



**HILTI HAS-U A4 with  
HILTI HIT  
Injection System  
ETA-23/0277 (08.02.2024)**



English	2-16
Deutsch	17-31
Polski	32-46

Approval body for construction products  
and types of construction

Bautechnisches Prüfamt

An institution established by the Federal and  
Laender Governments



## European Technical Assessment

ETA-23/0277  
of 8 February 2024

English translation prepared by DIBt - Original version in German language

### General Part

Technical Assessment Body issuing the  
European Technical Assessment:

Deutsches Institut für Bautechnik

Trade name of the construction product

Hilti injection system HIT-HY 200-A V3, HIT-HY 200-R V3,  
HIT RE 500 V4 and mortar capsule HVU2 with HAS-U

Product family  
to which the construction product belongs

Post-installed fasteners in concrete under fatigue cyclic  
loading

Manufacturer

Hilti Aktiengesellschaft  
Feldkircherstrasse 100  
9494 SCHAAN  
FÜRSTENTUM LIECHTENSTEIN

Manufacturing plant

Hilti Plants

This European Technical Assessment  
contains

15 pages including 3 annexes which form an integral part  
of this assessment

This European Technical Assessment is  
issued in accordance with Regulation (EU)  
No 305/2011, on the basis of

EAD 330250-01-0601, Edition 10/2023

The European Technical Assessment is issued by the Technical Assessment Body in its official language. Translations of this European Technical Assessment in other languages shall fully correspond to the original issued document and shall be identified as such.

Communication of this European Technical Assessment, including transmission by electronic means, shall be in full. However, partial reproduction may only be made with the written consent of the issuing Technical Assessment Body. Any partial reproduction shall be identified as such.

This European Technical Assessment may be withdrawn by the issuing Technical Assessment Body, in particular pursuant to information by the Commission in accordance with Article 25(3) of Regulation (EU) No 305/2011.

## Specific Part

### 1 Technical description of the product

The Hilti injection system HIT-HY 200-A V3, HIT-HY 200-R V3, HIT RE 500 V4 and mortar capsule HVU2 with HAS-U is a bonded fasteners consisting of a cartridge with injection mortar Hilti HIT 200-A V3 or Hilti HIT 200-R V3 or HIT RE 500 V4 or mortar capsule HVU2 and steel element HAS-U A4 with lock nut, nut, spherical washer and Hilti sealing washer or a steel element HAS-U A4 with lock nut, nut and washer.

The load transfer is achieved by the bond between the steel element, the bonding mortar and the concrete.

The product description is given in Annex A.

### 2 Specification of the intended use in accordance with the applicable European Assessment Document

The performances given in Section 3 are only valid if the anchor is used in compliance with the specifications and conditions given in Annex B.

The verifications and assessment methods on which this European Technical Assessment is based lead to the assumption of a working life of the anchor of at least 50 years. The indications given on the working life cannot be interpreted as a guarantee given by the producer, but are to be regarded only as a means for choosing the right products in relation to the expected economically reasonable working life of the works.

### 3 Performance of the product and references to the methods used for its assessment

#### 3.1 Mechanical resistance and stability (BWR 1)

Essential characteristic (Assessment method C: Linearized function)	Performance
Characteristic fatigue resistance under cyclic tension loading	
Characteristic steel fatigue resistance $\Delta N_{Rk,s,0,n}$ ( $n = 1$ to $n = \infty$ )	See Annex C1 and C3
Characteristic concrete cone and splitting fatigue resistance $\Delta N_{Rk,c,0,n}$ $\Delta N_{Rk,sp,0,n}$ ( $n = 1$ to $n = \infty$ )	
Characteristic combined pull-out /concrete cone fatigue resistance $\Delta \tau_{Rk,p,0,n}$ ( $n = 1$ to $n = 10^8$ )	
Characteristic fatigue resistance under cyclic shear loading	
Characteristic steel fatigue resistance $\Delta V_{Rk,s,0,n}$ ( $n = 1$ to $n = \infty$ )	See Annex C2 and C3
Characteristic concrete edge fatigue resistance $\Delta V_{Rk,c,0,n}$ ( $n = 1$ to $n = \infty$ )	
Characteristic concrete pry out fatigue resistance $\Delta V_{Rk,cp,0,n}$ ( $n = 1$ to $n = \infty$ )	

Essential characteristic (Assessment method C: Linearized function)	Performance
Characteristic fatigue resistance under cyclic combined tension and shear loading	
Characteristic steel fatigue resistance $a_s$ ( $n = 1$ to $n = \infty$ )	See Annex C2 and C3
Load transfer factor for cyclic tension and shear loading	
Load transfer factor $\psi_{FN}, \psi_{FV}$	See Annex C1 to C3

**4 Assessment and verification of constancy of performance (AVCP) system applied, with reference to its legal base**

In accordance with European Assessment Document No. 330250-01-0601, the applicable European legal act is: [96/582/EC].  
The system to be applied is: 1

**5 Technical details necessary for the implementation of the AVCP system, as provided for in the applicable European Assessment Document**

Technical details necessary for the implementation of the AVCP system are laid down in the control plan deposited with Deutsches Institut für Bautechnik.

The following standards and documents are referred to in this European Technical Assessment:

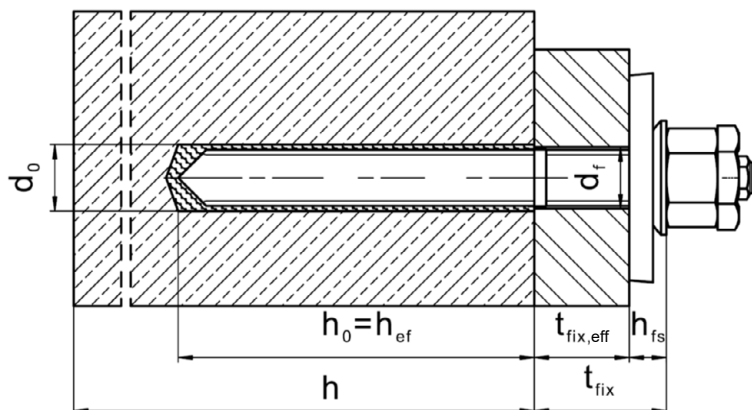
- EN 1993-1-4:2006 + A1:2015 Eurocode 3: Design of steel structures - Part 1-4: General rules - Supplementary rules for stainless steels
- EN 10088-1:2014 Stainless steels - Part 1: List of stainless steels
- EN 206:2013 + A2:2021 Concrete - Specification, performance, production and conformity
- EN 1992-4:2018 Eurocode 2: Design of concrete structures - Part 4: Design of fastenings for use in concrete
- EOTA TR 061 Design Method for fasteners in concrete under fatigue cyclic loading, August 2023
- ETA-16/0515 European Technical Assessment for HVU2, 14 September 2023
- ETA-19/0601 European Technical Assessment for Injection System Hilti HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3, 29 January 2024
- ETA-20/0541 European Technical Assessment for Injection system Hilti HIT-RE 500 V4, 9 June 2023

Issued in Berlin on 8 February 2024 by Deutsches Institut für Bautechnik

Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock  
Head of Section

*beglaubigt:*  
Stiller

### Installed condition



Hilti injection system HIT-HY 200-A V3, HIT-HY 200-R V3, HIT RE 500 V4 and mortar capsule HVU2 with HAS-U

Product description  
Installed condition

Annex A1

English translation prepared by DIBt

**Product description: Mortar capsule, injection mortar, fastener, and filling set**

**Adhesive anchor capsule HVU2 M8 to M24:** resin and hardener with aggregate

Marking:  
HVU2 M ...  
Expiry date mm/yyyy



Product name: "HVU2"

**Injection mortar Hilti HIT-HY 200-A V3 and Hilti HIT-HY 200-R V3:** hybrid system with aggregate  
330 ml and 500 ml

Marking:  
HILTI HIT  
Production number and production line  
Expiry date mm/yyyy



Product name: "Hilti HIT-HY 200-A V3"



Product name: "Hilti HIT-HY 200-R V3"

**Injection mortar Hilti HIT-RE 500 V4:** epoxy resin system with aggregate  
330 ml, 500 ml and 1400 ml

Marking:  
HILTI HIT  
Production number and production line  
Expiry date mm/yyyy



Product name: "Hilti HIT-RE 500 V4"

**Static mixer Hilti HIT-RE-M**



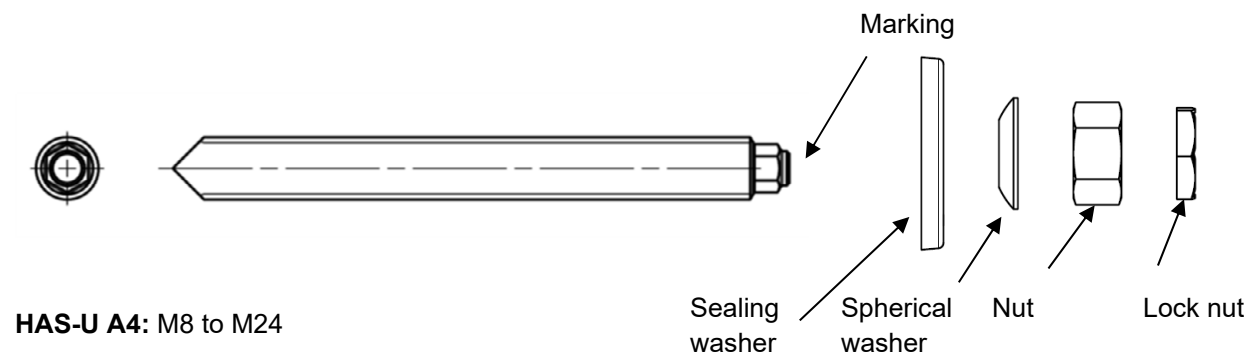
**Hilti injection system HIT-HY 200-A V3, HIT-HY 200-R V3, HIT RE 500 V4 and mortar capsule HVU2 with HAS-U**

**Product description**  
Mortar capsule and injection mortar

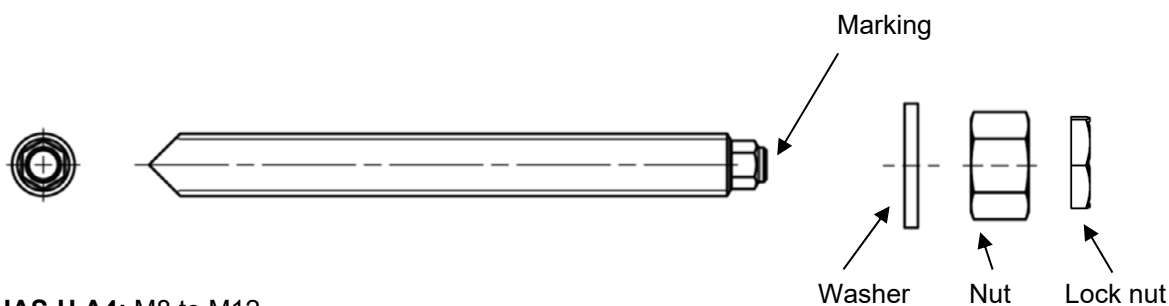
**Annex A2**



**Steel element**

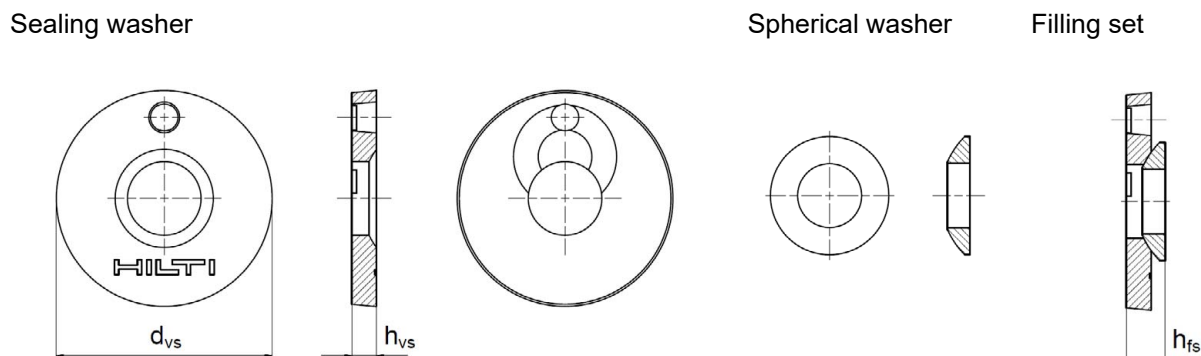


**HAS-U A4: M8 to M24**



**HAS-U A4: M8 to M12**

**Hilti Filling Set to fill the annular gap between steel element and fixture.**



<b>Hilti Filling Set</b>			<b>M8</b>	<b>M10</b>	<b>M12</b>	<b>M16</b>	<b>M20</b>	<b>M24</b>
Diameter of sealing washer	$d_{vs}$	[mm]	38	42	44	52	60	70
Thickness of sealing washer	$h_{vs}$	[mm]	5			6		
Thickness of Hilti Filling Set	$h_{fs}$	[mm]	8	9	10	11	13	15

Hilti injection system HIT-HY 200-A V3, HIT-HY 200-R V3, HIT RE 500 V4 and mortar capsule HVU2 with HAS-U

**Product description**  
Steel element and Hilti Filling Set

**Annex A3**

**Table A1: Materials**

<b>Steel elements made of stainless steel corrosion resistance class (CRC) III according EN 1993-1-4</b>	
HAS-U A4	Strength class 70, $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$ , $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$ , Elongation at fracture ( $l_0=5d$ ) > 12% ductile.
Nut	Strength class 70, $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$ , $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$ ; Stainless steel 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571, 1.4439, 1.4362 EN 10088-1
Washer	Stainless steel EN 10088-1
Lock nut	Stainless steel EN 10088-1
Hilti Filling Set A4	Filling washer: Stainless steel EN 10088-1 Spherical washer: Stainless steel EN 10088-1 Lock nut: Stainless steel EN 10088-1

Hilti injection system HIT-HY 200-A V3, HIT-HY 200-R V3, HIT RE 500 V4 and mortar capsule HVU2 with HAS-U

**Product description**  
Materials

**Annex A4**

## Specifications of intended use

### Anchorage subject to:

- Fatigue cycling load for size M8 to M24.  
Note: static and quasi-static load according to ETA-16/0515 for HVU2, ETA-19/0601 for HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3 as well as ETA-20/0541 for HIT-RE 500 V4.

### Base material:

- Compacted reinforced or unreinforced normal weight concrete without fibres according to EN 206.
- Strength classes C20/25 to C50/60 according to EN 206.
- Cracked and uncracked concrete.

