



System kotew wklejanych HAS-U do zamocowań poddawanych obciążeniom zmęczeniowym

Karta danych technicznych

Aktualizacja: sierpień 2025



System kotew wklejanych HAS-U do zamocowań poddawanych obciążeniom zmęczeniowym

Pręty kotwy HAS-U A4 ze stali nierdzewnej z żywicami iniekcyjnymi Hilti HIT HIT-HY 200-A V3 i -R V3, HIT-RE 500 V4 lub ładunkiem foliowym HVU2.

Elementy systemu HAS-U Fatigue



Hilti HIT-HY 200-A V3
(dostępny jako ładunek foliowy 330 ml lub 500 ml)



Hilti HIT-HY 200-R V3
(dostępny jako ładunek foliowy 330 ml lub 500 ml)



Hilti HIT-RE 500 V4
(dostępny jako ładunek foliowy 330 ml, 500 ml lub 1400 ml)



Ładunek foliowy z klejem do kotew HVU2



Pręt kotwy HAS-U A4
(M8 – M24)



Zestaw wypełniający lub nakrętka kontruująca

Zalety

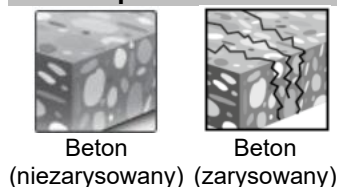
- Standardowe i kompletne rozwiązanie do zastosowań związanych z obciążeniami zmęczeniowymi, z prętem kotwy HAS-U A4 i alternatywnie żywicami iniekcyjnymi HIT lub ładunkami foliowymi HVU2
- Kompleksowy projekt za pomocą pakietu oprogramowania PROFIS Engineering
- Pręty kotwy HAS-U A4 mają wygrawerowane oznaczenia na łbie, co ułatwia weryfikację klasy stali i długości pręta nawet po montażu
- Elastyczna głębokość osadzenia

Zastosowanie

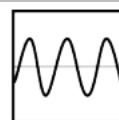
- Zgodnie z aktualnymi wytycznymi TR061, systemy mocowania poddane ponad 100 cyklom obciążenia w przypadku ścinania lub 1000 w przypadku rozciągania, muszą być zaprojektowane pod kątem obciążenia zmęczeniowego.
- Rolą kotew jest zapewnienie bezpieczniejszego połączenia przez cały okres użytkowania przy dużej liczbie cykli obciążenia, które mogą spowodować zniszczenie zmęczeniowe systemu mocowania.
- Oferta produktów HAS-U zatwierdzonych pod kątem obciążeń zmęczeniowych oferuje zarówno szeroki zakres średnic, od M8 do M24, jak i elastyczność osadzania, co pozwala uwzględnić większość istotnych zastosowań związanych z mocowaniem w tunelach kolejowych, takich jak sieci trakcyjne, poręczki i znaki. Inne typowe zastosowania związane ze zmęczeniem obejmują mocowanie dźwigów, robotów i maszyn.
- Zatwierdzona kotwa uwzględnia zoptymalizowane współczynniki grupowe i interakcyjne, aby zapewnić wysoce wydajny i solidny projekt.



Material podłoża

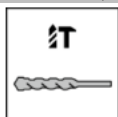


Warunki obciążenia

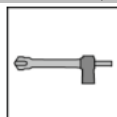


Zmęczeniowe

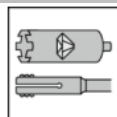
Wiercenie, czyszczenie, osadzanie



Otworki wiercone udarowo



Otworki wiercone wiertłem rurowym ¹⁾



Otworki wiercone techniką diamentową z narzędziem do szorstkowania ¹⁾

Inne informacje



[Oprogramowanie PROFIS Engineering](#)



[Podręcznik - Stal do betonu](#)

¹⁾ Więcej informacji podano w rozdziale ETA i IFU.

