

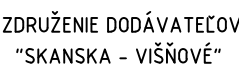



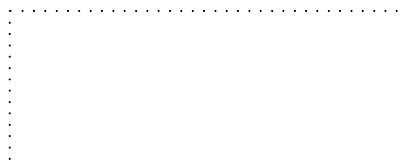


č.	TEXT ZMENY - ODÔVODNENIE	DÁTUM	PODPIS
a			
b			
c			

DIAĽNICA D1
LIETAVSKÁ LÚČKA - DUBNÁ SKALA VRÁTANE TUNELA VIŠŇOVÉ
D1 LIETAVSKÁ LÚČKA - VIŠŇOVÉ

INVESTOR/STAVEBNÍK:  NÁRODNÁ DIAĽNIČNÁ SPOLOČNOSŤ NÁRODNÁ DIAĽNIČNÁ SPOLOČNOSŤ, a.s. Dúbravská cesta 14 841 04 Bratislava HLAVNÝ INŽINIER STAVBY ING. Z. BODNÁR	
STAVEBNÝ DOZOR:  NÁRODNÁ DIAĽNIČNÁ SPOLOČNOSŤ NÁRODNÁ DIAĽNIČNÁ SPOLOČNOSŤ, a.s. Dúbravská cesta 14 841 04 Bratislava HLAVNÝ STAVEBNÝ DOZOR ING. M. BLÁŠKO	
ZHOTOVITEĽ: <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> ZDRUŽENIE DODÁVATEĽOV "SKANSKA - VIŠŇOVÉ" </div> <div style="text-align: center;">  SKANSKA RIADITEĽ STAVBY ING. J. RABENSTEIN </div> <div style="text-align: center;"> VEDÚCI ČLEN ZDRUŽENIA SKANSKA SK, a.s. Krajná 29, 821 04 Bratislava </div> </div>	
PODZHOTOVITEĽ: <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  PORR </div> <div style="text-align: center;"> PORR s.r.o. Mlynské nivy 49, 821 09 Bratislava </div> </div>	
ZDRUŽENIE PROJEKTANTOV: <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  AMBERG ENGINEERING AMBERG ENGINEERING SLOVAKIA, s.r.o. Somolického 1/B, 811 06 Bratislava RIADITEĽ PROJEKTU ING. I. BRIGANT </div> <div style="text-align: center;">  SHP Stráský, Hustý a partneri, s.r.o. Bohunická 50, 619-00 Brno, ČR </div> </div>	







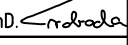


AUTORIZAČNÁ
PEČIATKA
ZODP.
PROJEKTANTA

ČASŤ: PHS - ZAKLADANIE
P102-00

PODPIS

DRS

PROJEKTANT OBJEKTU: 	HL. INŽ. PROJEKTU:	ING. Ľ. NAGY 	VEDÚCI PROJEKTANT:	ING. Z. LAZAR 
	ZODPOVEDNÝ PROJEKTANT:	ING. M. FORMÁNEK 	VYPRACOVAL:	ING. M. FORMÁNEK 
	KOORDINÁTOR DOKUMENTÁCIE:	ING. M. ŠEBESTA 	KONTROLOVAL:	ING. P. SVOBODA, PhD. 
	SÚRADNICOVÝ SYSTÉM: S-JTSK, REALIZÁCIA JTSK		KÓD PRÍLOHY: P10200 DRS 661 2311 X1	
KRAJ: ŽILINSKÝ SAMOSPRÁVNÝ KRAJ		KATASTRÁLNE ÚZEMIE: BYTČICA, L.LÚČKA, TURIE, VIŠŇOVÉ		DÁTUM TLAČE: 11/2023
NÁZOV OBJEKTU: P102-00 DIAĽNIČNÝ PRIVÁDZAČ LIETAVSKÁ LÚČKA - ŽILINA				FORMÁT: A4
				MIERKA: -
				ÚČEL: DRS
				ČÍS. ZÁKAZKY: S2106
NÁZOV PRÍLOHY: STATICKÝ VÝPOČET				ČÍS. PRÍLOHY: 661
				STUPEŇ: X1
				ČÍS. SÚPRAVY:

OBSAH

1	IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE	2
1.1	STAVBA	2
1.2	STAVEBNÍK	2
1.3	ZHOTOVITEĽ STAVBY	2
1.4	GENERÁLNY PROJEKTANT	2
1.5	PROJEKTANT SO	2
1.6	UVAŽOVANÝ SPRÁVCA STAVEBNÉHO OBJEKTU	2
1.	LITERATÚRA	3
2.	GEOMETRIE	3
2.1.	PRIEREZY	3
2.2.	VÝPOČTOVÝ MODEL	4
3.	ZAŤAŽENIE NA PHS.....	4
3.1.	VLASTNÁ TIAŽ	4
3.2.	ZAŤAŽENIE VETROM	5
3.3.	DYNAMICKÉ ZAŤAŽENIE OD UPRATOVANIA SNEHU	8
3.1.	DYNAMICKÉ ZAŤAŽENIE OD PRECHÁDZAJÚCICH VOZIDIEL	9
3.2.	NÁRAZ KAMEŇOV	9
3.3.	BEZPEČNOST PRI NÁRAZE VOZIDIEL	9
4.	VNÚTORNE SILY V PÄTE STĹPIKA	10
5.	POSÚDENIE STĹPIKA.....	11
5.1.	MEDZNÝ STAV ÚNOSNOSTI	11
5.2.	MEDZNÝ STAV POUŽITEĽNOSTI	12
6.	KOTVENIE STĹPIKA POMOCOU VLEPOVANÝCH KOTIEV – HEA 160.....	13
7.	KOTVENIE STĹPIKA POMOCOU VLEPOVANÝCH KOTIEV – HEA 180.....	22
8.	POSÚDENIE PHS NA MOSTE P205-00.....	32
8.1.	ZAŤAŽENIE A JEHO KOMBINÁCIE	32
8.1.1.	<i>Vlastná tiaž – ZS1</i>	<i>32</i>
8.1.2.	<i>Zaťaženie vetrom – ZS2, ZS3.....</i>	<i>32</i>
8.1.3.	<i>Zaťaženie dynamickým tlakom spôsobeným vozidlami – ZS4</i>	<i>33</i>
8.1.4.	<i>Dynamické zaťaženie od odpratávania snehu – ZS5.....</i>	<i>33</i>
8.1.5.	<i>Vodorovná sila na zábradlie – ZS6.....</i>	<i>33</i>
8.1.6.	<i>Kombinácie zaťažovacích stavov.....</i>	<i>33</i>
8.2.	POSÚDENIE PHS	34
8.2.1.	<i>Vnútorné sily – ohybové momenty - stavy.....</i>	<i>34</i>
8.2.2.	<i>Vnútorné sily – kombinácie</i>	<i>36</i>
8.2.3.	<i>Medzný stav únosnosti – ohyb a posúvajúca sila HEA</i>	<i>37</i>
8.2.4.	<i>Posúdenie kotvenia stĺpika</i>	<i>38</i>
9.	POSÚDENIE PILOTOVÉHO ZALOŽENIA.....	61
10.	POSÚDENIE PILOTOVÉHO ZALOŽENIA (TYP A).....	68
11.	POSÚDENIE PILOTOVÉHO ZALOŽENIA – VYOSENÁ PILÓTA (TYP B)	73
12.	POSÚDENIE PLOŠNÉHO ZALOŽENIA	78
13.	ZÁVER.....	83

1 IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE

1.1 Stavba

Názov stavby: Diaľnica D1 Lietavská Lúčka – Dubná Skala, vrátane tunela Višňové

Názov objektu: P102-00 Diaľničný privádzač Lietavská Lúčka - Žilina (v km 1,600 - 2,500)

Kraj: Žilinský

Okres: Žilina

Katastrálne územie: Lietavská Lúčka

Druh stavby: novostavba

Stupeň dokumentácie: Dokumentácia pre realizáciu stavby DRS

1.2 Stavebník

Názov a adresa: Národná diaľničná spoločnosť, a.s.
Dúbravská cesta 14, 841 04 Bratislava

1.3 Zhotoviteľ stavby

Názov a adresa: Združenie dodávateľov „SKANSKA – Višňové“

Vedúci člen združenia: SKANSKA SK, a.s.
Krajná 29, 821 04 Bratislava

Riaditeľ stavby: Ing. J. Rabenstein

1.4 Generálny projektant

Názov a adresa: Amberg Engineering Slovakia, s.r.o.
Somolického 1/B
811 06 Bratislava
IČO: 35860073
IČ DPH: SK 2020289953
Tel. +421 2 5930 8261
Fax. +421 2 5930 8260

Riaditeľ projektu: Ing. Ivan Brigant

Hlavný inžinier projektu: Ing. Ľ. Nagy

1.5 Projektant SO

Názov a adresa: SHP SK s.r.o.
Mlynské Luhy 64, 821 05 Bratislava
IČO: 18 827 527

Zodpovedný projektant: Ing. Martin Formánek

Vypracoval: Ing. Martin Formánek

1.6 Uvažovaný správca stavebného objektu

Národná diaľničná spoločnosť, a.s.
Dúbravská cesta 14, 841 04 Bratislava



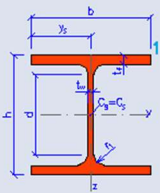
1. LITERATÚRA

- [1] STN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhovaní konstrukcí.
- [2] STN EN 1991 - 1 - 1 Eurokód 1: Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-3: Všeobecné zaťaženia. Zaťaženia snehom
- [3] STN EN 1991 - 1 - 4 Eurokód 1: Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-4: Všeobecné zaťaženia. Zaťaženie vetrom
- [4] STN EN 1991 - 1 - 4/NA Eurokód 1: Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-4: Všeobecné zaťaženia. Zaťaženie vetrom
- [5] STN EN 1993 - 1 - 1: Eurokód 3: Navrhovanie oceľových konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné pravidlá a pravidlá pre budovy

2. GEOMETRIE

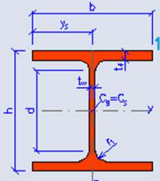
2.1. Prierezy

Pre výšku PHS 3,0 a 3,5 (3,6) m: **HEA160**

Geometrie		Průřezové charakteristiky	
h = 152 mm		Osa y	Osa z
b = 160 mm		$I_y = 1.67E+7 \text{ mm}^4$	$I_z = 6.16E+6 \text{ mm}^4$
$t_f = 9 \text{ mm}$		$W_{y1} = 2.20E+5 \text{ mm}^3$	$W_{z1} = 7.70E+4 \text{ mm}^3$
$t_w = 6 \text{ mm}$		$W_{y,pl} = 2.45E+5 \text{ mm}^3$	$W_{z,pl} = 1.18E+5 \text{ mm}^3$
$r_1 = 15 \text{ mm}$		$i_y = 65.70 \text{ mm}$	$i_z = 39.80 \text{ mm}$
$y_s = 80 \text{ mm}$		$S_y = 1.23E+5 \text{ mm}^3$	$S_z = 5.88E+4 \text{ mm}^3$
d = 104 mm		Kroucení a klopení	
$A = 3877 \text{ mm}^2$		$I_w = 3.14E+10 \text{ mm}^6$	$I_t = 1.22E+5 \text{ mm}^4$
$A_L = 0.91 \text{ m}^2 \cdot \text{m}^{-1}$	$G = 30.4 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-1}$	$i_w = 37.05 \text{ mm}$	$i_{pc} = 76.83 \text{ mm}$

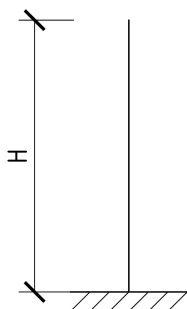


Pre výšku PHS 4,0 (4,1) m: **HEA180**

Geometrie		Průřezové charakteristiky	
h = 171 mm		Osa y	Osa z
b = 180 mm		$I_y = 2.51E+7 \text{ mm}^4$	$I_z = 9.25E+6 \text{ mm}^4$
$t_f = 9.5 \text{ mm}$		$W_{y1} = 2.94E+5 \text{ mm}^3$	$W_{z1} = 1.03E+5 \text{ mm}^3$
$t_w = 6 \text{ mm}$		$W_{y,pl} = 3.25E+5 \text{ mm}^3$	$W_{z,pl} = 1.56E+5 \text{ mm}^3$
$r_1 = 15 \text{ mm}$		$i_y = 74.50 \text{ mm}$	$i_z = 45.20 \text{ mm}$
$y_s = 90 \text{ mm}$		$S_y = 1.62E+5 \text{ mm}^3$	$S_z = 7.83E+4 \text{ mm}^3$
d = 122 mm		Kroucení a klopení	
$A = 4525 \text{ mm}^2$		$I_w = 6.02E+10 \text{ mm}^6$	$I_t = 1.48E+5 \text{ mm}^4$
$A_L = 1.02 \text{ m}^2 \cdot \text{m}^{-1}$	$G = 35.5 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-1}$	$i_w = 41.87 \text{ mm}$	$i_{pc} = 87.13 \text{ mm}$

2.2. Výpočtový model

Uvažuje sa, že votknutí v pate stĺpika.



3. ZAŤAŽENIE NA PHS

3.1. Vlastná tiaž

Prierez nosnej konštrukcie (stĺpik)

HEA 160, 180

Vlastná tiaž 1 stĺpika

$G_0 = 0,60 \text{ kN/m}$

Výška PHS 5

$h = 4 \text{ m}$

Dĺžka PHS 5

$L = 57 \text{ m}$

Výška PHS 6

$h = 3,5 \text{ m}$

Dĺžka PHS 6

$L = 220 \text{ m}$

Výška PHS 8

$h = 3 \text{ m}$

Dĺžka PHS 8

$L = 166 \text{ m}$

Výplň PHS - 100 kg/1 panol výšky 0.5 m, dĺžky 4.0 m

$g = 1 \text{ kN}$



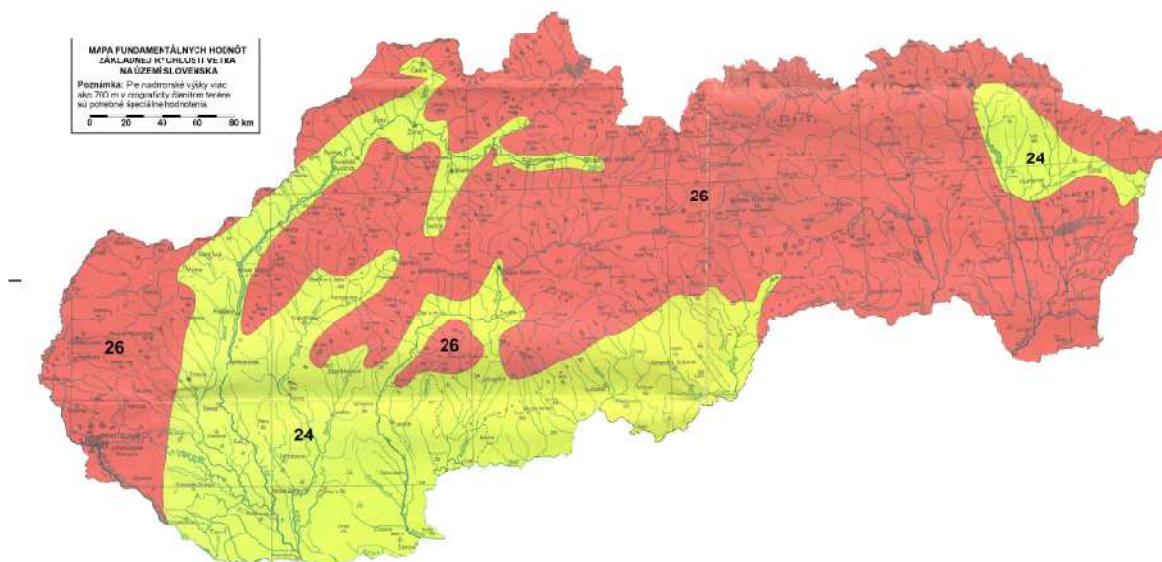
ŽB panel

g = 5,98 kN

3.2. Zataženie vetrom

Príloha – Farebné obrázky

Príloha NB1 (informatívna)

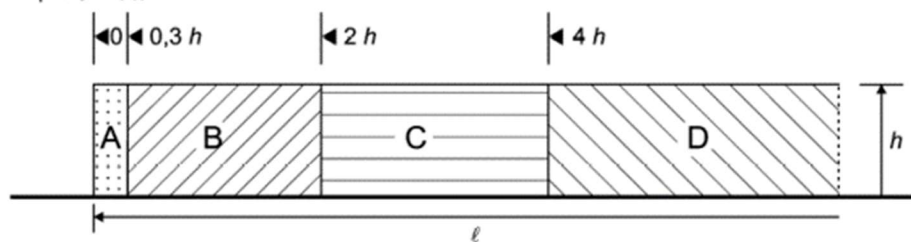


Obrázok NB1 – Mapa fundamentálnych hodnôt základnej rýchlosti vetra, v_{b0}

Príloha k STN EN 1991-1-4: 2008



Úsek	8	6	5	
Výška PHS	3	3,5	4	m
$V_{b,0} =$	24	24	24	m/s
$V_b =$	24	24	24	m/s
$C_{dir} =$	1	1	1	-
$C_{season} =$	1	1	1	-
$z =$	4,5	5,5	5	m
$c_r(z) =$	0,855	0,893	0,875	-
$z_0 =$	0,05	0,05	0,05	m
$k_r =$	0,190	0,190	0,190	-
$z_{0,II} =$	0,05	0,05	0,05	m
$z_{min} =$	2	2	2	m
$c_0(z) =$	1	1	1	-
$v_m(z) =$	20,519	21,434	21,000	m/s
$\sigma_v =$	4,560	4,560	4,560	m/s
$k_l =$	1	1	1	-
$l_v(z) =$	0,222	0,213	0,217	-
$\rho =$	1,25	1,25	1,25	kg/m ³
$q_b =$	360,0	360,0	360,0	Pa
$c_e(z) =$	0,535	0,504	0,518	-
$q_p(z) =$	672,5	714,8	694,6	Pa
$I_s =$	4	4	4	m
$q_p(z) =$	0,673	0,715	0,695	kPa
$\varphi =$	1	1	1	-

pre $\ell > 4 h$ 

H =	3	3,5	4	m
L =	107,3	474,1	172	m
L/h =	36	135	43	-
L _A =	0,9	1,05	1,2	m
C _{p,net,A} =	3,4	3,4	3,4	-
L _B =	6	7	8	m
C _{p,net,B} =	2,1	2,1	2,1	-
L _C =	12	14	16	m
C _{p,net,C} =	1,7	1,7	1,7	-
L _D =	12	14	16	m
C _{p,net,D} =	1,2	1,2	1,2	-
W _{e,D,k,A} =	2,287	2,430	2,361	kN/m ²
W _{e,D,k,B} =	1,412	1,501	1,459	kN/m ²
W _{e,D,k,C} =	1,143	1,215	1,181	kN/m ²
W _{e,D,k,D} =	0,807	0,858	0,833	kN/m ²

stĺpik B	5,649	6,004	4,376	kN/m výšky
stĺpik C	4,573	4,860	4,723	kN/m výšky
stĺpik D	3,228	3,431	3,334	kN/m výšky



3.3. Dynamické zaťaženie od upratovania snehu

Dynamické zaťaženie od upratovania snehu

Pôsobisko výslednice

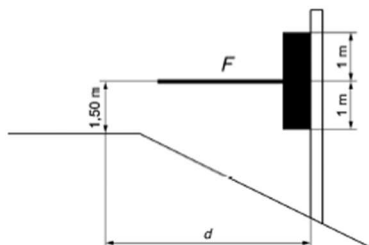
$h_v = 1.5 \text{ m}$

Vzdialenosť pracovnej oblasti pluhu

$d = 1.25 \text{ m}$

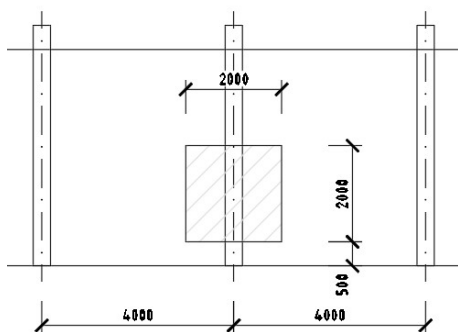
Rychlosť pluhu

60 km/h



d (m)	F[kN] pre rýchlosť pluhu	
	50	60
≤ 4	10	15
6		
8		

Obrázok E.1 – Účinok výšky na veľkosť dynamického zaťaženia od odpratávania snehu



PHS zasiahnutá snehom na výšku od hornej hrany

2 m

Veľkosť výslednice dynzaťaženia od upratovania snehu

$F = 15.0 \text{ kN}$

Rameno sily

$h_v = 1.5 \text{ m}$

Moment od dynamického zaťaženia

$M_{D,k} = F * h_v = 22.5 \text{ kNm}$

3.1. Dynamické zaťaženie od prechádzajúcich vozidiel

Dynamické zaťaženie od prechádzajúcich vozidiel 0,8 kN/m²

Veľkosť výslednice dyn.	F =	5,6 kN
Rameno sily	h _v =	1,75 m
Moment od dynamického zaťaženia	M_{D,k} = F * h_v =	9,8 kNm

3.2. Náraz kameňov

Materiál použitý pre výplň PHS musí spĺňať požiadavky danej STN EN 1974-1.

3.3. Bezpečnosť při náraze vozidiel

PHS je umiestnená za deformačnou zónou zvodidla preto sa neuvažuje so zaťažením od nárazu vozidiel.



4. VNÚTORNE SILY V PÄTE STĹPIKA

CHARAKTERISTICKÉ HODNOTY - VIETOR - hodnoty v päte stĺpika

$F_B =$	16,9	21,0	13,1	kN
$F_C =$	13,7	17,0	18,9	kN
$F_D =$	9,7	12,0	13,3	kN

$M_B =$	25,4	36,8	19,7	kNm
$M_C =$	20,6	29,8	37,8	kNm
$M_D =$	14,5	21,0	26,7	kNm

NÁVRHOVÉ HODNOTY - VIETOR - hodnoty v päte stĺpika

$F_B =$	25,4	31,5	19,7	kN
$F_C =$	20,6	25,5	28,3	kN
$F_D =$	14,5	18,0	20,0	kN

$M_B =$	38,1	55,2	29,5	kNm
$M_C =$	30,9	44,7	56,7	kNm
$M_D =$	21,8	31,5	40,0	kNm

CHARAKTERISTICKÉ HODNOTY - UPRATOVANIE SNEHU - hodnoty v päte stĺpika

$F =$	15	15	15	kN
$M_{D,k} = F \cdot h_v =$	23	23	23	kNm

NÁVRHOVÉ HODNOTY - UPRATOVANIE SNEHU - hodnoty v päte stĺpika

$F =$	23	23	23	kN
$M_{D,k} = F \cdot h_v =$	34	34	34	kNm

CHARAKTERISTICKÉ HODNOTY - VLASTNÁ TIAŽ

HEA	160	160	180	
$m =$	30,4	30,4	42,3	kg/m
$H =$	3,0	3,5	4,5	m
$N_1 =$	0,9	1,1	1,9	kN
panel	100	100	100	kg/m
$H =$	2,5	3,0	4,0	m
$N_2 =$	2,5	3,0	4,0	kN
sokl				
šírka	0,120	0,120	0,120	m
výška	1,200	1,200	1,200	m
dĺžka	4,00	4,00	4,00	m
$N_3 =$	14,4	14,4	14,4	kN
$N =$	17,8	18,5	20,3	kN

NÁVRHOVÉ HODNOTY - VLASTNÁ TIAŽ

$N =$	24,0	24,9	27,4	kN
-------	------	------	------	----



5. POSÚDENIE STĽPIKA

5.1. Medzný stav únosnosti

Úsek	8	6	5	
Výška PHS	3	3.5	4	m
Ocel S235				
$f_y =$	235	235	235	MPa
$f_{uk} =$	360	360	360	MPa
$\gamma_a =$	1.15	1.15	1.15	-
$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_a =$	204	204	204	MPa
$E_a =$	210	210	210	GPa

HEA	160	160	180	
b =	160	160	180	mm
h =	152	152	171	mm
$t_w =$	6	6	6	mm
$t_f =$	9	9	10	mm
r =	15	15	15	mm
A =	3877	3877	4525	mm ²

$I_y =$	16700000	16700000	25100000	mm ⁴
$I_z =$	6160000	6160000	9250000	mm ⁴
$W_{pl,y} =$	245000	245000	325000	mm ³
$W_{pl,z} =$	118000	118000	156000	mm ³
$z_{cg,h} =$	76	76	86	mm
$z_{cg,d} =$	76	76	86	mm

Výška PHS	3	3.5	4	m
ŠMYK - VIETOR				
$A_v =$	1321	1321	1447	mm ²
$\eta =$	1	1	1	-
$\eta h_w t_w =$	912	912	1026	mm ²
	OK	OK	OK	

$V_{pl,Rd} = A_v (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} =$	156	156	171	kN
$V_{ed} =$	25.4	31.5	28.3	kN



$V_{ed} =$	22.5	22.5	22.5	kN
	OK	OK	OK	
	16.3	20.2	16.6	%
OHYB - VÍETOR				
$M_{pl,Rd} = (W_{pl} * f_y) / \gamma_{M0} =$	50	50	66	kNm
$M_{ed} =$	38.1	31.5	56.7	kNm
$M_{ed} =$	33.8	33.8	33.8	kNm
	OK	OK	OK	
	76.2	67.4	85.3	%

Výška PHS	3	3	4	m
$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_a =$	204	204	204	MPa
$\sigma_h = (M_{ed} / I_y) * z_{cg,h} =$	173.5	143.4	193.1	MPa
	153.6	153.6	115.0	MPa
	OK	OK	OK	
	84.9	75.2	94.5	%

5.2. Medzný stav použiteľnosti

DEFORMÁCIA V HLAVE STĹPIKA

Výška PHS	3	3.5	4	m
$L =$	3000	3500	4000	mm
$q =$	4.573	6.004	4.723	kN/m výšky

$w_{lim} =$	30.0	30.0	30.0	mm
$w(L) =$	13.2	29.2	28.7	mm
	OK	OK	OK	
	44.0	97.3	95.6	%



6. KOTVENIE STĽPIKA POMOCO VLEPOVANÝCH KOTIEV – HEA 160



C-FIX 1.105.0.0
Verze databáze
2021.11.29.8.44
Datum
09.09.2023

fischer 

fischer international s.r.o.

