



HILTI HIT-HY 200-A V3 HILTI HIT-HY 200-R V3 Injection system

ETA-25/0534 (29.07.2025)



English 2-36

Deutsch 37-71

Polski 72-106

Public-law institution jointly founded by the
federal states and the Federation

**European Technical Assessment Body
for construction products**



European Technical Assessment

**ETA-25/0534
of 29 July 2025**

English translation prepared by DIBt - Original version in German language

General Part

Technical Assessment Body issuing the
European Technical Assessment:

Trade name of the construction product

Product family
to which the construction product belongs

Manufacturer

Manufacturing plant

This European Technical Assessment
contains

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

Deutsches Institut für Bautechnik

Injection System Hilti HIT-HY 200-A V3 and Hilti HIT-HY
200-R V3 for rebar connections and 120 years working life

Systems for post-installed
rebar connections with mortar

Hilti AG
Feldkircherstraße 100
9494 Schaan
FÜRSTENTUM LIECHTENSTEIN

Hilti Plants

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

EAD 330087-02-0601-v01, Edition 01/2025

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This European Technical Assessment may be withdrawn by the issuing Technical Assessment Body, in particular pursuant to information by the Commission in accordance with Article 25(3) of Regulation (EU) No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 subject of this European Technical Assessment is the post-installed connection, by anchoring or overlap connection joint, of reinforcing bars (rebars) in existing structures made of normal weight concrete, using the injection mortar Hilti HIT-HY 200-A V3 and Hilti HIT-HY 200-R V3 in accordance with the regulations for reinforced concrete construction.

Reinforcing bars made of steel with a diameter ϕ from 8 to 40 mm or the Hilti tension anchor HZA-R in sizes M12, M16, M20 and M24 or the Hilti tension anchor HZA in sizes M12, M16, M20, M24 and M27 and Hilti HIT-HY 200-A V3 and Hilti HIT-HY 200-R V3 injection mortar are used for the rebar connection. The steel element is placed into a drilled hole filled with injection mortar and is anchored via the bond between embedded element, injection mortar and 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 rebar connection 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 rebar connections of at least 120 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	Performance
Characteristic resistance under static and quasi-static loading	See Annex C1 to C3
Characteristic resistance under seismic loading	See Annex B6, C4 and C5

3.2 Safety in case of fire (BWR 2)

Essential characteristic	Performance
Reaction to fire	Class A1
Resistance to fire	See Annex C6 and C7

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

In accordance with European Assessment Document EAD No. 330087-02-0601-v01, 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 are referred to in this European Technical Assessment:

- | | |
|------------------------------|---|
| - EN 1992-1-1:2004 + AC:2010 | Eurocode 2: Design of concrete structures - Part 1-1: General rules and rules for buildings |
| - EN 1992-1-2:2004 + AC:2008 | Eurocode 2: Design of concrete structures - Part 1-2: General rules - Structural fire design |
| - EN 1992-4:2018 | Eurocode 2: Design of concrete structures - Part 4: Design of fastenings for use in concrete |
| - EN 1993-1-4:2006 + A1:2015 | Eurocode 3: Design of steel structures - Part 1-4: General rules - Supplementary rules for stainless steels |
| - EN 1998-1:2004 + AC:2009 | Eurocode 8: Design of structures for earthquake resistance - Part 1: General rules, seismic actions and rules for buildings |
| - EN 10088-1:2014 | Stainless steels - Part 1: List of stainless steels |
| - EN 206:2013 + A1:2016 | Concrete - Specification, performance, production and conformity |

Issued in Berlin on 29 July 2025 by Deutsches Institut für Bautechnik

Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock
Head of Section

beglaubigt:
Baderschneider

Installed condition

Figure A1:
Overlap joint with existing reinforcement for rebar connections of slabs and beams

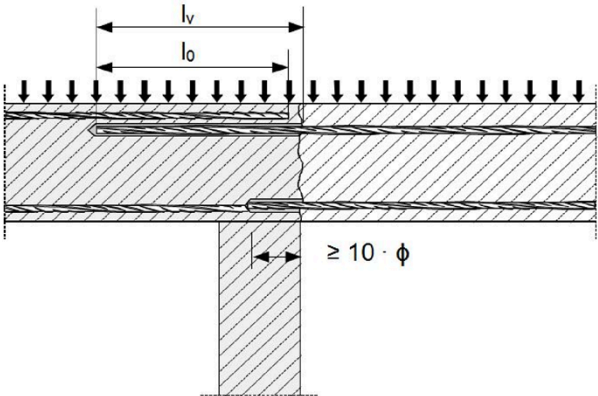


Figure A2:
Overlap joint with existing reinforcement at a foundation of a column or wall where the rebars are stressed in tension

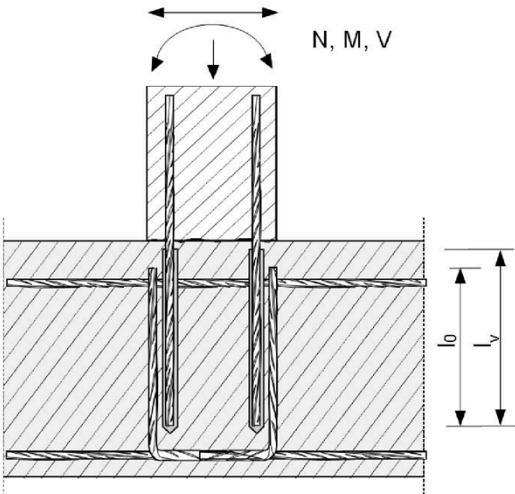
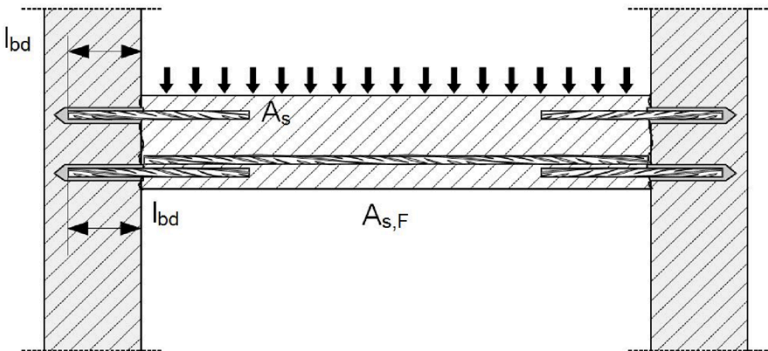


Figure A3:
End anchoring of slabs or beams



Injection system Hilti HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3 for rebar connections
for 120 years working life

Product description
Installed condition and application examples of post-installed rebars

Annex A1

Figure A4:
Rebar connection for components stressed primarily in compression

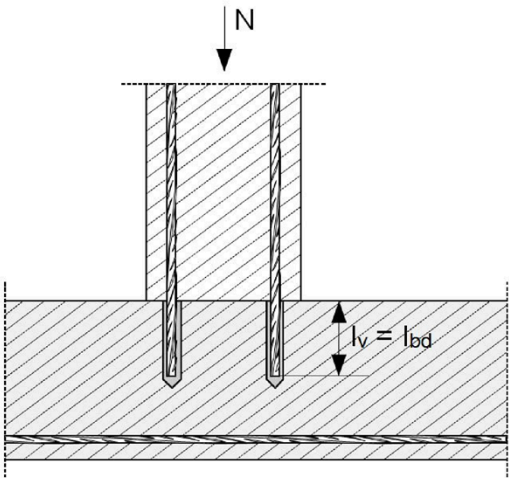
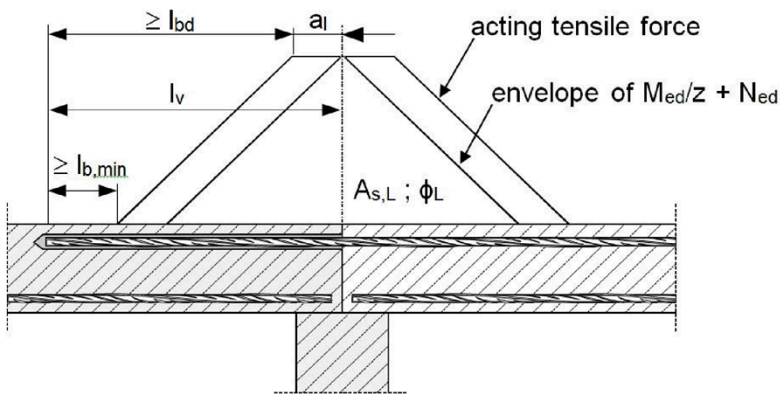


Figure A5:
Anchoring of reinforcement to cover the enveloped line of acting tensile force in the bending member



- Note to Figure A1 to Figure A5:**
- In the Figures no transverse reinforcement is plotted, the transverse reinforcement as required by EN 1992-1-1 or EN 1998-1 shall be present.
 - The shear transfer between existing and new concrete shall be designed according to EN 1992-1-1 or EN 1998-1.
 - Preparing of joints according to Annex B3.

Injection system Hilti HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3 for rebar connections for 120 years working life	
Product description Installed condition and application examples of post-installed rebars	Annex A2

Figure A6:
Overlap joint for the anchorage of a column stressed in bending to a foundation

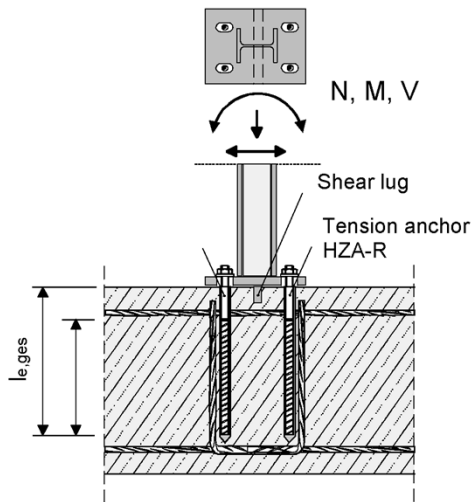


Figure A7:
Overlap joint for the anchorage of barrier posts

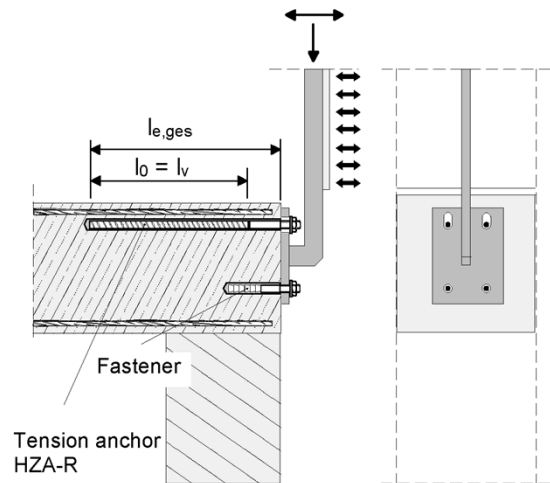
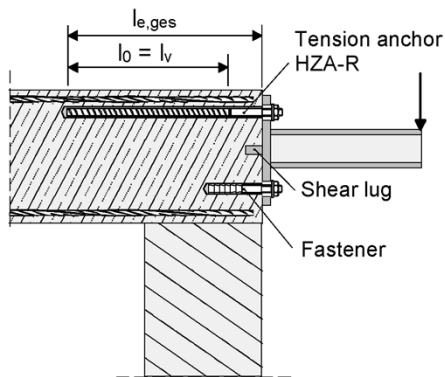


Figure A8:
Overlap joint for the anchorage of cantilever members



Note to Figure A6 to A8:
In the Figures no transverse reinforcement is plotted, the transverse reinforcement as required by EN 1992-1-1 shall be present.

Injection system Hilti HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3 for rebar connections for 120 years working life	
Product description Installed condition and application examples of HZA and HZA-R	Annex A3

Product description: Injection mortar and steel elements

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
HY 200-A V3
Production time and production line
Expiry date mm/yyyy



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

Marking:
HILTI-HIT
HY 200-R V3
Production time and production line
Expiry date mm/yyyy



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

Static mixer Hilti HIT-RE-M



Injection system Hilti HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3 for rebar connections
for 120 years working life

Product description
Injection mortar / Static mixer

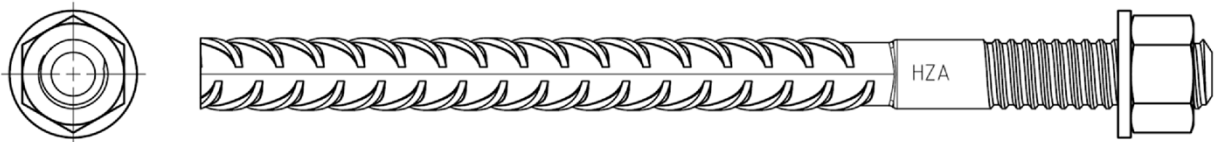
Annex A4

Steel elements



Reinforcing bar (rebar): ϕ 8 to ϕ 40

- Materials and mechanical properties according to Table A1.
- Minimum value of related rib area f_R according to EN 1992-1-1.
- Rib height of the bar h_{rib} shall be in the range:
 $0,05 \cdot \phi \leq h_{rib} \leq 0,07 \cdot \phi$
- The maximum outer rebar diameter over the ribs shall be:
 $\phi + 2 \cdot 0,07 \cdot \phi = 1,14 \cdot \phi$
(ϕ : Nominal diameter of the bar; h_{rib} : Rib height of the bar)



Hilti Tension Anchor HZA: M12 to M27 and HZA-R: M12 to M24

Injection system Hilti HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3 for rebar connections
for 120 years working life

Product description
Steel elements

Annex A5

Table A1: Materials

Designation	Material
Reinforcing bars (rebars)	
Rebar EN 1992-1-1	Bars and de-coiled rods class B or C with f_{yk} and k according to NDP or NCI of EN 1992-1-1 $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$
Metal parts made of zinc coated steel	
Hilti tension anchor HZA	Round steel with threaded part: electroplated zinc coated $\geq 5 \mu\text{m}$ Rebar: $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$ class B according to NDP or NCI of EN 1992-1-1
Washer	Electroplated zinc coated $\geq 5 \mu\text{m}$, hot dip galvanized $\geq 45 \mu\text{m}$
Nut	Strength class of nut adapted to strength class of threaded rod. Electroplated zinc coated $\geq 5 \mu\text{m}$, hot dip galvanized $\geq 45 \mu\text{m}$
Metal parts made of stainless steel corrosion resistance class III according EN 1993-1-4	
Hilti tension anchor HZA-R	Round steel with threaded part: Stainless steel 1.4404, 1.4362, 1.4571 EN 10088-1 Rebar: $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$ class B according to NDP or NCI of EN 1992-1-1
Washer	Stainless steel 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571, 1.4439, 1.4362 EN 10088-1
Nut	Strength class of nut adapted to strength class of threaded rod. Stainless steel 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571, 1.4439, 1.4362 EN 10088-1

**Injection system Hilti HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3 for rebar connections
for 120 years working life**

Product description
Materials

Annex A6

Specifications of intended use

Hilti HIT-HY 200-A V3: Anchorages subject to:

- Static and quasi-static loading:
rebar size ϕ 8 to ϕ 32 mm, HZA M12 to M27 and HZA-R M12 to M24.
- Seismic loading:
rebar size ϕ 10 to ϕ 32 mm.
- Fire exposure:
rebar size ϕ 8 to ϕ 32 mm, HZA M12 to M27 and HZA-R M12 to M24.

Hilti HIT-HY 200-R V3: Anchorages subject to:

- Static and quasi-static loading:
rebar size ϕ 8 to ϕ 40 mm, HZA M12 to M27 and HZA-R M12 to M24.
- Seismic loading:
rebar size ϕ 10 to ϕ 40 mm.
- Fire exposure:
rebar size ϕ 8 to ϕ 40 mm, HZA M12 to M27 and HZA-R M12 to M24.

Base material:

- Compacted reinforced or unreinforced normal weight concrete without fibers in accordance with EN 206.
- Strength classes in accordance with EN 206:
C12/15 to C50/60 for static and quasi-static loading and fire exposure
C16/20 to C50/60 for seismic loading.
- Maximum chloride content of 0,40 % (CL 0.40) related to the cement content in accordance with EN 206.
- Non-carbonated concrete.
Note: In case of a carbonated surface of the existing concrete structure the carbonated layer shall be removed in the area of the post-installed rebar connection with a diameter of ϕ + 60 mm prior to the installation of the new rebar. The depth of concrete to be removed shall correspond at least to the minimum concrete cover in accordance with EN 1992-1-1. The foregoing may be neglected if building components are new and not carbonated and if building components are in dry conditions.

Temperature in the base material:

- **at installation**
-10 °C to +40 °C for rebar size ϕ 8 to ϕ 32 mm
+5 °C to +25 °C for rebar size ϕ 34 to ϕ 40 mm
- **in-service**
-40 °C to +80 °C (max. long term temperature +50 °C and max. short term temperature +80 °C)

Use conditions for HZA(-R) (Environmental conditions):

- Structures subject to dry internal conditions (all materials).
- For all other conditions according EN 1993-1-4 corresponding to corrosion resistance classes Annex A6 Table A1 (stainless steels).

Injection system Hilti HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3 for rebar connections
for 120 years working life

Intended Use
Specifications

Annex B1

Design:

- Anchorages 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 forces to be transmitted.
- Design of rebar under static or quasi-static loading in accordance with EN 1992-1-1 and Annex B3 and under seismic action in accordance with EN 1998-1.
- Design of Hilti Tension anchor part embedded in the concrete under static or quasi-static loading in accordance with EN 1992-1-1 and Annex B4.
- Design of Hilti Tension anchor part extending above the concrete surface for steel failure under static or quasi-static tension load in accordance with EN 1992-4.
- Design under fire exposure in accordance with EN 1992-1-2 and for Hilti Tension anchor in addition in accordance with EN 1992-4, Annex D.
- The actual position of the reinforcement in the existing structure shall be determined on the basis of the construction documentation and taken into account when designing.

Installation:

- Use category: dry or wet concrete (not in flooded holes).
- Drilling technique: Rebar size ϕ 8 to ϕ 32 mm:
Hammer drilling (HD), hammer drilling with Hilti hollow drill bit TE-CD, TE-YD (HDB), compressed air drilling (CA), diamond coring with roughening with Hilti roughening tool TE-YRT (RT).
- Drilling technique: Rebar size ϕ 34 to ϕ 40 mm:
hammer drilling (HD), compressed air drilling (CA).
- Overhead installation is admissible up to diameter 32 mm.
- Rebar installation carried out by appropriately qualified personnel and under the supervision of the person responsible for technical matters of the site.
- Check the position of the existing rebars (if the position of existing rebars is not known, it shall be determined using a rebar detector suitable for this purpose as well as on the basis of the construction documentation and then marked on the building component for the overlap joint).

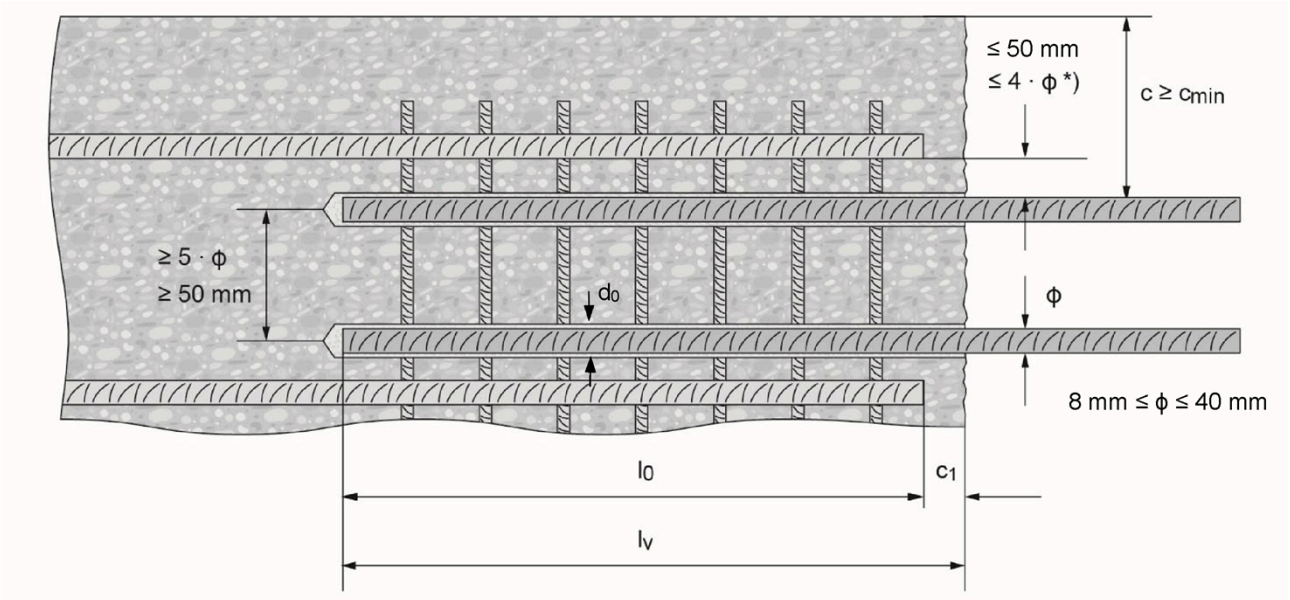
**Injection system Hilti HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3 for rebar connections
for 120 years working life**

**Intended Use
Specifications**

Annex B2

Figure B1: General construction rules for post-installed rebars

- Post-installed rebars may be designed for tension and compression forces only.
- The transfer of shear forces between new concrete and existing structure shall be designed additionally according to EN 1992-1-1.
- The joints for concreting must be roughened to at least such an extent that aggregate protrudes.



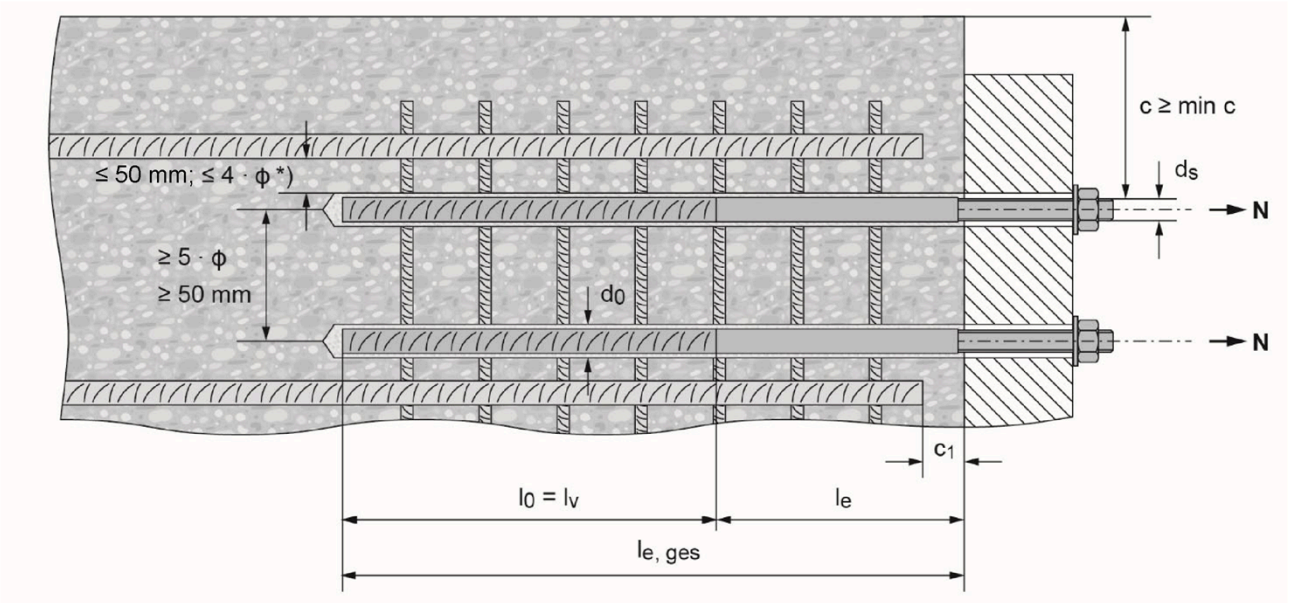
*) If the clear distance between lapped bars exceeds $4 \cdot \phi$ or 50 mm, then the lap length shall be increased by the difference between the clear bar distance and the smaller of $4 \cdot \phi$ or 50 mm.

- c concrete cover of post-installed rebar
- c₁ concrete cover at end-face of existing rebar
- c_{min} minimum concrete cover according to Table B3 and to EN 1992-1-1
- ϕ diameter of reinforcement bar
- l₀ lap length
according to EN 1992-1-1 for static loading and
according to EN 1998-1, section 5.6.3 for seismic action
- l_v embedment length $\geq l_0 + c_1$
- d₀ nominal drill bit diameter, see Table B7 to B9

Injection system Hilti HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3 for rebar connections for 120 years working life	
Intended Use General construction rules for post-installed rebars	Annex B3

Figure B2: General construction rules for Hilti tension anchor HZA and HZA-R

- Hilti tension anchor HZA / HZA-R may be designed for tension forces only.
- The tension forces must be transferred via an overlap joint to the reinforcement in the existing structure.
- The length of the bonded-in smooth shaft may not be accounted as anchorage.
- The transfer of shear forces shall be ensured by appropriate additional measures, e.g. by shear lugs or by anchors with a European technical assessment (ETA).
- In the anchor plate the holes for the Hilti tension anchor shall be executed as elongated holes with the axis in the direction of the shear force.



*) If the clear distance between lapped bars exceeds $4 \cdot \phi$ or 50 mm, then the lap length shall be increased by the difference between the clear bar distance and the smaller of $4 \cdot \phi$ or 50 mm.

- c concrete cover of Hilti tension anchor HZA / HZA-R
- c₁ concrete cover at end-face of existing rebar
- c_{min} minimum concrete cover according to Table B3 and to EN 1992-1-1
- ϕ diameter of reinforcement bar
- l₀ lap length, according to EN 1992-1-1
- l_v embedment length
- l_e length of the smooth shaft or the bonded-in threaded part
- l_{e, ges} overall embedment length
- d₀ nominal drill bit diameter, see Table B1 and Table B2 or Table B7 to B9

Injection system Hilti HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3 for rebar connections for 120 years working life	
Intended Use General construction rules for HZA and HZA-R	Annex B4

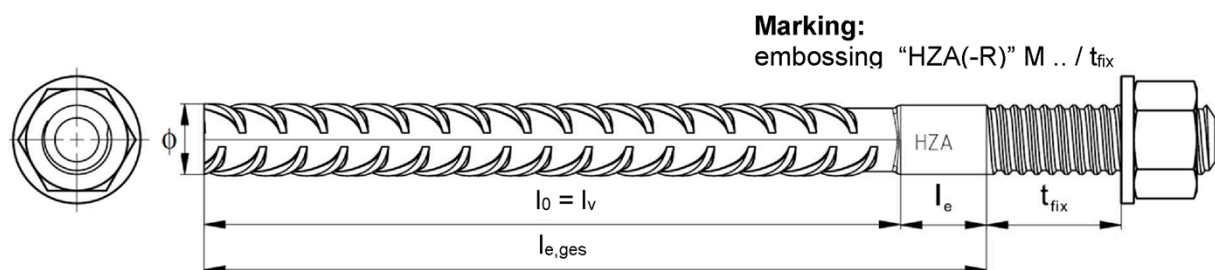
Table B1: Hilti tension anchor HZA dimensions

Hilti tension anchor HZA			M12	M16	M20	M24	M27
Rebar diameter	ϕ	[mm]	12	16	20	25	28
Overall embedment length and drill hole depth	$l_{e,ges}$	[mm]	90 to 800	100 to 1000	110 to 1000	120 to 1000	140 to 1000
Embedment length ($l_v = l_{e,ges} - l_e$)	l_v	[mm]	$l_{e,ges} - 20$				
Length of smooth shaft	l_e	[mm]	20				
Nominal diameter of drill bit	d_0	[mm]	16	20	25	32	35
Maximum diameter of clearance hole in the fixture	d_f	[mm]	14	18	22	26	30
Maximum torque moment	T_{max}	[Nm]	40	80	150	200	270

Table B2: Hilti tension anchor HZA-R dimensions

Hilti tension anchor HZA-R			M12	M16	M20	M24
Rebar diameter	ϕ	[mm]	12	16	20	25
Overall embedment length and drill hole depth	$l_{e,ges}$	[mm]	170 to 800	180 to 1000	190 to 1000	200 to 1000
Embedment length ($l_v = l_{e,ges} - l_e$)	l_v	[mm]	$l_{e,ges} - 100$			
Length of smooth shaft	l_e	[mm]	100			
Nominal diameter of drill bit	d_0	[mm]	16	20	25	32
Maximum diameter of clearance hole in the fixture	d_f	[mm]	14	18	22	26
Maximum torque moment	T_{max}	[Nm]	40	80	150	200

Hilti Tension Anchor HZA / HZA-R

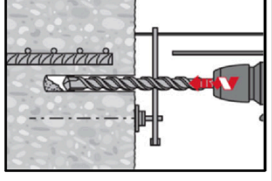


Injection system Hilti HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3 for rebar connections
for 120 years working life

Intended Use
Installation parameters for HZA and HZA-R

Annex B5

Table B3: Minimum concrete cover $c_{min}^{1)}$ of post-installed rebar or tension anchor HZA-(R) depending on drilling method and drilling tolerance

Drilling method	Bar diameter [mm]	Minimum concrete cover $c_{min}^{1)}$ [mm]		
		Without drilling aid ³⁾	With drilling aid ³⁾	
Hammer drilling (HD) and (HDB) ²⁾	$\phi < 25$	$30 + 0,06 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	$30 + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	
	$\phi \geq 25$	$40 + 0,06 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	$40 + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	
Compressed air drilling (CA)	$\phi < 25$	$50 + 0,08 \cdot l_v$	$50 + 0,02 \cdot l_v$	
	$\phi \geq 25$	$60 + 0,08 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	$60 + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	
Diamond coring with roughening with Hilti Roughening tool TE-YRT (RT)	$\phi < 25$	$30 + 0,06 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	$30 + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	
	$\phi \geq 25$	$40 + 0,06 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	$40 + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	

¹⁾ See Annexes B2 and B3, Figures B1 and B2.

²⁾ HDB = hollow drill bit Hilti TE-CD and TE-YD

Comments: The minimum concrete cover acc. EN 1992-1-1 must be observed.

The same minimum concrete covers apply for rebar elements in the case of seismic loading, i.e. $c_{min,seis} = 2 \cdot \phi$.

³⁾ For HZA-(R) $l_{e,ges}$ instead of l_v .

Table B4: Hilti HIT-HY 200-A V3, maximum embedment length $l_{v,max}$ ($l_{e,ges,max}$ for HZA-(R)) depending on bar diameter and dispenser

Elements		Dispensers	
Rebar	Hilti Tension Anchor	HDE 500 HDM 330, HDM 500	HDE 500
		Concrete temperature $\geq -10^\circ\text{C}$	Concrete temperature $\geq 0^\circ\text{C}$
Size	Size	$l_{v,max}$ or $l_{e,ges,max}$ [mm]	$l_{v,max}$ or $l_{e,ges,max}$ [mm]
$\phi 8 - 32$	HZA M12 to M27 HZA-R M12 to M24	700	1000

Table B5: Hilti HIT-HY 200-R V3, maximum embedment length $l_{v,max}$ ($l_{e,ges,max}$ for HZA-(R)) depending on bar diameter and dispenser

Elements		Dispensers		
Rebar	Hilti Tension Anchor	HDE 500 HDM 330, HDM 500	HDE 500	HDE 500
		Concrete temperature $\geq -10^\circ\text{C}$	Concrete temperature $\geq 0^\circ\text{C}$	Concrete temperature 5°C to 25°C
Size	Size	$l_{v,max}$ or $l_{e,ges,max}$ [mm]	$l_{v,max}$ or $l_{e,ges,max}$ [mm]	$l_{v,max}$ or $l_{e,ges,max}$ [mm]
$\phi 8 - 32$	HZA M12 to M27 HZA-R M12 to M24	700	1000	1000
$\phi 34 - 40$	-	-	-	1300

Injection system Hilti HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3 for rebar connections for 120 years working life

Intended Use
Minimum concrete cover / Maximum embedment depth

Annex B6

Table B6: Maximum working time and minimum curing time

Temperature in the base material T ¹⁾	HIT-HY 200-A V3		HIT-HY 200-R V3	
	Maximum working time t _{work}	Minimum curing time t _{cure}	Maximum working time t _{work}	Minimum curing time t _{cure}
-10 °C to -5 °C	1,5 hours	7 hours	3 hours	20 hours
> -5 °C to 0 °C	50 min	4 hours	1,5 hours	8 hours
> 0 °C to 5 °C	25 min	2 hours	45 min	4 hours
>5 °C to 10 °C	15 min	75 min	30 min	2,5 hours
>10 °C to 20 °C	7 min	45 min	15 min	1,5 hours
>20 °C to 30 °C	4 min	30 min	9 min	1 hours
>30 °C to 40 °C	3 min	30 min	6 min	1 hours

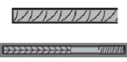
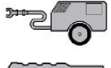
¹⁾ The minimum foil pack temperature is 0 °C.

