

## Posouzení pažící konstrukce

### Vstupní data

#### Projekt

Akce : Diplomová práce - Návrh silničního tunelu Stránov  
Část : Zajištěné stavební jámy vlevo v km 0,900  
Odběratel : ČVUT v Praze  
Vypracoval : Bc. Václav Novotný  
Datum : 2.11.2016

#### Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

#### Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)  
Součinitele EN 1992-1-1 : standardní  
Ocelové konstrukce : EN 1993-1-1 (EC3)  
Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu :  $\gamma_{M0} = 1,00$   
Dřevěné konstrukce : EN 1995-1-1 (EC5)  
Dílčí 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  
Metodika posouzení : mezní stavy

Součinitele redukce parametrů zemin		
Trvalá návrhová situace		
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_{m\phi} =$	1,00 [-]
Součinitel redukce soudržnosti :	$\gamma_{mc} =$	1,00 [-]
Součinitel redukce Poissonova čísla :	$\gamma_{mv} =$	1,00 [-]
Součinitel redukce objemové tíhy za konstrukcí :	$\gamma_{m\gamma} =$	1,00 [-]
Součinitel redukce objemové tíhy před konstrukcí :	$\gamma_{m\gamma} =$	1,00 [-]
Součinitel redukce stability kotvy :	$\gamma_{Ris} =$	1,00 [-]

#### Kotvy

Metodika posouzení : mezní stavy

Součinitele redukce		
Součinitel spolehlivosti oceli :	$\gamma_s =$	1,00 [-]
Součinitel redukce na vytržení ze zeminy :	$\gamma_e =$	1,00 [-]
Součinitel redukce na vytržení ze zálivky :	$\gamma_c =$	1,00 [-]

#### Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 7,50 m

Název průřezu : I-průřez : HE 200 B; a = 1,80 m  
Spočtený koeficient redukce tlaku pod dnem jámy = 0,44  
Plocha průřezu A = 4,34E-03 m<sup>2</sup>/m



Pouze pro nekomerční využití



Moment setrvačnosti	$I = 3,16E-05 \text{ m}^4/\text{m}$
Modul pružnosti	$E = 210000,00 \text{ MPa}$
Modul pružnosti ve smyku	$G = 81000,00 \text{ MPa}$
Průřezový modul	$W = 3,165E-04 \text{ m}^3/\text{m}$
Plastický průřezový modul	$W_{pl} = 3,569E-04 \text{ m}^3/\text{m}$

### Materiál konstrukce

#### Ocel konstrukční: EN 10210-1 : S 235

Mez kluzu	$f_y = 235,00 \text{ MPa}$
Modul pružnosti	$E = 210000,00 \text{ MPa}$
Modul pružnosti ve smyku	$G = 81000,00 \text{ MPa}$

### Modul reakce podloží

Modul reakce podloží počítán podle teorie Schmitt.

### Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	navážky		23,00	5,00	18,00	8,50	6,00
2	Q1, eolické sedimenty		20,00	12,00	18,00	11,00	7,00
3	Q2, Fluviální sedimenty		28,00	10,00	19,00	10,00	9,50
4	Q3, deluviální sedimenty		20,00	10,00	20,50	11,00	6,50
5	K3, mírně zvětralý pískovec		31,50	10,00	21,50	11,50	10,50
6	K4, zdravý pískovec		33,00	20,00	22,50	12,50	11,00
7	navážky		23,00	5,00	18,00	8,50	6,00
8	Q3, deluviální sedimenty		16,00	12,00	20,50	11,00	6,00


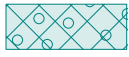

### Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	$\varphi_{ef}$ [°]	$\nu$ [-]	OCR [-]	$K_r$ [-]
1	navážky		soudržná	-	0,40	-	-
2	Q1, eolické sedimenty		soudržná	-	0,40	-	-
3	Q2, Fluviální sedimenty		soudržná	-	0,35	-	-
4	Q3, deluviální sedimenty		soudržná	-	0,42	-	-
5	K3, mírně zvětralý pískovec		soudržná	-	0,30	-	-






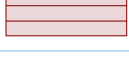




Pouze pro nekomerční využití



Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	$\varphi_{ef}$ [°]	$\nu$ [-]	OCR [-]	$K_r$ [-]
6	K4, zdravý pískovec		soudržná	-	0,27	-	-
7	navážky		soudržná	-	0,40	-	-
8	Q3, deluviální sedimenty		soudržná	-	0,42	-	-

#### Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží (Schmitt)

Číslo	Název	Vzorek	$\nu$ [-]	$E_{oed}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]
1	navážky		0,40	-	2,00
2	Q1, eolické sedimenty		0,40	-	4,00
3	Q2, Fluviální sedimenty		0,35	-	8,00
4	Q3, deluviální sedimenty		0,42	-	6,00
5	K3, mírně zvětralý pískovec		0,30	-	120,00
6	K4, zdravý pískovec		0,27	-	300,00
7	navážky		0,40	-	2,00
8	Q3, deluviální sedimenty		0,42	-	6,00

#### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,40	navážky	
2	2,10	Q1, eolické sedimenty	
3	0,30	Q2, Fluviální sedimenty	
4	0,80	Q3, deluviální sedimenty	
5	1,00	K3, mírně zvětralý pískovec	
6	-	K4, zdravý pískovec	

#### Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 2,00 m.



Pouze pro nekomerční využití



### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

### Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 4,50 m  
Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 4,50 m  
Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

### Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Vel.1 [kN/m <sup>2</sup> ]	Vel.2 [kN/m <sup>2</sup> ]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna					
1	Ano		20,00		0,00	3,00	na terénu
2	Ano		10,00		3,00	8,00	na terénu

Číslo	Název
1	25t>2,0m

### Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 40  
Vlastní výpočet mezních tlaků : neredukovat  
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 modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m <sup>3</sup> ]	kh,z [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-25.81	0.00	-0.00	-0.00
0.19	0.00	0.00	-24.21	3.45	-0.32	0.02
0.38	0.00	0.00	-22.62	4.82	-1.10	0.15
0.56	0.00	0.00	-21.02	6.20	-2.13	0.45
0.75	0.00	0.00	-19.42	7.57	-3.42	0.96
0.94	0.00	0.00	-17.83	8.95	-4.97	1.75
1.13	0.00	0.00	-16.25	10.32	-6.78	2.85
1.31	0.00	0.00	-14.69	15.81	-9.23	4.33
1.50	0.00	0.00	-13.14	10.33	-11.68	6.31
1.69	0.00	0.00	-11.64	11.82	-13.76	8.69
1.88	0.00	0.00	-10.17	13.31	-16.11	11.48
1.99	0.00	0.00	-9.29	14.24	-17.72	13.46
2.01	0.00	0.00	-9.17	-10.24	-17.76	13.74
2.06	0.00	0.00	-8.77	-11.10	-17.17	14.70
2.25	0.00	0.00	-7.45	-14.05	-14.82	17.70
2.44	0.00	0.00	-6.22	-17.00	-11.90	20.22
2.63	0.00	0.00	-5.09	-19.95	-8.44	22.13
2.81	0.00	0.00	-4.09	-22.90	-4.42	23.35
3.00	8.71	0.00	-3.20	-23.31	0.26	23.61
3.19	8.71	0.00	-2.44	-17.03	4.03	23.19



Pouze pro nekomerční využití



Hloubka [m]	kh,p [MN/m <sup>3</sup> ]	kh,z [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
3.38	8.71	0.00	-1.80	-11.82	6.72	22.17
3.56	14.93	0.00	-1.28	-17.11	9.56	20.63
3.75	14.93	0.00	-0.87	-11.32	12.20	18.57
3.94	18.88	18.88	-0.56	-6.55	14.17	16.02
4.13	18.88	18.88	-0.33	1.95	14.56	13.30
4.31	18.88	18.88	-0.18	7.78	13.61	10.64
4.50	18.88	18.88	-0.07	11.47	11.78	8.25
4.69	436.75	0.00	-0.02	-9.59	12.52	6.01
4.88	436.75	436.75	0.01	15.67	12.21	3.59
5.06	436.75	436.75	0.01	20.68	8.61	1.63
5.25	436.75	436.75	0.01	17.76	4.94	0.36
5.44	436.75	436.75	0.00	12.80	2.07	-0.28
5.63	1341.86	1341.86	-0.00	7.33	-0.14	-0.43
5.81	1341.86	1341.86	-0.00	0.81	-0.82	-0.32
6.00	1341.86	1341.86	-0.00	-1.48	-0.71	-0.17
6.19	1341.86	1341.86	-0.00	-1.60	-0.40	-0.07
6.38	1341.86	1341.86	-0.00	-1.01	-0.15	-0.02
6.56	1341.86	1341.86	-0.00	-0.42	-0.02	-0.01
6.75	1341.86	1341.86	-0.00	-0.04	0.02	-0.01
6.94	1341.86	1341.86	-0.00	0.14	0.01	-0.01
7.13	1341.86	1341.86	-0.00	0.15	-0.02	-0.01
7.31	1341.86	1341.86	-0.00	-0.01	-0.04	-0.00
7.50	1341.86	1341.86	-0.00	-0.42	-0.00	0.00

Maximální posouvající síla = 17,76 kN/m  
 Maximální moment = 23,61 kNm/m  
 Maximální deformace = 25,8 mm



