


www.hilti.pl

Firma:		Strona:	1
Adres:		Projektant:	
Telefon i Faks:		E-mail:	
Projekt:	Beton - 16 maj 2021	Data:	16.05.2021
Nr i poz. sub-projektu:			


Uwagi projektanta:


1 Wprowadzane dane

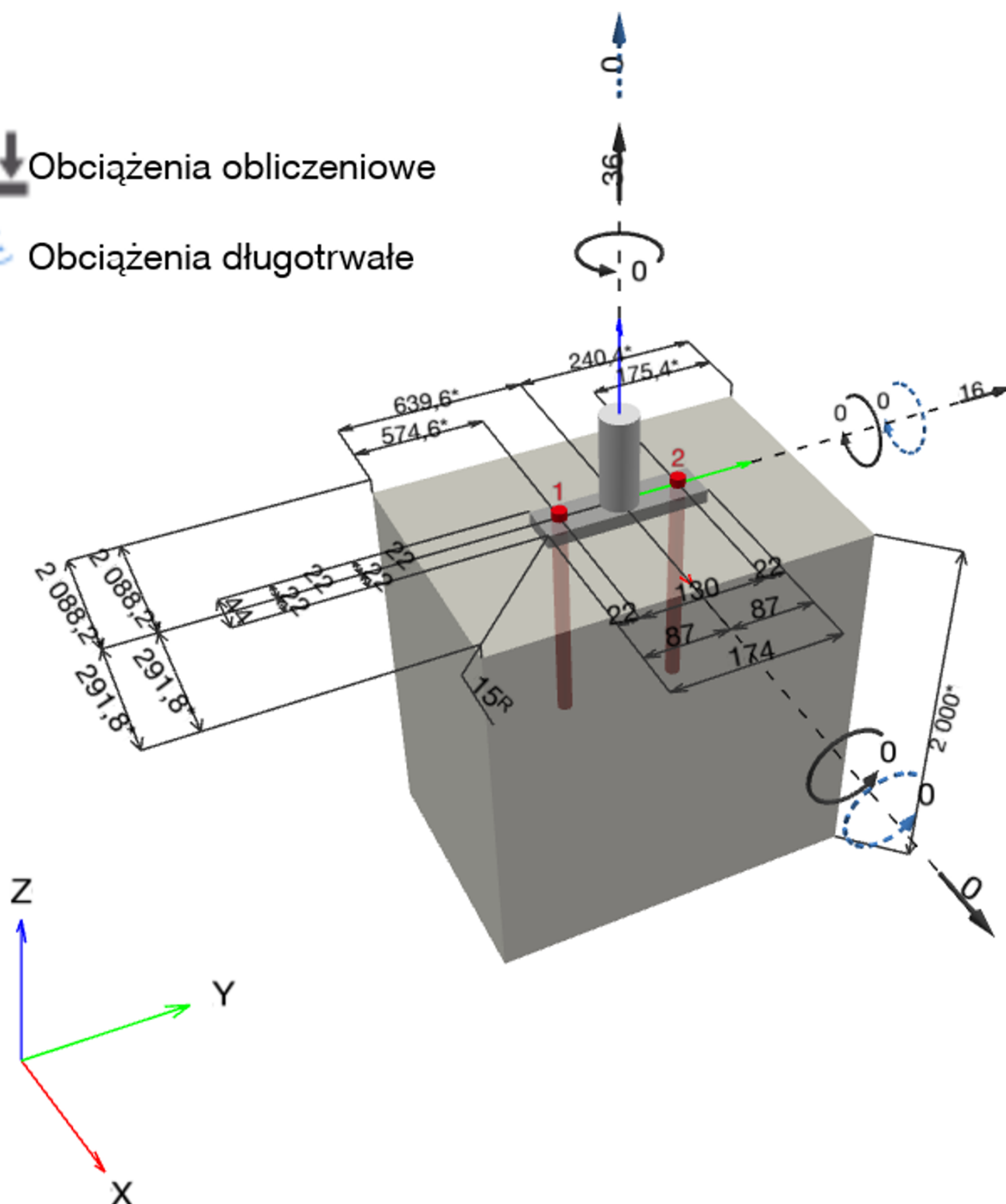
Typ i średnica kotwy:	HIT-RE 500 V3 + HAS-U 5.8 M16	
Okres zwrotu (czas eksploatacji w latach):	50	
Nr artykułu:	2223870 HAS-U 5.8 M16x300 (wstaw) / 2123402 HIT-RE 500 V3 (żywica)	
Czynna głębokość zakotwienia:	$h_{ef,opti} = 231,0 \text{ mm}$ ($h_{ef,limit} = 320,0 \text{ mm}$)	
Materiał:	5.8	
Raport instytucji aprobowanej:	Dane techniczne Hilti	
Wydanie i Ważność:	- -	
Obliczenia:	metoda wymiarowania EN 1992-4, chemiczne	
Montaż dystansowy:	$e_b = 0,0 \text{ mm}$ (brak dystansu); $t = 15,0 \text{ mm}$	
Blacha czołowa ^R :	$l_x \times l_y \times t = 44,0 \text{ mm} \times 174,0 \text{ mm} \times 15,0 \text{ mm}$; (Zalecana grubość blachy czołowej: nie obliczone)	
Profil:	Cylindryczny, 40; (Dł. x Szer. x Gr.) = 40,0 mm x 40,0 mm	
Materiał podłoża:	strefa ściskana beton, C20/25, $f_{c,cyl} = 20,00 \text{ N/mm}^2$; $h = 2\,000,0 \text{ mm}$, Temperatura krótkotrwała/długotrwała: 0/0 °C, Określony przez użytkownika częściowy współczynnik bezpieczeństwa materiału $\gamma_c = 1,500$	
Montaż:	otwór wiercony udarowo, warunki montażu: Podwodny	
Zbrojenie:	brak zbrojenia lub rozstaw zbrojenia $\geq 150 \text{ mm}$ (dla wszystkich \emptyset) lub $\geq 100 \text{ mm}$ (dla $\emptyset \leq 10 \text{ mm}$) brak zbrojenia podłużnego krawędzi	

