

Zhotovitel



Společnost
VALBEK-PRODEX

Valbek

Valbek  **Prodex**

Valbek&Prodex, spol. s r.o.
Rusovská cesta 16, 851 01 Bratislava

				Číslo soupravy
Č. změny	Zdůvodnění změny	Datum	Podpis	

Investor			Zpracovatel přílohy	
 SPRÁVA ŽELEZNIC			Správa železnic, státní organizace Dlážděná 1003/7 110 00 Praha 1 - Nové Město	
Odpov. projektant stavby	Ing. Aleš Sršen			
Odpov. projektant PS, SO, části	Ing. Aleš Menšík			
Vypracoval	Ing. Miroslav Marek			
Technická kontrola	Ing. Radek Navrátil			
Přestavba propustku v km 159,434 trati Stará Paka - Liberec na podchod SO 201 Schodiště a monolitická část podchodu			Valbek, spol. s r.o. V Olšinách 2300/75, 100 00 Praha 10 tel.: +420 221 592 050 e-mail: info@valbek.cz	
			Zak. číslo zhotov.	20PH61013
			Datum	11/2021
			Stupeň	PDPS
Statický výpočet - stavební jáma			Měřítko	
			Část D.2.1.4.2	Příloha 12

Posouzení pažící konstrukce

Vstupní data

Projekt

Akce : Podchod Liberec
Část : Zajištění výkopu Luneta - Zaporové pažení
Datum : 13.10.2021

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)
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 : 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

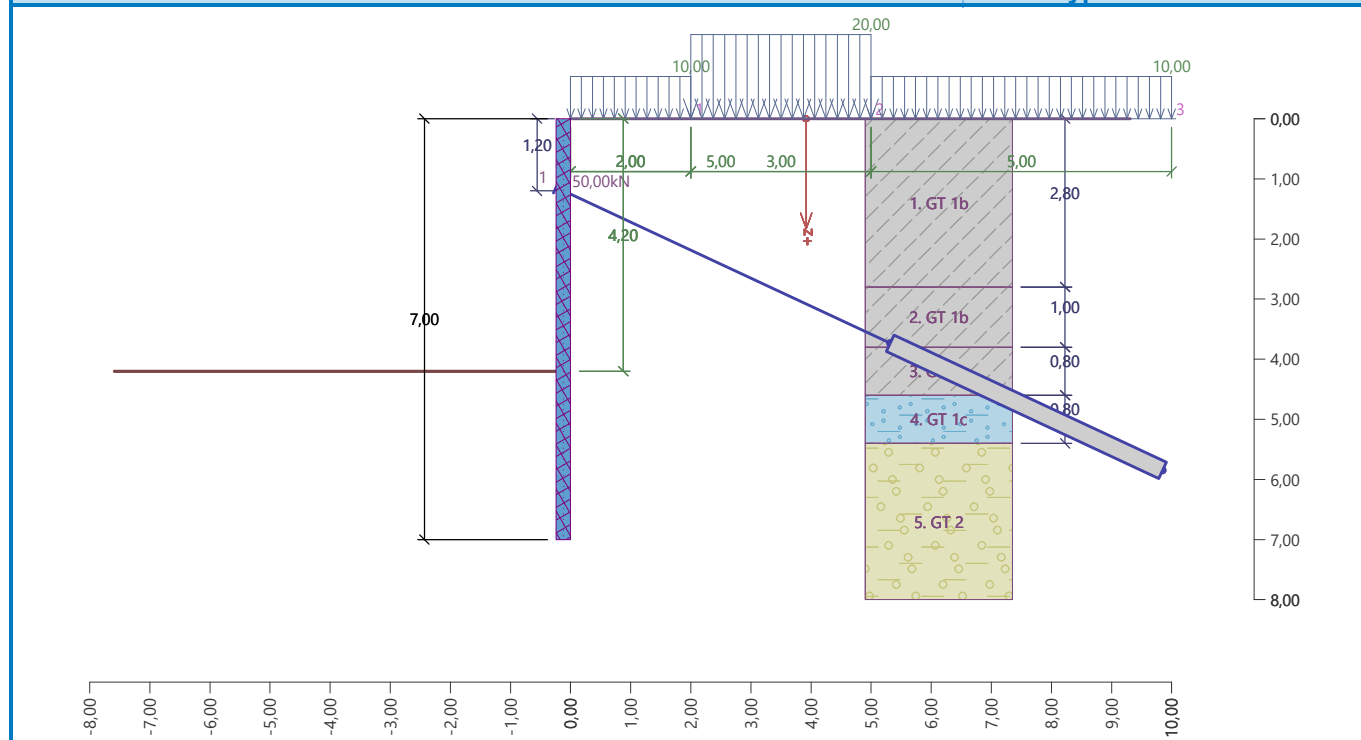
Délka konstrukce = 7,00 m

Název průřezu : I-průřez : HE 240 B; a = 1,50 m
Spočtený koeficient redukce tlaku pod dnem jámy = 0,57

Plocha průřezu $A = 7,07E-03 \text{ m}^2/\text{m}$
 Moment setrvačnosti $I = 7,51E-05 \text{ m}^4/\text{m}$
 Modul pružnosti $E = 210000,00 \text{ MPa}$
 Modul pružnosti ve smyku $G = 81000,00 \text{ MPa}$
 Průřezový modul $W = 6,255E-04 \text{ m}^3/\text{m}$
 Plastický průřezový modul $W_{pl} = 7,020E-04 \text{ m}^3/\text{m}$
 Objemová tíha $\gamma = 78,50 \text{ kN/m}^3$

Název : Geometrie

Fáze - výpočet : 1 - 0



Materiál konstrukce

Ocel konstrukční: EN 10025 : Fe 360

Mez kluzu $f_y = 235,00 \text{ MPa}$
 Modul pružnosti $E = 210000,00 \text{ MPa}$
 Modul pružnosti ve smyku $G = 81000,00 \text{ MPa}$
 Měrná tíha $\gamma = 78,50 \text{ kN/m}^3$

Modul reakce podloží





Modul reakce podloží počítán podle teorie Schmitt.

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	GT 1b		25,00	15,00	20,00	10,00	0,10
2	GT 1c		30,00	4,00	18,50	8,50	0,10
3	GT 2		28,00	6,00	19,00	9,50	0,10
4	GT 3		30,00	4,00	19,00	9,00	0,10

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

Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží (Schmitt)

Číslo	Název	Vzorek	ν [-]	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]
1	GT 1b		0,40	-	5,00
2	GT 1c		0,31	-	20,00
3	GT 2		0,33	-	25,00
4	GT 3		0,33	-	40,00

Parametry zemin

GT 1b

Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 25,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 15,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 0,10^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Modul přetvárnosti : $E_{def} = 5,00 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

GT 1c

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 30,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 4,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 0,10^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Modul přetvárnosti : $E_{def} = 20,00 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,31$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

GT 2

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 28,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 6,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 0,10^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Modul přetvárnosti : $E_{def} = 25,00 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,33$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

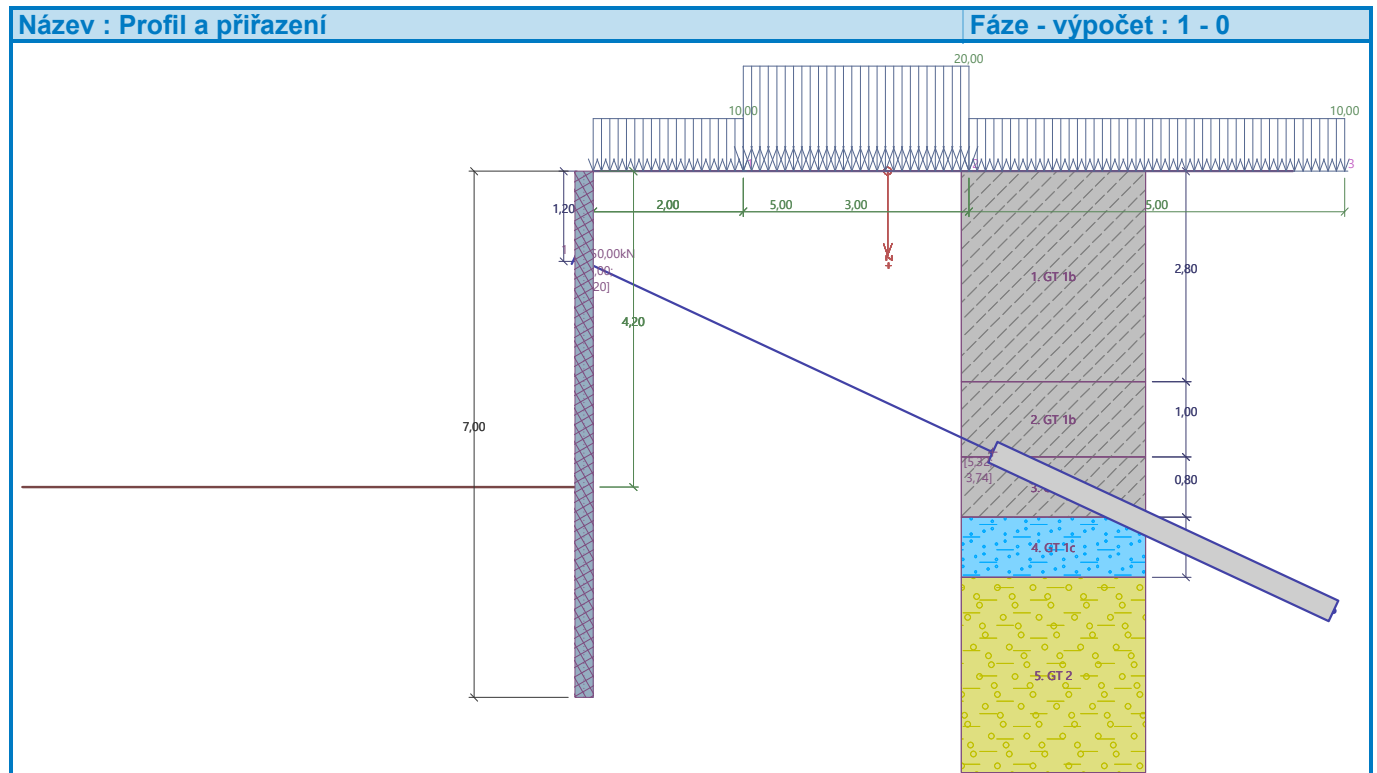
GT 3

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 30,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 4,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 0,10^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Modul přetvárnosti : $E_{def} = 40,00 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,33$

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

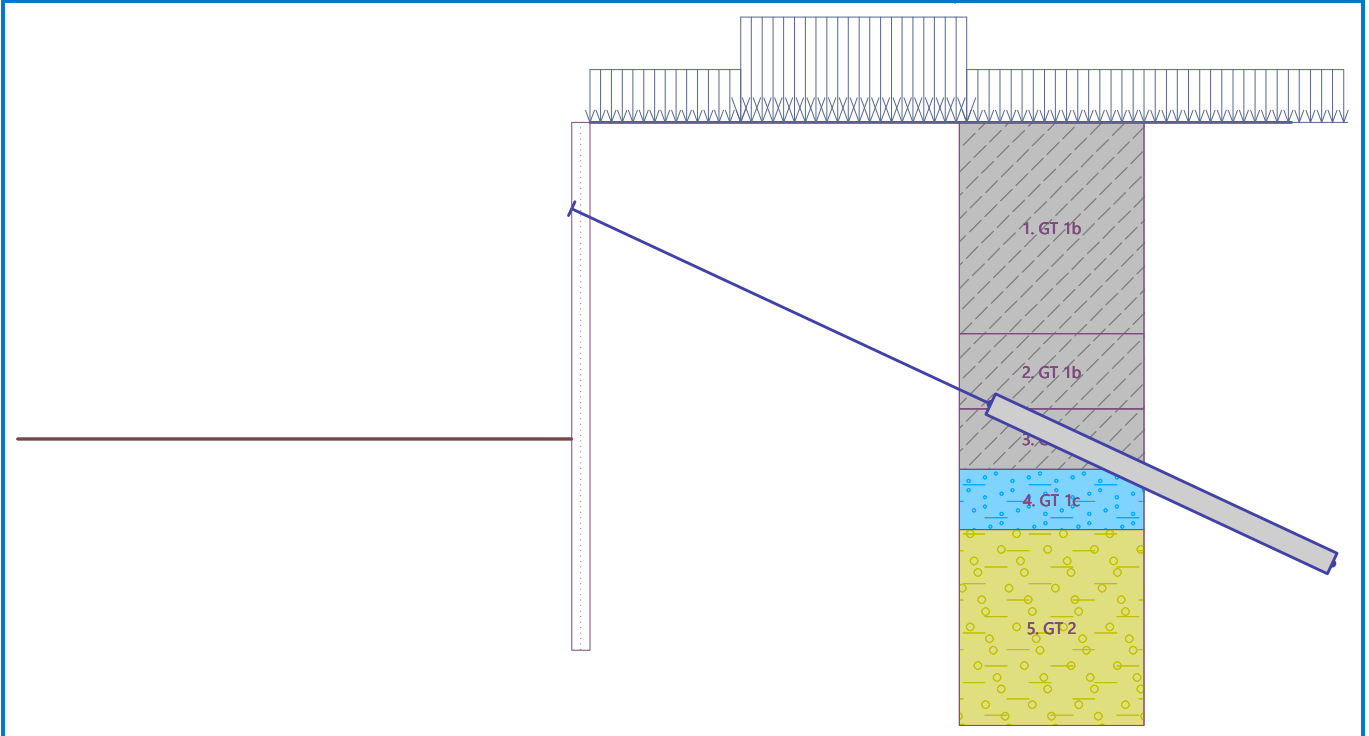
Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,80	0,00 .. 2,80	GT 1b	
2	1,00	2,80 .. 3,80	GT 1b	
3	0,80	3,80 .. 4,60	GT 1b	
4	0,80	4,60 .. 5,40	GT 1c	
5	3,00	5,40 .. 8,40	GT 2	
6	1,60	8,40 .. 10,00	GT 3	
7	-	10,00 .. ∞	GT 3	



Název : Profil a přiřazení

Fáze - výpočet : 1 - 0



Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 4,20 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

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		proměnné	10,00		0,00	2,00	na terénu
2	Ano		proměnné	20,00		2,00	3,00	na terénu
3	Ano		proměnné	10,00		5,00	5,00	na terénu

Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ano	1,20	DYWIDAG dočasná kotva 0.6" St 1860 MPa		150,00

Seznam nových kotev

DYWIDAG dočasná kotva 0.6" St 1860 MPa

Typ kotvy : pramencová

Výrobní řada : DYWIDAG lanová kotva

Hloubka :	z	=	1,20	m
Volná délka :	l	=	6,00	m
Délka kořene :	l _k	=	5,00	m
Sklon :	α	=	25,00	°
Vzd. mezi :	b	=	1,50	m
Plocha pramence :	A ₁	=	140,00	mm ²
Počet pramenců :	n	=	5	
Modul pružnosti :	E	=	195000,00	MPa
Předpínací síla :	F	=	150,00	kN

Výpočtová pevnost materiálu : $f_u = 1860,00$ MPa
Únosnost na vytržení ze zeminy : počítat z efektivní napjatosti
Průměr kořene : $d = 300,0$ mm
Únosnost na vytržení ze zálivky : počítat z parametrů betonu
Norma betonu : EN 1992-1-1 (EC2)
Pevnost betonu v tlaku : $f_{ck} = 20,00$ MPa
Součinitel soudržnosti : $\eta_1 = 0,70$

Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 100
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

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	33.68
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	33.68
0.02	0.00	0.00	0.00	0.09	0.92	34.50
0.30	0.00	0.00	0.00	1.22	11.94	44.42
0.61	0.00	0.00	0.00	2.43	17.80	55.16
0.91	0.00	0.00	0.00	3.65	22.24	65.90
0.93	0.00	0.00	0.00	3.73	22.48	66.59
1.22	0.00	0.00	0.00	5.86	25.85	76.64
1.52	0.00	0.00	0.00	8.13	29.22	87.38
1.83	0.00	0.00	0.00	10.40	32.41	98.12
1.87	0.00	0.00	0.00	10.70	32.81	99.52
2.13	0.00	0.00	0.00	13.64	35.49	108.86
2.33	0.00	0.00	0.00	15.88	37.47	115.96
2.33	0.00	0.00	0.00	21.23	37.47	115.96
2.35	0.00	0.00	0.00	21.48	37.69	116.77
2.35	0.00	0.00	0.00	21.48	37.69	116.77
2.43	0.00	0.00	0.00	22.25	38.49	119.61
2.74	0.00	0.00	0.00	25.18	41.45	130.35
2.80	0.00	0.00	0.00	25.77	42.04	132.49
2.80	0.00	0.00	0.00	25.77	42.04	132.49
3.04	0.00	0.00	0.00	28.11	44.40	141.09
3.14	0.00	0.00	0.00	29.03	45.33	144.44
3.14	0.00	0.00	0.00	23.20	45.33	144.44
3.35	0.00	0.00	0.00	25.24	47.36	151.83
3.65	0.00	0.00	0.00	28.20	50.34	162.57
3.80	0.00	0.00	0.00	29.63	51.79	167.78
3.96	0.00	0.00	0.00	31.15	53.34	173.31
4.20	0.00	0.00	0.00	33.52	55.75	181.90
4.20	0.00	-0.00	-19.31	19.22	31.97	104.29
4.26	0.00	-0.40	-20.54	19.56	32.31	105.52
4.57	0.00	-2.42	-26.70	21.25	34.07	111.68
4.60	0.00	-2.65	-27.40	21.45	34.27	112.38
4.60	0.00	-2.29	-15.54	26.18	30.18	119.07

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
4.87	0.00	-3.72	-21.69	27.33	31.40	125.22
4.92	0.00	-3.97	-22.76	27.53	31.61	126.29
5.17	-1.23	-5.34	-28.63	28.62	32.78	132.16
5.40	-2.31	-6.54	-33.78	29.58	33.82	137.31
5.40	-0.79	-6.94	-34.89	30.33	35.69	132.88
5.48	-1.20	-7.39	-36.63	30.70	36.08	134.62
5.78	-2.82	-9.15	-43.37	32.13	37.64	141.36
6.09	-4.43	-10.91	-50.12	33.57	39.22	148.11
6.39	-6.05	-12.66	-56.86	35.00	40.80	154.86
6.70	-7.66	-14.42	-63.61	36.44	42.40	161.60
7.00	-9.28	-16.18	-70.36	37.87	44.01	168.35

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	9.89	2.54	25.10	-0.00	0.00
0.35	0.00	0.00	1.78	46.03	-13.62	2.19
0.70	0.00	19.78	1.00	38.95	-28.91	9.74
1.05	0.00	19.78	0.14	26.71	-40.50	22.01
1.19	0.00	19.78	-0.24	20.75	-43.83	27.92
1.20	0.00	19.78	-0.27	20.28	46.59	28.36
1.40	0.00	19.78	-0.88	10.48	43.49	19.39
1.75	0.00	0.00	-2.05	9.84	40.47	4.69
2.10	0.00	0.00	-3.26	13.30	36.47	-8.81
2.45	0.00	0.00	-4.40	22.40	30.58	-20.65
2.80	0.00	0.00	-5.38	25.77	22.15	-29.92
3.15	0.00	0.00	-6.13	23.31	12.74	-36.03
3.50	0.00	0.00	-6.61	26.72	3.99	-38.99
3.85	0.00	0.00	-6.78	30.12	-5.96	-38.68
4.20	0.00	0.00	-6.66	33.48	-16.96	-34.75
4.20	0.00	0.00	-6.65	-0.15	-17.09	-34.61
4.55	0.00	0.00	-6.26	-5.22	-16.17	-28.81
4.90	0.00	0.00	-5.65	5.07	-18.49	-22.76
5.25	0.00	0.00	-4.85	-1.42	-19.13	-16.11
5.60	0.00	0.00	-3.93	-8.05	-17.45	-9.64
5.95	0.00	0.00	-2.94	-14.16	-13.57	-4.15
6.30	0.00	0.00	-1.91	-20.27	-7.54	-0.40
6.65	0.00	0.00	-0.88	-26.38	0.62	0.88
7.00	0.00	59.29	0.15	43.48	0.00	0.00

Maximální posouvající síla = 46,59 kN/m
Maximální moment = 39,28 kNm/m
Maximální deformace = 6,8 mm

Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1,20	-0,3	150,00

Sednutí terénu za konstrukcí

Sednutí terénu $\delta_{\max} = 6,2 \text{ mm}$

	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
1	0,00	-1,3
2	0,63	1,0
3	1,25	2,9
4	1,88	4,2
5	2,50	5,1
6	3,13	5,5
7	3,76	5,4
8	4,38	4,8
9	5,01	3,7
10	5,63	2,1
11	6,26	0,0

Svislá únosnost - mezivýsledky

Součinitel redukce svislé únosnosti	$k_v =$	1,25
Součinitel redukce stálého zatížení	$\gamma_G =$	1,35
Součinitel redukce proměnného zatížení	$\gamma_Q =$	1,50
Únosnost paty	$q_0 =$	15000,00 kPa
Tření na plášti	$q_s =$	40,00 kN/m ²
Plocha pláště	$A_s =$	2,800 m ² /m
Plocha paty	$A_b =$	0,007 m ² /m
Tření za konstrukcí	$F_{ea} =$	0,34 kN/m
Tření před konstrukcí	$F_{ep} =$	0,18 kN/m