Injection system Hilti HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3 for rebar connections
for 120 years working life

Intended Use
Maximum working time and minimum curing time

Annex B7

Table B7: Parameters of drilling, cleaning and setting tools for hammer drilling (HD) and compressed air drilling (CA)

Element	Drill and clean					Installation		
Rebar / Hilti Tension Anchor	Hammer drilling (HD)	Compressed air drilling (CA)	Brush HIT-RB	Air nozzle HIT-DL	Extension for air nozzle	Piston plug HIT-SZ	Extension for piston plug	Maximum embedment length
								-
Size	d ₀ [mm]	d ₀ [mm]	Size	Size	[-]	Size	[-]	l _{v,max} ²⁾ [mm]
φ 8	10	-	10	10	HIT-DL 10/0,8 or HIT-DL V10/1	-	HIT-VL 9/1,0	250
	12	-	12	12		12		1000
φ 10	12	-	12	12		12		250
	14	-	14	14		14	1000	
φ 12	14	-	14	14		14	250	
φ 12 / HZA-(R) M12	16	-	16	16		16	HIT-VL 11/1,0	1000
φ 12	-	17	18	16		18		1000
φ 13	16	-	16	16		16		
	-	17	18	18		18		1000
φ 14	18	-	18	18		18		1000
	-	17	18	18		18		
φ 16 / HZA- (R) M16	20	-	20	20	HIT-DL 16/0,8 or HIT-DL B and/or HIT-VL 16/0,7 and/or HIT- VL 16	20	HIT-VL 16/0,7 and/or HIT-VL 16	1000
	-	20	22	20		22		1000
φ 18	22	22	22	22		22		1000
φ 19	25	-	25	25		25		1000
φ 20 / HZA- (R) M20	25	-	25	25		25		1000
	-	26	28	25		28		1000
φ 22	28	28	28	28		28		1000
φ 24	32	32	32	32		32		1000
φ 25 / HZA- (R) M24	32	32	32			32		1000
φ 26	35	35	35			35		1000
φ 28 / HZA M27	35	35	35			35		1000
	-	35	35			35		1000
φ 29	37	-	37			37		1000
	-	35	35			35		1000
φ 30	37	-	37			37		1000
	40	40	40			40		1000
φ 32	-	42	42			42		1300
	45	-	45			45		1300
φ 34	45	-	45			45		1300
	55	-	55			55		1300
φ 40	-	57	55					

1) Assemble extension HIT-VL 16/0,7 with coupler HIT-VL K for deeper drill holes.

2) For HZA(-R) l_{e,ges,max} instead of l_{v,max}.

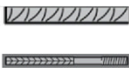
Injection system Hilti HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3 for rebar connections for 120 years working life

Intended Use

Parameters of drilling, cleaning and setting tools for hammer drilling and compressed air drilling

Annex B8

Table B8: Parameters of drilling and setting tools for hammer drilling with hollow drill bit (HDB)

Element	Drill (no cleaning required)				Installation			
Rebar / Hilti Tension Anchor	Hammer drilling, hollow drill bit ¹⁾ (HDB)	Brush HIT-RB	Air nozzle HIT-DL	Extension for air nozzle	Piston plug HIT-SZ	Extension for piston plug	Maximum embedment length	
							-	
Size	d ₀ [mm]	Size	Size	[-]	Size	[-]	l _{v,max} ⁴⁾ [mm]	
φ 8	12	No cleaning required				12	HIT-VL 9/1,0	400
φ 10	12					12		400
	14					14		400
φ 12	14					14		400
φ 12 / HZA-(R) M12	16					16	HIT-VL 11/1,0	1000
	16					16		1000
	18					18		1000
φ 16 / M16	20					20		HIT-VL 16/0,7 and/or HIT-VL 16
φ 18	22					22	1000	
φ 19	25					25	1000	
φ 20 / HZA-(R) M20	25					25	1000	
	28					28	1000	
	32					32	1000	
φ 25 / HZA-(R) M24	32					32	1000	
φ 26	35					35	1000	
φ 28 / HZA M27	35					35	1000	
φ 29	37 ²⁾					37	1000	
φ 30	37 ²⁾					37	1000	
φ 32	40 ²⁾					40	1000	
φ 34	45 ²⁾					45	1000	
φ 36	45 ²⁾					45	1000	

¹⁾ With vacuum cleaner Hilti VC 4X/10/20/40/60 (automatic filter cleaning activated, eco-mode off) or a vacuum cleaner providing equivalent cleaning performance in combination with the specified Hilti hollow drill bit TE-CD or TE-YD.

²⁾ For Hilti hollow drill bit TE-YD size 37 or larger, vacuum cleaner Hilti VC 60-X (automatic filter cleaning activated) or vacuum cleaner providing equivalent cleaning performance in combination with the specified Hilti hollow drill bit TE-YD has to be used.

³⁾ Assemble extension HIT-VL 16/0,7 with coupler HIT-VL K for deeper drill holes.

⁴⁾ For HZA-(R) l_{e,ges,max} instead of l_{v,max}.

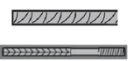
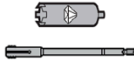
Injection system Hilti HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3 for rebar connections for 120 years working life

Intended Use

Parameters of drilling and setting tools for hammer drilling with hollow drill bit

Annex B9

Table B9: Parameters of drilling, cleaning and setting tools for diamond coring with roughening tool (RT)

Element	Drill and clean				Installation		
Rebar / Hilti Tension Anchor	Diamond coring with roughening (RT)	Brush HIT-RB	Air nozzle HIT-DL	Extension for air nozzle	Piston plug HIT-SZ	Extension for piston plug	Maximum embedment length
						 ¹⁾	-
Size	d ₀ [mm]	Size	Size	[-]	Size	[-]	l _{v,max} ²⁾ [mm]
φ 14	18	18	18	HIT-DL V10/1	18	HIT-VL 11/1,0	1000
φ 16 / HZA-(R) M16	20	20	20	HIT-DL 16/0,8 or HIT-DL B and/or HIT-VL 16/0,7 and/or HIT- VL 16	20	HIT-VL 16/0,7 and/or HIT-VL 16	1000
φ 18	22	22	22		22		1000
φ 19	25	25	25		25		1000
φ 20 / HZA-(R) M20	25	25	25		25		1000
φ 22	28	28	28		28		1000
φ 24	32	32	32		32		1000
φ 25 / HZA-(R) M24	32	32			32		1000
φ 26	35	35			35		1000
φ 28 / HZA M27	35	35			35		1000

¹⁾ Assemble extension HIT-VL 16/0,7 with coupler HIT-VL K for deeper drill holes.

²⁾ For HZA-(R) l_{e,ges,max} instead of l_{v,max}.

Injection system Hilti HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3 for rebar connections for 120 years working life

Intended Use

Parameters of drilling, cleaning and setting tools for diamond coring with roughening tool

Annex B10

Table B10: Hilti roughening tool TE-YRT – tool parameters

Associated components			
Diamond coring		Roughening tool TE-YRT	Wear gauge RTG...
			
d ₀ [mm]		d ₀ [mm]	Size
Nominal	Measured		
18	17,9 to 18,2	18	18
20	19,9 to 20,2	20	20
22	21,9 to 22,2	22	22
25	24,9 to 25,2	25	25
28	27,9 to 28,2	28	28
30	29,9 to 30,2	30	30
32	31,9 to 32,2	32	32
35	34,9 to 35,2	35	35

Table B11: Hilti roughening tool TE-YRT – roughening and blowing times

	Roughening time t _{roughen} ¹⁾	Minimum blowing time t _{blowing} ¹⁾
l _v [mm]	t _{roughen} [sec] = l _v [mm] / 10	t _{blowing} [sec] = t _{roughen} [sec] + 20
0 to 100	10	30
101 to 200	20	40
201 to 300	30	50
301 to 400	40	60
401 to 500	50	70
501 to 600	60	80
> 600	t _{roughen} [sec] = l _v [mm] / 10	t _{blowing} [sec] = t _{roughen} [sec] + 20

¹⁾ For HZA(-R) l_{e,ges} instead of l_v.

Hilti roughening tool TE-YRT and wear gauge RTG

Hilti roughening tool TE-YRT	
Wear gauge RTG	

Injection system Hilti HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3 for rebar connections for 120 years working life

Intended Use

Parameters for use of the Hilti roughening tool TE-YRT

Annex B11

Cleaning alternatives

Manual Cleaning (MC):

Hilti hand pump for blowing out drill holes
with diameters $d_0 \leq 20$ mm and drill hole
depths $\leq 10 \cdot \phi$.
+ brush HIT-RB



Compressed Air Cleaning (CAC):

Air nozzle with an orifice opening of
minimum 3,5 mm in diameter.
+ brush HIT-RB



Automatic Cleaning (AC):

Cleaning is performed during drilling with
Hilti TE-CD and TE-YD drilling system
including vacuum cleaner.



Injection system Hilti HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3 for rebar connections
for 120 years working life

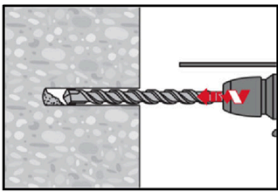
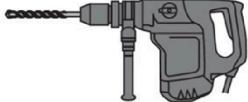
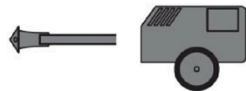
Intended Use
Cleaning alternatives

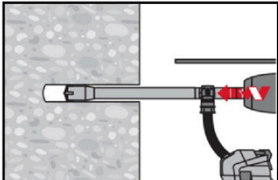
Annex B12

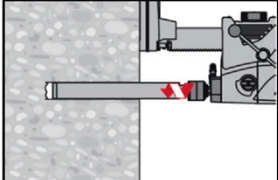
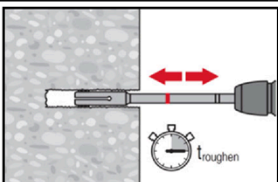
Installation instruction

Safety Regulations: 	Review the Material Safety Data Sheet (MSDS) before use for proper and safe handling! Wear well-fitting protective goggles and protective gloves when working with Hilti HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3. Important: Observe the installation instruction provided with each foil pack.
---	---

Hole drilling	Before drilling remove carbonized concrete and clean contact areas (see Annex B1). In case of aborted drill hole the drill hole shall be filled with mortar.
----------------------	---

a) Hammer drilling	
	Drill hole to the required embedment length with a hammer drill set in rotation-hammer mode or a compressed air drill using an appropriately sized carbide drill bit.
	Hammer drill (HD)
	Compressed air drill (CA)

b) Hammer drilling with Hilti hollow drill bit TE-CD, TE-YD	
	Drill hole to the required embedment depth with an appropriately sized Hilti TE-CD or TE-YD hollow drill bit with vacuum attachment following the requirements given in Table B8. This drilling system removes the dust and cleans the drill hole during drilling when used in accordance with the user's manual. After drilling is completed, proceed to the "injection preparation" step in the installation instruction.

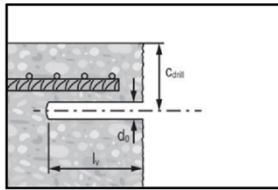
c) Diamond coring with roughening with Hilti roughening tool TE-YRT	
	Diamond coring is permissible when suitable diamond core drilling machines and the corresponding core bits are used. For the use in combination with Hilti roughening tool TE-YRT see parameters in Table B9 and Table B10.
	Before roughening water needs to be removed from the drill hole. Check usability of the roughening tool with the wear gauge RTG. Roughen the drill hole over the whole length to the required l_v . Roughening time $t_{roughen}$ see Table B11.

Injection system Hilti HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3 for rebar connections
for 120 years working life

Intended Use
Installation instructions

Annex B13

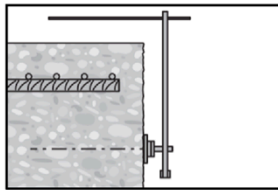
Splicing applications



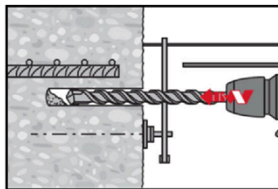
- Measure and control concrete cover c .
- $c_{\text{drill}} = c + d_0/2$.
- Drill parallel to edge and to existing rebar.
- Where applicable use Hilti drilling aid HIT-BH.

Drilling aid

For drill hole depths > 20 cm use drilling aid.



- Ensure that the drill hole is parallel to the existing rebar.
Three different options can be considered:
- Hilti drilling aid HIT-BH
 - Lath or spirit level
 - Visual check



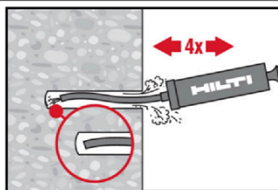
Hole drilling with Hilti drilling aid HIT-BH

Drill hole cleaning

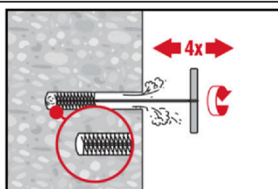
Just before setting the bar the drill hole must be free of dust and debris.
Inadequate hole cleaning = poor load values.

Manual Cleaning (MC)

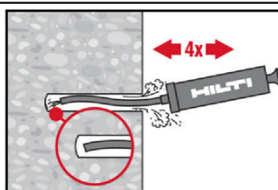
For drill hole diameters $d_0 \leq 20$ mm and drill hole depths $\leq 10 \cdot \phi$.



The Hilti hand pump may be used for blowing out drill holes up to diameters $d_0 \leq 20$ mm and drill hole depths $\leq 10 \cdot \phi$.
Blow out at least 4 times from the back of the drill hole until return air stream is free of noticeable dust.



Brush 4 times with the specified brush (see Table B7) by inserting the steel brush Hilti HIT-RB to the back of the hole (if needed with extension) in a twisting motion and removing it.
The brush must produce natural resistance as it enters the drill hole (brush $\varnothing \geq$ drill hole $\varnothing$) - if not the brush is too small and must be replaced with the proper brush diameter.

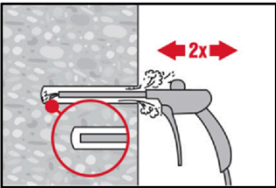
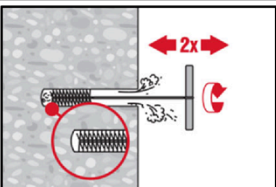
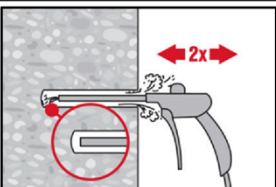
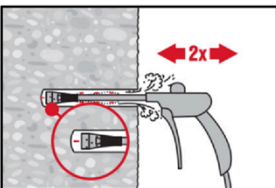
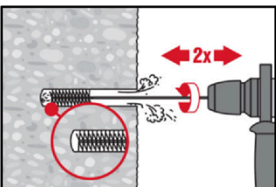
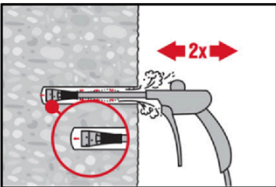


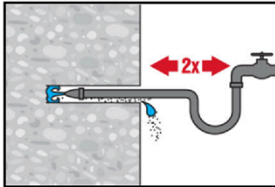
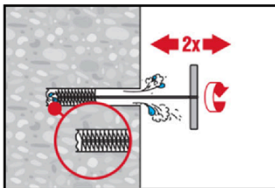
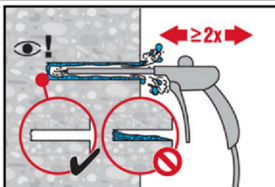
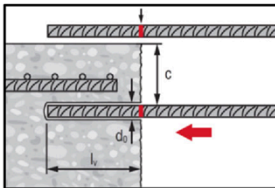
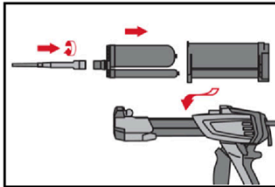
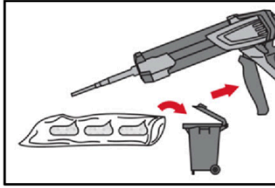
Blow out again with the Hilti hand pump at least 4 times until return air stream is free of noticeable dust.

Injection system Hilti HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3 for rebar connections
for 120 years working life

Intended Use
Installation instructions

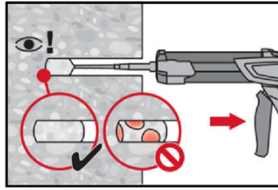
Annex B14

Compressed Air Cleaning (CAC)	For ϕ 8 to ϕ 12 and drill hole depths $\leq$ 250 mm or $\phi > 12$ mm and drill hole depths $\leq 20 \cdot \phi$.
	Blow 2 times from the back of the hole (if needed with nozzle extension) over the whole length with oil-free compressed air (min. 6 bar at 6 m³/h) until return air stream is free of noticeable dust. Safety tip: Do not inhale concrete dust.
	Brush 2 times with the specified brush (see Table B7) by inserting the steel brush Hilti HIT-RB to the back of the hole (if needed with extension) in a twisting motion and removing it. The brush must produce natural resistance as it enters the drill hole (brush $\phi \geq$ drill hole ϕ) - if not the brush is too small and must be replaced with the proper brush diameter.
	Blow again 2 times from the back of the hole over the whole length with compressed air until return air stream is free of noticeable dust.
Compressed Air Cleaning (CAC)	For ϕ 8 to ϕ 12 and drill hole depths $>$ 250 mm or $\phi > 12$ mm and drill hole depths $> 20 \cdot \phi$.
	Use the appropriate air nozzle Hilti HIT-DL (see Table B7). Blow 2 times from the back of the hole over the whole length with oil-free compressed air until return air stream is free of noticeable dust. For drill hole diameters $\geq$ 32 mm the compressor has to supply a minimum air flow of 140 m³/h. Safety tip: Do not inhale concrete dust.
	Screw the round steel brush HIT-RB in one end of the brush extension(s) HIT-RBS, so that the overall length of the brush is sufficient to reach the base of the drill hole. Attach the other end of the extension to the TE-C/TE-Y chuck. Brush 2 times with the specified brush (see Table B7) by inserting the steel brush Hilti HIT-RB to the back of the hole (if needed with extension) and removing it. Safety tip: Start machine brushing operation slowly. Start brushing operation once the brush is inserted in the drill hole.
	Use the appropriate air nozzle Hilti HIT-DL (see Table B7). Blow 2 times from the back of the hole over the whole length with oil-free compressed air until return air stream is free of noticeable dust.
Injection system Hilti HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3 for rebar connections for 120 years working life	
Intended Use Installation instructions	
Annex B15	

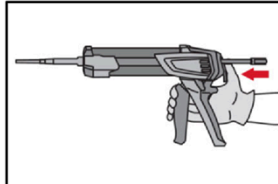
Cleaning of diamond cored holes with roughening with Hilti roughening tool TE-YRT: For all drill hole diameters d_0 and all drill hole depths.		
	Flush 2 times by inserting a water hose (water-line pressure) to the back of the hole until water runs clear.	
	Brush 2 times with the specified brush (see Table B9) by inserting the steel brush Hilti HIT-RB to the back of the hole (if needed with extension) in a twisting motion and removing it. The brush must produce natural resistance as it enters the drill hole (brush $\varnothing \geq$ drill hole $\varnothing$) - if not the brush is too small and must be replaced with the proper brush diameter.	
	Blow 2 times from the back of the hole (if needed with nozzle extension) over the whole length with oil-free compressed air (min. 6 bar at 6 m³/h) until return air stream is free of noticeable dust and water. Remove all water from the drill hole until drill hole is completely dried before mortar injection. Blow time see Table B11. For drill hole diameters ≥ 32 mm the compressor has to supply a minimum air flow of 140 m³/h.	
Rebar preparation		
	Before use, make sure the rebar is dry and free of oil or another residue. Mark the embedment depth on the rebar (e.g. with tape) $\rightarrow l_v$ or $l_{e,ges}$. Insert rebar in drill hole to verify hole and setting depth l_v or $l_{e,ges}$.	
Injection preparation		
	Tightly attach Hilti mixing nozzle HIT-RE-M to foil pack manifold. Do not modify the mixing nozzle. Observe the instruction for use of the dispenser. Check foil pack holder for proper function. Insert foil pack into foil pack holder and put holder into dispenser.	
	The foil pack opens automatically as dispensing is initiated. Depending on the size of the foil pack an initial amount of adhesive has to be discarded. Discarded quantities are: 2 strokes for 330 ml foil pack, 3 strokes for 500 ml foil pack, 4 strokes for 500 ml foil pack $< 5^\circ\text{C}$. The minimum foil pack temperature is 0°C .	
Injection system Hilti HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3 for rebar connections for 120 years working life		Annex B16
Intended Use Installation instructions		

Inject adhesive from the back of the drill hole without forming air voids.

Injection method for drill hole depth ≤ 250 mm (without overhead applications)

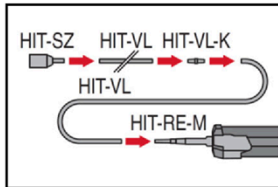


Inject the adhesive starting at the back of the hole, slowly withdrawing the mixer with each trigger pull.
Fill approximately 2/3 of the drill hole to ensure that the annular gap between the rebar or Hilti tension anchor and the concrete is completely filled with adhesive along the embedment length.

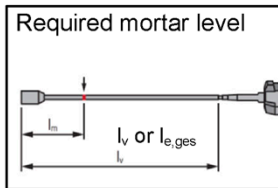


After injection is completed, depressurize the dispenser by pressing the release trigger. This will prevent further adhesive discharge from the mixer.

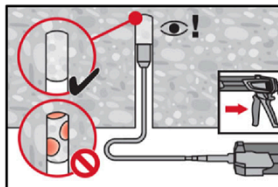
Injection method for drill hole depth > 250 mm or overhead applications



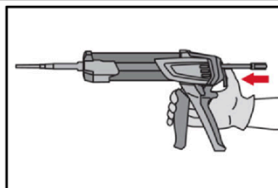
Assemble mixing nozzle HIT-RE-M, extension(s) and piston plug HIT-SZ (see Table B7 to Table B9).
For combinations of several injection extensions use coupler HIT-VL-K.
A substitution of the injection extension for a plastic hose or a combination of both is permitted.
The combination of HIT-SZ piston plug with HIT-VL 16 pipe and HIT-VL 16 tube supports proper injection.



Mark the required mortar level l_m and embedment depth l_v ($l_{e,ges}$ for HZA(-R)) with tape or marker on the injection extension.
Estimation:
 $l_m = 1/3 \cdot l_v$ for rebar, $l_m = 1/3 \cdot l_{e,ges}$ for HZA(-R)
Precise formula for optimum mortar volume:
 $l_m = l_v \cdot (1,2 \cdot (\phi^2 / d_0^2) - 0,2)$ for rebar, $l_m = l_{e,ges} \cdot (1,2 \cdot (\phi^2 / d_0^2) - 0,2)$ for HZA(-R)



For overhead installation the injection is only possible with the aid of extensions and piston plugs. Assemble HIT-RE-M mixer, extension(s) and appropriately sized piston plug (see Table B7 to Table B9). Insert piston plug to back of the hole and inject adhesive. During injection the piston plug will be naturally extruded out of the drill hole by the adhesive pressure.

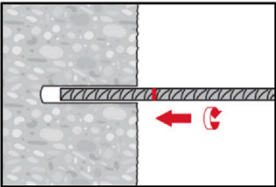
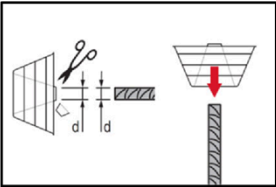
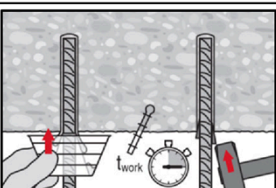
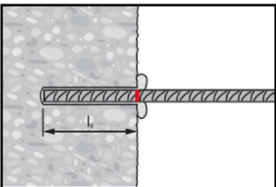
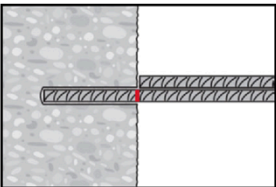
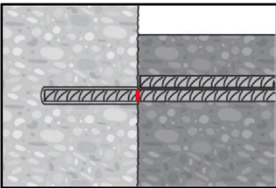


After injection is completed, depressurize the dispenser by pressing the release trigger. This will prevent further adhesive discharge from the mixer.

Injection system Hilti HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3 for rebar connections
for 120 years working life

Intended Use
Installation instructions

Annex B17

Setting the element	Before use, verify that the element is dry and free of oil and other contaminants.
	For easy installation insert the rebar into the drill hole while slowly twisting until the embedment mark is at the concrete surface level.
	For overhead application: During insertion of the rebar mortar might flow out of the drill hole. For collection of the flowing mortar overhead dripping cup HIT-OHC may be used.
	Support the rebar and secure it from falling until mortar has started to harden, e.g. using wedges HIT-OHW.
	After installing the rebar the annular gap must be completely filled with mortar. Proper installation: - desired anchoring embedment l_v is reached: embedment mark at concrete surface. - excess mortar flows out of the drill hole after the rebar has been fully inserted until the embedment mark.
	Observe the working time t_{work} (see Table B6), which varies according to temperature of base material. Minor adjustments to the rebar position may be performed during the working time.
	Full load may be applied only after the curing time t_{cure} has elapsed (see Table B6).
Injection system Hilti HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3 for rebar connections for 120 years working life	
Intended Use Installation instructions	
Annex B18	

Minimum anchorage length and minimum lap length under static loading

The minimum anchorage length $l_{b,min}$ and the minimum lap length $l_{0,min}$ according to EN 1992-1-1 shall be multiplied by the respective amplification factor $\alpha_{lb,120y}$ given in Table C1.

Table C1: Amplification factor $\alpha_{lb,120y}$ for hammer drilling (HD) and (HDB), compressed air drilling (CA) and diamond coring with roughening with Hilti roughening tool TE-YRT (RT)

	Amplification factor $\alpha_{lb,120y}$ [-]								
Size [mm]	Concrete class								
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
ϕ 8 to ϕ 40 HZA M12 to M27 HZA-R M12 to M24	1,0								

Table C2: HIT-HY 200-A V3, bond efficiency factor $k_{b,120y}$ for hammer drilling (HD) and (HDB), compressed air drilling (CA) and diamond coring with roughening with Hilti roughening tool TE-YRT (RT)

	Bond efficiency factor $k_{b,120y}$ [-]								
Size [mm]	Concrete class								
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
ϕ 8 to ϕ 32 HZA M12 to M27 HZA-R M12 to M24	1,0								

Table C3: HIT-HY 200-R V3, bond efficiency factor $k_{b,120y}$ for hammer drilling (HD) and (HDB), compressed air drilling (CA) and diamond coring with roughening with Hilti roughening tool TE-YRT (RT)

	Bond efficiency factor $k_{b,120y}$ [-]								
Size [mm]	Concrete class								
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
ϕ 8 to ϕ 32 HZA M12 to M27 HZA-R M12 to M24	1,0								
ϕ 34	1,0								
ϕ 36	1,0								0,93
ϕ 40	1,0							0,92	0,86

Injection system Hilti HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3 for rebar connections for 120 years working life

Performances
Amplification factor and bond efficiency factor

Annex C1

$$f_{bd,PIR,120y} = k_{b,120y} \cdot f_{bd}$$

- f_{bd} : Design value of the bond strength in N/mm² considering
- the concrete strength class
 - good bond condition (for all other bond conditions multiply the values by $\eta_1 = 0,7$)
 - recommended partial factor $\gamma_c = 1,5$ according to EN 1992-1-1.
 - rebar diameter for $\phi > 32$ mm ($\eta_2 = (132 - \phi) / 100$)

$k_{b,120y}$: Bond efficiency factor according to Table C2 and Table C3

Table C4: HIT-HY 200-A V3, design values of the bond strength $f_{bd,PIR,120y}$ for hammer drilling (HD) and (HDB), compressed air drilling (CA) and diamond coring with roughening with Hilti roughening tool TE-YRT (RT)

	Bond strength $f_{bd,PIR,120y}$ [N/mm ²]								
size [mm]	concrete class								
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
ϕ 8 to ϕ 32 HZA M12 to M27 HZA-R M12 to M24	1,6	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,3

Table C5: HIT-HY 200-R V3, design values of the bond strength $f_{bd,PIR,120y}$ for hammer drilling (HD) and (HDB), compressed air drilling (CA) and diamond coring with roughening with Hilti roughening tool TE-YRT (RT)

	Bond strength $f_{bd,PIR,120y}$ [N/mm ²]								
Size [mm]	Concrete class								
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
ϕ 8 to ϕ 32 HZA M12 to M27 HZA-R M12 to M24	1,6	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,3
ϕ 34	1,6	2,0	2,3	2,7	2,9	3,3	3,6	3,9	4,2
ϕ 36	1,6	1,9	2,2	2,6	2,9	3,3	3,6	3,8	3,8
ϕ 40	1,5	1,8	2,1	2,5	2,8	3,1	3,4	3,4	3,4

Injection system Hilti HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3 for rebar connections for 120 years working life

Performances
Design values of the bond strength $f_{bd,PIR,120y}$ for static loading

Annex C2

Tensile steel strength of Hilti tension anchor HZA / HZA-R

Table C6: Characteristic tensile yield strength for rebar part of Hilti tension anchor HZA / HZA-R

Hilti tension anchor HZA, HZA-R		M12	M16	M20	M24	M27
Rebar diameter	ϕ [mm]	12	16	20	25	28
Characteristic tensile yield strength	f_{yk} [N/mm ²]	500	500	500	500	500 ¹⁾
Partial factor for rebar part	$\gamma_{Ms,N^{(2)}}$ [-]	1,15				

¹⁾ HZA-R size M27 not available.

²⁾ In absence of national regulations.

Table C7: Characteristic tensile steel strength for threaded/smooth part of Hilti tension anchor HZA / HZA-R

Hilti tension anchor HZA, HZA-R		M12	M16	M20	M24	M27
Steel failure						
Characteristic resistance HZA	$N_{Rk,s}$ [kN]	46	86	135	194	253
Characteristic resistance HZA-R	$N_{Rk,s}$ [kN]	62	111	173	248	- ¹⁾
Partial factor for threaded part	$\gamma_{Ms,N^{(2)}}$ [-]	1,4				

¹⁾ HZA-R size M27 not available.

²⁾ In absence of national regulations.

Injection system Hilti HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3 for rebar connections for 120 years working life

Performances

Characteristic tensile steel strength for Hilti tension anchor

Annex C3

Minimum anchorage length and minimum lap length under seismic action

The minimum anchorage length $l_{b,min}$ and the minimum lap length $l_{0,min}$ according to EN 1992-1-1 shall be multiplied by the relevant amplification factor $\alpha_{l_{b,120y}}$ given in Table C1.

The minimum concrete cover according to Table B3 and $c_{min,seis} = 2 \cdot \phi$ applies.

