

Výškový systém Bpv
Souřadnicový systém S-JTSK


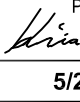
Změna:	Název změny:	Datum:	Provedl:	Podpis:

Investor, objednatel:	Správa železnic, s.o. Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1 kontaktní adresa: Správa železnic, s.o. Stavební správa západ Sokolovská 1955/278, 190 00 Praha 9	Inženýrská činnost: METROPROJEKT Praha a.s. Argentinská 1621/36, 170 00 Praha 7 Aleš Smrček, tel: +420 296 154 348
-----------------------	--	---

METROPROJEKT Praha a.s. Argentinská 1621/36, 170 00 Praha 7 generální ředitel: Ing. David Krása tel.: +420 296 154 105 www.metroprojekt.cz info@metroprojekt.cz	 METROPROJEKT	Souprava číslo:
---	---	-----------------

HIP:	Podpis:	Název a účel díla:
Ing. Petr Zobal		Modernizace trati Veselí n.L. – Tábor - II.část, úsek Veselí n.L. - Doubí u Tábora, 2. etapa Soběslav - Doubí, Zvýšení rychlosti nad 160 km/h
tel.: +420 296 154 247		
Stupeň:	DSP+PDPS	

Zpracovatelský útvar:	Název částí díla:	
stř. S52 - stavební	STAVEBNÍ ČÁST	E
tel.: +420 296 154 349	INŽENÝRSKÉ OBJEKTY	E.1
Vedoucí útvaru:	MOSTY, PROPUSTKY, ZDI	E.1.4
Roman DUŠEK	ZÁRUBNÍ ZDI	
Odpovědný projektant:	SO 52-24-03 - ZÁRUBNÍ ZDI V KM 68,56-68,79	E.1.4.52
Ing. Jaroslav Kopečný		

Vypracoval:	Podpis:	Název přílohy:	Složka:
Ing. Jaroslav Kopečný		STATICKÝ VÝPOČET	-
Kontroloval:	Podpis:		Číslo příl.:
Ing. Václav Křivánek			019
Skart. znak:	Datum:	IČD:	
V20/2041	5/2020	20	7831
Počet formátů:	Měřítko:	05	01
x A4	-	04	52

Statický výpočet byl proveden pomocí programu pro geotechniku GEO 5 pro následující konstrukce:

- a) pažení jež umožní vybudování gabionové stěny
 - b) vlastní zápory – ne GEO
 - c) úložný práh – ne GEO
 - d) návrh a posouzení vlastní gabionové stěny
 - e) stabilitu svahů
 - f) založení trakčního stožáru
- a) Ve výpočtu pažení je uveden přehled výsledků výpočtu pro jednotnou výšku gabionové stěny $H=2,0$ m, která se vyskytuje v celé své délce. Jednotlivé výsledky jsou uvedeny v přehledné tabulce. Zdi mají délku 170,0 m při koleji č.1 a 210,0 m při koleji č.2..
- b) Pažení je navrženo jako záporové v rozteči 2,0 m, kotvené podle výšky stavební jámy pouze v jedné úrovni zemními pramencovými kotvami 1800 MPa. Zápory jsou navrženy z válcovaného profilu IPN 300. Vypočtené hodnoty rozhodujících statických veličin nikdy nepřekročují přípustné hodnoty.
- c) Dále je posouzen úložný práh, který je tvořen z válcovaného materiálu 2x U280, který je běžně k dispozici. Posouzení je provedeno pro uvažovanou maximální napínací sílu $Q=200,0$ kN, resp. pro maximální vzniklou sílu v kotvě předepnuté na hodnotu výše uvedenou.
- d) Gabionová stěna se posuzovala rovněž dle programu GEO 5 na:
- Překlopení a posunutí
 - Únosnost v základové spáře a na excentricitu
 - Dimenze vlastní stěny dále na:
 - Překlopení
 - Posunutí boční tlak
 - Posouzení spáry mezi bloky
- Všechny navržené sestavy byly posouzeny a v žádném posuzovaném případě nebyla překročena limitní hranice.
- e) Stabilita svahu byla posouzena stejným programem, včetně uvažování železobetonové konstrukce příkopových žlabů, které jsou pro výpočet stability dosti důležité, protože způsobují plošné zvětšení smykové plochy a tím se zvyšuje stupeň bezpečnosti stability svahu. Pro výpočet dle Bishopa je stabilita posuzovaných svahů dostatečná. Navíc stabilitu bude vylepšovat pažící konstrukce, která zůstane v konstrukci zásypu. Vyndají se pouze dřevěné pažiny podle možností vzniklých přímo na místě stavby.
- f) V místě, kde jsou trakční stožáry, je jejich základ spojen s konstrukcí příkopového žlabu na délku 2,0 m. U sloupů trakčního vedení, kde je značně vysoká hodnota ohybového momentu v podélném směru, bylo nutno použít kombinaci plošného a hlubinného založení. V tomto případě jsou síly přenášeny tuhostí betonové piloty velikosti $D=900$ mm vyztužené armokošem z 12xØR16. Pilota v horní části svým profilem přechází do základu trakčního stožáru, který má šířku 1100 mm a délku 2000 mm. Vrt piloty musí být zajištěn ocelovou výpažnicí, aby nedošlo k zavalení vrtu od případného tlaku zápor, které jsou velmi blízko.

PŘEHLED VÝSLEDKŮ
ZÁPORA I 300

H_v = 2,6 m
H_k = 0,7+1,2 m
H = 4,5 m

SO 52-24-03; H=2,0 m

TYP 1	M	Q	w	VÝKOP	ÚROV. KOTEV	SÍLY V KOTVÁCH					VOLNÁ DĚLKA KOTVY	DĚLKA KOTVY	SKLON KOTVY	ROZTEČ	VNITŘNÍ STABILITA				
						1.ET	2.ET	3.ET	4.ET	5.ET					1.ET	2.ET	3.ET	4.ET	5.ET
GEO - 1	kNm/ m'	kN/m'	mm	m	m	kN	kN	kN	kN	kN	m	m	o	m	-	-	-	-	-
1. ETAPA	24,6	23,2	13,1	1,5	-	-									-				
2. ETAPA	12,0	25,1	7,6	1,5	1,0	200,0					4,5	2,5	15	4,0	3,1				
3. ETAPA	11,2	34,4	7,7	3,0	1,0	236,1									3,1				
4. ETAPA																			
5. ETAPA	JINÁ GEO																		
6. ETAPA	15,0	15,5	8,6	1,5	-	-													
7. ETAPA	9,6	26,7	3,4	1,5	1,0	200,0					4,5	2,5	15	4,0	4,0				
8. ETAPA	12,7	35,7	3,4	3,0	1,0	230,9									3,0				
9. ETAPA																			
10. ETAPA																			
11. ETAPA																			

Posouzení pažicí konstrukce

Vstupní data

Projekt

Datum : 15.9.2011

Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 4,50 m

Typ konstrukce : Ocelový I-průřez

Průřez : I 300

Osová vzdálenost průřezů a = 2,00 m

Koef.redukce tlaku před stěnou = 1,00

Plocha průřezu A = 3,45E-03 m²/m

Moment setrvačnosti I = 4,90E-05 m⁴/m

Modul pružnosti E = 210000,00 MPa

Modul pružnosti ve smyku G = 81000,00 MPa

Modul reakce podloží počítán podle terorie Schmitt.

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ_a [°]	δ_p [°]
1	Třída F4 - S5 - F3		24,00	6,00	19,00	9,00	10,00	10,00
2	Třída S3 - S4		30,00	0,00	18,00	8,00	10,00	10,00
3	Třída R4		30,00	20,00	22,00	12,00	10,00	10,00

Parametry zemín pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	Třída F4 - S5 - F3		nesoudržná	24,00	-	-	-
2	Třída S3 - S4		nesoudržná	30,00	-	-	-
3	Třída R4		soudržná	-	0,25	-	-

Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží (Schmitt)

Číslo	Název	Vzorek	ν [-]	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]
1	Třída F4 - S5 - F3		0,35	-	5,00
2	Třída S3 - S4		0,30	-	5,00
3	Třída R4		0,25	-	40,00

Parametry zemín

Třída F4 - S5 - F3

Objemová tíha : $\gamma = 19,00$ kN/m³

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 24,00^\circ$

Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 6,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel aktivní : $\delta_{act} = 10,00^\circ$
 Třecí úhel pasivní : $\delta_{pas} = 10,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Modul přetvárnosti : $E_{def} = 5,00 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$




Třída S3 - S4

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 30,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel aktivní : $\delta_{act} = 10,00^\circ$
 Třecí úhel pasivní : $\delta_{pas} = 10,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Modul přetvárnosti : $E_{def} = 5,00 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Třída R4

Objemová tíha : $\gamma = 22,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 30,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 20,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel aktivní : $\delta_{act} = 10,00^\circ$
 Třecí úhel pasivní : $\delta_{pas} = 10,00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,25$
 Modul přetvárnosti : $E_{def} = 40,00 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,25$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 22,00 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,60	Třída F4 - S5 - F3	
2	2,40	Třída R4	
3	-	Třída R4	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 1,50 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 1,75 (úhel sklonu je 29,74 °).
 Výška náspu je 4,86 m, délka náspu je 8,50 m.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Celkové nastavení výpočtu

Výpočet aktivního tlaku - Coulomb (ČSN 730037)
 Výpočet pasivního tlaku - Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
 Počet dělení stěny na konečné prvky = 20

Nastavení výpočtu fáze

Výpočet proveden bez redukce vstupních dat.
 Minimální dimenzační tlak je uvažován hodnotou $\sigma_{z,min} = 0,20\sigma_z$.

Výsledky výpočtu (Fáze budování 1)

Průběhy tlaků na konstrukci (před a za stěnou)

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	26.90
0.41	0.00	0.00	0.00	1.58	9.24	67.11
1.50	-0.00	-0.00	-0.00	21.99	33.43	172.32
1.50	-0.00	-0.00	-20.97	21.99	33.44	172.33
2.46	-0.00	-10.79	-77.32	41.39	54.77	265.12
2.60	-1.03	-12.40	-85.73	44.28	57.95	278.96
2.60	-0.00	-6.97	-166.10	9.88	24.29	599.14
3.11	0.00	-10.73	-212.46	13.00	29.84	708.05
4.50	-0.00	-20.90	-337.53	21.43	44.84	833.12

Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-13.09	0.00	-0.00	-0.00
0.23	0.00	0.00	-12.06	0.85	-0.10	0.01
0.45	0.00	0.00	-11.04	2.24	-0.44	0.06
0.68	0.00	0.00	-10.02	6.47	-1.42	0.25
0.90	0.00	0.00	-9.00	10.70	-3.36	0.77
1.13	0.00	0.00	-7.98	14.94	-6.24	1.84
1.35	0.00	0.00	-6.97	19.17	-10.08	3.65
1.49	0.00	0.00	-6.35	21.80	-12.95	5.26
1.51	0.00	0.00	-6.27	0.64	-13.17	5.52
1.57	0.00	0.00	-5.98	-1.87	-13.13	6.38
1.80	4.39	0.00	-5.02	2.62	-12.98	9.14
2.02	4.39	0.00	-4.11	8.65	-14.25	12.17
2.25	4.39	0.00	-3.26	14.41	-16.85	15.64
2.48	4.39	4.39	-2.49	22.34	-20.81	19.76
2.70	47.69	0.00	-1.81	-83.57	-12.50	23.69
2.92	47.69	0.00	-1.25	-57.14	3.22	24.62
3.15	47.69	0.00	-0.81	-36.44	13.65	22.64
3.38	47.69	0.00	-0.48	-21.02	20.02	18.79
3.60	47.69	47.69	-0.24	-2.52	23.20	13.73
3.83	47.69	47.69	-0.08	14.40	21.76	8.60
4.05	47.69	47.69	0.05	27.20	17.03	4.18
4.28	47.69	47.69	0.15	37.94	9.67	1.13
4.50	47.69	47.69	0.25	48.02	-0.00	0.00

Maximální posouvající síla = 23,20 kN/m
 Maximální moment = 24,62 kNm/m
 Maximální deformace = 13,1 mm

Vstupní data (Fáze budování 2)

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,60	Třída F4 - S5 - F3	
2	2,40	Třída R4	
3	-	Třída R4	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 1,50 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 1,75 (úhel sklonu je 29,74 °).
 Výška náspu je 4,86 m, délka náspu je 8,50 m.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Délka l [m]	Kořen l _k [m]	Sklon α [°]	Vzd. mezi b [m]
1	ANO	1,00	4,50	2,50	15,00	4,00

Číslo	Průměr d [mm]	Plocha A [mm²]	Modul E [MPa]	Dopnutí	Síla F [kN]
1	32,0		210000,00		200,00

Nastavení výpočtu fáze

Výpočet proveden bez redukce vstupních dat.

Minimální dimenzační tlak je uvažován hodnotou $\sigma_{z,min} = 0,20\sigma_z$.

Výsledky výpočtu (Fáze budování 2)

Průběhy tlaků na konstrukci (před a za stěnou)

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	26.90
0.41	0.00	0.00	0.00	1.58	9.24	67.11
1.50	-0.00	-0.00	-0.00	21.99	33.43	172.32
1.50	-0.00	-0.00	-20.97	21.99	33.44	172.33
2.46	-0.00	-10.79	-77.32	41.39	54.77	265.12
2.60	-1.03	-12.40	-85.73	44.28	57.95	278.96
2.60	-0.00	-6.97	-166.10	9.88	24.29	599.14
3.11	0.00	-10.73	-212.46	13.00	29.84	708.05
4.50	-0.00	-20.90	-337.53	21.43	44.84	833.12

Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m³]	kh,z [MN/m³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-7.59	26.90	-0.00	0.00
0.23	0.00	4.39	-6.94	23.36	-5.49	0.44
0.45	0.00	4.39	-6.29	23.11	-10.72	2.27
0.68	0.00	4.39	-5.65	25.65	-16.21	5.29

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.90	0.00	4.39	-5.04	28.08	-22.25	9.61
1.00	0.00	4.39	-4.78	29.07	-25.11	11.98
1.00	0.00	4.39	-4.78	29.07	23.18	11.98
1.13	0.00	4.39	-4.48	30.31	19.47	9.31
1.35	0.00	4.39	-3.96	32.39	12.41	5.71
1.49	0.00	4.39	-3.66	33.65	7.79	4.30
1.51	4.39	4.39	-3.61	17.86	7.27	4.15
1.57	4.39	4.39	-3.47	18.42	6.10	3.71
1.80	4.39	4.39	-3.01	20.34	1.73	2.83
2.02	4.39	4.39	-2.55	22.33	-3.07	2.98
2.25	4.39	4.39	-2.12	24.45	-8.34	4.25
2.48	4.39	4.39	-1.70	29.21	-14.38	6.79
2.70	47.69	47.69	-1.32	-37.21	-11.67	9.35
2.92	47.69	47.69	-0.99	-32.52	-3.92	11.14
3.15	47.69	47.69	-0.72	-27.40	2.72	11.30
3.38	47.69	0.00	-0.50	-21.68	7.58	10.32
3.60	47.69	47.69	-0.33	-10.21	11.56	7.99
3.83	47.69	47.69	-0.19	3.02	12.31	5.25
4.05	47.69	47.69	-0.09	13.75	10.39	2.65
4.28	47.69	47.69	0.00	23.15	6.22	0.74
4.50	47.69	47.69	0.09	32.13	-0.00	0.00

Maximální posouvající síla = 25,11 kN/m
 Maximální moment = 11,98 kNm/m
 Maximální deformace = 7,6 mm

Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1,00	-4,8	200,00

Vnitřní stabilita kotevního systému - mezivýsledky

$E_A = 42,41 \text{ kN/m}$ $\delta = 9,56^\circ$
 Hloubka teoretické paty pod dnem jámy $H_0 = 0,90 \text{ m}$

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	139,54	23,94	425,48	33,33	-0,91		559,23	155,11	620,44

Posouzení vnitřní stability kotevního systému




Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Stupeň bezpečnosti
1	200,00	620,44	3,10

Rozhodující řada kotev : 1
 Požadovaný stupeň bezp. $SB = 1,50 < 3,10 = SB_{\text{minim.}}$

Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE

Vstupní data (Fáze budování 3)

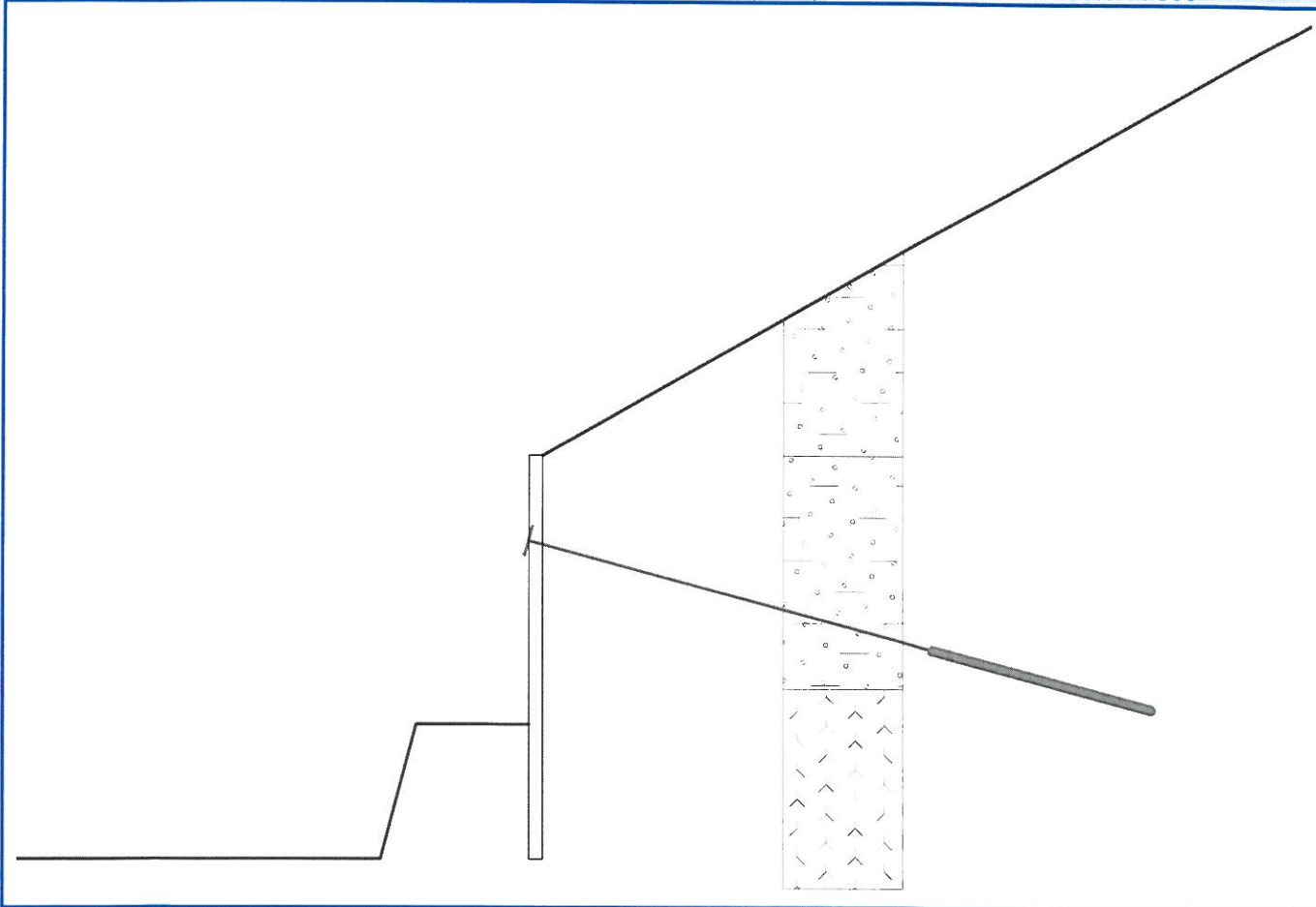
Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,60	Třída F4 - S5 - F3	
2	2,40	Třída R4	
3	-	Třída R4	

Název : Profil a přiřazení

Fáze : 3

Popis : KOTVA L=7,0 m; VOLNÁ DÉLKA 4,5 m, KOŘEN 2,5 m; h=1,0 m POD H.HR. ZÁPORY - i 300



Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 3,00 m.

Tvar dna jámy

Číslo	Souřadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	-1,40	0,00
3	-1,80	1,50
4	-2,80	1,50

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

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 1,75 (úhel sklonu je 29,74 °).
 Výška náspu je 4,86 m, délka náspu je 8,50 m.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Délka l [m]	Kořen l_k [m]	Sklon α [°]	Vzd. mezi b [m]
1	NE	1,00	4,50	2,50	15,00	4,00

Číslo	Průměr d [mm]	Plocha A [mm²]	Modul E [MPa]	Dopnutí	Síla F [kN]
1	32,0		210000,00		236,09

Nastavení výpočtu fáze

Výpočet proveden bez redukce vstupních dat.

Minimální dimenzační tlak je uvažován hodnotou $\sigma_{z,min} = 0,20\sigma_z$.

