

Biuro projektowe: PRO-NAD Tomasz Lewandowski  
Opracował: Dorota Dybowska  
Obiekt budowlany: Napis Stargard  
Stanowisko:  
Numer projektu:

Data: 10.07.2024

Obciążenie - Litera D -> 1/2 obciążenia z powierzchni 1,75m<sup>2</sup>

Wprowadzone dane:

Strona 1 / 4

Beton:

beton żarystowany  
Klasa betonu: C20/25  
Temperatura długo - / krótkotrwała 50/80 °C

Zbrojenie powierzchniowe:

normalne lub bez zbrojenia  
bez zbrojenia krawędziowego

Zginanie kotwy:

bez zginania kotwy

Warunki montażu:

Metoda wiercenia: zob. notatki Strona 4  
suchy otwór wiercony

Statyczne / quasistatyczne

obciążenia

Siła normalna:

$N_{z,Ed} = 0,00 \text{ kN}$

Siła cięcia:

$V_{x,Ed} = 1,79 \text{ kN}$

$V_{y,Ed} = 0,00 \text{ kN}$

Momenty:

$M_{x,Ed} = 0,00 \text{ kNm}$

$M_{y,Ed} = 1,97 \text{ kNm}$

$M_{z,Ed} = 0,00 \text{ kNm}$

Obciążenie nie działające do środka

$e_x = 0,0 \text{ mm}$

$e_y = 0,0 \text{ mm}$

Płyta kotwowa:

$x = 370 \text{ mm}$   
 $y = 120 \text{ mm}$   
 $l_{x1} = 110 \text{ mm}$   
 $l_{x2} = 110 \text{ mm}$   
 $l_{y1} = 30 \text{ mm}$   
 $l_{y2} = 30 \text{ mm}$

Odległości między kotwami:

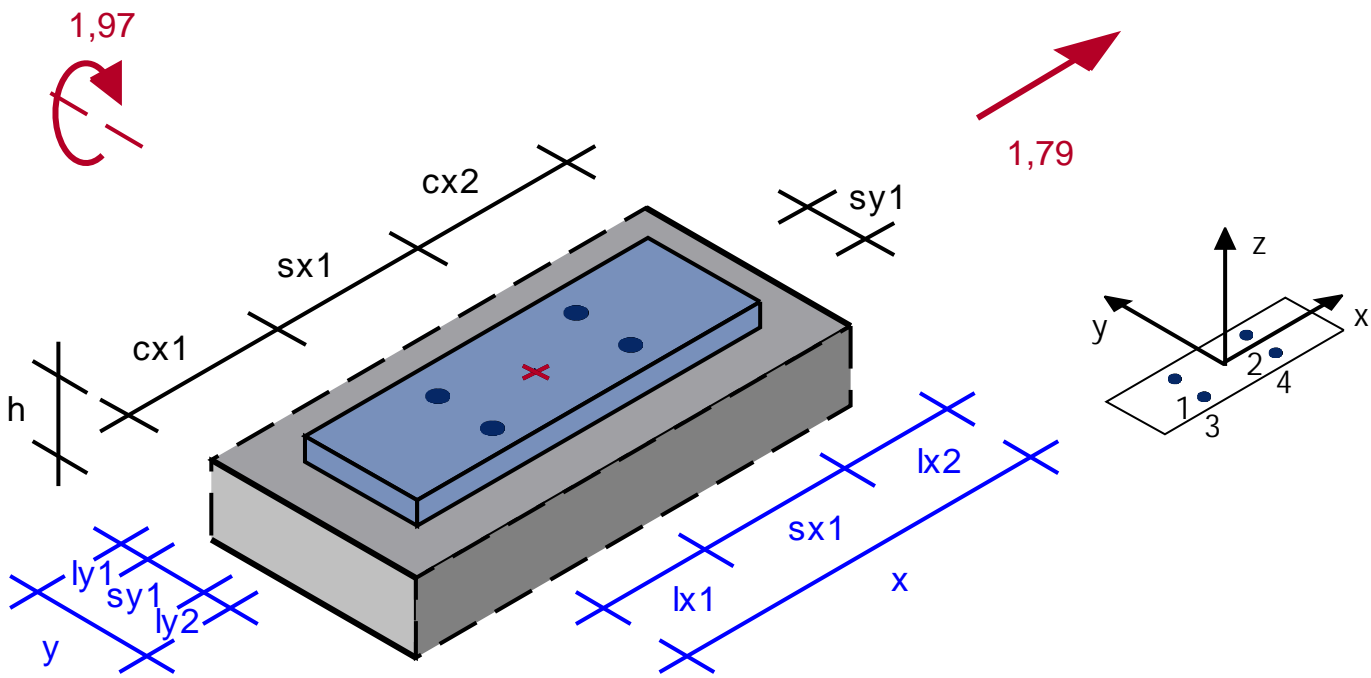
$s_{x1} = 150 \text{ mm}$   
 $s_{y1} = 60 \text{ mm}$