### Temperature in the base material:

#### at installation and in-service:

See Annex B of the relevant ETA for the corresponding Hilti capsule and injection mortars.

Note: max. short term temperature +80 °C for Hilti capsule and injection mortars.

### Use conditions (Environmental conditions):

- For all conditions according EN 1993-1-4 corresponding to corrosion resistance classes Annex A4 Table A1 (stainless steel).




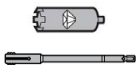
### Design:

- Anchorage are designed under the responsibility of an engineer experienced in anchorages and concrete work.
- Verifiable calculation notes and drawings are prepared taking account of the loads to be anchored. The position of the fastener is indicated on the design drawings (e. g. position of the fastener relative to reinforcement or to supports, etc.).
- Anchorage under fatigue cycling load are designed in accordance with: EN 1992-4 or EOTA Technical Report TR 061.

### Installation:

See Annex B of the relevant ETA for the corresponding Hilti capsule and injection mortars.

**Table B1: Specifications of intended use – drilling techniques**

Mortar capsule and injection mortar	HVU2	HIT-HY 200-A V3 HIT-HY 200-R V3	HIT-RE 500 V4
Hammer drilling 	✓	✓	✓
Hammer drilling with hollow drill bit TE-CD or TE-YD 	✓ ≥ M12	✓ ≥ M10	✓ ≥ M10
Diamond coring 	✓	-	✓ uncracked concrete only
Diamond coring with roughening with Hilti Roughening tool TE-YRT 	-	✓ ≥ M16	✓ ≥ M16

Hilti injection system HIT-HY 200-A V3, HIT-HY 200-R V3, HIT RE 500 V4 and mortar capsule HVU2 with HAS-U

Intended use  
Specifications

Annex B1

**Table B2: Specifications of intended use – installation options**

Installation option	Annular gap filled Hilti filling set <sup>1)</sup> (pre-setting or through-setting)	Annular gap not filled	
		Hilti filling set	Washer, nut, lock nut
all load direction	✓ M8 to M24	-	-
tension load only	-	✓ M8 to M24	✓ M8 to M12

<sup>1)</sup> Filling the gap between steel element and fixture using Hilti filling set with injection mortar HIT-HY ... or HIT-RE ....

**Table B3: Installation parameters<sup>1)</sup>**

HIT-HY 200-A V3, HIT-HY 200-R V3, HIT-RE 500 V4 and HVU2 with HAS-U A4...			M8	M10	M12	M16	M20	M24
Steel stress cross section	$A_s$	[mm <sup>2</sup> ]	36,6	58	84,3	157	245	353
<u>Pre-setting:</u>								
Maximum diameter of clearance hole in the fixture	$d_f$	[mm]	9	12	14	18	22	26
<u>Through-setting:</u>								
Maximum diameter of clearance hole in the fixture	$d_f$	[mm]	11	14	16	20	24	30
Minimum fixture thickness	$t_{fix,min}^{2)}$	[mm]	8	10	12	16	20	24
Thickness of Hilti Filling Set	$h_{fs}$	[mm]	8	9	10	11	13	15
Effective fixture thickness with Hilti Filling Set	$t_{fix,eff}$	[mm]	$t_{fix,eff} = t_{fix} - h_{fs} \geq t_{fix,min}$					

<sup>1)</sup> See Annex B of the relevant ETA for the corresponding Hilti capsule and injection mortars.

<sup>2)</sup> The minimum fixture thickness  $t_{fix,min}$  can be replaced by a reduced minimum fixture thickness  $t_{fix,min,red}$  if a reduced fatigue resistance in transverse direction  $\Delta V_{Rk,s,0,red}$  is considered:

$$t_{fix,min,red} = (0,5 + 0,5 \cdot \Delta V_{Rk,s,0,(n,\infty),red} / \Delta V_{Rk,s}) \cdot t_{fix,min}$$

with  $\Delta V_{Rk,s} = \Delta V_{Rk,s,0,n}$  for design method I (Table C2)

$\Delta V_{Rk,s} = \Delta V_{Rk,s,0,\infty}$  for design method II (Table C5)

**Hilti injection system HIT-HY 200-A V3, HIT-HY 200-R V3, HIT RE 500 V4 and mortar capsule HVU2 with HAS-U**

**Intended use**  
Installation parameters

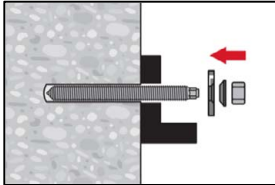
**Annex B2**

## Installation instruction

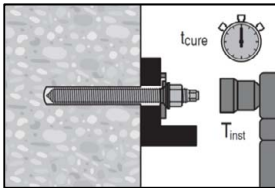
See Annex B of the relevant ETA for the corresponding Hilti capsule and injection mortars.

**Installation of Hilti Filling Set** to fill the annular gap between fastener and fixture.

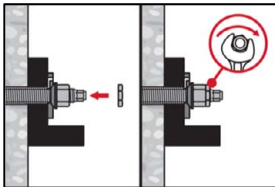
Note: if the fastener is loaded in axial direction the gap does not have to be filled.



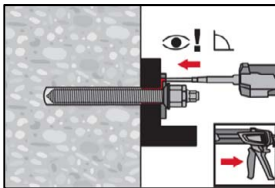
Use Hilti filling set with standard nut. Observe the correct orientation of filling washer and spherical washer.



The applied installation torque shall not exceed the values max.  $T_{inst}$  given in Annex B of the relevant ETA for the corresponding Hilti capsule and injection mortars.

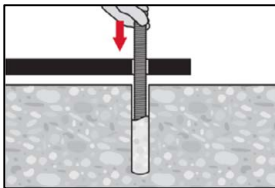


Installation of lock nut. Tighten with a  $\frac{1}{4}$  to  $\frac{1}{2}$  turn.

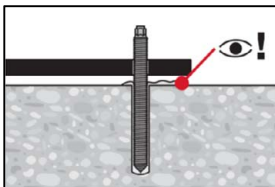


Fill the annular gap between the anchor rod and fixture with 1-3 strokes of a Hilti injection mortar HIT-HY ... or HIT-RE ... . Follow the installation instructions supplied with the Hilti injection mortar. After required curing time  $t_{cure}$  (see Annex B of the relevant ETA for the corresponding Hilti capsule and injection mortars) the anchor can be loaded.

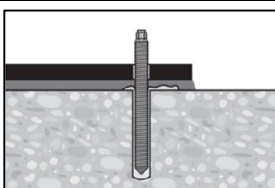
### Setting the fastener with clearance between concrete and anchor plate (only if the fastener is loaded in axial direction)



Set the fastener to the required embedment depth before working time  $t_{work}$  (see Annex B of the relevant ETA for the corresponding Hilti capsule and injection mortars) has elapsed.



Check if mortar excess from the borehole.  
The annular gap in the fixture does not have to be filled.



After required curing time  $t_{cure}$  (see Annex B of the relevant ETA for the corresponding Hilti capsule and injection mortars) backfill the anchor plate.

**Hilti injection system HIT-HY 200-A V3, HIT-HY 200-R V3, HIT RE 500 V4 and mortar capsule HVU2 with HAS-U**

**Intended use**  
Installation instructions

**Annex B3**

**Table C1: Essential characteristics under tension fatigue load in concrete  
(Design method I acc. to TR 061)**

HIT-HY 200-A V3, HIT-HY 200-R V3, HIT-RE 500 V4 and HVU2 with HAS-U A4...		M8	M10	M12	M16	M20	M24			
<b>Steel failure</b>										
Characteristic steel resistance		[N/mm <sup>2</sup> ]						$\Delta\sigma_{Rk,s,N,0,n}$		
Number of cycles		$n \leq 10^4$	207,0		253,5					
		$10^4 \leq n \leq 5 \cdot 10^6$	$10^{(-0,194 \cdot \log(n)+3,092)}$		$10^{(-0,148 \cdot \log(n)+2,996)}$					
		$5 \cdot 10^6 < n \leq 10^8$	$10^{(-0,089 \cdot \log(n)+2,387)}$		$10^{(-0,069 \cdot \log(n)+2,466)}$					
		$n > 10^8$	47,3		82,0					
Characteristic steel resistance		[kN]						$\Delta N_{Rk,s,0,n} = A_s \cdot \Delta\sigma_{Rk,s,N,0,n}$		
Number of cycles		$n$	$\leq 10^4$	7,6	12,0	21,4	39,8	62,1	89,5	
		$2 \cdot 10^5$	4,2	6,7	13,7	25,5	39,9	57,4		
		$10^6$	3,1	4,9	10,8	20,1	31,4	45,3		
		$2 \cdot 10^6$	2,7	4,3	9,8	18,2	28,4	40,9		
		$5 \cdot 10^6$	2,3	3,6	8,5	15,9	24,8	35,7		
		$\geq 10^8$	1,7	2,7	6,9	12,9	20,1	29,0		
<b>Combined pull-out and concrete cone failure in uncracked and cracked concrete</b>										
Characteristic combined pull-out/concrete cone resistance		[N/mm <sup>2</sup> ]						$\Delta\tau_{Rk,p(ucr,cr),0,n} = \eta_{k,p,N,fat,n} \cdot \tau_{Rk(ucr,cr)}^{1)}$		
Reduction factor		[-]						$\eta_{k,p,N,fat,n} = \max(1,2 \cdot n^{-0,08}; 0,4)$ with $n \leq 10^8$		
Number of cycles		$n$	$\leq 10^4$	0,57						
		$2 \cdot 10^5$	0,45							
		$10^6$	0,40							
		$\leq 10^8$								
<b>Concrete cone and splitting failure in uncracked and cracked concrete</b>										
Characteristic concrete cone and splitting resistance		[kN]						$\Delta N_{Rk,(c,sp),0,n} = \eta_{k,(c,p),N,fat,n} \cdot N_{Rk,(c,sp)}^{2)}$		
Reduction factor		[-]						$\eta_{k,(c,sp),N,fat,n} = \max(1,1 \cdot n^{-0,055}; 0,5)$		
Number of cycles		$n$	$\leq 10^4$	0,66						
		$2 \cdot 10^5$	0,58							
		$10^6$	0,51							
		$\geq 2 \cdot 10^6$	0,50							
Load transfer factor for fastener group		$\psi_{FN}$	[-]						0,50	

<sup>1)</sup>  $\tau_{Rk(ucr,cr)}$  see Annex C of the relevant ETA for the corresponding Hilti capsule and injection mortars.

<sup>2)</sup>  $N_{Rk,(c,sp)}$  see Annex C of the relevant ETA for the corresponding Hilti capsule and injection mortars and EN 1992-4.

Hilti injection system HIT-HY 200-A V3, HIT-HY 200-R V3, HIT RE 500 V4 and mortar capsule HVU2 with HAS-U

**Performances**  
Essential characteristics under tension fatigue load in concrete  
(Design method I acc. to TR 061)

**Annex C1**

**Table C2: Essential characteristics under shear fatigue load in concrete  
(Design method I acc. to TR 061)**

HIT-HY 200-A V3, HIT-HY 200-R V3, HIT-RE 500 V4 and HVU2 with HAS-U A4...		M8	M10	M12	M16	M20	M24	
<b>Steel failure without lever arm</b>								
Characteristic steel resistance	[N/mm <sup>2</sup> ]	$\Delta\sigma_{Rk,s,V,0,n}$						
Number of cycles	$n \leq 10^4$	135,2						
	$10^4 \leq n \leq 5 \cdot 10^6$	$10^{(-0,144 \cdot \log(n)+2,707)}$						
	$5 \cdot 10^6 < n \leq 10^8$	$10^{(-0,067 \cdot \log(n)+2,192)}$						
	$n > 10^8$	45,3						
Characteristic steel resistance	[kN]	$\Delta V_{Rk,s,0,n} = A_s \cdot \Delta\sigma_{Rk,s,V,0,n}$						
Number of cycles	$n$	$\leq 10^4$	4,9	7,8	11,4	21,2	33,1	47,7
		$2 \cdot 10^5$	3,2	5,1	7,4	13,8	21,5	31,0
		$10^6$	2,5	4,0	5,9	10,9	17,1	24,6
		$2 \cdot 10^6$	2,3	3,7	5,3	9,9	15,4	22,3
		$5 \cdot 10^6$	2,0	3,2	4,7	8,7	13,5	19,5
		$\geq 10^8$	1,7	2,6	3,8	7,1	11,1	16,0
<b>Concrete pry-out failure in uncracked and cracked concrete</b>								
Characteristic concrete pry-out resistance	[kN]	$\Delta V_{Rk,cp,0,n} = \eta_{k,cp,V,fat,n} \cdot V_{Rk,cp}^{1)}$						
Reduction factor	[-]	$\eta_{k,cp,V,fat,n} = \max(1,2 \cdot n^{-0,08}; 0,5)$						
Number of cycles	$n$	$\leq 10^4$	0,57					
		$\geq 2 \cdot 10^5$	0,50					
<b>Concrete edge failure in uncracked and cracked concrete</b>								
Effective length of fastener	$l_f$	[mm]	$\min(h_{ef}; 12 \cdot d_{nom})$					
Effective outside diameter	$d_{nom}$	[mm]	8	10	12	16	20	24
Characteristic concrete edge fatigue resistance	[kN]	$\Delta V_{Rk,c,0,n} = \eta_{k,c,V,fat,n} \cdot V_{Rk,c}^{1)}$						
Reduction factor	[-]	$\eta_{k,c,V,fat,n} = \max(1,2 \cdot n^{-0,08}; 0,5)$						
Number of cycles	$n$	$\leq 10^4$	0,57					
		$\geq 2 \cdot 10^5$	0,50					
Load transfer factor for fastener group	$\psi_{FV}$	[-]	0,50					

<sup>1)</sup>  $V_{Rk,(cp,c)}$  see Annex C of the relevant ETA for the corresponding Hilti capsule and injection mortars and EN 1992-4.