Table C8: HIT-HY 200-A V3, seismic bond efficiency factors $k_{b,seis,120y}$ for hammer drilling (HD) and (HDB), compressed air drilling (CA) and diamond coring with roughening with Hilti roughening tool TE-YRT (RT)

	Bond efficiency factor $k_{b,seis,120y}$ [-]							
Size [mm]	Concrete class							
	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
ϕ 10 to ϕ 19	1,0				0,90	0,82	0,76	0,71
ϕ 20 to ϕ 30	1,0						0,92	0,86
ϕ 32	1,0							

Table C9: HIT-HY 200-R V3, seismic bond efficiency factors $k_{b,seis,120y}$ for hammer drilling (HD) and (HDB), compressed air drilling (CA) and diamond coring with roughening with Hilti roughening tool TE-YRT (RT)

	Bond efficiency factor $k_{b,seis,120y}$ [-]							
Size [mm]	Concrete class							
	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
ϕ 10 to ϕ 19	1,0				0,90	0,82	0,76	0,71
ϕ 20 to ϕ 30	1,0						0,92	0,86
ϕ 32	1,0							
ϕ 34	1,0				0,90	0,83	0,76	0,71
ϕ 36	1,0				0,90	0,82	0,76	0,71
ϕ 40	1,0			0,91	0,80	0,73	0,67	0,63

Injection system Hilti HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3 for rebar connections for 120 years working life

Performances
Seismic bond efficiency factor

Annex C4

$f_{bd,PIR,seis,120y} = k_{b,seis,120y} \cdot f_{bd}$

- f_{bd} : Design value of the bond strength in N/mm² considering
- the concrete strength class
 - good bond condition (for all other bond conditions multiply the values by $\eta_1 = 0,7$)
 - recommended partial factor $\gamma_c = 1,5$ according to EN 1992-1-1.
 - rebar diameter for $\phi > 32$ mm ($\eta_2 = (132 - \phi) / 100$)

$k_{b,seis,120y}$: Bond efficiency factor according to table C8 and Table C9

Table C10: HIT-HY 200-A V3, design values of the bond strength $f_{bd,PIR,seis,120y}$ for seismic action for hammer drilling (HD) and (HDB), compressed air drilling (CA) and diamond coring with roughening with Hilti roughening tool TE-YRT (RT)

	Bond strength $f_{bd,PIR,seis,120y}$ [N/mm ²]							
Size [mm]	Concrete class							
	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
ϕ 10 to ϕ 19	2,0	2,3	2,7	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
ϕ 20 to ϕ 30	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	3,7	3,7
ϕ 32	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,3

Table C11: HIT-HY 200-R V3, design values of the bond strength $f_{bd,PIR,seis,120y}$ for seismic action for hammer drilling (HD) and (HDB), compressed air drilling (CA) and diamond coring with roughening with Hilti roughening tool TE-YRT (RT)

	Bond strength $f_{bd,PIR,seis,120y}$ [N/mm ²]							
Size [mm]	Concrete class							
	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
ϕ 10 to ϕ 19	2,0	2,3	2,7	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
ϕ 20 to ϕ 30	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	3,7	3,7
ϕ 32	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,3
ϕ 34	2,0	2,3	2,7	2,9	3,0	3,0	3,0	3,0
ϕ 36	1,9	2,2	2,6	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
ϕ 40	1,8	2,1	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5

Injection system Hilti HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3 for rebar connections for 120 years working life

Performances
Design values of the bond strengths $f_{bd,PIR,seis,120y}$ for seismic action

Annex C5

Bond strengths $f_{bd,fi,120y}$ at increased temperature for concrete strength classes C12/15 to C50/60 with all drilling methods under static loading

The bond strengths $f_{bd,fi,120y}$ for a working life of 120 years at increased temperature have to be calculated by the following equations:

$$f_{bd,fi,120y} = k_{fi,120y}(\theta) \cdot f_{bd,PIR,120y} \cdot \gamma_c / \gamma_{M,fi} \quad \text{for a working life of 120 years}$$

with: $\theta \leq 268\text{ °C}$: $k_{fi,120y}(\theta) = 24,661 \cdot e^{(-0,013 \cdot \theta)} / (f_{bd,PIR,120y} \cdot 4,3) \leq 1,0$ 120 years

and $\theta > \theta_{max}$: $k_{fi,120y}(\theta) = k_{fi,120y}(\theta) = 0,0$

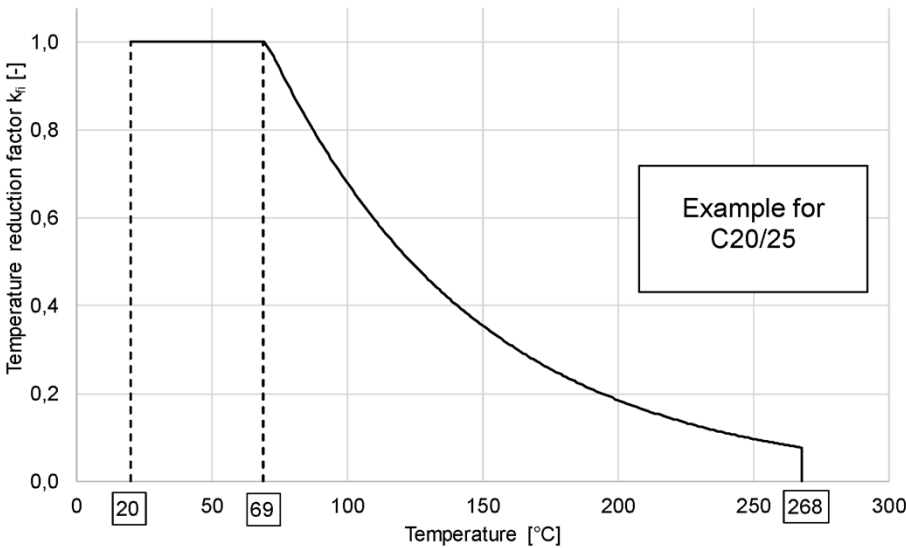
$\theta_{max} = 268\text{ °C}$

$f_{bd,fi,120y}$	Design value of bond strength at increased temperature in N/mm ² for a working life of 120 years
θ	Temperature in °C in the mortar
θ_{max}	Temperature in °C at which the mortar can no longer transfer bond stresses
$k_{fi,120y}(\theta)$	Temperature reduction factor for a working life of 120 years
$f_{bd,PIR,120y}$	Design value of bond strength in N/mm ² in cold condition according to Table C4 and Table C5 considering concrete class, rebar diameter, drilling method and bond condition according to EN 1992-1-1 for a working life of 120 years
γ_c	1,5 Partial factor according to EN 1992-1-1
$\gamma_{M,fi}$	1,0 Partial factor according to EN 1992-1-2

At increased temperature the anchorage length shall be calculated according to EN 1992-1-1 Equation 8.3 using the temperature-dependent ultimate bond strength $f_{bd,fi}$.

Please note that for a tension anchor application with HZA(-R) the temperature distribution in the concrete at increased temperature differs from the temperature distribution of an embedded post-installed rebar.

Figure C1: Example graph of reduction factor $k_{fi,120y}(\theta)$ for concrete strength class C20/25 for good bond conditions:



Injection system Hilti HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3 for rebar connections for 120 years working life

Performances
Bond strengths $f_{bd,fi,120y}$ at increased temperature
Temperature reduction factors $k_{fi,120y}(\theta)$ at increased temperature

Annex C6

Table C12: Characteristic tensile steel strength under direct fire exposure for Hilti tension anchor HZA, all drilling methods

Hilti tension anchor HZA		M12	M16	M20	M24	M27
Characteristic tensile strength	R30	1,7	3,1	4,9	7,1	9,2
	R60	1,3	2,4	3,7	5,3	6,9
	R90	1,1	2,0	3,2	4,6	6,0
	R120	0,8	1,6	2,5	3,5	4,6

Table C13: Characteristic tensile steel strength under direct fire exposure for Hilti tension anchor HZA-R, all drilling methods

Hilti tension anchor HZA-R		M12	M16	M20	M24
Characteristic tensile strength	R30	2,5	4,7	7,4	10,6
	R60	2,1	3,9	6,1	8,8
	R90	1,7	3,1	4,9	7,1
	R120	1,3	2,5	3,9	5,6

Injection system Hilti HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3 for rebar connections for 120 years working life

Performances
Design values of tensile steel strength $N_{Rk,s,fi}$ for HZA and HZA-R under fire exposure

Annex C7

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

Europäische Technische
Bewertungsstelle für Bauprodukte



Europäische Technische Bewertung

ETA-25/0534
vom 29. Juli 2025

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die
die Europäische Technische Bewertung
ausstellt

Deutsches Institut für Bautechnik

Handelsname des Bauprodukts

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und Hilti HIT-HY
200-R V3 für Bewehrungsanschlüsse und 120 Jahre
Nutzungsdauer

Produktfamilie,
zu der das Bauprodukt gehört

Systeme für nachträglich
eingemörtelte Bewehrungsanschlüsse

Hersteller

Hilti AG
Feldkircherstraße 100
9494 Schaan
FÜRSTENTUM LIECHTENSTEIN

Herstellungsbetrieb

Hilti Werke

Diese Europäische Technische Bewertung
enthält

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

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

EAD 330087-02-0601-v01, Edition 01/ 2025

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

Gegenstand dieser Europäischen Technischen Bewertung ist der nachträglich eingemörtelte Anschluss von Betonstahl mit dem Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und Hilti HIT-HY 200-R V3 durch Verankerung oder Übergreifungsstoß in vorhandene Konstruktionen aus Normalbeton auf der Grundlage der technischen Regeln für den Stahlbetonbau.

Für den Bewehrungsanschluss wird Betonstahl mit einem Durchmesser ϕ von 8 bis 40 mm oder der Hilti Zuganker HZA-R in den Größen M12, M16, M20 und M24 oder der Hilti Zuganker HZA in den Größen M12, M16, M20, M24 und M27 und der Hilti-Injektionsmörtel Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 verwendet. Das Stahlteil wird in ein mit Injektionsmörtel gefülltes Bohrloch gesteckt und durch Verbund zwischen dem Stahlteil, dem Injektionsmörtel und dem Beton verankert.

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 Bewehrungsanschluss 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 Bewehrungsanschlusses von mindestens 120 Jahren. Die Angabe der Nutzungsdauer kann nicht als Garantie des Herstellers verstanden werden, sondern ist lediglich ein Hilfsmittel zur Auswahl des richtigen Produkts in Bezug auf die angenommene wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer des Bauwerks.

3 Leistung des Produkts und Angaben der Methoden ihrer Bewertung

3.1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Charakteristischer Widerstand unter statischen und quasi-statische Lasten	Siehe Anhang C1 bis C3
Charakteristischer Widerstand unter Erdbebenbeanspruchung	Siehe Anhang B6, C4 und C5

3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Klasse A1
Feuerwiderstand	Siehe Anhang C6 und C7

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

Gemäß dem Europäischen Bewertungsdokument EAD Nr. 330087-02-0601-v01 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 werden in dieser europäisch technischen Bewertung in Bezug genommen:

- EN 1992-1-1:2004 + AC:2010 Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau
- EN 1992-1-2:2004 + AC:2008 Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-2: Allgemeine Regeln - Tragwerksbemessung für den Brandfall
- EN 1992-4:2018 Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 4: Bemessung der Verankerung von Befestigungen in Beton
- 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 1998-1:2004 + AC:2009 Eurocode 8: Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben - Teil 1: Grundlagen, Erdbebeneinwirkungen und Regeln für Hochbauten
- EN 10088-1:2014 Nichtrostende Stähle - Teil 1: Verzeichnis der nichtrostenden Stähle
- EN 206:2013 + A1:2016 Beton - Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität

Ausgestellt in Berlin am 29. Juli 2025 vom Deutschen Institut für Bautechnik

Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock
Referatsleiterin

Beglaubigt
Baderschneider

Einbauzustand

Bild A1:

Übergreifungsstoß mit bestehender Bewehrung für Bewehrungsanschlüsse von Platten und Balken

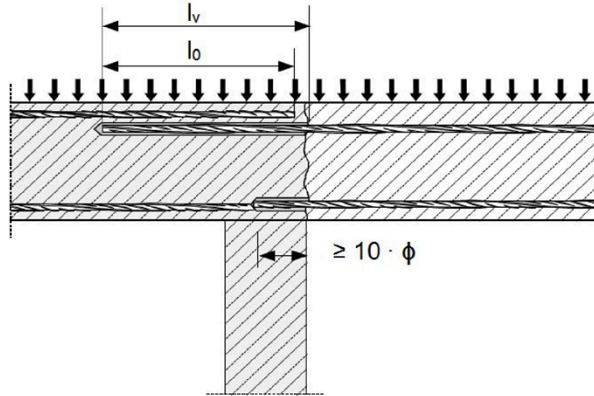


Bild A2:

Übergreifungsstoß mit bestehender Bewehrung einer Stütze oder Wand an ein Fundament - die Bewehrungsstäbe sind zugbeansprucht

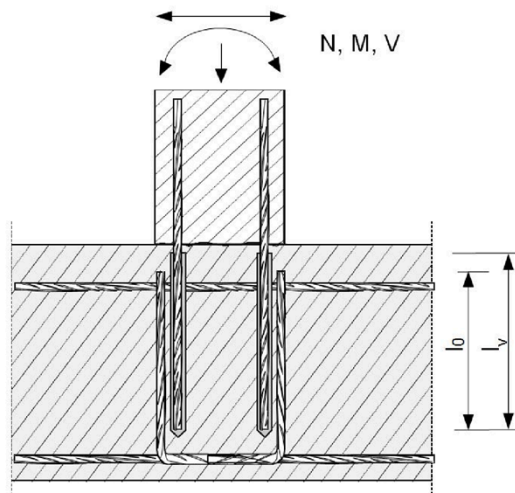
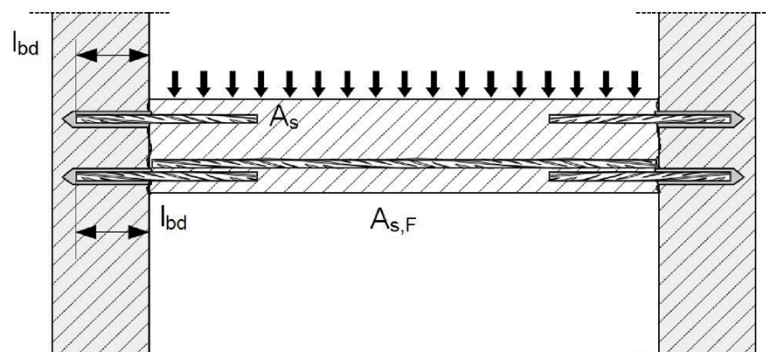


Bild A3:

Endverankerung von Platten oder Balken



Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3
für Bewehrungsanschlüsse mit 120 Jahren Nutzungsdauer

Produktbeschreibung

Einbauzustand und Anwendungsbeispiele für eingemörtelten Betonstahl

Anhang A1

Bild A4:

Bewehrungsanschlüsse überwiegend auf Druck beanspruchter Bauteile

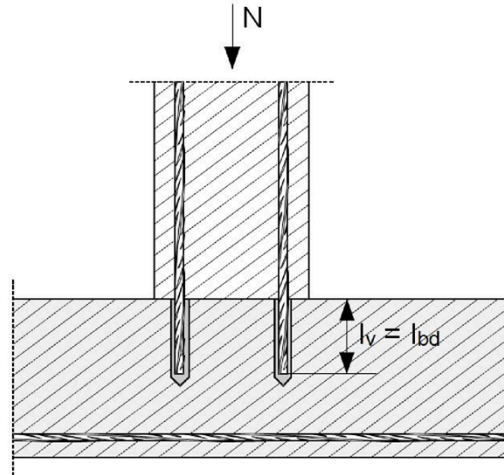
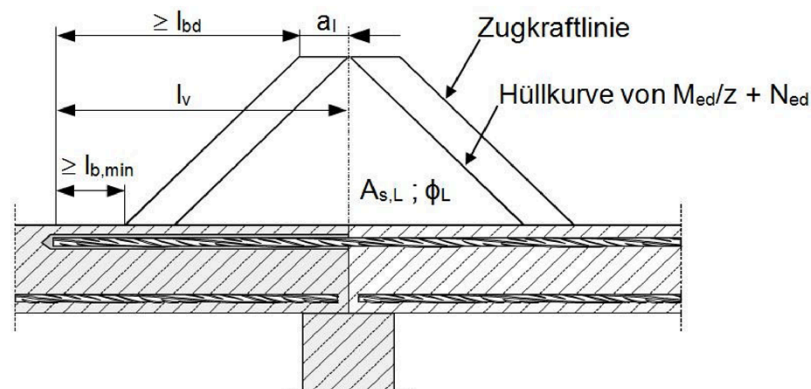


Bild A5:

Verankerung von Bewehrung zur Abdeckung der Zugkraftlinie im auf Biegung beanspruchten Bauteil



Bemerkungen zu Bild A1 bis Bild A5:

- In den Bildern ist keine Querbewehrung dargestellt. Die nach EN 1992-1-1 oder EN 1998-1 erforderliche Querbewehrung muss vorhanden sein.
- Die Querkraftübertragung zwischen bestehendem und neuem Beton soll gemäß EN 1992-1-1 oder EN 1998-1 bemessen werden.
- Vorbereitung der Fugen gemäß Anhang B3.

**Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3
für Bewehrungsanschlüsse mit 120 Jahren Nutzungsdauer**

Produktbeschreibung
Einbauzustand und Anwendungsbeispiele für eingemörtelten Betonstahl

Anhang A2

Bild A6:

Übergreifungsstoß einer biegebeanspruchten Stütze an ein Fundament

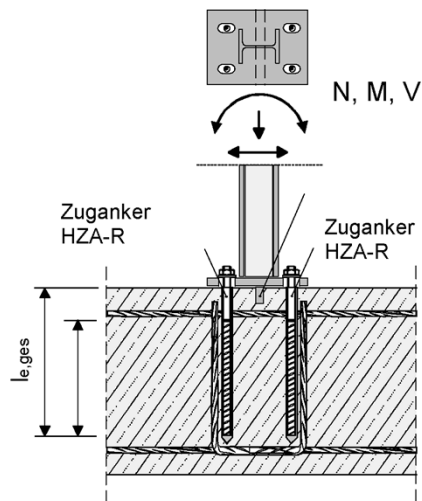


Bild A7:

Übergreifungsstoß für die Verankerung von Geländerpfosten

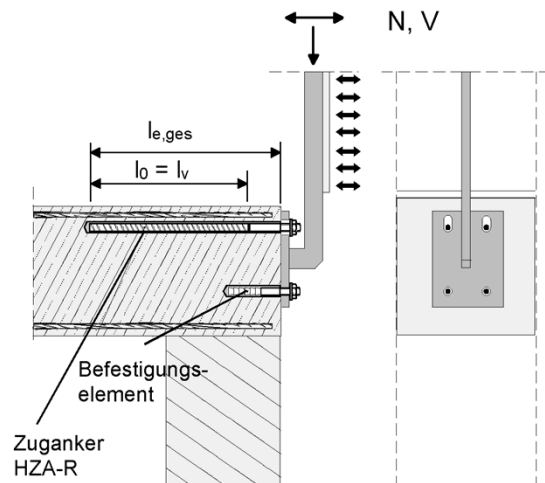
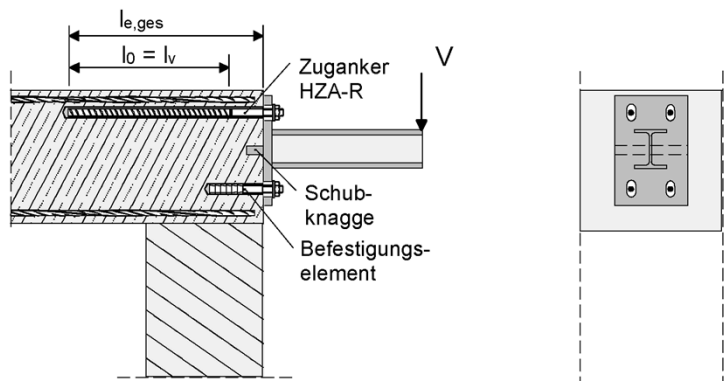


Bild A8:

Übergreifungsstoß für die Verankerung von auskragenden Bauteilen



Bemerkungen zu Bild A5 bis A8:

In den Bildern ist keine Querbewehrung dargestellt. Die nach EN 1992-1-1 erforderliche Querbewehrung muss vorhanden sein.

**Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3
für Bewehrungsanschlüsse mit 120 Jahren Nutzungsdauer**

Produktbeschreibung

Einbauzustand und Anwendungsbeispiele für HZA und HZA-R

Anhang A3

Produktbeschreibung: Injektionsmörtel und Stahlelemente

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

Kennzeichnung:
HILTI HIT
HY 200-A V3
Produktionszeit und
Produktionslinie
Verfallsdatum mm/yyyy



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

Kennzeichnung:
HILTI HIT
HY 200-R V3
Produktionszeit und
Produktionslinie
Verfallsdatum mm/yyyy



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

Statikmischer Hilti HIT-RE-M



Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3
für Bewehrungsanschlüsse mit 120 Jahren Nutzungsdauer

Produktbeschreibung
Injektionsmörtel / Statikmischer

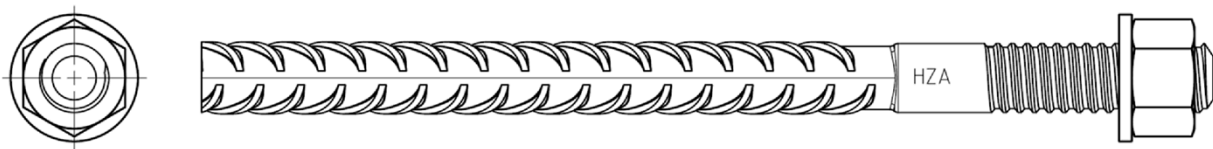
Anhang A4

Stahlelemente



Betonstahl (rebar): ϕ 8 bis ϕ 40

- Werkstoffe und mechanische Eigenschaften nach Tabelle A1.
- Mindestwerte der bezogenen Rippenfläche f_R nach EN 1992-1-1.
- Die Rippenhöhe des Betonstahls h_{rib} soll im folgenden Bereich liegen:
 $0,05 \cdot \phi \leq h_{rib} \leq 0,07 \cdot \phi$
- Der maximale Außendurchmesser des Betonstahls über den Rippen ist
 $\phi + 2 \cdot 0,07 \cdot \phi = 1,14 \cdot \phi$
(ϕ : Nomineller Durchmesser des Betonstahls; h_{rib} : Rippenhöhe des Betonstahls)



Hilti Zuganker HZA: M12 bis M27 und HZA-R: M12 bis M24

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3
für Bewehrungsanschlüsse mit 120 Jahren Nutzungsdauer

Produktbeschreibung
Stahlelemente

Anhang A5

Tabelle A1: Werkstoffe

Bezeichnung	Werkstoff
Betonstahl (rebars)	
Betonstahl EN 1992-1-1	Stäbe und Betonstabstahl vom Ring Klasse B oder C mit f_{yk} und k nach NDP oder NCI des EN 1992-1-1 $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$
Stahlteile aus verzinktem Stahl	
Hilti Zuganker HZA	Rundstahl mit Gewinde: galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$ Betonstahl: $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$ Klasse B nach NDP oder NCI des EN 1992-1-1
Scheibe	Galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$, feuerverzinkt $\geq 45 \mu\text{m}$
Mutter	Festigkeit der Sechskantmutter abgestimmt auf Festigkeit der Gewindestange. Galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$, feuerverzinkt $\geq 45 \mu\text{m}$
Stahlteile aus nichtrostendem Stahl der Korrosionsbeständigkeitsklasse III gemäß DIN EN 1993-1-4	
Hilti Zuganker HZA-R	Rundstahl mit Gewinde: Nichtrostender Stahl 1.4404, 1.4362, 1.4571 EN 10088-1 Betonstahl: $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$ Klasse B nach NDP oder NCI des EN 1992-1-1
Scheibe	Nichtrostender Stahl 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571, 1.4439, 1.4362 EN 10088-1
Mutter	Festigkeit der Sechskantmutter abgestimmt auf Festigkeit der Gewindestange. Nichtrostender Stahl 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571, 1.4439, 1.4362 EN 10088-1

**Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3
für Bewehrungsanschlüsse mit 120 Jahren Nutzungsdauer**

Produktbeschreibung
Werkstoffe

Anhang A6

Spezifizierung des Verwendungszwecks

Hilti HIT-HY 200-A V3: Beanspruchung der Verankerung:

- Statische und quasistatische Belastung:
Betonstahl ϕ 8 bis ϕ 32 mm, HZA M12 bis M27 und HZA-R M12 bis M24.
- Erdbebenbelastung:
Betonstahl ϕ 10 to bis 32 mm.
- Brandeinwirkung:
Betonstahl ϕ 8 bis ϕ 32 mm, HZA M12 bis M27 und HZA-R M12 bis M24.

Hilti HIT-HY 200-R V3: Beanspruchung der Verankerung:

- Statische und quasistatische Belastung:
Betonstahl ϕ 8 bis ϕ 40 mm, HZA M12 bis M27 and HZA-R M12 bis M24.
- Erdbebenbelastung:
Betonstahl ϕ 10 bis 40 mm.
- Brandeinwirkung:
Betonstahl ϕ 8 bis ϕ 40 mm, HZA M12 bis M27 and HZA-R M12 bis M24.

Verankerungsgrund:

- Verdichter bewehrter oder unbewehrter Normalbeton ohne Fasern gemäß EN 206.
- Festigkeitsklassen gemäß EN 206:
C12/15 bis C50/60 für statische und quasistatische Belastung und Brandbeanspruchung
C16/20 bis C50/60 für Erdbebenbelastung.
- Zulässiger Chloridgehalt von 0,40 % (CL 0.40) bezogen auf den Zementgehalt gemäß EN 206.
- Nicht karbonatisierter Beton.
Anmerkung: Bei einer karbonatisierten Oberfläche des bestehenden Betons ist die karbonatisierte Schicht vor dem Anschluss des neuen Stabes im Bereich des nachträglichen Bewehrungsanschlusses auf einem Durchmesser von ϕ + 60 mm zu entfernen Die Tiefe des zu entfernenden Betons muss mindestens der Mindestbetondeckung für die entsprechenden Umweltbedingungen nach EN 1992-1-1 entsprechen. Dies entfällt bei neuen, nicht karbonatisierten Bauteilen und bei Bauteilen in trockener Umgebung.

Temperatur im Verankerungsgrund:

- **Beim Einbau**
-10 °C bis +40 °C Betonstahl ϕ 8 bis 32 mm
+5 °C bis +25 °C Betonstahl ϕ 34 to ϕ 40 mm
- **Im Nutzungszustand**
-40 °C bis +80 °C (max. Langzeittemperatur +50 °C und max. Kurzzeittemperatur +80 °C)

Anwendungsbedingungen HZA(-R) (Umweltbedingungen):

- Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume (alle Stahlsorten).
- Für alle anderen Bedingungen entsprechend DIN EN 1993-1-4: Korrosionsbeständigkeitsklasse nach Anhang A6 Tabelle A1 (nichtrostende Stähle).

**Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3
für Bewehrungsanschlüsse mit 120 Jahren Nutzungsdauer**

Verwendungszweck
Spezifizierung des Verwendungszwecks

Anhang B1

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.
- Bemessung unter statischer oder quasi-statischer Beanspruchung gemäß EN 1992-1-1 und Annex B3 und unter Erdbebenbeanspruchung gemäß EN 1998-1.
- Bemessung des im Beton liegenden Teils des Hilti Zugankers unter statischer oder quasistatischer Belastung gemäß EN 1992-1-1 und Annex B4.
- Bemessung des über die Betonoberfläche herausragenden Teils des Hilti Zugankers für Stahlversagen unter statischer oder quasistatischer Zuglast gemäß EN 1992-4.
- Bemessung unter Brandbeanspruchung gemäß EN 1992-1-2 und für den Hilti Zuganker zusätzlich gemäß EN 1992-4, Annex D.
- Die tatsächliche Lage der Bewehrung im vorhandenen Bauteil ist auf der Grundlage der Baudokumentation festzustellen und beim Entwurf zu berücksichtigen.

Einbau:

- Nutzungskategorie: trockener oder feuchter Beton (nicht in mit Wasser gefüllten Bohrlöchern).
- Bohrverfahren: Betonstahl ϕ 8 to ϕ 32 mm
Hammerbohren (HD), Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer TE-CD, TE-YD (HDB), Pressluftbohren (CA), oder Diamantbohren mit nachfolgendem Aufrauen mit Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT (RT).
- Bohrverfahren: Betonstahl ϕ 34 to ϕ 40 mm
Hammerbohren (HD), Pressluftbohren (CA).
- Überkopfmontage ist bis Durchmesser 32 mm zulässig.
- Der Einbau erfolgt durch entsprechend geschultes Personal unter der Aufsicht des Bauleiters.
- Die vorhandene Bewehrung darf nicht beschädigt werden; Überprüfung der Lage der vorhandenen Bewehrung (wenn die Lage der vorhandenen Bewehrung nicht ersichtlich ist, muss diese mittels dafür geeigneter Bewehrungssuchgeräte auf Grundlage der Baudokumentation festgestellt und für die Übergreifungsstöße am Bauteil markiert werden).

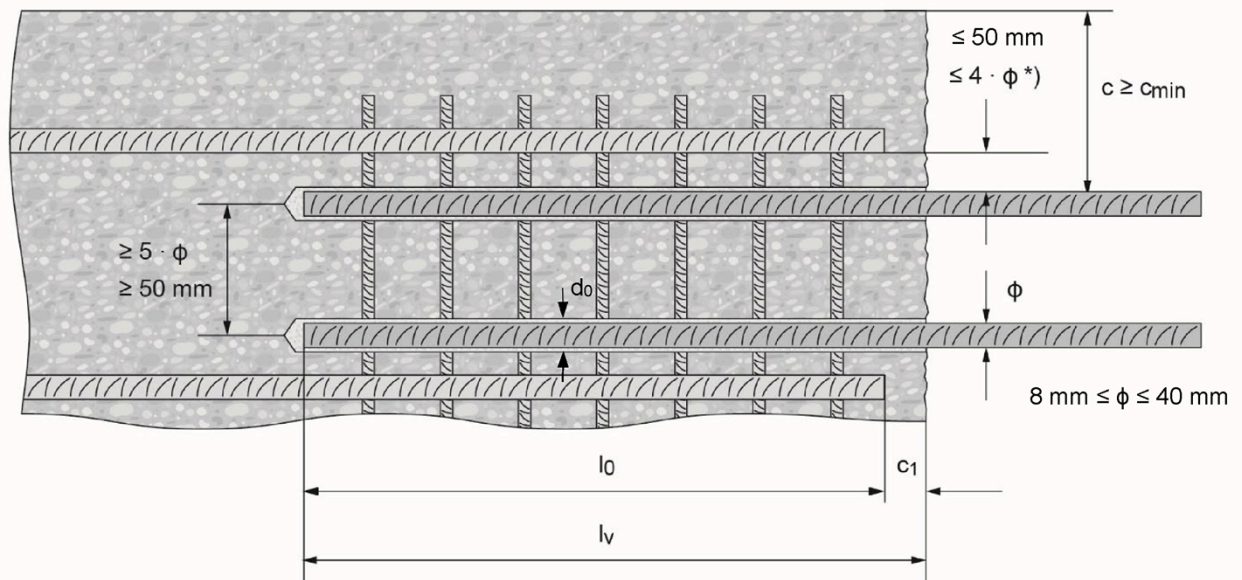
**Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3
für Bewehrungsanschlüsse mit 120 Jahren Nutzungsdauer**

Verwendungszweck
Spezifizierung des Verwendungszwecks

Anhang B2

Bild B1: Allgemeine Konstruktionsregeln für eingemörtelten Betonstahl

- Nachträglich eingemörtelter Betonstahl darf nur für die Übertragung von Zug- und Druckkräften in Richtung der Stabachse verwendet werden.
- Die Übertragung von Querkraften zwischen vorhandenem und neuem Beton ist entsprechend EN 1992-1-1 nachzuweisen.
- Die Betonierfugen sind mindestens derart aufzurauen, dass die Zuschlagstoffe herausragen.



*) Ist der lichte Abstand der gestoßenen Stäbe größer als $4 \cdot \phi$ oder 50 mm, so muss die Übergreifungslänge um die Differenz zwischen dem vorhandenen lichten Stababstand und dem kleineren Wert von $4 \cdot \phi$ bzw. 50 mm vergrößert werden.

