


ZAJIŠTĚNÍ STAVEBNÍ JÁMY

STATICKÝ VÝPOČET

DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY

STAVBA	IC TEPLICE NAD BEČVOU
STAVEBNÍK	Město Hranice, Teplice nad Bečvou č. p. 53, 753 01, Hranice
OBJEDNATEL	Atelier Velehradský s.r.o., Výstaviště 1, 603 00 Brno
MÍSTO STAVBY	U Teplic 552, 753 01 Hranice
ČÁST PROJEKTU	D Dokumentace objektů a technických a technolog. zařízení D.1 Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu
DÍL PROJEKTU	D.1.2 Stavebně konstrukční část
OBJEKT	SO03

Revize	Datum	Popis revize
00	03.11.2023	1. vydání dokumentace

<p>Hrubého 478/3, 612 00, Brno Ing. Jiří Kocourek <i>Autorizovaný inženýr pro statiku a dynamiku staveb</i></p>  <p>STATIKA KOCOUREK <small>ČKAIT: 1006116</small></p>	<p>paré</p>	<p>otisk autorizačního razítka</p>
--	-------------	------------------------------------

Číslo zakázky	Vypracoval
2321	Ing. Jiří Kocourek

Posouzení pažící konstrukce

Vstupní data

Projekt

Akce : IC TEPLICE NAD BEČVOU
Část : SO 03
Vypracoval : Ing. Josef Mráz, Ph.D.
Datum : 25.03.2022

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 : standardní
Ocelové konstrukce : EN 1993-1-1 (EC3)
Dílní součinitel únosnosti ocelového průřezu : $\gamma_{M0} = 1.00$
Dřevěné konstrukce : EN 1995-1-1 (EC5)
Dílní součinitel vlastností dřeva : $\gamma_M = 1.30$
Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) : $k_{mod} = 0.50$
Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) : $k_{cr} = 0.67$

Výpočet tlaků

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)
Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
Metoda výpočtu : závislé tlaky
Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe
Modul reakce podloží : standardní
Redukovat modul reakce podloží pro záporové pažení
Sednutí terénu : parabolická metoda
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1.35 [-]	1.00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1.50 [-]	0.00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1.35 [-]	

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce stability kotvy :	$\gamma_{Ris} =$	1.10 [-]	
Součinitel redukce zemního odporu :	$\gamma_{Re} =$	1.40 [-]	

Kotvy

Metodika posouzení : mezní stavy

Součinitele redukce			
Součinitel spolehlivosti oceli :	$\gamma_s =$	1.35 [-]	
Součinitel redukce na vytržení ze zeminy :	$\gamma_e =$	1.35 [-]	
Součinitel redukce na vytržení ze zálivky :	$\gamma_c =$	1.35 [-]	

Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 8.00 m

Název průřezu : Štětovnice : VL 604

Plocha průřezu	A =	1.57E-02 m ² /m
Moment setrvačnosti	I =	3.07E-04 m ⁴ /m
Modul pružnosti	E =	210000.00 MPa
Modul pružnosti ve smyku	G =	81000.00 MPa
Průřezový modul	W =	1.620E-03 m ³ /m
Plastický průřezový modul	W _{pl} =	1.822E-03 m ³ /m

Materiál konstrukce





Ocel konstrukční: EN 10210-1 : S 235

Mez kluzu	f _y =	235.00 MPa
Modul pružnosti	E =	210000.00 MPa
Modul pružnosti ve smyku	G =	81000.00 MPa

Modul reakce podloží

Modul reakce podloží počítán podle teorie Schmitt.

Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	φ _{ef} [°]	c _{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ _{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F6, konzistence tuhá		19.00	12.00	21.00	11.00	10.00
2	Třída G4		32.50	4.00	19.00	9.00	10.00
3	Třída G3, středně ulehlá		32.50	0.00	19.00	9.00	10.00
4	R3		32.50	30.00	21.00	11.00	10.00

Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ _{ef} [°]	v [-]	OCR [-]	K _r [-]
1	Třída F6, konzistence tuhá		soudržná	-	0.40	-	-
2	Třída G4		nesoudržná	32.50	-	-	-
3	Třída G3, středně ulehlá		nesoudržná	32.50	-	-	-
4	R3		soudržná	-	0.25	-	-

Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží (Schmitt)

Číslo	Název	Vzorek	v [-]	E _{oed} [MPa]	E _{def} [MPa]
1	Třída F6, konzistence tuhá		0.40	9.50	-
2	Třída G4		0.30	94.50	-
3	Třída G3, středně ulehlá		0.25	102.00	-
4	R3		0.25	102.00	-

Parametry zemin

Třída F6, konzistence tuhá

Objemová tíha :	γ = 21.00 kN/m ³
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} = 19.00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} = 12.00 kPa
Třecí úhel kce-zemina :	δ = 10.00 °
Zemina :	soudržná
Poissonovo číslo :	ν = 0.40
Edometrický modul :	E_{oed} = 9.50 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} = 21.00 kN/m ³

Třída G4

Objemová tíha :	γ = 19.00 kN/m ³
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} = 32.50 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} = 4.00 kPa
Třecí úhel kce-zemina :	δ = 10.00 °
Zemina :	nesoudržná
Edometrický modul :	E_{oed} = 94.50 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} = 19.00 kN/m ³




Třída G3, středně ulehlá

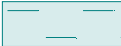


Objemová tíha :	γ = 19.00 kN/m ³
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} = 32.50 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} = 0.00 kPa
Třecí úhel kce-zemina :	δ = 10.00 °
Zemina :	nesoudržná
Edometrický modul :	E_{oed} = 102.00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} = 19.00 kN/m ³

R3

Objemová tíha :	γ = 21.00 kN/m ³
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} = 32.50 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} = 30.00 kPa
Třecí úhel kce-zemina :	δ = 10.00 °
Zemina :	soudržná
Poissonovo číslo :	ν = 0.25
Edometrický modul :	E_{oed} = 102.00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} = 21.00 kN/m ³

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	5.00	Třída F6, konzistence tuhá	
2	1.60	Třída F6, konzistence tuhá	
3	0.40	Třída G4	

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
4	2.80	Třída F6, konzistence tuhá	
5	0.40	Třída G3, středně ulehlá	
6	-	R3	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 2.00 m.

