



Kancelář stavebního inženýrství s. r. o.

Sídlo spol.: Botanická 256, 360 02, Dalovice - Karlovy Vary, IČ: 25 22 45 81 DIČ: CZ25 22 45 81

Akce:

Závěs kabelového kanálu VD Fláje

Dokument:

STATICKÉ POSOUZENÍ

Stupeň:

Dokumentace pro provedení stavby

V Karlových Varech 06. 06. 2023

Ing. Martin KOPTA

Ing. Petr HAMPL

Obsah:

- | | |
|----------------------------|------------------------------|
| 1. Průvodní zpráva | 4. Charakteristická zatížení |
| 2. Použité podklady | 5. Statická posouzení |
| 3. Materiály a technologie | 6. Závěr |

1. Průvodní zpráva:

Předmětem dokumentu je návrh, výpočet a statické posouzení lanového závěsu kabelového kanálu na VD Fláje.

Dokumentace byla zpracována v rozsahu pro stavební povolení dle vyhl. č. 405 / 2017 o dokumentaci staveb.

2. Použité podklady:

Podklady: VP PROJEKTING s.r.o., zadání úkolu, 06 / 2022
Normy: ČSN EN 1991, 1992, 1993
Literatura: Hořejší, Šafka, Statické tabulky, SNTL Praha, 1987
Software: SCIA Engineer 2011.1

3. Materiály a technologie:

Ocelové konstrukce budou navrhovány v pevnostní třídě S-235, železobetonové konstrukce budou posuzovány z betonu C-20/25 a výztužné oceli B500. Realizace nevyžaduje použití atypických průřezů, délek ani neobvyklých technologických postupů pro zpracování.

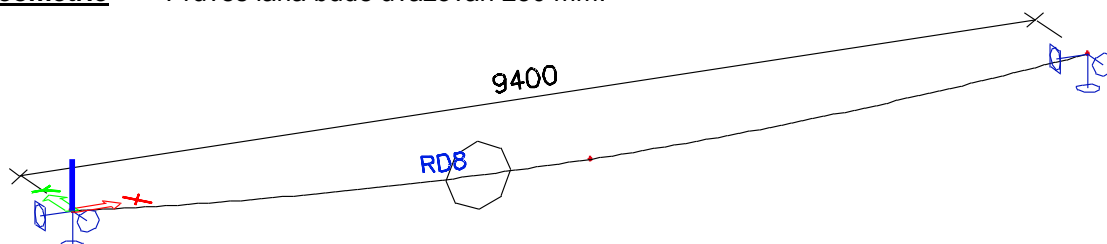
4. Charakteristická zatížení:

Užité: zatížení závěsu: $q = 0,80 \text{ kN} / 9,4 \text{ m} = 0,085 \text{ kNm}^{-1}$

5. Statická posouzení:

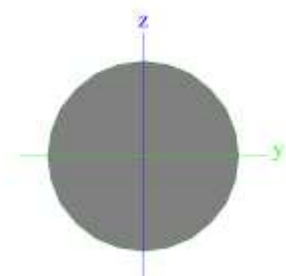
V návrhu bude uvažováno se závěsem provedeným z kruhové oceli, která může být nahrazena libovolným ocelovým lanem shodného průměru (únosnost lana je vždy větší než kruhové oceli S-235).

Geometrie Průvřez lana bude uvažován 250 mm.



Průřezy

Jméno	1	
Typ	RD8	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Vzpěr y-y, z-z	c	c
A [m ²]	5.0240e-05	
A y, z [m ²]	4.2704e-05	4.2704e-05
I y, z [m ⁴]	1.9685e-10	1.9685e-10
I w [m ⁶], t [m ⁴]	0.0000e+00	3.9370e-10
Wel y, z [m ³]	4.9212e-08	4.9212e-08
Wpl y, z [m ³]	8.3988e-08	8.3988e-08