Odległości od krawędzi:

$c_{x1} = 450 \text{ mm}$   
 $c_{x2} = 450 \text{ mm}$

Grubość podstawy kotwy:

$h = 750 \text{ mm}$



[ kN, kNm ]



System iniekcyjny HB-VMZ + HB-VMZ-A A4 125 M12  
Projektowanie zgodnie z EN 1992-4: 2018 + publikacje techniczne  
Ocena ETA-07/0256

Kotwienie jest weryfikowane.

	Rozciąganie	cięcie	Interakcja	Warunki brzegowe:
	$b_N$ [%]	$b_V$ [%]	$b_{N,V}$ [%]	
Statyczne / quasistatyczne obciążenia	22,4	2,4	11,0	OK

Kalkulacja obowiązuje wówczas, jeśli zastosowano uwagi zamieszczone na ostatniej stronie.

Biuro projektowe: PRO-NAD Tomasz Lewandowski  
Opracował: Dorota Dybowska  
Obiekt budowlany: Napis Stargard  
Stanowisko:  
Numer projektu:

Data: 10.07.2024

Obciążenie - Litera D -> 1/2 obciążenia z powierzchni 1,75m<sup>2</sup>

 **System iniekcyjny HB-VMZ + HB-VMZ-A A4 125 M12**  
**HALFEN** Ocena ETA-07/0256

Strona 2 / 4

Wymagane sprawdzenia przy obciążeniach

Obciążenie kotwy

Kotwa	1	2	3	4
N <sub>Ed</sub> [kN]	3,80	0,859	3,80	0,859

Zniszczenie stali

N <sup>h</sup> <sub>Ed</sub>	N <sub>Rk,s</sub>	/	g <sub>Ms</sub>	=	N <sub>Rd,s</sub>	Wykorzystanie:
3,80	57,00	/	1,50	=	38,00	10,0%

Zniszczenie przez wyrwanie

N <sup>h</sup> <sub>Ed</sub>	N <sub>Rk,p</sub>	/	g <sub>Mp</sub>	=	N <sub>Rd,p</sub>	Wykorzystanie:
3,80	48,10	/	1,50	=	32,07	11,8%

N<sub>Rk,p</sub>      Y<sub>C</sub> (C20/25)  
48,10      kN 1,00

Zniszczenie stożka betonu

N <sup>g</sup> <sub>Ed</sub>	N <sub>Rk,c</sub>	/	g <sub>Mc</sub>	=	N <sub>Rd,c</sub>	Wykorzystanie:
9,31	62,40	/	1,50	=	41,60	22,4%

N<sup>o</sup><sub>Rk,c</sub>      Y<sub>A,c,N</sub>      Y<sub>s,N</sub>      Y<sub>re,N</sub>      Y<sub>ec,N</sub>      Y<sub>M,N</sub>  
48,13 kN      1,62      1,00      1,00      0,80      1,00  
k<sub>1</sub>      A<sub>c,N</sub>      A<sub>o,N</sub>      h<sub>ef,2</sub>      f<sub>ck</sub>      c<sub>cr,N</sub>      e<sub>c1,N</sub>      e<sub>c2,N</sub>      z      C<sub>Ed</sub>  
7,7      2284      cm<sup>2</sup>1406      cm125,0      N/mm<sup>2</sup>20      187,5      mm17,3      mm0,0      mm 211,5      N/mm<sup>2</sup>9,81 kN

Zniszczenie przez rozłupanie

Sprawdzenie zniszczenia przez rozłupanie nie jest konieczne, gdy dot. nast. przypadku:		
C <sub>x1,x2,y1,y2</sub>	1,2 c	c <sub>cr,sp</sub>

C<sub>cr,sp</sub>  
312,5 mm

Biuro projektowe: PRO-NAD Tomasz Lewandowski  
Opracował: Dorota Dybowska  
Obiekt budowlany: Napis Stargard  
Stanowisko:  
Numer projektu:

Data: 10.07.2024

Obciążenie - Litera D -> 1/2 obciążenia z powierzchni 1,75m<sup>2</sup>

 **System iniekcyjny HB-VMZ + HB-VMZ-A A4 125 M12**  
**HALFEN** Ocena ETA-07/0256

Strona 3 / 4

Wymagane sprawdzenia na obciążenie ścinające

Obciążenie kotwy

Kotwa	1	2	3	4
$V_{Ed}$ [kN]	0,45	0,45	0,45	0,45
$V_{x,Ed}$ [kN]	0,45	0,45	0,45	0,45
$V_{y,Ed}$ [kN]	0,00	0,00	0,00	0,00

Zniszczenie stali bez ramienia sił

$V_{Ed}^h$	$V_{Rk,s}$	/	$g_{Ms}$	=	$V_{Rd,s}$	Wykorzystanie:
0,45	34,00	/	1,25	=	27,20	1,6%

$V_{Rk,s}^0$  kN  
34,0 kN

$k_7$   
1,0

Zniszczenie betonu przez odłupanie po stronie przeciwnej do kierunku obciążenia

$V_{Ed}^g$	$V_{Rk,cp}$	/	$g_{Mc}$	=	$V_{Rd,cp}$	Wykorzystanie:
1,79	156,31	/	1,50	=	104,21	1,7%

$N_{Rk,c}^0$  kN  
48,13 kN

$Y_{A,c,N}$   
1,62

$Y_{s,N}$   
1,00

$Y_{re,N}$   
1,00

$Y_{ec,N}$   
1,00

$Y_{M,N}$   
1,00

$k_8$   
2,00

$k_1$   
7,7

$A_{c,N}$   
2284

$A_{c,N}^0$   
cm<sup>2</sup> 1406

$h_{ef,2}$   
cm 125,0

$f_{ck}$   
20 N/mm<sup>2</sup>

$c_{cr,N}$   
cm 187,5

$e_{c1,N}$  mm  
0,0

$e_{c2,N}$  mm  
0,0

Zniszczenie krawędzi betonu (najbardziej niekorzystna krawędź) Krawędź cx2

	$V_{Ed}^g$	$V_{Rk,c}$	/	$g_{Mc}$	=	$V_{Rd,c}$	Wykorzystanie:
1	1,79	110,87	/	1,50	=	73,92	2,4%
2	1,79	149,30	/	1,50	=	99,53	1,8%

$V_{Rk,c}^0$  kN  
106,16 kN

$Y_{A,c,V}$   
1,04

$Y_{s,V}$   
1,00

$Y_{h,V}$   
1,00

$Y_{a,V}$   
1,00

$Y_{ec,V}$   
1,00

$Y_{re,V}$   
1,00

$Y_T$   
1,00

Kotwa

$c_1$  mm  
2,4

$A_{c,V}$   
450,0 mm

$A_{c,V}^0$  cm<sup>2</sup>  
9518

$a_{c,V}$  cm  
9,13

$a_{2,V}$  cm  
0,00

$e_V$  mm  
0,00 mm

$k_g$   
1,7

$d_{nom}$  mm  
14

$l_f$  mm  
125

$f_{ck}$  N/mm<sup>2</sup>  
20

Łączne obciążenie rozciągające i ścinające

Zniszczenie stali

Kotwa	$b_N^a$	+	$b_V^a$		1,0	Wykorzystanie:
1	0,10	+	0,02	= 0,01	1,0	1,0%
2	0,02	+	0,02	= 0,00	1,0	0,1%
3	0,10	+	0,02	= 0,01	1,0	1,0%
4	0,02	+	0,02	= 0,00	1,0	0,1%