Výsledky výpočtu (Fáze budování 3)

Průběhy tlaků na konstrukci (před a za stěnou)

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	26.90
0.41	0.00	0.00	0.00	1.58	9.24	67.11
0.91	-0.00	-0.00	-0.00	11.24	20.27	115.04
0.91	-0.00	-0.00	-0.00	11.26	20.29	115.14
1.40	-0.00	-0.00	0.00	20.83	31.21	162.63
1.40	-0.00	-0.00	0.00	20.85	31.23	162.72
1.50	-0.00	-0.00	-0.00	22.78	33.43	172.32
2.16	-0.00	0.00	0.00	35.60	48.05	235.90
2.16	-0.00	0.00	0.00	35.62	48.07	236.00
2.60	-0.00	-0.00	-0.00	44.28	57.95	278.96
2.60	0.00	0.00	0.00	9.88	24.29	599.14
3.00	-0.00	-0.00	-0.00	11.64	28.61	683.93
3.00	-0.00	-0.00	-80.39	11.64	28.61	683.95
3.11	0.00	-0.83	-80.39	12.38	29.84	708.05
3.71	-0.00	-5.19	-80.39	16.26	36.27	761.68
4.50	-0.00	-5.88	-80.39	21.43	44.84	833.12

Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m³]	kh,z [MN/m³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	4.39	-7.67	23.24	-0.00	-0.00
0.23	0.00	4.39	-7.22	22.14	-5.11	0.59
0.45	0.00	4.39	-6.77	21.01	-9.96	2.29
0.68	0.00	4.39	-6.33	22.68	-14.88	5.08
0.90	0.00	4.39	-5.92	24.23	-20.16	9.01
1.00	0.00	4.39	-5.75	24.85	-22.61	11.15
1.00	0.00	4.39	-5.75	24.85	34.40	11.15
1.13	0.00	4.39	-5.55	25.62	31.24	7.05
1.35	0.00	4.39	-5.21	26.89	25.33	0.68
1.57	0.00	4.39	-4.89	30.14	18.92	-4.32

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
1.80	0.00	4.39	-4.54	36.24	11.45	-7.77
2.02	0.00	4.39	-4.15	41.57	2.70	-9.39
2.25	0.00	4.39	-3.72	43.81	-6.90	-8.93
2.48	0.00	4.39	-3.25	46.42	-17.05	-6.25
2.70	0.00	0.00	-2.76	10.32	-23.55	-1.37
2.92	0.00	0.00	-2.25	11.31	-25.99	4.20
2.99	0.00	0.00	-2.11	11.60	-26.73	5.92
3.01	0.00	0.00	-2.06	-68.68	-26.16	6.45
3.15	0.00	0.00	-1.77	-67.77	-16.61	9.44
3.38	47.69	0.00	-1.33	-51.90	-1.99	10.99
3.60	47.69	0.00	-0.94	-33.64	7.59	10.28
3.83	47.69	0.00	-0.60	-17.01	13.24	7.87
4.05	47.69	47.69	-0.30	5.41	15.31	4.42
4.28	47.69	47.69	-0.03	33.91	10.86	1.35
4.50	0.00	47.69	0.24	56.18	0.00	-0.00

Maximální posouvající síla = 34,40 kN/m
 Maximální moment = 11,15 kNm/m
 Maximální deformace = 7,7 mm

Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1,00	-5,7	236,09

Vnitřní stabilita kotevního systému - mezivýsledky

$E_A = 66,60 \text{ kN/m}$ $\delta = 8,69^\circ$
 Hloubka teoretické paty pod dnem jámy $H_0 = 0,83 \text{ m}$

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	139,54	23,94	510,02	107,57	13,53		881,92	187,63	750,52

Posouzení vnitřní stability kotevního systému

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.přip.síla v kotvě [kN]	Stupeň bezpečnosti
1	236,09	750,52	3,18

Rozhodující řada kotev : 1
 Požadovaný stupeň bezp. $SB = 1,50 < 3,18 = SB_{\text{minim.}}$

Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE

Výpočet stability svahu

Vstupní data

Projekt

Rozhraní

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-11,25	-4,50	-2,30	-4,50	-1,90	-3,00
		-0,50	-3,00	-0,50	0,00	0,00	0,00
		8,50	4,86	13,50	4,86		
2		-0,50	-3,00	-0,50	-4,50	0,00	-4,50
		0,00	-2,60	0,00	0,00		
3		0,00	-2,60	0,05	-2,60	13,50	-2,60
4		-11,25	-5,00	13,50	-5,00		

Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m³]
1	Třída F4 - S5 - F3		24,00	6,00	19,00
2	Třída R4		30,00	20,00	22,00

Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m³]	γ_s [kN/m³]	n [-]
1	Třída F4 - S5 - F3		19,00		
2	Třída R4		22,00		

Parametry zemin

Třída F4 - S5 - F3

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 24,00^\circ$

Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 6,00 \text{ kPa}$

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

Třída R4


Objemová tíha : $\gamma = 22,00 \text{ kN/m}^3$

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 30,00^\circ$

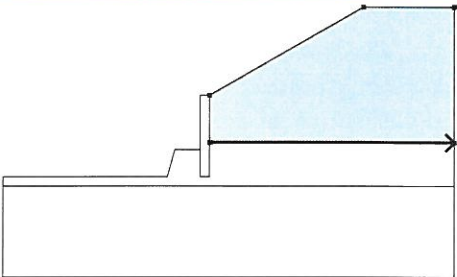

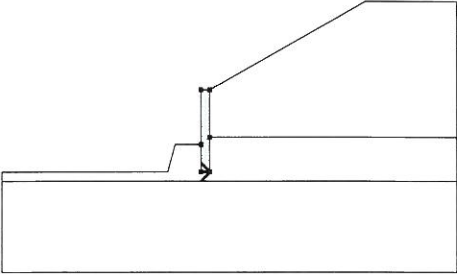
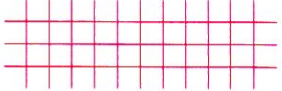
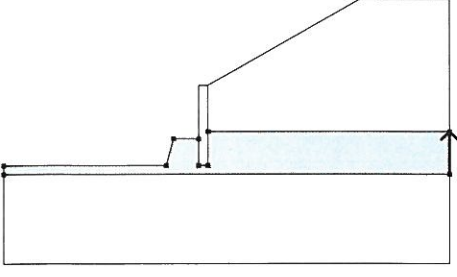

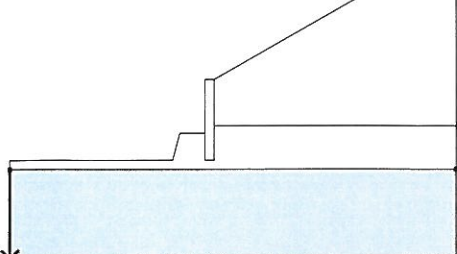

Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 20,00 \text{ kPa}$

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 22,00 \text{ kN/m}^3$

Tuhá tělesa

Číslo	Název	Vzorek	γ [kN/m ³]
1	Tuhé těleso		23,00

Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		0,05	-2,60	13,50	-2,60	Třída F4 - S5 - F3 
		13,50	4,86	8,50	4,86	
		0,00	0,00	0,00	-2,60	
2		-0,50	-4,50	0,00	-4,50	Tuhé těleso 
		0,00	-2,60	0,00	0,00	
		-0,50	0,00	-0,50	-3,00	
3		13,50	-5,00	13,50	-2,60	Třída R4 
		0,05	-2,60	0,00	-2,60	
		0,00	-4,50	-0,50	-4,50	
		-0,50	-3,00	-1,90	-3,00	
		-2,30	-4,50	-11,25	-4,50	
		-11,25	-5,00			
4		-11,25	-5,00	-11,25	-10,00	Třída R4 
		13,50	-10,00	13,50	-5,00	

Kotvy

Číslo	Počátek		Délka a sklon / souřadnice		Vzd. kotev b [m]	Průměr / plocha d [mm] / A [mm ²]	Modul pružnosti E [MPa]	Síla na m.přetrž. F _c [kN]	Působí v tlaku	Síla F [kN]
	x [m]	z [m]	l [m] / x [m]	α [°] / z [m]						
1	-0,50	-0,87	l = 4,50	α = 15,00	4,00	d =			Ne	236,09

Voda

Typ vody : Voda není

Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : v efektivních parametrech

Nastavení výpočtu fáze

Metodika posouzení : klasický výpočet

Nastavení výpočtu : Česká republika

Typ výpočtu : Stupeň bezpečnosti

Stupeň bezpečnosti : 1,50

Výsledky (Fáze budování 1)

Výpočet 1

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy			
Střed :	x =	-1,69 [m]	Úhly :
	z =	7,77 [m]	α ₁ = -7,71 [°]
Poloměr :	R =	12,39 [m]	α ₂ = 76,39 [°]
Smyková plocha po optimalizaci.			

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : F_a = 482,30 kN/m

Sumace pasivních sil : F_p = 759,37 kN/m

Moment sesouvající : M_a = 5975,75 kNm/m

Moment vzdorující : M_p = 9408,56 kNm/m

Stupeň bezpečnosti = 1,57 > 1,50

Stabilita svahu VYHOVUJE

ÚNOSNOST ZÁPOR

PROFIL I 300

$$W = 653 \text{ cm}^3$$

$$\max \eta = \sigma \cdot W = 210,0 \cdot 0,000653 = 0,137 \text{ N/mm}$$

ZATĚŽOVACÍ ŠÍŘKA $B = 20 \text{ m}$

MAX. MOMENT $\max \eta / \text{m}$

$$\max \eta = \frac{1370}{2} = \underline{68,5 \text{ kNm/m}}$$

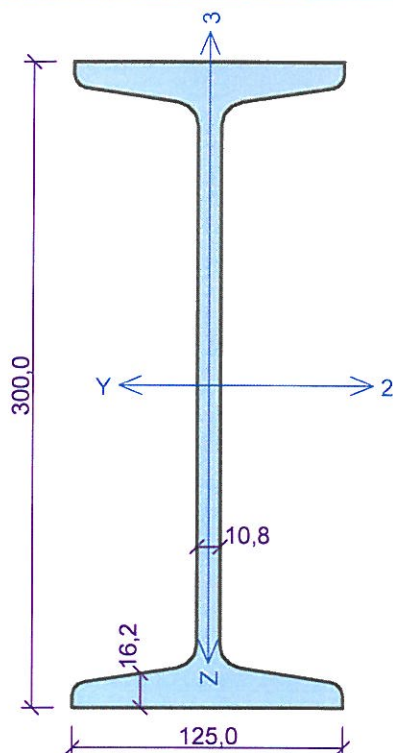
NA ZÁKLADĚ STATICKÉHO VÝPOČTU SE KONSTATUJE, ŽE VÝPOČTENÉ HODNOTY MOMENTŮ JSOU VŽDY NEVŠÍ NEŽ $\max \eta / \text{m}$

NEJVĚŠÍ SPČÍTAVÉ HODNOTY PRO I 300

$$\eta = 24,6 \times 20 = 49,2 \text{ kNm}$$

$$Q = 357 \times 20 = 71,4 \text{ kN}$$

Řez 1



Norma výpočtu EN 1993-1-1

Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

Součinitel únosnosti průřezu $\gamma_{M0} = 1,000$

Součinitel únosnosti při posouzení stability $\gamma_{M1} = 1,000$

Součinitel únosnosti oslabeného průřezu $\gamma_{M2} = 1,250$

Průřez I 300

Průřezová plocha:

$A = 6,900E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 62,5 \text{ mm}$ $z_T = 150,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 9,790E07 \text{ mm}^4$ $I_z = 4,490E06 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -6,508E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 7,075E04 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 6,508E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -7,075E04 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 5,690E05 \text{ mm}^4$

Výsečový moment setrvačnosti:

$I_\omega = 8,730E10 \text{ mm}^6$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 7,599E05 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 1,205E05 \text{ mm}^3$

Materiál: EN 10025 : Fe 360

Materiálové charakteristiky:

Modul pružnosti $E : 210000 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku $G : 81000 \text{ MPa}$

Mez kluzu $f_y : 235,0 \text{ MPa}$

Mez pevnosti $f_u : 360,0 \text{ MPa}$

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zat. případ 1

$N = 0,000 \text{ kN}$

$V_z = 71,400 \text{ kN}$

$V_y = 0,000 \text{ kN}$

$T_t = 0,000 \text{ kNm}$

$T_\omega = 0,000 \text{ kNm}$

$M_y = 49,200 \text{ kNm}$

$M_z = 0,000 \text{ kNm}$

$B = 0,000 \text{ kNm}^2$

Parametry vzpěru

Délka dílce: 4,500 m

$L_z = 4,500 \text{ m}$

$L_y = 4,500 \text{ m}$

$L_\omega = 4,500 \text{ m}$

Parametry klopení

S klopením se nepočítá

Výsledky posouzení

Výsledky pro zatěžovací případ: Zat. případ 1

Třída průřezu: 1

Posudek smyku od posouvajících sil V_z :

$71,400 \text{ kN} < 457,895 \text{ kN}$ **Vyhovuje**

Vnitřní síly: $N = 0,000 \text{ kN}$; $M_y = 49,200 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$

Posudek nejnepříznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti: $M_{y,R} = 178,565 \text{ kNm}$

$|0,000 + 0,276 + 0,000| = |0,276| < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 176,4

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE

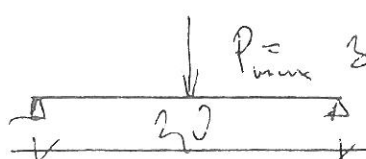
KOTVENÍ PRÁH – NAPÍVACÍ SÍLA $Q = 200,0 \text{ kN}$

NÁVRH: $2 \times \boxed{I\text{C}280}$

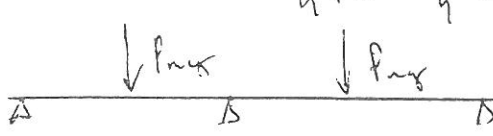
$$W = 2 \times 448 = 896 \text{ cm}^3$$

$$W_{pl} = 2 \times 532 = 1064 \text{ cm}^3$$

STATICKÉ SCHÉMA

a)  $P_{\max} = 300,0 \text{ kN}$ ($305,1 \text{ kN}$) – síla v kotvě

$$\max N = \frac{1}{4} P L = \frac{1}{4} \cdot 300,0 \cdot 20 = \underline{150,0 \text{ kNm}}$$

b) 

$$\max N = 0,1875 P L = 0,1875 \cdot 300,0 \cdot 20 = \underline{112,5 \text{ kNm}}$$

POSOUZENÍ

a) PROVOZNÍ STAV

$$\sigma = \frac{N}{W} = \frac{0,150}{0,000896} = 1674 \text{ N/mm}^2 < 210,0 \text{ N/mm}^2$$

b) NAPÍVACÍ

$$\sigma = \frac{n \times 14}{W_{pl}} = \frac{0,150 \times 14}{0,001064} = 1974 \text{ N/mm}^2 < 210,0 \text{ N/mm}^2$$

DĚLKA PRÁHU

PRÁTKY NISKÝK (1POLE) : $L = 2,0 + b + 2 \times 0,15 = 2,3 \text{ m}$

DELSÍ NISKÝK (2POLE) : $L = 4,0 + b + 0,15 = 4,3 \text{ m}$

Výpočet gabionu

Vstupní data

Projekt

Datum : 5.8.2011

Materiály bloků - výplň

Číslo	Název	γ [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kPa]
1	Materiál č. 1	17,00	30,00	0,00

Materiály bloků - pletivo

Číslo	Název	Pevnost sítě R_t [kN/m]	Vzdálenost svislých sítí b [m]	Únosnost čelního spoje R_s [kN/m]
1	Materiál č. 1	40,00	1,00	40,00

Geometrie konstrukce

Číslo	Šířka b [m]	Výška h [m]	Odskok a [m]	Materiál
2	1,00	1,00	0,00	Materiál č. 1
1	1,50	1,00	-	Materiál č. 1

Sklon gabionu = 11,00 °

Celková výška = 1,96 m

Celk. objem zdi = 2,50 m³/m

Parametry zemin

Třída F4-S5-F3

Objemová tíha : γ = 19,00 kN/m³

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření : ϕ_{ef} = 25,00 °

Soudržnost zeminy : c_{ef} = 11,00 kPa

Třecí úhel kce-zemina : δ = 15,00 °

Zemina : soudržná

Poissonovo číslo : ν = 0,35

Obj.tíha sat.zeminy : γ_{sat} = 19,00 kN/m³

Třída R4

Objemová tíha : γ = 22,00 kN/m³

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření : ϕ_{ef} = 30,00 °

Soudržnost zeminy : c_{ef} = 20,00 kPa

Třecí úhel kce-zemina : δ = 10,00 °






Zemina : soudržná

Poissonovo číslo : ν = 0,25

Obj.tíha sat.zeminy : γ_{sat} = 22,00 kN/m³

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,10	Třída F4-S5-F3	
2	0,90	Třída F4-S5-F3	
3	1,00	Třída F4-S5-F3	

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
4	0,50	Třída F4-S5-F3	
5	0,50	Třída R4	
6	7,40	Třída R4	
7	2,60	Třída R4	
8	-	Třída F4-S5-F3	

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 1,75 (úhel sklonu je 29,74 °).
Výška náspu je 4,00 m, délka náspu je 7,00 m.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 1,00 m
Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků není uvažován.

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce není uvažován.

Celkové nastavení výpočtu

Výpočet aktivního tlaku - Coulomb (ČSN 730037)
Výpočet pasivního tlaku - Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Nastavení výpočtu fáze

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
Zadání koeficientů : Standard
Návrhový přístup : 1 - redukce zatížení a materiálu
Návrhová situace : trvalá

Součinitelé redukce zatížení (F)	Souč.	Kombinace 1 [-]		Kombinace 2 [-]	
		Nepříznivé	Příznivé	Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení	γ_G	1,35	1,00	1,00	1,00
Proměnné zatížení	γ_Q	1,50	0,00	1,30	0,00
Zatížení vodou	γ_w	1,30		1,00	

Součinitelé redukce materiálu (M)	Souč.	Kombinace 1	Kombinace 2
		[-]	[-]
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření	γ_ϕ	1,00	1,25
Součinitel redukce efektivní soudržnosti	γ_c	1,00	1,25
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti	γ_{cu}	1,00	1,40
Součinitel redukce Poissonova čísla	γ_v	1,00	1,00

Kombinační součinitelé pro proměnná zatížení		Souč.	[-]
Součinitel kombinační hodnoty		ψ_0	0,70
Součinitel časté hodnoty		ψ_1	0,50
Součinitel kvazistálé hodnoty		ψ_2	0,30

Posouzení čís. 1

Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 1

Název	F _{vod} [kN/m]	Působíště Z [m]	F _{svis} [kN/m]	Působíště X [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-0,76	42,50	0,81	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,26	8,16	1,47	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	11,09	-0,40	2,32	1,64	1,350	1,350	1,350
Tlak vody	5,48	-0,06	-1,03	1,54	1,300	1,300	1,300
Vztlak vody	0,00	-1,77	0,00	1,36	1,000	1,000	1,000

Posouzení celé zdi**Posouzení na překlopení**Moment vzdorující $M_{vzd} = 49,46$ kNm/mMoment klopící $M_{kl} = 6,44$ kNm/m**Zed' na překlopení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující $H_{vzd} = 42,47$ kN/mVodor. síla posunující $H_{pos} = 11,68$ kN/m**Zed' na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 48,73kPa

Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 2

Název	F _{vod} [kN/m]	Působíště Z [m]	F _{svis} [kN/m]	Působíště X [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-0,76	42,50	0,81	1,000	1,000	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,26	8,16	1,47	1,000	1,000	1,000
Aktivní tlak	25,80	-0,43	3,60	1,65	1,000	1,000	1,000
Tlak vody	5,48	-0,06	-1,03	1,54	1,000	1,000	1,000
Vztlak vody	0,00	-1,77	0,00	1,36	1,000	1,000	1,000

Posouzení celé zdi**Posouzení na překlopení**Moment vzdorující $M_{vzd} = 50,76$ kNm/mMoment klopící $M_{kl} = 11,44$ kNm/m**Zed' na překlopení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující $H_{vzd} = 33,60$ kN/mVodor. síla posunující $H_{pos} = 20,54$ kN/m**Zed' na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 43,09kPa

Únosnost základové půdy**Síly působící ve středu základové spáry**

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [m]	Napětí [kPa]
1	-7,59	73,10	7,74	0,00	37,13

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [m]	Napětí [kPa]
2	-4,41	55,69	11,06	0,00	48,73

Posouzení únosnosti základové půdy**Posouzení excentricity**Max. excentricita normálové síly $e = 0,0$ mmMaximální dovolená excentricita $e_{dov} = 495,0$ mm**Excentricita normálové síly VYHOVUJE****Posouzení únosnosti základové spáry**Max. napětí v základové spáře $\sigma = 48,73$ kPaÚnosnost základové půdy $R_d = 200,00$ kPa**Únosnost základové půdy VYHOVUJE****Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE****Dimenzace čís. 1****Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 1**

Název	F_{vod} [kN/m]	Působíště Z [m]	F_{svis} [kN/m]	Působíště X [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-0,40	17,00	0,59	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	0,00	0,19	0,00	1,17	1,000	1,350	1,350
Tlak vody	0,00	-0,79	0,00	1,17	1,000	1,000	1,000

Posouzení pracovní spáry nad blokem čís.: 1**Posouzení na překlopení**Moment vzdorující $M_{vzd} = 9,97$ kNm/mMoment klopící $M_{kl} = 0,00$ kNm/m**Spára na překlopení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující $H_{vzd} = 9,63$ kN/mVodor. síla posunující $H_{pos} = -3,24$ kN/m**Spára na posunutí VYHOVUJE****Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 2**