Průmyslová 1833
25001 Brandýs nad Labem
Telefon: +42 03 26 90 46 01
Fax: +42 03 26 90 46 00
adam.vesely@fischer-cz.cz
www.fischer-cz.cz

Detaily návrhu

Kotva

System	fischer Injektážní systém FIS EM Plus
Injektážní malta	FIS EM Plus 390 S
Upevňovací element	Závitová tyč FIS A M 20 x 290 8.8, Ocel galvanicky zinkovaná, pevnostní třída 8.8
Kotevní hloubka	237 mm



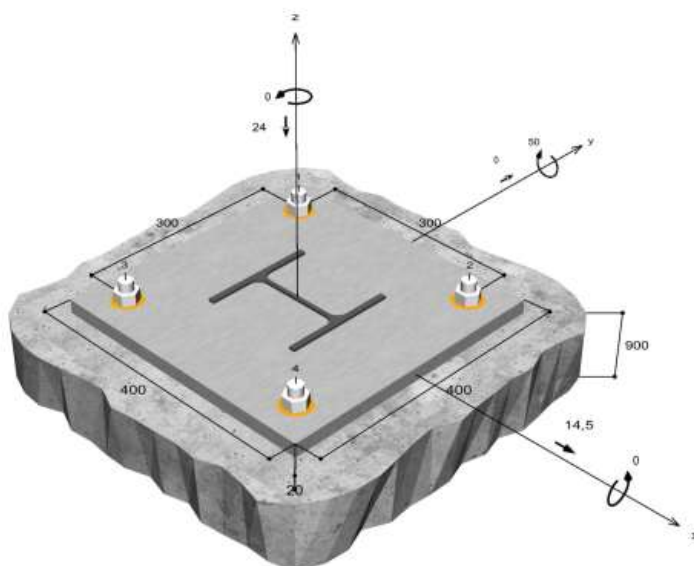
Design data	Návrh kotev dle Beton Evropský technický posudek ETA-17/0979, Option 1, Datum vydání 17.06.2020
-------------	---



Geometrie / Zatížení

mm, kN, kNm

Hodnoty návrhového zatížení (včetně součinitele bezpečnosti pro zatížení)



Neodpovídá měřítku

Vstupní hodnoty a výsledky návrhu je nutné podrobit kontrole souladu s národními normami a certifikáty.

Strana 1





C-FIX 1.105.0.0
Verze databáze
2021.11.29.8.44
Datum
09.09.2023

fischer 

Vstupní data

Návrhová metoda	ETAG 001, TR 029, Příloha C, Metoda A
Kotevní podklad	C35/45, EN 206
Vlastnosti betonu	Tažený beton, Suchý otvor
Teplotní rozmezí	24 °C dlouhodobá teplota, 40 °C Krátkodobá teplota
Výztuž	Hustá výztuž. Podélná výztuž s třmínky. S výztuží proti rozštěpení
Metoda vrtání	Příklepové vrtání
Typ montáže	Průvlečná montáž
Prstencová mezera	Prstencová mezera vyplněna
Druh zatížení	Statické
Distance	Bez ohybu
Tvar kotevní desky	400 mm x 400 mm x 20 mm
Typ profilu	HEA 160

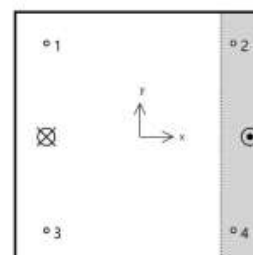
Návrhová zatížení *)

#	N _{Sd} kN	V _{Sd,x} kN	V _{Sd,y} kN	M _{Sd,x} kNm	M _{Sd,y} kNm	M _{T,Sd} kNm	Druh zatížení
1	-24,00	14,50	0,00	0,00	50,00	0,00	Statické

*) Požadovaný součinitel bezpečnosti pro zatížení je vzat do úvahy

Výsledné síly kotev

Kotva č.	Tahová síla kN	Smyková síla kN	Smyková síla x kN	Smyková síla y kN
1	70,07	3,63	3,63	0,00
2	0,00	3,63	3,63	0,00
3	70,07	3,63	3,63	0,00
4	0,00	3,63	3,63	0,00



Max. stlačení betonu : 0,34 ‰
Max. tlakové napětí v betonu : 11,7 N/mm²
Výsledné tahové síly : 140,14 kN , Poloha X/Y (-150 / 0)
Výsledné tlakové síly : 164,14 kN , Poloha X/Y (177 / 0)

Návrhová únosnost v tahu

Důkaz	Zatížení kN	Únosnost kN	Využití β _N %
Selhání ocele *	70,07	130,67	53,6
Vytažení kotvy/Selhání betonu	140,14	140,78	99,5
Selhání betonu	140,14	167,05	83,9

* Nejnejpříznivější kotva

Vstupní hodnoty a výsledky návrhu je nutné podrobit kontrole souladu s národními normami a certifikáty.



C-FIX 1.105.0.0
Verze databáze
2021.11.29.8.44
Datum
09.09.2023



Selhání ocele

$$N_{Sd} \leq \frac{N_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} \quad (N_{Rd,s})$$



$N_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$N_{Rd,s}$ kN	N_{Sd} kN	$\beta_{N,s}$ %
196,00	1,50	130,67	70,07	53,6

Kotva č.	$\beta_{N,s}$ %	Skupina N°	Rozhodující Beta
1	53,6	1	$\beta_{N,s;1}$
2	0,0	2	$\beta_{N,s;2}$
3	53,6	3	$\beta_{N,s;3}$
4	0,0	4	$\beta_{N,s;4}$

Vytažení kotvy/Selhání betonu

$$N_{Sd} \leq \frac{N_{Rk,p}}{\gamma_{Mp}} \quad (N_{Rd,p})$$



$$N_{Rk,p} = N_{Rk,p}^0 \cdot \frac{A_{p,N}}{A_{p,N}^0} \cdot \Psi_{s,Np} \cdot \Psi_{g,Np} \cdot \Psi_{ec,Np} \cdot \Psi_{rc,Np}$$

Rovnice (5.2)

$$N_{Rk,p} = 134,17kN \cdot \frac{516256mm^2}{341056mm^2} \cdot 1,000 \cdot 1,040 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 211,17kN$$

$$N_{Rk,p}^0 = \pi \cdot d \cdot h_{ef} \cdot \tau_{Rk} = \pi \cdot 20mm \cdot 237mm \cdot 9,0N/mm^2 = 134,17kN$$

Rovnice
(5.2a)

$$s_{cr,Np} = \min\left(20 \cdot d \cdot \left(\frac{\tau_{Rk,ucr}}{7,5}\right)^{0,5}; 3 \cdot h_{ef}\right)$$

Rovnice
(5.2c)

$$s_{cr,Np} = \min\left(20 \cdot 20mm \cdot \left(\frac{16,0N/mm^2}{7,5}\right)^{0,5}; 3 \cdot 237mm\right) = 584mm$$

$$c_{cr,Np} = \frac{s_{cr,Np}}{2} = \frac{584mm}{2} = 292mm$$

Rovnice
(5.2d)

$$\Psi_{s,Np} = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,Np}}\right) = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{\infty}{292mm}\right) = 1,000 \leq 1$$

Rovnice
(5.2e)

$$\Psi_{g,Np} = \Psi_{g,Np}^0 - \sqrt{\frac{s}{s_{cr,Np}}} \cdot (\Psi_{g,Np}^0 - 1) = 1,141 - \sqrt{\frac{300mm}{584mm}} \cdot (1,141 - 1) = 1,040 \geq 1$$

Rovnice (5.2f)

$$\Psi_{g,Np}^0 = \sqrt{n} - (\sqrt{n} - 1) \cdot \left(\frac{d \cdot \tau_{Rk}}{k \cdot \sqrt{h_{ef} \cdot f_{ck,cube}}}\right)^{1,5}$$

Rovnice
(5.2g)

$$\Psi_{g,Np}^0 = \sqrt{2} - (\sqrt{2} - 1) \cdot \left(\frac{20mm \cdot 9,0N/mm^2}{2,3 \cdot \sqrt{237mm \cdot 45,0N/mm^2}}\right)^{1,5} = 1,141 \geq 1$$

Vstupní hodnoty a výsledky návrhu je nutné podrobit kontrole souladu s národními normami a certifikáty.



C-FIX 1.105.0.0
Verze databáze
2021.11.29.8.44
Datum
09.09.2023



$$\Psi_{ec,Np} = \frac{1}{1 + \frac{2e_a}{s_{cr,Np}}} = \Psi_{ec,Npx} \cdot \Psi_{ec,Npy} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1$$

Rovnice
(5.2h)

$$\Psi_{ec,Npx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{584mm}} = 1,000 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Npy} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{584mm}} = 1,000 \leq 1$$

$$\Psi_{re,Np} = \min\left(1; 0,5 + \frac{h_{ef}}{200mm}\right) = \min\left(1; 0,5 + \frac{237mm}{200mm}\right) = 1,000 \leq 1$$

Rovnice (5.2i)

$N_{Rk,p}$ kN	γ_{Mp}	$N_{Rd,p}$ kN	N_{Sd} kN	$\beta_{N,p}$ %
211,17	1,50	140,78	140,14	99,5

Kotva č.	$\beta_{N,p}$ %	Skupina N°	Rozhodující Beta
1, 3	99,5	1	$\beta_{N,p;1}$

Selhání betonu

$$N_{Sd} \leq \frac{N_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}} \quad (N_{Rd,c})$$



$$N_{Rk,c} = N_{Rk,e}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec,N}$$

Rovnice (5.3)

$$N_{Rk,c} = 176,22kN \cdot \frac{718821mm^2}{505521mm^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 250,58kN$$

$$N_{Rk,e}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck,cube}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7,2 \cdot \sqrt{45,0N/mm^2} \cdot (237mm)^{1,5} = 176,22kN$$

Rovnice
(5.3a)

$$\Psi_{s,N} = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}}\right) = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{\infty}{356mm}\right) = 1,000 \leq 1$$

Rovnice
(5.3c)

$$\Psi_{re,N} = \min\left(1; 0,5 + \frac{h_{ef}}{200mm}\right) = 0,5 + \frac{237mm}{200mm} = 1,000 \leq 1$$

Rovnice
(5.3d)

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2e_a}{s_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1$$

Rovnice
(5.3e)

$$\Psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{711mm}} = 1,000 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{711mm}} = 1,000 \leq 1$$

$N_{Rk,c}$ kN	γ_{Mc}	$N_{Rd,c}$ kN	N_{Sd} kN	$\beta_{N,c}$ %
250,58	1,50	167,05	140,14	83,9

Kotva č.	$\beta_{N,c}$ %	Skupina N°	Rozhodující Beta
1, 3	83,9	1	$\beta_{N,c;1}$

Vstupní hodnoty a výsledky návrhu je nutné podrobiť kontrole souladu s národnými normami a certifikáty.



C-FIX 1.105.0.0
Verze databáze
2021.11.29.8.44
Datum
09.09.2023

fischer 

Únosnost ve smyku

Důkaz	Zatížení kN	Únosnost kN	Využití β_v %
Selhání ocele bez ramene síly *	3,63	78,40	4,6
Selhání betonu na opačné straně zatížení	14,50	449,28	3,2

* Nejnepriznivější kotva

Selhání ocele bez ramene síly

$$V_{Sd} \leq \frac{V_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} \quad (V_{Rd,s})$$



$V_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$V_{Rd,s}$ kN	V_{Sd} kN	β_{Vs} %
98,00	1,25	78,40	3,63	4,6

Kotva č.	β_{Vs} %	Skupina N°	Rozhodující Beta
1	4,6	1	$\beta_{Vs,1}$
2	4,6	2	$\beta_{Vs,2}$
3	4,6	3	$\beta_{Vs,3}$
4	4,6	4	$\beta_{Vs,4}$

Selhání betonu na opačné straně zatížení

$$V_{Sd} \leq \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{Mcp}} \quad (V_{Rd,cp})$$



$$V_{Rk,cp} = k \cdot N_{Rk,p} = 2 \cdot 336,96 \text{ kN} = 673,92 \text{ kN}$$

Rovnice (5.7)

$$N_{Rk,p} = N_{Rk,p}^0 \cdot \frac{A_{p,N}}{A_{p,N}^0} \cdot \Psi_{s,Np} \cdot \Psi_{g,Np} \cdot \Psi_{ec,Np} \cdot \Psi_{re,Np}$$

Rovnice (5.2)

$$N_{Rk,p} = 134,17 \text{ kN} \cdot \frac{781456 \text{ mm}^2}{341056 \text{ mm}^2} \cdot 1,000 \cdot 1,096 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 336,96 \text{ kN}$$

$$N_{Rk,p}^0 = \pi \cdot d \cdot h_{ef} \cdot \tau_{Rk} = \pi \cdot 20 \text{ mm} \cdot 237 \text{ mm} \cdot 9,0 \text{ N/mm}^2 = 134,17 \text{ kN}$$

Rovnice
(5.2a)

$$s_{cr,Np} = \min \left(20 \cdot d \cdot \left(\frac{\tau_{Rk,ucr}}{7,5} \right)^{0,5} ; 3 \cdot h_{ef} \right)$$

Rovnice
(5.2c)

$$s_{cr,Np} = \min \left(20 \cdot 20 \text{ mm} \cdot \left(\frac{16,0 \text{ N/mm}^2}{7,5} \right)^{0,5} ; 3 \cdot 237 \text{ mm} \right) = 584 \text{ mm}$$

$$c_{cr,Np} = \frac{s_{cr,Np}}{2} = \frac{584 \text{ mm}}{2} = 292 \text{ mm}$$

Rovnice
(5.2d)

Vstupní hodnoty a výsledky návrhu je nutné podrobit kontrole souladu s národními normami a certifikáty.



C-FIX 1.105.0.0
Verze databáze
2021.11.29.8.44
Datum
09.09.2023



$$\Psi_{s,Np} = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,Np}}\right) = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{\infty}{292mm}\right) = 1,000 \leq 1$$

Rovnice (5.2e)

$$\Psi_{g,Np} = \Psi_{g,Np}^0 - \sqrt{\frac{s}{s_{cr,Np}}} \cdot (\Psi_{g,Np}^0 - 1)$$

Rovnice (5.2f)

$$\Psi_{g,Np} = 1,339 - \sqrt{\frac{300mm}{584mm}} \cdot (1,339 - 1) = 1,096 \geq 1$$

$$\Psi_{g,Np}^0 = \sqrt{n} - (\sqrt{n} - 1) \cdot \left(\frac{d \cdot \tau_{Rk}}{k \cdot \sqrt{h_{ef}} \cdot f_{ck,cube}}\right)^{1,5}$$

Rovnice (5.2g)

$$\Psi_{g,Np}^0 = \sqrt{4} - (\sqrt{4} - 1) \cdot \left(\frac{20mm \cdot 9,0N/mm^2}{2,3 \cdot \sqrt{237mm \cdot 45,0N/mm^2}}\right)^{1,5} = 1,339 \geq 1$$

$$\Psi_{ec,Np} = \frac{1}{1 + \frac{2c_n}{s_{cr,Np}}} = \Psi_{ec,Npx} \cdot \Psi_{ec,Npy} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1$$

Rovnice (5.2h)

$$\Psi_{re,Np} = \min\left(1; 0,5 + \frac{h_{ef}}{200mm}\right) = \min\left(1; 0,5 + \frac{237mm}{200mm}\right) = 1,000 \leq 1$$

Rovnice (5.2i)

V _{Rk,cp} kN	Y _{Mcp}	V _{Rd,cp} kN	V _{Sd} kN	β _{V,cp} %
673,92	1,50	449,28	14,50	3,2

Kotva č.	β _{V,cp} %	Skupina N°	Rozhodující Beta
1, 2, 3, 4	3,2	1	β _{V,cp;1}

Využití tahových a smykových zatížení

Tahová zatížení	Využití β _N %	Smykové zatížení	Využití β _V %
Selhání ocele *	53,6	Selhání ocele bez ramene síly *	4,6
Vytažení kotvy/Selhání betonu	99,5	Selhání betonu na opačné straně zatížení	3,2
Selhání betonu	83,9		

* Nejnepříznivější kotva

Únosnost kombinace tahu a smyku.

$\beta_N = \beta_{N,p;1} = 1,00 \leq 1$	Zkouška úspěšná	Rovnice (5.9a)
$\beta_V = \beta_{V;1} = 0,05 \leq 1$		Rovnice (5.9b)
$\frac{\beta_N + \beta_V}{1,2} = \frac{\beta_{N,p;1} + \beta_{V;1}}{1,2} = 0,87 \leq 1$		Rovnice (5.9c)

Informace o kotevní desce

Podrobnosti kotevní desky

Tloušťka kotevní desky specifikovaná uživatelem bez zkoušky

t = 20 mm

Typ profilu

HEA 160

Vstupní hodnoty a výsledky návrhu je nutné podrobit kontrole souladu s národními normami a certifikáty.



C-FIX 1.105.0.0
Verze databáze
2021.11.29.8.44
Datum
09.09.2023



Technické poznámky

Pokud je zadaná okrajová vzdálenost nižší než charakteristická ($c_{cr,N}$ - návrhová metoda A), měla by být přítomna podélná výztuž o průměru min. 6mm souběžná s okrajem betonové konstrukce a to po celé hloubce kotvení. Výpočet byl proveden s předpokladem, že je v kotevním podkladu podélná výztuž účinně bránící jeho rozštěpení. V tomto případě lze vypustit posouzení selhání rozštěpením.

Přenos zatížení prostřednictvím kotev do betonové konstrukce by měl být zohledněn při posuzování konstrukce na mezní stav únosnosti a mezní stav použitelnosti; posouzení by mělo být provedeno s ohledem na zatížení představované kotvami. Pro ověření je nutné vzít do úvahy bezpečnostní standardy v souladu s platnými normami.





C-FIX 1.105.0.0
Verze databáze
2021.11.29.8.44
Datum
09.09.2023

fischer 

Informace k montáži

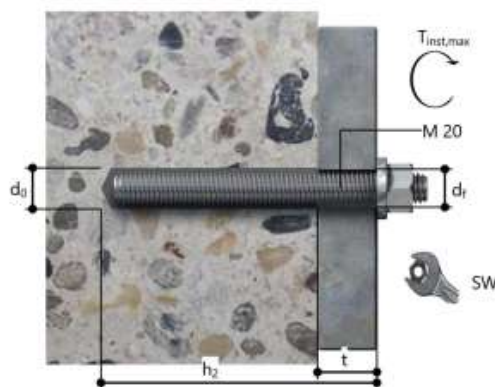
Kotva

Systém	fischer Injektážní systém FIS EM Plus	
Injektážní malta	FIS EM Plus 390 S (kartuše dalších rozměrů jsou k dispozici)	Kat. č. 544176
Upevňovací element	Závitová tyč FIS A M 20 x 290 8.8, Ocel galvanicky zinkovaná, pevnostní třída 8.8	Kat. č. 519406
Příslušenství	FIS MR Plus	Kat. č. 545853
	FIS prodlužovací hadička 9 mm	Kat. č. 48983
	Vytlačovací pistole FIS DM S	Kat. č. 511118
	Nástroj pro čištění stlačeným vzduchem	Kat. č. 93286
	Stlačený vzduch ($p \geq 6$ bar)	Na stavbě
	Čistící kartáček BS 25	Kat. č. 1495
	Stopka SDS s vnitřním závitem M8	Kat. č. 530332
Alternativní kartuše	SDS Plus-V II 24/400/450	Kat. č. 531854
	nebo také	
	FHD Max 24/400/620	Kat. č. 546604
	Příklepové vrtání s nebo bez odsávání	
	FIS EM Plus 585 S	Kat. č. 544165
	FIS EM Plus 1500 S	Kat. č. 544167
	Zobrazené kartuše jsou alternativní k zvýrazněným kartuším výše se stejným číslem schválením.	



Detaily montáže

Průměr závitu	M 20
Průměr vyvrtaného otvoru	$d_0 = 24$ mm
Hloubka vyvrtaného otvoru	$h_2 = 257$ mm
Kotevní hloubka	$h_{ef} = 237$ mm
Metoda vrtání	Příklepové vrtání
Čištění vyvrtaného otvoru	2 x vyfouknout stlačeným vzduchem, 2 x vyčistit kartáčkem, 2 x vyfouknout stlačeným vzduchem Při použití dutého vrtáku s odsáváním (např. fischer FHD) se nevyžaduje čištění vyvrtaného otvoru.
Typ montáže	Průvlečná montáž
Prstencová mezera	Prstencová mezera vyplněna
Maximální krouticí moment	$T_{inst,max} = 120,0$ Nm
Velikost klíče	30 mm
Tloušťka kotevní desky	$t = 20$ mm
t_{fix}	$t_{fix} = 20$ mm
$T_{fix,max}$	
Objem chemické malty na jednu kotvu	62 ml/31 Stupnice jednotek





C-FIX 1.105.0.0
Verze databáze
2021.11.29.8.44
Datum
09.09.2023

fischer 



Podrobnosti kotevní desky

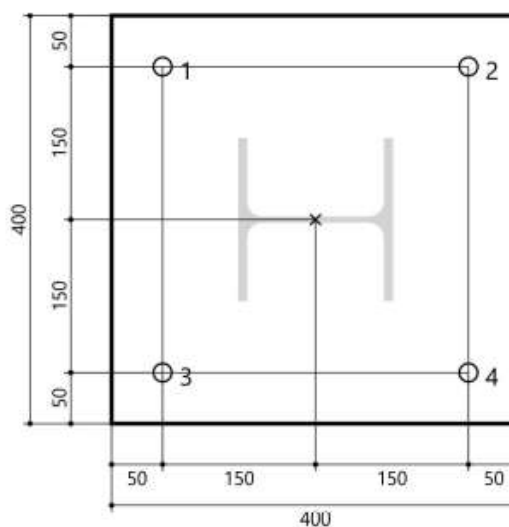
Materiál kotevní desky	Nedostupné
Tloušťka kotevní desky	t = 20 mm
Průměr otvoru v kotevní desce	d _f =26 mm

Přípevňovaná součást

Typ profilu HEA 160

Souřadnice kotvy

Kotva č.	x mm	y mm
1	-150	150
2	150	150
3	-150	-150
4	150	-150



Vstupní hodnoty a výsledky návrhu je nutné podrobit kontrole souladu s národními normami a certifikáty.



7. KOTVENIE STĽPIKA POMOCOU VLEPOVANÝCH KOTIEV – HEA 180



C-FIX 1.105.0.0
Verze databáze
2021.11.29.8.44
Datum
09.09.2023

fischer 

fischer international s.r.o.

Průmyslová 1833
25001 Brandýs nad Labem
Telefon: +42 03 26 90 46 01
Fax: +42 03 26 90 46 00
adam.vesely@fischer-cz.cz
www.fischer-cz.cz

Detaily návrhu

Kotva

Systém
Injektážní malta
Upevňovací element

fischer Injektážní systém FIS EM Plus
FIS EM Plus 390 S
Závitová tyč FIS A M 20 x 1000 R,
Korozivzdorná ocel, pevnostní třída A4-70
Se zvolenou závitovou tyčí můžete zhotovit až 2 kotev.
Kotevní hloubka
305 mm

Kotevní hloubka

Design data

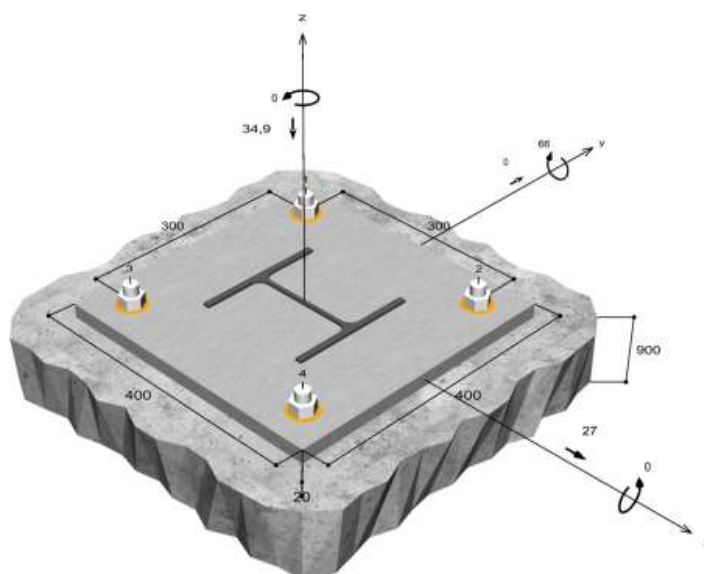
Návrh kotev dle Beton Evropský technický posudek
ETA-17/0979, Option 1,
Datum vydání 17.06.2020



Geometrie / Zatížení

mm, kN, kNm

Hodnoty návrhového zatížení (včetně součinitele bezpečnosti pro zatížení)



Neodpovídá měřítku

Vstupní hodnoty a výsledky návrhu je nutné podrobit kontrole souladu s národními normami a certifikáty.

Strana 1





C-FIX 1.105.0.0
Verze databáze
2021.11.29.8.44
Datum
09.09.2023

fischer 

Vstupní data

Návrhová metoda	ETAG 001, TR 029, Příloha C, Metoda A
Kotevní podklad	C35/45, EN 206
Vlastnosti betonu	Tažený beton, Suchý otvor
Teplotní rozmezí	24 °C dlouhodobá teplota, 40 °C Krátkodobá teplota
Výztuž	Hustá výztuž. Podélná výztuž s třmínky. S výztuží proti rozštěpení
Metoda vrtání	Příklepové vrtání
Typ montáže	Průvlečná montáž
Prstencová mezera	Prstencová mezera vyplněna
Druh zatížení	Statické
Distance	Bez ohybu
Tvar kotevní desky	400 mm x 400 mm x 20 mm
Typ profilu	HEA 180

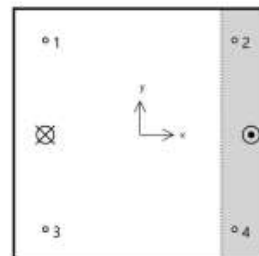
Návrhová zatížení *)

#	N _{sd} kN	V _{sd,x} kN	V _{sd,y} kN	M _{sd,x} kNm	M _{sd,y} kNm	M _{T,sd} kNm	Druh zatížení
1	-34,90	27,00	0,00	0,00	66,00	0,00	Statické

*) Požadovaný součinitel bezpečnosti pro zatížení je vzat do úvahy

Výsledné síly kotev

Kotva č.	Tahová síla kN	Smyková síla kN	Smyková síla x kN	Smyková síla y kN
1	91,68	6,75	6,75	0,00
2	0,00	6,75	6,75	0,00
3	91,68	6,75	6,75	0,00
4	0,00	6,75	6,75	0,00



Max. stlačení betonu : 0,45 ‰
Max. tlakové napětí v betonu : 15,4 N/mm²
Výsledné tahové síly : 183,35 kN , Poloha X/Y (-150 / 0)
Výsledné tlakové síly : 218,25 kN , Poloha X/Y (176 / 0)

Návrhová únosnost v tahu

Důkaz	Zatížení kN	Únosnost kN	Využití β _N %
Selhání ocele *	91,68	91,98	99,7
Vytažení kotvy/Selhání betonu	183,35	183,51	99,9
Selhání betonu	183,35	227,75	80,5

* Nejnejpříznivější kotva

Vstupní hodnoty a výsledky návrhu je nutné podrobit kontrole souladu s národními normami a certifikáty.