Zniszczenie betonu

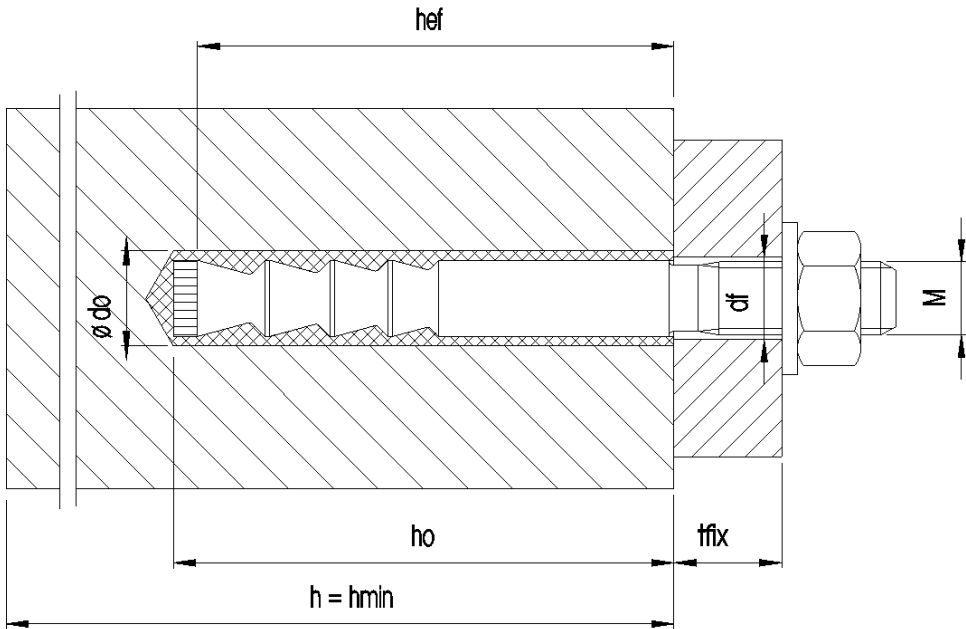
$b_N^a$	+	$b_V^a$		1,0	Wykorzystanie:
0,22	+	0,02	= 0,11	1,0	11,0%

Obciążenie - Litera D -> 1/2 obciążenia z powierzchni 1,75m<sup>2</sup>



**System iniekcyjny HB-VMZ + HB-VMZ-A A4 125 M12**  
Ocena ETA-07/0256

Strona 4 / 4



**Parametry kotew i montażu**

Gwint M12		
średnica otworu	$d_0$	= 14 mm
Głębokość otworu	$h_0$	= 130 mm
Efektywna głębokość kotwienia	$h_{ef}$	= 125 mm
Moment dokręcenia	$T_{inst}$	30 Nm
Rozmiar klucza	SW	= 19 mm
Minimalna grubość podstawy kotwy	$h_{min}$	= 160 mm
Otwór elementu mocowanym		
• montaż nieprzelotowy	$d_f$	14 mm
• montaż przelotowy *)	$d_f$	16 mm
*) wypełniona szczelina pierścieniowa		

**Wskazówki**

Kotwy są umieszczone daleko od krawędzi, gdy zachowane jest: c  
Jeśli średnica  $d_f$  otworu przelotowego nie odpowiada specyfikacjom w pkt [1], Tabela 6.1, należy podjąć odpowiednie środki w celu spełnienia średnicy otworu przelotowego lub wypełnienia luki.  
(np. za pomocą kawałków zaciskowych lub kwalifikowanych zapraw)  
Przy montażu przelotowym szczelin pierścieniowych w elemencie mocowanym, należy po osadzeniu całkowicie wypełnić zaprawą.  
Projektowanie odbywa się przy założeniu, że płyta kotew pozostaje pod działaniem sił ścinających.  
Dowód pojemności komponentu podstawy kotwicy należy przedstawić zgodnie z [1], załącznik A.  
Zakresy temperatur zostały podane w [2].  
W powyższych wytycznych nie zostały jasno określone wszystkie przypadki obciążenia, aby przeprowadzić dowód na zniszczenie krawędzi betonu (np. skrawanie z obciążeniem ścinającym równoległym do krawędzi).  
W tych przypadkach metoda obliczeniowa jest stosowana z oceną inżynierską.  
Wybrana kotwa może być ustawiona głębiej, aby zmniejszyć grubość mocowania. W tym celu należy wywiercić odpowiednio głębszy otwór i sprawdzić minimalną grubość elementu budowlanego.  
Minimalna grubość elementu betonowego  $h_{min}$  wzrasta dzięki tej głębszej wywierconej długości.  
Konstrukcja ta obowiązuje dla następujących metod wiercenia:  
- Wiercenie odsysające bez czyszczenia  
- Wiercenie z późniejszym czyszczeniem (z wiertarką młotkową, pneumatyczną lub ssącą).  
- Wiercenie diamentowe  
Należy przestrzegać instrukcji montażu!

[1] EN 1992-4:2018  
[2] EAD 330499-01-0601  
[6] Niemiecki Komitet ds. Betonu Zbrojonego - kwestia 615 (2019)