

Akce: **NPK a.s., Pardubická nemocnice**
 Výstavba pavilonu CUP s centralizací akutních provozů
 Aktualizace a dopracování projektové dokumentace
 Dokumentace pro provádění stavby

Investor: **Pardubický kraj**
 Komenského náměstí 125
 532 11 Pardubice

Zak. číslo: **A 33 – 21 – P**

D1.06 Rampa a opěrná zeď 2

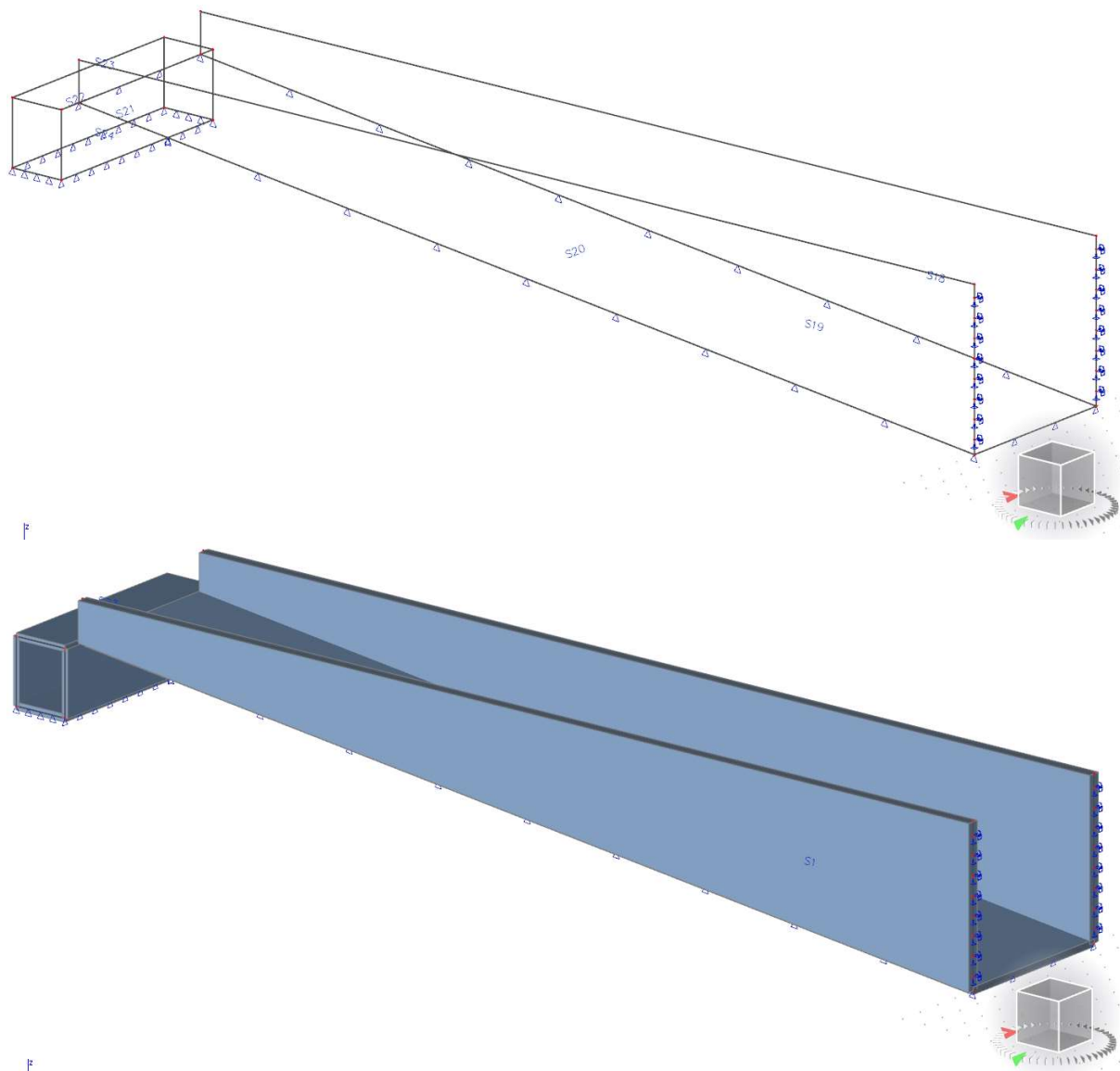
D1.06.2-02 STATICKÝ VÝPOČET

D1.06.2 Stavebně konstrukční řešení

OBSAH

1.	3D MODEL.....	3
2.	ZATÍŽENÍ.....	4
2.1	ZATĚŽOVACÍ STAVY.....	4
2.2	KOMBINACE	4
2.3	VOLNÉ PLOŠNÉ ZATÍŽENÍ	4
2.4	GENEROVANÁ VOLNÁ ZATÍŽENÍ.....	4
2.5	PLOŠNÉ ZATÍŽENÍ.....	4
2.6	ZS2 - ZEMINA.....	5
2.7	ZS3 - UŽITNÉ	6
3.	PRUŽNÉ DEFORMACE OD CO2.....	7
3.1	2D DEFORMACE.....	7
3.2	3D DEFORMACE.....	8
4.	REAKCE – SÍLY VE SMYKOVÝCH TRNECH	9
5.	OHYBOVÝ MOMENT	10
5.1	MX.....	10
5.2	MY.....	15
6.	POSOUZENÍ RAMPY	20
6.1	DESKA TL. 300 MM.....	20
6.2	STĚNA TL. 500 MM.....	24
7.	POSOUZENÍ PAŽÍCÍ KONSTRUKCE.....	28
8.	ZÁVĚR.....	37

1. 3D MODEL



2. ZATÍŽENÍ

Typ zatížení	h [m]	γ [kN/m ³]	k	g [kN/m ²]
Zemina - boční - rampa	4,955	20	0,6	59,46
Zemina - boční - kolektor	3,4	20	0,6	40,80
Zemina - horní	0,8	20	-	16

2.1 Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1		Stálé Vlastní tíha	SZ1	-Z		
ZS2 - zemina		Stálé Standard	SZ1			
ZS3 - užitné	Standard	Proměnné Statické	SZ2		Krátkodobé	Žádný

2.2 Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1		Obálka - únosnost	ZS1	1,35
			ZS2 - zemina	1,35
			ZS3 - užitné	1,50
CO2		EN-MSP kvazistálá	ZS1	1,00
			ZS2 - zemina	1,00
			ZS3 - užitné	1,00

2.3 Volné plošné zatížení

Jméno	Zatěžovací stav	Směr	Typ	Rozložení	q1 [kN/m ²]	q2 [kN/m ²]	Platnost	Výběr	Systém	Poloha
FF1	ZS2 - zemina	Y	Síla	Směrem X	0,00	59,46	Vše	Výběr	GSS	Délka
FF2	ZS2 - zemina	Y	Síla	Směrem X	0,00	-59,46	Vše	Výběr	GSS	Délka
FF3	ZS2 - zemina	X	Síla	Směrem X	-9,60	-40,80	Vše	Výběr	GSS	Délka
FF4	ZS2 - zemina	X	Síla	Směrem X	9,60	40,80	Vše	Výběr	GSS	Délka

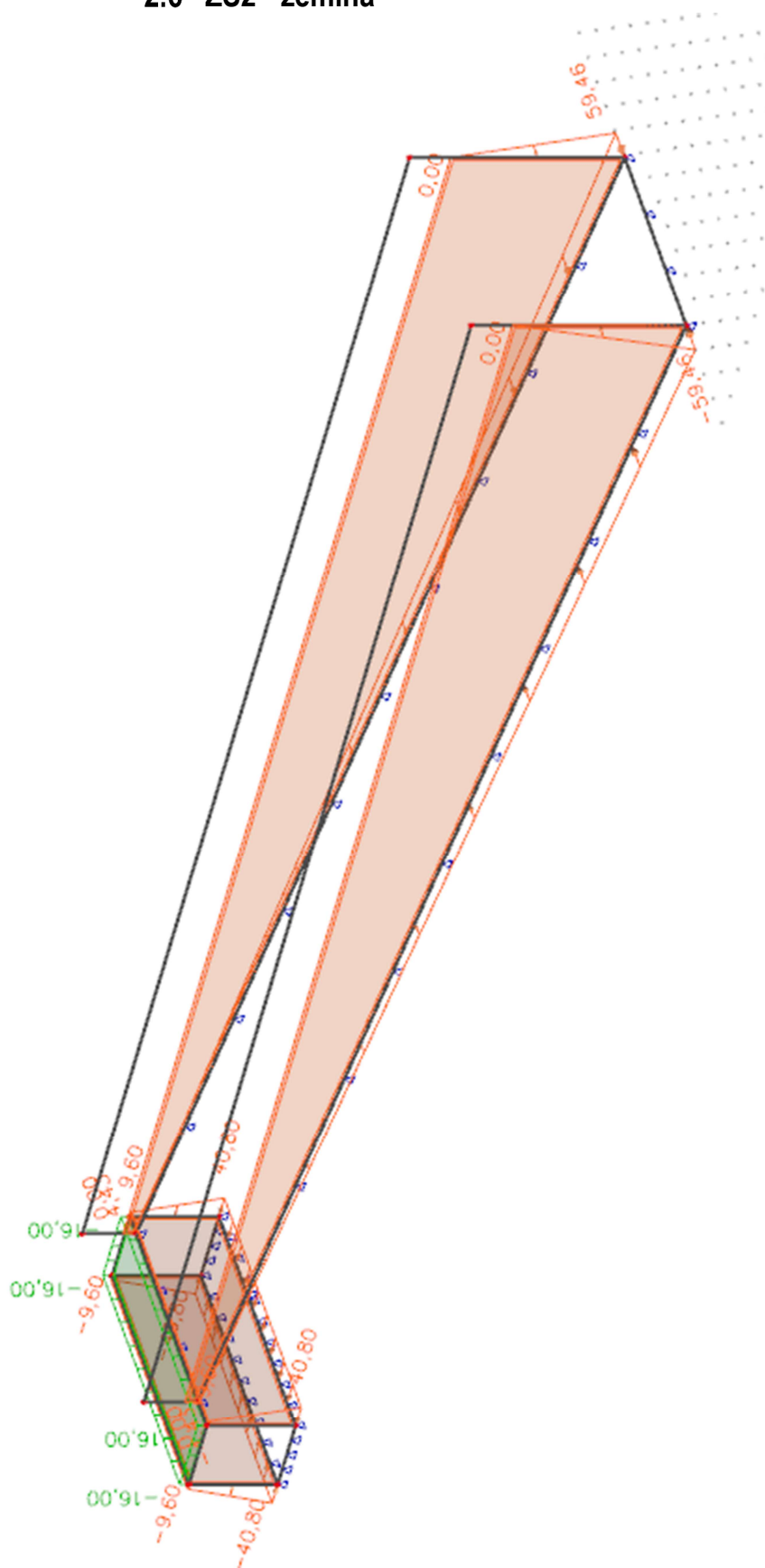
2.4 Generovaná volná zatížení

Jméno	Zatěžovací stav	Plocha	Směr Rozložení	Typ zatížení Typ	Původní zatížení	Systém Poloha
GFF1	ZS2 - zemina	S18	Y Směrem X	Povrch Síla	FF1	GSS Délka
GFF2	ZS2 - zemina	S19	Y Směrem X	Povrch Síla	FF2	GSS Délka
GFF3	ZS2 - zemina	S21	X Směrem X	Povrch Síla	FF4	GSS Délka
GFF4	ZS2 - zemina	S22	X Směrem X	Povrch Síla	FF3	GSS Délka