C-FIX 1.105.0.0
Verze databáze
2021.11.29.8.44
Datum
09.09.2023



Selhání ocele

$$N_{Sd} \leq \frac{N_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} \quad (N_{Rd,s})$$



$N_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$N_{Rd,s}$ kN	N_{Sd} kN	$\beta_{N,s}$ %
172,00	1,87	91,98	91,68	99,7

Kotva č.	$\beta_{N,s}$ %	Skupina N°	Rozhodující Beta
1	99,7	1	$\beta_{N,s;1}$
2	0,0	2	$\beta_{N,s;2}$
3	99,7	3	$\beta_{N,s;3}$
4	0,0	4	$\beta_{N,s;4}$

Vytažení kotvy/Selhání betonu

$$N_{Sd} \leq \frac{N_{Rk,p}}{\gamma_{Mp}} \quad (N_{Rd,p})$$



$$N_{Rk,p} = N_{Rk,p}^0 \cdot \frac{A_{p,N}}{A_{p,N}^0} \cdot \Psi_{s,Np} \cdot \Psi_{g,Np} \cdot \Psi_{ec,Np} \cdot \Psi_{re,Np} \quad \text{Rovnice (5.2)}$$

$$N_{Rk,p} = 172,67 \text{ kN} \cdot \frac{516256 \text{ mm}^2}{341056 \text{ mm}^2} \cdot 1,000 \cdot 1,053 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 275,26 \text{ kN}$$

$$N_{Rk,p}^0 = \pi \cdot d \cdot h_{ef} \cdot \tau_{Rk} = \pi \cdot 20 \text{ mm} \cdot 305 \text{ mm} \cdot 9,0 \text{ N/mm}^2 = 172,67 \text{ kN}$$

Rovnice (5.2a)

$$s_{cr,Np} = \min \left(20 \cdot d \cdot \left(\frac{\tau_{Rk,ucr}}{7,5} \right)^{0,5}; 3 \cdot h_{ef} \right)$$

Rovnice (5.2c)

$$s_{cr,Np} = \min \left(20 \cdot 20 \text{ mm} \cdot \left(\frac{16,0 \text{ N/mm}^2}{7,5} \right)^{0,5}; 3 \cdot 305 \text{ mm} \right) = 584 \text{ mm}$$

$$c_{cr,Np} = \frac{s_{cr,Np}}{2} = \frac{584 \text{ mm}}{2} = 292 \text{ mm}$$

Rovnice (5.2d)

$$\Psi_{s,Np} = \min \left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,Np}} \right) = \min \left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{\infty}{292 \text{ mm}} \right) = 1,000 \leq 1$$

Rovnice (5.2e)

$$\Psi_{g,Np} = \Psi_{g,Np}^0 \cdot \sqrt{\frac{s}{s_{cr,Np}}} \cdot (\Psi_{g,Np}^0 - 1) = 1,188 - \sqrt{\frac{300 \text{ mm}}{584 \text{ mm}}} \cdot (1,188 - 1) = 1,053 \geq 1$$

Rovnice (5.2f)

$$\Psi_{g,Np}^0 = \sqrt{n} - (\sqrt{n} - 1) \cdot \left(\frac{d \cdot \tau_{Rk}}{k \cdot \sqrt{h_{ef} \cdot f_{ck,cube}}} \right)^{1,5}$$

Rovnice (5.2g)

$$\Psi_{g,Np}^0 = \sqrt{2} - (\sqrt{2} - 1) \cdot \left(\frac{20 \text{ mm} \cdot 9,0 \text{ N/mm}^2}{2,3 \cdot \sqrt{305 \text{ mm} \cdot 45,0 \text{ N/mm}^2}} \right)^{1,5} = 1,188 \geq 1$$

Vstupní hodnoty a výsledky návrhu je nutné podrobit kontrole souladu s národními normami a certifikáty.



C-FIX 1.105.0.0
Verze databáze
2021.11.29.8.44
Datum
09.09.2023

fischer 

$$\Psi_{ec,Np} = \frac{1}{1 + \frac{2e_n}{s_{cr,Np}}} = \Psi_{ec,Npx} \cdot \Psi_{ec,Npy} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1$$

Rovnice
(5.2h)

$$\Psi_{ec,Npx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{584mm}} = 1,000 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Npy} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{584mm}} = 1,000 \leq 1$$

$$\Psi_{re,Np} = \min\left(1; 0,5 + \frac{h_{ef}}{200mm}\right) = \min\left(1; 0,5 + \frac{305mm}{200mm}\right) = 1,000 \leq 1$$

Rovnice (5.2i)

$N_{Rk,p}$ kN	γ_{Mp}	$N_{Rd,p}$ kN	N_{Sd} kN	$\beta_{N,p}$ %
275,26	1,50	183,51	183,35	99,9

Kotva č.	$\beta_{N,p}$ %	Skupina N°	Rozhodující Beta
1, 3	99,9	1	$\beta_{N,p;1}$

Selhání betonu

$$N_{Sd} \leq \frac{N_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}} \quad (N_{Rd,c})$$



$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec,N}$$

Rovnice (5.3)

$$N_{Rk,c} = 257,27kN \cdot \frac{1111725mm^2}{837225mm^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 341,62kN$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck,cube}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7,2 \cdot \sqrt{45,0N/mm^2} \cdot (305mm)^{1,5} = 257,27kN$$

Rovnice
(5.3a)

$$\Psi_{s,N} = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}}\right) = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{\infty}{458mm}\right) = 1,000 \leq 1$$

Rovnice
(5.3c)

$$\Psi_{re,N} = \min\left(1; 0,5 + \frac{h_{ef}}{200mm}\right) = 0,5 + \frac{305mm}{200mm} = 1,000 \leq 1$$

Rovnice
(5.3d)

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2e_n}{s_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1$$

Rovnice
(5.3e)

$$\Psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{915mm}} = 1,000 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{915mm}} = 1,000 \leq 1$$

$N_{Rk,c}$ kN	γ_{Mc}	$N_{Rd,c}$ kN	N_{Sd} kN	$\beta_{N,c}$ %
341,62	1,50	227,75	183,35	80,5

Kotva č.	$\beta_{N,c}$ %	Skupina N°	Rozhodující Beta
1, 3	80,5	1	$\beta_{N,c;1}$

Vstupní hodnoty a výsledky návrhu je nutné podrobiť kontrole souladu s národními normami a certifikáty.



C-FIX 1.105.0.0
Verze databáze
2021.11.29.8.44
Datum
09.09.2023



Únosnost ve smyku

Důkaz	Zatížení kN	Únosnost kN	Využití β_v %
Selhání ocele bez ramene síly *	6,75	55,13	12,2
Selhání betonu na opačné straně zatížení	27,00	595,20	4,5

* Nejnepříznivější kotva

Selhání ocele bez ramene síly

$$V_{Sd} \leq \frac{V_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} \quad (V_{Rd,s})$$



$V_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$V_{Rd,s}$ kN	V_{Sd} kN	β_{Vs} %
86,00	1,56	55,13	6,75	12,2

Kotva č.	β_{Vs} %	Skupina N°	Rozhodující Beta
1	12,2	1	$\beta_{Vs,1}$
2	12,2	2	$\beta_{Vs,2}$
3	12,2	3	$\beta_{Vs,3}$
4	12,2	4	$\beta_{Vs,4}$

Selhání betonu na opačné straně zatížení

$$V_{Sd} \leq \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{Mc,p}} \quad (V_{Rd,cp})$$



$$V_{Rk,cp} = k \cdot N_{Rk,p} = 2 \cdot 446,40 \text{ kN} = 892,81 \text{ kN}$$

Rovnice (5.7)

$$N_{Rk,p} = N_{Rk,p}^0 \cdot \frac{A_{p,N}}{A_{p,N}^0} \cdot \Psi_{s,Np} \cdot \Psi_{g,Np} \cdot \Psi_{ec,Np} \cdot \Psi_{re,Np}$$

Rovnice (5.2)

$$N_{Rk,p} = 172,67 \text{ kN} \cdot \frac{781456 \text{ mm}^2}{341056 \text{ mm}^2} \cdot 1,000 \cdot 1,128 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 446,40 \text{ kN}$$

$$N_{Rk,p}^0 = \pi \cdot d \cdot h_{ef} \cdot \tau_{Rk} = \pi \cdot 20 \text{ mm} \cdot 305 \text{ mm} \cdot 9,0 \text{ N/mm}^2 = 172,67 \text{ kN}$$

Rovnice
(5.2a)

$$s_{cr,Np} = \min \left(20 \cdot d \cdot \left(\frac{\tau_{Rk,ucr}}{7,5} \right)^{0,5} ; 3 \cdot h_{ef} \right)$$

Rovnice
(5.2c)

$$s_{cr,Np} = \min \left(20 \cdot 20 \text{ mm} \cdot \left(\frac{16,0 \text{ N/mm}^2}{7,5} \right)^{0,5} ; 3 \cdot 305 \text{ mm} \right) = 584 \text{ mm}$$

$$c_{cr,Np} = \frac{S_{cr,Np}}{2} = \frac{584 \text{ mm}}{2} = 292 \text{ mm}$$

Rovnice
(5.2d)

Vstupní hodnoty a výsledky návrhu je nutné podrobit kontrole souladu s národními normami a certifikáty.



C-FIX 1.105.0.0
Verze databáze
2021.11.29.8.44
Datum
09.09.2023



$$\Psi_{s,Np} = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,Np}}\right) = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{\infty}{292mm}\right) = 1,000 \leq 1$$

Rovnice (5.2e)

$$\Psi_{g,Np} = \Psi_{g,Np}^0 - \sqrt{\frac{s}{s_{cr,Np}}} \cdot (\Psi_{g,Np}^0 - 1)$$

Rovnice (5.2f)

$$\Psi_{g,Np} = 1,453 - \sqrt{\frac{300mm}{584mm}} \cdot (1,453 - 1) = 1,128 \geq 1$$

$$\Psi_{g,Np}^0 = \sqrt{n} - (\sqrt{n} - 1) \cdot \left(\frac{d \cdot \tau_{Rk}}{k \cdot \sqrt{h_{ef} \cdot f_{ck,cube}}}\right)^{1,5}$$

Rovnice (5.2g)

$$\Psi_{g,Np}^0 = \sqrt{4} - (\sqrt{4} - 1) \cdot \left(\frac{20mm \cdot 9,0N/mm^2}{2,3 \cdot \sqrt{305mm \cdot 45,0N/mm^2}}\right)^{1,5} = 1,453 \geq 1$$

$$\Psi_{ec,Np} = \frac{1}{1 + \frac{2c_a}{h_{cr,Np}}} = \Psi_{ec,Npx} \cdot \Psi_{ec,Npy} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1$$

Rovnice (5.2h)

$$\Psi_{re,Np} = \min\left(1; 0,5 + \frac{h_{ef}}{200mm}\right) = \min\left(1; 0,5 + \frac{305mm}{200mm}\right) = 1,000 \leq 1$$

Rovnice (5.2i)

$V_{Rk,cp}$ kN	Y_{Mcp}	$V_{Rd,cp}$ kN	V_{Sd} kN	$\beta_{V,cp}$ %
892,81	1,50	595,20	27,00	4,5

Kotva č.	$\beta_{V,cp}$ %	Skupina N°	Rozhodující Beta
1, 2, 3, 4	4,5	1	$\beta_{V,cp,1}$

Využití tahových a smykových zatížení

Tahová zatížení	Využití β_N %	Smykové zatížení	Využití β_V %
Selhání ocele *	99,7	Selhání ocele bez ramene síly *	12,2
Vytažení kotvy/Selhání betonu	99,9	Selhání betonu na opačné straně zatížení	4,5
Selhání betonu	80,5		

* Nejnepríznivější kotva

Únosnost kombinace tahu a smyku.

$\beta_N = \beta_{N,p;1} = 1,00 \leq 1$	Zkouška úspěšná	Rovnice (5.9a)
$\beta_V = \beta_{V,s;1} = 0,12 \leq 1$		Rovnice (5.9b)
$\frac{\beta_N + \beta_V}{1,2} = \frac{\beta_{N,p;1} + \beta_{V,s;1}}{1,2} = 0,93 \leq 1$		Rovnice (5.9c)

Informace o kotevní desce

Podrobnosti kotevní desky

Thoušťka kotevní desky specifikovaná uživatelem bez zkoušky

t = 20 mm

Typ profilu

HEA 180

Vstupní hodnoty a výsledky návrhu je nutné podrobit kontrole souladu s národními normami a certifikáty.



C-FIX 1.105.0.0
Verze databáze
2021.11.29.8.44
Datum
09.09.2023



Technické poznámky

Pokud je zadaná okrajová vzdálenost nižší než charakteristická ($c_{cr,N}$ - návrhová metoda A), měla by být přítomna podélná výztuž o průměru min. 6mm souběžná s okrajem betonové konstrukce a to po celé hloubce kotvení. Výpočet byl proveden s předpokladem, že je v kotevním podkladu podélná výztuž účinně bránící jeho rozštěpení. V tomto případě lze vypustit posouzení selhání rozštěpením.

Přenos zatížení prostřednictvím kotev do betonové konstrukce by měl být zohledněn při posuzování konstrukce na mezní stav únosnosti a mezní stav použitelnosti; posouzení by mělo být provedeno s ohledem na zatížení představované kotvami. Pro ověření je nutné vzít do úvahy bezpečnostní standardy v souladu s platnými normami.





C-FIX 1.105.0.0
Verze databáze
2021.11.29.8.44
Datum
09.09.2023



Informace k montáži

Kotva

Systém

Injektážní malta

fischer Injektážní systém FIS EM Plus

Upevňovací element

FIS EM Plus 390 S (kartuše dalších rozměrů jsou k dispozici)
Závitová tyč FIS A M 20 x 1000 R,
Korozivzdorná ocel,
pevnostní třída A4-70
Se zvolenou závitovou tyčí můžete
zhotovit až 2 kotev.

Kat. č. 544176

dostupnost na dotaz



Příslušenství

FIS MR Plus
FIS prodlužovací hadička 9 mm
Vytlačovací pistole FIS DM S
Nástroj pro čištění stlačeným
vzduchem
Stlačený vzduch (p >= 6 bar)
FIS prodlužovací hadička 9 mm
Tryska stlačeného vzduchu D20-
D25
Čistící kartáček BS 25
Stopka SDS s vnitřním závitem M8
SDS Plus-V II 24/400/450
nebo také
FHD Max 24/400/620
Příklepové vrtání s nebo bez
odsávání
FIS EM Plus 585 S
FIS EM Plus 1500 S
Zobrazené kartuše jsou alternativní
k zvýrazněným kartuším výše se
stejným číslem schválením.

Kat. č. 545853

Kat. č. 48983

Kat. č. 511118

Kat. č. 93286

Na stavbě

Kat. č. 19705

Kat. č. 511958

Kat. č. 1495

Kat. č. 530332

Kat. č. 531854

Kat. č. 546604

Alternativní kartuše

Kat. č. 544165

Kat. č. 544167

Detaily montáže

Průměr závitu

M 20

Průměr vyvrtaného otvoru

$d_0 = 24 \text{ mm}$

Hloubka vyvrtaného otvoru

$h_2 = 325 \text{ mm}$

Kotevní hloubka

$h_{ef} = 305 \text{ mm}$

Metoda vrtání

Příklepové vrtání

Čištění vyvrtaného otvoru

Dvakrát vyfouknout pumpičkou,
dvakrát vyčistit kartáčkem,
dvakrát vyfouknout pumpičkou.
Při použití dutého vrtáku s
odsáváním (např. fischer FHD) se
nevyžaduje čištění vyvrtaného
otvoru.

Typ montáže

Průvlečná montáž

Prstencová mezera

Prstencová mezera vyplněna

Maximální krouticí moment

$T_{inst,max} = 120,0 \text{ Nm}$

Velikost klíče

30 mm

Tloušťka kotevní desky

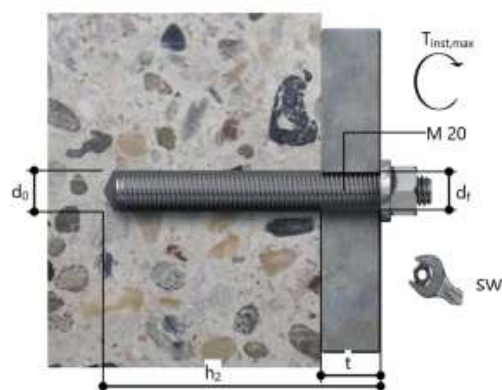
$t = 20 \text{ mm}$

t fix

$t_{fix} = 20 \text{ mm}$

Objem chemické malty na
jednu kotvu

78 ml/39 Stupnice jednotek





U-FIX 1.103.0.0
Verze databáze
2021.11.29.8.44
Datum
09.09.2023

fischer 

Podrobnosti kotevní desky

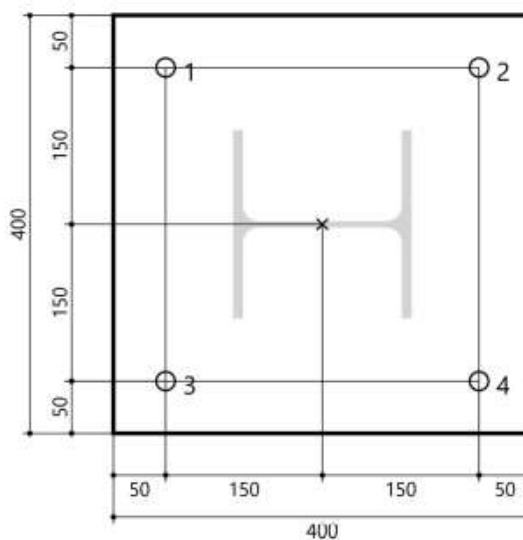
Materiál kotevní desky Nedostupné
Tloušťka kotevní desky $t = 20 \text{ mm}$
Průměr otvoru v kotevní
desce $d_t = 26 \text{ mm}$

Přípevňovaná součást

Typ profilu HEA 180

Souřadnice kotvy

Kotva č.	x mm	y mm
1	-150	150
2	150	150
3	-150	-150
4	150	-150





C-FIX 1.104.0.0
Verze databáze
2021.10.25.12.40
Datum
17.12.2021

fischer 

Podrobnosti kotevní desky

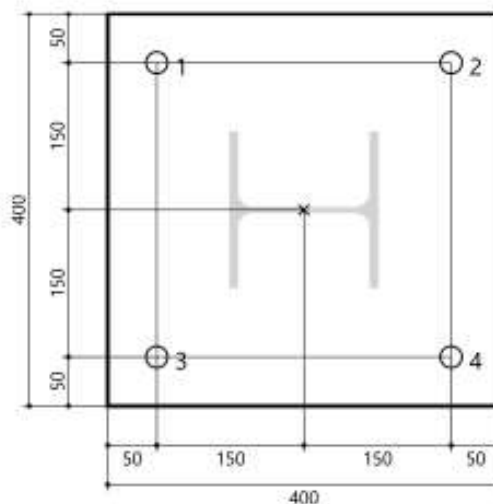
Materiál kotevní desky Nedostupné
Tloušťka kotevní desky $t = 25 \text{ mm}$
Průměr otvoru v kotevní desce $d = 30 \text{ mm}$

Přípevňovaná součást

Typ profilu HEA 180

Souřadnice kotvy

Kotva č.	x mm	y mm
1	-150	150
2	150	150
3	-150	-150
4	150	-150



Vstupní hodnoty a výsledky návrhu je nutné podrobiť kontrole souladu s národnými normami a certifikáty.

Strana 8



8. POSÚDENIE PHS NA MOSTE P205-00

8.1. ZAŤAŽENIE A JEHO KOMBINÁCIE

8.1.1. Vlastná tiaž – ZS1

Pre stĺpik je vlastná tiaž generovaná automaticky zo zadaných prierezov a materiálov. Vlastná tiaž hliníkových panelov je uvažovaná ako 15 kg/m² pre pohlitivú časť PHS a 30 kg/m² pre odrazivú časť.

8.1.2. Zaťaženie vetrom – ZS2, ZS3

Podľa STN EN 1991-1-4. Výpočet bol vykonaný pre jednotnú výšky nad terénom z=12,76 m a pre výšku PHS 3,5 m.

$v_{b,0} =$	24 m/s	výchozí základní rychlost větru (dle obr. NB 1, příloha k STN)
$v_{b,0} =$	24 m/s	výchozí základní rychlost větru při působení dopravy
$v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} =$	24 m/s	základní rychlost větru
$v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} =$	24 m/s	základní rychlost větru při působení dopravy
$c_{dir} =$	1.00	součinitel směru větru (doporučená hodnota)
$c_{season} =$	1.00	součinitel ročního období (doporučená hodnota)
$z =$	12.76 m	volba výšky nad terénem
$z_0 =$	0.05 m	dle kategorie terénu (Tab. 4.1)
$z_{0,II} =$	0.05 m	pro kategorii terénu II
$kr = 0.19 \cdot (z_0/z_{0,II})^{0.07} =$	0.190	součinitel terénu
$c_r(z) = kr \cdot \ln(z/z_0) =$	1.053	součinitel drsnosti terénu
$c_0(z) =$	1.00	součinitel orografie dle 4.3.3 (doporučená hodnota)
$v_m(z) = v_b \cdot c_r(z) \cdot c_0(z) =$	25.3 m/s	střední hodnota rychlost větru v referenční výšce mostu
$v_m(z) = v_b \cdot c_r(z) \cdot c_0(z) =$	25.3 m/s	střední hodnota rychlost větru v ref. v. m. - při působení dopravy
$I_v(z) = k_t / (c_0(z) \cdot \ln(z/z_0)) =$	0.18	intenzita turbulence
$k_t =$	1.00	součinitel turbulence (doporučená hodnota)
$q_n(z) = [1 + 7 \cdot I_v(z)] \cdot 0.5 \cdot \rho \cdot v_m(z)^2 =$	0.90 kN/m ²	maximální dynamický tlak (SK: špičkový tlak vetra)
$q_o(z) = [1 + 7 \cdot I_v(z)] \cdot 0.5 \cdot \rho \cdot v_m(z)^2 =$	0.90 kN/m ²	maximální dynamický tlak při působení dopravy
$\rho =$	1.25 kg/m ³	objemová hmotnost vzduchu
$q_b = 0.5 \cdot \rho \cdot v_b(z)^2 =$	0.36 kN/m ²	základní dynamický tlak vetra (SK: špičkový tlak vetra)
$q_b = 0.5 \cdot \rho \cdot v_b(z)^2 =$	0.36 kN/m ²	základní dynamický tlak vetra při působení dopravy
$c_e = q_n(z)/q_b =$	2.51	součinitel expozice (při působení dopravy má stejnou hodnotu)
$b =$	15.05 m	šířka nosné konstrukce oba mosty dohromady
$d_A =$	1.60 m	výška nosné konstrukce
$d_{2,svodidla} =$	3.80 m	1*PHS + 1*svodidlo
$d_{2,vozidla} =$	0.00 m	výška vozidla (2m na vozovkou) nad neprodyšné zábradlí
$d_{tot,A} = d_{tot,LB} =$	5.40 m	rovno $A_{ref,x}$ na 1bm kce při působení větru na NK a PHS (totožné i pro dopravu)
$C_{fx,0} =$		
$b/d_A =$	2.79	výstavba
$b/d_{tot,A} =$	2.79	provoz
$\alpha =$	45.00 °	definice kři definice křivky b) dle jb:
vypočtená redukce =	22.50 →	stupeň odklonu návětrné čelní desky od vswlice
$\beta =$	45.00 °	použitá redukce =
vypočtené zvětšení =	135.00 →	příčný sklon NK
		použitá zvětšení =

vítr zleva na PHS
vítr zprava na PHS

$C_{fx,0}$	
výstavba	provoz
-	1.62
-	1.73

výsledný součinitel síly bez vlivu proudění kolem volných konců

vítr zleva na PHS
vítr zprava na PHS

$C = c_{fx,0} \cdot c_e$	
výstavba	provoz
-	4.06
-	4.35

součinitel zatížení větrem

1.46kPa
1.57kPa

ZS2: 1,50kN/m² ... wL

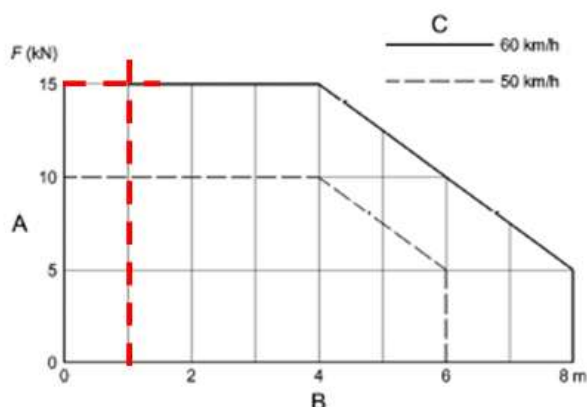
ZS3: 1,60kN/m² ... wP

8.1.3. Zaťaženie dynamickým tlakom spôsobeným vozidlami – ZS4

Podľa STN EN 1794-1, Príloha A je uvažované zaťaženie dynamickým tlakom $q(v) = 800 \text{ Pa}$ pri prejazdu vozidla rýchlosťou 120 km/h vo vzdialenosti $3,0 \text{ m}$ od PHS.

$\varphi =$	1.00	... součinitel plnosti stěny
$c_{p,net} =$	1.20	... součinitel tlaku pro volně stojící stěny, PHS na mostě je průběžná Začátek PHS je 16.0 m před mostem ($4 \cdot h = 14.0 \text{ m} < 16.0 \text{ m} \rightarrow$ oblast D)
$q_{v,net} =$	800.00 N/m^2	... dynamický tlak od přejezdu vozidla
$w_n =$	0.96 kN/m^2	... výsledný tlak větru do přejezdu vozidel

8.1.4. Dynamické zaťaženie od odpratávania snehu – ZS5



$$F_s = 15 \text{ kN} / (2,0 \times 2,0 \text{ m})$$

8.1.5. Vodorovná sila na zábradlie – ZS6

$$F_H = \pm 1,00 \text{ kN/m}$$

8.1.6. Kombinácie zaťažovacích stavov

K1: ZS1 + ZS2 + ZS6*0,4

K2: ZS1 + ZS3 + ZS6*0,4

K3: ZS1 + ZS4

K4: ZS1 + ZS5

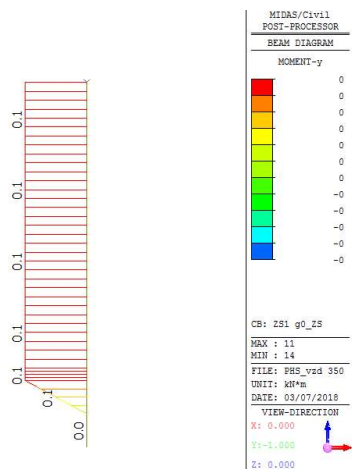
POZN.

STN EN 1794-1:

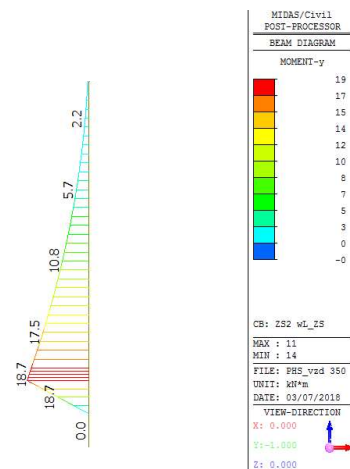
POZNÁMKA. – Nemusí sa predpokladať, že návrhové zaťaženie vetrom a dynamický tlak spôsobený vozidlami, pôsobia súčasne.