Ověření mobilizace zemního odporu

Svislá síla	$F_{vk} =$	46,48 kN/m
Mobilizovaný zemní odpor	$P_{vk} =$	0,18 kN/m

Posouzení EB9 VYHOVUJE

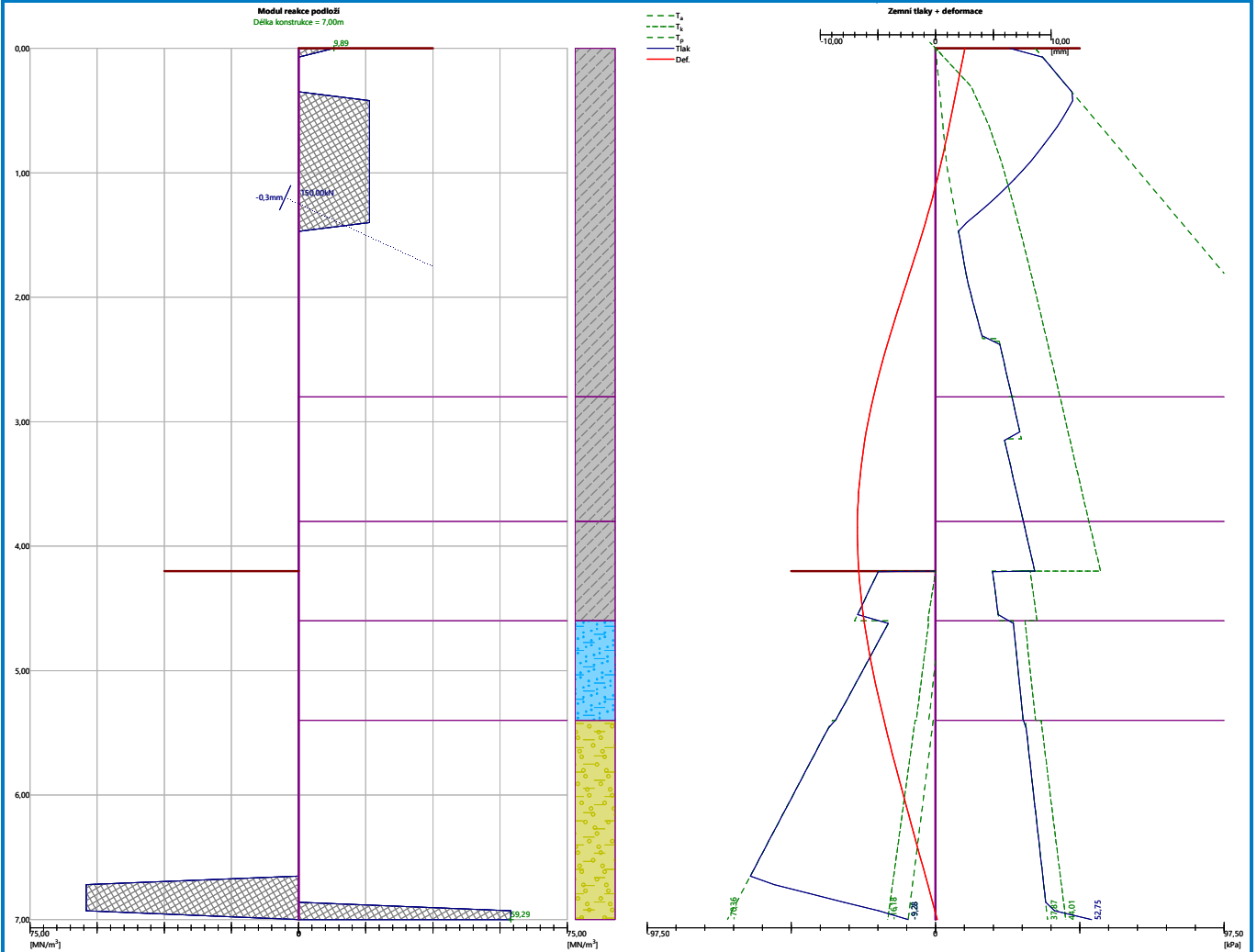
Ověření svislé únosnosti

Svislá únosnost	$R_{vd} =$	174,40 kN/m
Svislá síla	$F_{vd} =$	62,75 kN/m

Posouzení EB84 VYHOVUJE

Název : Výpočet

Fáze - výpočet : 1 - -1



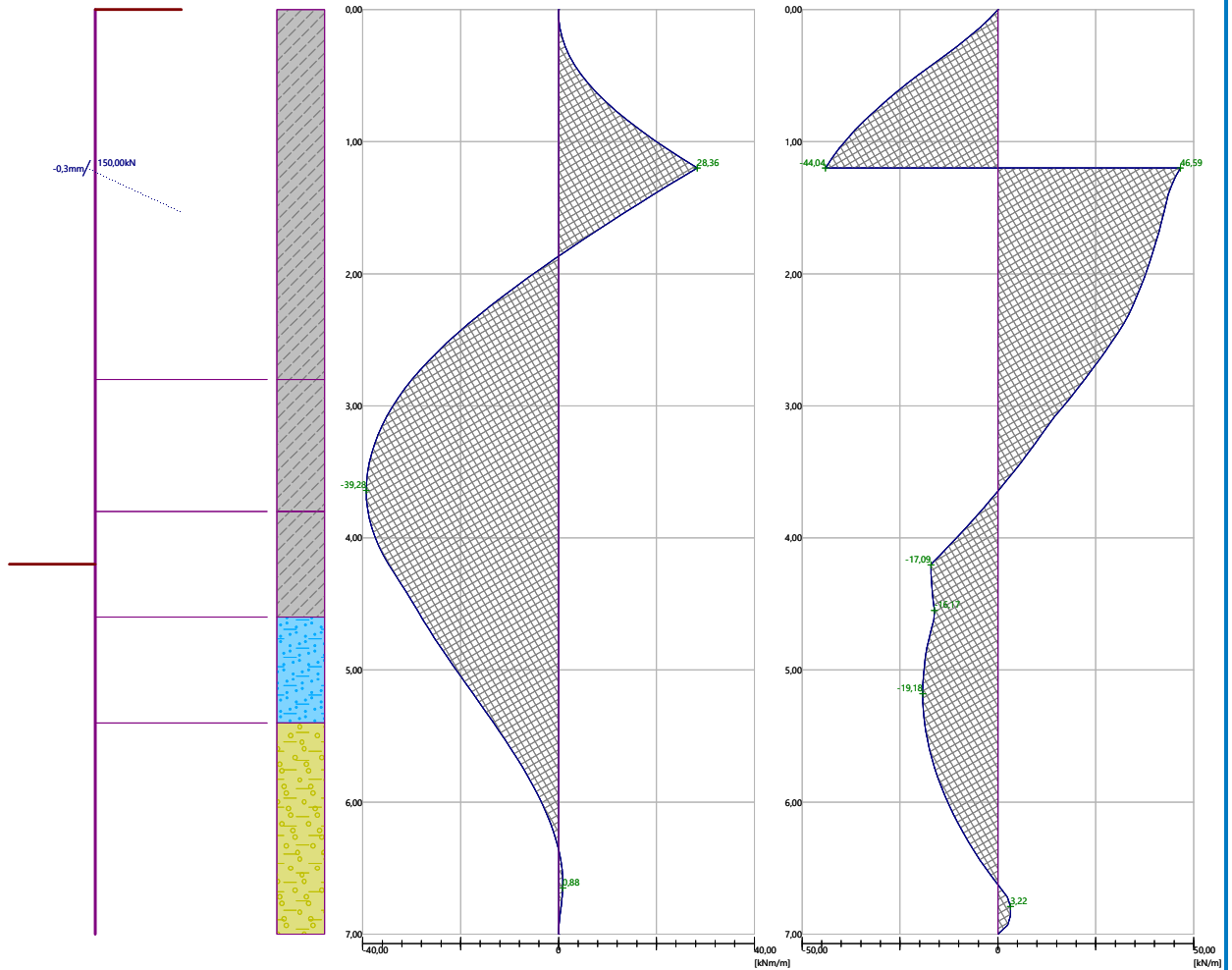
Název : Výpočet

Fáze - výpočet : 1 - -1

Geometrie konstrukce
Délka konstrukce = 7,00m

Ohybový moment
Max. M = 39,28 kNm/m

Posouvající síla
Max. Q = 46,59 kN/m



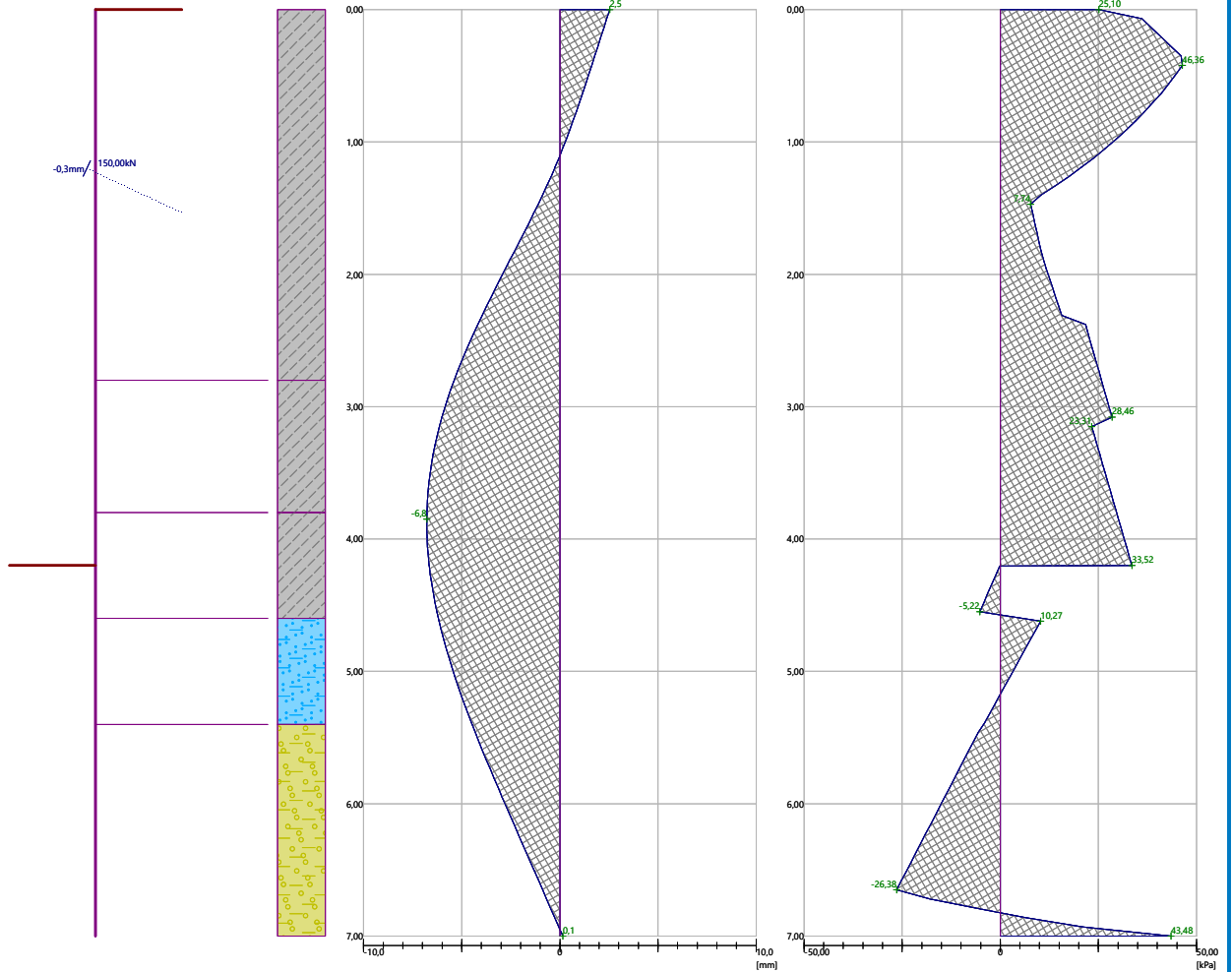
Název : Výpočet

Fáze - výpočet : 1 - -1

Geometrie konstrukce
Délka konstrukce = 7,00m

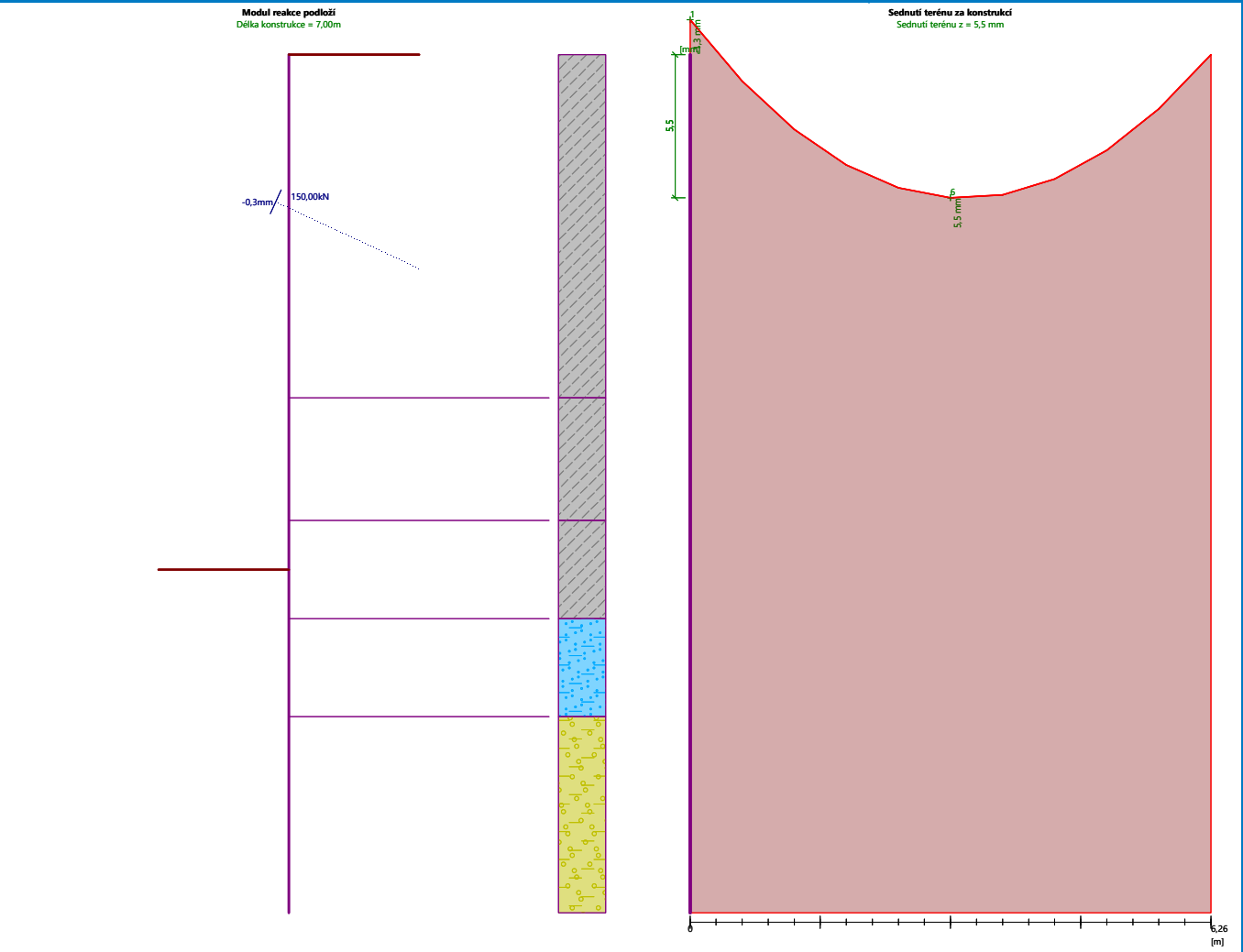
Deformace konstrukce
Max. def. = 6,8 mm

Tlak na konstrukci
Max. tlak = 46,36 kPa



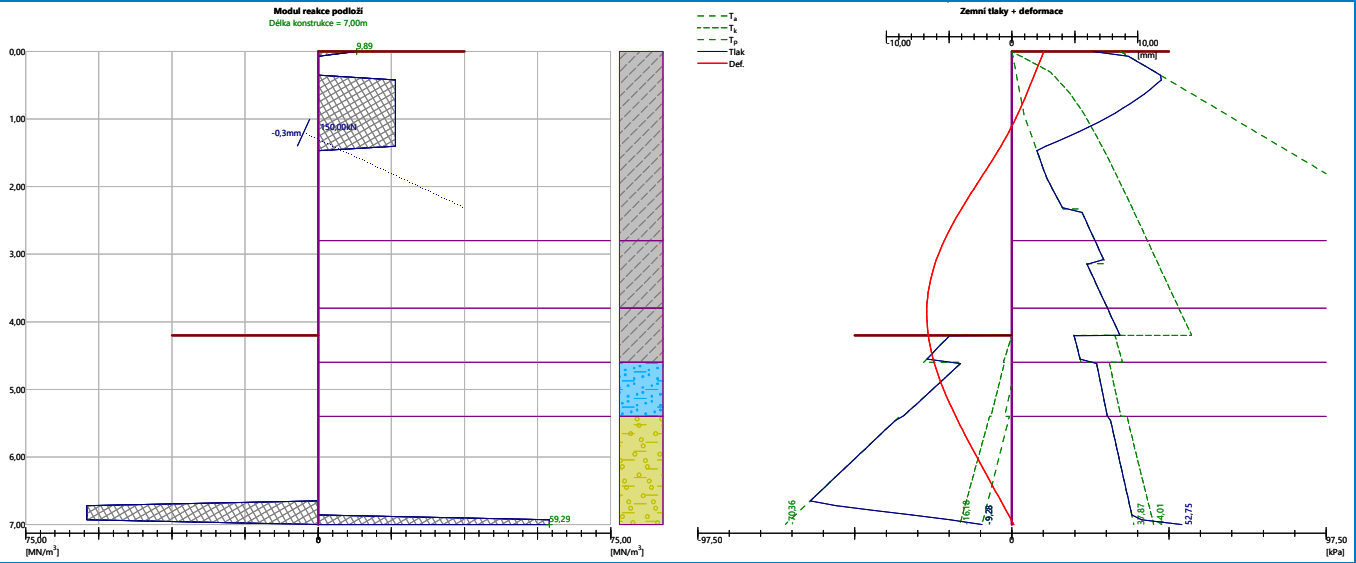
Název : Výpočet

Fáze - výpočet : 1 - -1



Název : Výpočet

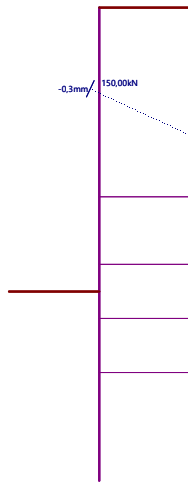
Fáze - výpočet : 1 - -1



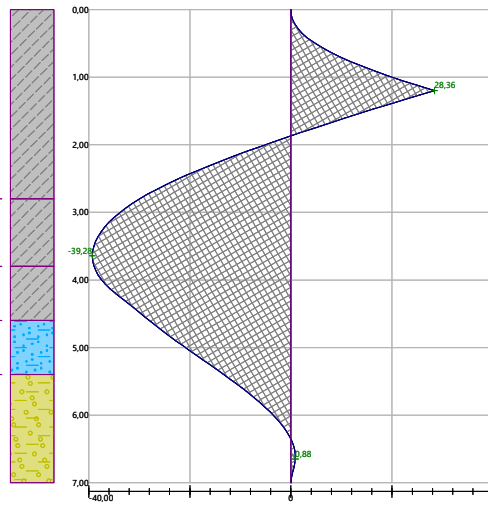
Název : Výpočet

Fáze - výpočet : 1 - -1

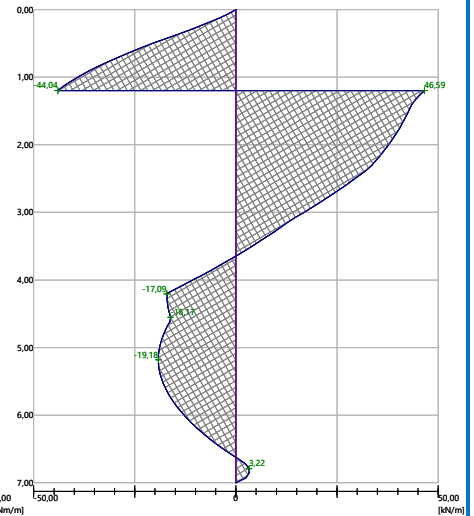
Geometrie konstrukce
Délka konstrukce = 7,00m



Ohybový moment
Max. M = 39,28 kNm/m



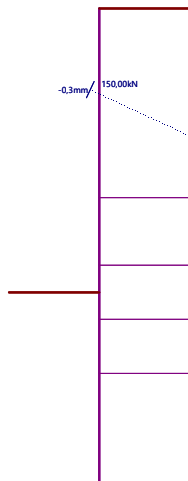
Posouvající síla
Max. Q = 46,59 kN/m



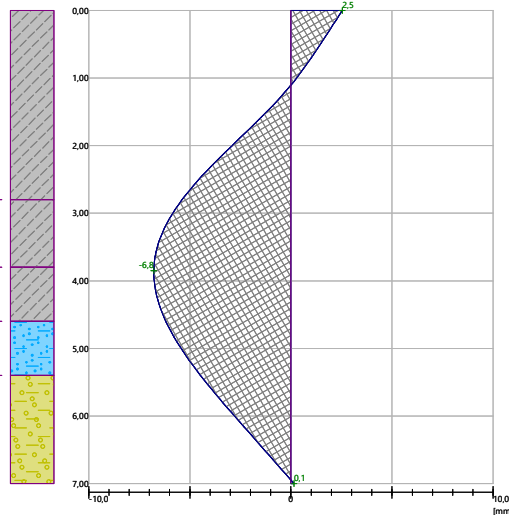
Název : Výpočet

Fáze - výpočet : 1 - -1

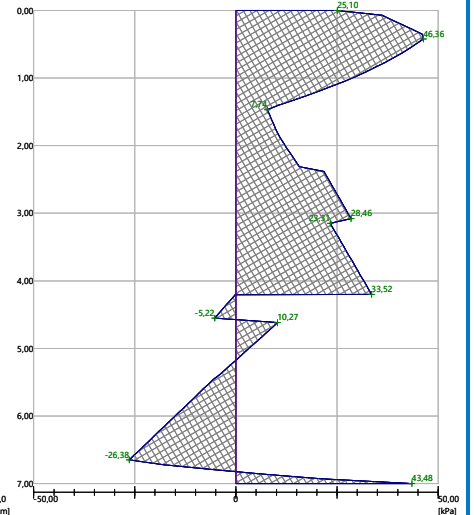
Geometrie konstrukce
Délka konstrukce = 7,00m