^R - Obliczenia zakotwienia są oparte na założeniu sztywnej płyty podstawy.

Geometria [mm] & Obciążenie [kN, kNm]

 Obciążenia obliczeniowe

 Obciążenia długotrwałe



www.hilti.pl

Firma:		Strona:	3
Adres:		Projektant:	
Telefon i Faks:		E-mail:	
Projekt:	Beton - 16 maj 2021	Data:	16.05.2021
Nr i poz. sub-projektu:			

1.1 Kombinacja obciążeń

Przypadek	Opis	Siły [kN] / Momenty [kNm]	Obc. sejsm.	Obc. poż.	Maks. wyk. kotwy [%]
1	Kombinacja 1	$N = 36,000; V_x = 0,000; V_y = 16,000;$ $M_x = 0,000; M_y = 0,000; M_z = 0,000;$ $N_{sus} = 0,000; M_{x,sus} = 0,000; M_{y,sus} = 0,000;$	nie	nie	100

2 Przypadek obciążeń/Wynikowe siły w kotwach

Reakcje w kotwach [kN]

Siła rozciągająca: (+Odrywanie, -Docisk)

Kotwa	Siła rozciągająca	Siła ścinająca	Siła ścinająca X	Siła ścinająca Y
1	18,000	8,000	0,000	8,000
2	18,000	8,000	0,000	8,000

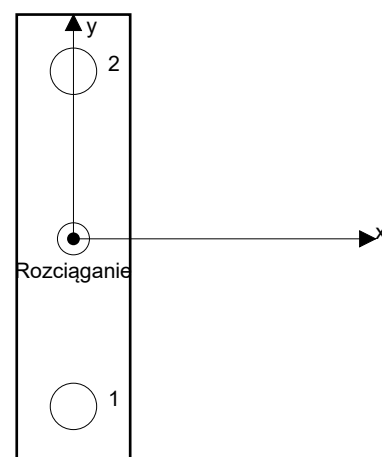
maksymalne odkształcenia betonu przy ściskaniu: - [%]

maksymalne naprężenia w betonie przy ściskaniu: - [N/mm²]

wypadkowa siła rozciągająca w (x/y)=(0,0/0,0): 36,000 [kN]

wypadkowa siła ścinająca w (x/y)=(0,0/0,0): 0,000 [kN]

Siły kotwiące są obliczane przy założeniu sztywnej płyty podstawy.



www.hilti.pl

Firma:		Strona:	4
Adres:		Projektant:	
Telefon i Faks:		E-mail:	
Projekt:	Beton - 16 maj 2021	Data:	16.05.2021
Nr i poz. sub-projektu:			

3 Obciążenie rozciągające (EN 1992-4, Sekcja 7.2.1)

	Obciążenie [kN]	Wartość [kN]	Wykorzystanie β_N [%]	Status
Nośność Stali*	18,000	52,333	35	OK
Zniszczenie przez kombinację: wyciągnięcie kotwy-wyrwanie stożka betonu**	36,000	49,322	73	OK
Nośność na Wyrwanie Stożka Betonu**	36,000	60,697	60	OK
Zniszczenie przez rozłupanie betonu**	36,000	49,373	73	OK