Název	F_{vod} [kN/m]	Působíště Z [m]	F_{svis} [kN/m]	Působíště X [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-0,59	17,00	0,62	1,000	1,000	1,000
Aktivní tlak	1,27	-0,11	0,03	1,04	1,000	1,000	1,000
Tlak vody	0,00	-0,98	0,00	1,21	1,000	1,000	1,000

Posouzení pracovní spáry nad blokem čís.: 1**Posouzení na překlopení**Moment vzdorující $M_{vzd} = 10,63$ kNm/mMoment klopící $M_{kl} = 0,14$ kNm/m**Spára na překlopení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**

Vodor. síla vzdorující $H_{vzd} = 9,79$ kN/m
Vodor. síla posunující $H_{pos} = -2,00$ kN/m

Spára na posunutí VYHOVUJE

Posouzení bloku gabionu na maximální napětí:

Maximální napětí na spodní blok = 22,53 kPa
Souč.redukce odskokem hor.bloku = 1,00
Průměrná hodnota tlaku na čelo = 12,86 kPa
Smyková síla přenášená třením = 8,58 kN/m

Únosnost na boční tlak:

Únosnost spoje = 40,00 kN/m
Spočtené namáhání = 6,31 kN/m

Posouzení na boční tlak VYHOVUJE

Posouzení spáry mezi bloky:

Únosnost materiálu sítě = 40,00 kN/m
Spočtené namáhání = 6,31 kN/m

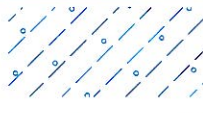

Spára mezi bloky VYHOVUJE

Výpočet stability svahu

Vstupní data

Projekt

Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	Třída F4-S5-F3		25,00	11,00	19,00
2	Třída R4		30,00	20,00	22,00

Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	Třída F4-S5-F3		19,00		
2	Třída R4		22,00		

Parametry zemin

Třída F4-S5-F3

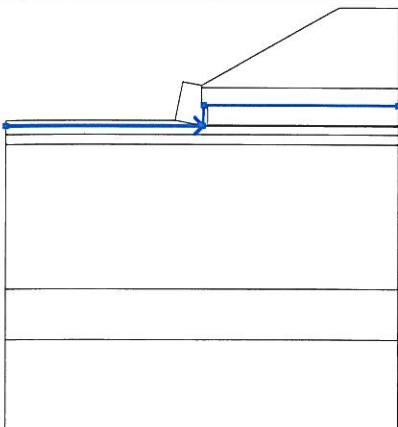
Objemová tíha : $\gamma = 19,00$ kN/m³
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 25,00$ °
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 11,00$ kPa
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00$ kN/m³

Třída R4

Objemová tíha : $\gamma = 22,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 30,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 20,00 \text{ kPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 22,00 \text{ kN/m}^3$

Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-10,00	-2,06	0,06	-2,06	0,11	-1,00
		10,00	-1,00				

Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : v efektivních parametrech

Nastavení výpočtu fáze

Metodika posouzení : klasický výpočet

Nastavení výpočtu : Česká republika

Typ výpočtu : Stupeň bezpečnosti

Stupeň bezpečnosti : 1,50

Výsledky (Fáze budování 1)

Výpočet 1

Kruhá smyková plocha

Parametry smykové plochy			
Střed :	x =	-0,10 [m]	Úhly :
	z =	6,98 [m]	$\alpha_1 = -15,34 [^\circ]$
Poloměr :	R =	9,08 [m]	$\alpha_2 = 70,82 [^\circ]$
Smyková plocha po optimalizaci.			

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 199,11 \text{ kN/m}$

Sumace pasivních sil : $F_p = 356,68 \text{ kN/m}$

Moment sesouvající : $M_a = 1807,92 \text{ kNm/m}$

Moment vzdorující : $M_p = 3238,66 \text{ kNm/m}$

Stupeň bezpečnosti = 1,79 > 1,50

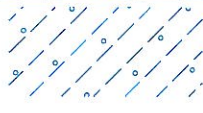

Stabilita svahu VYHOVUJE

Výpočet stability svahu

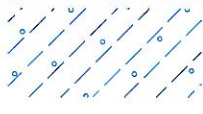

Vstupní data

Projekt

Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	Třída F4-S5-F3		25,00	11,00	19,00
2	Třída R4		30,00	20,00	22,00

Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	Třída F4-S5-F3		19,00		
2	Třída R4		22,00		

Parametry zemin

Třída F4-S5-F3

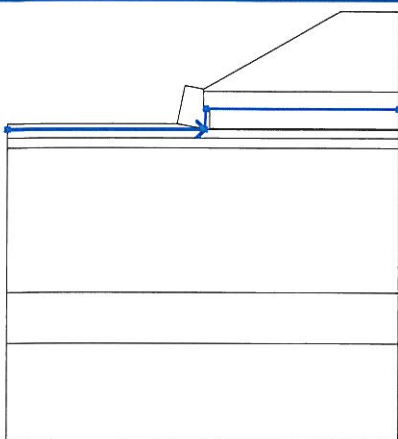
Objemová tíha : $\gamma = 19,00$ kN/m³
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 25,00$ °
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 11,00$ kPa
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00$ kN/m³

Třída R4

Objemová tíha : $\gamma = 22,00$ kN/m³
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 30,00$ °
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 20,00$ kPa
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 22,00$ kN/m³

Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-10,00	-2,06	0,06	-2,06	0,11	-1,00
		10,00	-1,00				

Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : v efektivních parametrech

Nastavení výpočtu fáze

Metodika posouzení : klasický výpočet

Nastavení výpočtu : Česká republika

Typ výpočtu : Stupeň bezpečnosti

Stupeň bezpečnosti : 1,50

Výsledky (Fáze budování 1)

Výpočet 1

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy			
Střed :	x =	-0,10 [m]	Úhly :
	z =	6,98 [m]	$\alpha_1 =$ -15,34 [°]
Poloměr :	R =	9,08 [m]	$\alpha_2 =$ 70,82 [°]
Smyková plocha po optimalizaci.			

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 199,11$ kN/m

Sumace pasivních sil : $F_p = 356,68$ kN/m

Moment sesouvající : $M_a = 1807,92$ kNm/m

Moment vzdorující : $M_p = 3238,66$ kNm/m

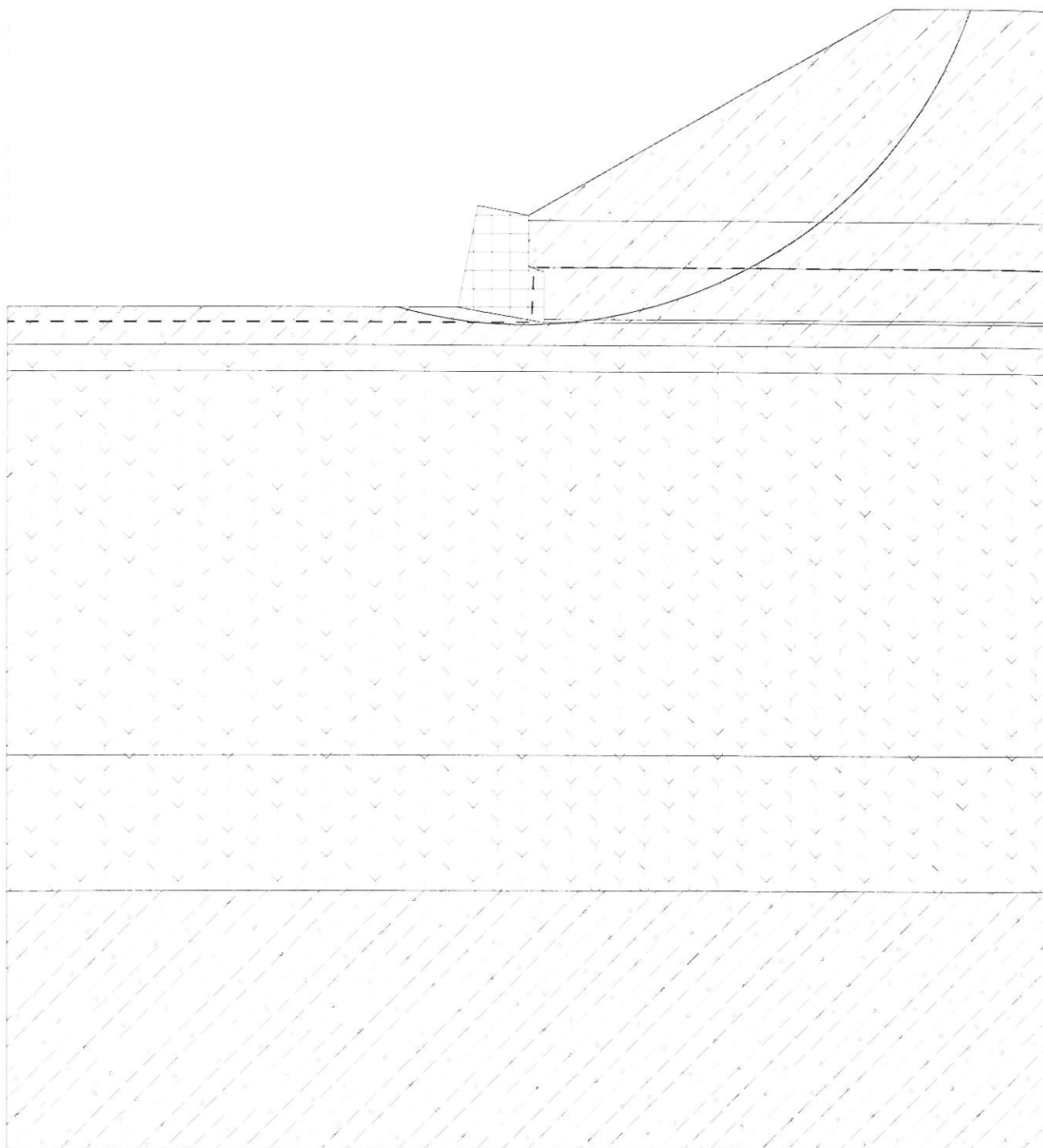
Stupeň bezpečnosti = 1,79 > 1,50

Stabilita svahu VYHOVUJE

Název : VÝPOČET STABILITY

Fáze - výpočet : 1 - 1

Popis : SO 52-24-03; km 68,560 - 68,790




Posouzení piloty

Vstupní data


Projekt

Datum : 12.9.2011


Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	ν [-]
1	Třída S3, ulehlá		31,50	0,00	17,50	0,30

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

Číslo	Název	Vzorek	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	Třída S3, ulehlá		28,50	-	17,50	-	-

Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží

Číslo	Název	Vzorek	β
1	Třída S3, ulehlá		10,00

Parametry zemín

Třída S3, ulehlá

Objemová tíha :	γ	=	17,50 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	31,50 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	0,00 kPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,30
Edometrický modul :	E_{oed}	=	28,50 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	17,50 kN/m ³
Úhel roznášení :	β	=	10,00 °

Geometrie

Profil piloty: kruhová

Rozměry

Průměr $d = 0,90$ m

Délka $l = 3,00$ m

Umístění

Vysazení $h = 1,00$ m

Hloubka upraveného terénu $h_z = 0,00$ m

Typ technologie: vrtaná

Modul reakce podloží uvažován jako konstantní.

Materiál konstrukce

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992 1-1 (EC2).

Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 20,00$ MPa

Pevnost v tahu $f_{ct} = 2,20$ MPa



Modul pružnosti $E_{cm} = 30000,00$ MPa

Ocel podélná : B500

Mez kluzu $f_{yk} = 500,00$ MPa

Modul pružnosti $E = 200000,00$ MPa

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	10,00	Třída S3, ulehlá	
2	-	Třída S3, ulehlá	

Zatížení

Číslo	Zatížení nové změna	Název	Typ	N [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	H _x [kN]	H _y [kN]
1	ANO	Zatížení č. 1	Návrhové	0,00	300,00	100,00	15,00	0,00

Celkové nastavení výpočtu

Výpočet svislé únosnosti : klasická teorie
Metoda výpočtu : ČSN 73 1002
Metodika posouzení : klasický postup
Zatěžovací křivka : nelineární (Masopust)
Norma výpočtu bet.konstrukcí - EN 1992 1-1 (EC2)

Posouzení čís. 1

Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - výsledky

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení tlačené piloty:

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Únosnost piloty na plášti $R_s = 12,02$ kN

Únosnost piloty v patě $R_b = 282,56$ kN

Únosnost piloty $R_c = 294,58$ kN

Extrémní svislá síla $V_d = 0,00$ kN

$$R_c = 294,58 \text{ kN} > 0,00 \text{ kN} = V_d$$

Svislá únosnost piloty VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data

Vrstva číslo	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	E _s [MPa]	Součinitel a	Součinitel b
1	0,00	2,00	2,00	15,00	20,00	20,00

Uvažovat zatížení : užité

Součinitel vlivu ochrany dřívku $m_2 = 1,00$

Regresní součinitel $e = 0,00$

Regresní součinitel $f = 0,00$

Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace plášť.tření $R_{yu} = 7,92$ kN

Velikost sedání odpovídající síle R_{yu} $s_y = 0,2$ mm

Únosnosti odpovídající sednutí 25 mm :

Únosnost paty $R_{bu} = 0,00$ kN

Celková únosnost $R_c = 7,92$ kN

Posouzení čís. 1

Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnejpříznivějších zatěžovacích stavů.
 Vodorovná únosnost posouzena ve směru maximálního účinku zatížení.

Průběhy vnitřních sil a deformace piloty

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě - maximální hodnoty:

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	0.00	8.32	19.28	0.00	15.00	316.23
0.15	0.00	7.65	19.24	0.00	15.00	315.52
0.30	0.00	6.99	19.19	0.00	15.00	314.80
0.45	0.00	6.33	19.14	0.00	15.00	314.09
0.60	0.00	5.67	19.09	0.00	15.00	313.38
0.75	0.00	5.02	19.04	0.00	15.00	312.67
0.90	0.00	4.36	18.99	132.58	15.00	311.96
1.00	0.00	3.93	18.96	272.24	30.36	309.78
1.00	26.09	3.93	18.96	272.24	30.36	309.78
1.05	26.09	3.71	18.94	342.08	38.03	308.69
1.20	26.09	3.06	18.90	382.06	94.61	298.61
1.35	26.09	2.41	18.85	308.20	141.20	280.80
1.50	26.09	1.76	18.81	234.51	177.83	256.75
1.65	26.09	1.12	18.77	160.98	204.52	227.95
1.80	26.09	0.47	18.74	88.19	221.30	195.89
1.95	26.09	0.17	18.71	16.54	228.18	162.06
2.10	26.09	2.26	18.69	21.12	225.17	127.93
2.25	26.09	5.06	18.67	37.85	212.28	95.00
2.40	26.09	7.86	18.66	54.55	189.54	64.74
2.55	26.09	10.66	18.65	71.25	156.93	38.63
2.70	26.09	13.46	18.65	87.94	114.47	18.16
2.85	26.09	16.25	18.64	104.63	62.16	4.79
3.00	26.09	19.05	18.64	121.32	0.00	0.00

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě - minimální hodnoty:

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	0.00	-37.56	-4.44	0.00	-15.00	-100.00
0.15	0.00	-34.67	-4.43	0.00	-15.00	-97.75
0.30	0.00	-31.78	-4.41	0.00	-15.00	-95.50
0.45	0.00	-28.91	-4.40	0.00	-15.00	-93.25
0.60	0.00	-26.04	-4.38	0.00	-15.00	-91.00
0.75	0.00	-23.18	-4.37	0.00	-15.00	-88.75
0.90	0.00	-20.33	-4.36	-28.45	-15.00	-86.50
1.00	0.00	-18.43	-4.35	-57.87	-19.74	-84.64
1.00	26.09	-18.43	-4.35	-57.87	-19.74	-84.64
1.05	26.09	-17.48	-4.34	-72.58	-22.11	-83.70
1.20	26.09	-14.65	-4.33	-79.81	-34.02	-79.46
1.35	26.09	-11.81	-4.32	-62.89	-43.66	-73.61
1.50	26.09	-8.99	-4.31	-46.02	-51.01	-66.48
1.65	26.09	-6.17	-4.30	-29.18	-56.08	-58.42

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
1.80	26.09	-3.38	-4.29	-12.39	-58.89	-49.77
1.95	26.09	-0.63	-4.28	-4.38	-59.43	-40.87
2.10	26.09	-0.81	-4.28	-58.87	-57.71	-32.05
2.25	26.09	-1.45	-4.27	-131.97	-53.73	-23.67
2.40	26.09	-2.09	-4.27	-205.02	-47.49	-16.05
2.55	26.09	-2.73	-4.27	-278.02	-39.00	-9.53
2.70	26.09	-3.37	-4.27	-351.00	-28.25	-4.46
2.85	26.09	-4.01	-4.27	-423.97	-15.25	-1.17
3.00	26.09	-4.65	-4.27	-496.93	-0.00	-0.00

Maximální vnitřní síly a deformace:

Max.deformace piloty = 37,6 mm
 Max.posouvající síla = 228,18 kN
 Maximální moment = 316,23 kNm

Dimenzace výztuže:

Vyztužení - 12 ks profil 16,0 mm; krytí 70,0 mm
 Typ konstrukce (stupně vyztužení) : sloup

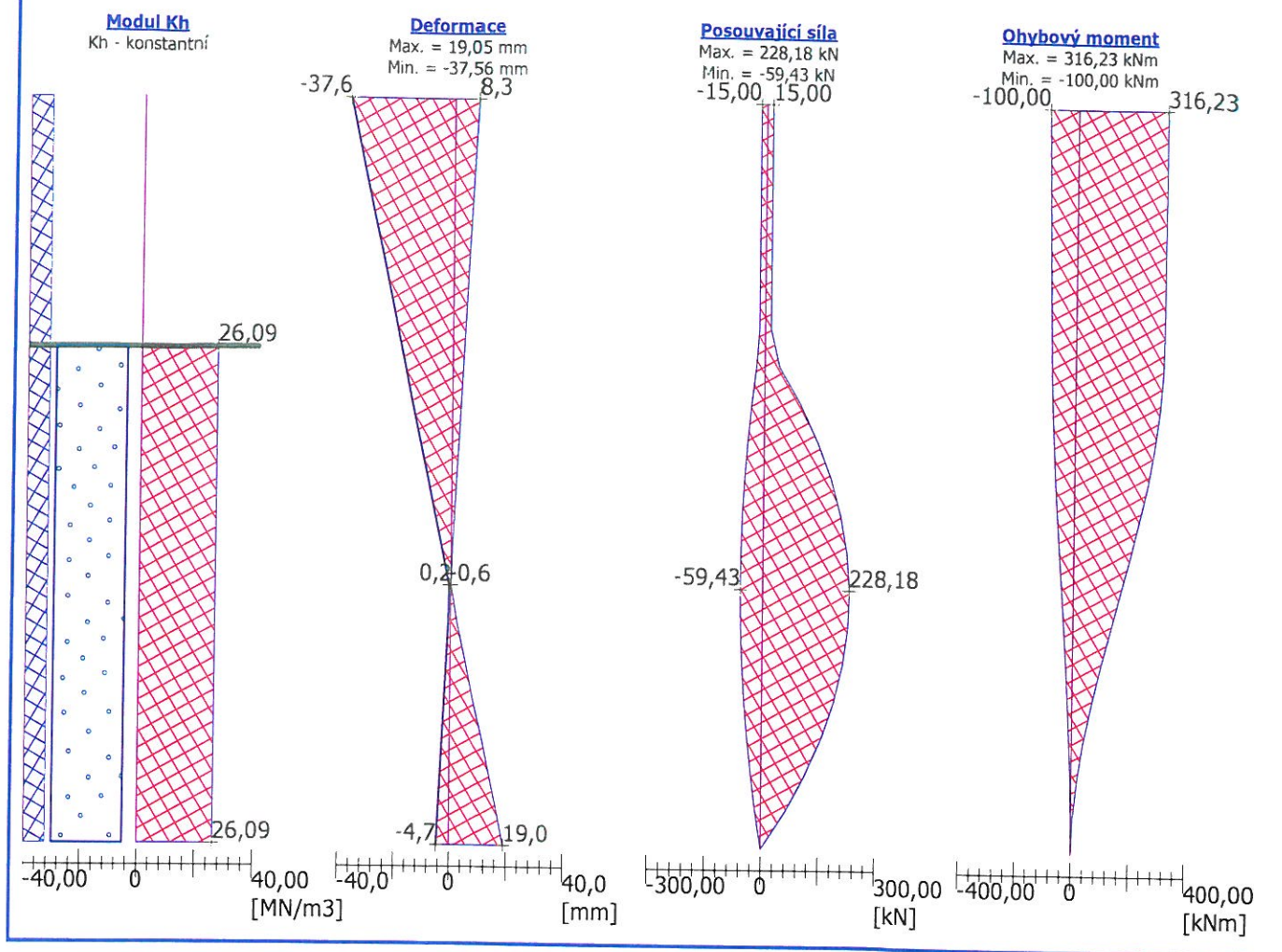
Stupeň vyztužení $\rho = 0,379 \% > 0,020 \% = \rho_{\min}$

Zatížení : $N_{Ed} = 0,00$ kN (tah) ; $M_{Ed} = 316,23$ kNm
 Únosnost : $N_{Rd} = 0,00$ kN; $M_{Rd} = 338,37$ kNm

Navržená výztuž piloty VYHOVUJE

Název : Vod. únosn.- volný konec bude vyztužen vlastní základem

Fáze : 1; Posouzení : 1



Obsah:

1. ÚVOD	3
2. PODKLADY	3
3. DOTČENÉ NORMY A PŘEDPISY, POUŽITÁ LITERATURA	3
4. GEOLOGICKÉ A GEOTECHNICKÉ PODMÍNKY	4
4.1 Hodnocení zemin a hornin z hlediska základových půd	4
5. NÁVRH OBJEKTU	7
5.1 Technické řešení navrhovaných konstrukcí	7
5.1.1 Založení	7
5.1.2 Nosné konstrukce	7
5.2 Popis statického výpočtu	8
6. ZATÍŽENÍ	9
6.1 Shrnutí uvažovaných stálých zatížení	9
6.1.1 Zatížení od žlabu a zásypu	9
6.2 Shrnutí uvažovaných nahodilých zatížení	9
6.2.1 Zatížení od dopravy svislé	9
6.2.2 Zatížení od dopravy vodorovné	10
6.3 Shrnutí uvažovaných mimořádných zatížení	10
6.3.1 Zatížení od vykolejení	10
6.4 Výpočet zatížení	11
7. VNITŘNÍ SÍLY	16
7.1 Vnitřní síly u žlabu 1050 mm	16
7.2 Vnitřní síly u žlabu 1350 mm	19
7.3 Vnitřní síly u žlabu 1450 mm	22
7.4 Vnitřní síly u žlabu 1700 mm	25
8. POSUDEK ODVODŇOVACÍCH ŽLABŮ	28
8.1 Posudek žlabu 1050 mm	28
8.2 Posudek žlabu 1350 mm	32
8.3 Posudek žlabu 1450 mm	37
8.4 Posudek žlabu 1700 mm	41

STATICKÝ VÝPOČET

1. ÚVOD

Předmětem projektu je stavba monolitického žlabu odvodnění v rámci výstavby tělesa dráhy v nové stopě. Tento typ odvodnění je střídavě v úseku 66,120 km – 71,280 km po obou stranách koleje. Jedná se o železobetonový U průřez vyztužený ocelářskou výztuží a sítěmi KARI. Žlab tvoří 4 typy a to o hloubce 1050 mm, 1350 mm, 1450mm a 1700mm. Dále jsou pak navrženy 4 atypické tvary, které jsou navrženy v místech trakčních stožárů – žlab je monoliticky spojen s základem trakce a tvoří tak samostatný dilatační celek dlouhý dva metry. Žlaby jsou osazeny vtokovými trubičkami o průměru 100 mm, které budou vloženy do bednění po dvou metrech. Výška vtoku od dna žlabu je přesně stanovena v příložené tabulce. Jelikož se celá konstrukce nachází vždy v zářezu, bude výkop zapažen záporovým pažením vysokým od 2 m do 2,5 m, případně svahován.