Deformace konstrukce
Max. def. = 6,8 mm

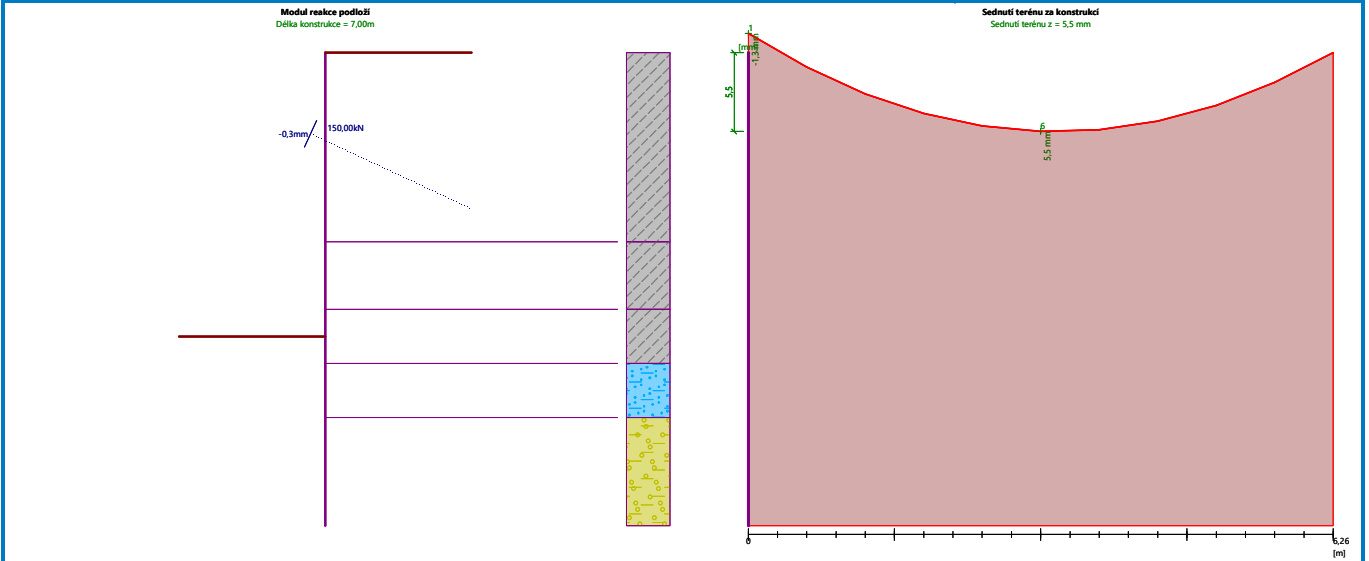


Tlak na konstrukci
Max. tlak = 46,36 kPa



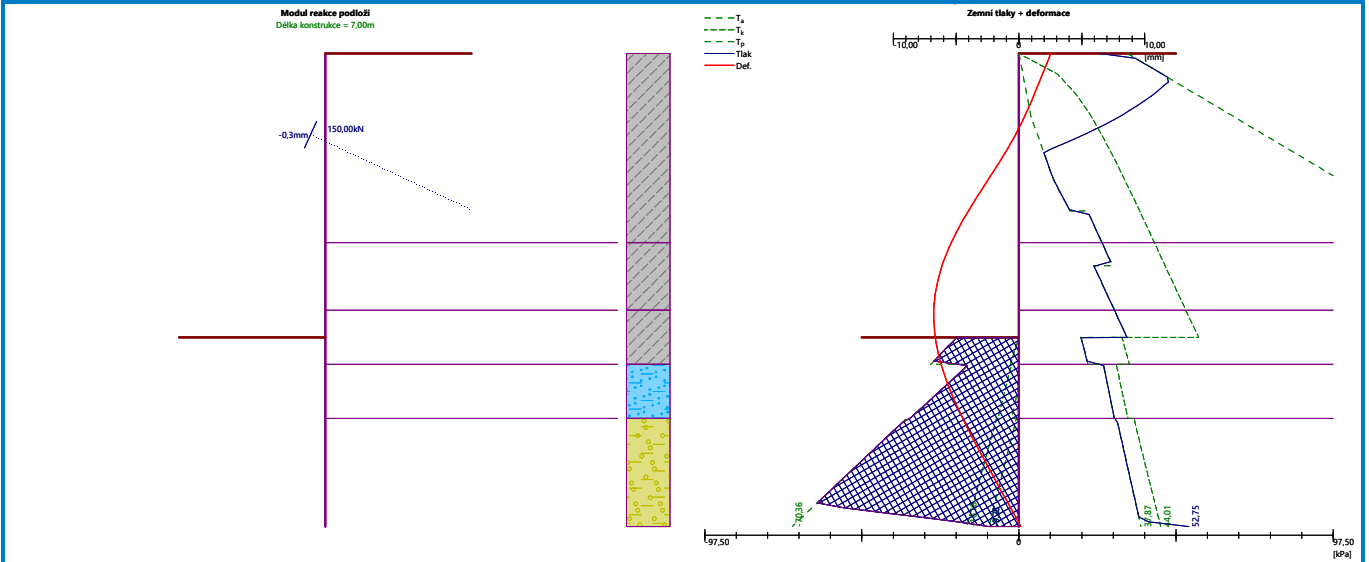
Název : Výpočet

Fáze - výpočet : 1 - -1



Název : Výpočet

Fáze - výpočet : 1 - -1



Vnitřní stabilita jednotlivých kotev - mezivýsledky

$$E_A = 116,37 \text{ kN/m} \quad \delta = 27,89^\circ$$

Hloubka teoretické paty pod dnem jámy $H_0 = 1,46 \text{ m}$

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	86,15	54,81	797,83	35,60	6,40		696,94	398,42	597,63

Posouzení vnitřní stability jednotlivých kotev

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	150,00	543,30	Vyhovuje

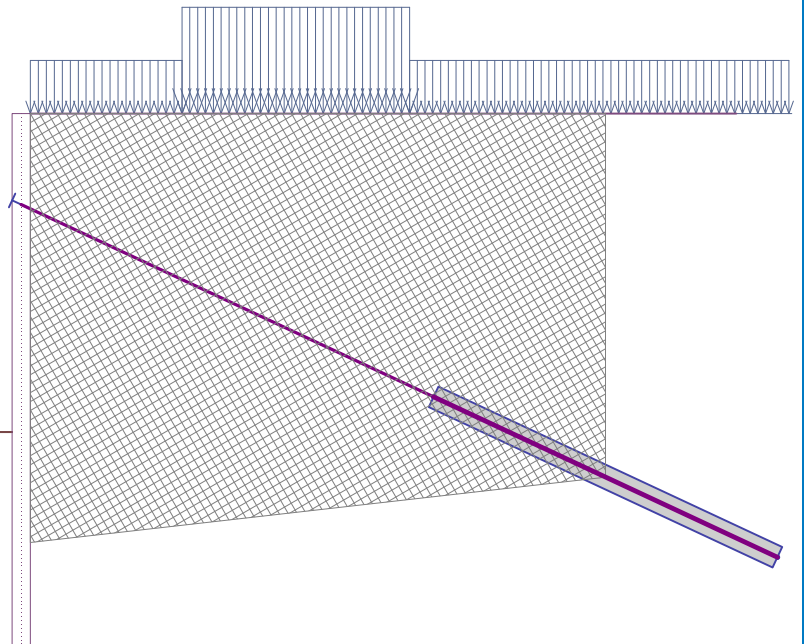
Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla $F_{max} = 543,30 \text{ kN} > 150,00 \text{ kN} = F_{zad}$

Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE

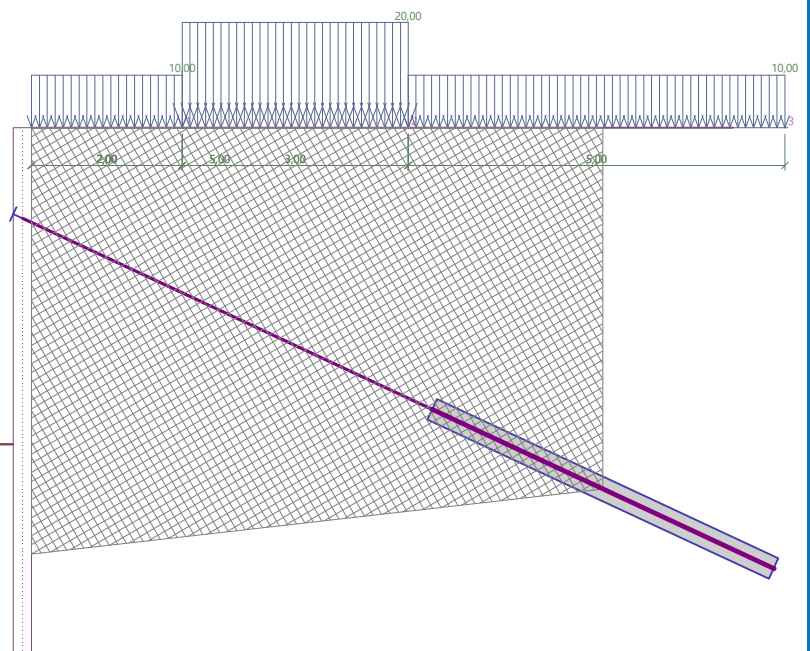
Název : Vnitřní stabilita

Fáze - výpočet : 1 - -1



Název : Vnitřní stabilita

Fáze - výpočet : 1 - -1



Výpočet stability svahu

Vstupní data

Projekt

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

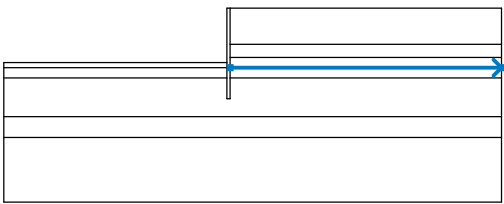
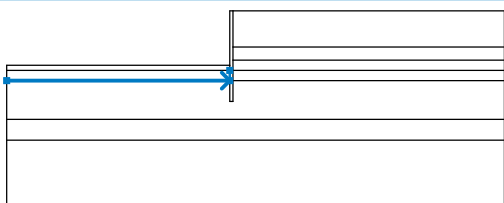
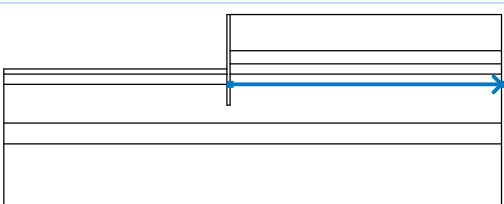
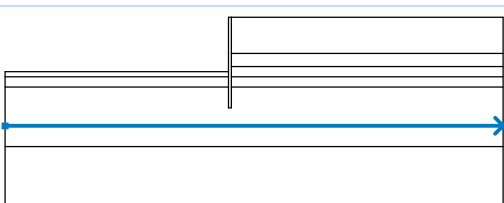
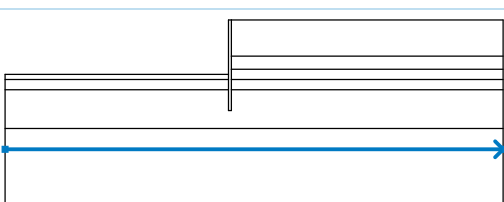
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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 [-]	


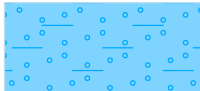
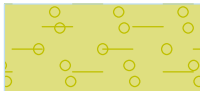

Součinitele redukce odporu (R)		
Trvalá návrhová situace		
Součinitel redukce odporu na smyk. ploše :	$\gamma_{Rs} =$	1,10 [-]

Rozhraní


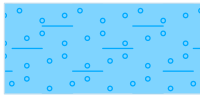
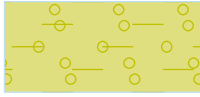
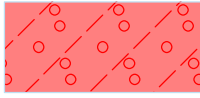
Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-17,50	-4,20	-0,24	-4,20	-0,24	0,00
		0,00	0,00	21,00	0,00		
2		-0,24	-5,40	-0,24	-7,00	0,00	-7,00
		0,00	-5,40	0,00	-4,60	0,00	-3,80
		0,00	-2,80	0,00	0,00		
3		0,00	-2,80	21,00	-2,80		
4		0,00	-3,80	21,00	-3,80		
5		-17,50	-4,60	-0,24	-4,60	-0,24	-4,20

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
6		0,00	-4,60	21,00	-4,60		
7		-17,50	-5,40	-0,24	-5,40	-0,24	-4,60
8		0,00	-5,40	21,00	-5,40		
9		-17,50	-8,40	21,00	-8,40		
10		-17,50	-10,00	21,00	-10,00		

Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	Φ_{ef} [°]	C_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	GT 1b		25,00	15,00	20,00
2	GT 1c		30,00	4,00	18,50
3	GT 2		28,00	6,00	19,00
4	GT 3		30,00	4,00	19,00

Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	GT 1b		20,00		
2	GT 1c		18,50		
3	GT 2		19,50		
4	GT 3		19,00		

Parametry zemin

GT 1b

Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 25,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 15,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

GT 1c

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 30,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 4,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$


GT 2

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 28,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 6,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

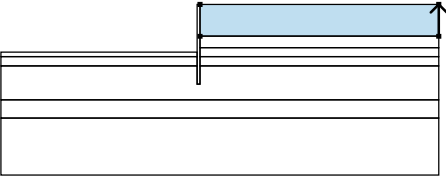
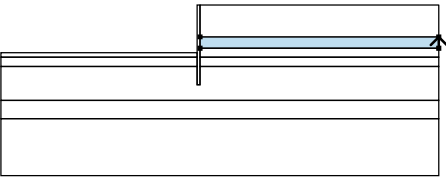
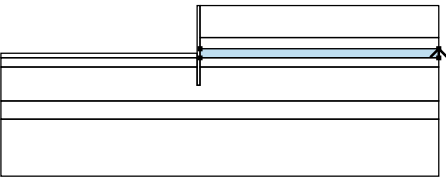
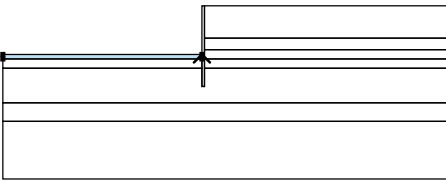
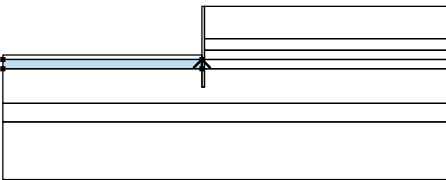
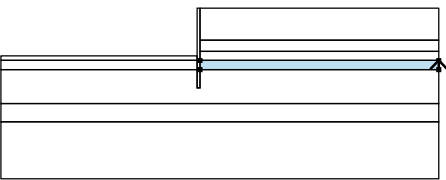
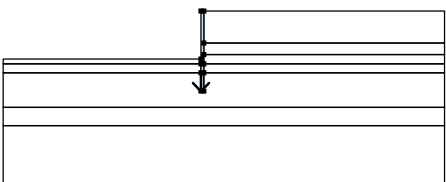
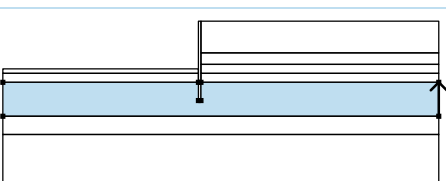
GT 3

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 30,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 4,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Tuhá tělesa

Číslo	Název	Vzorek	γ [kN/m ³]
1	Materiál konstrukce		23,00

Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		21,00	-2,80	21,00	0,00	GT 1b
		0,00	0,00	0,00	-2,80	
2		21,00	-3,80	21,00	-2,80	GT 1b
		0,00	-2,80	0,00	-3,80	
3		21,00	-4,60	21,00	-3,80	GT 1b
		0,00	-3,80	0,00	-4,60	
4		-0,24	-4,60	-0,24	-4,20	GT 1b
		-17,50	-4,20	-17,50	-4,60	
5		-0,24	-5,40	-0,24	-4,60	GT 1c
		-17,50	-4,60	-17,50	-5,40	
6		21,00	-5,40	21,00	-4,60	GT 1c
		0,00	-4,60	0,00	-5,40	
7		-0,24	-5,40	-0,24	-7,00	Materiál konstrukce
		0,00	-7,00	0,00	-5,40	
		0,00	-4,60	0,00	-3,80	
		0,00	-2,80	0,00	0,00	
		-0,24	0,00	-0,24	-4,20	
		-0,24	-4,60			
8		21,00	-8,40	21,00	-5,40	GT 2
		0,00	-5,40	0,00	-7,00	
		-0,24	-7,00	-0,24	-5,40	
		-17,50	-5,40	-17,50	-8,40	

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
9		21,00	-10,00	21,00	-8,40	GT 3
		-17,50	-8,40	-17,50	-10,00	
10		-17,50	-10,00	-17,50	-15,00	GT 3
		21,00	-15,00	21,00	-10,00	

Kotvy

Číslo	Počátek		Volná délka l [m]	Délka kořene l _k [m]	Sklon α [°]	Vzd. kotev b [m]	Síla F [kN]
	x [m]	z [m]					
1	-0,24	-1,20	6,00	5,00	25,00	1,50	150,00

Přetížení

Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	Velikost	
								q, q ₁ , f, F, x	q ₂ , z jednotka
1	pásové	proměnné	na povrchu	x = 0,00	l = 2,00		0,00	10,00	kN/m ²
2	pásové	proměnné	na povrchu	x = 2,00	l = 3,00		0,00	20,00	kN/m ²
3	pásové	proměnné	na povrchu	x = 5,00	l = 5,00		0,00	10,00	kN/m ²

Voda

Typ vody : Voda není

Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky (Fáze budování 1)

Výpočet 1

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-3,29 [m]	Úhly :	α_1 =	-64,89 [°]
	z =	0,04 [m]		α_2 =	89,77 [°]
Zadaná smyková plocha.					

Parametry smykové plochy

Poloměr :	R =	9,99 [m]	
Zadaná smyková plocha.			

Posouzení stability svahu (Bishop)

Výpočet nebyl proveden.

Výpočet 2

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy

Střed :	x =	-5,54 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-65,48 [°]
	z =	0,51 [m]		$\alpha_2 =$	87,42 [°]
Poloměr :	R =	11,35 [m]			
Zadaná smyková plocha.					

Posouzení stability svahu (Fellenius / Petterson)

Výpočet nebyl proveden.

Výpočet 3

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy

Střed :	x =	-4,84 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-66,26 [°]
	z =	0,08 [m]		$\alpha_2 =$	89,57 [°]
Poloměr :	R =	10,63 [m]			
Zadaná smyková plocha.					

Posouzení stability svahu (Spencer)

Výpočet nebyl proveden.

Výpočet 4

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy

Střed :	x =	-4,84 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-66,26 [°]
	z =	0,08 [m]		$\alpha_2 =$	89,57 [°]
Poloměr :	R =	10,63 [m]			
Zadaná smyková plocha.					

Posouzení stability svahu (Janbu)

Výpočet nebyl proveden.

Výpočet 5

Kruhová smyková plocha

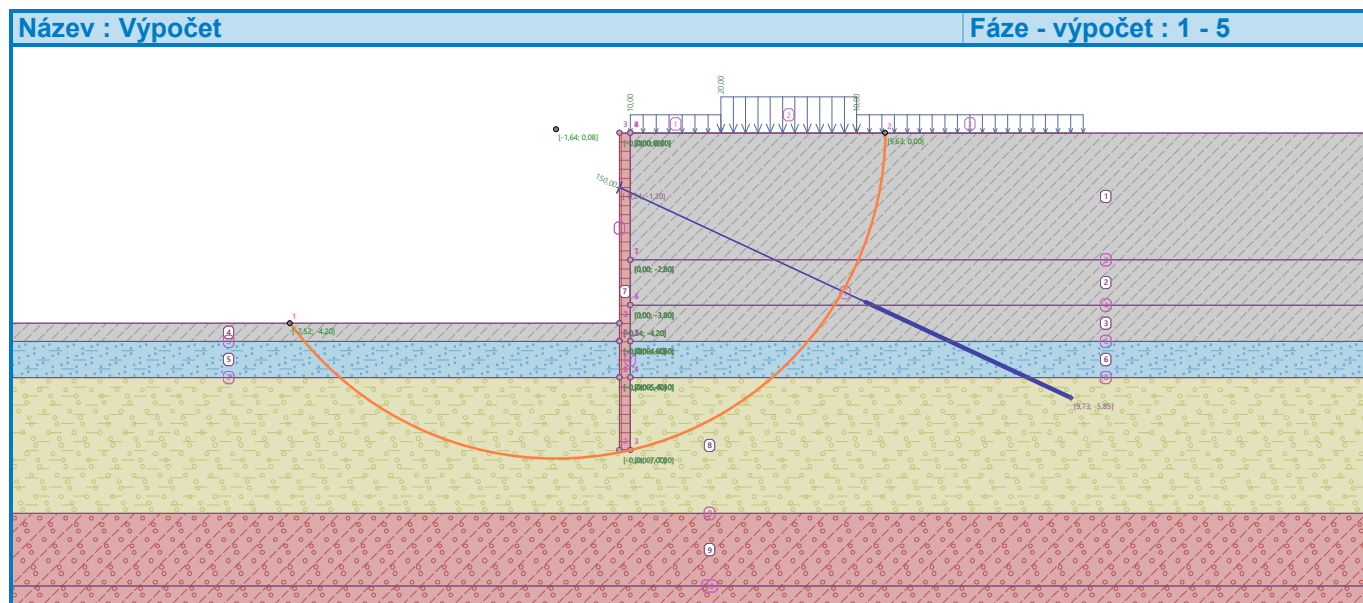
Parametry smykové plochy

Střed :	x =	-1,64 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-53,93 [°]
	z =	0,08 [m]		$\alpha_2 =$	89,37 [°]
Poloměr :	R =	7,27 [m]			
Výpočet bez optimalizace smykové plochy.					

