

STATICKÝ VÝPOČET

Dolní Bečva, 3. etapa - sesuv

A. Technická zpráva ke statickému výpočtu

A.2 Základní údaje

- Objekt: Zajištění komunikace
- členění nosné konstrukce: Kotvená záporová stěna

A.3 Technický popis jednotlivých samostatných konstrukcí

- Kotvená záporová stěna je budována z důvodu zajištění bezpečnosti provozu na komunikaci postižené nestabilitou zemního tělesa na svahu pod komunikací. Zemní těleso i přímé předkvarterní podloží je tvořeno písčitými až štěrkovitými jíly v různém stupni konzistence – tuhá až pevná, kde podzemní voda tekoucí ze svahu po relativně nepropustném podloží způsobila nestabilitu ve spodní části násypu a přetížením shora se dal do pohybu celý svah včetně části komunikace.
- Vstupní geofyzikální hodnoty včetně geologického profilu byly poskytnuty zpracovatelem projektové dokumentace.
- Jako řešení je navrženo provedení záporové stěny ze zápor HEB 180, délky 8,5m á 1,0m, osazených do vrtu $\varnothing$ 350mm. Proti vyklonění v horní části budou záporů zajištěny kotvami délky min 10,0m á 2,0m. Kotvy musí mít únosnost $R_{min} = 400\text{kN}$. Svázání zápor a provázání s kotvami bude provedeno pomocí krátkých zápor 2*U240 (délka 1,4m - vždy pro dvě záporů), osazených 1,6m pod povrchem a obalených betonovou opěrnou stěnou výšky 2,0m, mocnosti 500mm na délku sesuvu 110m.
- Provedením záporové stěny bude z větší části zabráněno v přenosu zatížení z komunikace do koruny svahu zemního tělesa a zmírněním svahu jeho dosypáním do poloviny stěny bude příznivě upraveno zatížení do stávající smykové plochy zemního tělesa.
- Výpočet zápor a jejich statického působení je v přiloženém výpočtu.

A.4 Výpočetní model

- popis výpočetního modelu: statický výpočet GEO FINE 4,0, programy – Pažení posudek

A.6 Přehled použité literatury

- ČSN 73 3050 Zemní práce
- ČSN 73 0037 Zemní tlak na st. konstrukce, vše se zohledněním znění EN

A.8 Úplná identifikace autora statického výpočtu

- Jméno a příjmení: Ing. Ivan Strálka
- Název firmy: Dopravní projektování, spol. s r.o.
- Uložení originálů: v místě firmy – Janáčkova 1194/12 6, 702 00 Ostrava, Moravská Ostrava
- Datum zpracování: 27.07.2015
- Podpisy a razítka:



Posouzení pažení: (Akce - Dolní Bečva skála)

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo vrst.	Vrstva [m]	Zemina
1	1.50	Třída F2 , konzistence tuhá
2	3.00	Třída G5
3	-	R5

Parametry zemin

Název	f_i [st.]	c [kPa]	γ_{ma} [kN/m ³]	$\delta_{a,p}$ [st.]	$\delta_{p,p}$ [st.]
Třída F2 , konzistence tuhá	25.00	8.00	19.50	12.00	8.00
Třída G5	28.00	4.00	19.50	14.00	9.00
R5	50.00	20.00	25.00	15.00	8.00

Název	E_{def} [MPa]	n_y [-]	m [-]	soudrž. zemina
Třída F2 , konzistence tuhá	6.00	0.35	0.20	ne
Třída G5	25.00	0.30	0.30	ne
R5	100.00	0.25	0.30	ne

Parametry zemin pro výpočet vztlaku

Název	γ_{sat} [kN/m ³]	pórovitost [0-1]	γ_{sk} [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]
Třída F2 , konzistence tuhá	21.00	-	-	11.00
Třída G5	21.00	-	-	11.00
R5	26.60	-	-	16.60

Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 8.50 m

Typ konstrukce: Ocelový I-průřez

Průřez HE 180 B

Osová vzdálenost průřezů = 1.00 m

Materiál: Ocel 37

Koef. redukce tlaku před stěnou = 0.35

Plocha průřezu $A = 6.5300E-03$ m²/m
Moment setrvačnosti $I = 3.8300E-05$ m⁴/m
Modul pružnosti $E = 210000$ MPa
Modul pružnosti ve smyku $G = 81000$ MPa

Výpočet proveden dle klasické teorie bez redukce vstupních parametrů zemin.