- c Betondeckung des eingemörtelten Betonstahls
- c_1 Betondeckung an der Stirnseite des einbetonierten Betonstahls
- c_{min} Mindestbetondeckung nach Tabelle B3 und EN 1992-1-1
- ϕ Durchmesser des Betonstahls
- l_0 Länge des Übergreifungsstoßes
nach EN 1992-1-1 bei statischer Belastung und
nach EN 1998-1, Abschnitt 5.6.3 bei Erdbebenbeanspruchung
- l_v Setztiefe $\geq l_0 + c_1$
- d_0 Bohrerenddurchmesser, siehe Tabelle B7 bis B9

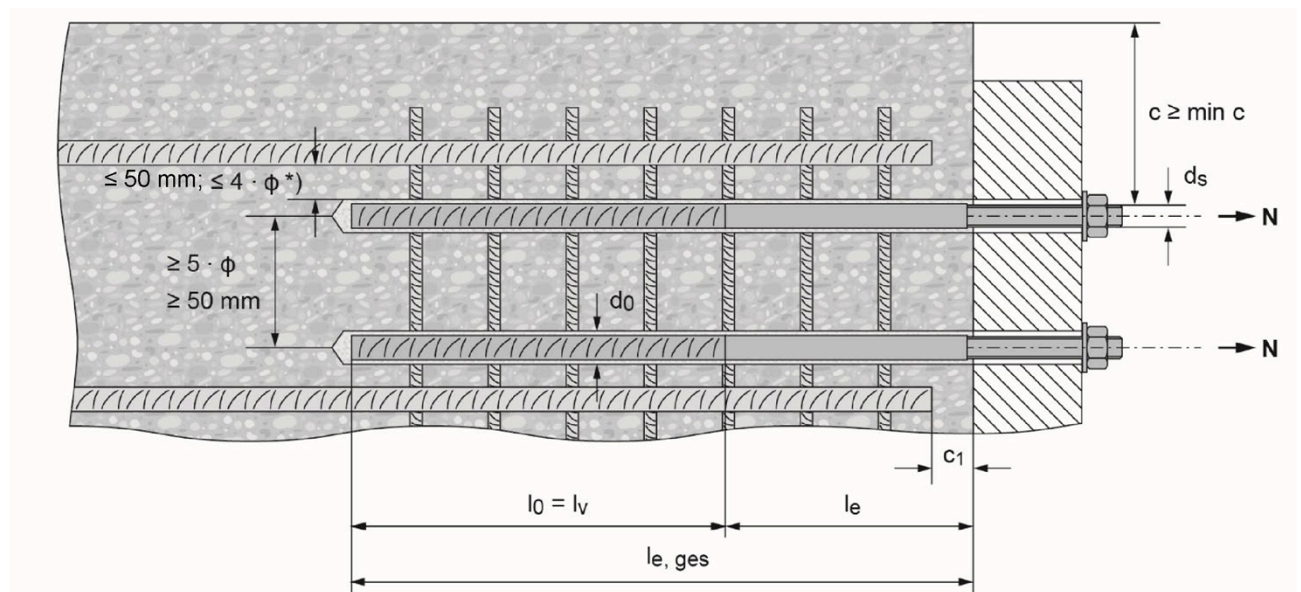
Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3
für Bewehrungsanschlüsse mit 120 Jahren Nutzungsdauer

Verwendungszweck
Allgemeine Konstruktionsregeln für eingemörtelten Betonstahl

Anhang B3

Bild B2: Allgemeine Konstruktionsregeln für Hilti Zuganker HZA und HZA-R

- Hilti Zuganker HZA / HZA-R dürfen nur für die Übertragung von Zugkräften verwendet werden.
- Die Zugkräfte müssen über einen Übergreifungsstoß zu der im Bauteil vorhandenen Bewehrung weitergeleitet werden.
- Die Länge des eingemörtelten glatten Schaftes darf nicht für die Verankerung angesetzt werden.
- Die Abtragung von Querlasten ist durch geeignete zusätzliche Maßnahmen sicher zu stellen, z.B. durch Schubknaggen oder Dübel mit einer Europäischen Technischen Bewertung (ETA).
- Die Bohrlöcher für den Zuganker sind in der Ankerplatte als Langlöcher mit der Achse in Richtung der Querkraft anzuordnen.



*) Ist der lichte Abstand der gestoßenen Stäbe größer als $4 \cdot \phi$ oder 50 mm, so muss die Übergreifungslänge um die Differenz zwischen dem vorhandenen lichten Stababstand und dem kleineren Wert von $4 \cdot \phi$ bzw. 50 mm vergrößert werden.

- c Betondeckung des Hilti Zugankers HZA / HZA-R
 c₁ Betondeckung an der Stirnseite des einbetonierten Betonstahls
 c_{min} Mindestbetondeckung nach Tabelle B3 und EN 1992-1-1
 ϕ Durchmesser des Betonstahls
 l₀ Länge des Übergreifungsstoßes nach EN 1992-1-1
 l_v Setztiefe
 l_e Länge des glatten Schaftes oder des eingemörtelten Gewindebereichs
 l_{e, ges} nominelle Setztiefe
 d₀ Bohrerennendurchmesser, siehe Tabelle B1 und B2 bzw. Tabelle B7 bis B9

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3
für Bewehrungsanschlüsse mit 120 Jahren Nutzungsdauer

Verwendungszweck
Allgemeine Konstruktionsregel für HZA und HZA-R

Anhang B4

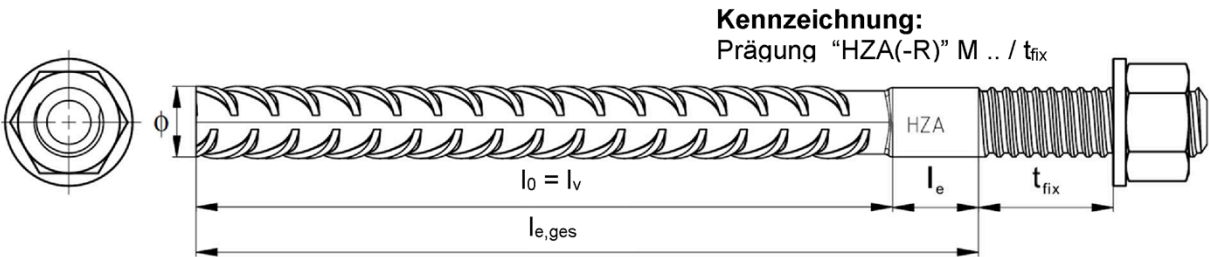
Tabelle B1: Hilti Zuganker HZA Maße

Hilti Zuganker HZA			M12	M16	M20	M24	M27
Betonstahl Durchmesser	ϕ	[mm]	12	16	20	25	28
Nominelle Setztiefe und Bohrlochtiefe	$l_{e,ges}$	[mm]	90 bis 800	100 bis 1000	110 bis 1000	120 bis 1000	140 bis 1000
Setztiefe ($l_v = l_{e,ges} - l_e$)	l_v	[mm]	$l_{e,ges} - 20$				
Länge des glatten Schaftes	l_e	[mm]	20				
Bohrernenndurchmesser	d_0	[mm]	16	20	25	32	35
Maximaler Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil	d_f	[mm]	14	18	22	26	30
Maximales Anzugsdrehmoment	T_{max}	[Nm]	40	80	150	200	270

Tabelle B2: Hilti Zuganker HZA-R Maße

Hilti Zuganker HZA-R			M12	M16	M20	M24
Betonstahl Durchmesser	ϕ	[mm]	12	16	20	25
Nominelle Setztiefe und Bohrlochtiefe	$l_{e,ges}$	[mm]	170 bis 800	180 bis 1000	190 bis 1000	200 bis 1000
Setztiefe ($l_v = l_{e,ges} - l_e$)	l_v	[mm]	$l_{e,ges} - 100$			
Länge des glatten Schaftes	l_e	[mm]	100			
Bohrernenndurchmesser	d_0	[mm]	16	20	25	32
Maximaler Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil	d_f	[mm]	14	18	22	26
Maximales Anzugsdrehmoment	T_{max}	[Nm]	40	80	150	200

Hilti Zuganker HZA / HZA-R

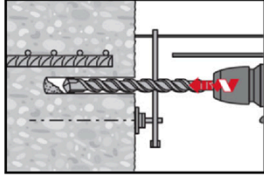


Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3
für Bewehrungsanschlüsse mit 120 Jahren Nutzungsdauer

Verwendungszweck
Installationsparameter für HZA und HZA-R

Anhang B5

Tabelle B3: Mindestbetondeckung $c_{min}^{1)}$ des eingemörtelten Betonstahls oder des Zugankers HZA-(R) in Abhängigkeit von Bohrverfahren und Bohrtoleranz

Bohrverfahren	Stabdurchmesser [mm]	Mindestbetondeckung $c_{min}^{1)}$ [mm]		
		Ohne Bohrhilfe ³⁾	Mit Bohrhilfe ³⁾	
Hammerbohren (HD), Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer (HDB) ²⁾	$\phi < 25$	$30 + 0,06 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	$30 + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	
	$\phi \geq 25$	$40 + 0,06 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	$40 + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	
Pressluftbohren (CA)	$\phi < 25$	$50 + 0,08 \cdot l_v$	$50 + 0,02 \cdot l_v$	
	$\phi \geq 25$	$60 + 0,08 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	$60 + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	
Diamantbohren mit nachfolgendem Aufräuen mit Hilti Aufräuwerkzeug TE-YRT (RT)	$\phi < 25$	$30 + 0,06 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	$30 + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	
	$\phi \geq 25$	$40 + 0,06 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	$40 + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	

1) Siehe Anhang B2 und B3, Bild B1 und B2.

2) HDB = Hohlbohrer Hilti TE-CD und TE-YD

Anmerkung: Die Mindestbetondeckung nach EN 1992-1-1 ist einzuhalten.

Die gleiche Mindestbetondeckung gilt für Betonstahlelemente unter Erdbebenbelastung, z. B. $c_{min,seis} = 2 \cdot \phi$.

3) Für HZA-(R) $l_{e,ges}$ statt l_v .

Tabelle B4: Hilti HIT-HY 200-A V3, maximale Setztiefe $l_{v,max}$ ($l_{e,ges,max}$ für HZA-(R)) in Abhängigkeit von Betonstahldurchmesser und Auspressgerät

Elemente		Auspressgeräte	
Betonstahl	Hilti Zuganker	HDE 500, HDM 330, HDM 500	HDE 500
		Betontemperatur $\geq -10^\circ\text{C}$	Betontemperatur $\geq 0^\circ\text{C}$
Größe	Größe	$l_{v,max}$ oder $l_{e,ges,max}$ [mm]	$l_{v,max}$ oder $l_{e,ges,max}$ [mm]
$\phi 8 - 32$	HZA M12 bis M27 HZA-R M12 bis M24	700	1000

Tabelle B5: Hilti HIT-HY 200-R V3, maximale Setztiefe $l_{v,max}$ ($l_{e,ges,max}$ für HZA-(R)) in Abhängigkeit von Betonstahldurchmesser und Auspressgerät

Elemente		Auspressgeräte		
Betonstahl	Hilti Zuganker	HDE 500, HDM 330, HDM 500	HDE 500	HDE 500
		Betontemperatur $\geq -10^\circ\text{C}$	Betontemperatur $\geq 0^\circ\text{C}$	Betontemperatur $5^\circ\text{C to } 25^\circ\text{C}$
Größe	Größe	$l_{v,max}$ oder $l_{e,ges,max}$ [mm]	$l_{v,max}$ oder $l_{e,ges,max}$ [mm]	$l_{v,max}$ oder $l_{e,ges,max}$ [mm]
$\phi 8 - 32$	HZA M12 bis M27 HZA-R M12 bis M24	700	1000	1000
$\phi 34 - 40$	-	-	-	1300

**Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3
für Bewehrungsanschlüsse mit 120 Jahren Nutzungsdauer**

Verwendungszweck
Mindestbetondeckung und maximale Setztiefe

Anhang B6

Tabelle B6: Maximale Verarbeitungszeit und minimale Aushärtezeit

Temperatur im Verankerungsgrund $T^{1)}$	HIT-HY 200-A V3		HIT-HY 200-R V3	
	Maximale Verarbeitungszeit t_{work}	Minimale Aushärtezeit t_{cure}	Maximale Verarbeitungszeit t_{work}	Minimale Aushärtezeit t_{cure}
-10 °C bis -5 °C	1,5 hours	7 hours	3 hours	20 hours
> -5 °C bis 0 °C	50 min	4 hours	1,5 hours	8 hours
> 0 °C bis 5 °C	25 min	2 hours	45 min	4 hours
>5 °C bis 10 °C	15 min	75 min	30 min	2,5 hours
>10 °C bis 20 °C	7 min	45 min	15 min	1,5 hours
>20 °C bis 30 °C	4 min	30 min	9 min	1 hours
>30 °C bis 40 °C	3 min	30 min	6 min	1 hours

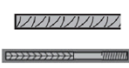
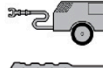
¹⁾ Die Temperatur des Foliengebundes darf 0 °C nicht unterschreiten.

**Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3
für Bewehrungsanschlüsse mit 120 Jahren Nutzungsdauer**

Verwendungszweck
Maximale Verarbeitungszeit und minimale Aushärtezeit

Anhang B7

Tabelle B7: Angaben zu Bohr-, Reinigungs- und Setzwerkzeugen für Hammerbohren (HD) und Pressluftbohren (CA)

Element	Bohren und Reinigen					Montage		
Betonstahl/ Hilti Zuganker	Hammer- bohren (HD)	Pressluft- bohren (CA)	Bürste HIT-RB	Luft- düse HIT-DL	Verlänge- rung für Luftdüse	Stau- zapfen HIT-SZ	Verlängerung für Stauzapfen	Maximale Setztiefe
								-
Größe	d ₀ [mm]	d ₀ [mm]	Größe	Größe	[-]	Größe	[-]	l _{v,max} ²⁾ [mm]
φ 8	10	-	10	10	HIT-DL 10/0,8 oder HIT-DL V10/1	-	HIT-VL 9/1,0	250
	12	-	12	12		12		1000
φ 10	12	-	12	12		12	HIT-VL 11/1,0	250
	14	-	14	14		14		1000
φ 12	14	-	14	14		14		250
	16	-	16	16		16		1000
φ 12 / HZA-(R) M12	16	-	16	16		18		1000
φ 12	-	17	18	16		16		
	16	-	16	16		18		
φ 13	-	17	18	18		18		1000
	18	-	18	18		18		
φ 14	-	17	18	18		18		
	20	-	20	20	HIT-DL 16/0,8 oder HIT-DL B und/oder HIT-VL 16/0,7 und/oder HIT-VL 16	20	HIT-VL 16/0,7 und/oder HIT-VL 16	1000
φ 16 / HZA- (R) M16	-	20	22	20		22		1000
	22	22	22	22		22		1000
φ 18	22	22	22	22		25		1000
φ 19	25	-	25	25		25		1000
φ 20 / HZA- (R) M20	25	-	25	25		25		1000
	-	26	28	25		28		1000
φ 22	28	28	28	28		28		1000
φ 24	32	32	32	32		32		1000
φ 25 / HZA- (R) M24	32	32	32			32		1000
	35	35	35			35		1000
φ 26	35	35	35			35		1000
	-	35	35			35		1000
φ 28 / HZA M27	35	35	35			35		1000
	-	35	35			37		1000
φ 29	37	-	37			35		1000
	-	35	35			37		1000
φ 30	37	-	37			40		1000
	40	40	40			42		1000
φ 32	-	42	42			45		1300
	45	-	45			45		1300
φ 34	45	-	45			45		1300
	55	-	55			55		1300
φ 40	-	57	55	55	1300			

1) Für tiefe Bohrlöcher: Zusammenfügen der Verlängerung HIT-VL 16/0,7 mit Kupplung HIT-VL K.

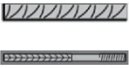
2) Für HZA-(R) l_{e,ges,max} statt l_{v,max}.

**Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3
für Bewehrungsanschlüsse mit 120 Jahren Nutzungsdauer**

Verwendungszweck
Angaben zu Bohr-, Reinigungs- und Setzwerkzeugen für Hammerbohren, Pressluftbohren

Anhang B8

Tabelle B8: Angaben zu Bohr- und Setzwerkzeugen für Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer (HDB)

Element	Bohren (Keine Reinigung erforderlich)				Montage		
Betonstahl / Hilti Zuganker	Hammerbohren, Hohlbohrer ¹⁾ (HDB)	Bürste HIT-RB	Luftdüse HIT-DL	Verlängerung für Luftdüse	Stauzapfen HIT-SZ	Verlängerung für Stauzapfen	Maximale Setztiefe
							-
Größe	d ₀ [mm]	Größe	Größe	[-]	Größe	[-]	l _{v,max} ⁴⁾ [mm]
φ 8	12	Keine Reinigung erforderlich			12	HIT-VL 9/1,0	400
φ 10	12				12		400
	14				14		400
φ 12	14				14	HIT-VL 11/1,0	400
φ 12 / HZA-(R) M12	16				16		1000
φ 13	16				16		1000
φ 14	18				18		1000
φ 16 / M16	20				20	HIT-VL 16/0,7 und/oder HIT-VL 16	1000
φ 18	22				22		1000
φ 19	25				25		1000
φ 20 / HZA-(R) M20	25				25		1000
φ 22	28				28		1000
φ 24	32				32		1000
φ 25 / HZA-(R) M24	32				32		1000
φ 26	35				35		1000
φ 28 / HZA M27	35				35		1000
φ 29	37 ²⁾				37		1000
φ 30	37 ²⁾				37		1000
φ 32	40 ²⁾				40		1000
φ 34	45 ²⁾				45		1000
φ 36	45 ²⁾				45		1000

¹⁾ Mit Staubsauger Hilti VC 4X/10/20/40/60 (automatische Filterreinigung aktiviert, ECO-Modus aus) oder einem Staubsauger, der in Kombination mit den spezifizierten Hilti Hohlbohrern TE-CD oder TE-YD eine gleichwertige Reinigungsleistung liefert.

²⁾ Für Hilti Hohlbohrer TE-YD Größe 37 oder größer, Staubsauger Hilti VC 60-X (automatische Filterreinigung aktiviert) oder einen Staubsauger, der in Kombination mit den spezifizierten Hilti Hohlbohrern TE-CD oder TE-YD eine gleichwertige Reinigungsleistung liefert, verwenden.

³⁾ Für tiefe Bohrlöcher: Zusammenfügen der Verlängerung HIT-VL 16/0,7 mit Kupplung HIT-VL K.

⁴⁾ Für HZA-(R) l_{e,ges,max} statt l_{v,max}.

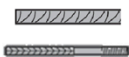
**Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3
für Bewehrungsanschlüsse mit 120 Jahren Nutzungsdauer**

Verwendungszweck

Angaben zu Bohr- und Setzwerkzeugen für Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer

Anhang B9

Tabelle B9: Angaben zu Bohr- und Setzwerkzeugen für Diamantbohren mit Aufrauwerkzeug (RT)

Element	Bohren und Reinigen				Montage		
Betonstahl / Hilti Zuganker	Diamant- bohren mit Aufrauen (RT)	Bürste HIT-RB	Luftdüse HIT-DL	Verlängerung für Luftdüse	Stauzapfen HIT-SZ	Verlängerung für Stauzapfen	Maximale Setztiefe
						 ¹⁾	-
Größe	d ₀ [mm]	Größe	Größe	[-]	Größe	[-]	l _{v,max} ²⁾ [mm]
φ 14	18	18	18	HIT-DL V10/1	18	HIT-VL 11/1,0	1000
φ 16 / HZA-(R) M16	20	20	20	HIT-DL 16/0,8 oder HIT-DL B und/oder HIT-VL 16/0,7 und/oder HIT-VL 16	20	HIT-VL 16/0,7 und/oder HIT-VL 16	1000
φ 18	22	22	22		22		1000
φ 19	25	25	25		25		1000
φ 20 / HZA-(R) M20	25	25	25		25		1000
φ 22	28	28	28		28		1000
φ 24	32	32	32		32		1000
φ 25 / HZA-(R) M24	32	32			32		1000
φ 26	35	35			35		1000
φ 28 / HZA M27	35	35			35		1000

¹⁾ Für tiefe Bohrlöcher: Zusammenfügen der Verlängerung HIT-VL 16/0,7 mit Kupplung HIT-VL K.

²⁾ Für HZA(-R) l_{e,ges,max} statt l_{v,max}.

**Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3
für Bewehrungsanschlüsse mit 120 Jahren Nutzungsdauer**

Verwendungszweck

Angaben zu Bohr- und Setzwerkzeugen für Diamantbohren mit Aufrauwerkzeug

Anhang B10

Tabelle B10: Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT - Angaben zur Verwendung

Zugehörige Komponenten			
Diamantbohrer		Aufrauwerkzeug TE-YRT	Abnutzungslehre RTG...
			
d ₀ [mm]		d ₀ [mm]	Größe
Nominal	Gemessen		
18	17,9 bis 18,2	18	18
20	19,9 bis 20,2	20	20
22	21,9 bis 22,2	22	22
25	24,9 bis 25,2	25	25
28	27,9 bis 28,2	28	28
30	29,9 bis 30,2	30	30
32	31,9 bis 32,2	32	32
35	34,9 bis 35,2	35	35

Tabelle B11: Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT - Aufrau- und Ausblaszeiten

	Aufrauzeit t _{roughen}	Minimale Ausblaszeit t _{blowing}
l _v [mm]	t _{roughen} [sec] = l _v [mm] / 10	t _{blowing} [sec] = t _{roughen} [sec] + 20
0 bis 100	10	30
101 bis 200	20	40
201 bis 300	30	50
301 bis 400	40	60
401 bis 500	50	70
501 bis 600	60	80
> 600	t _{roughen} [sec] = l _v [mm] / 10	t _{blowing} [sec] = t _{roughen} [sec] + 20

¹⁾ Für HZA(-R) l_{e,ges} statt l_v.

Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT und Abnutzungslehre RTG

Aufrauwerkzeug TE-YRT	
Abnutzungslehre RTG	

**Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3
für Bewehrungsanschlüsse mit 120 Jahren Nutzungsdauer**

Angaben zum Verwendungszweck
Angaben zum Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT

Anhang B11

Reinigungsalternativen

Handreinigung (MC):

Hilti-Handausblaspumpe zum Ausblasen von Bohrlöchern bis zu einem Durchmesser von $d_0 \leq 20$ mm und einer Bohrlochtiefe $\leq 10 \cdot \phi$.

+ Bürste HIT-RB



Druckluftreinigung (CAC):

Ausblasdüse mit einem Durchmesser von mindestens 3,5 mm zum Ausblasen mit Druckluft.

+ Bürste HIT-RB



Automatische Reinigung (AC):

Die Reinigung wird während dem Bohren mit dem Hilti TE-CD und TE-YD Bohrsystem inklusive Staubsauger durchgeführt.



Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3
für Bewehrungsanschlüsse mit 120 Jahren Nutzungsdauer

Verwendungszweck
Reinigungsalternativen

Anhang B12

Montageanweisung

Sicherheitsvorschriften



Vor Benutzung bitte das Sicherheitsdatenblatt (MSDS) für korrekten und sicheren Gebrauch lesen!

Bei der Arbeit mit Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 geeignete Schutzbekleidung, Schutzbrille und Schutzhandschuhe tragen.

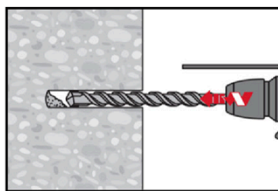
Wichtig: Bitte Gebrauchsanweisung des Herstellers beachten, die mit jeder Verpackung mitgeliefert wird.

Bohrlocherstellung

Vor dem Bohren karbonatisierten Beton entfernen und Kontaktflächen reinigen (siehe Anhang B1).

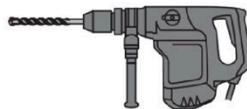
Bei Fehlbohrungen sind die Fehlbohrungen zu vermörteln.

a) Hammerbohren

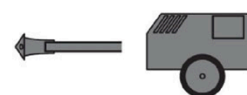


Die Bohrlocherstellung bis zur erforderlichen Setztiefe erfolgt drehschlagend mithilfe eines Bohrhammers oder mithilfe eines Pressluftbohrers unter Verwendung des passenden Bohrerdurchmessers.

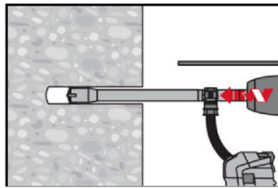
Hammerbohrer (HD)



Pressluftbohrer (CA)

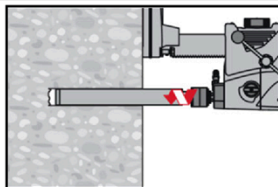


b) Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer TE-CD, TE-YD



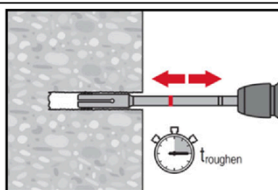
Die Bohrlocherstellung bis zur erforderlichen Setztiefe erfolgt drehschlagend mit einem Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD mit angeschlossenem Staubsauger gemäß den Anforderungen nach Tabelle B8. Dieses Bohrsystem beseitigt bei Anwendung gemäß der Gebrauchsanweisung des Hohlbohrers das Bohrmehl und reinigt das Bohrloch während des Bohrvorgangs. Nach Beendigung des Bohrens kann mit der Mörtelverfüllung gemäß Montageanweisung begonnen werden.

c) Diamantbohren mit anschließendem Aufrauen des Bohrloches mit Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT:



Diamantbohren ist zulässig, wenn passende Diamantbohrmaschinen und entsprechende Diamantkernbohrer verwendet werden

Kennwerte zur Verwendung in Kombination mit dem Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT in Tabelle B9 und Tabelle B10.



Das Bohrloch muss vor dem Aufrauen trocken sein. Verwendbarkeit des Aufrauwerkzeugs prüfen mit der Abnutzungslehre RTG.

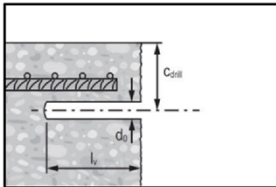
Das Bohrloch aufrauen über die gesamte Bohrtiefe bis zur geforderten Setztiefe l_v . Aufrauzeit $t_{roughen}$ siehe Tabelle B11.

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3
für Bewehrungsanschlüsse mit 120 Jahren Nutzungsdauer

Verwendungszweck
Montageanweisung

Anhang B13

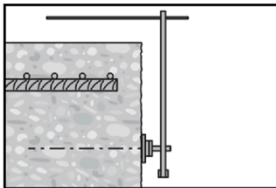
Übergreifungsstoß



- Überdeckung c messen und überprüfen.
- $c_{\text{drill}} = c + d_0/2$.
- Parallel zum Rand und zur bestehenden Bewehrung bohren.
- Wenn möglich Hilti Bohrhilfe HIT-BH verwenden.

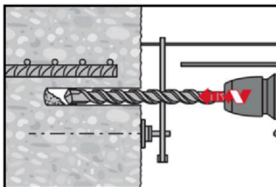
Bohrhilfe

Für Bohrlochtiefen > 20 cm Bohrhilfe verwenden.



Sicherstellen, dass das Bohrloch parallel zum vorhandenen Betonstahl ist.
Es gibt drei Möglichkeiten:

- Hilti Bohrhilfe HIT-BH
- Latte oder Wasserwaage
- Visuelle Kontrolle



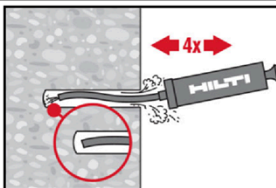
Bohrlocherstellung mit Hilti Bohrhilfe HIT-BH

Bohrlochreinigung

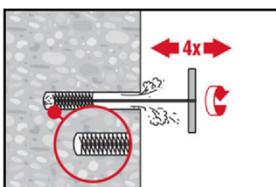
Unmittelbar vor dem Setzen des Betonstabs muss das Bohrloch frei von Bohrmehl und Verunreinigungen sein.
Schlechte Bohrlochreinigung = geringe Traglasten.

Handreinigung (MC)

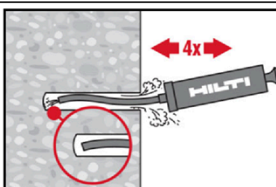
Für Bohrlöcherdurchmesser $d_0 \leq 20$ mm und Bohrlochtiefen $\leq 10 \cdot \phi$.



Für Bohrlöcherdurchmesser $d_0 \leq 20$ mm und Bohrlochtiefen $\leq 10 \cdot \phi$.
Das Bohrloch mindestens 4-mal mit der Hilti Ausblaspumpe vom Bohrlochgrund ausblasen, bis die rückströmende Luft staubfrei ist.



4-mal mit Stahlbürste in passender Größe (siehe Tabelle B7) bürsten. Stahlbürste Hilti HIT-RB mit einer Drehbewegung in das Bohrloch bis zum Bohrlochgrund einführen und wieder herausziehen (falls notwendig mit Verlängerung).
Die Bürste muss beim Einführen einen Widerstand erzeugen (Bürsten $\phi \geq$ Bohrloch ϕ) - falls nicht, ist die Bürste zu klein und muss durch eine größere Bürste ersetzt werden.

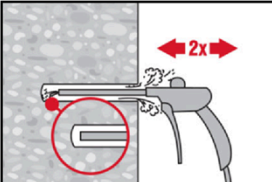
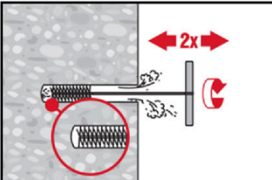
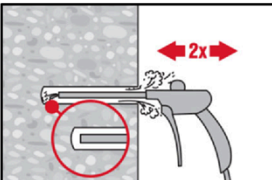
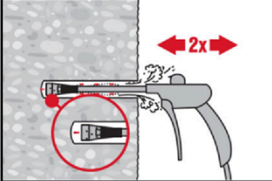
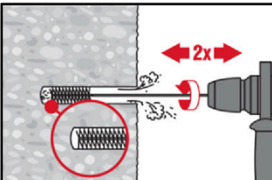
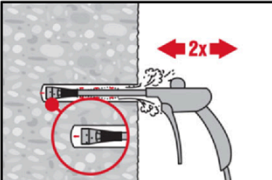


Bohrloch erneut mit der Hilti Handausblaspumpe vom Bohrlochgrund mindestens 4-mal ausblasen, bis die rückströmende Luft staubfrei ist.

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3
für Bewehrungsanschlüsse mit 120 Jahren Nutzungsdauer

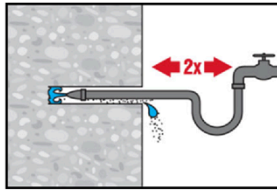
Verwendungszweck
Montageanweisung

Anhang B14

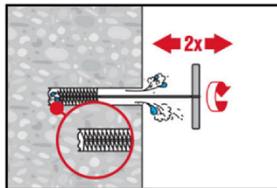
Druckluftreinigung (CAC)	Für ϕ 8 bis ϕ 12 und Bohrlochtiefen <250 mm oder für $\phi > 12$ mm und Bohrlochtiefen $<20 \cdot \phi$.
	Bohrloch 2-mal vom Bohrlochgrund über die gesamte Länge mit ölfreier Druckluft (min. 6 bar bei $6 \text{ m}^3/\text{h}$; falls notwendig mit Verlängerung) ausblasen, bis die rückströmende Luft staubfrei ist. Sicherheitshinweis: Keinen Betonstaub einatmen.
	2-mal mit Stahlbürste in passender Größe (siehe Tabelle B7) bürsten. Stahlbürste Hilti HIT-RB mit einer Drehbewegung in das Bohrloch bis zum Bohrlochgrund einführen und wieder herausziehen (falls notwendig mit Verlängerung). Die Bürste muss beim Einführen einen Widerstand erzeugen (Bürsten $\phi \geq$ Bohrloch ϕ) - falls nicht, ist die Bürste zu klein und muss durch eine größere Bürste ersetzt werden.
	Bohrloch erneut vom Bohrlochgrund über die gesamte Länge 2-mal mit Druckluft ausblasen, bis die rückströmende Luft staubfrei ist.
Druckluftreinigung (CAC)	Für ϕ 8 bis ϕ 12 und Bohrlochtiefen >250 mm oder für $\phi > 12$ mm und Bohrlochtiefen $>20 \cdot \phi$.
	Entsprechende Luftdüse Hilti HIT-DL verwenden (siehe Tabelle B7). Bohrloch 2-mal vom Bohrlochgrund über die gesamte Länge mit ölfreier Druckluft ausblasen, bis die rückströmende Luft staubfrei ist. Für Bohrl Lochdurchmesser ≥ 32 mm muss der Kompressor mindestens $140 \text{ m}^3/\text{h}$ Luftstrom haben. Sicherheitshinweis: Keinen Betonstaub einatmen.
	Die Rundbürste HIT-RB auf Verlängerung(en) HIT-RBS aufschrauben, so dass die Gesamtlänge ausreichend ist um das Bohrlochende zu erreichen. Das andere Ende der Verlängerung im Bohrfutter TE-C/TE-Y befestigen. 2-mal mit Stahlbürste in passender Größe (siehe Tabelle B7) bürsten. Stahlbürste Hilti HIT-RB mit einer Drehbewegung in das Bohrloch bis zum Bohrlochgrund einführen und wieder herausziehen (falls notwendig mit Verlängerung). Sicherheitshinweis: Ausbürstvorgang vorsichtig beginnen. Bohrmaschine erst nach Einführen der Bürste in das Bohrloch einschalten.
	Entsprechende Luftdüse Hilti HIT-DL verwenden (siehe Tabelle B7). Bohrloch 2-mal vom Bohrlochgrund über die gesamte Länge mit ölfreier Druckluft ausblasen, bis die rückströmende Luft staubfrei ist.
Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für Bewehrungsanschlüsse mit 120 Jahren Nutzungsdauer	Anhang B15
Verwendungszweck Montageanweisung	

Reinigung von diamantgebohrten Bohrlöchern mit Aufrauen mit Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT:

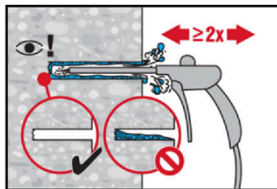
Für alle Bohrlochdurchmesser d_0 und Bohrlochtiefen.