Zatěžovací stavy

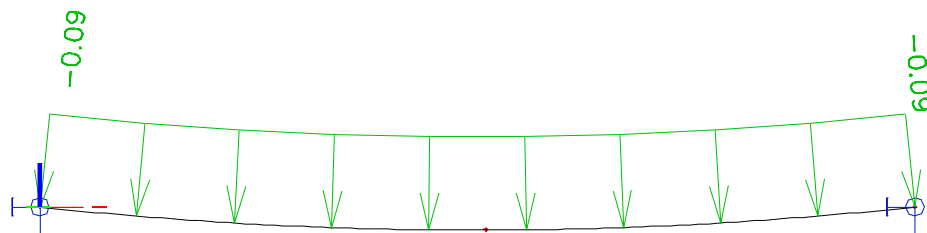
Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Směr	Působení	Řídící zat. stav
LC1	Vlastní tíha	Stálé	LG1	Vlastní tíha		-Z		
LC2	Užitné	Nahodilé	LG2	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný

Kombinace

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1.1	Obálka - únosnost	LC1 - Vlastní tíha	1.35
CO1.2	Obálka - únosnost	LC1 - Vlastní tíha	1.00
CO1.3	Obálka -	LC1 - Vlastní tíha	1.35

	únosnost	LC2 - Užitné	1.50
CO1.4	Obálka - únosnost	LC1 - Vlastní tíha	1.00
		LC2 - Užitné	1.50
CO2.1	Obálka - použitelnost	LC1 - Vlastní tíha	1.00
CO2.2	Obálka - použitelnost	LC1 - Vlastní tíha	1.00
		LC2 - Užitné	1.00

LC2 - Užitné



Posudek oceli EC3 – mezní stav únosnosti

Prut B1	RD8	S 235	CO1/1	0.57
---------	-----	-------	-------	------

NSd [kN]	Vy.Sd [kN]	Vz.Sd [kN]	Mt.Sd [kNm]	My.Sd [kNm]	Mz.Sd [kNm]
5.89	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00

LTB		
Délka klopení	9.42	m
k	1.00	

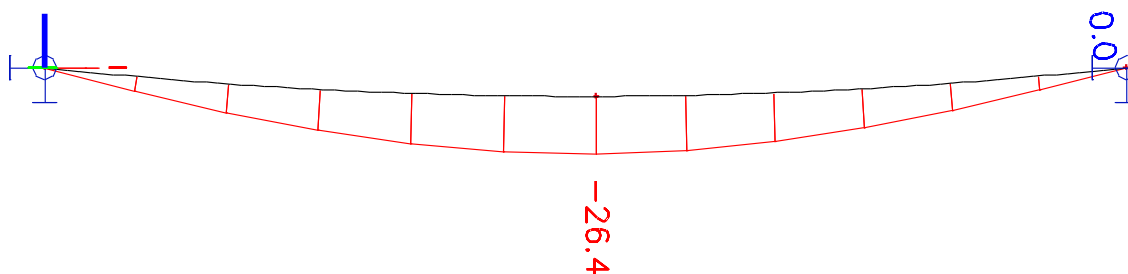
kw	1.00	
C1	1.13	
C2	0.45	

C3	0.53	
----	------	--

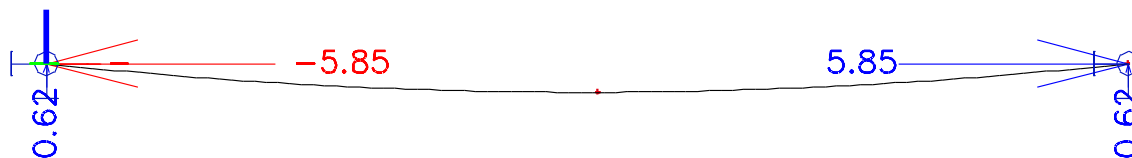
POSUDEK ÚNOSNOSTI	
N	0.55 < 1
M	0.57 < 1

Stabilitní posudek	
Klopení	0.03 < 1
Tlak + moment	0.02 < 1
Tlak + klopení	0.03 < 1


Posudek – mezní stav únosnosti = 0,79 – vyhovuje.

Posudek oceli EC3 – mezní stav použitelnosti

Posudek deformace = $26,4 / (9400 / 250) = 0,70$ – vyhovuje.

