

# Patron foliowy z klejem HVU2

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

## Typ kotwy



Patron z zaprawą HVU2



Pręt kotwy:  
HAS-U  
HAS-U HDG  
HAS-U A4  
HAS-U HCR  
(M8-M30)



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

## Zalety

- Technologia **SafeSet**: automatyczne czyszczenie otworu dzięki zastosowaniu wiertła rurowego Hilti
- Do stosowania w betonie niezarysowanym i zarysowanym od C20/25 do C50/60, w otworach wierconych udarowo i techniką diamentową
- Niezawodna i bezpieczna kotwa do konstrukcji w strefach sejsmicznych, z aprobatą ETA C1/C2 (dla kategorii C1 możliwość stosowania nawet w otworach wierconych techniką diamentową)
- Szybki i wygodny montaż, dostosowany do trudnych warunków na budowie
- Do betonu suchego i nasączonego wodą
- Wysoka nośność
- Krótki czas utwardzania
- Zakres temperatur eksploatacji do 120°C (krótkotrwała) / 72°C (długotrwała)

## Materiał podłoża

## Rodzaje obciążeń



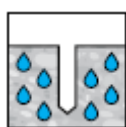
Beton (niezarysowany)



Beton (zarysowany)



Beton suchy



Beton nasączony wodą



Statyczne i quasi- statyczne



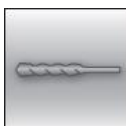
Ogniowe



Sejsmiczne  
ETA-C1/C2

## Warunki montażu

## Inne informacje



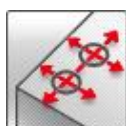
Wiercenie udarowe



Wiercenie techniką diamentową

**SAFE-SET**

Technologia Hilti SafeSet



Mała odległość od krawędzi i rozstaw kotew



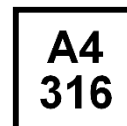
Europejska Ocena Techniczna



Deklaracja zgodności (znak CE)



Oprogramowanie projektowe PROFIS



Odporność na korozję



Wysoka odporność na korozję

## Aprobata i certyfikaty

Opis	Organ wydający / Laboratorium	Numer / Data wydania
Europejska Ocena Techniczna <sup>a)</sup>	DIBt, Berlin	ETA-16/0515 / 2019-11-13
Ocena odporności ogniowej	Ingenieurbüro Thiele, Pirmasens	21735 / 2017-08-01

a) Wszystkie dane przedstawione w tej części są zgodne z ETA-16/0515 z dnia 2019-11-13.

## Obciążenia statyczne i quasi-statyczne (dla zamocowań pojedynczych)

Wszystkie dane w tej części są oparte na następujących założeniach:

- prawidłowy montaż kotew (zob. instrukcja montażu),
- pominięty wpływ odległości od krawędzi podłoża i rozstawu kotew,
- zniszczenie stali łącznika,
- zachowana minimalna grubość materiału podłoża,
- beton klasy C20/25 o wytrzymałości kostkowej na ściskanie  $f_{ck,cube} = 25 \text{ N/mm}^2$ ,
- zakres temperatur I: od  $-40^\circ\text{C}$  do  $+40^\circ\text{C}$  (maksymalna temperatura długotrwała:  $+24^\circ\text{C}$ , maksymalna temperatura krótkotrwała:  $+40^\circ\text{C}$ ),
- wszystkie dane przedstawione w tej części zgodne z ETA-16/0515 z dnia 2019-11-13,
- obciążenia krótkotrwałe; w przypadku obciążeń długotrwałych należy zastosować współczynnik  $\psi_{sus}$ :  
 $\psi_{sus} = 1,00$  dla otworów wierconych udarowo, w tym przy użyciu wiertła rurowego,  
 $\psi_{sus} = 0,78$  dla otworów wierconych techniką diamentową.

### Głębokość zakotwienia i grubość materiału podłoża

Rozmiar kotwy		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
<b>HAS-U</b>									
Efektywna głębokość zakotwienia	$h_{ef}$ [mm]	80	90	110	125	170	210	240	270
Minimalna grubość materiału podłoża	$h_{min}$ [mm]	110	120	140	160	220	270	300	340
<b>HIS-N</b>									
Efektywna głębokość zakotwienia	$h_{ef}$ [mm]	90	110	125	170	205	-	-	-
Minimalna grubość materiału podłoża	$h_{min}$ [mm]	120	150	170	230	270	-	-	-

### Otwory wiercone udarowo, w tym przy użyciu wiertła rurowego<sup>1)</sup>:

#### Nośność charakterystyczna

Rozmiar kotwy		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
<b>Beton niezarysowany</b>										
Rozciąganie $N_{Rk}$	HAS-U 5.8	[kN]	18,3	29,0	42,2	68,8	109	150	-	-
	HAS-U 8.8		24,1	42,0	56,8	68,8	109	150	183	218
	HAS-U A4		24,1	40,6	56,8	68,8	109	150	183	218
	HAS-U HCR		24,1	42,0	56,8	68,8	109	150	-	-
	HIS-N 8.8		25,0	46,0	67,0	109	116	-	-	-
	HIS-RN 70		26,0	41,0	59,0	109	144	-	-	-
Ścinanie $V_{Rk}$	HAS-U 5.8	[kN]	9,2	14,5	21,1	39,3	61,3	88,3	-	-
	HAS-U 8.8		14,6	23,2	33,7	62,8	98,0	141	184	224
	HAS-U A4		12,8	20,3	29,5	55,0	85,8	124	115	140
	HAS-U HCR		14,6	23,2	33,7	62,8	98,0	124	-	-
	HIS-N 8.8		13,0	23,0	34,0	63,0	58,0	-	-	-
	HIS-RN 70		13,0	20,0	30,0	55,0	83,0	-	-	-
<b>Beton zarysowany</b>										
Rozciąganie $N_{Rk}$	HAS-U 5.8	[kN]	10,1	24,0	35,2	48,1	76,3	105	-	-
	HAS-U 8.8		10,1	24,0	35,2	48,1	76,3	105	128	153
	HAS-U A4		10,1	24,0	35,2	48,1	76,3	105	128	153
	HAS-U HCR		10,1	24,0	35,2	48,1	76,3	105	-	-
	HIS-N 8.8		23,0	37,1	48,1	76,3	101	-	-	-
	HIS-RN 70		23,0	37,1	48,1	76,3	101	-	-	-
Ścinanie $V_{Rk}$	HAS-U 5.8	[kN]	9,2	14,5	21,1	39,3	61,3	88,3	-	-
	HAS-U 8.8		14,6	23,2	33,7	62,8	98,0	141	184	224
	HAS-U A4		12,8	20,3	29,5	55,0	85,8	124	115	140
	HAS-U HCR		14,6	23,2	33,7	62,8	98,0	124	-	-
	HIS-N 8.8		13,0	23,0	34,0	63,0	58,0	-	-	-
	HIS-RN 70		13,0	20,0	30,0	55,0	83,0	-	-	-

1) Wiertła rurowe Hilti są dostępne dla zamocowań w rozmiarach od M12 do M30.