Bohrloch 2-mal ausspülen durch Einführen eines Wasserschlauches bis zum Bohrlochgrund, bis das herausströmende Wasser klar ist. Normaler Wasserleitungsdruck genügt.

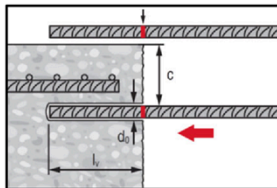


Bohrloch 2-mal ausbürsten mit spezifizierter Bürste (siehe Tabelle B9) durch Einführen der Stahlbürste Hilti HIT-RB mit einer Drehbewegung bis zum Bohrlochgrund (falls erforderlich mit Verlängerung) und wieder herausziehen. Die Bürste muss einen natürlichen Widerstand beim Einführen in das Bohrloch hervorrufen ($\varnothing$ Bürste $\geq$ Bohrloch $\varnothing$) - falls nicht, ist die Bürste zu klein und muss durch eine Bürste mit passendem oder größerem Bürstendurchmesser ersetzt werden.



Bohrloch 2-mal vom Bohrlochgrund über die gesamte Länge mit ölfreier Druckluft (min. 6 bar bei 6 m³/h; falls erforderlich mit Verlängerung) ausblasen, bis das Bohrloch trocken ist und die rückströmende Luft staubfrei. Vor dem Verfüllen mit Mörtel das Wasser aus dem Bohrloch entfernen bis das Bohrloch vollständig trocken ist. Ausblaszeit siehe Tabelle B11. Für Bohrlochdurchmesser ≥ 32 mm muss der Kompressor eine Mindest-Druckluftmenge von 140 m³/h liefern.

Vorbereitung des Betonstahls

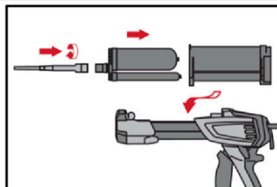


Vor der Montage sicherstellen, dass der Betonstahl trocken und frei von Öl und anderen Verunreinigungen ist.

Setztiefe am Betonstahl markieren (z.B. mit Klebeband) $\rightarrow l_v$ bzw. $l_{e,ges}$.

Betonstahl in das Bohrloch einführen, um Gängigkeit und exakte Setztiefe l_v bzw. $l_{e,ges}$ sicher zu stellen.

Injektionsvorbereitung

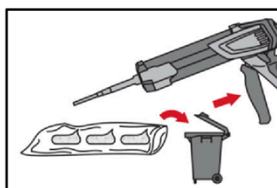


Hilti Statikmischer HIT-RE-M fest auf Foliengebinde aufschrauben. Den Mischer unter keinen Umständen verändern.

Befolgen Sie die Bedienungsanleitung des Auspressgerätes.

Prüfen der Kassette und des Foliengebindes auf einwandfreie Funktion.

Foliengebinde in die Kassette einführen und Kassette in Auspressgerät einsetzen.



Das Öffnen der Foliengebinde erfolgt automatisch bei Auspressbeginn. Der am Anfang aus dem Mischer austretende Mörtelvorlauf darf nicht für Befestigungen verwendet werden. Die Menge des Mörtelvorlaufes ist abhängig von der Gebindegröße:

2 Hübe für 330 ml Foliengebinde,

3 Hübe für 500 ml Foliengebinde,

4 Hübe für 500 ml Foliengebinde $< 5^\circ\text{C}$.

Die Temperatur des Foliengebindes darf 0°C nicht unterschreiten.

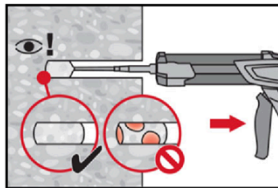
Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3
für Bewehrungsanschlüsse mit 120 Jahren Nutzungsdauer

Verwendungszweck
Montageanweisung

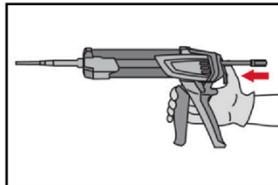
Anhang B16

Injektion des Mörtels vom Bohrlochgrund ohne Luftblasen zu bilden.

Injektionsmethode für Bohrlochtiefe ≤ 250 mm (ohne Überkopfanwendungen)

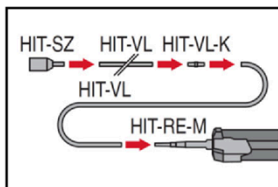


Injizieren des Mörtels vom Bohrlochgrund und während jedem Hub den Mischer langsam etwas herausziehen.
Das Bohrloch zu ca. 2/3 verfüllen. Nach dem Einsetzen des Befestigungselementes muss der Ringspalt vollständig mit Mörtel ausgefüllt sein.

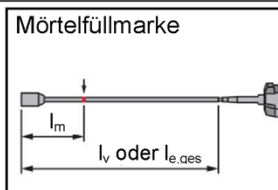


Nach der Mörtelinjektion die Entriegelungstaste am Auspressgerät betätigen, um Mörtelnachlauf zu vermeiden.

Injektionsmethode für Bohrlochtiefe > 250 mm oder Überkopfanwendungen

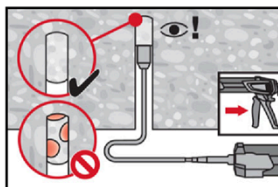


HIT-RE-M Mischer, Verlängerung(en) und passende HIT-SZ Stauzapfen zusammenfügen (siehe Tabelle B7 bis Tabelle B9).
Beim Einsatz mehrerer Mischerverlängerungen sind diese mit Kupplungen HIT-VL-K zusammenzufügen.
Das Ersetzen von Mischerverlängerungen durch Plastikschläuche oder eine Kombination von beidem ist erlaubt.
Die Kombination von Stauzapfen HIT-SZ mit Verlängerungsrohr HIT-VL 16 und Verlängerungsschlauch HIT-VL 16 unterstützt die korrekte Injektion.

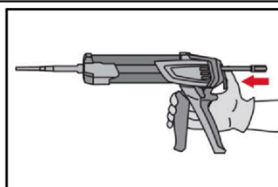


Mörtelfüllmarke

Mörtel-Füllmarke l_m und Setztiefe l_v ($l_{e,ges}$ für HZA(-R)) mit Klebeband oder Filzstift markieren.
Faustformel: $l_m = 1/3 \cdot l_v$ für Betonstahl, $l_m = 1/3 \cdot l_{e,ges}$ für HZA(-R)
Genauere Formel für optimale Bohrlochverfüllung:
 $l_m = l_v \cdot (1,2 \cdot (\phi^2 / d_0^2) - 0,2)$ für Betonstahl,
 $l_m = l_{e,ges} \cdot (1,2 \cdot (\phi^2 / d_0^2) - 0,2)$ für HZA(-R)



Das Injizieren des Mörtels bei Überkopfanwendung ist nur mit Hilfe von Stauzapfen und Verlängerungen möglich.
HIT-RE-M Mischer, Mischerverlängerung und entsprechenden Stauzapfen Hilti HIT-SZ (siehe Tabelle B7 bis Tabelle B9) zusammenfügen. Den Stauzapfen bis zum Bohrlochgrund einführen und Mörtel injizieren. Während der Injektion wird der Stauzapfen über den Staudruck vom Bohrlochgrund automatisch nach außen geschoben.

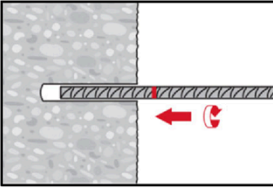
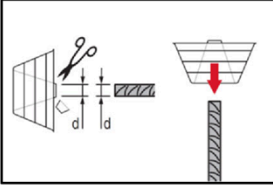
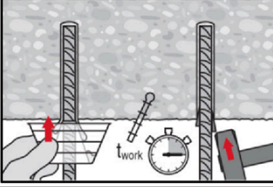
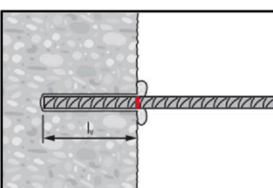
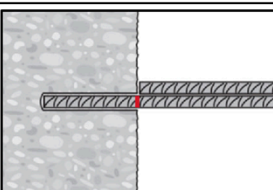
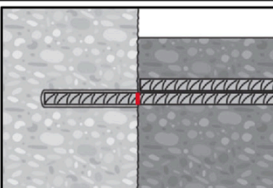


Nach der Mörtelinjektion die Entriegelungstaste am Auspressgerät betätigen, um Mörtelnachlauf zu vermeiden.

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3
für Bewehrungsanschlüsse mit 120 Jahren Nutzungsdauer

Verwendungszweck
Montageanweisung

Anhang B17

Setzen des Elementes	Vor der Montage sicherstellen, dass das Element trocken und frei von Öl und anderen Verunreinigungen ist.
	Zur Erleichterung der Installation den Betonstahl drehend in das verfüllte Bohrloch bis zur Setztiefenmarkierung einführen.
	Für Überkopfanwendungen: Während des Einführens des Betonstahls kann Mörtel aus dem Bohrloch herausgedrückt werden. Zum Auffangen des ausfließenden Mörtels kann die Tropfscheibe HIT-OHC verwendet werden.
	Den Betonstahl gegen Herausfallen sichern, z.B. mit Keilen HIT-OHW, bis der Mörtel auszuhärten beginnt.
	Nach der Montage des Betonstahls muss der Ringspalt vollständig mit Mörtel ausgefüllt sein. Setzkontrolle: • Die gewünschte Setztiefe l_v ist erreicht, wenn die Setztiefenmarkierung an der Betonoberfläche sichtbar ist. • Überschüssiger Mörtel wird aus dem Bohrloch gedrückt, nachdem der Betonstahl vollständig bis zur Setztiefenmarkierung eingeführt wurde.
	Verarbeitungszeit t_{work} beachten (siehe Tabelle B6), die je nach Temperatur des Verankerungsgrundes unterschiedlich ist. Während der Verarbeitungszeit ist ein geringfügiges Ausrichten des Betonstahls möglich.
	Die volle Belastung darf erst nach Ablauf der Aushärtezeit t_{cure} aufgebracht werden (siehe Tabelle B6).
Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für Bewehrungsanschlüsse mit 120 Jahren Nutzungsdauer	
Verwendungszweck Montageanweisung	Anhang B18

Minimale Verankerungslänge und minimale Übergreifungslänge bei statischer Belastung

Die minimale Verankerungslänge $l_{b,min}$ und die minimale Übergreifungslänge $l_{o,min}$ nach EN 1992-1-1 müssen mit dem entsprechenden Erhöhungsfaktor $\alpha_{lb,120y}$ nach Tabelle C1 multipliziert werden.

Tabelle C1: Erhöhungsfaktor $\alpha_{lb,120y}$ für Hammerbohren (HD) und (HDB), Pressluftbohren (CA) und Diamantbohren mit nachfolgendem Aufrauen mit Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT (RT)

	Erhöhungsfaktor $\alpha_{lb,120y}$ [-]									
Größe [mm]	Betonfestigkeitsklasse									
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60	
ϕ 8 bis ϕ 40 HZA M12 bis M27 HZA-R M12 bis M24	1,0									

Tabelle C2: HIT-HY 200-A V3, Verbundeffizienzfaktor $k_{b,120y}$ für Hammerbohren (HD) und (HDB), Pressluftbohren (CA) und Diamantbohren mit nachfolgendem Aufrauen mit Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT (RT)

	Verbundeffizienzfaktor $k_{b,120y}$ [-]									
Größe [mm]	Betonfestigkeitsklasse									
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60	
ϕ 8 bis ϕ 32 HZA M12 bis M27 HZA-R M12 bis M24	1,0									

Tabelle C3: HIT-HY 200-R V3, Verbundeffizienzfaktor $k_{b,120y}$ für Hammerbohren (HD) und (HDB), Pressluftbohren (CA) und Diamantbohren mit nachfolgendem Aufrauen mit Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT (RT)

	Verbundeffizienzfaktor $k_{b,120y}$ [-]									
Größe [mm]	Betonfestigkeitsklasse									
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60	
ϕ 8 bis ϕ 32 HZA M12 bis M27 HZA-R M12 bis M24	1,0									
ϕ 34	1,0									
ϕ 36	1,0									0,93
ϕ 40	1,0							0,92		0,86

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3
für Bewehrungsanschlüsse mit 120 Jahren Nutzungsdauer

Leistungen
Erhöhungsfaktor und Verbundeffizienzfaktor

Anhang C1

$$f_{bd,PIR,120y} = k_{b,120y} \cdot f_{bd}$$

f_{bd} : Bemessungswert der Verbundfestigkeit in N/mm² unter Berücksichtigung

- der Betonfestigkeitsklasse
- guter Verbundbedingungen
(für alle anderen Verbundbedingungen sind die Werte mit $\eta_1 = 0,7$ zu multiplizieren.)
- des empfohlenen Teilsicherheitsbeiwerts $\gamma_c = 1,5$ nach EN 1992-1-1.
- des Betonstahldurchmessers für $\phi > 32$ mm ($\eta_2 = (132 - \phi) / 100$)

$k_{b,120y}$: Verbundeffizienzfaktor nach Tabelle C2 und Tabelle C3

Tabelle C4: HIT-HY 200-A V3, Bemessungswerte der Verbundfestigkeiten $f_{bd,PIR,120y}$ für Hammerbohren (HD) und (HDB), Pressluftbohren (CA) und Diamantbohren mit nachfolgendem Aufrauen mit Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT (RT)

	Bemessungswerte der Verbundfestigkeiten $f_{bd,PIR,120y}$ [N/mm ²]								
Größe [mm]	Betonfestigkeitsklasse								
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
ϕ 8 bis ϕ 32 HZA M12 bis M27 HZA-R M12 bis M24	1,6	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,3

Tabelle C5: HIT-HY 200-R V3, Bemessungswerte der Verbundfestigkeiten $f_{bd,PIR,120y}$ für Hammerbohren (HD) und (HDB), Pressluftbohren (CA) und Diamantbohren mit nachfolgendem Aufrauen mit Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT (RT)

	Bemessungswerte der Verbundfestigkeiten $f_{bd,PIR,120y}$ [N/mm ²]								
Größe [mm]	Betonfestigkeitsklasse								
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
ϕ 8 bis ϕ 32 HZA M12 bis M27 HZA-R M12 bis M24	1,6	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,3
ϕ 34	1,6	2,0	2,3	2,7	2,9	3,3	3,6	3,9	4,2
ϕ 36	1,6	1,9	2,2	2,6	2,9	3,3	3,6	3,8	3,8
ϕ 40	1,5	1,8	2,1	2,5	2,8	3,1	3,4	3,4	3,4

**Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3
für Bewehrungsanschlüsse mit 120 Jahren Nutzungsdauer**

Leistungen

Bemessungswerte der Verbundfestigkeiten $f_{bd,PIR,120y}$ unter statischer Belastung

Anhang C2

Stahlzugfestigkeit des Hilti Zugankers HZA / HZA-R

Tabelle C6: Charakteristische Streckgrenze des Betonstahlteils des Hilti Zugankers HZA / HZA-R

Hilti Zuganker HZA, HZA-R		M12	M16	M20	M24	M27
Durchmesser des Betonstahl	ϕ [mm]	12	16	20	25	28
Charakteristische Streckgrenze	f_{yk} [N/mm ²]	500	500	500	500	500 ¹⁾
Teilsicherheitsbeiwert für Betonstahlteil	$\gamma_{Ms,N}$ ²⁾ [-]	1,15				

¹⁾ Produktvariante HZA-R M27 nicht vorhanden.

²⁾ Sofern nationale Regelungen fehlen.

Tabelle C7: Charakteristische Stahlzugfestigkeit des Gewindeteils / Glattschafts des Hilti Zugankers HZA / HZA-R

Hilti Zuganker HZA, HZA-R		M12	M16	M20	M24	M27
Stahlversagen						
Charakteristischer Widerstand HZA	$N_{Rk,s}$ [kN]	46	86	135	194	253
Charakteristischer Widerstand HZA-R	$N_{Rk,s}$ [kN]	62	111	173	248	- ¹⁾
Teilsicherheitsbeiwert für Gewindeteil	$\gamma_{Ms,N}$ ²⁾ [-]	1,4				

¹⁾ Produktvariante HZA-R M27 nicht vorhanden.

²⁾ Sofern nationale Regelungen fehlen.

**Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3
für Bewehrungsanschlüsse mit 120 Jahren Nutzungsdauer**

Leistungen
Charakteristische Stahlzugfestigkeit des Hilti Zugankers

Anhang C3

Minimale Verankerungslänge und minimale Übergreifungslänge bei Erdbebenbeanspruchung

Die minimale Verankerungslänge $l_{b,min}$ und die minimale Übergreifungslänge $l_{o,min}$ nach EN 1992-1-1 müssen mit dem entsprechenden Erhöhungsfaktor $\alpha_{lb,120y}$ nach Tabelle C1 multipliziert werden.

Die Mindestbetondeckung nach Table B1 und $c_{min,seis} = 2 \cdot \phi$ muss beachtet werden.

Tabelle C8: HIT-HY 200-A V3, Verbundeffizienzfaktor $k_{b,seis,120y}$ für Hammerbohren (HD) und (HDB), Pressluftbohren (CA) und Diamantbohren mit nachfolgendem Aufrauen mit Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT (RT)

Größe [mm]	Verbundeffizienzfaktor $k_{b,seis,120y}$ [-]							
	Betonfestigkeitsklasse							
	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
ϕ 10 bis ϕ 19	1,0				0,90	0,82	0,76	0,71
ϕ 20 bis ϕ 30	1,0						0,92	0,86
ϕ 32	1,0							

Tabelle C9: HIT-HY 200-R V3, Verbundeffizienzfaktor $k_{b,seis,120y}$ für Hammerbohren (HD) und (HDB), Pressluftbohren (CA) und Diamantbohren mit nachfolgendem Aufrauen mit Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT (RT)

Größe [mm]	Verbundeffizienzfaktor $k_{b,seis,120y}$ [-]							
	Betonfestigkeitsklasse							
	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
ϕ 10 bis ϕ 19	1,0				0,90	0,82	0,76	0,71
ϕ 20 bis ϕ 30	1,0						0,92	0,86
ϕ 32	1,0							
ϕ 34	1,0				0,90	0,83	0,76	0,71
ϕ 36	1,0				0,90	0,82	0,76	0,71
ϕ 40	1,0			0,91	0,80	0,73	0,67	0,63

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3
für Bewehrungsanschlüsse mit 120 Jahren Nutzungsdauer

Leistungen
Verbundeffizienzfaktor

Anhang C4

$$f_{bd,PIR,seis,120y} = k_{b,seis,120y} \cdot f_{bd}$$

f_{bd} : Bemessungswert der Verbundfestigkeit in N/mm² unter Berücksichtigung

- der Betonfestigkeitsklasse
- guter Verbundbedingungen
(für alle anderen Verbundbedingungen sind die Werte mit $\eta_1 = 0,7$ zu multiplizieren.)
- des empfohlenen Teilsicherheitsbeiwerts $\gamma_c = 1,5$ nach EN 1992-1-1.
- des Betonstahldurchmessers für $\phi > 32$ mm ($\eta_2 = (132 - \phi) / 100$)

$k_{b,seis,120y}$: Verbundeffizienzfaktor nach Tabelle C10 und Tabelle C11

Tabelle C10: HIT-HY 200-A V3, Bemessungswerte der Verbundfestigkeiten

$f_{bd,PIR,seis,120y}$ bei Erdbebenbeanspruchung für Hammerbohren (HD) und (HDB), Pressluftbohren (CA) und Diamantbohren mit nachfolgendem Aufrauen mit Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT (RT)

	Bemessungswerte der Verbundfestigkeiten $f_{bd,PIR,seis,120y}$ [N/mm ²]							
Größe [mm]	Betonfestigkeitsklasse							
	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
ϕ 10 bis ϕ 19	2,0	2,3	2,7	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
ϕ 20 bis ϕ 30	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	3,7	3,7
ϕ 32	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,3

Tabelle C11: HIT-HY 200-R V3, Bemessungswerte der Verbundfestigkeiten

$f_{bd,PIR,seis,120y}$ bei Erdbebenbeanspruchung für Hammerbohren (HD) und (HDB), Pressluftbohren (CA) und Diamantbohren mit nachfolgendem Aufrauen mit Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT (RT)

	Bemessungswerte der Verbundfestigkeiten $f_{bd,PIR,seis,120y}$ [N/mm ²]							
Größe [mm]	Betonfestigkeitsklasse							
	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
ϕ 10 bis ϕ 19	2,0	2,3	2,7	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
ϕ 20 bis ϕ 30	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	3,7	3,7
ϕ 32	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,3
ϕ 34	2,0	2,3	2,7	2,9	3,0	3,0	3,0	3,0
ϕ 36	1,9	2,2	2,6	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
ϕ 40	1,8	2,1	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5

**Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3
für Bewehrungsanschlüsse mit 120 Jahren Nutzungsdauer**

Leistungen
Bemessungswerte der Verbundfestigkeiten $f_{bd,PIR,seis,100y}$ unter Erdbebenbeanspruchung

Anhang C5

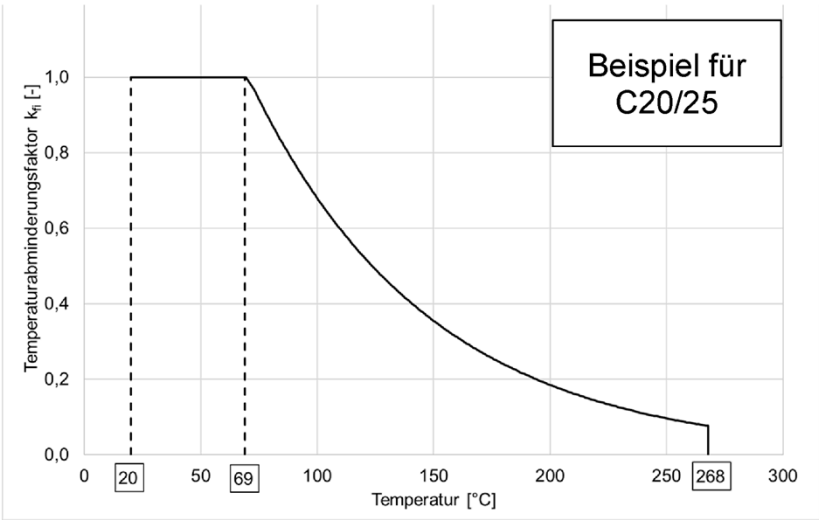
Verbundfestigkeiten $f_{bd,fi,120y}$ bei erhöhter Temperatur für Betonfestigkeits-klassen C12/15 bis C50/60 mit allen Bohrverfahren unter statischer Belastung

Die Verbundfestigkeiten $f_{bd,fi}$ für eine Nutzungsdauer von 120 Jahren bei erhöhter Temperatur muss mit den folgenden Gleichungen berechnet werden:

	$f_{bd,fi,120y} =$	$k_{fi,120y}(\theta) \cdot f_{bd,PIR,120y} \cdot \gamma_c / \gamma_{M,fi}$	für eine Nutzungsdauer von 120 Jahren
mit:	$\theta \leq \theta_{max}:$	$k_{fi,120y}(\theta) = 24,661 \cdot e^{(-0,013 \cdot \theta)} / (f_{bd,PIR,120y} \cdot 4,3) \leq 1,0$	
und	$\theta > \theta_{max}:$	$k_{fi}(\theta) = k_{fi,120y}(\theta) = 0,0$	
	$\theta_{max} =$	268 °C	
$f_{bd,fi,120y}$	Bemessungswert der Verbundfestigkeit bei erhöhter Temperatur in N/mm ² , Nutzungsdauer 120 Jahre		
θ	Temperatur in °C im Mörtel		
θ_{max}	Temperatur in °C bei der der Mörtel keine Verbundspannung mehr übertragen kann		
$k_{fi,120y}(\theta)$	Temperaturabminderungsfaktor, Nutzungsdauer 120 Jahre		
$f_{bd,PIR,120y}$	Bemessungswert der Verbundfestigkeit in N/mm ² in kaltem Zustand gemäß Table C3 unter Berücksichtigung der Betonfestigkeitsklasse, des Betonstahldurchmessers, des Bohrverfahrens und der Verbundbedingung gemäß EN 1992-1-1; Nutzungsdauer 120 Jahre		
γ_c	1,5	Teilsicherheitsbeiwert gemäß EN 1992-1-1	
$\gamma_{M,fi}$	1,0	Teilsicherheitsbeiwert gemäß EN 1992-1-2	

Bei erhöhter Temperatur muss die Verankerungslänge nach EN 1992-1-1 Gleichung 8.3 unter Berücksichtigung der temperaturabhängigen Verbundfestigkeit $f_{bd,fi}$ berechnet werden.
Bei Verwendung des HZA(-R) Zugankers unterscheidet sich die Temperaturverteilung im Beton unter erhöhter Temperatur von der Temperaturverteilung im Beton bei Verwendung eines Betonstahls.

Bild C1: Beispieldiagramm des Temperaturabminderungsfaktors $k_{fi,120y}(\theta)$ für Betonfestigkeitsklasse C20/25 bei guten Verbundbedingungen:



Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3
für Bewehrungsanschlüsse mit 120 Jahren Nutzungsdauer

Leistungen
Verbundfestigkeit $f_{bd,fi,120y}$ bei erhöhter Temperatur
Temperaturabminderungsfaktor $k_{fi,120y}(\theta)$ bei erhöhter Temperatur

Anhang C6

Tabelle C12: Charakteristischer Widerstand unter Zugbelastung bei Stahlversagen unter direkter Brandeinwirkung für Hilti Zuganker HZA, alle Bohrverfahren

Hilti Zuganker HZA		M12	M16	M20	M24	M27
Charakteristischer Widerstand	R30	1,7	3,1	4,9	7,1	9,2
	R60	1,3	2,4	3,7	5,3	6,9
	R90	1,1	2,0	3,2	4,6	6,0
	R120	0,8	1,6	2,5	3,5	4,6

Tabelle C13: Charakteristischer Widerstand unter Zugbelastung bei Stahlversagen unter direkter Brandeinwirkung für Hilti Zuganker HZA-R, alle Bohrverfahren

Hilti Zuganker HZA-R		M12	M16	M20	M24
Charakteristischer Widerstand	R30	2,5	4,7	7,4	10,6
	R60	2,1	3,9	6,1	8,8
	R90	1,7	3,1	4,9	7,1
	R120	1,3	2,5	3,9	5,6

**Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3
für Bewehrungsanschlüsse mit 120 Jahren Nutzungsdauer**

Leistungen

Bemessungswert des Widerstands unter Zugbelastung bei Stahlversagen $N_{Rk,s,fi}$ für HZA und HZA-R unter direkter Brandeinwirkung

Anhang C7

Deutsches Institut für Bautechnik
Niemiecki Instytut Techniki Budowlanej

Instytucja prawa publicznego utworzona
wspólnie przez Rządy Krajów Związkowych
oraz przez Rząd Federalny

Europejska Jednostka Oceny Technicznej
dla wyrobów budowlanych

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-25/0534
z 29.07.2025r.

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

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

Część ogólna

Jednostka Oceny Technicznej wydająca
niniejszą Europejską Ocenę Techniczną

Deutsches Institut für Bautechnik

Nazwa handlowa wyrobu budowlanego

System iniekcyjny Hilti HIT-HY 200-A V3 oraz Hilti
HIT-HY 200-R V3 do połączeń wykonywanych
przy użyciu wklejanych prętów zbrojeniowych

Rodzina produktów, do których należy wyrób
budowlany

Systemy do połączeń wykonywanych przy użyciu
prętów zbrojeniowych wklejanych na żywicę

Producent

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

Zakład produkcyjny

Zakłady produkcyjne Hilti

Niniejsza Europejska Ocena Techniczna
zawiera

35 strony 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 330087-01-0601-ver.01, wydanie 01-2025r.

*Tłumaczenie angielskie przygotowane przez Deutsches Institut für Bautechnik
Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonane 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 Paragraf 3 Rozporządzenia (Unii Europejskiej) Nr 305/2011.

Część szczegółowa dokumentu

1. Opis techniczny produktu

Przedmiotem niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej są połączenia wykonywane poprzez wklejanie, poprzez zakotwienie lub połączenie na zakład, prętów zbrojeniowych w istniejących konstrukcjach wykonanych z betonu o standardowym ciężarze przy użyciu żywicy iniekcyjnej Hilti HIT-HY 200-A V3 oraz Hilti HIT-HY 200-R V3 zgodnie z przepisami dotyczącymi konstrukcji żelbetonowych.

Do wykonywania przedmiotowych połączeń stosowane są pręty zbrojeniowe wykonane ze stali o średnicach od Ø 8 mm do Ø 40 mm lub kotwy rozciągane Hilti HZA-R w rozmiarach M12, M16, M20 i M24 lub kotwy rozciągane Hilti HZA w rozmiarach M12, M16, M20, M24 i M27 oraz żywica iniekcyjna Hilti HIT-HY 200-A i V3 Hilti HIT-HY 200-R V3. Element stalowy jest umieszczany w wywierconym otworze wypełnionym żywicą iniekcyjną oraz zakotwiony poprzez wiązanie chemiczne występujące pomiędzy osadzonym elementem, 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 połączenie wykonywane przy użyciu prętów zbrojeniowych jest stosowane 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 połączeń wykonywanych przy użyciu prętów zbrojeniowych będzie wynosił przynajmniej 120 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	Właściwości
Nośność charakterystyczna pod wpływem obciążeń statycznych i quasi-statycznych	Patrz→ Załączniki od C1 do C3
Nośność charakterystyczna pod wpływem oddziaływań sejsmicznych	Patrz→ Załączniki B6, C4 oraz C5

3.2 Bezpieczeństwo pożarowe (Podstawowe wymaganie 2)

Podstawowa charakterystyka	Właściwości
Reakcja na działanie ognia	Klasa A1
Odporność ogniowa	Patrz→ Załącznik C6 oraz C7

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

Zgodnie z Europejskim Dokumentem Oceny EAD 330087-01-0601-wersja 01 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.

W niniejszej Europejskiej Ocenie Technicznej są zawarte odniesienia do następujących norm:

- EN 1992-1-1:2004 + AC:2010 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu – Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
- EN 1992-1-2:2004 + AC:2008 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu – Część 1-2: Reguły ogólne – Projektowanie z uwagi na warunki pożarowe.
- EN 1992-4:2018 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu – Część 4: Projektowanie zamocowań do stosowania w betonie.
- EN 1993-1-4:2006 + A1:2015 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych – Część 1-4: Reguły uzupełniające dla konstrukcji ze stali nierdzewnych.
- EN 1998-1:2004 + AC:2009 Eurokod 8: Projektowanie konstrukcji poddanych oddziaływaniom sejsmicznym – Część 1: Reguły ogólne, oddziaływania sejsmiczne i reguły dla budynków.
- 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.

Dokument wydany w Berlinie 29 lipca 2025r. przez Deutsches Institut für Bautechnik.

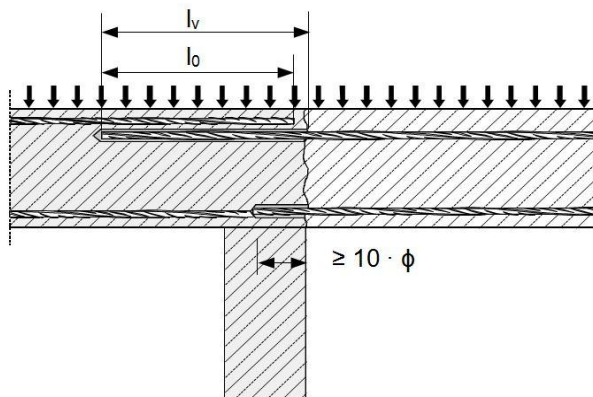
Inżynier Dyplomowany Beatrix Wittstock
Kierownik Działu

uwierzytelnione przez:
Baderschneider

Warunki montażu

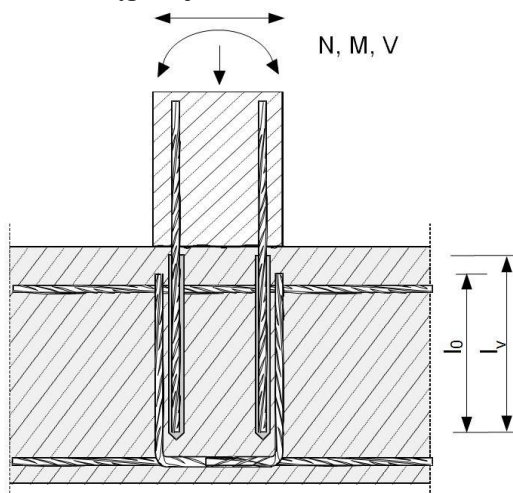
Rysunek A1:

Połączenie na zakład z istniejącym zbrojeniem prętów zbrojeniowych płyt i belek.



