

Żywica iniekcyjna HIT-RE 500 V4

Projektowanie kotew (EN 1992-4) / Pręty i tuleje / Beton

System żywicy iniekcyjnej



Opakowanie foliowe
HIT-RE 500 V4

(dostępny w opakowaniach o poj. 330, 500 i 1400 ml)



Pręt kotwy:
HAS-U (HDG, A4, HCR)
HAS-U
HAS-U A4
HAS-U HCR
AM 8.8 (HDG)
(M8-M39)



Tuleja z gwintem
wewnętrznym:
HIS-N
HIS-RN
(M8-M20)

Zalety

- Technologia **SafeSet**: Uproszczona metoda przygotowania otworu przy użyciu wiertła rurowego Hilti w przypadku wiercenia udarowego lub narzędzia do szorstkowania w przypadku wiercenia techniką diamentową rdzeniową
- Odpowiedni do stosowania w betonie niezarysowanym i zarysowanym klasy C 20/25 do C 50/60
- Wysoka nośność
- Odpowiedni do betonu suchego i nasyconego wodą
- Dane techniczne Hilti dla zastosowań pod wodą
- Dane ETA dla okresu użytkowania wynoszącego 100 lat
- Wysoka odporność na korozję
- Długi czas obróbki w podwyższonych temperaturach
- Utwardza się w temperaturze do -5 °C
- Bezzapachowa żywica epoksydowa

Material podłoża

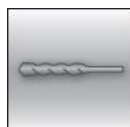


Beton
(niezarysowany)



Beton
(zarysowany)

Warunki montażu



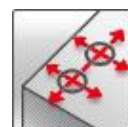
Otworki
wiercone
udarowo



Otworki
wiercone
techniką
diamentową



Technologia
Hilti **SafeSet**

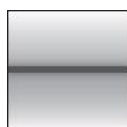


Mała
odległość od
krawędzi i
rozstaw



Zmienna
głębokość
osadzenia

Warunki obciążenia



Statyczne/
quasi-
statyczne



Sejsmiczne,
ETA-C1, C2

100
YEARS

Okres
użytkowania
100 lat, ETA



Europejska
Ocena
Techniczna



Zgodność
CE



Odporność na
korozję



Wysoka
odporność
na korozję¹⁾



Oprogramowanie
do projektowania
PROFIS
Engineering

¹⁾ Pręty o wysokiej odporności na korozję (HCR) dostępne tylko dla HAS-U.

Aprobaty / certyfikaty

Opis	Organ / Laboratorium	Nr / data wydania
Europejska Ocena Techniczna ^{a)}	CSTB	ETA-20/0541 / 2021-09-04
Ocena techniczna (okres użytkowania 120 lat na podstawie EAD 330499-01-0601)	BERGMEISTER, Wiedeń	Nr: 10/2021
Zamocowania odporne na wstrząsy w instalacjach obrony cywilnej	Federalny Urząd Ochrony Cywilnej, Berno	BZS D 21-602/ 2021-10-25

^{a)} Wszelkie dane podane w niniejszym rozdziale zgodnie z ETA-20/0541, wydanie 2021-09-04 (jeśli nie podano inaczej).

Nośność ze względu na obciążenia statyczne i quasi-statyczne (dla pojedynczej kotwy) - okres użytkowania 50 lat

Wszelkie dane podane w niniejszym rozdziale odnoszą się do

- Prawidłowo osadzonych kotew (patrz instrukcja osadzania)
- Pominiętego wpływu odległości od krawędzi i rozstawu
- Zniszczenia stali
- Pręta kotwy HAS-U o klasie wytrzymałości 5.8 i 8.8, pręta kotwy AM o klasie wytrzymałości 8.8, tulei gwintowanej wewnątrz HIS-N ze śrubą 8.8
- Grubości materiału podłoża i głębokości osadzenia, jak podano w tabeli
- Betonu C 20/25
- Zakresu temperatury w trakcie eksploatacji I: od -40 °C do +40 °C
(min. temperatura materiału podłoża -40 °C, maks. długoterminowa/krótkoterminowa temperatura materiału podłoża: +24 °C/40 °C)
- Obciążenia krótkotrwałego. Przy długotrwałym obciążeniu stosować ψ_{sus} wg EN 1992-4
Otworów wierconych udarowo, otworów wierconych udarowo wiertłem rurowym oraz otworów wywierconych techniką diamentową rdzeniową z użyciem narzędzia do szorstkowania Hilti: $\psi_{sus}^0 = 0,88$; otwory wiercone techniką diamentową: $\psi_{sus}^0 = 0,89$

Głębokość osadzenia^{a)} i grubość materiału podłoża

Rozmiar kotwy		ETA-20/0541, wydanie 04 września 2021								Dane tech. Hilti		
		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M33	M36	M39
HAS-U												
Efektywna głębokość zakotwienia	h_{ef} [mm]	80	90	110	125	170	210	240	270	300	330	360
Grubość materiału podłoża	h [mm]	110	120	140	161	214	266	300	340	374	410	444
HIS-N												
Efektywna głębokość zakotwienia	h_{ef} [mm]	90	110	125	170	205	-	-	-	-	-	-
Grubość materiału podłoża	h [mm]	120	150	170	230	270	-	-	-	-	-	-

^{a)} Dopuszczalny zakres głębokości osadzenia jest podany w szczegółach dot. osadzania.

Otwory wiercone udarowo, otwory wiercone udarowo wiertłem rurowym¹⁾ oraz otwory wywiercone techniką diamentową rdzeniową z użyciem narzędzia do szorstkowania Hilti TE-YRT²⁾: Nośność charakterystyczna

Rozmiar kotwy		ETA-20/0541, wydanie 04 września 2021								Dane tech. Hilti		
		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M33	M36	M39
Beton niezarysowany												
Rozciąganie	HAS-U 5.8	18,3	29,0	42,2	68,8	109,0	149,7	182,9	218,2	255,6	294,9	336,0
	HAS-U 8.8, AM 8.8	29,3	42,0	56,8	68,8	109,0	149,7	182,9	218,2	255,6	294,9	336,0
	HAS-U A4	25,6	40,6	56,8	68,8	109,0	149,7	182,9	218,2	255,6	294,9	336,0
	HAS-U HCR	29,3	42,0	56,8	68,8	109,0	149,7	182,9	218,2	255,6	294,9	336,0
	HIS-N 8.8	25,0	46,0	67,0	109,0	116,0	-	-	-	-	-	-
Ścinanie	HAS-U 5.8	11,0	17,4	25,3	47,1	73,5	105,9	137,7	168,3	208,2	245,1	292,8
	HAS-U 8.8, AM 8.8	14,6	23,2	33,7	62,8	98,0	141,2	183,6	224,4	277,6	326,8	390,4
	HAS-U A4	12,8	20,3	29,5	55,0	85,8	123,6	114,8	140,3	173,5	204,3	244,0
	HAS-U HCR	14,6	23,2	33,7	62,8	98,0	123,6	160,7	196,4	173,5	204,3	244,0
	HIS-N 8.8	13,0	23,0	34,0	63,0	58,0	-	-	-	-	-	-
Beton zarysowany												
Rozciąganie	HAS-U 5.8	15,1	25,4	39,7	48,1	76,3	104,8	128,0	152,8	-	-	-
	HAS-U 8.8, AM 8.8	15,1	25,4	39,7	48,1	76,3	104,8	128,0	152,8	-	-	-
	HAS-U A4	15,1	25,4	39,7	48,1	76,3	104,8	128,0	152,8	-	-	-
	HAS-U HCR	15,1	25,4	39,7	48,1	76,3	104,8	128,0	152,8	-	-	-
	HIS-N 8.8	25,0	39,7	48,1	76,3	101,1	-	-	-	-	-	-
Ścinanie	HAS-U 5.8	11,0	17,4	25,3	47,1	73,5	105,9	137,7	168,3	-	-	-
	HAS-U 8.8, AM 8.8	14,6	23,2	33,7	62,8	98,0	141,2	183,6	224,4	-	-	-
	HAS-U A4	12,8	20,3	29,5	55,0	85,8	123,6	114,8	140,3	-	-	-
	HAS-U HCR	14,6	23,2	33,7	62,8	98,0	123,6	160,7	196,4	-	-	-
	HIS-N 8.8	13,0	23,0	34,0	63,0	58,0	-	-	-	-	-	-

¹⁾ Wiertło rurowe Hilti dostępne dla elementów o rozmiarze M12-M30.

²⁾ Narzędzia do szorstkowania Hilti są dostępne dla elementów o rozmiarze M16-M30.



Nośność obliczeniowa

Rozmiar kotwy		ETA-20/0541, wydanie 04 września 2021								Dane tech. Hilti				
		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M33	M36	M39		
Beton niezarysowany														
Rozciąganie	HAS-U 5.8	N _{Rd}	[kN]	12,2	19,3	28,1	45,8	72,7	99,8	121,9	145,5	142,0	163,8	186,7
	HAS-U 8.8, AM 8.8			19,5	28,0	37,8	45,8	72,7	99,8	121,9	145,5	142,0	163,8	186,7
	HAS-U A4			13,7	21,7	31,6	45,8	72,7	99,8	80,2	98,1	121,3	142,8	170,6
	HAS-U HCR			19,5	28,0	37,8	45,8	72,7	99,8	121,9	145,5	142,0	163,8	186,7
	HIS-N 8.8			16,7	30,7	44,7	72,7	77,3	-	-	-	-	-	-
Ścinanie	HAS-U 5.8	V _{Rd}	[kN]	8,8	13,9	20,2	37,7	58,8	84,7	110,2	134,6	166,6	196,1	234,2
	HAS-U 8.8, AM 8.8			11,7	18,6	27,0	50,2	78,4	113,0	146,9	179,5	222,1	261,4	312,3
	HAS-U A4			8,2	13,0	18,9	35,2	55,0	79,2	48,2	58,9	72,9	85,8	102,5
	HAS-U HCR			11,7	18,6	27,0	50,2	78,4	70,6	91,8	112,2	87,0	102,0	122,0
	HIS-N 8.8			10,4	18,4	27,2	50,4	46,4	-	-	-	-	-	-
Beton zarysowany														
Rozciąganie	HAS-U 5.8	N _{Rd}	[kN]	10,0	17,0	26,5	32,1	50,9	69,9	85,4	101,8	-	-	-
	HAS-U 8.8, AM 8.8			10,0	17,0	26,5	32,1	50,9	69,9	85,4	101,8	-	-	-
	HAS-U A4			10,0	17,0	26,5	32,1	50,9	69,9	80,2	98,1	-	-	-
	HAS-U HCR			10,0	17,0	26,5	32,1	50,9	69,9	85,4	101,8	-	-	-
	HIS-N 8.8			16,7	26,5	32,1	50,9	67,4	-	-	-	-	-	-
Ścinanie	HAS-U 5.8	V _{Rd}	[kN]	8,8	13,9	20,2	37,7	58,8	84,7	110,2	134,6	-	-	-
	HAS-U 8.8, AM 8.8			11,7	18,6	27,0	50,2	78,4	113,0	146,9	179,5	-	-	-
	HAS-U A4			8,2	13,0	18,9	35,2	55,0	79,2	48,2	58,9	-	-	-
	HAS-U HCR			11,7	18,6	27,0	50,2	78,4	70,6	91,8	112,2	-	-	-
	HIS-N 8.8			10,4	18,4	27,2	50,4	46,4	-	-	-	-	-	-

Dopuszczalne obciążenia^{a)}

Rozmiar kotwy		ETA-20/0541, wydanie 04 września 2021								Dane tech. Hilti				
		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M33	M36	M39		
Beton niezarysowany														
Rozciąganie	HAS-U 5.8	N _{Rec}	[kN]	8,7	13,8	20,1	32,7	51,9	71,3	87,1	103,9	101,4	117,0	133,3
	HAS-U 8.8, AM 8.8			13,9	20,0	27,0	32,7	51,9	71,3	87,1	103,9	101,4	117,0	133,3
	HAS-U A4			9,8	15,5	22,5	32,7	51,9	71,3	57,3	70,1	86,7	102,0	121,9
	HAS-U HCR			13,9	20,0	27,0	32,7	51,9	71,3	87,1	103,9	101,4	117,0	133,3
	HIS-N 8.8			11,9	21,9	31,9	51,9	55,2	-	-	-	-	-	-
Ścinanie	HAS-U 5.8	V _{Rec}	[kN]	6,3	9,9	14,5	26,9	42,0	60,5	78,7	96,2	119,0	140,1	167,3
	HAS-U 8.8, AM 8.8			8,4	13,3	19,3	35,9	56,0	80,7	104,9	128,2	158,6	186,7	223,1
	HAS-U A4			5,9	9,3	13,5	25,2	39,3	56,6	34,4	42,1	52,1	61,3	73,2
	HAS-U HCR			8,4	13,3	19,3	35,9	56,0	50,4	65,6	80,1	62,1	72,9	87,1
	HIS-N 8.8			7,4	13,1	19,4	36,0	33,1	-	-	-	-	-	-
Beton zarysowany														
Rozciąganie	HAS-U 5.8	N _{Rec}	[kN]	7,2	12,1	18,9	22,9	36,3	49,9	61,0	72,7	-	-	-
	HAS-U 8.8, AM 8.8			7,2	12,1	18,9	22,9	36,3	49,9	61,0	72,7	-	-	-
	HAS-U A4			7,2	12,1	18,9	22,9	36,3	49,9	57,3	70,1	-	-	-
	HAS-U HCR			7,2	12,1	18,9	22,9	36,3	49,9	61,0	72,7	-	-	-
	HIS-N 8.8			11,9	18,9	22,9	36,3	48,1	-	-	-	-	-	-
Ścinanie	HAS-U 5.8	V _{Rec}	[kN]	6,3	9,9	14,5	26,9	42,0	60,5	78,7	96,2	-	-	-
	HAS-U 8.8, AM 8.8			8,4	13,3	19,3	35,9	56,0	80,7	104,9	128,2	-	-	-
	HAS-U A4			5,9	9,3	13,5	25,2	39,3	56,6	34,4	42,1	-	-	-
	HAS-U HCR			8,4	13,3	19,3	35,9	56,0	50,4	65,6	80,1	-	-	-
	HIS-N 8.8			7,4	13,1	19,4	36,0	33,1	-	-	-	-	-	-

^{a)} Przy ogólnym częściowym współczynniku bezpieczeństwa dla działania $\gamma=1,4$. Częściowe współczynniki bezpieczeństwa dla działania zależą od rodzaju obciążenia i są dostępne w przepisach krajowych.

**Wiercenie techniką diamentową:
Nośność charakterystyczna**

Rozmiar kotwy		ETA-20/0541, wydanie 04 września 2021							
		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Beton niezarysowany									
Rozciąganie N_{Rk}	HAS-U 5.8	18,3	29,0	42,2	68,8	109,0	149,7	182,9	218,2
	HAS-U 8.8, AM 8.8	26,1	36,7	53,9	68,8	109,0	149,7	182,9	218,2
	HAS-U A4	25,6	36,7	53,9	68,8	109,0	149,7	182,9	218,2
	HAS-U HCR	26,1	36,7	53,9	68,8	109,0	149,7	182,9	218,2
	HIS-N 8.8	25,0	46,0	67,0	109,0	116,0	-	-	-
Ścinanie V_{Rk}	HAS-U 5.8	11,0	17,4	25,3	47,1	73,5	105,9	137,7	168,3
	HAS-U 8.8, AM 8.8	14,6	23,2	33,7	62,8	98,0	141,2	183,6	224,4
	HAS-U A4	12,8	20,3	29,5	55,0	85,8	123,6	114,8	140,3
	HAS-U HCR	14,6	23,2	33,7	62,8	98,0	123,6	160,7	196,4
	HIS-N 8.8	13,0	23,0	34,0	63,0	58,0	-	-	-

Nośność obliczeniowa

Rozmiar kotwy		ETA-20/0541, wydanie 04 września 2021							
		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Beton niezarysowany									
Rozciąganie N_{Rd}	HAS-U 5.8	12,2	19,3	28,1	32,7	51,9	71,3	87,1	103,9
	HAS-U 8.8, AM 8.8	14,5	20,4	29,9	32,7	51,9	71,3	87,1	103,9
	HAS-U A4	13,7	20,4	29,9	32,7	51,9	71,3	80,2	98,1
	HAS-U HCR	14,5	20,4	29,9	32,7	51,9	71,3	87,1	103,9
	HIS-N 8.8	16,7	24,4	32,7	51,9	68,8	-	-	-
Ścinanie V_{Rd}	HAS-U 5.8	8,8	13,9	20,2	37,7	58,8	84,7	110,2	134,6
	HAS-U 8.8, AM 8.8	11,7	18,6	27,0	50,2	78,4	113,0	146,9	179,5
	HAS-U A4	8,2	13,0	18,9	35,2	55,0	79,2	48,2	58,9
	HAS-U HCR	11,7	18,6	27,0	50,2	78,4	70,6	91,8	112,2
	HIS-N 8.8	10,4	18,4	27,2	50,4	46,4	-	-	-

Dopuszczalne obciążenia^{a)}

Rozmiar kotwy		ETA-20/0541, wydanie 04 września 2021							
		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Beton niezarysowany									
Rozciąganie N_{Rec}	HAS-U 5.8	8,7	13,8	20,1	23,4	37,1	50,9	62,2	74,2
	HAS-U 8.8, AM 8.8	10,4	14,6	21,4	23,4	37,1	50,9	62,2	74,2
	HAS-U A4	9,8	14,6	21,4	23,4	37,1	50,9	57,3	70,1
	HAS-U HCR	10,4	14,6	21,4	23,4	37,1	50,9	62,2	74,2
	HIS-N 8.8	11,9	17,5	23,4	37,1	49,1	-	-	-
Ścinanie V_{Rec}	HAS-U 5.8	6,3	9,9	14,5	26,9	42,0	60,5	78,7	96,2
	HAS-U 8.8, AM 8.8	8,4	13,3	19,3	35,9	56,0	80,7	104,9	128,2
	HAS-U A4	5,9	9,3	13,5	25,2	39,3	56,6	34,4	42,1
	HAS-U HCR	8,4	13,3	19,3	35,9	56,0	50,4	65,6	80,1
	HIS-N 8.8	7,4	13,1	19,4	36,0	33,1	-	-	-

^{a)} Przy ogólnym częściowym współczynniku bezpieczeństwa dla działania $\gamma=1,4$. Częściowe współczynniki bezpieczeństwa dla działania zależą od rodzaju obciążenia i są dostępne w przepisach krajowych.