Łącza do zatwierdzeń/certyfikatów i instrukcji użycia

Aprobata/certyfikaty

Nr aprobaty	Zastosowanie / warunki obciążenia	Organ / Laboratorium	Data wydania
ETA-23/0277	Zmęczeniowe	DIBt, Berlin	02-07-2025

Instrukcję użycia można wyświetlić, korzystając z łącza w tabeli instrukcji użycia lub kodu QR/łącza w tabeli na stronie internetowej Hilti

Łącza do instrukcji użycia (IFU)

Material				
Żywica iniekcyjna / Ładunek foliowy z klejem do kotew	IFU Hilti HIT-HY 200-A V3	IFU Hilti HIT-HY 200-R V3	IFU Hilti HIT-RE 500 V4	IFU HVU2
Nakrętki kontrujące	IFU - Nakrętki kontrujące			-
Zestaw wypełniający	IFU - Zestaw wypełniający			
Dozownik	IFU HDM	IFU HDE 500-A12	IFU HDE-500 22	-

Łącza do strony internetowej Hilti

Żywice iniekcyjne / Ładunek foliowy z klejem do kotew / Pręt gwintowany					
HIT-HY 200-A V3	HIT-HY 200-R V3	Hilti HIT-RE 500 V4	HVU2	HAS-U A4	
Dozownik / Akcesoria					
HDE 500-22	HDE 500-A12	HDM 500	Zestaw wypełniający		

Wymiary specjalne łącznika

Właściwości mechaniczne i wymiary HAS-U A4

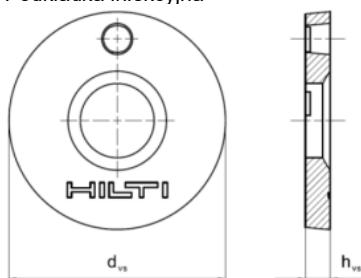
Właściwości mechaniczne i wymiary prętów gwintowanych są znormalizowane i można je zaczerpnąć z ETA wymienionych w tabeli Aprobaty / Certyfikaty.

Właściwości mechaniczne podkładki wypełniającej można zaczerpnąć z ETA wymienionych w tabeli Aprobaty / Certyfikaty.

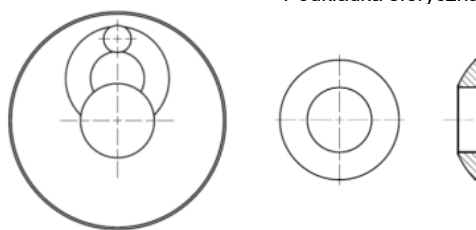
Zestaw wypełniający Hilti do wypełniania przestrzeni pierścieniowej pomiędzy elementem stalowym a elementem mocowanym

Rozmiar kotwy			M10	M12	M16	M20	M24
Średnica	d_{vs}	[mm]	42	44	52	60	70
Wysokość podkładki wypełniającej	h_{vs}	[mm]	5	5	6	6	6
Wysokość podkładki wypełniającej i podkładki sferycznej	h_{fs}	[mm]	9	10	11	13	15

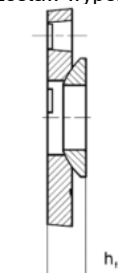
Podkładka iniekcyjna



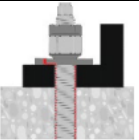
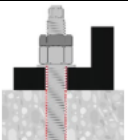
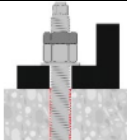
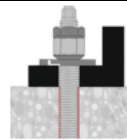
Podkładka sferyczna



Zestaw wypełniający



Zastosowanie może być objęte czterema różnymi możliwościami montażu, zgodnie z ETA-23/0277. W zależności od średnicy pręta gwintowanego HAS-U A4 i szczeliny pierścieniowej.