Tvar terénu

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0.00	0.00
2	0.10	0.00
3	2.60	-1.75
4	3.60	-1.75

Počátek [0,0] je v umístěn v pravém horním rohu konstrukce.
Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m²]	Vel.2 [kN/m²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		stálé	50.00		6.00	1.50	na terénu

Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 40

Vlastní výpočet mezních tlaků : redukovat podle nastavení

Minimální dimenzační tlak je uvažován hodnotou $\sigma_{a,min} = 0.20\sigma_z$

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky výpočtu (Fáze budování 1)

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	3.25	30.91
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.25	30.91
0.03	0.00	0.00	0.00	0.14	3.78	30.91
0.05	0.00	0.00	0.00	0.22	4.06	31.84
0.15	0.00	0.00	0.00	0.63	8.05	36.64
0.32	0.00	0.00	0.00	1.33	14.88	44.86
0.32	0.00	0.00	0.00	3.15	14.88	44.86
0.38	0.00	0.00	0.00	6.41	17.55	48.08
0.44	0.00	0.00	0.00	9.35	19.95	50.99

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.44	0.00	0.00	0.00	9.39	19.95	50.99
0.66	0.00	0.00	0.00	20.46	28.98	61.94
0.66	0.00	0.00	0.00	20.49	28.98	61.94
0.76	0.00	0.00	0.00	23.30	33.11	66.95
0.85	0.00	0.00	0.00	25.69	36.61	71.20
0.85	0.00	0.00	0.00	25.78	36.61	71.20
0.99	0.00	0.00	0.00	27.42	42.36	78.22
1.14	0.00	0.00	0.00	29.19	44.64	85.82
1.52	0.00	0.00	0.00	33.60	50.23	104.69
1.57	0.00	0.00	0.00	34.16	50.92	107.08
1.57	0.00	0.00	0.00	34.17	50.92	107.08
1.90	0.00	0.00	0.00	38.01	55.73	123.56
2.00	0.00	0.00	0.00	39.11	57.10	128.27
2.00	0.00	-0.00	-26.74	39.17	57.10	128.28
2.29	0.00	-4.00	-37.31	42.43	61.09	142.43
2.67	0.00	-9.33	-51.42	46.79	66.37	161.29
3.05	0.00	-14.67	-65.53	51.15	71.60	180.16
3.43	0.00	-20.00	-79.64	55.51	76.79	199.03
3.57	0.00	-22.01	-84.96	57.16	78.74	206.14
3.81	-3.07	-25.33	-93.75	59.87	81.96	217.90
4.19	-7.99	-30.67	-107.86	64.23	87.11	236.77
4.57	-12.92	-36.00	-121.97	68.59	92.25	255.64
4.95	-17.84	-41.33	-136.08	72.95	97.38	274.51
4.99	-18.32	-41.86	-137.47	73.38	97.89	276.37
5.00	-18.46	-42.00	-137.85	73.50	98.02	276.74
5.33	-22.76	-46.67	-150.19	77.31	102.51	289.09
5.71	-27.69	-52.00	-164.30	81.67	107.65	303.20
6.10	-32.61	-57.33	-178.41	86.03	112.80	317.31
6.48	-37.54	-62.67	-192.52	90.38	117.95	331.42
6.60	-39.14	-64.40	-197.11	91.80	119.62	336.00
6.60	-30.56	-44.70	-345.11	62.38	83.86	616.30
6.86	-32.38	-46.96	-361.94	64.02	86.00	633.13
7.00	-33.39	-48.21	-371.28	64.93	87.19	642.48
7.00	-43.81	-69.47	-210.51	96.03	124.51	349.41
7.24	-46.89	-72.80	-219.33	98.75	127.74	358.23
7.62	-51.81	-78.13	-233.44	103.11	132.92	372.34
8.00	-56.74	-83.47	-247.55	107.46	138.10	386.45

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	-43.30	0.00	0.00	0.00
0.20	0.00	0.00	-41.56	0.84	-0.08	0.01
0.40	0.00	0.00	-39.82	7.36	-0.90	0.08
0.60	0.00	0.00	-38.07	17.42	-3.38	0.48
0.80	0.00	0.00	-36.33	24.36	-7.56	1.55
1.00	0.00	0.00	-34.59	27.54	-12.75	3.57

Hloubka [m]	kh,p [MN/m³]	kh,z [MN/m³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
1.20	0.00	0.00	-32.85	29.85	-18.49	6.69
1.40	0.00	0.00	-31.11	32.17	-24.69	11.00
1.60	0.00	0.00	-29.38	34.49	-31.36	16.59
1.80	0.00	0.00	-27.67	36.80	-38.49	23.57
1.99	0.00	0.00	-26.03	39.02	-45.76	31.65
2.01	0.00	0.00	-25.89	12.23	-46.28	32.39
2.20	0.00	0.00	-24.28	7.31	-48.16	41.47
2.40	0.00	0.00	-22.62	2.19	-49.11	51.21
2.60	0.00	0.00	-20.99	-2.92	-49.04	61.04
2.80	0.00	0.00	-19.40	-8.04	-47.94	70.76
3.00	0.00	0.00	-17.86	-13.16	-45.82	80.15
3.20	0.00	0.00	-16.36	-18.28	-42.67	89.02
3.40	0.00	0.00	-14.93	-23.40	-38.51	97.15
3.60	0.00	0.00	-13.55	-28.52	-33.31	104.35
3.80	0.00	0.00	-12.23	-33.64	-27.10	110.41
4.00	0.00	0.00	-10.98	-38.76	-19.86	115.12
4.20	0.00	0.00	-9.81	-43.87	-11.60	118.29
4.40	0.00	0.00	-8.71	-48.99	-2.31	119.69
4.60	10.53	0.00	-7.68	-48.36	7.96	118.70
4.80	10.53	0.00	-6.72	-38.82	16.67	116.21
5.00	10.53	0.00	-5.84	-30.03	23.54	112.16
5.20	10.53	0.00	-5.03	-21.98	28.73	106.91
5.40	10.53	0.00	-4.28	-14.63	32.38	100.78
5.60	10.53	0.00	-3.60	-7.93	34.62	94.05
5.80	10.53	0.00	-2.97	-1.85	35.59	87.01
6.00	10.53	10.53	-2.40	4.96	35.57	79.74
6.20	10.53	10.53	-1.88	15.86	33.47	72.80
6.40	10.53	10.53	-1.40	25.82	29.28	66.49
6.60	0.00	0.00	-0.96	-105.31	36.77	60.67
6.80	225.37	0.00	-0.57	-110.33	62.76	49.96
7.00	10.53	10.53	-0.20	34.80	66.50	36.77
7.20	10.53	10.53	0.15	58.04	57.21	24.30
7.40	10.53	10.53	0.48	64.90	44.91	14.07
7.60	10.53	10.53	0.80	71.57	31.26	6.43
7.80	10.53	10.53	1.11	78.15	16.29	1.65
8.00	10.53	10.53	1.43	84.71	0.00	0.00

Maximální posouvající síla = 66.50 kN/m
 Maximální moment = 119.69 kNm/m
 Maximální deformace = 43.3 mm

Sednutí terénu za konstrukcí

	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
1	0.00	20.9
2	0.77	25.5
3	1.54	28.5
4	2.30	30.1
5	3.07	30.2

	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
6	3.84	28.8
7	4.61	26.0
8	5.37	21.7
9	6.14	15.9
10	6.91	8.7
11	7.68	0.0
12	7.68	0.0

Vstupní data (Fáze budování 2)

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	5.00	Třída F6, konzistence tuhá	
2	1.60	Třída F6, konzistence tuhá	
3	0.40	Třída G4	
4	2.80	Třída F6, konzistence tuhá	
5	0.40	Třída G3, středně ulehlá	
6	-	R3	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 3.50 m.