Nośność ze względu na obciążenia statyczne i quasi-statyczne (dla pojedynczej kotwy) - okres użytkowania 100 lat

Wszelkie dane podane w niniejszym rozdziale odnoszą się do

- Prawidłowo osadzonych kotew (patrz instrukcja osadzania)
- Pominiętego wpływu odległości od krawędzi i rozstawu
- Zniszczenia stali
- Pręta kotwy HAS-U o klasie wytrzymałości 5.8 i 8.8, pręta kotwy AM o klasie wytrzymałości 8.8, tulei gwintowanej wewnętrznie HIS-N ze śrubą 8.8
- Grubości materiału podłoża i jednej typowej głębokości osadzenia, jak podano w tabeli
- Betonu C 20/25
- Zakresu temperatury w trakcie eksploatacji I: od -40 °C do +40 °C
(min. temperatura materiału podłoża -40 °C, maks. długoterminowa/krótkoterminowa temperatura materiału podłoża: +24 °C/40 °C)
- Obciążenia krótkotrwałego. Przy długotrwałym obciążeniu stosować ψ_{sus} wg EN 1992-4

Głębokość osadzenia^{a)} i grubość materiału podłoża

Rozmiar kotwy			ETA-20/0541, wydanie 04 września 2021							
			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
HAS-U										
Efektywna głębokość zakotwienia	h_{ef}	[mm]	80	90	110	125	170	210	240	270
Grubość materiału podłoża	h	[mm]	110	120	140	161	214	266	300	340
HIS-N										
Efektywna głębokość zakotwienia	h_{ef}	[mm]	90	110	125	170	205	-	-	-
Grubość materiału podłoża	h	[mm]	120	150	170	230	270	-	-	-

^{a)} Dopuszczalny zakres głębokości osadzenia jest podany w szczegółach dot. osadzania.

Otwory wiercone udarowo, otwory wiercone udarowo wiertłem rurowym¹⁾ oraz otwory wywiercone techniką diamentową rdzeniową z użyciem narzędzia do szorstkowania Hilti²⁾:

Nośność charakterystyczna

Rozmiar kotwy			ETA-20/0541, wydanie 04 września 2021								
			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Beton niezarysowany											
Rozciąganie	HAS-U 5.8	N_{Rk}	[kN]	18,3	29,0	42,2	68,8	109,0	149,7	182,9	218,2
	HAS-U 8.8, AM 8.8			29,3	42,0	56,8	68,8	109,0	149,7	182,9	218,2
	HAS-U A4			25,6	40,6	56,8	68,8	109,0	149,7	182,9	218,2
	HAS-U HCR			29,3	42,0	56,8	68,8	109,0	149,7	182,9	218,2
	HIS-N 8.8			25,0	46,0	67,0	109,0	116,0	-	-	-
Ścinanie	HAS-U 5.8	V_{Rk}	[kN]	11,0	17,4	25,3	47,1	73,5	105,9	137,7	168,3
	HAS-U 8.8, AM 8.8			14,6	23,2	33,7	62,8	98,0	141,2	183,6	224,4
	HAS-U A4			12,8	20,3	29,5	55,0	85,8	123,6	114,8	140,3
	HAS-U HCR			14,6	23,2	33,7	62,8	98,0	123,6	160,7	196,4
	HIS-N 8.8			13,0	23,0	34,0	63,0	58,0	-	-	-
Beton zarysowany											
Rozciąganie	HAS-U 5.8	N_{Rk}	[kN]	14,1	22,6	37,3	48,1	76,3	104,8	128,0	152,8
	HAS-U 8.8, AM 8.8			14,1	22,6	37,3	48,1	76,3	104,8	128,0	152,8
	HAS-U A4			14,1	22,6	37,3	48,1	76,3	104,8	128,0	152,8
	HAS-U HCR			14,1	22,6	37,3	48,1	76,3	104,8	128,0	152,8
	HIS-N 8.8			24,7	39,7	48,1	76,3	101,1	-	-	-
Ścinanie	HAS-U 5.8	V_{Rk}	[kN]	11,0	17,4	25,3	47,1	73,5	105,9	137,7	168,3
	HAS-U 8.8, AM 8.8			14,6	23,2	33,7	62,8	98,0	141,2	183,6	224,4
	HAS-U A4			12,8	20,3	29,5	55,0	85,8	123,6	114,8	140,3
	HAS-U HCR			14,6	23,2	33,7	62,8	98,0	123,6	160,7	196,4
	HIS-N 8.8			13,0	23,0	34,0	63,0	58,0	-	-	-

¹⁾ Wiertło rurowe Hilti dostępne dla elementów o rozmiarze M12-M30.

²⁾ Narzędzia do szorstkowania Hilti są dostępne dla elementów o rozmiarze M16-M30.

Nośność obliczeniowa

Rozmiar kotwy		ETA-20/0541, wydanie 04 września 2021									
		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30		
Beton niezarysowany											
Rozciąganie	HAS-U 5.8	N _{Rd}	[kN]	12,2	19,3	28,1	45,8	72,7	99,8	121,9	145,5
	HAS-U 8.8, AM 8.8			19,5	28,0	37,8	45,8	72,7	99,8	121,9	145,5
	HAS-U A4			13,7	21,7	31,6	45,8	72,7	99,8	80,2	98,1
	HAS-U HCR			19,5	28,0	37,8	45,8	72,7	99,8	121,9	145,5
	HIS-N 8.8			16,7	30,7	44,7	72,7	77,3	-	-	-
Ścinanie	HAS-U 5.8	V _{Rd}	[kN]	8,8	13,9	20,2	37,7	58,8	84,7	110,2	134,6
	HAS-U 8.8, AM 8.8			11,7	18,6	27,0	50,2	78,4	113,0	146,9	179,5
	HAS-U A4			8,2	13,0	18,9	35,2	55,0	79,2	48,2	58,9
	HAS-U HCR			11,7	18,6	27,0	50,2	78,4	70,6	91,8	112,2
	HIS-N 8.8			10,4	18,4	27,2	50,4	46,4	-	-	-
Beton zarysowany											
Rozciąganie	HAS-U 5.8	N _{Rd}	[kN]	9,4	15,1	24,9	32,1	50,9	69,9	85,4	101,8
	HAS-U 8.8, AM 8.8			9,4	15,1	24,9	32,1	50,9	69,9	85,4	101,8
	HAS-U A4			9,4	15,1	24,9	32,1	50,9	69,9	80,2	98,1
	HAS-U HCR			9,4	15,1	24,9	32,1	50,9	69,9	85,4	101,8
	HIS-N 8.8			16,5	26,5	32,1	50,9	67,4	-	-	-
Ścinanie	HAS-U 5.8	V _{Rd}	[kN]	8,8	13,9	20,2	37,7	58,8	84,7	110,2	134,6
	HAS-U 8.8, AM 8.8			11,7	18,6	27,0	50,2	78,4	113,0	146,9	179,5
	HAS-U A4			8,2	13,0	18,9	35,2	55,0	79,2	48,2	58,9
	HAS-U HCR			11,7	18,6	27,0	50,2	78,4	70,6	91,8	112,2
	HIS-N 8.8			10,4	18,4	27,2	50,4	46,4	-	-	-

Dopuszczalne obciążenia^{a)}

Rozmiar kotwy		ETA-20/0541, wydanie 04 września 2021									
		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30		
Beton niezarysowany											
Rozciąganie	HAS-U 5.8	N _{Rec}	[kN]	8,7	13,8	20,1	32,7	51,9	71,3	87,1	103,9
	HAS-U 8.8, AM 8.8			13,9	20,0	27,0	32,7	51,9	71,3	87,1	103,9
	HAS-U A4			9,8	15,5	22,5	32,7	51,9	71,3	57,3	70,1
	HAS-U HCR			13,9	20,0	27,0	32,7	51,9	71,3	87,1	103,9
	HIS-N 8.8			11,9	21,9	31,9	51,9	55,2	-	-	-
Ścinanie	HAS-U 5.8	V _{Rec}	[kN]	6,3	9,9	14,5	26,9	42,0	60,5	78,7	96,2
	HAS-U 8.8, AM 8.8			8,4	13,3	19,3	35,9	56,0	80,7	104,9	128,2
	HAS-U A4			5,9	9,3	13,5	25,2	39,3	56,6	34,4	42,1
	HAS-U HCR			8,4	13,3	19,3	35,9	56,0	50,4	65,6	80,1
	HIS-N 8.8			7,4	13,1	19,4	36,0	33,1	-	-	-
Beton zarysowany											
Rozciąganie	HAS-U 5.8	N _{Rec}	[kN]	6,7	10,8	17,8	22,9	36,3	49,9	61,0	72,7
	HAS-U 8.8, AM 8.8			6,7	10,8	17,8	22,9	36,3	49,9	61,0	72,7
	HAS-U A4			6,7	10,8	17,8	22,9	36,3	49,9	57,3	70,1
	HAS-U HCR			6,7	10,8	17,8	22,9	36,3	49,9	61,0	72,7
	HIS-N 8.8			11,8	18,9	22,9	36,3	48,1	-	-	-
Ścinanie	HAS-U 5.8	V _{Rec}	[kN]	6,3	9,9	14,5	26,9	42,0	60,5	78,7	96,2
	HAS-U 8.8, AM 8.8			8,4	13,3	19,3	35,9	56,0	80,7	104,9	128,2
	HAS-U A4			5,9	9,3	13,5	25,2	39,3	56,6	34,4	42,1
	HAS-U HCR			8,4	13,3	19,3	35,9	56,0	50,4	65,6	80,1
	HIS-N 8.8			7,4	13,1	19,4	36,0	33,1	-	-	-

^{a)} Przy ogólnym częściowym współczynniku bezpieczeństwa dla działania $\gamma=1,4$. Częściowe współczynniki bezpieczeństwa dla działania zależą od rodzaju obciążenia i są dostępne w przepisach krajowych.

Wiercenie techniką diamentową rdzeniową:



Nośność charakterystyczna

Rozmiar kotwy		ETA-20/0541, wydanie 04 września 2021								
		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Beton niezarysowany										
Rozciąganie	HAS-U 5.8	N _{Rk} [kN]	18,3	29,0	42,2	68,8	109,0	149,7	182,9	218,2
	HAS-U 8.8, AM 8.8		26,1	36,7	53,9	68,8	109,0	149,7	182,9	218,2
	HAS-U A4		26,0	36,7	53,9	68,8	109,0	149,7	182,9	218,2
	HAS-U HCR		26,1	36,7	53,9	68,8	109,0	149,7	182,9	218,2
	HIS-N 8.8		25,0	46,0	67,0	109,0	116	-	-	-
Ścinanie	HAS-U 5.8	V _{Rk} [kN]	11,0	17,4	25,3	47,1	73,5	105,9	137,7	168,3
	HAS-U 8.8, AM 8.8		14,6	23,2	33,7	62,8	98,0	141,2	183,6	224,4
	HAS-U A4		12,8	20,3	29,5	55,0	85,8	123,6	114,8	140,3
	HAS-U HCR		14,6	23,2	33,7	62,8	98,0	123,6	160,7	196,4
	HIS-N 8.8		13,0	23,0	34,0	63,0	58,0	-	-	-

Nośność obliczeniowa

Rozmiar kotwy		ETA-20/0541, wydanie 04 września 2021								
		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Beton niezarysowany										
Rozciąganie	HAS-U 5.8	N _{Rd} [kN]	12,2	19,3	28,1	32,7	51,9	71,3	87,1	103,9
	HAS-U 8.8, AM 8.8		14,5	20,4	29,9	32,7	51,9	71,3	87,1	103,9
	HAS-U A4		13,7	20,4	29,9	32,7	51,9	71,3	80,4	98,1
	HAS-U HCR		14,5	20,4	29,9	32,7	51,9	71,3	87,1	103,9
	HIS-N 8.8		16,7	24,4	32,7	51,9	68,8	-	-	-
Ścinanie	HAS-U 5.8	V _{Rd} [kN]	8,8	13,9	20,2	37,7	58,8	84,7	110,2	134,6
	HAS-U 8.8, AM 8.8		11,7	18,6	27,0	50,2	78,4	113,0	146,9	179,5
	HAS-U A4		8,2	13,0	18,9	35,2	55,0	79,2	48,2	58,9
	HAS-U HCR		11,7	18,6	27,0	50,2	78,4	70,6	91,8	112,2
	HIS-N 8.8		10,4	18,4	27,2	50,4	46,4	-	-	-

Dopuszczalne obciążenia^{a)}

Rozmiar kotwy		ETA-20/0541, wydanie 04 września 2021								
		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Beton niezarysowany										
Rozciąganie	HAS-U 5.8	N _{Rd} [kN]	8,7	13,8	20,1	23,4	37,1	50,9	62,2	74,2
	HAS-U 8.8, AM 8.8		10,4	14,6	21,4	23,4	37,1	50,9	62,2	74,2
	HAS-U A4		9,8	14,6	21,4	23,4	37,1	50,9	57,3	70,1
	HAS-U HCR		10,4	14,6	21,4	23,4	37,1	50,9	62,2	74,2
	HIS-N 8.8		11,9	17,5	23,4	37,1	49,1	-	-	-
Ścinanie	HAS-U 5.8	V _{Rd} [kN]	6,3	9,9	14,5	26,9	42,0	60,5	78,7	96,2
	HAS-U 8.8, AM 8.8		8,4	13,3	19,3	35,9	56,0	80,7	104,9	128,2
	HAS-U A4		5,9	9,3	13,5	25,2	39,3	56,6	34,4	42,1
	HAS-U HCR		8,4	13,3	19,3	35,9	56,0	50,4	65,6	80,1
	HIS-N 8.8		7,4	13,1	19,4	36,0	33,1	-	-	-

^{a)} Przy ogólnym częściowym współczynniku bezpieczeństwa dla działania $\gamma=1,4$. Częściowe współczynniki bezpieczeństwa dla działania zależą od rodzaju obciążenia i są dostępne w przepisach krajowych.

Nośność ze względu na obciążenia sejsmiczne (dla pojedynczej kotwy) - okres użytkowania 50 lat

Wszelkie dane podane w niniejszym rozdziale odnoszą się do :

- Prawidłowo osadzonych kotew (patrz instrukcja osadzania)
- Pominiętego wpływu odległości od krawędzi i rozstawu
- Zniszczenia stali
- Pręta kotwy HAS-U o klasie wytrzymałości 8.8, pręta kotwy AM o klasie wytrzymałości 8.8, tulei gwintowanej wewnątrz HIS-N ze śrubą 8.8
- Grubości materiału podłoża i jednej typowej głębokości osadzenia, jak podano w tabeli
- Betonu C 20/25
- Zakresu temperatury w trakcie eksploatacji I
(min. temperatura materiału podłoża -40 °C, maks. długoterminowa/krótkoterminowa temperatura materiału podłoża: +24 °C/40 °C)
- $\alpha_{\text{gap}}=1,0$ (przy użyciu zestawu wypełniającego Hilti) lub odpowiednio $\alpha_{\text{gap}}=0,5$ (bez użycia zestawu wypełniającego Hilti)

Głębokość osadzenia i grubość materiału podłoża dla obciążeń sejsmicznych kategorii C2^{a)} i C1

Rozmiar kotwy		ETA-20/0541, wydanie 04 września 2021							
		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
HAS-U									
Efektywna głębokość zakotwienia	h_{ef} [mm]	80	90	110	125	170	210	240	270
Grubość materiału podłoża	h [mm]	110	120	140	161	214	266	300	340
HIS-N									
Efektywna głębokość zakotwienia	h_{ef} [mm]	90	110	125	170	205	-	-	-
Grubość materiału podłoża	h [mm]	120	146	169	226	269	-	-	-

a) Aprobata dla obciążeń sejsmicznych kategorii C2 dostępna tylko dla prętów HAS-U.

Otwory wiercone udarowo i otwory wiercone udarowo wiertłem rurowym Hilti¹⁾:
Nośność charakterystyczna w przypadku kategorii sejsmicznej C2

Rozmiar kotwy		ETA-20/0541, wydanie 04 września 2021								
		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Rozciąganie	HAS-U 8.8, AM 8.8	$N_{\text{Rk,seis}}$ [kN]	-	-	15,3	40,8	61,9	89,1	101,7	129,9
	HAS-U 8.8 HDG, AM 8.8 HDG		-	-	15,3	40,8	61,9	89,1	101,7	129,9
z zestawem wypełniającym Hilti										
Ścinanie	HAS-U 8.8, AM 8.8	$V_{\text{Rk,seis}}$ [kN]	-	-	28,0	46,0	77,0	103,0	- ²⁾	- ²⁾
	HAS-U 8.8 HDG, AM 8.8 HDG		-	-	18,0	30,0	46,0	66,0	- ²⁾	- ²⁾
bez zestawu wypełniającego Hilti										
Ścinanie	HAS-U 8.8, AM 8.8	$V_{\text{Rk,seis}}$ [kN]	-	-	12,0	20,0	35,5	45,0	60,5	67,5
	HAS-U 8.8 HDG, AM 8.8 HDG		-	-	9,0	15,0	23,0	33,0	- ³⁾	- ³⁾

1) Wiertło rurowe Hilti dostępne dla elementów o rozmiarze M12-M30

2) Zestaw wypełniający Hilti nie jest dostępny w rozmiarze M27, M30

3) Nie oceniano właściwości użytkowych w tym zakresie

Nośność obliczeniowa w przypadku kategorii sejsmicznej C2

Rozmiar kotwy		ETA-20/0541, wydanie 04 września 2021								
		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Rozciąganie	HAS-U 8.8, AM 8.8	$N_{\text{Rd,seis}}$ [kN]	-	-	10,2	27,2	41,3	59,4	67,8	86,6
	HAS-U 8.8 HDG, AM 8.8 HDG		-	-	10,2	27,2	41,3	59,4	67,8	86,6
z zestawem wypełniającym Hilti										
Ścinanie	HAS-U 8.8, AM 8.8	$V_{\text{Rd,seis}}$ [kN]	-	-	22,4	36,8	61,6	82,4	- ²⁾	- ²⁾
	HAS-U 8.8 HDG, AM 8.8 HDG		-	-	14,4	24,0	36,8	52,8	- ²⁾	- ²⁾
bez zestawu wypełniającego Hilti										
Ścinanie	HAS-U 8.8, AM 8.8	$V_{\text{Rd,seis}}$ [kN]	-	-	9,6	16,0	28,4	36,0	48,4	54,0
	HAS-U 8.8 HDG, AM 8.8 HDG		-	-	7,2	12,0	18,4	26,4	- ³⁾	- ³⁾

1) Wiertło rurowe Hilti dostępne dla elementów o rozmiarze M12-M30

2) Zestaw wypełniający Hilti nie jest dostępny w rozmiarze M27, M30

3) Nie oceniano właściwości użytkowych w tym zakresie



Otwory wiercone udarowo i otwory wiercone udarowo wiertłem rurowym Hilti¹⁾:

Nośność charakterystyczna w przypadku kategorii sejsmicznej C1

Rozmiar kotwy				ETA-20/0541, wydanie 04 września 2021							
				M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Rozciąganie	HAS-U 8.8, AM 8.8	$N_{Rk,seis}$ [kN]		13,7	23,2	33,8	40,9	64,9	89,1	108,8	129,9
	HIS-N 8.8			25,0	33,8	40,9	64,9	85,9	-	-	-
z zestawem wypełniającym Hilti											
Ścinanie	HAS-U 8.8, AM 8.8	$V_{Rk,seis}$ [kN]		14,6	23,2	33,7	62,8	98,0	141,2	- ²⁾	- ²⁾
	HIS-N 8.8			9,0	16,0	27,0	41,0	39,0	-	-	-
bez zestawu wypełniającego Hilti											
Ścinanie	HAS-U 8.8, AM 8.8	$V_{Rk,seis}$ [kN]		7,3	11,6	16,9	31,4	49,0	70,6	91,8	112,2
	HIS-N 8.8			4,5	8,0	13,5	20,5	19,5			