Reakce v podporách [kN] – mezní stav únosnosti

Kotvení v podporách:



www.hilti.com

Společnost:
Projektant:
Adresa:
Telefon i fax:
E-mail:

Profis Anchor 2.7.1

Strana: 1
Projekt:
Dičí projekt / pozice č.:
Datum: 6.6.2023

Komentář uživatele:

1 Vstupní data

Typ a velikost kotvy:

Efektivní kotvení hloubka:

Materiál:

Certifikát č.:

Vydání / Platný:

Posouzení:

Distanční montáž:

Kotvení deska:

Profil:

Základní materiál:

Montáž:

Výztuž:

HIT-RE 500 V3 + HIT-V(5.8) M12

$h_{ef,appl} = 70 \text{ mm}$ ($h_{ef,req} = 220 \text{ mm}$)

5.8

ETA 16/0143

28.7.2016 | -

Návrhová metoda ETAG BOND (EOTA TR 029)

$e_s = 0 \text{ mm}$ (bez distanční montáže), $t = 10 \text{ mm}$

$l_y \times l_x \times t = 100 \text{ mm} \times 100 \text{ mm} \times 10 \text{ mm}$; (Doporučená tloušťka kotvení desky: nepočítána)


žádný profil

s tržninami beton, $C20/25$, $f_{ct} = 25.00 \text{ N/mm}^2$; $h = 250 \text{ mm}$; teplota krátkodobá/dlouhodobá: $40/24 \text{ }^\circ\text{C}$

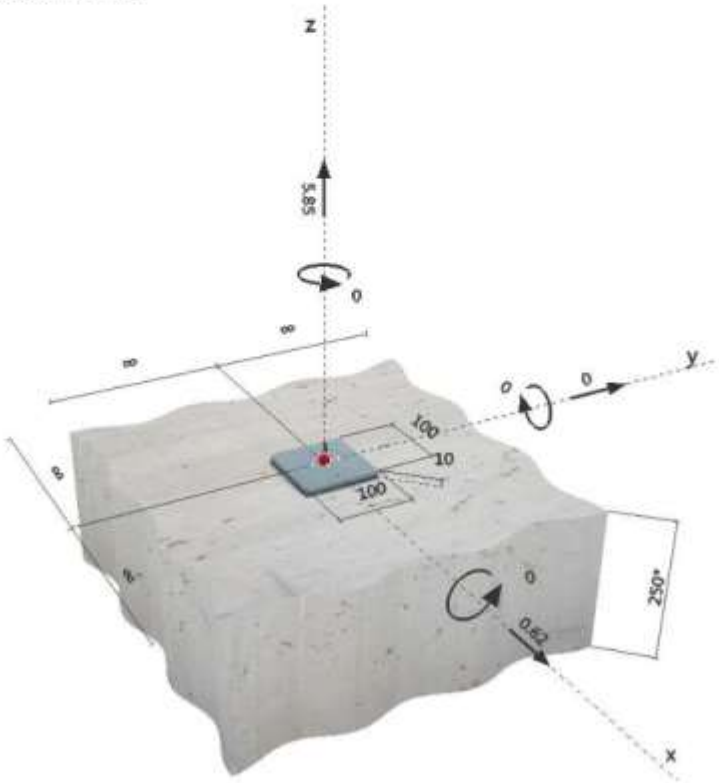
kotvení otvor vrtaný přiklepem, montážní podmínky: suché

Žádná výztuž nebo osová vzdálenost výztuže $\geq 150 \text{ mm}$ (jakýkoliv \emptyset) nebo $\geq 100 \text{ mm}$ ($\emptyset \leq 10 \text{ mm}$)

žádná podélná výztuž okraje



Geometrie [mm] & Zatížení [kN, kNm]



Je potřeba zkontrolovat shodu vstupních údajů se skutečnými podmínkami a přijatelností výsledků.
PROFIS Anchor (c) 2003-2020 Hilti AG, FL-9494 Schaan. Hilti je registrovaná obchodní značka společnosti Hilti AG, Schaan



Profis Anchor 2.7.1

www.hilti.com

Společnost:

Projektant:

Adresa:

Telefon / fax:

E-mail:

Strana:

2

Projekt:

Dílož projekt / pozice č.:

Datum:

6.6.2023

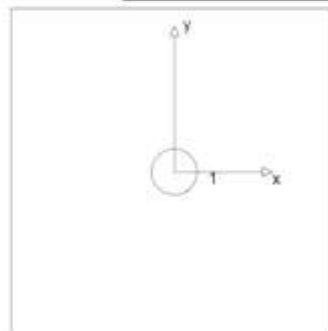
2 Zatěžovací stav/Výsledné síly na kotvu