Pouze pro nekomerční využití

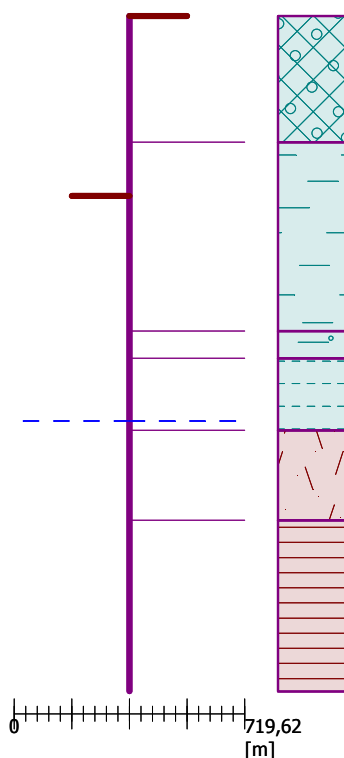


Název : Deformace a tlaky na konstrukci

Fáze - výpočet : 1 - -1

**Geometrie konstrukce**

Délka konstrukce = 7,50m



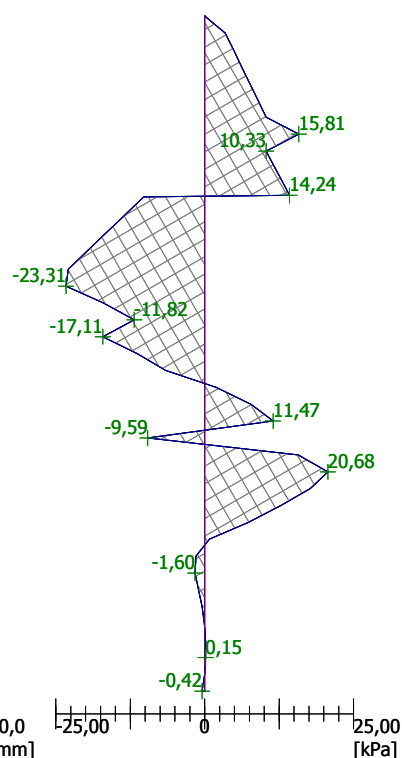
**Deformace konstrukce**

Max. def. = 25,8 mm



**Tlak na konstrukci**

Max. tlak = 23,31 kPa



Pouze pro nekomerční využití



Název : Vnitřní síly

Fáze - výpočet : 1 - -1

**Geometrie konstrukce**

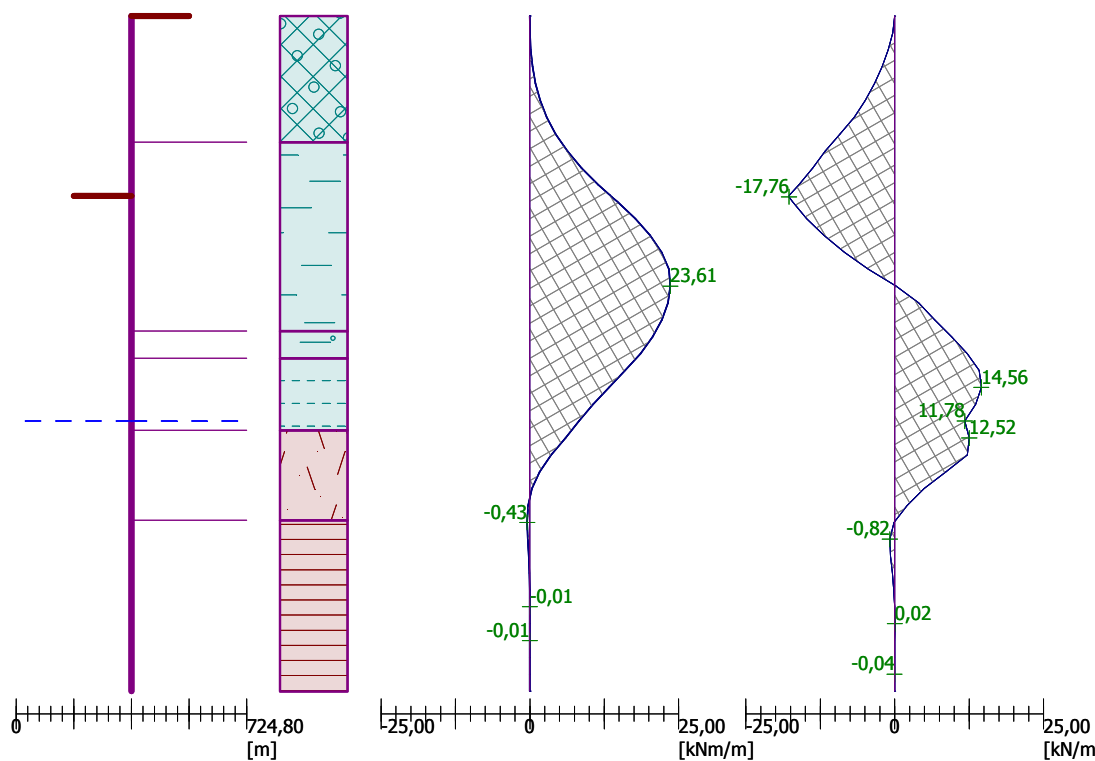
Délka konstrukce = 7,50m

**Ohybový moment**

Max. M = 23,61 kNm/m

**Posouvající síla**

Max. Q = 17,76 kN/m



**Vstupní data (Fáze budování 2)**

**Vliv vody**

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 4,50 m  
Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 4,50 m  
Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

**Zadané kotvy**

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ano	1,50	DYWIDAG dočasná kotva 0.62" St 1770 MPa		300,00

**Seznam nových kotev**

**DYWIDAG dočasná kotva 0.62" St 1770 MPa**

Typ kotvy : pramencová

Výrobní řada : DYWIDAG lanová kotva

Hloubka : z = 1,50 m

Volná délka : l = 9,00 m

Délka kořene :  $l_k$  = 4,00 m

Sklon :  $\alpha$  = 30,00 °

Vzd. mezi : b = 3,60 m

Plocha pramence :  $A_1$  = 150,00 mm<sup>2</sup>

Počet pramenců : n = 3

Modul pružnosti : E = 195000,00 MPa

Předpínací síla : F = 300,00 kN

Výpočtová pevnost materiálu :  $f_u$  = 1770,00 MPa



Pouze pro nekomerční využití



Únosnost na vytržení ze zeminy : počítat z plášťového tření  
 Průměr kořene :  $d = 150,0$  mm  
 Plášťové tření :  $f = 400,00$  kPa  
 Únosnost na vytržení ze zálivky : počítat z parametrů betonu  
 Norma betonu : EN 1992-1-1 (EC2)  
 Pevnost betonu v tlaku :  $f_c = 80,00$  MPa  
 Součinitel soudržnosti :  $\eta_1 = 0,70$

## Výsledky výpočtu (Fáze budování 2)

### Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m <sup>3</sup> ]	kh,z [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-24.84	16.47	0.00	0.00
0.19	0.00	0.00	-22.97	25.68	-3.95	0.34
0.38	0.00	0.39	-21.10	18.86	-9.63	1.59
0.56	0.00	7.78	-19.24	20.05	-14.10	3.20
0.75	0.00	7.78	-17.40	23.33	-18.17	6.23
0.94	0.00	7.78	-15.59	26.38	-22.84	10.09
1.13	0.00	7.78	-13.84	29.06	-28.04	14.86
1.31	0.00	7.78	-12.18	35.34	-34.09	20.68
1.50	0.00	19.59	-10.62	59.78	-42.18	27.16
1.50	0.00	19.59	-10.62	59.78	29.99	27.16
1.69	0.00	19.59	-9.20	59.51	18.77	22.63
1.88	0.00	19.59	-7.91	57.70	7.74	20.19
1.99	0.00	19.59	-7.16	56.06	1.08	19.69
2.01	0.00	8.71	-7.06	8.17	0.56	19.68
2.06	0.00	8.71	-6.72	6.74	0.16	19.66
2.25	0.00	8.71	-5.64	1.66	-0.65	19.74
2.44	0.00	8.71	-4.67	-3.53	-0.48	19.88
2.63	0.00	8.71	-3.80	-8.70	0.65	19.90
2.81	8.71	8.71	-3.04	-12.42	2.92	19.47
3.00	8.71	8.71	-2.38	-8.98	4.90	18.74
3.19	8.71	8.71	-1.82	-6.17	6.29	17.69
3.38	8.71	8.71	-1.35	-3.94	7.21	16.42
3.56	14.93	14.93	-0.97	-7.81	8.51	14.92
3.75	14.93	14.93	-0.67	-5.34	9.71	13.21
3.94	18.88	18.88	-0.44	-2.12	10.46	11.30
4.13	18.88	18.88	-0.27	4.18	10.23	9.34
4.31	18.88	18.88	-0.15	8.60	9.01	7.53
4.50	18.88	18.88	-0.07	11.51	7.10	6.01
4.69	436.75	0.00	-0.03	-13.13	8.04	4.63
4.88	436.75	436.75	-0.00	7.19	8.88	2.95
5.06	436.75	436.75	0.01	13.88	6.74	1.46
5.25	436.75	436.75	0.00	13.49	4.11	0.45
5.44	436.75	436.75	0.00	10.74	1.83	-0.10
5.63	1341.86	1341.86	-0.00	5.43	0.10	-0.26
5.81	1341.86	1341.86	-0.00	0.99	-0.45	-0.22
6.00	1341.86	1341.86	-0.00	-0.74	-0.45	-0.13
6.19	1341.86	1341.86	-0.00	-0.98	-0.27	-0.06