1) Wiertło rurowe Hilti dostępne dla elementów o rozmiarze M12-M30

2) Zestaw wypełniający Hilti nie jest dostępny w rozmiarze M27, M30

Nośność obliczeniowa w przypadku kategorii sejsmicznej C1

Rozmiar kotwy				ETA-20/0541, wydanie 04 września 2021							
				M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Rozciąganie	HAS-U 8.8, AM 8.8	$N_{Rd,seis}$ [kN]		9,1	15,4	22,5	27,3	43,3	59,4	72,6	86,6
	HIS-N 8.8			16,7	22,5	27,3	43,3	57,3	-	-	-
z zestawem wypełniającym Hilti											
Ścinanie	HAS-U 8.8, AM 8.8	$V_{Rd,seis}$ [kN]		11,7	18,6	27,0	50,2	78,4	113,0	- ²⁾	- ²⁾
	HIS-N 8.8			7,2	12,8	21,6	32,8	31,2	-	-	-
bez zestawu wypełniającego Hilti											
Ścinanie	HAS-U 8.8, AM 8.8	$V_{Rd,seis}$ [kN]		5,9	9,3	13,5	25,1	39,2	56,5	73,4	89,8
	HIS-N 8.8			3,6	6,4	10,8	16,4	15,6	-	-	-

1) Wiertło rurowe Hilti dostępne dla elementów o rozmiarze M12-M30

2) Zestaw wypełniający Hilti nie jest dostępny w rozmiarze M27, M30

Materiały
Właściwości mechaniczne HAS-U

Rozmiar kotwy			ETA-20/0541, wydanie 04 września 2021							Dane tech. Hilti			
			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M33	M36	M39
Nominalna wytrzymałość na rozciąganie	HAS-U 5.8 (HDG)	f_{uk} [N/mm ²]	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	
	HAS-U 8.8 (HDG)		800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	
	AM 8.8 (HDG)		800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	
	HAS-U A4		700	700	700	700	700	700	500	500	500	500	
	HAS-U HCR		800	800	800	800	800	700	700	700	500	500	500
Granica plastyczności	HAS-U 5.8 (HDG)	f_{yk} [N/mm ²]	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	
	HAS-U 8.8 (HDG)		640	640	640	640	640	640	640	640	640	640	
	AM 8.8 (HDG)		640	640	640	640	640	640	640	640	640	640	
	HAS-U A4		450	450	450	450	450	450	210	210	210	210	210
	HAS-U HCR		640	640	640	640	640	400	400	400	250	250	250
Pole przekroju czynnego	HAS-U, AM 8.8	A_s [mm ²]	36,6	58,0	84,3	157	245	353	459	561	694	817	976
Wskaźnik wytrzymałości	HAS-U, AM 8.8	W [mm ³]	31,2	62,3	109	277	541	935	1387	1874	2579	3294	4301

Właściwości mechaniczne HIS-N

Rozmiar kotwy			ETA-20/0541, wydanie 04 września 2021				
			M8	M10	M12	M16	M20
Nominalna wytrzymałość na rozciąganie	HIS-N	f_{uk} [N/mm ²]	490	490	460	460	460
	Śruba 8.8		800	800	800	800	800
	HIS-RN		700	700	700	700	700
	Śruba A4-70		700	700	700	700	700
Granica plastyczności	HIS-N	f_{yk} [N/mm ²]	410	410	375	375	375
	Śruba 8.8		640	640	640	640	640
	HIS-RN		350	350	350	350	350
	Śruba A4-70		450	450	450	450	450
Pole przekroju czynnego	HIS-(R)N	A_s [mm ²]	51,5	108	169	256	238
	Śruba		36,6	58	84,3	157	245
Wskaźnik wytrzymałości	HIS-(R)N	W [mm ³]	145	430	840	1595	1543
	Śruba		31,2	62,3	109	277	541



Jakość materiału HAS-U

Element	Materiał
Stal ocynkowana	
Pręt gwintowany, HAS-U 5.8 (HDG)	Klasa wytrzymałości 5.8; Wydłużenie przy zerwaniu A5 > 8% ciągliwości O cynk galwaniczny $\geq 5\mu\text{m}$; (F) ocynk ogniowy $\geq 50\mu\text{m}$
Pręt gwintowany, HAS-U 8.8 (HDG)	Klasa wytrzymałości 8.8; Wydłużenie przy zerwaniu A5 > 12% ciągliwości O cynk galwaniczny $\geq 5\mu\text{m}$; (F) ocynk ogniowy $\geq 50\mu\text{m}$
Pręt gwintowany metryczny Hilti, AM 8.8 (HDG)	Klasa wytrzymałości 8.8; Wydłużenie przy zerwaniu A5 > 12% ciągliwości O cynk galwaniczny $\geq 5\mu\text{m}$ (HDG) ocynk ogniowy $\geq 50\mu\text{m}$
Podkładka	O cynk galwaniczny $\geq 5\mu\text{m}$, ocynk ogniowy $\geq 50\mu\text{m}$
Nakrętka	Klasa wytrzymałości nakrętki dostosowana do klasy wytrzymałości pręta gwintowanego. O cynk galwaniczny $\geq 5\mu\text{m}$, ocynk ogniowy $\geq 50\mu\text{m}$
Stal nierdzewna	
Pręt gwintowany, HAS-U A4	Klasa wytrzymałości 70 dla $\leq M24$ i klasa wytrzymałości 50 dla $> M24$; Wydłużenie przy zerwaniu A5 > 8% ciągliwości Stal nierdzewna 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362
Podkładka	Stal nierdzewna 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571, 1.4439, 1.4362 wg EN 10088-1:2014
Nakrętka	Stal nierdzewna 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571, 1.4439, 1.4362 wg EN 10088-1:2014
Stal o wysokiej odporności na korozję	
Pręt gwintowany, HAS-U HCR	Klasa wytrzymałości 80 dla $\leq M20$ i klasa 70 dla $> M20$, Wydłużenie przy zerwaniu A5 > 8% ciągliwości Stal o wysokiej odporności na korozję 1.4529, 1.4565;
Podkładka	Stal o wysokiej odporności na korozję 1.4529, 1.4565 wg EN 10088-1:2014
Nakrętka	Stal o wysokiej odporności na korozję 1.4529, 1.4565 wg EN 10088-1:2014

Jakość materiału HIS-N

Element	Materiał	
HIS-N	Tuleja z gwintem wewnętrznym	Stal węglowa 1.0718; Stal ocynkowana $\geq 5\mu\text{m}$
	Śruba 8.8	Klasa wytrzymałości 8.8, A5 > 8% ciągliwości; Stal ocynkowana $\geq 5\mu\text{m}$
HIS-RN	Tuleja z gwintem wewnętrznym	Stal nierdzewna 1.4401, 1.4571
	Śruba 70	Klasa wytrzymałości 70, A5 > 8% ciągliwości Stal nierdzewna 1.4401; 1.4404, 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362

Informacje dotyczące osadzania kotwy

Temperatura montażu

od -5°C do +40°C

Zakres temperatury roboczej

Żywica iniekcyjna Hilti HIT-RE 500 V4 może być stosowana w zakresie temperatur podanym poniżej. Podwyższona temperatura materiału podłoża może prowadzić do zmniejszenia obliczeniowej nośności wiązania.

Zakres temperatury	Temperatura materiału podłoża	Maksymalna długoterminowa temperatura materiału podłoża	Maksymalna krótkoterminowa temperatura materiału podłoża
Zakres temperatur I	od -40°C do +40°C	+24 °C	+40 °C
Zakres temperatur II	od -40°C do +55°C	+43 °C	+55 °C
Zakres temperatur III	od -40°C do +75°C	+55 °C	+75 °C

Maksymalna krótkoterminowa temperatura materiału podłoża

Krótkoterminowa zwiększona temperatura materiału podłoża występuje przez krótki okres czasu, np. w rezultacie dobowych wahań temperatury.

Maksymalna długoterminowa temperatura materiału podłoża

Długoterminowa zwiększona temperatura materiału podłoża jest zwykle stała w dłuższym okresie czasu.

Czas obróbki i czas utwardzania

Temperatura materiału podłoża	Maksymalny czas obróbki	Minimalny czas utwardzania
$T_{BM}^{2)}$	t_{work}	$t_{cure}^{1)}$
od -5°C do -1°C	2 h	168 h
od 0°C do +4°C	2 h	48 h
od 5°C do +9°C	2 h	24 h
od 10°C do +14°C	1,5 h	16 h
od 15°C do +19°C	1 h	12 h
od 20°C do 24°C	30 min	7 h
od 25°C do 29°C	20 min	6 h
od 30°C do 34°C	15 min	5 h
od 35°C do 39°C	12 min	4,5 h
40 °C	10 min	4 h

¹⁾ Podane czasy utwardzania obowiązują wyłącznie dla suchego materiału podłoża. W przypadku mokrego materiału podłoża, czasy utwardzania należy podwoić.

²⁾ Minimalna temperatura ładunku foliowego wynosi +5°C.

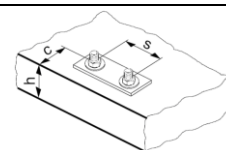
Szczegóły dotyczące osadzania - HAS-U

Rozmiar kotwy			ETA-20/0541, wydanie 04 września 2021							Dane tech. Hilti			
			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M33	M36	M39
Średnica nominalna elementu	d	[mm]	8	10	12	16	20	24	27	30	33	36	39
Średnica nominalna wiertła	d ₀	[mm]	10	12	14	18	22	28	30	35	37	40	42
Efektywna głębokość zakotwienia (=głębokość wierconego otworu) ^{a)}	h _{ef,min} = h ₀	[mm]	60	60	70	80	90	96	108	120	132	144	156
	h _{ef,max} = h ₀	[mm]	160	200	240	320	400	480	540	600	660	720	780
Minimalna grubość materiału podłoża	h _{min}	[mm]	h _{ef} +30 mm ≥ 100 mm			h _{ef} + 2 d ₀							
Maksymalny montażowy moment dokręcający	T _{max}	[Nm]	10	20	40	80	150	200	270	300	330	360	390
Minimalny rozstaw	s _{min}	[mm]	40	50	60	75	90	115	120	140	165	180	195
Minimalna odległość od krawędzi	c _{min}	[mm]	40	45	45	50	55	60	75	80	165	180	195
Rozstaw krytyczny przy zniszczeniu przez rozłupanie podłoża	s _{cr,sp}	[mm]	2 c _{cr,sp}										
Odległość krytyczna od krawędzi przy zniszczeniu przez rozłupanie podłoża ^{b)}	c _{cr,sp}	[mm]	1,0 · h _{ef} dla h / h _{ef} ≥ 2,0										
			4,6 h _{ef} - 1,8 h dla 2,0 > h / h _{ef} > 1,3										
			2,26 h _{ef} dla h / h _{ef} ≤ 1,3										
Rozstaw krytyczny przy zniszczeniu przez wyłamanie stożka betonu	s _{cr,N}	[mm]	2 c _{cr,N}										
Odległość krytyczna od krawędzi przy zniszczeniu przez wyłamanie stożka betonu	c _{cr,N}	[mm]	1,5 h _{ef}										

W przypadku rozstawu (odległości od krawędzi) mniejszego niż rozstaw krytyczny (krytyczna odległość od krawędzi) należy zmniejszyć obciążenia obliczeniowe.

^{a)} h_{ef,min} ≤ h_{ef} ≤ h_{ef,max} (h_{ef}: głębokości osadzenia)

^{b)} h: grubość materiału podłoża (h ≥ h_{min})



HAS-U-...



Oznaczenie:

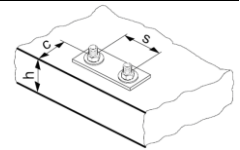
Liczba określająca klasę wytrzymałości stali i litera identyfikująca długość: np. 8L

Szczegóły dotyczące osadzania - HIS-N

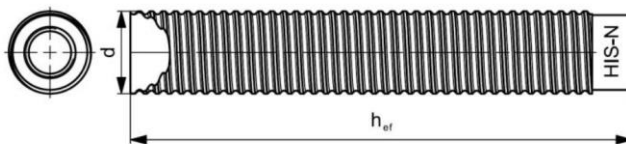
Rozmiar kotwy			ETA-20/0541, wydanie 04 września 2021				
			M8	M10	M12	M16	M20
Średnica nominalna wiertła	d_0	[mm]	14	18	22	28	32
Średnica elementu	d	[mm]	12,5	16,5	20,5	25,4	27,6
Efektywna głębokość zakotwienia i głębokość wierconego otworu	$h_{ef} = h_0$	[mm]	90	110	125	170	205
Minimalna grubość materiału podłoża	h_{min}	[mm]	120	150	170	230	270
Średnica otworu przelotowego w elemencie mocowanym	d_f	[mm]	9	12	14	18	22
Głębokość wejścia gwintu; min - max	h_s	[mm]	8-20	10-25	12-30	16-40	20-50
Minimalny rozstaw	s_{min}	[mm]	60	70	90	115	130
Minimalna odległość od krawędzi	c_{min}	[mm]	40	45	55	65	90
Rozstaw krytyczny przy zniszczeniu przez rozłupanie podłoża	$s_{cr,sp}$	[mm]	$2 C_{cr,sp}$				
Odległość krytyczna od krawędzi przy zniszczeniu przez rozłupanie podłoża ^{a)}	$C_{cr,sp}$	[mm]	$1,0 \cdot h_{ef}$ dla $h / h_{ef} \geq 2,0$				
			$4,6 h_{ef} - 1,8 h$ dla $2,0 > h / h_{ef} > 1,3$				
			$2,26 h_{ef}$ dla $h / h_{ef} \leq 1,3$				
Rozstaw krytyczny przy zniszczeniu przez wyłamanie stożka betonu	$s_{cr,N}$	[mm]	$2 C_{cr,N}$				
Odległość krytyczna od krawędzi przy zniszczeniu przez wyłamanie stożka betonu	$C_{cr,N}$	[mm]	$1,5 h_{ef}$				
Maksymalny montażowy moment dokręcający	T_{max}	[Nm]	10	20	40	80	150

W przypadku rozstawu (odległości od krawędzi) mniejszego niż rozstaw krytyczny (krytyczna odległość od krawędzi) należy zmniejszyć obciążenia obliczeniowe.

^{a)} h : grubość materiału podłoża ($h \geq h_{min}$)



Tuleja z gwintem wewnętrznym HIS-(R)N...



Oznaczenie:

Znak identyfikacyjny - HILTI oraz wytłoczenie „HIS-N” (stal ocynkowana)
wytłoczenie „HIS-RN” (stal nierdzewna)

Wyposażenie montażowe

Rozmiar kotwy		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M36	M39	
Młot obrotowy	HAS-U	TE 2 – TE 16				TE 40 – TE 80						
	HIS-N	TE 2 – TE 16		TE 40 – TE 80			-					
Pozostałe narzędzia	pistolet na sprężone powietrze, zestaw szczotek czyszczących, dozownik											
	narzędzia do szorstkowania TE-YRT										-	
Dodatkowe zalecane narzędzia Hilti (narzędzia do wiercenia diamentowego rdzeniowego)		DD EC-1, DD 100 ... DD 160									-	

Parametry narzędzi do czyszczenia i osadzania

HAS-U	HIS-N	Średnice wiertel d ₀ [mm]				Montaż	
		Wiertarka udarowa (HD)	Wiertło rurowe (HDB) ^{a)}	Wiercenie diamentowe rdzeniowe		Szczotka HIT-RB	Końcówka iniekcyjna HIT-SZ
				Wiertnica diamentowa (DD)	z narzędziem do szorstkowania (RT)		
M8	-	10	-	10	-	10	-
M10	-	12	12	12	-	12	12
M12	M8	14	14	14	-	14	14
M16	M10	18	18	18	18	18	18
M20	M12	22	22	22	22	22	22
M24	M16	28	28	28	28	28	28
M27	-	30	-	30	30	30	30
-	M20	32	32	32	32	32	32
M30	-	35	35	35	35	35	35
M33 ^{b)}	-	37 ^{b)}	-	-	-	37 ^{b)}	37 ^{b)}
M36 ^{b)}	-	40 ^{b)}	-	-	-	40 ^{b)}	40 ^{b)}
M39 ^{b)}	-	42 ^{b)}	-	-	-	42 ^{b)}	42 ^{b)}

- a) Czyszczenie nie jest wymagane
b) Dodatkowe dane techniczne Hilti

Elementy powiązane dla stosowania narzędzia do szorstkowania Hilti TE-YRT

Wiercenie diamentowe rdzeniowe		Narzędzie do szorstkowania TE-YRT	Miernik zużycia RTG...
d ₀ [mm]		d ₀ [mm]	rozmiar
nominalna	zmierzona		
18	od 17,9 do 18,2	18	18
20	od 19,9 do 20,2	20	20
22	od 21,9 do 22,2	22	22
25	od 24,9 do 25,2	25	25
28	od 27,9 do 28,2	28	28
30	od 29,9 do 30,2	30	30
32	od 31,9 do 32,2	32	32
35	od 34,9 do 35,2	35	35

Minimalny czas szorstkowania t_{roughen} (t_{roughen} [sek.] = h_{ef} [mm] /10)

h _{ef} [mm]	t _{roughen} [sek.]
od 0 do 100	10
od 101 do 200	20
od 201 do 300	30
od 301 do 400	40
od 401 do 500	50
od 501 do 600	60

Instrukcja osadzania kotew

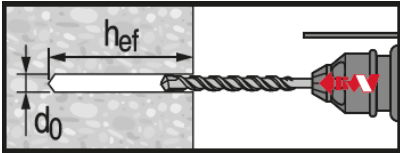
*Szczegółowe informacje na temat montażu znajdują się w instrukcji dołączonej do każdego opakowania produktu.



Przepisy dotyczące bezpieczeństwa

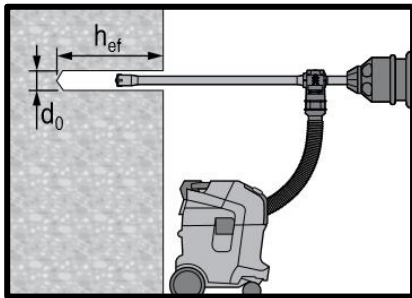
Przed użyciem zapoznać się z kartą charakterystyki w celu zagwarantowania właściwego i bezpiecznego postępowania! Podczas pracy z Hilti HIT-RE 500 V4 nosić ściśle dopasowane okulary i rękawice ochronne.

Wiercenie



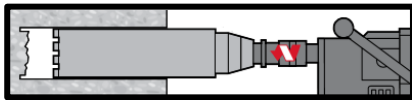
Otwór wiercony udarowo

Beton suchy i mokry oraz montaż w otworach zalanych wodą (z wyłączeniem wody morskiej).