Szczelina pierścieniowa		Wypełniona		Niewypełniona	
Opcja montażu		Nieprzelotowy lub przelotowy	Przelotowy ¹⁾	Nieprzelotowy lub przelotowy	
					
Wymagane akcesoria		Zestaw wypełniający wraz z nakrętką kontruującą	Podkładka, nakrętka i nakrętka kontruująca	Zestaw wypełniający wraz z nakrętką kontruującą	
					
HAS-U A4		M8-M24	M8-M12	M8-M24	
Dozwolony kierunek obciążenia zmęczeniowego	Rozciąganie	Tak			
	Ścinanie	Tak		Nie	
Montaż z użyciem Hilti	HY 200 A/R V3				
	RE 500 V4				
	ładunku foliowego HVU2				

¹⁾ Maksymalna grubość elementu mocowanego 2·d, równa/płaska powierzchnia betonu.

Wszelkie dane podane w niniejszym rozdziale odnoszą się do:

- Prawidłowego osadzenia (patrz Instrukcja użycia (IFU))
- Pojedynczej kotwy
- Otworów wierconych udarowo, otworów wierconych udarowo wiertłem rurowym Hilti
- Pominiętego wpływu odległości od krawędzi i rozstawu (patrz tabela z informacjami dotyczącymi osadzania z odległościami charakterystycznymi)
- Minimalnej grubości materiału podłoża, jak podano w tabeli w tym rozdziale
- Głębokości osadzenia, jak podano w tabeli w tym rozdziale
- Betonu C20/25
- Zakresu temperatury w trakcie eksploatacji I
 - min. temperatura materiału podłoża -40°C, maks. długoterminowa/krótkoterminowa temperatura materiału podłoża: +24°C/40°C
- Przykładowy projekt przedstawiony w poniższej tabeli został wykonany zgodnie z metodą projektowania TR061 I (przypadek 2), wszystkie obciążenia są uznawane za istotne ze względu na zmęczenie, a różna nośność kotwy jest zapewniona przy różnej liczbie cykli obciążenia (do 100 milionów cykli).

Uwaga: Scenariusze projektowe obejmujące połączone obciążenia rozciągające i ścinające, a także wpływ grupy kotew, nie zostały uwzględnione w tym przykładzie. Oba czynniki jednakże znacząco wpływają na cały projekt i powinny być brane pod uwagę.

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

Głębokość osadzenia

HAS-U A4 z HIT-HY 200-A V3 lub HIT-HY 200-R V3 lub HIT-RE 500 V4 lub HUV2							
Rozmiar kotwy			M10	M12	M16	M20	M24
Głębokość osadzenia	h_{ef}	[mm]	80	90	110	125	170
Grubość materiału podłoża	h	[mm]	110	120	140	170	220