Pouze pro nekomerční využití



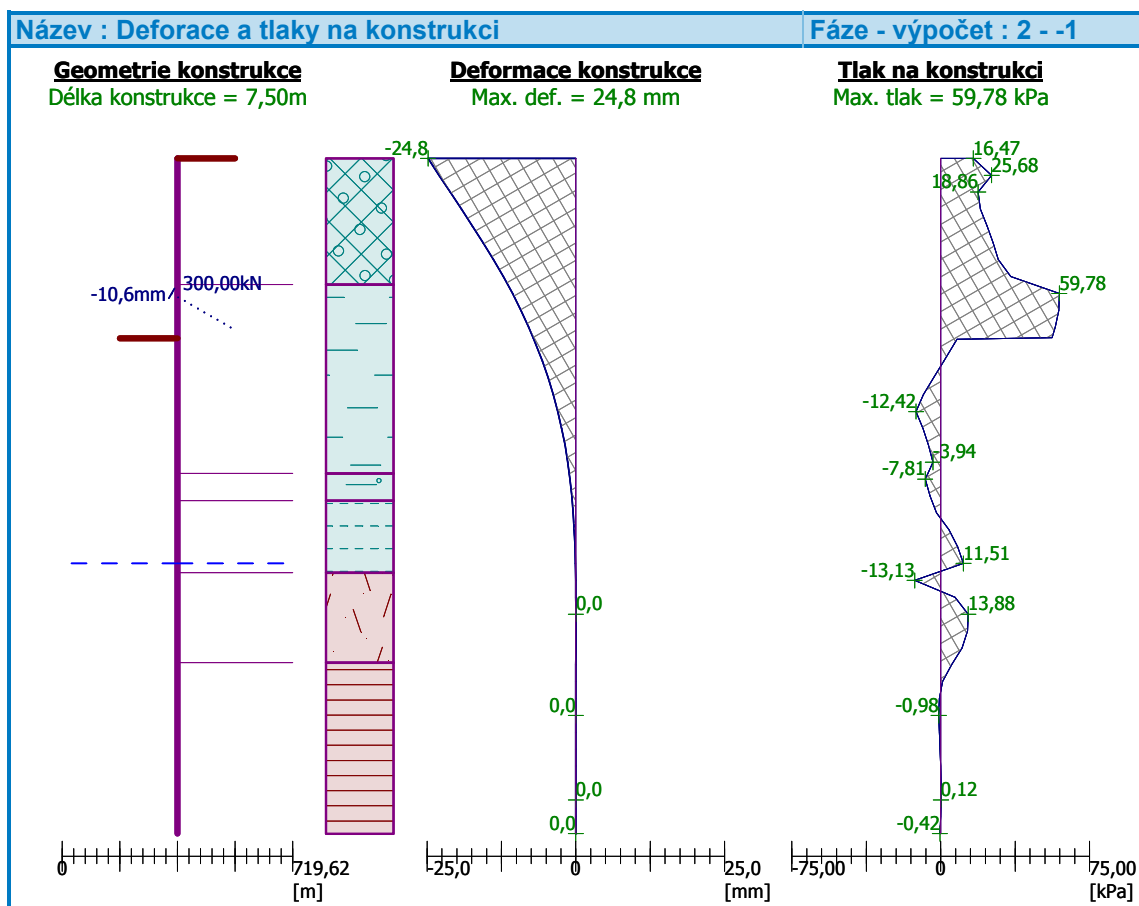


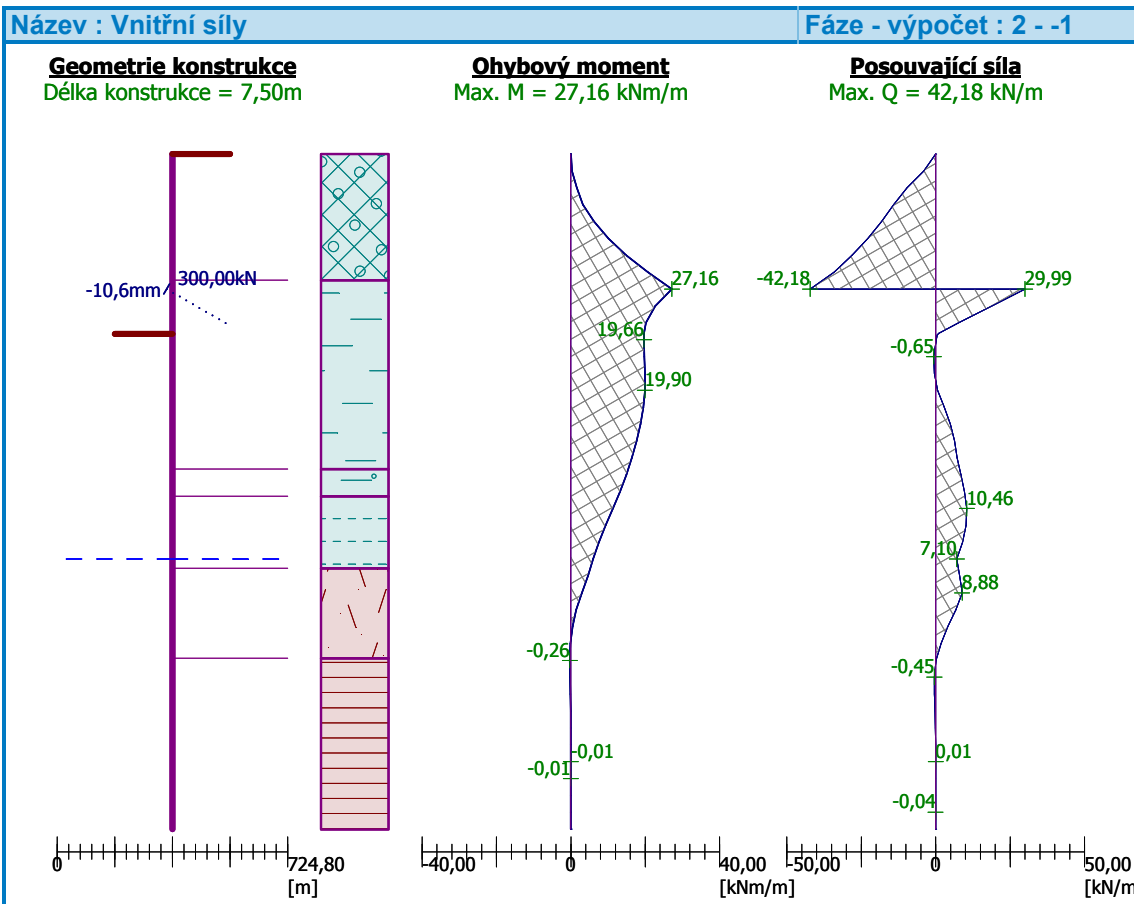
Hloubka [m]	kh,p [MN/m <sup>3</sup> ]	kh,z [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
6.38	1341.86	1341.86	-0.00	-0.67	-0.11	-0.03
6.56	1341.86	1341.86	-0.00	-0.29	-0.02	-0.01
6.75	1341.86	1341.86	-0.00	-0.03	0.01	-0.01
6.94	1341.86	1341.86	-0.00	0.11	-0.00	-0.01
7.13	1341.86	1341.86	-0.00	0.12	-0.03	-0.01
7.31	1341.86	1341.86	-0.00	-0.03	-0.04	-0.00
7.50	1341.86	1341.86	-0.00	-0.42	-0.00	0.00

Maximální posouvající síla = 42,18 kN/m  
 Maximální moment = 27,16 kNm/m  
 Maximální deformace = 24,8 mm

### Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1,50	-10,6	300,00





### Vnitřní stabilita kotevního systému - mezivýsledek

$$E_A = 30,41 \text{ kN/m} \quad \delta = 6,57^\circ$$

Hloubka teoretické paty pod dno jámy  $H_0 = 0,55 \text{ m}$

Řada kotev	$E_{A1}$ [kN/m]	$\delta_1$ [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	$\theta$ [°]	Započítané řady kotev	Q [kN/m]	F [kN/m]	FK <sub>MAX</sub> [kN]
1	96,84	18,79	751,89	126,17	-25,04		719,63	648,99	2336,35

### Posouzení vnitřní stability kotevního systému

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	300,00	2336,35	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla  $F_{\max} = 2336,35 \text{ kN} > 300,00 \text{ kN} = F_{\text{zad}}$

**Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE**

### Vstupní data (Fáze budování 3)

#### Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 4,00 m.

#### Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 4,50 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 4,50 m

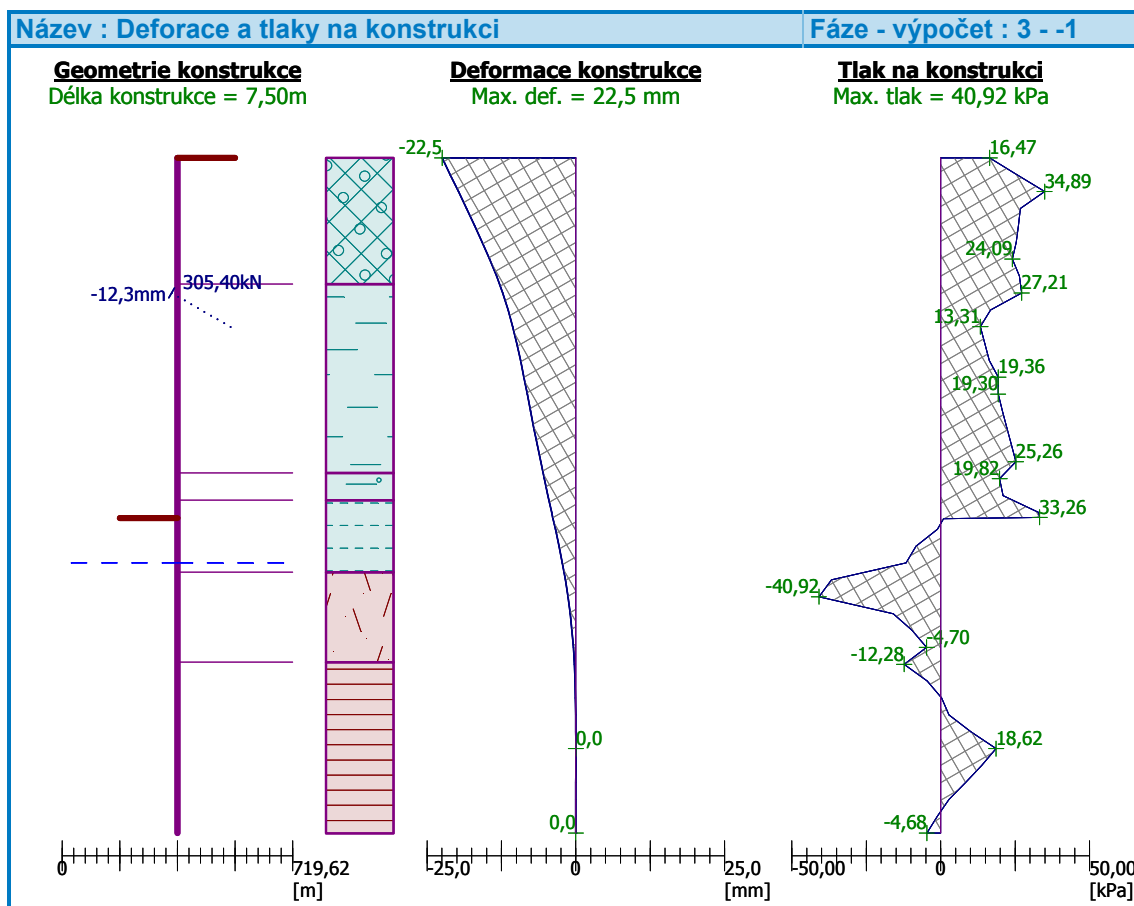
Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

### Výsledky výpočtu (Fáze budování 3)

Maximální posouvající síla = 38,58 kN/m  
Maximální moment = 27,97 kNm/m  
Maximální deformace = 22,5 mm

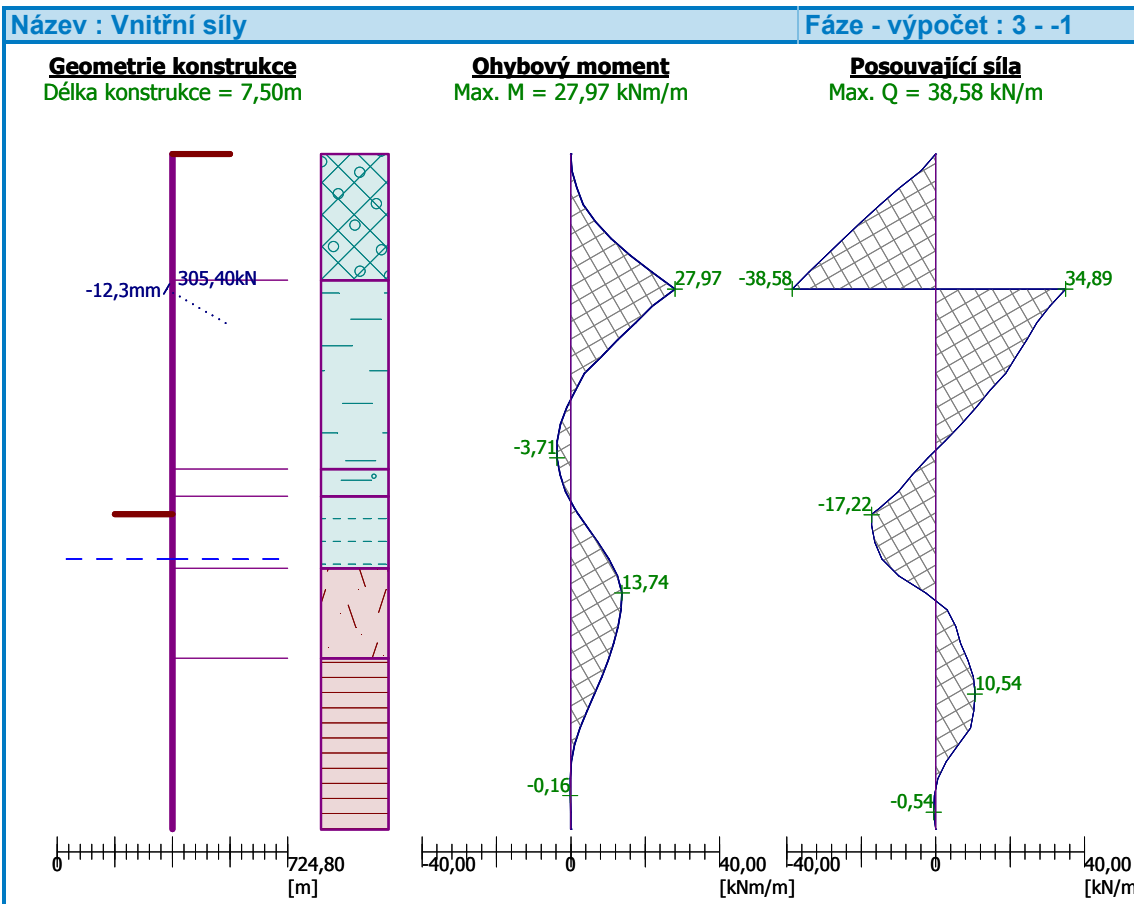
#### Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1,50	-12,3	305,40



Pouze pro nekomerční využití





#### Vnitřní stabilita kotevního systému - mezivýsledek

$E_A = 94,08 \text{ kN/m}$        $\delta = 7,27^\circ$

Hloubka teoretické paty pod dno jámy  $H_0 = 1,19 \text{ m}$

Řada kotev	$E_{A1}$ [kN/m]	$\delta_1$ [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	$\theta$ [°]	Započítané řady kotev	Q [kN/m]	F [kN/m]	FK <sub>MAX</sub> [kN]
1	96,84	18,79	964,94	96,97	-10,76		838,71	763,16	2747,36