8.2. POSÚDENIE PHS

8.2.1. Vnúťorné sily – ohybové momenty - stavy

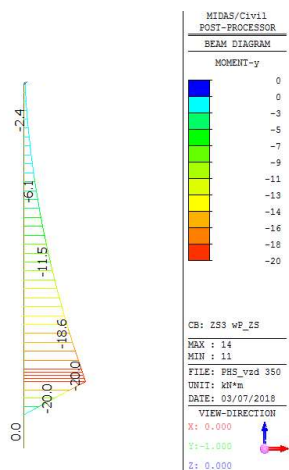


My ZS1 [kNm]

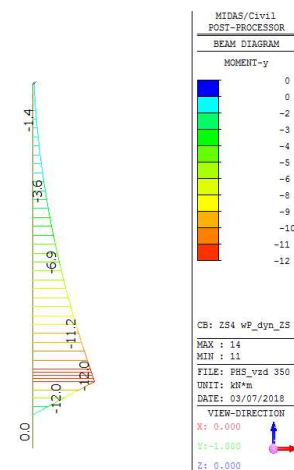


My ZS2 [kNm]

My ZS2 kontrola: $L * q * Z\check{S} * rameno =$
 $3,5 * 1,50 * 1,90 * (3,5/2 + 0,129) = 18,74 \text{ kNm} / \text{stĺpik}$



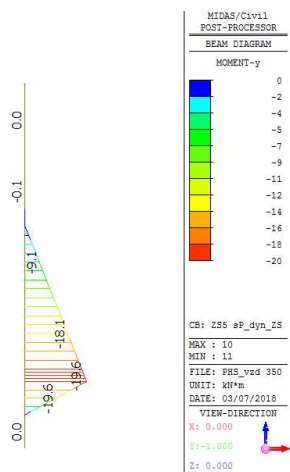
My ZS3 [kNm]



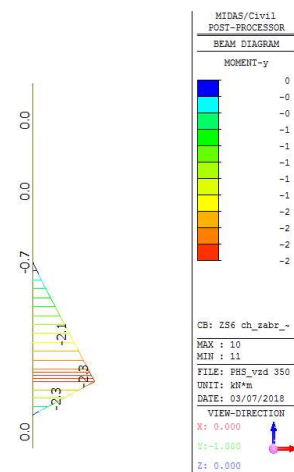
My ZS4 [kNm]

My ZS3 kontrola: $L * q * Z\check{S} * rameno =$
 $3,5 * 1,60 * 1,90 * (3,5/2 + 0,129) = 19,99 \text{ kNm} / \text{stĺpik}$

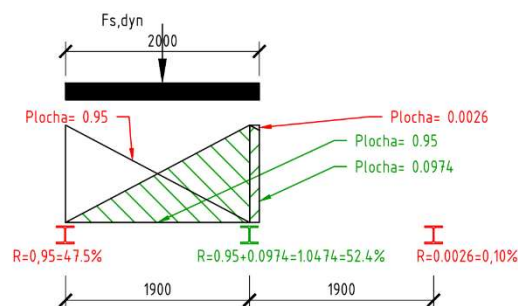
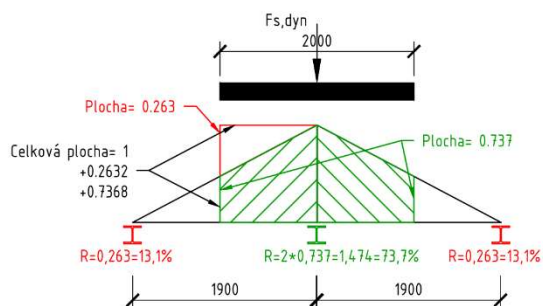
My ZS4 kontrola: $L * q * Z\check{S} * rameno =$
 $3,5 * 0,96 * 1,90 * (3,5/2 + 0,129) = 12,00 \text{ kNm} / \text{stĺpik}$



My ZS5 [kNm]



My ZS6 [kNm]



... z priečinkovej čiary $\eta = \text{cca } 0,80$

My ZS5 kontrola: $F \cdot \text{rameno} \cdot \eta =$
 $15 \cdot (1,50 + 0,129) \cdot 0,80 = 19,55 \text{ kNm} / \text{stĺpik}$

My ZS6 kontrola: $F \cdot Z\check{S} \cdot \text{rameno} =$
 $1,0 \cdot 1,90 \cdot (1,10 + 0,129) = 2,34 \text{ kNm} / \text{stĺpik}$

The figure displays four diagrams showing the distribution of internal forces (Fz and My) for SLS and ULS load cases. Each diagram includes a beam diagram, a color-coded force distribution plot, and a table of values.

Top Left: Fz SLS obálka [kNm]

Beam Diagram: Shows a horizontal beam with a vertical section at the left end. The beam is labeled with values: -56.4, -12.0, -12.0, 0.0, 10.7, 10.7, 59.6.

Force Distribution Plot: Shows the distribution of Fz along the beam. The color scale ranges from -56.4 (blue) to 59.6 (red). The plot shows a sharp increase in force at the left end, reaching a peak of 59.6 kNm.

Table of Values:

MIDAS/Civil POST-PROCESSOR BEAM DIAGRAM SHEAR-z	
60	
49	
39	
28	
17	
7	
0	
-14	
-25	
-35	
-46	
-56	

CBall: SLSob_nap-
MAX : 11
MIN : 11
FILE: PHS_vzd 35-
UNIT: kN
DATE: 03/07/2018
VIEW-DIRECTION
X: 0.000
Y: -1.000
Z: 0.000

Top Right: My SLS obálka [kNm]

Beam Diagram: Shows a horizontal beam with a vertical section at the left end. The beam is labeled with values: 19.7, 18.4, 19.7, 0.0, -20.9, -19.4, -30.9.

Force Distribution Plot: Shows the distribution of My along the beam. The color scale ranges from -30.9 (blue) to 19.7 (red). The plot shows a sharp increase in force at the left end, reaching a peak of 19.7 kNm.

Table of Values:

MIDAS/Civil POST-PROCESSOR BEAM DIAGRAM MOMENT-y	
20	
16	
12	
9	
5	
0	
-2	
-6	
-10	
-13	
-17	
-21	

CBall: SLSob_nap-
MAX : 11
MIN : 11
FILE: PHS_vzd 35-
UNIT: kNm
DATE: 03/07/2018
VIEW-DIRECTION
X: 0.000
Y: -1.000
Z: 0.000

Bottom Left: Fz ULS obálka [kNm]

Beam Diagram: Shows a horizontal beam with a vertical section at the left end. The beam is labeled with values: -84.2, -18.0, -18.0, 0.0, 16.0, 16.0, 89.1.

Force Distribution Plot: Shows the distribution of Fz along the beam. The color scale ranges from -84.2 (blue) to 89.1 (red). The plot shows a sharp increase in force at the left end, reaching a peak of 89.1 kNm.

Table of Values:

MIDAS/Civil POST-PROCESSOR BEAM DIAGRAM SHEAR-z	
89	
73	
58	
42	
26	
10	
0	
-21	
-37	
-53	
-68	
-84	

CBall: ULS_ob
MAX : 11
MIN : 11
FILE: PHS_vzd 35-
UNIT: kN
DATE: 03/07/2018
VIEW-DIRECTION
X: 0.000
Y: -1.000
Z: 0.000

Bottom Right: My ULS obálka [kNm]

Beam Diagram: Shows a horizontal beam with a vertical section at the left end. The beam is labeled with values: 29.5, 27.4, 29.5, 0.0, -31.2, -29.0, -51.2.

Force Distribution Plot: Shows the distribution of My along the beam. The color scale ranges from -51.2 (blue) to 29.5 (red). The plot shows a sharp increase in force at the left end, reaching a peak of 29.5 kNm.

Table of Values:

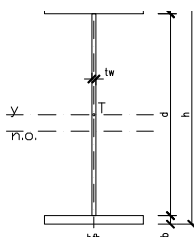
MIDAS/Civil POST-PROCESSOR BEAM DIAGRAM MOMENT-y	
29	
24	
18	
13	
7	
0	
-4	
-9	
-15	
-20	
-26	
-31	

CBall: ULS_ob
MAX : 11
MIN : 11
FILE: PHS_vzd 35-
UNIT: kNm
DATE: 03/07/2018
VIEW-DIRECTION
X: 0.000
Y: -1.000
Z: 0.000

8.2.3. Medzný stav únosnosti – ohyb a posúvajúca sila HEA

PHS - HEA160

Material: S235
 Modul elasticity: E= 210 000 MPa
 Smykový modul: G= 81 000 MPa
 Jmenovitá pevnost: $f_y = 235$ MPa
 $\epsilon = 1.0000$
 Dílčí souč. spolehlivosti mat.: $\gamma_{M0} = 1$
 Dílčí souč. spolehlivosti mat.: $\gamma_{M1} = 1.1$



	G	h	b _{fl}	b _{fb}	t _w	t _f	t _{fb}	A	d			
	[kg/m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm ²]	[mm]			
HEA160	30.4	152.0	160.0	160.0	6.0	9.0	9.0	3877.0	122.0			
	I _y	W _{yt}	W _{yb}	W _{pl,y}	i _y	A _{vz}	I _z	W _z	W _{pl,z}	i _z	I _t	I _w
	[mm ⁴]	[mm ³]	[mm ³]	[mm ³]	[mm]	[mm ²]	[mm ⁴]	[mm ³]	[mm ³]	[mm]	[mm ⁴]	[mm ⁶]
	1.67E+07	2.20E+05	2.20E+05	2.45E+05	75	1.45E+03	6.16E+06	1.03E+05	1.57E+05	40	1.48E+05	6.02E+10

d/t_w= 20.33 1. třída průřezu pro ohyb stojný
 c/t_f= 7.22 1. třída průřezu tlačené pásnice

Třída průřezu: 1.

Vnitřní síly

Návrhová osová síla N_{Ed}= 0.0 kN
 Návrhový ohybový moment My (svislý) M_{Ed,y}= 32.0 kNm
 Návrhový ohybový moment Mz (vodorovný) M_{Ed,z}= 0.0 kNm
 Návrhová posouvající síla Vy (vodorovná) V_{Ed,y}= 18.0 kN
 Návrhová posouvající síla Vz (svislá) V_{Ed,z}= 0.0 kN
 Délka prutu L= 3 650 mm

Klopení

zatižení kolmo na osu y

Poměr h/b= 0.95
 Křivka klopení a dle tab.6.4(str60)
 Součinitel imperfekce při klopení α_{LT}= 0.21
 Délka nosníku mezi body zajištěnými proti posunu kolmo z roviny L= 3 650 mm
 Souřadnice působíště zatižení vzhledem k těžišti průřezu z_a= 0 mm
 Souřadnice středu smyku vzhledem k těžišti průřezu z_s= 0 mm
 Souřadnice působíště zatižení vzhledem ke středu smyku z_y= 0 mm
 Vzdráženost mezi středy pásnic z_y=0.45*ψ_{fl}*h_y 0.0 mm
 Moment setrvačnosti tlač. pásnice k hl. ose nejmenší tuhosti průřezu h_y= 143.0 mm
 Moment setrvačnosti taž. pásnice k hl. ose nejmenší tuhosti průřezu I_{ty}= 3.1E+06 mm⁴
 I_{tz}= 3.1E+06 mm⁴
 Parametr nesymetrie průřezu ψ_{fl}= 0.0
 Součinitel vzpěrné délky k_y= 2.0
 Součinitel vzpěrné délky k_z= 2.0
 Součinitel vzpěrné délky k_w= 2.0
 Bezrozměrný parametr nesymetrie průřezu ζ_y= 0.00
 Bezrozměrný parametr působíště zatižení vzhledem ke středu smyku ζ_s= 0.00
 Bezrozměrný parametr kroucení κ_{wt}= 0.44
 Bezrozměrný kritický moment μ_{cr}= 3.23 vid' STN EN 1999-1-1, příloha I, tab. I.4
 Pružný kritický moment pro ohyb M_{cr}= 3.46E+08 Nmm 586 kNm - LTBeam
 Poměrná štíhlost λ_{LT}= 0.39
 Součinitel φ_{LT}= 0.59
 Součinitel klopení χ_{LT}= 0.96
 M_{Rd,y}=χ_{LT}*M_{y,Rk}/γ_{M1}= 50.1 kNm > 32.0 kNm = M_{Ed,y}

Posouzení prutu na namáhání ohybem a osovým tahem

$$N_{Ed}/(N_{Rk}/\gamma_{M1}) + M_{y,Ed}/(\chi_{LT} * M_{y,Rk}/\gamma_{M1}) + M_{z,Ed}/(M_{z,Rk}/\gamma_{M1}) \leq 1$$

$$0.64 \leq 1$$

Posouzení ve smyku

Mez kluzu stěny: η₁= 1.2 EN 1993-1-5, čl. 5.1 pozn.2
 Součinitel boulení ve smyku f_{yw}= 235 Mpa
 λ_w= 1
 h_w/t= 20.33 < 60.00 = 72ε/η
 → nedojde k boulení stěny

Návrhová únosnost stojný ve smyku V_{Dw,Rd}= 90 kN EN 1993-1-5, (5.2)

$$\eta_3 = V_{Ed}/V_{Dw,Rd} = 0.20 < 0.5$$

8.2.4. Posúdenie kotvenia stĺpika



Hilti PROFIS Engineering 3.0.76

www.hilti.sk

Spoločnosť:	Hilti Slovakia	Strana:	1
Adresa:	Južná trieda 82/B, Košice	Vypracoval:	Ing. Jozef Ksinan, PhD.
Telefón Fax:	0903 650 261	E-mail:	jozef.ksinan@hilti.com
Návrh:	PHS most P205, vnútorné kotvy	Dátum:	11. 4. 2022
Projekt - časť Pozícia č.:	kotvenie vnútorný rad kotiev		

Komentár užívateľa:

1 Vstupné údaje

Typ a priemer kotvy: HIT-RE 500 V4 + HIT-V-F (8.8) M24

Obdobie návratu (životnosť v rokoch): 50

Objednávacie číslo: 2147705 HIT-V-F-8.8 M24x300 (prvok) / 2287552 HIT-RE 500 V4 (chemická hmota)

Seizmický/Výplňový set alebo iné adekvátne riešenie pre vyplnenie medzery otvoru v platni.

Efektívna kotevná hĺbka: $h_{ef,act} = 180,0 \text{ mm}$ ($h_{ef,brk} = - \text{mm}$)

Materiál: 8.8

Certifikát č.: ETA 20/0541

Vydaný | Platný: 4. 9. 2021 | -

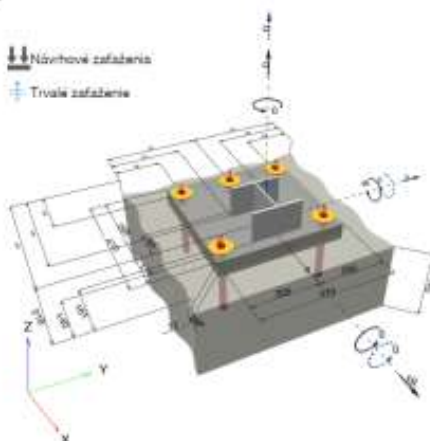
Posúdenie: Návrh na základe inžinierskeho posúdenia SOFA BOND - po ETAG BOND skúške

Distančná montáž: bez upnutie (kotva); Úroveň zadržania: 2,00; $e_s = 17,0 \text{ mm}$; $t = 38,0 \text{ mm}$ Hilti malta: , viacúčelová, $f_{c,grout} = 60,00 \text{ N/mm}^2$
Kotevná platňa⁸: $l_1 \times l_2 \times t = 410,0 \text{ mm} \times 410,0 \text{ mm} \times 38,0 \text{ mm}$; (Odporúčaná hrúbka kotvej platne: 36,0 mm)Profil: IPB1/HEA, IPB1 160 / HE 160 A; ($D \times \hat{S} \times H \times FT$) = 152,0 mm x 160,0 mm x 6,0 mm x 9,0 mmZákladný materiál: s trhlínami betón, C45/55, $f_{c,calc} = 55,00 \text{ N/mm}^2$; $h = 244,0 \text{ mm}$; Teplota krátkodobá / dlhodobá: 0/0 °C

Montáž: Vŕtanie diamantom so zdrsnením, Podmienky montáže: betón nasýtený vodou

Výstuž: Osová vzdialenosť výstuže < 150mm (tubovoľné Ø), alebo < 100mm ($\varnothing \leq 10 \text{ mm}$)
s pozdĺžnou výstužou okraja $d \geq 12,0 \text{ [mm]}$ + uzavretá sieť (stĺpene, závesy) $s \leq 100,0 \text{ [mm]}$
Výstuž proti porušeniu rozlomení, podľa EOTA TR 029, časť 5.2.2.6 je prítomná.⁸ - Výpočet kotiev je založený na predpoklade tuhej kotvej platne.

Geometria [mm] & Zatiaženie [kN, kNm]

Je potrebné skontrolovať zhodu vstupných údajov so skutočnými podmienkami a prítomnosť výskladkov!
PROFIS Engineering (c) 2003-2022 Hilti AG, FL-9494 Schaan | Hilti je registrovaná ochranná známka spoločnosti Hilti AG, Schaan



Hilti PROFIS Engineering 3.0.76

www.hilti.sk

Spoločnosť: Hilti Slovakia
 Adresa: Južná trieda 82/B, Košice
 Telefón / Fax: 0903 650 261 |
 Návrh: PHS most P205, vnútorné kotvy
 Projekt - časť / Pozícia č.: kotvenie vnútorný rad kotiev

Strana: 2
 Vypracoval: Ing. Jozef Ksinan, PhD.
 E-mail: jozef.ksinan@hilti.com
 Dátum: 11. 4. 2022

1.1 Kombinácia zaťaženia

Stav	Popis	Sily [kN] / Momenty [kNm]	Seizmický	Oheň	Max. využitie kotvy [%]
1	Kombinácia 2	$N = 0,000; V_x = 16,000; V_y = 0,000;$ $M_x = 0,000; M_y = 46,000; M_z = 0,000;$ $N_{s,20} = 0,000; M_{s,20} = 0,000; M_{y,s,20} = 0,000;$	nie	nie	99
2	Kombinácia 3	$N = 0,000; V_x = 18,000; V_y = 0,000;$ $M_x = 0,000; M_y = 31,900; M_z = 0,000;$ $N_{s,20} = 0,000; M_{s,20} = 0,000; M_{y,s,20} = 0,000;$	nie	nie	89

2 Zaťažovací stav/Výsledné sily na kotvu

Kontrolovaný zaťažovací stav: 1 Kombinácia 2

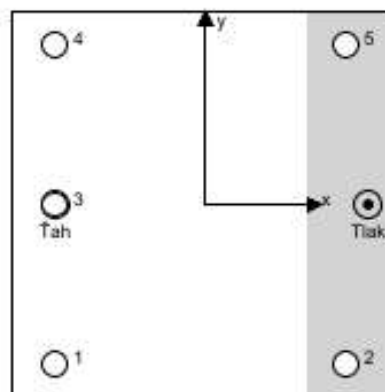
Reakcie kotvy [kN]

Ťahová sila: (+ ťah, -tlak)

Kotva	Ťahová sila	Šmyková sila	Šmyková sila x	Šmyková sila y
1	46,056	3,200	3,200	0,000
2	0,000	3,200	3,200	0,000
3	46,056	3,200	3,200	0,000
4	46,056	3,200	3,200	0,000
5	0,000	3,200	3,200	0,000

Maximálne tlakové pretvorenie betónu: 0,23 [‰]
 Maximálne tlakové napätie v betóne: 7,00 [N/mm²]
 Výsledná ťahová sila v (x/y)=(-160,0/0,0): 138,168 [kN]
 Výsledná tlaková sila v (x/y)=(172,9/0,0): 138,168 [kN]

Sily v kotve sú vypočítané na základe predpokladu, tuhej kotvej platne.





Hilti PROFIS Engineering 3.0.76

www.hilti.sk

Spoločnosť: Hilti Slovakia
 Adresa: Južná trieda 82/B, Košice
 Telefón / Fax: 0903 650 261 |
 Návrh: PHS most P205, vnútorné kotvy
 Projekt - časť / Pozícia č.: kotvenie vnútorný rad kotiev

Strana: 3
 Vypracoval: Ing. Jozef Ksinan, PhD.
 E-mail: jozef.ksinan@hilti.com
 Dátum: 11. 4. 2022

3 Zaťaženie ťahom (EOTA TR 029, časť 5.2.2)

	Zaťaženie [kN]	Kapacita [kN]	Využitie β_N [%]	Stav
Porušenie ocele*	46,056	188,267	25	OK
Kombinované porušenie vytiahnutím a vytrhnutím betónového kužela**	138,168	140,323	99	OK
Porušenie betónového kužela**	138,168	140,094	99	OK
Porušenie rozlomením betónu**	N/A	N/A	N/A	N/A

* najnepriaznivejšia kotva ** skupina kotiev (kotvy v ťahu)

3.1 Porušenie ocele

$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$N_{Ed,s}$ [kN]	$N_{Rk,s}$ [kN]
282,400	1,500	188,267	46,056

3.2 Kombinované porušenie vytiahnutím a vytrhnutím betónového kužela

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$\tau_{pr,ult,25}$ [N/mm ²]	$s_{pr,Ng}$ [mm]	$c_{pr,Ng}$ [mm]	$c_{pr,N}$ [mm]
475 200	291 600	15,00	540,0	270,0	470,0
ψ_c	$\tau_{pr,c}$ [N/mm ²]	k	$\psi_{s,Ng}^0$	$\psi_{s,Ng}$	
1,000	9,50	2,300	1,004	1,002	
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{sc1,Ng}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{sc2,Ng}$	$\psi_{s,Ng}$	$\psi_{re,Ng}$
0,0	1,000	0,0	1,000	1,000	1,000
$N_{Rk,p}^0$ [kN]	$N_{Ed,p}$ [kN]	$\gamma_{M,p}$	$N_{Rk,p}$ [kN]	$N_{Rk,s}$ [kN]	
128,931	210,484	1,500	140,323	138,168	

ID skupiny kotiev

1, 3, 4

3.3 Porušenie betónového kužela

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{pr,N}$ [mm]	$s_{pr,N}$ [mm]		
475 200	291 600	270,0	540,0		
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{sc1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{sc2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$
0,0	1,000	0,0	1,000	1,000	1,000
k_1	$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$N_{Ed,c}$ [kN]	$N_{Rk,s}$ [kN]	
7,200	128,950	1,500	140,094	138,168	

ID skupiny kotiev

1, 3, 4

Je potrebné skontrolovať zhodu súpisných údajov so skutočnými podmienkami a prijateľnosť výsledkov!
 PROFIS Engineering (c) 2003-2022 Hilti AG, FL-9494 Schaan. Hilti je registrovaná ochranná známka spoločnosti Hilti AG, Schaan.



Hilti PROFIS Engineering 3.0.76

www.hilti.sk

Spoločnosť: Hilti Slovakia
 Adresa: Južná trieda 82/B, Košice
 Telefón / Fax: 0903 650 261 |
 Návrh: PHS most P205, vnútorné kotvy
 Projekt - časť / Pozícia č.: kotvenie vnútorný rad kotiev

Strana: 4
 Vypracoval: Ing. Jozef Ksinan, PhD.
 E-mail: jozef.ksinan@hilti.com
 Dátum: 11. 4. 2022

4 Šmykové zaťaženie (EOTA TR 029, časť 5.2.3)

	Zaťaženie [kN]	Kapacita [kN]	Využitie β_v [%]	Stav
Porušenie ocele (bez dištancnej montáže)*	N/A	N/A	N/A	N/A
Porušenie ocele (s uvažovaním dištancnej montáže)*	3,200	22,611	15	OK
Porušenie vylomením betónu**	16,000	337,460	5	OK
Porušenie okraja betónu v smere x+**	16,000	81,738	20	OK

* najnepriaznivejšia kotva ** skupina kotiev (zodpovedajúce kotvy)

4.1 Porušenie ocele (s uvažovaním dištancnej montáže)

l [mm]	α_M			
48,0	2,00			
$N_{Rd,s} / N_{Rd,s}$	$1 - N_{Rd,s} / N_{Rd,s}$	$M_{Rd,s}^0$ [kNm]	$M_{Rd,s} = M_{Rd,s}^0 (1 - N_{Rd,s} / N_{Rd,s})$ [kNm]	
0,245	0,755	0,898	0,678	
$V_{Rd,s}^0 = \alpha_M \cdot M_{Rd,s} / l$ [kN]		$\gamma_{M,s,v}$	$V_{Rd,s}^0$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]
28,263		1,250	22,611	3,200

4.2 Porušenie vylomením betónu (odpovedajúce bet. kužefu)

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^e$ [mm ²]	$c_{eff,N}$ [mm]	$s_{eff,N}$ [mm]	k-factor	
651 200	291 600	270,0	540,0	2,000	
$e_{c1,v}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,v}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{s,N}$
0,0	1,000	0,0	1,000	0,879	1,000
$N_{Rd,s}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,c,p}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]		
128,950	1,500	337,460	16,000		
ID skupiny kotiev					
1-5					

4.3 Porušenie okraja betónu v smere x+

l_i [mm]	d_{tors} [mm]	k_i	α_i	β	
180,0	24,00	1,700	0,106	0,068	
c_i [mm]	$A_{c,v}$ [mm ²]	$A_{c,v}^e$ [mm ²]			
161,0	198 754	116 644			
$\psi_{s,v}$	$\psi_{h,v}$	$\psi_{s,v}$	$e_{c,v}$ [mm]	$\psi_{ec,v}$	$\psi_{s,v}$
1,000	1,000	1,000	0,0	1,000	1,400
$V_{Rd,s}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]		
51,396	1,500	81,738	16,000		

Je potrebné skontrolovať zhodu vstupných údajov so skutočnými podmienkami a pripočítať výsledkov
 PROFIS Engineering (c) 2003-2022 Hilti AG, FL-9494 Schaan. Hilti je registrovaná ochranná známka spoločnosti Hilti AG, Schaan



Hilti PROFIS Engineering 3.0.76

www.hilti.sk

Spoločnosť: Hilti Slovakia
 Adresa: Južná trieda 82/B, Košice
 Telefón / Fax: 0903 650 261 |
 Návrh: PHS most P205, vnútorné kotvy
 Projekt - časť / Pozícia č.: kotvenie vnútorný rad kotiev

Strana: 5
 Vypracoval: Ing. Jozef Ksinan, PhD.
 E-mail: jozef.ksinan@hilti.com
 Dátum: 11. 4. 2022

5 Kombinované zaťaženie ťahom a šmykom (EOTA TR 029, časť 5.2.4)

Porušenie ocele

β_N	β_V	α	Využitie $\beta_{N,V}$ [%]	Stav
0,986	0,196	1,000	99	OK

$$(\beta_N + \beta_V) / 1.2 \leq 1.0$$

6 Premiestnenia (najviac zaťažená kotva)

Krátkodobé zaťaženie:

N_{sk}	=	34,116 [kN]	δ_N	=	0,3268 [mm]
V_{sk}	=	2,370 [kN]	δ_V	=	0,0711 [mm]
			$\delta_{N,V}$	=	0,3344 [mm]

Dlhodobé zaťaženie:

N_{sk}	=	34,116 [kN]	δ_N	=	0,4022 [mm]
V_{sk}	=	2,370 [kN]	δ_V	=	0,1185 [mm]
			$\delta_{N,V}$	=	0,4193 [mm]

Poznámka: Premiestnenia pod vplyvom ťahovej sily sú platné pri polovičnej hodnote predpísaného uťahovacieho momentu pre montáž v betóne. nethlinový Premiestnenia pod vplyvom šmykovej sily sú platné bez uvažovania trenia medzi betónom a kotevnou platňou! Vôľa kotvy vo vŕtanom otvore a otvore kotvejnej platne nie je zahrnutá v tomto výpočte!