Tvar terénu

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0.00	0.00
2	0.10	0.00
3	2.60	-1.75
4	3.60	-1.75

Počátek [0,0] je v umístěn v pravém horním rohu konstrukce.
Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		stálé	50.00		6.00	1.50	na terénu

Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ano	1.50	6xLp (uživatelská)		600.00

Seznam nových kotev

6xLp (uživatelská)

Typ kotvy : nedefinováno

Výrobní řada : uživatelská

Hloubka : z = 1.50 m

Volná délka : l = 5.00 m

Délka kořene : l_k = 6.00 m

Sklon : α = 30.00 °

Vzd. mezi : b = 2.40 m

Plocha průřezu : A = 900.00 mm²

Modul pružnosti : E = 195000.00 MPa

Předpínací síla : F = 600.00 kN

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky výpočtu (Fáze budování 2)

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	3.25	30.91
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.25	30.91
0.03	0.00	0.00	0.00	0.14	3.78	30.91
0.05	0.00	0.00	0.00	0.22	4.06	31.84
0.15	0.00	0.00	0.00	0.63	8.05	36.64
0.32	0.00	0.00	0.00	1.33	14.88	44.86
0.32	0.00	0.00	0.00	3.15	14.88	44.86
0.38	0.00	0.00	0.00	6.40	17.55	48.08
0.43	0.00	0.00	0.00	8.95	19.63	50.60
0.43	0.00	0.00	0.00	8.99	19.63	50.60
0.64	0.00	0.00	0.00	19.63	28.31	61.12
0.64	0.00	0.00	0.00	19.71	28.31	61.12
0.76	0.00	0.00	0.00	22.12	33.11	66.95
0.99	0.00	0.00	0.00	26.70	42.20	78.02
1.06	0.00	0.00	0.00	28.14	43.24	81.52
1.06	0.00	0.00	0.00	28.19	43.24	81.52
1.14	0.00	0.00	0.00	29.19	44.52	85.82
1.52	0.00	0.00	0.00	33.60	50.07	104.69
1.57	0.00	0.00	0.00	34.16	50.76	107.08
1.57	0.00	0.00	0.00	34.22	50.76	107.08
1.90	0.00	0.00	0.00	38.04	55.53	123.56
2.29	0.00	0.00	0.00	42.41	60.92	142.43
2.67	0.00	0.00	0.00	46.78	66.25	161.29
3.05	0.00	0.00	0.00	51.15	71.54	180.16
3.43	0.00	0.00	0.00	55.52	76.78	199.03
3.50	0.00	0.00	0.00	56.34	77.76	202.57
3.50	0.00	-0.00	-26.74	56.35	77.76	202.58

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
3.81	0.00	-4.33	-38.20	59.90	81.96	217.90
4.19	0.00	-9.67	-52.31	64.26	87.11	236.77
4.57	0.00	-15.00	-66.42	68.62	92.25	255.64
4.95	0.00	-20.33	-80.53	72.99	97.38	274.51
4.99	0.00	-20.86	-81.91	73.41	97.89	276.37
5.00	0.00	-21.00	-82.29	73.53	98.02	276.74
5.07	0.00	-22.01	-84.96	74.36	98.99	279.41
5.33	-3.38	-25.67	-94.64	77.35	102.51	289.09
5.71	-8.30	-31.00	-108.75	81.70	107.65	303.20
6.10	-13.22	-36.33	-122.86	86.06	112.80	317.31
6.48	-18.15	-41.67	-136.97	90.42	117.95	331.42
6.60	-19.75	-43.40	-141.55	91.83	119.62	336.00
6.60	-18.85	-30.12	-236.64	62.40	83.86	616.30
6.86	-20.67	-32.38	-253.46	64.04	86.00	633.13
7.00	-21.68	-33.64	-262.81	64.95	87.19	642.48
7.00	-24.43	-48.47	-154.96	96.07	124.51	349.41
7.24	-27.50	-51.80	-163.78	98.79	127.74	358.23
7.62	-32.43	-57.13	-177.88	103.14	132.92	372.34
8.00	-37.35	-62.47	-191.99	107.50	138.10	386.45

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	-30.38	30.91	0.00	0.00
0.20	0.00	0.00	-29.52	39.12	-7.00	0.67
0.40	0.00	0.00	-28.67	49.02	-15.82	2.92
0.60	0.00	0.00	-27.81	58.93	-26.61	7.13
0.80	0.00	0.00	-26.97	68.83	-39.39	13.70
1.00	0.00	0.00	-26.13	78.74	-54.15	23.02
1.20	0.00	0.00	-25.30	88.65	-70.88	35.49
1.40	0.00	0.00	-24.50	98.55	-89.60	51.50
1.50	0.00	5.27	-24.11	96.34	-99.20	60.79
1.50	0.00	5.27	-24.11	96.34	117.31	60.79
1.60	0.00	10.53	-23.73	94.13	107.94	49.37
1.80	0.00	10.53	-22.99	86.12	89.91	29.64
2.00	0.00	10.53	-22.27	78.07	73.49	13.35
2.20	0.00	10.53	-21.55	70.13	58.67	0.19
2.40	0.00	10.53	-20.84	62.45	45.41	-10.16
2.60	0.00	10.53	-20.12	55.17	33.65	-18.02
2.80	0.00	10.53	-19.40	48.39	23.29	-23.67
3.00	0.00	0.00	-18.66	50.61	13.00	-26.30
3.20	0.00	0.00	-17.90	52.90	2.65	-27.87
3.40	0.00	0.00	-17.12	55.20	-8.16	-27.33
3.49	0.00	0.00	-16.76	56.25	-13.28	-26.35
3.51	0.00	0.00	-16.70	29.41	-13.97	-26.13
3.60	0.00	0.00	-16.33	27.06	-16.57	-24.72
3.80	0.00	0.00	-15.52	21.94	-21.47	-20.90