#### Posouzení vnitřní stability kotevního systému

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	305,40	2747,36	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla  $F_{\max} = 2747,36 \text{ kN} > 305,40 \text{ kN} = F_{\text{zad}}$

**Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE**

#### Vstupní data (Fáze budování 4)

##### Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 4,50 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 4,50 m

Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

### Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ne	1,50	DYWIDAG dočasná kotva 0.62" St 1770 MPa		305,11
2	Ano	3,50	DYWIDAG dočasná kotva 0.62" St 1770 MPa		300,00

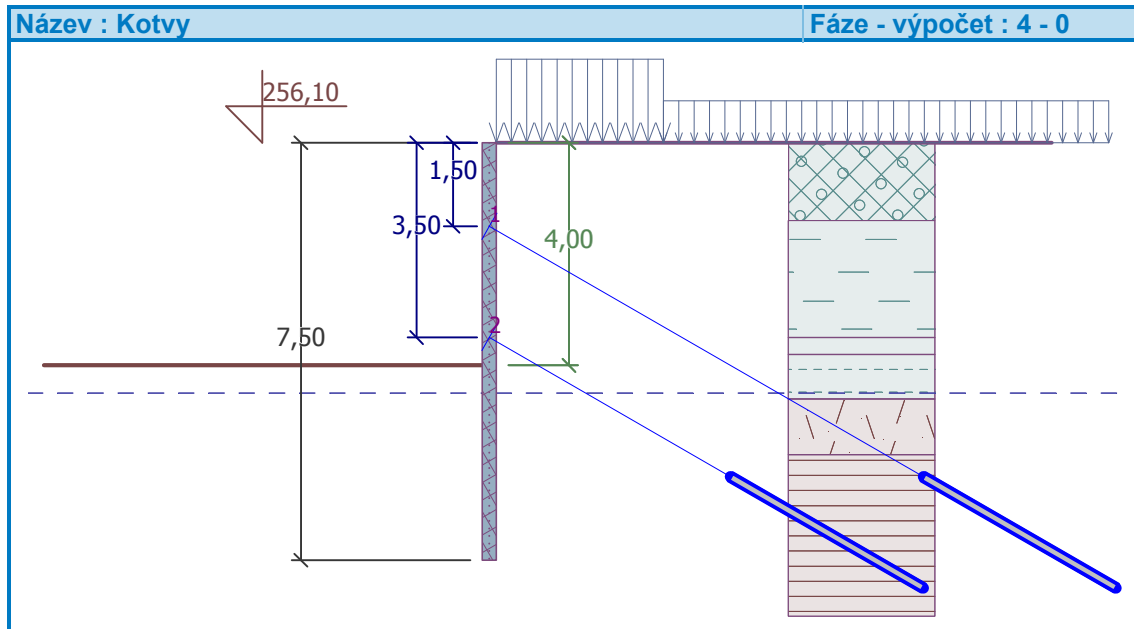
### Seznam nových kotev

#### DYWIDAG dočasná kotva 0.62" St 1770 MPa

Typ kotvy : pramencová

Výrobní řada : DYWIDAG lanová kotva

Hloubka :	z =	3,50 m
Volná délka :	l =	5,00 m
Délka kořene :	l <sub>k</sub> =	4,00 m
Sklon :	α =	30,00 °
Vzd. mezi :	b =	3,60 m
Plocha pramence :	A <sub>1</sub> =	150,00 mm <sup>2</sup>
Počet pramců :	n =	3
Modul pružnosti :	E =	195000,00 MPa
Předpínací síla :	F =	300,00 kN
Výpočtová pevnost materiálu :	f <sub>u</sub> =	1770,00 MPa
Únosnost na vytržení ze zeminy : počítat z plášťového tření		
Průměr kořene :	d =	150,0 mm
Plášťové tření :	f =	400,00 kPa
Únosnost na vytržení ze zálivky : počítat z parametrů betonu		
Norma betonu : EN 1992-1-1 (EC2)		
Pevnost betonu v tlaku :	f <sub>c</sub> =	80,00 MPa
Součinitel soudržnosti :	η <sub>1</sub> =	0,70



### Výsledky výpočtu (Fáze budování 4)

#### Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m <sup>3</sup> ]	kh,z [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-23.25	16.47	-0.00	0.00

! Pouze pro nekomerční využití !

Hloubka [m]	kh,p [MN/m <sup>3</sup> ]	kh,z [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.19	0.00	0.00	-21.78	25.68	-3.95	0.34
0.38	0.00	0.00	-20.30	34.89	-9.63	1.59
0.56	0.00	7.78	-18.83	23.20	-14.54	3.25
0.75	0.00	7.78	-17.38	23.43	-18.92	6.40
0.94	0.00	7.78	-15.97	23.41	-23.31	10.37
1.13	0.00	7.78	-14.62	23.02	-27.67	15.17
1.31	0.00	7.78	-13.35	26.21	-32.30	20.80
1.50	0.00	19.59	-12.19	29.00	-36.86	26.63
1.50	0.00	19.59	-12.19	29.00	36.53	26.63
1.69	0.00	19.59	-11.17	21.01	31.80	20.29
1.88	0.00	19.59	-10.25	20.15	27.92	14.72
2.06	0.00	19.59	-9.42	24.50	23.71	9.88
2.25	0.00	19.59	-8.65	29.02	18.68	5.91
2.44	0.00	19.59	-7.90	35.27	12.64	2.97
2.63	0.00	19.59	-7.18	38.51	5.72	1.25
2.81	0.00	19.59	-6.47	43.23	-1.95	0.90
3.00	0.00	19.59	-5.77	47.69	-10.47	2.06
3.19	0.00	19.59	-5.08	51.59	-19.78	4.90
3.38	0.00	19.59	-4.42	54.54	-29.75	9.55
3.50	0.00	28.92	-4.00	64.92	-36.99	13.64
3.50	0.00	28.92	-4.00	64.92	35.17	13.64
3.56	0.00	33.58	-3.81	70.11	31.02	11.56
3.75	0.00	33.58	-3.26	68.82	17.97	7.00
3.94	0.00	42.49	-2.75	88.18	3.44	4.81
3.99	0.00	42.49	-2.61	86.97	-1.33	4.76
4.01	0.00	18.88	-2.57	24.64	-2.23	4.79
4.13	0.00	18.88	-2.28	20.85	-4.89	5.22
4.31	0.00	0.94	-1.83	7.99	-7.98	6.65
4.50	0.00	0.94	-1.41	4.89	-9.19	8.27
4.69	0.00	21.84	-1.04	-10.25	-8.33	9.87
4.88	0.00	21.84	-0.72	-17.05	-5.79	11.24
5.06	0.00	21.84	-0.47	-23.57	-2.00	12.01
5.25	0.00	21.84	-0.27	-29.93	2.99	11.95
5.44	0.00	21.84	-0.14	-36.19	9.17	10.84
5.63	0.00	67.09	-0.06	-61.53	18.46	8.35
5.81	0.00	1341.86	-0.02	61.12	20.20	3.99
6.00	1341.86	1341.86	-0.01	53.47	9.74	1.15
6.19	67.09	1341.86	-0.01	18.99	2.62	0.21
6.38	67.09	0.00	-0.01	3.52	0.41	0.04
6.56	67.09	0.00	-0.01	3.42	-0.24	0.03
6.75	1341.86	0.00	-0.01	-3.64	-0.18	0.07
6.94	1341.86	1341.86	-0.00	0.26	0.16	0.02
7.13	1341.86	1341.86	-0.00	0.56	0.07	-0.00
7.31	1341.86	1341.86	-0.00	0.27	-0.02	-0.00
7.50	1341.86	1341.86	-0.01	-0.54	-0.00	-0.00