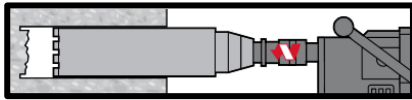
Otwór wiercony udarowo wiertłem rurowym (HDB)

Czyszczenie nie jest wymagane
Tylko suchy i mokry beton.



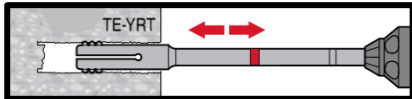
Wiercenie diamentowe rdzeniowe

Tylko suchy i mokry beton.

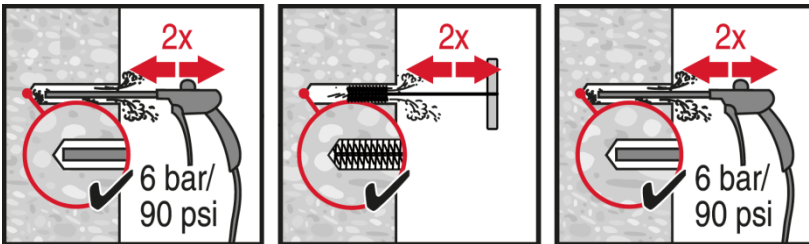


Wiercenie diamentowe rdzeniowe + narzędzie do szorstkowania

Tylko suchy i mokry beton.
Przed przystąpieniem do szorstkowania otwór musi być suchy.



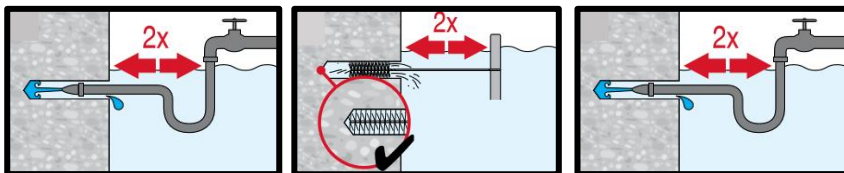
Czyszczenie (Niewłaściwe oczyszczenie otworu = słaba nośność połączenia.)



Wiercenie udarowe:

Czyszczenie sprężonym powietrzem (CAC)

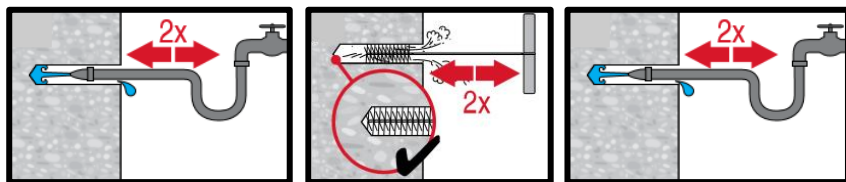
Wszystkie otwory o średnicy d_0 oraz głębokości h_0 .



Wiercenie udarowe:

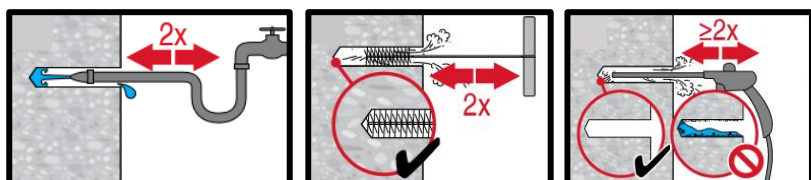
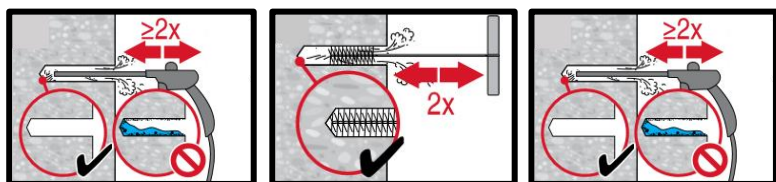
Czyszczenie dla zastosowań pod wodą:

Wszystkie otwory o średnicy d_0 oraz głębokości h_0 .



Otworki zalane wodą wywiercone udarowo oraz otworki wywiercone techniką diamentową rdzeniową:

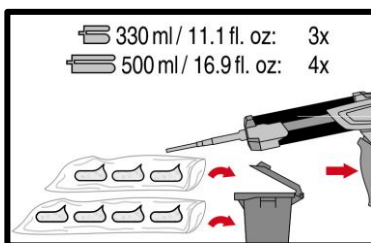
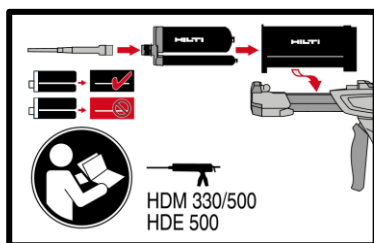
Wszystkie otworki o średnicy d_0 oraz głębokości h_0 .



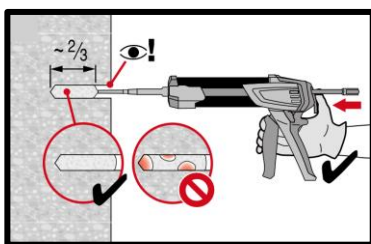
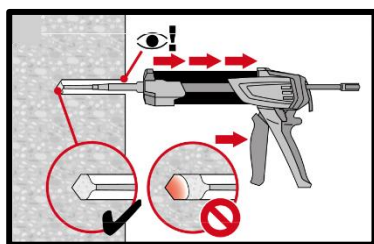
Otworki wiercone techniką diamentową rdzeniową z narzędziem do szorstkowania Hilti:

Wszystkie otworki o średnicy d_0 oraz głębokości h_0 .

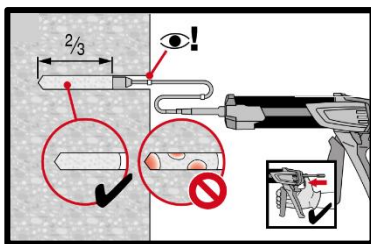
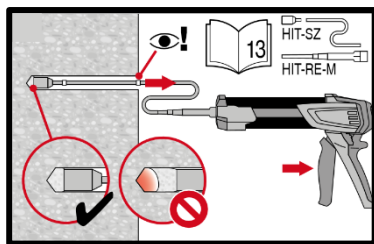
Przygotowanie iniekcji



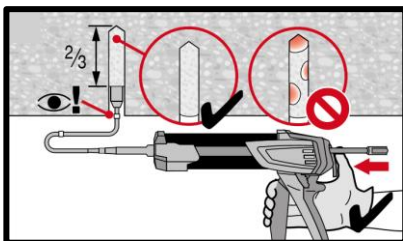
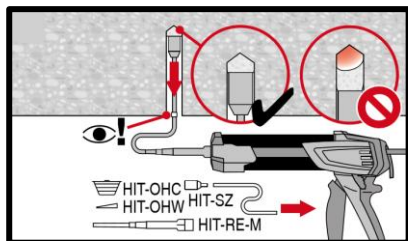
Przygotowanie systemu iniecyjnego



Metoda iniekcji dla otworków o głębokości $h_{ef} \leq 250$ mm.

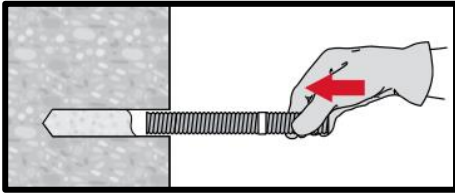


Metoda iniekcji dla otworków o głębokości $h_{ef} > 250$ mm.

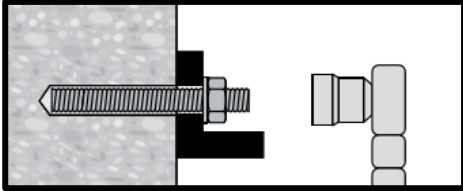


Metoda iniekcji dla zastosowań „nad głową”.

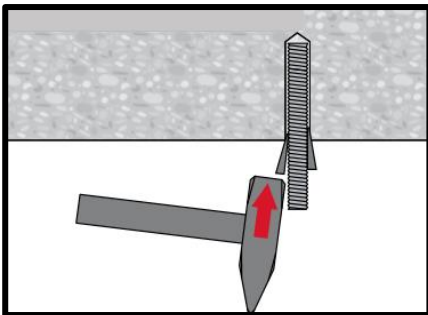
Osadzanie elementu



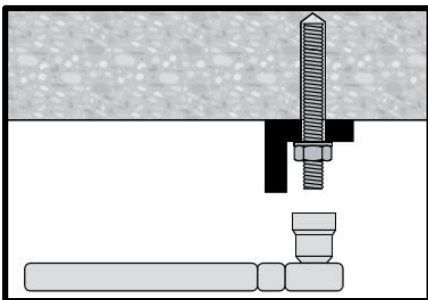
Podczas **osadzania elementu** przestrzegać czasu obróbki "t_{work}".



Obciążenie kotwy - kotwa może być obciążona po upływie wymaganego czasu utwardzania t_{cure}.
Stosowany moment dokręcający nie może przekraczać wartości maks. T_{inst}.



Podczas **osadzania elementu** dla zastosowań „nad głową” przestrzegać czasu obróbki "t_{work}".



Obciążenie kotwy - kotwa może być obciążona po upływie wymaganego czasu utwardzania t_{cure}.
Stosowany moment dokręcający nie może przekraczać wartości maks. T_{inst}.

Żywica iniekcyjna HIT-RE 500 V4

Projektowanie kotew (EN 1992-4) / Elementy zbrojeniowe / Beton

System żywicy iniekcyjnej



Opakowanie foliowe: HIT-R 500 V4
(dostępny w opakowaniach o poj. 330, 500 i 1400 ml)



Pręt zbrojeniowy B500
($\phi 8$ - $\phi 40$)

Zalety

- Technologia **SafeSet**: Uproszczona metoda przygotowania otworu przy użyciu wiertła rurowego Hilti w przypadku wiercenia udarowego lub narzędzia do szorstkowania w przypadku wiercenia techniką diamentową rdzeniową
- Odpowiedni do stosowania w betonie niezarysowanym i zarysowanym klasy C 20/25 to C 50/60
- Aprobata ETA dla kategorii wytrzymałości sejsmicznej C1
- Dane ETA dla okresu użytkowania wynoszącego 100 lat
- Wysoka nośność
- Odpowiedni do betonu suchego i nasyconego wodą
- Dane techniczne Hilti dla zastosowań pod wodą
- Długi czas obróbki umożliwiający montaż elementów o dużych średnicach i/lub głębokościach osadzania nawet w wyższej temperaturze
- Utwardza się w temperaturze do $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$

Material podłoża



Beton (niezarysowany)



Beton (zarysowany)



Beton suchy



Beton mokry



Statyczne/
quasi-
statyczne



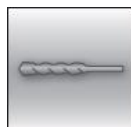
Sejsmiczne,
ETA-C1

100
YEARS

Okres
użytkowania
100 lat, ETA

Warunki obciążenia

Warunki montażu



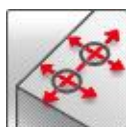
Wiercenie
udarowe



Wiercenie
diamentowe
rdzeniowe



Technologia Hilti
SafeSet



Mała odległość
od krawędzi
i rozstaw



Europejska
Ocena
Techniczna



Zgodność CE



Oprogramo-
wanie do
projektowania
PROFIS
Engineering

Inne informacje

Aprobaty / certyfikaty

Opis	Organ / Laboratorium	Nr / data wydania
Europejska Ocena Techniczna ^{a)}	CSTB, Marne la Vallée	ETA-20/0541 / 2021-09-04

^{a)} Wszelkie dane podane w niniejszym rozdziale zgodnie z ETA-20/0541, wydanie 04 września 2021 (jeśli nie podano inaczej).

Obciążenie statyczne i quasi-statyczne (dla pojedynczej kotwy) - okres użytkowania 50 lat

Wszelkie dane podane w niniejszym rozdziale odnoszą się do:

- Prawidłowo osadzonych kotew (patrz instrukcja osadzania)
- Pominiętego wpływu odległości od krawędzi i rozstawu
- Zniszczenia stali
- Pręta zbrojeniowego B500
- Grubości materiału podłoża i głębokości osadzenia, jak podano w tabeli
- Betonu C 20/25
- Zakresu temperatury w trakcie eksploatacji I: od -40 °C do +40 °C
(min. temperatura materiału podłoża -40°C, maks. długoterminowa/krótkoterminowa temperatura materiału podłoża: +24°C/40°C)
- Obciążenia krótkotrwałego. Przy długotrwałym obciążeniu stosować ψ_{sus} wg EN 1992-4
Otworów wierconych udarowo, otworów wierconych udarowo wiertłem rurowym oraz otworów wywierconych techniką diamentową rdzeniową z użyciem narzędzia do szorstkowania Hilti: $\psi^0_{sus} = 0,88$; otwory wiercone techniką diamentową: $\psi^0_{sus} = 0,89$

Głębokość osadzenia i grubość materiału podłoża dla danych dotyczących obciążeń statycznych i quasi-statycznych

Rozmiar pręta zbrojeniowego	ETA-20/0541, wydanie 04 września 2021												Dane tech. Hilti	
	φ8	φ10	φ12	φ14	φ16	φ18	φ20	φ24	φ25	φ28	φ30	φ32	φ36	φ40
Głębokość osadzenia h_{ef} [mm]	80	90	110	125	125	150	170	190	210	270	270	300	330	360
Grubość materiału podłoża h [mm]	110	120	142	161	165	194	220	250	274	340	344	380	420	470

Otwory wiercone udarowo, otwory wiercone udarowo wiertłem rurowym¹⁾ oraz otwory wywiercone techniką diamentową rdzeniową z użyciem narzędzia do szorstkowania Hilti TE-YRT²⁾:

Nośność charakterystyczna

Rozmiar pręta zbrojeniowego	ETA-20/0541, wydanie 04 września 2021												Dane tech. Hilti			
	φ8	φ10	φ12	φ14	φ16	φ18	φ20	φ24	φ25	φ28	φ30	φ32	φ36	φ40		
Beton niezarysowany																
Rozciąganie	Pręt zbrojeniowy B500B	N_{Rk} [kN]	20,1	42,0	56,8	68,8	68,8	90,4	109,0	128,8	149,7	218,2	218,2	255,6	294,9	336,0
Ścinanie	Pręt zbrojeniowy B500B	V_{Rk} [kN]	14,0	22,0	31,0	42,0	55,0	70,0	86,0	124,0	135,0	169,0	194,0	221,0	280,0	346,0
Beton zarysowany																
Rozciąganie	Pręt zbrojeniowy B500B	N_{Rk} [kN]	11,1	28,3	39,7	48,1	48,1	63,3	76,3	90,2	104,8	152,8	152,8	178,9	-	-
Ścinanie	Pręt zbrojeniowy B500B	V_{Rk} [kN]	14,0	22,0	31,0	42,0	55,0	70,0	86,0	124,0	135,0	169,0	194,0	221,0	-	-

¹⁾ Wiertło rurowe Hilti dostępne dla elementów o rozmiarze φ10-φ28.

²⁾ Narzędzia do szorstkowania Hilti są dostępne dla elementów o rozmiarze φ14-φ28.

Nośność obliczeniowa

Rozmiar pręta zbrojeniowego	ETA-20/0541, wydanie 04 września 2021												Dane tech. Hilti			
	φ8	φ10	φ12	φ14	φ16	φ18	φ20	φ24	φ25	φ28	φ30	φ32	φ36	φ40		
Beton niezarysowany																
Rozciąganie	Pręt zbrojeniowy B500B	N_{Rd} [kN]	13,4	28,0	37,8	45,8	45,8	60,2	72,7	85,9	99,8	145,5	145,5	170,4	163,8	186,7
Ścinanie	Pręt zbrojeniowy B500B	V_{Rd} [kN]	9,3	14,7	20,7	28,0	36,7	46,7	57,3	82,7	90,0	112,7	129,3	147,3	186,7	230,7
Beton zarysowany																
Rozciąganie	Pręt zbrojeniowy B500B	N_{Rd} [kN]	7,4	18,8	26,5	32,1	32,1	42,2	50,9	60,1	69,9	101,8	101,8	119,3	-	-
Ścinanie	Pręt zbrojeniowy B500B	V_{Rd} [kN]	9,3	14,7	20,7	28,0	36,7	46,7	57,3	82,7	90,0	112,7	129,3	147,3	-	-

Dopuszczalne obciążenia^{a)}

Rozmiar pręta zbrojeniowego	ETA-20/0541, wydanie 04 września 2021												Dane tech. Hilti			
	φ8	φ10	φ12	φ14	φ16	φ18	φ20	φ24	φ25	φ28	φ30	φ32	φ36	φ40		
Beton niezarysowany																
Rozciąganie	Pręt zbrojeniowy B500B	N_{rec} [kN]	9,6	20,0	27,0	32,7	32,7	43,0	51,9	61,4	71,3	103,9	103,9	121,7	117,0	133,3
Ścinanie	Pręt zbrojeniowy B500B	V_{rec} [kN]	6,7	10,5	14,8	20,0	26,2	33,3	41,0	59,0	64,3	80,5	92,4	105,2	133,3	164,8
Beton zarysowany																
Rozciąganie	Pręt zbrojeniowy B500B	N_{rec} [kN]	5,3	13,5	18,9	22,9	22,9	30,1	36,3	42,9	49,9	72,7	72,7	85,2	-	-
Ścinanie	Pręt zbrojeniowy B500B	V_{rec} [kN]	6,7	10,5	14,8	20,0	26,2	33,3	41,0	59,0	64,3	80,5	92,4	105,2	-	-

^{a)} Przy ogólnym częściowym współczynniku bezpieczeństwa dla działania $\gamma=1,4$. Częściowe współczynniki bezpieczeństwa dla działania zależą od rodzaju obciążenia i są dostępne w przepisach krajowych.



Otwory wywiercone techniką diamentową rdzeniową:

Nośność charakterystyczna

Rozmiar pręta zbrojeniowego			ETA-20/0541, wydanie 04 września 2021											
			φ8	φ10	φ12	φ14	φ16	φ18	φ20	φ24	φ25	φ28	φ30	φ32
Beton niezarysowany														
Rozciąganie	Pręt zbrojeniowy B500B	N_{Rk} [kN]	19,1	26,9	39,4	52,2	59,7	80,5	101,4	128,8	149,7	218,2	218,2	255,6
Ścinanie	Pręt zbrojeniowy B500B	V_{Rk} [kN]	14,0	22,0	31,0	42,0	55,0	70,0	86,0	124,0	135,0	169,0	194,0	221,0

Nośność obliczeniowa

Rozmiar pręta zbrojeniowego			ETA-20/0541, wydanie 04 września 2021											
			φ8	φ10	φ12	φ14	φ16	φ18	φ20	φ24	φ25	φ28	φ30	φ32
Beton niezarysowany														
Rozciąganie	Pręt zbrojeniowy B500B	N_{Rd} [kN]	10,6	14,9	21,9	29,0	28,4	38,4	48,3	61,4	71,3	103,9	103,9	121,7
Ścinanie	Pręt zbrojeniowy B500B	V_{Rd} [kN]	9,3	14,7	20,7	28,0	36,7	46,7	57,3	82,7	90,0	112,7	129,3	147,3

Dopuszczalne obciążenia^{a)}

Rozmiar pręta zbrojeniowego			ETA-20/0541, wydanie 04 września 2021											
			φ8	φ10	φ12	φ14	φ16	φ18	φ20	φ24	φ25	φ28	φ30	φ32
Beton niezarysowany														
Rozciąganie	Pręt zbrojeniowy B500B	N_{rec} [kN]	7,6	10,7	15,6	20,7	20,3	27,4	34,5	43,8	50,9	74,2	74,2	86,9
Ścinanie	Pręt zbrojeniowy B500B	V_{rec} [kN]	6,7	10,5	14,8	20,0	26,2	33,3	41,0	59,0	64,3	80,5	92,4	105,2

^{a)} Przy ogólnym częściowym współczynniku bezpieczeństwa dla działania $\gamma=1,4$. Częściowe współczynniki bezpieczeństwa dla działania zależą od rodzaju obciążenia i są dostępne w przepisach krajowych.