Zatěžovací stav: Návrhové zatížení

Reakce kotvy [kN]

Tahová síla: (+ Tah, - Tlak)

Kotva	Tahová síla	Smyková síla	Smyková síla x	Smyková síla y
1	5.850	0.620	0.620	0.000

max. tlakové přetvoření betonu: $-\{t_m\}$ max. tlakové napětí v betonu: $-\{N/mm^2\}$ výsledná tahová síla v (x/y)= $\{0/0\}$: 5.850 [kN]výsledná tlaková síla v (x/y)= $\{0/0\}$: 0.000 [kN]

3 Tahové zatížení (EOTA TR 029, bod 5.2.2)

	Zatížení [kN]	Únosnost [kN]	Využití β_s [%]	Stav
Porušení oceli*	5.850	28.100	21	OK
Kombinované porušení vytažením - vytržením betonového kuželu**	5.850	14.074	42	OK
Porušení vytržením betonového kuželu**	5.850	14.056	42	OK
Porušení rozštěpením**	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici

* nejneprůzračnější kotva ** skupina kotev (kotvy v tahu)

3.1 Porušení oceli

$N_{Rd,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$N_{Ed,s}$ [kN]	N_{Ed} [kN]
42.150	1.500	28.100	5.850

3.2 Kombinované porušení vytažením - vytržením betonového kuželu

$A_{s,N}$ [mm ²]	$A_{s,N}^0$ [mm ²]	$\tau_{Rd,0.2}$ [N/mm ²]	$s_{0.2,N}$ [mm]	$c_{0.2,N}$ [mm]	c_{min} [mm]
44100	44100	17.00	210	105	∞
ψ_0	$\tau_{Rd,0.2}$ [N/mm ²]	k	$\psi_{0,N}$	$\psi_{0,N}$	
1.000	8.00	2.300	1.000	1.000	
$e_{0.2,N}$ [mm]	$\psi_{0.2,N}$	$e_{0.2,N}$ [mm]	$\psi_{0.2,N}$	$\psi_{0.2,N}$	$\psi_{0.2,N}$
0	1.000	0	1.000	1.000	1.000
$N_{Rd,s}$ [kN]	$N_{Rd,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$N_{Ed,s}$ [kN]	N_{Ed} [kN]	
21.112	21.112	1.500	14.074	5.850	

3.3 Porušení vytržením betonového kuželu

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{0.2,N}$ [mm]	$s_{0.2,N}$ [mm]		
44100	44100	105	210		
$e_{0.2,N}$ [mm]	$\psi_{0.2,N}$	$e_{0.2,N}$ [mm]	$\psi_{0.2,N}$	$\psi_{0.2,N}$	$\psi_{0.2,N}$
0	1.000	0	1.000	1.000	1.000
k_1	$N_{Rd,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$N_{Ed,s}$ [kN]	N_{Ed} [kN]	
7.200	21.084	1.500	14.056	5.850	

Je potřeba zkontrolovat shodu vstupních údajů se skutečnými podmínkami a přijatelnost výsledků.
 PROFIS Anchor (c) 2003-2020 Hilti AG, FL-9494 Schaan - Hilti je registrovaná obchodní značka společnosti Hilti AG, Schaan


Profis Anchor 2.7.1
www.hilti.com

Společnost:

Projektant:

Adresa:

Telefon / fax:

E-mail:

Strana:

Projekt:

Díčí projekt / pozice č.:

Datum:

3

6.6.2023

4 Smykové zatížení (EOTA TR 029, bod 5.2.3)

	Zatížení [kN]	Únosnost [kN]	Využití β_v [%]	Stav
Porušení oceli (bez distanční montáže)*	0.620	16.960	4	OK
Porušení oceli (s distanční montáží)*	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici
Porušení vylomením betonu**	0.620	28.112	3	OK
Porušení okraje betonu ve směru **	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici

* nejnepriznivější kotva ** skupina kotev (rovnocenné kotvy)