Maximální posouvající síla = 36,99 kN/m



Pouze pro nekomerční využití

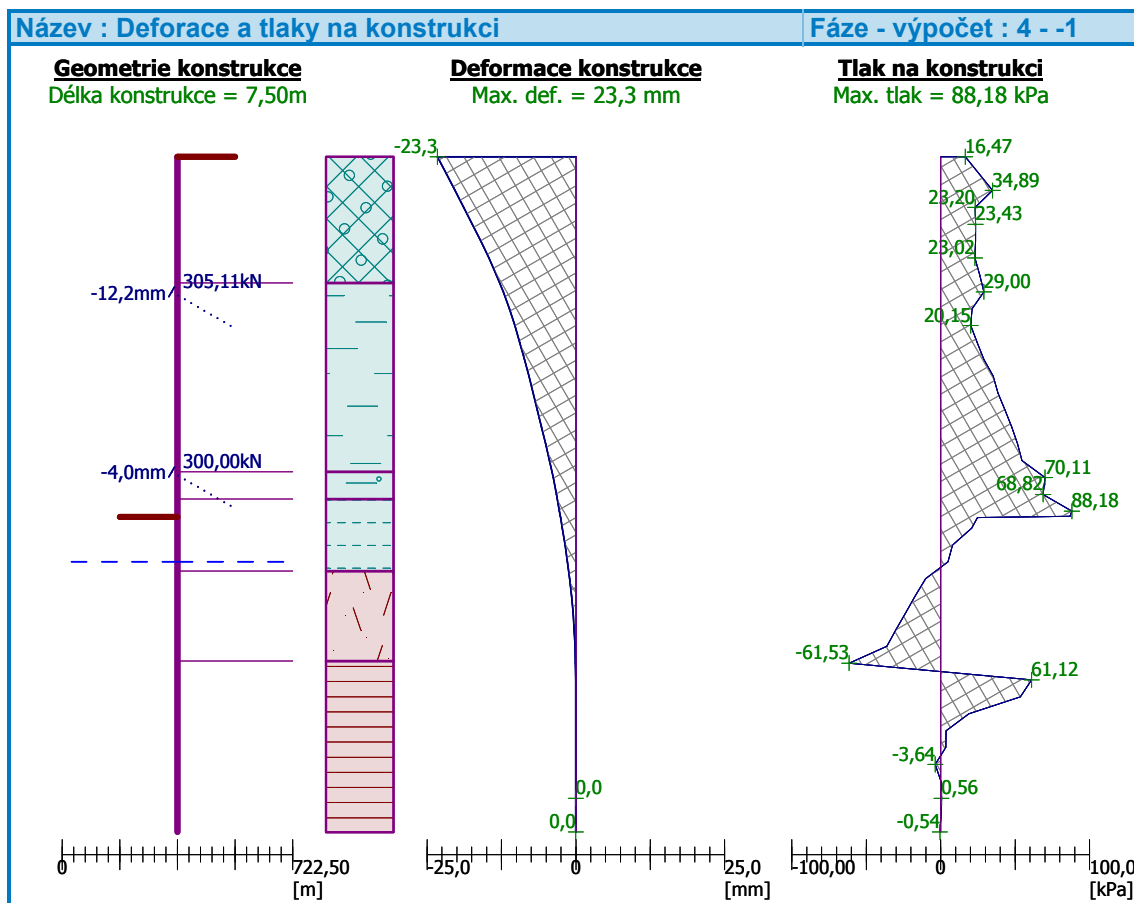


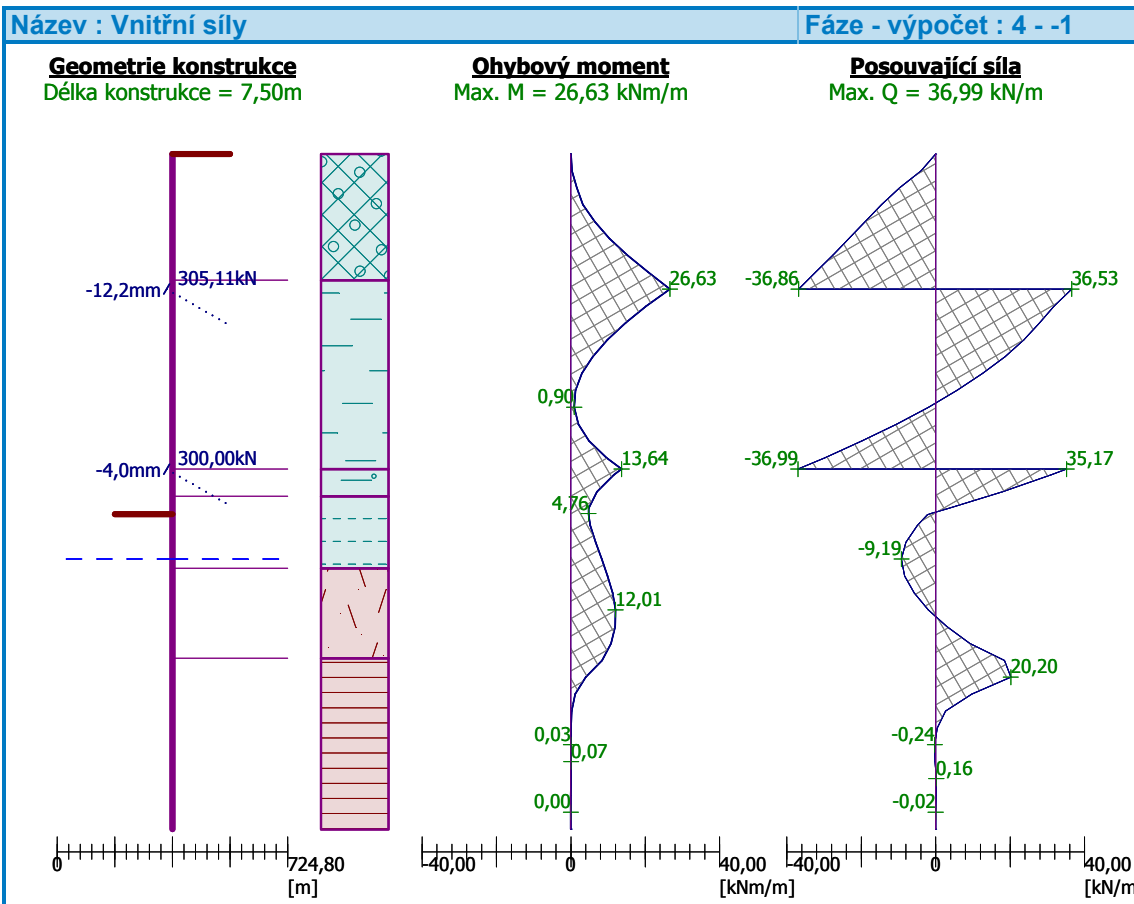
Maximální moment = 26,63 kNm/m

Maximální deformace = 23,3 mm

### Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1,50	-12,2	305,11
2	3,50	-4,0	300,00





**Vnitřní stabilita kotevního systému - mezivýsledek**

$E_A = 94,08 \text{ kN/m}$       $\delta = 7,27^\circ$   
 Hloubka teoretické paty pod dno jámy  $H_0 = 1,19 \text{ m}$

Řada kotev	$E_{A1}$ [kN/m]	$\delta_1$ [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	$\theta$ [°]	Započítané řady kotev	Q [kN/m]	F [kN/m]	FK <sub>MAX</sub> [kN]
1	96,84	18,79	964,94	96,97	-10,76	2	731,39	679,82	2447,36
2	105,33	21,36	614,05	63,27	-16,62		570,76	555,22	1998,79

**Posouzení vnitřní stability kotevního systému**

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	305,11	2447,36	Vyhovuje
2	300,00	1998,79	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 2  
 Max. dovolená síla  $F_{max} = 1998,79 \text{ kN} > 300,00 \text{ kN} = F_{zad}$

**Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE**

**Vstupní data (Fáze budování 5)**

**Hloubení**

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 5,80 m.



### Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 4,50 m  
Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 6,30 m  
Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

### Výsledky výpočtu (Fáze budování 5)

#### Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m <sup>3</sup> ]	kh,z [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-23.00	16.47	0.00	-0.00
0.19	0.00	0.00	-21.53	25.68	-3.95	0.34
0.38	0.00	0.00	-20.06	34.89	-9.63	1.59
0.56	0.00	7.78	-18.60	24.98	-14.71	3.26
0.75	0.00	7.78	-17.16	25.33	-19.43	6.48
0.94	0.00	7.78	-15.76	25.11	-24.17	10.58
1.13	0.00	7.78	-14.41	24.60	-28.83	15.57
1.31	0.00	7.78	-13.16	27.71	-33.75	21.44
1.50	0.00	19.59	-12.01	32.50	-38.79	27.59
1.50	0.00	19.59	-12.01	32.50	34.47	27.59
1.69	0.00	19.59	-11.01	24.14	29.12	21.69
1.88	0.00	19.59	-10.12	22.73	24.69	16.68
2.06	0.00	19.59	-9.33	26.36	20.06	12.49
2.25	0.00	19.59	-8.60	29.85	14.78	9.23
2.44	0.00	19.59	-7.93	34.78	8.70	7.03
2.63	0.00	19.59	-7.30	36.21	2.04	6.03
2.81	0.00	19.59	-6.70	38.69	-5.00	6.31
3.00	0.00	19.59	-6.14	40.30	-12.42	7.96
3.19	0.00	19.59	-5.63	40.79	-20.03	11.01
3.38	0.00	19.59	-5.18	39.66	-27.60	15.49
3.50	0.00	28.92	-4.92	37.62	-32.31	19.16
3.50	0.00	28.92	-4.92	37.62	41.15	19.16
3.56	0.00	33.58	-4.81	36.60	38.86	16.65
3.75	0.00	33.58	-4.52	26.41	32.91	9.98
3.94	0.00	0.00	-4.30	32.76	27.00	4.99
4.13	0.00	0.00	-4.10	34.48	20.69	0.51
4.31	0.00	42.49	-3.90	34.18	14.65	-3.54
4.50	0.00	0.00	-3.69	29.07	8.31	-4.96
4.69	0.00	0.00	-3.45	18.69	3.83	-6.06
4.88	0.00	0.00	-3.19	21.17	0.09	-6.44
5.06	0.00	0.00	-2.88	23.65	-4.11	-6.07
5.25	0.00	0.00	-2.55	26.12	-8.77	-4.87
5.44	0.00	0.00	-2.19	28.60	-13.90	-2.75
5.63	0.00	0.00	-1.82	19.85	-18.45	0.31
5.79	0.00	0.00	-1.49	22.07	-21.95	3.68
5.81	0.00	0.00	-1.45	-30.40	-21.73	4.11
6.00	0.00	0.00	-1.10	-38.82	-15.26	7.62
6.19	0.00	0.00	-0.79	-47.24	-7.19	9.75
6.38	67.09	0.00	-0.53	-24.45	0.32	10.11