Při výpočtu aktivního tlaku byl uvažován minim. dimenzační tlak ($T_a = 0.2$

*SigmaZ).

Koef. regulující místo aktivace zemního odporu při zatlačování konstrukce w_p :
1.00

Vstupní data fáze budování čís. 1: (Akce - Dolní Bečva skála)

Zemina před stěnou odebrána do hloubky 4.70 m

Terén za konstrukcí je rovný.

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 7.00 m.

Dopravní projektování spol. s r.o.
Janáčkova 1194/12, 702 00 Ostrava

Dolní Bečva, sanace sesuvu 3. etapa
záporová stěna

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 7.00 m.
Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

Zadaná přitížení

Typ	Název	Vel.1 [kN/m2]	Vel.2 [kN/m2]	Poř.x [m]	Délka [m]	Šířka [m]	Hloub. [m]
Pásové	komunikace	38.10		2.00	3.00		0.50
Pásové	chodník	5.00		0.00	2.00		0.50
Lichob.	svah za cestou	0.00	100.00	6.00	7.00		0.50

Zadané kotvy

Hloubka [m]	Délka [m]	Sklon [st.]	Rozestup [m]	Průměr [mm]	Mod.pruž. [MPa]	Síla [kN]	Nová kotva /dopnutí Ano
1.60	10.00	22.00	2.00	40.00	210000.00	230.00	Ano

Průběh modulu reakce podloží (před a za stěnou):

Hloubka [m]	kh, p [MN/m3]	kh, z [MN/m3]
0.00	0.00	0.00
5.00	10.00	10.00
8.00	10.00	10.00
8.50	10.00	10.00

Výsledky fáze budování čís.1: (Akce - Dolní Bečva skála)

Průběhy tlaků na konstrukci (před a za stěnou):

Hloubka [m]	Ta, p [kPa]	Tk, p [kPa]	Tp, p [kPa]	Ta, z [kPa]	Tk, z [kPa]	Tp, z [kPa]
0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	27.88
0.35	0.00	0.00	0.00	1.38	3.99	49.06
0.50	0.00	0.00	0.00	1.95	9.03	57.78
0.52	0.00	0.00	0.00	2.04	9.83	59.17
0.71	0.00	0.00	0.00	2.76	16.22	70.24
1.06	0.00	0.00	0.00	4.14	25.26	91.41
1.26	0.00	0.00	0.00	4.92	29.71	103.25
1.42	0.00	0.00	0.00	5.53	33.22	112.59
1.43	0.00	0.00	0.00	5.59	33.54	113.54
1.43	0.00	0.00	0.00	16.09	33.54	113.54
1.50	-0.00	-0.00	-0.00	16.49	34.91	117.57
1.50	0.00	0.00	0.00	18.24	33.54	123.76
1.77	0.00	0.00	0.00	19.64	38.31	143.34
2.13	0.00	0.00	0.00	21.46	43.61	168.94
2.48	0.00	0.00	0.00	23.28	48.11	194.55
2.83	0.00	0.00	0.00	25.10	52.05	220.16
3.19	0.00	0.00	0.00	26.92	55.65	245.76
3.51	0.00	0.00	0.00	28.59	58.76	269.20
3.51	0.00	0.00	0.00	27.04	58.76	269.20
3.54	0.00	0.00	0.00	27.19	59.04	271.37
3.55	0.00	0.00	0.00	27.23	59.12	271.97
3.90	0.00	0.00	0.00	29.02	62.31	296.97
4.25	0.00	0.00	0.00	30.85	65.51	322.58
4.48	0.00	0.00	0.00	32.04	67.57	339.25
4.48	0.00	0.00	0.00	35.72	67.57	339.25
4.50	-0.00	-0.00	-0.00	35.81	67.75	340.66
4.50	0.00	0.00	0.00	17.55	41.72	888.40
4.60	0.00	0.00	0.00	18.07	42.18	911.26
4.70	-0.00	-0.00	-0.00	18.55	42.60	932.30