Nośność obliczeniowa zgodnie z EOTA TR 061 – Metoda I

Rozmiar kotwy			M8	M10	M12	M16	M20	M24
HAS-U A4 z HIT-HY 200-A V3 lub HIT-HY 200-R V3								
Liczba cykli	$\leq 10^4$	Beton niezarysowany - rozciąganie: $\Delta N_{Rd,0,n}$ [kN]	5,1	8,1	14,3	26,6	41,6	59,9
	$2 \cdot 10^5$		3,0	4,8	9,7	18,0	28,1	40,5
	10^6		2,2	3,6	7,8	14,5	22,6	32,6
	$5 \cdot 10^6$		1,7	2,6	6,2	11,6	18,1	26,1
	10^7		1,6	2,5	6,0	11,1	17,3	24,9
	10^8		1,3	2,0	5,1	9,5	14,9	21,5
	$> 10^8$		1,3	2,0	5,1	9,5	14,9	21,4
HAS-U A4 z HIT-RE 500 V4								
Liczba cykli	$\leq 10^4$	Beton niezarysowany - rozciąganie: $\Delta N_{Rd,0,n}$ [kN]	5,1	8,1	14,3	26,6	41,6	59,9
	$2 \cdot 10^5$		3,0	4,8	9,7	18,0	28,1	40,5
	10^6		2,2	3,6	7,8	14,5	22,6	32,6
	$5 \cdot 10^6$		1,7	2,6	6,2	11,6	18,1	26,1
	10^7		1,6	2,5	6,0	11,1	17,3	24,9
	10^8		1,3	2,0	5,1	9,5	14,9	21,5
	$> 10^8$		1,3	2,0	5,1	9,5	14,9	21,4
HAS-U A4 z HVU2								
Liczba cykli	$\leq 10^4$	Beton niezarysowany - rozciąganie: $\Delta N_{Rd,0,n}$ [kN]	5,1	8,1	14,3	26,6	41,6	59,9
	$2 \cdot 10^5$		3,0	4,8	9,7	18,0	28,1	40,5
	10^6		2,2	3,6	7,8	14,5	22,6	32,6
	$5 \cdot 10^6$		1,7	2,6	6,2	11,6	18,1	26,1
	10^7		1,6	2,5	6,0	11,1	17,3	24,9
	10^8		1,3	2,0	5,1	9,5	14,9	21,5
			1,3	2,0	5,1	9,5	14,9	21,5
HAS-U A4 z HIT-HY 200 R V3 / HIT-HY 200 A V3 / HIT-RE 500 V4 / HVU2								
Liczba cykli	$\leq 10^4$	Beton niezarysowany - ściskanie: $\Delta V_{Rd,0,n}$ [kN]	3,5	5,6	8,1	15,0	23,5	33,8
	$2 \cdot 10^5$		2,3	3,7	5,4	10,0	15,6	22,5
	10^6		1,9	3,0	4,3	8,0	12,5	18,0
	$5 \cdot 10^6$		1,5	2,4	3,4	6,4	10,0	14,4
	10^7		1,4	2,3	3,3	6,1	9,6	13,8
	10^8		1,2	1,9	2,8	5,3	8,2	11,8
			1,2	1,9	2,8	5,3	8,2	11,8
HAS-U A4 z HIT-HY 200 R V3 / HIT-HY 200 A V3 / HIT-RE 500 V4								
Liczba cykli	$> 10^8$	Beton niezarysowany - ściskanie: $\Delta V_{Rd,0,n}$ [kN]	1,2	1,9	2,8	5,3	8,2	11,8

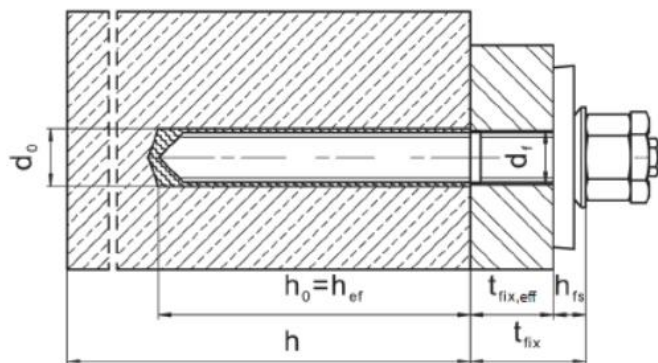
Nośność obliczeniowa zgodnie z EOTA TR 061 – Metoda I