Nośność ze względu na obciążenia statyczne i quasi-statyczne (dla pojedynczej kotwy) - okres użytkowania 100 lat

Wszelkie dane podane w niniejszym rozdziale odnoszą się do:

- Prawidłowo osadzonych kotew (patrz instrukcja osadzania)
- Pominiętego wpływu odległości od krawędzi i rozstawu
- Zniszczenia stali
- Grubości materiału podłoża i jednej typowej głębokości osadzenia, jak podano w tabeli
- Betonu C 20/25
- Zakresu temperatury w trakcie eksploatacji I: od -40 °C do +40 °C (min. temperatura materiału podłoża -40 °C, maks. długoterminowa/krótkoterminowa temperatura materiału podłoża: +24 °C/40 °C)
- Obciążenia krótkotrwałego. Przy długotrwałym obciążeniu stosować ψ_{sus} wg EN 1992-4

Głębokość osadzenia i grubość materiału podłoża dla danych dotyczących obciążeń statycznych i quasi-statycznych

Rozmiar pręta zbrojeniowego		ETA-20/0541, wydanie 04 września 2021											
		φ8	φ10	φ12	φ14	φ16	φ18	φ20	φ24	φ25	φ28	φ30	φ32
Głębokość osadzenia	h_{ef} [mm]	80	90	110	125	125	150	170	190	210	270	270	300
Grubość materiału podłoża	h [mm]	110	120	142	161	165	194	220	250	274	340	344	380

Otworki wiercone udarowo, otworki wiercone udarowo wiertłem rurowym¹⁾ oraz otworki wywiercone techniką diamentową rdzeniową z użyciem narzędzia do szorstkowania Hilti TE-YRT²⁾: Nośność charakterystyczna

Rozmiar pręta zbrojeniowego		ETA-20/0541, wydanie 04 września 2021												
		φ8	φ10	φ12	φ14	φ16	φ18	φ20	φ24	φ25	φ28	φ30	φ32	
Beton niezarysowany														
Rozciąganie	Pręt zbrojeniowy B500B	N_{Rk} [kN]	20,1	42,0	56,8	68,8	68,8	90,4	109,0	128,8	149,7	218,2	218,2	255,6
Ścinanie	Pręt zbrojeniowy B500B	V_{Rk} [kN]	14,0	22,0	31,0	42,0	55,0	70,0	86,0	124,0	135,0	169,0	194,0	221,0
Beton zarysowany														
Rozciąganie	Pręt zbrojeniowy B500B	N_{Rk} [kN]	10,1	25,4	39,7	48,1	48,1	63,3	76,3	90,2	104,8	152,8	152,8	178,9
Ścinanie	Pręt zbrojeniowy B500B	V_{Rk} [kN]	14,0	22,0	31,0	42,0	55,0	70,0	86,0	124,0	135,0	169,0	194,0	221,0

¹⁾ Wiertło rurowe Hilti dostępne dla elementów o rozmiarze φ10-φ28.

²⁾ Narzędzia do szorstkowania Hilti są dostępne dla elementów o rozmiarze φ14-φ28.

Nośność obliczeniowa

Rozmiar pręta zbrojeniowego		ETA-20/0541, wydanie 04 września 2021												
		φ8	φ10	φ12	φ14	φ16	φ18	φ20	φ24	φ25	φ28	φ30	φ32	
Beton niezarysowany														
Rozciąganie	Pręt zbrojeniowy B500B	N_{Rd} [kN]	13,4	28,0	37,8	45,8	45,8	60,2	72,7	85,9	99,8	145,5	145,5	170,4
Ścinanie	Pręt zbrojeniowy B500B	V_{Rd} [kN]	9,3	14,7	20,7	28,0	36,7	46,7	57,3	82,7	90,0	112,7	129,3	147,3
Beton zarysowany														
Rozciąganie	Pręt zbrojeniowy B500B	N_{Rd} [kN]	6,7	17,0	26,5	32,1	32,1	42,2	50,9	60,1	69,9	101,8	101,8	119,3
Ścinanie	Pręt zbrojeniowy B500B	V_{Rd} [kN]	9,3	14,7	20,7	28,0	36,7	46,7	57,3	82,7	90,0	112,7	129,3	147,3

Zalecane obciążenie^{a)}

Rozmiar pręta zbrojeniowego		ETA-20/0541, wydanie 04 września 2021												
		φ8	φ10	φ12	φ14	φ16	φ18	φ20	φ24	φ25	φ28	φ30	φ32	
Beton niezarysowany														
Rozciąganie	Pręt zbrojeniowy B500B	N_{rec} [kN]	9,6	20,0	27,0	32,7	32,7	43,0	51,9	61,4	71,3	103,9	103,9	121,7
Ścinanie	Pręt zbrojeniowy B500B	V_{rec} [kN]	6,7	10,5	14,8	20,0	26,2	33,3	41,0	59,0	64,3	80,5	92,4	105,2
Beton zarysowany														
Rozciąganie	Pręt zbrojeniowy B500B	N_{rec} [kN]	4,8	12,1	18,9	22,9	22,9	30,1	36,3	42,9	49,9	72,7	72,7	85,2
Ścinanie	Pręt zbrojeniowy B500B	V_{rec} [kN]	6,7	10,5	14,8	20,0	26,2	33,3	41,0	59,0	64,3	80,5	92,4	105,2

^{a)} Przy ogólnym częściowym współczynniku bezpieczeństwa dla działania $\gamma=1,4$. Częściowe współczynniki bezpieczeństwa dla działania zależą od rodzaju obciążenia i są dostępne w przepisach krajowych.



**Otwory wywiercone techniką diamentową rdzeniową:
Nośność charakterystyczna**

Rozmiar pręta zbrojeniowego			ETA-20/0541, wydanie 04 września 2021											
			φ8	φ10	φ12	φ14	φ16	φ18	φ20	φ24	φ25	φ28	φ30	φ32
Beton niezarysowany														
Rozciąganie	Pręt zbrojeniowy B500B	N_{Rk} [kN]	19,1	26,9	39,4	52,2	59,7	80,5	101,4	128,8	149,7	218,2	218,2	255,6
Ścinanie	Pręt zbrojeniowy B500B	V_{Rk} [kN]	14,0	22,0	31,0	42,0	55,0	70,0	86,0	124,0	135,0	169,0	194,0	221,0

Nośność obliczeniowa

Rozmiar pręta zbrojeniowego			ETA-20/0541, wydanie 04 września 2021											
			φ8	φ10	φ12	φ14	φ16	φ18	φ20	φ24	φ25	φ28	φ30	φ32
Beton niezarysowany														
Rozciąganie	Pręt zbrojeniowy B500B	N_{Rd} [kN]	10,6	14,9	21,9	29,0	28,4	38,4	48,3	61,4	71,3	103,9	103,9	121,7
Ścinanie	Pręt zbrojeniowy B500B	V_{Rd} [kN]	9,3	14,7	20,7	28,0	36,7	46,7	57,3	82,7	90,0	112,7	129,3	147,3

Zalecane obciążenie^{a)}

Rozmiar pręta zbrojeniowego			ETA-20/0541, wydanie 04 września 2021											
			φ8	φ10	φ12	φ14	φ16	φ18	φ20	φ24	φ25	φ28	φ30	φ32
Beton niezarysowany														
Rozciąganie	Pręt zbrojeniowy B500B	N_{rec} [kN]	7,6	10,7	15,6	20,7	20,3	27,4	34,5	43,8	50,9	74,2	74,2	86,9
Ścinanie	Pręt zbrojeniowy B500B	V_{rec} [kN]	6,7	10,5	14,8	20,0	26,2	33,3	41,0	59,0	64,3	80,5	92,4	105,2

a) Przy ogólnym częściowym współczynniku bezpieczeństwa dla działania $\gamma=1,4$. Częściowe współczynniki bezpieczeństwa dla działania zależą od rodzaju obciążenia i są dostępne w przepisach krajowych.

Obciążenie sejsmiczne (dla pojedynczej kotwy) - okres użytkowania 50 lat

Wszelkie dane podane w niniejszym rozdziale odnoszą się do :

- Prawidłowo osadzonych kotew (patrz osadzanie)
- Pominiętego wpływu odległości od krawędzi i rozstawu
- Zniszczenia stali
- Grubości materiału podłoża i głębokości osadzenia, jak podano w tabeli
- Betonu C 20/25
- Zakresu temperatury w trakcie eksploatacji I
(min. temperatura materiału podłoża -40 °C, maks. długoterminowa/krótkoterminowa temperatura materiału podłoża: +24 °C/40 °C)
- $\alpha_{gap} = 1,0$

Głębokość osadzenia i grubość materiału podłoża w przypadku kategorii sejsmicznej C1

Rozmiar pręta zbrojeniowego			ETA-20/0541, wydanie 04 września 2021											
			φ8	φ10	φ12	φ14	φ16	φ18	φ20	φ24	φ25	φ28	φ30	φ32
Głębokość osadzenia	h_{ef}	[mm]	-	90	110	125	125	150	170	190	210	270	270	300
Grubość materiału podłoża	h	[mm]	-	120	142	161	165	194	220	250	274	340	344	380

Otwory wiercone udarowo, otwory wiercone udarowo wiertłem rurowym¹⁾ oraz otwory wywiercone techniką diamentową rdzeniową z użyciem narzędzia do szorstkowania Hilti TE-YRT²⁾:

Nośność charakterystyczna w przypadku kategorii sejsmicznej C1

Rozmiar pręta zbrojeniowego				ETA-20/0541, wydanie 04 września 2021											
				φ8	φ10	φ12	φ14	φ16	φ18	φ20	φ24	φ25	φ28	φ30	φ32
Rozciąganie	Pręt zbrojeniowy B500B	$N_{Rk,seis}$	[kN]	-	25,0	33,8	40,9	40,9	53,8	64,9	76,7	89,1	129,9	129,9	152,1
Ścinanie	Pręt zbrojeniowy B500B	$V_{Rk,seis}$	[kN]	-	15,0	22,0	29,0	39,0	49,0	60,0	87,0	95,0	118,0	136,0	155,0

¹⁾ Wiertło rurowe Hilti dostępne dla elementów o rozmiarze φ10-φ28.

²⁾ Narzędzia do szorstkowania są dostępne dla elementów o rozmiarze φ14-φ28.

Nośność obliczeniowa w przypadku kategorii sejsmicznej C1

Rozmiar pręta zbrojeniowego				ETA-20/0541, wydanie 04 września 2021											
				φ8	φ10	φ12	φ14	φ16	φ18	φ20	φ24	φ25	φ28	φ30	φ32
Rozciąganie	Pręt zbrojeniowy B500B	$N_{Rd,seis}$	[kN]	-	16,7	22,5	27,3	27,3	35,8	43,3	51,1	59,4	86,6	86,6	101,4
Ścinanie	Pręt zbrojeniowy B500B	$V_{Rd,seis}$	[kN]	-	10,0	14,7	20,0	26,0	32,7	40,0	58,0	63,3	78,7	90,7	103,3

Materiały

Własności mechaniczne

Rozmiar pręta zbrojeniowego		φ8	φ10	φ12	φ14	φ16	φ18	φ20	φ24	φ25	φ28	φ30	φ32	φ36	φ40
Nominalna wytrzymałość na rozciąganie	f_{uk} [N/mm ²]	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550
Granica plastyczności	f_{yk} [N/mm ²]	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
Pole przekroju czynnego	A_s [mm ²]	50,3	78,5	113	154	201	254	314	452	491	616	707	804	1018	1257
Wskaźnik wytrzymałości	W [mm ³]	50,3	98,2	170	269	402	573	785	1357	1534	2155	2650	3217	4580	6283

Jakość materiału

Element	Materiał
Pręt zbrojeniowy EN 1992-1-1:2004 i AC:2010	Pręty oraz pręty rozwijane klasy B lub C o wartości f_{yk} oraz k według NDP lub NCL normy EN 1992-1-1/ NA:2013 $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$

Informacje dotyczące osadzania kotwy

Zakres temperatury montażu:

od -5°C do +40°C

Zakres temperatury roboczej

Żywica iniekcyjna Hilti HIT-RE 500 V4 może być stosowana w zakresie temperatur podanym poniżej. Podwyższona temperatura materiału podłoża może prowadzić do zmniejszenia obliczeniowej nośności wiązania.

Zakres temperatury	Temperatura materiału podłoża	Maksymalna długoterminowa temperatura materiału podłoża	Maksymalna krótkoterminowa temperatura materiału podłoża
Zakres temperatur I	od -40°C do +40°C	+24 °C	+40 °C
Zakres temperatur II	od -40°C do +55°C	+43 °C	+55 °C
Zakres temperatur III	od -40°C do +75°C	+55 °C	+75 °C

Maksymalna krótkoterminowa temperatura materiału podłoża

Krótkoterminowa zwiększona temperatura materiału podłoża występuje przez krótki okres czasu, np. w rezultacie dobowych wahań temperatury.

Maksymalna długoterminowa temperatura materiału podłoża

Długoterminowa zwiększona temperatura materiału podłoża jest zwykle stała w dłuższym okresie czasu.

Czas obróbki i czas utwardzania

Temperatura materiału podłoża	Maksymalny czas obróbki	Minimalny czas utwardzania
$T_{BM}^{2)}$	t_{work}	$t_{cure}^{1)}$
$-5\text{ °C} \leq T_{BM} < -1\text{ °C}$	2 h	168 h
$0\text{ °C} \leq T_{BM} < 4\text{ °C}$	2 h	48 h
$5\text{ °C} \leq T_{BM} < 9\text{ °C}$	2 h	24 h
$10\text{ °C} \leq T_{BM} < 14\text{ °C}$	1,5 h	16 h
$15\text{ °C} \leq T_{BM} < 19\text{ °C}$	1 h	12 h
$20\text{ °C} \leq T_{BM} < 24\text{ °C}$	30 min	7 h
$25\text{ °C} \leq T_{BM} < 29\text{ °C}$	20 min	6 h
$30\text{ °C} \leq T_{BM} < 34\text{ °C}$	15 min	5 h
$35\text{ °C} \leq T_{BM} < 39\text{ °C}$	12 min	4,5 h
$T_{BM} = 40\text{ °C}$	10 min	4 h

¹⁾ Podane czasy utwardzania obowiązują wyłącznie dla suchego materiału podłoża. W przypadku mokrego materiału podłoża, czasy utwardzania należy podwoić.

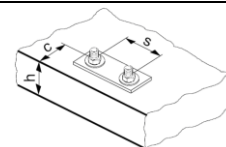
²⁾ Minimalna temperatura ładunku foliowego wynosi +5°C.

Szczegóły dotyczące osadzania

Rozmiar pręta zbrojeniowego			ETA-20/0541, wydanie 04 września 2021												Dane tech. Hilti		
			φ8	φ10	φ12	φ14	φ16	φ18	φ20	φ24	φ25	φ28	φ30	φ32	φ36	φ40	
Średnica nominalna wiertła	d_0	[mm]	10 12 ^{a)}	12 14 ^{a)}	14 ^{a)}	16 ^{a)}	18	20	22	25	30 32 ^{a)}	30 32 ^{a)}	35	37	40	45	55
Zakres efektywnej głębokości zakotwienia i głębokości wierconego otworu ^{b)}	$h_{ef,min} = h_0$	[mm]	60	60	70	70	75	80	85	90	100	100	112	120	128	144	160
	$h_{ef,max} = h_0$	[mm]	160	200	240	240	280	320	360	400	480	500	560	600	640	720	800
Minimalna grubość materiału podłoża	h_{min}	[mm]	$h_{ef} + 30mm$ $\geq 100 mm$				$h_{ef} + 2 d_0$										
Minimalny rozstaw	s_{min}	[mm]	40	50	60	60	70	80	90	100	125	125	140	150	160	180	200
Minimalna odległość od krawędzi	c_{min}	[mm]	40	45	45	45	50	50	60	65	70	70	75	80	80	180	200
Rozstaw krytyczny przy zniszczeniu przez rozłupanie podłoża	$s_{cr,sp}$	[mm]	$2 C_{cr,sp}$														
Odległość krytyczna od krawędzi przy zniszczeniu przez rozłupanie podłoża ^{c)}	$C_{cr,sp}$	[mm]	$1,0 h_{ef}$						dla $h / h_{ef} \geq 2,0$								
			$4,6 h_{ef} - 1,8 h$						dla $2,0 > h / h_{ef} > 1,3$								
			$2,26 h_{ef}$						dla $h / h_{ef} \leq 1,3$								
Rozstaw krytyczny przy zniszczeniu przez wyłamanie stożka betonu	$s_{cr,N}$	[mm]	$2 C_{cr,N}$														
Odległość krytyczna od krawędzi przy zniszczeniu przez wyłamanie stożka betonu	$C_{cr,N}$	[mm]	$1,5 h_{ef}$														

W przypadku rozstawu (odległości od krawędzi) mniejszego niż rozstaw krytyczny (krytyczna odległość od krawędzi) należy zmniejszyć obciążenia obliczeniowe.