4.70	0.00	0.00	-117.95	18.55	42.60	932.30
4.71	-0.02	-0.02	-42.05	6.51	14.93	327.07
4.96	-0.45	-0.53	-61.13	6.94	15.31	346.15
5.30	-1.04	-1.22	-87.10	7.54	15.82	372.12
5.31	-1.07	-1.25	-88.34	7.56	15.84	373.36
5.67	-1.69	-1.98	-115.55	8.18	16.38	400.57
6.02	-2.31	-2.70	-142.75	8.80	16.91	427.78
6.38	-2.93	-3.43	-169.96	9.42	17.45	454.99
6.54	-3.22	-3.77	-182.78	9.72	17.70	467.80
6.73	-3.55	-4.15	-197.17	10.04	17.98	482.20
7.00	-4.02	-4.71	-217.98	10.52	18.39	503.00
7.08	-4.12	-4.82	-222.23	10.61	18.46	507.25
7.44	-4.53	-5.30	-240.30	11.03	18.75	525.32
7.79	-4.94	-5.78	-258.36	11.44	19.04	543.39
8.15	-5.36	-6.27	-276.43	11.85	19.33	561.45
8.50	-5.77	-6.75	-294.50	12.26	19.62	579.52

Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci:

Hloubka [m]	kh,p [MN/m3]	kh,z [MN/m3]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	9.01	0.01	0.00	0.00
0.28	0.00	0.57	7.93	7.68	-1.13	0.13
0.57	0.00	1.13	6.84	19.08	-4.97	0.92
0.85	0.00	1.70	5.73	29.59	-11.91	3.23
1.13	0.00	2.27	4.60	37.28	-21.43	7.90
1.42	0.00	2.83	3.38	42.79	-32.83	15.54
1.60	0.00	3.20	2.51	43.49	-40.78	22.29
1.60	0.00	3.20	2.51	43.49	65.85	22.29
1.70	0.00	3.40	2.00	43.87	61.47	15.92
1.98	0.00	3.97	0.48	43.38	49.04	0.26
2.27	0.00	4.53	-1.06	40.61	37.08	-11.94
2.55	0.00	5.10	-2.48	36.25	26.15	-20.88
2.83	0.00	5.67	-3.70	31.10	16.60	-26.93
3.12	0.00	0.00	-4.65	26.56	8.83	-30.25
3.40	0.00	0.00	-5.31	28.02	1.10	-31.67
3.68	0.00	0.00	-5.65	27.92	-6.83	-30.86
3.97	0.00	0.00	-5.69	29.39	-14.95	-27.78
4.25	0.00	0.00	-5.45	30.85	-23.48	-22.35
4.53	0.00	0.00	-4.99	17.72	-30.36	-14.64
4.69	0.00	0.00	-4.66	18.50	-33.20	-9.66
4.71	0.00	0.00	-4.62	-35.54	-33.03	-8.99
4.82	9.63	0.00	-4.38	-35.74	-29.16	-5.74
5.10	10.00	0.00	-3.72	-30.79	-19.72	1.14
5.38	10.00	0.00	-3.06	-24.32	-11.92	5.58
5.67	10.00	0.00	-2.46	-18.40	-5.88	8.06
5.95	10.00	0.00	-1.94	-13.28	-1.42	9.06
6.23	10.00	0.00	-1.51	-9.05	1.73	8.99
6.52	10.00	0.00	-1.17	-5.72	3.80	8.19
6.80	10.00	0.00	-0.91	-3.21	5.05	6.92
7.08	10.00	10.00	-0.72	-0.72	5.72	5.30
7.37	10.00	10.00	-0.58	1.86	5.53	3.69
7.65	10.00	10.00	-0.48	3.68	4.73	2.22
7.93	10.00	10.00	-0.41	5.04	3.49	1.05
8.22	10.00	10.00	-0.34	6.17	1.90	0.28
8.50	10.00	10.00	-0.28	7.22	0.00	-0.00