**Table C3: Essential characteristics for combined fatigue load in concrete  
(Design method I acc. to TR 061)**

HIT-HY 200-A V3, HIT-HY 200-R V3, HIT-RE 500 V4 and HVU2 with HAS-U A4...		M8	M10	M12	M16	M20	M24
Exponent for combined fatigue load	$\alpha_s = \alpha_{sn}$	[-]	0,50			0,70	
	$\alpha_c$	[-]	1,5				

Hilti injection system HIT-HY 200-A V3, HIT-HY 200-R V3, HIT RE 500 V4 and mortar capsule HVU2 with HAS-U

**Performances**

Essential characteristics under shear and combined fatigue load in concrete  
(Design method I acc. to TR 061)

**Annex C2**

**Table C4: Essential characteristics under tension fatigue load in concrete  
(Design method II acc. to TR 061)**

HIT-HY 200-A V3, HIT-HY 200-R V3, HIT-RE 500 V4 and HVU2 with HAS-U A4...	M8	M10	M12	M16	M20	M24
<b>Steel failure</b>						
Characteristic steel resistance $\Delta N_{Rk,s,0,\infty}$ [kN]	1,7	2,7	6,9	12,9	20,1	29,0
<b>Combined pull-out and concrete failure in uncracked and cracked concrete</b>						
Characteristic combined pull-out/concrete cone resistance [N/mm <sup>2</sup> ]	$\Delta \tau_{Rk,p(ucr,cr),0,10^8} = 0,4 \cdot \tau_{Rk,(ucr,cr)}^{1)}$					
<b>Concrete cone and splitting failure in uncracked and cracked concrete</b>						
Characteristic concrete cone and splitting resistance [kN]	$\Delta N_{Rk,(c,sp),0,\infty} = 0,5 \cdot N_{Rk,(c,sp)}^{2)}$					
Load transfer factor for fastener group $\psi_{FN}$ [-]	0,50					

<sup>1)</sup>  $\tau_{Rk,(ucr,cr)}$  see Annex C of the relevant ETA for the corresponding Hilti capsule and injection mortars.

<sup>2)</sup>  $N_{Rk,(c,sp)}$  see Annex C of the relevant ETA for the corresponding Hilti capsule and injection mortars and EN 1992-4.

**Table C5: Essential characteristics under shear fatigue load in concrete  
(Design method II acc. to TR 061)**

HIT-HY 200-A V3, HIT-HY 200-R V3, HIT-RE 500 V4 and HVU2 with HAS-U A4...	M8	M10	M12	M16	M20	M24
<b>Steel failure without lever arm</b>						
Characteristic resistance $\Delta V_{Rk,s,0,\infty}$ [kN]	1,7	2,6	3,8	7,1	11,1	16,0
<b>Concrete pry-out failure in uncracked and cracked concrete</b>						
Characteristic concrete pry-out resistance [kN]	$\Delta V_{Rk,cp,0,\infty} = 0,5 \cdot V_{Rk,cp}^{1)}$					
<b>Concrete edge failure in uncracked and cracked concrete</b>						
Effective length of fastener $l_f$ [mm]	$\min (h_{ef}, 12 \cdot d_{nom})$					
Effective outside diameter of fastener $d_{nom}$ [mm]	8	10	12	16	20	24
Characteristic concrete edge fatigue resistance [kN]	$\Delta V_{Rk,c,0,\infty} = 0,5 \cdot V_{Rk,c}^{1)}$					
Load transfer factor for fastener group $\psi_{FV}$ [-]	0,50					

<sup>1)</sup>  $V_{Rk,(cp,c)}$  see Annex C of the relevant ETA for the corresponding Hilti capsule and injection mortars and EN 1992-4.

**Table C6: Essential characteristics for combined fatigue load in concrete  
(Design method II acc. to TR 061)**

HIT-HY 200-A V3, HIT-HY 200-R V3, HIT-RE 500 V4 and HVU2 with HAS-U A4...	M8	M10	M12	M16	M20	M24
Exponent for combined fatigue load $\alpha_s = \alpha_{sn}$ [-]	0,50			0,70		
$\alpha_c$ [-]	1,5					

Hilti injection system HIT-HY 200-A V3, HIT-HY 200-R V3, HIT RE 500 V4 and mortar capsule HVU2 with HAS-U

**Performances**

Essential characteristics under tension, shear and combined fatigue load in concrete  
(Design method II acc. to TR 061)

**Annex C3**



Eine vom Bund und den Ländern gemeinsam  
getragene Anstalt des öffentlichen Rechts

Europäische Technische  
Bewertungsstelle für Bauprodukte



## Europäische Technische Bewertung

ETA-23/0277  
vom 8. Februar 2024

### Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die  
die Europäische Technische Bewertung  
ausstellt

Handelsname des Bauprodukts

Produktfamilie,  
zu der das Bauprodukt gehört

Hersteller

Herstellungsbetrieb

Diese Europäische Technische Bewertung  
enthält

Diese Europäische Technische Bewertung  
wird ausgestellt gemäß der Verordnung (EU)  
Nr. 305/2011, auf der Grundlage von

Deutsches Institut für Bautechnik

Hilti Injektionssystem HIT-HY 200-A V3,  
HIT-HY 200-R V3, HIT RE 500 V4 und Mörtelpatrone  
HVU2 mit HAS-U

Nachträglich eingebaute Befestigungsmittel in Beton  
unter ermüdungsrelevanter zyklischer Beanspruchung

Hilti Aktiengesellschaft  
Feldkircherstrasse 100  
9494 SCHAAN  
FÜRSTENTUM LIECHTENSTEIN

Hilti Werke

15 Seiten, davon 3 Anhänge, die fester Bestandteil dieser  
Bewertung sind.

EAD 330250-01-0601, Edition 10/2023

Die Europäische Technische Bewertung wird von der Technischen Bewertungsstelle in ihrer Amtssprache ausgestellt. Übersetzungen dieser Europäischen Technischen Bewertung in andere Sprachen müssen dem Original vollständig entsprechen und müssen als solche gekennzeichnet sein.

Diese Europäische Technische Bewertung darf, auch bei elektronischer Übermittlung, nur vollständig und ungekürzt wiedergegeben werden. Nur mit schriftlicher Zustimmung der ausstellenden Technischen Bewertungsstelle kann eine teilweise Wiedergabe erfolgen. Jede teilweise Wiedergabe ist als solche zu kennzeichnen.

Die ausstellende Technische Bewertungsstelle kann diese Europäische Technische Bewertung widerrufen, insbesondere nach Unterrichtung durch die Kommission gemäß Artikel 25 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011.

## Besonderer Teil

### 1 Technische Beschreibung des Produkts

Das Hilti Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3, HIT-HY 200-R V3, HIT RE 500 V4 und Mörtelpatrone HVU2 mit HAS-U ist ein Verbunddübel, bestehend aus einer Mörtelkartusche Hilti HIT 200-A V3 oder Hilti HIT 200-R V3 oder HIT RE 500 V4 oder Mörtelpatrone HVU2 und dem Stahlteil HAS-U A4 mit Sicherungsmutter, Mutter, Kugelscheibe und Hilti Verschlusscheibe oder dem Stahlteil HAS-U A4 mit Sicherungsmutter, Mutter und Scheibe.

Die Kraftübertragung erfolgt über den Verbund zwischen Stahlteil, dem Verbundmörtel und Beton.

Die Produktbeschreibung ist in Anhang A angegeben.

### 2 Spezifizierung des Verwendungszwecks gemäß dem anwendbaren Europäischen Bewertungsdokument

Von den Leistungen in Abschnitt 3 kann nur ausgegangen werden, wenn der Dübel entsprechend den Angaben und unter den Randbedingungen nach Anhang B verwendet wird.

Die Prüf- und Bewertungsmethoden, die dieser Europäischen Technischen Bewertung zu Grunde liegen, führen zur Annahme einer Nutzungsdauer des Dübels von mindestens 50 Jahren. Die Angaben zur Nutzungsdauer können nicht als Garantie des Herstellers ausgelegt werden, sondern sind lediglich ein Hilfsmittel zur Auswahl der richtigen Produkte im Hinblick auf die erwartete wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer des Bauwerks.

### 3 Leistung des Produkts und Angabe der Methoden ihrer Bewertung

#### 3.1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)

Wesentliches Merkmal (Bewertungsmethode C: Linearisierte Funktion)	Leistung
Charakteristischer Ermüdungswiderstand unter zyklischer Zugbeanspruchung	
Charakteristischer Ermüdungswiderstand gegen Stahlbruch $\Delta N_{Rk,s,0,n}$ ( $n = 1$ bis $n = \infty$ )	Siehe Anhang C1 und C3
Charakteristischer Ermüdungswiderstand gegen kegelförmigen Betonbruch und Spalten $\Delta N_{Rk,c,0,n}$ $\Delta N_{Rk,sp,0,n}$ ( $n = 1$ bis $n = \infty$ )	
Charakteristischer Ermüdungswiderstand gegen kombiniertes Herausziehen / kegelförmigen Betonbruch $\Delta \tau_{Rk,p,0,n}$ ( $n = 1$ to $n = 10^8$ )	
Charakteristischer Ermüdungswiderstand unter zyklischer Querbeanspruchung	
Charakteristischer Ermüdungswiderstand gegen Stahlbruch $\Delta V_{Rk,s,0,n}$ ( $n = 1$ bis $n = \infty$ )	Siehe Anhang C2 und C3
Charakteristischer Ermüdungswiderstand gegen Betonkantenbruch $\Delta V_{Rk,c,0,n}$ ( $n = 1$ bis $n = \infty$ )	
Charakteristischer Ermüdungswiderstand gegen Betonbruch auf der lastabgewandten Seite $\Delta V_{Rk,cp,0,n}$ ( $n = 1$ bis $n = \infty$ )	

Wesentliches Merkmal (Bewertungsmethode C: Linearisierte Funktion)	Leistung
Charakteristischer Ermüdungswiderstand unter kombinierter zyklischer Zug- und Querbeanspruchung	
Charakteristischer Ermüdungswiderstand gegen Stahlbruch $a_s$ ( $n = 1$ bis $n = \infty$ )	Siehe Anhang C2 und C3
Lastumlagerungsfaktor für zyklische Zug- und Querbeanspruchung	
Lastumlagerungsfaktor $\psi_{FN}, \psi_{FV}$	Siehe Anhang C1 bis C3

**4 Angewandtes System zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit mit der Angabe der Rechtsgrundlage**

Gemäß dem Europäischen Bewertungsdokument EAD Nr. 330250-01-0601 gilt folgende Rechtsgrundlage: [96/582/EG].

Folgendes System ist anzuwenden: 1

**5 Für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit erforderliche technische Einzelheiten gemäß anwendbarem Europäischen Bewertungsdokument**

Technische Einzelheiten, die für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit notwendig sind, sind Bestandteil des Kontrollplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

Folgende Normen und Dokumente werden in dieser Europäischen Technischen Bewertung in Bezug genommen:

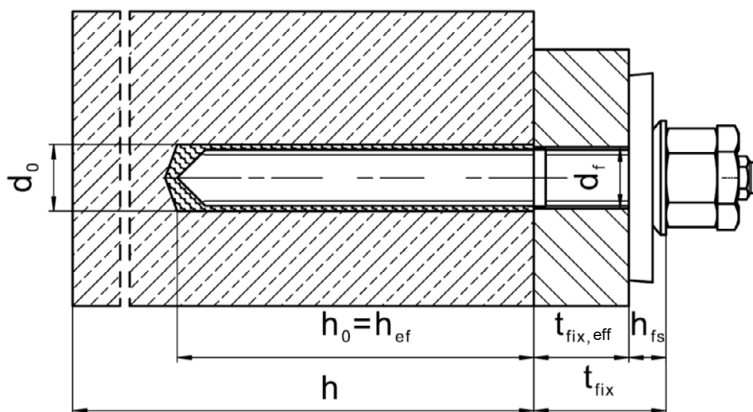
- EN 1993-1-4:2006 + A1:2015 Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-4: Allgemeine Bemessungsregeln - Ergänzende Regeln zur Anwendung von nichtrostenden Stählen
- EN 10088-1:2014 Nichtrostende Stähle - Teil 1: Verzeichnis der nichtrostenden Stähle
- EN 206:2013 + A2:2021 Beton - Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität
- EN 1992-4:2018 Eurocode 2 - Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 4: Bemessung der Verankerung von Befestigungen in Beton
- EOTA TR 061 Design Method for fasteners in concrete under fatigue cyclic loading, August 2023
- ETA-16/0515 Europäische Technische Bewertung für HVU2, 14 September 2023
- ETA-19/0601 Europäische Technische Bewertung für Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3, 29 Januar 2024
- ETA-20/0541 Europäische Technische Bewertung für Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4, 9 Juni 2023

Ausgestellt in Berlin am 8. Februar 2024 vom Deutschen Institut für Bautechnik

Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock  
Referatsleiterin

Beglaubigt  
Stiller

### Einbauzustand



Hilti Injektionssystem HIT-HY 200-A V3, HIT-HY 200-R V3, HIT RE 500 V4 und  
Mörtelpatrone HVU2 mit HAS-U

Produktbeschreibung  
Einbauzustand

Anhang A1

**Produktbeschreibung: Mörtelpatrone, Injektionsmörtel, Stahlelemente und Verfüll-Set**

**Verbundankerpatrone HVU2 M12 bis M24:** Kunstharz und Härter mit Zuschlag

Kennzeichnung:  
HVU2 M ...  
Verfallsdatum mm/yyyy



Produktname: „HVU2“

**Injektionsmörtel Hilti HIT-HY 200-A V3 und Hilti HIT-HY 200-R V3:** Hybridsystem mit Zuschlag  
330 ml und 500 ml

Kennzeichnung:  
HILTI-HIT  
Chargennummer und  
Produktionslinie  
Verfallsdatum mm/yyyy



Produktname: "Hilti HIT-HY 200-A V3"



Produktname: "Hilti HIT-HY 200-R V3"

**Injektionsmörtel Hilti HIT-RE 500 V4:** Epoxidharzsystem mit Zuschlag  
330 ml, 500 ml und 1400 ml

Kennzeichnung:  
HILTI-HIT  
Chargennummer und  
Produktionslinie  
Verfallsdatum mm/yyyy



Produktname: "Hilti HIT-RE 500 V4"