Posouzení stability svahu (všechny metody)

Bishop : Využití = 53,9 % **VYHOVUJE**
 Fellenius / Petterson : Využití = 65,7 % **VYHOVUJE**
 Spencer : Využití = 52,9 % **VYHOVUJE**
 Janbu : Využití = 52,9 % **VYHOVUJE**

Morgenstern-Price : Využití = 52,9 % **VYHOVUJE**



Dimenzace čís. 1

Průběhy vnitřních sil po konstrukci

	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	2.54	2.54	-0.00	-0.00	0.00	0.00
0.35	1.78	1.78	-13.62	-13.62	2.19	2.19
0.70	1.00	1.00	-28.91	-28.91	9.74	9.74
1.05	0.14	0.14	-40.50	-40.50	22.01	22.01
1.19	-0.24	-0.24	-43.83	-43.83	27.92	27.92
1.20	-0.27	-0.27	-44.04	-44.04	28.36	28.36
1.20	-0.27	-0.27	46.59	46.59	28.36	28.36
1.40	-0.88	-0.88	43.49	43.49	19.39	19.39
1.75	-2.05	-2.05	40.47	40.47	4.69	4.69
2.10	-3.26	-3.26	36.47	36.47	-8.81	-8.81
2.45	-4.40	-4.40	30.58	30.58	-20.65	-20.65
2.80	-5.38	-5.38	22.15	22.15	-29.92	-29.92
3.15	-6.13	-6.13	12.74	12.74	-36.03	-36.03
3.50	-6.61	-6.61	3.99	3.99	-38.99	-38.99
3.85	-6.78	-6.78	-5.96	-5.96	-38.68	-38.68
4.20	-6.66	-6.66	-16.96	-16.96	-34.75	-34.75
4.20	-6.65	-6.65	-17.09	-17.09	-34.61	-34.61
4.55	-6.26	-6.26	-16.17	-16.17	-28.81	-28.81
4.90	-5.65	-5.65	-18.49	-18.49	-22.76	-22.76
5.25	-4.85	-4.85	-19.13	-19.13	-16.11	-16.11
5.60	-3.93	-3.93	-17.45	-17.45	-9.64	-9.64
5.95	-2.94	-2.94	-13.57	-13.57	-4.15	-4.15
6.30	-1.91	-1.91	-7.54	-7.54	-0.40	-0.40
6.65	-0.88	-0.88	0.62	0.62	0.88	0.88
7.00	0.15	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00

Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace = -6,8 mm

Minimální deformace = 2,5 mm
Maximální ohybový moment = 28,36 kNm/m
Minimální ohybový moment = -39,28 kNm/m
Maximální posouvající síla = 46,59 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 I-profil

$M_{\max} = 58,92 \text{ kNm}$; $Q = 0,23 \text{ kN}$
 $Q_{\max} = 69,89 \text{ kN}$; $M = 42,55 \text{ kNm}$

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

Posouzení ohybu:

$M_{\max}/M_{c,Rd} = 0,267 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení smyku:

$Q/V_{c,Rd} = 0,001 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí $\sigma_{x,Ed} = 53,90 \text{ MPa}$

Smykové napětí $\tau_{Ed} = 0,09 \text{ MPa}$

Posudek: $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,053 \leq 1$ **Vyhovuje**

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

Posouzení ohybu:

$M/M_{c,Rd} = 0,193 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení smyku:

$Q_{\max}/V_{c,Rd} = 0,241 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí $\sigma_{x,Ed} = 38,92 \text{ MPa}$

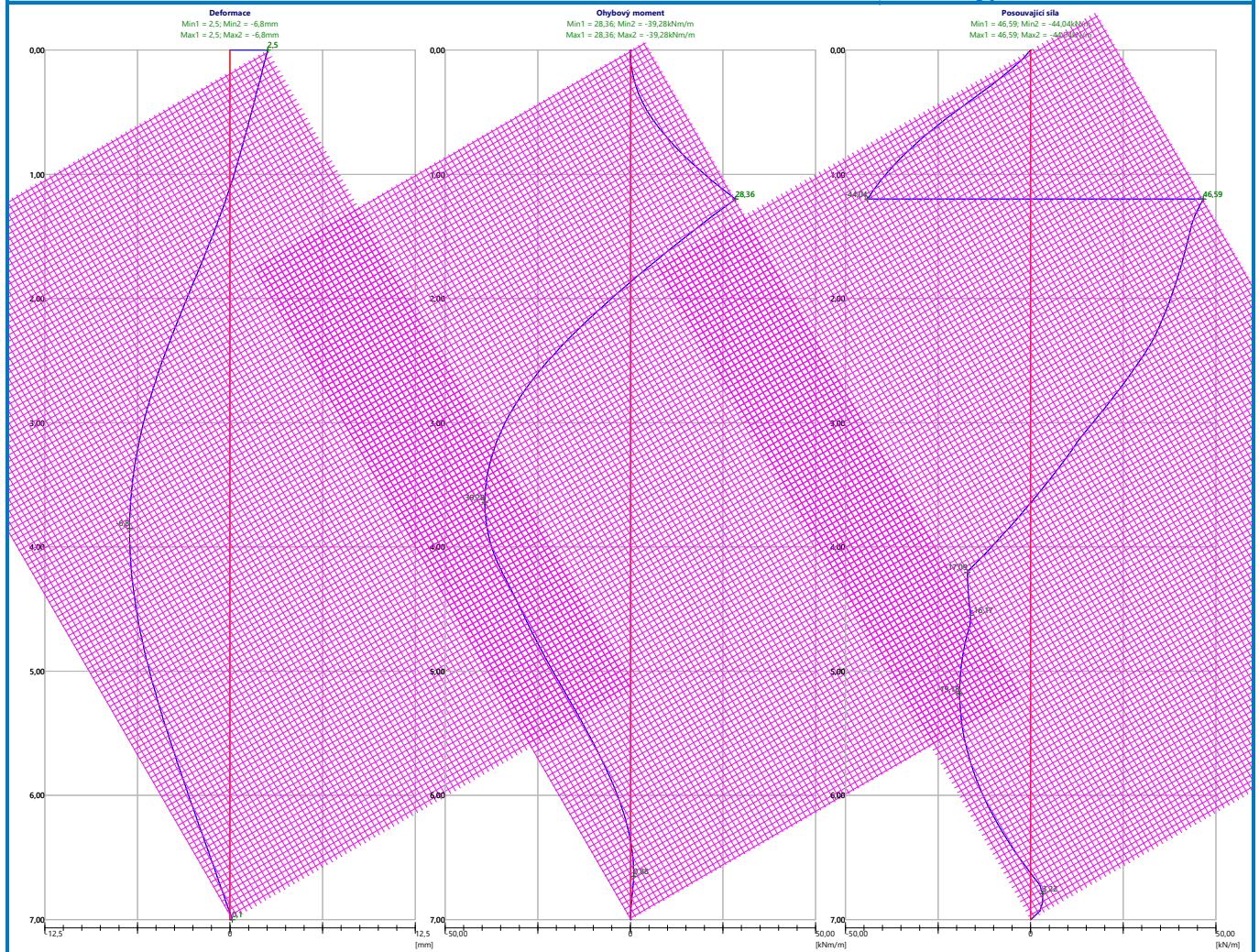
Smykové napětí $\tau_{Ed} = 28,24 \text{ MPa}$

Posudek: $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,071 \leq 1$ **Vyhovuje**

Průřez VYHOVUJE

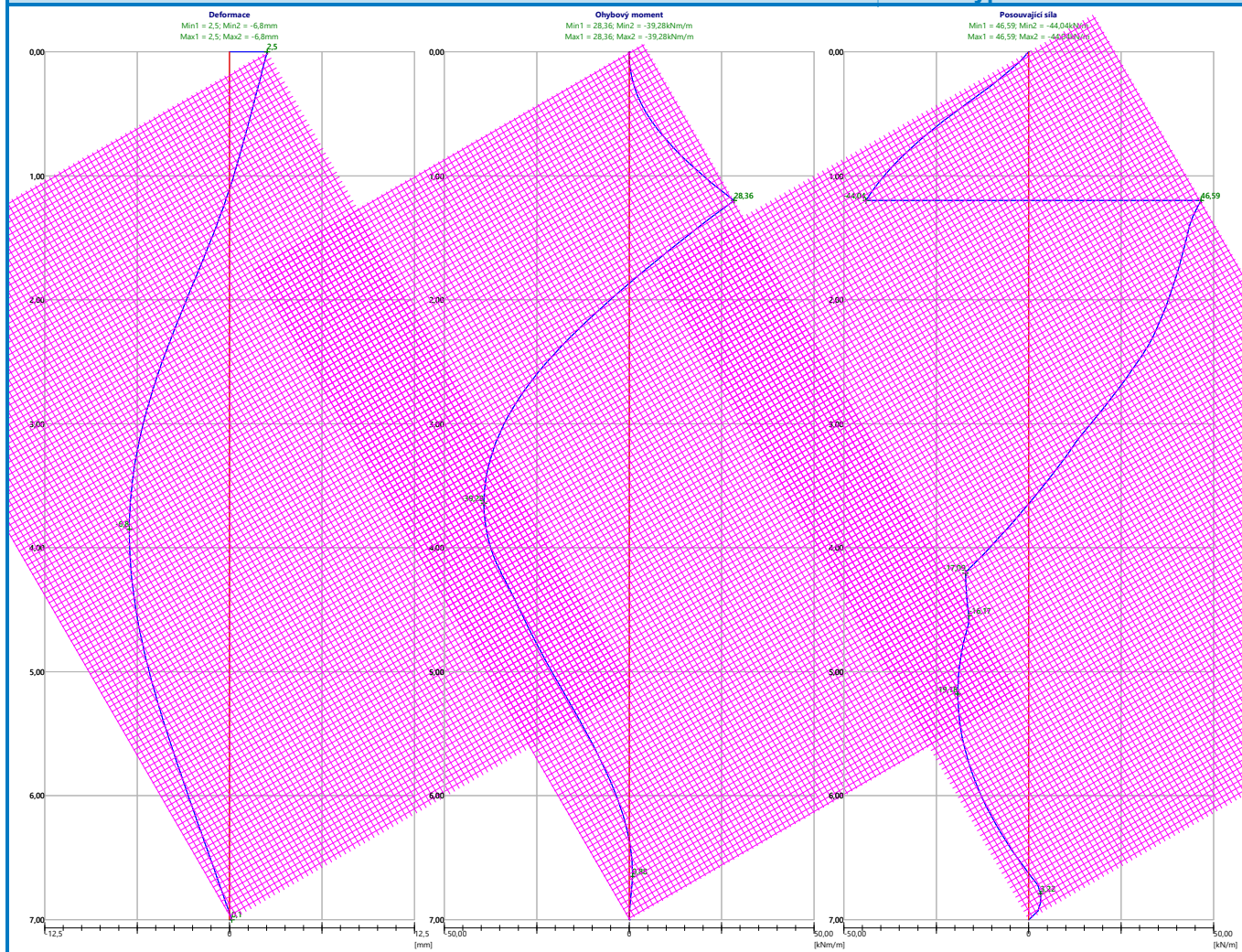
Název : Dimenzování

Fáze - výpočet : 1 - 1



Název : Dimenzování

Fáze - výpočet : 1 - 1



Posouzení pažin č. 1

Vstupní data

Dřevo : C16 - jehličnaté

Typ průřezu : obdélník

bxh=150,0x200,0mm

Typ zatížení : obdélník

Posouzení dřevěného průřezu podle EN 1995-1-1

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.

Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,00

Posouzení tlaku a ohybu

$N = 0,00 \text{ kN}$; $M = 2,61 \text{ kNm}$

Normálové napětí v tlaku $\sigma_{c,0,d} = 0,00 \text{ MPa}$

Normálové napětí v ohybu $\sigma_{m,d} = 3,48 \text{ MPa}$

$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,d}/f_{m,d} = 0,565 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení smyku

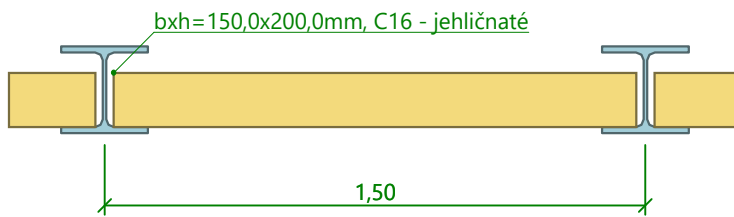
$Q_{\max} = 6,95 \text{ kN}$

Smykové napětí $\tau_d = 0,35 \text{ MPa}$

$\tau_d/k_{cr}/f_{v,d} = 0,422 \leq 1$ **Vyhovuje**

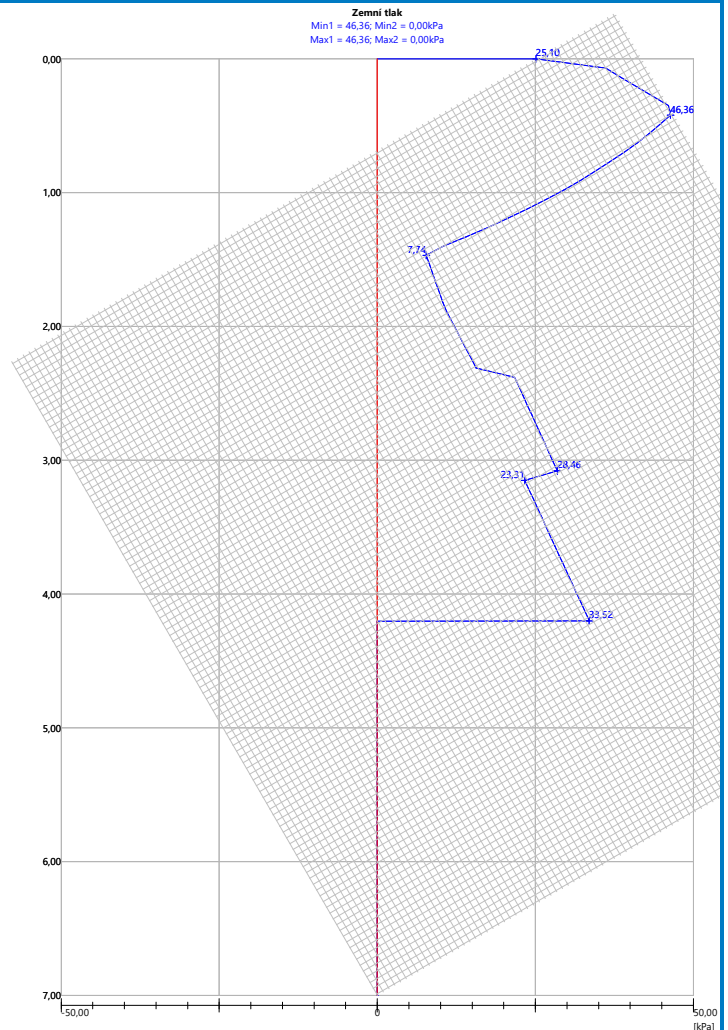
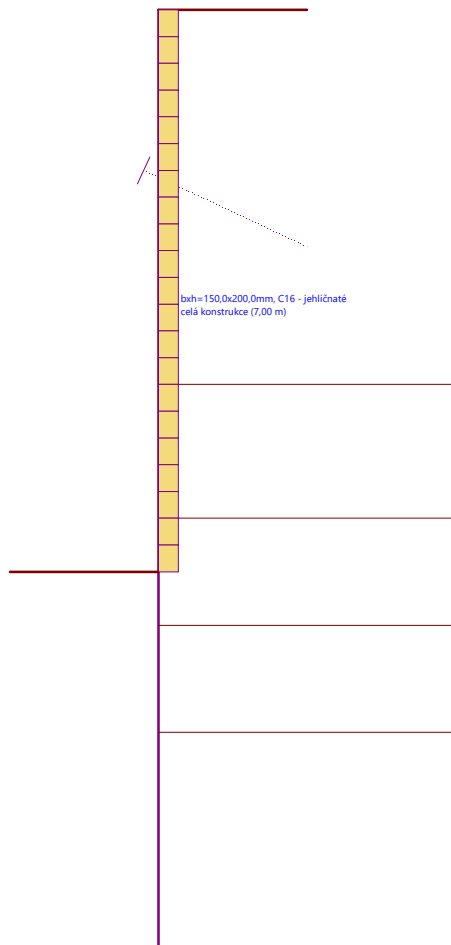
Průřez VYHOVUJE

Schéma pažiny



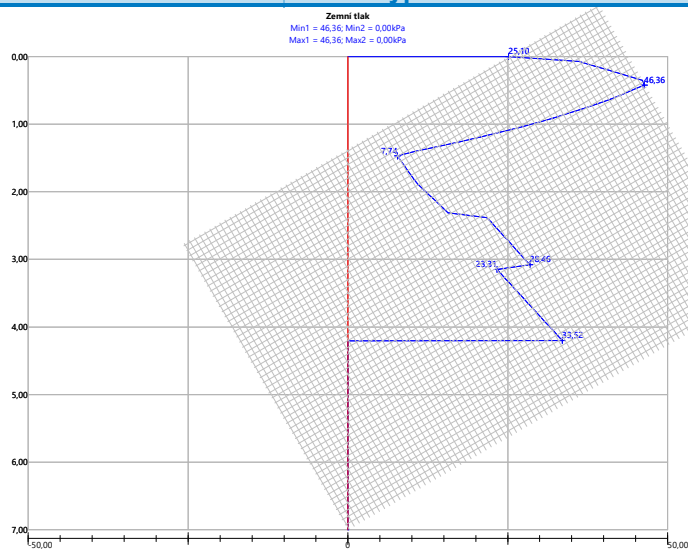
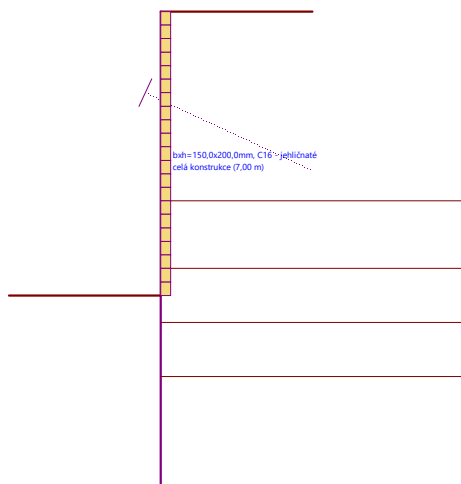
Název : Pažiny

Fáze - výpočet : 1 - 1



Název : Pažiny

Fáze - výpočet : 1 - 1



Posouzení převázky č. 1

Vstupní data

Ocel konstrukční: EN 10025 : Fe 360

Průřez : 2 x I(IPN) 220

Natočení α : natočení podle kotvy

Typ nosníku : prostý

Typ zatížení : spojitý

Posouzení ocelového průřezu podle EN 1993-1-1

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.

Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,00

Dimenzační síly na 1 složený profil

$M_{\max} = 56,25 \text{ kNm}$; $Q = 0,00 \text{ kN}$

$Q_{\max} = 150,00 \text{ kN}$; $M = 0,00 \text{ kNm}$

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

Posouzení ohybu:

$M_{\max}/M_{c,Rd} = 0,432 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení smyku:

$Q/V_{c,Rd} = 0,000 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí $\sigma_{x,Ed} = 90,18 \text{ MPa}$

Smykové napětí $\tau_{Ed} = 0,00 \text{ MPa}$

Posudek: $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/Y_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/Y_{M0}))^2 = 0,147 \leq 1$ **Vyhovuje**

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

Posouzení ohybu:

$M/M_{c,Rd} = 0,000 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení smyku:

$Q_{\max}/V_{c,Rd} = 0,360 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení rovinné napjatosti:

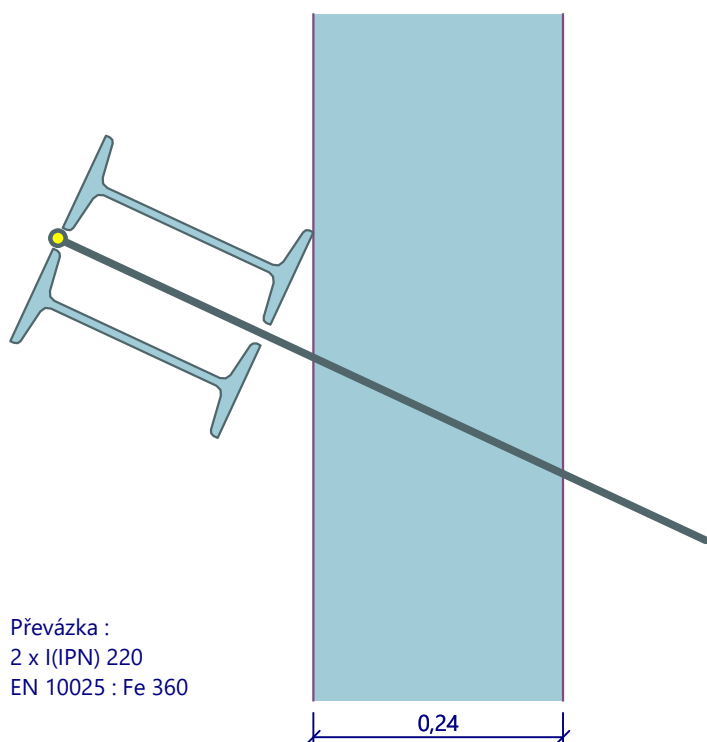
Normálové napětí $\sigma_{x,Ed} = 0,00 \text{ MPa}$

Smykové napětí $\tau_{Ed} = 37,71 \text{ MPa}$

Posudek: $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/Y_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/Y_{M0}))^2 = 0,077 \leq 1$ **Vyhovuje**

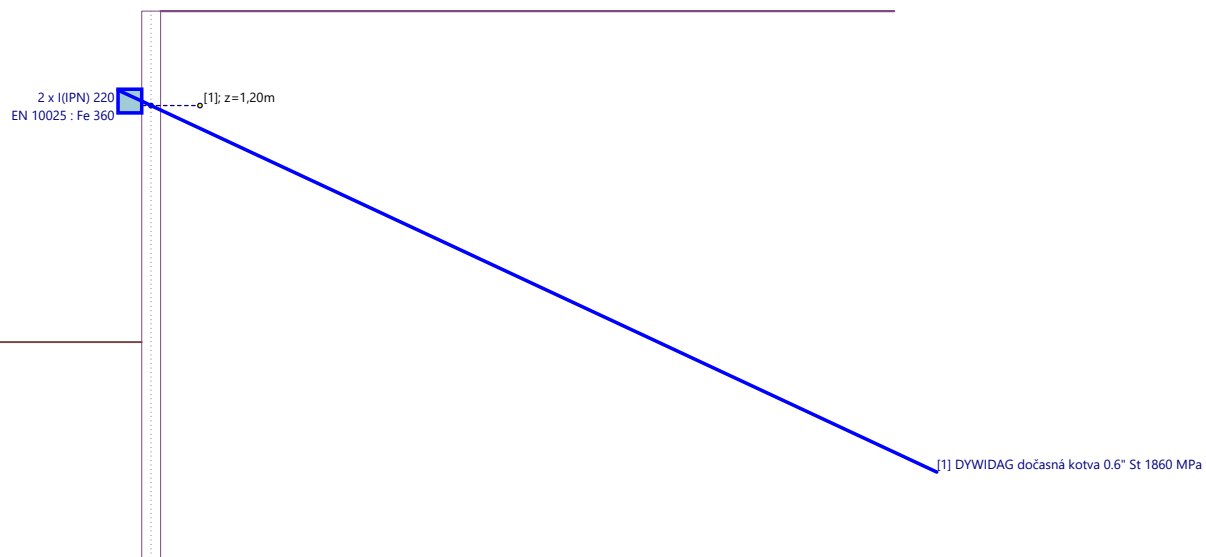
Průřez VYHOVUJE

Schéma převázky



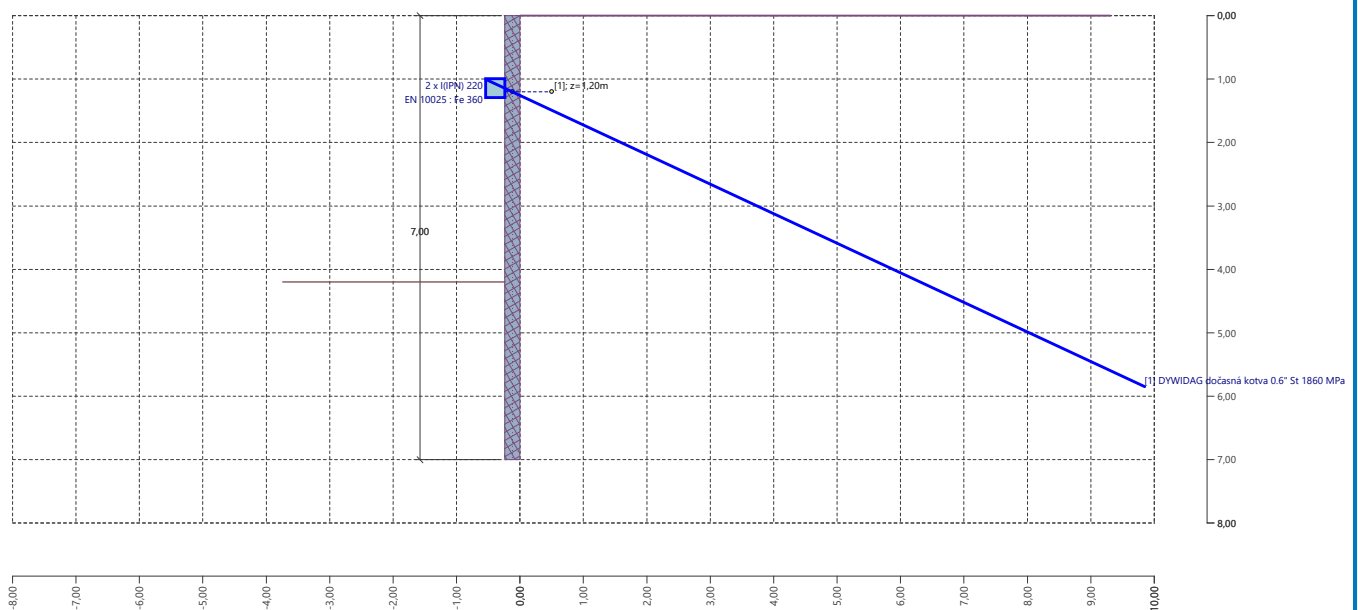
Název : Převázky

Fáze - výpočet : 1 - 1



Název : Převázky

Fáze - výpočet : 1 - 1



Celkové posouzení únosnosti kotev

Kotva	Fáze	Hloubka z [m]	Maximální síla F [kN]	Přetržení kotvy R _t [kN]	Vytržení ze zeminy R _e [kN]	Vytržení ze zálivky R _c [kN]	Posouzení
1	1	1,20	150,00	964,44	192,58	300,99	Vyhovuje (77,89 %)