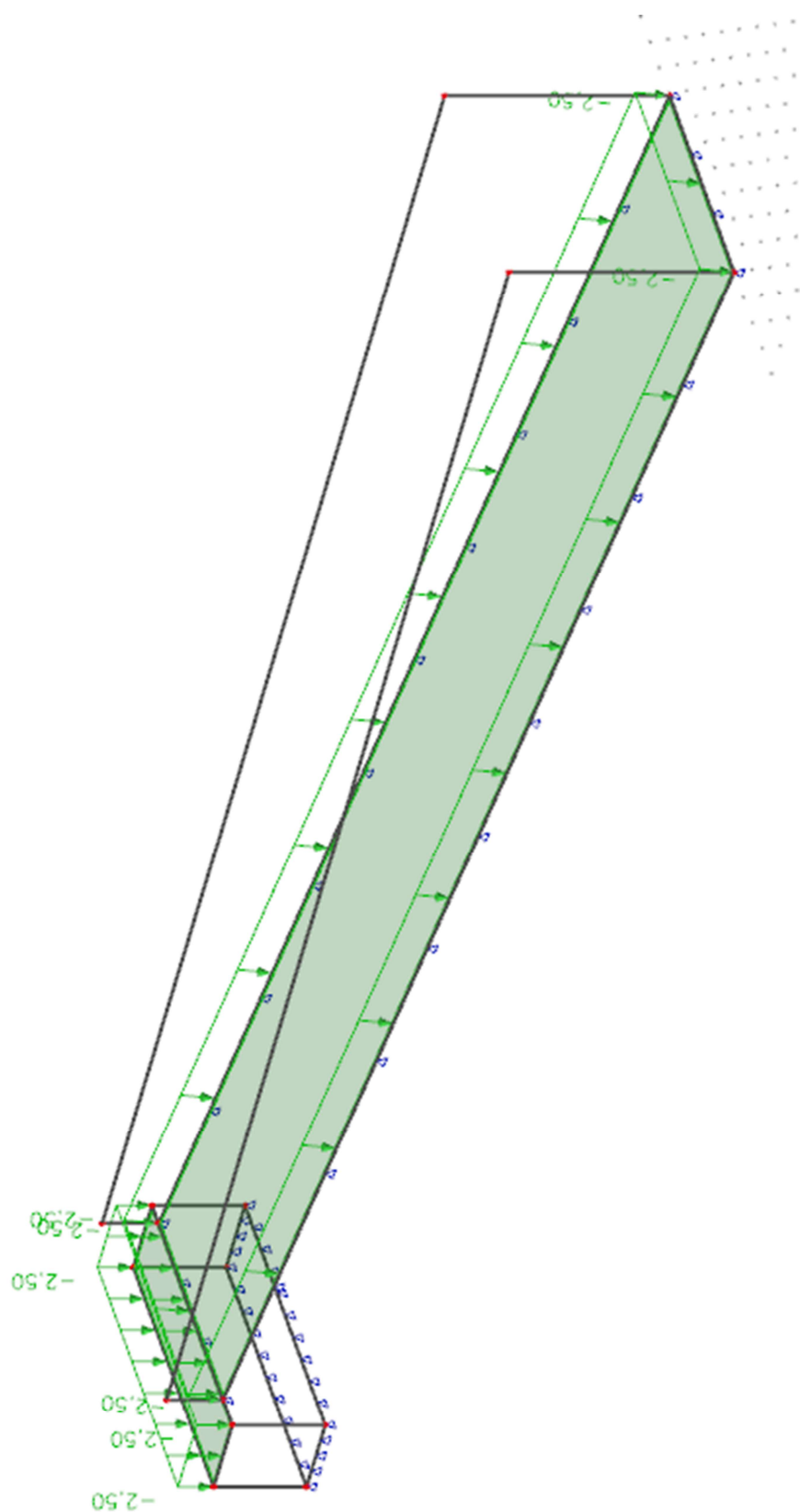
2.5 Plošné zatížení

Jméno	Směr	Typ	Hodnota [kN/m ²]	Plocha	Zatěžovací stav	Systém	Poloha
SF1	Z	Síla	-16,00	S23	ZS2 - zemina	LSS	Délka
SF2	Z	Síla	-2,50	S23	ZS3 - užitné	LSS	Délka
SF3	Z	Síla	-2,50	S20	ZS3 - užitné	LSS	Délka

2.6 ZS2 - zemina



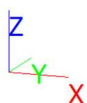
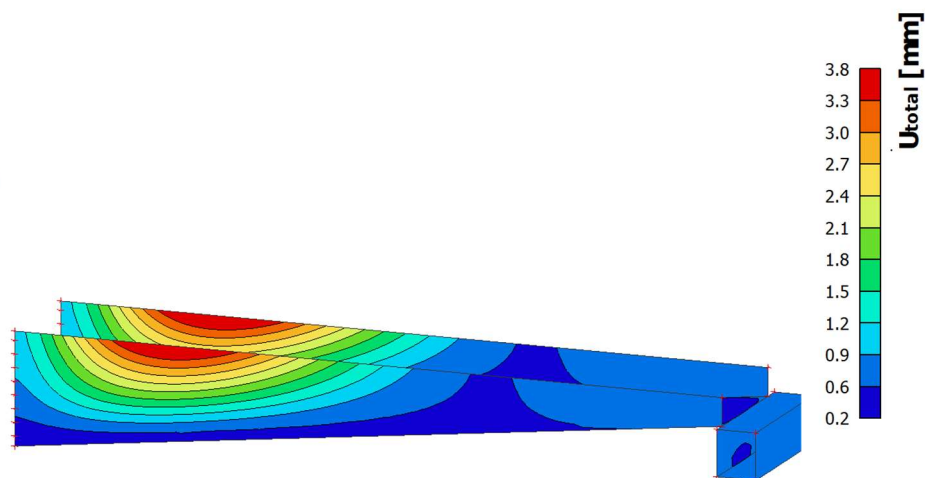
2.7 ZS3 - užitné



3. PRUŽNÉ DEFORMACE OD CO2

3.1 2D deformace

Hodnoty: U_{total}
Lineární výpočet
Kombinace: CO2
Extrém: Globální
Výběr: Vše
Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



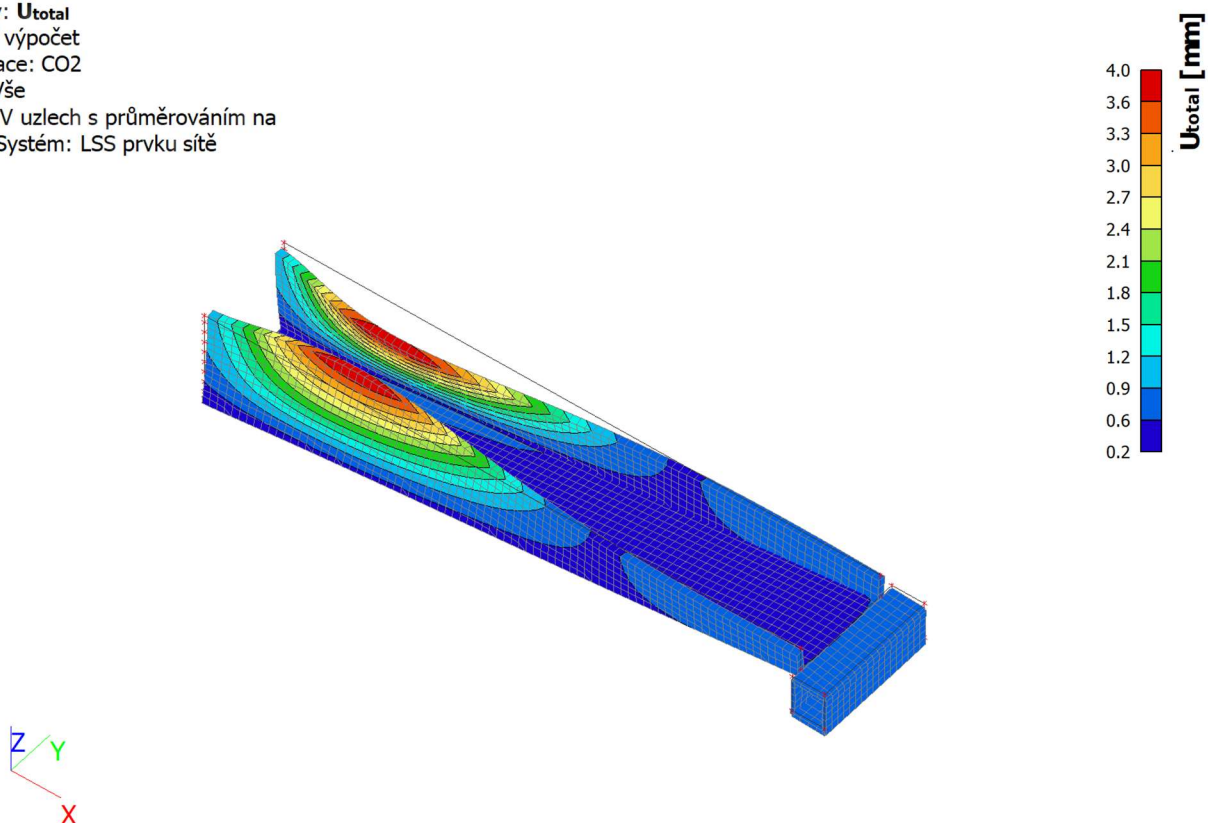
Pohled shora:

Hodnoty: U_{total}
Lineární výpočet
Kombinace: CO2
Extrém: Globální
Výběr: Vše
Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



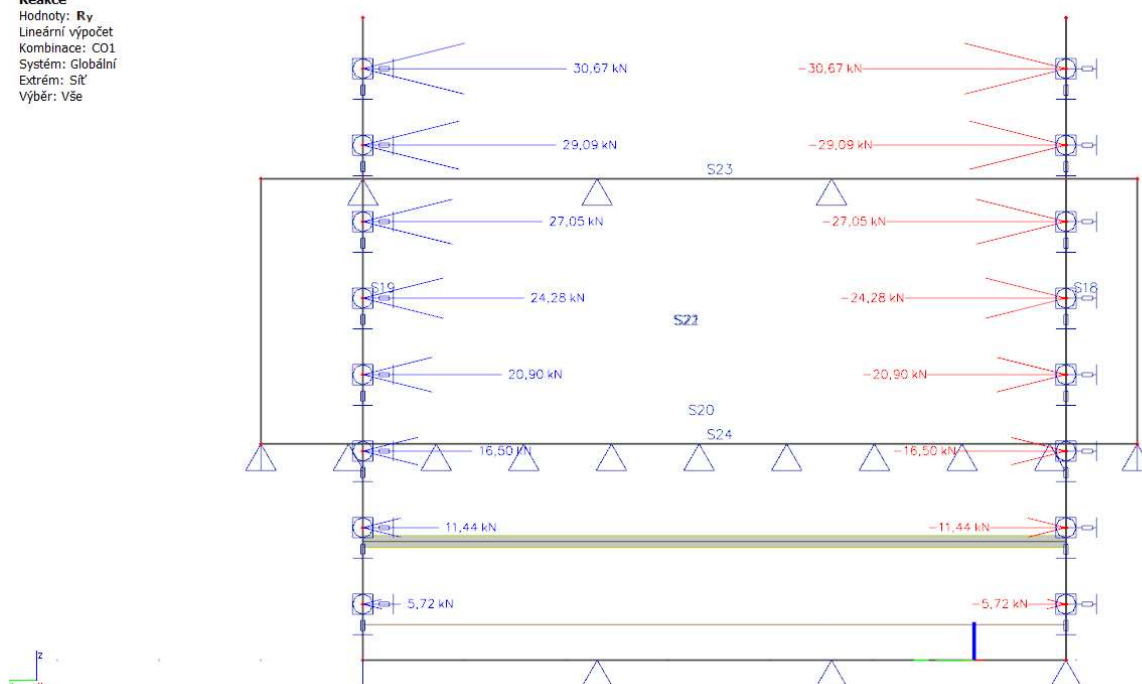
3.2 3D deformace

Hodnoty: U_{total}
Lineární výpočet
Kombinace: CO2
Výběr: Vše
Poloha: V uzlech s průměrováním na
makro. Systém: LSS prvku síť