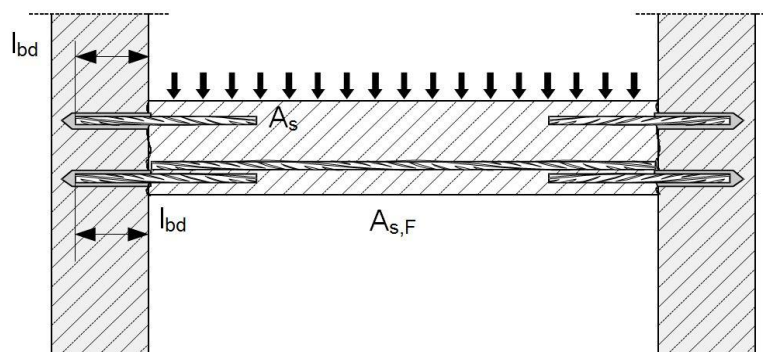
Rysunek A2:

Połączenie na zakład z istniejącym zbrojeniem w fundamencie słupa lub ściany, gdzie wklejane pręty zbrojeniowe są ściskane w strefie rozciąganej



Rysunek A3:

Zakotwienie płyt lub belek na podporach skrajnych.



System iniekcyjny Hilti HIT-HY 200-A V3 oraz Hilti HIT-HY 200-RV3 do połączeń wykonywanych przy użyciu wklejanych prętów zbrojeniowych dla okresu użytkowania 120 lat

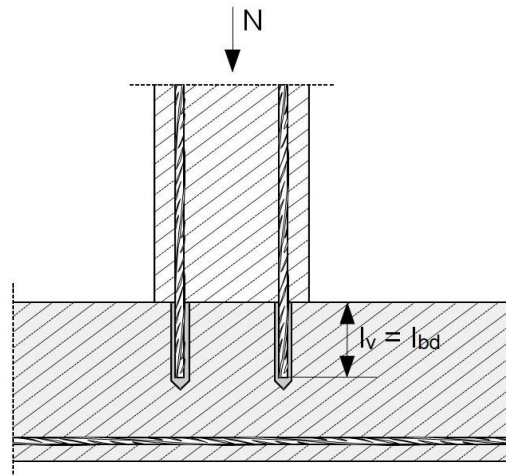
Opis produktu

Warunki montażu oraz przykłady zastosowań prętów zbrojeniowych wklejanych na żywicę

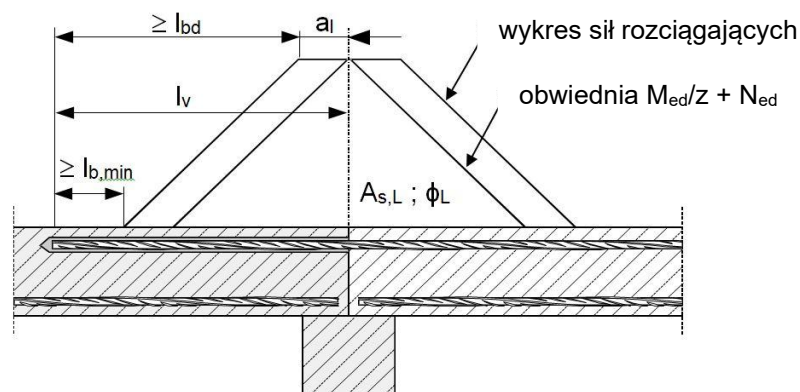
Załącznik A1

Rysunek A4:

Połączenie z użyciem prętów zbrojeniowych dla elementów ściskanych przeważnie w strefie ściskanej.

**Rysunek A5:**

Zakotwienie zbrojenia poza linią wykresu sił rozciągających w elemencie zginanym.

**Uwagi do Rysunków od A1 do A5:**

- Na Rysunkach nie naniesiono zbrojenia poprzecznego. Należy zastosować zbrojenie poprzeczne zgodnie z wymaganiami normy EN 1992-1-1 lub EN 1998-1.
- Przekazywanie obciążeń ścinających na styku starego i nowego betonu należy zaprojektować zgodnie z normą EN 1992-1-1 lub EN 1998-1.
- Styki betonu należy przygotować według wytycznych zawartych w Załączniku B3.

System iniekcyjny Hilti HIT-HY 200-A V3 oraz Hilti HIT-HY 200-R V3 do połączeń wykonywanych przy użyciu wklejanych prętów zbrojeniowych dla okresu użytkowania 120 lat

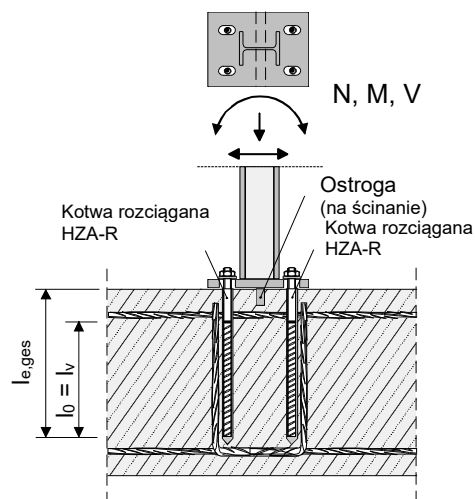
Opis produktu

Warunki montażu oraz przykłady zastosowań prętów zbrojeniowych wklejanych na żywicę

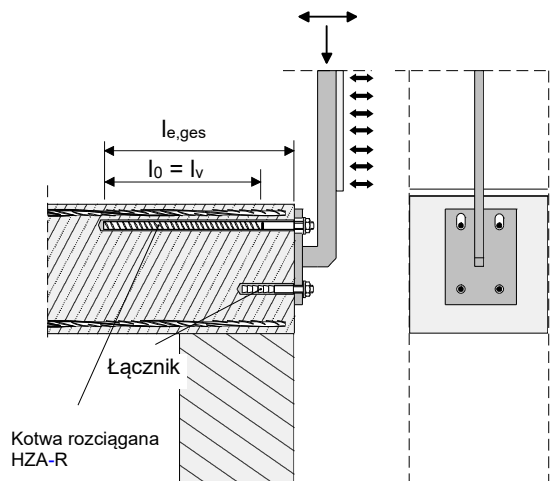
Załącznik A2

Rysunek A6:

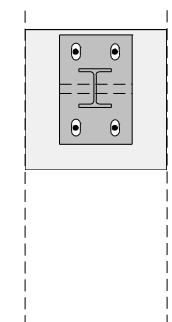
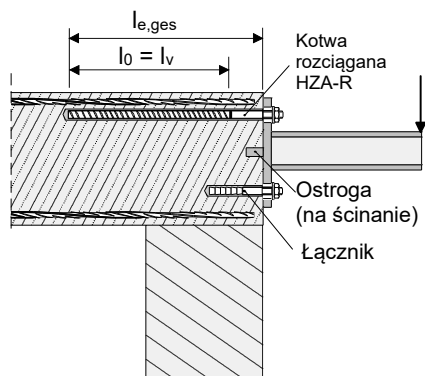
Połączenie na zakład dla zakotwienia słupa ściskanego ze zginaniem do fundamentu.

**Rysunek A7:**

Połączenie na zakład dla zakotwienia blachy czołowej słupka bariery.

**Rysunek A8:**

Połączenie na zakład dla zakotwienia elementów wspornikowych.

**Uwagi do Rysunków od A6 do A8:**

- Na Rysunkach nie naniesiono zbrojenia poprzecznego. Należy zastosować zbrojenie poprzeczne zgodnie z wymogami normy EN 1992-1-1.

System iniekcyjny Hilti HIT-HY 200-A V3 oraz Hilti HIT-HY 200-R V3 do połączeń wykonywanych przy użyciu wklejanych prętów zbrojeniowych dla okresu użytkowania 120 lat

Opis produktu

Warunki montażu oraz przykłady zastosowań kotew HZA oraz HZA-R

Załącznik A3

Opis produktu: Żywica iniekcyjna oraz element stalowe

Żywica iniekcyjna Hilti HIT-HY200-A V3 oraz Hilti HIT-HY200-R V3: system hybrydowy (dwuskładnikowy) z wypełniaczem

330 ml oraz 500 ml

Oznaczenie:
HILTI HIT
HY 200-A V3
Numer partii produktu oraz linia produkcyjna
Termin przydatności miesiąc/rok



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

Oznaczenie:
HILTI HIT
HY 200-R V3
Numer partii produktu oraz linia produkcyjna
Termin przydatności miesiąc/rok



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

Mieszacz statyczny Hilti HIT-RE-M

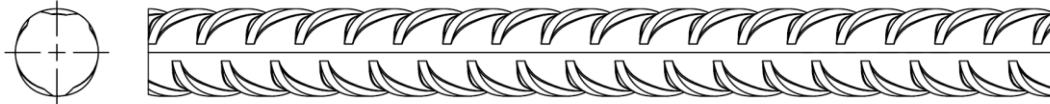


System iniekcyjny Hilti HIT-HY 200-A V3 oraz Hilti HIT-HY 200-R V3 do połączeń wykonywanych przy użyciu wklejanych prętów zbrojeniowych dla okresu użytkowania 120 lat

Załącznik A4

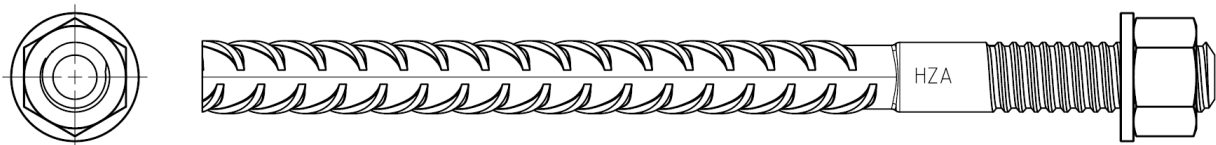
Opis produktu
Żywica iniekcyjna / Mieszacz statyczny

Elementy stalowe



Pręt zbrojeniowy: od ϕ 8 do ϕ 40

- Materiały i właściwości mechaniczne zgodne z Tabelą A1.
- Minimalna wartość odnośnej powierzchni żebra f_R zgodna z normą EN 1992-1-1.
- Wysokość żebra pręta zbrojeniowego h_{rib} musi zawierać się w zakresie:
 $0,05 \cdot \phi \leq h_{rib} \leq 0,07 \cdot \phi$
- Maksymalna zewnętrzna średnica pręta zbrojeniowego mierzona z uwzględnieniem żeber będzie odpowiadała:
 $\phi + 2 \cdot 0,07 \cdot \phi = 1,14 \cdot \phi$
(ϕ : Średnica nominalna pręta zbrojeniowego; h_{rib} : Wysokość żebra pręta zbrojeniowego)



Kotwa rozciągana Hilti HZA: od M12 do M27 oraz HZA-R: od M12 do M24

System iniekcyjny Hilti HIT-HY 200-A V3 oraz Hilti HIT-HY 200-R V3 do połączeń wykonywanych przy użyciu wklejanych prętów zbrojeniowych dla okresu użytkowania 120 lat

Opis produktu
Elementy stalowe

Załącznik A5

Tabela A1: Materiały

Opis elementu	Materiały
Pręty zbrojeniowe	
Pręt zbrojeniowy wg. normy EN 1992-1-1	Pręty proste i pręty rozwijane z kręgów klasy B lub C o f_{yk} oraz k zgodnych z NDP lub NCI normy EN 1992-1-1 $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$
Elementy metalowe wykonane ze stali ocynkowanej	
Kotwa rozciągana Hilti HZA	Okrągły pręt stalowy częściowo nagwintowany: powlekana warstwą ocynku galwanicznego $\geq 5 \mu m$ Pręt zbrojeniowy: $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$ klasy B zgodne z NDP lub NCI normy EN 1992-1-1
Podkładka	Powlekana warstwą ocynku galwanicznego o grubości $\geq 5 \mu m$, ocynkowana ogniowo, grubość powłoki $\geq 45 \mu m$
Nakrętka sześciokątna	Klasa wytrzymałości nakrętki sześciokątnej dostosowana do klasy wytrzymałości pręta gwintowanego. Powlekana warstwą ocynku galwanicznego o grubości $\geq 5 \mu m$, ocynkowana ogniowo, grubość powłoki $\geq 45 \mu m$.
Elementy metalowe wykonane ze stali nierdzewnej klasa III odporności na korozję według normy EN 1993-1-4	
Kotwa rozciągana Hilti HZA-R	Okrągły pręt stalowy częściowo nagwintowany: Stal nierdzewna 1.4404, 1.4362, 1.4571 według normy EN 10088-1 Pręt zbrojeniowy: $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$ klasy B zgodne z NDP lub NCI normy EN 1992-1-1
Podkładka	Stal nierdzewna 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571, 1.4439, 1.4362 według normy EN 10088-1
Nakrętka sześciokątna	Klasa wytrzymałości nakrętki sześciokątnej dostosowana do klasy wytrzymałości pręta gwintowanego. Stal nierdzewna 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571, 1.4439, 1.4362 według normy EN 10088-1

System iniekcyjny Hilti HIT-HY 200-A V3 oraz Hilti HIT-HY 200-R V3 do połączeń wykonywanych przy użyciu wklejanych prętów zbrojeniowych dla okresu użytkowania 120 lat

Opis produktu
Materiały

Załącznik A6

Szczegóły techniczne zamierzonego stosowania

Hilti HIT-HY 200-A V3: Zakotwienia poddawane:

- Obciążeniom statycznym oraz quasi-statycznym:
pręty zbrojeniowe o rozmiarach od $\phi 8$ do $\phi 32$ mm, kotwa HZA od M12 do M27 oraz HZA-R od M12 do M24.
- Obciążenia sejsmiczne:
pręty zbrojeniowe o rozmiarach od $\phi 10$ do $\phi 32$ mm.
- Ekspozycja na działanie pożaru:
pręty zbrojeniowe o rozmiarach od $\phi 8$ do $\phi 32$ mm, kotwy HZA od M12 do M27 oraz HZA-R od M12 do M24.

Hilti HIT-HY 200-R V3: Zakotwienia poddawane:

- Obciążeniom statycznym oraz quasi-statycznym:
pręty zbrojeniowe o rozmiarach od $\phi 8$ do $\phi 40$ mm, kotwa HZA od M12 do M27 oraz HZA-R od M12 do M24.
- Obciążenia sejsmiczne:
pręty zbrojeniowe o rozmiarach od $\phi 10$ do $\phi 40$ mm.
- Ekspozycja na działanie pożaru:
pręty zbrojeniowe o rozmiarach od $\phi 8$ do $\phi 40$ mm, kotwy HZA od M12 do M27 oraz HZA-R od M12 do M24.

Materiał podłoża:

- Zagęszczony zbrojony lub niezbrojony beton o standardowym ciężarze bez włókien zgodnie z normą EN 206.
- Klasy wytrzymałości betonu zgodnie z normą EN 206:
od C12/15 do C50/60 dla obciążeń statycznych i quasi-statycznych oraz dla ekspozycji na działanie pożaru,
od C16/20 do C50/60 dla obciążeń sejsmicznych.
- Maksymalna zawartość chlorków 0,40 % (CL 0,40) w odniesieniu do zawartości cementu zgodnie z normą EN 206.
- Beton nieskarbonizowany.
Uwaga: W przypadku skarbonizowanej powierzchni istniejącej konstrukcji betonowej, przed zainstalowaniem nowego pręta zbrojeniowego warstwę skarbonizowaną należy usunąć na obszarze o średnicy $\phi + 60$ mm wokół połączenia wykonywanego przy użyciu wklejanych prętów zbrojeniowych. Głębokość warstwy betonu, którą należy usunąć musi odpowiadać przynajmniej minimalnej warstwie otuliny betonu zgodnie z normą EN 1992-1-1. Wymienione powyżej czynności mogą być pominięte, jeśli elementy konstrukcji są nowe i niekarbonizowane oraz jeśli elementy konstrukcji są zlokalizowane w warunkach suchych.

Temperatura wewnątrz podłoża:

- **w trakcie montażu**
od -10 °C do +40 °C dla prętów zbrojeniowych o rozmiarach od $\phi 8$ do $\phi 32$ mm
od +5 °C do +25 °C dla prętów zbrojeniowych o rozmiarach od $\phi 34$ do $\phi 40$ mm
- **w trakcie eksploatacji**
od -40 °C do +80 °C (maksymalna temperatura dopuszczalna przy oddziaływaniu długotrwałym +50 °C oraz maksymalna dopuszczalna temperatura przy oddziaływaniu krótkotrwałym +80 °C)

Warunki stosowania dla kotwy HZA(-R) (warunki środowiskowe):

- Konstrukcje poddane oddziaływaniu warunków suchych wewnątrz budowli (wszystkie materiały).
- Dla wszelkich pozostałych warunków zgodnych z normą EN 1993-1-4, odpowiadających klasom odporności na korozję wg. Tabeli A1 zamieszczonej w Załączniku A6 (stal nierdzewna).

System iniekcyjny Hilti HIT-HY 200-A V3 oraz Hilti HIT-HY 200-R V3 do połączeń wykonywanych przy użyciu wklejanych prętów zbrojeniowych dla okresu użytkowania 120 lat

Załącznik B1

Zamierzone stosowanie
Specyfikacje techniczne

Projektowanie:

- Zakotwienia muszą być zaprojektowane 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.
- Projektowanie prętów zbrojeniowych dla obciążeń statycznych lub quasi-statycznych musi być wykonane zgodnie z normą EN 1992-1-1 oraz z Załącznikiem B3, natomiast dla oddziaływań sejsmicznych zgodnie z normą EN 1998-1.
- Projektowanie kotew rozciąganych Hilti – w części osadzonej w betonie dla obciążeń statycznych lub quasi-statycznych musi być wykonane zgodnie z normą EN 1992-1-1 oraz z Załącznikiem B4.
- Projektowanie kotew rozciąganych Hilti – w części wystająca ponad powierzchnię betonu dla modelu zniszczenia stali pod wpływem statycznych lub quasi-statycznych obciążeń rozciągających musi być wykonane zgodnie z normą EN 1992-4.
- Projektowanie dla ekspozycji na działanie pożaru zgodnie z normą EN 1992-1-2 oraz dla kotwy rozciąganej Hilti dodatkowo zgodnie z normą EN 1992-4, Załącznik D.
- Rzeczywiste położenie zbrojenia w istniejącej konstrukcji musi być określone na podstawie dokumentacji konstrukcyjnej i wzięte pod uwagę w trakcie projektowania.

Montaż:

- Kategoria użytkowania: w betonie suchym lub wilgotnym (bez otworów zalanych wodą).
- Techniki wiercenia otworów: Pręty zbrojeniowe o rozmiarach od ϕ 8mm do ϕ 32 mm:
Wiercenie udarowe (HD), wiercenie udarowe przy użyciu wiertel rurowych Hilti TE-CD, TE-YD (HDB), wiercenie przy użyciu sprężonego powietrza (CA), wiercenie techniką diamentową rdzeniową z szorstkowaniem powierzchni otworu przy użyciu narzędzia do szorstkowania TE-YRT (RT).
- Techniki wiercenia otworów: Pręty zbrojeniowe o rozmiarach od ϕ 34mm do ϕ 40 mm:
Wiercenie udarowe (HD), wiercenie przy użyciu sprężonego powietrza (CA).
- Montaż 'nad głową' jest dopuszczalny tylko do średnicy 32 mm.
- Montaż prętów zbrojeniowych może być przeprowadzony wyłącznie przez odpowiednio wykwalifikowany personel oraz pod nadzorem osoby odpowiedzialnej za zagadnienia techniczne budowy.
- Konieczne jest sprawdzenie położenia istniejących prętów zbrojeniowych (jeśli położenie istniejących prętów zbrojeniowych nie jest znane, należy je określić przy użyciu odpowiedniego do tego celu urządzenia do wykrywania zbrojenia oraz na podstawie dokumentacji konstrukcyjnej, a następnie zaznaczyć na elemencie budowlany dla potrzeb wykonania połączenia na zakład).

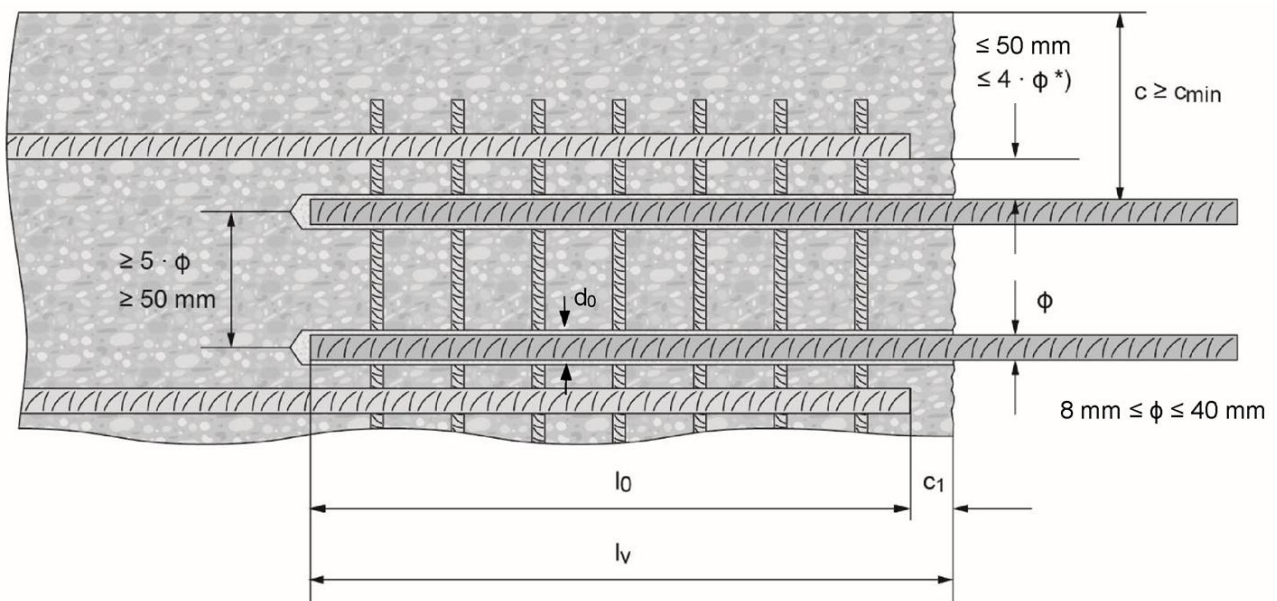
System iniekcyjny Hilti HIT-HY 200-A V3 oraz Hilti HIT-HY 200-R V3 do połączeń wykonywanych przy użyciu wklejanych prętów zbrojeniowych dla okresu użytkowania 120 lat

Załącznik B2

Zamierzone stosowanie
Specyfikacje techniczne

Rysunek B1: Ogólne zasady konstrukcyjne dla wklejanych prętów zbrojeniowych

- Pręty zbrojeniowe wklejane na żywicę mogą być projektowane wyłącznie na siły rozciągające (podłużne) oraz ściskające.
- Przekazywanie sił ścinających na styku nowego betonu i istniejącej konstrukcji musi być zaprojektowane dodatkowo według normy EN 1992-1-1.
- Powierzchnie styków przed zabetonowaniem należy szorstkować przynajmniej w taki sposób, by uzyskać efekt wystawiania kruszywa.



*) Jeśli rozstaw w świetle między prętami połączenia na zakład jest większy niż $4 \cdot \phi$ lub 50 mm, długość zakładu należy zwiększyć o wymiar wynikający z różnicy rozstawu prętów w świetle i mniejszej wartości spośród $4 \cdot \phi$ oraz 50 mm.

c otulina betonu dla prętów zbrojeniowych wklejanych na żywicę

c_1 otulina betonu końca istniejącego pręta mierzona w kierunku styku konstrukcyjnego betonów

c_{min} minimalna otulina betonu według Tabeli B3 oraz normy EN 1992-1-1

ϕ średnica pręta zbrojeniowego

l_0 długość połączenia na zakład

według normy EN 1992-1-1 dla obciążeń statycznych oraz

według normy EN 1998-1, rozdział 5.6.3 dla oddziaływań sejsmicznych

l_v długość zakotwienia $\geq l_0 + c_1$

d_0 nominalna średnica wiertła, patrz → Załączniki od B7 do B9

System iniekcyjny Hilti HIT-HY 200-A V3 oraz Hilti HIT-HY 200-R V3 do połączeń wykonywanych przy użyciu wklejanych prętów zbrojeniowych dla okresu użytkowania 120 lat

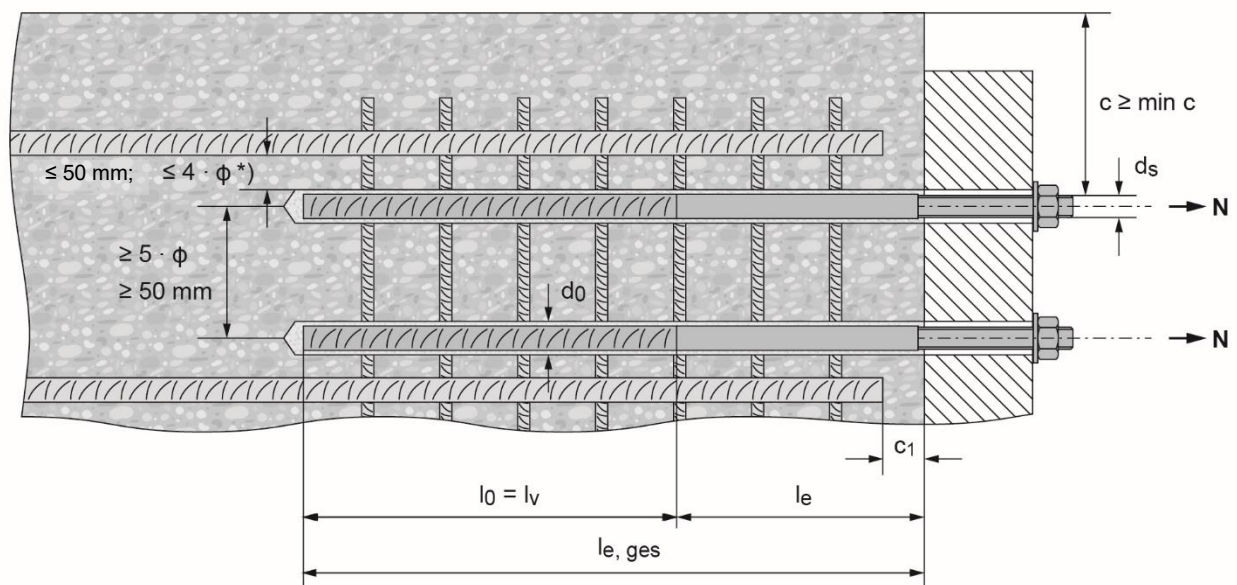
Zamierzone stosowanie

Ogólne zasady konstrukcyjne dla wklejanych prętów zbrojeniowych

Załącznik B3

Rysunek B2: Ogólne zasady konstrukcyjne dla kotew rozciąganych Hilti HZA oraz HZA-R

- Kotwa rozciągana Hilti HZA / HZA-R może być projektowana wyłącznie na siły rozciągające (podłużne).
- Siły rozciągające muszą być przekazywane poprzez połączenie na zakład na zbrojenie występujące w istniejącej konstrukcji.
- Długość wklejonej na żywicę gładkiej części kotwy nie może być wliczana do długości zakotwienia.
- Przekazywanie sił ścinających należy zapewnić poprzez odpowiednie dodatkowe środki, np. ostrogi pracujące na ścinanie lub przez kotwy posiadające Europejskie Oceny Techniczne (ETA).
- Otwory w blasze czołowej dla kotew rozciąganych Hilti należy wykonać jako otwory wydłużone (fasolkowe) w kierunku osi oddziaływania siły ścinającej.



*) Jeśli rozstaw w świetle między prętami połączenia na zakład jest większy niż $4 \cdot \phi$ lub 50 mm, długość zakładu należy zwiększyć o wymiar wynikający z różnicy rozstawu prętów w świetle i mniejszej wartości spośród $4 \cdot \phi$ oraz 50 mm.

c otulina betonu dla kotew rozciąganych Hilti HZA / HZA-R

c_1 otulina betonu pręta zabetonowanego mierzona w kierunku styku konstrukcyjnego betonów

c_{min} minimalna otulina betonu według Tabeli B3 oraz według normy EN 1992-1-1

ϕ średnica pręta zbrojeniowego

l_0 długość połączenia na zakład, według normy EN 1992-1-1

l_v długość zakotwienia,

l_e długość gładkiej części kotwy lub wklejonej części gwintowanej kotwy

$l_{e, ges}$ całkowita długość zakotwienia

d_0 nominalna średnica wiertła, patrz → Tabela B1 i Tabela B2 oraz Tabele od B7 do B9.

System iniekcyjny Hilti HIT-HY 200-A V3 oraz Hilti HIT-HY 200-R V3 do połączeń wykonywanych przy użyciu wklejanych prętów zbrojeniowych dla okresu użytkowania 120 lat

Załącznik B4

Zamierzone stosowanie

Ogólne zasady konstrukcyjne dla kotew rozciąganych Hilti HZA oraz HZA-R

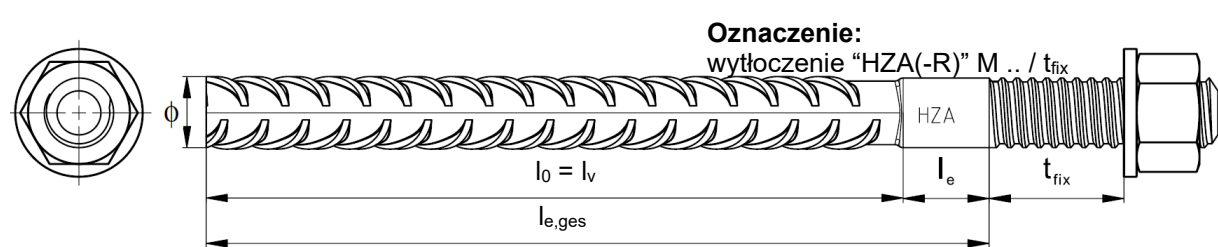
Tabela B1: Wymiary kotew rozciąganych Hilti HZA

Kotwa rozciągana Hilti HZA			M12	M16	M20	M24	M27
Średnica pręta zbrojeniowego	ϕ	[mm]	12	16	20	25	28
Całkowita długość zakotwienia oraz głębokość wierconego otworu	$l_{e,ges}$	[mm]	od 90 do 800	od 100 do 1000	od 110 do 1000	od 120 do 1000	od 140 do 1000
Długość zakotwienia ($l_v = l_{e,ges} - l_e$)	l_v	[mm]	$l_{e,ges} - 20$				
Długość gładkiej części kotwy	l_e	[mm]	20				
Nominalna średnica wiertła	d_0	[mm]	16	20	25	32	35
Maksymalna średnica otworu przelotowego w elemencie mocowanym	d_f	[mm]	14	18	22	26	30
Maksymalny moment dokręcający	T_{max}	[Nm]	40	80	150	200	270

Tabela B2: Wymiary kotew rozciąganych Hilti HZA-R

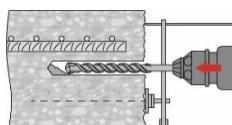
Kotwa rozciągana Hilti HZA-R			M12	M16	M20	M24
Średnica pręta zbrojeniowego	ϕ	[mm]	12	16	20	25
Całkowita długość zakotwienia oraz głębokość wierconego otworu	$l_{e,ges}$	[mm]	od 170 do 800	od 180 do 1000	od 190 do 1000	od 200 do 1000
Długość zakotwienia ($l_v = l_{e,ges} - l_e$)	l_v	[mm]	$l_{e,ges} - 100$			
Długość gładkiej części kotwy	l_e	[mm]	100			
Nominalna średnica wiertła	d_0	[mm]	16	20	25	32
Maksymalna średnica otworu przelotowego w elemencie mocowanym	d_f	[mm]	14	18	22	26
Maksymalny moment dokręcający	T_{max}	[Nm]	40	80	150	200

Kotwa rozciągana Hilti HZA / HZA-R



System iniekcyjny Hilti HIT-HY 200-A V3 oraz Hilti HIT-HY 200-R V3 do połączeń wykonywanych przy użyciu wklejanych prętów zbrojeniowych dla okresu użytkowania 120 lat	
Zamierzone stosowanie Parametry montażowe dla kotew rozciąganych HZA oraz HZA-R	Załącznik B5

Tabela B3: Minimalna otulina betonu $c_{min}^{1)}$ wklejanego pręta zbrojeniowego lub kotwy rozciąganej HZA-(R) w zależności od metody wiercenia otworu oraz tolerancji wiercenia

Metoda wiercenia otworu	Średnica pręta zbrojeniowego [mm]	Minimalna otulina betonu $c_{min}^{1)}$ [mm]		
		Bez prowadnicy do wiercenia równoległego ³⁾	Z prowadnicą do wiercenia równoległego ³⁾	
Wiercenie udarowe (HD) oraz (HDB) ²⁾	$\phi < 25$	$30 + 0,06 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	$30 + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	
	$\phi \geq 25$	$40 + 0,06 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	$40 + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	
Wiercenie przy użyciu sprężonego powietrza (CA)	$\phi < 25$	$50 + 0,08 \cdot l_v$	$50 + 0,02 \cdot l_v$	
	$\phi \geq 25$	$60 + 0,08 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	$60 + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	
Wiercenie diamentowe rdzeniowe z szorstkowaniem przy użyciu narzędzia do szorstkowania Hilti TE-YRT (RT)	$\phi < 25$	$30 + 0,06 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	$30 + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	
	$\phi \geq 25$	$40 + 0,06 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	$40 + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	

¹⁾ Patrz → Załączniki B2 oraz B3, Rysunki B1 oraz B2.