Prípustné premiestnenia kotiev závisia od povahy upevňovanej konštrukcie a musia byť určené projektantom!

7 Upozornenia

- Rozloženie zaťaženia na kotvy v dôsledku pružnej deformácie kotvejnej platne nie je uvažované. Kotevná platňa je predpokladaná ako dostatočne tuhá, tak že nedôjde k deformácii v prípade zaťaženia! Vstupné údaje a výsledky musia byť kontrolované s existujúcimi podmienkami pre vierohodnosť!
- Overenie prenosu zaťaženia do základného materiálu je požadované v súlade s EOTA TR 029 časť 7!
- Návrh je platný iba v prípade, ak veľkosť otvoru pre kotvu v kotvejnej doske nie je väčšia ako je veľkosť uvedená v ETAG 001 príloha C, Tab. 4.1! V prípade väčších otvorov postupujte podľa ETAG 001 príloha C, odstavce 1.1.
- Vo vašom návrhu máte zvolené vyplnené otvory. Uistite sa prosím, že tam je správna metóda na vyplnenie prstencového otvoru medzi kotvou a HIT-RE 500 V4 + HIT-V-F (8.8) M24, a v prípade akýchkoľvek otázok kontaktujte Hilti.
- Zoznam príslušenstva v tomto protokole je informatívny a iba pre používateľa. V každom prípade, návod na použitie dodávaný s výrobkom a je potrebné ho dodržiavať pre zaistenie správnej inštalácie.
- Charakteristická pevnosť lepidla (súdržnosť) závisí od krátkodobých a dlhodobých teplôt.
- Prosím kontaktujte Hilti pre overenie dostupnosti dodávky tyčí HIT-V.
- Táto návrhová metóda SOFA predpokladá že medzikružie medzi kotvou a kotevnou platňou bude eliminované. Toto je možné dosiahnuť napríklad pomocou vyplnenia medzikružia chemickou hmotou s dostatočnou pevnosťou v tlaku (napr. použitím Hilti Seizmického/Výplňového setu), alebo iným vhodným spôsobom.
- Súlad s súčasnými platnými predpismi (napr. EC3, AS 4100, atď.) je zodpovednosťou užívateľa.
- II. medzný stavu použiteľnosti nie je v metodike SOFA posudzovaný, a musí byť vykonaný používateľom!
- Charakteristická odolnosť spoja závisí na období návratu návratu (životnosť v rokoch): 50

Kotvenie vyhovuje zvolenej výpočtovej metóde!



Hilti PROFIS Engineering 3.0.76

www.hilti.sk

Spoločnosť: Hilti Slovakia
 Adresa: Južná trieda 82/B, Košice
 Telefón / Fax: 0903 650 261 |
 Návrh: PHS most P205, vnútorné kotvy
 Projekt - časť / Pozícia č.: kotvenie vnútorný rad kotiev

Strana: 6
 Vypracoval: Ing. Jozef Ksinan, PhD.
 E-mail: jozef.ksinan@hilti.com
 Dátum: 11. 4. 2022

8 Kontrola napätia v kotevnej platni

Rozsah: Pre užívateľom zadané vstupy a kombinácie zaťaženia pre zábradlie (pozri časti 2 a 3 tejto správy) je vykonaná kontrola napätia kotevnej platne (na základe výsledkov výpočtu FE). Táto kontrola napätia obsahuje normalové namáhania vyplývajúce z ohybových momentov v dvoch smeroch. Používateľ je zodpovedný za výber hrúbky kotevnej platne, ktorá spĺňa požiadavky pevnej kotevnej platne podľa pokynov (aby sa zabezpečilo, že predpokladané rozloženie zaťaženia je správne). Podrobný popis nájdete v Mallée.⁽¹⁾

⁽¹⁾ Mallée, R.; Riemann, H. (1990): Ankerplattenbefestigungen mit Hinterschnittdübeln, Bauingenieur 65 (1990), S. 49 - 57, Springer VDI-Verlag, 1990
 Mallée, R.; Burkhardt, F. (1999): Befestigungen von Ankerplatten mit Dübeln, Beton und Stahlbetonbau 94, Heft 12, S. 502 - 511, Ernst & Sohn Verlag, 1999

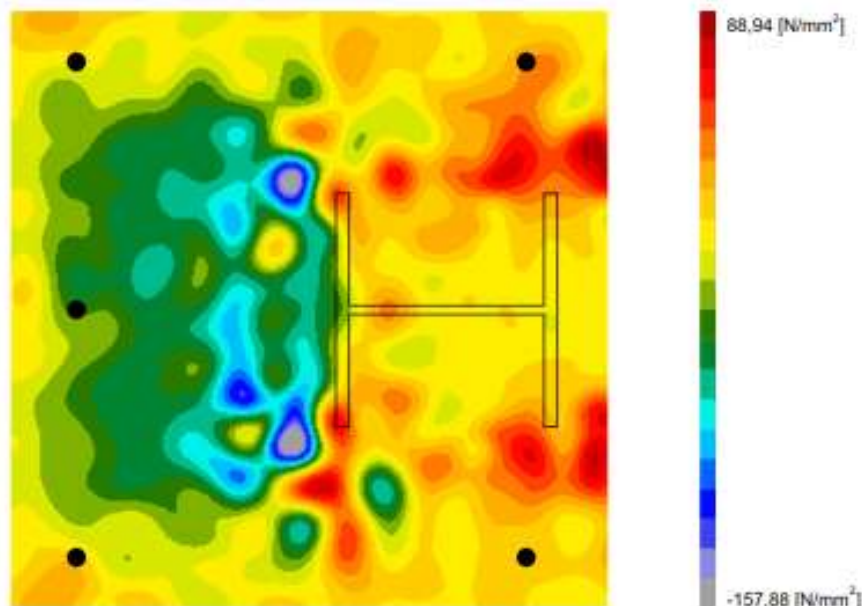
8.1 Vlastnosti základného materiálu

Oceľ typu: S 235
 Pevnosť na medzi v ťahu: $f_t = 235,00 \text{ [N/mm}^2\text{]}$
 Parciálny súčiniteľ bezpečnosti: $\gamma_{m,s} = 1,000$
 Medza pevnosti: $f_s = 360,00 \text{ [N/mm}^2\text{]}$
 Youngov modul: $E_s = 210\,000,00 \text{ [N/mm}^2\text{]}$
 Poissonova konštanta: $\nu = 0,3$

8.2 Výsledky

rozhodujúca kombinácia zaťaženia: LC 01

Rozdelenie namáhania σ_{xx}



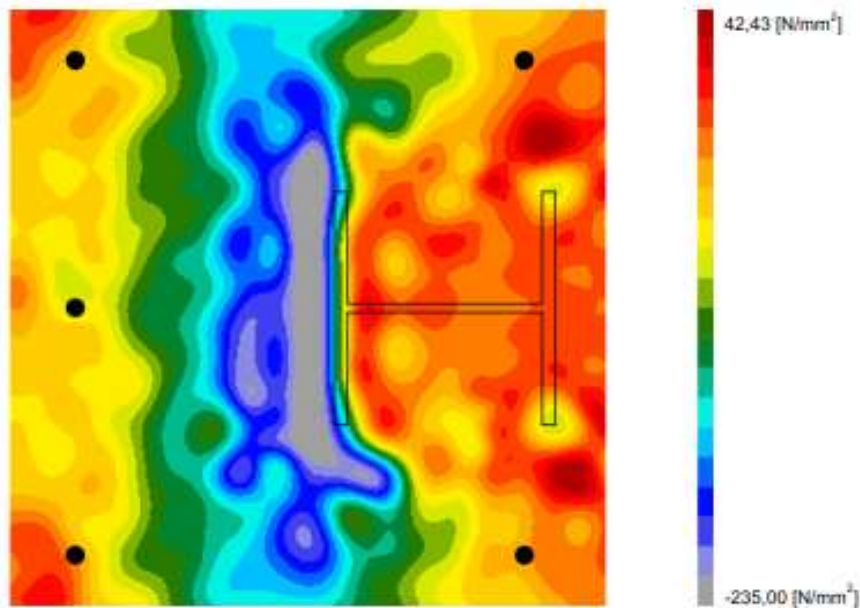


Hilti PROFIS Engineering 3.0.76

www.hilti.sk

Spoločnosť: Hilti Slovakia
 Adresa: Južná trieda 82/B, Košice
 Telefón / Fax: 0903 650 261 |
 Návrh: PHS most P205, vnútorné kotvy
 Projekt - časť / Pozícia č.: kotvenie vnútorný rad kotiev

Strana: 7
 Vypracoval: Ing. Jozef Ksinan, PhD.
 E-mail: jozef.ksinan@hilti.com
 Dátum: 11. 4. 2022

Rozdelenie namáhania σ_{xx} 

Je potrebné skontrolovať zhodu vstupných údajov so skutočnými podmienkami a prijateľnosť výsledkov!
 PROFIS Engineering (c) 2003-2022 Hilti AG, FL-9494 Schaan. Hilti je registrovaná ochranná známka spoločnosti Hilti AG, Schaan.



Hilti PROFIS Engineering 3.0.76

www.hilti.sk

Spoločnosť:

Adresa:

Telefón | Fax:

Návrh:

Projekt - časť | Pozícia č.:

Hilti Slovakia

Južná trieda 82/B, Košice

0903 650 261 |

PHS most P205, vnútorné kotvy

kotvenie vnútorný rad kotiev

Strana:

Vypracoval:

E-mail:

Dátum:

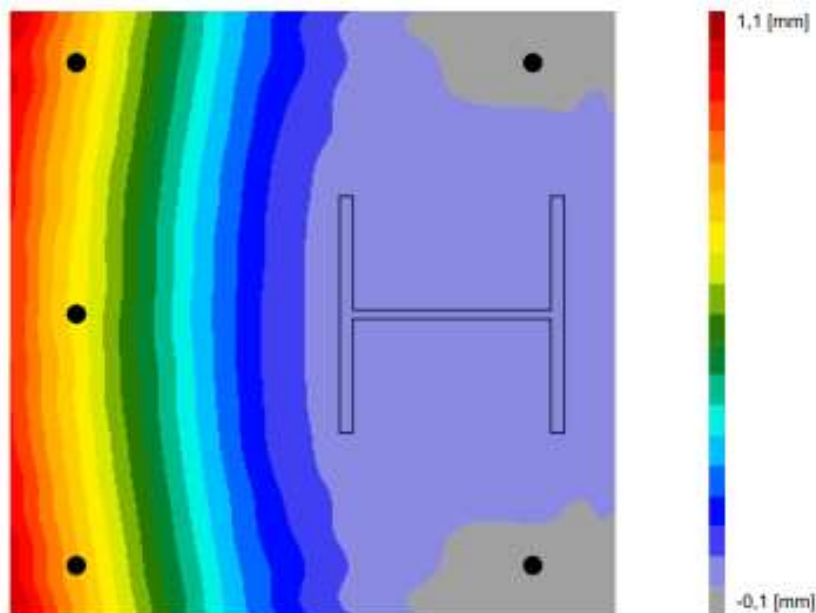
8

Ing. Jozef Ksinan, PhD.

jozef.ksinan@hilti.com

11. 4. 2022

Deformácie (z-smer)





Hilti PROFIS Engineering 3.0.76

www.hilti.sk

Spoločnosť: Hilti Slovakia
 Adresa: Južná trieda 62/B, Košice
 Telefón / Fax: 0903 650 261 |
 Návrh: PHS most P205, vnútorné kotvy
 Projekt - časť I Pozícia č.: kotvenie vnútorný rad kotiev

Strana: 9
 Vypracoval: Ing. Jozef Ksinan, PhD.
 E-mail: jozef.ksinan@hilti.com
 Dátum: 11. 4. 2022

9 Údaje pre montáž

Kotevná platňa, oceľ: S 235; $E = 210\,000,00\text{ N/mm}^2$; $f_{yk} = 235,00\text{ N/mm}^2$
 Profil: IPB1/HEA, IPB1 160 / HE 160 A; $(D \times S \times H \times FT) = 152,0\text{ mm} \times 160,0\text{ mm} \times 6,0\text{ mm} \times 9,0\text{ mm}$

Priemer otvoru v kotvej platni: $d_1 = 26,0\text{ mm}$

Hĺbka kotvej platne (vstup): $38,0\text{ mm}$

Odporúčaná hrúbka kotvej platne: $38,0\text{ mm}$

Metóda vŕtania: Vŕtané diamantom + zdršňovací nástroj

Čistenie: Je vyžadované čistenie vŕtaného otvoru stlačeným vzduchom podľa návodu na použitie

Typ a priemer kotvy: HIT-RE 500 V4 + HIT-V-F (8.8) M24

Objednávacie číslo: 2147705 HIT-V-F-8.8 M24x300 (prvok) / 2287552 HIT-RE 500 V4 (chemická hmota)

Maximálny inštalačný uťahovací moment: 200 Nm

Priemer otvoru v základnom materiáli: $26,0\text{ mm}$

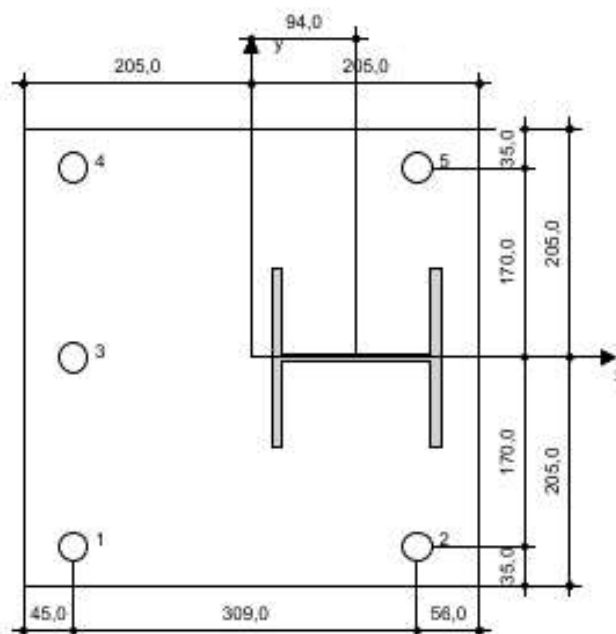
Hĺbka diery v základnom materiáli: $180,0\text{ mm}$

Minimálna hrúbka základného materiálu: $236,0\text{ mm}$

Hilti HIT-V závitová tyč s HIT-RE 500 V4 lepiacou hmotou s vloženie $180\text{ mm } h_{ef}$, M24, Šeradizované / galvanicky pozinkované, Vŕtané diamantom (so zdršňovacím nástrojom) [Dremicell/Houseyna/Infected/Sappr]

9.1 Potrebné príslušenstvo

Vŕtanie	Čistenie	Osadzovanie
<ul style="list-style-type: none"> Diamantová jadrová vŕtačka Zdršňovací nástroj 	<ul style="list-style-type: none"> Stlačený vzduch s požadovaným príslušenstvom pre vyfukovanie kotvej dna od dna. 	<ul style="list-style-type: none"> Vytlačací prístroj vrátane vodiacej kazety a zmiešavača. Seizmický/Výplňový set Momentový kľúč



Súradnice kotvy [mm]

Kotva	x	y	c _x	c _{yx}	c _y	c _{xy}
1	-160,0	-170,0	-	470,0	-	-
2	149,0	-170,0	-	161,0	-	-
3	-160,0	0,0	-	470,0	-	-

Kotva	x	y	c _x	c _{yx}	c _y	c _{xy}
4	-160,0	170,0	-	470,0	-	-
5	149,0	170,0	-	161,0	-	-

Je potrebné skontrolovať zhodu výšprich údajov so skutočnými podmienkami a prijateľnosť výsledkov.
 PROFIS Engineering (c) 2003-2022 Hilti AG, FL-9494 Schaan. Hilti je registrovaná ochranná známka spoločnosti Hilti AG, Schaan.



Hilti PROFIS Engineering 3.0.76

www.hilti.sk

Spoločnosť:	Hilti Slovakia	Strana:	10
Adresa:	Južná trieda 82/B, Košice	Vypracoval:	Ing. Jozef Ksinan, PhD.
Telefón / Fax:	0903 650 261	E-mail:	jozef.ksinan@hilti.com
Návrh:	PHS most P205, vnútorné kotvy	Dátum:	11. 4. 2022
Projekt - časť / Pozícia č.:	kotvenie vnútorný rad kotiev		

10 Poznámky; povinnosti vyplývajúce zo spolupráce

- Všetky informácie a dáta obsiahnuté v softvéri sa týkajú výhradne použitia výrobkov Hilti a vychádzajú zo zásad, predpisov a bezpečnostných nariadení v súlade s technickými smernicami a prevádzkovými montážnymi a inšalačnými pokynmi spoločnosti Hilti, a nimi sa užívateľ musí striktnie riadiť. Všetky čísla obsiahnuté v softvéri predstavujú priemerné hodnoty a preto je pred použitím príslušného výrobku Hilti nutné previesť testy pre jeho konkrétne použitie. Výsledky výpočtov prevedených pomocou softvéru vychádzajú predovšetkým z vami zadávaných dát. Nesiete preto výhradnú zodpovednosť za bezchybnosť, úplnosť a relevantnosť zadávaných dát. Okrem toho nesiete výhradnú zodpovednosť za kontrolu výsledkov z výpočtov a za to, že si tieto výsledky pred ich použitím pre konkrétne zariadenie necháte overiť a schváliť u odborníka, najmenej čo sa týka súladu s príslušnými normami a povoleniami. Softvér slúži len ako pomôcka pre interpretáciu noriem a povolení bez akejkoľvek záruky ohľadom bezchybnosti, presnosti a relevantnosti výsledkov alebo vhodnosti pre konkrétne použitie.
- Aby ste predišli škodám, ktoré by softvér mohol spôsobiť, alebo obmedzili ich rozsah, musíte prijať všetky nutné a primerané opatrenia. Obzvlášť je potrebné pravidelne zálohovať program a dáta a v prípade potreby vykonávať aktualizácie softvéru, ktoré spoločnosť Hilti pravidelne ponúka. Ak nepoužívate funkciu, AutoUpdate, ktorá je v súčasťi softvéru, je nutné zaistiť aktuálnosť vami používanej verzie softvéru manuálnou aktualizáciou prostredníctvom internetových stránok spoločnosti Hilti. Hilti nenesie žiadnu zodpovednosť za dôsledky vzišlé z vami zavineného porušenia povinností, ako napríklad nutnosť obnovy stratených, či poškodených dát alebo programu.



Hilti PROFIS Engineering 3.0.76

www.hilti.sk

Spoločnosť: Hilti Slovakia
 Adresa: Južná trieda 82/B, Košice
 Telefón / Fax: 0903 650 261 |
 Návrh: PHS most P205, vonkajšie kotvy
 Projekt - časť / Pozícia č.: kotvenie vonkajší rad kotiev

Strana: 1
 Vypracoval: Ing. Jozef Ksinan, PhD.
 E-mail: jozef.ksinan@hilti.com
 Dátum: 11. 4. 2022

Komentár užívateľa:

1 Návrh kotvenia

1.1 Vstupné údaje

Typ a priemer kotvy: HIT-RE 500 V4 + HAS-U 8.8 HDG M24
 Obdobie návratu (životnosť v rokoch): 50
 Objednávacie číslo: nie je k dispozícii (prvok) / 2287552 HIT-RE 500 V4 (chemická hmota)



Seizmický/Výplňový set alebo iné adekvátne riešenie pre vyplnenie medzery otvoru v platni.

Efektívna kotevná hĺbka: $h_{ef,act} = 320,0 \text{ mm}$ ($h_{ef,inst} = - \text{ mm}$)

Materiál: 8.8

Certifikát č.: ETA 20/0541

Vydaný / Platný: 4. 9. 2021 | -

Posúdenie: Návrh na základe inžinierskeho posúdenia SOFA BOND - po ETAG BOND skúške

Dištančná montáž: bez upnutie (kotva); Úroveň zadržania: 2,00; $e_s = 17,0 \text{ mm}$; $t = 38,0 \text{ mm}$

Hilti malta: - viacúčelová, $f_{t,Grout} = 50,00 \text{ N/mm}^2$

Kotevná platňa ^{CBFEM}: $l_y \times l_x \times t = 410,0 \text{ mm} \times 410,0 \text{ mm} \times 38,0 \text{ mm}$

Profil: IPBi/HEA, IPBi 160 / HE 160 A; ($D \times \bar{S} \times H \times FT$) = $152,0 \text{ mm} \times 160,0 \text{ mm} \times 6,0 \text{ mm} \times 9,0 \text{ mm}$

Základný materiál: s trhlami betón, C40/50, $f_{c,cube} = 50,00 \text{ N/mm}^2$; $h = 400,0 \text{ mm}$. Teplota krátkodobá / dlhodobá: 0/0 °C

Montáž: Vŕtanie diamantom so zdrsnením, Podmienky montáže: suchá

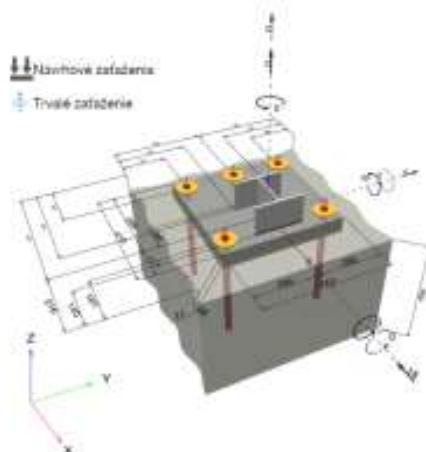
Výstuž: Osová vzdialenosť výstuže $< 150 \text{ mm}$ (ľubovoľné Ø), alebo $< 100 \text{ mm}$ ($\varnothing \leq 10 \text{ mm}$)

s pozdĺžnou výstužou okraja $d \geq 12,0 \text{ [mm]}$ + uzavretá sieť (strmene, závesy) s $\leq 100,0 \text{ [mm]}$

Výstuž proti porušeniu rozlomení, podľa EOTA TR 029, časť 5.2.2.6 je prítomná.

^{CBFEM} - Výpočet kotiev je založený na Metóde konečných prvkov (CBFEM)

Geometria [mm] & Zaťaženie [kN, kNm]



Je potrebné skontrolovať zhodu vstupných údajov so skutočnými podmienkami a prijateľnosť výsledkov!
 PROFIS Engineering (c) 2003-2022 Hilti AG, FL-9494 Schaan. Hilti je registrovaná ochranná známka spoločnosti Hilti AG, Schaan.



Hilti PROFIS Engineering 3.0.76

www.hilti.sk

Spoločnosť: Hilti Slovakia
 Adresa: Južná trieda 82/B, Košice
 Telefón / Fax: 0903 650 261 |
 Návrh: PHS most P205, vonkajšie kotvy
 Projekt - časť / Pozícia č.: kotvenie vonkajší rad kotiev

Strana: 2
 Vypracoval: Ing. Jozef Ksinan, PhD.
 E-mail: jozef.ksinan@hilti.com
 Dátum: 11. 4. 2022

1.1.1 Kombinácia zaťaženia

Stav	Popis	Sily [kN] / Momenty [kNm]	Seizmický	Oheň	Max. využitie kotvy [%]
1	Kombinácia 3	N = 0,000; $V_x = -18,000$; $V_y = 0,000$; $M_x = 0,000$; $M_y = -30,000$; $M_z = 0,000$	nie	nie	99

1.2 Zaťažovací stav/Výsledné sily na kotvu

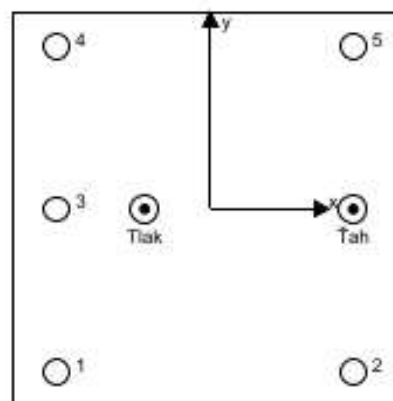
Reakcie kotvy [kN]

Ťahová sila: (+ ťah, -tlak)

Kotva	Ťahová sila	Šmyková sila	Šmyková sila x	Šmyková sila y
1	0,000	3,715	-3,713	-0,116
2	69,431	3,401	-3,342	0,631
3	-0,001	3,890	-3,890	0,000
4	0,000	3,715	-3,713	0,116
5	69,436	3,401	-3,342	-0,631

Výsledná ťahová sila v (x/y)=(149,0/0,0): 138,866 [kN]

Výsledná tlaková sila v (x/y)=(-68,5/0,1): 142,392 [kN]



Sila na kotvu je počítaná na základe Metódy konečných prvkov (CBFEM)



Hilti PROFIS Engineering 3.0.76

www.hilti.sk

Spoločnosť:	Hilti Slovakia	Strana:	3
Adresa:	Južná trieda 82/B, Košice	Vypracoval:	Ing. Jozef Ksinan, PhD.
Telefón / Fax:	0903 650 261	E-mail:	jozef.ksinan@hilti.com
Návrh:	PHS most P205, vonkajšie kotvy	Dátum:	11. 4. 2022
Projekt - časť / Pozícia č.:	kotvenie vonkajší rad kotiev		

1.3 Zaťaženie ťahom (EOTA TR 029, časť 5.2.2)

	Zaťaženie [kN]	Kapacita [kN]	Využitie β_u [%]	Stav
Porušenie ocele*	69,436	188,267	37	OK
Kombinované porušenie vytiahnutím a vytrhnutím betónového kužela**	138,867	147,682	95	OK
Porušenie betónového kužela**	138,867	140,648	99	OK
Porušenie rozlomením betónu**	N/A	N/A	N/A	N/A

* najnepriaznivejšia kotva ** skupina kotiev (kotvy v ťahu)

1.3.1 Porušenie ocele

$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$N_{Ed,s}$ [kN]	$N_{s,d}$ [kN]
282,400	1,500	188,267	69,436

1.3.2 Kombinované porušenie vytiahnutím a vytrhnutím betónového kužela

$A_{s,N}$ [mm ²]	$A_{s,N}^b$ [mm ²]	$\tau_{Rk,act,25}$ [N/mm ²]	$s_{cr,Np}$ [mm]	$c_{cr,Np}$ [mm]	c_{min} [mm]
509 830	460 800	15,00	678,8	339,4	181,0
ψ_c	$\tau_{Rk,m}$ [N/mm ²]	k	$\psi_{s,Np}^b$	$\psi_{s,Np}$	
1,000	9,50	2,300	1,127	1,037	
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{sc1,Np}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{sc2,Np}$	$\psi_{s,Np}$	$\psi_{s,Np}$
0,0	1,000	0,0	1,000	0,842	1,000
$N_{Rk,p}^b$ [kN]	$N_{Rk,p}$ [kN]	$\gamma_{M,p}$	$N_{Ed,p}$ [kN]	$N_{s,d}$ [kN]	
229,211	221,523	1,500	147,682	138,867	

