

**www.hilti.pl**

Firma:	Hilti (Poland) Sp. z o.o.	Strona:	1
Adres:	Ul. Wróblewskiego 70/72; 93-566 Łódź	Projektant:	Konrad Górecki
Telefon i Faks:	697 033 315	E-mail:	konrad.gorecki@hilti.com
Projekt:	SHEARSTOP	Data:	29.04.2024
Nr i poz. sub-projektu:			

**Uwagi projektanta:**

## 1 Wprowadzane dane

**Typ i średnica kotwy:** HIT-HY 200-A V3 + AM (8.8) M30

Okres zwrotu (czas eksploatacji w latach): 50

Nr artykułu: 2008139 AM 8.8 M30x1000 (pręt kotwy) / 2378171  
HIT-HY 200-A V3 (żywica)**Zestaw sejsmiczny/dynamiczny lub inny odpowiedni sposób wypełnienia przestrzeni pierścieniowej wokół kotwy**Czynna głębokość zakotwienia:  $h_{ef,act} = 160,0 \text{ mm}$  ( $h_{ef,limit} = - \text{ mm}$ )

Materiał: 8.8

Raport instytucji aprobowanej: ETA 19/0601

Wydanie i Ważność: 29.01.2024 | -

Obliczenia: SOFA w oparciu o EN 1992-4, Chemiczne

Montaż dystansowy:  $e_b = 0,0 \text{ mm}$  (brak dystansu);  $t = 20,0 \text{ mm}$ Blacha czołowa<sup>R</sup>:  $l_x \times l_y \times t = 1\,500,0 \text{ mm} \times 400,0 \text{ mm} \times 20,0 \text{ mm}$ ; (Zalecana grubość blachy czołowej: nie obliczone)

Profil: brak profilu

Materiał podłoża: zarysowany beton, C30/37,  $f_{c,cyl} = 30,00 \text{ N/mm}^2$ ;  $h = 600,0 \text{ mm}$ , Temperatura krótkotrwała/długotrwała: 0/0 °C, Określony przez użytkownika częściowy współczynnik bezpieczeństwa materiału  $\gamma_c = 1,500$ **Montaż: otwór wiercony udarowo, warunki montażu: Suche**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


<sup>R</sup> - Obliczenia zakotwienia są oparte na założeniu sztywnej płyty podstawy.