²⁾ HDB = [od „hollow drill bit”] tzn. wiertło rurowe Hilti TE-CD oraz TE-YD

Komentarze: Należy zachować minimalną otulinę betonu według normy EN 1992-1-1. Takie same wymiary minimalnych otulin betonu mają zastosowanie dla prętów zbrojeniowych w przypadku obciążeń o charakterze sejsmicznym, tj $c_{min,seis} = 2 \cdot \phi$.

³⁾ Dla HZA-(R) należy zastosować $l_{e,ges}$ zamiast l_v .

Tabela B4: Hilti HIT-HY 200-A V3, maksymalna głębokość zakotwienia $l_{v,maks.}$ ($l_{e,ges,maks.}$ dla HZA-(R)) w zależności od średnicy pręta oraz od typu dozownika

Elementy		Dozowniki	
pręt zbrojeniowy	Kotwa rozciągana Hilti	HDE 500, HDM 330, HDM 500	HDE 500
		Temperatura betonu $\geq -10^\circ\text{C}$	Temperatura betonu $\geq 0^\circ\text{C}$
Rozmiar	Rozmiar	$l_{v,maks.}$ lub $l_{e,ges,maks.}$ [mm]	$l_{v,maks.}$ lub $l_{e,ges,maks.}$ [mm]
$\phi 8 - \phi 32$	od HZA M12 do M27 od HZA-R M12 do M24	700	1000

Tabela B5: Hilti HIT-HY 200-R V3, maksymalna głębokość zakotwienia $l_{v,maks.}$ ($l_{e,ges,maks.}$ dla HZA-(R)) w zależności od średnicy pręta oraz od typu dozownika

Elementy		Dozowniki		
pręt zbrojeniowy	Kotwa rozciągana Hilti	HDE 500, HDM 330, HDM 500	HDE 500	HDE 500
		Temperatura betonu $\geq -10^\circ\text{C}$	Temperatura betonu $\geq 0^\circ\text{C}$	Temperatura betonu od 5°C do 25°C
Rozmiar	Rozmiar	$l_{v,maks.}$ lub $l_{e,ges,maks.}$ [mm]	$l_{v,maks.}$ lub $l_{e,ges,maks.}$ [mm]	$l_{v,maks.}$ lub $l_{e,ges,maks.}$ [mm]
$\phi 8 - \phi 32$	od HZA M12 do M27 od HZA-R M12 do M24	700	1000	1000
$\phi 34 - \phi 40$	-	-	-	1300

System iniekcyjny Hilti HIT-HY 200-A V3 oraz Hilti HIT-HY 200-R V3 do połączeń wykonywanych przy użyciu wklejanych prętów zbrojeniowych dla okresu użytkowania 120 lat

Zamierzone stosowanie

Minimalna otulina betonu / Maksymalna głębokość osadzania

Załącznik B6

Tabela B6: Maksymalny czas roboczy oraz minimalny czas utwardzania żywicy

Temperatura materiału podłoża T ¹⁾	Hilti HIT-HY 200-A V3		Hilti HIT-HY 200-R V3	
	Maksymalny czas roboczy t _{work}	Minimalny czas utwardzania żywicy t _{cure}	Maksymalny czas roboczy t _{work}	Minimalny czas utwardzania żywicy t _{cure}
od -10 °C do -5 °C	1,5 godziny	7 godziny	3 godziny	20 godzin
> -5 °C do 0 °C	50 minut	4 godziny	1,5 godziny	8 godzin
> 0 °C do 5 °C	25 minut	2 godziny	45 minut	4 godziny
> 5 °C do 10 °C	15 minut	75 minut	30 minut	2,5 godziny
> 10 °C do 20 °C	7 minut	45 minut	15 minut	1,5 godziny
> 20 °C do 30 °C	4 minuty	30 minut	9 minut	1 godzina
> 30 °C do 40 °C	3 minuty	30 minut	6 minut	1 godzina

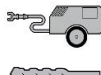
¹⁾ Minimalna temperatura opakowania foliowego wynosi 0 °C.

System iniekcyjny Hilti HIT-HY 200-A V3 oraz Hilti HIT-HY 200-R V3 do połączeń wykonywanych przy użyciu wklejanych prętów zbrojeniowych dla okresu użytkowania 120 lat

Zamierzone stosowanie
Maksymalny czas roboczy oraz minimalny czas utwardzania

Załącznik B7

Tabela B7: Parametry wiercenia otworów, narzędzia do czyszczenia i osadzania dla wiercenia udarowego (HD) oraz wiercenia przy użyciu sprężonego powietrza (CA)

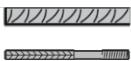
Elementy	Wiercenie i czyszczenie otworów					Montaż		
Pręt zbrojeniowy / Kotwa rozciągana Hilti	Wiercenie udarowe (HD)	Wiercenie pneumatyczne (CA)	Szczotka stalowa HIT-RB	Dysza do sprężonego powietrza HIT-DL	Przedłużka dyszy do sprężonego powietrza	Końcówka iniekcyjna HIT-SZ	Przedłużka końcówki iniekcyjnej	Maksymalna długość zakotwienia
							 ¹⁾	-
Rozmiar	d ₀ [mm]	d ₀ [mm]	Rozmiar	Rozmiar	[-]	Rozmiar	[-]	l _{v,maks.} ²⁾ [mm]
φ 8	10	-	10	10	HIT-DL 10/0,8 lub HIT-DL V10/1	-	HIT-VL 9/1,0	250
	12	-	12	12		12		1000
φ 10	12	-	12	12		12	HIT-VL 11/1,0	250
	14	-	14	14		14		1000
φ 12	14	-	14	14		14		250
φ 12 / HZA-(R) M12	16	-	16	16		16		1000
φ 12	-	17	18	16		18		1000
φ 13	16	-	16	16		16		1000
	-	17	18	18		18		1000
φ 14	18	-	18	18		18		1000
	-	17	18	18		18		1000
φ 16 / HZA-(R) M16	20	-	20	20	HIT-DL 16/0,8 lub HIT-DL B oraz/lub HIT-VL 16/0,7 oraz/lub HIT-VL 16	20	HIT-VL 16/0,7 oraz/lub HIT-VL 16	1000
	-	20	22	20		22		1000
φ 18	22	22	22	22		22		1000
φ 19	25	-	25	25		25		1000
φ 20 / HZA-(R) M20	25	-	25	25		25		1000
	-	26	28	25		28		1000
φ 22	28	28	28	28		28		1000
φ 24	32	32	32	32		32		1000
φ 25 / HZA-(R) M24	32	32	32			32		1000
φ 26	35	35	35			35		1000
φ 28 / HZA M27	35	35	35			35		1000
	-	35	35			35		1000
φ 29	37	-	37			37		1000
	-	35	35			35		1000
φ 30	37	-	37			37		1000
	40	40	40			40		1000
φ 34	-	42	42			42		1300
	45	-	45			45		1300
φ 36	45	-	45			45		1300
φ 40	55	-	55			55		1300
	-	57	55			55		1300

¹⁾ Przy głębszych otworach należy zamontować przedłużkę HIT-VL 16/0,7 z elementem łączącym HIT-VL K.²⁾ Dla HZA-(R) należy zastosować l_{e,ges,maks.} zamiast l_{v,maks.}.**System iniekcyjny Hilti HIT-HY 200-A V3 oraz Hilti HIT-HY 200-RV3 do połączeń wykonywanych przy użyciu wkładanych prętów zbrojeniowych dla okresu użytkowania 120 lat****Zamierzone stosowanie**

Parametry wiercenia otworów oraz narzędzia do czyszczenia i osadzania dla wiercenia udarowego oraz wiercenia przy użyciu sprężonego powietrza.

Załącznik B8

Tabela B8: Parametry wiercenia oraz narzędzia do osadzania kotew dla wiercenia udarowego przy użyciu wiertel rurowych (HDB)

Elementy	Wiercenie (bez wymogu czyszczenia otworów)				Montaż		
Pręt zbrojeniowy / Kotwa rozciągana Hilti	Wiercenie udarowe przy użyciu wiertel rurowych ¹⁾ (HDB)	Szczotka stalowa HIT-RB	Dysza do sprężonego powietrza HIT-DL	Przedłużka dyszy do sprężonego powietrza	Końcówka iniekcyjna HIT-SZ	Przedłużka końcówki iniekcyjnej	Maksymalna długość zakotwienia
							-
Rozmiar	d ₀ [mm]	Rozmiar	Rozmiar	[-]	Rozmiar	[-]	l _{v,maks.} ³⁾ [mm]
φ8	12	Czyszczenie otworu nie jest wymagane			12	HIT-VL 9/1,0	400
φ10	12				12	HIT-VL 11/1,0	400
	14				14		400
φ 12	14				14		400
φ 12 / HZA-(R) M12	16				16		1000
φ 13	16				16	HIT-VL 16/0,7 oraz/lub HIT-VL 16	1000
φ 14	18				18		1000
φ 16 / M16	20				20		1000
φ 18	22				22		1000
φ 19	25				25		1000
φ 20 / HZA-(R) M20	25				25		1000
φ 22	28				28		1000
φ 24	32				32		1000
φ 25 / HZA-(R) M24	32				32		1000
φ 26	35				35		1000
φ 28 / HZA M27	35				35		1000
φ 29	37 ²⁾				37		1000
φ 30	37 ²⁾				37		1000
φ 32	40 ²⁾				40		1000
φ 34	45 ²⁾				45		1000
φ 36	45 ²⁾				45		1000

¹⁾ Należy stosować w połączeniu z odkurzacem przemysłowym Hilti VC 4X/10/20/40/60 (z aktywowanym automatycznym czyszczeniem filtra, tryb eco wyłączony) lub z odkurzacem zapewniającym porównywalne charakterystyki usuwania zwiercin w połączeniu z określonym wiertłem rurowym Hilti TE-CD lub TE-YD.

²⁾ Dla wiertła rurowego TE-YD rozmiaru 37 lub większego, należy stosować odkurzacz przemysłowy Hilti VC 60-X (z aktywowanym automatycznym czyszczeniem) lub z odkurzacem zapewniającym porównywalne charakterystyki usuwania zwiercin w połączeniu z określonym wiertłem rurowym Hilti TE-CD lub TE-YD.

³⁾ Przy głębszych otworach należy zamontować przedłużkę HIT-VL 16/0,7 z elementem łączącym HIT-VL K.

⁴⁾ Dla HZA(-R) należy zastosować l_{e,ges,maks.} Zamiast l_{v,maks.}.

System iniekcyjny Hilti HIT-HY 200-A V3 oraz Hilti HIT-HY 200-R V3 do połączeń wykonywanych przy użyciu wklejanych prętów zbrojeniowych dla okresu użytkowania 120 lat

Zamierzone stosowanie

Parametry wiercenia otworów oraz narzędzia do osadzania dla wiercenia udarowego przy użyciu wiertel rurowych

Załącznik B9

Tabela B9: Parametry wiercenia otworów, narzędzia do czyszczenia i osadzania dla wiercenia techniką diamentową rdzeniową z użyciem narzędzia do szorstkowania (RT)

Element	Wiercenie i czyszczenie otworów				Montaż		
Pręt zbrojeniowy / Kotwa rozciągana Hilti	Wiercenie diamentowe (rdzeniowe) z szorstkowaniem (RT)	Szczotka stalowa HIT-RB	Dysza do sprężonego powietrza HIT-DL	Przedłużka dyszy do sprężonego powietrza	Końcówka iniekcyjna HIT-SZ	Przedłużka końcówki iniekcyjnej	Maksymalna głębokość zakotwienia
						 1)	-
Rozmiar	d ₀ [mm]	Rozmiar	Rozmiar	[-]	Rozmiar	[-]	l _{v,maks.} 2) [mm]
φ 14	18	18	18	HIT-DL V10/1	18	HIT-VL 11/1,0	1000
φ 16 / HZA-(R) M16	20	20	20	HIT-DL 16/0,8 lub HIT-DL B oraz/lub HIT-VL 16/0,7 oraz/lub HIT-VL 16	20	HIT-VL 16/0,7 oraz/lub HIT-VL 16	1000
φ 18	22	22	22		22		1000
φ 19	25	25	25		25		1000
φ 20 / HZA-(R) M20	25	25	25		25		1000
φ 22	28	28	28		28		1000
φ 24	32	32	32		32		1000
φ 25 / HZA-(R) M24	32	32			32		1000
φ 26	35	35			35		1000
φ 28 / HZA M27	35	35			35		1000

¹⁾ Przy głębszych otworach należy zamontować przedłużkę HIT-VL 16/0,7 z elementem łączącym HIT-VL K.

²⁾ Dla HZA-(R) należy zastosować l_{e,ges,maks.} zamiast l_{v,maks.}.

System iniekcyjny Hilti HIT-HY 200-A V3 oraz Hilti HIT-HY 200-R V3 do połączeń wykonywanych przy użyciu wklejanych prętów zbrojeniowych dla okresu użytkowania 120 lat

Zamierzone stosowanie

Parametry wiercenia otworów, narzędzia do czyszczenia i osadzania dla wiercenia diamentowego rdzeniowego z użyciem narzędzia do szorstkowania

Załącznik B10

Tabela B10: Narzędzie do szorstkowania Hilti TE-YRT - parametry narzędzia

Komponenty związane			
Wiercenie diamentowe (rdzeniowe)		Narzędzie do szorstkowania TE-YRT	Wskaźnik zużycia RTG...
			
Średnica d ₀ [mm]		d ₀ [mm]	Rozmiar
Nominalna	Pomierzona		
18	od 17,9 do 18,2	18	18
20	od 19,9 do 20,2	20	20
22	od 21,9 do 22,2	22	22
25	od 24,9 do 25,2	25	25
28	od 27,9 do 28,2	28	28
30	od 29,9 do 30,2	30	30
32	od 31,9 do 32,2	32	32
35	od 34,9 do 35,2	35	35

Tabela B11: Narzędzie do szorstkowania Hilti TE-YRT – czasy szorstkowania i wydmuchiwanie zwińcin

	Czas szorstkowania t _{szorstkowania} ¹⁾	Minimalny czas wydmuchiwania zwińcin t _{wydmuch.} ¹⁾
l _v [mm]	t _{szorstkowania} [s] = l _v [mm] / 10	t _{wydmuchiwanie} [s] = t _{szorstkowania} [s] + 20
od 0 do 100	10	30
od 101 do 200	20	40
od 201 do 300	30	50
od 301 do 400	40	60
od 401 do 500	50	70
od 501 do 600	60	80
> 600	t _{szorstkowania} [s] = l _v [mm] / 10	t _{wydmuch.} [s] = t _{szorstkowania} [s] + 20

¹⁾ Dla HZA(-R) należy zastosować l_{e,ges} zamiast l_v.

Narzędzie do szorstkowania Hilti TE-YRT oraz narzędzie kontrolne stanu zużycia RTG

Narzędzie do szorstkowania
Hilti TE-YRT



Narzędzie do kontroli stanu
zużycia RTG



System iniekcijny Hilti HIT-HY 200-A V3 oraz Hilti HIT-HY 200-R V3 do połączeń wykonywanych przy użyciu wklejanych prętów zbrojeniowych dla okresu użytkowania 120 lat

Zamierzone stosowanie

Parametry stosowania narzędzia do szorstkowania Hilti TE-YRT

Załącznik B11

Metody czyszczenia otworów

Czyszczenie ręczne (MC):

Ręczna pompka do zwiercin Hilti do czyszczenia wywierconych otworów o średnicach $d_0 \leq 20$ mm oraz głębokościach otworów $\leq 10 \cdot \phi$.

+ szczotka HIT-RB



Czyszczenie przy użyciu sprężonego powietrza (CAC):

Dysza do sprężonego powietrza z otworem wylotowym o średnicy co najmniej 3,5.

+ szczotka HIT-RB



Czyszczenie automatyczne (AC):

Czyszczenie otworu odbywa się w trakcie wiercenia przy użyciu systemu wiertel rurowych Hilti TE-CD lub TE-YD wyposażonego w odkurzac.



System iniekcyjny Hilti HIT-HY 200-A V3 oraz Hilti HIT-HY 200-R V3 do połączeń wykonywanych przy użyciu wklejanych prętów zbrojeniowych dla okresu użytkowania 120 lat

Zamierzone stosowanie

Metody czyszczenia otworów.

Załącznik B12

Instrukcja montażu prętów

Przepisy dotyczące bezpieczeństwa:

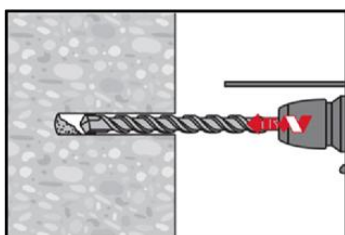


Przed zastosowaniem produktu, dla prawidłowego i bezpiecznego stosowania należy zapoznać się z jego Kartą Danych Bezpieczeństwa (MSDS)! Podczas pracy z Hilti HIT-HY 200-A V3 oraz **Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.** należy zakładać dobrze dopasowane okulary ochronne oraz rękawice ochronne. Ważne: Należy zapoznać się z instrukcją montażu dostarczoną wraz z każdym opakowaniem foliowym produktu.

Wiercenie udarowe

Przed rozpoczęciem wiercenia należy usunąć warstwę skarbonizowanego betonu oraz wyczyścić powierzchnię styku (patrz→ Załącznik B1). W przypadku błędnie wywierconych otworów należy je wypełnić zaprawą.

a) Wiercenie udarowe

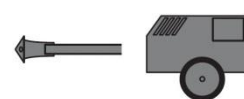


Należy wywiercić otwór o wymaganej długości zakotwienia przy użyciu wiertarki udarowej ustawionej w pozycji obrotu z udarem lub przy użyciu wiertarki pneumatycznej, stosując odpowiednio dobrane wiertło z końcówką z węglików spiekanych.

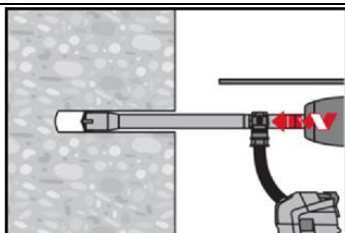
Wiertarka udarowa (HD)



Wiertarka na sprężone powietrze (CA)

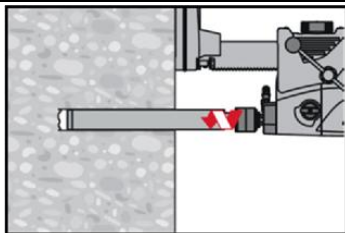


b) Wiercenie udarowe przy użyciu wiertła rurowych Hilti TE-CD, TE-YD



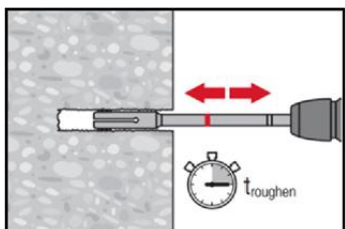
Należy wywiercić otwór o wymaganej długości zakotwienia przy użyciu odpowiednio dobranego pod względem rozmiaru wiertła rurowego Hilti TE-CD lub TE-YD z przystawką próżniową spełniającą wymagania określone w Tabeli B8. Ten system usuwa zwierniny i czyści otwór w trakcie wiercenia, pod warunkiem jego zastosowania zgodnie z instrukcją użytkowania. Po zakończeniu wiercenia należy kontynuować czynności według opisanego w dalszej części instrukcji użytkowania kroku "przygotowanie iniekcji żywicy".

c) Wiercenie diamentowe rdzeniowe z szorstkowaniem otworu przy użyciu narzędzia Hilti TE-YRT



Wiercenie techniką diamentową rdzeniową jest dopuszczalne jedynie w przypadku zastosowania odpowiedniej wiertnicy oraz dopasowanych do niej wiertel rdzeniowych.

Dla zastosowań w połączeniu z narzędziem do szorstkowania otworów Hilti TE-YRT należy zapoznać się z parametrami zawartymi w Tabeli B9 i w Tabeli B10.

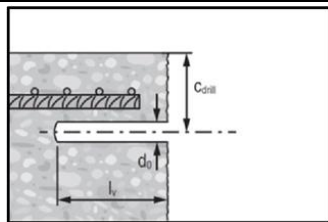


Przed rozpoczęciem szorstkowania z wywierconego otworu należy usunąć wodę. Należy sprawdzić możliwość zastosowania narzędzia do szorstkowania otworu przy użyciu wskaźnika zużycia RTG. Należy szorstkować wywiercony otwór na całej jego długości do wymaganej l_v .

Czas szorstkowania $t_{roughen}$ patrz→ Tabela B11.

System iniekcyjny Hilti HIT-HY 200-A V3 oraz Hilti HIT-HY 200-R V3 do połączeń wykonywanych przy użyciu wklejanych prętów zbrojeniowych dla okresu użytkowania 120 lat
Zamierzone stosowanie
Instrukcja montażu

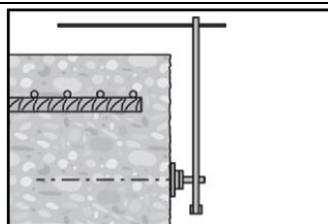
Załącznik B13

Zastosowania z połączeniem prętów na zakład

- Należy zmierzyć i kontrolować grubość otuliny betonu c.
- $C_{drill} = c + d_0/2$.
- Należy wiercić równolegle do krawędzi powierzchni oraz do istniejącego pręta zbrojeniowego.
- W stosownych przypadkach należy zastosować prowadnicę do równoległego wiercenia Hilti HIT-BH.

Prowadnica do wiercenia otworów

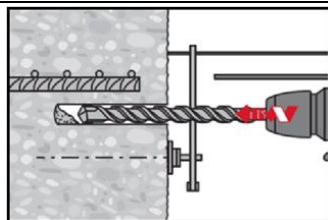
Dla otworów o głębokości > 20 cm należy zastosować prowadnicę do wiercenia równoległego.



Należy zapewnić, by wywiercony otwór był równoległy do istniejącego pręta zbrojeniowego.

Należy rozważyć zastosowanie jednej z trzech możliwości :

- Prowadnica do wiercenia Hilti HIT-BH
- Listwa lub poziomica
- Kontrola wizualna



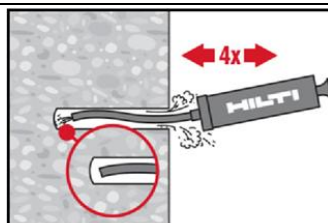
Wiercenie otworów przy użyciu prowadnicy do wiercenia HIT-BH

Czyszczenie wywierconego otworu

Tuż przed osadzeniem pręta otwór musi zostać oczyszczony z kurzu i gruzu. Niewłaściwe czyszczenie otworu = pogorszenie nośności połączenia.

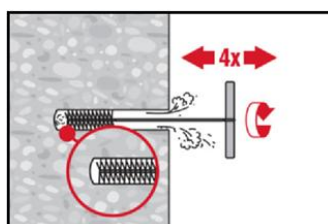
Czyszczenie ręczne (MC)

Dla średnic wierconych otworów $d_0 \leq 20$ mm oraz głębokości otworów $\leq 10 \cdot \phi$.



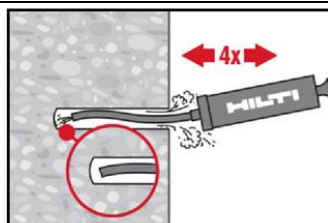
Do wydmuchania otworów o średnicach do $d_0 \leq 20$ mm i głębokościach $\leq 10 \cdot \phi$ można zastosować ręczną pompkę do zwiercin firmy Hilti.

Otwór należy wydmuchiwać przynajmniej 4-krotnie, zaczynając od jego dna, aż do momentu, kiedy strumień powietrza wylatujący z otworu będzie pozbawiony widocznego pyłu.



Następnie należy 4-krotnie wyszczotkować otwór z użyciem szczotki o określonym rozmiarze (patrz → Tabela B7) poprzez wprowadzenie ruchem okrężnym stalowej szczotki Hilti HIT-RB do dna otworu (jeśli to konieczne, wyposażonej w przedłużkę) i wyciągnięcie jej.

Wsuwanie szczotki do otworu musi wywoływać naturalny opór ($\varnothing$ szczotki $\geq \varnothing$ wywierconego otworu) - jeśli tak się nie dzieje, szczotka jest zbyt mała i konieczne jest zastąpienie jej szczotką o właściwej średnicy.



Następnie należy ponownie przynajmniej 4-krotnie wydmuchiwać otwór przy użyciu ręcznej pompki aż do momentu, kiedy strumień powietrza wylatujący z otworu będzie pozbawiony widocznego pyłu.

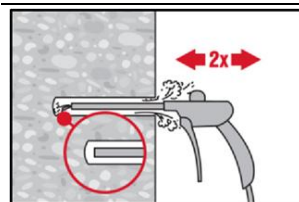
System iniekcyjny Hilti HIT-HY 200-A V3 oraz Hilti HIT-HY 200-R V3 do połączeń wykonywanych przy użyciu wklejanych prętów zbrojeniowych dla okresu użytkowania 120 lat

Zamierzone stosowanie
Instrukcja montażu prętów

Załącznik B14

Czyszczenie za pomocą sprężonego powietrza (CAC)

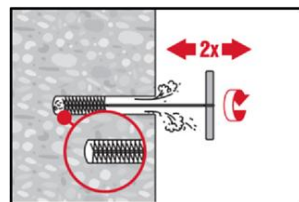
Dla średnic od ϕ 8 do ϕ 12 oraz dla głębokości wierconych otworów ≤ 250 mm lub dla średnic $\phi > 12$ oraz dla głębokości wierconych otworów $\leq 20 \cdot \phi$.



Należy dwukrotnie wydymać otwór począwszy od jego końca na całej długości (jeśli to konieczne, z użyciem przedłużki dyszy) przy użyciu niezaolejonego sprężonego powietrza (minimalne ciśnienie 6 bar przy wydajności 6 m³/h), aż do momentu, gdy wylatujący strumień powietrza nie zawiera widocznego kurzu.

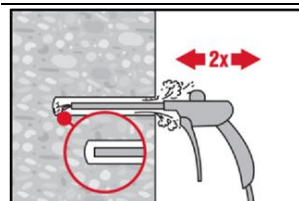
Wskazówka dotycząca bezpieczeństwa:

Nie należy wdychać kurzu z wierconego betonu.



Następnie należy 2-krotnie wyszczotkować otwór z użyciem szczotki o określonym rozmiarze (patrz→ Tabela B7) poprzez wprowadzenie ruchem okrężnym stalowej szczotki Hilti HIT-RB do dna otworu (jeśli to konieczne, wyposażonej w przedłużkę) i wyciągnięcie jej.

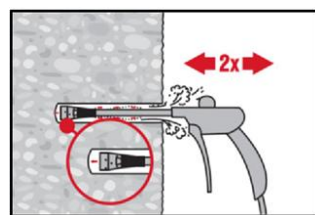
Wsuwanie szczotki do otworu musi wywoływać naturalny opór ($\varnothing$ szczotki $\geq \varnothing$ wywierconego otworu) - jeśli tak się nie dzieje, szczotka jest zbyt mała i konieczne jest zastąpienie jej szczotką o właściwej średnicy.



Należy ponownie dwukrotnie wydymać otwór przy użyciu sprężonego powietrza, począwszy od jego końca na całej długości aż do momentu, gdy wylatujący strumień powietrza powrotnego nie będzie zawierał widocznego kurzu.

Czyszczenie za pomocą sprężonego powietrza (CAC)

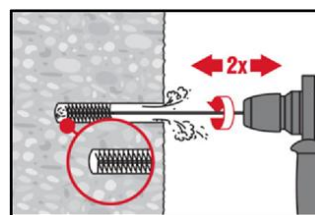
Dla średnic od ϕ 8 do ϕ 12 oraz dla głębokości wierconych otworów > 250 mm lub dla średnic $\phi > 12$ oraz dla głębokości wierconych otworów $> 20 \cdot \phi$.



Należy zastosować odpowiednią dyszę do sprężonego powietrza Hilti HIT-DL (patrz→ Tabela B7). Należy dwukrotnie wydymać otwór począwszy od jego końca na całej długości przy użyciu niezaolejonego sprężonego powietrza, aż do momentu, gdy wylatujący strumień powietrza nie zawiera widocznego kurzu. Dla wywierconych otworów o średnicy ≥ 32 mm sprężarka musi mieć wydajność strumienia powietrza przynajmniej 140 m³/h.

Wskazówka dotycząca bezpieczeństwa:

Nie należy wdychać kurzu z wierconego betonu.



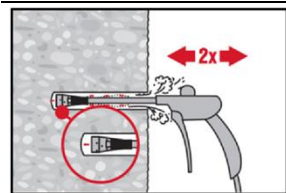
Do przedłużki(ek) szczotki HIT-RBS należy na jednym końcu przykręcić okrągłą stalową szczotkę HIT-RB w taki sposób, by całkowita długość uzyskanej w ten sposób szczotki była wystarczająca dla osiągnięcia dna wywierconego otworu. Drugi koniec przedłużki należy zamontować w uchwycie wiertła TE-C/TE-Y.

Następnie należy 2-krotnie wyszczotkować otwór z użyciem szczotki o określonym rozmiarze (patrz→ Tabela B7) poprzez wprowadzenie ruchem okrężnym stalowej szczotki Hilti HIT-RB do dna otworu (jeśli to konieczne, wyposażonej w przedłużkę) i wyciągnięcie jej.

Wskazówka dotycząca bezpieczeństwa:

Mechaniczne szczotkowanie należy rozpocząć powoli.

Szczotkowanie należy rozpocząć dopiero po wprowadzeniu szczotki do wywierconego otworu.



Należy zastosować odpowiednią dyszę do sprężonego powietrza Hilti HIT-DL (patrz→ Tabela B7).

Następnie należy dwukrotnie wydymać otwór począwszy od jego końca na całej długości przy użyciu niezaolejonego sprężonego powietrza, aż do momentu, gdy wylatujący strumień powietrza nie zawiera widocznego kurzu.

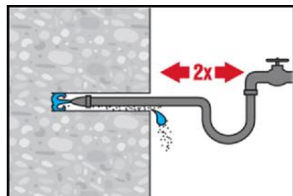
System iniekcyjny Hilti HIT-HY 200-A V3 oraz Hilti HIT-HY 200-RV3 do połączeń wykonywanych przy użyciu wklejanych prętów zbrojeniowych dla okresu użytkowania 120 lat

Zamierzone stosowanie
Instrukcja montażu prętów

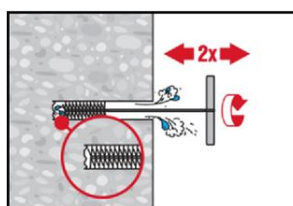
Załącznik B15

Czyszczenie otworów wywierconych techniką diamentową rdzeniową z szorstkowaniem otworu przy użyciu narzędzia do szorstkowania otworu Hilti TE-YRT:

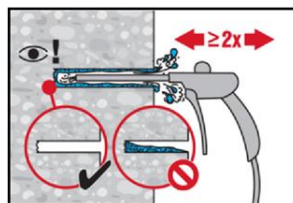
Dla wszystkich średnic wierconych otworów d_0 oraz dla wszystkich głębokości otworów.