2. PODKLADY

- Přípravná dokumentace, posuzovací a schvalovací protokol a připomínky k této dokumentaci.
- Vlastní prohlídka místa stavby a pořízení fotografické dokumentace.
- Geodetické zaměření prostoru stavby a jeho okolí.
- Inženýrsko - geologický průzkum - GeoTec-GS, a.s.
- Návrh směrového vedení kolejí a návrh podélného profilu trati.
- Technický návrh všech souvisejících SO a PS.
- Projednávání inženýrských objektů s dotčenými správci (součástí souhrnné části projektu).

Projednání dokumentace s útvary ČD a SŽDC:

Tento objekt byl projednáván na výrobních poradách, probíhajících za účasti útvarů SŽDC a ČD.

3. DOTČENÉ NORMY A PŘEDPISY, POUŽITÁ LITERATURA

- ČSN EN 13 670 : Provádění betonových konstrukcí
ČSN EN 1990 Eurokód : Zásady navrhování konstrukcí
ČSN EN 1991 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí
ČSN EN 1992 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí
ČSN EN 1997 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí
ČSN EN 206 : Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
ČSN EN 1504 : Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí

4. GEOLOGICKÉ A GEOTECHNICKÉ PODMÍNKY

Pro orientaci průběhu jednotlivých geologických vrstev v daném úseku je v dokumentaci podélný geologický řez, který znázorňuje předpokládaný průběh vrstev. Celková geologická dokumentace je v samostatné složce.

Inženýrsko-geologické průzkumy vypracovala firma GeoTec-GS, a.s.

Zeminy byly podle vlastností zatříděny celkem do 6 geotechnických typů (1 až 6). Stratigrafie zemin je schematicky znázorněna písmeny (např. Q5 - jíly a hlíny s vysokou až extrémně vysokou plasticitou kvartérního stáří; T5 - dtto terciérního stáří). V profilech je vyznačena i konzistence nebo ulehlost zemin (např. Q4 - kvartérní jíly měkké konzistence).

Horniny byly podle stupně zvětrání rozděleny celkem do 3 geotechnických typů (H1 až H3). Ve smyslu ČSN 73 1001 se v převážné míře jedná o poloskalní horniny.

4.1 Hodnocení zemin a hornin z hlediska základových půd

Normové charakteristiky základových půd jsou uvedeny v tabulkách č.4 a č.5. Návrh charakteristik jednotlivých geotechnických typů zemin a hornin byl proveden na základě laboratorních zkoušek a makroskopického popisu. Ve smyslu ČSN 73 1001 mají hodnoty, uváděné v tabulkách, charakter směrných normových charakteristik základových půd podle čl. 26, odst. ba).

Tabulka č. 4. - Charakteristiky základových půd (zeminy)

GEOTECHNICKÝ TYP	1 (Q,T,Pr)	2 (Q,T,Pr)	3 (Q,T,Pr)	4(Q,T,Pr)	5 (Q,T)	6 (Q,T)
GENEZE ZEMIN	kvartérní (Q) a terciérní sedimenty (T) a zcela zvětralé pararuly (Pr)					
CHARAKTERIS- TIKA ZEMIN	šterkovité až jílovito- šterkovité	písčité až hlinito- písčité	písčito- jílovité až písčito- hlinité	jílovité, středně a nízko plastické	jílovité a hlinité, vysoce až extrémně plastické	organické (vysoce až extrémně plastické)
TŘÍDY ZEMIN PODLE ČSN 73 1001	G3/G-F, G4/GM, místy G5/GC	S3/S-F, S4/SM, ojed. S2/SP	F4/CS1, S5/SC, oj. F3/MS1	F6/CI,CL, oj. F2/CG	F8/CH-CE, F7/MH-ME, F4/CS2, oj. F3/MS2	O (MH až ME, CH až CE, oj. MS)
KONZISTENCE / ULEHLOST (ROZPĚTÍ)	středně ulehlé a ulehlé (případně tuhé a pevné, ojed. měkké konzistence)		měkké až pevné konzistence (místy pevné až tvrdé konzistence)			
GEOTECHNICKÁ VELIČINA						
γ (kN.m ⁻³)	19,0-19,5	17,5-18,0	18,5-19,5	21,0	20,5-21,0	17,0-19,5
I_c^* / I_D^{**} (1)	0,4-0,7**	0,5-0,7**	0,4-1,3*	0,4-1,4*	0,3-1,3*	0,3-1,3*
E_{def} (MPa)	50-90	8-20	3-10	2-8	2-7	(2-7)
ν (1)	0,25-0,30	0,30	0,35	0,40	0,42	(0,42)
ϕ_u (°)	-	-	0-10	0	0	(0)
c_u (kPa)	-	-	30-70	25-80	20-80	(20-80)
ϕ_{ef} (°)	30-35	29-31	23-26	17-21	15-19	(15-19)
c_{ef} (kPa)	0	-	5-18	8-20	4-16	(4-16)
R_{dt} (kPa) ¹⁾	250-700	300-400	80-275	50-200	40-160	nevhodné
$U_{v,tab}$ (kN) ²⁾	600-800	320-480	230-700	230-700	-	-
Vrtatelnost pro piloty (VC 800 – 2)	II.-III.	I.-II.	I.	I.	II. (bobtnavé)	II. (bobtnavé)

Vysvětlivky :

γ - objemová tíha zeminy
 I_c – stupeň konzistence (*)
 I_D – relativní hutnost (**)
 E_{def} - modul přetvárnosti
 ν - Poissonovo číslo

ϕ_u - totální úhel vnitřního tření
 c_u - totální soudržnost
 ϕ_{ef} - efektivní úhel vnitřního tření
 c_{ef} - efektivní soudržnost
 R_{dt} – tabulková výpočtová únosnost
 $U_{v,tab}$ – svislá tabulková únosnost vrtaných pilot

Poznámky :

- ¹⁾ - orientační základní hodnoty, bez uvážení vlivů podle pozn. 1 až 3, str. 51, ČSN 73 1001
²⁾ - orientační základní hodnoty pro vrtané piloty o průměru 1,0 m, při hloubce vetknutí 1-1,5 m

Upozornění :

- nižší hodnoty všeobecně platí pro měkkou konzistenci zemin, vyšší hodnoty pro pevnou konzistenci (u šterkovitých a písčitých zemin platí nižší hodnoty pro zeminy s větší příměsí jemné frakce – např. pro G5 a S4)
- údaje v tabulce slouží, spolu s údaji v podélném profilu, jako všeobecný přehled o charakteristikách základových půd v trase, konkrétní charakteristiky jsou upřesněny u každého mostního objektu

Tabulka č. 5. - Charakteristiky základových půd (horniny)

GEOTECHNICKÝ TYP	H1	H2	H3
GENEZE HORNIN	proterozoikum (pararuly, vločky křemene, erlánů, apod.)		
TŘÍDY HORNIN PODLE ČSN 73 1001	R5	R4 (R4-R3)	R3 (R3-R2)
STŘEDNÍ HUSTOTA DISKONTINUIT	extrémně velká	velmi velká až extrémně velká	velká až velmi velká
STUPEŇ ZVĚTRÁNÍ	silně zvětralé	mírně zvětralé	navětralé (popř. až zdravé)
GEOTECHNICKÁ VELIČINA			
γ (kN.m ⁻³)	20,0-21,0	21,0-23,0	23,0-24,0
E_{def} (MPa)	15-20	40-100	300-800
ν (1)	0,30	0,25	0,15-0,20
σ_c (MPa)	1,5 - < 5	5 - 15	> 15
ϕ (°)	26-30	30-35	35-38
c (kPa)	10-20	20-30	30-40
R_{dt} (kPa) ¹⁾	200-250	250-400	500-800
$U_{v,tab}$ (kN) ²⁾	1000	1000	2300
Vrtatelnost pro piloty (VC 800 – 2)	II.	III.	IV-V.

Vysvětlivky :

γ - objemová tíha zeminy

E_{def} - modul přetvárnosti

ν - Poissonovo číslo

σ_c - pevnost v prostém tlaku

ϕ - zdánlivý úhel vnitřního tření (odhadem)

c - zdánlivá soudržnost (odhadem)

R_{dt} - tabulková výpočtová únosnost

$U_{v,tab}$ - svislá tabulková únosnost vrtaných pilot

Poznámky :

¹⁾ - orientační základní hodnoty, bez uvážení vlivů podle pozn. 1 až 3, str. 51, ČSN 73 1001

²⁾ - orientační základní hodnoty pro vrtané piloty o průměru 1,0 m, při hloubce vetknutí 0 - 0,5 m

Upozornění :

- údaje v tabulce byly odhadnuty z poznatků z vrtání, tzn. z charakteru vrtného jádra a postupu vrtání a mají charakter směrných normových charakteristik ve smyslu čl. 26 ba) ČSN 73 1001
- údaje v tabulce slouží, spolu s údaji v pod. profilu, jako všeobecný přehled o charakteristikách základových půd v trase, konkrétní charakteristiky jsou upřesněny u každého objektu

5. NÁVRH OBJEKTU

Odvodňovací žlab je řešen jako železobetonová monolitická konstrukce.

5.1 Technické řešení navrhovaných konstrukcí

5.1.1 Založení

Stavební jáma bude provedena svahovaná, nebo pažená dle zastižených základových půd. Sklony jednotlivých výkopů jsou znázorněny ve výkresu výkopů. Základová spára bude upravena a přehutněna. Základovou spáru SO projektant doporučuje posoudit a převzít odborným geotechnikem. Geotechnik určí zda zemina/hornin zastižená v základové spáře splňuje požadavky pro bezpečné založení SO.

Geologický dozor při hloubení jam bude vykonávat geolog zhotovitele. Ten bude kontrolovat shodu předpokládaných a zastižených geologických a hydrogeologických poměrů a bude je zapisovat do deníku stavby. Dále bude informovat geologa investora o všech podniknutých pracích (zahájení prací, geologické poměry). Vzhledem k měnící se geologii, bude nutné provést převzetí základové půdy zodpovědným geologem investora.

Požadavek na únosnost základové spáry:

GT (T5).....min.125 kPa

GT (PR3).....min. 225 kPa

5.1.2 Nosné konstrukce

Nosná konstrukce je navržena jako monolitická železobetonová. Žlab je navržen o stavební výšce 1,05 m, 1,35 m, 1,45 m a 1,70 m. Žlab je v horní části v rastru 1 m rozepřen trámky o rozměrech 0,2 x 0,2 m. Žlab je navržen se svislým rubem a lícem rozšiřujícím se směrem k patě. V nejužší části má dřík zdi tloušťku 235 mm a v nejširší 300 mm. Základová deska je tloušťky 400 mm. Žlab je rozdělen na dilatační díly po cca 10 m. Dilatační díly jsou propojeny nerezovými dilatačními trny. Nosná konstrukce bude betonovaná na místě v celku (základová deska, dříky).

Beton konstrukce (C25/30 – XF3, XC2) je zvolen s ohledem na prostředí podél železniční tratě.

Pro návrh nosné konstrukce je uplatněn model zatížení LM71 s klasifikačním součinitelem 1,21.

Tvar a výztuž nosné konstrukce je patrný z výkresů tvaru a výztuže této projektové dokumentace

Beton:	C25/30 - XF3, XC2 (CZ; TKP17SSD) - CI 0,40 - D _{max} 22-S4 max. průsak 20 mm dle ČSN EN 12 390-8
Podkladní a vyrovnávací bet.:	C8/10 - X0 (CZ, TKP17SSD) - CI 1,00 - D _{max} 22-S3
Výztuž:	B500B
Sítě KARI:	B500B
Nominální krycí vrstva výztuže:	45 mm
Minimální krycí vrstva výztuže:	35 mm

5.2 Popis statického výpočtu

Statický výpočet je proveden dle platných norem. Návrh a posouzení objektu je provedeno s uvažováním jednotlivých typů vyskytujících se zatížení.

Posouzení žlabu je provedeno dle zásad ČSN EN 1997 a vyhovuje všem kritériím stanoveným v této normě.

IGP je v samostatné složce.

Nosná konstrukce žlabu je navržena a posouzena jako železobetonová dle zásad ČSN EN 1992. Při návrhu jsou rovněž respektovány konstrukční zásady pro ukládání výztuže.

Statický výpočet je proveden za pomoci programu Geo 5 a Scia Engineer za pomoci Microsoft Excel. Pro výpočet vnitřních sil a deformací u žlabu byl použit prostorový deskostěnový model v programu Scia Engineer. Zatížením pro žlab je železniční trať. Pro zatížení žlabu bylo použito zatížení LM71 rozložené do plochy. Převod plosného zatížení LM71 na stěnu žlabu bylo provedeno v programu Geo 5.

Použité podklady

a) podklady a normy:

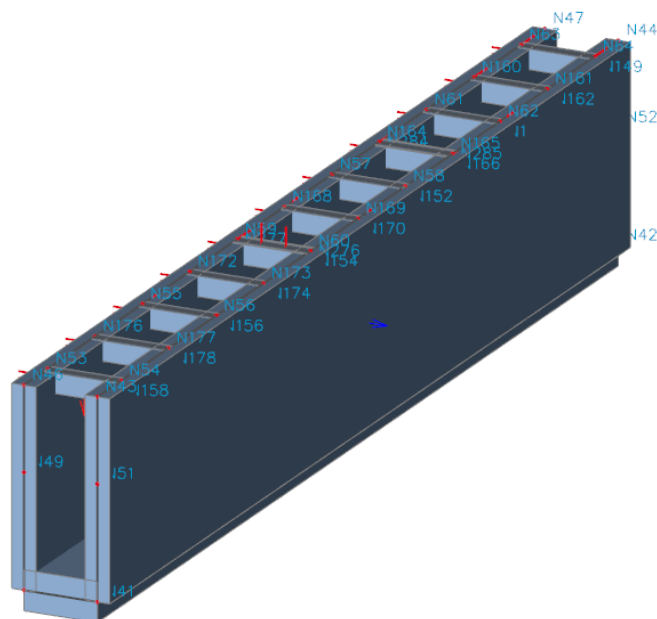
- Geotechnický průzkum, GeoTec GS, a.s.
- Technické kvalitativní podmínky staveb pozemních komunikací
- Technické podmínky ministerstva dopravy
- Vzorové listy staveb pozemních komunikací, část VL4 - mosty
- ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
- ČSN EN 1991 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí
- ČSN EN 1992 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí
- ČSN EN 1997 Eurokód 7: navrhování geotechnických konstrukcí
- ČSN EN 206 +A1 Beton - Část 1: Specifikace vlastností, výroba
- ČSN EN 1536+A1 Provádění speciálních geotechnických prací – Vrtané piloty

a další platné technické normy zmiňované v jednotlivých částech projektu.

b) programové vybavení:

SCIA Engineer	Řešení konstrukcí metodou konečných prvků
Fine Beton EC	Posouzení železobetonových konstrukcí
Fine Geo	Komplexní geotechnický software
Microsoft Excel, AutoCAD	

6. ZATÍŽENÍ



Model

6.1 Shrnutí uvažovaných stálých zatížení

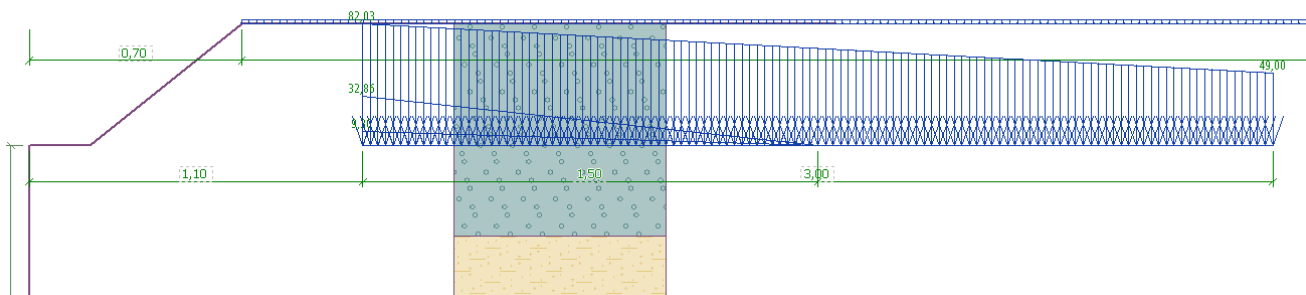
6.1.1 Zatížení od žlabu a zásypu

Mezi stálé zatížení patří vlastní tíha žlabu, zásyp za žlabem (beton, štěrk, kamenivo) štěrkové lože.

6.2 Shrnutí uvažovaných nahodilých zatížení

6.2.1 Zatížení od dopravy svislé

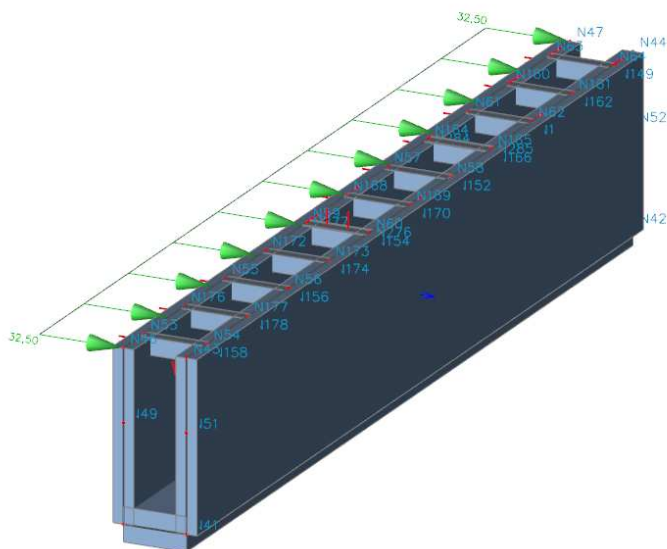
Pro svislé nahodilé zatížení od dopravy bylo použito zatížení LM71 roznesené do šířky 3,00m v úrovni 0,7 m pod pojezdnou plochou koleje. Roznos zatížení je proveden dle ČSN EN 1991-2 ed. 2 6.3.6.4 Ekvivalentní svislé zatížení pro zemní těleso a účinky zemního tlaku.



Zatížení od dopravy pro Geo 5

6.2.2 Zatížení od dopravy vodorovné

Pro vodorovné nahodilé zatížení od dopravy bylo uvažováno se zatížením od bočního rázu (rozneseném do délky 3 m).