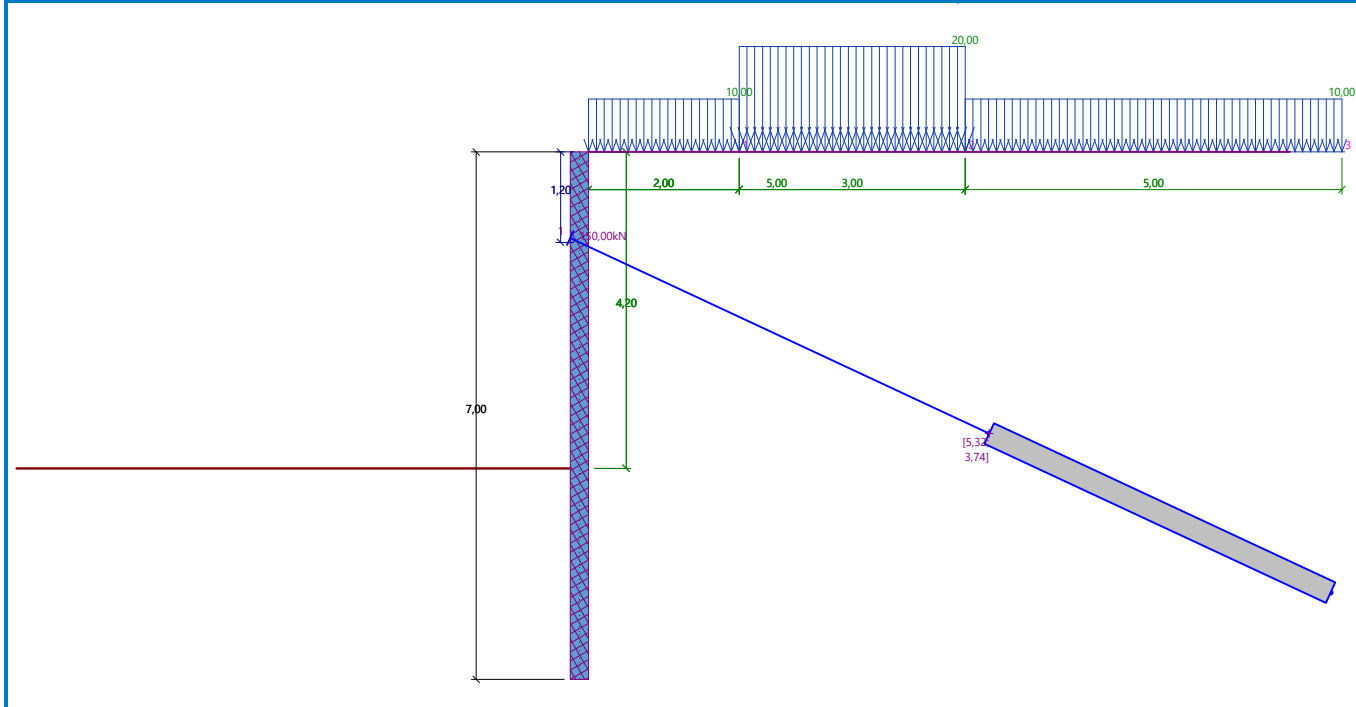
Maximálně využita je kotva č. 1. (Fáze 1; z = 1,20 m)

Využití je 77,89 %

Únosnost kotev VYHOVUJE

Název : Únosnost kotev

Fáze - výpočet : 1 - -1



Posouzení pažící konstrukce

Vstupní data

Projekt

Akce : Podchod Liberec
 Část : Zajištění výkopu Luneta - Zaporové pažení
 Vypracoval : Ing. Miroslav Marek
 Datum : 13.10.2021

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)
 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 : 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 = 10,00 m

Název průřezu : I-průřez : HE 240 B; a = 1,50 m

Spočtený koeficient redukce tlaku pod dnem jámy = 0,57

Plocha průřezu	A	=	7,07E-03	m ² /m
Moment setrvačnosti	I	=	7,51E-05	m ⁴ /m
Modul pružnosti	E	=	210000,00	MPa
Modul pružnosti ve smyku	G	=	81000,00	MPa
Průřezový modul	W	=	6,255E-04	m ³ /m
Plastický průřezový modul	W _{pl}	=	7,020E-04	m ³ /m
Objemová tíha	γ	=	78,50	kN/m ³

Materiál konstrukce





Ocel konstrukční: EN 10025 : Fe 360

Mez kluzu	f _y	=	235,00	MPa
Modul pružnosti	E	=	210000,00	MPa
Modul pružnosti ve smyku	G	=	81000,00	MPa
Měrná tíha	γ	=	78,50	kN/m ³

Modul reakce podloží

Modul reakce podloží počítán podle teorie Schmitt.

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	Φ _{ef} [°]	c _{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ _{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	GT 1b		25,00	15,00	20,00	10,00	0,10
2	GT 1c		30,00	4,00	18,50	8,50	0,10
3	GT 2		28,00	6,00	19,00	9,50	0,10
4	GT 3		30,00	4,00	19,00	9,00	0,10

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

Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží (Schmitt)

Číslo	Název	Vzorek	ν [-]	E _{oed} [MPa]	E _{def} [MPa]
1	GT 1b		0,40	-	5,00
2	GT 1c		0,31	-	20,00
3	GT 2		0,33	-	25,00
4	GT 3		0,33	-	40,00

Parametry zemín

GT 1b

Objemová tíha :	γ	=	20,00	kN/m ³
Napjatost :	efektivní			
Úhel vnitřního tření :	φ _{ef}	=	25,00	°
Soudržnost zeminy :	c _{ef}	=	15,00	kPa
Třecí úhel kce-zemina :	δ	=	0,10	°
Zemina :	nesoudržná			
Modul přetvárnosti :	E _{def}	=	5,00	MPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,40	
Obj.tíha sat.zeminy :	γ _{sat}	=	20,00	kN/m ³

GT 1c

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 30,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 4,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 0,10^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Modul přetvárnosti : $E_{\text{def}} = 20,00 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,31$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

GT 2

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 28,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 6,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 0,10^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Modul přetvárnosti : $E_{\text{def}} = 25,00 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,33$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

GT 3

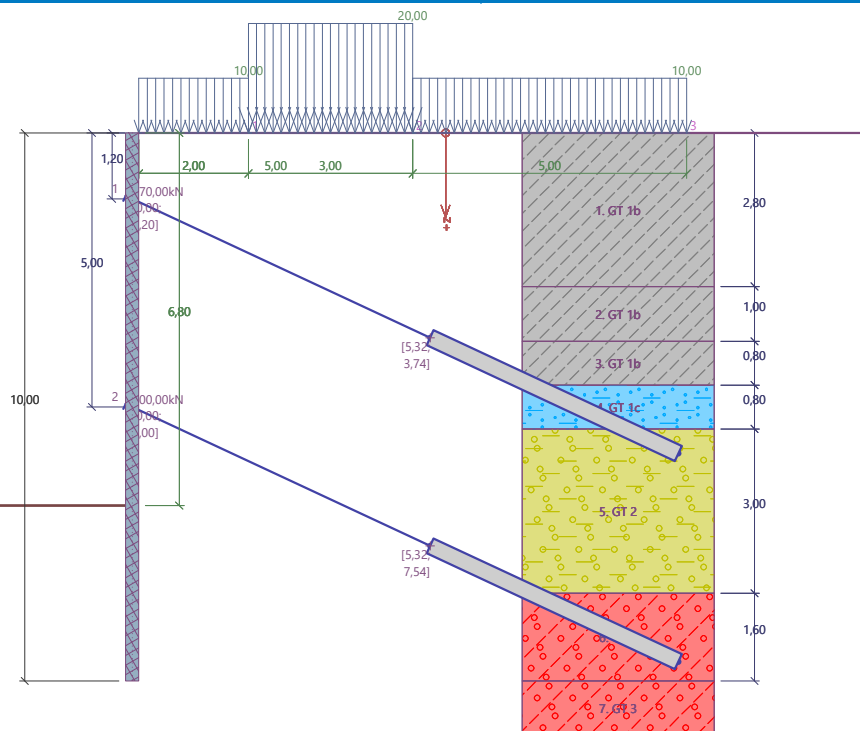
Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 30,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 4,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 0,10^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Modul přetvárnosti : $E_{\text{def}} = 40,00 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,33$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,80	0,00 .. 2,80	GT 1b	
2	1,00	2,80 .. 3,80	GT 1b	
3	0,80	3,80 .. 4,60	GT 1b	
4	0,80	4,60 .. 5,40	GT 1c	
5	3,00	5,40 .. 8,40	GT 2	
6	1,60	8,40 .. 10,00	GT 3	
7	-	10,00 .. ∞	GT 3	

Název : Profil a přiřazení

Fáze - výpočet : 1 - 0

**Hloubení**

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 6,80 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

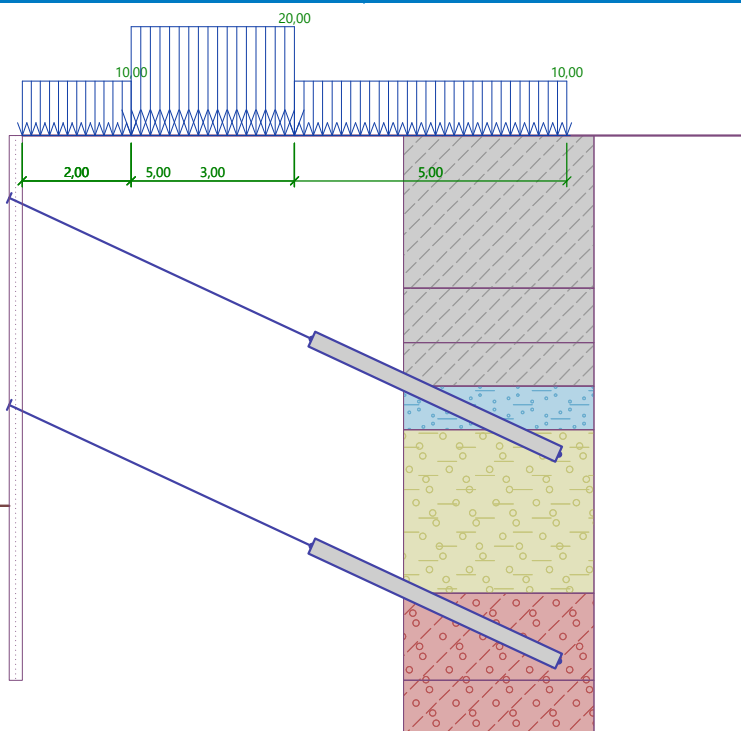
Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

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		proměnné	10,00		0,00	2,00	na terénu
2	Ano		proměnné	20,00		2,00	3,00	na terénu
3	Ano		proměnné	10,00		5,00	5,00	na terénu

Název : Přetížení

Fáze - výpočet : 1 - 0



Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ano	1,20	DYWIDAG dočasná kotva 0.6" St 1860 MPa		170,00
2	Ano	5,00	DYWIDAG dočasná kotva 0.6" St 1860 MPa		300,00

Seznam nových kotev

DYWIDAG dočasná kotva 0.6" St 1860 MPa

Typ kotvy : pramencová

Výrobní řada : DYWIDAG lanová kotva

Hloubka : $z = 1,20$ mVolná délka : $l = 6,00$ mDélka kořene : $l_k = 5,00$ mSklon : $\alpha = 25,00^\circ$ Vzd. mezi : $b = 1,50$ mPlocha pramence : $A_1 = 140,00$ mm²Počet pramenců : $n = 5$ Modul pružnosti : $E = 195000,00$ MPaPředpínací síla : $F = 170,00$ kNVýpočtová pevnost materiálu : $f_u = 1860,00$ MPa

Únosnost na vytržení ze zeminy : počítat z efektivní napjatosti

Průměr kořene : $d = 300,0$ mm

Únosnost na vytržení ze zálivky : počítat z parametrů betonu

Norma betonu : EN 1992-1-1 (EC2)

Pevnost betonu v tlaku : $f_{ck} = 20,00$ MPaSoučinitel soudržnosti : $\eta_1 = 0,70$ **DYWIDAG dočasná kotva 0.6" St 1860 MPa**

Typ kotvy : pramencová

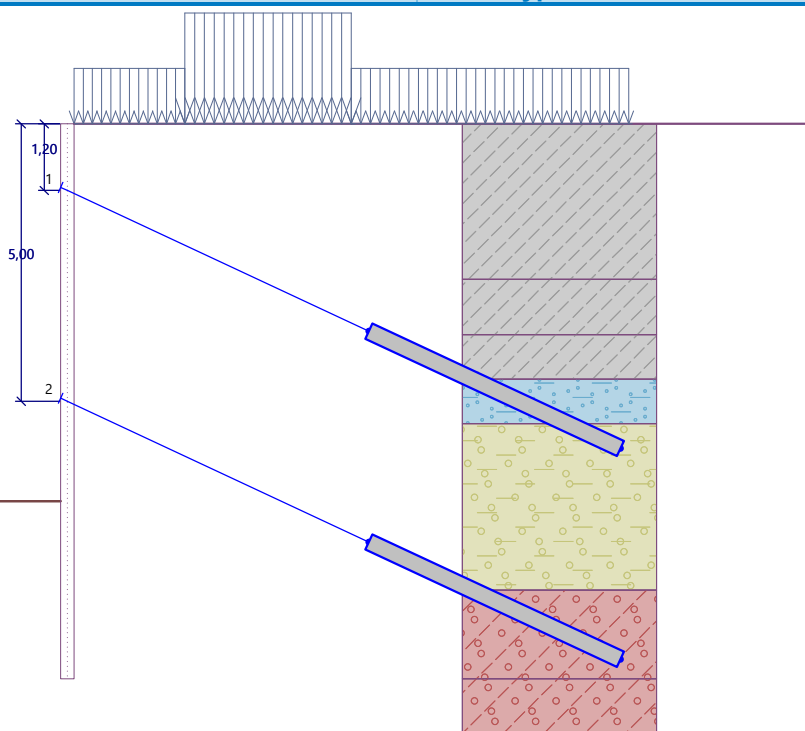
Výrobní řada : DYWIDAG lanová kotva

Hloubka : $z = 5,00$ mVolná délka : $l = 6,00$ mDélka kořene : $l_k = 5,00$ m

Sklon : $\alpha = 25,00^\circ$
 Vzd. mezi : $b = 1,50 \text{ m}$
 Plocha pramence : $A_1 = 140,00 \text{ mm}^2$
 Počet pramenců : $n = 5$
 Modul pružnosti : $E = 195000,00 \text{ MPa}$
 Předpínací síla : $F = 300,00 \text{ kN}$
 Výpočtová pevnost materiálu : $f_u = 1860,00 \text{ MPa}$
 Únosnost na vytržení ze zeminy : počítat z efektivní napjatosti
 Průměr kořene : $d = 300,0 \text{ mm}$
 Únosnost na vytržení ze zálivky : počítat z parametrů betonu
 Norma betonu : EN 1992-1-1 (EC2)
 Pevnost betonu v tlaku : $f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$
 Součinitel soudržnosti : $\eta_1 = 0,70$

Název : Kotvy

Fáze - výpočet : 1 - 0



Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 100

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

Průběhy tlaků na konstrukci (před a za stěnou)

Hloubka [m]	$T_{a,p}$ [kPa]	$T_{k,p}$ [kPa]	$T_{p,p}$ [kPa]	$T_{a,z}$ [kPa]	$T_{k,z}$ [kPa]	$T_{p,z}$ [kPa]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	33.68
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	33.68
0.02	0.00	0.00	0.00	0.09	0.76	34.50
0.45	0.00	0.00	0.00	1.82	14.89	49.72
0.91	0.00	0.00	0.00	3.64	22.20	65.76
0.93	0.00	0.00	0.00	3.73	22.47	66.59

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
1.36	0.00	0.00	0.00	6.95	27.49	81.80
1.82	0.00	0.00	0.00	10.35	32.33	97.84
1.87	0.00	0.00	0.00	10.70	32.81	99.52
2.27	0.00	0.00	0.00	15.22	36.89	113.89
2.33	0.00	0.00	0.00	15.88	37.47	115.96
2.33	0.00	0.00	0.00	21.23	37.47	115.96
2.35	0.00	0.00	0.00	21.48	37.69	116.77
2.35	0.00	0.00	0.00	21.48	37.69	116.77
2.73	0.00	0.00	0.00	25.07	41.34	129.93
2.80	0.00	0.00	0.00	25.77	42.04	132.49
2.80	0.00	0.00	0.00	25.77	42.04	132.49
3.14	0.00	0.00	0.00	29.03	45.33	144.44
3.14	0.00	0.00	0.00	23.20	45.33	144.44
3.18	0.00	0.00	0.00	23.62	45.75	145.97
3.64	0.00	0.00	0.00	28.04	50.18	162.01
3.80	0.00	0.00	0.00	29.63	51.79	167.78
4.09	0.00	0.00	0.00	32.46	54.67	178.05
4.55	0.00	0.00	0.00	36.88	59.22	194.09
4.60	0.00	0.00	0.00	37.41	59.77	196.02
4.60	0.00	0.00	0.00	45.67	52.65	207.69
5.00	0.00	0.00	0.00	48.63	55.79	223.59
5.40	0.00	0.00	0.00	51.59	58.98	239.50
5.40	0.00	0.00	0.00	52.90	62.24	231.77
5.45	0.00	0.00	0.00	53.35	62.73	233.88
5.91	0.00	0.00	0.00	57.08	66.79	251.46
6.36	0.00	0.00	0.00	60.82	70.91	269.03
6.80	0.00	0.00	0.00	64.41	74.91	285.90
6.82	0.00	-0.11	-8.70	37.01	43.04	164.32
7.27	0.00	-2.73	-18.77	39.16	45.46	174.39
7.73	0.00	-5.36	-28.85	41.30	47.89	184.47
7.85	0.00	-6.07	-31.59	41.88	48.56	187.21
8.07	-1.16	-7.34	-36.46	42.92	49.75	192.08
8.07	-1.16	-7.34	-36.46	40.38	49.75	192.08
8.18	-1.75	-7.99	-38.92	40.96	50.35	194.54
8.40	-2.91	-9.25	-43.76	42.09	51.53	199.38
8.40	-4.26	-8.71	-43.15	40.44	48.67	207.57
8.64	-5.42	-10.00	-48.69	41.57	49.88	213.10
9.09	-7.65	-12.48	-59.33	43.74	52.21	223.75
9.55	-9.87	-14.95	-69.98	45.91	54.56	234.39
10.00	-12.10	-17.43	-80.62	48.09	56.93	245.03

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	9.89	1.37	13.55	0.00	0.00
0.50	0.00	19.78	1.25	40.41	-16.37	3.67
1.00	0.00	19.78	1.07	44.33	-37.76	17.11
1.20	0.00	19.78	0.93	43.94	-46.60	25.54

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
1.20	0.00	19.78	0.93	43.94	56.12	25.54
1.50	0.00	19.78	0.62	41.22	43.28	10.65
2.00	0.00	19.78	0.00	34.19	24.40	-6.12
2.50	0.00	19.78	-0.53	28.59	8.84	-14.32
3.00	0.00	0.00	-0.85	27.69	-4.46	-15.37
3.50	0.00	19.78	-0.93	30.45	-18.85	-9.61
4.00	0.00	19.78	-0.87	36.55	-35.55	3.86
4.50	0.00	19.78	-0.88	41.26	-55.19	26.44
5.00	0.00	0.00	-1.33	48.63	-77.55	59.40
5.00	0.00	0.00	-1.33	48.63	103.71	59.40
5.50	0.00	0.00	-2.50	53.72	78.40	13.78
6.00	0.00	0.00	-3.90	57.83	50.52	-18.53
6.50	0.00	0.00	-5.03	61.94	20.57	-36.39
6.80	0.00	0.00	-5.44	64.38	1.88	-39.73
6.80	0.00	0.00	-5.45	28.56	1.51	-39.75
7.00	0.00	0.00	-5.60	25.14	-3.76	-39.51
7.50	0.00	0.00	-5.55	16.42	-14.15	-34.86
8.00	0.00	0.00	-4.96	7.69	-20.18	-26.09
8.50	0.00	0.00	-3.95	-4.58	-20.68	-15.66
9.00	0.00	0.00	-2.69	-13.90	-16.06	-6.28
9.50	0.00	0.00	-1.33	-23.21	-6.79	-0.37
10.00	0.00	110.95	0.04	49.14	-0.00	0.00

Maximální posouvající síla = 103,71 kN/m
 Maximální moment = 59,40 kNm/m
 Maximální deformace = 5,7 mm

Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1,20	0,9	170,00
2	5,00	-1,3	300,00