**Nośność obliczeniowa**

Rozmiar kotwy		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
<b>Beton niezarysowany</b>										
Rozciąganie $N_{Rd}$	HAS-U 5.8	[kN]	12,2	19,3	28,1	45,8	72,7	99,8	-	-
	HAS-U 8.8		16,1	28,0	37,8	45,8	72,7	99,8	122	145
	HAS-U A4		15,3	24,2	35,1	45,8	72,7	99,8	80,2	98,1
	HAS-U HCR		16,1	28,0	37,8	45,8	72,7	99,8	-	-
	HIS-N 8.8		16,7	30,7	44,7	72,7	77,3	-	-	-
	HIS-RN 70		13,9	21,9	31,6	58,8	69,2	-	-	-
Ścinanie $V_{Rd}$	HAS-U 5.8	[kN]	7,3	11,6	16,9	31,4	49,0	70,6	-	-
	HAS-U 8.8		11,7	18,6	27,0	50,2	78,4	113	147	180
	HAS-U A4		9,2	14,5	21,1	39,3	55,0	79,2	48,2	58,9
	HAS-U HCR		11,7	18,6	27,0	50,2	78,4	70,6	-	-
	HIS-N 8.8		10,4	18,4	27,2	50,4	46,4	-	-	-
	HIS-RN 70		8,3	12,8	19,2	35,3	41,5	-	-	-
<b>Beton zarysowany</b>										
Rozciąganie $N_{Rd}$	HAS-U 5.8	[kN]	6,7	16,0	23,5	32,1	50,9	69,9	-	-
	HAS-U 8.8		6,7	16,0	23,5	32,1	50,9	69,9	85,4	102
	HAS-U A4		6,7	16,0	23,5	32,1	50,9	69,9	80,2	98,1
	HAS-U HCR		6,7	16,0	23,5	32,1	50,9	69,9	-	-
	HIS-N 8.8		15,3	24,7	32,1	50,9	67,4	-	-	-
	HIS-RN 70		13,9	21,9	31,6	50,9	67,4	-	-	-
Ścinanie $V_{Rd}$	HAS-U 5.8	[kN]	7,3	11,6	16,9	31,4	49,0	70,6	-	-
	HAS-U 8.8		11,7	18,6	27,0	50,2	78,4	113	147	180
	HAS-U A4		9,2	14,5	21,1	39,3	55,0	79,2	48,2	58,9
	HAS-U HCR		11,7	18,6	27,0	50,2	78,4	70,6	-	-
	HIS-N 8.8		10,4	18,4	27,2	50,4	46,4	-	-	-
	HIS-RN 70		8,3	12,8	19,2	35,3	41,5	-	-	-

1) Wiertła rurowe Hilti są dostępne dla zamocowań w rozmiarach od M12 do M30.

<b>Obciążenia dopuszczalne<sup>2)</sup></b>										
Rozmiar kotwy		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
<b>Beton niezarysowany</b>										
Rozciąganie $N_{Rec}$	HAS-U 5.8	[kN]	8,7	13,8	20,1	32,7	51,9	71,3	-	-
	HAS-U 8.8		11,5	20,0	27,0	32,7	51,9	71,3	87,1	104
	HAS-U A4		10,9	17,3	25,1	32,7	51,9	71,3	57,3	70,1
	HAS-U HCR		11,5	20,0	27,0	32,7	51,9	71,3	-	-
	HIS-N 8.8		11,9	21,9	31,9	51,9	55,2	-	-	-
	HIS-RN 70		9,9	15,7	22,5	42,0	49,4	-	-	-
Ścinanie $V_{Rec}$	HAS-U 5.8	[kN]	5,2	8,3	12,0	22,4	35,0	50,4	-	-
	HAS-U 8.8		8,4	13,3	19,3	35,9	56,0	80,7	105	128
	HAS-U A4		6,5	10,4	15,1	28,0	39,3	56,6	34,4	42,1
	HAS-U HCR		8,4	13,3	19,3	35,9	56,0	50,4	-	-
	HIS-N 8.8		7,4	13,1	19,4	36,0	33,1	-	-	-
	HIS-RN 70		6,0	9,2	13,7	25,2	29,6	-	-	-
<b>Beton zarysowany</b>										
Rozciąganie $N_{Rec}$	HAS-U 5.8	[kN]	4,8	11,4	16,8	22,9	36,3	49,9	-	-
	HAS-U 8.8		4,8	11,4	16,8	22,9	36,3	49,9	61,0	72,7
	HAS-U A4		4,8	11,4	16,8	22,9	36,3	49,9	57,3	70,1
	HAS-U HCR		4,8	11,4	16,8	22,9	36,3	49,9	-	-
	HIS-N 8.8		10,9	17,6	22,9	36,3	48,1	-	-	-
	HIS-RN 70		9,9	15,7	22,5	36,3	48,1	-	-	-
Ścinanie $V_{Rec}$	HAS-U 5.8	[kN]	5,2	8,3	12,0	22,4	35,0	50,4	-	-
	HAS-U 8.8		8,4	13,3	19,3	35,9	56,0	80,7	105	128
	HAS-U A4		6,5	10,4	15,1	28,0	39,3	56,6	34,4	42,1
	HAS-U HCR		8,4	13,3	19,3	35,9	56,0	50,4	-	-
	HIS-N 8.8		7,4	13,1	19,4	36,0	33,1	-	-	-
	HIS-RN 70		6,0	9,2	13,7	25,2	29,6	-	-	-

1) Wiertła rurowe Hilti są dostępne dla zamocowań w rozmiarach od M12 do M30.

2) Przy częściowym współczynniku bezpieczeństwa  $\gamma = 1,4$ . Częściowy współczynnik bezpieczeństwa zależy od rodzaju obciążeń, a jego wartość należy przyjąć zgodnie z normami krajowymi.