Síly v kotvách

Hloubka Deformace Síla v kotvě
[m] [mm] [kN]

Dopravní projektování spol. s r.o.
Janáčkova 1194/12, 702 00 Ostrava

Dolní Bečva, sanace sesuvu 3. etapa
záporová stěna

1.60 2.51 230.00

Maximální hodnota pos. síly = 65.85 kN/m
Maximální hodnota momentu = 31.67 kNm/m

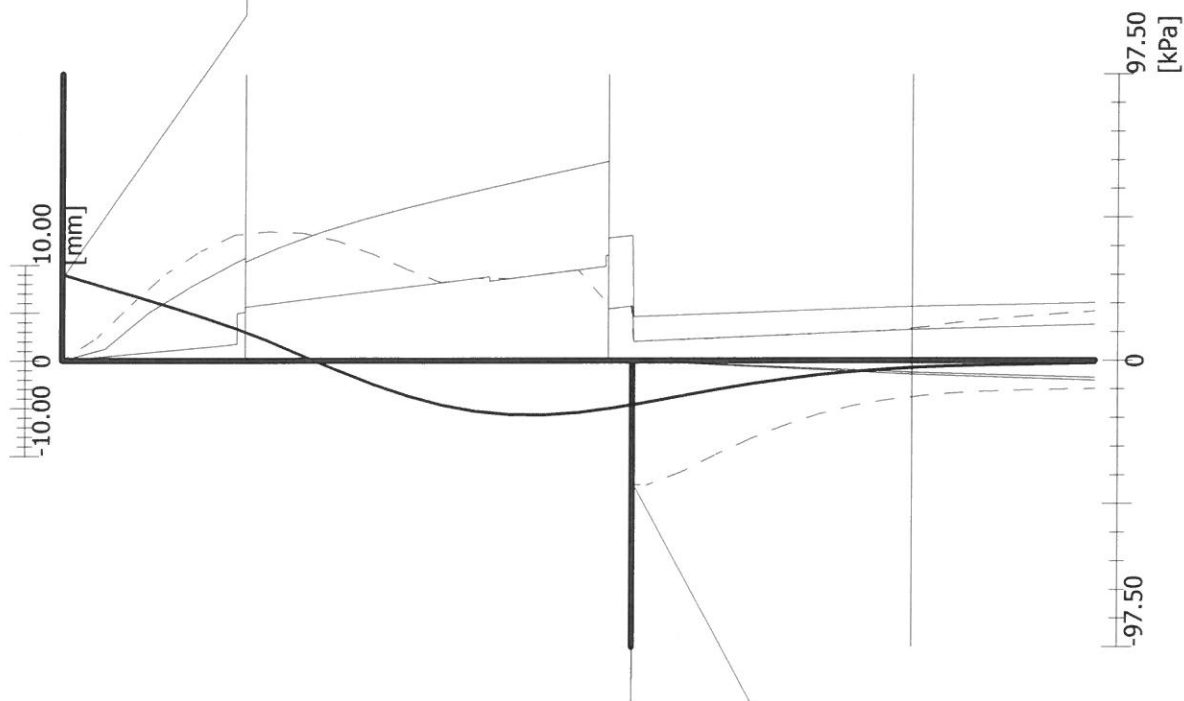
Vnitřní stabilita kotevního systému - mezivýsledky