Sednutí terénu za konstrukcí

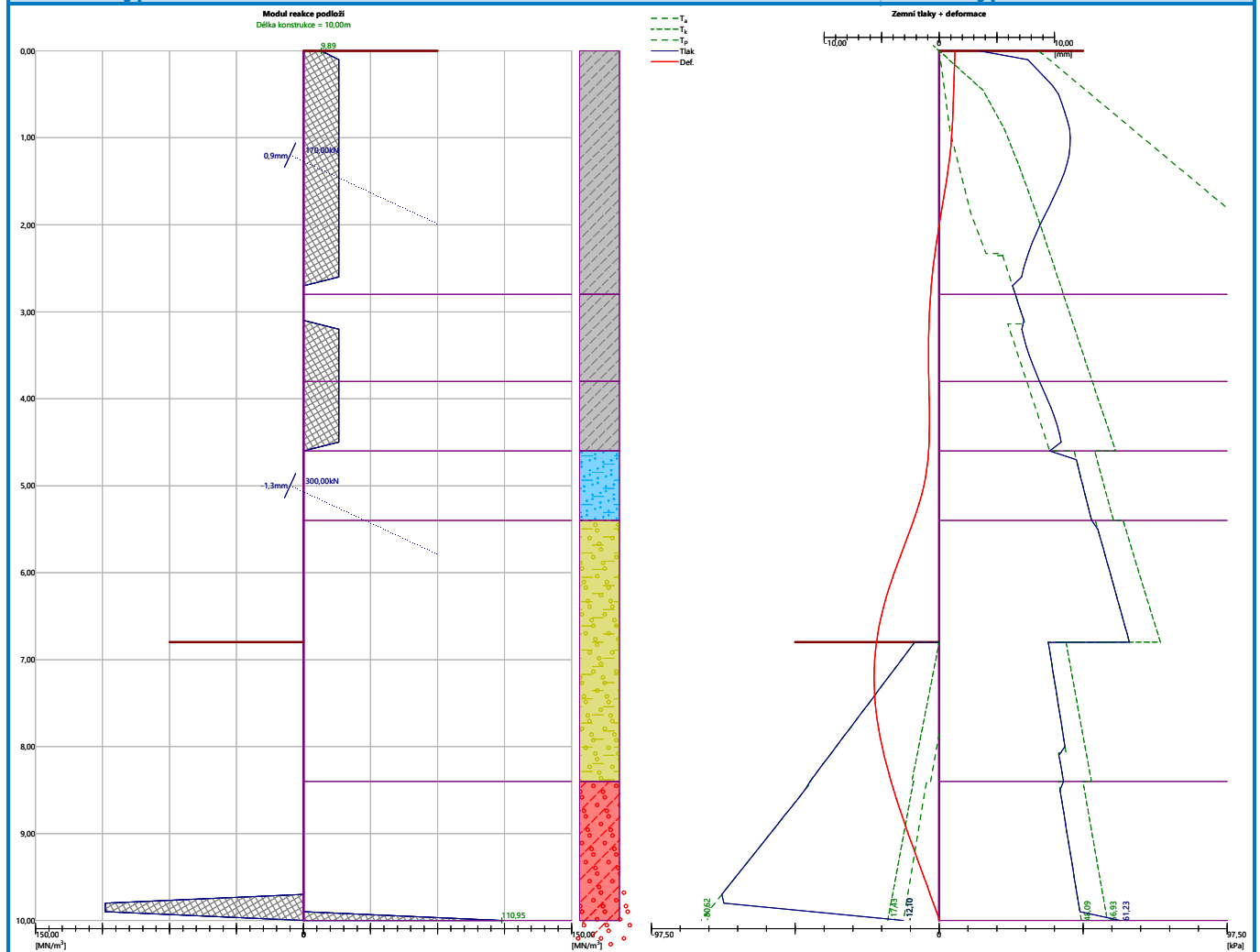
Sednutí terénu $\delta_{\max} = 3,5$ mm

	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
1	0,00	-0,7
2	0,92	0,6
3	1,84	1,7
4	2,76	2,4
5	3,68	2,9
6	4,60	3,1
7	5,52	3,0
8	6,44	2,7
9	7,36	2,1
10	8,28	1,2
11	9,20	0,0

Svislá únosnost - mezivýsledky

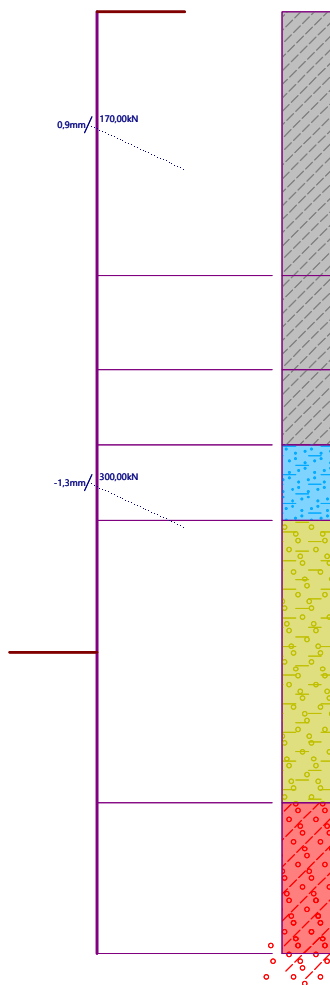
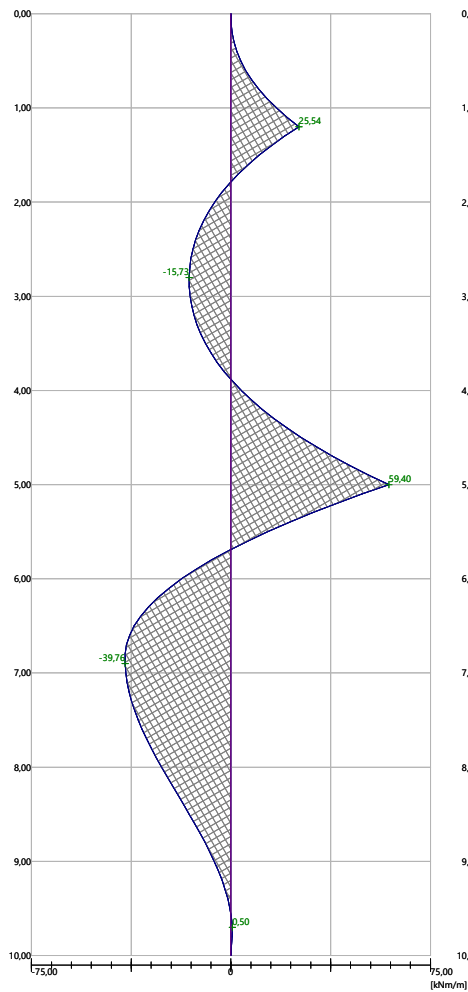
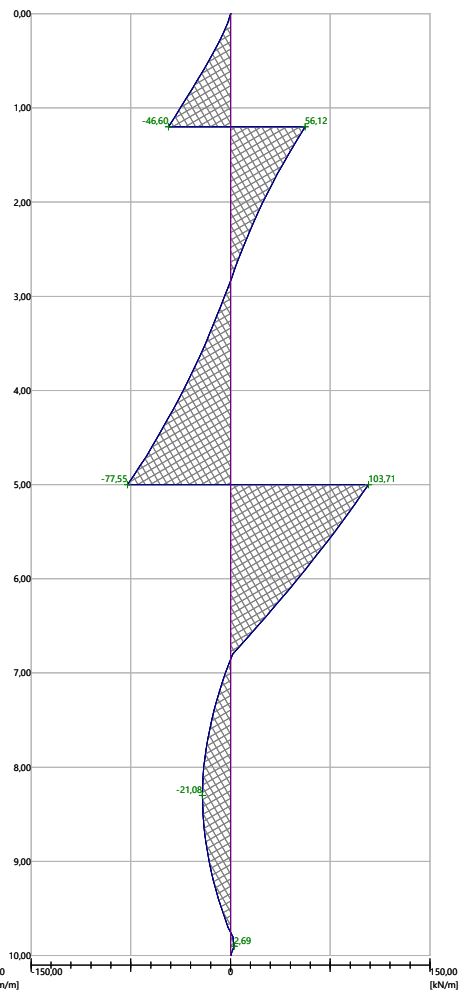
Součinitel redukce svislé únosnosti $k_v = 1,25$

Součinitel redukce stálého zatížení	$\gamma_G =$	1,35
Součinitel redukce proměnného zatížení	$\gamma_Q =$	1,50
Únosnost paty	$q_0 =$	15000,00 kPa
Tření na plášti	$q_s =$	40,00 kN/m ²
Plocha pláště	$A_s =$	3,200 m ² /m
Plocha paty	$A_b =$	0,007 m ² /m
Tření za konstrukcí	$F_{ea} =$	0,73 kN/m
Tření před konstrukcí	$F_{ep} =$	0,23 kN/m

Ověření mobilizace zemního odporuSvislá síla $F_{vk} = 138,70$ kN/mMobilizovaný zemní odpor $P_{vk} = 0,23$ kN/m**Posouzení EB9 VYHOVUJE****Ověření svislé únosnosti**Svislá únosnost $R_{vd} = 187,20$ kN/mSvislá síla $F_{vd} = 187,24$ kN/m**Posouzení EB84 NEVYHOVUJE****Název : Výpočet****Fáze - výpočet : 1 - -1**

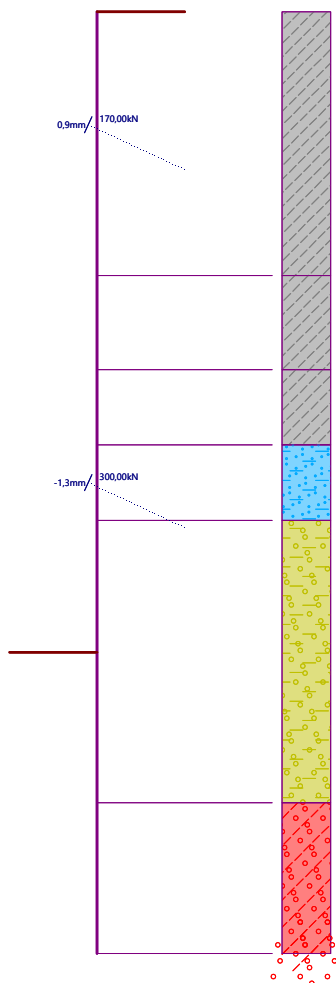
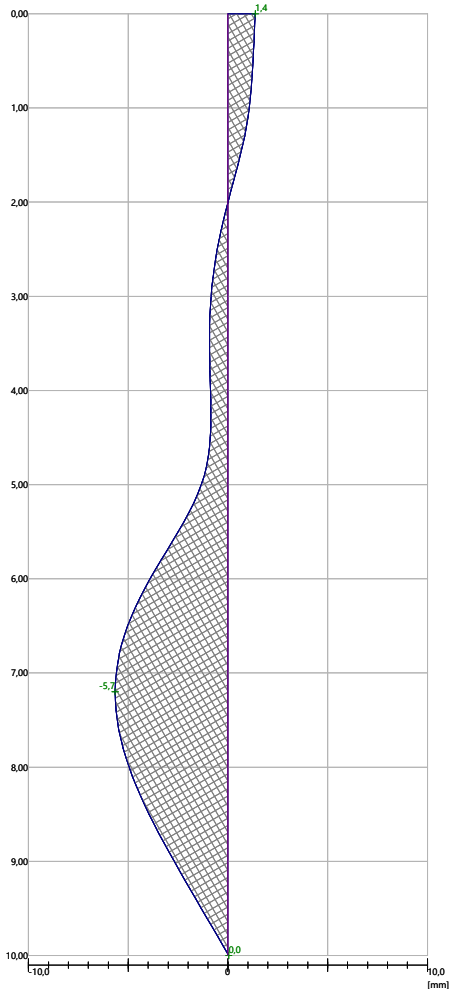
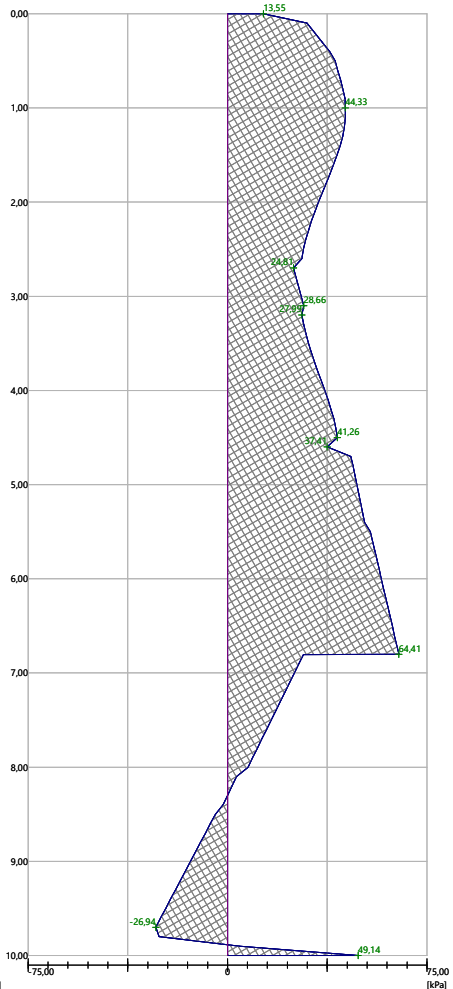
Název : Výpočet

Fáze - výpočet : 1 - -1

Geometrie konstrukce
Délka konstrukce = 10,00mOhybový moment
Max. M = 59,40 kNm/mPosouvající síla
Max. Q = 103,71 kN/m

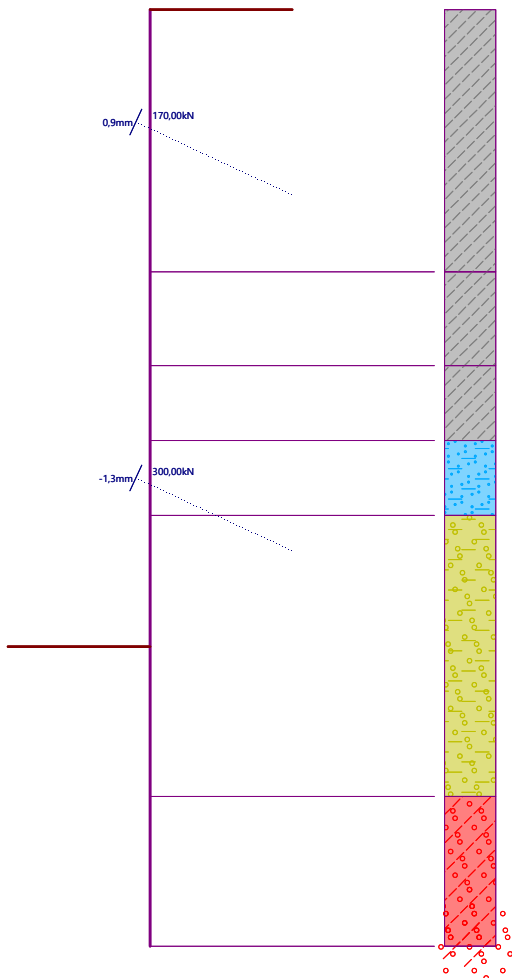
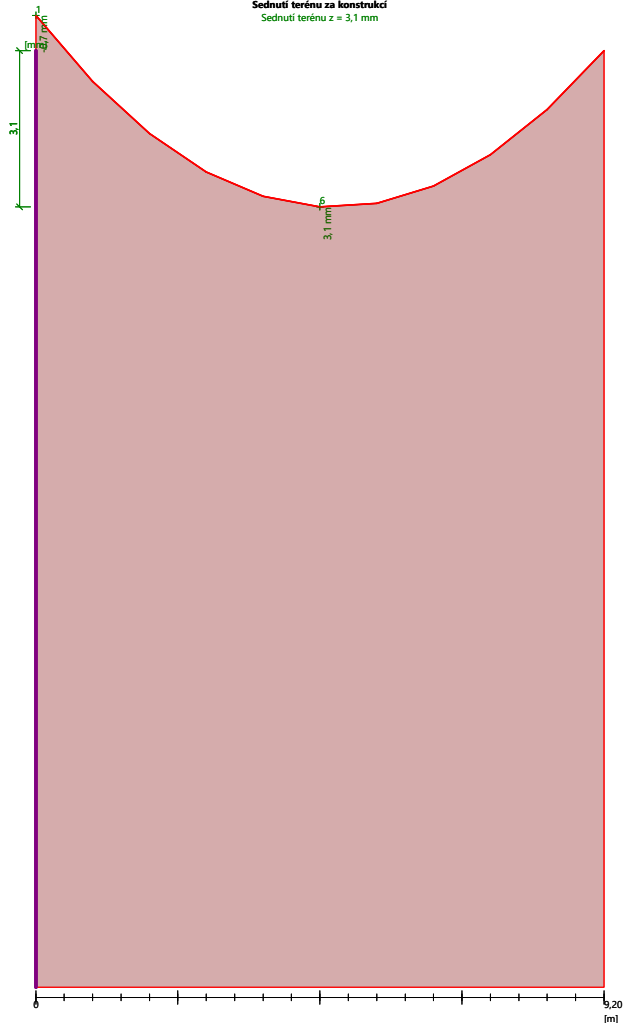
Název : Výpočet

Fáze - výpočet : 1 - -1

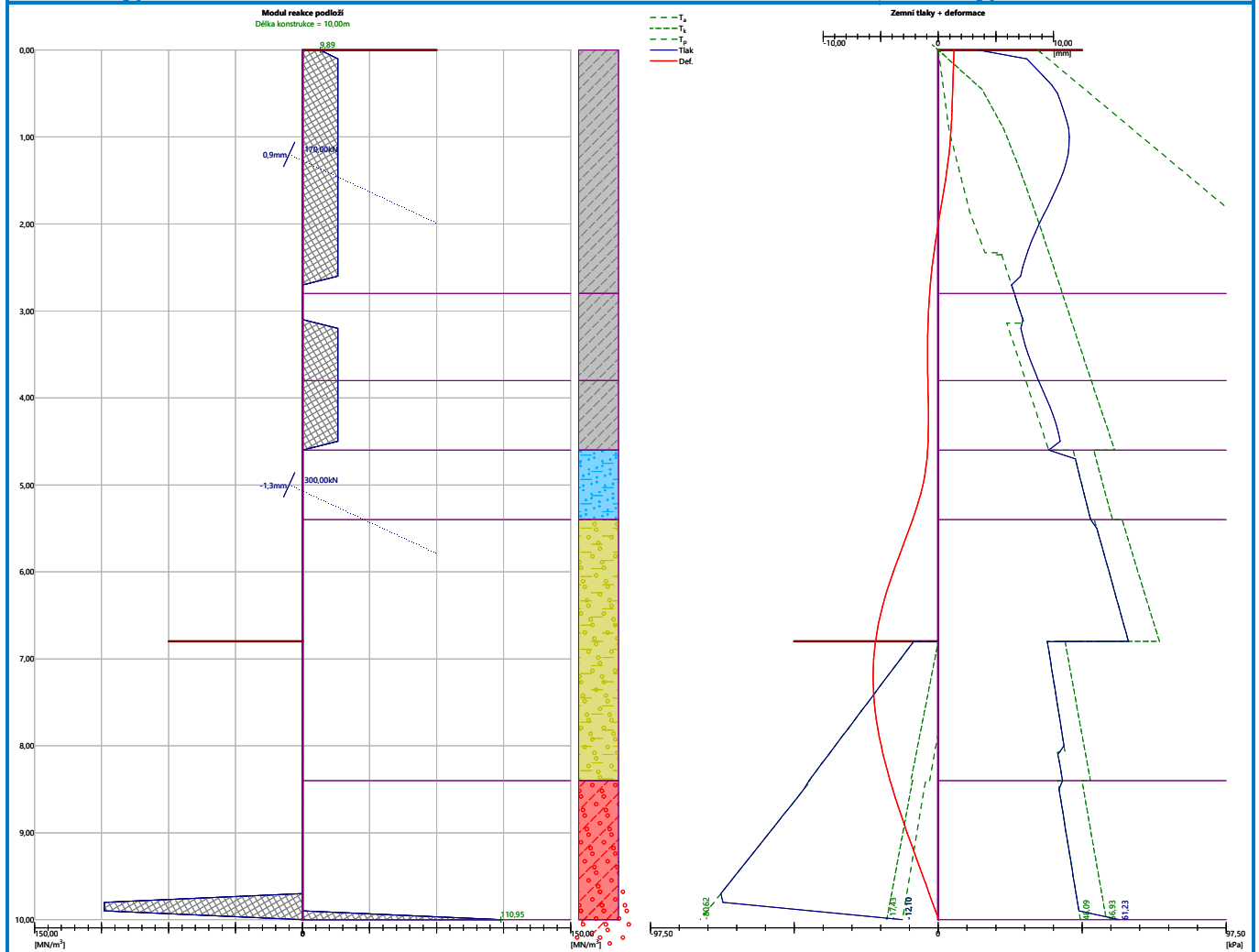
Geometrie konstrukce
Délka konstrukce = 10,00mDeformace konstrukce
Max. def. = 5,7 mmTlak na konstrukci
Max. tlak = 64,41 kPa

Název : Výpočet

Fáze - výpočet : 1 - -1

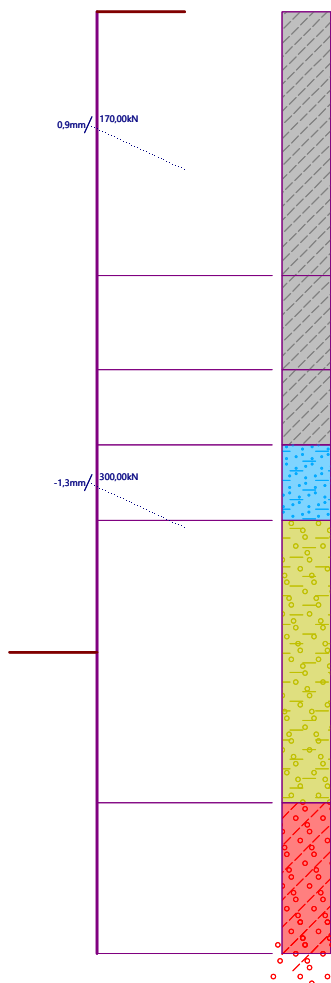
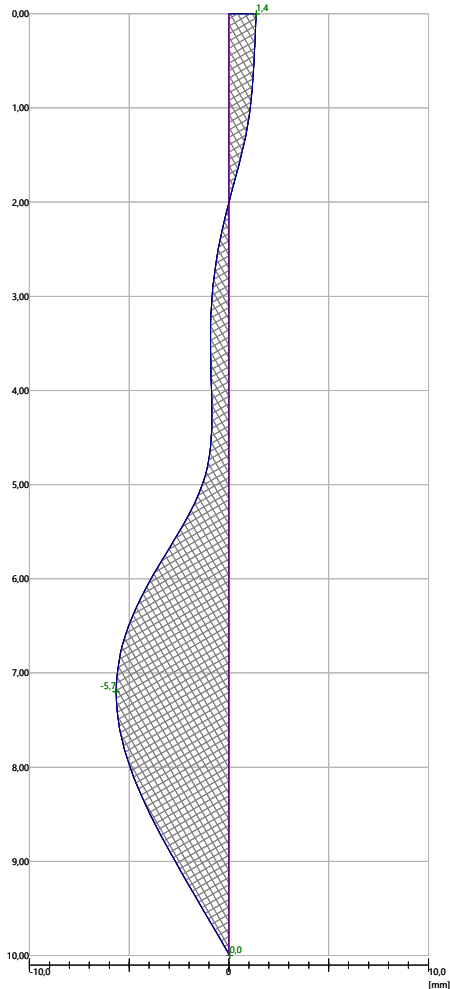
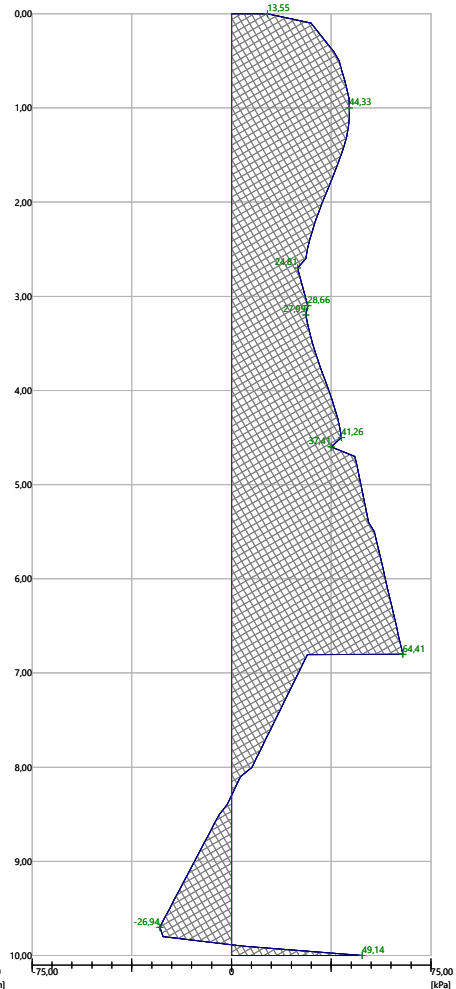
Modul reakce podloží
Délka konstrukce = 10,00mSednutí terénu za konstrukcí
Sednutí terénu $z = 3,1\text{ mm}$ 