ID skupiny kotiev

2, 5

1.3.3 Porušenie betónového kužela

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^b$ [mm ²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]		
833 300	921 600	480,0	980,0		
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{sc1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{sc2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{s,N}$
0,0	1,000	0,0	1,000	0,801	1,000
k_1	$N_{Rk,c}^b$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$N_{Ed,c}$ [kN]	$N_{s,d}$ [kN]	
7,200	291,436	1,500	140,648	138,867	

ID skupiny kotiev

2, 5



Hilti PROFIS Engineering 3.0.76

www.hilti.sk

Spoločnosť:	Hilti Slovakia	Strana:	4
Adresa:	Južná trieda 82/B, Košice	Vypracoval:	Ing. Jozef Ksinan, PhD.
Telefón / Fax:	0903 650 261	E-mail:	jozef.ksinan@hilti.com
Návrh:	PHS most P205, vonkajšie kotvy	Dátum:	11. 4. 2022
Projekt - časť / Pozícia č.:	kotvenie vonkajší rad kotiev		

1.4 Šmykové zaťaženie (EOTA TR 029, časť 5.2.3)

	Zaťaženie [kN]	Kapacita [kN]	Využitie β_v [%]	Stav
Porušenie ocele (bez dištančnej montáže)*	N/A	N/A	N/A	N/A
Porušenie ocele (s uvážením dištančnej montáže)*	3,401	18,893	18	OK
Porušenie vylomením betónu**	18,000	416,900	5	OK
Porušenie okraja betónu v smere x+**	1,261	219,926	1	OK

* najnepriaznivejšia kotva ** skupina kotiev (zodpovedajúce kotvy)

1.4.1 Porušenie ocele (s uvážením dištančnej montáže)

l [mm]	α_M			
48,0	2,00			
$N_{Rd,s} / N_{Rd,s}$	$1 \cdot N_{Rd,s} / N_{Rd,s}$	$M_{Rd,s}^0$ [kNm]	$M_{Rd,s} = M_{Rd,s}^0 \cdot (1 - N_{Rd,s} / N_{Rd,s})$ [kNm]	
0,369	0,631	0,898	0,567	
$V_{Rd,s}^U = \alpha_M \cdot M_{Rd,s} / l$ [kN]	$\gamma_{M,s,v}$	$V_{Rd,s}^U$ [kN]	V_{sd} [kN]	
23,617	1,250	18,893	3,401	

1.4.2 Porušenie vylomením betónu (odpovedajúce bet. kužetu)

$A_{c,h}$ [mm ²]	$A_{c,h}^0$ [mm ²]	$c_{cr,h}$ [mm]	$s_{cr,h}$ [mm]	k-factor	
1 235 000	921 600	480,0	960,0	2,000	
$e_{c1,h}$ [mm]	$\psi_{sc1,h}$	$e_{c2,h}$ [mm]	$\psi_{sc2,h}$	$\psi_{s,h}$	$\psi_{sh,h}$
0,0	1,000	0,0	1,000	0,801	1,000
$N_{Rd,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,s,p}$	$V_{Rd,cg}$ [kN]	V_{sd} [kN]		
291,436	1,500	416,900	18,000		

ID skupiny kotiev

1-5

1.4.3 Porušenie okraja betónu v smere x+

l_i [mm]	d_{nom} [mm]	k_1	α	β	
288,0	24,00	1,700	0,134	0,068	
c_i [mm]	$A_{c,v}$ [mm ²]	$A_{c,v}^0$ [mm ²]			
161,0	196 754	116 644			
$\psi_{s,v}$	$\psi_{h,v}$	$\psi_{s,v}$	$e_{c,v}$ [mm]	$\psi_{sc,v}$	$\psi_{sh,v}$
1,000	1,000	2,500	0,0	1,000	1,400
$V_{Rd,s}^0$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,c}$ [kN]	V_{sd} [kN]		
55,316	1,500	219,926	1,261		



Hilti PROFIS Engineering 3.0.76

www.hilti.sk

Spoločnosť: Hilti Slovakia
 Adresa: Južná trieda 82/B, Košice
 Telefón i Fax: 0903 650 261 |
 Návrh: PHS most P205, vonkajšie kotvy
 Projekt - časť i Pozícia č.: kotvenie vonkajší rad kotiev

Strana: 5
 Vypracoval: Ing. Jozef Ksinan, PhD.
 E-mail: jozef.ksinan@hilti.com
 Dátum: 11. 4. 2022

1.5 Kombinované zaťaženie ťahom a šmykom (EOTA TR 029, časť 5.2.4)

Porušenie ocele

β_N	β_V	α	Využitie $\beta_{N,V}$ [%]	Stav
0,987	0,180	1,000	98	OK

$$(\beta_N + \beta_V) / 1.2 \leq 1.0$$

1.6 Upozornenia

- Metódy návrhu kotiev PROFIS Engineering vyžadujú pevné kotevné platne podľa súčasných predpisov (ETAG 001 / príloha C, EOTA TR029, atď.). To znamená, že redistribúcia zaťaženia na kotvy v dôsledku pružnej deformácie kotvej platne sa neuvažuje - kotevná platňa sa považuje za dostatočne tuhú, aby nedošlo k jej deformácii pri zaťažení. PROFIS Engineering vypočíta minimálnu požadovanú kotevnú hrúbku platne pomocou MKP pre obmedzenie napätia kotvej platne na základe predpokladov vysvetlených vyššie. PROFIS Engineering nevykonáva dôkaz predpokladu, že kotevná platňa je dokonale tuhá. Vstupné údaje a výsledky musia byť kontrolované pre vierohodnosť po dohode existujúcich podmienok!
- Overenie prenosu zaťaženia do základného materiálu je požadované v súlade s EOTA TR 029 časť 7!
- Pozor! V prípade tlakových síl na kotvu je potrebné zvlášť vykonať posúdenie na vzper rovnako ako overiť prenos bodového zaťaženia do základného materiálu (vrátane pretlačenia).
- Návrh je platný iba v prípade, ak veľkosť otvoru pre kotvu v kotvej doske nie je väčšia ako je veľkosť uvedená v ETAG 001 príloha C, Tab. 4.1! V prípade väčších otvorov postupujte podľa ETAG 001 príloha C, odstavce 1.1.
- Zoznam príslušenstva v tomto protokole je informatívny a iba pre používateľa. V každom prípade, návod na použitie dodávaný s výrobkom a je potrebné ho dodržiavať pre zaistenie správnej inštalácie.
- Charakteristická pevnosť lepidla (súdržnosť) závisí od krátkodobých a dlhodobých teplôt.
- Táto návrhová metóda SOFA predpokladá, že medzikužie medzi kotvou a kotevnou platňou bude eliminované. Toto je možné dosiahnuť napríklad pomocou vyplnenia medzikužia chemickou hmotou s dostatočnou pevnosťou v tlaku (napr. použitím Hilti Seizmického/Výplňového setu), alebo iným vhodným spôsobom.
- Súlad s súčasnosť platnými predpismi (napr. EC3, AS 4100, atď.) je zodpovednosťou užívateľa.
- II. medzný stavu použiteľnosti nie je v metodike SOFA posudzovaný, a musí byť vykonaný používateľom!
- Metóda návrhu v PROFIS Engineering vyžaduje pevnú kotevnú platňu, podľa aktuálne platných predpisov (AS 5216:2021, ETAG 001/príloha C, EOTA TR029, atď.). To znamená, že kotevná platňa by mala byť dostatočne tuhá, aby sa zabránilo redistribúcii zaťaženia na kotvy kvôli elastickým / plastickým premiestneniam. Používateľ akceptuje, že kotevná platňa je považovaná za takmer tuhú na základe Inžinierskeho posudku.*
- Charakteristická odolnosť spoja závisí na období návratu návratu (životnosť v rokoch): 50



Hilti PROFIS Engineering 3.0.76

www.hilti.sk

Spoločnosť:	Hilti Slovakia	Strana:	6
Adresa:	Južná trieda 62/B, Košice	Vypracoval:	Ing. Jozef Ksinan, PhD.
Telefón / Fax:	0903 650 261	E-mail:	jozef.ksinan@hilti.com
Návrh:	PHS most P205, vonkajšie kotvy	Dátum:	11. 4. 2022
Projekt - časť / Pozícia č.:	kotvenie vonkajší rad kotiev		

1.7 Údaje pre montáž

Kotevná platňa, oceľ: S 235; $E = 210\,000,00\text{ N/mm}^2$; $f_{yk} = 235,00\text{ N/mm}^2$ Profil: IPB/HEA, IPB 160 / HE 160 A; $(D \times \hat{S} \times H \times FT) = 152,0\text{ mm} \times 160,0\text{ mm} \times 6,0\text{ mm} \times 9,0\text{ mm}$ Priemer otvoru v kotevnej platni: $d_1 = 26,0\text{ mm}$ Hrúbka kotevnej platne (vstup): $38,0\text{ mm}$

Metóda vŕtania: Vŕtané diamantom + zdršňovací nástroj

Čistenie: Je vyžadované čistenie vŕtaného otvoru stlačeným vzduchom podľa návodu na použitie

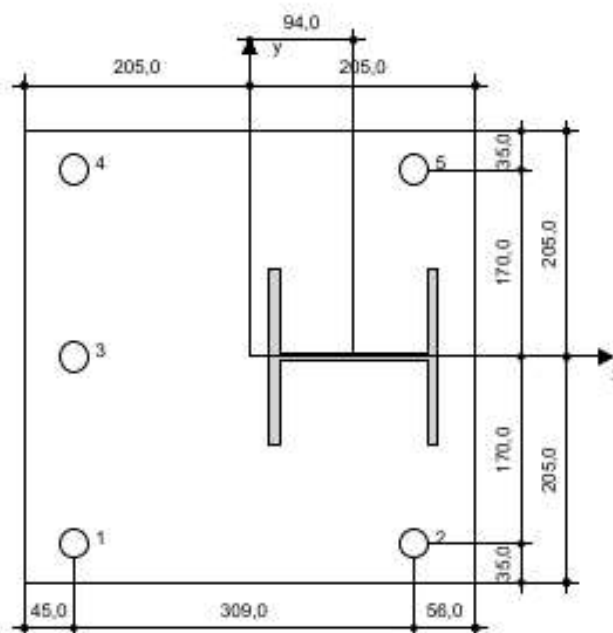
Typ a priemer kotvy: HIT-RE 500 V4 + HAS-U 8.8 HDG M24

Objednávacie číslo: nie je k dispozícii (prvok) / 2287552 HIT-RE 500 V4 (chemická hmota)

Maximálny inštalačný ťahovací moment: 200 Nm Priemer otvoru v základnom materiáli: $28,0\text{ mm}$ Hĺbka diery v základnom materiáli: $320,0\text{ mm}$ Minimálna hrúbka základného materiálu: $376,0\text{ mm}$ Hilti HAS-U závitová tyč s HIT-RE 500 V4 lepiacou hmotou s vložení 320 mm h_{ef} , M24, Šeradizované / galvanicky pozinkované, Vŕtané diamantom (so zdršňovacím nástrojom)(DremicetHouseynalfelectedSappr)

1.7.1 Potrebné príslušenstvo

Vŕtanie	Čistenie	Osadzovanie
<ul style="list-style-type: none"> Diamantová jadrová vŕtačka Zdršňovací nástroj 	<ul style="list-style-type: none"> Stlačený vzduch s požadovaným príslušenstvom pre vyfukovanie kotevného dna od dna. 	<ul style="list-style-type: none"> Vytlačací prístroj vrátane vodiacej kazety a zmiešavača. Seizmický/Výplňový set Momentový kľúč



Súradnice kotvy [mm]

Kotva	x	y	c_x	c_{xx}	c_y	c_{yy}
1	-180,0	-170,0	-	470,0	-	-
2	149,0	-170,0	-	161,0	-	-
3	-180,0	0,0	-	470,0	-	-

Kotva	x	y	c_x	c_{xx}	c_y	c_{yy}
4	-180,0	170,0	-	470,0	-	-
5	149,0	170,0	-	161,0	-	-

Je potrebné skontrolovať zhodu výstupných údajov so skutočnými podmienkami a prijateľnosť výsledkov
PROFIS Engineering (c) 2003-2022 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti je registrovaná ochranná známka spoločnosti Hilti AG, Schaan



Hilti PROFIS Engineering 3.0.76

www.hilti.sk

Spoločnosť:	Hilti Slovakia	Strana:	7
Adresa:	Južná trieda 82/B, Košice	Vypracoval:	Ing. Jozef Ksinan, PhD.
Telefón / Fax:	0903 650 281	E-mail:	jozef.ksinan@hilti.com
Návrh:	PHS most P205, vonkajšie kotvy	Dátum:	11. 4. 2022
Projekt - časť / Pozícia č.:	kotvenie vonkajší rad kotiev		

2 Návrh kotevnej platne

2.1 Vstupné údaje

Kotevná platňa:	Tvar: Obdĺžniková $l_x \times l_y \times t = 410,0 \text{ mm} \times 410,0 \text{ mm} \times 38,0 \text{ mm}$ Výpočet: Flexibilná Materiál: S 235; $F_y = 235,00 \text{ N/mm}^2$; $\epsilon_{lim} = 5,00\%$
Typ a veľkosť kotvy:	HIT-RE 500 V4 + HAS-U 6.8 HDG M24, $h_{ef} = 320,0 \text{ mm}$
Tuhosť kotvy:	Kotva sa modeluje s ohľadom na hodnoty tuhosti určené krivkami posunu zaťaženia testovanými v nezávislom laboratóriu. Upozorňujeme, že nie je možná jednoduchá výmena kotvy, pretože tuhosť kotvy má veľký vplyv na výsledky rozloženia zaťaženia.
Metóda návrhu:	Návrh založený na EN použitím komponent založený na FEM (MKP)
Dištančná montáž:	$e_{ef} = 17,0 \text{ mm}$ (Dištančná montáž s podiatim); $t = 38,0 \text{ mm}$
Profil:	IPB1 160 / HE 160 A; (L x W x T x FT) = $152,0 \text{ mm} \times 160,0 \text{ mm} \times 6,0 \text{ mm} \times 9,0 \text{ mm}$ Materiál: S 235; $F_y = 235,00 \text{ N/mm}^2$; $\epsilon_{lim} = 5,00\%$ Excentricita x: $94,0 \text{ mm}$ Excentricita y: $0,0 \text{ mm}$
Základný materiál:	Betón s trhlami: C40/50; $f_{c,0.01} = 40,00 \text{ N/mm}^2$; $h = 400,0 \text{ mm}$; $E = 35\,000,00 \text{ N/mm}^2$; $G = 14\,583,33 \text{ N/mm}^2$; $\nu = 0,20$
Zvary (profil ku kotevnej platni):	Typ redistribúcie: Plastický Materiál: S 235
Rozmer siete:	Počet prvkov na hrane: 8 Min rozmer prvku: $10,0 \text{ mm}$ Max rozmer prvku: $50,0 \text{ mm}$

2.2 Zhrnutie

Popis	Profil		Kotevná platňa		Betón [%]	
	$\sigma_{Ed} [\text{N/mm}^2]$	$\epsilon_{pl} [\%]$	$\sigma_{Ed} [\text{N/mm}^2]$	$\epsilon_{pl} [\%]$	Otvor prenášajúci [%]	
1 Kombinácia 3	235,41	0,20	157,38	0,00	1	36

2.3 Klasifikácia kotevnej platne

Nasledujúce výsledky sú zobrazené pre rozhodujúce kombinácie zaťaženia: Kombinácia 3

Ťahové sily v kotve	Ekvivalent tuhej kotevnej platne (FEM)	Flexibilná kotevná platňa (FEM)
Kotva 1	-0,003 kN	0,000 kN
Kotva 2	47,475 kN	69,431 kN
Kotva 3	-0,003 kN	-0,001 kN
Kotva 4	-0,003 kN	0,000 kN
Kotva 5	47,477 kN	69,436 kN

Užívateľ akceptoval zvoliť zvolenú kotevnú platňu ako tuhú podľa svojho inžinierskeho úsudku. To znamená, že môžu byť použité pokyny na návrh kotiev.

2.4 Profil/Výstuhy/Kotevná platňa

Profil a výstuhy sú overované na úrovni ocele na konkrétne pripojenie. Návrh pripojenia nenahrádza oceľová konštrukcia pre kritické prierezy, ktorú je potrebné vykonať mimo PROFIS Engineering.

2.4.1 Rovnocenná napätia a plastickému pretvoreniu

Kritéria medzného stavu podľa EN1993-1-5 Príloha C.8, (1) 2.

Výsledky

Časť	Kombinácia zaťaženia	Materiál	$\sigma_{Ed} [\text{N/mm}^2]$	$\epsilon_{pl} [\%]$	$f_y [\text{N/mm}^2]$	γ_{M0}	$f_y/\gamma_{M0} [\text{N/mm}^2]$	$\epsilon_{lim} [\%]$	Stav
Platňa	Kombinácia 3	S 235	157,38	0,00	235,00	1,00	235,00	5,00	OK
Profil	Kombinácia 3	S 235	235,41	0,20	235,00	1,00	235,00	5,00	OK

Je potrebné skontrolovať zhodu vstupných údajov so skutočnými podmienkami a prijateľnosť výsledkov.
PROFIS Engineering (c) 2003-2022 Hilt AG, FL-9494 Schaan. Hilti je registrovaná ochranná známka spoločnosti Hilt AG, Schaan.



Hilti PROFIS Engineering 3.0.76

www.hilti.sk

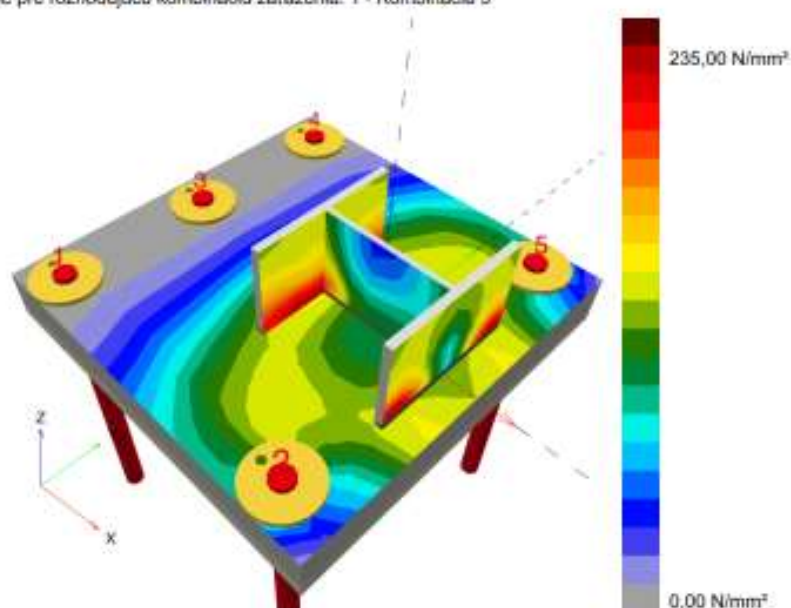
Spoločnosť: Hilti Slovakia
 Adresa: Južná trieda 82/B, Košice
 Telefón / Fax: 0903 650 261 |
 Návrh: PHS most P205, vonkajšie kotvy
 Projekt - časť / Pozícia č.: kotvenie vonkajší rad kotiev

Strana: 8
 Vypracoval: Ing. Jozef Ksinan, PhD.
 E-mail: jozef.ksinan@hilti.com
 Dátum: 11. 4. 2022

Časť	Kombinácia zaťaženia	Materiál	σ_{Ed} [N/mm ²]	ϵ_{pl} [%]	f_y [N/mm ²]	γ_{M0}	f_y/γ_{M0} [N/mm ²]	ϵ_{lim} [%]	Stav
Profil	Kombinácia 3	S 235	235,05	0,02	235,00	1,00	235,00	5,00	OK
Profil	Kombinácia 3	S 235	223,36	0,01	235,00	1,00	235,00	5,00	OK

2.4.1.1 Rovnocenné napätie

Nasledujúce výsledky sú zobrazené pre rozhodujúcu kombináciu zaťaženia: 1 - Kombinácia 3





Hilti PROFIS Engineering 3.0.76

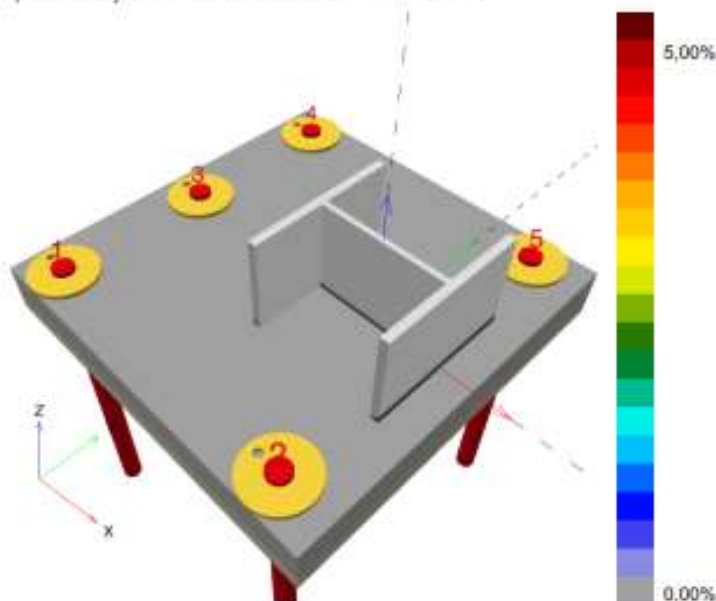
www.hilti.sk

Spoločnosť: Hilti Slovakia
 Adresa: Južná trieda 62/B, Košice
 Telefón / Fax: 0903 650 261 |
 Návrh: PHS most P205, vonkajšie kotvy
 Projekt - časť / Pozícia č.: kotvenie vonkajší rad kotiev

Strana: 9
 Vypracoval: Ing. Jozef Ksinan, PhD.
 E-mail: jozef.ksinan@hilti.com
 Dátum: 11. 4. 2022

2.4.1.2 Plastické pretvorenie

Nasledujúce výsledky sú zobrazené pre rozhodujúcu kombináciu zaťaženia: 1 - Kombinácia 3



2.4.2 Otvor prenášajúci

Rozhodujúca kombinácia zaťaženia: 1 - Kombinácia 3

Odolnosť otvoru v platni, EN1993-1-8 časť 3.6.1:

Rovnice

$$F_{b,Rd} = \frac{k_1 a_b f_u d t}{\gamma_{M2}}$$

$$\text{Využitie} = \frac{V_{Ed}}{F_{b,Rd}}$$

Premenné

	k_1	a_b	f_u [N/mm ²]	d [mm]	t [mm]	γ_{M2}
Kotva 1	2,07	1,00	360,00	24,0	38,0	1,25
Kotva 2	2,14	0,73	360,00	24,0	38,0	1,25
Kotva 3	2,50	1,00	360,00	24,0	38,0	1,25
Kotva 4	2,07	1,00	360,00	24,0	38,0	1,25
Kotva 5	2,14	0,73	360,00	24,0	38,0	1,25

Výsledky

	V_{Ed} [kN]	$F_{b,Rd}$ [kN]	Využitie [%]	Stav
Kotva 1	3,715	543,981	1	OK
Kotva 2	3,401	409,849	1	OK
Kotva 3	3,890	656,640	1	OK
Kotva 4	3,715	543,982	1	OK
Kotva 5	3,401	409,856	1	OK

Je potrebné skontrolovať zhodu vstupných údajov so skutočnými podmienkami a prijať vhodné výsledky!
 PROFIS Engineering (c) 2003-2022 Hilti AG, FL-9494 Schaan. Hilti je registrovaná ochranná známka spoločnosti Hilti AG, Schaan.



Hilti PROFIS Engineering 3.0.76

www.hilti.sk

Spoločnosť: Hilti Slovakia
 Adresa: Južná trieda 82/B, Košice
 Telefón / Fax: 0903 650 261 |
 Návrh: PHS most P205, vonkajšie kotvy
 Projekt - časť / Pozícia č.: kotvenie vonkajší rad kotiev

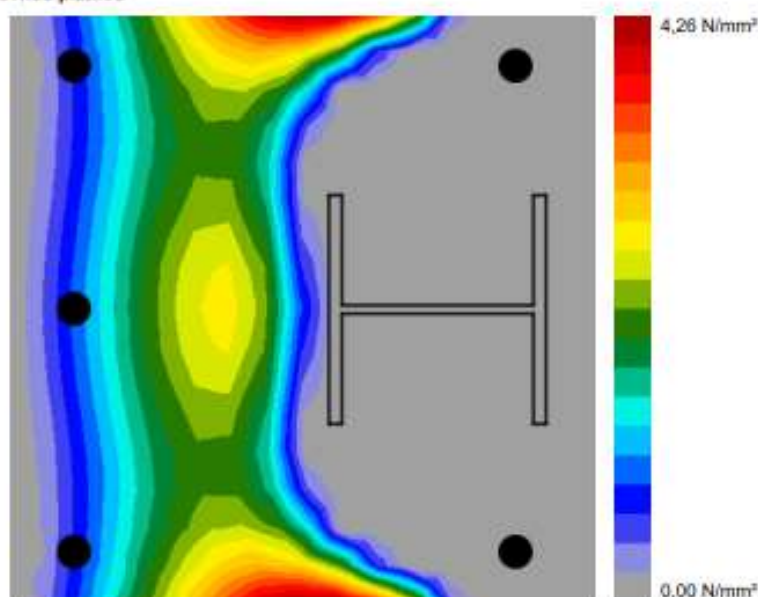
Strana: 10
 Vypracoval: Ing. Jozef Ksinan, PhD.
 E-mail: jozef.ksinan@hilti.com
 Dátum: 11. 4. 2022

2.5 Betón

Rozhodujúca kombinácia zaťaženií: 1 - Kombinácia 3

Podľa EN1992-1-1 časť 6.7(4), betón by mal mať dostatočne vystužený, aby boli zohľadnené ťahové sily, ktoré vznikajú kvôli pripevneniu prvku. Definícia výstuže v betóne je mimo rozsah PROFIS Engineering.