*kotwa w najbardziej niekorzystnym położeniu **grupa kotew (kotwy rozciągane)

3.1 Nośność Stali

$$N_{Ed} \leq N_{Rd,s} = \frac{N_{Rk,s}}{\gamma_{M,s}} \quad \text{EN 1992-4, Tabela 7.1}$$

$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$N_{Rd,s}$ [kN]	N_{Ed} [kN]
78,500	1,500	52,333	18,000

www.hilti.pl

Firma:	Strona: 5
Adres:	Projektant:
Telefon i Faks:	E-mail:
Projekt: Beton - 16 maj 2021	Data: 16.05.2021
Nr i poz. sub-projektu:	

3.2 Zniszczenie przez kombinację: wyciągnięcie kotwy-wyrwanie stożka betonu

$$N_{Ed} \leq N_{Rd,p} = \frac{N_{Rk,p}}{\gamma_{M,p}} \quad \text{EN 1992-4, Tabela 7.1}$$

$$N_{Rk,p} = N_{Rk,p}^0 \cdot \frac{A_{p,N}}{A_{p,N}^0} \cdot \psi_{g,Np} \cdot \psi_{s,Np} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec1,Np} \cdot \psi_{ec2,Np} \quad \text{EN 1992-4, równ. (7.13)}$$

$$N_{Rk,p}^0 = \psi_{sus} \cdot \tau_{Rk} \cdot \pi \cdot d \cdot h_{ef} \quad \text{EN 1992-4, równ. (7.14)}$$

$$\psi_{sus} = 1 \quad \text{EN 1992-4, równ. (7.14a)}$$

$$s_{cr,Np} = 7,3 \cdot d \cdot \sqrt{\psi_{sus} \cdot \tau_{Rk}} \leq 3 \cdot h_{ef} \quad \text{EN 1992-4, równ. (7.15)}$$

$$\psi_{g,Np} = \psi_{g,Np}^0 \cdot \left(\frac{s}{s_{cr,Np}} \right)^{0,5} \cdot (\psi_{g,Np}^0 - 1) \geq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, równ. (7.17)}$$

$$\psi_{g,Np}^0 = \sqrt{n} - (\sqrt{n} - 1) \cdot \left(\frac{\tau_{Rk}}{\tau_{Rk,c}} \right)^{1,5} \geq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, równ. (7.18)}$$

$$\tau_{Rk,c} = \frac{k_3}{\pi \cdot d} \cdot \sqrt{h_{ef} \cdot f_{ck}} \quad \text{EN 1992-4, równ. (7.19)}$$

$$\psi_{s,Np} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,Np}} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, równ. (7.20)}$$

$$\psi_{ec1,Np} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{c1,N}}{s_{cr,Np}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, równ. (7.21)}$$

$$\psi_{ec2,Np} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{c2,N}}{s_{cr,Np}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, równ. (7.21)}$$

$A_{p,N} [\text{mm}^2]$	$A_{p,N}^0 [\text{mm}^2]$	$\tau_{Rk,ucr,20} [\text{N/mm}^2]$	$s_{cr,Np} [\text{mm}]$	$c_{cr,Np} [\text{mm}]$	$c_{min} [\text{mm}]$	$f_{c,cyl} [\text{N/mm}^2]$
110 642	75 032	5,50	273,9	137,0	175,4	20,00
ψ_c	$\tau_{Rk,ucr} [\text{N/mm}^2]$	k_3	$\tau_{Rk,c} [\text{N/mm}^2]$	$\psi_{g,Np}^0$	$\psi_{g,Np}$	
1,000	5,50	11,000	14,87	1,321	1,100	
$e_{c1,N} [\text{mm}]$	$\psi_{ec1,Np}$	$e_{c2,N} [\text{mm}]$	$\psi_{ec2,Np}$	$\psi_{s,Np}$	$\psi_{re,Np}$	
0,0	1,000	0,0	1,000	1,000	1,000	
ψ_{sus}^0	α_{sus}	ψ_{sus}				
0,880	0,000	1,000				
$N_{Rk,p}^0 [\text{kN}]$	$N_{Rk,p} [\text{kN}]$	$\gamma_{M,p}$	$N_{Rd,p} [\text{kN}]$	$N_{Ed} [\text{kN}]$		
63,862	103,577	2,100	49,322	36,000		