www.hilti.pl

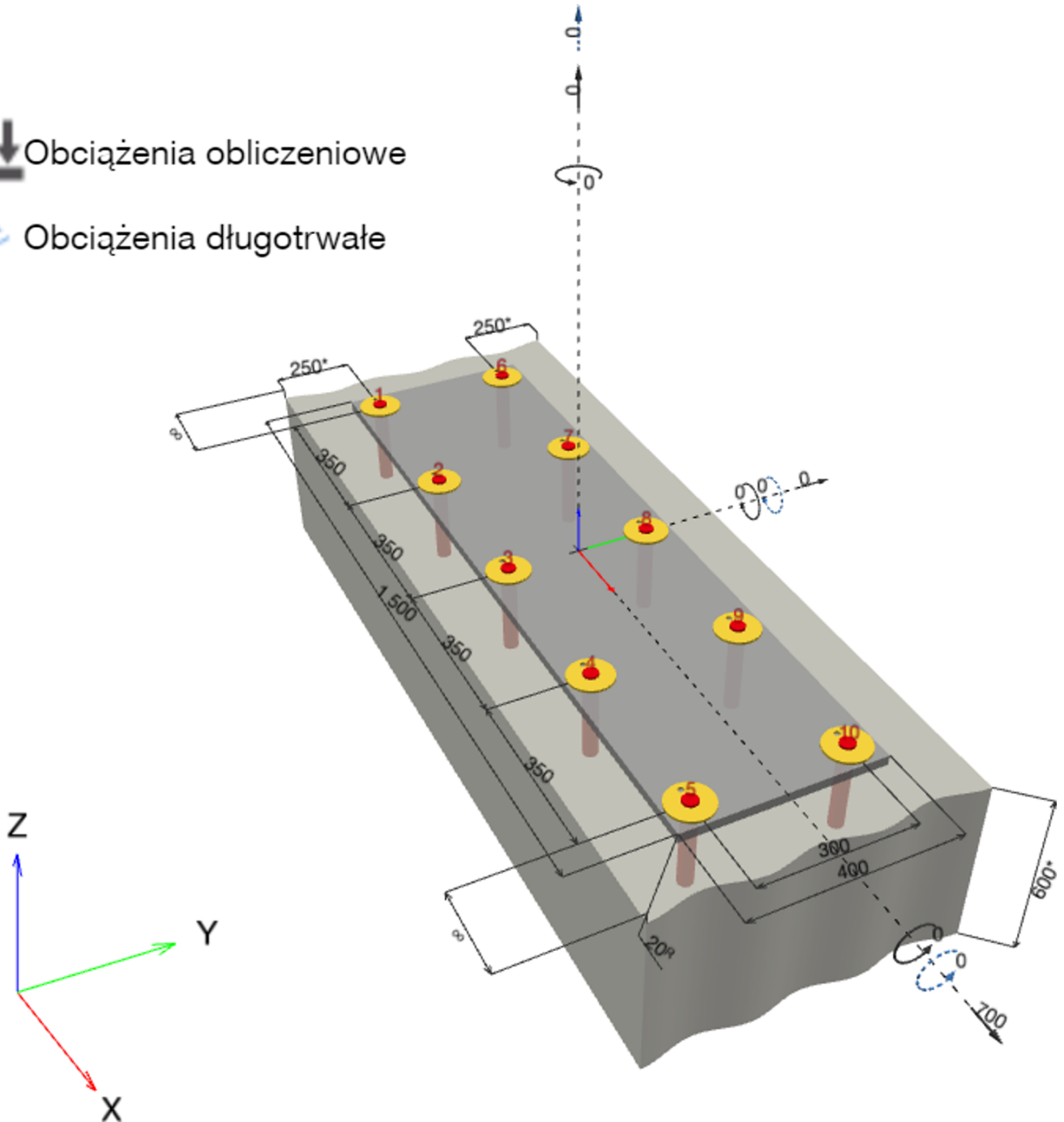
Firma: Hilti (Poland) Sp. z o.o.  
Adres: Ul. Wróblewskiego 70/72; 93-566 Łódź  
Telefon i Faks: 697 033 315 |  
Projekt: SHEARSTOP  
Nr i poz. sub-projektu:

Strona: 2  
Projektant: Konrad Górecki  
E-mail: konrad.gorecki@hilti.com  
Data: 29.04.2024

Geometria [mm] & Obciążenie [kN, kNm]

 Obciążenia obliczeniowe

 Obciążenia długotrwałe



**www.hilti.pl**

Firma:	Hilti (Poland) Sp. z o.o.	Strona:	3
Adres:	Ul. Wróblewskiego 70/72; 93-566 Łódź	Projektant:	Konrad Górecki
Telefon i Faks:	697 033 315	E-mail:	konrad.gorecki@hilti.com
Projekt:	SHEARSTOP	Data:	29.04.2024
Nr i poz. sub-projektu:			

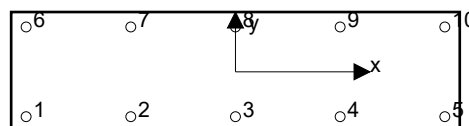
**1.1 Kombinacja obciążeń**

Przypadek	Opis	Siły [kN] / Momenty [kNm]	Obc. sejsm.	Obciążenie ogr.	Max. wyk. kotwy [%]
1	Kombinacja 1	$N = 0,000; V_x = 700,000; V_y = 0,000;$ $M_x = 0,000; M_y = 0,000; M_z = 0,000;$ $N_{sus} = 0,000; M_{x,sus} = 0,000; M_{y,sus} = 0,000;$	nie	nie	136

**2 Przypadek obc./Wynikowe siły w kotwach**
**Reakcje w kotwach [kN]**

Siła rozciągająca: (+Odrywanie, -Docisk)

Kotwa	Siła rozciągająca	Siła ścinająca	Siła ścinająca X	Siła ścinająca Y
1	0,000	70,000	70,000	0,000
2	0,000	70,000	70,000	0,000
3	0,000	70,000	70,000	0,000
4	0,000	70,000	70,000	0,000
5	0,000	70,000	70,000	0,000
6	0,000	70,000	70,000	0,000
7	0,000	70,000	70,000	0,000
8	0,000	70,000	70,000	0,000
9	0,000	70,000	70,000	0,000
10	0,000	70,000	70,000	0,000



maksymalne odkształcenia betonu przy ściskaniu: - [%]

 maksymalne naprężenia w betonie przy ściskaniu: - [N/mm<sup>2</sup>]

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

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

Siły kotwiące są obliczane przy założeniu sztywnej płyty podstawy.