Otwory wiercone techniką diamentową:

Nośność charakterystyczna

Rozmiar kotwy		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
<b>Beton niezarysowany</b>										
Rozciąganie N <sub>Rk</sub>	HAS-U 5.8	[kN]	-	29,0	42,2	68,8	109	150	-	-
	HAS-U 8.8		-	39,6	56,8	68,8	109	150	183	218
	HAS-U A4		-	39,6	56,8	68,8	109	150	183	218
	HAS-U HCR		-	39,6	56,8	68,8	109	150	-	-
	HIS-N 8.8		25,0	46,0	67,0	109	116	-	-	-
	HIS-RN 70		26,0	41,0	59,0	109	144	-	-	-
Ścinanie V <sub>Rk</sub>	HAS-U 5.8	[kN]	-	14,5	21,1	39,3	61,3	88,3	-	-
	HAS-U 8.8		-	23,2	33,7	62,8	98,0	141	184	224
	HAS-U A4		-	20,3	29,5	55,0	85,8	124	115	140
	HAS-U HCR		-	23,2	33,7	62,8	98,0	124	-	-
	HIS-N 8.8		13,0	23,0	34,0	63,0	58,0	-	-	-
	HIS-RN 70		13,0	20,0	30,0	55,0	83,0	-	-	-
<b>Beton zarysowany</b>										
Rozciąganie N <sub>Rk</sub>	HAS-U 5.8	[kN]	-	19,8	29,0	44,0	74,8	105	-	-
	HAS-U 8.8		-	19,8	29,0	44,0	74,8	105	128	153
	HAS-U A4		-	19,8	29,0	44,0	74,8	105	128	153
	HAS-U HCR		-	19,8	29,0	44,0	74,8	105	-	-
	HIS-N 8.8		15,9	25,7	36,2	61,0	80,0	-	-	-
	HIS-RN 70		15,9	25,7	36,2	61,0	80,0	-	-	-
Ścinanie V <sub>Rk</sub>	HAS-U 5.8	[kN]	-	14,5	21,1	39,3	61,3	88,3	-	-
	HAS-U 8.8		-	23,2	33,7	62,8	98,0	141	184	224
	HAS-U A4		-	20,3	29,5	55,0	85,8	124	115	140
	HAS-U HCR		-	23,2	33,7	62,8	98,0	124	-	-
	HIS-N 8.8		13,0	23,0	34,0	63,0	58,0	-	-	-
	HIS-RN 70		13,0	20,0	30,0	55,0	83,0	-	-	-

Nośność obliczeniowa

Rozmiar kotwy		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
<b>Beton niezarysowany</b>										
Rozciąganie N <sub>Rd</sub>	HAS-U 5.8	[kN]	-	19,3	28,1	45,8	72,7	99,8	-	-
	HAS-U 8.8		-	26,4	37,8	45,8	72,7	99,8	122	145
	HAS-U A4		-	24,2	35,1	45,8	72,7	99,8	80,2	98,1
	HAS-U HCR		-	26,4	37,8	45,8	72,7	99,8	-	-
	HIS-N 8.8		16,7	30,7	44,7	72,7	77,3	-	-	-
	HIS-RN 70		13,9	21,9	31,6	58,8	69,2	-	-	-
Ścinanie V <sub>Rd</sub>	HAS-U 5.8	[kN]	-	11,6	16,9	31,4	49,0	70,6	-	-
	HAS-U 8.8		-	18,6	27,0	50,2	78,4	113	147	180
	HAS-U A4		-	14,5	21,1	39,3	55,0	79,2	48,2	58,9
	HAS-U HCR		-	18,6	27,0	50,2	78,4	70,6	-	-
	HIS-N 8.8		10,4	18,4	27,2	50,4	46,4	-	-	-
	HIS-RN 70		8,3	12,8	19,2	35,3	41,5	-	-	-
<b>Beton zarysowany</b>										
Rozciąganie N <sub>Rd</sub>	HAS-U 5.8	[kN]	-	13,2	19,4	29,3	49,8	69,9	-	-
	HAS-U 8.8		-	13,2	19,4	29,3	49,8	69,9	85,4	102
	HAS-U A4		-	13,2	19,4	29,3	49,8	69,9	80,2	98,1
	HAS-U HCR		-	13,2	19,4	29,3	49,8	69,9	-	-
	HIS-N 8.8		10,6	17,1	24,2	40,7	53,3	-	-	-
	HIS-RN 70		10,6	17,1	24,2	40,7	53,3	-	-	-
Ścinanie V <sub>Rd</sub>	HAS-U 5.8	[kN]	-	11,6	16,9	31,4	49,0	70,6	-	-
	HAS-U 8.8		-	18,6	27,0	50,2	78,4	113	147	180
	HAS-U A4		-	14,5	21,1	39,3	55,0	79,2	48,2	58,9
	HAS-U HCR		-	18,6	27,0	50,2	78,4	70,6	-	-
	HIS-N 8.8		10,4	18,4	27,2	50,4	46,4	-	-	-
	HIS-RN 70		8,3	12,8	19,2	35,3	41,5	-	-	-

**Obciążenia dopuszczalne<sup>a)</sup>**

Rozmiar kotwy		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
<b>Beton niezarysowany</b>										
Rozciąganie $N_{Rec}$	HAS-U 5.8	[kN]	-	13,8	20,1	32,7	51,9	71,3	-	-
	HAS-U 8.8		-	18,8	27,0	32,7	51,9	71,3	87,1	104
	HAS-U A4		-	17,3	25,1	32,7	51,9	71,3	57,3	70,1
	HAS-U HCR		-	18,8	27,0	32,7	51,9	71,3	-	-
	HIS-N 8.8		11,9	21,9	31,9	51,9	55,2	-	-	-
	HIS-RN 70		9,9	15,7	22,5	42,0	49,4	-	-	-
Ścinanie $V_{Rec}$	HAS-U 5.8	[kN]	-	8,3	12,0	22,4	35,0	50,4	-	-
	HAS-U 8.8		-	13,3	19,3	35,9	56,0	80,7	105	128
	HAS-U A4		-	10,4	15,1	28,0	39,3	56,6	34,4	42,1
	HAS-U HCR		-	13,3	19,3	35,9	56,0	50,4	-	-
	HIS-N 8.8		7,4	13,1	19,4	36,0	33,1	-	-	-
	HIS-RN 70		6,0	9,2	13,7	25,2	29,6	-	-	-
<b>Beton zarysowany</b>										
Rozciąganie $N_{Rec}$	HAS-U 5.8	[kN]	-	9,4	13,8	20,9	35,6	49,9	-	-
	HAS-U 8.8		-	9,4	13,8	20,9	35,6	49,9	61,0	72,7
	HAS-U A4		-	9,4	13,8	20,9	35,6	49,9	57,3	70,1
	HAS-U HCR		-	9,4	13,8	20,9	35,6	49,9	-	-
	HIS-N 8.8		7,6	12,2	17,3	29,1	38,1	-	-	-
	HIS-RN 70		7,6	12,2	17,3	29,1	38,1	-	-	-
Ścinanie $V_{Rec}$	HAS-U 5.8	[kN]	-	8,3	12,0	22,4	35,0	50,4	-	-
	HAS-U 8.8		-	13,3	19,3	35,9	56,0	80,7	105	128
	HAS-U A4		-	10,4	15,1	28,0	39,3	56,6	34,4	42,1
	HAS-U HCR		-	13,3	19,3	35,9	56,0	50,4	-	-
	HIS-N 8.8		7,4	13,1	19,4	36,0	33,1	-	-	-
	HIS-RN 70		6,0	9,2	13,7	25,2	29,6	-	-	-

a) Przy częściowym współczynniku bezpieczeństwa  $\gamma = 1,4$ . Częściowy współczynnik bezpieczeństwa zależy od rodzaju obciążeń, a jego wartość należy przyjąć zgodnie z normami krajowymi.