**Statikmischer Hilti HIT-RE-M**

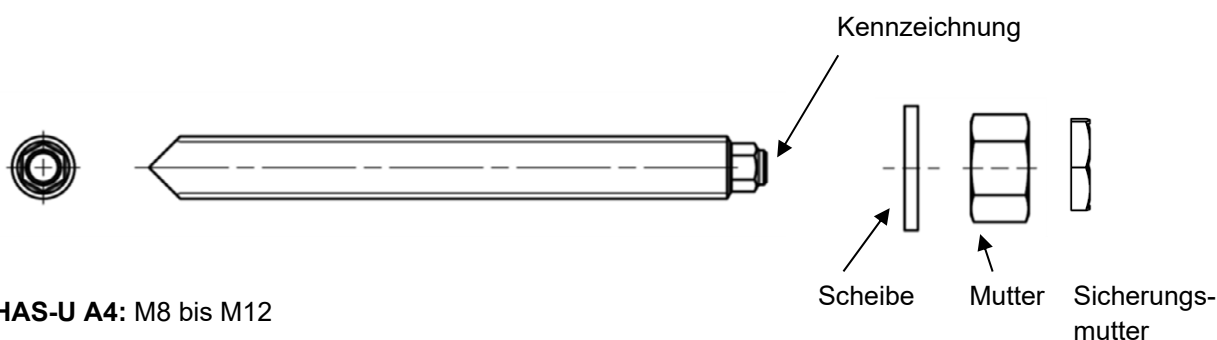
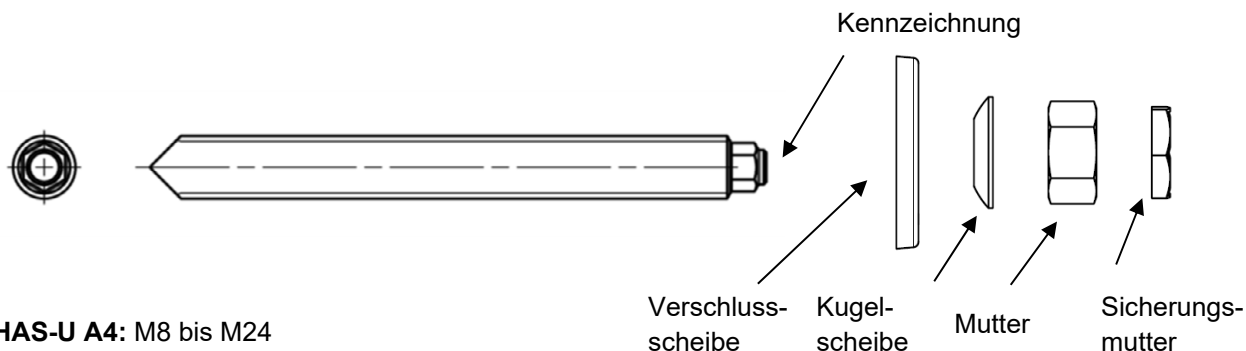


**Hilti Injektionssystem HIT-HY 200-A V3, HIT-HY 200-R V3, HIT RE 500 V4 und Mörtelpatrone HVU2 mit HAS-U**

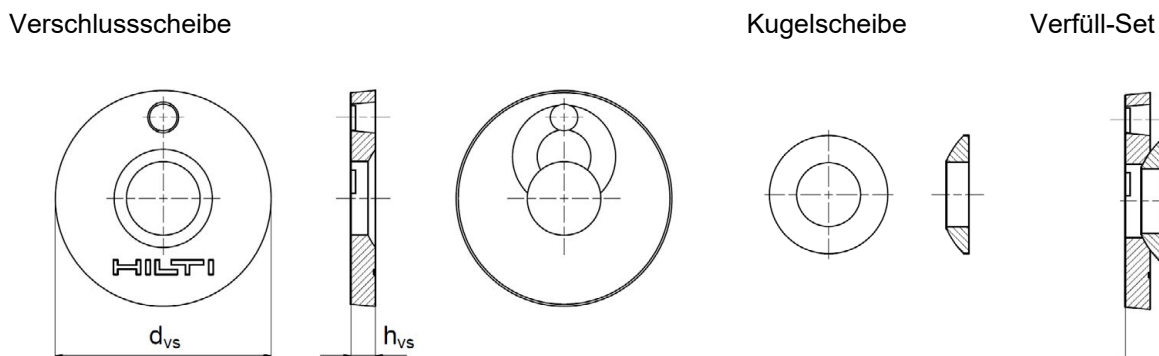
**Produktbeschreibung**  
Mörtelpatrone und Injektionsmörtel

**Anhang A2**

**Stahlelement**



**Hilti Verfüll-Set zum Verfüllen des Ringspalts zwischen Stahlelement und Anbauteil**



<b>Hilti Verfüll-Set</b>		<b>M8</b>	<b>M10</b>	<b>M12</b>	<b>M16</b>	<b>M20</b>	<b>M24</b>
Durchmesser der Verschluss-scheibe	$d_{vs}$ [mm]	38	42	44	52	60	70
Höhe der Verschluss-scheibe	$h_{vs}$ [mm]	5			6		
Höhe des Verfüll-Sets	$h_{fs}$ [mm]	8	9	10	11	13	15

**Hilti Injektionssystem HIT-HY 200-A V3, HIT-HY 200-R V3, HIT RE 500 V4 und Mörtelpatrone HVU2 mit HAS-U**

**Produktbeschreibung**  
Stahlelemente und Hilti Verfüll-Set

**Anhang A3**



**Tabelle A1: Werkstoffe**

<b>Stahlemente aus nichtrostendem Stahl der Korrosionsbeständigkeitsklasse (CRC) III gemäß EN 1993-1-4</b>	
HAS-U A4	Festigkeitsklasse 70, $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$ , $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$ , Bruchdehnung ( $l_0=5d$ ) > 12% duktil.
Mutter	Festigkeitsklasse 70, $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$ , $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$ ; Nichtrostender Stahl 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571, 1.4439, 1.4362 EN 10088-1
Scheibe	Nichtrostender Stahl EN 10088-1
Sicherungsmutter	Nichtrostender Stahl EN 10088-1
Hilti Verfüll-Set A4	Verschlusscheibe: Nichtrostender Stahl EN 10088-1 Kugelscheibe: Nichtrostender Stahl EN 10088-1 Sicherungsmutter: Nichtrostender Stahl EN 10088-1

**Hilti Injektionssystem HIT-HY 200-A V3, HIT-HY 200-R V3, HIT RE 500 V4 und  
Mörtelpatrone HVU2 mit HAS-U**

**Produktbeschreibung**  
Werkstoffe

**Anhang A4**

## Spezifizierung des Verwendungszwecks

### Beanspruchung der Verankerung:

- Ermüdungsbeanspruchung für Größen M8 bis M24.  
Anmerkung: statische und quasi-statische Beanspruchung nach ETA-16/0515 für HVU2, ETA-19/0601 für HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 sowie ETA-20/0541 für HIT-RE 500 V4.

### Verankerungsgrund:

- Verdichteter bewehrter oder unbewehrter Normalbeton ohne Fasern nach EN 206.
- Festigkeitsklassen C20/25 bis C50/60 nach EN 206.
- Gerissener und ungerissener Beton.

### Temperatur im Verankerungsgrund:

#### Beim Einbau und im Nutzungszustand:

Siehe Anhang B der jeweiligen ETA für die entsprechende Hilti Mörtelpatrone bzw. Injektionsmörtel.  
Anmerkung: max. Kurzzeit-Temperatur +80 °C für Hilti Mörtelpatrone bzw. Injektionsmörtel.

#### Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):

- Für alle anderen Bedingungen entsprechend EN 1993-1-4  
Korrosionsbeständigkeitsklasse nach Anhang A4 Tabelle A1 (nichtrostender Stahl).





#### Bemessung:

- Die Befestigungen müssen unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerungen und des Betonbaus erfahrenen Ingenieurs bemessen werden.
- Unter Berücksichtigung der zu verankernden Lasten sind prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen anzufertigen. Auf den Konstruktionszeichnungen ist die Lage des Befestigungselements (z.B. Lage des Befestigungselements zur Bewehrung oder zu den Auflagern usw.) anzugeben.
- Die Bemessung der Verankerungen unter Ermüdungsbeanspruchung erfolgt in Übereinstimmung mit: EN 1992-4 oder EOTA Technical Report TR 061.

#### Installation:

Siehe Anhang B der jeweiligen ETA für die entsprechende Hilti Mörtelpatrone bzw. Injektionsmörtel.

## Tabelle B1: Spezifikationen des Verwendungszweckes – Bohrverfahren

Mörtelpatrone und Injektionsmörtel	HVU2	HIT-HY 200-A V3 HIT-HY 200-R V3	HIT-RE 500 V4
Hammerbohren 	✓	✓	✓
Hammerbohren mit Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD 	✓ ≥ M12	✓ ≥ M10	✓ ≥ M10
Diamantbohren 	✓	-	✓ nur ungerissener Beton
Diamantbohren mit Aufrauhwerkzeug TE-YRT 	-	✓ ≥ M16	✓ ≥ M16

Hilti Injektionssystem HIT-HY 200-A V3, HIT-HY 200-R V3, HIT RE 500 V4 und Mörtelpatrone HVU2 mit HAS-U

Verwendungszweck  
Spezifizierung

Anhang B1

**Tabelle B2: Spezifikationen des Verwendungszweckes – Installationsarten**

Installationsart	Ringspalt verfüllt	Ringspalt nicht verfüllt	
	Hilti Verfüll-Set <sup>1)</sup> (Vorsteck- und Durchsteckmontage)	Hilti Verfüll-Set	Scheibe, Mutter, Sicherungsmutter
alle Beanspruchungsrichtungen	✓ M8 bis M24	-	-
nur Zugbeanspruchung	-	✓ M8 bis M24	✓ M8 bis M12

<sup>1)</sup> Verfüllung des Ringspalts zwischen Stahlelement und Anbauteil durch Nutzung des Hilti Verfüll-Sets mit HIT-HY ... oder HIT-RE ... Injektionsmörtel.

**Tabelle B3: Installationsparameter<sup>1)</sup>**

HIT-HY 200-A V3, HIT-HY 200-R V3, HIT-RE 500 V4 und HVU2 mit HAS-U A4...		M8	M10	M12	M16	M20	M24
Spannungsquerschnitt $A_s$ [mm <sup>2</sup> ]		36,6	58	84,3	157	245	353
<u>Vorsteckmontage:</u>							
Maximaler Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil $d_f$ [mm]		9	12	14	18	22	26
<u>Durchsteckmontage:</u>							
Maximaler Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil $d_f$ [mm]		11	14	16	20	24	30
Minimale Anbauteildicke $t_{fix,min}^{2)}$ [mm]		8	10	12	16	20	24
Höhe des Hilti Verfüll-Sets $h_{fs}$ [mm]		8	9	10	11	13	15
Effektive Anbauteildicke mit Hilti Verfüll-Set $t_{fix,eff}$ [mm]		$t_{fix,eff} = t_{fix} - h_{fs} \geq t_{fix,min}$					

<sup>1)</sup> Siehe Anhang B der jeweiligen ETA für die entsprechende Hilti Mörtelpatrone bzw. Injektionsmörtel.

<sup>2)</sup> Die minimale Anbauteildicke  $t_{fix,min}$  kann ersetzt werden durch eine reduzierte minimale Anbauteildicke  $t_{fix,min,red}$ , wenn ein entsprechend reduzierter Ermüdungswiderstand in Querrichtung  $\Delta V_{Rk,s,0,red}$  berücksichtigt wird:

$$t_{fix,min,red} = (0,5 + 0,5 \cdot \Delta V_{Rk,s,0,(n,\infty),red} / \Delta V_{Rk,s}) \cdot t_{fix,min}$$

mit  $\Delta V_{Rk,s} = \Delta V_{Rk,s,0,n}$  für Bemessungsverfahren I (Tabelle C2)

$\Delta V_{Rk,s} = \Delta V_{Rk,s,0,\infty}$  für Bemessungsverfahren II (Tabelle C5)

**Hilti Injektionssystem HIT-HY 200-A V3, HIT-HY 200-R V3, HIT RE 500 V4 und Mörtelpatrone HVU2 mit HAS-U**

**Verwendungszweck**  
Installationsparameter

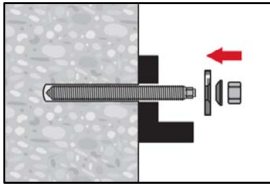
**Anhang B2**

## Montageanweisung

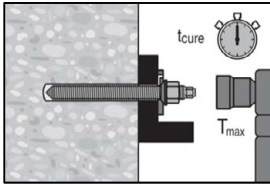
Siehe Anhang B der jeweiligen ETA für die Hilti Mörtelpatrone bzw. Injektionsmörtel.

**Montage des Hilti Verfüll-Sets** zur Verfüllung der Ringspalts zwischen Stahlelement und Anbauteil.

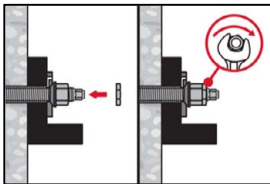
Anmerkung: bei reiner Zugbeanspruchung des Ankers muss der Ringspalt nicht verfüllt werden.



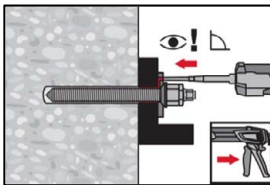
Verwendung des Hilti Verfüll-Sets mit Standardmutter. Korrekte Orientierung der Verschlusscheibe und der Kugelscheibe beachten.



Das aufzubringende Drehmoment darf die angegebenen Werte  $T_{inst}$  nach Anhang B der jeweiligen ETA für die Hilti Mörtelpatrone bzw. Injektionsmörtel nicht überschreiten.

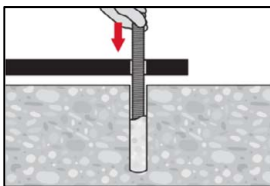


Sicherungsmutter aufdrehen und mit einer  $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{1}{2}$  Umdrehung anziehen.

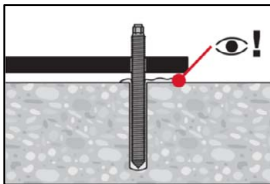


Ringspalt zwischen Stahlelement und Anbauteil mit einem Hilti HIT-HY ... oder HIT-RE... Injektionsmörtel mit 1 bis 3 Hieben verfüllen. Befolgen Sie die Bedienungsanleitung, des entsprechenden Mörtels, die dem Foliengebinde beigelegt ist. Nach Ablauf der erforderlichen Aushärtezeit  $t_{cure}$  (siehe Anhang B der jeweiligen ETA für die Hilti Mörtelpatrone bzw. Injektionsmörtel) kann die Befestigung belastet werden.

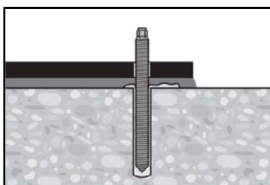
### Setzen des Befestigungselements bei Abstand zwischen Beton und Ankerplatte (nur bei reiner Zugbeanspruchung des Ankers)



Befestigungselement bis zur erforderlichen Verankerungstiefe einführen, noch vor die Verarbeitungszeit  $t_{work}$  (siehe Anhang B der jeweiligen ETA für die Hilti Mörtelpatrone bzw. Injektionsmörtel) abgelaufen ist.