Řada	EA	E1	G	Započítaně
kotev	[kN]	[kN]	[kN]	řady kotev
1	192.06	154.34	1342.18	

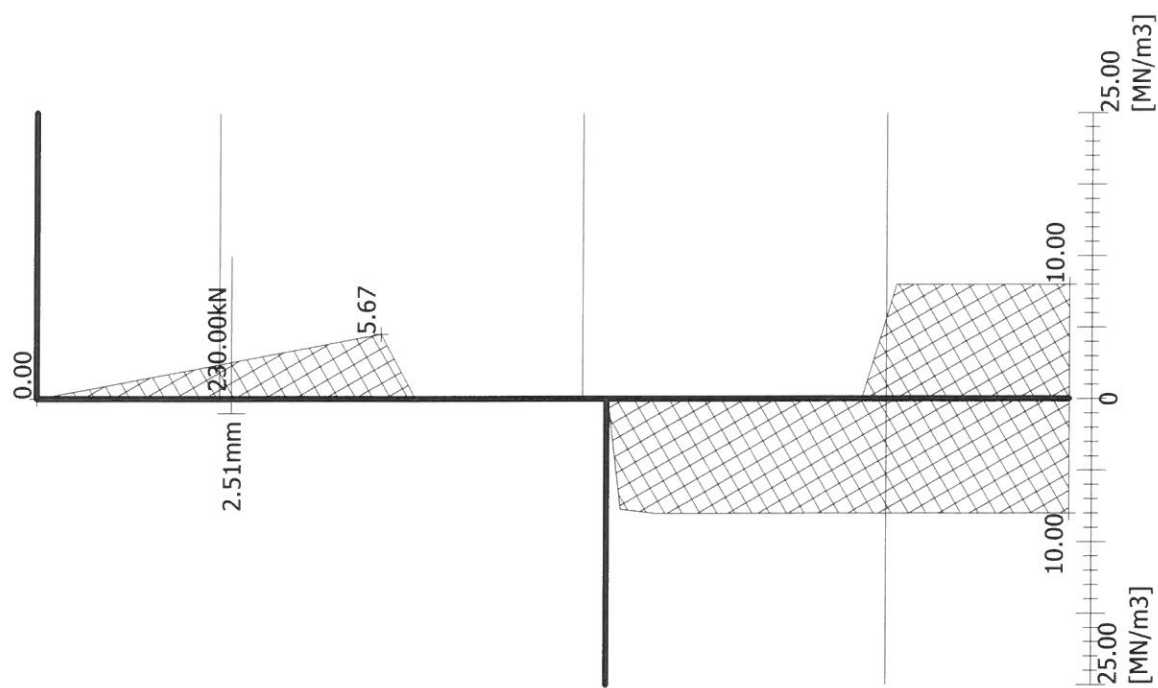
Posouzení vnitřní stability kotevního systému

Síla v kotvě	Max.příp.síla	Stupeň
[kN]	[kN]	bezpečnosti
230.00	1541.36	6.70

Vnitřní stabilita kotevního systému VYHOVUJE

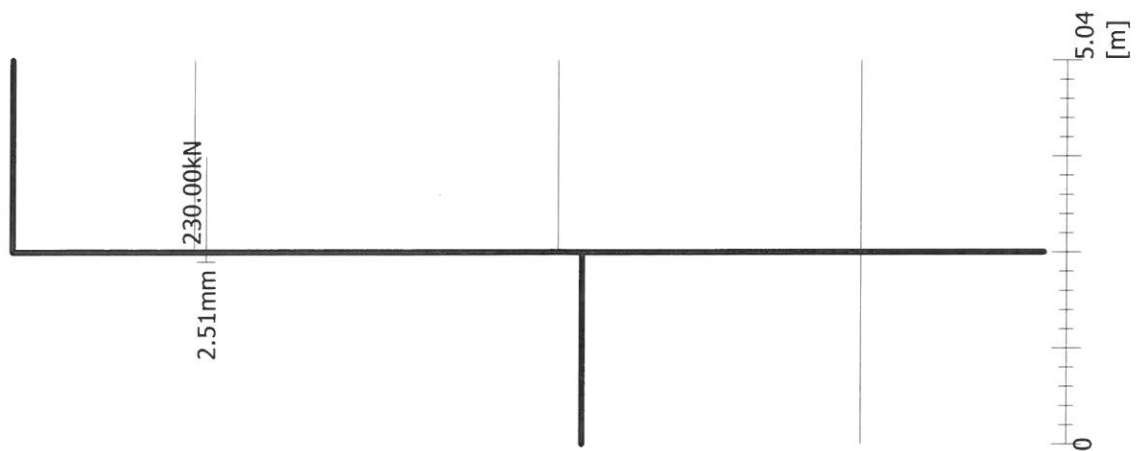
Zemní tlaky + deformace**Modul reakce podloží**