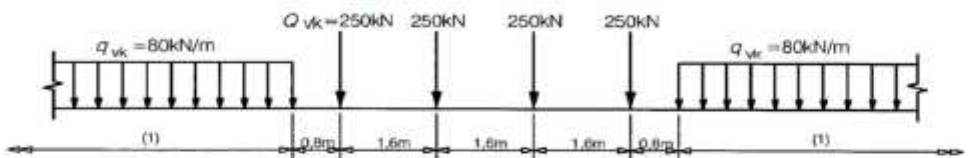
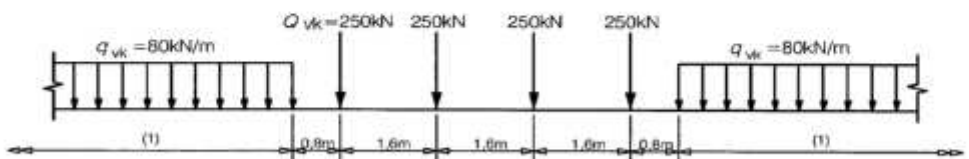
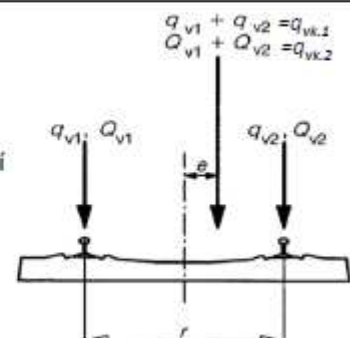
Zatížení od bočního rázu

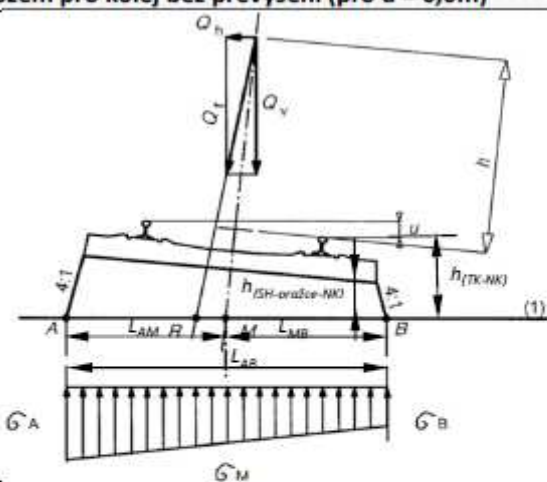
6.3 Shrnutí uvažovaných mimořádných zatížení

6.3.1 Zatížení od vykolejení

Zatížení od vykolejení není pro tuto konstrukci uvažováno.

6.4 Výpočet zatížení

Zatížení od kolejové dopravy pro ŽB konstrukce (prosté nosníky, jednoduché a uzavřené rámy) dle ČSN EN 1991-2: Z4; ČSN EN 1991-1-4	
Prvek: Soběslav - Doubí	
Model zatížení 71 (LM71)	
Charakteristické hodnoty svislých zatížení	
	
Klasifikační součinitel	$\alpha = 1,21$ (trať 1. a 2. třídy)
Součinitel zatížení	$\gamma_{Q,LM71} = 1,45$
Dynamický součinitel	$\phi_3 = 1,00$ (pro MSÚ)
	$\phi_2 = 1,00$ (pro MSP)
Model zatížení 71 (LMC71) - pro stanovení zatížitelnosti	
Charakteristické hodnoty svislých zatížení	
	
Klasifikační součinitel	$\alpha = 1,00$
Součinitel zatížení	$\gamma_{Q,LM71} = 1,45$ (Nosné prvky mostních objektů mladších než 30 let.)
Dynamický součinitel	$\phi_3 = 1,00$ (pro MSÚ)
	$\phi_2 = 1,00$ (pro MSP)
Excentricita svislých zatížení	
Pro model zatížení LM71.	
$r =$	1500 mm
$e \leq r/18 =$	83 mm
Odpovídající moment, který vyvolá excentricita svislých zatížení	
$M_{ex,k,2} = q_{vk,2} \cdot e =$	13,02 kNm/m *
$M_{ex,k,1} = q_{vk,1} \cdot e =$	6,67 kNm/m
* Uvažováno s podélným roznosem (viz dále).	
	

Příčné rozložení zatížení pražce a kolejovým ložem pro kolej s převýšením			
Příčné rozložení zatížení pražce a kolejovým ložem pro kolej bez převýšení (pro $u = 0,0\text{m}$)			
$h =$	1,8 m		
$u =$	0,07 m		
$L_{\text{pražce}} =$	2,60 m		
$h_{(SH \text{ pražce} - NK)} =$	0,53 m		
$h_{(TX - NK)} =$	0,95 m		
$L_{AB} =$	2,89 m		
$L_{AM} =$	1,43 m		
$L_{MB} =$	1,46 m		
Hodnoty svislých zařízení LM71 bez dynamického a klasifikačního součinitele (uvažováno s podél. roznosem; bez dynamického a klasifikačního součinitele)			
$q_{vk,2} =$	(podél. roznos)	156,3 kN/m	$q_{vk,1} =$ 80,0 kN/m
Odpovídající ohybový moment k bodu M			
$M_{Mk,2} =$	-19,1 kNm/m	$M_{Mk,1} =$	-9,8 kNm/m
$\sigma_{A,2} =$	40,5 kPa	$\sigma_{A,1} =$	20,7 kPa
$\sigma_{B,2} =$	67,8 kPa	$\sigma_{B,1} =$	34,7 kPa

Boční ráz	
Osamělá síla, působící vodorovně v úrovni temene kolejnic kolmo na osu koleje. Boční ráz je kombinován se svislým zatížením dopravou.	
Charakteristická hodnota	Klasifikovaná charakteristická hodnota
$Q_{sk} =$ 100 kN	$Q_{sk} \alpha =$ 121 kN
Výška (od NK po TK)	Charakteristická hodnota ohybového momentu v úrovni NK
$h_{(TK-NK)} + u =$ 1,02 m	$M_{sk} = Q_{sk} h =$ 101,5 kNm

Výpočet zemních tlaků na konstrukci

Vstupní data

Nastavení

Standardní - bez redukce

Výpočet tlaků

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Výpočet zemetřesení : Mononobe-Okabe

Tvar zemního klínu : počítat šikmý

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	[-]

Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	2,00
3	0,00	0,00

Počátek [0,0] je v nejhořejším bodu konstrukce.

Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	ϕ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Kolejové lože		42,00	0,00	20,00	10,00	20,00
2	Obsyp		32,00	4,00	20,00	10,00	15,00

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

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,30	0,00 .. 0,30	Kolejové lože	
2	0,90	0,30 .. 1,20	Obsyp	
3	0,80	1,20 .. 2,00	Obsyp	

Tvar terénu

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
2	0,20	0,00
3	0,70	-0,40
4	1,70	-0,40

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

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		stálé	3,00		0,70	8,00	na terénu
2	Ano		proměnné	82,03	49,00	1,10	3,00	0,00
3	Ano		proměnné	9,30	0,00	1,10	1,50	0,00
4	Ano		proměnné	32,86	0,00	1,10	1,50	0,00

Číslo	Název
1	svršek
2	LM71 svislé
3	Excentricita
4	Boční ráz

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výpočet čís. 1

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F _{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F _{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Aktivní tlak	7,89	1,41	2,13	0,00	1,000
svršek	1,37	1,16	0,39	0,00	1,000
LM71 svislé	26,98	1,41	7,23	0,00	1,000
Excentricita	2,59	1,42	0,69	0,00	1,000
Boční ráz	9,14	1,42	2,45	0,00	1,000
Síla č. 2	-200,00	2,00	0,00	-2,25	1,000
Boční ráz	25,00	-0,60	0,00	1,80	1,000
Síla č. 1	0,00	2,00	50,00	0,00	1,000

Celkový tlak působící na konstrukci

Bod čís.	Hloubka [m]	Vod.složka [kPa]	Svis. složka [kPa]
1	0,00	0,00	0,00
2	0,00	0,00	0,00
3	0,16	0,55	0,20
4	0,23	0,79	0,29
5	0,23	1,32	0,48
6	0,30	1,56	0,57
7	0,30	0,00	0,22
8	0,36	0,00	0,22
9	0,40	0,82	0,22
10	0,44	1,58	0,42
11	0,55	2,15	0,58
12	0,70	2,98	0,80
13	0,78	3,40	0,91
14	0,78	31,35	8,40
15	1,01	31,11	8,34
16	1,01	35,51	9,51
17	1,20	35,00	9,38
18	1,20	35,04	9,39
19	1,25	34,90	9,35
20	1,25	41,90	11,23
21	1,48	40,73	10,91
22	1,48	41,84	11,21
23	1,72	40,59	10,88
24	1,72	43,07	11,54
25	2,00	41,40	11,09

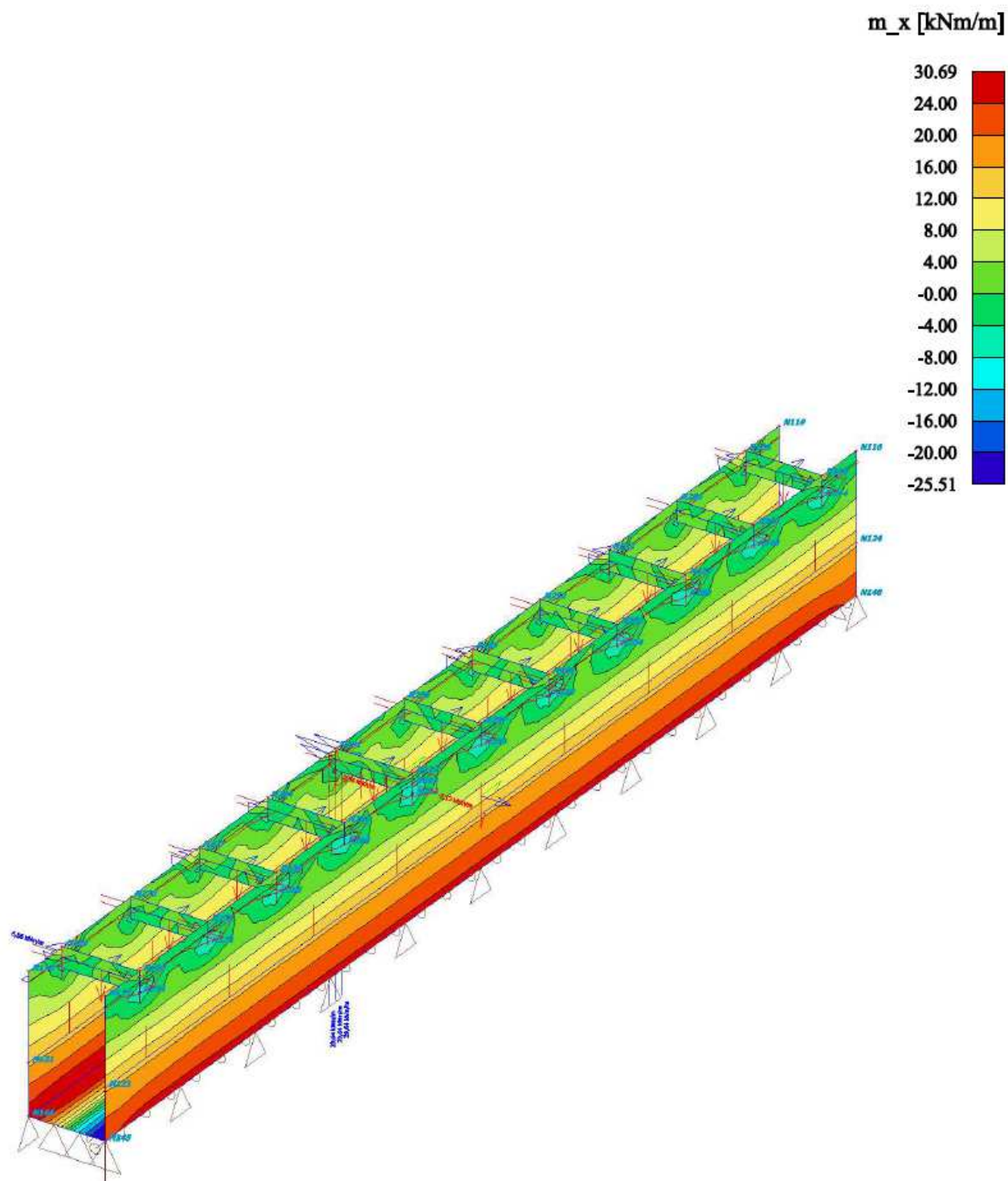
Výsledné síly

Celkový vodorovný tlak působící na konstrukci = 47,98 kN/m
Působíště vodorovné složky je v hloubce = 1,40 m
Celkový svislý tlak působící na konstrukci = 62,89 kN/m
Vzdál. těžiště svislé složky od vršku konstr. = 0,00 m

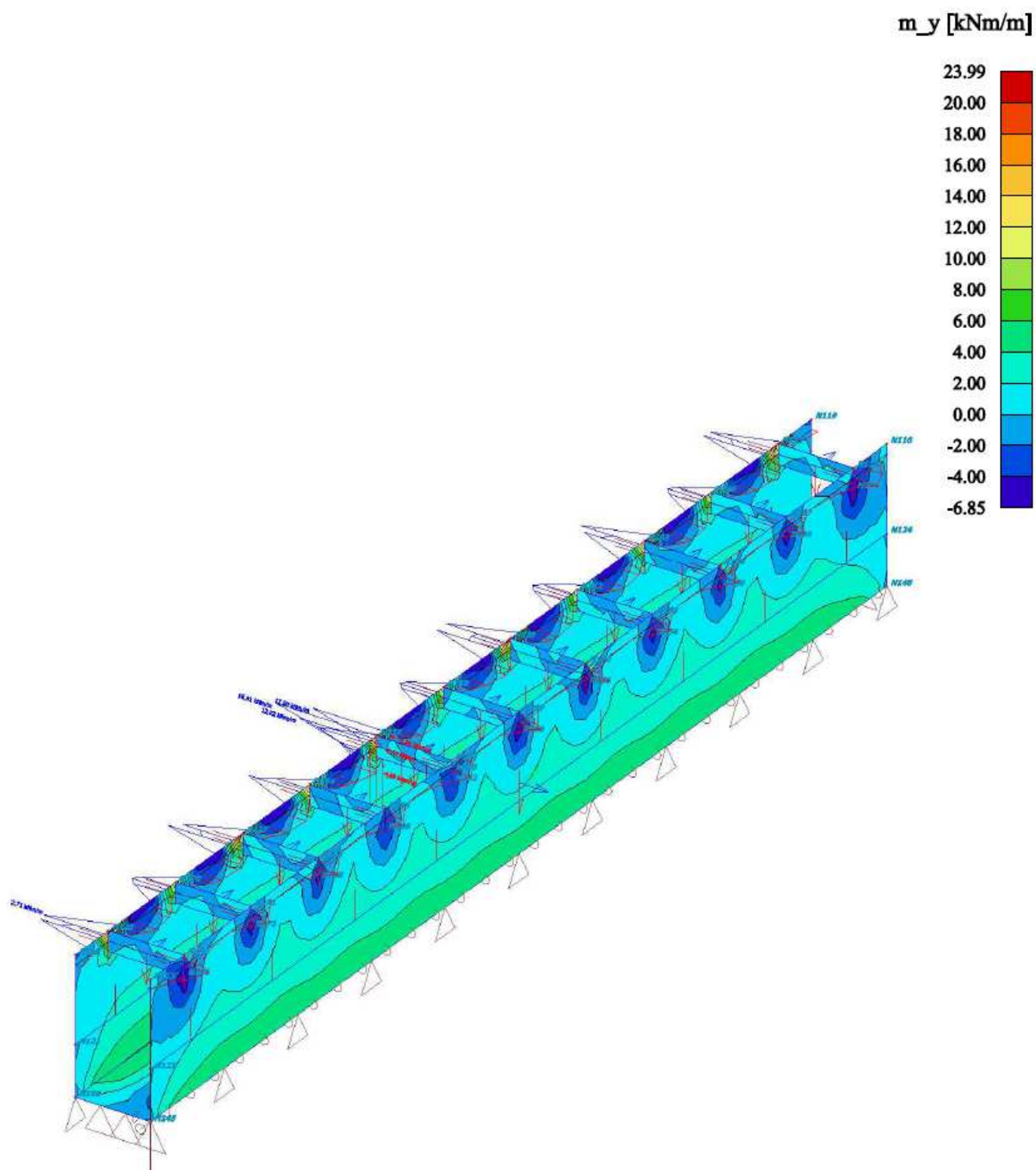
7. VNITŘNÍ SÍLY

7.1 Vnitřní síly u žlabu 1050 mm

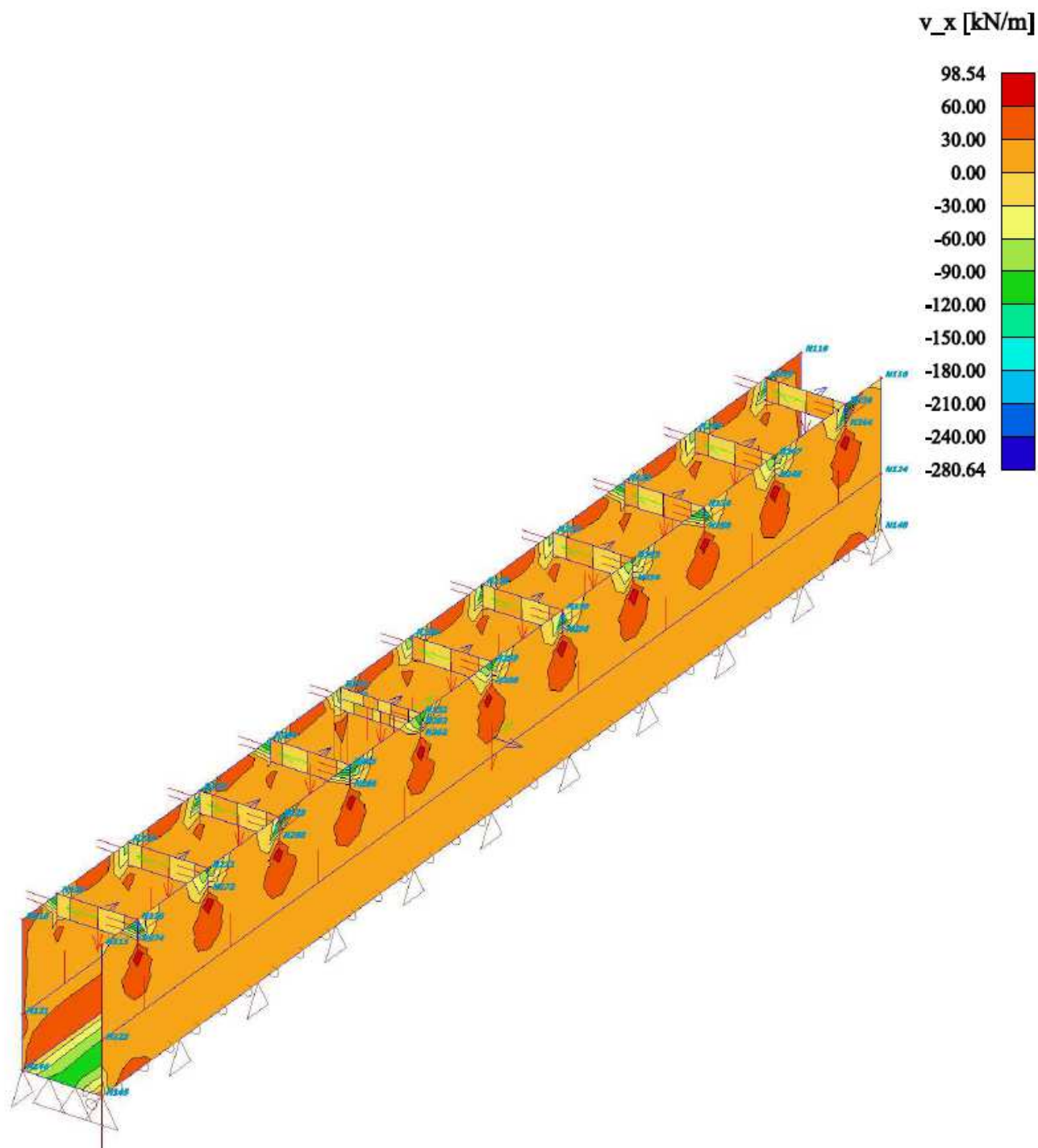
Momenty m_x (svisle)



Momenty m_y (vodorovně)