Fáze - výpočet : 1 - -1



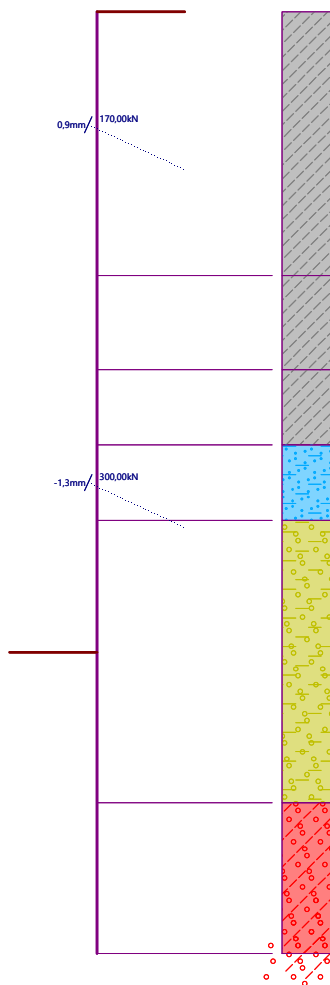
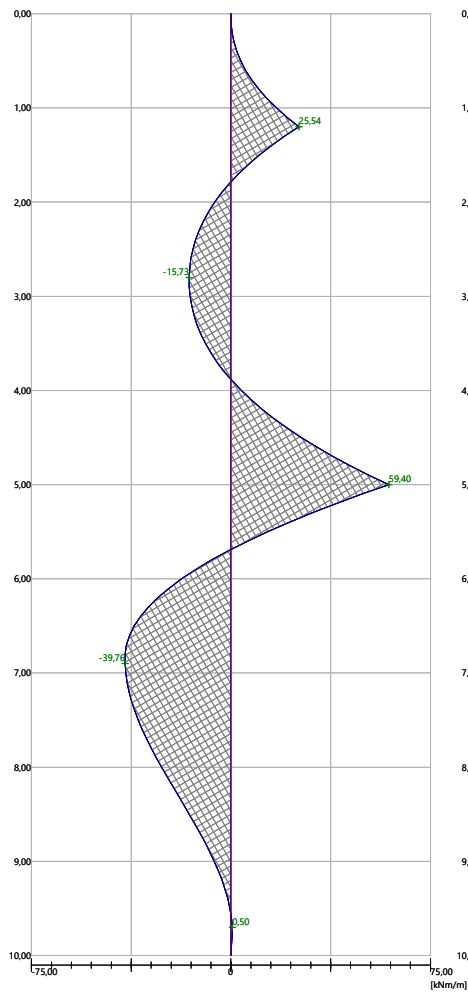
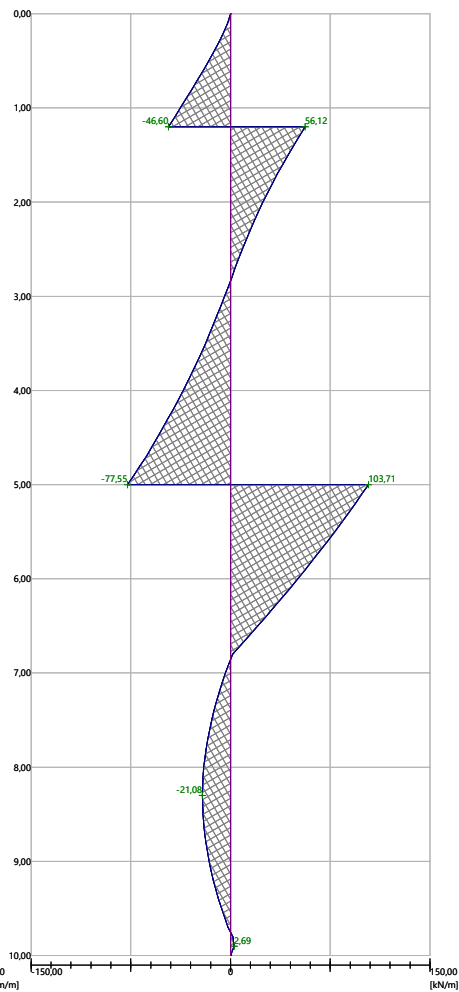
Název : Výpočet

Fáze - výpočet : 1 - -1

Geometrie konstrukce
Délka konstrukce = 10,00mDeformace konstrukce
Max. def. = 5,7 mmTlak na konstrukci
Max. tlak = 64,41 kPa

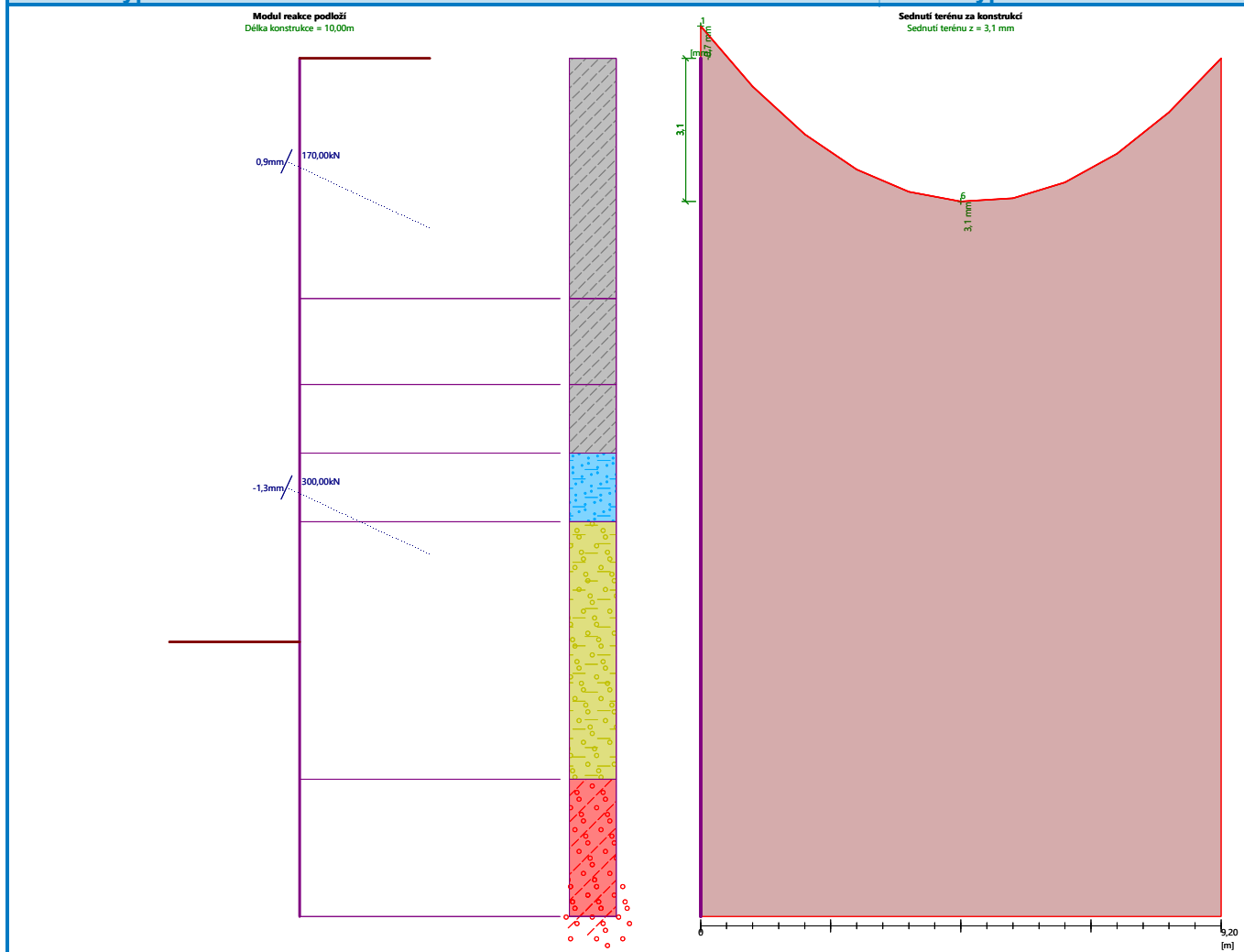
Název : Výpočet

Fáze - výpočet : 1 - -1

Geometrie konstrukce
Délka konstrukce = 10,00mOhybový moment
Max. M = 59,40 kNm/mPosouvající síla
Max. Q = 103,71 kN/m

Název : Výpočet

Fáze - výpočet : 1 - -1



Vnitřní stabilita jednotlivých kotev - mezivýsledky

 $E_A = 343,81 \text{ kN/m}$ $\delta = 23,96^\circ$
Hloubka teoretické paty pod dnem jámy $H_0 = 3,01 \text{ m}$

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	86,15	54,81	1646,91	47,77	33,07		1464,32	216,18	324,28
2	278,22	52,32	1378,97	31,20	8,97	1(80%)	1247,45	564,91	847,37

Posouzení vnitřní stability jednotlivých kotev

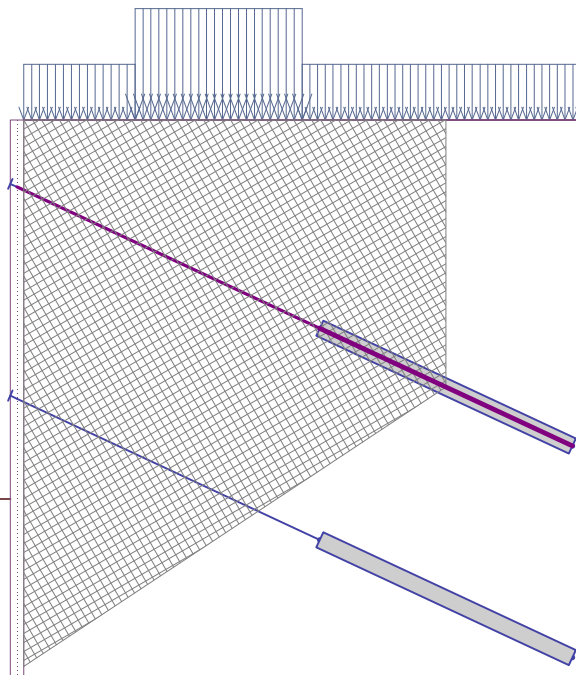
Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	170,00	294,80	Vyhovuje
2	300,00	770,33	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla $F_{\max} = 294,80 \text{ kN} > 170,00 \text{ kN} = F_{\text{zad}}$ **Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE**

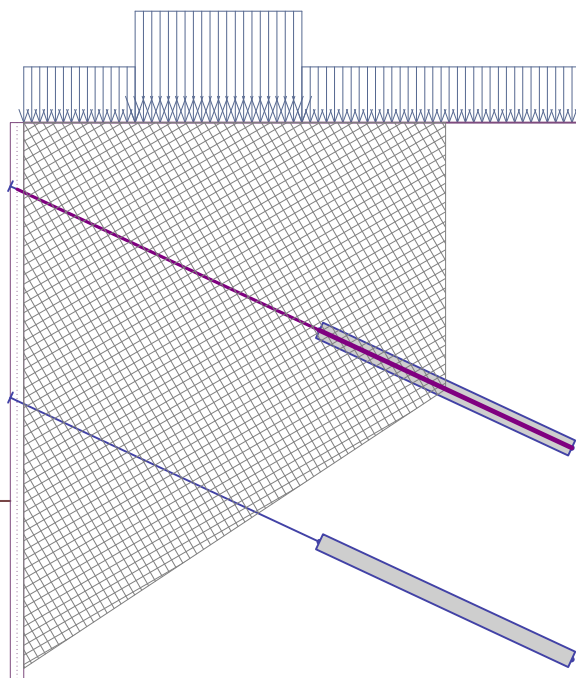
Název : Vnitřní stabilita

Fáze - výpočet : 1 - -1



Název : Vnitřní stabilita

Fáze - výpočet : 1 - -1



Výpočet stability svahu

Vstupní data

Projekt

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard

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 odporu na smyk. ploše :		$\gamma_{Rs} =$	1,10	[-]

Rozhraní

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-25,00	-6,80	-0,24	-6,80	-0,24	0,00
		0,00	0,00	30,00	0,00		
2		-0,24	-10,00	0,00	-10,00	0,00	-8,40
		0,00	-5,40	0,00	-4,60	0,00	-3,80
		0,00	-2,80	0,00	0,00		
3		0,00	-2,80	30,00	-2,80		
4		0,00	-3,80	30,00	-3,80		
5		0,00	-4,60	30,00	-4,60		

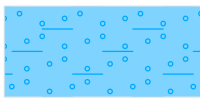
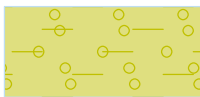
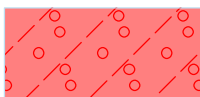
Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
6		0,00	-5,40	30,00	-5,40		
7		-25,00	-8,40	-0,24	-8,40	-0,24	-6,80
8		0,00	-8,40	30,00	-8,40		
9		-25,00	-10,00	-0,24	-10,00	-0,24	-8,40
10		0,00	-10,00	30,00	-10,00		

Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	GT 1b		25,00	15,00	20,00
2	GT 1c		30,00	4,00	18,50
3	GT 2		28,00	6,00	19,00
4	GT 3		30,00	4,00	19,00

Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	GT 1b		20,00		

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
2	GT 1c		18,50		
3	GT 2		19,50		
4	GT 3		19,00		

Parametry zemín**GT 1b**

Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 25,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 15,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

GT 1c

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 30,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 4,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

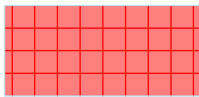
GT 2

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 28,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 6,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

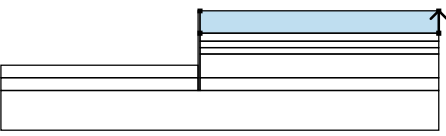
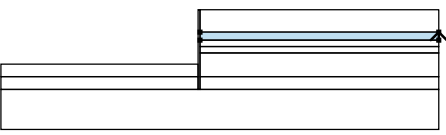
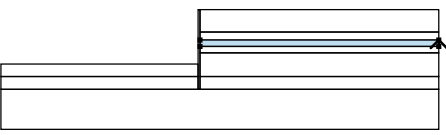
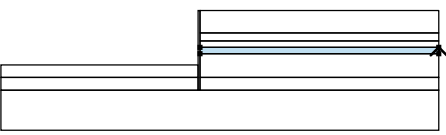
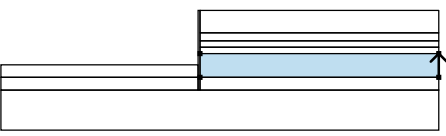
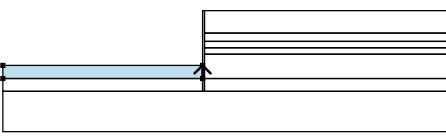
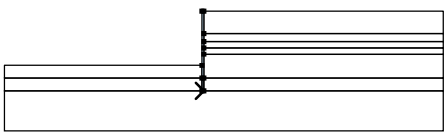
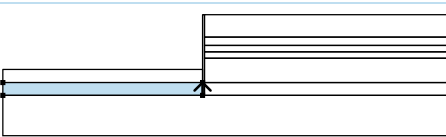
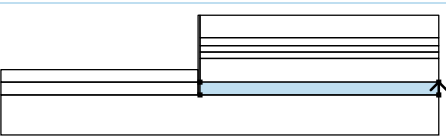
GT 3

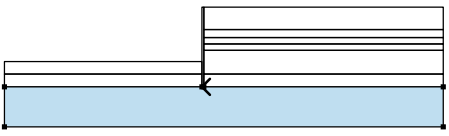
Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 30,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 4,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Tuhá tělesa

Číslo	Název	Vzorek	γ [kN/m ³]
1	Materiál konstrukce		23,00

Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		30,00	-2,80	30,00	0,00	GT 1b
		0,00	0,00	0,00	-2,80	
2		30,00	-3,80	30,00	-2,80	GT 1b
		0,00	-2,80	0,00	-3,80	
3		30,00	-4,60	30,00	-3,80	GT 1b
		0,00	-3,80	0,00	-4,60	
4		30,00	-5,40	30,00	-4,60	GT 1c
		0,00	-4,60	0,00	-5,40	
5		30,00	-8,40	30,00	-5,40	GT 2
		0,00	-5,40	0,00	-8,40	
6		-0,24	-8,40	-0,24	-6,80	GT 2
		-25,00	-6,80	-25,00	-8,40	
7		-0,24	-10,00	0,00	-10,00	Materiál konstrukce
		0,00	-8,40	0,00	-5,40	
		0,00	-4,60	0,00	-3,80	
		0,00	-2,80	0,00	0,00	
		-0,24	0,00	-0,24	-6,80	
		-0,24	-8,40			
8		-0,24	-10,00	-0,24	-8,40	GT 3
		-25,00	-8,40	-25,00	-10,00	
9		30,00	-10,00	30,00	-8,40	GT 3
		0,00	-8,40	0,00	-10,00	

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
10		0,00	-10,00	-0,24	-10,00	GT 3
		-25,00	-10,00	-25,00	-15,00	
		30,00	-15,00	30,00	-10,00	

Kotvy

Číslo	Počátek		Volná délka l [m]	Délka kořene l _k [m]	Sklon α [°]	Vzd. kotev b [m]	Síla F [kN]
	x [m]	z [m]					
1	-0,24	-1,20	6,00	5,00	25,00	1,50	170,00
2	-0,24	-5,00	6,00	5,00	25,00	1,50	300,00

Přetížení

Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	Velikost		
								q, q ₁ , f, F, x	q ₂ , z	jednotka
1	pásové	proměnné	na povrchu	x = 0,00	l = 2,00		0,00	10,00		kN/m ²
2	pásové	proměnné	na povrchu	x = 2,00	l = 3,00		0,00	20,00		kN/m ²
3	pásové	proměnné	na povrchu	x = 5,00	l = 5,00		0,00	10,00		kN/m ²

Voda

Typ vody : Voda není

Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky (Fáze budování 1)

Výpočet 1

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-3,29 [m]	Úhly :	α_1 =	-46,79 [°]
	z =	0,04 [m]		α_2 =	89,77 [°]
Poloměr :	R =	9,99 [m]			
Zadaná smyková plocha.					

Posouzení stability svahu (Bishop)

Výpočet nebyl proveden.

Výpočet 2**Kruhová smyková plocha**

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-5,54 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-49,91 [°]
	z =	0,51 [m]		$\alpha_2 =$	87,42 [°]
Poloměr :	R =	11,35 [m]			
Zadaná smyková plocha.					

Posouzení stability svahu (Fellenius / Petterson)**Výpočet nebyl proveden.****Výpočet 3****Kruhová smyková plocha**

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-4,84 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-49,67 [°]
	z =	0,08 [m]		$\alpha_2 =$	89,57 [°]
Poloměr :	R =	10,63 [m]			
Zadaná smyková plocha.					

Posouzení stability svahu (Spencer)**Výpočet nebyl proveden.****Výpočet 4****Kruhová smyková plocha**

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-4,84 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-49,67 [°]
	z =	0,08 [m]		$\alpha_2 =$	89,57 [°]
Poloměr :	R =	10,63 [m]			
Zadaná smyková plocha.					

Posouzení stability svahu (Janbu)**Výpočet nebyl proveden.****Výpočet 5****Kruhová smyková plocha**

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-3,08 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-49,08 [°]
	z =	0,13 [m]		$\alpha_2 =$	89,30 [°]
Poloměr :	R =	10,58 [m]			
Výpočet bez optimalizace smykové plochy.					

