	75	55	55

Rozmiar kotwy			M16					
Efektywna głębokość zakotwienia	h_{ef}	[mm]	65		85		160	
Wiercony otwór - oczyszczony			tak	nie	tak	nie	tak	nie
Min. grubość materiału podłoża	h_{min}	[mm]	120	135	140	155	240	240
Beton niezarysowany								
Minimalny rozstaw	s_{min}	[mm]	65	65	65	65	65	65
	dla	[mm]	115	100	95	85	70	70
Minimalna odległość od krawędzi	c_{min}	[mm]	65	65	65	65	65	65
	dla	[mm]	210	165	150	120	80	80
Beton zarysowany								
Minimalny rozstaw	s_{min}	[mm]	65	65	65	65	65	65
	dla	[mm]	100	85	80	70	65	65
Minimalna odległość od krawędzi	c_{min}	[mm]	65	65	65	65	65	65
	dla	[mm]	160	120	110	80	65	65

Rozmiar kotwy			M20					
Efektywna głębokość zakotwienia	h_{ef}	[mm]	101		120		180	
Wiercony otwór - oczyszczony			tak	nie	tak	nie	tak	nie
Min. grubość materiału podłoża	h_{min}	[mm]	160	175	180	195	270	270
Beton niezarysowany								
Minimalny rozstaw	s_{min}	[mm]	90	90	90	90	90	90
	dla	[mm]	140	125	120	110	90	90
Minimalna odległość od krawędzi	c_{min}	[mm]	80	80	80	80	80	80
	dla	[mm]	260	220	205	170	140	140
Beton zarysowany								
Minimalny rozstaw	s_{min}	[mm]	90	90	90	90	90	90
	dla	[mm]	100	90	85	80	80	80
Minimalna odległość od krawędzi	c_{min}	[mm]	80	80	80	80	80	80
	dla	[mm]	145	110	100	90	90	90