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
4.00	0.00	0.00	-14.70	16.83	-25.34	-16.20
4.20	0.00	0.00	-13.87	11.71	-28.20	-10.83
4.40	0.00	0.00	-13.04	6.59	-30.03	-4.99
4.60	0.00	0.00	-12.20	1.47	-30.83	1.11
4.80	0.00	0.00	-11.36	-3.64	-30.62	7.27
5.00	0.00	0.00	-10.52	-8.76	-29.38	13.29
5.20	0.00	0.00	-9.70	-13.88	-27.11	18.95
5.40	0.00	0.00	-8.88	-19.00	-23.82	24.06
5.60	0.00	0.00	-8.08	-24.12	-19.51	28.41
5.80	10.53	0.00	-7.30	-26.43	-14.05	31.38
6.00	10.53	0.00	-6.54	-18.91	-9.52	33.72
6.20	10.53	0.00	-5.80	-11.61	-6.47	35.29
6.40	10.53	0.00	-5.08	-4.54	-4.86	36.40
6.60	0.00	0.00	-4.38	-49.72	0.20	37.35
6.80	0.00	0.00	-3.71	-186.05	23.78	35.40
7.00	10.53	0.00	-3.05	-0.85	42.81	27.65
7.20	10.53	10.53	-2.42	25.00	40.73	19.04
7.40	10.53	10.53	-1.79	38.06	34.42	11.48
7.60	10.53	10.53	-1.18	50.96	25.51	5.44
7.80	10.53	10.53	-0.57	63.78	14.04	1.45
8.00	10.53	10.53	0.05	76.59	0.00	0.00

Maximální posouvající síla = 117.31 kN/m
 Maximální moment = 60.79 kNm/m
 Maximální deformace = 30.4 mm

Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1.50	-24.1	600.00

Sednutí terénu za konstrukcí

	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
1	0.00	15.2
2	0.77	20.8
3	1.54	24.8
4	2.30	27.3
5	3.07	28.1
6	3.84	27.4
7	4.61	25.1
8	5.37	21.2
9	6.14	15.7
10	6.91	8.7
11	7.68	0.0
12	7.68	0.0

Vnitřní stabilita jednotlivých kotev - mezivýsledky

$E_A = 294.50 \text{ kN/m}$ $\delta = 9.99^\circ$
 Hloubka teoretické paty pod dnem jámy $H_0 = 3.69 \text{ m}$

Řada kotev	E_{A1} [kN/m]	δ_1 [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	θ [°]	Započítané řady kotev	Q [kN/m]	F [kN/m]	FK_{MAX} [kN]
1	188.04	17.00	1173.28	72.07	13.71		981.18	380.70	913.69

Posouzení vnitřní stability jednotlivých kotev

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.přip.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	600.00	830.63	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla $F_{max} = 830.63 \text{ kN} > 600.00 \text{ kN} = F_{zad}$

Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE

Vstupní data (Fáze budování 3)

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	5.00	Třída F6, konzistence tuhá	
2	1.60	Třída F6, konzistence tuhá	
3	0.40	Třída G4	
4	2.80	Třída F6, konzistence tuhá	
5	0.40	Třída G3, středně ulehlá	
6	-	R3	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 3.50 m.

Tvar dna jámy

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0.00	0.00
2	-1.15	0.00
3	-1.25	0.80
4	-2.25	0.80

Počátek [0,0] je umístěn na dně jámy.
Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

Tvar terénu

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0.00	0.00
2	0.10	0.00
3	2.60	-1.75
4	3.60	-1.75

Počátek [0,0] je v umístěn v pravém horním rohu konstrukce.
Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		stálé	50.00		6.00	1.50	na terénu

Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ne	1.50	6xLp (uživatelská)		628.27

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky výpočtu (Fáze budování 3)

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	3.25	30.91
0.01	0.00	0.00	0.00	0.05	3.42	30.91
0.03	0.00	0.00	0.00	0.14	3.78	30.91
0.05	0.00	0.00	0.00	0.22	4.06	31.84
0.15	0.00	0.00	0.00	0.63	8.05	36.64
0.32	0.00	0.00	0.00	1.33	14.88	44.86
0.32	0.00	0.00	0.00	3.15	14.88	44.86
0.38	0.00	0.00	0.00	6.40	17.55	48.08
0.43	0.00	0.00	0.00	8.95	19.63	50.60
0.43	0.00	0.00	0.00	8.99	19.63	50.60
0.64	0.00	0.00	0.00	19.63	28.31	61.12
0.64	0.00	0.00	0.00	19.71	28.31	61.12
0.76	0.00	0.00	0.00	22.12	33.11	66.95
0.80	0.00	0.00	0.00	22.90	34.66	68.83
0.99	0.00	0.00	0.00	26.70	42.20	78.02
1.06	0.00	0.00	0.00	28.14	43.24	81.52
1.06	0.00	0.00	0.00	28.19	43.24	81.52
1.14	0.00	0.00	0.00	29.19	44.52	85.82
1.52	0.00	0.00	0.00	33.60	50.07	104.69
1.57	0.00	0.00	0.00	34.16	50.76	107.08
1.57	0.00	0.00	0.00	34.22	50.76	107.08
1.61	0.00	0.00	0.00	34.68	51.34	109.07
1.61	0.00	0.00	0.00	34.69	51.35	109.12
1.90	0.00	0.00	0.00	38.04	55.53	123.56
2.29	0.00	0.00	0.00	42.41	60.92	142.43
2.67	0.00	0.00	0.00	46.78	66.25	161.29
3.05	0.00	0.00	0.00	51.15	71.54	180.16
3.43	0.00	0.00	0.00	55.52	76.78	199.03

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
3.50	0.00	0.00	0.00	56.34	77.76	202.57
3.51	0.00	-0.07	-26.73	56.41	77.83	202.82
3.81	0.00	-1.95	-26.73	59.90	81.96	217.90
4.14	0.00	-4.01	-26.73	63.73	86.49	234.50
4.19	0.00	-4.29	-26.73	64.26	87.11	236.77
4.30	0.00	-4.96	-26.73	65.51	88.58	242.20
4.57	0.00	-6.64	-36.79	68.62	92.25	255.64
4.93	0.00	-8.86	-50.17	72.76	97.12	273.54
4.95	0.00	-9.13	-50.90	72.99	97.38	274.51
4.99	0.00	-9.61	-52.17	73.38	97.84	276.21
5.00	0.00	-9.80	-52.66	73.53	98.02	276.74
5.07	0.00	-10.81	-55.33	74.36	98.99	279.41
5.33	0.00	-14.47	-65.01	77.35	102.51	289.09
5.71	0.00	-19.80	-79.12	81.70	107.65	303.20
5.75	0.00	-20.30	-80.44	82.11	108.13	304.52
5.87	0.00	-22.01	-84.96	83.51	109.78	309.04
6.10	-2.88	-25.13	-93.23	86.06	112.80	317.31
6.48	-7.81	-30.47	-107.34	90.42	117.95	331.42
6.60	-9.41	-32.20	-111.92	91.83	119.62	336.00
6.60	-12.60	-22.74	-178.78	62.40	83.86	616.30
6.78	-13.89	-23.95	-190.72	63.56	85.38	628.24
6.86	-14.42	-24.61	-195.61	64.04	86.00	633.13
7.00	-15.43	-25.86	-204.95	64.95	87.19	642.48
7.00	-14.09	-37.27	-125.33	96.07	124.51	349.41
7.24	-17.16	-40.60	-134.14	98.79	127.74	358.23
7.62	-22.09	-45.93	-148.25	103.14	132.92	372.34
8.00	-27.01	-51.27	-162.36	107.50	138.10	386.45

Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-27.81	30.91	0.00	0.00
0.20	0.00	0.00	-27.40	39.12	-7.00	0.67
0.40	0.00	0.00	-27.00	49.02	-15.82	2.92
0.60	0.00	0.00	-26.60	58.93	-26.61	7.13
0.80	0.00	0.00	-26.20	68.83	-39.39	13.70
1.00	0.00	0.00	-25.81	78.74	-54.15	23.02
1.20	0.00	0.00	-25.43	88.65	-70.88	35.49
1.40	0.00	0.00	-25.08	98.55	-89.60	51.50
1.50	0.00	5.27	-24.91	90.91	-99.01	60.78
1.50	0.00	5.27	-24.91	90.91	127.69	60.78
1.60	0.00	10.53	-24.76	83.27	119.04	48.29
1.80	0.00	10.53	-24.47	70.54	103.66	26.09
2.00	0.00	10.53	-24.19	57.78	90.82	6.71
2.20	0.00	10.53	-23.92	45.18	80.53	-10.36
2.40	0.00	0.00	-23.65	43.72	71.49	-24.30
2.60	0.00	0.00	-23.36	46.02	62.52	-37.71

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
2.80	0.00	0.00	-23.04	48.31	53.09	-49.27
3.00	0.00	0.00	-22.70	50.61	43.20	-58.91
3.20	0.00	0.00	-22.32	52.90	32.84	-66.52
3.40	0.00	0.00	-21.90	55.20	22.04	-72.02
3.49	0.00	0.00	-21.69	56.25	16.91	-73.81
3.51	0.00	0.00	-21.65	29.71	16.22	-74.07
3.60	0.00	0.00	-21.43	30.76	13.44	-75.44
3.80	0.00	0.00	-20.92	33.05	7.06	-77.50
4.00	0.00	0.00	-20.36	35.34	0.22	-78.23
4.20	0.00	0.00	-19.75	37.64	-7.08	-77.55
4.40	0.00	0.00	-19.09	36.22	-14.47	-75.39
4.60	0.00	0.00	-18.38	31.11	-21.20	-71.81
4.80	0.00	0.00	-17.64	25.99	-26.91	-66.98
5.00	0.00	0.00	-16.85	20.87	-31.59	-61.12
5.20	0.00	0.00	-16.02	15.75	-35.26	-54.41
5.40	0.00	0.00	-15.16	10.63	-37.90	-47.08
5.60	0.00	0.00	-14.27	5.51	-39.51	-39.32
5.80	0.00	0.00	-13.35	0.39	-40.10	-31.35
6.00	0.00	0.00	-12.42	-4.73	-39.67	-23.35
6.20	0.00	0.00	-11.47	-9.85	-38.21	-15.55
6.40	0.00	0.00	-10.51	-14.97	-35.73	-8.14
6.60	0.00	0.00	-9.55	-20.09	-32.22	-1.32
6.80	0.00	0.00	-8.58	-128.19	-17.40	4.00
7.00	10.53	0.00	-7.62	-41.17	0.05	4.88
7.20	10.53	0.00	-6.66	-11.87	5.35	4.21
7.40	10.53	0.00	-5.70	-2.30	6.77	2.97
7.60	10.53	0.00	-4.75	7.24	6.27	1.63
7.80	10.53	0.00	-3.79	16.77	3.87	0.59
8.00	10.53	10.53	-2.84	26.97	0.00	0.00

Maximální posouvající síla = 127.69 kN/m
 Maximální moment = 78.23 kNm/m
 Maximální deformace = 27.8 mm

Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1.50	-24.9	628.27

Sednutí terénu za konstrukcí

	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
1	0.00	15.3
2	0.77	23.1
3	1.54	28.7
4	2.30	32.3
5	3.07	33.9
6	3.84	33.4
7	4.61	30.8

	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
8	5.37	26.2
9	6.14	19.5
10	6.91	10.8
11	7.68	0.0
12	7.68	0.0

Vnitřní stabilita jednotlivých kotev - mezivýsledky

$E_A = 357.12 \text{ kN/m}$ $\delta = 9.99^\circ$

Hloubka teoretické paty pod dnem jámy $H_0 = 4.50 \text{ m}$

Řada kotev	E_{A1} [kN/m]	δ_1 [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	θ [°]	Započítané řady kotev	Q [kN/m]	F [kN/m]	FK_{MAX} [kN]
1	188.04	17.00	1230.82	78.96	19.84		1039.34	316.11	758.67

Posouzení vnitřní stability jednotlivých kotev

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.přip.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	628.27	689.70	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla $F_{max} = 689.70 \text{ kN} > 628.27 \text{ kN} = F_{zad}$

Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE

Dimenzace č. 1

	Def. min [mm]	Def. max [mm]	Pos. síla min. [kN/m]	Pos. síla max [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
0.00	-43.30	-27.81	0.00	0.00	0.00	0.00
0.20	-41.56	-27.40	-7.00	-0.08	0.01	0.67
0.40	-39.82	-27.00	-15.82	-0.90	0.08	2.92
0.60	-38.07	-26.60	-26.61	-3.38	0.48	7.13
0.80	-36.33	-26.20	-39.39	-7.56	1.55	13.70
1.00	-34.59	-25.81	-54.15	-12.75	3.57	23.02
1.20	-32.85	-25.30	-70.88	-18.49	6.69	35.49
1.40	-31.11	-24.50	-89.60	-24.69	11.00	51.50
1.50	-30.25	-24.11	-99.20	-28.02	13.79	60.79
1.50	-30.25	-24.11	-28.02	127.69	13.79	60.79
1.60	-29.38	-23.73	-31.36	119.04	16.59	49.37
1.80	-27.67	-22.99	-38.49	103.66	23.57	29.64
1.99	-26.03	-22.29	-45.76	91.34	7.48	31.65
1.99	-26.03	-22.29	-45.76	91.34	7.48	31.65
2.00	-25.96	-22.27	-46.08	90.82	6.71	32.02
2.00	-25.96	-22.27	-46.08	90.82	6.71	32.02
2.01	-25.89	-22.24	-46.28	90.41	6.03	32.39
2.01	-25.89	-22.24	-46.28	90.41	6.03	32.39
2.20	-24.28	-21.55	-48.16	80.53	-10.36	41.47
2.40	-23.65	-20.84	-49.11	71.49	-24.30	51.21
2.60	-23.36	-20.12	-49.04	62.52	-37.71	61.04
2.80	-23.04	-19.40	-47.94	53.09	-49.27	70.76
3.00	-22.70	-17.86	-45.82	43.20	-58.91	80.15