Posouzení stability svahu (všechny metody)

Bishop : Využití = 58,3 % **VYHOVUJE**
 Fellenius / Petterson : Využití = 69,7 % **VYHOVUJE**
 Spencer : Využití = 54,7 % **VYHOVUJE**
 Janbu : Využití = 54,6 % **VYHOVUJE**
 Morgenstern-Price : Využití = 54,6 % **VYHOVUJE**

Dimenzace čís. 1**Průběhy vnitřních sil po konstrukci**

	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	1.37	1.37	0.00	0.00	0.00	0.00

	Def. min [mm]	Def. max [mm]	Pos. síla min. [kN/m]	Pos. síla max [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
0.50	1.25	1.25	-16.37	-16.37	3.67	3.67
1.00	1.07	1.07	-37.76	-37.76	17.11	17.11
1.20	0.93	0.93	-46.60	-46.60	25.54	25.54
1.20	0.93	0.93	56.12	56.12	25.54	25.54
1.50	0.62	0.62	43.28	43.28	10.65	10.65
2.00	0.00	0.00	24.40	24.40	-6.12	-6.12
2.50	-0.53	-0.53	8.84	8.84	-14.32	-14.32
3.00	-0.85	-0.85	-4.46	-4.46	-15.37	-15.37
3.50	-0.93	-0.93	-18.85	-18.85	-9.61	-9.61
4.00	-0.87	-0.87	-35.55	-35.55	3.86	3.86
4.50	-0.88	-0.88	-55.19	-55.19	26.44	26.44
5.00	-1.33	-1.33	-77.55	-77.55	59.40	59.40
5.00	-1.33	-1.33	103.71	103.71	59.40	59.40
5.50	-2.50	-2.50	78.40	78.40	13.78	13.78
6.00	-3.90	-3.90	50.52	50.52	-18.53	-18.53
6.50	-5.03	-5.03	20.57	20.57	-36.39	-36.39
6.80	-5.44	-5.44	1.88	1.88	-39.73	-39.73
6.80	-5.45	-5.45	1.51	1.51	-39.75	-39.75
7.00	-5.60	-5.60	-3.76	-3.76	-39.51	-39.51
7.50	-5.55	-5.55	-14.15	-14.15	-34.86	-34.86
8.00	-4.96	-4.96	-20.18	-20.18	-26.09	-26.09
8.50	-3.95	-3.95	-20.68	-20.68	-15.66	-15.66
9.00	-2.69	-2.69	-16.06	-16.06	-6.28	-6.28
9.50	-1.33	-1.33	-6.79	-6.79	-0.37	-0.37
10.00	0.04	0.04	-0.00	-0.00	0.00	0.00

Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace = -5,7 mm
 Minimální deformace = 1,4 mm
 Maximální ohybový moment = 59,40 kNm/m
 Minimální ohybový moment = -39,76 kNm/m
 Maximální posouvající síla = 103,71 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 I-profil

$M_{\max} = 89,10 \text{ kNm}; \quad Q = 155,57 \text{ kN}; \quad N = 0,00 \text{ kN}$
 $Q_{\max} = 155,57 \text{ kN}; \quad M = 89,10 \text{ kNm}; \quad N = 0,00 \text{ kN}$

Posouzení max. momentu $M_{\max} + Q + N$:**Posouzení ohybu a tlaku:**

$$M_{\max}/M_{c,Rd} + N/N_{c,Rd} = 0,404 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

Posouzení smyku:

$$Q/V_{c,Rd} = 0,536 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

Posouzení rovinné napjatosti:

$$\text{Normálové napětí } \sigma_{x,Ed} = 81,51 \text{ MPa}$$

$$\text{Smykové napětí } \tau_{Ed} = 62,85 \text{ MPa}$$

$$\text{Posudek: } (\sigma_{x,Ed}/(f_y/Y_{M0}))^2 + 3 \cdot (\tau_{Ed}/(f_y/Y_{M0}))^2 = 0,335 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

Posouzení max. posouvající síly $Q_{\max} + M + N$:**Posouzení ohybu a tlaku:**

$$M/M_{c,Rd} + N/N_{c,Rd} = 0,404 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

Posouzení smyku:

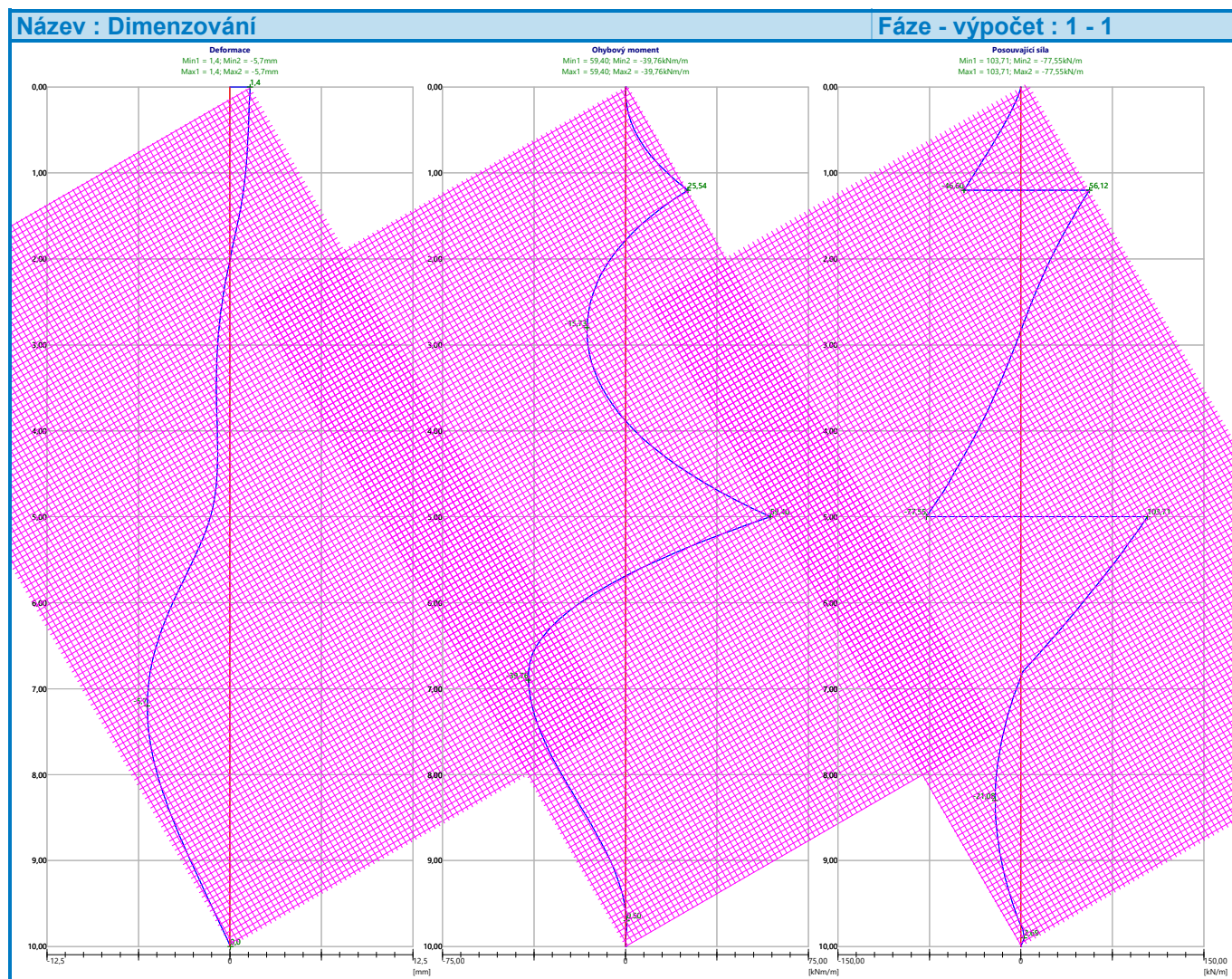
$$Q_{\max}/V_{c,Rd} = 0,536 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

Posouzení rovinné napjatosti:

$$\text{Normálové napětí } \sigma_{x,Ed} = 81,51 \text{ MPa}$$

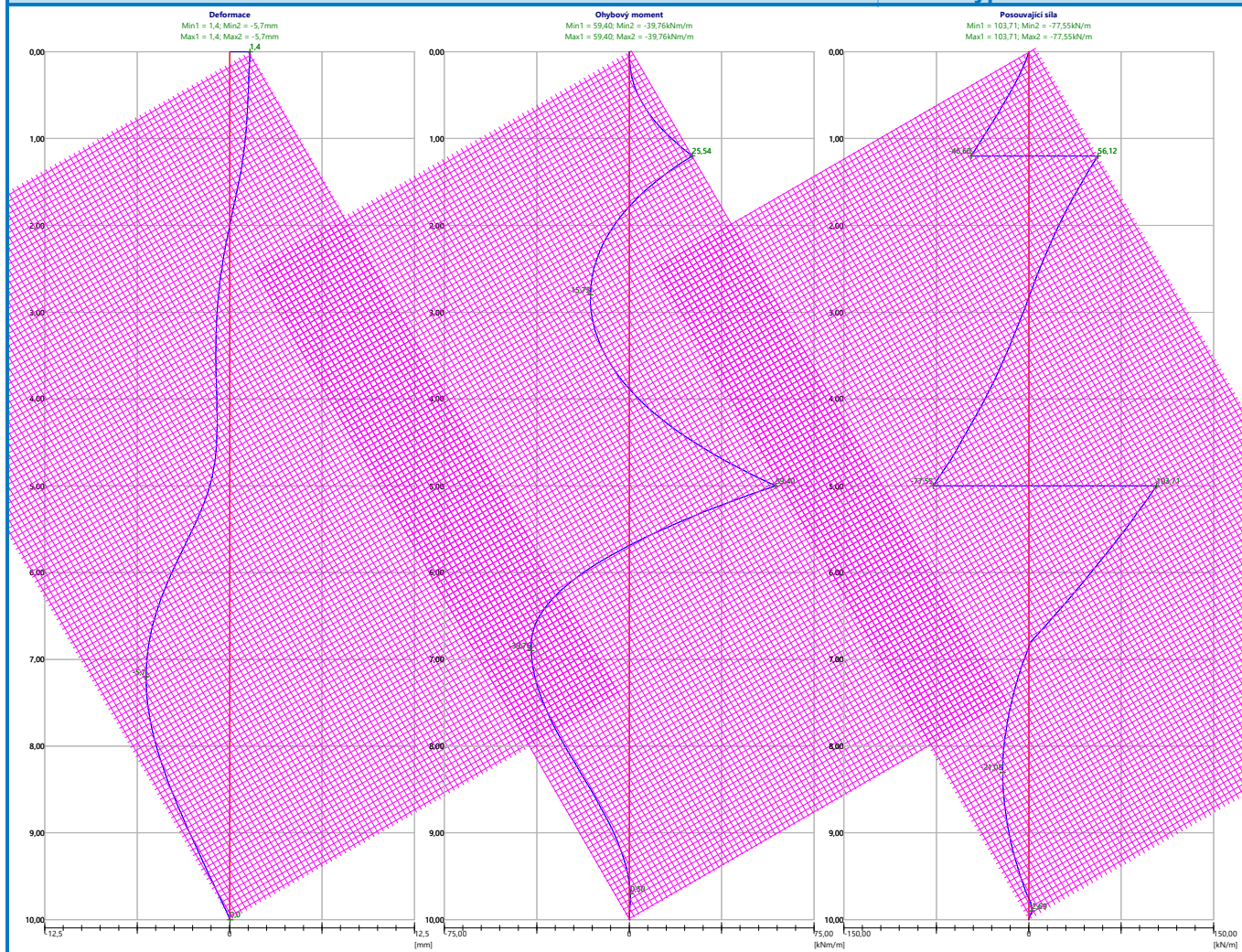
$$\text{Smykové napětí } \tau_{Ed} = 62,85 \text{ MPa}$$

$$\text{Posudek: } (\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3 \cdot (\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,335 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

Průřez VYHOVUJE

Název : Dimenzování

Fáze - výpočet : 1 - 1



Posouzení pažin č. 1

Vstupní data

Dřevo : C16 - jehličnaté

Typ průřezu : obdélník

bxh=150,0x200,0mm

Typ zatížení : obdélník

Posouzení dřevěného průřezu podle EN 1995-1-1

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.

Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,00

Posouzení tlaku a ohybu

N = 0,00 kN; M = 3,62 kNm

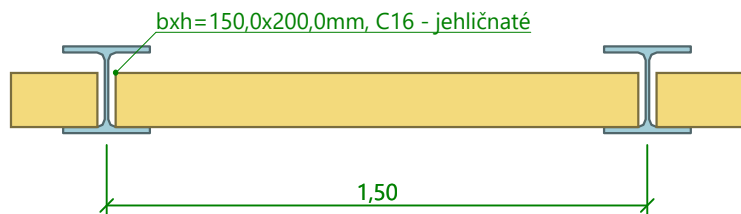
Normálové napětí v tlaku $\sigma_{c,0,d}$ = 0,00 MPaNormálové napětí v ohybu $\sigma_{m,d}$ = 4,83 MPa $(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,d}/f_{m,d} = 0,785 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení smyku

 $Q_{max} = 9,66$ kNSmykové napětí τ_d = 0,48 MPa $\tau_d/k_{cr}/f_{v,d} = 0,586 \leq 1$ **Vyhovuje**

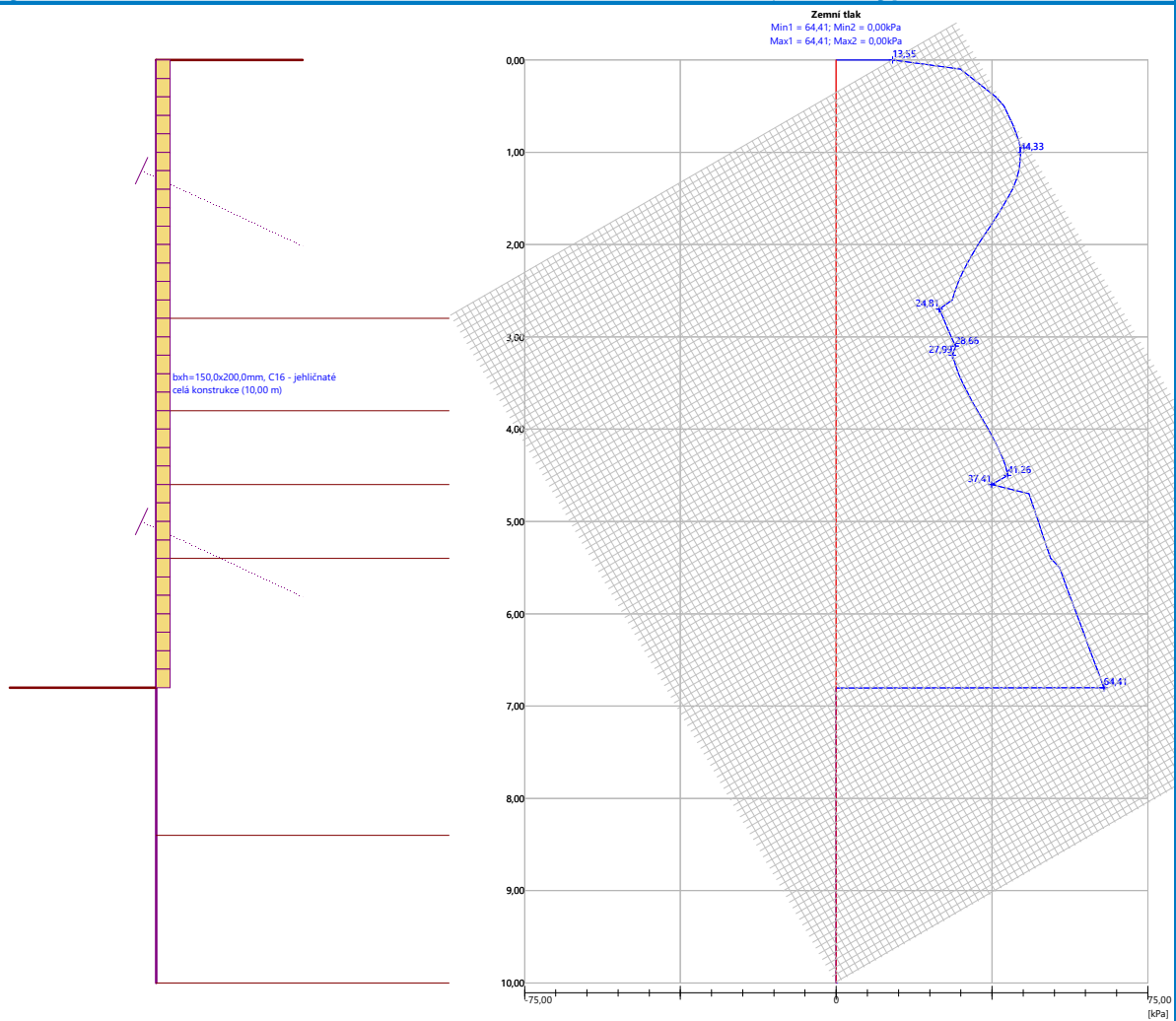
Průřez VYHOVUJE

Schéma pažiny



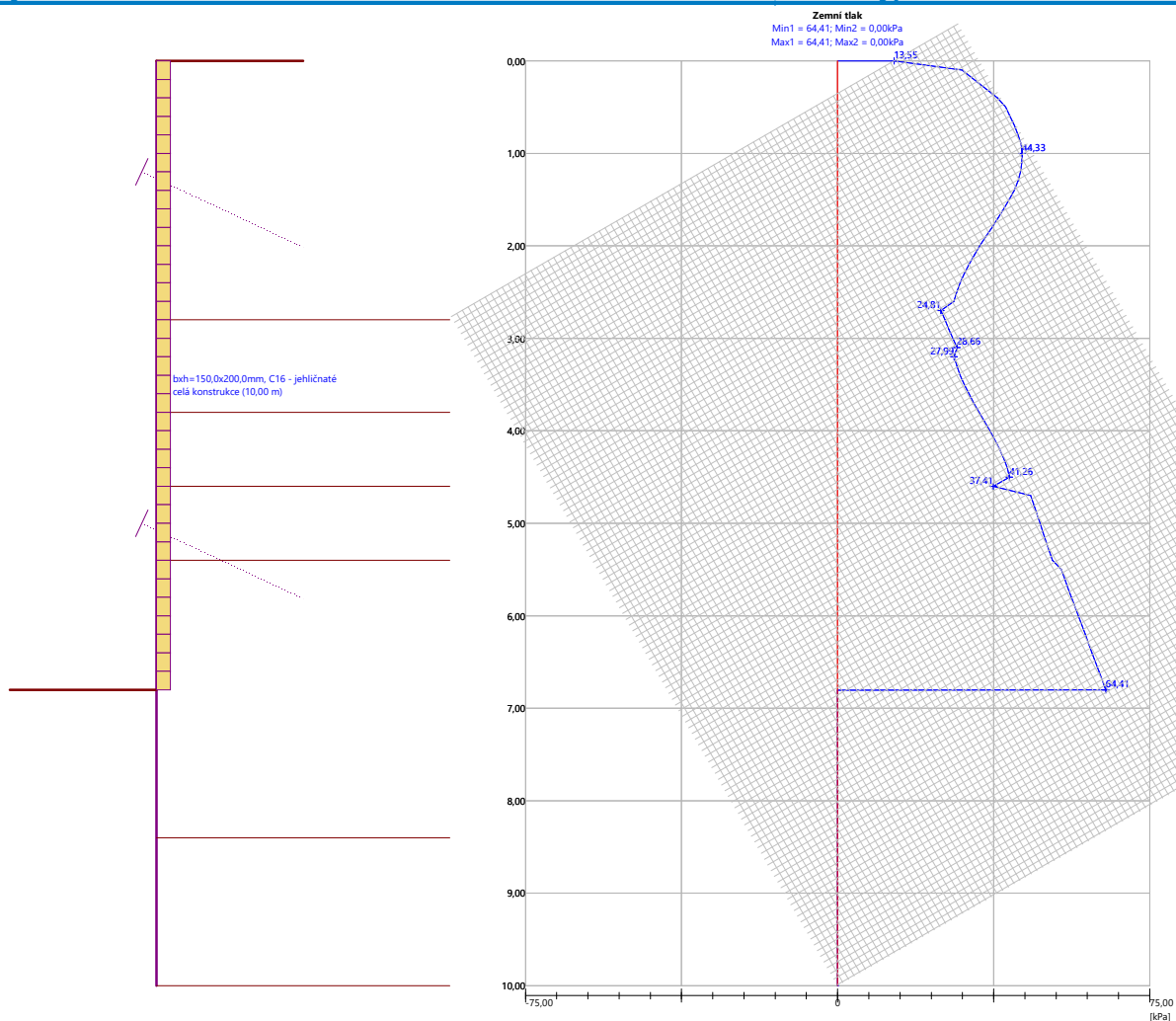
Název : Pažiny

Fáze - výpočet : 1 - 1



Název : Pažiny

Fáze - výpočet : 1 - 1



Posouzení převázky č. 1

Vstupní data

Ocel konstrukční: EN 10025 : Fe 360

Průřez : 2 x I(IPN) 220

Natočení α : natočení podle kotvy

Typ nosníku : prostý

Typ zatížení : spojitě

Posouzení ocelového průřezu podle EN 1993-1-1

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.

Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,00

Dimenzační síly na 1 složený profil

 $M_{\max} = 63,75 \text{ kNm}; \quad Q = 0,00 \text{ kN}$ $Q_{\max} = 170,00 \text{ kN}; \quad M = 0,00 \text{ kNm}$ Posouzení max. momentu $M_{\max} + Q$:

Posouzení ohybu:

 $M_{\max}/M_{c,Rd} = 0,489 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$

Posouzení smyku:

 $Q/V_{c,Rd} = 0,000 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$

Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí $\sigma_{x,Ed} = 102,21 \text{ MPa}$

Smykové napětí $\tau_{Ed} = 0,00 \text{ MPa}$

Posudek: $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/Y_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/Y_{M0}))^2 = 0,189 \leq 1$ **Vyhovuje**

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

Posouzení ohybu:

$M/M_{c,Rd} = 0,000 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení smyku:

$Q_{max}/V_{c,Rd} = 0,409 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení rovinné napjatosti:

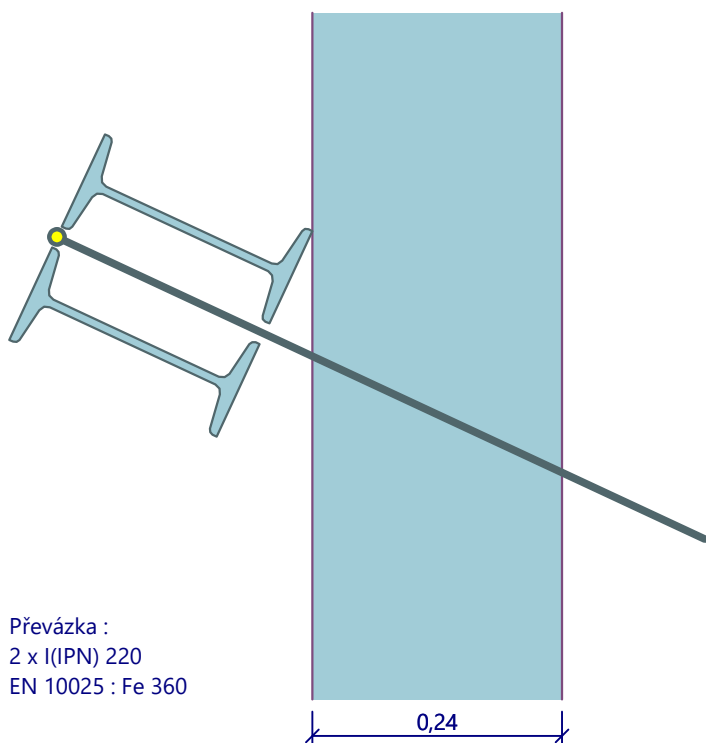
Normálové napětí $\sigma_{x,Ed} = 0,00 \text{ MPa}$

Smykové napětí $\tau_{Ed} = 42,74 \text{ MPa}$

Posudek: $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/Y_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/Y_{M0}))^2 = 0,099 \leq 1$ **Vyhovuje**

Průřez VYHOVUJE

Schéma převázky



Název : Převázky

Fáze - výpočet : 1 - 1

2 x I(IPN) 220
EN 10025 : Fe 360

[1]; z=1,20m

[2]; z=5,00m

[1] DYWIDAG dočasná kotva 0.6" St 1860 MPa

Název : Převázky

Fáze - výpočet : 1 - 1

2 x I(IPN) 220
EN 10025 : Fe 360

[1]; z=1,20m

[2]; z=5,00m

[1] DYWIDAG dočasná kotva 0.6" St 1860 MPa

Celkové posouzení únosnosti kotev

Kotva	Fáze	Hloubka z [m]	Maximální síla F [kN]	Přetržení kotvy R _t [kN]	Vytržení ze zeminy R _e [kN]	Vytržení ze zálivky R _c [kN]	Posouzení
1	1	1,20	170,00	964,44	192,58	300,99	Vyhovuje (88,28 %)
2	1	5,00	300,00	964,44	337,47	300,99	Vyhovuje (99,67 %)

Maximálně využita je kotva č. 2. (Fáze 1; $z = 5,00$ m)

Využití je 99,67 %

Únosnost kotev VYHOVUJE

Název : Únosnost kotev

Fáze - výpočet : 1 - -1