Überprüfen, ob Mörtel aus dem Bohrloch ausgetreten ist. Der Spalt zwischen Betonoberfläche und Anbauteil muss nicht vollständig verfüllt sein.



Nach Ablauf der Aushärtezeit  $t_{cure}$  (siehe Anhang B der jeweiligen ETA für die Hilti Mörtelpatrone bzw. Injektionsmörtel) ist der Spalt zwischen Betonoberfläche und Anbauteil zu verfüllen.

Hilti Injektionssystem HIT-HY 200-A V3, HIT-HY 200-R V3, HIT RE 500 V4 und Mörtelpatrone HVU2 mit HAS-U

Verwendungszweck  
Montageanweisung

Anhang B3

**Tabelle C1: Wesentliche Merkmale unter Zug-Ermüdungsbeanspruchung in Beton  
(Bemessungsverfahren I nach TR 061)**

HIT-HY 200-A V3, HIT-HY 200-R V3, HIT-RE 500 V4 und HVU2 mit HAS-U A4...		M8	M10	M12	M16	M20	M24		
<b>Stahlversagen</b>									
Charakteristischer Stahlwiderstand		[N/mm <sup>2</sup> ]						$\Delta\sigma_{Rk,s,N,0,n}$	
Lastspielzahl	n	$n \leq 10^4$	207,0			253,5			
		$10^4 \leq n \leq 5 \cdot 10^6$	$10^{(-0,194 \cdot \log(n)+3,092)}$			$10^{(-0,148 \cdot \log(n)+2,996)}$			
		$5 \cdot 10^6 < n \leq 10^8$	$10^{(-0,089 \cdot \log(n)+2,387)}$			$10^{(-0,069 \cdot \log(n)+2,466)}$			
		$n > 10^8$	47,3			82,0			
Charakteristischer Stahlwiderstand		[kN]						$\Delta N_{Rk,s,0,n} = A_s \cdot \Delta\sigma_{Rk,s,N,0,n}$	
Lastspielzahl	n	$\leq 10^4$	7,6	12,0	21,4	39,8	62,1	89,5	
		$2 \cdot 10^5$	4,2	6,7	13,7	25,5	39,9	57,4	
		$10^6$	3,1	4,9	10,8	20,1	31,4	45,3	
		$2 \cdot 10^6$	2,7	4,3	9,8	18,2	28,4	40,9	
		$5 \cdot 10^6$	2,3	3,6	8,5	15,9	24,8	35,7	
		$\geq 10^8$	1,7	2,7	6,9	12,9	20,1	29,0	
<b>Kombiniertes Versagen, Betonausbruch und Herausziehen im ungerissen und gerissenen Beton</b>									
Charakteristischer Widerstand für kombiniertes Versagen, Betonausbruch und Herausziehen		[N/mm <sup>2</sup> ]						$\Delta\tau_{Rk,p(ucr,cr),0,n} = \eta_{k,p,N,fat,n} \cdot \tau_{Rk,(ucr,cr)}^{1)}$	
Reduktionsfaktor		[-]						$\eta_{k,p,N,fat,n} = \max(1,2 \cdot n^{-0,08}; 0,4)$ mit $n \leq 10^8$	
Lastspielzahl	n	$\leq 10^4$	0,57						
		$2 \cdot 10^5$	0,45						
		$10^6$	0,40						
		$\leq 10^8$	0,40						
<b>Betonausbruch und Spalten im ungerissen und gerissenen Beton</b>									
Charakteristischer Widerstand für Betonausbruch und Spalten		[kN]						$\Delta N_{Rk,(c,sp),0,n} = \eta_{k,(c,p),N,fat,n} \cdot N_{Rk,(c,sp)}^{2)}$	
Reduktionsfaktor		[-]						$\eta_{k,(c,sp),N,fat,n} = \max(1,1 \cdot n^{-0,055}; 0,5)$	
Lastspielzahl	n	$\leq 10^4$	0,66						
		$2 \cdot 10^5$	0,58						
		$10^6$	0,51						
		$\geq 2 \cdot 10^6$	0,50						
Lastumlagerungsfaktor für Befestigungsgruppen		$\psi_{FN}$	[-]					0,50	

<sup>1)</sup>  $\tau_{Rk,(ucr,cr)}$  siehe Anhang C der jeweiligen ETA für die entsprechende Hilti Mörtelpatrone bzw. Injektionsmörtel.

<sup>2)</sup>  $N_{Rk,(c,sp)}$  siehe Anhang C der jeweiligen ETA für die entsprechende Hilti Mörtelpatrone bzw. Injektionsmörtel und EN 1992-4.

**Hilti Injektionssystem HIT-HY 200-A V3, HIT-HY 200-R V3, HIT RE 500 V4 und  
Mörtelpatrone HVU2 mit HAS-U**

**Leistung**  
Wesentliche Merkmale unter Zug-Ermüdungsbeanspruchung in Beton  
(Bemessungsverfahren I nach TR 061)

**Anhang C1**

**Tabelle C2: Wesentliche Merkmale unter Querzug-Ermüdungsbeanspruchung in Beton (Bemessungsverfahren I nach TR 061)**

HIT-HY 200-A V3, HIT-HY 200-R V3, HIT-RE 500 V4 und HVU2 mit HAS-U A4...		M8	M10	M12	M16	M20	M24	
<b>Stahlversagen ohne Hebelarm</b>								
Charakteristischer Stahlwiderstand	[N/mm <sup>2</sup> ]	$\Delta\sigma_{Rk,s,V,0,n}$						
Lastspielzahl	$n \leq 10^4$	135,2						
	$10^4 \leq n \leq 5 \cdot 10^6$	$10^{(-0,144 \cdot \log(n) + 2,707)}$						
	$5 \cdot 10^6 < n \leq 10^8$	$10^{(-0,067 \cdot \log(n) + 2,192)}$						
	$n > 10^8$	45,3						
Charakteristischer Stahlwiderstand	[kN]	$\Delta V_{Rk,s,0,n} = A_s \cdot \Delta\sigma_{Rk,s,V,0,n}$						
Lastspielzahl	$n$	$\leq 10^4$	4,9	7,8	11,4	21,2	33,1	47,7
		$2 \cdot 10^5$	3,2	5,1	7,4	13,8	21,5	31,0
		$10^6$	2,5	4,0	5,9	10,9	17,1	24,6
		$2 \cdot 10^6$	2,3	3,7	5,3	9,9	15,4	22,3
		$5 \cdot 10^6$	2,0	3,2	4,7	8,7	13,5	19,5
		$\geq 10^8$	1,7	2,6	3,8	7,1	11,1	16,0
<b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite (Pryout) im ungerissenen und gerissenen Beton</b>								
Charakteristischer Widerstand für Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite	[kN]	$\Delta V_{Rk,cp,0,n} = \eta_{k,cp,V,fat,n} \cdot V_{Rk,cp}^{1)}$						
Reduktionsfaktor	[-]	$\eta_{k,cp,V,fat,n} = \max(1,2 \cdot n^{-0,08}; 0,5)$						
Lastspielzahl	$n$	$\leq 10^4$	0,57					
		$\geq 2 \cdot 10^5$	0,50					
<b>Betonkantenbruch im ungerissenen und gerissenen Beton</b>								
Wirksame Länge des Befestigungselements	$l_f$	[mm]	$\min(h_{ef}; 12 \cdot d_{nom})$					
Wirksamer Außendurchmesser des Befestigungselements	$d_{nom}$	[mm]	8	10	12	16	20	24
Charakteristischer Widerstand für Betonkantenbruch	[kN]	$\Delta V_{Rk,c,0,n} = \eta_{k,c,V,fat,n} \cdot V_{Rk,c}^{1)}$						
Reduktionsfaktor	[-]	$\eta_{k,c,V,fat,n} = \max(1,2 \cdot n^{-0,08}; 0,5)$						
Lastspielzahl	$n$	$\leq 10^4$	0,57					
		$\geq 2 \cdot 10^5$	0,50					
Lastumlagerungsfaktor für Befestigungsgruppen	$\psi_{FV}$	[-]	0,50					

<sup>1)</sup>  $V_{Rk,(cp,c)}$  siehe Anhang C der jeweiligen ETA für die entsprechende Hilti Mörtelpatrone bzw. Injektionsmörtel und EN 1992-4.

**Tabelle C3: Wesentliche Merkmale unter kombinierter Ermüdungsbeanspruchung in Beton (Bemessungsverfahren I nach TR 061)**

HIT-HY 200-A V3, HIT-HY 200-R V3, HIT-RE 500 V4 und HVU2 mit HAS-U A4...		M8	M10	M12	M16	M20	M24
Exponent für kombinierte Ermüdungsbeanspruchung	$\alpha_s = \alpha_{sn}$	[-]	0,50			0,70	
	$\alpha_c$	[-]	1,5				

**Hilti Injektionssystem HIT-HY 200-A V3, HIT-HY 200-R V3, HIT RE 500 V4 und Mörtelpatrone HVU2 mit HAS-U**

**Leistung**  
Wesentliche Merkmale unter Querzug- und kombinierter Ermüdungsbeanspruchung in Beton (Bemessungsverfahren I nach TR 061)

**Anhang C2**

**Tabelle C4: Wesentliche Merkmale unter Zug-Ermüdungsbeanspruchung in Beton (Bemessungsverfahren II nach TR 061)**

HIT-HY 200-A V3, HIT-HY 200-R V3, HIT-RE 500 V4 und HVU2 mit HAS-U A4...	M8	M10	M12	M16	M20	M24		
<b>Stahlversagen</b>								
Charakteristischer Stahlwiderstand	$\Delta N_{Rk,s,0,\infty}$	[kN]	1,7	2,7	6,9	12,9	20,1	29,0
<b>Kombiniertes Versagen, Betonausbruch und Herausziehen im ungerissen und gerissenen Beton</b>								
Charakteristischer Widerstand für kombiniertes Versagen, Betonausbruch und Herausziehen		[N/mm <sup>2</sup> ]	$\Delta \tau_{Rk,p(ucr,cr),0,10^8} = 0,4 \cdot \tau_{Rk,(ucr,cr)}^{1)}$					
<b>Betonausbruch und Spalten im ungerissen und gerissenen Beton</b>								
Charakteristischer Widerstand für Betonausbruch und Spalten		[kN]	$\Delta N_{Rk,(c,sp),0,\infty} = 0,5 \cdot N_{Rk,(c,sp)}^{2)}$					
Lastumlagerungsfaktor für Befestigungsgruppen	$\psi_{FN}$	[-]	0,50					

<sup>1)</sup>  $\tau_{Rk,(ucr,cr)}$  siehe Anhang C der jeweiligen ETA für die entsprechende Hilti Mörtelpatrone bzw. Injektionsmörtel.

<sup>2)</sup>  $N_{Rk,(c,sp)}$  siehe Anhang C der jeweiligen ETA für die entsprechende Hilti Mörtelpatrone bzw. Injektionsmörtel und EN 1992-4.

**Tabelle C5: Wesentliche Merkmale unter Querkzug-Ermüdungsbeanspruchung in Beton (Bemessungsverfahren II nach TR 061)**

HIT-HY 200-A V3, HIT-HY 200-R V3, HIT-RE 500 V4 und HVU2 mit HAS-U A4...	M8	M10	M12	M16	M20	M24		
<b>Stahlversagen ohne Hebelarm</b>								
Charakteristischer Stahlwiderstand	$\Delta V_{Rk,s,0,\infty}$	[kN]	1,7	2,6	3,8	7,1	11,1	16,0
<b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite (Pryout) im ungerissenen und gerissenen Beton</b>								
Charakteristischer Widerstand für Beton- ausbruch auf der lastabgewandten Seite		[kN]	$\Delta V_{Rk,cp,0,\infty} = 0,5 \cdot V_{Rk,cp}^{1)}$					
<b>Betonkantenbruch im ungerissenen und gerissenen Beton</b>								
Wirksame Länge des Befestigungselements	$l_f$	[mm]	$\min (h_{ef}, 12 \cdot d_{nom})$					
Wirksamer Außendurch- messer des Befestigungselements	$d_{nom}$	[mm]	8	10	12	16	20	24
Charakteristischer Widerstand für Betonkantenbruch		[kN]	$\Delta V_{Rk,c,0,\infty} = 0,5 \cdot V_{Rk,c}^{1)}$					
Lastumlagerungsfaktor für Befestigungsgruppen	$\psi_{FV}$	[-]	0,50					

<sup>1)</sup>  $V_{Rk,(cp,c)}$  siehe Anhang C der jeweiligen ETA für die entsprechende Hilti Mörtelpatrone bzw. Injektionsmörtel und EN 1992-4.

**Tabelle C6: Wesentliche Merkmale unter kombinierter Ermüdungsbeanspruchung in Beton (Bemessungsverfahren II nach TR 061)**

HIT-HY 200-A V3, HIT-HY 200-R V3, HIT-RE 500 V4 und HVU2 mit HAS-U A4...	M8	M10	M12	M16	M20	M24
Exponent für kombinierte Ermüdungsbeanspruchung	$\alpha_s = \alpha_{sn}$	[-]	0,50		0,70	
	$\alpha_c$	[-]	1,5			

**Hilti Injektionssystem HIT-HY 200-A V3, HIT-HY 200-R V3, HIT RE 500 V4 und Mörtelpatrone HVU2 mit HAS-U**

**Leistung**

Wesentliche Merkmale unter Zug-, Querkzug- und kombinierter Ermüdungsbeanspruchung in Beton (Bemessungsverfahren II nach TR 061)

**Anhang C3**

Deutsches Institut für Bautechnik  
Jednostka aprobująca wyroby budowlane  
i typy konstrukcji  
Ośrodek Badawczy Techniki Budowlanej

Instytucja utworzona przez Rząd Federalny  
i Rządy Krajów Związkowych

Upoważniona  
zgodnie z Artykułem 29  
Rozporządzenia  
(Unii Europejskiej)  
Nr 305/2011 oraz członek  
EOTA (Europejskiej  
Organizacji  
ds. Ocen  
Technicznych

Członek EOTA  
www.eota.eu

# Europejska Ocena Techniczna

## ETA-23/0277 z 8 lutego 2024r.

Tłumaczenie angielskie przygotowane przez Deutsches Institut für Bautechnik – Wersja oryginalna w języku niemieckim.

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski na zlecenie Hilti (Poland) Sp. z o.o.