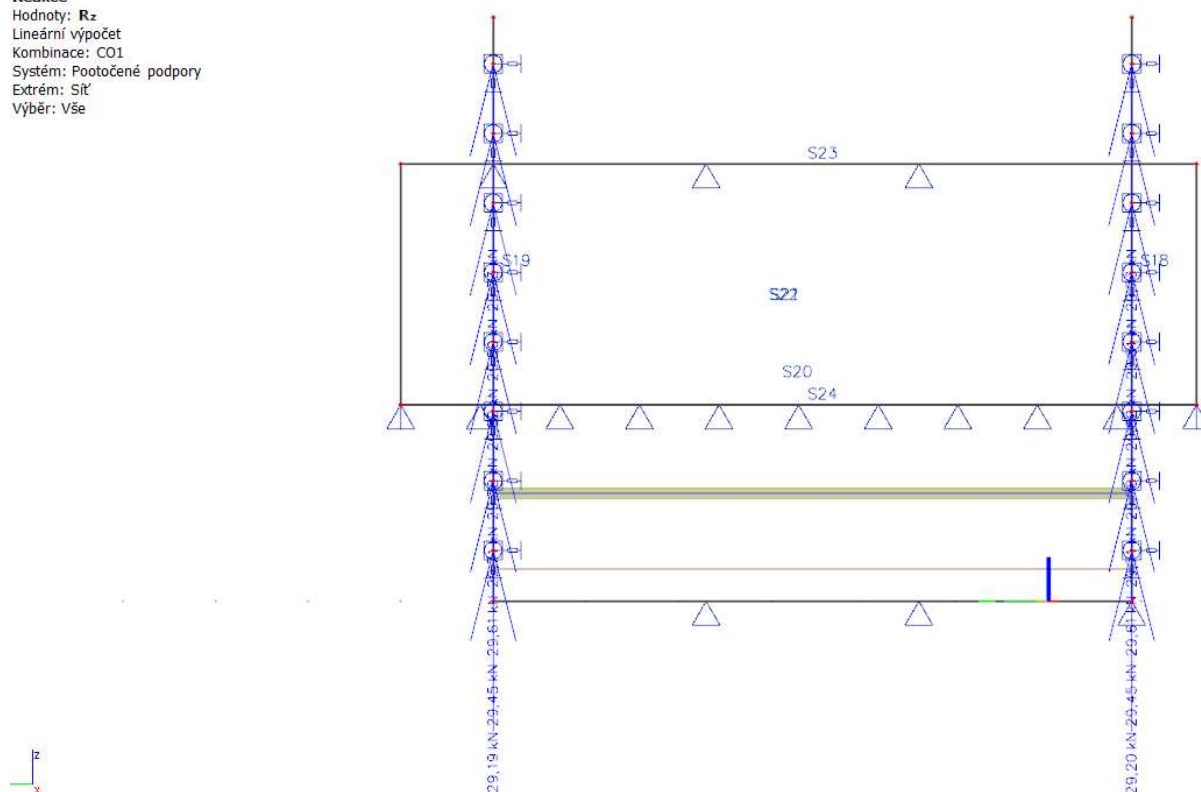


4. REAKCE – SÍLY VE SMYKOVÝCH TRNECH

Reakce
Hodnoty: R_y
Lineární výpočet
Kombinace: CO1
Systém: Globální
Extrém: Síl
Výběr: Vše



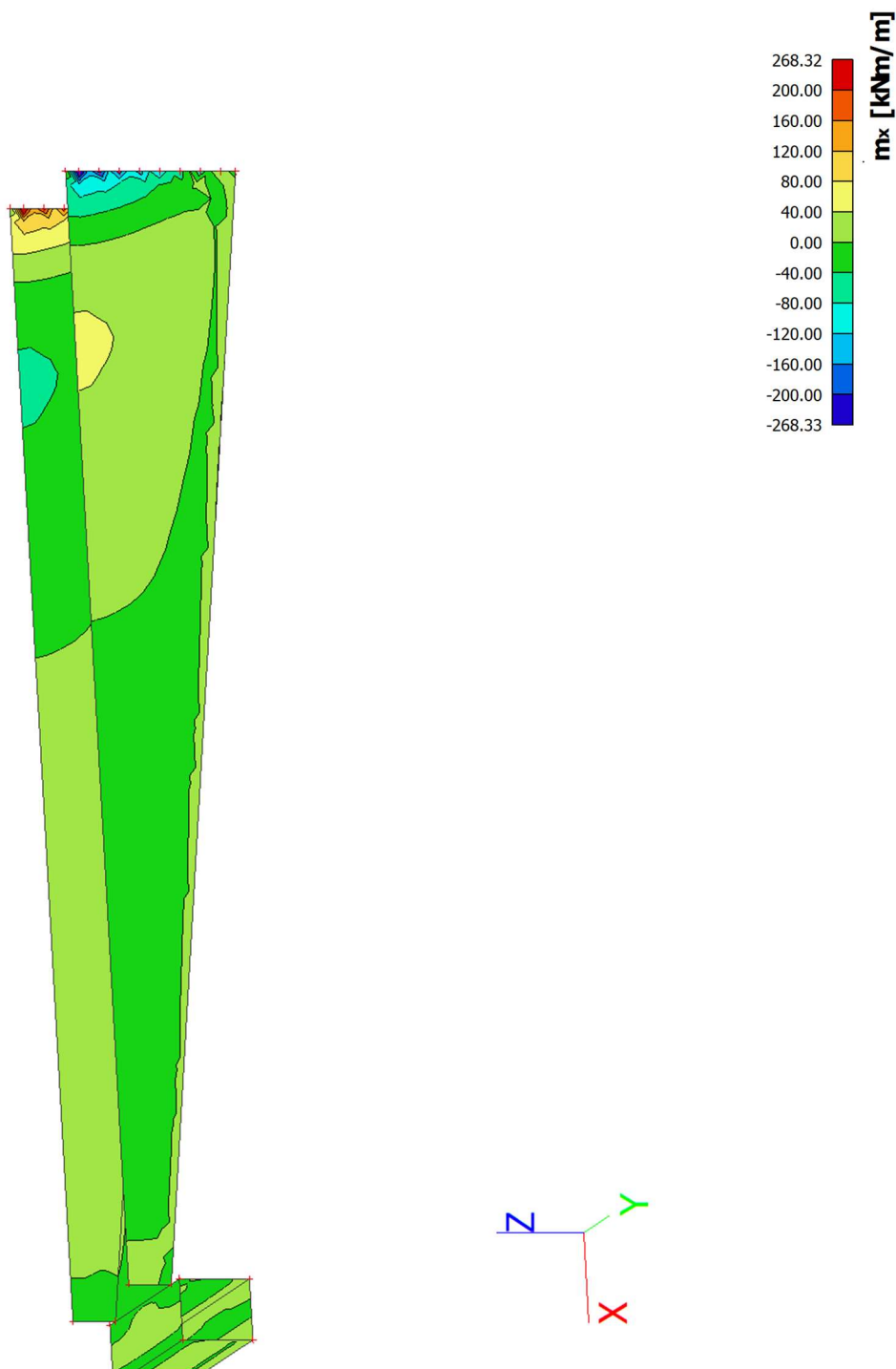
Reakce
Hodnoty: R_z
Lineární výpočet
Kombinace: CO1
Systém: Pootočené podpory
Extrém: Síl
Výběr: Vše



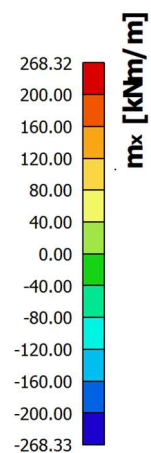
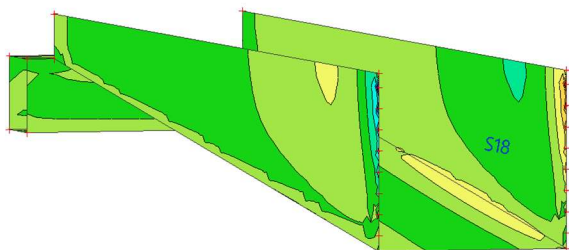
5. OHYBOVÝ MOMENT

5.1 m_x

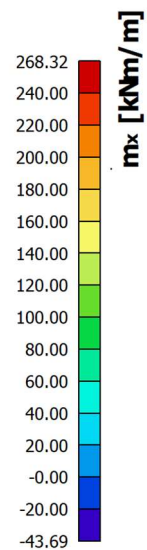
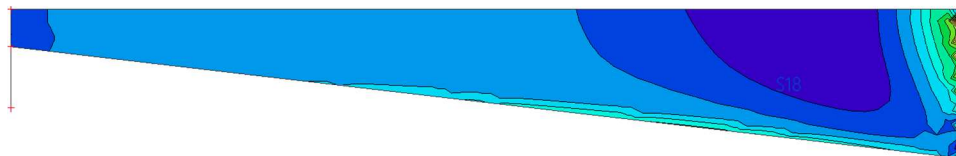
Hodnoty: m_x
Lineární výpočet
Kombinace: CO1
Extrém: Globální
Výběr: Vše
Poloha: V uzlech s průměrováním.
Systém: LSS prvku sítě



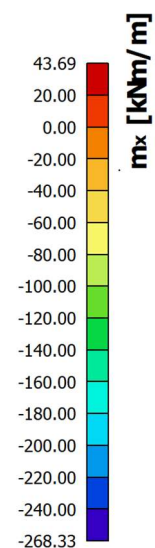
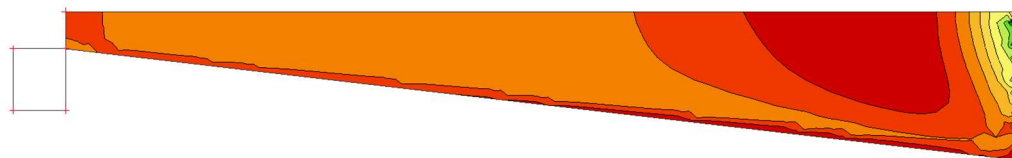
Hodnoty: m_x
Lineární výpočet
Kombinace: CO1
Extrém: Globální
Výběr: Vše
Poloha: V uzlech s průměrováním.
Systém: LSS prvku síť



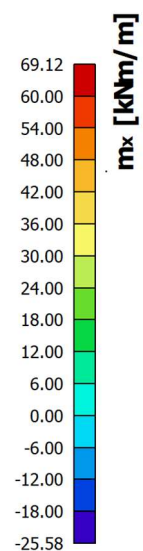
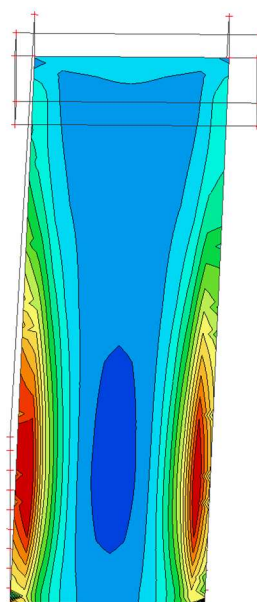
Hodnoty: m_x
Lineární výpočet
Kombinace: CO1
Extrém: Globální
Výběr: Pojmenovaný výběr - S18
Poloha: V uzlech s průměrováním.
Systém: LSS prvku síť



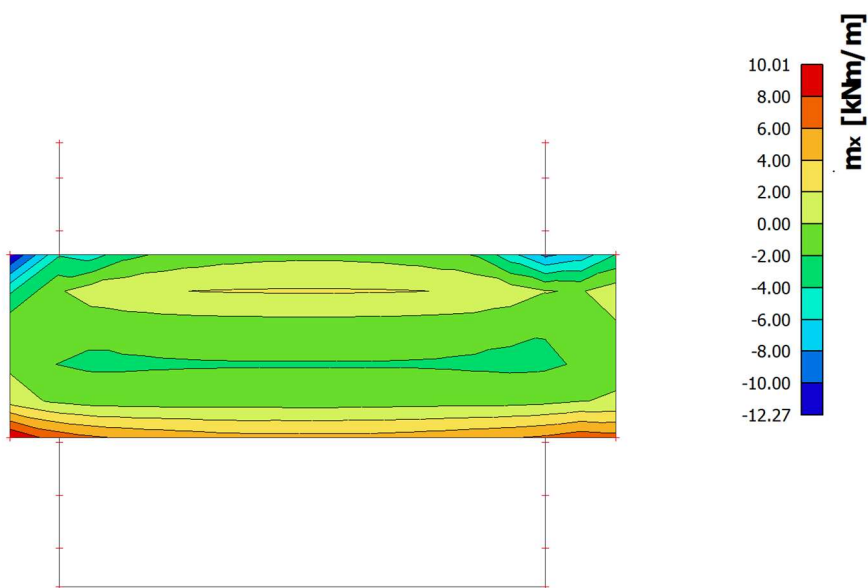
Hodnoty: m_x
Lineární výpočet
Kombinace: CO1
Extrém: Globální
Výběr: Pojmenovaný výběr - S19
Poloha: V uzlech s průměrováním.
Systém: LSS prvku síť