**www.hilti.pl**

Firma:	Hilti (Poland) Sp. z o.o.	Strona:	4
Adres:	Ul. Wróblewskiego 70/72; 93-566 Łódź	Projektant:	Konrad Górecki
Telefon i Faks:	697 033 315	E-mail:	konrad.gorecki@hilti.com
Projekt:	SHEARSTOP	Data:	29.04.2024
Nr i poz. sub-projektu:			

**3 Obciążenie rozciągające EN 1992-4, Sekcja 7.2.1**

	<b>Obciążenie [kN]</b>	<b>Wartość [kN]</b>	<b>Wykorzystanie <math>\beta_N</math> [%]</b>	<b>Status</b>
Nośność Stali*	N/A	N/A	N/A	N/A
Zniszczenie przez wyłamanie stożka betonu**	N/A	N/A	N/A	N/A
Zniszczenie przez rozłupanie betonu**	N/A	N/A	N/A	N/A

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

**www.hilti.pl**

Firma:	Hilti (Poland) Sp. z o.o.	Strona:	5
Adres:	Ul. Wróblewskiego 70/72; 93-566 Łódź	Projektant:	Konrad Górecki
Telefon i Faks:	697 033 315	E-mail:	konrad.gorecki@hilti.com
Projekt:	SHEARSTOP	Data:	29.04.2024
Nr i poz. sub-projektu:			

#### 4 Obciążenie ścinające EN 1992-4, Sekcja 7.2.2

	Obciążenie [kN]	Wartość [kN]	Wykorzystanie $\beta_v$ [%]	Status
Nośność Stali (bez udziału momentu zginającego)*	70,000	179,520	39	OK
Zniszczenie stali (przy udziale momentu zginającego)*	N/A	N/A	N/A	N/A
Nośność na Wyłupanie**	700,000	724,336	97	OK
Zniszczenie krawędzi betonu w kierunku y-**	350,000	257,419	136	nie zalecane

\*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]
224,400	1,000	224,400	1,250	179,520	70,000

##### 4.2 Nośność na Wyłupanie (kontrola wytrzymałości na wyłamanie stożka betonu)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$A_{c,N}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{c,N}^0$ [mm <sup>2</sup> ]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	$k_8$	$f_{c,cyl}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	
1 466 400	230 400	240,0	480,0	2,000	30,00	
$e_{c1,v}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,v}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	$\psi_{M,N}$
0,0	1,000	0,0	1,000	1,000	1,000	1,000
$k_1$	$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,cp}$ [kN]	$V_{Ed}$ [kN]		
7,700	85,355	1,500	724,336	700,000		

**Identyfikator grupy kotew**

1-10

**www.hilti.pl**

Firma:	Hilti (Poland) Sp. z o.o.	Strona:	6
Adres:	Ul. Wróblewskiego 70/72; 93-566 Łódź	Projektant:	Konrad Górecki
Telefon i Faks:	697 033 315	E-mail:	konrad.gorecki@hilti.com
Projekt:	SHEARSTOP	Data:	29.04.2024
Nr i poz. sub-projektu:			

**4.3 Zniszczenie krawędzi betonu w kierunku y-**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$l_f$ [mm]	$d_{nom}$ [mm]	$k_g$	$\alpha$	$\beta$	$f_{c,cyl}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	
160,0	30,00	1,700	0,080	0,065	30,00	
$c_1$ [mm]	$A_{c,V}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{c,V}^0$ [mm <sup>2</sup> ]				
250,0	806 250	281 250				
$\psi_{s,V}$	$\psi_{h,V}$	$\alpha_V$ [°]	$\psi_{\alpha,V}$	$e_{c,V}$ [mm]	$\psi_{ec,V}$	$\psi_{re,V}$
1,000	1,000	90,00	2,000	0,0	1,000	1,000
$V_{Rk,c}^0$ [kN]	$k_T$	$\gamma_{M,c}$	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Ed}$ [kN]		
67,348	1,0	1,500	257,419	350,000		