### Część ogólna

Jednostka Oceny Technicznej wydająca  
niniejszą Europejską Ocena Techniczną

Deutsches Institut für Bautechnik

Nazwa handlowa wyrobu budowlanego

System iniekcyjny Hilti HIT-HY 200-A V3, HIT-HY  
200-R V3, HIT RE 500 V4 oraz patron z żywicą HVU2  
z prętem HAS-U

Rodzina produktów, do których należy wyrób  
budowlany

Łączniki wklejane do stosowania w betonie pod  
obciążeniem cyklicznym zmęczeniowym

Producent

Hilti Aktiengesellschaft (Spółka Akcyjna)  
Feldkircherstrasse 100  
9494 Schaan  
KSIĘSTWO LIECHTENSTEIN

Zakład produkcyjny

Zakłady produkcyjne firmy Hilti

Niniejsza Europejska Ocena Techniczna  
zawiera

15 stron w tym 3 Załączniki, które stanowią  
integralną część niniejszej Oceny.

Niniejsza Europejska Ocena Techniczna  
została wydana zgodnie  
z Rozporządzeniem (Unii Europejskiej)  
Nr 305/2011, na podstawie

EAD 330250-01-0601, wydanie z 10/2023r.



Tłumaczenie angielskie przygotowane przez Deutsches Institut für Bautechnik  
Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski na zlecenie Hilti (Poland) Sp. z o.o.

Niniejsza Europejska Ocena Techniczna została wydana przez Jednostkę Oceny Technicznej w jej języku oficjalnym. Tłumaczenie niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej na inne języki musi w pełni odpowiadać oryginalnie wydanemu dokumentowi i powinno być wyraźnie oznaczone jako takowe.

Udostępnianie niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej, włącznie z jej przesyłaniem za pomocą metod elektronicznych, jest dopuszczalne jedynie w całości. Kopiowanie części dokumentu może mieć miejsce, jednakże jedynie za pisemną zgodą wydającej go Jednostki Oceny Technicznej. Każde częściowe kopiowanie musi być wyraźnie oznaczone jako takowe.

Niniejsza Europejska Ocena Techniczna może zostać uchylona przez wydającą ją Jednostkę Oceny Technicznej, w szczególności na podstawie informacji Komisji zgodnie z treścią Artykułu 25(3) Rozporządzenia (Unii Europejskiej) Nr 305/2011.

Tłumaczenie angielskie przygotowane przez Deutsches Institut für Bautechnik  
Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski na zlecenie Hilti (Poland) Sp. z o.o.

## Część szczegółowa dokumentu

### 1. Opis techniczny produktu

System iniekcyjny Hilti HIT-HY 200-A V3, HIT-HY 200-R V3, HIT RE 500 V4 oraz patron z żywicą HVU2 z prętem HAS-U stanowią kotwy wklejane składające się z opakowania z żywicą iniekcyjną Hilti HIT-HY 200-A V3 lub HIT-HY 200-R V3 lub HIT RE 500 V4 lub z patrona z żywicą HVU2 oraz z elementu stalowego HAS-U A4 z nakrętką kontruującą, podkładką sferyczną i z podkładką uszczelniającą Hilti lub z elementu stalowego HAS-U A4 z nakrętki kontruującej, nakrętki sześciokątnej i podkładki.

Przeniesienie obciążenia jest uzyskiwane poprzez wiązanie pomiędzy elementem stalowym, wiążącą żywicą iniekcyjną oraz betonem.

Opis produktu został przedstawiony w Załączniku A.

### 2. Wyszczególnienie zamierzonego stosowania wyrobu zgodnie ze stosownym Europejskim Dokumentem Oceny

Właściwości użytkowe podane w Rozdziale 3 obowiązują wyłącznie wtedy, gdy kotwa jest stosowana zgodnie ze specyfikacjami i warunkami podanymi w Załączniku B.

Sprawdzenia i metody oceny, na których opiera się niniejsza Europejska Ocena Techniczna uwzględniają założenie, że okres użytkowania kotwy będzie wynosił przynajmniej 50 lat. Wskazania dotyczące okresu użytkowania nie mogą być interpretowane jako gwarancja udzielona przez producenta, a jedynie jako przesłanki mające pomóc w wyborze odpowiedniego produktu spełniającego oczekiwania z punktu widzenia ekonomicznie optymalnego czasu eksploatacji wykonanych robót.

### 3. Właściwości użytkowe produktu oraz informacje na temat metod użytych do ich oceny

#### 3.1 Wytrzymałość mechaniczna i stateczność (Podstawowe wymaganie 1)

Podstawowa charakterystyka (Metoda oceny C: Funkcja linearyzowana)	Właściwości
Charakterystyczna nośność zmęczeniowa pod wpływem cyklicznego obciążenia rozciągającego	
Charakterystyczna nośność zmęczeniowa stali $\Delta N_{Rk,s,0,n}$ ( $n = 1$ do $n = \infty$ )	Patrz → Załączniki C1 oraz C3
Charakterystyczna nośność zmęczeniowa dla wyrwania stożka betonu oraz rozłupania betonu $\Delta N_{Rk,c,0,n}$ $\Delta N_{Rk,sp,0,n}$ ( $n = 1$ do $n = \infty$ )	
Charakterystyczna nośność zmęczeniowa dla kombinacji wyciągnięcia kotwy /zniszczenia żka betonu oraz rozłupania betonu $\Delta N_{Rk,c,0,n}$ $\Delta N_{Rk,sp,0,n}$ ( $n = 1$ do $n = \infty$ )	
Charakterystyczna nośność zmęczeniowa pod wpływem cyklicznego obciążenia ścinającego	
Charakterystyczna nośność zmęczeniowa stali $\Delta V_{Rk,s,0,n}$ ( $n = 1$ do $n = \infty$ )	Patrz → Załączniki C2 oraz C3
Charakterystyczna nośność zmęczeniowa krawędzi betonu $\Delta V_{Rk,c,0,n}$ ( $n = 1$ do $n = \infty$ )	
Charakterystyczna nośność zmęczeniowa dla wylupania betonu $\Delta V_{Rk,cp,0,n}$ ( $n = 1$ do $n = \infty$ )	

Tłumaczenie angielskie przygotowane przez Deutsches Institut für Bautechnik  
Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski na zlecenie Hilti (Poland) Sp. z o.o.

Podstawowa charakterystyka (Metoda oceny C: Funkcja linearyzowana)	Właściwości
Charakterystyczna nośność zmęczeniowa pod wpływem kombinowanego cyklicznego obciążenia rozciągającego i ścinającego	
Charakterystyczna nośność zmęczeniowa stali $a_s$ ( $n = 1$ do $n = \infty$ )	Patrz → Załączniki C2 oraz C3
Współczynnik przekazywania obciążeń dla cyklicznego obciążenia rozciągającego i ścinającego	
Współczynnik przekazywania obciążeń $\psi_{FN}$ , $\psi_{FV}$	Patrz → Załączniki od C1 do C3

**4 Zastosowany system oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych (AVCP) oraz informacje nt. podstawy prawnej**

Zgodnie z Europejskim Dokumentem Oceny EAD 330250-01-0601 zastosowanie ma europejski akt prawny: [96/582/EC].

Zastosowanie ma system: 1.

**5 Szczegóły techniczne konieczne do wdrożenia systemu oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych (AVCP) uwzględnione w odpowiednim Europejskim Dokumencie Oceny**

Szczegóły techniczne konieczne do wdrożenia systemu oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych (AVCP) są zawarte w planie kontroli przechowywanym w Deutsches Institut für Bautechnik.

Tłumaczenie angielskie przygotowane przez Deutsches Institut für Bautechnik  
Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski na zlecenie Hilti (Poland) Sp. z o.o.

W niniejszej Europejskiej Ocenie Technicznej zawarto odniesienia do następujących norm oraz dokumentów:

- EN 1993-1-4:2006 + A1:2015      Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych – Część 1-4: Reguły ogólne – Reguły uzupełniające dla konstrukcji ze stali nierdzewnych
- EN 10088-1:2014      Stale odporne na korozję - Część 1: Wykaz stali odpornych na korozję
- EN 206:2013 + A1:2016      Beton - Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
- EN 1992-4:2018      Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu - Część 4: Projektowanie zamocowań do stosowania w betonie
- EOTA TR 055      Projektowanie zamocowań w oparciu o EAD 330232-00-0601, EAD 330499-00-0601 oraz EAD 330747-00-0601, luty 2018r.
- Raport Techniczny EOTA TR 061      Metoda Projektowania dla łączników w betonie poddanych obciążeniom cyklicznym zmęczeniowym, Sierpień 2023r.
- ETA-16/0515      Europejska Ocena Techniczna dla HVU2, 14 września 2023r.
- ETA-19/0601      Europejska Ocena Techniczna dla Systemu iniekcyjnego Hilti HIT-HY 200-A V3 oraz HIT-HY 200-R V3, 29 stycznia 2024r.
- ETA-20/0541      Europejska Ocena Techniczna dla Systemu iniekcyjnego Hilti HIT-RE 500 V4, 9 czerwca 2023r.

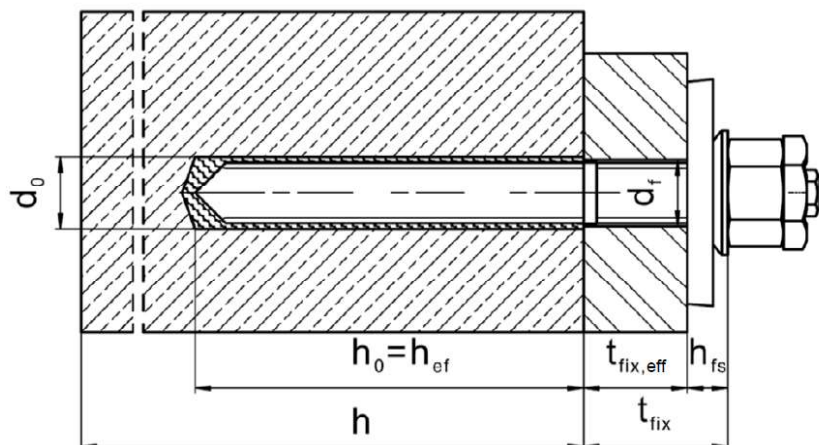
Dokument wydany w Berlinie 8 lutego 2024r. przez Deutsches Institut für Bautechnik.

Inż. dyplomowany Beatrix Wittstock  
Kierownik Sekcji

*uwierzytelniony przez:*  
Stiller

Tłumaczenie angielskie przygotowane przez Deutsches Institut für Bautechnik (DIBt)  
Tłumaczenie z j.angielskiego na j.polski wykonane na zlecenie Hilti (Poland) Sp. z o.o.

## Warunki montażu



System iniekcyjny Hilti HIT-HY 200-A V3, HIT-HY 200-R V3, HIT RE 500 V4  
oraz patron z żywicą HVU2 z prętem HAS-U

Opis produktu  
Warunki montażu

Załącznik A1

Tłumaczenie angielskie przygotowane przez Deutsches Institut für Bautechnik (DIBt)  
Tłumaczenie z j.angielskiego na j.polski wykonane na zlecenie Hilti (Poland) Sp. z o.o.

**Opis produktu: Patron z żywicą, żywica iniekcyjna, łącznik oraz zestaw do wypełniania**  
**Patron z klejem do kotew HVU2 M8 do M24:** żywica i utwardzacz z wypełniaczem (kruszywem)

Oznaczenie:  
HVU2 M ...  
Data ważności m-c/rok



Nazwa produktu: "HVU2"

**Żywica iniekcyjna Hilti HIT-HY 200-A V3 oraz Hilti HIT-HY 200-R V3:** system hybrydowy (dwuskładnikowy)  
z wypełniaczem (kruszywem)  
330 ml oraz 500 ml

Oznaczenie:  
HILTI HIT  
Numer produkcji oraz  
numer linii produkcyjnej  
Data ważności m-c/rok



Nazwa produktu: "Hilti HIT-HY 200-A V3"



Nazwa produktu: "Hilti HIT-HY 200-R V3"

**Żywica iniekcyjna Hilti HIT-RE 500 V4:** system żywicy epoksydowej z wypełniaczem (kruszywem)  
330 ml, 500 ml oraz 1400 ml

Oznaczenie  
HILTI HIT  
Numer produkcji oraz  
numer linii produkcyjnej  
Data ważności m-c/rok



Nazwa produktu: "Hilti HIT-RE 500 V4"

**Mieszacz statyczny Hilti HIT-RE-M**

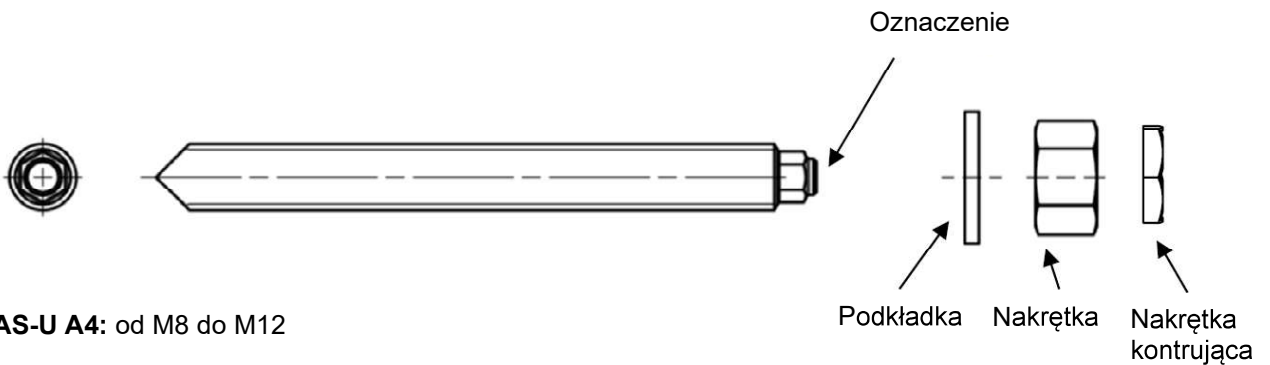
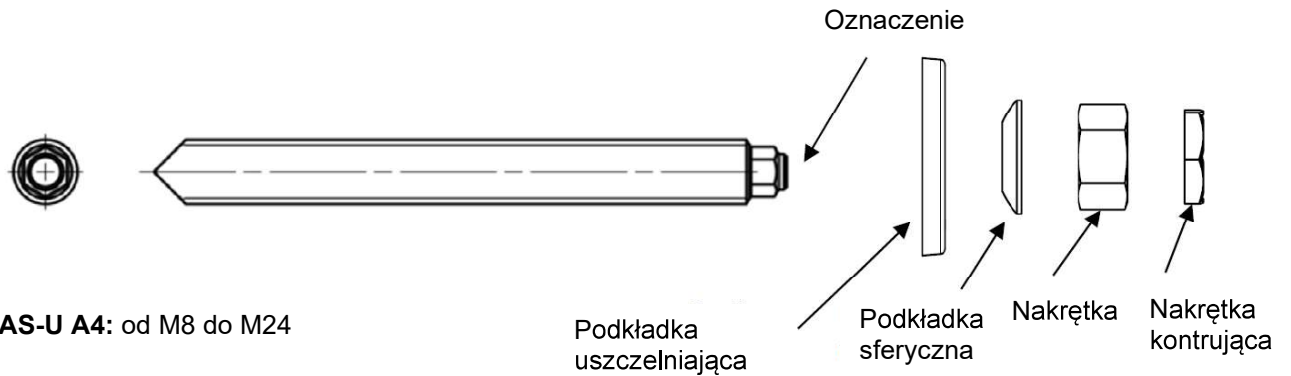