## Obciążenia sejsmiczne

Wszystkie dane w tej części są oparte na następujących założeniach:

- otwory wiercone udarowo, w tym przy użyciu wiertła rurowego,
- prawidłowy montaż kotew (zob. instrukcja montażu),
- pominięty wpływ odległości od krawędzi podłoża i rozstawu kotew,
- zniszczenie stali łącznika,
- zachowana minimalna grubość materiału podłoża,
- beton klasy C20/25 o wytrzymałości kostkowej na ściskanie  $f_{ck,cube} = 25 \text{ N/mm}^2$ ,
- $\alpha_{gap} = 0,5$  (jeżeli nie były wypełniane otwory przelotowe),
- zakres temperatur I: od  $-40^\circ\text{C}$  do  $+40^\circ\text{C}$  (maksymalna temperatura długotrwała:  $+24^\circ\text{C}$ , maksymalna temperatura krótkotrwała:  $+40^\circ\text{C}$ ),
- wszystkie dane przedstawione w tej części zgodne z ETA-16/0515 z dnia 2019-11-13.

### Głębokość zakotwienia i grubość materiału podłoża

Rozmiar kotwy		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
<b>HAS-U</b>									
Efektywna głębokość zakotwienia	$h_{ef}$ [mm]	80	90	110	125	170	210	240	270
Minimalna grubość materiału podłoża	$h_{min}$ [mm]	110	120	140	160	220	270	300	340

### Nośność charakterystyczna

Rozmiar kotwy		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
<b>Obciążenia sejsmiczne kategorii C1</b>										
Rozciąganie $N_{Rk,seis}$	HAS-U 5.8	[kN]	-	24,0	33,8	40,9	64,9	89,1	-	-
	HAS-U 8.8		-	24,0	33,8	40,9	64,9	89,1	109	130
	HAS-U A4		-	24,0	33,8	40,9	64,9	89,1	109	130
	HAS-U HCR		-	24,0	33,8	40,9	64,9	89,1	-	-
Ścinanie $V_{Rk,seis}$	HAS-U 5.8	[kN]	-	11,0	15,0	27,0	43,0	62,0	-	-
	HAS-U 8.8		-	16,0	24,0	44,0	69,0	99,0	129	157
	HAS-U A4		-	14,0	21,0	39,0	60,0	87,0	81,0	98,0
	HAS-U HCR		-	16,0	24,0	44,0	69,0	87,0	-	-
<b>Obciążenia sejsmiczne kategorii C2</b>										
Rozciąganie $N_{Rd,seis}$	HAS-U 8.8		-	-	-	18,2	27,8	-	-	-
Ścinanie $V_{Rd,seis}$	HAS-U 8.8		-	-	-	40,0	71,0	-	-	-

### Nośność obliczeniowa

Rozmiar kotwy		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
<b>Obciążenia sejsmiczne kategorii C1</b>										
Rozciąganie $N_{Rd,seis}$	HAS-U 5.8	[kN]	-	16,0	22,5	27,3	43,3	59,4	-	-
	HAS-U 8.8		-	16,0	22,5	27,3	43,3	59,4	72,6	86,6
	HAS-U A4		-	16,0	22,5	27,3	43,3	59,4	72,6	86,6
	HAS-U HCR		-	16,0	22,5	27,3	43,3	59,4	-	-
Ścinanie $V_{Rd,seis}$	HAS-U 5.8	[kN]	-	8,8	12,0	21,6	34,4	49,6	-	-
	HAS-U 8.8		-	12,8	19,2	35,2	55,2	79,2	103	126
	HAS-U A4		-	10,0	15,0	27,9	38,5	55,8	34,0	41,2
	HAS-U HCR		-	12,8	19,2	35,2	55,2	49,7	-	-
<b>Obciążenia sejsmiczne kategorii C2</b>										
Rozciąganie $N_{Rd,seis}$	HAS-U 8.8		-	-	-	12,1	18,5	-	-	-
Ścinanie $V_{Rd,seis}$	HAS-U 8.8		-	-	-	32,0	56,8	-	-	-

## Odporność ogniowa

Wszystkie dane w tej części są oparte na następujących założeniach:

- prawidłowy montaż kotew (zob. instrukcja montażu),
- pominięty wpływ odległości od krawędzi podłoża i rozstawu kotew,
- zniszczenie stali łącznika,
- zachowana minimalna grubość materiału podłoża,
- beton klasy C20/25 o wytrzymałości kostkowej na ściskanie  $f_{ck,cube} = 25 \text{ N/mm}^2$ ,
- wszystkie dane przedstawione w tej części zgodne z Oceną odporności ogniowej 21735 z dnia 2017-08-01, sporządzoną przez Ingenieurbüro Thiele w Pirmasens.

### Głębokość zakotwienia i grubość materiału podłoża

Rozmiar kotwy		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
<b>HAS-U</b>									
Efektywna głębokość zakotwienia	$h_{ef}$ [mm]	80	90	110	125	170	210	240	270
Minimalna grubość materiału podłoża	$h_{min}$ [mm]	110	120	140	160	220	270	300	340
<b>HIS-(R)N</b>									
Efektywna głębokość zakotwienia	$h_{ef}$ [mm]	90	110	125	170	205	-	-	-
Minimalna grubość materiału podłoża	$h_{min}$ [mm]	120	150	170	230	270	-	-	-

### Nośność charakterystyczna/obliczeniowa<sup>1</sup> w betonie niezarysowanym

Rozmiar kotwy		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
<b>Obciążenie ogniowe R30</b>										
Rozciąganie $N_{Rk,fi}$	HAS-U 8.8	[kN]	1,83	2,90	4,22	7,85	12,2	17,6	23,0	28,0
	HAS-U A4		4,19	6,64	9,65	17,1	28,0	40,4	52,5	64,2
	HIS-N 8.8		1,83	2,90	4,22	7,85	12,2	-	-	-
	HIS-RN 70		4,19	6,64	9,65	18,0	28,0	-	-	-
Ścinanie $V_{Rk,fi}$	HAS-U 8.8	[kN]	1,83	2,90	4,22	7,85	12,2	17,6	23,0	28,0
	HAS-U A4		4,19	6,64	9,65	17,1	28,0	40,4	52,5	64,2
	HIS-N 8.8		1,83	2,90	4,22	7,85	12,2	-	-	-
	HIS-RN 70		4,19	6,64	9,65	18,0	28,0	-	-	-
<b>Obciążenie ogniowe R120</b>										
Rozciąganie $N_{Rk,fi}$	HAS-U 8.8	[kN]	0,28	0,47	1,31	2,22	4,41	6,35	8,26	10,1
	HAS-U A4		0,28	0,47	1,31	2,22	7,11	10,2	13,3	16,3
	HIS-N 8.8		0,43	1,02	1,52	2,83	4,41	-	-	-
	HIS-RN 70		0,43	1,02	1,75	4,55	7,11	-	-	-
Ścinanie $V_{Rk,fi}$	HAS-U 8.8	[kN]	0,28	0,47	1,31	2,22	4,41	6,35	8,26	10,1
	HAS-U A4		0,28	0,47	1,31	2,22	7,11	10,2	13,3	16,3
	HIS-N 8.8		0,43	1,02	1,52	2,83	4,41	-	-	-
	HIS-RN 70		0,43	1,02	1,75	4,55	7,11	-	-	-

1) Dla wszystkich przypadków obciążeń przyjęto współczynnik bezpieczeństwa  $\gamma = 1,0$ .