**5 Przemieszczenia (najbardziej obciążona kotwa)**

Obciążenia krótkotrwałe:

$$N_{Sk} = 0,000 \text{ [kN]} \quad \delta_N = 0,0000 \text{ [mm]}$$

$$V_{Sk} = 51,852 \text{ [kN]} \quad \delta_V = 1,5556 \text{ [mm]}$$

$$\delta_{NV} = 1,5556 \text{ [mm]}$$

Obciążenia długotrwałe:

$$N_{Sk} = 0,000 \text{ [kN]} \quad \delta_N = 0,0000 \text{ [mm]}$$

$$V_{Sk} = 51,852 \text{ [kN]} \quad \delta_V = 2,5926 \text{ [mm]}$$

$$\delta_{NV} = 2,5926 \text{ [mm]}$$

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!

**www.hilti.pl**

Firma:	Hilti (Poland) Sp. z o.o.	Strona:	7
Adres:	Ul. Wróblewskiego 70/72; 93-566 Łódź	Projektant:	Konrad Górecki
Telefon i Faks:	697 033 315	E-mail:	konrad.gorecki@hilti.com
Projekt:	SHEARSTOP	Data:	29.04.2024
Nr i poz. sub-projektu:			

## 6 Ostrzeżenia

- Re-dystrybucja obciążeń na kotwy, wynikających z odkształceń sprężystych płyty podstawy nie jest rozpatrywana. Płyta podstawy musi być wystarczająco sztywna, aby nie uległa deformacji gdy zostanie poddana obciążeniu! Dane wejściowe i ich wyniki muszą być sprawdzone pod względem zgodności z istniejącymi warunkami!
- 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 produkcie muszą być przestrzegane, aby montaż był wykonany prawidłowo.
- Do określenia  $\psi_{re,v}$  (wyłamanie krawędzi betonu) jako otulinę zbrojenia przykrawędziowego przyjmuje się minimalną otulinę betonu określoną w ustawieniach projektu.
- Czyszczenie wywierconego otworu musi być przeprowadzone zgodnie z instrukcją użytkowania (2-krotne przedmuchiwanie niezaolejonym sprężonym powietrzem (co najmniej 6 bar), 2-krotne szczotkowanie, ponowne 2-krotne przedmuchiwanie niezaolejonym sprężonym powietrzem (co najmniej 6 bar)).
- Nośność charakterystyczna wiązania chemicznego zależy od krótko- i długoterminowych oddziaływań temperatur.
- Zbrojenie krawędzi nie jest wymagane dla uniknięcia zniszczenia przez rozłupanie beton
- Obliczenia są ważne tylko wtedy, gdy otwór jest wypełniony w celu usunięcia szczeliny, szczelina zgodna z normą EN 1992-4, Tabela 6.1
- Nośność charakterystyczna wiązania chemicznego zależy od okresu zwrotu (czasu eksploatacji w latach): 50

## Zamocowanie nie spełnia wymagań projektu!

www.hilti.pl

Firma:	Hilti (Poland) Sp. z o.o.	Strona:	8
Adres:	Ul. Wróblewskiego 70/72; 93-566 Łódź	Projektant:	Konrad Górecki
Telefon i Faks:	697 033 315	E-mail:	konrad.gorecki@hilti.com
Projekt:	SHEARSTOP	Data:	29.04.2024
Nr i poz. sub-projektu:			

## 7 Dane montażowe

 Blacha czołowa, stal: S 235; E = 210 000,00 N/mm<sup>2</sup>; f<sub>yk</sub> = 235,00 N/mm<sup>2</sup>

Profil: brak profilu

 Średnica otworu w elemencie mocowanym: d<sub>f</sub> = 33,0 mm

Grubość blachy (wprowadzona): 20,0 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-HY 200-A V3 + AM (8.8) M30

Nr artykułu: 2008139 AM 8.8 M30x1000 (pręt kotwy) / 2378171 HIT-HY 200-A V3 (żywica)