Délka konstrukce = 8.50m

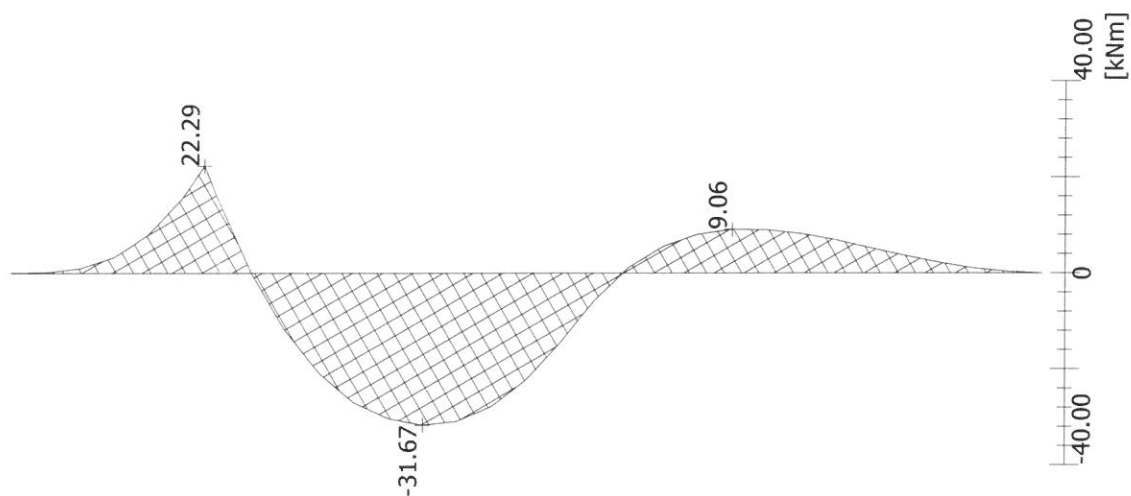


Geometrie konstrukce

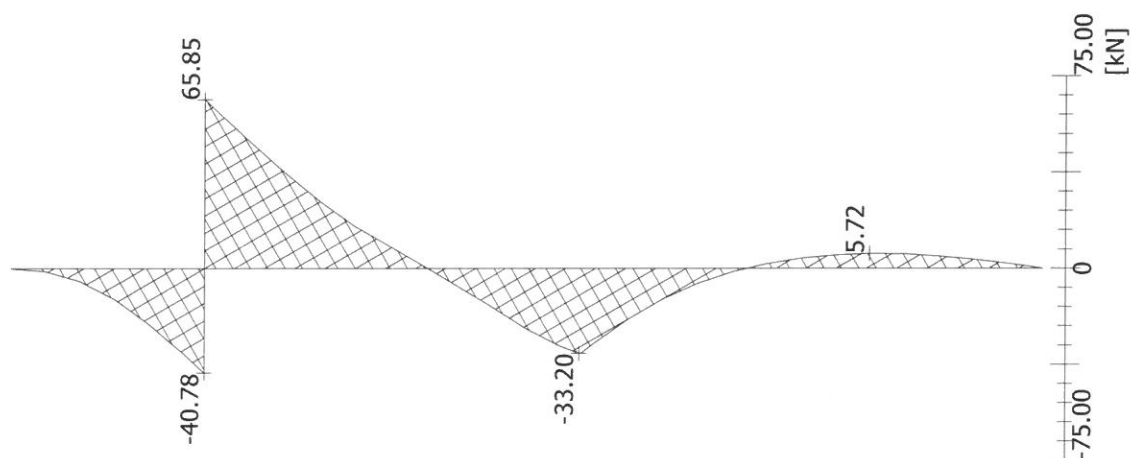
Délka konstrukce = 8.50m

**Ohybový moment**

Max. M = 31.67kNm/m

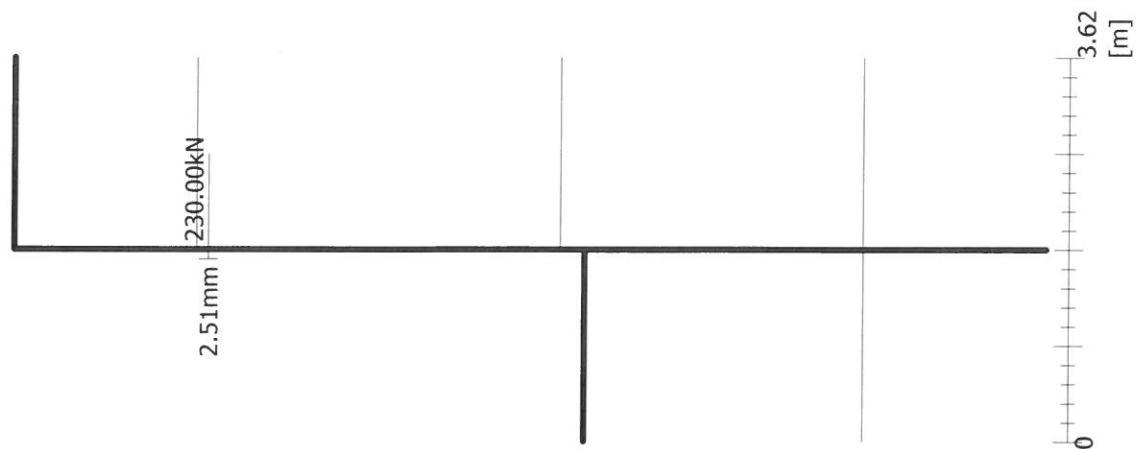