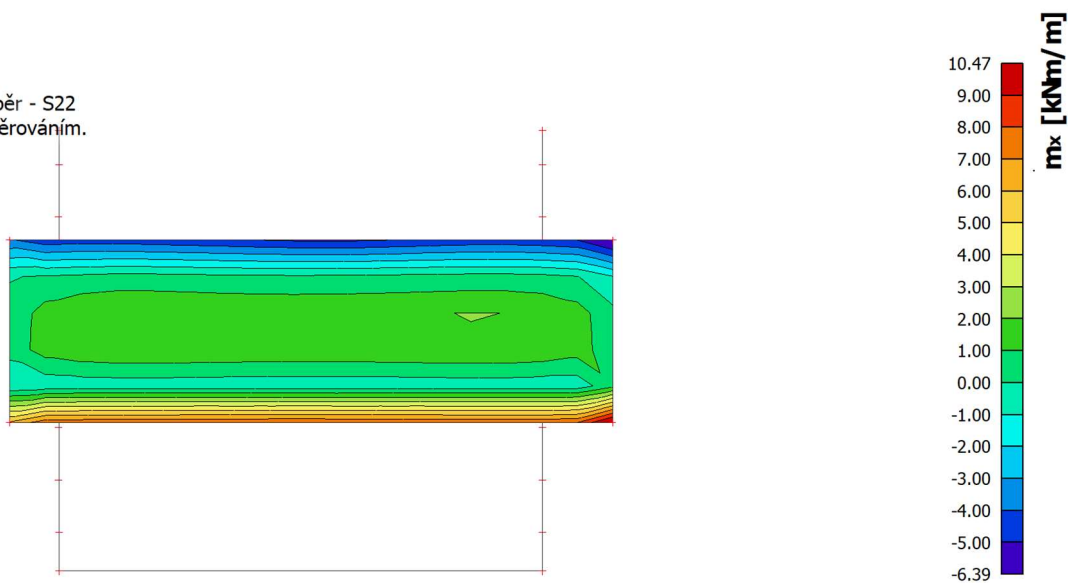
Hodnoty: m_x
Lineární výpočet
Kombinace: CO1
Extrém: Globální
Výběr: Pojmenovaný výběr - S20
Poloha: V uzlech s průměrováním.
Systém: LSS prvku síť



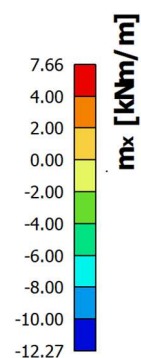
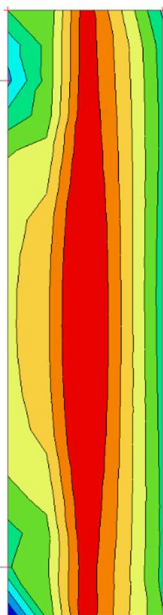
Hodnoty: m_x
Lineární výpočet
Kombinace: CO1
Extrém: Globální
Výběr: Pojmenovaný výběr - S21
Poloha: V uzlech s průměrováním.
Systém: LSS prvku síť



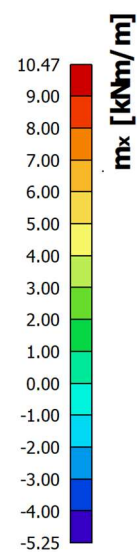
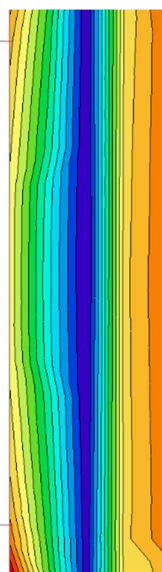
Hodnoty: m_x
Lineární výpočet
Kombinace: CO1
Extrém: Globální
Výběr: Pojmenovaný výběr - S22
Poloha: V uzlech s průměrováním.
Systém: LSS prvku síť



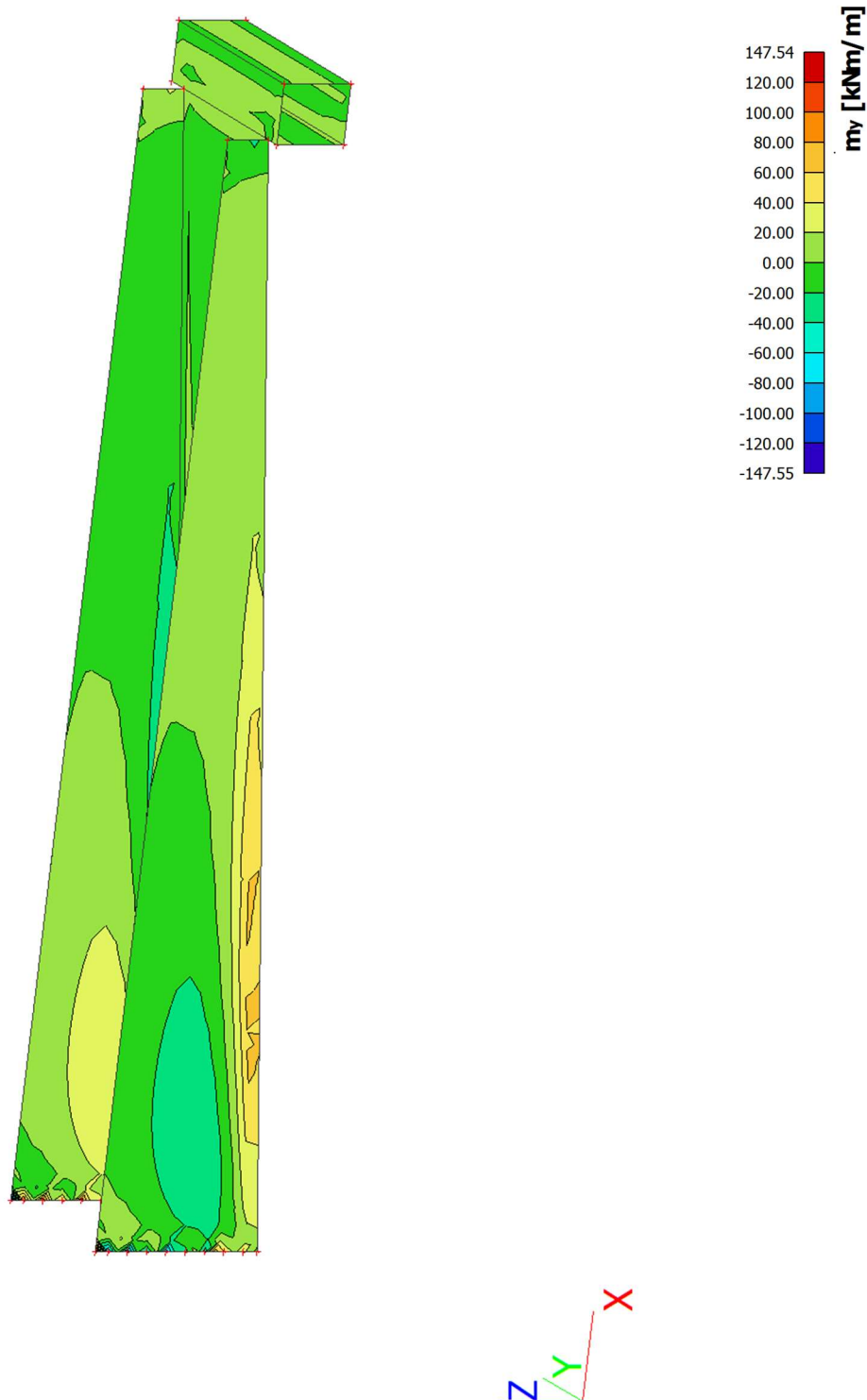
Hodnoty: m_x
Lineární výpočet
Kombinace: CO1
Extrém: Globální
Výběr: Pojmenovaný výběr - S23
Poloha: V uzlech s průměrováním.
Systém: LSS prvku síť



Hodnoty: m_x
Lineární výpočet
Kombinace: CO1
Extrém: Globální
Výběr: Pojmenovaný výběr - S24
Poloha: V uzlech s průměrováním.
Systém: LSS prvku síť