Pouze pro nekomerční využití

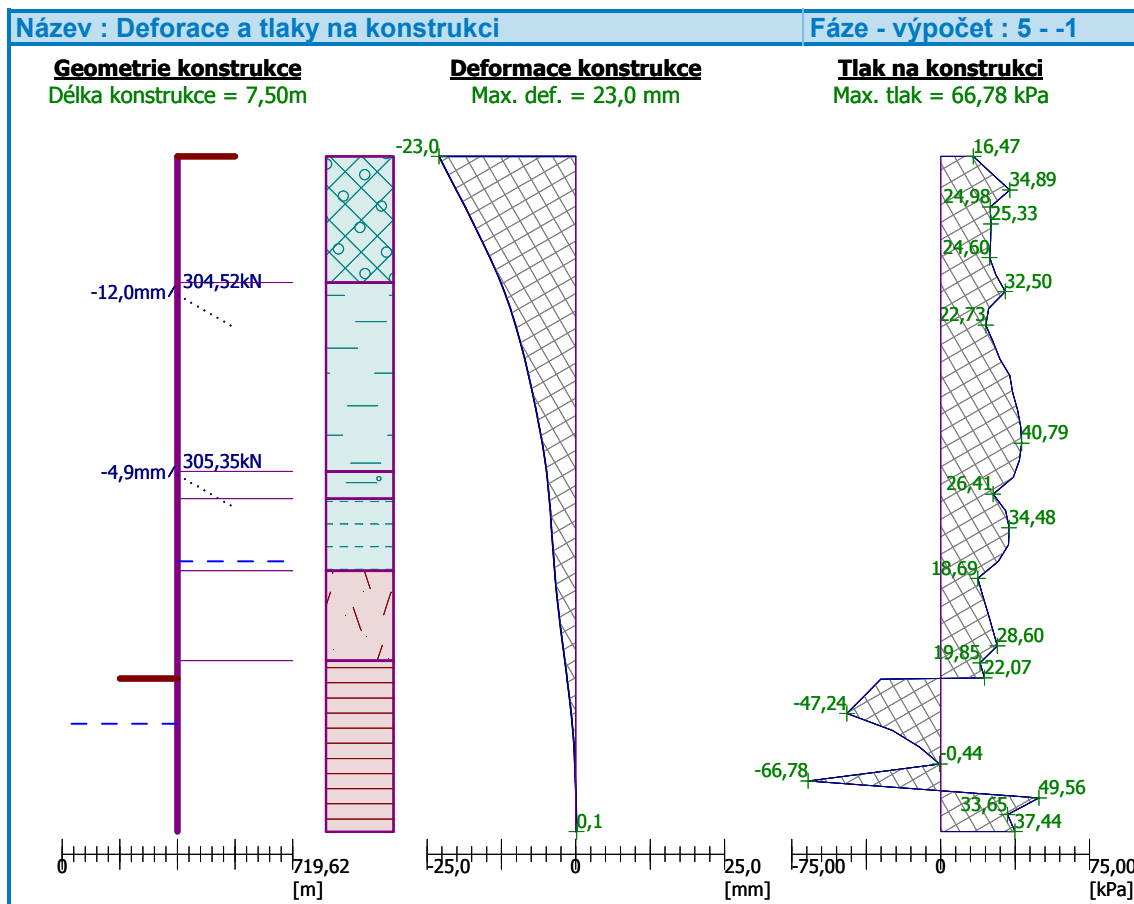


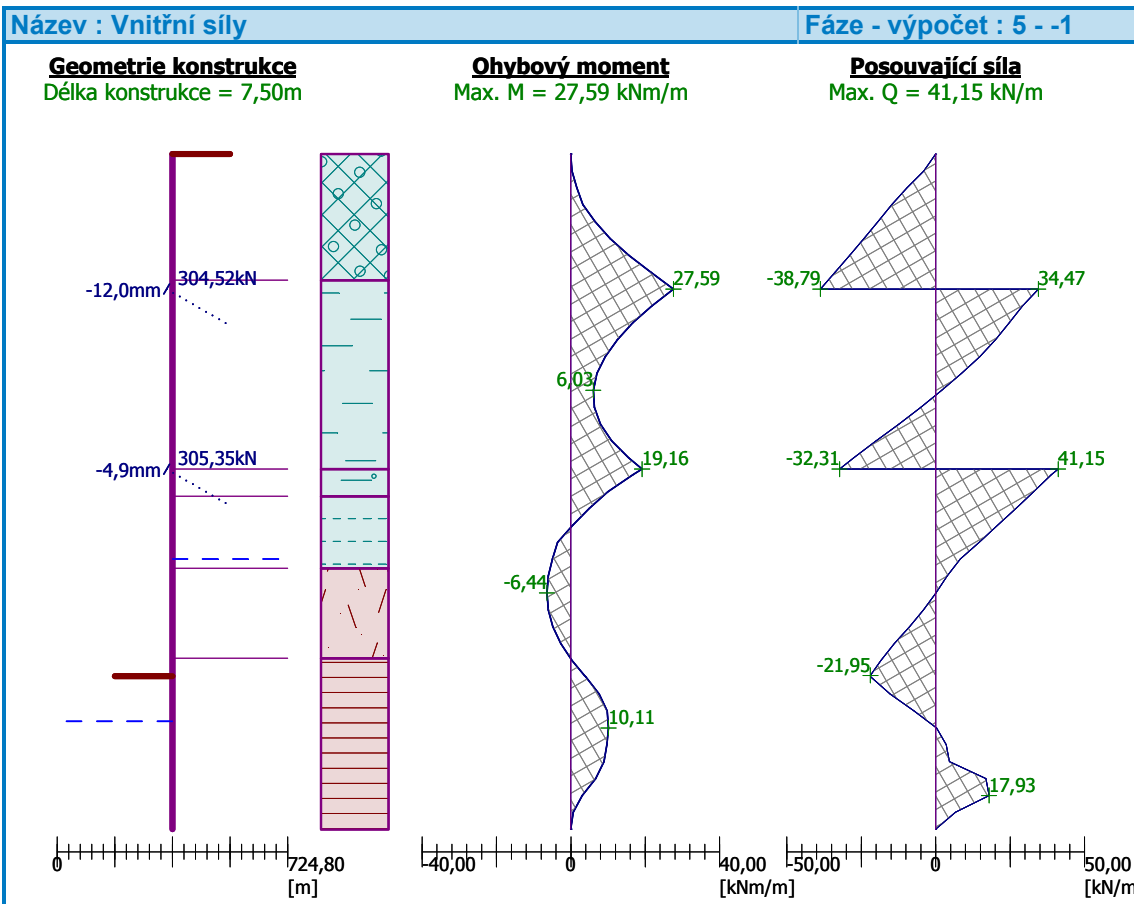
Hloubka [m]	kh,p [MN/m <sup>3</sup> ]	kh,z [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
6.56	67.09	0.00	-0.32	-10.72	3.56	9.71
6.75	67.09	0.00	-0.17	-0.44	4.56	8.92
6.94	1341.86	0.00	-0.06	-66.78	16.86	6.69
7.13	0.00	1341.86	0.02	49.56	17.93	3.06
7.31	0.00	67.09	0.07	33.65	6.67	0.64
7.50	0.00	67.09	0.12	37.44	-0.00	0.00

Maximální posouvající síla = 41,15 kN/m  
 Maximální moment = 27,59 kNm/m  
 Maximální deformace = 23,0 mm

### Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1,50	-12,0	304,52
2	3,50	-4,9	305,35





**Vnitřní stabilita kotevního systému - mezivýsledek**

$E_A = 126,27 \text{ kN/m}$       $\delta = 7,16^\circ$   
Hloubka teoretické paty pod dno jámy  $H_0 = 0,97 \text{ m}$

Řada kotev	$E_{A1}$ [kN/m]	$\delta_1$ [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	$\theta$ [°]	Započítané řady kotev	Q [kN/m]	F [kN/m]	FK <sub>MAX</sub> [kN]
1	96,84	18,79	1063,67	190,58	-1,39	2	698,87	714,59	2572,53
2	105,33	21,36	676,88	121,33	-2,18		537,77	529,18	1905,05

**Posouzení vnitřní stability kotevního systému**

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	304,52	2572,53	Vyhovuje
2	305,35	1905,05	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 2  
Max. dovolená síla  $F_{max} = 1905,05 \text{ kN} > 305,35 \text{ kN} = F_{zad}$

**Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE**

## Výpočet stability svahu

### Vstupní data

#### Projekt

#### Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

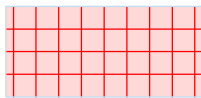
#### Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard

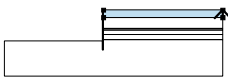

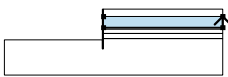

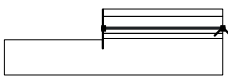

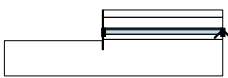

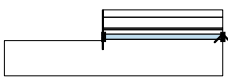

Metodika posouzení : stupně bezpečnosti

Stupně bezpečnosti			
Trvalá návrhová situace			
Stupeň bezpečnosti :		$SF_s =$	1,50 [-]

#### Tuhá tělesa

Číslo	Název	Vzorek	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	Materiál zdi		23,00

#### Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		22,50	254,70	22,50	256,10	navážky 
		0,00	256,10	0,00	254,70	
2		22,50	252,60	22,50	254,70	Q1, eolické sedimenty 
		0,00	254,70	0,00	252,60	
3		22,50	252,30	22,50	252,60	Q2, Fluviální sedimenty 
		0,00	252,60	0,00	252,30	
4		22,50	251,50	22,50	252,30	Q3, deluviální sedimenty 
		0,00	252,30	0,00	251,50	
5		22,50	250,50	22,50	251,50	K3, mírně zvětralý pískovec 
		0,00	251,50	0,00	250,50	



Pouze pro nekomerční využití



Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
6		-0,20	248,60	0,00	248,60	Materiál zdi 
		0,00	250,50	0,00	251,50	
		0,00	252,30	0,00	252,60	
		0,00	254,70	0,00	256,10	
		-0,20	256,10	-0,20	250,30	
7		0,00	250,50	0,00	248,60	K4, zdravý pískovec 
		-0,20	248,60	-0,20	250,30	
		-18,75	250,30	-18,75	243,60	
		22,50	243,60	22,50	250,50	

### Kotvy

Číslo	Počátek		Délka a sklon / souřadnice		Vzd. kotev b [m]	Průměr / plocha d [mm] / A [mm²]	Modul pružnosti E [MPa]	Síla na m.přetrž. F <sub>c</sub> [kN]	Působí v tlaku	Síla F [kN]
	x [m]	z [m]	l [m] / x [m]	α [°] / z [m]						
1	-0,20	254,60	l = 11,00	α = 30,00	3,60	d =			Ne	304,52
2	-0,20	252,60	l = 7,00	α = 30,00	3,60	d =			Ne	305,35

### Přetížení

Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	Velikost		
								q <sub>1</sub> , q <sub>1</sub> , f, F	q <sub>2</sub>	jednotka
1	pásové	proměnné	na povrchu	x = 0,00	l = 3,00		0,00	20,00		kN/m <sup>2</sup>
2	pásové	proměnné	na povrchu	x = 3,00	l = 8,00		0,00	10,00		kN/m <sup>2</sup>

### Názvy přetížení

Číslo	Název
1	25t>2,0m

### Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-18,75	249,80	0,00	249,80	0,00	251,60
		22,50	251,60				

### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

### Výsledky (Fáze budování 1)

#### Výpočet 1

#### Kruhová smyková plocha



Pouze pro nekomerční využití



### Parametry smykové plochy

Střed :	x =	-1,42 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-38,99 [°]
	z =	256,72 [m]		$\alpha_2 =$	85,70 [°]
Poloměr :	R =	8,26 [m]			

Smyková plocha po optimalizaci.

### Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil :  $F_a = 367,54$  kN/m

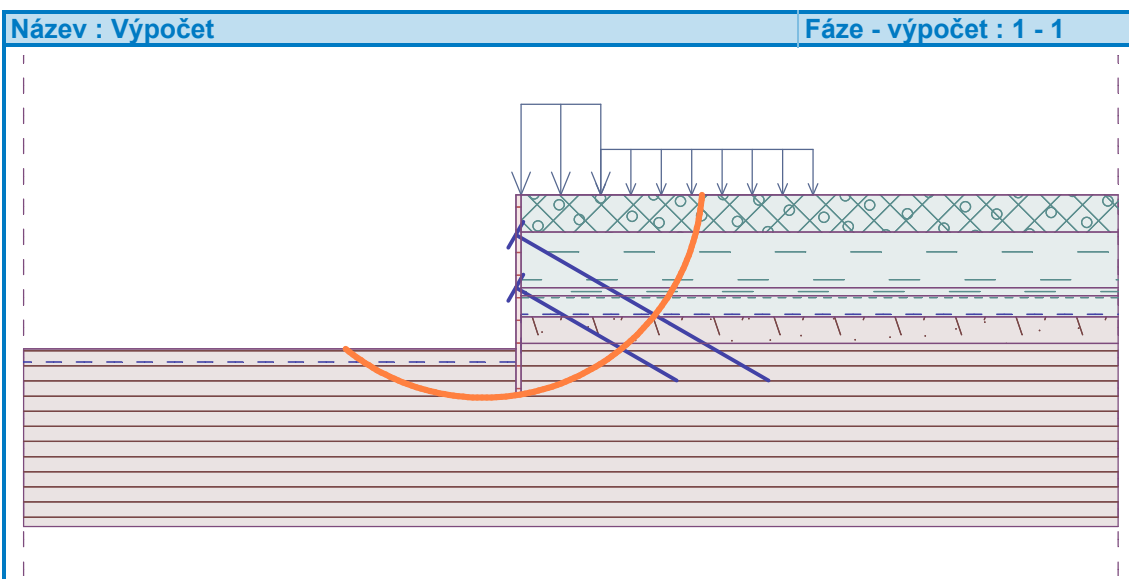
Sumace pasivních sil :  $F_p = 927,33$  kN/m

Moment sesouvající :  $M_a = 3035,87$  kNm/m

Moment vzdorující :  $M_p = 7659,72$  kNm/m

Stupeň bezpečnosti = 2,52 > 1,50

**Stabilita svahu VYHOVUJE**



### Vstupní data (Fáze budování 6)

#### Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 5,80 m.

#### Tvar dna jámy

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	-2,00	0,00
3	-2,56	0,84
4	-3,06	0,84
5	-3,56	2,34
6	-4,56	2,34

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

#### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.