**System iniekcyjny Hilti HIT-HY 200-A V3, HIT-HY 200-R V3, HIT RE 500 V4  
oraz patron z żywicą HVU2 z prętem HAS-U**

**Opis produktu**  
Patron z żywicą oraz żywica iniekcyjna

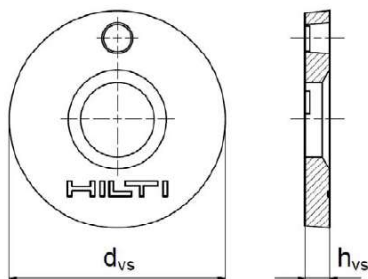
**Załącznik A2**

**Element stalowy**

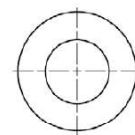


Zestaw Hilti do Wypełniania pierścieniowej przestrzeni pomiędzy elementem stalowym oraz elementem mocowanym

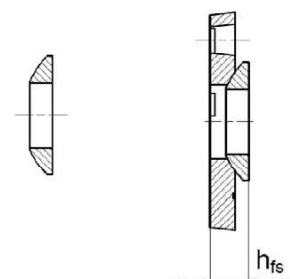
Podkładka uszczelniająca



Podkładka sferyczna



Zestaw do wypełniania



<b>Zestaw Hilti do Wypełniania</b>		<b>M8</b>	<b>M10</b>	<b>M12</b>	<b>M16</b>	<b>M20</b>	<b>M24</b>
Średnica podkładki uszczelniającej	$d_{vs}$ [mm]	38	42	44	52	60	70
Grubość podkładki uszczelniającej	$h_{vs}$ [mm]	5			6		
Grubość Zestawu Hilti do Wypełniania	$h_{fs}$ [mm]	8	9	10	11	13	15

**System iniekcyjny Hilti HIT-HY 200-A V3, HIT-HY 200-R V3, HIT RE 500 V4  
oraz patron z żywicą HVU2 z prętem HAS-U**

**Opis produktu**  
Element stalowy oraz Zestaw Hilti do wypełniania

**Załącznik A3**

Tłumaczenie angielskie przygotowane przez Deutsches Institut für Bautechnik (DIBt)  
Tłumaczenie z j.angielskiego na j.polski wykonane na zlecenie Hilti (Poland) Sp. z o.o.

**Tabela A1: Materiały**

Onis elementu	Materiał
<b>Elementy metalowe wykonane ze stali nierdzewnej klasa odporności na korozję (CRC) III według normy EN 1993-1-4</b>	
HAS-U A4	Klasa wytrzymałości stali 70, $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$ , $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$ Wydłużenie przy zerwaniu ( $l_0=5d$ ) > 12% ciągliwa.
Nakrętka sześciokątna	Klasa wytrzymałości stali 70, $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$ , $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$ Stal nierdzewna 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571, 1.4439, 1.4362 według normy EN 10088-1
Podkładka	Stal nierdzewna według normy EN 10088-1
Nakrętka kontrolująca	Stal nierdzewna według normy EN 10088-1
Zestaw Hilti do wypełniania A4	Podkładka wypełniająca: Stal nierdzewna według normy EN 10088-1. Podkładka sferyczna: Stal nierdzewna według normy EN 10088-1. Nakrętka kontrolująca: Stal nierdzewna według normy EN 10088-1.

System iniekcyjny Hilti HIT-HY 200-A V3, HIT-HY 200-R V3, HIT RE 500 V4  
oraz patron z żywicą HVU2 z prętem HAS-U

**Opis produktu**  
Materiały

**Załącznik A4**



## Specyfikacje zamierzonego stosowania

### Zakotwienia poddawane:

- Obciążeniom cyklicznym zmęczeniowym dla rozmiarów od M8 do M24.  
Uwaga: obciążenia statyczne i quasi-statyczne według ETA-16/0515 dla HVU2, ETA-19/0601 dla HIT-HY 200-A V3 oraz HIT-HY 200-R V3 jak również ETA-20/0541 dla HIT-RE 500 V4.

### Materiał podłoża:

- Zagęszczony, zbrojony lub niezbrojony beton o standardowym ciężarze bez włókien zgodny z normą EN 206.
- Klasy wytrzymałości betonu od C20/25 do C50/60 zgodne z normą EN 206.
- Beton zarysowany oraz beton niezarysowany.

### Temperatura wewnątrz podłoża: w trakcie montażu oraz w trakcie eksploatacji

Patrz→ Załącznik B odpowiedniej Europejskiej Oceny Technicznej wydanej dla odnośnego patronu oraz żywic iniekcyjnych.

Uwaga: maksymalna dopuszczalna temperatura przy oddziaływaniu krótkotrwałym wynosi 80 °C dla patronu Hilti oraz żywic iniekcyjnych.

### Warunki stosowania (Warunki środowiskowe):

- Dla wszelkich warunków według normy EN 1993-1-4 odpowiadających klasom odporności na korozję Załącznik A4 Tabela A1 (stal nierdzewna) .





### Projektowanie:

- Zakotwienia muszą być projektowane pod nadzorem inżyniera doświadczonego w dziedzinie zakotwień i robót betonowych
- Należy wykonać możliwe do weryfikacji obliczenia oraz opracować rysunki, biorąc pod uwagę obciążenia, które mają być przeniesione. Położenie łącznika musi być określone na rysunkach projektowych (np. poprzez podanie położenia łącznika względem zbrojenia lub względem podpór, itd).
- Zakotwienia poddawane obciążeniom cyklicznym zmęczeniowym muszą być projektowane zgodnie z: normą EN 1992-4 lub Raport Techniczny EOTA TR 061.

### Montaż:

Patrz→ Załącznik B odpowiedniej Europejskiej Oceny Technicznej wydanej dla odnośnego patronu oraz żywic iniekcyjnych.

**Tabela B1: Specyfikacje zamierzonego stosowania**

Patron z żywicą oraz żywice iniekcyjne	HVU2	HIT-HY 200-A V3 HIT-HY 200-R V3	HIT-RE 500 V4
Wiercenie udarowe 	✓	✓	✓
Wiercenie udarowe przy użyciu wiertła rurowych TE-CD lub TE-YD 	≥ M12	≥ M10	≥ M10
Wiercenie diamentowe rdzeniowe 	✓	-	✓ beton niezarysowany
Wiercenie diamentowe rdzeniowe z szorstkowaniem przy użyciu narzędzia do szorstkowania Hilti TE-YRT 	-	≥ M16	✓ ≥ M16

**System iniekcyjny Hilti HIT-HY 200-A V3, HIT-HY 200-R V3, HIT RE 500 V4 oraz patron z żywicą HVU2 z prętą HAS-U**

**Zamierzone stosowanie**  
Specyfikacje

**Załącznik B1**

Tłumaczenie angielskie przygotowane przez Deutsches Institut für Bautechnik (DIBt)  
Tłumaczenie z j.angielskiego na j.polski wykonane na zlecenie Hilti (Poland) Sp. z o.o.

**Tabela B2: Specyfikacje zamierzonego stosowania – opcje montażu**

Opcja montażu	Pierścieniowa przestrzeń wypełniona Zestaw Hilti do wypełniania <sup>1)</sup> (montaż nieprzelotowy lub montaż przelotowy)	Pierścieniowa przestrzeń nie wypełniona	
		Zestaw Hilti do wypełniania	Podkładka, nakrętka, nakrętka kontrolująca
wszystkie kierunki obciążenia	✓ od M8 do M24	-	-
wyłącznie obciążenie rozciągające	-	✓ od M8 do M24	✓ od M8 do M12

<sup>1)</sup> Wypełnianie przestrzeni pomiędzy elementem stalowym oraz elementem mocowanym przy użyciu zestawu Hilti do wypełniania i żywicy iniekcyjnej HIT-HY ... lub HIT-RE ...

**Tabela B3: Parametry montażowe<sup>1)</sup>**

HIT-HY 200-A V3, HIT-HY 200-R V3, HIT RE 500 V4 oraz HVU2 z prętem HAS-U A4...		M8	M10	M12	M16	M20	M24
Powierzchnia czynna przekroju stali	$A_s$ [mm <sup>2</sup> ]	36,6	58	84,3	157	245	353
Montaż nieprzelotowy: Maksymalna średnica otworu przelotowego w elemencie mocowanym	$d_f$ [mm]	9	12	14	18	22	26
Montaż przelotowy: Maksymalna średnica otworu przelotowego w elemencie mocowanym	$d_f$ [mm]	11	14	16	20	24	30
Minimalna grubość elementu mocowanego	$t_{fix,min.}^{2)}$ [mm]	8	10	12	16	20	24
Grubość Zestawu Hilti do wypełniania	$h_{fs}$ [mm]	8	9	10	11	13	15
Czynna grubość elementu mocowanego z Zestawem Hilti do wypełniania	$t_{fix,eff}$ [mm]	$t_{fix,eff} = t_{fix} - h_{fs} \geq t_{fix,min.}$					

<sup>1)</sup> Patrz → Załącznik B odpowiedniej Europejskiej Oceny Technicznej wydanej dla odnośnego patronu oraz żywic iniekcyjnych.

<sup>2)</sup> Minimalna grubość elementu  $t_{fix,min}$  może być zastąpiona przez zredukowaną minimalną grubość elementu mocowanego

$t_{fix,min,red}$ , jeśli wzięto pod uwagę zredukowaną nośność zmęczeniową w kierunku poprzecznym  $\Delta V_{Rk,s,0,red}$ :

$$t_{fix,min,red} = (0,5 + 0,5 \cdot \Delta V_{Rk,s,0,(n,\infty),red} / \Delta V_{Rk,s}) \cdot t_{fix,min.}$$

gdzie  $\Delta V_{Rk,s} = \Delta V_{Rk,s,0,n}$  dla metody projektowania I (Tabela C2)

$\Delta V_{Rk,s} = \Delta V_{Rk,s,0,\infty}$  dla metody projektowania II (Tabela C5)

**System iniekcyjny Hilti HIT-HY 200-A V3, HIT-HY 200-R V3, HIT RE 500 V4  
oraz patron z żywicą HVU2 z prętem HAS-U**

**Zamierzone stosowanie**  
Parametry montażowe

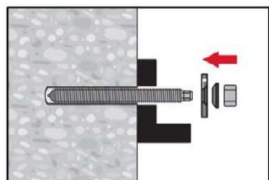
**Załącznik B2**

## Instrukcja montażu

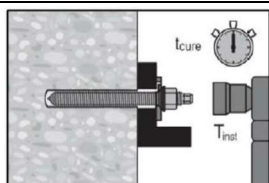
Patrz → Załącznik B odpowiedniej Europejskiej Oceny Technicznej wydanej dla odnośnego patronu oraz żywic iniekcyjnych.

**Montaż Zestawu Hilti do wypełniania** w celu wypełnienia pierścieniowej przestrzeni pomiędzy łącznikiem i elementem mocowanym.

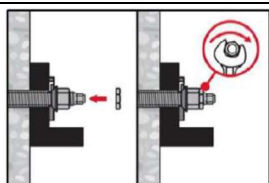
Uwaga: jeśli łącznik jest poddany obciążeniu w kierunku osiowym, przestrzeń nie musi być wypełniona.



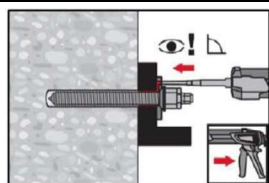
Należy zastosować Zestawu Hilti do wypełniania wyposażony w standardową nakrętkę. Konieczne jest sprawdzenie prawidłowości położenia podkładki wypełniającej oraz podkładki sferycznej.



Zastosowany montażowy moment dokręcający nie może przekroczyć wartości maksymalnych  $T_{inst}$  podanych w Załączniku B odpowiedniej Europejskiej Oceny Technicznej wydanej dla odnośnego patronu Hilti oraz żywic iniekcyjnych.

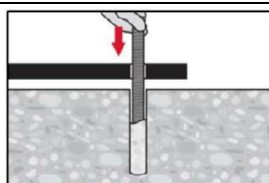


Montaż nakrętki kontruującej. Nakrętkę należy dokręcić stosując od  $\frac{1}{4}$  do  $\frac{1}{2}$  obrotu.

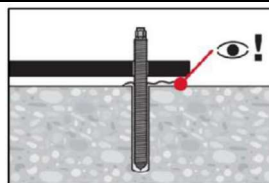


Należy wypełnić pierścieniową przestrzeń pomiędzy prętem kotwy i elementem mocowanym od 1 do 3 dozami żywicy iniekcyjnej Hilti HIT-HY ... lub HIT-RE ... Następnie należy postępować zgodnie z instrukcjami montażu dostarczonymi wraz z żywicą iniekcyjną Hilti. Po upływie wymaganego czasu utwardzania  $t_{cure}$  (patrz → Załącznik B odpowiedniej Europejskiej Oceny Technicznej wydanej dla odnośnego patronu Hilti oraz żywic iniekcyjnych) kotwa może zostać obciążona.

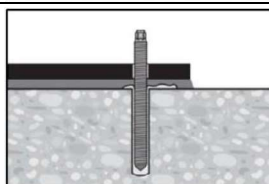
## Osadzanie łącznika z przestrzenią pomiędzy betonem i blachą czołową (wyłącznie jeśli przedmiotowy łącznik jest obciążony w kierunku osiowym)



Należy osadzić łącznik do wymaganej głębokości osadzenia przed upływem czasu roboczego  $t_{work}$  (patrz → Załącznik B odpowiedniej Europejskiej Oceny Technicznej wydanej dla odnośnego patronu Hilti oraz żywic iniekcyjnych).