Należy dwukrotnie wypłukać wywiercony otwór poprzez wprowadzenie do niego, aż do dna, węża z wodą (ciśnienie z instalacji wodociągowej) i płukanie aż do momentu, kiedy woda wypływająca z otworu będzie czysta.

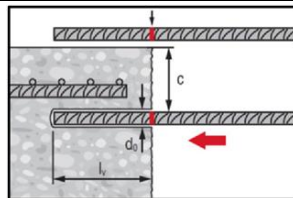


Następnie należy dwukrotnie wyszczotkować otwór z użyciem szczotki o określonym rozmiarze (patrz → Tabela B9) poprzez wprowadzenie ruchem okrężnym stalowej szczotki Hilti HIT-RB do dna otworu (jeśli to konieczne, wyposażonej w przedłużkę) i wyciągnięcie jej. Wsuwanie szczotki do otworu musi wywoływać naturalny opór ($\varnothing$ szczotki $\geq \varnothing$ wierconego otworu) - jeśli tak się nie dzieje, szczotka jest zbyt mała i konieczne jest zastąpienie jej szczotką o właściwej średnicy.



Następnie należy wydmuchać dwukrotnie otwór począwszy od jego końca (jeśli to konieczne, stosując przedłużkę dyszy) na całej długości przy użyciu niezaolejonego sprężonego powietrza (ciśnienie min. 6 bar przy wydajności 6 m³/h), aż do momentu, gdy wylatujący strumień powietrza nie zawiera widocznego kurzu i wody. Należy usunąć wodę z wywierconego otworu aż do całkowitego osuszenia. Czas wydmuchiwania patrz → Tabela B11. Dla wywierconych otworów o średnicy ≥ 32 mm sprężarka musi mieć wydajność strumienia powietrza przynajmniej 140 m³/h.

Przygotowanie pręta zbrojeniowego

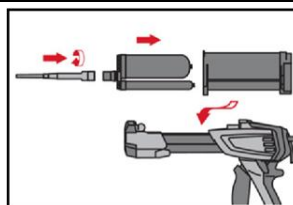


Przed zastosowaniem należy upewnić się, że pręt zbrojeniowy jest suchy i wolny od oleju lub innych zanieczyszczeń.

Na pręcie zbrojeniowym należy wykonać oznaczenie głębokości osadzenia (np. przy użyciu taśmy klejącej) → l_v lub $l_{e,ges}$.

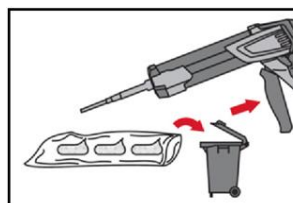
Do wywierconego otworu należy wprowadzić pręt zbrojeniowy celem zweryfikowania poprawności wykonania otworu i głębokości osadzania l_v lub $l_{e,ges}$.

Przygotowanie iniekcji żywicy



Należy dokładnie zamocować mieszacz statyczny Hilti HIT-RE-M do końcówki opakowania foliowego. Nie należy wprowadzać jakichkolwiek zmian w mieszaczu. Należy zapoznać się z Instrukcją obsługi dozownika.

Należy sprawdzić kasetę pod kątem prawidłowości funkcjonowania. Należy wprowadzić opakowanie foliowe do kasety oraz kasetę do komory dozownika.



Opakowanie foliowe otwiera się automatycznie po rozpoczęciu dozowania. W zależności od objętości opakowania foliowego należy odrzucić określoną porcję żywicy. Objętości, które należy odrzucić:

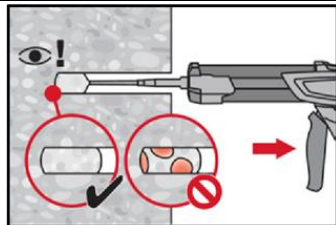
Objętości, które należy odrzucić:

- 2 naciśnięcia spustu dla opakowania foliowego o pojemności 330 ml,
 - 3 naciśnięcia spustu dla opakowania foliowego o pojemności 500 ml,
 - 4 naciśnięcia spustu dla opakowania foliowego o pojemności 500 ml w $< 5^\circ\text{C}$.
- Minimalna temperatura opakowania foliowego wynosi 0°C .

System iniekcyjny Hilti HIT-HY 200-A V3 oraz Hilti HIT-HY 200-R V3 do połączeń wykonywanych przy użyciu wklejanych prętów zbrojeniowych dla okresu użytkowania 120 lat

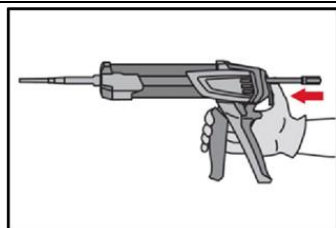
Zamierzone stosowanie
Instrukcja montażu prętów

Załącznik B16

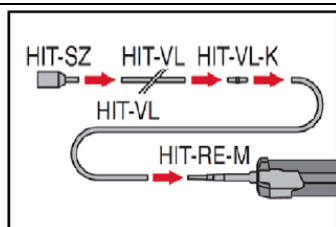
Dozowanie żywicy od dna wywierconego otworu bez tworzenia pęcherzyków powietrza.**Metoda dozowania żywicy dla otworów o głębokości ≤ 250 mm (z wyłączeniem zastosowań 'nad głową').**

Należy dozować żywicę począwszy od końca otworu, powoli wycofując mieszacz statyczny po każdym naciśnięciu spustu dozownika.

Należy wypełnić otwór w około 2/3 objętości celem zapewnienia całkowitego wypełnienia żywicą pierścieniowej przestrzeni między prętem zbrojeniowym i betonem na całej długości zakotwienia.



Po zakończeniu dozowania należy zwolnić nacisk tłoka dozownika poprzez naciśnięcie dźwigni zwalniającej. Pozwoli to zapobiec dalszemu wypływowi żywicy z mieszacza statycznego.

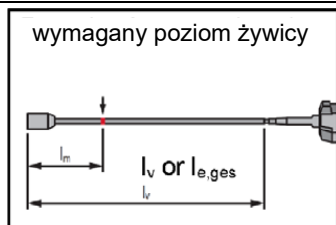
Metoda dozowania żywicy dla otworów o głębokości > 250 mm lub dla zastosowań 'nad głową'.

Należy połączyć mieszacz statyczny HIT-RE-M, przedłużkę(ki) oraz końcówkę iniekcyjną HIT-SZ (patrz → Tabela B7 oraz Tabela B9).

Dla połączenia kilku przedłużeń mieszacza należy zastosować złączkę do przedłużeń typu HIT-VL-K.

Dozwolone jest zastępcze zastosowanie elastycznych rurek zamiast systemowych rur przedłużających lub łączenie obu w/w elementów.

Połączenie końcówki iniekcyjnej HIT-SZ z przedłużką HIT-VL 16 oraz z rurką HIT-VL 16 wspomaga prawidłowe dozowanie.



wymagany poziom żywicy

Na przedłużce mieszacza należy wykonać oznaczenie wymaganego poziomu (objętości) żywicy l_m oraz głębokość osadzenia l_v ($l_{e,ges}$ dla HZA(-R)) przy użyciu taśmy klejącej lub pisaka.

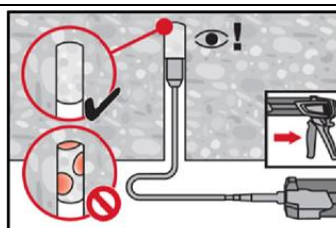
Szacunkowe określenie ilości:

$$l_m = 1/3 \cdot l_v \text{ dla pręta zbrojeniowego, } l_m = 1/3 \cdot l_{e,ges} \text{ dla HZA(-R)}$$

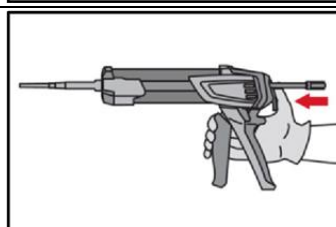
Dokładny wzór na wyznaczenie optymalnej objętości żywicy:

$$l_m = l_v \cdot (1,2 \cdot (\phi^2 / d_0^2) - 0,2) \text{ dla pręta zbrojeniowego,}$$

$$l_m = l_{e,ges} \cdot (1,2 \cdot (\phi^2 / d_0^2) - 0,2) \text{ dla HZA(-R).}$$



Dla zastosowań 'nad głową' dozowanie żywicy jest możliwe wyłącznie przy użyciu przedłużeń oraz końcówek iniekcyjnych. Należy połączyć mieszacz statyczny HIT-RE-M, przedłużkę(ki) oraz odpowiednio dobraną pod względem rozmiaru końcówkę iniekcyjną (patrz → Tabela B7 oraz Tabela B9). Należy wprowadzić końcówkę iniekcyjną do końca otworu i rozpocząć dozowanie. W trakcie dozowania żywicy końcówka iniekcyjna będzie w naturalny sposób wypychana w kierunku początku otworu przez ciśnienie dozowanej żywicy.



Po zakończeniu dozowania należy zwolnić nacisk tłoka dozownika poprzez naciśnięcie dźwigni zwalniającej. Pozwoli to zapobiec dalszemu wypływowi żywicy z mieszacza statycznego.

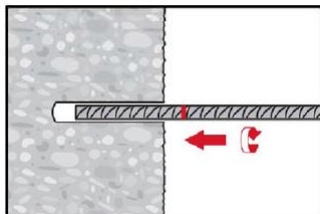
System iniekcyjny Hilti HIT-HY 200-A V3 oraz Hilti HIT-HY 200-R V3 do połączeń wykonywanych przy użyciu wklejanych prętów zbrojeniowych dla okresu użytkowania 120 lat

Zamierzone stosowanie
Instrukcja montażu prętów

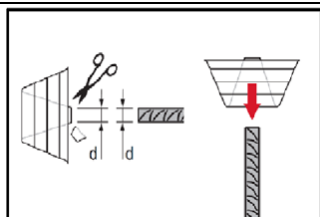
Załącznik B17

Osadzanie pręta zbrojeniowego

Przed zastosowaniem należy upewnić się, że pręt zbrojeniowy jest suchy i wolny od oleju lub innych zanieczyszczeń.



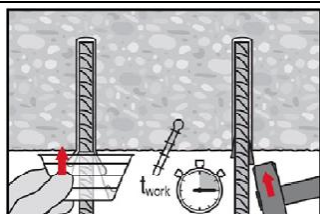
Aby ułatwić montaż, należy osadzić pręt w wywierconym otworze wolno go obracając, aż do momentu, kiedy znacznik głębokości zakotwienia zrówna się z powierzchnią betonu.



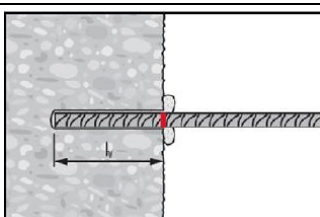
Dla zastosowań nad głową:

W trakcie osadzania pręta żywica może wyciekać z wywierconego otworu.

Do zebrania wypływającego nadmiaru żywicy może być zastosowana podkładka chroniąca przed ociekaniem HIT-OHC.



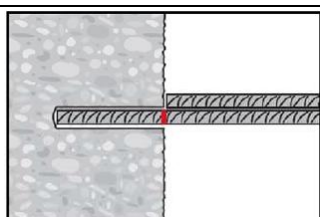
Należy podeprzeć pręt zbrojeniowy i zabezpieczyć go przed wypadnięciem do czasu, aż żywica zacznie twardnieć, np. przy użyciu klinów HIT-OHW.



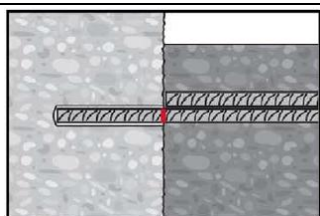
Po osadzeniu pręta zbrojeniowego pierścieniowa przestrzeń pomiędzy betonem i prętem musi być całkowicie wypełniona żywicą.

Cechy prawidłowej instalacji:

- jest zachowana wymagana głębokość zakotwienia l_v : znacznik głębokości osadzenia jest zlicowany z powierzchnią betonu.
- nadmiar żywicy wypłynął z otworu po całkowitym osadzeniu pręta zbrojeniowego aż do znacznika głębokości osadzenia.



Należy zwrócić uwagę na czas roboczy t_{work} (patrz → Tabela B6), który różni się w zależności od temperatury podłoża. W trakcie upływu czasu roboczego można dokonać nieznacznych korekt położenia pręta zbrojeniowego.



Pełne obciążenie może być przyłożone dopiero po upływie czasu utwardzania t_{cure} (patrz → Tabela B6).

System iniekcyjny Hilti HIT-HY 200-A V3 oraz Hilti HIT-HY 200-R V3 do połączeń wykonywanych przy użyciu wklejanych prętów zbrojeniowych dla okresu użytkowania 120 lat

Zamierzone stosowanie
Instrukcja montażu prętów

Załącznik B18

Minimalna długość zakotwienia oraz minimalna długość połączenia na zakład pod wpływem obciążeń statycznych

Minimalną długość zakotwienia $l_{b,min}$ oraz minimalną długość połączenia na zakład $l_{0,min}$ zgodnie z normą EN 1992-1-1 należy pomnożyć przez odpowiedni współczynnik zwiększający $\alpha_{lb,120l}$ podany w Tabeli C1.

Tabela C1: Współczynnik zwiększający $\alpha_{lb,120l}$ dla wiercenia udarowego (HD) oraz (HDB), dla wiercenia przy użyciu sprężonego powietrza (CA) oraz dla wiercenia techniką diamentową rdzeniową z szorstkowaniem przy użyciu narzędzia do szorstkowania Hilti TE-YRT (RT)

	Współczynnik zwiększający $\alpha_{lb,120l}$ [-]								
Rozmiar [mm]	Klasa wytrzymałości betonu								
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
od ϕ 8 do ϕ 40 od HZA M12 do M27 od HZA-RM12 do M24	1,0								

Tabela C2: HIT-HY 200-A V3, współczynnik wydajności wiązania chemicznego $k_{b,120l}$ dla wiercenia udarowego (HD) oraz (HDB), dla wiercenia przy użyciu sprężonego powietrza (CA) oraz dla wiercenia techniką diamentową rdzeniową z szorstkowaniem przy użyciu narzędzia do szorstkowania Hilti TE-YRT (RT)

	Współczynnik wydajności wiązania chemicznego $k_{b,120l}$ [-]								
Rozmiar [mm]	Klasa wytrzymałości betonu								
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
od ϕ 8 to ϕ 32 od HZA M12 do M27 od HZA-RM12 do M24	1,0								

Tabela C3: HIT-HY 200-R V3, współczynnik wydajności wiązania chemicznego $k_{b,120l}$ dla wiercenia udarowego (HD) oraz (HDB), dla wiercenia przy użyciu sprężonego powietrza (CA) oraz dla wiercenia techniką diamentową rdzeniową z szorstkowaniem przy użyciu narzędzia do szorstkowania Hilti TE-YRT (RT)

	Współczynnik wydajności wiązania chemicznego $k_{b,120l}$ [-]								
Rozmiar [mm]	Klasa wytrzymałości betonu								
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
od ϕ 8 to ϕ 32 od HZA M12 do M27 od HZA-RM12 do M24	1,0								
ϕ 34	1,0								
ϕ 36	1,0								0,96
ϕ 40	1,0							0,92	0,86

System iniekcyjny Hilti HIT-HY 200-A V3 oraz Hilti HIT-HY 200-R V3 do połączeń wykonywanych przy użyciu wklejanych prętów zbrojeniowych dla okresu użytkowania 120 lat

Charakterystyki
Współczynnik zwiększający oraz współczynnik wiązania chemicznego.

Załącznik C1

$$f_{bd,PIR,120I} = k_{b,120I} \cdot f_{bd}$$

f_{bd} : Wartość obliczeniowa wytrzymałości wiązania chemicznego w N/mm² uwzględniająca:

- klasę wytrzymałości betonu
- dobre warunki wiązania (dla wszelkich innych warunków wiązania wartości te należy pomnożyć przez $\eta_1 = 0,7$)
- zalecany częściowy współczynnik $\gamma_c = 1,5$ według normy EN 1992-1-1.
- średnica pręta for $\phi > 32$ mm ($\eta_2 = (132 - \phi) / 100$)

$k_{b,120I}$: Współczynnik wydajności wiązania według Tabeli C2 oraz Tabeli C3

Tabela C4: HIT-HY 200-A V3, wartości obliczeniowe wytrzymałości wiązania chemicznego $f_{bd,PIR,120I}$ dla wiercenia udarowego (HD) oraz (HDB), dla wiercenia przy użyciu sprężonego powietrza (CA) oraz wiercenia techniką diamentową rdzeniową z szorstkowaniem przy użyciu narzędzia do szorstkowania Hilti TE-YRT (RT)

	Wytrzymałość wiązania chemicznego $f_{bd,PIR,120I}$ [N/mm ²]								
Rozmiar [mm]	Klasa wytrzymałości betonu								
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
od ϕ 8 to ϕ 32 od HZA M12 do M27 od HZA-RM12 do M24	1,6	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,3

Tabela C5: HIT-HY 200-R V3, wartości obliczeniowe wytrzymałości wiązania chemicznego $f_{bd,PIR,120I}$ dla wiercenia udarowego (HD) oraz (HDB), dla wiercenia przy użyciu sprężonego powietrza (CA) oraz wiercenia techniką diamentową rdzeniową z szorstkowaniem przy użyciu narzędzia do szorstkowania Hilti TE-YRT (RT)

	Wytrzymałość wiązania chemicznego $f_{bd,PIR,120I}$ [N/mm ²]								
Rozmiar [mm]	Klasa wytrzymałości betonu								
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
od ϕ 8 to ϕ 32 od HZA M12 do M27 od HZA-RM12 do M24	1,6	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,3
ϕ 34	1,6	2,0	2,3	2,7	2,9	3,3	3,6	3,9	4,2
ϕ 36	1,6	1,9	2,2	2,6	2,9	3,3	3,6	3,8	3,8
ϕ 40	1,5	1,8	2,1	2,5	2,8	3,1	3,4	3,4	3,4

System iniekcyjny Hilti HIT-HY 200-A V3 oraz Hilti HIT-HY 200-R V3 do połączeń wykonywanych przy użyciu wklejanych prętów zbrojeniowych dla okresu użytkowania 120 lat

Załącznik C2

Charakterystyki

Wartości obliczeniowe wytrzymałości wiązania chemicznego $f_{bd,PIR,120I}$ dla obciążeń statycznych.

Wytrzymałość stali na rozciąganie dla kotwy rozciąganej Hilti HZA / HZA-R**Tabela C6: Charakterystyczna granica plastyczności na rozciąganie części kotwy HZA / HZA-R w postaci pręta zbrojeniowego**

Kotwa rozciągana Hilti HZA, HZA-R			M12	M16	M20	M24	M27
Średnica pręta zbrojeniowego	ϕ	[mm]	12	16	20	25	28
Charakterystyczna granica plastyczności na rozciąganie	f_{yk}	[N/mm ²]	500	500	500	500	500 ¹⁾
Współczynnik częściowy dla części kotwy w postaci pręta zbrojeniowego	$\gamma_{Ms,N^2)}$	[-]	1,15				

¹⁾ Rozmiar M27 kotwy HZA-R nie jest dostępny.²⁾ W przypadku braku przepisów krajowych.**Tabela C7: Charakterystyczna wytrzymałość stali na rozciąganie gwintowanej /gładkiej części kotwy HZA / HZA-R**

Kotwa rozciągana Hilti HZA, HZA-R			M12	M16	M20	M24	M27
Zniszczenie stali							
Średnica pręta zbrojeniowego	$N_{Rk,s}$	[kN]	46	86	135	194	253
Charakterystyczna nośność HZA	$N_{Rk,s}$	[kN]	62	111	173	248	- ¹⁾
Współczynnik częściowy dla gwintowanej części kotwy	$\gamma_{Ms,N^2)}$	[-]	1,4				

¹⁾ Rozmiar M27 kotwy HZA-R nie jest dostępny.²⁾ W przypadku braku przepisów krajowych.**System iniekcyjny Hilti HIT-HY 200-A V3 oraz Hilti HIT-HY 200-R V3 do połączeń wykonywanych przy użyciu wklejanych prętów zbrojeniowych dla okresu użytkowania 120 lat****Charakterystyki**

Charakterystyczna wytrzymałość stali na rozciąganie dla kotwy rozciąganej Hilti.

Załącznik C3

Minimalna długość zakotwienia oraz minimalna długość połączenia na zakład pod wpływem oddziaływań sejsmicznych

Minimalną długość zakotwienia $l_{b,min}$ oraz minimalną długość połączenia na zakład $l_{0,min}$ zgodnie z normą EN 1992-1-1 należy pomnożyć przez odpowiedni współczynnik zwiększający $\alpha_{lb,120l}$ podany w Tabeli C1.

Należy zastosować minimalną otulinę betonu zgodnie z Tabelą B3 oraz $c_{min,seis} = 2\phi$.

Tabela C8: HIT-HY 200-A V3, sejsmiczny współczynnik wydajności wiązania chemicznego $k_{b,seis,120l}$ dla wiercenia udarowego (HD) oraz (HDB), dla wiercenia przy użyciu sprężonego powietrza (CA) oraz wiercenia techniką diamentową rdzeniową z szorstkowaniem przy użyciu narzędzia do szorstkowania Hilti TE-YRT (RT)

	Współczynnik wydajności wiązania chemicznego $k_{b,seis,120l}$ [-]							
Rozmiar [mm]	Klasa wytrzymałości betonu							
	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
od ϕ 10 do ϕ 19	1,0				0,90	0,82	0,76	0,71
od ϕ 20 do ϕ 30	1,0						0,92	0,86
ϕ 32	1,0							

Tabela C9: HIT-HY 200-R V3, sejsmiczny współczynnik wydajności wiązania chemicznego $k_{b,seis,120l}$ dla wiercenia udarowego (HD) oraz (HDB), dla wiercenia przy użyciu sprężonego powietrza (CA) oraz wiercenia techniką diamentową rdzeniową z szorstkowaniem przy użyciu narzędzia do szorstkowania Hilti TE-YRT (RT)

	Współczynnik wydajności wiązania chemicznego $k_{b,seis,120l}$ [-]							
Rozmiar [mm]	Klasa wytrzymałości betonu							
	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
od ϕ 10 do ϕ 19	1,0				0,90	0,82	0,76	0,71
od ϕ 20 do ϕ 30	1,0						0,92	0,86
ϕ 32	1,0							
ϕ 34	1,0				0,90	0,83	0,76	0,71
ϕ 36	1,0				0,90	0,82	0,76	0,71
ϕ 40	1,0			0,91	0,80	0,73	0,67	0,63

System iniekcyjny Hilti HIT-HY 200-A V3 oraz Hilti HIT-HY 200-R V3 do połączeń wykonywanych przy użyciu wklejanych prętów zbrojeniowych dla okresu użytkowania 120 lat

Charakterystyki
Sejsmiczny współczynnik wiązania chemicznego.

Załącznik C4

$$f_{bd,PIR,seis,120l} = k_{b,seis,120l} \cdot f_{bd}$$

- f_{bd} :
- Wartość obliczeniowa wytrzymałości wiązania chemicznego w N/mm² uwzględniająca:
 - klasę wytrzymałości betonu
 - dobry warunki wiązania (dla wszelkich innych warunków wiązania wartości te należy pomnożyć przez $\eta_1 = 0,7$)
 - zalecany częściowy współczynnik $\gamma_c = 1,5$ według normy EN 1992-1-1.
 - średnicę pręta dla $\phi > 32$ mm ($\eta_2 = (132 - \phi) / 100$)

$k_{b,seis,120l}$: Współczynnik wydajności wiązania według Tabeli C8 oraz Tabeli C9

Tabela C10: HIT-HY 200-A V3, wartości obliczeniowe wytrzymałości wiązania chemicznego $f_{bd,PIR,seis,120l}$ dla oddziaływań sejsmicznych dla wiercenia udarowego (HD) oraz (HDB), dla wiercenia przy użyciu sprężonego powietrza (CA) oraz wiercenia techniką diamentową rdzeniową z szorstkowaniem przy użyciu narzędzia do szorstkowania Hilti TE-YRT (RT)

	Wytrzymałość wiązania chemicznego $f_{bd,PIR,seis,120l}$ [N/mm ²]							
Rozmiar [mm]	Klasa wytrzymałości betonu							
	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
od ϕ 10 do ϕ 19	2,0	2,3	2,7	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
od ϕ 20 do ϕ 30	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	3,7	3,7
ϕ 32	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,3

Tabela C11: HIT-HY 200-R V3, wartości obliczeniowe wytrzymałości wiązania chemicznego $f_{bd,PIR,seis,120l}$ dla oddziaływań sejsmicznych dla wiercenia udarowego (HD) oraz (HDB), dla wiercenia przy użyciu sprężonego powietrza (CA) oraz wiercenia techniką diamentową rdzeniową z szorstkowaniem przy użyciu narzędzia do szorstkowania Hilti TE-YRT (RT)

	Wytrzymałość wiązania chemicznego $f_{bd,PIR,seis,120l}$ [N/mm ²]							
Rozmiar [mm]	Klasa wytrzymałości betonu							
	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
od ϕ 10 do ϕ 19	2,0	2,3	2,7	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
od ϕ 20 do ϕ 30	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	3,7	3,7
ϕ 32	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,3
ϕ 34	2,0	2,3	2,7	2,9	3,0	3,0	3,0	3,0
ϕ 36	1,9	2,2	2,6	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
ϕ 40	1,8	2,1	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5

System iniekcyjny Hilti HIT-HY 200-A V3 oraz Hilti HIT-HY 200-R V3 do połączeń wykonywanych przy użyciu wklejanych prętów zbrojeniowych dla okresu użytkowania 120 lat

Charakterystyki

Wartości obliczeniowe wytrzymałości wiązania chemicznego $f_{bd,PIR,seis,120l}$ dla oddziaływań sejsmicznych.

Załącznik C5

Nośność wiązania chemicznego $f_{bk,fi,120l}$ przy zwiększonej temperaturze dla klas wytrzymałości betonu od C12/15 do C50/60 dla wszystkich metod wiercenia otworów pod wpływem obciążeń statycznych.

Przedmiotowa nośność wiązania chemicznego $f_{bd,fi,120l}$ dla okresu użytkowania 120 lat w zwiększonej temperaturze musi być obliczona z następującego wzoru:

$$f_{bd,fi,120l} = k_{fi,120l}(\theta) \cdot f_{bd,PIR,120l} \cdot \gamma_c / \gamma_{M,fi} \quad \text{dla okresu użytkowania 120 lat}$$

gdzie: $\theta \leq 268\text{ }^{\circ}\text{C}$: $k_{fi,120l}(\theta) = 24,661 \cdot e^{(-0,013 \cdot \theta)} / (f_{bd,PIR,120l} \cdot 4,3) \leq 1,0$ 120 lat

oraz $\theta > \theta_{maks.}$: $k_{fi,120l}(\theta) = k_{fi,120l}(\theta) = 0,0$

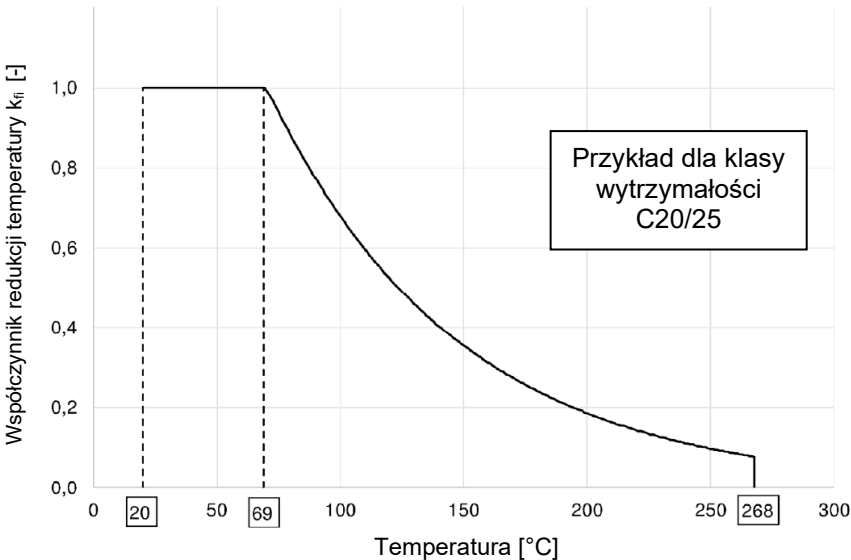
$\theta_{maks.} = 268\text{ }^{\circ}\text{C}$

$f_{bd,fi,120l}$	Wartość obliczeniowa wiązania chemicznego przy zwiększonej temperaturze w N/mm ² dla okresu użytkowania 120 lat
θ	Temperatura w °C w żywicy
$\theta_{maks.}$	Temperatura w °C, w której żywica nie ma już możliwości przekazywania naprężeń wiązania
$k_{fi,120l}(\theta)$	Współczynnik redukcji temperatury dla okresu użytkowania 50 lat; 100 lat
$f_{bd,PIR,120l}$	Wartość obliczeniowa nośności wiązania chemicznego w N/mm ² w warunkach zimnych według Tabeli C4 oraz Tabeli C5 przy uwzględnieniu klasy betonu, średnicy pręta zbrojeniowego, metody wiercenia otworu oraz warunków wiązania zgodnie z normą EN 1992-1-1 dla okresu użytkowania 120 lat.
γ_c	1,5 Częściowy współczynnik bezpieczeństwa zgodnie z normą EN 1992-1-1.
$\gamma_{M,fi}$	1,0 Częściowy współczynnik bezpieczeństwa zgodnie z normą EN 1992-1-2.

W zwiększonej temperaturze długość zakotwienia należy obliczyć zgodnie z Równaniem 8.3 z normy EN 1992-1-1 przy użyciu zależnej od temperatury wytrzymałości wiązania $f_{bd,fi}$.

Należy zauważyć, że dla zastosowań kotwy rozciąganej HZA(-R) rozkład temperatury w betonie w zwiększonej temperaturze różni się od rozkładu temperatury zakotwionej na żywicę pręta zbrojeniowego.

Rysunek C1 Wykres przykładowych redukcji współczynnika $k_{fi,120l}(\theta)$ dla klas wytrzymałości betonu C20/25 dla dobrych warunków wiązania:



System iniekcyjny Hilti HIT-HY 200-A V3 oraz Hilti HIT-HY 200-R V3 do połączeń wykonywanych przy użyciu wklejanych prętów zbrojeniowych dla okresu użytkowania 120 lat

Załącznik C6

Charakterystyki
Nośność wiązania chemicznego $f_{bd,fi,120l}$ w zwiększonej temperaturze.
Współczynnik redukcji temperatury $k_{fi,120l}(\theta)$ w zwiększonej temperaturze.

Tabela C12: Charakterystyczna nośność stali na rozciąganie w warunkach bezpośredniego oddziaływania pożaru dla kotwy rozciąganej Hilti HZA, wszystkie metody wiercenia otworów.

Kotwa rozciągana Hilti HZA			M12	M16	M20	M24	M27
Charakterystyczna nośność na rozciąganie	R30	N _{RK,s,fi} [kN]	1,7	3,1	4,9	7,1	9,2
	R60		1,3	2,4	3,7	5,3	6,9
	R90		1,1	2,0	3,2	4,6	6,0
	R120		0,8	1,6	2,5	3,5	4,6

Tabela C13: Charakterystyczna nośność stali na rozciąganie w warunkach bezpośredniego oddziaływania pożaru dla kotwy rozciąganej Hilti HZA-R, wszystkie metody wiercenia otworów.

Kotwa rozciągana Hilti HZA-R			M12	M16	M20	M24
Charakterystyczna nośność na rozciąganie	R30	N _{Rk,s,fi} [kN]	2,5	4,7	7,4	10,6
	R60		2,1	3,9	6,1	8,8
	R90		1,7	3,1	4,9	7,1
	R120		1,3	2,5	3,9	5,6

System iniekcyjny Hilti HIT-HY 200-A V3 oraz Hilti HIT-HY 200-R V3 do połączeń wykonywanych przy użyciu wklejanych prętów zbrojeniowych dla okresu użytkowania 120 lat

Charakterystyki

Wartości obliczeniowe nośności stali na rozciąganie N_{Rk,s,fi} dla HZA oraz HZA-R w warunkach oddziaływania pożaru.

Załącznik C7