	Def. min [mm]	Def. max [mm]	Pos. síla min. [kN/m]	Pos. síla max [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
3.20	-22.32	-16.36	-42.67	32.84	-66.52	89.02
3.40	-21.90	-14.93	-38.51	22.04	-72.02	97.15
3.49	-21.69	-14.29	-36.12	16.91	-73.81	100.47
3.51	-21.65	-14.18	-35.70	16.22	-74.07	101.04
3.60	-21.43	-13.55	-33.31	13.44	-75.44	104.35
3.80	-20.92	-12.23	-27.10	7.06	-77.50	110.41
4.00	-20.36	-10.98	-25.34	0.22	-78.23	115.12
4.20	-19.75	-9.81	-28.20	-7.08	-77.55	118.29
4.40	-19.09	-8.71	-30.03	-2.31	-75.39	119.69
4.60	-18.38	-7.68	-30.83	7.96	-71.81	118.70
4.80	-17.64	-6.72	-30.62	16.67	-66.98	116.21
5.00	-16.85	-5.84	-31.59	23.54	-61.12	112.16
5.20	-16.02	-5.03	-35.26	28.73	-54.41	106.91
5.40	-15.16	-4.28	-37.90	32.38	-47.08	100.78
5.60	-14.27	-3.60	-39.51	34.62	-39.32	94.05
5.80	-13.35	-2.97	-40.10	35.59	-31.35	87.01
6.00	-12.42	-2.40	-39.67	35.57	-23.35	79.74
6.20	-11.47	-1.88	-38.21	33.47	-15.55	72.80
6.40	-10.51	-1.40	-35.73	29.28	-8.14	66.49
6.60	-9.55	-0.96	-32.22	36.77	-1.32	60.67
6.80	-8.58	-0.57	-17.40	62.76	4.00	49.96
7.00	-7.62	-0.20	0.05	66.50	4.88	36.77
7.20	-6.66	0.15	5.35	57.21	4.21	24.30
7.40	-5.70	0.48	6.77	44.91	2.97	14.07
7.60	-4.75	0.80	6.27	31.26	1.63	6.43
7.80	-3.79	1.11	3.87	16.29	0.59	1.65
8.00	-2.84	1.43	0.00	0.00	0.00	0.00

Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace = -43.3 mm
 Minimální deformace = 1.4 mm
 Maximální ohybový moment = 119.69 kNm/m
 Minimální ohybový moment = -78.23 kNm/m
 Maximální posouvající síla = 127.69 kN/m

Posouzení ocelového průřezu podle EN 1993-1-1

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.
 Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1.00

Dimenzační síly na 1 m stěny

$M_{\max} = 119.69 \text{ kNm/m}; \quad Q = 2.31 \text{ kN/m}$
 $Q_{\max} = 127.69 \text{ kN/m}; \quad M = 60.78 \text{ kNm/m}$

Posouzení max. momentu $M_{\max} + Q$:

Posouzení ohybu:

$M_{\max}/M_{c,Rd} = 0.314 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení smyku:

$Q/V_{c,Rd} = 0.003 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí $\sigma_{x,Ed} = 69.93 \text{ MPa}$

Smykové napětí $\tau_{Ed} = 0.29 \text{ MPa}$

Posudek: $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0.089 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení max. posouvající síly $Q_{max} + M$:

Posouzení ohybu:

$M/M_{c,Rd} = 0.160 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení smyku:

$Q_{max}/V_{c,Rd} = 0.171 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí $\sigma_{x,Ed} = 35.51$ MPa

Smykové napětí $\tau_{Ed} = 16.06$ MPa

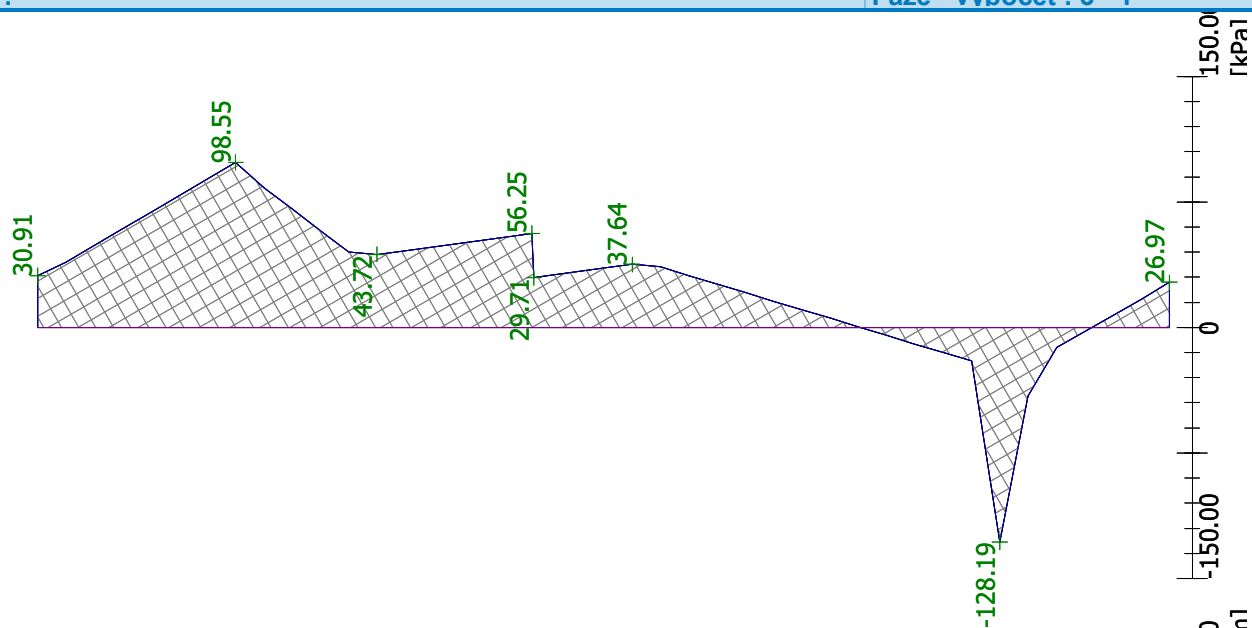
Posudek: $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0.037 \leq 1$ **Vyhovuje**