Należy sprawdzić, czy nadmiar żywicy wypłynął z otworu. Pierścieniowa przestrzeń w otworze mocowanym nie musi być wypełniona.



Po upływie wymaganego czasu utwardzania  $t_{cure}$  (patrz → Załącznik B odpowiedniej Europejskiej Oceny Technicznej wydanej dla odnośnego patronu Hilti oraz żywic iniekcyjnych) należy wypełnić przestrzeń pod blachą czołową.

**System iniekcyjny Hilti HIT-HY 200-A V3, HIT-HY 200-R V3, HIT RE 500 V4 oraz patron z żywicą HVU2 z prętem HAS-U**

**Zamierzone stosowanie**  
Instrukcje montażu łączników

**Załącznik B3**

Tłumaczenie angielskie przygotowane przez Deutsches Institut für Bautechnik (DIBt)  
Tłumaczenie z j.angielskiego na j.polski wykonane na zlecenie Hilti (Poland) Sp. z o.o.

**Tabela C1: Podstawowe charakterystyki pod wpływem rozciągających obciążeń zmęczeniowych w betonie (Metoda projektowania I według Raportu TR 061)**

HIT-HY 200-A V3, HIT-HY 200-R V3, HIT RE 500 V4 oraz HVU2 z prętem HAS-U A4...		M8	M10	M12	M16	M20	M24	
<b>Zniszczenie stali</b>								
Charakterystyczna nośność stali		[N/mm <sup>2</sup> ]						$\Delta\sigma_{Rk,s,N,0,n}$
Liczba cykli	$n \leq 10^4$	207,0			253,5			
	$10^4 \leq n \leq 5 \cdot 10^6$	$10^{(-0,194 \cdot \log(n)+3,092)}$			$10^{(-0,148 \cdot \log(n)+2,996)}$			
	$5 \cdot 10^6 < n \leq 10^8$	$10^{(-0,089 \cdot \log(n)+2,387)}$			$10^{(-0,069 \cdot \log(n)+2,466)}$			
	$n > 10^8$	47,3			82,0			
Charakterystyczna nośność stali		[kN]						$\Delta N_{Rk,s,0,n} = A_s \cdot \Delta\sigma_{Rk,s,N,0,n}$
Liczba cykli	$n$	$\leq 10^4$	7,6	12,0	21,4	39,8	62,1	89,5
		$2 \cdot 10^5$	4,2	6,7	13,7	25,5	39,9	57,4
		$10^6$	3,1	4,9	10,8	20,1	31,4	45,3
		$2 \cdot 10^6$	2,7	4,3	9,8	18,2	28,4	40,9
		$5 \cdot 10^6$	2,3	3,6	8,5	15,9	24,8	35,7
		$\geq 10^8$	1,7	2,7	6,9	12,9	20,1	29,0
<b>Zniszczenie przez kombinację wyciągnięcia kotwy i wyłamanie stożka w betonie niezarysowanym i zarysowanym</b>								
Charakterystyczna nośność dla kombinacji wyciągnięcia kotwy/wyłamania stożka betonu		[N/mm <sup>2</sup> ]						$\Delta\tau_{Rk,p(ucr,cr),0,n} = \eta_{k,p,N,fat,n} \cdot \tau_{Rk,(ucr,cr)}^{1)}$
Współczynnik redukcyjny		[-]						$\eta_{k,p,N,fat,n} = \text{maks. } (1,2 \cdot n^{-0,08}; 0,4) \text{ gdzie } n \leq 10^8$
Liczba cykli	$n$	$\leq 10^4$	0,57					
		$2 \cdot 10^5$	0,45					
		$10^6$	0,40					
		$\geq 10^8$						
<b>Zniszczenie przez wyłamanie stożka i rozłupanie podłoża w betonie niezarysowanym i zarysowanym</b>								
Charakterystyczna nośność dla wyłamanie stożka betonu i rozłupania podłoża		[kN]						$\Delta N_{Rk,(c,sp),0,n} = \eta_{k,(c,p),N,fat,n} \cdot N_{Rk,(c,sp)}^{2)}$
Współczynnik redukcyjny		[-]						$\eta_{k,(c,sp),N,fat,n} = \text{maks. } (1,1 \cdot n^{-0,055}; 0,5)$
Liczba cykli	$n$	$\leq 10^4$	0,66					
		$2 \cdot 10^5$	0,58					
		$10^6$	0,51					
		$\geq 2 \cdot 10^6$	0,50					
Współczynnik przekazywania obciążeń dla grupy łączników		$\psi_{FN}$	[-]					0,50

<sup>1)</sup>  $\tau_{Rk,(ucr,cr)}$  patrz → Załącznik B odpowiedniej Europejskiej Oceny Technicznej wydanej dla odnośnego patronu Hilti oraz żywic iniekcyjnych.

<sup>2)</sup>  $N_{Rk,(c,sp)}$  patrz → Załącznik B odpowiedniej Europejskiej Oceny Technicznej wydanej dla odnośnego patronu Hilti oraz żywic iniekcyjnych oraz norma EN 1992-4.

**System iniekcyjny Hilti HIT-HY 200-A V3, HIT-HY 200-R V3, HIT RE 500 V4 oraz patron z żywicą HVU2 z prętem HAS-U**

**Charakterystyki**

Podstawowe charakterystyki pod wpływem rozciągających obciążeń zmęczeniowych w betonie (Metoda projektowania I według Raportu Technicznego TR 061)

**Załącznik C1**

**Tabela C2: Podstawowe charakterystyki pod wpływem ścinających obciążeń zmęczeniowych w betonie (Metoda projektowania I według Raportu TR 061)**

HIT-HY 200-A V3, HIT-HY 200-R V3, HIT RE 500 V4 oraz HVU2 z prętem HAS-U A4...		M8	M10	M12	M16	M20	M24	
<b>Zniszczenie stali bez oddziaływania momentu zginającego</b>								
Charakterystyczna nośność stali		$\Delta\sigma_{Rk,s,V,0,n}$ [N/mm <sup>2</sup> ]						
Liczba cykli	$n \leq 10^4$	135,2						
	$10^4 \leq n \leq 5 \cdot 10^6$	$10^{(-0,144 \cdot \log(n)+2,707)}$						
	$5 \cdot 10^6 < n \leq 10^8$	$10^{(-0,067 \cdot \log(n)+2,192)}$						
	$n > 10^8$	45,3						
Charakterystyczna nośność stali		$\Delta V_{Rk,s,0,n} = A_s \cdot \Delta\sigma_{Rk,s,V,0,n}$ [kN]						
Liczba cykli	$n$	$\leq 10^4$	4,9	7,8	11,4	21,2	33,1	47,7
		$2 \cdot 10^5$	3,2	5,1	7,4	13,8	21,5	31,0
		$10^6$	2,5	4,0	5,9	10,9	17,1	24,6
		$2 \cdot 10^6$	2,3	3,7	5,3	9,9	15,4	22,3
		$5 \cdot 10^6$	2,0	3,2	4,7	8,7	13,5	19,5
		$\geq 10^8$	1,7	2,6	3,8	7,1	11,1	16,0
<b>Zniszczenie przez podważenie w betonie niezarysowanym i zarysowanym</b>								
Charakterystyczna nośność na podważenie betonu		$\Delta V_{Rk,cp,0,n} = \eta_{k,cp,V,fat,n} \cdot V_{Rk,cp}^{1)}$ [kN]						
Współczynnik redukcyjny		$\eta_{k,cp,V,fat,n} = \text{maks. } (1,2 \cdot n^{-0,08}; 0,5)$ [-]						
Liczba cykli	$n$	$\leq 10^4$	0,57					
		$\geq 2 \cdot 10^5$	0,50					
<b>Zniszczenie krawędzi podłoża betonowego w betonie niezarysowanym i zarysowanym</b>								
Czynna długość łącznika		$l_f$ [mm]	min. ( $h_{ef}$ ; $12 \cdot d_{nom}$ )					
Czynna średnica zewnętrzna łącznika		$d_{nom}$ [mm]	8	10	12	16	20	24
Charakterystyczna nośność zmęczeniowa krawędzi betonu		$\Delta V_{Rk,c,0,n} = \eta_{k,c,V,fat,n} \cdot V_{Rk,c}^{1)}$ [kN]						
Współczynnik redukcyjny		$\eta_{k,c,V,fat,n} = \text{maks. } (1,2 \cdot n^{-0,08}; 0,5)$ [-]						
Liczba cykli	$n$	$\leq 10^4$	0,57					
		$2 \cdot 10^5$	0,50					
Współczynnik przekazywania obciążeń dla grupy łączników		$\psi_{FN}$ [-]	0,50					

<sup>1)</sup>  $V_{Rk,(cp,c)}$  patrz → Załącznik B odpowiedniej Europejskiej Oceny Technicznej wydanej dla odnośnego patronu Hilti oraz żywic iniekcyjnych oraz norma EN 1992-4.

**Tabela C3: Podstawowe charakterystyki dla kombinowanego obciążenia zmęczeniowego w betonie (Metoda projektowania I według Raportu TR 061)**

HIT-HY 200-A V3, HIT-HY 200-R V3, HIT RE 500 V4 oraz HVU2 z prętem HAS-U A4...		M8	M10	M12	M16	M20	M24
Wykładnik potęgi dla kombinowanego obciążenia zmęczeniowego	$\alpha_s = \alpha_{sn}$ [-]	0,50			0,70		
	$\alpha_c$ [-]	1,5					

**System iniekcyjny Hilti HIT-HY 200-A V3, HIT-HY 200-R V3, HIT RE 500 V4 oraz patron z żywicą HVU2 z prętem HAS-U**

**Charakterystyki**

Podstawowe charakterystyki pod wpływem obciążenia zmęczeniowego ścinającego i kombinowanego w betonie (Metoda projektowania I według Raportu Technicznego TR 061)

**Załącznik C2**

**Tabela C4: Podstawowe charakterystyki pod wpływem rozciągających obciążeń zmęczeniowych w betonie (Metoda projektowania II według Raportu TR 061)**

HIT-HY 200-A V3, HIT-HY 200-R V3, HIT RE 500 V4 oraz HVU2 z prętem HAS-U A4...	M8	M10	M12	M16	M20	M24
<b>Zniszczenie stali</b>						
Charakterystyczna nośność stali $\Delta N_{Rk,s,0,\infty}$ [kN]	1,7	2,7	6,9	12,9	20,1	29,0
<b>Zniszczenie przez kombinację wyciągnięcia kotwy i wyłamanie stożka w betonie niezarysowanym i zarysowanym</b>						
Charakterystyczna nośność dla kombinacji wyciągnięcia kotwy/wyłamania stożka betonu [N/mm <sup>2</sup> ]	$\Delta \tau_{Rk,p(ucr,cr),0,10^8} = 0,4 \cdot \tau_{Rk,(ucr,cr)}^{1)}$					
<b>Zniszczenie przez wyłamanie stożka i rozłupanie podłoża w betonie niezarysowanym i zarysowanym</b>						
Charakterystyczna nośność dla wyłamanie stożka betonu i rozłupania podłoża [kN]	$\Delta N_{Rk,(c,sp),0,\infty} = 0,5 \cdot N_{Rk,(c,sp)}^{2)}$					
Współczynnik przekazywania obciążeń dla grupy łączników $\psi_{FN}$ [-]	0,50					

<sup>1)</sup>  $\tau_{Rk,(ucr,cr)}$  patrz → Załącznik C odpowiedniej Europejskiej Oceny Technicznej wydanej dla odnośnego patronu Hilti oraz żywic iniekcyjnych.

<sup>2)</sup>  $N_{Rk,(c,sp)}$  patrz → Załącznik C odpowiedniej Europejskiej Oceny Technicznej wydanej dla odnośnego patronu Hilti oraz żywic iniekcyjnych oraz norma EN 1992-4.

**Tabela C5: Podstawowe charakterystyki pod wpływem ścinających obciążeń zmęczeniowych w betonie (Metoda projektowania II według Raportu TR 061)**

HIT-HY 200-A V3, HIT-HY 200-R V3, HIT RE 500 V4 oraz HVU2 z prętem HAS-U A4...	M8	M10	M12	M16	M20	M24
<b>Zniszczenie stali bez oddziaływania momentu zginającego</b>						
Charakterystyczna nośność $\Delta V_{Rk,s,0,\infty}$ [kN]	1,7	2,6	3,8	7,1	11,1	16,0
<b>Zniszczenie przez podważenie w betonie niezarysowanym i zarysowanym</b>						
Charakterystyczna nośność na podważenie betonu [kN]	$\Delta V_{Rk,cp,0,\infty} = 0,5 \cdot V_{Rk,cp}^{1)}$					
<b>Zniszczenie krawędzi podłoża betonowego w betonie niezarysowanym i zarysowanym</b>						
Czynna długość łącznika $l_f$ [mm]	min. ( $h_{ef}$ ; $12 \cdot d_{nom}$ )					
Czynna średnica zewnętrzna łącznika $d_{nom}$ [mm]	8	10	12	16	20	24
Charakterystyczna nośność zmęczeniowa krawędzi betonu [kN]	$\Delta V_{Rk,c,0,\infty} = 0,5 \cdot V_{Rk,c}^{1)}$					
Współczynnik przekazywania obciążeń dla grupy łączników $\psi_{FN}$ [-]	0,50					

<sup>1)</sup>  $V_{Rk,(cp,c)}$  patrz → Załącznik C odpowiedniej Europejskiej Oceny Technicznej wydanej dla odnośnego patronu Hilti i żywic iniekcyjnych oraz norma EN-1992-4.

**Tabela C6: Podstawowe charakterystyki dla kombinowanego obciążenia zmęczeniowego w betonie (Metoda projektowania II według Raportu TR 061)**

HIT-HY 200-A V3, HIT-HY 200-R V3, HIT RE 500 V4 oraz HVU2 z prętem HAS-U A4...	M8	M10	M12	M16	M20	M24
Wykładnik potęgi dla kombinowanego obciążenia zmęczeniowego $\alpha_s = \alpha_{sn}$ [-]	0,50			0,70		
$\alpha_c$ [-]	1,5					

**System iniekcyjny Hilti HIT-HY 200-A V3, HIT-HY 200-R V3, HIT RE 500 V4 oraz patron z żywicą HVU2 z prętem HAS-U**

**Charakterystyki**

Podstawowe charakterystyki pod wpływem obciążenia zmęczeniowego rozciągającego, ścinającego i kombinowanego w betonie (Metoda projektowania II według Raportu Technicznego TR 061)

**Załącznik C3**