4.1 Porušení oceli (bez distanční montáže)

$V_{Rk,S}$ [kN]	$\gamma_{M,S}$	$V_{Ed,S}$ [kN]	$V_{Rd,S}$ [kN]
21.075	1.250	16.960	0.620

4.2 Porušení vylomením betonu (relevantní k vytážení)

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	k-factor	k_t
44100	44100	105	210	2.000	7.200
$e_{cr,V}$ [mm]	$V_{ec1,N}$	$e_{cr,V}$ [mm]	$V_{ec2,N}$	$V_{s,N}$	$V_{s,N}$
0	1.000	0	1.000	1.000	1.000
$N_{Rk,S}$ [kN]	$\gamma_{M,S,S}$	$V_{Rd,cr}$ [kN]	V_{Rd} [kN]		
21.084	1.500	28.112	0.620		

5 Kombinace zatížení tah/smyk (EOTA TR 029, bod 5.2.4)

β_N	β_V	α	Využití $\beta_{N,V}$ [%]	Stav
0.416	0.037	1.500	28	OK

 $\beta_N^2 + \beta_V^2 \leq 1$
6 Posuny (nejvíce zatížená kotva)

Krátkodobé teplotní zatížení:

N_{Sk} = 4.333 [kN]	δ_N = 0.062 [mm]
V_{Sk} = 0.459 [kN]	δ_V = 0.023 [mm]
	δ_{NV} = 0.065 [mm]

Dlouhodobé teplotní zatížení:

N_{Sk} = 4.333 [kN]	δ_N = 0.230 [mm]
V_{Sk} = 0.459 [kN]	δ_V = 0.037 [mm]
	δ_{NV} = 0.233 [mm]

Poznámka: Posuny vlivem tahové síly jsou platné při poloviční hodnotě předepsaného utahovacího momentu pro bez trhlín betonu! Smykové posuny jsou platné za předpokladu žádného tření mezi betonem a kotevní deskou! Mezery mezi kotvou a vrtaným kotevním otvorem a mezery mezi kotvou a otvorem v kotevní desce nejsou v tomto výpočtu zahrnuty!

Přípustné posuny kotev závisí na připevňované konstrukci a musejí být definovány projektantem!

www.hilti.com			
Společnost:		Profis Anchor 2.7.1	
Projektant:		4	
Adresa:		Strana:	
Telefon i fax:		Projekt:	
E-mail:		Diří projekt / pozice č.:	
		Datum:	
		6.6.2023	

7 Upozornění

- S přerozdělením zatížení na jednotlivé kotvy vlivem elastických deformací kotvení desky se neuvažuje. Předpokládá se natolik tuhá kotvení deska, u které při zatěžování nedochází k deformacím! Musí být zkontrolováno, zda jsou vstupní data a výsledky v souladu s aktuálními podmínkami a zda jsou věrohodné!
- Kontrolu přenosu zatížení do základního materiálu je požadováno provést v souladu s EOTA TR 029 část 7!
- Návrh je platný pouze v případě, když průměry otvorů pro kotvy v kotvení desce nejsou větší než je stanoveno v EOTA TR029, tabulka 4.1! Komentář ohledně větších otvorů je uveden v EOTA TR029, článek 1.11
- Seznam příslušenství v tomto protokolu slouží pouze jako informace uživateli. V každém případě je třeba dodržovat návod k použití dodávaný s výrobkem, aby byla zajištěna správná instalace.
- Charakteristická pevnost lepicí hmoty (soudržnost) závisí na krátkodobých a dlouhodobých teplotách.
- Prosim kontaktujte Hilti pro ověření dostupnosti dodávky kotveních šroubů HIT-V.
- Okrajová výztuž není požadována pro zabránění porušení rozštěpením.

Upevnění je bezpečné!**6. Závěr:**

Výpočty bylo prokázáno, že výše posuzovaná konstrukce vyhovuje všem podmínkám mezních stavů únosnosti a použitelnosti, je tedy dostatečně únosná a stabilní.

Upozorňuji, že je nutno dodržet průvės lana min. 250 mm !!!

Navrhovaný závės z kruhové oceli průměru 8 mm, může být nahrazen libovolným ocelovým lanem shodného průměru, protože únosnost ocelového lana je vždy větší než únosnost kruhové oceli S-235.

Ing. Martin KOPTA