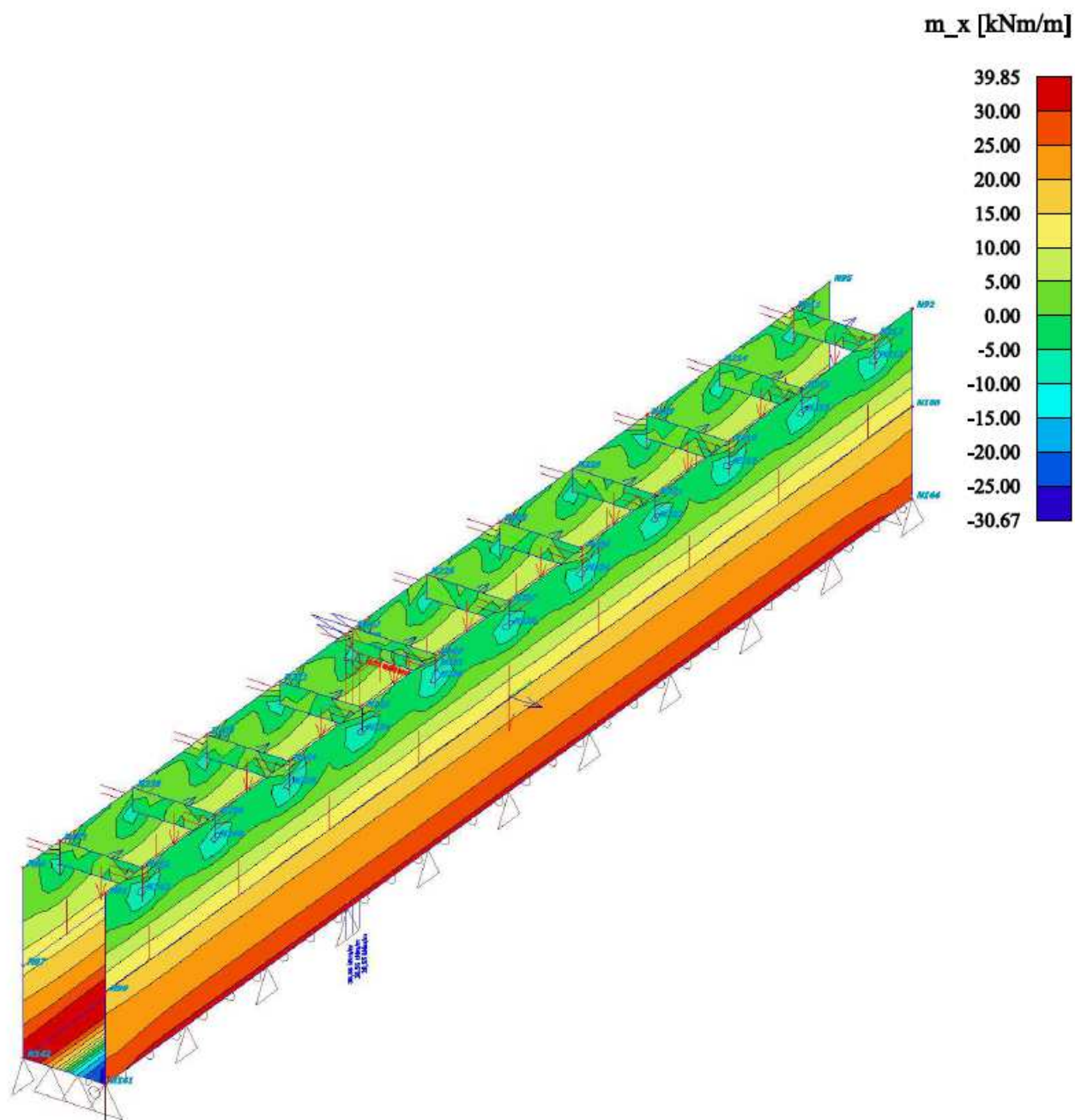


Posouvající síly

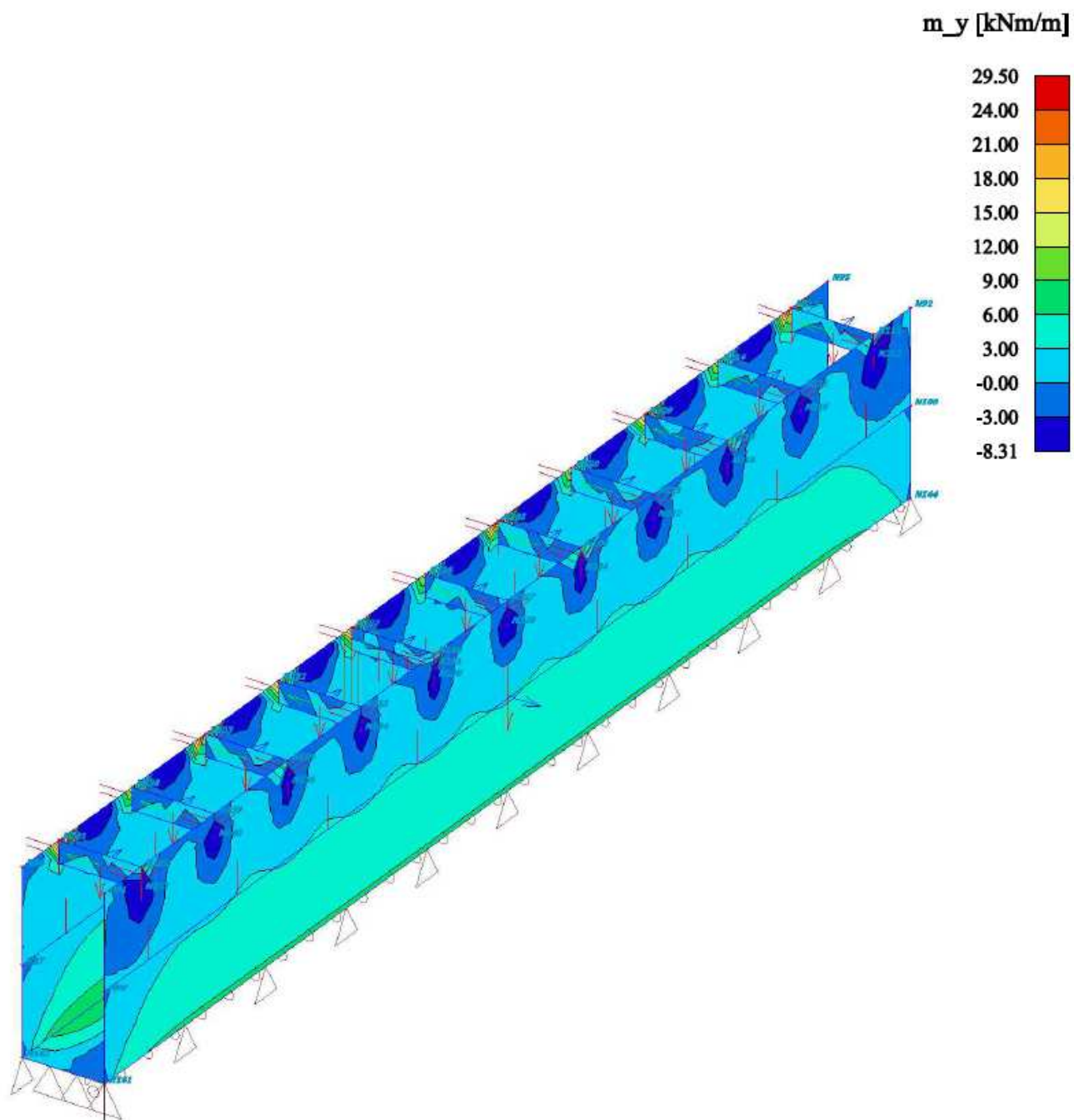


7.2 Vnitřní síly u žlabu 1350 mm

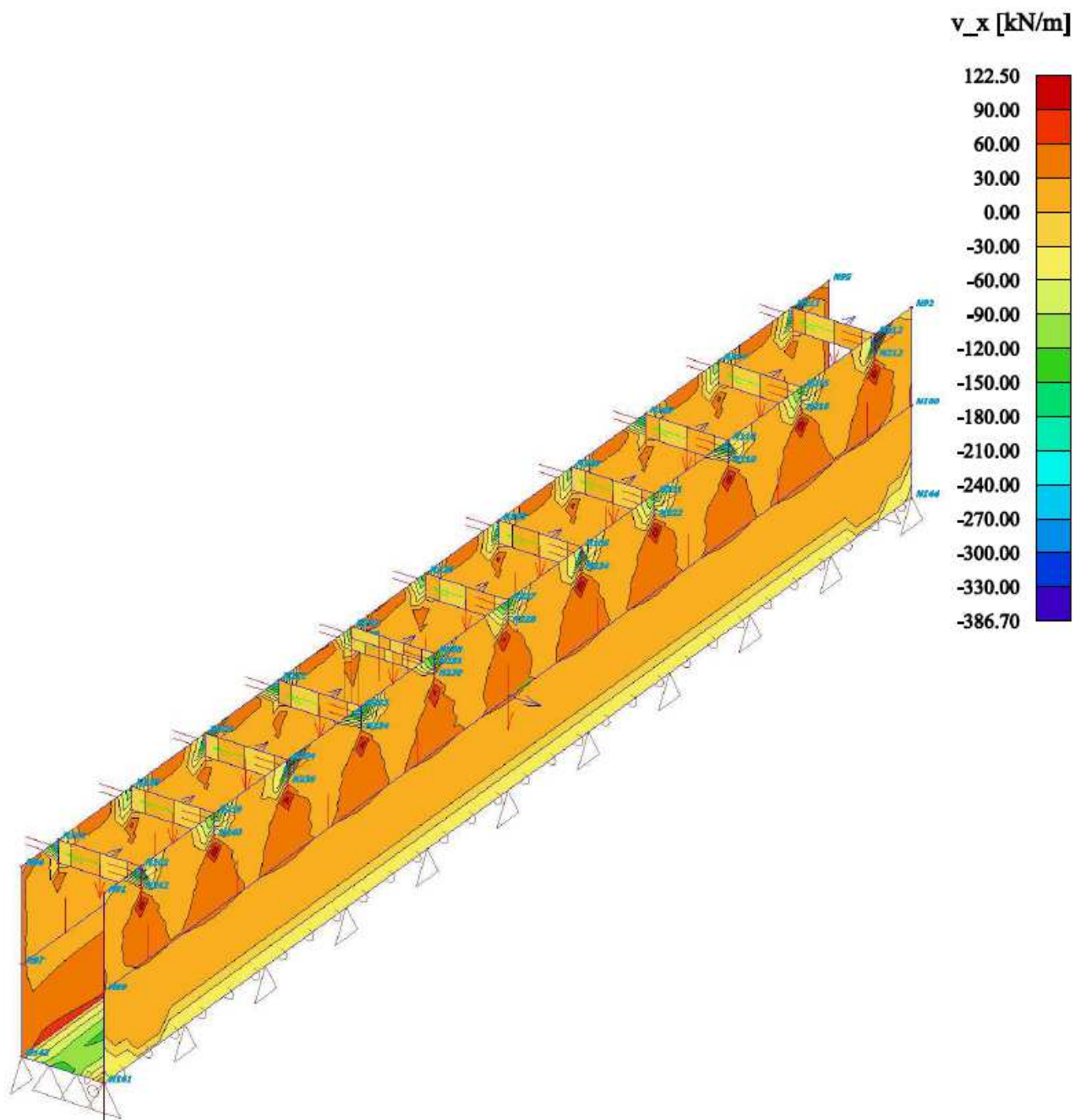
Momenty m_x (svisle)



Momenty m_y (vodorovně)

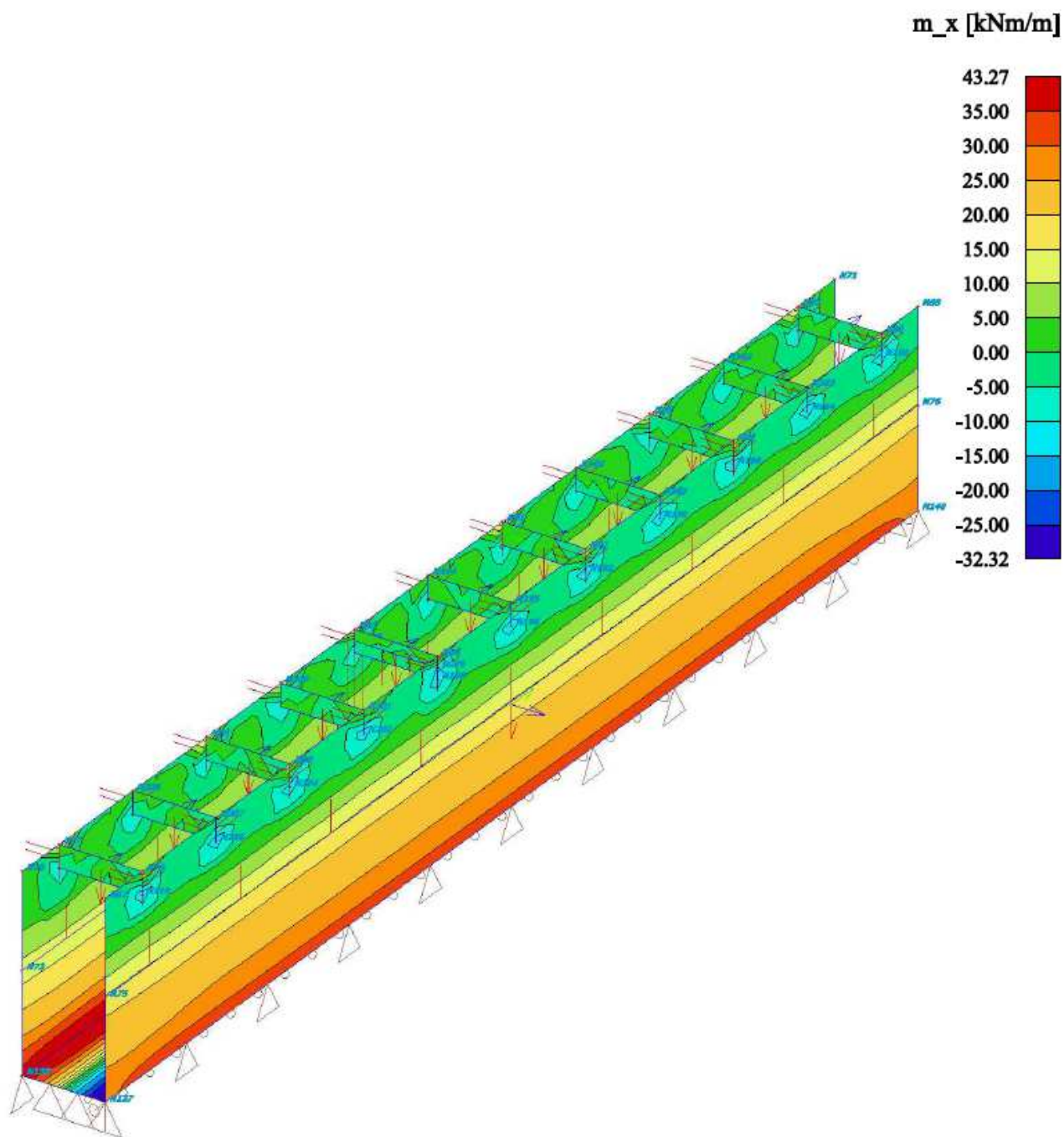


Posouvající síly

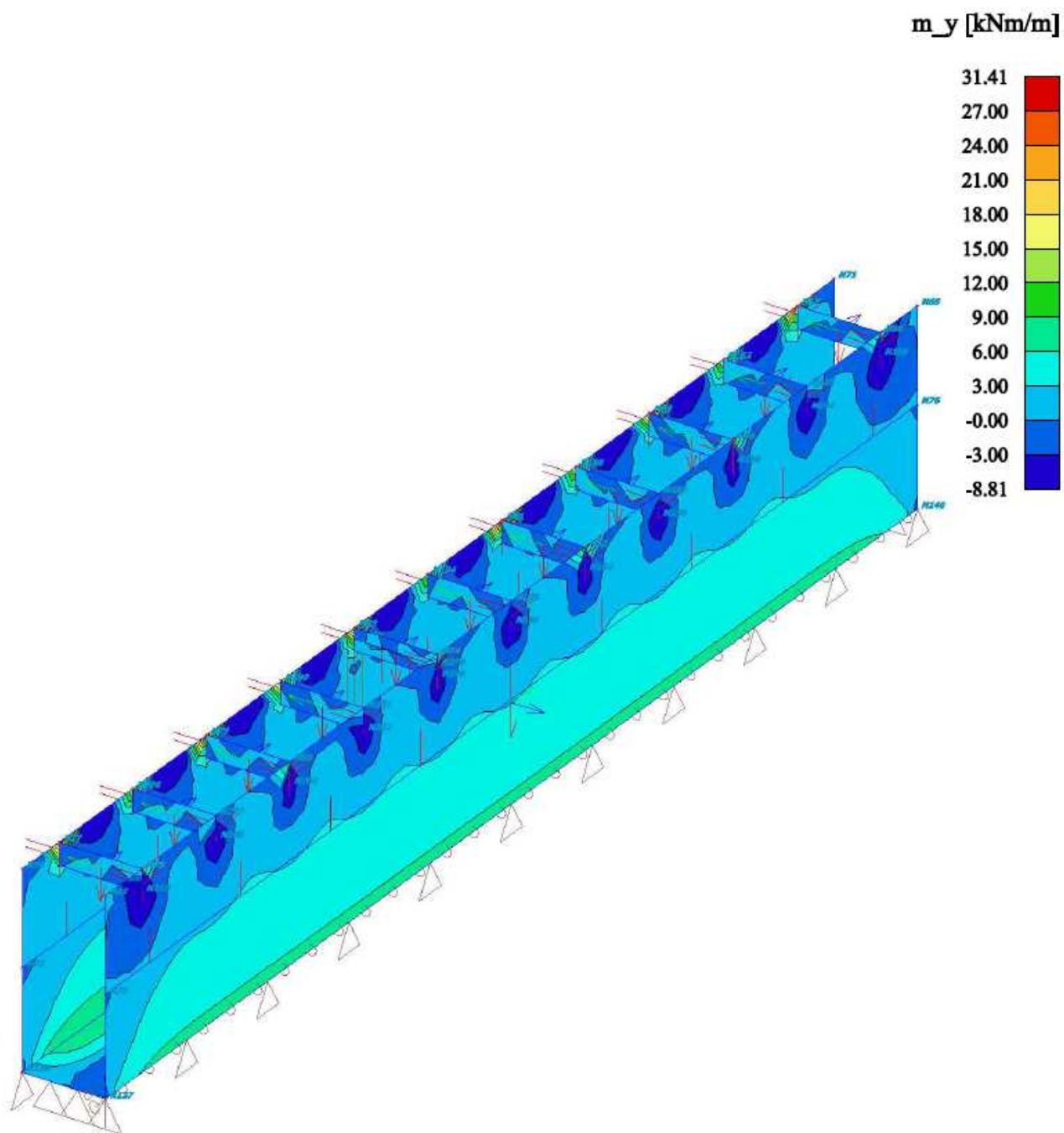


7.3 Vnitřní síly u žlabu 1450 mm

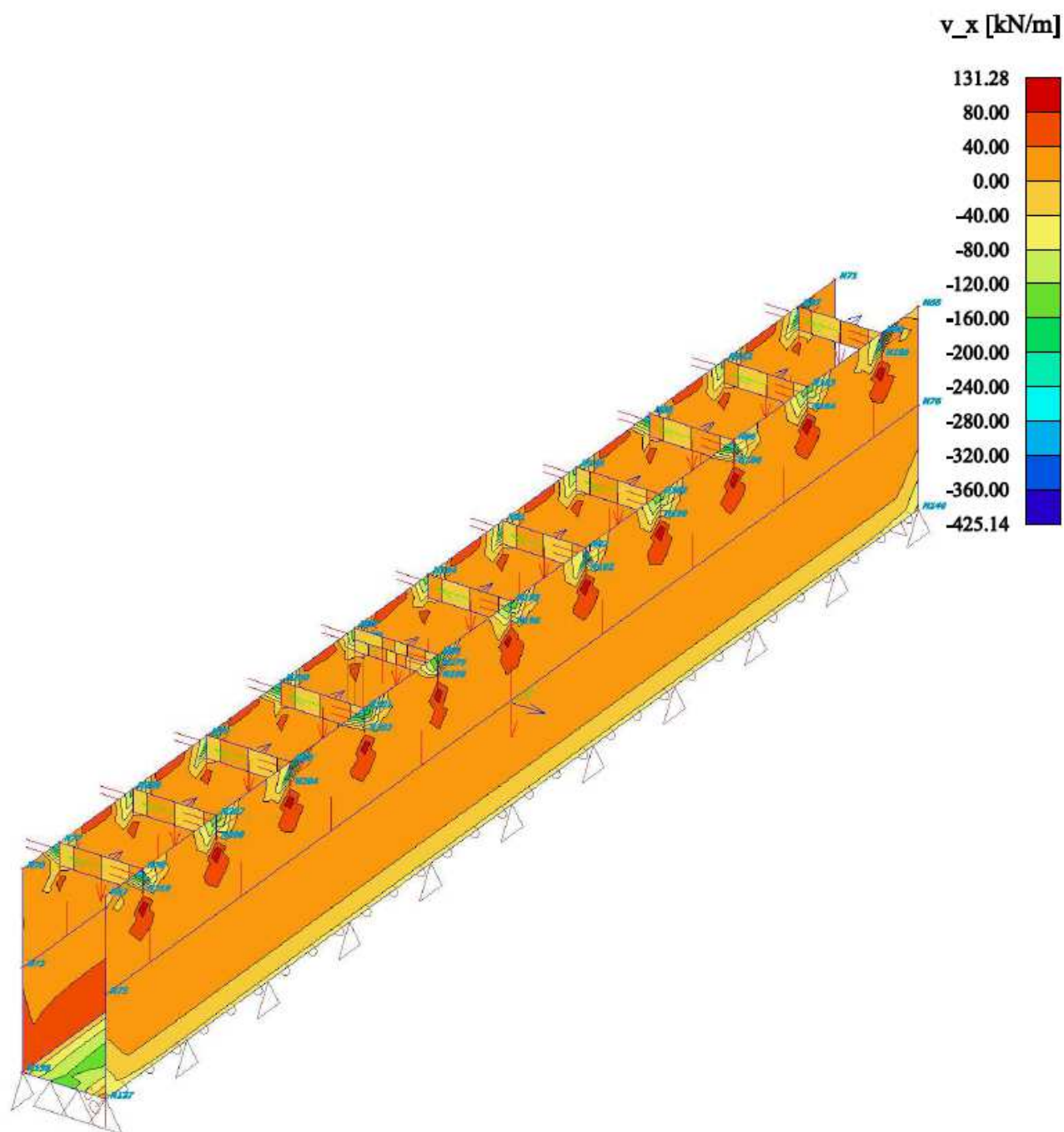
Momenty m_x (svisle)



Momenty m_y (vodorovně)