Maksymalny moment dokręcający: 300 Nm

Średnica otworu w podłożu: 35,0 mm

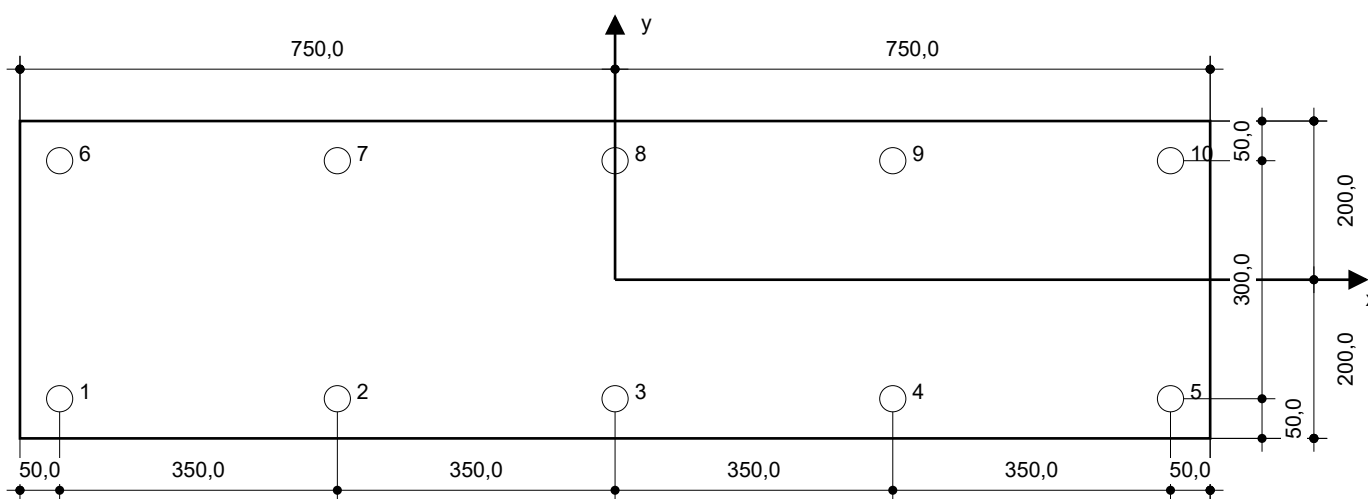
Głębokość otworu w podłożu: 160,0 mm

Minimalna grubość podłoża: 230,0 mm

Kotwa Hilti AM pręt gwintowany z HIT-HY 200-A V3 żywica iniekcyjna osadzona na głębokość h<sub>ef</sub> 160 mm, rozmiar kotwy M30, zabezpieczenie antykorozyjne Stal ocynkowana galwanicznie, metoda wiercenia Wiercenie udarowe montaż wg aprobaty ETA 19/0601, otwory wypełnione z wykorzystaniem Zestawu Dynamicznego lub inny odpowiedni sposób

### 7.1 Wymagane akcesoria

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



### Współrzędne kotew [mm]

Kotwa	x	y	c <sub>-x</sub>	c <sub>+x</sub>	c <sub>-y</sub>	c <sub>+y</sub>	Kotwa	x	y	c <sub>-x</sub>	c <sub>+x</sub>	c <sub>-y</sub>	c <sub>+y</sub>
1	-700,0	-150,0	-	-	250,0	550,0	6	-700,0	150,0	-	-	550,0	250,0
2	-350,0	-150,0	-	-	250,0	550,0	7	-350,0	150,0	-	-	550,0	250,0
3	0,0	-150,0	-	-	250,0	550,0	8	0,0	150,0	-	-	550,0	250,0
4	350,0	-150,0	-	-	250,0	550,0	9	350,0	150,0	-	-	550,0	250,0
5	700,0	-150,0	-	-	250,0	550,0	10	700,0	150,0	-	-	550,0	250,0

**www.hilti.pl**

---

Firma:	Hilti (Poland) Sp. z o.o.	Strona:	9
Adres:	Ul. Wróblewskiego 70/72; 93-566 Łódź	Projektant:	Konrad Górecki
Telefon i Faks:	697 033 315	E-mail:	konrad.gorecki@hilti.com
Projekt:	SHEARSTOP	Data:	29.04.2024
Nr i poz. sub-projektu:			

---

## 8 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 odtworzenie utraconych lub uszkodzonych danych lub programów, powstałe z naruszenia obowiązku zwinionego przez Państwo.