Identyfikator grupy kotew

1, 2

www.hilti.pl

Firma:
Adres:
Telefon i Faks:
Projekt: Beton - 16 maj 2021
Nr i poz. sub-projektu:

Strona: 6
Projektant:
E-mail:
Data: 16.05.2021

3.3 Nośność na Wyrwanie Stożka Betonu

$$N_{Ed} \leq N_{Rd,c} = \frac{N_{Rk,c}}{\gamma_{M,c}} \quad \text{EN 1992-4, Tabela 7.1}$$

$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec1,N} \cdot \psi_{ec2,N} \cdot \psi_{M,N} \quad \text{EN 1992-4, równ. (7.1)}$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5} \quad \text{EN 1992-4, równ. (7.2)}$$

$$A_{c,N}^0 = s_{cr,N} \cdot s_{cr,N} \quad \text{EN 1992-4, równ. (7.3)}$$

$$\psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, równ. (7.4)}$$

$$\psi_{ec1,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{N,1}}{s_{cr,N}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, równ. (7.6)}$$

$$\psi_{ec2,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{N,2}}{s_{cr,N}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, równ. (7.6)}$$

$$\psi_{M,N} = 1 \quad \text{EN 1992-4, równ. (7.7)}$$

$A_{c,N} [\text{mm}^2]$	$A_{c,N}^0 [\text{mm}^2]$	$c_{cr,N} [\text{mm}]$	$s_{cr,N} [\text{mm}]$	$f_{c,cyl} [\text{N/mm}^2]$		
416 070	480 249	346,5	693,0	20,00		
$e_{c1,N} [\text{mm}]$	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N} [\text{mm}]$	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	
0,0	1,000	0,0	1,000	0,852	1,000	
$z [\text{mm}]$	$\psi_{M,N}$	k_1	$N_{Rk,c}^0 [\text{kN}]$	$\gamma_{M,c}$	$N_{Rd,c} [\text{kN}]$	$N_{Ed} [\text{kN}]$
0,0	1,000	11,000	172,713	2,100	60,697	36,000

Identyfikator grupy kotew

1, 2

www.hilti.pl

Firma:
Adres:
Telefon i Faks:
Projekt: Beton - 16 maj 2021
Nr i poz. sub-projektu:

Strona: 7
Projektant:
E-mail:
Data: 16.05.2021

3.4 Zniszczenie przez rozłupanie betonu

$$N_{Ed} \leq N_{Rd,sp} = \frac{N_{Rk,sp}}{\gamma_{Msp}} \quad \text{EN 1992-4, Tabela 7.1}$$

$$N_{Rk,sp} = N_{Rk,sp}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec1,N} \cdot \psi_{ec2,N} \cdot \psi_{h,sp} \quad \text{EN 1992-4, równ. (7.23)}$$

$$N_{Rk,sp}^0 = \min(N_{Rk,p}^0, N_{Rk,c}^0) \quad \text{EN 1992-4, równ. (7.3)}$$

$$A_{c,N}^0 = s_{cr,sp} \cdot s_{cr,sp} \quad \text{EN 1992-4, równ. (7.3)}$$

$$\psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,sp}} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, równ. (7.4)}$$

$$\psi_{ec1,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{N,1}}{s_{cr,sp}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, równ. (7.6)}$$

$$\psi_{ec2,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{N,2}}{s_{cr,sp}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, równ. (7.6)}$$

$$\psi_{h,sp} = \left(\frac{h}{h_{min}} \right)^{2/3} \leq \max \left\{ 1; \left(\frac{h_{ef} + 1,5 \cdot c_1}{h_{min}} \right)^{2/3} \right\} \leq 2,00 \quad \text{EN 1992-4, równ. (7.24)}$$

$A_{c,N} [\text{mm}^2]$	$A_{c,N}^0 [\text{mm}^2]$	$c_{cr,sp} [\text{mm}]$	$s_{cr,sp} [\text{mm}]$	$\psi_{h,sp}$	$f_{c,cyl} [\text{N/mm}^2]$	
247 810	213 444	231,0	462,0	1,507	20,00	
$e_{c1,N} [\text{mm}]$	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N} [\text{mm}]$	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	k_1
0,0	1,000	0,0	1,000	0,928	1,000	11,000
$N_{Rk,sp}^0 [\text{kN}]$	γ_{Msp}	$N_{Rd,sp} [\text{kN}]$	$N_{Ed} [\text{kN}]$			
63,862	2,100	49,373	36,000			