Průřez VYHOVUJE

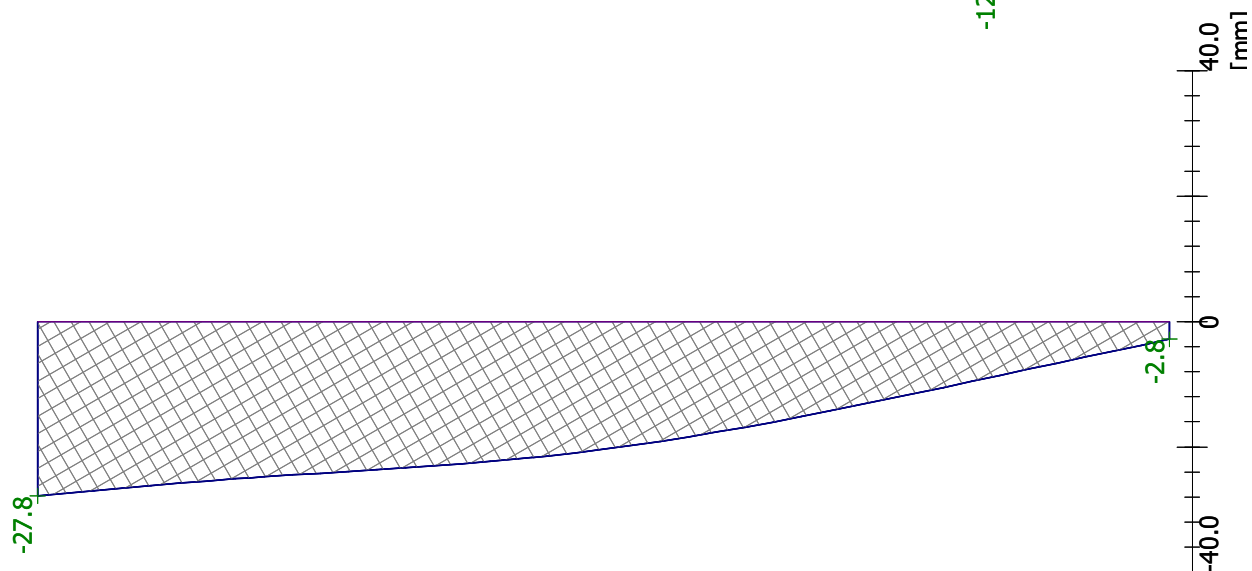
Název :

Fáze - výpočet : 3 - 1

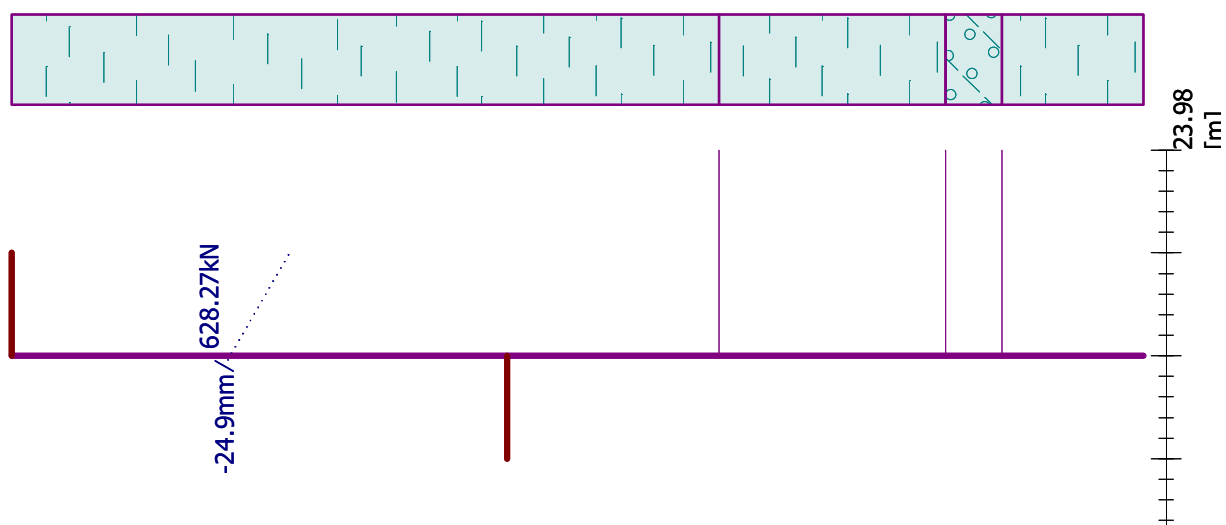
Tlak na konstrukci
Max. tlak = 128.19 kPa



Deformace konstrukce
Max. def. = 27.8 mm



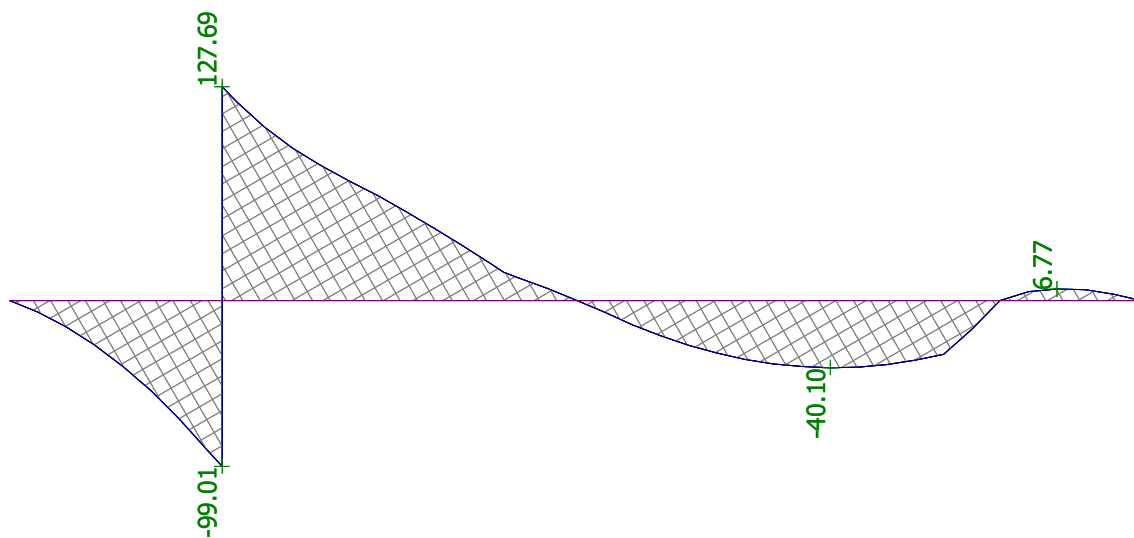
Geometrie konstrukce
Délka konstrukce = 8.00m