2.5.1 Stlačenie v betóne pod kotevnou platňou



2.5.2 Overenie tlaku v betóne pod kotevnou platňou podľa EN1992-1 časti 6.7 a EN1993-1-8, bode 6.2.5

Rovnice

$$f_{jd} = \frac{\beta_l k_t \alpha_{cc} f_{ck}}{\gamma_c}$$

$$\sigma = \frac{N}{A_{eff}}$$

$$\text{Využitie} = \frac{\sigma}{f_{jd}}$$

Premenné

Fz [kN]	A _{eff} [mm²]	β _l	k _t	α _{cc}	f _{ck} [N/mm²]	γ _c
142,392	7 415	0,67	3,00	1,00	40,00	1,50

Výsledky

σ [N/mm²]	f _{jd} [N/mm²]	Využitie [%]	Stav
19,20	53,60	36	OK



Hilti PROFIS Engineering 3.0.76

www.hilti.sk

Spoločnosť:	Hilti Slovakia	Strana:	11
Adresa:	Južná trieda 82/B, Košice	Vypracoval:	Ing. Jozef Ksinan, PhD.
Telefón / Fax:	0903 650 261	E-mail:	jozef.ksinan@hilti.com
Návrh:	PHS most P205, vonkajšie kotvy	Dátum:	11. 4. 2022
Projekt - časť / Pozícia č.:	kotvenie vonkajší rad kotiev		

2.6 Vysvetlenie symbolov

α_b	Súčiniteľ
α_{cc}	Dlhodobé účinky na maximálnu pevnosť betónu
A_{eff}	Efektívna plocha
β_j	Koeficient spoja β_j
d	Nominálny priemer skrutky
ε_{lim}	Limit plastické pretvorenie
ε_{FE}	Výsledky plastického pretvorenia z CBFEM /MKP (metóda konečných prvkov založená na komponentoch)
$F_{b,Ed}$	Odolnosť kotvejnej platne EN 1993-1-8 tab. 3.4
f_{ck}	Charakteristická pevnosť betónu
f_{td}	Najvyššia nosná pevnosť betónového bloku
f_u	Medza pevnosti
f_y	Pevnosť na medzi kizu
γ_c	Prevádzkový súčiniteľ - SP 16, Tabuľka 41
γ_{M0}	Bezpečnostný súčiniteľ pre oceľ gama M0
γ_{M2}	Bezpečnostný súčiniteľ pre oceľ gama M2
k_1	Súčiniteľ pre okrajové vzdialenosti rozostup skrutky kolmo k smeru prenosu zaťaženia - EN 1993-1-8 - tabuľka 3.4
k_t	Koncentračný súčiniteľ
N	Výsledná tlaková sila
σ	Priemerné napätie v betóne
σ_{Ed}	Rovnocenné napätie
t	Hrúbka kotvejnej platne
V_{Ed}	Šmyková sila na kotvu

2.7 Upozornenia

- Použitím funkcií flexibilného výpočtu PROFIS Engineering môžete pracovať mimo príslušných návrhových noriem a vaša špecifikovaná kotevná platňa sa nemusí správať ako tuhá. Prosíme o overenie výsledkov s profesionálnym návrhárom a / alebo stavebným inžinierom, aby ste zabezpečili vhodnosť a primeranosť vašich špecifických požiadaviek podľa jurisdikcie na projekt.
- Kotva sa modeluje s ohľadom na hodnoty tuhosti určené krivkami posunu zaťaženia testovanými v nezávislom laboratóriu. Upozorňujeme, že nie je možná jednoduchá výmena kotvy, pretože tuhosť kotvy má veľký vplyv na výsledky rozloženia zaťaženia.



Hilti PROFIS Engineering 3.0.76

www.hilti.sk

Spoločnosť:	Hilti Slovakia	Strana:	12
Adresa:	Južná trieda 82/B, Košice	Vypracoval:	Ing. Jozef Ksinan, PhD.
Telefón / Fax:	0903 650 281 /	E-mail:	jozef.ksinan@hilti.com
Návrh:	PHS most P205, vonkajšie kotvy	Dátum:	11. 4. 2022
Projekt - časť / Pozícia č.:	kotvenie vonkajší rad kotiev		

3 Súhrn výsledkov

Návrh kotevnej platne, kotiev, zvarov a ďalších prvkov sú založené na metóde CBFEM (metóda konečných prvkov) a pravidiel Eurokódu.

	Kombinácia zaťaženia	Max. využitie	Stav
Kotvy	Kombinácia 3	99%	OK
Kotevná platňa	Kombinácia 3	67%	OK
Betón	Kombinácia 3	38%	OK
Profil	Kombinácia 3	100%	OK

Kotvenie vyhovuje zvolenej výpočtovej metóde!



Hilti PROFIS Engineering 3.0.76

www.hilti.sk

Spoločnosť:	Hilti Slovakia	Strana:	13
Adresa:	Južná trieda 82/B, Košice	Vypracoval:	Ing. Jozef Ksinan, PhD.
Telefón / Fax:	0903 650 261	E-mail:	jozef.ksinan@hilti.com
Návrh:	PHS most P205, vonkajšie kotvy	Dátum:	11. 4. 2022
Projekt - časť / Pozícia č.:	kotvenie vonkajší rad kotiev		

4 Poznámky; povinnosti vyplývajúce zo spolupráce

- Všetky informace a data obsažené v softvéru sa týkajú výhradne použitia výrobkov Hilti a vychádzajú zo zásad, predpisov a bezpečnostných nariadení v súlade s technickými smernicami a prevádzkovými montážnymi a inštaláčnymi pokynmi spoločnosti Hilti, a nimi sa užívateľ musí striktne riadiť. Všetky čísla obsiahnuté v softvéri predstavujú priemerné hodnoty a preto je pred použitím príslušného výrobku Hilti nutné previesť testy pre jeho konkrétne použitie. Výsledky výpočtov prevedených pomocou softvéru vychádzajú predovšetkým z vami zadanych dát. Nesiete preto výhradnú zodpovednosť za bezchybnosť, úplnosť a relevantnosť zadanych dát. Okrem toho nesiete výhradnú zodpovednosť za kontrolu výsledkov z výpočtov a za to, že si tieto výsledky pred ich použitím pre konkrétne zariadenie necháte overiť u schválil u odborníka, najmenej čo sa týka súladu s príslušnými normami a povoleniami. Softvér slúži len ako pomôcka pre interpretáciu noriem a povolení bez akejkoľvek záruky ohľadom bezchybnosti, presnosti a relevantnosti výsledkov alebo vhodnosti pre konkrétne použitie.
- Abyste predišli škodám, ktoré by softvér mohol spôsobiť, alebo obmedzili ich rozsah, musíte prijať všetky nutné a primerané opatrenia. Obzvlášť je potrebné pravidelne zálohovať program a data a v prípade potreby vykonávať aktualizácie softvéru, ktoré spoločnosť Hilti pravidelne ponúka. Ak nepoužívate funkciu, AutoUpdate, ktorá je v súčasťi softvéru, je nutné zaistiť aktuálnosť vami používanej verzie softvéru manuálnou aktualizáciou prostredníctvom internetových stránok spoločnosti Hilti. Hilti nenesie žiadnu zodpovednosť za dôsledky vzniklé z vami zavineného porušenia povinností, ako napríklad nutnosť obnovy stratených, či poškodených dát alebo programu.

9. POSÚDENIE PILOTOVÉHO ZALOŽENIA

	D1LL PHS
--	-------------

Posouzení piloty

Vstupní data

Akce : D1LL
 Část : PHS
 Popis : PHS
 Datum : 01.03.2022

Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	ν [-]
1	Třída G3, středně ulehlá		32,50	0,00	19,00	0,25
2	Třída F4, konzistence tuhá		24,50	14,00	18,50	0,35
3	Třída S3, středně ulehlá		31,00	0,00	17,50	0,30

Číslo	Název	Vzorek	E_{ood} [MPa]	E_{def} [MPa]	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	Třída G3, středně ulehlá		-	85,00	19,00	-	-
2	Třída F4, konzistence tuhá		-	5,00	18,50	-	-
3	Třída S3, středně ulehlá		-	21,00	17,50	-	-

Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží

Číslo	Název	Vzorek	β
1	Třída G3, středně ulehlá		0,62
2	Třída F4, konzistence tuhá		0,74
3	Třída S3, středně ulehlá		0,74

Parametry zemin

Třída G3, středně ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 32,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,25$
 Modul přetvárnosti : $E_{def} = 85,00 \text{ MPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Úhel roznášení : $\beta = 0,62^\circ$

Třída F4, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 24,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 14,00 \text{ kPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
 Modul přetvárnosti : $E_{def} = 5,00 \text{ MPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

	1
--	---

(GEO5 - Píla (32 bit) | verze 5.2023.43.0 | hardwarový kóde 4502 / 2 | Strásky, Hušík a partneři s.r.o. | Copyright © 2023 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz)

D1LL
PHSÚhel roznášení : $\beta = 0,74^\circ$ **Třída S3, středně ulehlá**Objemová tíha : $\gamma = 17,50 \text{ kN/m}^3$ Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 31,00^\circ$ Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$ Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$ Modul přetvárnosti : $E_{def} = 21,00 \text{ MPa}$ Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 17,50 \text{ kN/m}^3$ Úhel roznášení : $\beta = 0,74^\circ$ **Geometrie**

Profil piloty: kruhová

RozměryPrůměr $d = 0,90 \text{ m}$ Délka $l = 4,00 \text{ m}$ **Spočtené průřezové charakteristiky**Plocha $A = 6,36\text{E-}01 \text{ m}^2$ Moment setrvačnosti $I = 3,22\text{E-}02 \text{ m}^4$ **Umístění**Vysazení $h = -0,80 \text{ m}$ Hloubka upraveného terénu $h_z = 0,10 \text{ m}$

Typ technologie: Vrtané piloty

Modul reakce podloží uvažován jako konstantní.

Materiál konstrukceObjemová tíha $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton: C 25/30Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$ Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,80 \text{ MPa}$ Modul pružnosti $E_{cm} = 31000,00 \text{ MPa}$ Modul pružnosti ve smyku $G = 12917,00 \text{ MPa}$ **Ocel podélná: B500B**Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$ **Ocel příčná: B500B**Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$ **Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,00	0,00 .. 2,00	Třída G3, středně ulehlá	
2	1,50	2,00 .. 3,50	Třída F4, konzistence tuhá	
3	16,50	3,50 .. 20,00	Třída S3, středně ulehlá	
4	-	20,00 .. ∞	Třída S3, středně ulehlá	

Zatížení

Číslo	Zatížení nové změna	Název	Typ	N [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	H _x [kN]	H _y [kN]
1	Ano	h = 3,0m a = 8,15m (HEA 180)	Návrhové	34,50	35,60	0,00	0,00	23,70
2	Ano	h = 3,0m a = 8,15m (HEA 180) - provozní	Užitné	24,64	25,43	0,00	0,00	16,93
3	Ano	h = 4,0m a = 4,0m (HEA 180)	Návrhové	26,10	41,20	0,00	0,00	20,60
4	Ano	h = 4,0m a = 4,0m (HEA 180) - provozní	Užitné	18,64	29,43	0,00	0,00	14,71
5	Ano	h = 4,5m a = 4,0m (HEA 200)	Návrhové	27,40	56,70	0,00	0,00	37,80
6	Ano	h = 4,5m a = 4,0m (HEA 200) - provozní	Užitné	19,57	40,50	0,00	0,00	27,00

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 3,00 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Výpočet svislé únosnosti : analytické řešení

Typ výpočtu : výpočet pro odvozněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Metodika posouzení : bez redukce vstupních dat

Posouzení čís. 1

Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - mezivýsledky

Výpočet únosnosti v patě:

Součinitel únosnosti $N_c = 17.04$

Součinitel únosnosti	$N_d =$	7,94
----------------------	---------	------

Součinitel únosnosti $N_b = 4.23$

Součinitel únosnosti	K ₁	=	1,10
----------------------	----------------	---	------

Výpočtová únosnost na patě piloty $R_{bd} = 767,74 \text{ kPa}$

Plocha příčného řezu piloty $A_p = 6,36E-01 \text{ m}^2$

Únosnost na plášti piloty:

Zkrácení účinné délky piloty $L_n = 0,90 \text{ m}$

Hloubka [m]	Mocnost [m]	φ_d [°]	c_{ud} [kPa]	γ [kN/m ³]	γR_2 [-]	f_s [kPa]	R_{si} [kN]
0,20	0,20	23,21	0,00	19,00	1,30	4,07	2,30
1,10	0,90	23,21	0,00	19,00	1,20	11,82	30,07
1,20	0,10	17,50	7,00	18,50	1,20	17,51	4,95
2,10	0,90	17,50	7,00	18,50	1,10	20,95	53,32
2,20	0,10	17,50	7,00	8,50	1,10	23,71	6,70
2,60	0,40	17,50	7,00	8,50	1,10	24,38	27,58
3,10	0,50	22,14	0,00	7,50	1,00	24,72	35,28

Posouzení svlé únosnosti piloty podle teorie MS - výsledky

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení tlačené piloty:

Nejnepríznivější zatěžovací stav číslo 1. ($h=3,0\text{m}$ $a=8,15\text{m}$ (HEA 160))

Únosnost piloty na plášti $R_{\text{p}} = 160,21 \text{ kN}$

Únosnost piloty v patě $R_b = 537,26 \text{ kN}$ Únosnost piloty $R_{\text{p}} = 697.47 \text{ kN}$

Extrémní svislá síla $V_d = 34,50 \text{ kN}$

$$R_c = 897,47 \text{ kN} > 34,50 \text{ kN} = V_d$$



D1LL
PHS

Svislá únosnosť piloty VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Vodorovná únosnost posouzena ve směru maximálního účinku zatížení.

Průběhy vnitřních sil a deformace piloty

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě - maximální hodnoty:

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
-0.00	0.00	-0.31	0.47	97.98	-14.71	56.70
0.18	138.67	-0.27	0.46	86.29	-8.14	62.13
0.22	138.67	-0.26	0.46	83.73	-6.80	62.99
0.38	138.67	-0.23	0.45	73.64	-1.86	65.23
0.40	138.67	-0.23	0.45	72.39	-1.29	65.39
0.42	138.67	-0.22	0.45	71.15	-0.73	65.52
0.58	138.67	-0.19	0.44	61.34	4.73	65.68
0.60	138.67	-0.19	0.44	60.13	5.38	65.59
0.62	138.67	-0.18	0.43	58.93	6.02	65.49
0.78	138.67	-0.15	0.42	49.41	13.62	63.92
0.80	138.67	-0.15	0.42	48.24	14.49	63.63
0.82	138.67	-0.14	0.42	47.07	15.35	63.34
0.98	138.67	-0.11	0.41	37.84	21.46	60.37
1.00	138.67	-0.11	0.41	36.70	22.13	59.94
1.02	138.67	-0.10	0.41	35.56	22.78	59.49
1.18	8.12	-0.07	0.40	1.56	25.30	55.55
1.20	8.12	-0.07	0.40	1.49	25.33	55.04
1.22	8.12	-0.07	0.40	1.43	25.36	54.53
1.38	8.12	-0.04	0.39	0.92	25.53	50.46
1.40	8.12	-0.03	0.39	0.85	25.54	49.95
1.42	8.12	-0.03	0.39	0.79	25.56	49.44
1.58	8.12	-0.00	0.38	0.29	25.64	45.34
1.60	8.12	0.00	0.38	0.23	25.64	44.83
1.62	8.12	0.01	0.38	0.17	25.64	44.32
1.78	8.12	0.05	0.37	-0.14	25.63	40.22
1.80	8.12	0.05	0.37	-0.17	25.63	39.70
1.82	8.12	0.06	0.37	-0.20	25.62	39.19
1.98	8.12	0.11	0.36	-0.41	25.52	35.10
2.00	8.12	0.12	0.36	-0.44	25.51	34.59
2.02	8.12	0.13	0.36	-0.46	25.49	34.08
2.18	8.12	0.18	0.36	-0.67	25.31	30.01
2.20	8.12	0.19	0.36	-0.70	25.28	29.51
2.22	8.12	0.20	0.36	-0.72	25.25	29.00
2.38	8.12	0.26	0.35	-0.93	24.98	24.98
2.40	8.12	0.26	0.35	-0.95	24.95	24.48
2.42	8.12	0.27	0.35	-0.98	24.91	23.99
2.58	8.12	0.32	0.35	-1.18	24.56	20.03
2.60	8.12	0.33	0.35	-3.14	24.51	19.54
2.60	34.12	0.33	0.35	-3.14	24.51	19.54
2.62	34.12	0.34	0.35	-5.18	24.31	19.05

4

[GEO5 - Piloty (32 bit) | verze 9.2023.43.0 | řádový kód 4502 / 2 | Stráský, Hladík a partneři s.r.o. | Copyright © 2023 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

							D1LL PHS
Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]	
2.78	34.12	0.39	0.34	-6.02	22.51	15.30	
2.80	34.12	0.40	0.34	-6.13	22.26	14.85	
2.82	34.12	0.41	0.34	-6.23	22.01	14.41	
2.98	34.12	0.46	0.34	-7.07	19.88	11.05	
3.00	34.12	0.47	0.34	-7.17	19.59	10.66	
3.02	34.12	0.48	0.34	-7.28	19.30	10.27	
3.18	34.12	0.53	0.34	-8.11	16.83	7.38	
3.20	34.12	0.54	0.34	-8.21	16.50	7.04	
3.22	34.12	0.54	0.34	-8.32	16.17	6.72	
3.38	34.12	0.60	0.34	-9.14	13.37	4.35	
3.40	34.12	0.60	0.34	-9.25	13.00	4.09	
3.42	34.12	0.61	0.34	-9.35	12.63	3.83	
3.58	34.12	0.67	0.34	-10.17	9.49	2.06	
3.60	34.12	0.67	0.34	-10.28	9.08	1.87	
3.62	34.12	0.68	0.34	-10.38	8.66	1.69	
3.78	34.12	0.73	0.34	-11.20	5.20	0.58	
3.80	34.12	0.74	0.34	-11.31	4.75	0.48	
3.82	34.12	0.75	0.34	-11.41	4.29	0.39	
3.98	34.12	0.80	0.34	-12.23	0.49	0.00	
4.00	34.12	0.81	0.34	-12.34	0.00	0.00	

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě - minimální hodnoty:

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
-0.00	0.00	-0.71	0.21	43.30	-37.80	25.43
0.18	138.67	-0.62	0.21	37.85	-22.88	27.86
0.22	138.67	-0.60	0.21	36.66	-19.82	28.24
0.38	138.67	-0.53	0.20	31.97	-8.49	29.25
0.40	138.67	-0.52	0.20	31.39	-7.18	29.32
0.42	138.67	-0.51	0.20	30.81	-5.88	29.38
0.58	138.67	-0.44	0.20	26.26	1.65	29.45
0.60	138.67	-0.43	0.20	25.70	2.14	29.41
0.62	138.67	-0.42	0.19	25.14	2.62	29.36
0.78	138.67	-0.36	0.19	20.74	6.11	28.65
0.80	138.67	-0.35	0.19	20.19	6.50	28.53
0.82	138.67	-0.34	0.19	19.65	6.89	28.39
0.98	138.67	-0.27	0.18	15.38	9.62	27.07
1.00	138.67	-0.26	0.18	14.86	9.92	26.87
1.02	138.67	-0.26	0.18	14.33	10.22	26.67
1.18	8.12	-0.19	0.18	0.60	11.34	24.90
1.20	8.12	-0.18	0.18	0.57	11.36	24.68
1.22	8.12	-0.18	0.18	0.54	11.37	24.45
1.38	8.12	-0.11	0.17	0.30	11.44	22.62
1.40	8.12	-0.11	0.17	0.27	11.45	22.39
1.42	8.12	-0.10	0.17	0.24	11.46	22.16
1.58	8.12	-0.04	0.17	0.01	11.49	20.33
1.60	8.12	-0.03	0.17	-0.02	11.49	20.10
1.62	8.12	-0.02	0.17	-0.06	11.50	19.87

5

(GEOS - Písta (32 bit) | verze 5.2023.43.0 | hardwarový kód 4502 / 2 | Stráský, Hruší a partneři s.r.o. | Copyright © 2023 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz)

							D1LL PHS
Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]	
1.78	8.12	0.02	0.17	-0.37	11.49	18.03	
1.80	8.12	0.02	0.17	-0.41	11.49	17.80	
1.82	8.12	0.02	0.17	-0.45	11.49	17.57	
1.98	8.12	0.05	0.16	-0.91	11.44	15.73	
2.00	8.12	0.05	0.16	-0.97	11.43	15.51	
2.02	8.12	0.06	0.16	-1.03	11.43	15.28	
2.18	8.12	0.08	0.16	-1.50	11.34	13.46	
2.20	8.12	0.09	0.16	-1.55	11.33	13.23	
2.22	8.12	0.09	0.16	-1.61	11.32	13.00	
2.38	8.12	0.11	0.16	-2.07	11.20	11.20	
2.40	8.12	0.12	0.16	-2.13	11.18	10.98	
2.42	8.12	0.12	0.16	-2.19	11.17	10.75	
2.58	8.12	0.15	0.16	-2.64	11.01	8.98	
2.60	8.12	0.15	0.16	-7.01	10.99	8.76	
2.60	34.12	0.15	0.16	-7.01	10.99	8.76	
2.62	34.12	0.15	0.16	-11.55	10.90	8.54	
2.78	34.12	0.18	0.15	-13.44	10.09	6.86	
2.80	34.12	0.18	0.15	-13.67	9.98	6.66	
2.82	34.12	0.18	0.15	-13.90	9.87	6.46	
2.98	34.12	0.21	0.15	-15.77	8.91	4.96	
3.00	34.12	0.21	0.15	-16.00	8.78	4.78	
3.02	34.12	0.21	0.15	-16.23	8.65	4.60	
3.18	34.12	0.24	0.15	-18.09	7.55	3.31	
3.20	34.12	0.24	0.15	-18.32	7.40	3.16	
3.22	34.12	0.24	0.15	-18.55	7.25	3.01	
3.38	34.12	0.27	0.15	-20.39	5.99	1.95	
3.40	34.12	0.27	0.15	-20.62	5.83	1.83	
3.42	34.12	0.27	0.15	-20.85	5.66	1.72	
3.58	34.12	0.30	0.15	-22.69	4.25	0.92	
3.60	34.12	0.30	0.15	-22.92	4.07	0.84	
3.62	34.12	0.30	0.15	-23.15	3.88	0.76	
3.78	34.12	0.33	0.15	-24.99	2.33	0.26	
3.80	34.12	0.33	0.15	-25.22	2.13	0.22	
3.82	34.12	0.33	0.15	-25.45	1.92	0.18	
3.98	34.12	0.36	0.15	-27.29	0.22	0.00	
4.00	34.12	0.36	0.15	-27.52	0.00	-0.00	

Maximální vnitřní síly a deformace:

Max.deformace piloty = 0,8 mm

Max.posouvající síla = 37,80 kN

Maximální moment = 65,80 kNm

Posouzení na tlak a ohyb

Průřez: kruhová, d = 0,90 m

Vyztužení - 8 ks profil 16,0 mm; krytí 100,0 mm

Typ konstrukce (stupně vyztužení): sloup

Stupeň vyztužení $\rho = 0,253 \% > 0,200 \% = \rho_{\min}$ Zatížení: $N_{Ed} = 27,40$ kN (tlak); $M_{Ed} = 65,80$ kNmÚnosnost: $N_{Rd} = 127,53$ kN; $M_{Rd} = 306,24$ kNm**Navržená výztuž piloty VYHOVUJE**

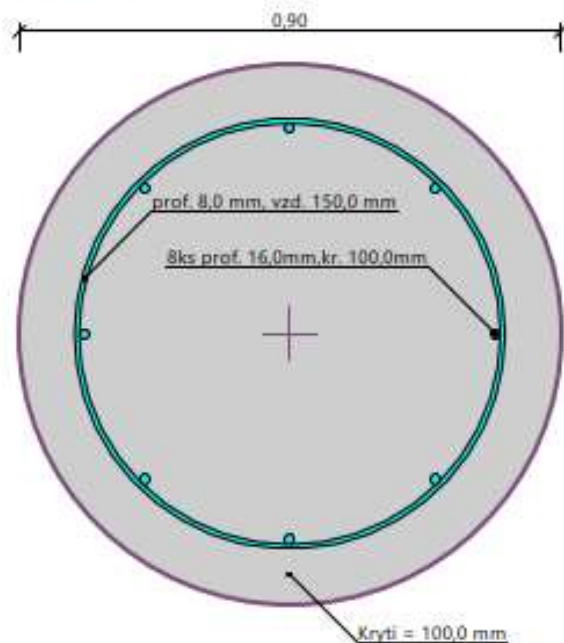
D1LL
PHS**Posouzení na smyk**

Smyková výztuž - profil 8,0 mm; vzdálenost 150,0 mm

$$A_{sw} = 2 \times 335,1 = 670,2 \text{ mm}^2$$

Posouvající síla na mezi únosnosti: $V_{Rd} = 472,06 \text{ kN} > 37,80 \text{ kN} = V_{Ed}$ **Průřez VYHOVUJE.**

pouze konstrukční smyková výztuž

Schéma vyztužení

7

(GEO5 - Plosta (32 bit) | verze 5.2023.43.0 | hardwarový kód 4502 / 2 | Štráský, Husť a partneri s.r.o. | Copyright © 2023 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz)

10. POSÚDENIE PILOTOVÉHO ZALOŽENIA (TYP A)

D1LL
PHS

Posouzení piloty

Vstupní data

Akce : D1LL
Část : PHS
Popis : PHS
Datum : 01.03.2022

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	ν [-]
1	Třída G3, středně ulehlá		32,50	0,00	19,00	0,25
2	Třída F4, konzistence tuhá		24,50	14,00	18,50	0,35
3	Třída S3, středně ulehlá		31,00	0,00	17,50	0,30

Číslo	Název	Vzorek	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	Třída G3, středně ulehlá		-	85,00	19,00	-	-
2	Třída F4, konzistence tuhá		-	5,00	18,50	-	-
3	Třída S3, středně ulehlá		-	21,00	17,50	-	-

Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží

Číslo	Název	Vzorek	β
1	Třída G3, středně ulehlá		0,62
2	Třída F4, konzistence tuhá		0,74
3	Třída S3, středně ulehlá		0,74

Parametry zemín

Třída G3, středně ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 32,50^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,25$
Modul přetvárnosti : $E_{def} = 85,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel roznášení : $\beta = 0,62^\circ$

Třída F4, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 24,50^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 14,00 \text{ kPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
Modul přetvárnosti : $E_{def} = 5,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

1

[GEOS - Pilota (32 bit) | verze 5.2023.43.0 | hardwarový klíč 4502 / 2 | Stráský, Hustý a partneři s.r.o. | Copyright © 2023 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

D1LL
PHSÚhel roznášení : $\beta = 0,74^\circ$ **Třída S3, středně ulehlá**

Objemová tíha : $\gamma = 17,50 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 31,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$
 Modul přetvárnosti : $E_{def} = 21,00 \text{ MPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 17,50 \text{ kN/m}^3$
 Úhel roznášení : $\beta = 0,74^\circ$

Geometrie

Profil piloty: kruhová

RozměryPrůměr $d = 0,62 \text{ m}$ Délka $l = 4,00 \text{ m}$ **Spočtené průřezové charakteristiky**Plocha $A = 3,02\text{E-}01 \text{ m}^2$ Moment setrvačnosti $I = 7,25\text{E-}03 \text{ m}^4$ **Umístění**Vysazení $h = -0,80 \text{ m}$ Hloubka upraveného terénu $h_z = 0,10 \text{ m}$

Typ technologie: Vrtané piloty

Modul reakce podloží uvažován jako konstantní.