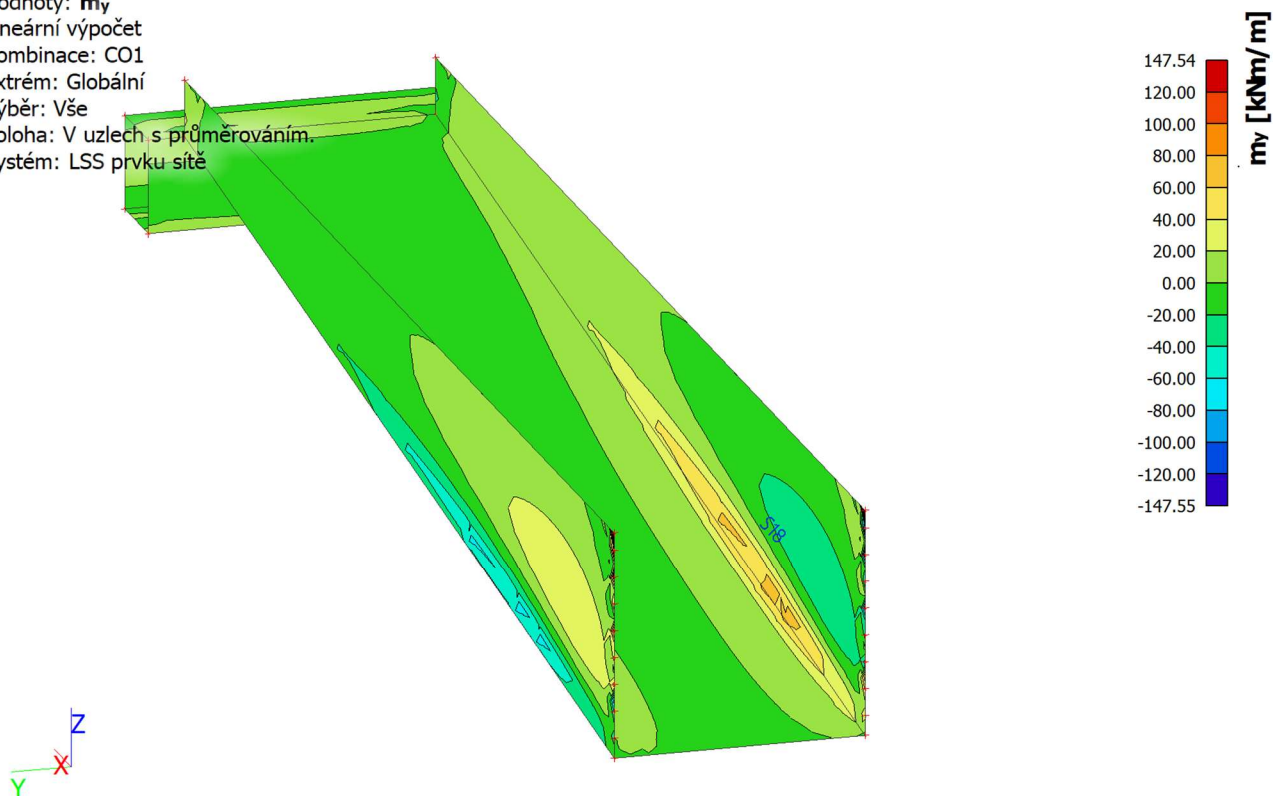


5.2 my

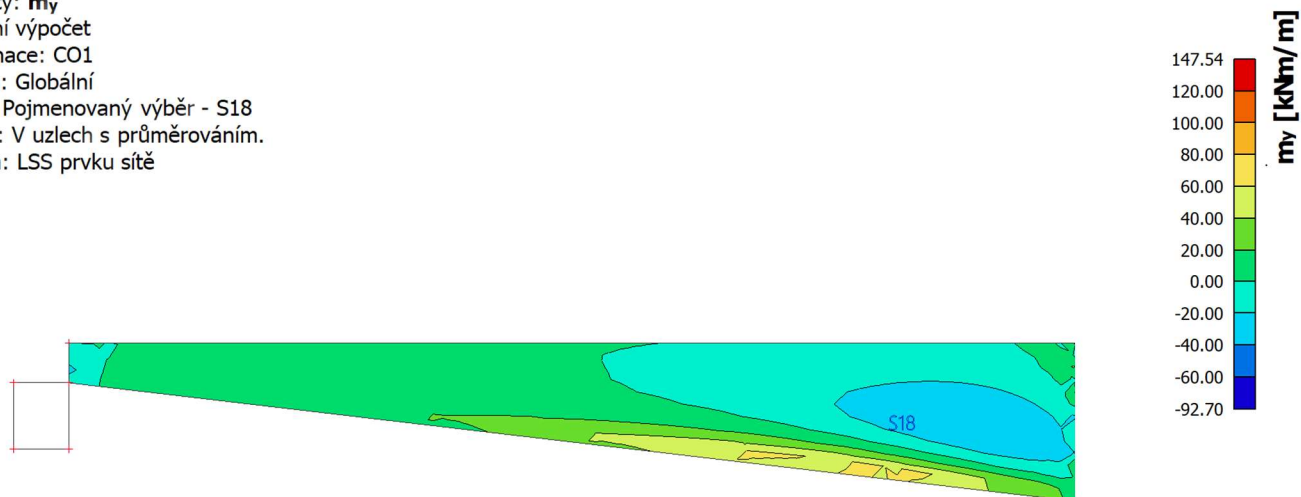


Hodnoty: my
Lineární výpočet
Kombinace: CO1
Extrém: Globální
Výběr: Vše
Poloha: V uzlech s průměrováním.
Systém: LSS prvku síť

Hodnoty: m_y
Lineární výpočet
Kombinace: CO1
Extrém: Globální
Výběr: Vše
Poloha: V uzlech s průměrováním.
Systém: LSS prvku sítě



Hodnoty: m_y
Lineární výpočet
Kombinace: CO1
Extrém: Globální
Výběr: Pojmenovaný výběr - S18
Poloha: V uzlech s průměrováním.
Systém: LSS prvku sítě



Hodnoty: m_y
Lineární výpočet
Kombinace: CO1
Extrém: Globální
Výběr: Pojmenovaný výběr - S19
Poloha: V uzlech s průměrováním.
Systém: LSS prvku sítě



92.71
60.00
40.00
20.00
0.00
-20.00
-40.00
-60.00
-80.00
-100.00
-120.00
-147.55
 m_y [kNm/m]



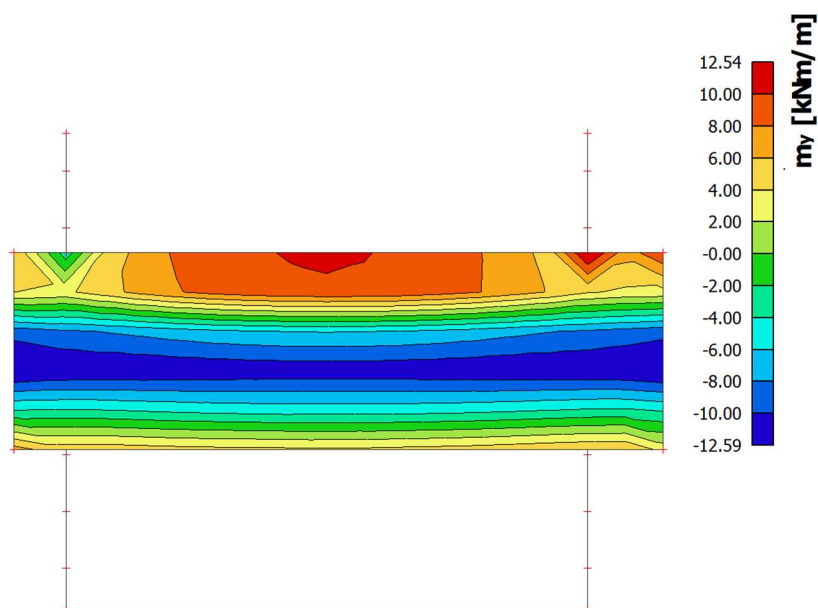
Hodnoty: m_y
Lineární výpočet
Kombinace: CO1
Extrém: Globální
Výběr: Pojmenovaný výběr - S20
Poloha: V uzlech s průměrováním.
Systém: LSS prvku sítě



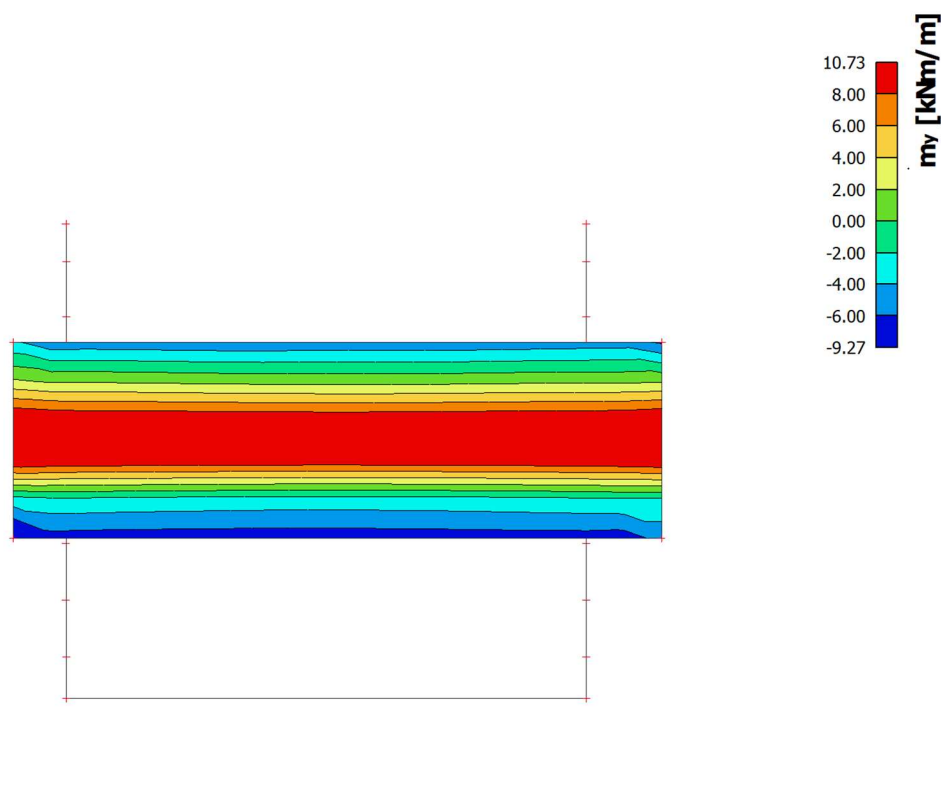
66.43
50.00
40.00
30.00
20.00
10.00
0.00
-10.00
-20.00
-30.00
-40.00
-53.06
 m_y [kNm/m]



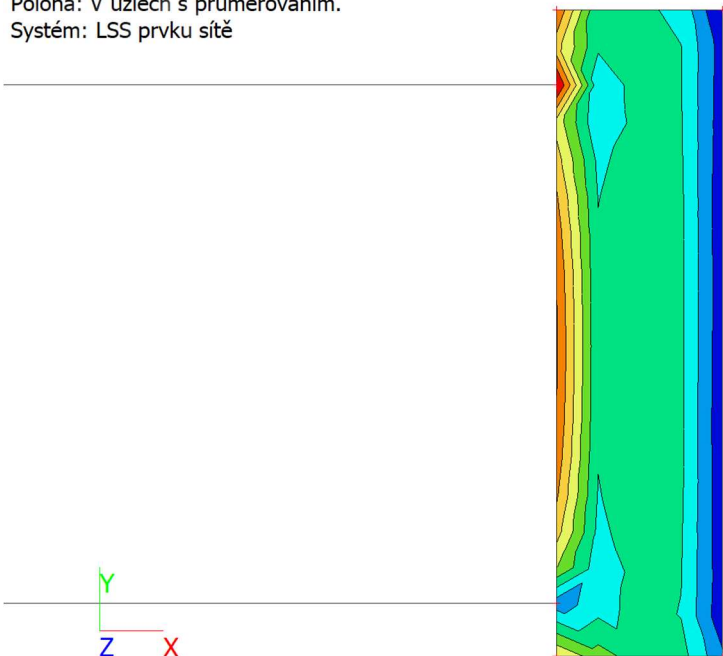
Hodnoty: m_y
Lineární výpočet
Kombinace: CO1
Extrém: Globální
Výběr: Pojmenovaný výběr - S21
Poloha: V uzlech s průměrováním.
Systém: LSS prvku sítě



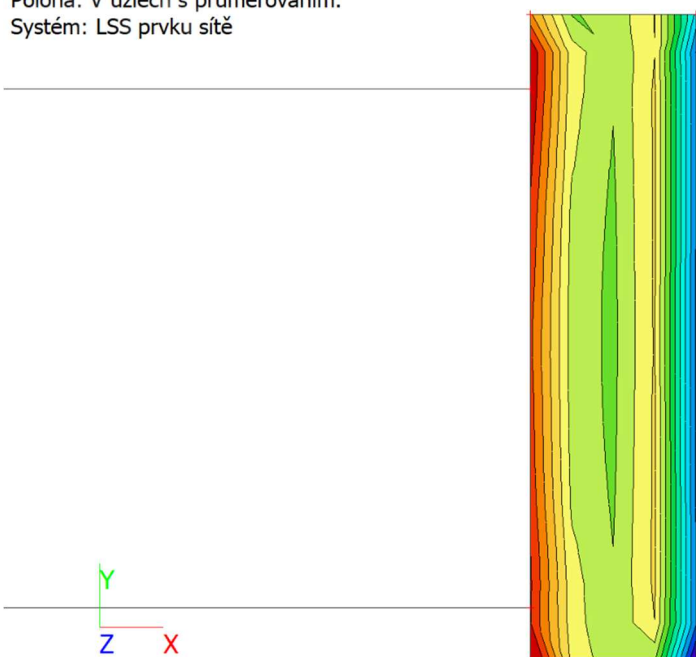
Hodnoty: m_y
Lineární výpočet
Kombinace: CO1
Extrém: Globální
Výběr: Pojmenovaný výběr - S22
Poloha: V uzlech s průměrováním.
Systém: LSS prvku sítě



Hodnoty: m_y
Lineární výpočet
Kombinace: CO1
Extrém: Globální
Výběr: Pojmenovaný výběr - S23
Poloha: V uzlech s průměrováním.
Systém: LSS prvku sítě