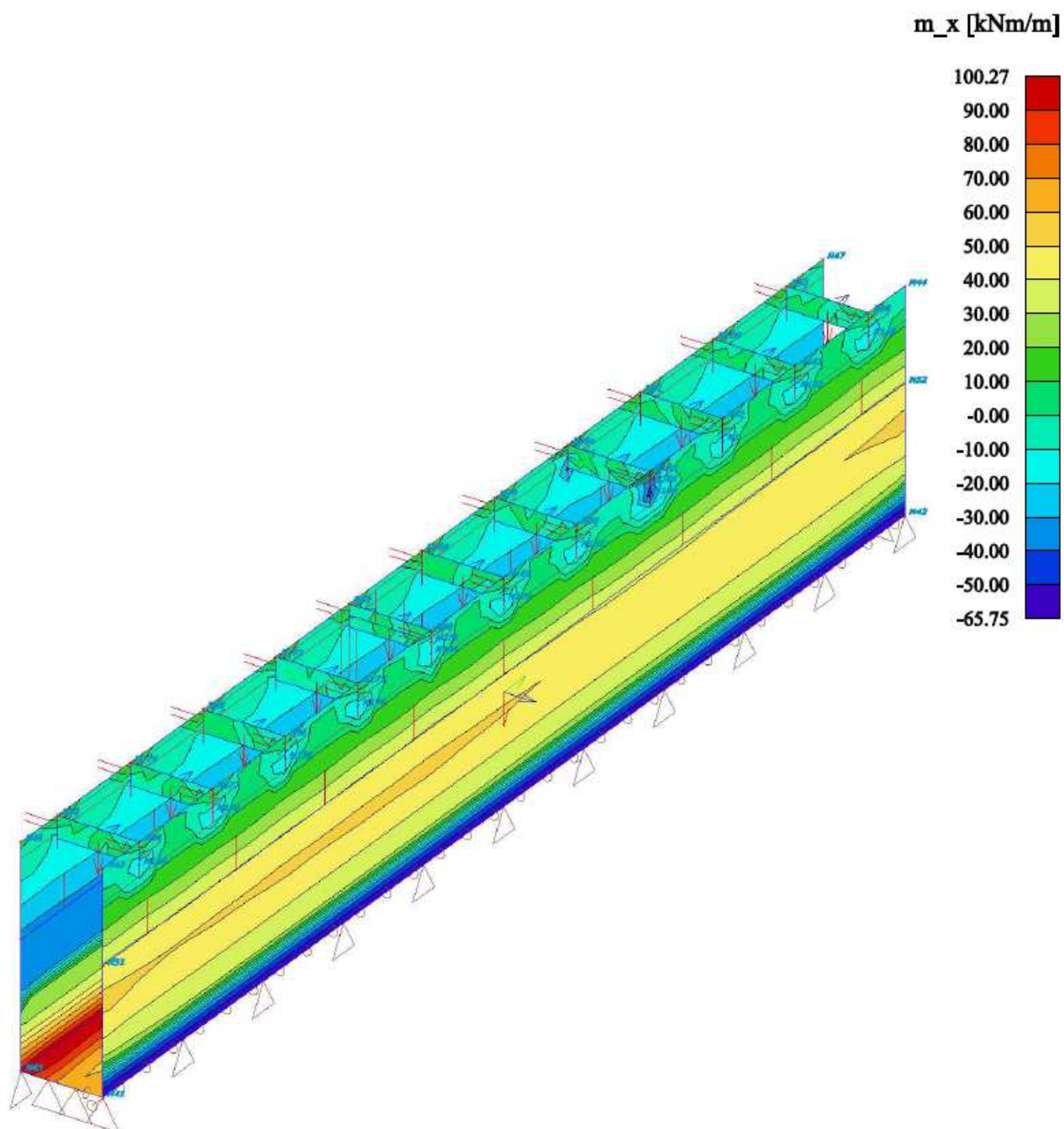


Posouvající síly

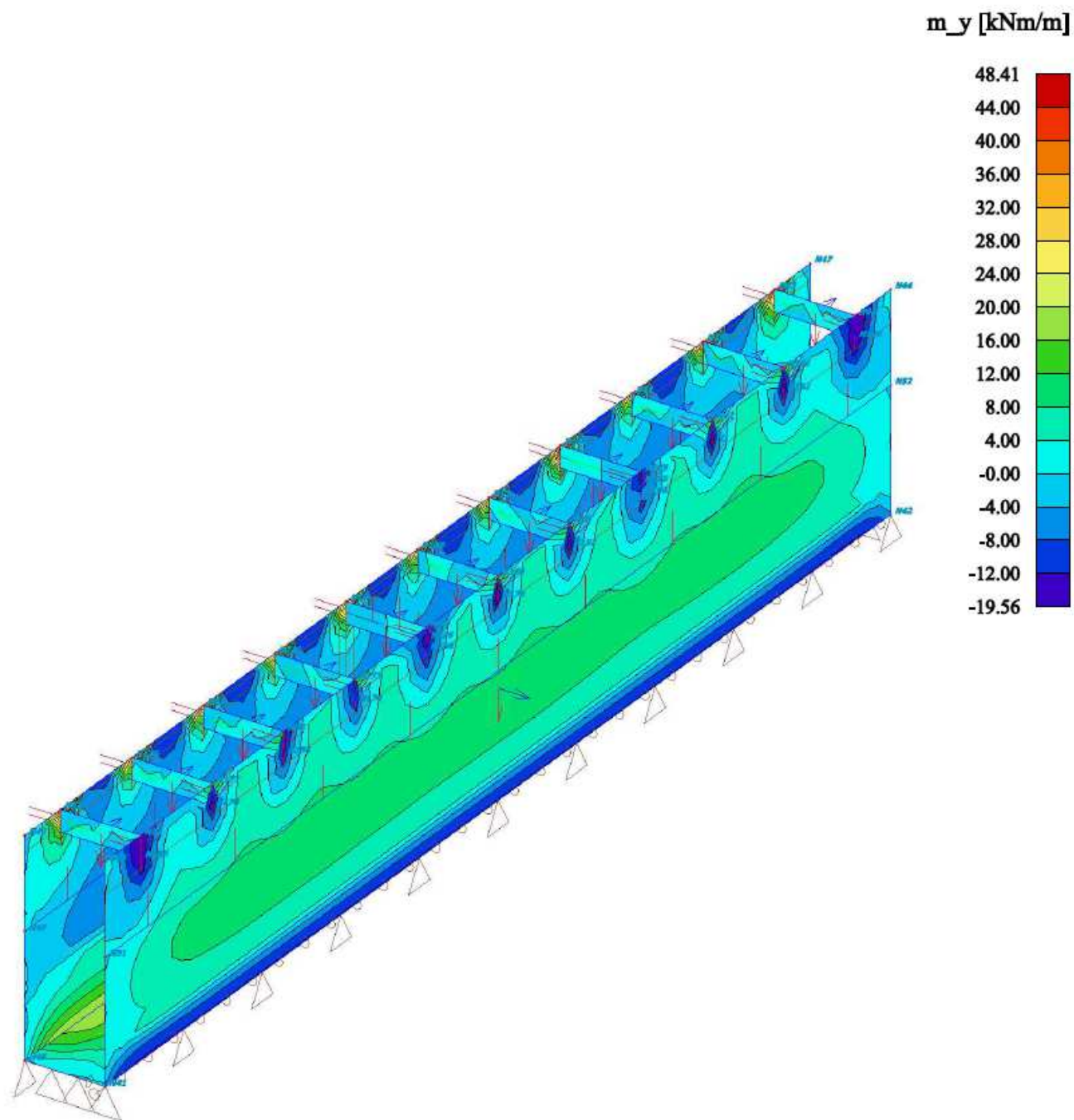


7.4 Vnitřní síly u žlabu 1700 mm

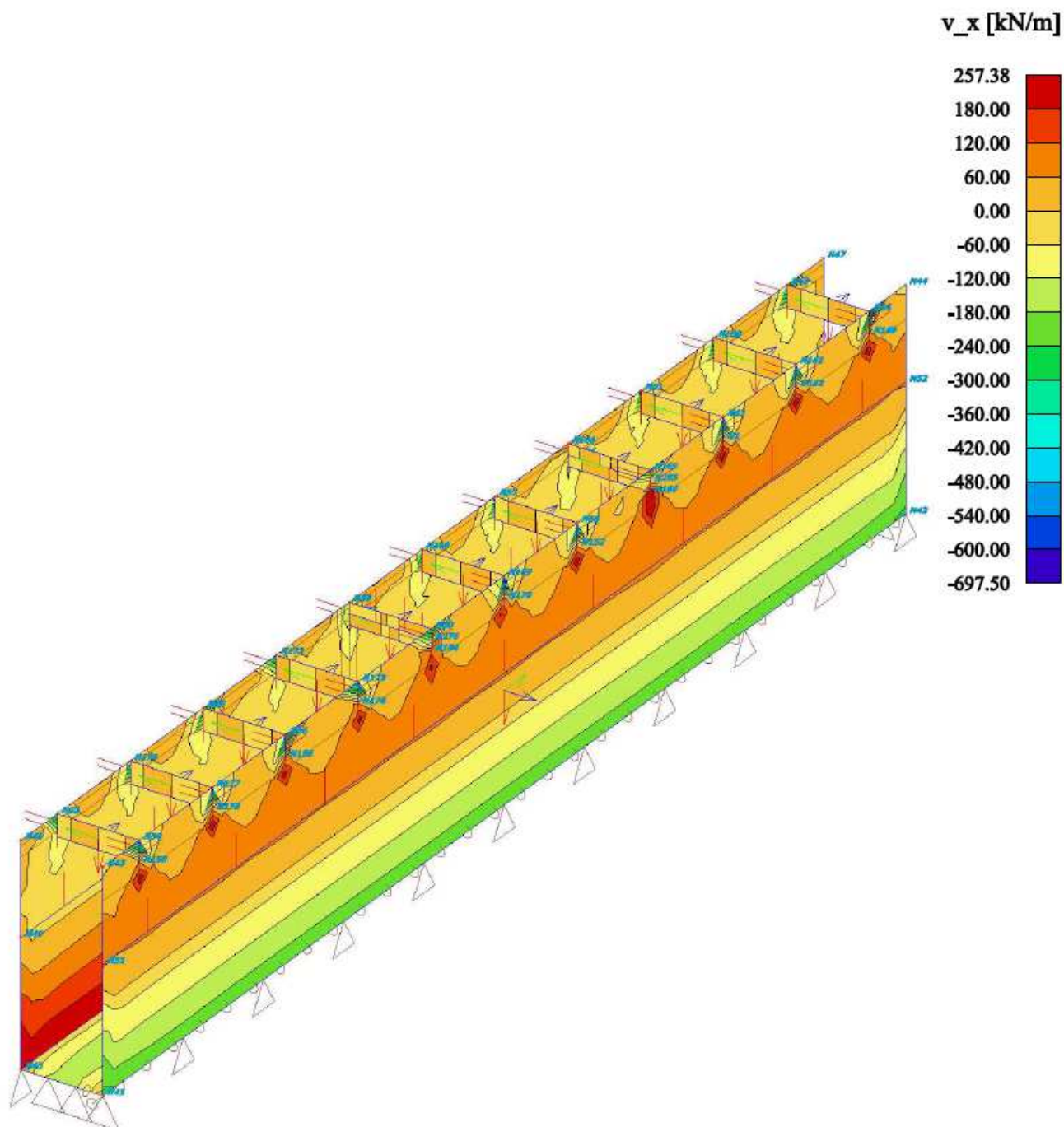
Momenty m_x (svisle)



Momenty m_y (vodorovně)



Posouvající síly



8. POSUDEK ODVODŇOVACÍCH ŽLABŮ

8.1 Posudek žlabu 1050 mm

Norma

Norma **EN 1992-1-1/Česko**.

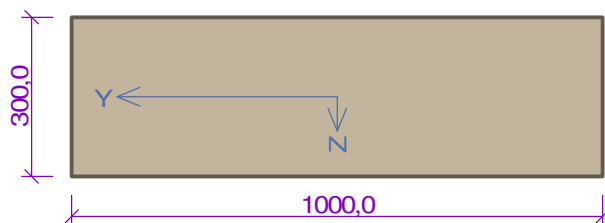
Únosnost betonu - základní kombinace zatížení	: γ_C = 1,500
Únosnost výztuže - základní kombinace zatížení	: γ_S = 1,150
Únosnost betonu - mimořádná kombinace zatížení	: γ_C = 1,200
Únosnost výztuže - mimořádná kombinace zatížení	: γ_S = 1,000
Modul pružnosti betonu	: γ_{cE} = 1,200
Tlaková pevnost betonu	: α_{cc} = 1,000

1. Žlab 1050 stěna

Vstupní data

Typ prvku: deska

Průřez



Materiály

Beton: C 25/30

$f_{ck} = 25,0$ MPa; $f_{ctm} = 2,6$ MPa; $E_{cm} = 31000$ MPa

Ocel podélná: B500B

$f_{yk} = 500,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa

Ocel příčná: B500

$f_{yk} = 500,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa

Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	QP koef. [-]
1	Stěna mx min	0,00	-43,50	0,00	1,000
2	Stěna mx max_	0,00	31,70	0,00	1,000

Podélná výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
6,667	8	50,0	horní výztuž
3,333	8	56,0	horní výztuž
6,667	8	50,0	dolní výztuž



S tlačnou výztuží je počítáno.

Minimální krytí

50,0 mm (uživ.)

Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$$\rho_{s,t} = 0,00136 \geq \rho_{s,min} = 0,00135 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,00279 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Rdy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Rdz} [kN]	Posouzení
1	Stěna mx min	0,00	0,00	-43,50	-59,06	0,00	0,00	Vyhovuje
2	Stěna mx max_	0,00	0,00	31,70	45,31	0,00	0,00	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

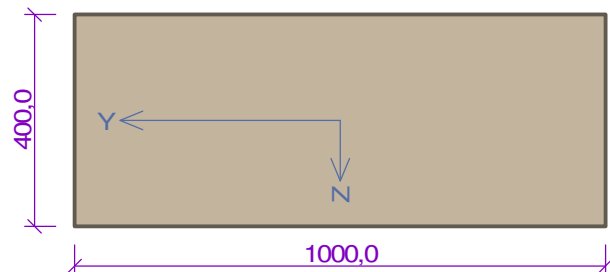
Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

2. Žlab 1050 deska

Vstupní data

Typ prvku: deska

Průřez



Materiály

Beton: C 25/30

$$f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}; f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}; E_{cm} = 31000 \text{ MPa}$$

Ocel podélná: B500B

$$f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}; E_s = 200000 \text{ MPa}$$

Ocel příčná: B500

$$f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}; E_s = 200000 \text{ MPa}$$

Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	QP koef. [-]
1	Deska mx max	0,00	42,60	0,00	1,000
2	Deska mx min_	0,00	-31,00	0,00	1,000

Podélná výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
6,667	10	50,0	horní výztuž
6,667	8	50,0	dolní výztuž
6,667	8	46,0	dolní výztuž



S tlačnou výztuží je počítáno.

Minimální krytí

50,0 mm (uživ.)

Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$$\rho_{s,t} = 0,00152 \geq \rho_{s,min} = 0,00135 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,00298 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Rdy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Rdz} [kN]	Posouzení
1	Deska mx max	0,00	0,00	42,60	108,87	0,00	0,00	Vyhovuje
2	Deska mx min_	0,00	0,00	-31,00	-87,54	0,00	0,00	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

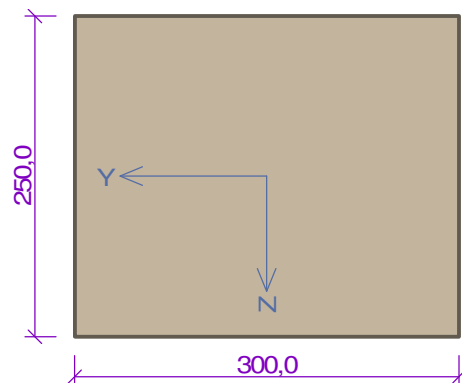
3. Žlab 1050 stěna vršek

Vstupní data

Typ prvku: deska

Prostředí: XC2, XD1, XF3, XA1

Průřez



Materiály

Beton: C 25/30

$f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 31000 \text{ MPa}$

Ocel podélná: B500B

$f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$

Ocel příčná: B500

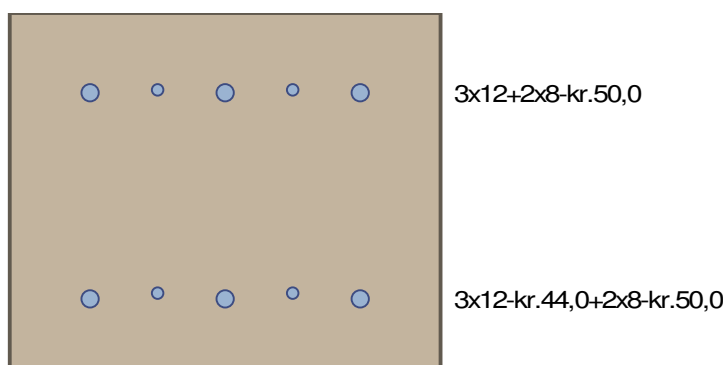
$f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$

Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	QP koef. [-]
1	Stěna mx min	0,00	-33,00	0,00	1,000
2	Stěna mx max	0,00	9,00	0,00	1,000
3	Zat. případ 3	0,00	0,00	200,00	1,000

Podélná výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
2	8	50,0	horní výztuž
3	12	50,0	horní výztuž
2	8	50,0	dolní výztuž
3	12	44,0	dolní výztuž



S tlačnou výztuží je počítáno.

Smyková výztuž

Obvodové třmínky

Profil: 10 mm; Vzdálenost: 150,0 mm

Spony

Profil: 8 mm; Vzdálenost: 149,0 mm; Střihy: 3

Minimální krytí

50,0 mm (uživ.)

Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$$\rho_{s,t} = 0,00754 \geq \rho_{s,min} = 0,00135 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,0117 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Stupeň vyztužení smykovou výztuží

$$\rho_{w,min} = 0,0008 \leq \rho_w = 0,00686 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\text{Maximální vzdálenost třmínků } s_{l,max} = 149,3 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\text{Maximální vzdálenost větví třmínků } s_{t,max} = 298,6 \text{ mm}$$

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Rdy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Rdz} [kN]	Posouzení
1	Stěna mx min	0,00	0,00	-33,00	-33,91	0,00	0,00	Vyhovuje
2	Stěna mx max_	0,00	0,00	9,00	34,96	0,00	0,00	Vyhovuje
3	Zat. případ 3	0,00	-1601,86	0,00	34,96	200,00	225,29	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

8.2 Posudek žlabu 1350 mm

Norma

Norma **EN 1992-1-1/Česko**.

Únosnost betonu - základní kombinace zatížení : $\gamma_C = 1,500$

Únosnost výztuže - základní kombinace zatížení : $\gamma_S = 1,150$

Únosnost betonu - mimořádná kombinace zatížení : $\gamma_C = 1,200$

Únosnost výztuže - mimořádná kombinace zatížení : $\gamma_S = 1,000$

Modul pružnosti betonu : $\gamma_{cE} = 1,200$

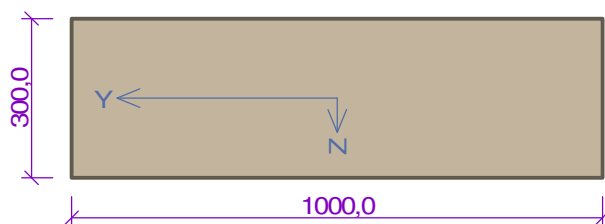
Tlaková pevnost betonu : $\alpha_{cc} = 1,000$

1. Žlab 1350 stěna

Vstupní data

Typ prvku: deska

Průřez



Materiály

Beton: C 25/30

$f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 31000 \text{ MPa}$

Ocel podélná: B500B

$f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$

Ocel příčná: B500

$f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$

Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	QP koef. [-]
1	Stěna mx min	0,00	-54,50	0,00	1,000
2	Stěna mx max_	0,00	39,20	0,00	1,000

Podélná výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
6,667	8	50,0	horní výztuž
3,333	10	55,0	horní výztuž
6,667	8	50,0	dolní výztuž



8/150,0-kr.50,0+10/300,0-kr.55,0

8/150,0-kr.50,0

S tlačnou výztuží je počítáno.

Minimální krytí

50,0 mm (uživ.)

Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$\rho_{s,t} = 0,00136 \geq \rho_{s,min} = 0,00135 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

$\rho_s = 0,00311 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Rdy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Rdz} [kN]	Posouzení
1	Stěna mx min	0,00	0,00	-54,50	-67,86	0,00	0,00	Vyhovuje

č.	Název	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Rdy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Rdz} [kN]	Posouzení
2	Stěna mx max_	0,00	0,00	39,20	46,48	0,00	0,00	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

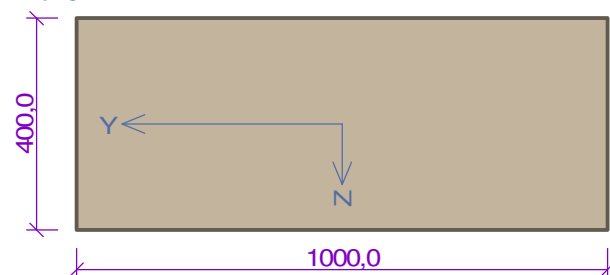
Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

2. Žlab 1350 deska

Vstupní data

Typ prvku: deska

Průřez



Materiály

Beton: C 25/30

$f_{ck} = 25,0$ MPa; $f_{ctm} = 2,6$ MPa; $E_{cm} = 31000$ MPa

Ocel podélná: B500B

$f_{yk} = 500,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa

Ocel příčná: B500

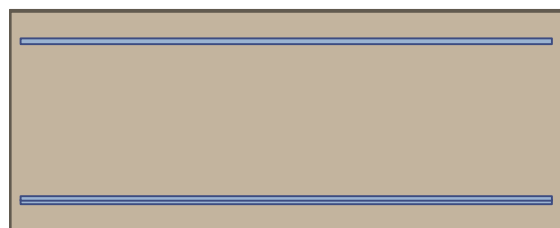
$f_{yk} = 500,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa

Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	QP koef. [-]
1	Deska mx max	0,00	53,60	0,00	1,000
2	Deska mx min_	0,00	-38,10	0,00	1,000

Podélná výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
6,667	10	50,0	horní výztuž
6,667	8	50,0	dolní výztuž
6,667	8	56,0	dolní výztuž



10/150,0-kr.50,0

8/150,0-kr.50,0+8/150,0-kr.56,0

S tlačnou výztuží je počítáno.

Minimální krytí

50,0 mm (uživ.)

Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$$\rho_{s,t} = 0,00152 \geq \rho_{s,min} = 0,00135 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,00298 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Rdy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Rdz} [kN]	Posouzení
1	Deska mx max	0,00	0,00	53,60	107,30	0,00	0,00	Vyhovuje
2	Deska mx min_	0,00	0,00	-38,10	-89,29	0,00	0,00	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

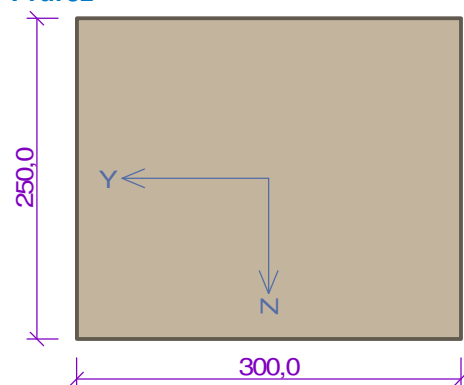
Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

3. Žlab 1350 stěna vršek

Vstupní data

Typ prvku: nosník

Průřez



Materiály

Beton: C 25/30

$$f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}; f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}; E_{cm} = 31000 \text{ MPa}$$

Ocel podélná: B500B

$$f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}; E_s = 200000 \text{ MPa}$$

Ocel příčná: B500

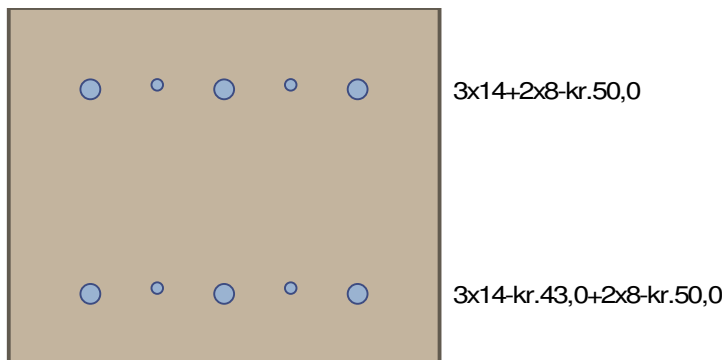
$$f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}; E_s = 200000 \text{ MPa}$$

Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	QP koef. [-]
1	Stěna mx min	0,00	-33,00	0,00	1,000
2	Stěna mx max_	0,00	9,00	0,00	1,000
3	Zat. případ 3	0,00	0,00	230,00	1,000

Podélná výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
2	8	50,0	horní výztuž
3	14	50,0	horní výztuž
2	8	50,0	dolní výztuž
3	14	43,0	dolní výztuž



S tlačnou výztuží je počítáno.

Smyková výztuž

Obvodové třmínky

Profil: 12 mm; Vzdálenost: 150,0 mm

Spony, vnitřní třmínky

Profil: 8 mm; Vzdálenost: 130,0 mm; Střihy: 3

Minimální krytí

50,0 mm (uživ.)

Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Nosník (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$$\rho_{s,t} = 0,00969 \geq \rho_{s,min} = 0,00135 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,015 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Stupeň vyztužení smykovou výztuží

$$\rho_{w,min} = 0,0008 \leq \rho_w = 0,00889 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\text{Maximální vzdálenost třmínků } s_{l,max} = 149,5 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\text{Maximální vzdálenost větví třmínků } s_{t,max} = 149,5 \text{ mm}$$

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N _{Ed} [kN]	N _{Rd} [kN]	M _{Edy} [kNm]	M _{Rdy} [kNm]	V _{Edz} [kN]	V _{Rdz} [kN]	Posouzení
1	Stěna mx min	0,00	0,00	-33,00	-41,51	0,00	0,00	Vyhovuje
2	Stěna mx max	0,00	0,00	9,00	42,89	0,00	0,00	Vyhovuje
3	Zat. případ 3	0,00	-1699,88	0,00	42,89	230,00	231,77	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

8.3 Posudek žlabu 1450 mm

Norma

Norma **EN 1992-1-1/Česko.**

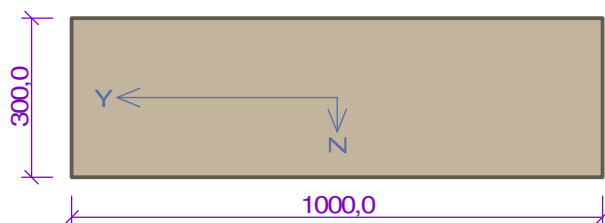
Únosnost betonu - základní kombinace zatížení	: $\gamma_C = 1,500$
Únosnost výztuže - základní kombinace zatížení	: $\gamma_S = 1,150$
Únosnost betonu - mimořádná kombinace zatížení	: $\gamma_C = 1,200$
Únosnost výztuže - mimořádná kombinace zatížení	: $\gamma_S = 1,000$
Modul pružnosti betonu	: $\gamma_{CE} = 1,200$
Tlaková pevnost betonu	: $\alpha_{cc} = 1,000$

1. Žlab 1450 stěna

Vstupní data

Typ prvku: deska

Průřez



Materiály

Beton: C 25/30

$f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 31000 \text{ MPa}$

Ocel podélná: B500B

$f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$

Ocel příčná: B500

$f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$

Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	QP koef. [-]
1	Stěna mx min	0,00	-58,70	0,00	1,000
2	Stěna mx max_	0,00	41,70	0,00	1,000

Podélná výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
6,667	8	50,0	horní výztuž
3,333	10	55,0	horní výztuž
6,667	8	50,0	dolní výztuž



8/150,0-kr.50,0+10/300,0-kr.55,0

8/150,0-kr.50,0

S tlačnou výztuží je počítáno.

Smyková výztuž

Průřez bez smykové výztuže.

Minimální krytí

50,0 mm (uživ.)

Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$\rho_{s,t} = 0,00136 \geq \rho_{s,min} = 0,00135 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,00311 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Rdy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Rdz} [kN]	Posouzení
1	Stěna mx min	0,00	0,00	-58,70	-67,86	0,00	0,00	Vyhovuje
2	Stěna mx max_	0,00	0,00	41,70	46,48	0,00	0,00	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

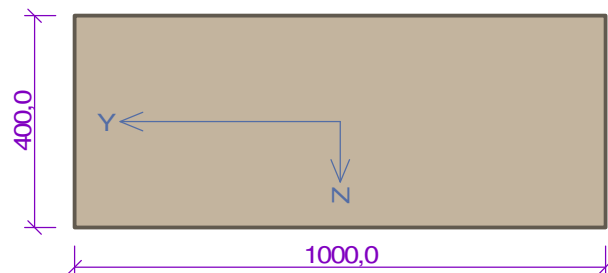
Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

2. Žlab 1450 deska

Vstupní data

Typ prvku: deska

Průřez



Materiály

Beton: C 25/30

$f_{ck} = 25,0$ MPa; $f_{ctm} = 2,6$ MPa; $E_{cm} = 31000$ MPa

Ocel podélná: B500B

$f_{yk} = 500,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa

Ocel příčná: B500

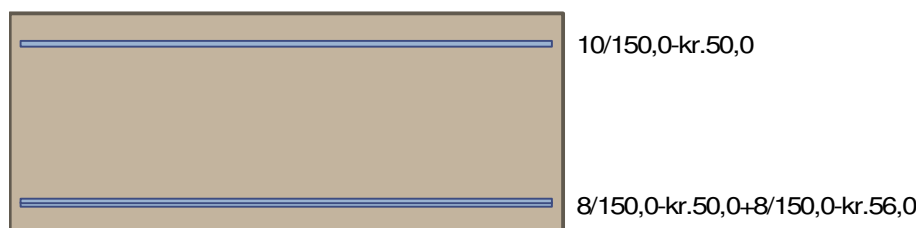
$f_{yk} = 500,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa

Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	QP koef. [-]
1	Deska mx min	0,00	-40,60	0,00	1,000
2	Deska mx max_	0,00	57,70	0,00	1,000

Podélná výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
6,667	10	50,0	horní výztuž
6,667	8	50,0	dolní výztuž
6,667	8	56,0	dolní výztuž



S tlačnou výztuží je počítáno.

Minimální krytí

50,0 mm (uživ.)

Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$$\rho_{s,t} = 0,00152 \geq \rho_{s,min} = 0,00135 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,00298 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Rdy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Rdz} [kN]	Posouzení
1	Deska mx min	0,00	0,00	-40,60	-89,29	0,00	0,00	Vyhovuje
2	Deska mx max_	0,00	0,00	57,70	107,30	0,00	0,00	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

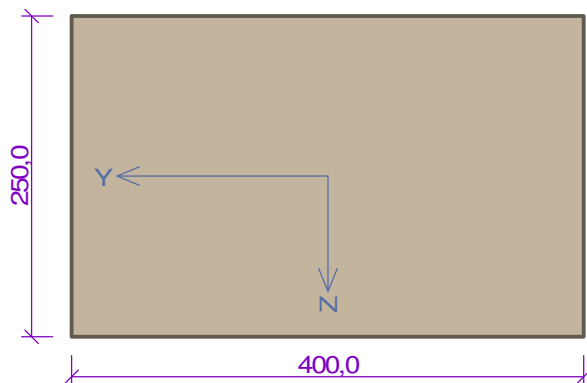
Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

3. Žlab 1450 stěna vršek

Vstupní data

Typ prvku: deska

Průřez



Materiály

Beton: C 25/30

$f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 31000 \text{ MPa}$

Ocel podélná: B500B

$f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$

Ocel příčná: B500

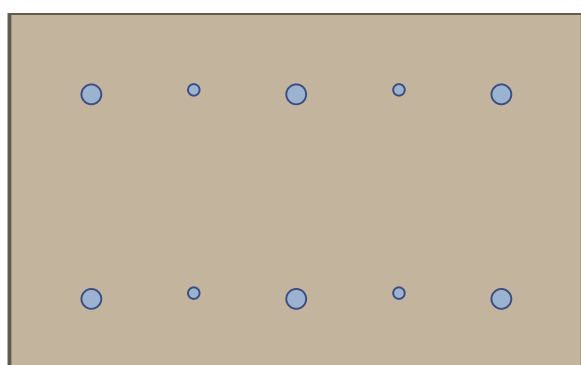
$f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$

Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	QP koef. [-]
1	Stěna mx min	0,00	-33,00	0,00	1,000
2	Stěna mx max	0,00	9,00	0,00	1,000
3	Zat. případ 3	0,00	0,00	280,00	1,000

Podélná výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
2	8	50,0	horní výztuž
3	14	50,0	horní výztuž
2	8	50,0	dolní výztuž
3	14	43,0	dolní výztuž



3x14+2x8-kr.50,0

3x14-kr.43,0+2x8-kr.50,0

S tlačnou výztuží je počítáno.

Smyková výztuž

Obvodové třmínky

Profil: 12 mm; Vzdálenost: 150,0 mm

Spony

Profil: 8 mm; Vzdálenost: 149,0 mm; Střihy: 3

Minimální krytí

50,0 mm (uživ.)

Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$$\rho_{s,t} = 0,00726 \geq \rho_{s,min} = 0,00135 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,0112 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Stupeň vyztužení smykovou výztuží

$$\rho_{w,min} = 0,0008 \leq \rho_w = 0,0063 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\text{Maximální vzdálenost třmínků } s_{l,max} = 149,5 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\text{Maximální vzdálenost větví třmínků } s_{t,max} = 298,9 \text{ mm}$$

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Rdy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Rdz} [kN]	Posouzení
1	Stěna mx min	0,00	0,00	-33,00	-43,42	0,00	0,00	Vyhovuje
2	Stěna mx max_	0,00	0,00	9,00	45,15	0,00	0,00	Vyhovuje
3	Zat. případ 3	0,00	-2116,54	0,00	45,15	280,00	294,22	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

8.4 Posudek žlabu 1700 mm

Norma

Norma **EN 1992-1-1/Česko**.

Únosnost betonu - základní kombinace zatížení : $\gamma_C = 1,500$

Únosnost výztuže - základní kombinace zatížení : $\gamma_S = 1,150$

Únosnost betonu - mimořádná kombinace zatížení : $\gamma_C = 1,200$

Únosnost výztuže - mimořádná kombinace zatížení : $\gamma_S = 1,000$

Modul pružnosti betonu : $\gamma_{cE} = 1,200$

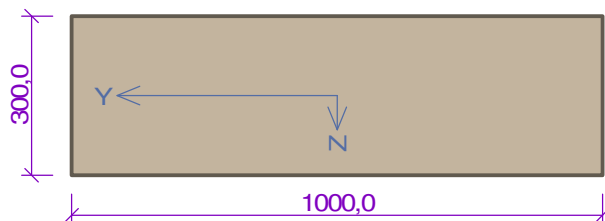
Tlaková pevnost betonu : $\alpha_{cc} = 1,000$

1. Žlab 1700 stěna

Vstupní data

Typ prvku: deska

Průřez



Materiály

Beton: C 25/30

$f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 31000 \text{ MPa}$

Ocel podélná: B500B

$f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$

Ocel příčná: B500

$f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$

Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	QP koef. [-]
1	Stěna mx min	0,00	-123,20	0,00	1,000
2	Stěna mx max	0,00	65,00	0,00	1,000
3	Zat. případ 5	0,00	0,00	240,00	1,000
4	Zat. případ 6	0,00	0,00	220,00	1,000

Vnitřní síly - charakteristická (MSP)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	QP koef. [-]
1	Zat. případ 3	0,00	-82,00	1,000

Vnitřní síly - kvazistálá (MSP)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]
1	Kvazi	0,00	-50,00

Podélná výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
6,667	10	50,0	horní výztuž
6,667	14	53,0	horní výztuž
6,667	10	50,0	dolní výztuž



10/150,0-kr.50,0+14/150,0-kr.53,0

10/150,0-kr.50,0

S tlačenou výztuží je počítáno.

Smyková výztuž

Spony

Profil: 8 mm; Vzdálenost: 150,0 mm; Střihy: 6,66

Minimální krytí

50,0 mm (uživ.)

Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$$\rho_{s,t} = 0,00214 \geq \rho_{s,min} = 0,00135 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,00691 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Stupeň vyztužení smykovou výztuží

$$\rho_{w,min} = 0,0008 \leq \rho_w = 0,00223 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\text{Maximální vzdálenost třmínků } s_{l,max} = 183,8 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\text{Maximální vzdálenost větví třmínků } s_{t,max} = 367,5 \text{ mm}$$

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Rdy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Rdz} [kN]	Posouzení
1	Stěna mx min	0,00	0,00	-123,20	-151,44	0,00	0,00	Vyhovuje
2	Stěna mx max_	0,00	0,00	65,00	67,31	0,00	0,00	Vyhovuje
3	Zat. případ 5	0,00	-5829,38	0,00	67,31	240,00	385,06	Vyhovuje
4	Zat. případ 6	0,00	-5829,38	0,00	67,31	220,00	385,06	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

Posouzení mezního stavu použitelnosti

Mezní stav omezení napětí

č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	σ_c [MPa]	$\sigma_{s,max}$ [MPa]	$\sigma_{s,min}$ [MPa]	Posouzení
1	Zat. případ 3	0,00	-82,00	12,23	243,33	6,57	Vyhovuje
Limitní hodnoty $k_3 \times f_{yk}$					400,00		

Mezní stav omezení šířky trhlin

č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	$\Delta\epsilon$ [-]	$s_{r,max}$ [m]	w [mm]	Posouzení
1	Kvazi	0,00	-50,00	$437 \cdot 10^{-6}$	0,301	0,131	Vyhovuje
Maximální povolená šířka w_{max}						0,300	

Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE

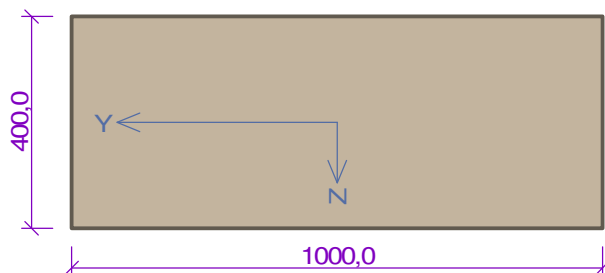
Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

2. Žlab 1700 deska

Vstupní data

Typ prvku: deska

Průřez



Materiály

Beton: C 25/30

$f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 31000 \text{ MPa}$

Ocel podélná: B500B

$f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$

Ocel příčná: B500

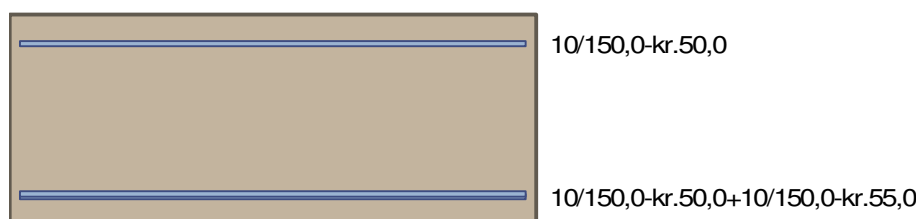
$f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$

Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	QP koef. [-]
1	Stěna mx max_	-150,00	122,00	0,00	1,000
2	Zat. případ 2	0,00	0,00	140,00	1,000

Podélná výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
6,667	10	50,0	horní výztuž
6,667	10	50,0	dolní výztuž
6,667	10	55,0	dolní výztuž



S tlačenou výztuží je počítáno.

Minimální krytí

50,0 mm (uživ.)

Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$\rho_{s,t} = 0,00306 \geq \rho_{s,min} = 0,00135 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,00393 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Rdy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Rdz} [kN]	Posouzení
1	Stěna mx max_	-150,00	-7294,99	122,00	179,62	0,00	0,00	Vyhovuje
2	Zat. případ 2	0,00	-7294,99	0,00	157,25	140,00	141,14	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

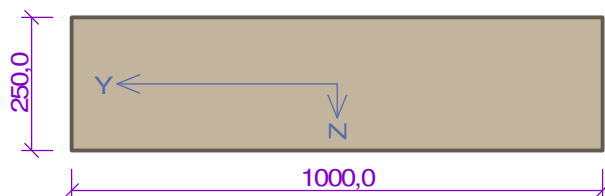
Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

3. Žlab 1700 stěna vršek

Vstupní data

Typ prvku: deska

Průřez



Materiály

Beton: C 25/30

$f_{ck} = 25,0$ MPa; $f_{ctm} = 2,6$ MPa; $E_{cm} = 31000$ MPa

Ocel podélná: B500B

$f_{yk} = 500,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa

Ocel příčná: B500

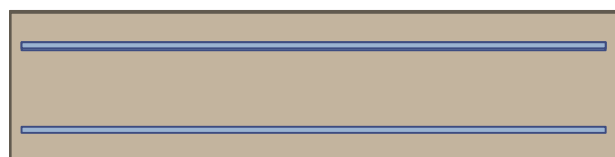
$f_{yk} = 500,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa

Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	QP koef. [-]
1	Zat. případ 3	0,00	0,00	416,00	1,000

Podélná výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
6,667	10	50,0	horní výztuž
6,667	14	50,0	horní výztuž
6,667	10	50,0	dolní výztuž



10/150,0+14/150,0-kr.50,0

10/150,0-kr.50,0

S tlačenou výztuží je počítáno.

Smyková výztuž

Obvodové třmínky

Profil: 12 mm; Vzdálenost: 150,0 mm

Spony

Profil: 8 mm; Vzdálenost: 146,0 mm; Střihy: 6,6

Minimální krytí

50,0 mm (uživ.)

Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$$\rho_{s,t} = 0,00269 \geq \rho_{s,min} = 0,00135 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,00829 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Stupeň vyztužení smykovou výztuží

$$\rho_{w,min} = 0,0008 \leq \rho_w = 0,00378 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\text{Maximální vzdálenost třmínků } s_{l,max} = 146,2 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\text{Maximální vzdálenost větví třmínků } s_{t,max} = 292,5 \text{ mm}$$

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Rdy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Rdz} [kN]	Posouzení
1	Zat. případ 3	0,00	-4996,05	0,00	54,35	416,00	509,74	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

V Praze dne 30.10. 2020

Vypracoval:

Ing. Jaroslav Prokop
METROPROJEKT Praha a.s.
Argentinská Office Building
Argentinská 1621/36, 170 00 Praha 7
tel: 296 154 342
E-mail: prokopi@metroprojekt.cz