- a) można zastosować obie podane wartości średnicy wiertła
b) $h_{ef,min} \leq h_{ef} \leq h_{ef,max}$ (h_{ef} : głębokości osadzenia)
c) h : grubość materiału podłoża ($h \geq h_{min}$)



Wyposażenie montażowe

Rozmiar pręta zbrojeniowego	φ8	φ10	φ12	φ14	φ16	φ18	φ20	φ24	φ25	φ28	φ30	φ32	φ36	φ40	
Wiertarka udarowa	TE 2 (-A) – TE 40(-A)								TE40 – TE80						
Narzędzia do wiercenia diamentowego rdzeniowego	DD EC-1, DD 100 ... DD 160												-		
Pozostałe narzędzia	Pistolet na sprężone powietrze, zestaw szczotek czyszczących, wiertło rurowe, narzędzie do szorstkowania, dozownik, końcówka iniekcyjna														

Wiercenie i czyszczenie - średnice

Rozmiar pręta zbrojeniowego	Wiercenie		Wiercenie diamentowe rdzeniowe		Czyszczenie	Montaż
	Wiertarka udarowa(HD)	Wiertło rurowe (HDB) ^{c)}	Wiertnica diamentowa (DD)	z narzędziem do szorstkowania (RT)	Szczotka HIT-RB	Końcówka iniekcyjna HIT-SZ
	d ₀ [mm]				rozmiar [mm]	
φ8	12 (10 ^{a)})	12	12 (10 ^{a)})	-	12 (10 ^{a)})	12
φ10	14 (12 ^{a)})	14 (12 ^{a)})	14 (12 ^{a)})	-	14 (12 ^{a)})	14 (12 ^{a)})
φ12	16 (14 ^{a)})	16 (14 ^{a)})	16 (14 ^{a)})	-	16 (14 ^{a)})	16 (14 ^{a)})
φ14	18	18	18	18	18	18
φ16	20	20	20	20	20	20
φ20	25	25	25	25	25	25
φ25	32	32	32	32	32	32
φ28	35	35	35	35	35	35
φ30	37	-	37	-	37	37
φ32	40	-	-	-	40	40
	-	-	42	-	42	42
φ36 ^{b)}	45 ^{b)}	-	-	-	45 ^{b)}	45 ^{b)}
φ40 ^{b)}	55 ^{b)}	-	-	-	55 ^{b)}	55 ^{b)}

a) Dopuszczalne jest zastosowanie każdej z dwóch podanych wartości

b) Dodatkowe dane techniczne Hilti

c) Czyszczenie nie jest wymagane

Elementy powiązane dla stosowania narzędzia do szorstkowania Hilti TE-YRT

Wiercenie diamentowe rdzeniowe		Narzędzie do szorstkowania TE-YRT	Miernik zużycia RTG...
d ₀ [mm]		d ₀ [mm]	rozmiar
nominalna	zmierzona		
18	od 17,9 do 18,2	18	18
20	od 19,9 do 20,2	20	20
22	od 21,9 do 22,2	22	22
25	od 24,9 do 25,2	25	25
28	od 27,9 do 28,2	28	28
30	od 29,9 do 30,2	30	30
32	od 31,9 do 32,2	32	32
35	od 34,9 do 35,2	35	35

Minimalny czas szorstkowania t_{roughen} (t_{roughen} [sek.] = h_{ef} [mm] / 10)

h _{ef} [mm]	t _{roughen} [sek.]
od 0 do 100	10
od 101 do 200	20
od 201 do 300	30
od 301 do 400	40
od 401 do 500	50
od 501 do 600	60

Instrukcja osadzania kotew

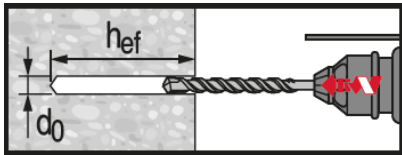
*Szczegółowe informacje na temat montażu znajdują się w instrukcji dołączonej do każdego opakowania produktu.



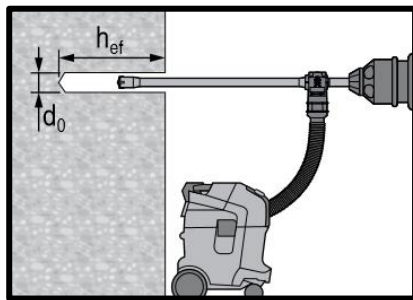
Przepisy dotyczące bezpieczeństwa.

Przed użyciem zapoznać się z kartą charakterystyki w celu zagwarantowania właściwego i bezpiecznego postępowania! Podczas pracy z Hilti HIT-RE 500 V4 nosić szczelnie dopasowane okulary i rękawice ochronne.

Wiercenie

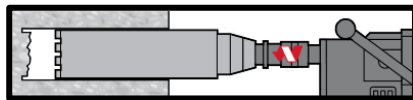


Otwór wiercony udarowo

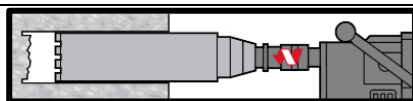


Otwór wiercony udarowo wiertłem rurowym (HDB)

Czyszczenie nie jest wymagane



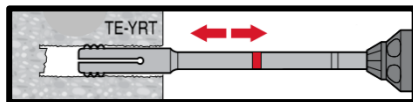
Wiercenie diamentowe rdzeniowe



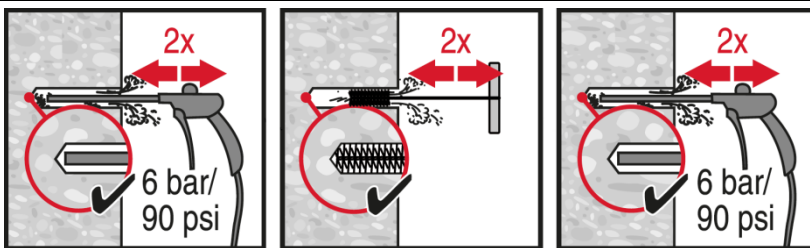
Wiercenie diamentowe rdzeniowe + narzędzie do szorstkowania

Tylko suchy i mokry beton.

Przed przystąpieniem do szorstkowania otwór musi być suchy.



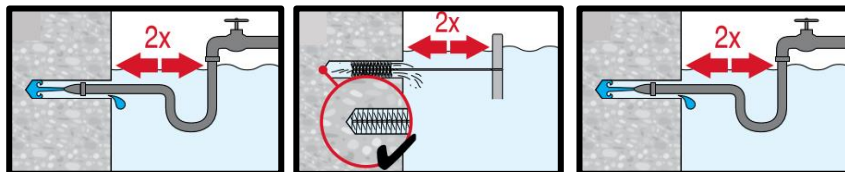
Czyszczenie (Niewłaściwe oczyszczenie otworu = słaba nośność połączenia.)



Wiercenie udarowe:

Czyszczenie sprężonym powietrzem (CAC)

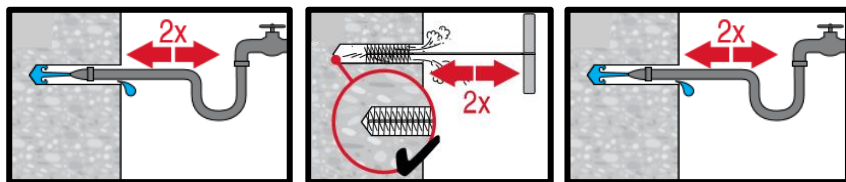
Wszystkie otwory o średnicy d_0 oraz głębokości $h_0 \leq 20 \cdot d_0$.



Wiercenie udarowe:

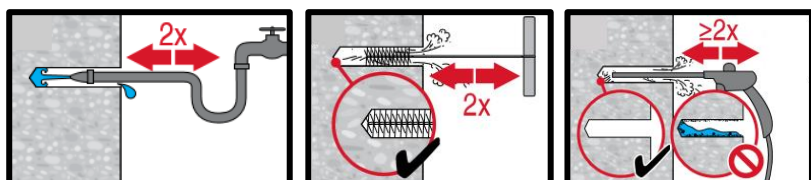
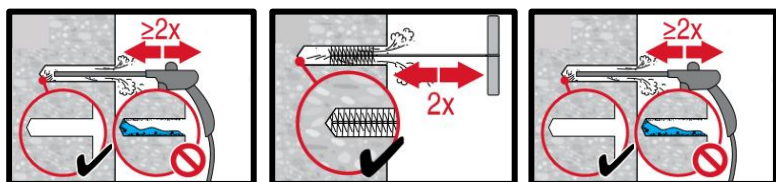
Czyszczenie dla zastosowań pod wodą:

Wszystkie otwory o średnicy d_0 oraz głębokości h_0 .



Otworki zalane wodą wywiercone udarowo oraz otworki wywiercone techniką diamentową rdzeniową:

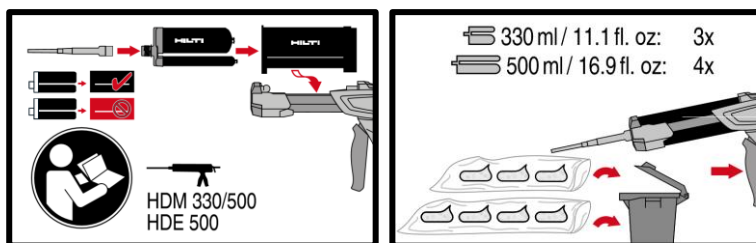
Wszystkie otworki o średnicy d_0 oraz głębokości h_0 .



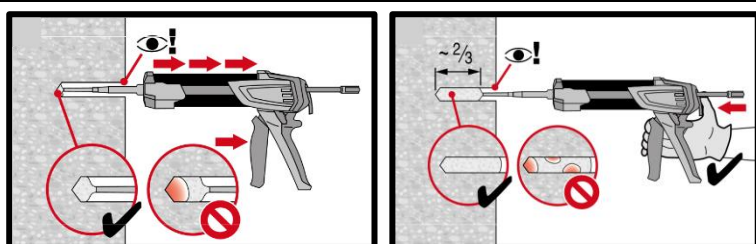
Otworki wiercone techniką diamentową rdzeniową z narzędziem do szorstkowania Hilti:

Wszystkie otworki o średnicy d_0 oraz głębokości h_0 .

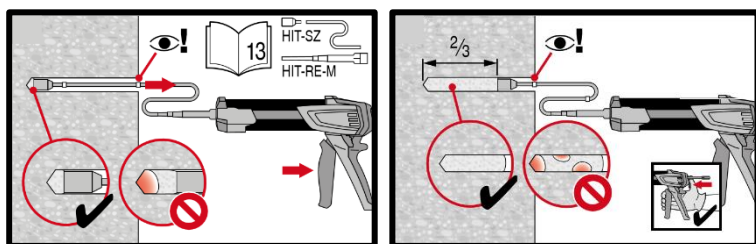
Przygotowanie iniekcji



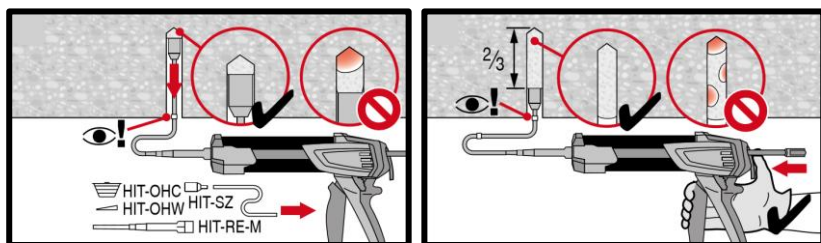
Przygotowanie systemu iniekcyjnego



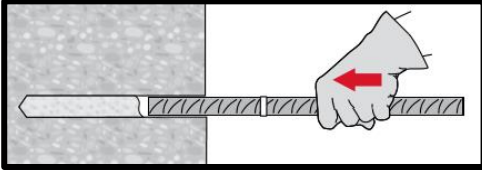
Metoda iniekcji dla otworków o głębokości $h_{ef} \leq 250$ mm.



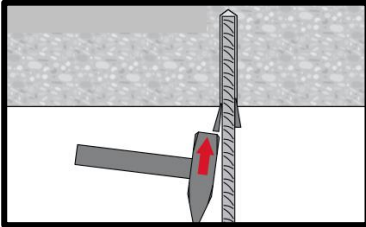
Metoda iniekcji dla otworków o głębokości $h_{ef} > 250$ mm.



Metoda iniekcji dla zastosowań „nad głową”.

Osadzanie elementu

Podczas **osadzania elementu** przestrzegać czasu obróbki "t_{work}".



Podczas **osadzania elementu** dla zastosowań „nad głową” przestrzegać czasu obróbki "t_{work}".

Obciążenie kotwy: Kotwa może być obciążona po upływie wymaganego czasu utwardzania t_{cure}.



Żywica iniekcyjna HIT-RE 500 V4

Projektowanie prętów zbrojeniowych (EN 1992-1-1, EOTA TR 069) / Elementy zbrojeniowe / Beton

System żywicy iniekcyjnej



HIT-RE 500 V4
opakowanie foliowe
(dostępny w opakowaniach o poj. 330, 500 i 1400 ml)



Pręt zbrojeniowy
($\phi 8$ - $\phi 40$)

Zalety

- Technologia **SafeSet**: Uproszczona metoda przygotowania otworu przy użyciu wiertła rurowego Hilti w przypadku wiercenia udarowego lub narzędzia do szorstkowania w przypadku wiercenia techniką diamentową rdzeniową
- Umożliwia projektowanie połączeń żelbetonowych wykonywanych poprzez wklejanie, odpornych na zginanie w warunkach obciążenia statycznego bez stosowania konfiguracji zakładów zgodnie z TR 069
- Odpowiedni do stosowania w betonie C 12/15 do C 50/60
- Dane ETA dla okresu użytkowania wynoszącego 100 lat
- Wysoka nośność
- Odpowiedni do betonu suchego i nasyconego wodą
- Nie działa korozyjne na elementy zbrojeniowe
- Długi czas obróbki w podwyższonych temperaturach
- Utwardza się w temperaturze do $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Bezzapachowa żywica epoksydowa

Material podłoża



Beton (niezarysowany)



Beton (zarysowany)



Beton suchy



Beton mokry



Statyczne/
quasi-
statyczne



Sejsmiczne

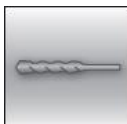


Odporność
ogniowa

100
YEARS

Okres
użytkowania
100 lat

Warunki montażu



Wiercenie
udarowe



Wiercenie
diamentowe
rdzeniowe



Technologia Hilti
SafeSet



Europejska
Ocena
Techniczna



Zgodność
CE



Oprogramowanie
do projektowania
PROFIS
Engineering

Warunki obciążenia

Inne informacje

Aprobaty / certyfikaty

Opis	Organ / Laboratorium	Nr / data wydania
Europejska Ocena Techniczna ^{a)}	CSTB, Marne la Vallée	ETA-20/0539 / 2022-07-05
Europejska Ocena Techniczna ^{b)}	CSTB, Marne la Vallée	ETA-20/0540 / 2021-07-09
Allgemeine Bauartgenehmigung / Ogólne dopuszczenie typu	DIBt, Berlin	Z-21.8-2123 / 2021-01-28
Ocena techniczna (okres użytkowania 120 lat na podstawie EAD 330087-01-0601)	BERMEIGSTER, Vienna	Nr: 07/2021
Ocena techniczna (okres użytkowania 120 lat na podstawie EAD 332402-00-0601-v01)	BERMEIGSTER, Vienna	Nr: 04/2022

^{a)} Wszelkie dane podane w niniejszym rozdziale zgodnie z ETA-20/0539, wydanie 05 lipca 2022 (jeśli nie podano inaczej).

^{b)} Wszelkie dane podane w niniejszym rozdziale zgodnie z ETA-20/0540 wydanie 09 lipca 2022 (jeśli nie podano inaczej).

Obciążenia statyczne i quasi-statyczne

Projekt statyczny wg EN 1992-1-1

Obliczeniowa wytrzymałość wiązania w N/mm² zapewniająca dobre warunki wiązania dla okresu użytkowania 50 i 100 lat¹⁾

Otworki wiercone udarowo, otworki wiercone udarowo wiertłem rurowym²⁾ oraz otworki wywiercone techniką diamentową rdzeniową z użyciem narzędzia do szorstkowania TE-YRT³⁾:

Rozmiar pręta zbrojeniowego	ETA 20/0540, wydanie 09 lipca 2021								
	Klasa betonu								
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
φ8 - φ32	1,6	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,3
φ34	1,6	2,0	2,3	2,6	2,9	3,3	3,6	3,9	4,2
φ36	1,6	1,9	2,2	2,6	2,9	3,2	3,5	3,8	4,1
φ40	1,5	1,8	2,1	2,5	2,8	3,1	3,4	3,7	3,9

¹⁾ W przypadku słabych warunków wiązania, wartość należy pomnożyć przez 0,7.

²⁾ Wiertło rurowe Hilti dostępne dla elementów o rozmiarze φ10-φ28.

³⁾ Narzędzia do szorstkowania są dostępne dla elementów o rozmiarze φ14-φ28.

Otworki wywiercone techniką diamentową rdzeniową (na mokro):

Rozmiar pręta zbrojeniowego	ETA 20/0540, wydanie 09 lipca 2021								
	Klasa betonu								
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
φ8 - φ12	1,6	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,0
φ14 - φ16	1,6	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	3,7	3,7
φ18 - φ32	1,6	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,4	3,4	3,4
φ34	1,6	2,0	2,3	2,6	2,9	3,3	3,3	3,3	3,3
φ36	1,6	1,9	2,2	2,6	2,9	3,2	3,2	3,2	3,2
φ40	1,5	1,8	2,1	2,5	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8

¹⁾ W przypadku słabych warunków wiązania, wartość należy pomnożyć przez 0,7.

Współczynniki zwiększające w betonie

Metoda wiercenia	Klasa betonu	ETA 20/0540, wydanie 09 lipca 2021											
		Rozmiar pręta zbrojeniowego											
		φ8	φ10	φ12	φ14	φ16	φ20	φ25	φ28	φ30	φ32	φ36	φ40
Otworki wiercone udarowo	C30/37	1,04											
Otworki wiercone udarowo wiertłem rurowym	C40/50	1,07											
Otworki wiercone techniką diamentową rdzeniową	C50/60	1,09											
Otworki wiercone techniką diamentową rdzeniową z narzędziem do szorstkowania	C30/37 - C50/60	-			1,0						-		

Minimalna długość zakotwienia oraz minimalna długość połączenia na zakład

Minimalną długość zakotwienia $\ell_{b,min}$ oraz minimalną długość połączenia na zakład $\ell_{0,min}$ zgodnie z EN 1992-1-1 należy pomnożyć przez odpowiedni **współczynnik wzmocnienia** α_{lb} podany tabeli poniżej.

Współczynnik wzmocnienia α_{lb} dla min. długości zakotwienia oraz min. długości połączenia na zakład:

Otworki wiercone udarowo, otworki wiercone udarowo wiertłem rurowym¹⁾ oraz otworki wywiercone techniką diamentową rdzeniową z użyciem narzędzia do szorstkowania Hilti TE-YRT²⁾:

Rozmiar pręta zbrojeniowego	ETA 20/0540, wydanie 09 lipca 2021								
	Klasa betonu								
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
φ8 - φ40	1,0								

¹⁾ Wiertło rurowe Hilti dostępne dla elementów o rozmiarze φ10-φ28.

²⁾ Narzędzia do szorstkowania są dostępne dla elementów o rozmiarze φ14-φ28.