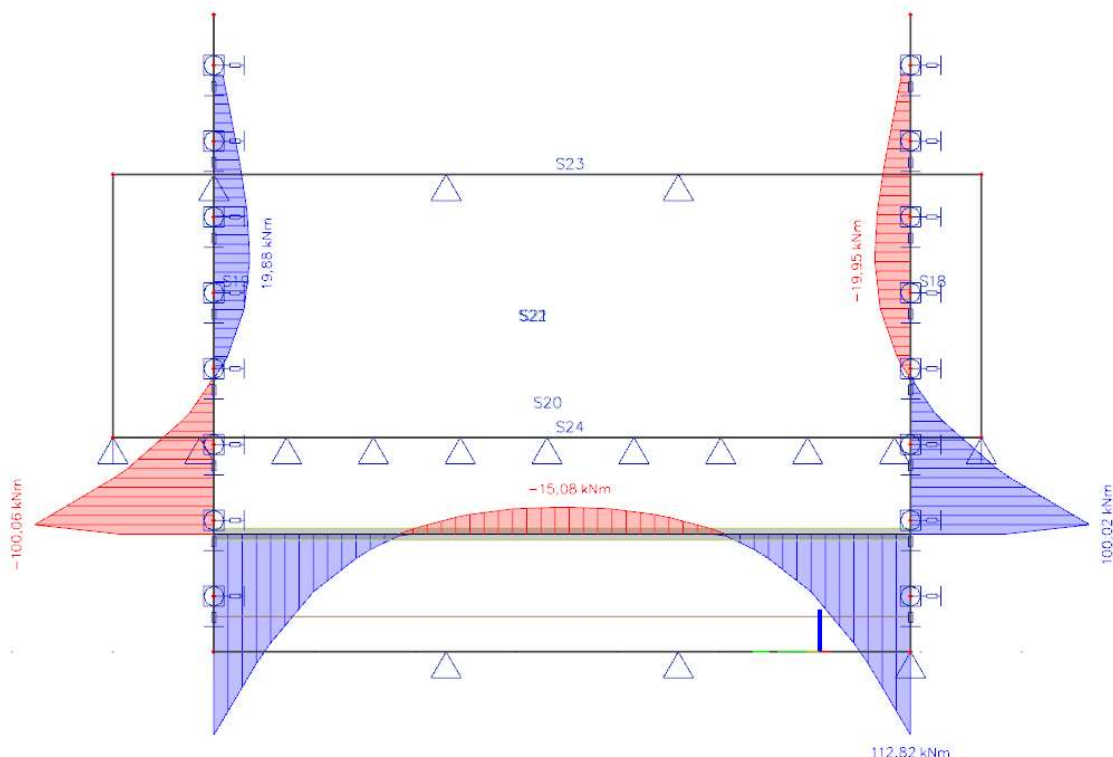
Hodnoty: m_y
Lineární výpočet
Kombinace: CO1
Extrém: Globální
Výběr: Pojmenovaný výběr - S24
Poloha: V uzlech s průměrováním.
Systém: LSS prvku sítě



6. POSOUZENÍ RAMPY

6.1 DESKA TL. 300 mm

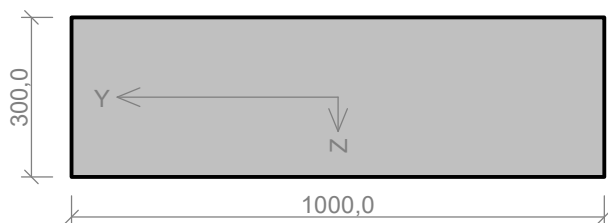
- S20
- Pozn.: Momenty na deskách vykresleny kolmo k rovině desky.



Vstupní data – spodní povrh

Typ prvku: deska
Prostředí: XC4, XD3, XF4, XA1
Délka dílce: 1,00m

Průřez



Materiály

Beton: C 30/37

$f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 33000 \text{ MPa}$

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	Zat. případ 1	0,00	113,00	0,00	1,000

Vnitřní síly - kvazistálá (MSP)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]
1	Zat. případ 2	0,00	83,00

Podélná výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
8	12	50,0	horní výztuž
8	20	50,0	dolní výztuž

• • • • • • • •	8x12-kr.50,0
• • • • • • • •	8x20-kr.50,0

S tlačnou výztuží je počítáno.

Smyková výztuž

Průřez bez smykové výztuže.

Minimální krytí

Třída konstrukce: S4

$$c_{min} = \max(c_{min,b}; c_{min,dur}; 10) = \max(0; 45; 10) = 45 \text{ mm}$$

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} + \varnothing_s = 45 + 10 + 0 = 55 \text{ mm}$$

Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

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

$$\rho_{s,t} = 0,0105 \geq \rho_{s,min} = 0,00151$$

$$\rho_{s,t,CSN} = 0,00838 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,0114 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

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	Zat. případ 1	0,00	0,00	113,00	233,92	0,00	0,00	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

Posouzení mezního stavu použitelnosti

Mezní stav omezení šířky trhlin

č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	$\Delta\epsilon$ [-]	$s_{r,max}$ [m]	w [mm]	Posouzení
1	Zat. případ 2	0,00	83,00	$460 \cdot 10^{-6}$	0,310	0,143	Vyhovuje
Maximální povolená šířka w_{max}						0,200	

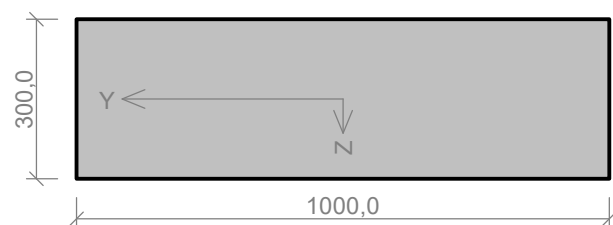
Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE

Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

Vstupní data – horní povrch

Typ prvku: deska
Prostředí: XC4, XD3, XF4, XA1
Délka dílce: 1,00m

Průřez



Materiály

Beton: C 30/37

$f_{ck} = 30,0$ MPa; $f_{ctm} = 2,9$ MPa; $E_{cm} = 33000$ 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 1	0,00	-16,00	0,00	1,000

Vnitřní síly - kvazistálá (MSP)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]
1	Zat. případ 2	0,00	-12,00

Podélná výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
8	12	50,0	horní výztuž
8	20	50,0	dolní výztuž

• • • • • • • •	8x12-kr.50,0
• • • • • • • •	8x20-kr.50,0

S tlačnou výztuží je počítáno.

Smyková výztuž

Průřez bez smykové výztuže.

Minimální krytí

Třída konstrukce: S4

$$c_{\min} = \max(c_{\min,b}; c_{\min,dur}; 10) = \max(0; 45; 10) = 45 \text{ mm}$$

$$c_{\text{nom}} = c_{\min} + \Delta c_{\text{dev}} + \varnothing_s = 45 + 10 + 0 = 55 \text{ mm}$$

Výsledky

Posouzení min. a max. stupně výztužení

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

$$\rho_{s,t} = 0,00371 \geq \rho_{s,\min} = 0,00151$$

$$\rho_{s,t,CSN} = 0,00302 \geq \rho_{s,\min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,0114 \leq \rho_{s,\max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

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	Zat. případ 1	0,00	0,00	-16,00	-105,23	0,00	0,00	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

Posouzení mezního stavu použitelnosti

Mezní stav omezení šířky trhlin

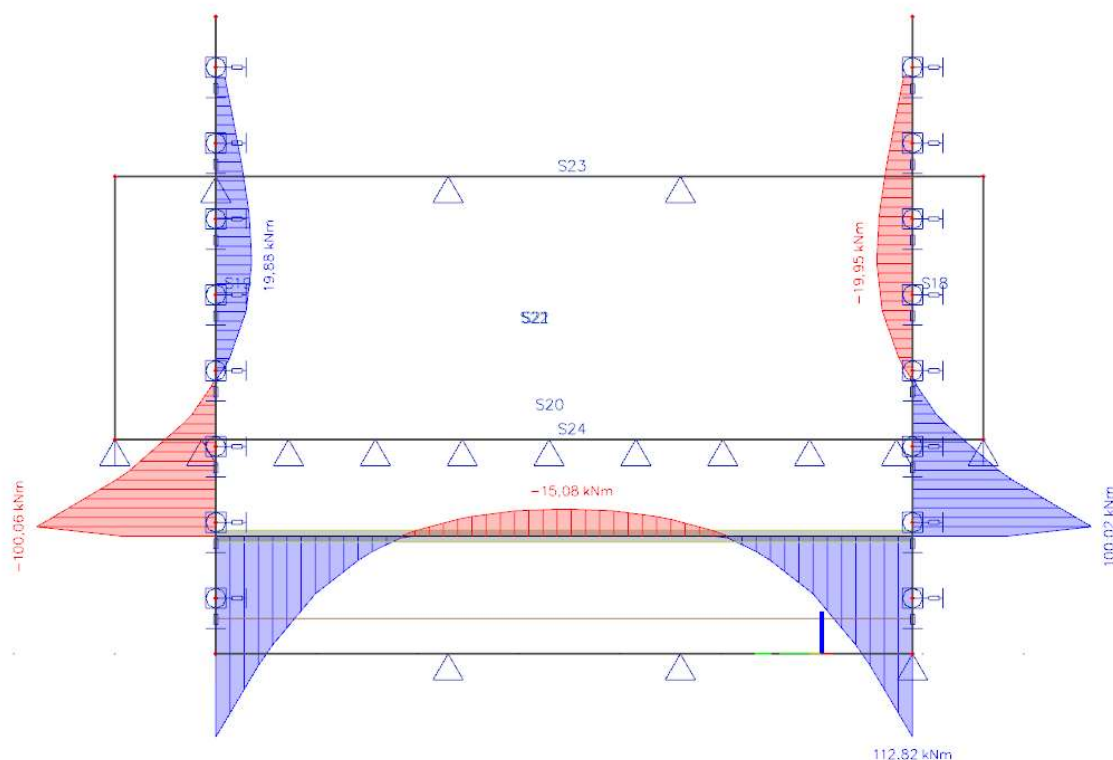
č.	Název	N _{Ed} [kN]	M _{Edy} [kNm]	Δε [-]	s _{r,max} [m]	w [mm]	Posouzení
1	Zat. případ 2	0,00	-12,00	170.10 ⁻⁶	0,554	0,094	Vyhovuje
Maximální povolená šířka w _{max}						0,200	

Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE

Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

6.2 STĚNA TL. 500 mm

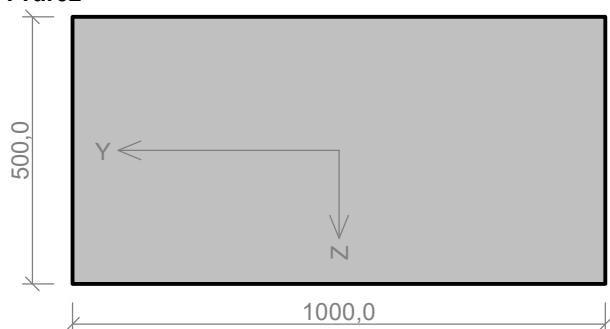
- S18, S19
- Pozn.: Momenty na stěnách vykresleny kolmo k rovině stěny.



Vstupní data – vnější povrch

Typ prvku: deska
Prostředí: XC4, XD3, XF4, XA1
Délka dílce: 1,00m

Průřez



Materiály

Beton: C 30/37

$f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 33000 \text{ MPa}$

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)

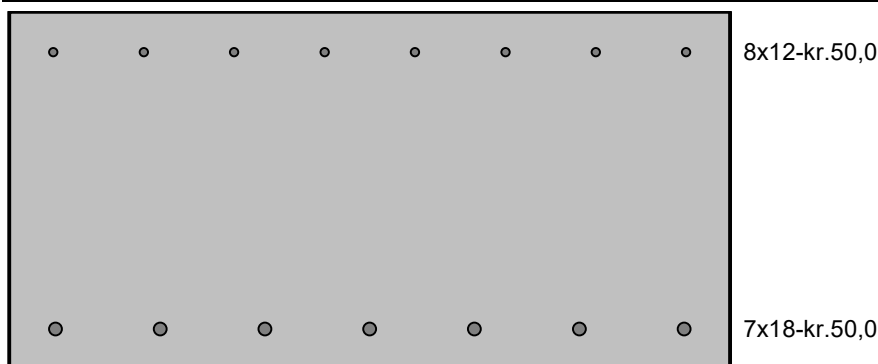
č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	QP koef. [-]
1	Zat. případ 1	0,00	101,00	0,00	1,000

Vnitřní síly - kvazistálá (MSP)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]
1	Zat. případ 2	0,00	75,00

Podélná výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
8	12	50,0	horní výztuž
7	18	50,0	dolní výztuž



S tlačnou výztuží je počítáno.

Smyková výztuž

Průřez bez smykové výztuže.