Pouze pro nekomerční využití



## Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 4,50 m  
Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 6,30 m  
Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

## Výsledky výpočtu (Fáze budování 6)

### Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m <sup>3</sup> ]	kh,z [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-23.00	16.47	0.00	-0.00
0.19	0.00	0.00	-21.53	25.68	-3.95	0.34
0.38	0.00	0.00	-20.06	34.89	-9.63	1.59
0.56	0.00	7.78	-18.60	25.03	-14.72	3.26
0.75	0.00	7.78	-17.15	25.39	-19.45	6.48
0.94	0.00	7.78	-15.75	25.18	-24.19	10.59
1.13	0.00	7.78	-14.41	24.67	-28.87	15.58
1.31	0.00	7.78	-13.15	27.80	-33.81	21.46
1.50	0.00	19.59	-12.00	32.72	-38.87	27.62
1.50	0.00	19.59	-12.00	32.72	34.38	27.62
1.69	0.00	19.59	-11.00	24.37	28.98	21.75
1.88	0.00	19.59	-10.11	22.96	24.51	16.76
2.06	0.00	19.59	-9.31	26.59	19.84	12.61
2.25	0.00	19.59	-8.59	30.07	14.51	9.40
2.44	0.00	19.59	-7.92	34.96	8.40	7.25
2.63	0.00	19.59	-7.29	36.34	1.71	6.31
2.81	0.00	19.59	-6.70	38.73	-5.34	6.66
3.00	0.00	19.59	-6.15	40.22	-12.76	8.36
3.19	0.00	19.59	-5.64	40.54	-20.35	11.48
3.38	0.00	19.59	-5.20	39.20	-27.85	16.02
3.50	0.00	28.92	-4.95	36.64	-32.47	19.71
3.50	0.00	28.92	-4.95	36.64	41.03	19.71
3.56	0.00	33.58	-4.84	35.36	38.81	17.20
3.75	0.00	33.58	-4.58	24.61	33.14	10.52
3.94	0.00	0.00	-4.37	32.76	27.43	5.47
4.13	0.00	0.00	-4.19	34.48	21.12	0.91
4.31	0.00	42.49	-4.02	29.13	15.51	-3.26
4.50	0.00	0.00	-3.83	29.07	9.69	-4.88
4.69	0.00	0.00	-3.62	18.69	5.21	-6.25
4.88	0.00	0.00	-3.38	21.17	1.47	-6.88
5.06	0.00	0.00	-3.10	23.65	-2.73	-6.77
5.25	0.00	0.00	-2.79	26.12	-7.40	-5.83
5.44	0.00	0.00	-2.44	28.60	-12.53	-3.97
5.63	0.00	0.00	-2.07	19.85	-17.07	-1.17
5.79	0.00	0.00	-1.74	22.07	-20.57	1.97
5.81	0.00	0.00	-1.70	-29.77	-20.38	2.38
6.00	0.00	0.00	-1.34	-28.66	-14.90	5.69
6.19	0.00	0.00	-1.01	-27.55	-9.63	7.99



Pouze pro nekomerční využití

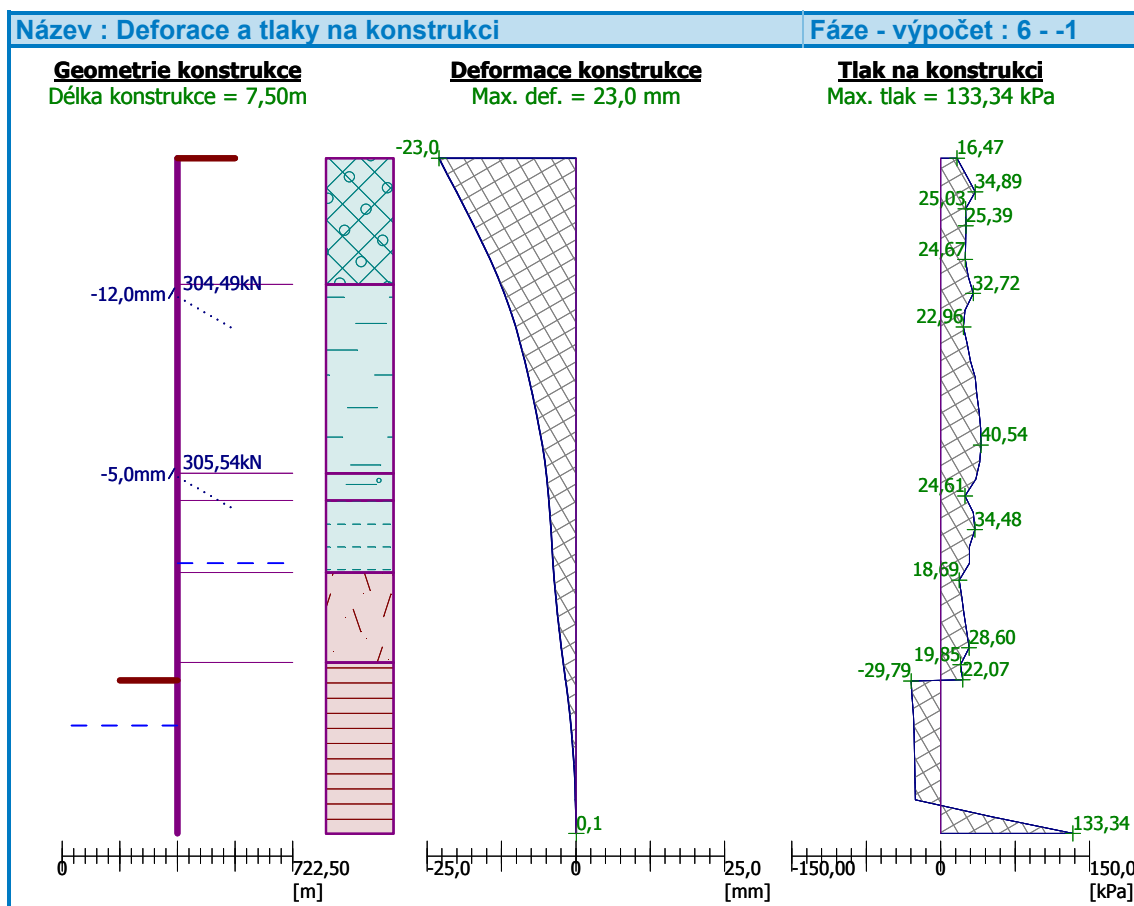


Hloubka [m]	kh,p [MN/m <sup>3</sup> ]	kh,z [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
6.38	0.00	0.00	-0.73	-26.78	-4.53	9.31
6.56	0.00	0.00	-0.49	-26.51	0.46	9.69
6.75	0.00	0.00	-0.30	-26.23	5.41	9.14
6.94	0.00	0.00	-0.16	-25.96	10.30	7.67
7.13	0.00	0.00	-0.06	-25.69	15.14	5.28
7.31	0.00	1341.86	0.02	49.85	17.26	1.86
7.50	0.00	1341.86	0.08	133.34	-0.00	-0.00

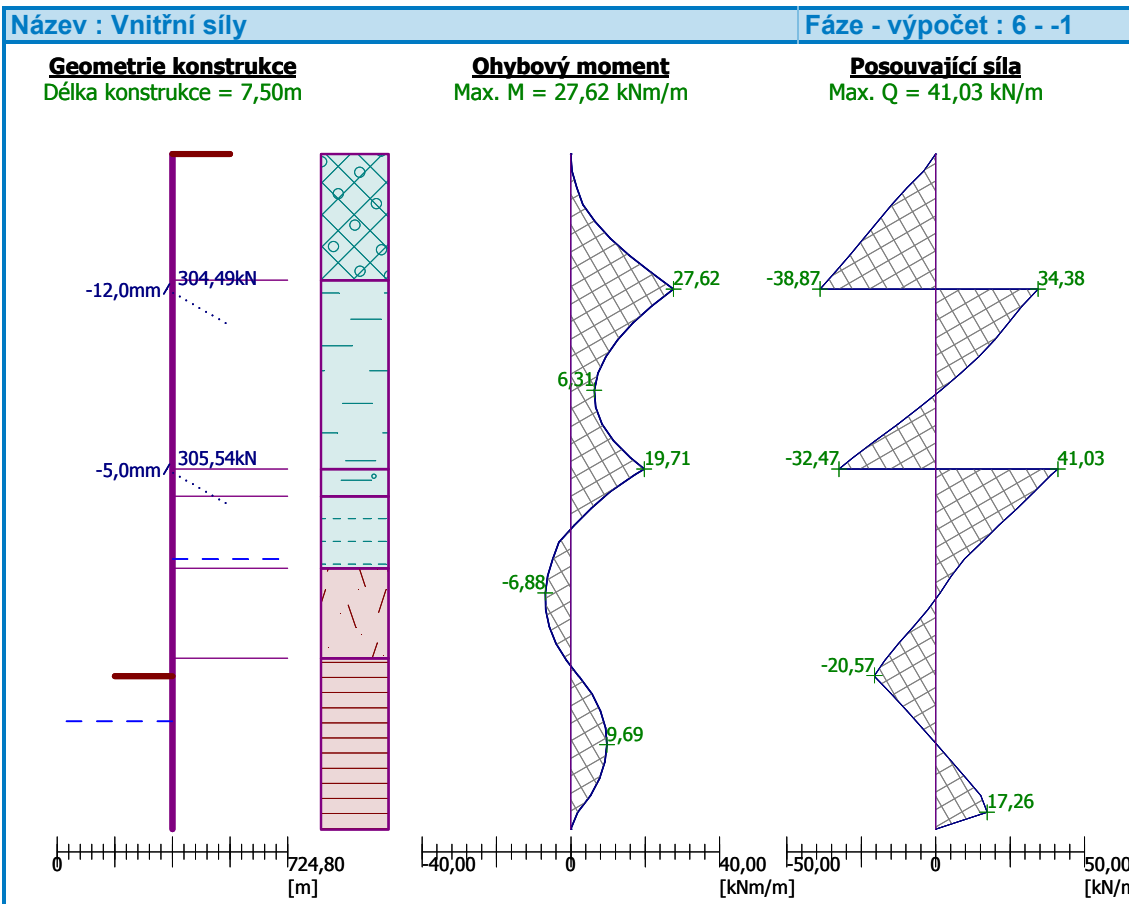
Maximální posouvající síla = 41,03 kN/m  
 Maximální moment = 27,62 kNm/m  
 Maximální deformace = 23,0 mm

### Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1,50	-12,0	304,49
2	3,50	-5,0	305,54







**Vnitřní stabilita kotevního systému - mezivýsledky**

$E_A = 143,16 \text{ kN/m}$       $\delta = 7,09^\circ$   
Hloubka teoretické paty pod dno jámy  $H_0 = 1,70 \text{ m}$

Řada kotev	$E_{A1}$ [kN/m]	$\delta_1$ [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	$\theta$ [°]	Započítané řady kotev	Q [kN/m]	F [kN/m]	FK <sub>MAX</sub> [kN]
1	96,84	18,79	1107,19	190,79	3,00	2	694,44	679,06	2444,63
2	105,33	21,36	704,58	121,66	4,72		537,08	484,65	1744,73

**Posouzení vnitřní stability kotevního systému**

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	304,49	2444,63	Vyhovuje
2	305,54	1744,73	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 2  
Max. dovolená síla  $F_{max} = 1744,73 \text{ kN} > 305,54 \text{ kN} = F_{zad}$

**Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE**

## Výpočet stability svahu

### Vstupní data

#### Projekt

#### Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

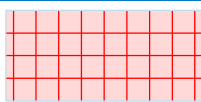
#### Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard

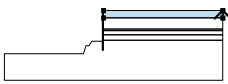

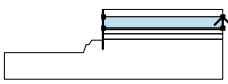

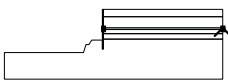

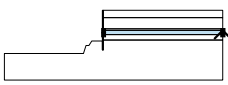

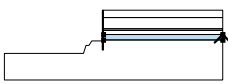

Metodika posouzení : stupně bezpečnosti

Stupně bezpečnosti	
Trvalá návrhová situace	
Stupeň bezpečnosti :	SF <sub>s</sub> = 1,50 [-]

#### Tuhá tělesa

Číslo	Název	Vzorek	γ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	Materiál zdi		23,00

#### Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		22,50	254,70	22,50	256,10	navážky 
		0,00	256,10	0,00	254,70	
2		22,50	252,60	22,50	254,70	Q1, eolické sedimenty 
		0,00	254,70	0,00	252,60	
3		22,50	252,30	22,50	252,60	Q2, Fluviální sedimenty 
		0,00	252,60	0,00	252,30	
4		22,50	251,50	22,50	252,30	Q3, deluviální sedimenty 
		0,00	252,30	0,00	251,50	
5		22,50	250,50	22,50	251,50	K3, mírně zvětralý pískovec 
		0,00	251,50	0,00	250,50	



Pouze pro nekomerční využití



Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
6		-0,20	256,10	-0,20	250,30	Materiál zdi 
		-0,20	248,60	0,00	248,60	
		0,00	250,50	0,00	251,50	
		0,00	252,30	0,00	252,60	
		0,00	254,70	0,00	256,10	
7		0,00	250,50	0,00	248,60	K4, zdravý pískovec 
		-0,20	248,60	-0,20	250,30	
		-2,20	250,30	-2,76	249,46	
		-3,26	249,46	-3,76	247,96	
		-18,75	247,96	-18,75	242,96	
		22,50	242,96	22,50	250,50	

### Kotvy

Číslo	Počátek		Délka a sklon / souřadnice		Vzd. kotev b [m]	Průměr / plocha d [mm] / A [mm²]	Modul pružnosti E [MPa]	Síla na m.přetrž. F <sub>c</sub> [kN]	Působí v tlaku	Síla F [kN]
	x [m]	z [m]	l [m] / x [m]	α [°] / z [m]						
1	-0,20	254,60	l = 11,00	α = 30,00	3,60	d =			Ne	304,49
2	-0,20	252,60	l = 7,00	α = 30,00	3,60	d =			Ne	305,54

### Přetížení

Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	Velikost	
								q, q <sub>1</sub> , f, F	q <sub>2</sub> jednotka
1	pásové	proměnné	na povrchu	x = 0,00	l = 3,00		0,00	20,00	kN/m <sup>2</sup>
2	pásové	proměnné	na povrchu	x = 3,00	l = 8,00		0,00	10,00	kN/m <sup>2</sup>

### Názvy přetížení

Číslo	Název
1	25t>2,0m

### Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-18,75	249,80	0,00	249,80	0,00	251,60
		22,50	251,60				

### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

### Výsledky (Fáze budování 1)

#### Výpočet 1

#### Kruhová smyková plocha



Pouze pro nekomerční využití



### Parametry smykové plochy

Střed :	x =	-3,60 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-11,59 [°]
	z =	256,13 [m]		$\alpha_2 =$	89,79 [°]
Poloměr :	R =	8,34 [m]			

Smyková plocha po optimalizaci.

#### Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil :  $F_a = 401,88$  kN/m

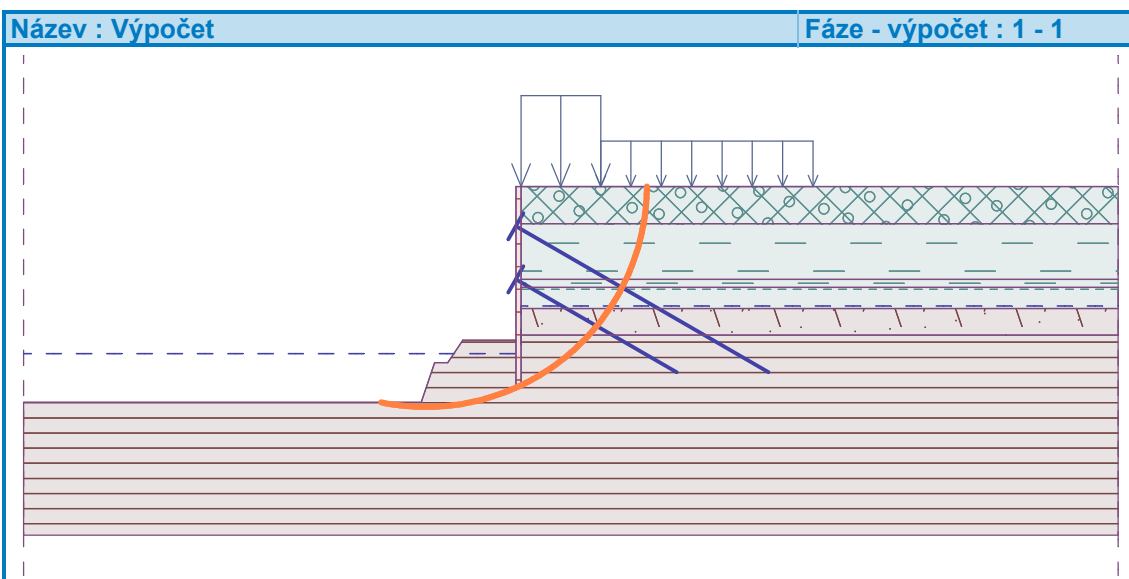
Sumace pasivních sil :  $F_p = 646,75$  kN/m

Moment sesouvající :  $M_a = 3351,66$  kNm/m

Moment vzdorující :  $M_p = 5393,87$  kNm/m

Stupeň bezpečnosti = 1,61 > 1,50

**Stabilita svahu VYHOVUJE**



### Dimenzace č. 1

#### Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace = -25,8 mm

Minimální deformace = 0,1 mm

Maximální ohybový moment = 27,97 kNm/m

Minimální ohybový moment = -6,88 kNm/m

Maximální posouvající síla = 41,15 kN/m

#### Posouzení průřezu - mezivýsledky

##### Průřezové charakteristiky:

Průřezová plocha	A	=	7,808E-03	m <sup>2</sup>
Průřezový modul	W	=	5,696E-04	m <sup>3</sup>
Plastický průřezový modul	$W_{pl}$	=	6,425E-04	m <sup>3</sup>
Moment setrvačnosti	I	=	5,696E-05	m <sup>4</sup>
Statický moment průřezu	S	=	3,212E-04	m <sup>3</sup>
Statický moment $S_1$	$S_1$	=	2,775E-04	m <sup>3</sup>
Tloušťka stěny průřezu	t	=	9,0	mm

##### Materiálové charakteristiky:

Mez kluzu oceli  $f_y = 235,00$  MPa

##### Normové součinitele:



Pouze pro nekomerční využití



Součinitel únosnosti průřezu  $\gamma_{M0} = 1,00$

### Únosnost průřezu:

Únosnost v ohybu  $M_{c,Rd} = W \cdot f_y / \gamma_{M0} = 133,86 \text{ kNm}$

Únosnost na osovou sílu  $N_{c,Rd} = A \cdot f_y / \gamma_{M0} = 1834,88 \text{ kN}$

Únosnost ve smyku  $V_{c,Rd} = I \cdot t / S \cdot f_y / (\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}) = 216,51 \text{ kN}$

### Posouzení ocelového průřezu podle EN 1993-1-1

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.

Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,00

#### Dimenzační síly na 1 I-profil

$M_{max} = 50,35 \text{ kNm}; \quad Q = 69,45 \text{ kN}; \quad N = 152,51 \text{ kN}$

$Q_{max} = 75,92 \text{ kN}; \quad M = 48,89 \text{ kNm}; \quad N = 152,51 \text{ kN}$

#### Posouzení max. momentu $M_{max} + Q + N$ :

##### Posouzení ohybu a osově síly:

$M_{max} / M_{c,Rd} + N / N_{c,Rd} = 0,459 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$

##### Posouzení smyku:

$Q / V_{c,Rd} = 0,321 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$

##### Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí  $\sigma_{x,Ed} = 94,66 \text{ MPa}$

Smykové napětí  $\tau_{Ed} = 37,59 \text{ MPa}$

Posudek:  $(\sigma_{x,Ed} / (f_y / \gamma_{M0}))^2 + 3 \cdot (\tau_{Ed} / (f_y / \gamma_{M0}))^2 = 0,239 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$

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

##### Posouzení ohybu a osově síly:

$M / M_{c,Rd} + N / N_{c,Rd} = 0,448 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$

##### Posouzení smyku:

$Q_{max} / V_{c,Rd} = 0,351 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$

##### Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí  $\sigma_{x,Ed} = 92,49 \text{ MPa}$

Smykové napětí  $\tau_{Ed} = 41,09 \text{ MPa}$

Posudek:  $(\sigma_{x,Ed} / (f_y / \gamma_{M0}))^2 + 3 \cdot (\tau_{Ed} / (f_y / \gamma_{M0}))^2 = 0,247 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$

**Průřez VYHOVUJE**



Pouze pro nekomerční využití



Název : Obálka průběhů vnitřních sil a deformací

Fáze - výpočet : 1 - 1

**Deformace**

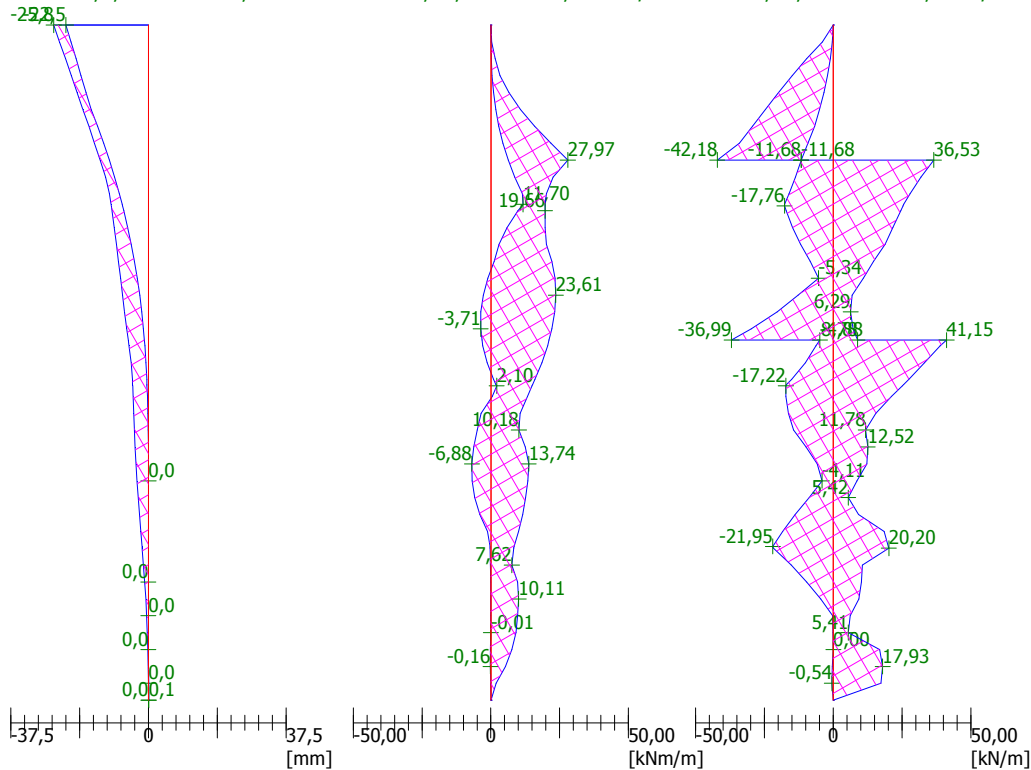
Min1 = 0,0; Min2 = -25,8mm  
Max1 = 0,1; Max2 = -22,5mm

**Ohybový moment**

Min1 = 11,70; Min2 = -6,88kNm/m  
Max1 = 27,97; Max2 = 0,00kNm/m

**Posouvající síla**

Min1 = 0,00; Min2 = -42,18kN/m  
Max1 = 41,15; Max2 = -11,68kN/m



Pouze pro nekomerční využití