Otwory wywiercone techniką diamentową rdzeniową (na mokro)

Rozmiar pręta zbrojeniowego	ETA 20/0540, wydanie 09 lipca 2021								
	Klasa betonu								
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
φ8 - φ12	1,0								
φ14 - φ36	Interpolacja liniowa pomiędzy średnicami								
φ40	1,0	1,0	1,0	1,0	1,2	1,3	1,4	1,4	1,4

Długość zakotwienia dla charakterystycznej wytrzymałości stali $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$ dla dobrych warunków

Wiercenie udarowe							
Rozmiar pręta zbrojeniowego	Klasa betonu	f_{bd}	$l_{0,min}^{1)}$	$l_{b,min}^{2)}$	$l_{bd,y,\alpha_2=1}^{3)}$	$l_{bd,y,\alpha_2=0,7}^{4)}$	$l_{max}^{5)}$
		[N/mm ²]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
φ8	C20/25	2,3	200	113	378	265	1000
	C50/60	4,3	200	100	202	142	1000
φ10	C20/25	2,3	213	142	473	331	1000
	C50/60	4,3	200	100	253	177	1000
φ12	C20/25	2,3	255	170	567	397	1200
	C50/60	4,3	200	120	303	212	1200
φ14	C20/25	2,3	298	198	662	463	1400
	C50/60	4,3	210	140	354	248	1400
φ16	C20/25	2,3	340	227	756	529	1600
	C50/60	4,3	240	160	404	283	1600
φ20	C20/25	2,3	425	284	945	662	2000
	C50/60	4,3	300	200	506	354	2000
φ25	C20/25	2,3	532	354	1181	827	2500
	C50/60	4,3	375	250	632	442	2500
φ28	C20/25	2,3	595	397	1323	926	2800
	C50/60	4,3	420	280	708	495	2800
φ30	C20/25	2,3	638	425	1418	992	3000
	C50/60	4,3	450	300	758	531	3000
φ32	C20/25	2,3	681	454	1512	1059	3200
	C50/60	4,3	480	320	809	566	3200
φ36	C20/25	2,2	800	534	1779	1245	3200
	C50/60	4,1	540	360	954	668	3200
φ40	C20/25	2,1	932	621	2070	1449	3200
	C50/60	3,9	600	400	1115	780	3200

1) Minimalna długość zakotwienia dla połączenia na zakład w przypadku: $\alpha_6 = 1,5$

2) Minimalna długość zakotwienia dla połączeń swobodnie podpartych

3) Długość zakotwienia dla połączeń swobodnie podpartych w przypadku: $\alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3 = \alpha_4 = \alpha_5 = 1$. - (projektowanie pod kątem odkształcenia plastycznego)

4) Długość zakotwienia dla połączeń swobodnie podpartych w przypadku: $\alpha_1 = \alpha_3 = \alpha_4 = \alpha_5 = 1$; $\alpha_2 = 0,7$ - (projektowanie pod kątem odkształcenia plastycznego)

5) Maksymalna wykonalna głębokość osadzenia ze względu na związane ze stosowaniem zaprawy.

Projekt statyczny wg EOTA TR 069

Parametr projektowy dla okresu użytkowania 50 i 100 lat ¹⁾

Otwory wiercone udarowo, otwory wiercone udarowo wiertłem rurowym²⁾ oraz otwory wywiercone techniką diamentową rdzeniową z użyciem narzędzia do szorstkowania Hilti TE-YRT ³⁾:

Rozmiar pręta zbrojeniowego		ETA 20/0539, wydanie 2022-07-05															
		φ8	φ10	φ12	φ13	φ14	φ16	φ18	φ20	φ22	φ24	φ25	φ28	φ30	φ32	φ36	φ40
Połączone zniszczenie przez wyciągnięcie kotwy oraz przez wyłamanie stożka betonu w betonie niezarysowanym C20/25																	
Nośność charakterystyczna $f_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	10	15	15	15	15	15	14	14	14	14	14	14	13	13	12	11
Nośność charakterystyczna $f_{Rk,100,ucr}$	[N/mm ²]	10	15	15	15	15	15	14	14	14	14	14	14	13	13	12	11
Zniszczenie wiązania przez rozłupanie																	
Podstawowy współczynnik produktu A_k	[-]	4,4															
Wykładnik dla wpływu wytrzymałości betonu na ściskanie sp1	[-]	0,29															
Wykładnik dla wpływu średnicy φ pręta zbrojeniowego sp2	[-]	0,27															
Wykładnik dla wpływu otuliny betonu sp3	[-]	0,68															
Wykładnik dla wpływu bocznej otuliny betonu sp4	[-]	0,35															
Wykładnik dla wpływu długości zakotwienia lb1	[-]	0,60															
Wpływ betonu zarysowanego na połączone zniszczenie przez wyciągnięcie kotwy oraz przez wyłamanie stożka betonu																	
Współczynnik wpływu betonu zarysowanego Ω_{cr}	[-]	1,00	0,96	0,90	0,88	0,85	0,82	0,78	0,76	0,73	0,71	0,70	0,68	0,66	0,65	0,62	0,60

¹⁾ Zakres temperatur I: (min. temperatura materiału podłoża -40°C, maks. długoterminowa/krótkoterminowa temperatura materiału podłoża: +24°C/40°C)

²⁾ Wiertło rurowe Hilti dostępne dla elementów o rozmiarze φ10-φ28.

³⁾ Narzędzia do szorstkowania Hilti są dostępne dla elementów o rozmiarze φ14-φ28.

Wiercenie techniką diamentową rdzeniową:

Rozmiar pręta zbrojeniowego		ETA 20/0539, wydanie 2022-07-05																
		φ8	φ10	φ12	φ13	φ14	φ16	φ18	φ20	φ22	φ24	φ25	φ28	φ30	φ32	φ36	φ40	
Połączone zniszczenie przez wyciągnięcie kotwy oraz przez wyłamanie stożka betonu w betonie niezarysowanym C20/25																		
Nośność charakterystyczna $f_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	10	10	10	2)		
Nośność charakterystyczna $f_{Rk,100,ucr}$	[N/mm ²]	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	10	10	10	2)		
Zniszczenie wiązania przez rozłupanie																		
Podstawowy współczynnik produktu A_k	[-]	4,4																2)
Wykładnik dla wpływu wytrzymałości betonu na ściskanie sp1	[-]	0,26																2)
Wykładnik dla wpływu średnicy φ pręta zbrojeniowego sp2	[-]	0,25																2)
Wykładnik dla wpływu otuliny betonu sp3	[-]	0,52																2)
Wykładnik dla wpływu bocznej otuliny betonu sp4	[-]	0,26																2)
Wykładnik dla wpływu długości zakotwienia lb1	[-]	0,65																2)
Wpływ betonu zarysowanego na połączone zniszczenie przez wyciągnięcie kotwy oraz przez wyłamanie stożka betonu																		
Współczynnik wpływu betonu zarysowanego Ω_{cr}	[-]	0,5																2)

¹⁾ Zakres temperatur I: (min. temperatura materiału podłoża -40°C, maks. długoterminowa/krótkoterminowa temperatura materiału podłoża: +24°C/40°C)

²⁾ Nie oceniano właściwości użytkowych w tym zakresie

Projekt poddawany obciążeniom sejsmicznym wg EN 1998-1

Obliczeniowa wytrzymałość wiązania w N/mm² zapewniająca dobre warunki wiązania dla okresu użytkowania 50 i 100 lat¹⁾

Otworki wiercone udarowo, otworki wiercone udarowo wiertłem rurowym²⁾ oraz otworki wywiercone techniką diamentową rdzeniową z użyciem narzędzia do szorstkowania Hilti TE-YRT³⁾:

Rozmiar pręta zbrojeniowego	ETA-20/0540, wydanie 09 lipca 2021							
	Klasa betonu							
	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
φ8 - φ32	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,3
φ34	2,0	2,3	2,6	2,9	3,3	3,6	3,9	4,2
φ36	1,9	2,2	2,6	2,9	3,2	3,5	3,8	4,1
φ40	1,8	2,1	2,5	2,8	3,1	3,4	3,7	3,9

¹⁾ W przypadku słabych warunków wiązania, wartość należy pomnożyć przez 0,7.

²⁾ Wiertło rurowe Hilti dostępne dla elementów o rozmiarze φ10-φ28.

³⁾ Narzędzia do szorstkowania Hilti są dostępne dla elementów o rozmiarze φ14-φ28.

Otworki wywiercone techniką diamentową rdzeniową:

Rozmiar pręta zbrojeniowego	ETA-20/0540, wydanie 09 lipca 2021							
	Klasa betonu							
	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
φ12	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,0
φ13 - φ32	2,0	2,3	2,7	3,0	3,3	3,4	3,4	3,4
φ34	1,9	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
φ36	1,9	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
φ40	1,8	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1

¹⁾ W przypadku słabych warunków wiązania, wartość należy pomnożyć przez 0,7.

Projekt poddawany obciążeniom sejsmicznym wg EOTA TR 069

Parametr projektowy w warunkach oddziaływania sejsmicznego dla okresu użytkowania 50 i 100 lat¹⁾

Otworki wiercone udarowo, otworki wiercone udarowo wiertłem rurowym²⁾

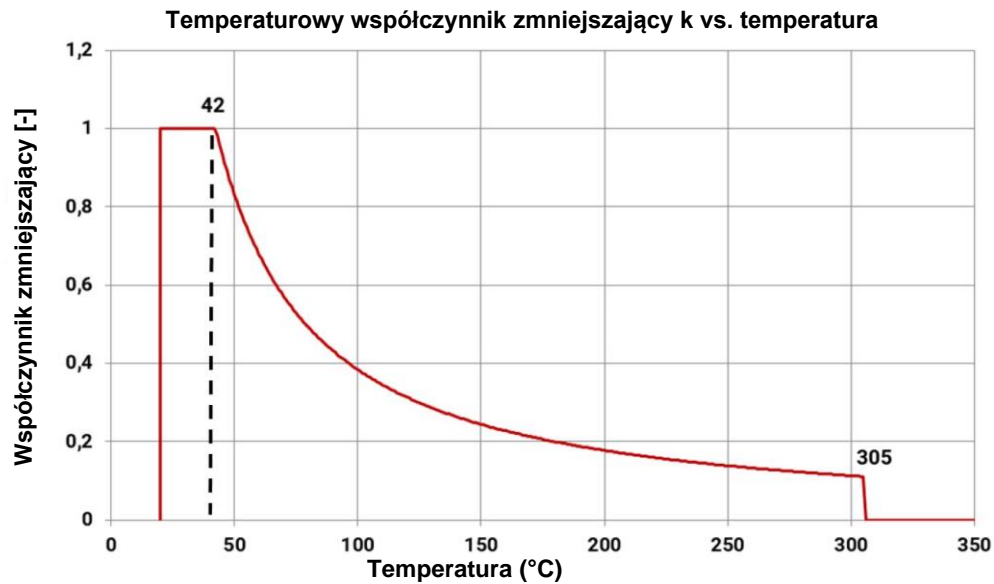
Rozmiar pręta zbrojeniowego	ETA 20/0539, wydanie 2022-07-05																
	φ8	φ10	φ12	φ13	φ14	φ16	φ18	φ20	φ22	φ24	φ25	φ28	φ30	φ32	φ36	φ40	
Zniszczenie przez wyciągnięcie kotwy																	
Współczynnik redukcji dla nośności na wyciągnięcie kotwy w warunkach oddziaływania sejsmicznego $\alpha_{eq,p}$	[-]	0,61								0,83						0,65	
Wpływ betonu zrysowanego na nośność wiązania τ_{Rd}																	
Współczynnik wpływu betonu zrysowanego $\Omega_{cr,03}$	[-]	1,00	0,96	0,90	0,88	0,85	0,82	0,78	0,76	0,73	0,71	0,70	0,68	0,66	0,65	0,62	0,60
Współczynnik wpływu betonu zrysowanego $\Omega_{cr,05}$	[-]	0,79	0,81	0,82	0,83	0,84	0,82	0,78	0,76	0,73	0,71	0,70	0,68	0,66	0,65	0,62	0,60
Współczynnik wpływu betonu zrysowanego $\Omega_{cr,08}$	[-]	0,59	0,61	0,63	0,64	0,65	0,67	0,69	0,71	0,72	0,71	0,70	0,68	0,66	0,65	0,62	0,60
Zniszczenie wiązania przez rozłupanie																	
Współczynnik redukcji dla nośności wiązania na rozłupanie w warunkach oddziaływania sejsmicznego $\alpha_{eq,sp}$	[-]															0,95	

¹⁾ W przypadku słabych warunków wiązania, wartość należy pomnożyć przez 0,7.

²⁾ Wiertło rurowe Hilti dostępne dla elementów o rozmiarze φ10-φ28.

Odporność ogniowa

Współczynnik redukcji temperatury $k_{fi}(\theta)$ dla klasy betonu C20/25 zapewniający dobre warunki wiązania zgodnie z ETA-20/0540 dla okresu użytkowania 50 i 100 lat¹⁾



Wartość obliczeniową nośności wiązania $f_{bd,fi}$ w warunkach narażenia na działanie ognia należy obliczyć zgodnie z równaniem:

$$f_{bd,fi} = k_{b,fi}(\theta) \cdot f_{bd,PIR} \cdot \frac{\gamma_c}{\gamma_{M,fi}} \quad \text{dla okresu użytkowania 50 lat}$$

$$f_{bd,fi,100y} = k_{b,fi,100y}(\theta) \cdot f_{bd,PIR,100y} \cdot \frac{\gamma_c}{\gamma_{M,fi}} \quad \text{dla okresu użytkowania 100 lat}$$

gdzie $\theta \leq 305 \text{ } ^\circ\text{C}$: $k_{b,fi}(\theta) = \frac{651,24 \cdot \theta^{-1,115}}{f_{bd,PIR} \cdot 4,3} \leq 1,0$ dla okresu użytkowania 50 lat

$$k_{b,fi,100y}(\theta) = \frac{651,24 \cdot \theta^{-1,115}}{f_{bd,PIR,100y} \cdot 4,3} \leq 1,0 \quad \text{dla okresu użytkowania 100 lat}$$

$$\theta > 305 \text{ } ^\circ\text{C}: \quad k_{b,fi}(\theta) = k_{b,fi,100y}(\theta) = 0,0$$

$f_{bd,fi,50y}$ = Wartość obliczeniowa nośności wiązania w warunkach pożaru w N/mm² (okres użytkowania 50 lat)

$f_{bd,fi,100y}$ = Wartość obliczeniowa nośności wiązania w warunkach pożaru w N/mm² (okres użytkowania 100 lat)

(θ) = Temperatura w warstwie zaprawy w °C

$k_{b,fi}(\theta)$ = Współczynnik redukcji w warunkach narażenia na działanie ognia

$k_{b,fi,100y}(\theta)$ = Współczynnik redukcji w warunkach narażenia na działanie ognia dla okresu użytkowania 100 lat

$f_{bd,PIR}$ = Wartość obliczeniowa nośności wiązania w N/mm² w warunkach niskiej temperatury według Tabeli C3 lub C6 ETA 20/0540 z uwzględnieniem klasy betonu, średnicy pręta zbrojeniowego, metody wiercenia oraz warunków wiązania zgodnie z EN 1992-1-1.

$f_{bd,PIR,100y}$ = Wartość obliczeniowa wytrzymałości wiązania w N/mm² w warunkach niskiej temperatury według Tabeli C3 lub C6 z uwzględnieniem klasy betonu, średnicy pręta zbrojeniowego, metody wiercenia otworów oraz warunków wiązania zgodnie z EN 1992-1-1 dla okresu użytkowania 100 lat

γ_c = Częściowy współczynnik bezpieczeństwa zgodnie z EN 1992-1-1

$\gamma_{M,fi}$ = Częściowy współczynnik bezpieczeństwa zgodnie z EN 1992-1-2

Długość zakotwienia przy narażeniu na działanie ognia należy wyliczyć zgodnie

z EN 1992-1-1:2004+AC:2010 Równanie 8.3, używając zależnej od temperatury nośności wiązania $f_{bd,fi}$.

Materiały

Własności mechaniczne

Rozmiar pręta zbrojeniowego	φ8	φ10	φ12	φ13	φ14	φ16	φ18	φ20	φ24	φ25	φ28	φ30	φ32	φ36	φ40
Nominalna wytrzymałość na rozciąganie f_{uk} [N/mm ²]	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550
Granica plastyczności f_{yk} [N/mm ²]	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
Pole przekroju czynnego A_s [mm ²]	50,3	78,5	113	133	154	201	254	314	452	491	616	707	804	1018	1257
Wskaźnik wytrzymałości W [mm ³]	50,3	98,2	170	216	269	402	573	785	1357	1534	2155	2650	3217	4580	6283

Jakość materiału

Element	Materiał
Pręt zbrojeniowy EN 1992-1-1:2004 i AC:2010	Pręty oraz pręty rozwijane klasy B lub C o wartości f_{yk} oraz k według NDP lub NCL normy EN 1992-1-1/ NA:2013 $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$

Przydatność do użytku

Niektóre próby pełzania zostały przeprowadzone zgodnie z EAD 330087 w następujących warunkach: **w suchym środowisku w temperaturze 50 °C przez 90 dni.**

Próby te wykazały doskonałe zachowanie się połączenia wykonywanego poprzez wklejanie przy użyciu HIT-RE 500 V4: niewielkie przemieszczenia z długotrwałą stabilnością, obciążenie niszczące po narażeniu powyżej obciążenia referencyjnego.

Odporność na działanie substancji chemicznych

Testowane substancje chemiczne	Zawartość (%)	Odporność	Testowane substancje chemiczne	Zawartość (%)	Odporność
Toluen	47,5	+	Wodorotlenek sodu 20%	100	-
Izooktan	30,4	+	Trietanolamina	50	-
Heptan	17,1	+	Butyloamina	50	-
Alkohol metylowy	3	+	Alkohol benzylowy	100	-
Alkohol butylowy	2	+	Alkohol etylowy	100	-
Toluen	60	+	Octan etylu	100	-
Ksylen	30	+	Keton metylowo-etylowy (MEK)	100	-
Metylnaftalen	10	+	Trichloroetylen	100	-
Olej napędowy	100	+	Lutensit TC KLC 50	3	+
Benzyna	100	+	Marlophen NP 9,5	2	+
Alkohol metylowy	100	-	Woda	95	+
Dichlorometan	100	-	Tetrahydrofuran	100	-
Monochlorobenzen	100	o	Woda demineralizowana	100	+
Octan etylu	50	+	Woda morska	nasycony	+
Metyloizobutyloketon	50	+	Próba w mgie wodnej	-	+
Ester metylowy kwasu	50	+	SO ₂	-	+
Acetofenon	50	+	Środowisko/pogoda	-	+
Kwas octowy	50	-	Olej do szalunków (olej do formowania)	100	+
Kwas propionowy	50	-	Koncentrat plastyfikatora	-	+
Kwas siarkowy	100	-	Roztwór węglań potasu do betonu	-	+
Kwas azotowy	100	-	Roztwór węglań potasu do betonu	-	+
Kwas solny	36	-	Nasycona zawiesina zwiercin z wierconych otworów	-	+
Wodorotlenek potasu	100	-			

- + Odporny
- Nieodporny
- o Częściowo odporny

Informacje dotyczące osadzania kotwy

Zakres temperatury montażu

od -5°C do +40°C

Zakres temperatury roboczej

Żywica iniekcyjna Hilti HIT-RE 500 V4 może być stosowana w zakresie temperatur podanym poniżej. Podwyższona temperatura materiału podłoża może prowadzić do zmniejszenia obliczeniowej nośności wiązania.