Minimální krytí

Třída konstrukce: S4

$$c_{min} = \max(c_{min,b}; c_{min,dur}; 10) = \max(0; 45; 10) = 45 \text{ mm}$$

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} + \varnothing_s = 45 + 10 + 0 = 55 \text{ mm}$$

Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

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

$$\rho_{s,t} = 0,00404 \geq \rho_{s,min} = 0,00151$$

$$\rho_{s,t,CSN} = 0,00356 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,00537 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

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	Zat. případ 1	0,00	0,00	101,00	339,01	0,00	0,00	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

Posouzení mezního stavu použitelnosti

Mezní stav omezení šířky trhlin

č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	$\Delta\epsilon$ [-]	$s_{r,max}$ [m]	w [mm]	Posouzení
1	Zat. případ 2	0,00	75,00	$307 \cdot 10^{-6}$	0,360	0,111	Vyhovuje
Maximální povolená šířka w_{max}						0,200	

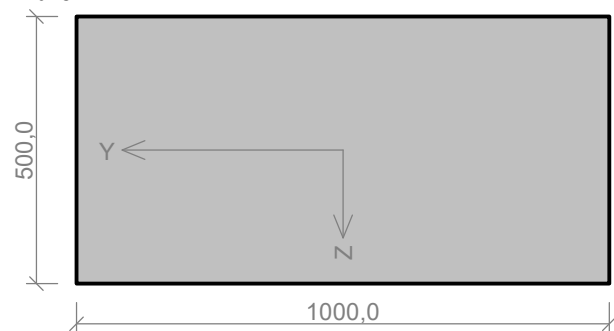
Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE

Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

Vstupní data – vnitřní povrch

Typ prvku: deska
Prostředí: XC4, XD3, XF4, XA1
Délka dílce: 1,00m

Průřez



Materiály

Beton: C 30/37

$f_{ck} = 30,0$ MPa; $f_{ctm} = 2,9$ MPa; $E_{cm} = 33000$ 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)

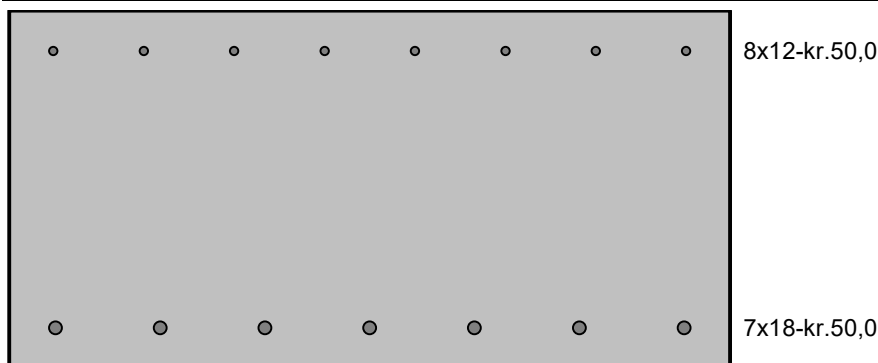
č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	QP koef. [-]
1	Zat. případ 1	0,00	-20,00	0,00	1,000

Vnitřní síly - kvazistálá (MSP)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]
1	Zat. případ 2	0,00	-15,00

Podélná výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
8	12	50,0	horní výztuž
7	18	50,0	dolní výztuž



S tlačnou výztuží je počítáno.

Smyková výztuž

Průřez bez smykové výztuže.

Minimální krytí

Třída konstrukce: S4

$$c_{min} = \max(c_{min,bi}; c_{min,dur}; 10) = \max(0; 45; 10) = 45 \text{ mm}$$

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} + \varnothing_s = 45 + 10 + 0 = 55 \text{ mm}$$

Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

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

$$\rho_{s,t} = 0,00204 \geq \rho_{s,min} = 0,00151$$

$$\rho_{s,t,CSN} = 0,00181 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,00537 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

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	Zat. případ 1	0,00	0,00	-20,00	-188,30	0,00	0,00	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti **VYHOVUJE**

Posouzení mezního stavu použitelnosti

Mezní stav omezení šířky trhlin

č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	$\Delta\epsilon$ [-]	$s_{r,max}$ [m]	w [mm]	Posouzení
1	Zat. případ 2	0,00	-15,00	$118 \cdot 10^{-6}$	0,423	0,050	Vyhovuje
Maximální povolená šířka w_{max}						0,200	

Mezní stav použitelnosti **VYHOVUJE**

Celkové posouzení - Průřez **VYHOVUJE**

7. POSOUZENÍ PAŽÍCÍ KONSTRUKCE

Vstupní data

Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 9.00 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 $A = 3.450E-03$ m²/m
Moment setrvačnosti $I = 4.895E-05$ m⁴/m
Modul pružnosti $E = 210000.00$ MPa
Modul pružnosti ve smyku $G = 81000.00$ MPa
Modul reakce podloží počítán podle teorie Schmitt.

Základní parametry zemin - (efektivní napjatost)



Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ_a [°]	δ_p [°]
1	násyp		27.00	8.00	18.50	10.00	26.00	26.00
3	R6		45.00	10.00	21.00	12.00	45.00	45.00

Základní parametry zemin - (totální napjatost)

Číslo	Název	Vzorek	φ_u [°]	c_u [kPa]	a [kPa]	γ [kN/m ³]
2	Třída F8, konzistence pevná $S_r < 0,8$		0.00	80.00	5.00	20.50

Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	násyp		zadat	-	-	-	0.50

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
2	Třída F8, konzistence pevná $S_r < 0,8$		zadat	-	-	-	0.50
3	R6		soudržná	-	0.35	-	-

Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží (Schmitt)

Číslo	Název	Vzorek	ν [-]	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]
1	násyp		0.35	-	20.00
2	Třída F8, konzistence pevná $S_r < 0,8$		0.42	-	5.00
3	R6		0.35	-	30.00

Parametry zemín

násyp

Objemová tíha :	γ = 18,50 kN/m ³
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} = 27,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} = 8,00 kPa
Třecí úhel aktivní :	δ_{act} = 26,00 °
Třecí úhel pasivní :	δ_{pas} = 26,00 °
Zemina :	zadat
Součinitel tlaku v klidu :	K_r = 0,50
Modul přetvárnosti :	E_{def} = 20,00 MPa
Poissonovo číslo :	ν = 0,35
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} = 20,00 kN/m ³

Třída F8, konzistence pevná $S_r < 0,8$





Objemová tíha :	γ = 20,50 kN/m ³
Napjatost :	totální
Úhel vnitřního tření :	φ_u = 0,00 °
Soudržnost zeminy :	c_u = 80,00 kPa
Přilnavost kce-zemina :	a = 5,00 kPa
Zemina :	zadat
Součinitel tlaku v klidu :	K_r = 0,50
Modul přetvárnosti :	E_{def} = 5,00 MPa
Poissonovo číslo :	ν = 0,42
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} = 20,00 kN/m ³

R6

Objemová tíha :	γ = 21,00 kN/m ³
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} = 45,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} = 10,00 kPa
Třecí úhel aktivní :	δ_{act} = 45,00 °
Třecí úhel pasivní :	δ_{pas} = 45,00 °
Zemina :	soudržná

Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
Modul přetvárnosti : $E_{\text{def}} = 30,00 \text{ MPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 22,00 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1.50	násyp	
2	4.00	Třída F8, konzistence pevná $S_r < 0,8$	
3	3.50	R6	
4	-	R6	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 5.00 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 2.00 (úhel sklonu je 26.57 °).
Výška násypu je 0.50 m, délka násypu je 1.00 m.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 5.00 m

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení nové změna	Název	Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
1	ANO	5	proměnné	5.00		1.00	5.00	na terénu

Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Délka l [m]	Kořen l _k [m]	Sklon α [°]	Vzd. mezi b [m]
1	ANO	2.00	7.00	6.00	35.00	4.00

Číslo	Průměr d [mm]	Plocha A [mm ²]	Modul E [MPa]	Dopnutí	Síla F [kN]
1		5.800E+02	210000.00		300.00

Celkové nastavení výpočtu

Metodika posouzení : klasický výpočet
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.

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	2.22	43.92
0.01	0.00	0.00	0.00	1.43	2.38	45.40
0.38	0.00	0.00	0.00	1.42	8.50	102.09
0.44	0.00	0.00	0.00	1.41	9.45	111.86
0.51	0.00	0.00	0.00	1.41	10.58	118.12
0.51	0.00	0.00	0.00	1.40	10.58	118.12
0.64	0.00	0.00	0.00	1.40	12.50	128.78
0.64	0.00	0.00	0.00	1.44	12.50	128.78
0.75	0.00	0.00	0.00	1.79	14.21	138.28
0.84	0.00	0.00	0.00	2.05	15.46	145.48
1.01	0.00	0.00	0.00	2.59	17.01	160.18
1.01	0.00	0.00	0.00	2.61	17.01	160.18
1.13	0.00	0.00	0.00	3.24	18.05	170.03
1.50	-0.00	-0.00	-0.00	5.28	21.32	201.78
1.50	0.00	0.00	0.00	4.71	21.32	192.67
1.88	0.00	0.00	0.00	4.62	24.92	200.36
2.25	0.00	0.00	0.00	4.52	28.53	208.05
2.63	0.00	0.00	0.00	4.43	32.14	215.74
3.00	0.00	0.00	0.00	4.34	35.76	223.42
3.38	0.00	0.00	0.00	4.25	39.41	231.11
3.75	0.00	0.00	0.00	4.16	43.07	238.80
4.13	0.00	0.00	0.00	4.06	46.76	246.49
4.50	0.00	0.00	0.00	3.97	50.46	254.17
4.88	0.00	0.00	0.00	3.88	54.17	261.86
5.00	-0.00	-0.00	-0.00	3.85	55.42	264.42
5.00	-0.00	-0.00	-164.93	3.85	55.42	264.43
5.25	0.00	-2.56	-170.05	3.79	57.90	269.55
5.50	-0.00	-5.13	-175.17	3.73	60.40	274.67
5.50	0.00	-5.52	-324.66	15.36	69.98	2905.73
5.63	-0.00	-6.93	-386.84	16.79	72.00	2942.51
6.00	-0.00	-11.17	-573.38	21.10	78.09	3052.86
6.38	-0.00	-15.41	-759.92	25.40	84.18	3163.20
6.75	-0.00	-19.65	-946.47	29.71	90.29	3273.55
6.92	-0.00	-21.54	-1029.42	31.63	93.00	3322.62
7.13	-0.55	-23.89	-1133.01	34.02	96.40	3383.90
7.28	-0.95	-25.62	-1209.11	35.77	98.89	3428.91
7.28	-0.95	-25.62	-1209.11	35.32	98.89	3428.91
7.50	-1.53	-28.13	-1319.55	37.87	102.52	3494.24
7.88	-2.52	-32.38	-1506.10	42.19	108.64	3604.59
8.25	-3.50	-36.62	-1692.64	46.50	114.77	3714.94
8.63	-4.48	-40.86	-1879.18	50.81	120.91	3825.28
9.00	-5.47	-45.10	-2065.73	55.12	127.05	3935.63

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	27.89	0.01	2.62	-0.00	-0.00
0.45	0.00	27.89	-0.04	8.45	-2.50	0.40
0.90	0.00	27.89	-0.11	12.87	-7.32	2.48
1.35	0.00	27.89	-0.24	13.24	-13.29	7.08
1.80	0.00	8.15	-0.52	19.94	-20.28	14.61
2.00	0.00	8.15	-0.73	19.82	-24.30	19.07
2.00	0.00	8.15	-0.73	19.82	37.14	19.07
2.25	0.00	8.15	-1.09	19.67	32.14	10.40
2.70	0.00	8.15	-1.86	17.70	23.71	-2.17
3.15	0.00	8.15	-2.61	15.97	16.17	-11.15
3.60	0.00	8.15	-3.15	15.91	9.08	-16.86
4.05	0.00	8.15	-3.38	18.43	1.46	-19.32
4.50	0.00	8.15	-3.26	23.90	-7.96	-17.98
4.95	0.00	8.15	-2.80	32.09	-20.47	-11.76
4.99	0.00	8.15	-2.75	32.92	-21.77	-10.92
5.01	8.15	8.15	-2.72	11.06	-22.21	-10.48
5.40	8.15	8.15	-2.13	20.50	-28.32	-0.75
5.85	47.88	0.00	-1.47	-60.35	-17.12	10.26
6.30	47.88	47.88	-0.99	-26.71	4.38	11.08
6.75	47.88	47.88	-0.75	-1.24	9.92	7.41
7.20	47.88	47.88	-0.68	8.06	7.93	3.22
7.65	47.88	47.88	-0.69	8.73	3.94	0.53
8.10	47.88	47.88	-0.75	5.74	0.60	-0.46
8.55	47.88	47.88	-0.82	0.99	-0.98	-0.31
9.00	47.88	47.88	-0.92	-5.73	0.00	0.00