Identyfikator grupy kotew
1, 2

www.hilti.pl

Firma:		Strona:	8
Adres:		Projektant:	
Telefon i Faks:		E-mail:	
Projekt:	Beton - 16 maj 2021	Data:	16.05.2021
Nr i poz. sub-projektu:			

4 Obciążenie ścinające (EN 1992-4, Sekcja 7.2.2)

	Obciążenie [kN]	Wartość [kN]	Wykorzystanie β_v [%]	Status
Nośność Stali (bez udziału momentu zginającego)*	8,000	31,440	26	OK
Zniszczenie stali (przy udziale momentu zginającego)*	N/A	N/A	N/A	N/A
Nośność na Wylupanie**	16,000	138,103	12	OK
Zniszczenie krawędzi betonu w kierunku $y+^{**}$	16,000	30,765	53	OK

*kotwa w najbardziej niekorzystnym położeniu **grupa kotew (istotne kotwy)

4.1 Nośność Stali (bez udziału momentu zginającego)

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,s} = \frac{V_{Rk,s}}{\gamma_{M,s}} \quad \text{EN 1992-4, Tabela 7.2}$$

$$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V_{Rk,s}^0 \quad \text{EN 1992-4, równ. (7.35)}$$

$V_{Rk,s}^0$ [kN]	k_7	$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Ed} [kN]
39,300	1,000	39,300	1,250	31,440	8,000

www.hilti.pl

Firma:
Adres:
Telefon i Faks:
Projekt: Beton - 16 maj 2021
Nr i poz. sub-projektu:

Strona: 9
Projektant:
E-mail:
Data: 16.05.2021

4.2 Nośność na Wylupanie (dotyczy wiązania)

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,cp} = \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{M,c,p}} \quad \text{EN 1992-4, Tabela 7.2}$$

$$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot \min \{N_{Rk,c}; N_{Rk,p}\} \quad \text{EN 1992-4, równ. (7.39c)}$$

$$N_{Rk,p} = N_{Rk,p}^0 \cdot \frac{A_{p,N}}{A_{p,N}^0} \cdot \psi_{g,Np} \cdot \psi_{s,Np} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec1,Np} \cdot \psi_{ec2,Np} \quad \text{EN 1992-4, równ. (7.13)}$$

$$N_{Rk,p}^0 = \psi_{sus} \cdot \tau_{Rk} \cdot \pi \cdot d \cdot h_{ef} \quad \text{EN 1992-4, równ. (7.14)}$$

$$\psi_{sus} = 1 \quad \text{EN 1992-4, równ. (7.14a)}$$

$$s_{cr,Np} = 7,3 \cdot d \cdot \sqrt{\psi_{sus} \cdot \tau_{Rk}} \leq 3 \cdot h_{ef} \quad \text{EN 1992-4, równ. (7.15)}$$

$$\psi_{g,Np} = \psi_{g,Np}^0 - \left(\frac{s}{s_{cr,Np}} \right)^{0,5} \cdot (\psi_{g,Np}^0 - 1) \geq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, równ. (7.17)}$$

$$\psi_{g,Np}^0 = \sqrt{n} - (\sqrt{n} - 1) \cdot \left(\frac{\tau_{Rk}}{\tau_{Rk,c}} \right)^{1,5} \geq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, równ. (7.18)}$$

$$\tau_{Rk,c} = \frac{k_3}{\pi \cdot d} \cdot \sqrt{h_{ef} \cdot f_{ck}} \quad \text{EN 1992-4, równ. (7.19)}$$

$$\psi_{s,Np} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,Np}} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, równ. (7.20)}$$

$$\psi_{ec1,Np} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{c1,N}}{s_{cr,Np}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, równ. (7.21)}$$

$$\psi_{ec2,Np} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{c2,N}}{s_{cr,Np}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, równ. (7.21)}$$

$A_{p,N} [\text{mm}^2]$	$A_{p,N}^0 [\text{mm}^2]$	$\tau_{Rk,ucr,20} [\text{N/mm}^2]$	$c_{cr,Np} [\text{mm}]$	$s_{cr,Np} [\text{mm}]$	$c_{min} [\text{mm}]$	$f_{c,cyl} [\text{N/mm}^2]$
110 642	75 032	5,50	137,0	273,9	175,4	20,00
ψ_c	$\tau_{Rk,ucr} [\text{N/mm}^2]$	k_3	$\tau_{Rk,c} [\text{N/mm}^2]$	k_8	$\psi_{g,Np}^0$	
1,000	5,50	11,000	14,87	2,000	1,321	
$\psi_{g,Np}$	$e_{c1,V} [\text{mm}]$	$\psi_{ec1,Np}$	$e_{c2,V} [\text{mm}]$	$\psi_{ec2,Np}$	$\psi_{s,Np}$	
1,100	0,0	1,000	0,0	1,000	1,000	
$\psi_{re,Np}$	ψ_{sus}^0	α_{sus}	ψ_{sus}			
1,000	0,880	0,000	1,000			
$N_{Rk,p}^0 [\text{kN}]$	$N_{Rk,p} [\text{kN}]$	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,cp} [\text{kN}]$	$V_{Ed} [\text{kN}]$		
63,862	103,577	1,500	138,103	16,000		