ETA-20/0540

Zakres temperatury	Temperatura materiału podłoża	Maksymalna długoterminowa temperatura materiału podłoża	Maksymalna krótkoterminowa temperatura materiału podłoża
Zakres temperatur I	od -40°C do +80°C	+50 °C	+80 °C

ETA-20/0539

Zakres temperatury	Temperatura materiału podłoża	Maksymalna długoterminowa temperatura materiału podłoża	Maksymalna krótkoterminowa temperatura materiału podłoża
Zakres temperatur I	od -40°C do +40°C	+24 °C	+40 °C
Zakres temperatur II	od -40°C do +55°C	+43 °C	+55 °C
Zakres temperatur III	od -40°C do +75°C	+55 °C	+75 °C

Maksymalna krótkoterminowa temperatura materiału podłoża

Krótkoterminowa zwiększona temperatura materiału podłoża występuje przez krótki okres czasu, np. w rezultacie dobowych wahań temperatury.

Maksymalna długoterminowa temperatura materiału podłoża

Długoterminowa zwiększona temperatura materiału podłoża jest zwykle stała w dłuższym okresie czasu.

Czas obróbki i czas utwardzania¹⁾

Temperatura materiału podłoża	Maksymalny czas obróbki	Początkowy czas utwardzania	Minimalny czas utwardzania
$T_{BM}^{2)}$	t_{work}	$t_{cure,ini}$	t_{cure}
$5\text{ °C} \leq T_{BM} < -1\text{ °C}$	2 h	48 h	168 h
$0\text{ °C} \leq T_{BM} < 4\text{ °C}$	2 h	24 h	48 h
$5\text{ °C} \leq T_{BM} < 9\text{ °C}$	2 h	16 h	24 h
$10\text{ °C} \leq T_{BM} < 14\text{ °C}$	1,5 h	12 h	16 h
$15\text{ °C} \leq T_{BM} < 19\text{ °C}$	1 h	8 h	16 h
$20\text{ °C} \leq T_{BM} < 24\text{ °C}$	30 min	4 h	7 h
$25\text{ °C} \leq T_{BM} < 29\text{ °C}$	20 min	3,5 h	6 h
$30\text{ °C} \leq T_{BM} < 34\text{ °C}$	15 min	3 h	5 h
$35\text{ °C} \leq T_{BM} < 39\text{ °C}$	12 min	2 h	4,5 h
$T_{BM} = 40\text{ °C}$	10 min	2 h	4 h

¹⁾ Podane czasy utwardzania obowiązują wyłącznie dla suchego materiału podłoża. W przypadku mokrego materiału podłoża, czasy utwardzania należy podwoić.

²⁾ Minimalna temperatura ładunku foliowego wynosi +5°C.

Wyposażenie montażowe

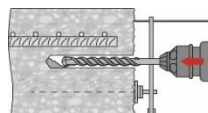
Rozmiar pręta zbrojeniowego	φ8	φ10	φ12	φ13	φ14	φ16	φ18	φ20	φ24	φ25	φ28	φ32	φ34	φ36	φ40	
Młot obrotowy	TE 2 (-A) – TE 40(-A)						TE40 – TE80									
Pozostałe narzędzia	Pompka do przedmuchiwania otworów ($h_{ef} \leq 10 \cdot d$)						-									
	Pistolet na sprężone powietrze ^{a)} Zestaw szczotek czyszczących ^{b)} , dozownik, końcówka iniekcyjna Narzędzia do szorstkowania															

a) Pistolet na sprężone powietrze z przedłużką w przypadku wszystkich otworów o głębokości powyżej 250 mm (dla φ 8 do φ 12) lub powyżej 20·φ (dla φ > 12 mm).

b) Automatykne szczotkowanie szczotką okrągłą w przypadku wszystkich otworów o głębokości powyżej 250 mm (dla φ 8 do φ 12) lub powyżej 20·φ (dla φ > 12 mm).

Minimalna otulina betonem c_{min} wklejanego pręta zbrojeniowego

Metoda wiercenia	Rozmiar pręta zbrojeniowego	Minimalna otulina betonem c_{min} [mm]	
		Bez elementów wspomagających wiercenie	Z elementami wspomagającymi wiercenie
Wiercenie udarowe (HD) oraz (HDB)	φ < 25	$30 + 0,06 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	$30 + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$
	φ ≥ 25	$40 + 0,06 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	$40 + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$
Wiercenie pneumatyczne (CA)	φ < 25	$50 + 0,08 \cdot l_v$	$50 + 0,02 \cdot l_v$
	φ ≥ 25	$60 + 0,08 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	$60 + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$
Wiercenie diamentowe rdzeniowe na mokro (PCC) / na sucho (DD)	φ < 25	Statyw wiertnicy pełni rolę prowadzący do wiercenia równoległego	$30 + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$
	φ ≥ 25		$40 + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$
Wiercenie diamentowe rdzeniowe z narzędziem do szorstkowania Hilti TE-YRT (RT)	φ < 25	$30 + 0,06 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	$30 + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$
	φ ≥ 25	$40 + 0,06 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	$40 + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$



Dozownik i odpowiadająca maksymalna głębokość osadzenia $l_{v,max}$

Rozmiar pręta zbrojeniowego	HDM 330, HDM 500	HDE 500	HIT-P8000D
	$l_{v,max}$ [mm]		
φ8	1000	1000	-
φ10		1000	-
φ12		1200	1200
φ13		1300	1300
φ14		1400	1400
φ16		1600	1600
φ18	700	1800	1800 2000
φ20	600	2000	2000
φ22	500	1800	2200
φ24	300	1300	2400
φ25	300	1500	2500
φ26	300	1000	2600
φ28	300	1000	2800
φ30	-	1000	3000
φ32		700	3200
φ34		600	
φ36		600	
φ40		400	

Średnice wiercenia

Rozmiar pręta zbrojeniowego	Wiercenie			Wiercenie diamentowe rdzeniowe		
	Wiertarka udarowa (HD)	Wiertło rurowe (HDB) ^{b)}	Wiertarka pneumatyczna (CA) ^{c)}	Na sucho (PCC) ^{b)c)}	Na mokro (DD) ^{c)}	Z narzędziem do szorstkowania (RT) ^{b)}
	d ₀ [mm]					
φ8	12 (10 ^{a)})	12	-	-	12 (10 ^{a)})	-
φ10	14 (12 ^{a)})	14 (12 ^{a)})	-	-	14 (12 ^{a)})	-
φ12	16 (14 ^{a)})	16 (14 ^{a)})	17	-	16 (14 ^{a)})	-
φ12/ HZA(-R) M12	16	16	-	-	16	-
φ13	16	16	17	-	16	-
φ14	18	18	17	-	18	18
φ16	20	20	20	-	20	20
φ18	22	22	22	-	22	22
φ20	25	25	26	-	25	25
φ22	28	28	28	-	28	28
φ24	32 (30 ^{a)})	32 (30 ^{a)})	32	35	32	32
φ25	32 (30 ^{a)})	32 (30 ^{a)})	32	35	32	32
φ26	35	35	35	35	35	35
φ28	35	35	35	35	35	35
φ30	37	-	37	35	37	-
φ32	40	-	40	47	40	-
φ34 ^{c)}	45	-	42	47	45	-
φ36 ^{c)}	45	-	45	47	47	-
φ40 ^{c)}	55	-	57	52	52	-

a) Dopuszczalne jest zastosowanie każdej z dwóch podanych wartości

b) Czyszczenie nie jest wymagane

c) Tylko dla konstrukcji wg EN 1992-1-1, niedostępne dla konstrukcji wg TR 069.

Elementy powiązane dla stosowania narzędzia do szorstkowania Hilti TE-YRT

Wiercenie diamentowe rdzeniowe		Narzędzie do szorstkowania TE-YRT	Miernik zużycia RTG...
d ₀ [mm]		d ₀ [mm]	rozmiar
nominalna	zmierzona		
18	od 17,9 do 18,2	18	18
20	od 19,9 do 20,2	20	20
22	od 21,9 do 22,2	22	22
25	od 24,9 do 25,2	25	25
28	od 27,9 do 28,2	28	28
30	od 29,9 do 30,2	30	30
32	od 31,9 do 32,2	32	32
35	od 34,9 do 35,2	35	35

Minimalny czas szorstkowania t_{troughen} (t_{troughen} [sek.] = h_{ef} [mm] / 10)

h _{ef} [mm]	t _{troughen} [sek.]
od 0 do 100	10
od 101 do 200	20
od 201 do 300	30
od 301 do 400	40
od 401 do 500	50
od 501 do 600	60

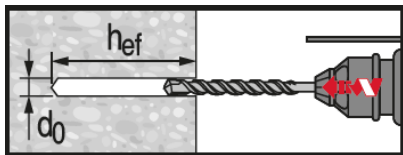
Instrukcja osadzania kotew

*Szczegółowe informacje na temat montażu znajdują się w instrukcji dołączonej do każdego opakowania produktu.

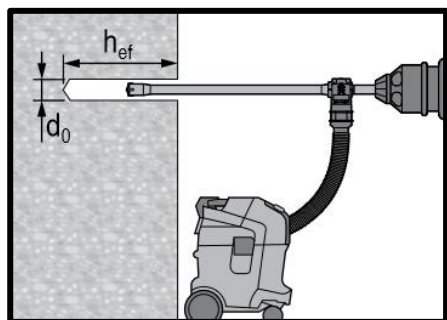
Przepisy dotyczące bezpieczeństwa.

Przed użyciem zapoznać się z kartą charakterystyki w celu zagwarantowania właściwego i bezpiecznego postępowania! Podczas pracy z Hilti HIT-RE 500 V4 nosić ścielnie dopasowane okulary i rękawice ochronne.

Wiercenie

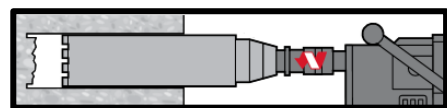


Otwór wiercony udarowo (HD)

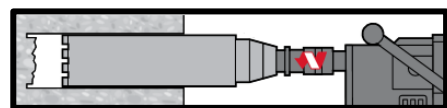


Otwór wiercony udarowo wiertłem rurowym (HDB)

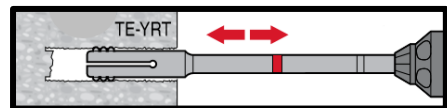
Czyszczenie nie jest wymagane



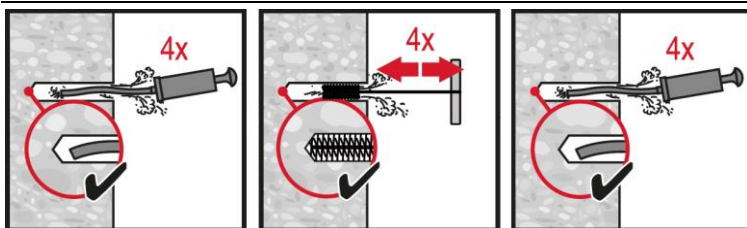
Wiercenie diamentowe rdzeniowe (DD)



Wiercenie diamentowe rdzeniowe + narzędzie do szorstkowania (DD+RT)



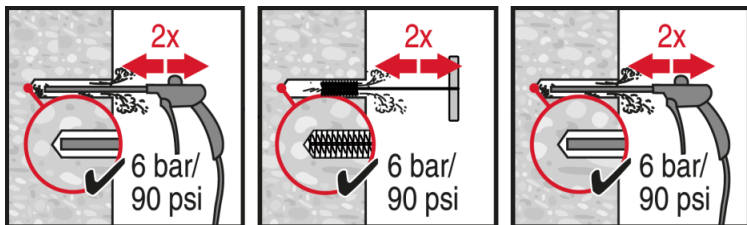
Czyszczenie (Niewłaściwe oczyszczenie otworu = słaba nośność połączenia.)



Wiercenie udarowe:

Czyszczenie ręczne (MC)

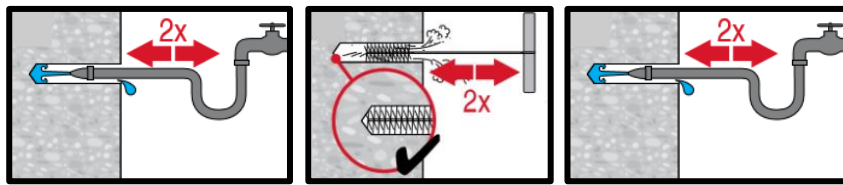
Średnice $d_0 \leq 20$ mm i głębokości $h_0 \leq 10 \cdot d$ wierconych otworów.



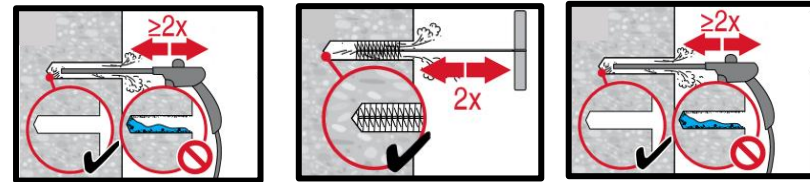
Wiercenie udarowe:

Czyszczenie sprężonym powietrzem (CAC)

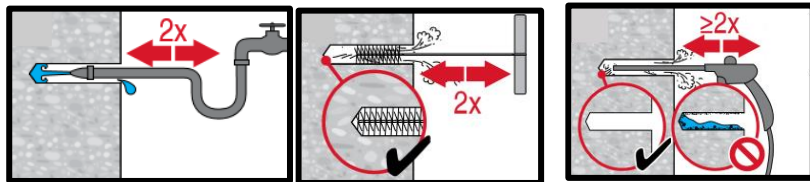
Wszystkie otwory o średnicy d_0 oraz głębokości $h_0 \leq 20 \cdot d$.



Otworky wiercone techniką diamentową rdzeniową:



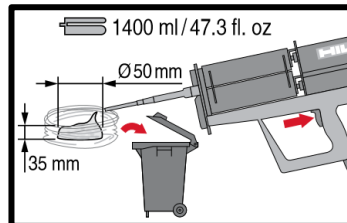
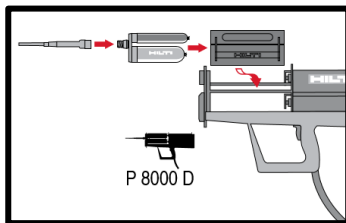
Wszystkie otworky o średnicy d_0 oraz głębokości h_0 .



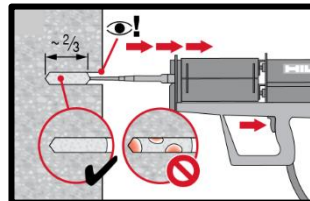
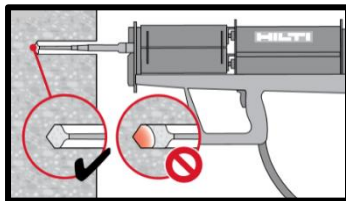
Otworky wiercone techniką diamentową rdzeniową z narzędziem do szorstkowania Hilti:

Wszystkie otworky o średnicy d_0 oraz głębokości h_0 .

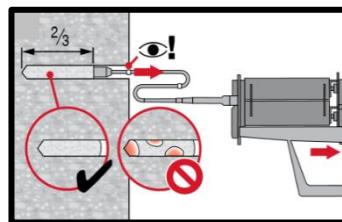
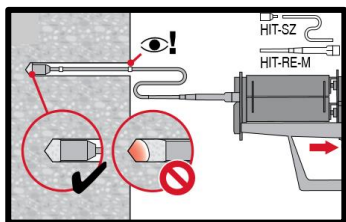
Przygotowanie iniekcji



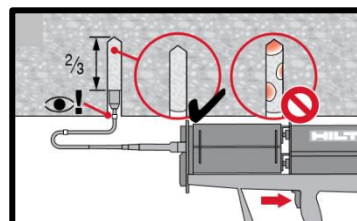
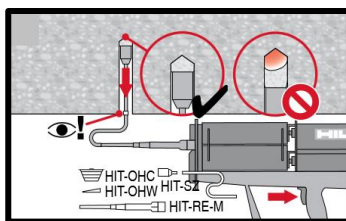
Przygotowanie systemu iniecyjnego



Metoda iniekcji dla otworków o głębokości $h_{ef} \leq 250$ mm.

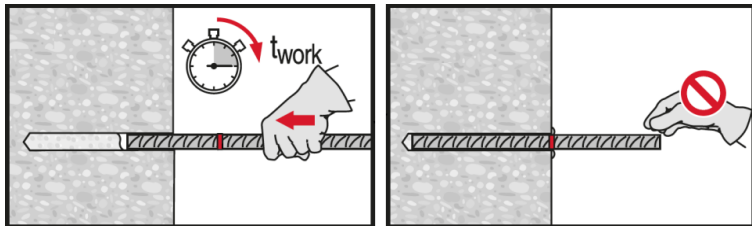


Metoda iniekcji dla otworków o głębokości $h_{ef} > 250$ mm.

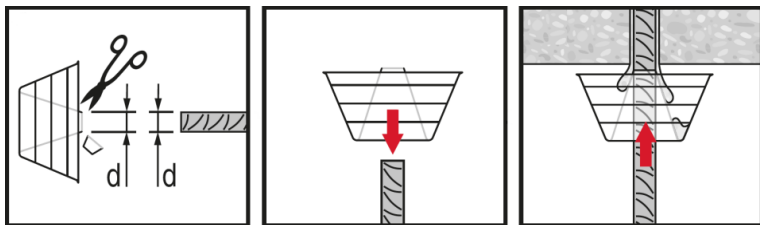


Metoda iniekcji dla zastosowań „nad głową”.

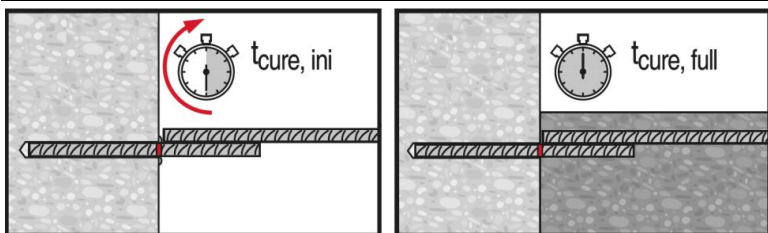
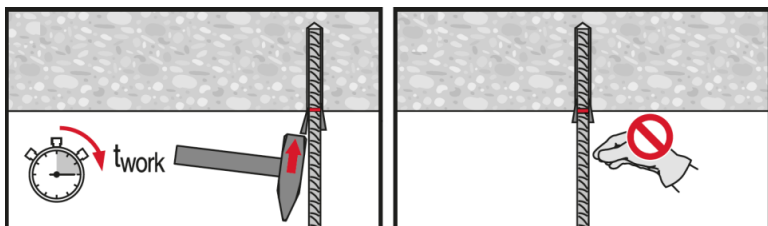
Osadzanie elementu



Podczas **osadzania elementu** przestrzegać czasu obróbki "t_{work}".



Podczas **osadzania elementu** dla zastosowań „nad głową” przestrzegać czasu obróbki "t_{work}".



Przyłożyć pełne obciążenie po upływie czasu utwardzania "t_{cure}".