Maximální posouvající síla = 37.14 kN/m
Maximální moment = 19.32 kNm/m
Maximální deformace = 3.4 mm

Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	2.00	-0.7	300.00

Vnitřní stabilita kotevního systému - mezivýsledky

$E_A = 19.09 \text{ kN/m}$ $\delta = 5.24^\circ$

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	37.99	44.28	1009.02	687.92	-17.71		2832.00	1041.66	4166.66

Posouzení vnitřní stability kotevního systému

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Stupeň bezpečnosti
1	300.00	4166.66	13.889

Rozhodující řada kotev : 1

Požadovaný stupeň bezp. $SB = 1.50 < 13.89 = SB_{\text{minim.}}$

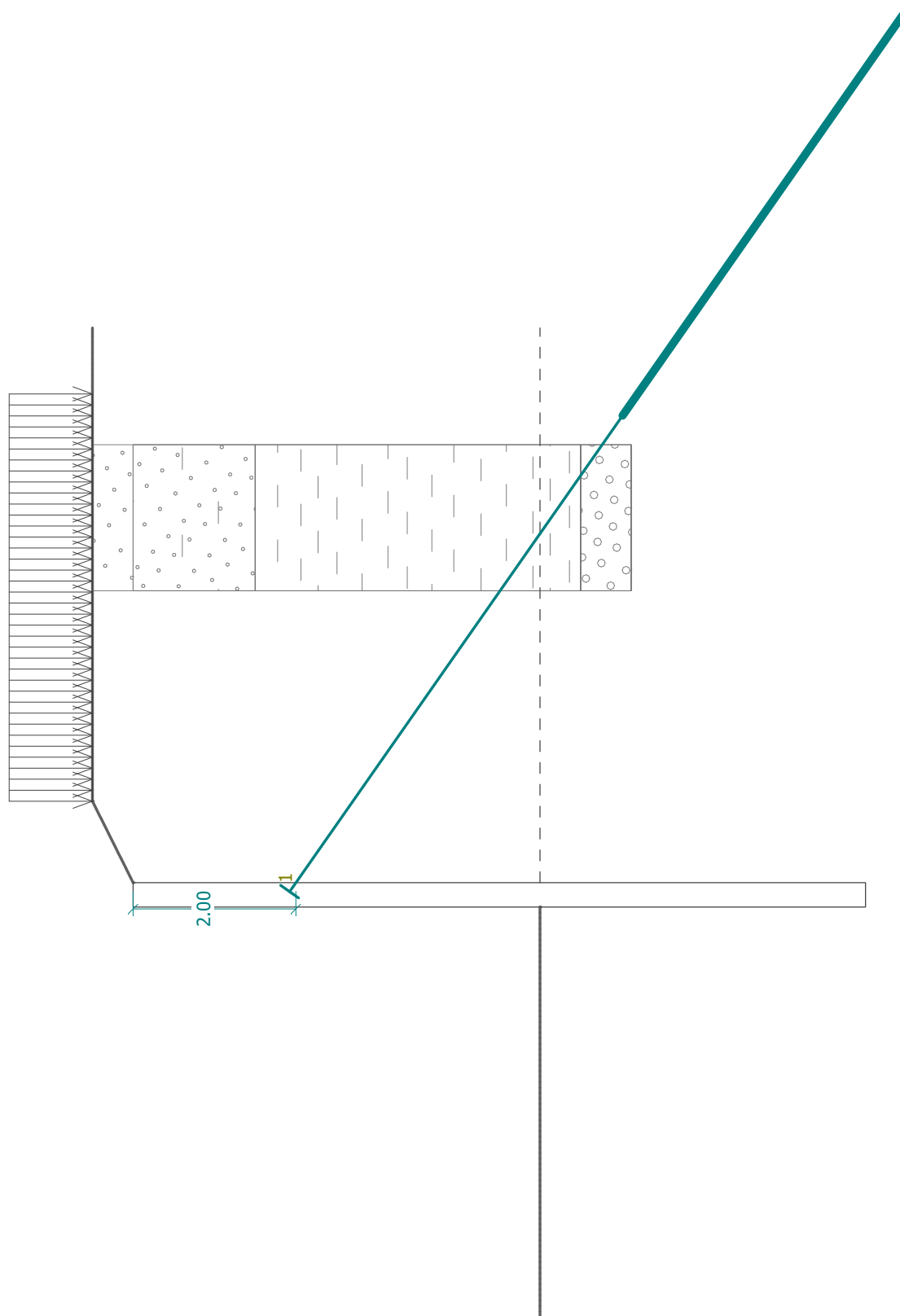
Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE

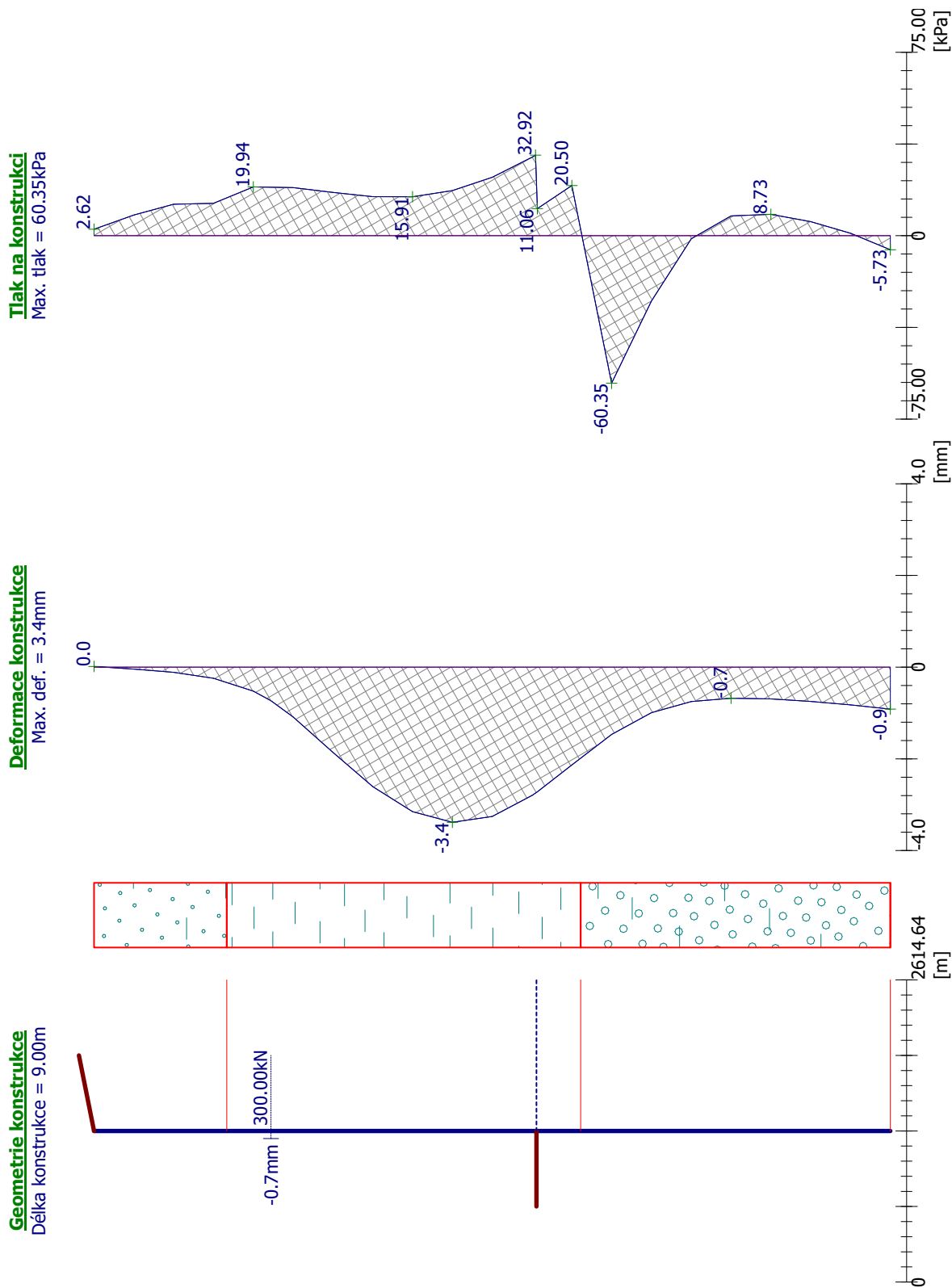
Obálka vnitřních sil č. 1

	Def. min [mm]	Def. max [mm]	Pos. síla min. [kN/m]	Pos. síla max [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
0.00	0.01	0.01	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
0.45	-0.04	-0.04	-2.50	-2.50	0.40	0.40
0.90	-0.11	-0.11	-7.32	-7.32	2.48	2.48
1.35	-0.24	-0.24	-13.29	-13.29	7.08	7.08
1.80	-0.52	-0.52	-20.28	-20.28	14.61	14.61
2.00	-0.73	-0.73	-24.30	-24.30	19.07	19.07
2.00	-0.73	-0.73	37.14	37.14	19.07	19.07
2.25	-1.09	-1.09	32.14	32.14	10.40	10.40
2.70	-1.86	-1.86	23.71	23.71	-2.17	-2.17
3.15	-2.61	-2.61	16.17	16.17	-11.15	-11.15
3.60	-3.15	-3.15	9.08	9.08	-16.86	-16.86
4.05	-3.38	-3.38	1.46	1.46	-19.32	-19.32
4.50	-3.26	-3.26	-7.96	-7.96	-17.98	-17.98
4.95	-2.80	-2.80	-20.47	-20.47	-11.76	-11.76
4.99	-2.75	-2.75	-21.77	-21.77	-10.92	-10.92
5.01	-2.72	-2.72	-22.21	-22.21	-10.48	-10.48
5.40	-2.13	-2.13	-28.32	-28.32	-0.75	-0.75
5.85	-1.47	-1.47	-17.12	-17.12	10.26	10.26
6.30	-0.99	-0.99	4.38	4.38	11.08	11.08
6.75	-0.75	-0.75	9.92	9.92	7.41	7.41
7.20	-0.68	-0.68	7.93	7.93	3.22	3.22
7.65	-0.69	-0.69	3.94	3.94	0.53	0.53
8.10	-0.75	-0.75	0.60	0.60	-0.46	-0.46
8.55	-0.82	-0.82	-0.98	-0.98	-0.31	-0.31
9.00	-0.92	-0.92	0.00	0.00	0.00	0.00

Maximální hodnoty

Maximální deformace = -3.4 mm
 Minimální deformace = 0.0 mm
 Maximální ohybový moment = 19.07 kNm/m
 Minimální ohybový moment = -19.32 kNm/m
 Maximální posouvající síla = 37.14 kN/m







sklon	Vzdál. mezi	Průměr
-------	-------------	--------

8. ZÁVĚR

V případě změny podkladů či vzniku nových skutečností si projektant vyhrazuje právo posouzení dopadu těchto změn na řešení a eventuální doplnění nebo úpravu projektu.

Veškeré konstrukce musí splňovat platné české zákony, normy, hygienické předpisy a nařízení.

Dodavatel stavby musí dbát montážních a technologických pokynů příslušných výrobců stavebních prvků a konstrukcí uvedených v této dokumentaci.

Dokumentaci lze užívat ve smyslu příslušné smlouvy o dílo. Výkres, či jeho část, může být kopírován nebo jiným způsobem rozšiřován pouze po předchozím souhlasu společnosti Obermeyer Helika a.s.

ZPRÁVU VYPRACOVAL: ING. JOSEF BENEŠ
V PRAZE DNE 1.4.2022