**Posouvající síla**

Max. Q = 65.85kN/m

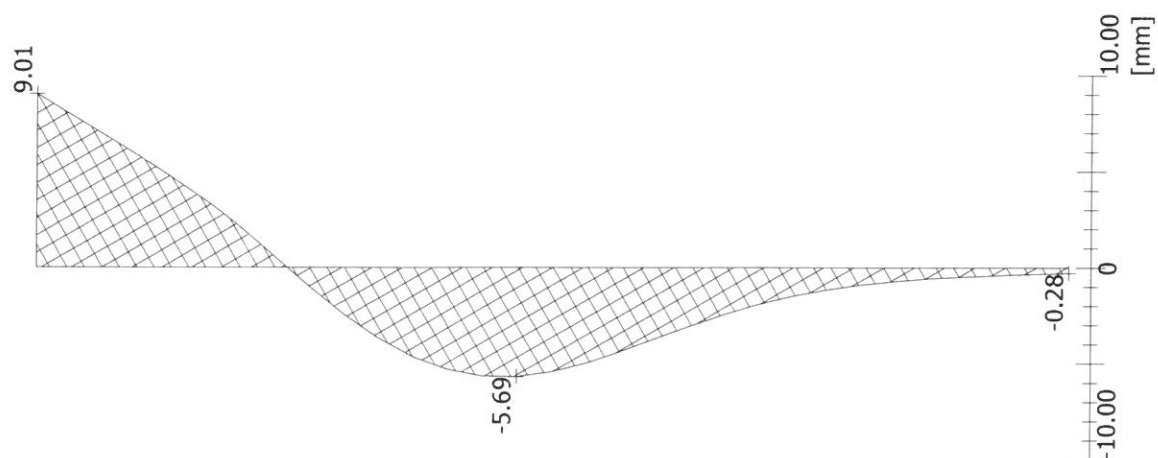


Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 8.50m

**Deformace konstrukce**

Max. def. = 9.0mm

**Tlak na konstrukci**

Max. tlak = 43.87kPa