Rozmiar kotwy			M8	M10	M12	M16	M20	M24
HAS-U A4 z HIT-HY 200-A V3 lub HIT-HY 200-R V3								
Liczba cykli	≤ 10 ⁴	Beton zarysowany - rozciąganie: ΔN _{Rd,0,n} [kN]	3,7	6,9	11,0	17,2	31,2	46,3
	2·10 ⁵		3,0	4,8	9,7	15,9	28,1	39,3
	10 ⁶		2,2	3,6	7,8	14,5	22,6	32,6
	5·10 ⁶		1,7	2,6	6,2	11,6	18,1	26,1
	10 ⁷		1,6	2,5	6,0	11,1	17,3	24,9
	10 ⁸		1,3	2,0	5,1	9,5	14,9	21,5
	> 10 ⁸		1,3	2,0	5,1	9,5	14,9	21,4
HAS-U A4 z HIT-RE 500 V4								
Liczba cykli	≤ 10 ⁴	Beton zarysowany - rozciąganie: ΔN _{Rd,0,n} [kN]	3,7	6,6	12,7	19,9	32,8	46,3
	2·10 ⁵		3,0	4,8	9,7	18,0	28,1	39,3
	10 ⁶		2,2	3,6	7,8	14,5	22,6	32,6
	5·10 ⁶		1,7	2,6	6,2	11,6	18,1	26,1
	10 ⁷		1,6	2,5	6,0	11,1	17,3	24,9
	10 ⁸		1,3	2,0	5,1	9,5	14,9	21,5
	> 10 ⁸		1,3	2,0	5,1	9,5	14,9	21,4
HAS-U-A4 z HVU2								
Liczba cykli	≤ 10 ⁴	Beton zarysowany - rozciąganie: ΔN _{Rd,0,n} [kN]	3,7	6,6	12,7	19,9	32,8	46,3
	2·10 ⁵		3,0	4,8	9,7	18,0	28,1	39,3
	10 ⁶		2,2	3,6	7,8	14,5	22,6	32,6
	5·10 ⁶		1,7	2,6	6,2	11,6	18,1	26,1
	10 ⁷		1,6	2,5	6,0	11,1	17,3	24,9
	10 ⁸		1,3	2,0	5,1	9,5	14,9	21,5
HAS-U A4 z HIT-HY 200 R V3 / HIT-HY 200 A V3 / HIT-RE 500 V4 / HVU2								
Liczba cykli	≤ 10 ⁴	Beton zarysowany - ściananie: ΔV _{Rd,0,n} [kN]	3,5	5,6	8,1	15,0	23,5	33,8
	2·10 ⁵		2,3	3,7	5,4	10,0	15,6	22,5
	10 ⁶		1,9	3,0	4,3	8,0	12,5	18,0
	5·10 ⁶		1,5	2,4	3,4	6,4	10,0	14,4
	10 ⁷		1,4	2,3	3,3	6,1	9,6	13,8
	10 ⁸		1,2	1,9	2,8	5,3	8,2	11,8
HAS-U A4 z HIT-HY 200 R V3 / HIT-HY 200 A V3 / HIT-RE 500 V4								
Liczba cykli	> 10 ⁸	Beton zarysowany - ściananie: ΔV _{Rd,0,n} [kN]	1,2	1,9	2,8	5,3	8,2	11,8

Informacje dotyczące osadzania

Rozmiar kotwy	HAS-U-A4	M8	M10	M12	M16	M20	M24
Osadzanie nieprzelotowe: Maksymalna średnica otworu przelotowego w elemencie mocowanym	d_f [mm]	9	12	14	18	22	26
Osadzanie przelotowe: Maksymalna średnica otworu przelotowego w elemencie mocowanym		11	14	16	20	24	30
Grubość elementu mocowanego ¹⁾		8	10	12	16	20	24
Grubość zestawu wypełniającego Hilti		8	9	10	11	13	15
Efektywna grubość elementu mocowanego z zestawem wypełniającym Hilti		$t_{fix,eff} = t_{fix} - h_{fs} \geq t_{fix,min}$					

¹⁾ Minimalną grubość elementu mocowanego $t_{fix,min}$ można zastąpić zredukowaną minimalną grubością elementu mocowanego $t_{fix,min,red}$ - więcej informacji podano w ETA-13/0277.



Aby uzyskać dodatkowe informacje dotyczące osadzania, należy zapoznać się z odpowiednimi kartami danych technicznych produktu (łącza internetowe) dla żywic iniekcyjnych i ładunków foliowych.

Ładunek foliowy z klejem do kotew Hilti i żywice iniekcyjne	Łącze do karty danych technicznych produktu
HIT-HY 200-A V3 HIT-HY 200-R V3	Karta danych technicznych produktu HIT HY 200 A/R V3 - Stal do betonu
HIT-RE 500 V4	Karta danych technicznych produktu HIT RE 500 V4 - Stal do betonu
Ładunek foliowy HVU2	Karta danych technicznych produktu - ładunek foliowy HVU2 - Stal do betonu

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