**Nośność charakterystyczna/obliczeniowa<sup>1</sup> w betonie zarysowanym**

Rozmiar kotwy		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
<b>Obciążenie ogniowe R30</b>										
Rozciąganie $N_{Rk,fi}$	HAS-U 8.8	[kN]	-	2,90	4,22	7,85	12,2	16,6	23,0	28,0
	HAS-U A4		-	5,00	9,00	12,8	28,0	40,4	52,5	64,2
	HIS-N 8.8		1,83	2,90	4,22	7,85	12,2	-	-	-
	HIS-RN 70		4,19	6,64	9,65	18,00	28,0	-	-	-
Ścinanie $V_{Rk,fi}$	HAS-U 8.8	[kN]	-	2,90	4,22	7,85	12,2	16,6	23,0	28,0
	HAS-U A4		-	5,00	9,00	12,8	28,0	40,4	52,5	64,2
	HIS-N 8.8		1,83	2,90	4,22	7,85	12,2	-	-	-
	HIS-RN 70		4,19	6,64	9,65	18,00	28,0	-	-	-
<b>Obciążenie ogniowe R120</b>										
Rozciąganie $N_{Rk,f}$	HAS-U 8.8	[kN]	-	0,35	0,99	1,66	4,40	6,35	8,26	10,1
	HAS-U A4		-	0,35	1,00	1,66	6,90	10,2	13,3	16,3
	HIS-N 8.8		0,33	0,76	1,30	2,80	4,40	-	-	-
	HIS-RN 70		0,33	0,76	1,31	4,55	7,11	-	-	-
Ścinanie $V_{Rk,fi}$	HAS-U 8.8	[kN]	-	0,35	0,99	1,66	4,40	6,35	8,26	10,1
	HAS-U A4		-	0,35	1,00	1,66	6,90	10,2	13,3	16,3
	HIS-N 8.8		0,33	0,76	1,30	2,80	4,40	-	-	-
	HIS-RN 70		0,33	0,76	1,31	4,55	7,11	-	-	-

1) Dla wszystkich przypadków obciążeń przyjęto współczynnik bezpieczeństwa  $\gamma = 1,0$ .



## Materiały

### Właściwości mechaniczne HAS-U

Rozmiar kotwy			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Nominalna wytrzymałość na rozciąganie $f_{uk}$	HAS-U 5.8	[N/mm <sup>2</sup> ]	500	500	500	500	500	500	-	-
	HAS-U 8.8		800	800	800	800	800	800	800	800
	HAS-U A4		700	700	700	700	700	700	500	500
	HAS-U HCR		800	800	800	800	800	700	-	-
Granica plastyczności $f_{yk}$	HAS-U 5.8	[N/mm <sup>2</sup> ]	440	440	440	440	400	400	-	-
	HAS-U 8.8		640	640	640	640	640	640	640	640
	HAS-U A4		450	450	450	450	450	450	210	210
	HAS-U HCR		640	640	640	640	640	400	-	-
Pole przekroju czynnego $A_s$	HAS-U	[mm <sup>2</sup> ]	36,6	58,0	84,3	157	245	353	459	561
Wskaźnik wytrzymałości W	HAS-U	[mm <sup>3</sup> ]	31,2	62,3	109	277	541	935	1387	1874

### Właściwości mechaniczne HIS-(R)N

Rozmiar kotwy			M8	M10	M12	M16	M20
Nominalna wytrzymałość na rozciąganie $f_{uk}$	HIS-N	[N/mm <sup>2</sup> ]	490	490	490	490	490
	Śruba 8.8		800	800	800	800	800
	HIS-RN		700	700	700	700	700
	Śruba 70		700	700	700	700	700
Granica plastyczności $f_{yk}$	HIS-N	[N/mm <sup>2</sup> ]	390	390	390	390	390
	Śruba 8.8		640	640	640	640	640
	HIS-RN		350	350	350	350	350
	Śruba 70		450	450	450	450	450
Pole przekroju czynnego $A_s$	HIS-(R)N	[mm <sup>2</sup> ]	51,5	108	169	256	238
	Śruba		36,6	58,0	84,3	157	245
Wskaźnik wytrzymałości W	HIS-(R)N	[mm <sup>3</sup> ]	145	430	840	1595	1543
	Śruba		31,2	62,3	109	277	541

### Jakość materiałów HAS-U

Nazwa elementu	Materiał
<b>Elementy metalowe wykonane ze stali ocynkowanej</b>	
HAS-U	Klasa wytrzymałości 5.8 dla M8 do M24: – wydłużenie przy zerwaniu ( $l_0 = 5d$ ) >8%, stal ciągliwa Klasa wytrzymałości 8.8 dla M8 do M30: – wydłużenie przy zerwaniu ( $l_0 = 5d$ ) >12%, stal ciągliwa Stal ocynkowana galwanicznie $\geq 5 \mu\text{m}$ ; (F) – ocynkowana ogniowo $\geq 45 \mu\text{m}$
Podkładka	Ocynkowana galwanicznie $\geq 5 \mu\text{m}$ ; ocynkowana ogniowo $\geq 45 \mu\text{m}$
Nakrętka	Klasa wytrzymałości dostosowana do klasy wytrzymałości pręta gwintowanego Stal ocynkowana galwanicznie $\geq 5 \mu\text{m}$ ; ocynkowana ogniowo $\geq 45 \mu\text{m}$
<b>Elementy metalowe wykonane ze stali nierdzewnej</b>	
HAS-U A4	Klasa wytrzymałości 70 dla M8 do M24; klasa wytrzymałości 50 dla M27 do M30: – wydłużenie przy zerwaniu ( $l_0 = 5d$ ) >8%, stal ciągliwa Stal nierdzewna A4 wg normy EN 10088-1:2014
Podkładka	Stal nierdzewna A4 wg normy EN 10088-1:2014
Nakrętka	Klasa wytrzymałości dostosowana do klasy wytrzymałości pręta gwintowanego Stal nierdzewna A4 wg normy EN 10088-1:2014
<b>Elementy metalowe wykonane ze stali o wysokiej odporności na korozję</b>	
HAS-U HCR	Klasa wytrzymałości 70 dla M8 do M20; klasa wytrzymałości 80 dla M24: – wydłużenie przy zerwaniu ( $l_0 = 5d$ ) >8%, stal ciągliwa Stal o wysokiej odporności na korozję wg normy EN 10088-1:2014
Podkładka	Stal o wysokiej odporności na korozję wg normy EN 10088-1:2014
Nakrętka	Klasa wytrzymałości dostosowana do klasy wytrzymałości pręta gwintowanego Stal o wysokiej odporności na korozję wg normy EN 10088-1:2014