Identyfikator grupy kotew

1, 2

www.hilti.pl

Firma:	Strona: 10
Adres:	Projektant:
Telefon i Faks:	E-mail:
Projekt: Beton - 16 maj 2021	Data: 16.05.2021
Nr i poz. sub-projektu:	

4.3 Zniszczenie krawędzi betonu w kierunku y+

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,c} = \frac{V_{Rk,c}}{\gamma_{M,c}} \quad \text{EN 1992-4, Tabela 7.2}$$

$$V_{Rk,c} = k_T \cdot V_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,V}}{A_{c,V}^0} \cdot \psi_{s,V} \cdot \psi_{h,V} \cdot \psi_{\alpha,V} \cdot \psi_{ec,V} \cdot \psi_{re,V} \quad \text{EN 1992-4, równ. (7.40)}$$

$$V_{Rk,c}^0 = k_9 \cdot d_{nom}^\alpha \cdot l_f^\beta \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot c_1^{1,5} \quad \text{EN 1992-4, równ. (7.41)}$$

$$\alpha = 0,1 \cdot \left(\frac{l_f}{c_1} \right)^{0,5} \quad \text{EN 1992-4, równ. (7.42)}$$

$$\beta = 0,1 \cdot \left(\frac{d_{nom}}{c_1} \right)^{0,2} \quad \text{EN 1992-4, równ. (7.43)}$$

$$A_{c,V}^0 = 4,5 \cdot c_1^2 \quad \text{EN 1992-4, równ. (7.44)}$$

$$\psi_{s,V} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c_2}{1,5 \cdot c_1} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, równ. (7.45)}$$

$$\psi_{h,V} = \left(\frac{1,5 \cdot c_1}{h} \right)^{0,5} \geq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, równ. (7.46)}$$

$$\psi_{ec,V} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_V}{3 \cdot c_1} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, równ. (7.47)}$$

$$\psi_{\alpha,V} = \sqrt{\frac{1}{(\cos \alpha_V)^2 + (0,5 \cdot \sin \alpha_V)^2}} \geq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, równ. (7.48)}$$

l_f [mm]	d_{nom} [mm]	k_9	α	β	$f_{c,cyl}$ [N/mm ²]
192,0	16,00	2,400	0,105	0,062	20,00
c_1 [mm]	$A_{c,V}$ [mm ²]	$A_{c,V}^0$ [mm ²]			
175,4	138 419	138 419			
$\psi_{s,V}$	$\psi_{h,V}$	$\psi_{\alpha,V}$	$e_{c,V}$ [mm]	$\psi_{ec,V}$	$\psi_{re,V}$
1,000	1,000	1,000	0,0	1,000	1,000
$V_{Rk,c}^0$ [kN]	k_T	$\gamma_{M,c}$	$V_{Rd,c}$ [kN]	V_{Ed} [kN]	
46,147	1,0	1,500	30,765	16,000	

www.hilti.pl

Firma:		Strona:	11
Adres:		Projektant:	
Telefon i Faks:		E-mail:	
Projekt:	Beton - 16 maj 2021	Data:	16.05.2021
Nr i poz. sub-projektu:			

5 Kombinacja obciążeń rozciągającego i ścinającego (EN 1992-4, Sekcja 7.2.3)

Zniszczenie stali

β_N	β_V	α	Wykorzystanie $\beta_{N,V}$ [%]	Status
0,344	0,254	2,000	19	OK

$$\beta_N^\alpha + \beta_V^\alpha \leq 1,0$$

Zniszczenie betonu

β_N	β_V	α	Wykorzystanie $\beta_{N,V}$ [%]	Status
0,730	0,520	1,500	100	OK

$$\beta_N^\alpha + \beta_V^\alpha \leq 1,0$$

6 Przemieszczenia (najbardziej obciążona kotwa)

Obciążenia krótkotrwałe:

N_{Sk}	=	13,333 [kN]	δ_N	=	0,0689 [mm]
V_{Sk}	=	11,852 [kN]	δ_V	=	0,4741 [mm]
			δ_{NV}	=	0,4791 [mm]

Obciążenia długotrwałe:

N_{Sk}	=	13,333 [kN]	δ_N	=	0,1493 [mm]
V_{Sk}	=	11,852 [kN]	δ_V	=	0,7111 [mm]
			δ_{NV}	=	0,7266 [mm]

Uwagi: Przemieszczenia pod wpływem sił rozciągających obowiązują przy połowie wartości wymaganego montażowego momentu dokręcającego dla strefa ściskana betonu! Przemieszczenia pod wpływem sił ścinających obowiązują bez tarcia pomiędzy betonem i blachą czołową! Szczeliny wynikające z tolerancji dla wierconego otworu i otworu przelotowego nie zostały uwzględnione w obliczeniach!

Dopuszczalne przemieszczenia kotwy zależą od typu mocowanej konstrukcji i muszą być określone przez projektanta!

7 Ostrzeżenia

- Aby uniknąć awarii blachy czołowej wymagana grubość płyty może być obliczona za pomocą PROFIS Engineering. Re-dystrybucja obciążeń na kotwy, wynikających z odkształceń sprężystych blachy czołowej nie są rozpatrywane. Zakłada się, że blacha czołowa jest wystarczająco sztywna, aby nie uległa deformacji gdy zostanie poddana obciążeniu!
- Sprawdzenie przekazywania obciążeń do podłoża jest wymagane zgodnie z EN 1992-4, Załącznik A!
- Obliczenia są ważne gdy wielkość szczeliny w mocowanym elemencie nie jest większa niż podana w Tabeli 6.1 normy EN 1992-4! Dla większych średnic patrz sekcja 6.2.2 normy EN 1992-4!
- Lista akcesoriów w raporcie podana została informacyjnie. W każdym przypadku instrukcje zamieszczone przy produkcji muszą być przestrzegane, aby montaż był wykonany prawidłowo.
- Do określenia $\psi_{re,V}$ (wylamanie krawędzi betonu) otuliny betonowej wzmocnienia krawędzi zakłada się $c = 30$ mm
- Czyszczenie wywierconego otworu musi być przeprowadzone zgodnie z instrukcją użytkowania (2-krotne płukanie otworu wodą aż do wypłynięcia czystej wody, 2-krotne wyszczotkowanie i ponowne 2-krotne płukanie otworu wodą aż do wypłynięcia czystej wody).
- Nośność charakterystyczna wiązania chemicznego zależy od krótko- i długoterminowych oddziaływań temperatur.
- Zbrojenie krawędzi nie jest wymagane dla uniknięcia zniszczenia przez rozłupanie beton
- Nośność charakterystyczna wiązania chemicznego zależy od okresu zwrotu (czasu eksploatacji w latach): 50



www.hilti.pl

Firma:		Strona:	12
Adres:		Projektant:	
Telefon i Faks:		E-mail:	
Projekt:	Beton - 16 maj 2021	Data:	16.05.2021
Nr i poz. sub-projektu:			

Zamocowanie spełnia wymogi projektu!

www.hilti.pl

Firma:
Adres:
Telefon i Faks:
Projekt: Beton - 16 maj 2021
Nr i poz. sub-projektu:

Strona: 13
Projektant:
E-mail:
Data: 16.05.2021

8 Dane montażowe

Blacha czołowa, stal: S 235; $E = 210\,000,00\text{ N/mm}^2$; $f_{yk} = 235,00\text{ N/mm}^2$
Profil: Cylindryczny, 40; (Dł. x Szer. x Gr.) = 40,0 mm x 40,0 mm

Średnica otworu w elemencie mocowanym: $d_f = 18,0\text{ mm}$

Grubość blachy (wprowadzona): 15,0 mm

Zalecana grubość blachy czołowej: nie obliczone

Metoda wiercenia: Wiercone udarowo

Czyszczenie otworu: Zgodnie z instrukcją montażu wymagane jest użycie sprężonego powietrza do czyszczenia wywierconego otworu.