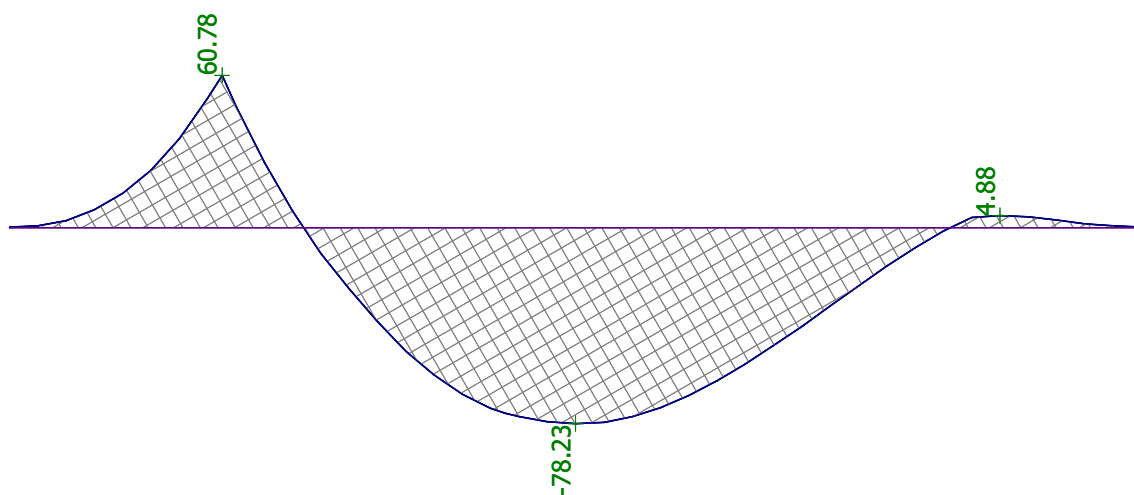
Název :

Fáze - výpočet : 3 - 1

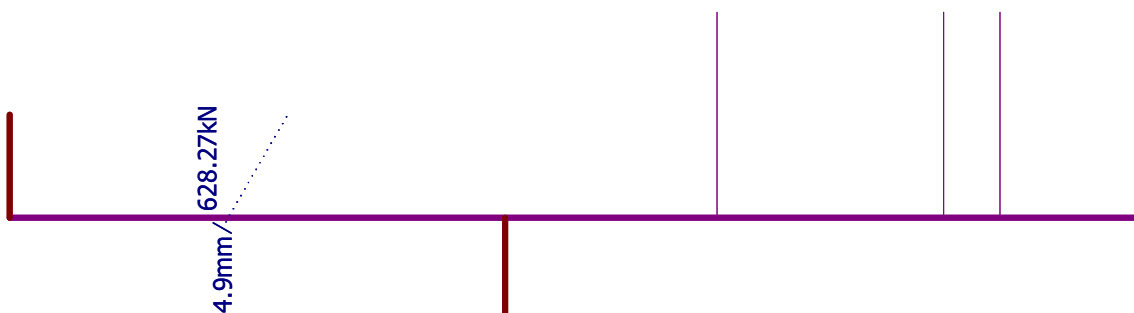
Posouvající síla
Max. $Q = 127.69 \text{ kN/m}$



Ohybový moment
Max. $M = 78.23 \text{ kNm/m}$

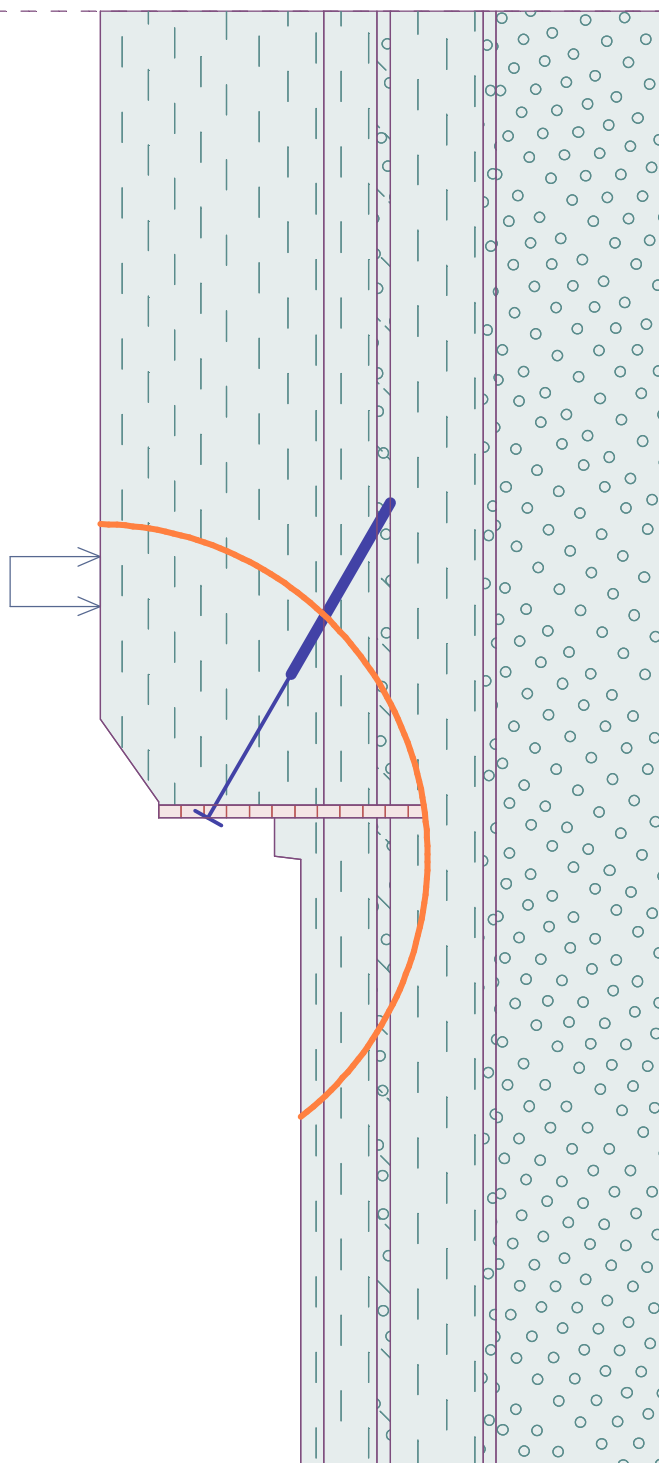


Geometrie konstrukce
ka konstrukce = 8.00m



Název :

Fáze - výpočet : 1 - 1



Smyková plocha po optimalizaci.

Název :

Fáze - výpočet : 3 - 1

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 810.53 \text{ kN/m}$

Sumace pasivních sil : $F_p = 1276.88 \text{ kN/m}$

Moment sesouvající : $M_a = 8129.63 \text{ kNm/m}$

Moment vzdorující : $M_p = 11642.84 \text{ kNm/m}$

Využití : 69.8 %

Stabilita svahu VYHOVUJE