### Jakość materiałów HIS-(R)N

Nazwa elementu	Materiał	
<b>Elementy metalowe wykonane ze stali ocynkowanej</b>		
HIS-N	Tuleja z gwintem wewnętrznym	Stal ocynkowana galwanicznie $\geq 5 \mu\text{m}$
	Śruba 8.8	Klasa wytrzymałości 8.8, A5 > 8% stal ciągliwa Stal ocynkowana galwanicznie $\geq 5 \mu\text{m}$
<b>Elementy metalowe wykonane ze stali nierdzewnej</b>		
HIS-RN	Tuleja z gwintem wewnętrznym	Stal nierdzewna A4 wg normy EN 10088-1:2014
	Śruba 70	Klasa wytrzymałości 70, A5 > 8% stal ciągliwa Stal nierdzewna 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571, 1.4439, 1.4362

## Informacje dotyczące montażu

### Zakres temperatur montażu:

Od -10°C do +40°C przy standardowych wahaniami temperatury oraz szybkich zmianach temperatury po zakończeniu montażu.

### Zakres temperatur eksploatacji:

Zaprawa Hilti HVU2 może być stosowana w podanym niżej zakresie temperatur. Wyższa temperatura materiału podłoża może spowodować zmniejszenie nośności obliczeniowej wiązania.

Zakres temperatur	Temperatura materiału podłoża	Maksymalna długotrwała temperatura materiału podłoża	Maksymalna krótkotrwała temperatura materiału podłoża
Zakres temperatur I	Od -40°C do +40°C	+24°C	+40°C
Zakres temperatur II	Od -40°C do +80°C	+50°C	+80°C
Zakres temperatur III	Od -40°C do +120°C	+72°C	+120°C

### Maksymalna krótkotrwała temperatura materiału podłoża

Podwyższone krótkotrwałe temperatury materiału podłoża występują przez krótki okres, np. w wyniku dobowych wahań temperatury.

### Maksymalna długotrwała temperatura materiału podłoża

Podwyższone długotrwałe temperatury materiału podłoża utrzymują się przez długi okres na względnie stałym poziomie.

### Czas utwardzania

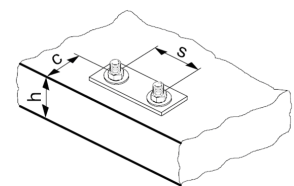
Temperatura materiału podłoża	Minimalny czas utwardzania (do pełnej obciążalności kotwy) $t_{cure}$
Od -10°C do -6°C	5 h
Od -5°C do -1°C	3 h
Od 0°C do 4°C	40 min
Od 5°C do 9°C	20 min
Od 10°C do 19°C	10 min
Od 20°C do 40°C	5 min

### Parametry montażu dla HAS-U

Rozmiar kotwy		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
<b>Patron foliowy HVU2</b>		<b>8x80</b>	<b>10x90</b>	<b>12x110</b>	<b>16x125</b>	<b>20x170</b>	<b>24x210</b>	<b>27x240</b>	<b>30x270</b>	
Średnica elementu	$d_1=d_{nom}$ [mm]	8	10	12	16	20	24	27	30	
Nominalna średnica wiertła	$d_0$ [mm]	10	12	14	18	22	28	30	35	
Efektywna głębokość zakotwienia i głębokość otworu w podłożu	$h_{ef}=h_0$ [mm]	80	90	110	125	170	210	240	270	
Maksymalna średnica otworu przelotowego w elemencie mocowanym	$d_f$ [mm]	9	12	14	18	22	26	30	33	
Minimalna grubość podłoża betonowego	$h_{min}$ [mm]	110	120	140	160	220	270	300	340	
Maksymalny moment dokręcający <sup>a)</sup>	$T_{max}$ [Nm]	10	20	40	80	150	200	270	300	
Minimalny rozstaw kotew	$s_{min}$ [mm]	40	50	60	75	90	115	120	140	
Minimalna odległość od krawędzi podłoża	$c_{min}$ [mm]	40	45	45	50	55	60	75	80	
Rozstaw krytyczny ze względu na rozłupanie	$s_{cr,sp}$	$2 C_{cr,sp}$								
Krytyczna odległość od krawędzi ze względu na rozłupanie <sup>b)</sup>	$C_{cr,sp}$ [mm]	<b>1,0 · h<sub>ef</sub></b> dla $h/h_{ef} \geq 2,0$								
		<b>4,6 h<sub>ef</sub> – 1,8 h</b> dla $2,0 > h/h_{ef} > 1,3$								
		<b>2,26 h<sub>ef</sub></b> dla $h/h_{ef} \leq 1,3$								
Rozstaw krytyczny ze względu na wyłamanie stożka betonu	$s_{cr,N}$ [mm]	$2 C_{cr,N}$					$3 h_{ef}$			
Krytyczna odległość od krawędzi ze względu na wyłamanie stożka betonu <sup>c)</sup>	$C_{cr,N}$ [mm]	$1,5 h_{ef}$								

Jeżeli rozstaw kotew bądź odległość od krawędzi podłoża są mniejsze niż, odpowiednio, rozstaw krytyczny bądź krytyczna odległość od krawędzi, to dopuszczalne obciążenia obliczeniowe muszą zostać zmniejszone.

- a) Maksymalny dopuszczalny moment dokręcający, który pozwala uniknąć zniszczenia podłoża przez rozłupanie podczas montażu kotew o minimalnym rozstawie lub minimalnej odległości od krawędzi
- b)  $h$  – grubość materiału podłoża ( $h \geq h_{min}$ )
- c) Krytyczna odległość od krawędzi ze względu na wyłamanie stożka betonu zależy w ogólności od głębokości zakotwienia  $h_{ef}$  oraz nośności obliczeniowej wiązania. Stosując podany w tabeli uproszczony wzór uzyskuje się bezpieczne wartości.



HAS-U-...