Typ i średnica kotwy: HIT-RE 500 V3 + HAS-U 5.8 M16

Nr artykułu: 2223870 HAS-U 5.8 M16x300 (wstaw) / 2123402 HIT-RE 500 V3 (żywica)

Maksymalny moment dokręcający: 80 Nm

Średnica otworu w podłożu: 18,0 mm

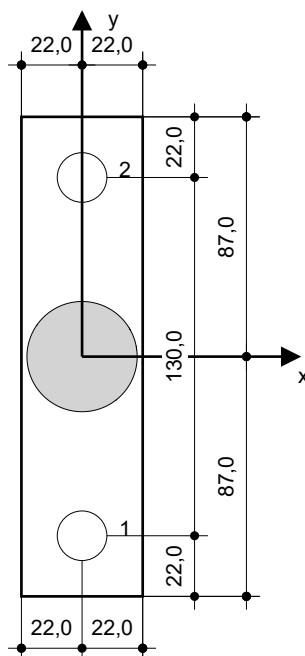
Głębokość otworu w podłożu: 231,0 mm

Minimalna grubość podłoża: 267,0 mm

Kotwa Hilti HAS-U, pręt gwintowany z HIT-RE 500 V3 - żywica iniekcyjna, osadzona na głębokość h_{ef} 231 mm, rozmiar kotwy M16, zabezpieczenie antykorozyjne: Stal ocynkowana galwanicznie, SAFESet Czyszczenie automatyczne Wiercenie udarowe, montaż wg aprobaty Instrukcja użytkowania

8.1 Wymagane akcesoria

Wiercenie	Czyszczenie	Instalacja
<ul style="list-style-type: none"> Młot udarowy Odpowiednio dobrana średnica wiertła 	<ul style="list-style-type: none"> Sprężone powietrze z wymaganymi akcesoriami do usunięcia zwiercin od dna otworu Szczotka czyszcząca odpowiedniej średnicy 	<ul style="list-style-type: none"> Dozownik żywicy z kasetą i mieszaczem Klucz dynamometryczny



Współrzędne kotew [mm]

Kotwa	x	y	c_{-x}	c_{+x}	c_{-y}	c_{+y}
1	0,0	-65,0	2 088,2	291,8	574,6	305,4
2	0,0	65,0	2 088,2	291,8	704,6	175,4

www.hilti.pl

Firma:		Strona:	14
Adres:		Projektant:	
Telefon i Faks:		E-mail:	
Projekt:	Beton - 16 maj 2021	Data:	16.05.2021
Nr i poz. sub-projektu:			

9 Uwagi; Obowiązki współpracy

- Jakiegokolwiek informacje i dane zawarte w Oprogramowaniu dotyczą wyłącznie użytkowania produktów Hilti i są oparte na zasadach, formułach i przepisach bezpieczeństwa zgodnie z wytycznymi technicznymi oraz instrukcjami obsługi, montażu i instalacji firmy Hilti, które użytkownik musi ściśle przestrzegać. Wszystkie dane cyfrowe zawarte w tym dokumencie są cyframi średnimi, i – w związku z tym - testy właściwe dla zastosowania będą przeprowadzone przed użyciem stosownego produktu Hilti. Wyniki obliczeń przeprowadzonych przy pomocy Oprogramowania są oparte zasadniczo na danych wprowadzonych przez Państwo. W związku z tym, ponosicie Państwo wyłączną odpowiedzialność za błędy, kompletność i stosowność danych wprowadzanych przez was. Ponadto, ponosicie Państwo wyłączną odpowiedzialność za sprawdzenie i uznanie wyników obliczeń przez eksperta, w szczególności w odniesieniu do zgodności ze stosownymi normami i pozwoleniami, przed ich zastosowaniem w waszym określonym miejscu. Oprogramowanie służy wyłącznie jako pomoc w interpretowaniu norm i pozwoleń, bez jakiegokolwiek gwarancji dotyczącej braku błędów, prawidłowości i stosowności wyników lub ich odpowiedniości w określonej aplikacji.
- Musicie Państwo podjąć wszelkie niezbędne i stosowne kroki, aby uniknąć lub ograniczyć szkody spowodowane Oprogramowaniem. W szczególności, musicie ustalić regularne archiwizowanie programów i danych oraz, gdy stosowne, przeprowadzać aktualizacje Oprogramowania oferowane regularnie przez firmę Hilti. W przypadku, gdy nie korzystacie Państwo z funkcji AutoUpdate (automatyczna aktualizacja) Oprogramowania, musicie zapewnić, że stosujecie aktualną wersję Oprogramowania w każdym przypadku poprzez przeprowadzanie aktualizacji ręcznych z witryny internetowej firmy Hilti. Firma Hilti nie będzie odpowiedzialna za konsekwencje, takie jak utworzenie utraconych lub uszkodzonych danych lub programów, powstałe z naruszenia obowiązku zawinionego przez Państwo.