Materiál konstrukceObjemová tíha $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton: C 25/30Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$ Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,60 \text{ MPa}$ Modul pružnosti $E_{cm} = 31000,00 \text{ MPa}$ Modul pružnosti ve smyku $G = 12917,00 \text{ MPa}$ **Ocel podélná: B500B**Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$ **Ocel příčná: B500B**Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$ **Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,00	0,00 .. 2,00	Třída G3, středně ulehlá	
2	1,50	2,00 .. 3,50	Třída F4, konzistence tuhá	
3	16,50	3,50 .. 20,00	Třída S3, středně ulehlá	
4	-	20,00 .. ∞	Třída S3, středně ulehlá	

2

[GEO5 - Piloty (32 bit) | verze 5.2023.43.0 | hardwarový klíč 4502 / 2 | Stráský, Hustý a partneři s.r.o. | Copyright © 2023 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

D1LL
PHS

Zatížení

Číslo	Zatížení nové zmena	Název	Typ	N [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	H _x [kN]	H _y [kN]
1	Ano	h =3,0m a=4,0m (HEA 160)	Návrhové	24,00	38,10	0,00	0,00	25,40
2	Ano	h =3,5m a=4,0m (HEA 160)	Návrhové	24,90	55,20	0,00	0,00	31,50
3	Ano	h =4,0m a=4,0m (HEA 180)	Návrhové	27,40	56,70	0,00	0,00	37,80
4	Ano	h =3,0m a=4,0m (HEA 160) - provozní	Užitné	17,14	27,21	0,00	0,00	18,14
5	Ano	h =3,5m a=4,0m (HEA 160) - provozní	Užitné	17,79	39,43	0,00	0,00	22,50
6	Ano	h =4,0m a=4,0m (HEA 180) - provozní	Užitné	19,57	40,50	0,00	0,00	27,00

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 3,00 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Výpočet svislé únosnosti : analytické řešení

Typ výpočtu : výpočet pro odvozené podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Metodika posouzení : bez redukce vstupních dat

Posouzení čís. 1

Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - mezivýsledky

Výpočet únosnosti v patě:

Součinitel únosnosti $N_c = 17,04$ Součinitel únosnosti $N_d = 7,94$ Součinitel únosnosti $N_b = 4,23$ Součinitel únosnosti $K_1 = 1,10$ Výpočtová únosnost na patě piloty $R_{bd} = 764,63 \text{ kPa}$ Plocha příčného řezu piloty $A_p = 3,02E-01 \text{ m}^2$

Únosnost na plášti piloty:

Zkrácení účinné délky piloty $L_p = 0,62 \text{ m}$

Hloubka [m]	Mocnost [m]	Φ_d [°]	c_{ud} [kPa]	V [kN/m ³]	V_{R2} [-]	f_s [kPa]	R_{si} [kN]
0,20	0,20	23,21	0,00	19,00	1,30	4,07	1,59
1,10	0,90	23,21	0,00	19,00	1,20	11,82	20,71
1,20	0,10	17,50	7,00	18,50	1,20	17,51	3,41
2,10	0,90	17,50	7,00	18,50	1,10	20,95	36,73
2,20	0,10	17,50	7,00	8,50	1,10	23,71	4,62
2,60	0,40	17,50	7,00	8,50	1,10	24,38	19,00
3,38	0,78	22,14	0,00	7,50	1,00	25,14	38,36

Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - výsledky

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepriznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení tlačené piloty:

Nejnepriznivější zatěžovací stav číslo 3. (h =4,0m a=4,0m (HEA 180))

Únosnost piloty na plášti $R_s = 124,42 \text{ kN}$ Únosnost piloty v patě $R_b = 253,93 \text{ kN}$ Únosnost piloty $R_c = 378,36 \text{ kN}$ Extrémní svislá síla $V_d = 27,40 \text{ kN}$ $R_c = 378,36 \text{ kN} > 27,40 \text{ kN} = V_d$

3

[GEO5 - Pilota (32 bit) | verze 5.2023.43.0 | hardwarový klíč 4502 / 2 | Stráský, Husty a partneři s.r.o. | Copyright © 2023 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

D1LL
PHS**Svislá únosnosť piloty VYHOVUJE****Posouzení čís. 1****Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data**

Vrstva číslo	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	E_s [MPa]	Součinitel a	Součinitel b
1	0,00	1,90	1,90	15,00	20,00	20,00
2	1,90	3,40	1,50	15,00	20,00	20,00
3	3,40	4,80	1,40	15,00	20,00	20,00

Uvažovat zatížení : návrhové

Součinitel vlivu ochrany dřívku $m_2 = 1,00$ Limitní sedání piloty $s_{lim} = 25,0$ mmRegresní součinitel $e = 0,00$ Regresní součinitel $f = 0,00$ **Výpočet zatěžovací křivky piloty - mezivýsledky**

Mezní síla na plášti piloty $R_{sy} = 114,00$ kN
 Velikost napětí na patě při R_{sy} $q_0 = 0,00$ kPa
 Průměrné plášťové tření $q_s = 14,63$ kPa
 Průměrný sečnový modul deformace $E_s = 15,00$ MPa
 Součinitel přenosu zatížení do paty $\beta = 0,00$

Příčinkové součinitele sedání :

Základní - závislý na poměru l/d $l_0 = 0,19$ Součinitel vlivu tuhosti piloty $R_k = 1,00$ Součinitel vlivu nestlačitelné vrstvy $R_n = 1,00$ **Body zatěžovací křivky**

Sednutí [mm]	Zatížení [kN]
0,0	0,00
2,5	114,00
5,0	114,00
7,5	114,00
10,0	114,00
12,5	114,00
15,0	114,00
17,5	114,00
20,0	114,00
22,5	114,00
25,0	114,00

Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace plášť. tření $R_{yu} = 114,00$ kN
 Velikost sedání odpovídající síle R_{yu} $s_y = 2,3$ mm

Únosnosti odpovídající sednutí 25,0 mm :

Únosnost paty $R_{bu} = 0,00$ kNCelková únosnost $R_c = 114,00$ kNPro zatížení $Q = 27,40$ kN je sednutí piloty 0,3 mm

D1LL
PHS**Posouzení čís. 1****Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty**

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.
Vodorovná únosnost posouzena ve směru maximálního účinku zatížení.

Maximální vnitřní síly a deformace:

Max.deformace piloty = 0,8 mm
Max.posouvající síla = 37,80 kN
Maximální moment = 64,58 kNm

Posouzení na tlak a ohyb

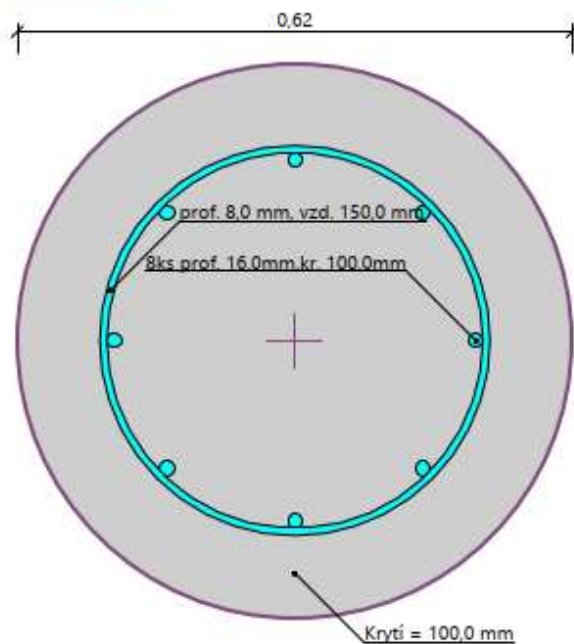
Průřez: kruhová, $d = 0,62$ m
Vyztužení - 8 ks profil 16,0 mm; krytí 100,0 mm
Typ konstrukce (stupně vyztužení) : sloup
Stupeň vyztužení $\rho = 0,533 \% > 0,200 \% = \rho_{\min}$
Zatížení : $N_{Ed} = 27,40$ kN (tlak) ; $M_{Ed} = 64,58$ kNm
Únosnost : $N_{Rd} = 74,78$ kN; $M_{Rd} = 176,25$ kNm

Navržená výztuž piloty VYHOVUJE**Posouzení na smyk**

Smyková výztuž - profil 8,0 mm; vzdálenost 150,0 mm
 $A_{sw} = 2 \times 335,1 = 670,2$ mm²
Posouvající síla na mezi únosnosti: $V_{Rd} = 325,20$ kN $>$ 37,80 kN = V_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.

pouze konstrukční smyková výztuž

Schéma vyztužení

5

[GEO5 - Pílova (32 bit) | verze 5.2023.43.0 | hardwarový klíč 4502 / 2 | Stráský, Husty a partneři s.r.o. | Copyright © 2023 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

11. POSÚDENIE PILOTOVÉHO ZALOŽENIA – VYOSENÁ PILÓTA (TYP B)

	D1LL PHS
--	-------------

Posouzení piloty

Vstupní data

Akce : D1LL
Část : PHS
Popis : PHS
Datum : 01.03.2022

Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	ϕ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	ν [-]
1	Třída G3, středně ulehlá		32,50	0,00	19,00	0,25
2	Třída F4, konzistence tuhá		24,50	14,00	18,50	0,35
3	Třída S3, středně ulehlá		31,00	0,00	17,50	0,30

Číslo	Název	Vzorek	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]	V_{sat} [kN/m ³]	V_s [kN/m ³]	n [-]
1	Třída G3, středně ulehlá		-	85,00	19,00	-	-
2	Třída F4, konzistence tuhá		-	5,00	18,50	-	-
3	Třída S3, středně ulehlá		-	21,00	17,50	-	-

Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží

Číslo	Název	Vzorek	β
1	Třída G3, středně ulehlá		0,62
2	Třída F4, konzistence tuhá		0,74
3	Třída S3, středně ulehlá		0,74

Parametry zemin

Třída G3, středně ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\phi_{ef} = 32,50^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,25$
Modul přetvárnosti : $E_{def} = 85,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel roznášení : $\beta = 0,62^\circ$

Třída F4, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\phi_{ef} = 24,50^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 14,00 \text{ kPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
Modul přetvárnosti : $E_{def} = 5,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

	1
--	---

[GEOS - Pilota (32 bit) | verze 5.2023.43.0 | hardwarový klíč 4502 / 2 | Stráský, Hustý a partneři s.r.o. | Copyright © 2023 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

D1LL
PHSÚhel roznášení : $\beta = 0,74^\circ$ **Třída S3, středně ulehlá**

Objemová tíha : $\gamma = 17,50 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 31,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$
 Modul přetvárnosti : $E_{def} = 21,00 \text{ MPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 17,50 \text{ kN/m}^3$
 Úhel roznášení : $\beta = 0,74^\circ$

Geometrie

Profil piloty: kruhová

RozměryPrůměr $d = 0,62 \text{ m}$ Délka $l = 4,00 \text{ m}$ **Spočtené průřezové charakteristiky**Plocha $A = 3,02\text{E-}01 \text{ m}^2$ Moment setrvačnosti $I = 7,25\text{E-}03 \text{ m}^4$ **Umístění**Vysazení $h = -0,80 \text{ m}$ Hloubka upraveného terénu $h_z = 0,10 \text{ m}$

Typ technologie: Vrtané piloty

Modul reakce podloží uvažován jako konstantní.

Materiál konstrukceObjemová tíha $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton: C 25/30Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$ Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,60 \text{ MPa}$ Modul pružnosti $E_{cm} = 31000,00 \text{ MPa}$ Modul pružnosti ve smyku $G = 12917,00 \text{ MPa}$ **Ocel podélná: B500B**Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$ **Ocel příčná: B500B**Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$ **Geologický profil a přiřazení zemín**

Číslo	Mocnost vrstvy $t \text{ [m]}$	Hloubka $z \text{ [m]}$	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,00	0,00 .. 2,00	Třída G3, středně ulehlá	
2	1,50	2,00 .. 3,50	Třída F4, konzistence tuhá	
3	16,50	3,50 .. 20,00	Třída S3, středně ulehlá	
4	-	20,00 .. ∞	Třída S3, středně ulehlá	

2

D1LL
PHS**Zatížení**

Číslo	Zatížení nové zmena	Název	Typ	N [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	H _x [kN]	H _y [kN]
1	Ano	h = 3,0m a = 4,0m (HEA 160)	Návrhové	24,00	45,30	0,00	0,00	25,40
2	Ano	h = 3,0m a = 4,0m (HEA 160) - provozní	Užitné	17,14	32,36	0,00	0,00	18,14

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 3,00 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Výpočet svislé únosnosti : analytické řešení

Typ výpočtu : výpočet pro odvozené podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Metodika posouzení : bez redukce vstupních dat

Posouzení čís. 1**Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - mezivýsledky**

Výpočet únosnosti v patě:

Součinitel únosnosti	$N_c =$	17,04
Součinitel únosnosti	$N_d =$	7,94
Součinitel únosnosti	$N_b =$	4,23
Součinitel únosnosti	$K_1 =$	1,10
Výpočtová únosnost na patě piloty	$R_{bd} =$	764,63 kPa
Plocha příčného řezu piloty	$A_p =$	3,02E-01 m ²

Únosnost na plášti piloty:

Zkrácení účinné délky piloty $L_p = 0,62$ m

Hloubka [m]	Mocnost [m]	Φ_d [°]	c_{ud} [kPa]	V [kN/m ³]	V_{R2} [-]	f_s [kPa]	R_{si} [kN]
0,20	0,20	23,21	0,00	19,00	1,30	4,07	1,59
1,10	0,90	23,21	0,00	19,00	1,20	11,82	20,71
1,20	0,10	17,50	7,00	18,50	1,20	17,51	3,41
2,10	0,90	17,50	7,00	18,50	1,10	20,95	36,73
2,20	0,10	17,50	7,00	8,50	1,10	23,71	4,62
2,60	0,40	17,50	7,00	8,50	1,10	24,38	19,00
3,38	0,78	22,14	0,00	7,50	1,00	25,14	38,36

Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - výsledky

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepríznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení tlačené piloty:

Nejnepríznivější zatěžovací stav číslo 1. (h = 3,0m a = 4,0m (HEA 160))

Únosnost piloty na plášti $R_s = 124,42$ kNÚnosnost piloty v patě $R_b = 253,93$ kNÚnosnost piloty $R_c = 378,36$ kNExtrémní svislá síla $V_d = 24,00$ kN

$$R_c = 378,36 \text{ kN} > 24,00 \text{ kN} = V_d$$

Svislá únosnost piloty VYHOVUJE

D1LL
PHS**Posouzení čís. 1****Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data**

Vrstva číslo	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	E_s [MPa]	Součinitel a	Součinitel b
1	0,00	1,90	1,90	15,00	20,00	20,00
2	1,90	3,40	1,50	15,00	20,00	20,00
3	3,40	4,80	1,40	15,00	20,00	20,00

Uvažovat zatížení : návrhové

Součinitel vlivu ochrany dřívku $m_2 = 1,00$ Limitní sedání piloty $s_{lim} = 25,0$ mmRegresní součinitel $e = 0,00$ Regresní součinitel $f = 0,00$ **Výpočet zatěžovací křivky piloty - mezivýsledky**Mezní síla na plášti piloty $R_{sy} = 114,00$ kNVelikost napětí na patě při R_{sy} $q_0 = 0,00$ kPaPrůměrné plášťové tření $q_s = 14,63$ kPaPrůměrný sečnový modul deformace $E_s = 15,00$ MPaSoučinitel přenosu zatížení do paty $\beta = 0,00$

Příčinkové součinitele sedání :

Základní - závislý na poměru l/d $I_0 = 0,19$ Součinitel vlivu tuhosti piloty $R_k = 1,00$ Součinitel vlivu nestlačitelné vrstvy $R_h = 1,00$ **Body zatěžovací křivky**

Sednutí [mm]	Zatížení [kN]
0,0	0,00
2,5	114,00
5,0	114,00
7,5	114,00
10,0	114,00
12,5	114,00
15,0	114,00
17,5	114,00
20,0	114,00
22,5	114,00
25,0	114,00

Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledkyZatížení na mezi mobilizace plášťového tření $R_{yu} = 114,00$ kNVelikost sedání odpovídající síle R_{yu} $s_y = 2,3$ mm

Únosnosti odpovídající sednutí 25,0 mm :

Únosnost paty $R_{bu} = 0,00$ kNCelková únosnost $R_c = 114,00$ kNPro zatížení $Q = 24,00$ kN je sednutí piloty 0,3 mm**Posouzení čís. 1****Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty**

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnejpříznivějších zatěžovacích stavů.

4

[GEOS - Pilota (32 bit) | verze 5.2023.43.0 | hardwarový klíč 4502 / 2 | Stráský, Hustý a partneři s.r.o. | Copyright © 2023 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

D1LL
PHS

Vodorovná únosnosť posouzená ve směru maximálního účinku zatížení.

Maximální vnitřní síly a deformace:

Max.deformace piloty = 0,6 mm

Max.posouvající síla = 25,40 kN

Maximální moment = 50,13 kNm

Posouzení na tlak a ohyb

Průřez: kruhová, $d = 0,62$ m

Vyztužení - 8 ks profil 16,0 mm; krytí 100,0 mm

Typ konstrukce (stupně vyztužení) : sloup

Stupeň vyztužení $\rho = 0,533 \% > 0,200 \% = \rho_{\min}$

Zatížení : $N_{Ed} = 24,00$ kN (tlak) ; $M_{Ed} = 50,13$ kNm

Únosnost : $N_{Rd} = 85,35$ kN; $M_{Rd} = 178,26$ kNm

Navržená výztuž piloty VYHOVUJE

Posouzení na smyk

Smyková výztuž - profil 8,0 mm; vzdálenost 150,0 mm

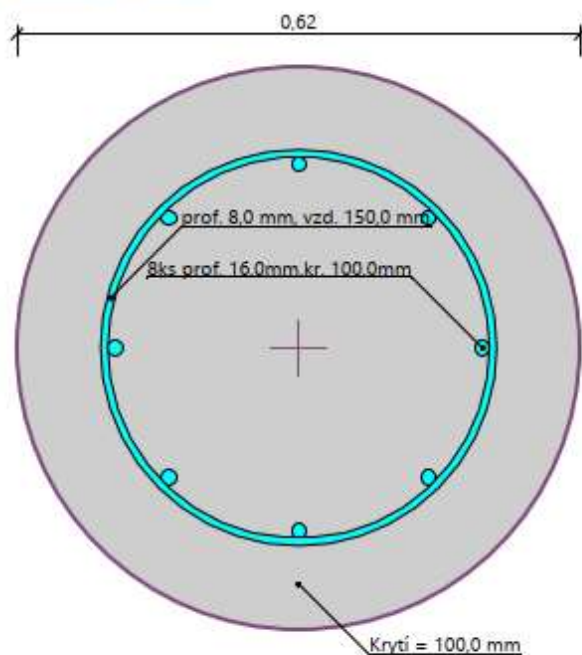
$A_{sw} = 2 \times 335,1 = 670,2$ mm²

Posouvající síla na mezi únosnosti: $V_{Rd} = 325,20$ kN $> 25,40$ kN = V_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.

pouze konstrukční smyková výztuž

Schéma vyztužení



12. POSÚDENIE PLOŠNÉHO ZALOŽENIA

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Datum : 23.06.2023

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)

Omezení deformační zóny : procentem Sigma,Or

Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

Patky

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Výpočet pro odvodněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)

Posouzení tažené patky : standardní postup

Dovolená excentricita : 0,333

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce svislé únosnosti :		$\gamma_{Rvs} =$	1,40 [-]
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :		$\gamma_{Rhs} =$	1,10 [-]

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída G3, středně ulehlá		32,50	0,00	19,00	9,00	
2	Třída F4, konzistence tuhá		24,50	14,00	18,50	8,50	
3	Třída S3, středně ulehlá		29,50	0,00	17,50	7,50	

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

Parametry zemín

Třída G3, středně ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 19,00$ kN/m³Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 32,50^\circ$ Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00$ kPaEdometrický modul : $E_{oed} = 102,00$ MPaObj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00$ kN/m³

Třída F4, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 18,50$ kN/m³

Úhel vnútorného trenia : $\varphi_{ef} = 24,50^\circ$
 Soudržnosť zeminy : $c_{ef} = 14,00 \text{ kPa}$
 Edometrický modul : $E_{oed} = 8,00 \text{ MPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

Třída S3, středně ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 17,50 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnútorného trenia : $\varphi_{ef} = 29,50^\circ$
 Soudržnosť zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Edometrický modul : $E_{oed} = 21,00 \text{ MPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 17,50 \text{ kN/m}^3$

Založení**Typ základu: centrická patka**

Hĺbka od pôvodného terénu $h_z = 1,00 \text{ m}$
 Hĺbka základovej spáry $d = 0,85 \text{ m}$
 Tloušťka základu $t = 0,95 \text{ m}$
 Sklon upraveného terénu $s_1 = 0,00^\circ$
 Sklon základovej spáry $s_2 = 0,00^\circ$

Nadloží

Typ: zadat objemovou tíhu

Objemová tíha zeminy nad základem = $20,00 \text{ kN/m}^3$ **Geometrie konstrukce****Typ základu: centrická patka**

Délka patky $x = 2,00 \text{ m}$
 Šířka patky $y = 1,20 \text{ m}$
 Tvar sloupu obdélník
 Šířka sloupu ve směru x $c_x = 0,40 \text{ m}$
 Šířka sloupu ve směru y $c_y = 0,40 \text{ m}$

Objem patky = $2,28 \text{ m}^3$
 Objem výkopu = $2,04 \text{ m}^3$
 Objem zásypu = $0,00 \text{ m}^3$



Materiál konstrukceObjemová tíha $\gamma = 26,00 \text{ kN/m}^3$

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton: C 35/45

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 35,00 \text{ MPa}$
 Pevnost v tahu $f_{ctm} = 3,20 \text{ MPa}$
 Modul pružnosti $E_{cm} = 34000,00 \text{ MPa}$

Ocel podélná: B500BMez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$ **Ocel příčná: B500B**Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$ **Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hĺbka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,00	0,00 .. 2,00	Třída G3, středně ulehlá	
2	1,50	2,00 .. 3,50	Třída F4, konzistence tuhá	

2

[GEO5 - Patky (32 bit) | verze 5.2023.44.0 | hardwarový klíč 4502 / 2 | Stráský, Husty a partneři s.r.o. | Copyright © 2023 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]



--	--	--	--	--

Číslo	Mocnosť vrstvy t [m]	Hĺbka z [m]	Priřazená zemina	Vzorek
3	16,50	3,50 .. 20,00	Třída S3, středně ulehlá	
4	-	20,00 .. ∞	Třída G3, středně ulehlá	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	H _x [kN]	H _y [kN]
	nové	změna							
1	Ano		h=3,0m a=4,0m	Návrhové	24,00	0,00	38,10	25,40	0,00
2	Ano		h=3,0m a=4,0m - provozní	Užitné	17,14	0,00	27,21	18,14	0,00

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čis. 1**Posouzení zatěžovacích stavů**

Název	VI. tíha příznivě	e _x [m]	e _y [m]	σ [kPa]	R _d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
h=3,0m a=4,0m	Ano	-0,17	0,00	41,69	341,13	12,22	Ano
h=3,0m a=4,0m	Ne	-0,13	0,00	50,07	366,67	13,66	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnejpříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky G = 80,03 kN

Spočtená tíha nadloží Z = 0,00 kN

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejpříznivější zatěžovací stav číslo 1. (h=3,0m a=4,0m)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hĺbka smykové plochy z_{sp} = 1,79 mDosah smykové plochy l_{sp} = 5,25 mVýpočtová únosnost zákl. půdy R_d = 366,67 kPa

Extrémní kontaktní napětí σ = 50,07 kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE**Posouzení excentricity zatížení**Max. excentricita ve směru délky patky e_x = 0,084 < 0,333Max. excentricita ve směru šířky patky e_y = 0,000 < 0,333Max. prostorová excentricita e_t = 0,084 < 0,333**Excentricita zatížení základu VYHOVUJE****Posouzení vodorovné únosnosti**

Nejpříznivější zatěžovací stav číslo 1. (h=3,0m a=4,0m)

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu S_{pd} = 3,81 kNHorizontální únosnost základu R_{dH} = 51,70 kN

Extrémní horizontální síla H = 25,40 kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnosť základu VYHOVUJE**Posouzení čís. 1****Sednutí a natočení základu - vstupní data**

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnejpříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 59,28 \text{ kN}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 0,00 \text{ kN}$

Sednutí středu hrany x - 1 = 0,1 mm

Sednutí středu hrany x - 2 = 0,1 mm

Sednutí středu hrany y - 1 = 0,2 mm

Sednutí středu hrany y - 2 = 0,0 mm

Sednutí středu základu = 0,3 mm

Sednutí charakterist. bodu = 0,1 mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky**Tuhost základu:**

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{\text{def}} = 72,55 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=50,22$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=232,51$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,065 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,065 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE**Celkové sednutí a natočení základu:**

Sednutí základu = 0,1 mm

Hloubka deformační zóny = 1,08 m

Natočení ve směru x = 0,095 (tan*1000); (5,4E-03 °)

Natočení ve směru y = 0,000 (tan*1000); (0,0E+00 °)

Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnejpříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

10 ks profil 16,0 mm, krytí 40,0 mm

Šířka průřezu = 1,20 m

Výška průřezu = 0,95 m

Stupeň výztužení $\rho = 0,19 \% > 0,17 \% = \rho_{\text{min}}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,04 \text{ m} < 0,56 \text{ m} = x_{\text{max}}$

Moment na mezi únosnosti $M_{\text{Rd}} = 774,87 \text{ kNm} > 5,26 \text{ kNm} = M_{\text{Ed}}$

Průřez VYHOVUJE.**Posouzení podélné výztuže základu ve směru y**

0,40 m \leq 0,47 m

Maximální vyložení patky je menší než 0,50 * tloušťka patky, výztuž není nutná.

Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 24,00 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 1,60 kN

Síla přenesená smykovou pevností patky = 22,40 kN



Uvažovaný obvod sloupu	u_0	=	1,60 m
Smykové napětí na obvodu sloupu	$V_{Ed,max}$	=	0,12 MPa
Únosnost na obvodu sloupu	$V_{Rd,max}$	=	4,82 MPa

Kritický průřez bez smykové výztuže

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy	=	21,04 kN	
Síla přenášená smykovou pevností patky	=	2,96 kN	
Vzdálenost průřezu od sloupu	=	0,68 m	
Délka průřezu	u	=	2,40 m
Smykové napětí na průřezu	V_{Ed}	=	0,01 MPa
Únosnost nevyztuženého průřezu	$V_{Rd,c}$	=	0,99 MPa

$V_{Ed} < V_{Rd,c} \Rightarrow$ Výztuž není nutná

Základ na protlačení VYHOVUJE



13. ZÁVER

Statickým výpočtom bolo určené zaťaženie na PHS rôznych výšok.

Stĺpiky boli navrhnuté a posúdené podľa platných STN a EN. Navrhnutá konštrukcia je stabilná a vyhovuje pre účinky vetru.

Statickým posudkom bolo preukázané splnenie základné požiadavky na stavby – mechanickej odolnosti, stability stavby a sú splnené podmienky spoľahlivosti (teda bezpečnosti, použiteľnosti a trvanlivosti) stavby.

Brno, 11/2023

Vypracoval: Ing. Martin Formánek