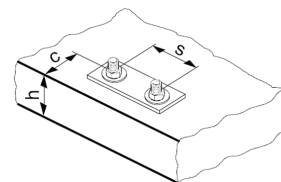
**Oznaczenie:**  
Klasa stali oraz kod literowy długości, np. 8L

### Parametry montażu dla HIS-(R)N

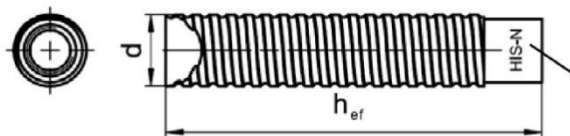
Rozmiar kotwy		M8	M10	M12	M16	M20
Patron foliowy HVU2		10x90	12x110	16x125	20x170	24x210
Średnica elementu	$d_1=d_{nom}$ [mm]	12,5	16,5	20,5	25,4	27,8
Nominalna średnica wiertła	$d_0$ [mm]	14	18	22	28	32
Efektywna głębokość zakotwienia i głębokość otworu w podłożu	$h_{ef}=h_0$ [mm]	90	110	125	170	205
Maksymalna średnica otworu przelotowego w elemencie mocowanym	$d_f$ [mm]	9	12	14	18	22
Minimalna grubość podłoża betonowego	$h_{min}$ [mm]	120	150	170	230	270
Maksymalny moment dokręcający <sup>a)</sup>	$T_{max}$ [Nm]	10	20	40	80	150
Głębokość wkręcania (min.-maks.)	$h_s$ [mm]	8-20	10-25	12-30	16-40	20-50
Minimalny rozstaw kotew	$s_{min}$ [mm]	60	75	90	115	130
Minimalna odległość od krawędzi podłoża	$c_{min}$ [mm]	40	45	55	65	90
Rozstaw krytyczny ze względu na rozłupanie	$s_{cr,sp}$	$2 c_{cr,sp}$				
Krytyczna odległość od krawędzi ze względu na rozłupanie <sup>b)</sup>	$c_{cr,sp}$ [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 ze względu na wyłamanie stożka betonu	$s_{cr,N}$ [mm]	$2 c_{cr,N}$				$1,5 h_{ef}$
Krytyczna odległość od krawędzi ze względu na wyłamanie stożka betonu <sup>c)</sup>	$c_{cr,N}$ [mm]	$1,5 h_{ef}$				

Jeżeli rozstaw kotew bądź odległość od krawędzi podłoża są mniejsze niż, odpowiednio, rozstaw krytyczny bądź krytyczna odległość od krawędzi, to dopuszczalne obciążenia obliczeniowe muszą zostać zmniejszone.

- Maksymalny dopuszczalny moment dokręcający, który pozwala uniknąć zniszczenia podłoża przez rozłupanie podczas montażu kotew o minimalnym rozstawie lub minimalnej odległości od krawędzi
- $h$  – grubość materiału podłoża ( $h \geq h_{min}$ )
- Krytyczna odległość od krawędzi ze względu na wyłamanie stożka betonu zależy w ogólności od głębokości zakotwienia  $h_{ef}$  oraz nośności obliczeniowej wiązania. Stosując podany w tabeli uproszczony wzór uzyskuje się bezpieczne wartości.



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



#### Oznaczenie:

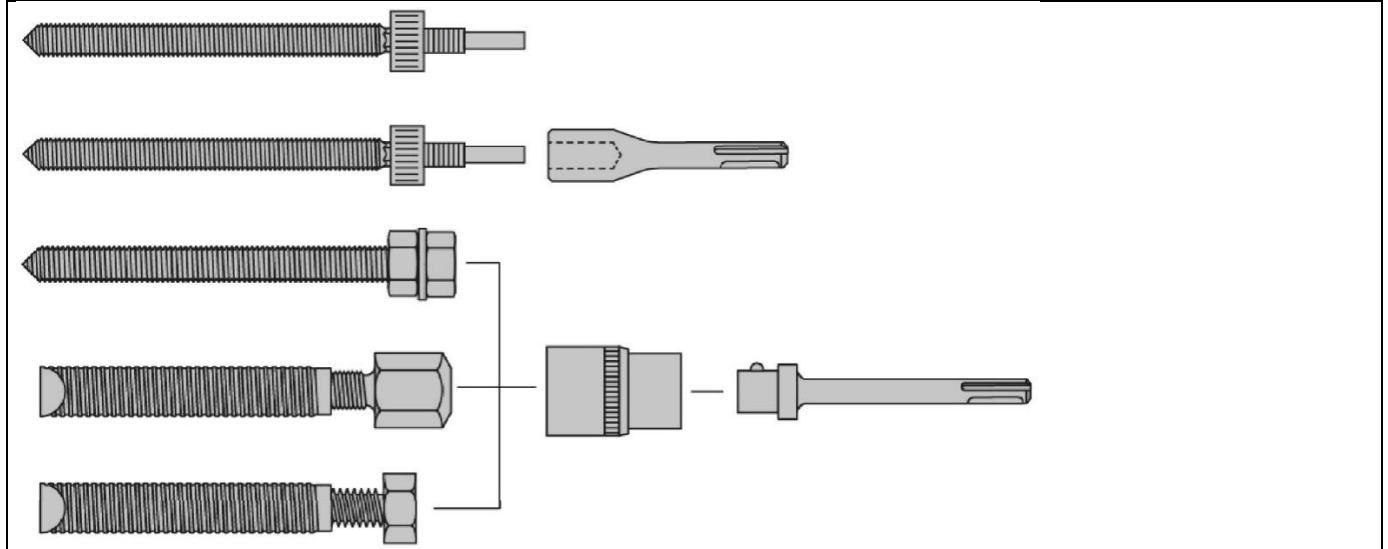
Znak identyfikacyjny „HILTI”  
oraz wytłoczenie:  
„HIS-N” – dla stali ocynkowanej  
„HIS-RN” – dla stali nierdzewnej

**Parametry narzędzi do wiercenia i czyszczenia otworów**

HAS-U	HIS-N	Wiercenie uderowe	Wiertło rurowe	Wiercenie techniką diamentową	Szczotka HIT-RB
		d <sub>0</sub> [mm]			
M8	-	10	-	-	-
M10	-	12	-	12	12
M12	M8	14	14	14	14
M16	M10	18	18	18	18
M20	M12	22	22	22	22
M24	M16	28	28	28	28
M27	-	30	-	30	30
-	M20	32	32	32	32
M30	-	35	35	35	35

**Parametry narzędzi do osadzania**

HAS	HIS-N	TE (A)	SID 4 A-22	SIW 22T-A	SF(H)	OBR/MIN
M8	-	1-7	+	+	2, 6, 8, 10, 14, 22	450-1300
M10	M8	1-7	+	+	6, 8, 10, 14, 22	450-1300
M12	M10	1-40	+	+	6, 8, 10, 14, 22	450-1300
M16	M12	1-40	+	-	6, 8, 10, 14, 22	450-1300
M20	-	50-60	-	-	-	-
-	M16	40-80	-	-	-	-
M24	-	50-80	-	-	-	-
-	M20	40-80	-	-	-	-
M27	-	60-80	-	-	-	-
M30	-	60-80	-	-	-	-



Narzędzie do osadzania	Numer artykułu	TE (A) 1-40	TE 50-80	SF(H)	SID 4-A22	HIS-S
-		-	-	+	-	-
TE-C HVU2	#2181356	+	-	-	-	-
TE-Y HVU2	#2230162-5	-	+	-	-	-
TE-C 1/2"	#32220	+	-	-	-	+
TE-Y 3/4"	#32221	-	+	-	-	+
SI-SA 1/4"-1/2"	#2077174	-	-	+	+	+
SI-SA 7/16"	#2134075	-	-	+	-	+

## Instrukcja montażu

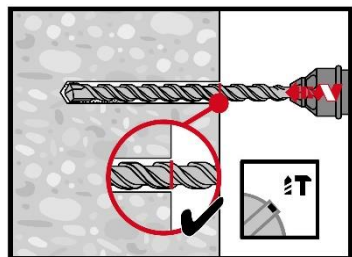
\*Sposób montażu opisano szczegółowo w instrukcji użytkownika, która jest dołączona do produktu.



### Zasady bezpieczeństwa

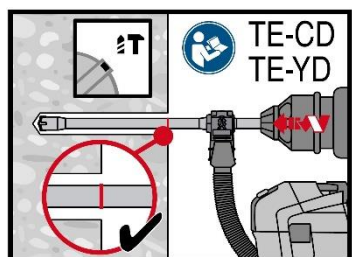
W celu właściwego i bezpiecznego stosowania kotew Hilti HVU2, przed użyciem należy zapoznać się z Kartą charakterystyki (MSDS). Podczas montażu należy nosić dobrze dopasowane okulary ochronne oraz rękawice ochronne!

## Wiercenie otworu



### Otworki wiercone udarowo

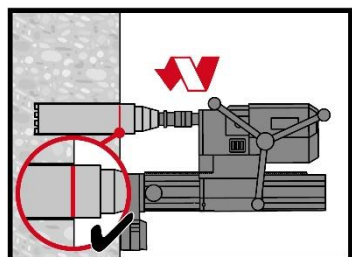
W betonie suchym lub wilgotnym oraz przy montażu w otworach wypełnionych wodą (z wyłączeniem wody słonej).



### Otworki wiercone udarowo z użyciem wiertła rurowego

Wyłącznie w betonie suchym lub wilgotnym.

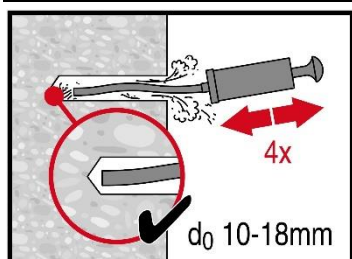
Nie ma konieczności dodatkowego czyszczenia otworu.



### Otworki wiercone techniką diamentową

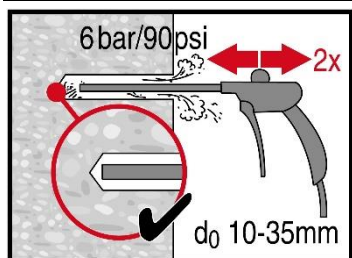
Wyłącznie w betonie suchym lub wilgotnym.

## Czyszczenie otworu



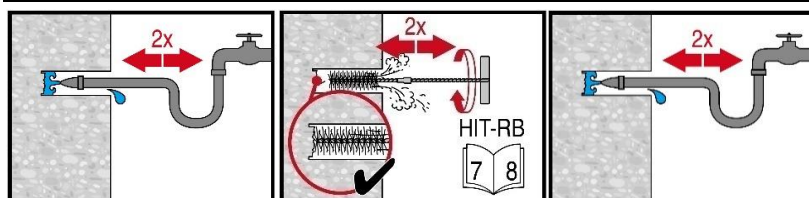
### Czyszczenie ręczne otworów wierconych udarowo

Dla otworów o średnicy  $d_0 \leq 18$  mm i głębokości  $h_0 \leq 10 \cdot d_0$ .



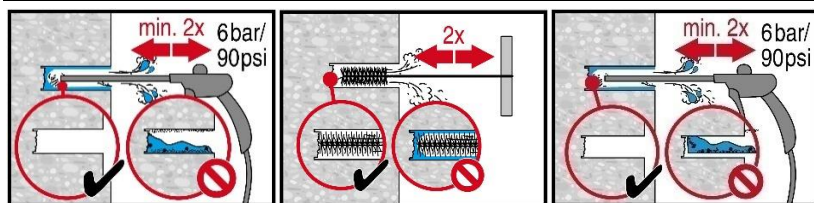
### Czyszczenie sprężonym powietrzem otworów wierconych udarowo

Dla otworów o dowolnej średnicy  $d_0$  i głębokości  $h_0$ .

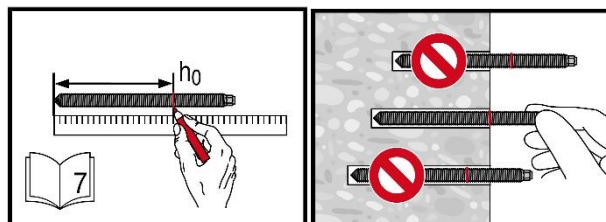


### Czyszczenie otworów wierconych udarowo, zalanych wodą oraz otworów wierconych techniką diamentową

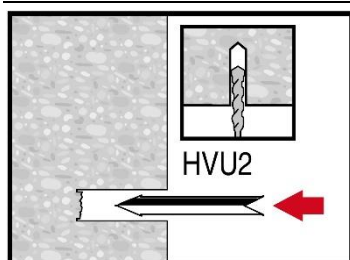
Dla otworów o dowolnej średnicy  $d_0$  i głębokości  $h_0$ .



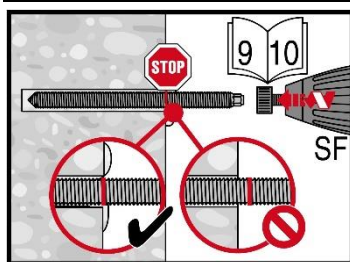
### Osadzanie kotwy



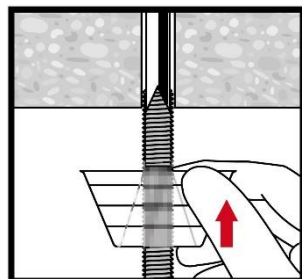
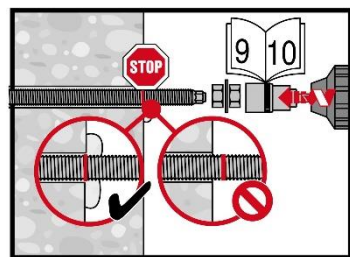
Sprawdzić głębokość osadzenia.



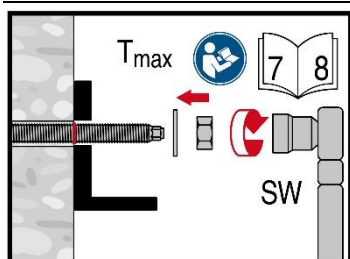
Wsunąć patron foliowy czubkiem w kierunku dna otworu.



Wkręcić pręt kotwy w otwór przy użyciu nasadki.



Montaż nad głową – dla HVU2 od M8 do M24.



Obciążyć kotwę po upływie wymaganego czasu utwardzania  $t_{cure}$