

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

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

Zak. číslo: **A 06 – 18 – P**

D1.11 Chladicí věž a podzemní chodba

D1.11.2-02 STATICKÝ VÝPOČET

D1.11.2 Stavebně konstrukční řešení

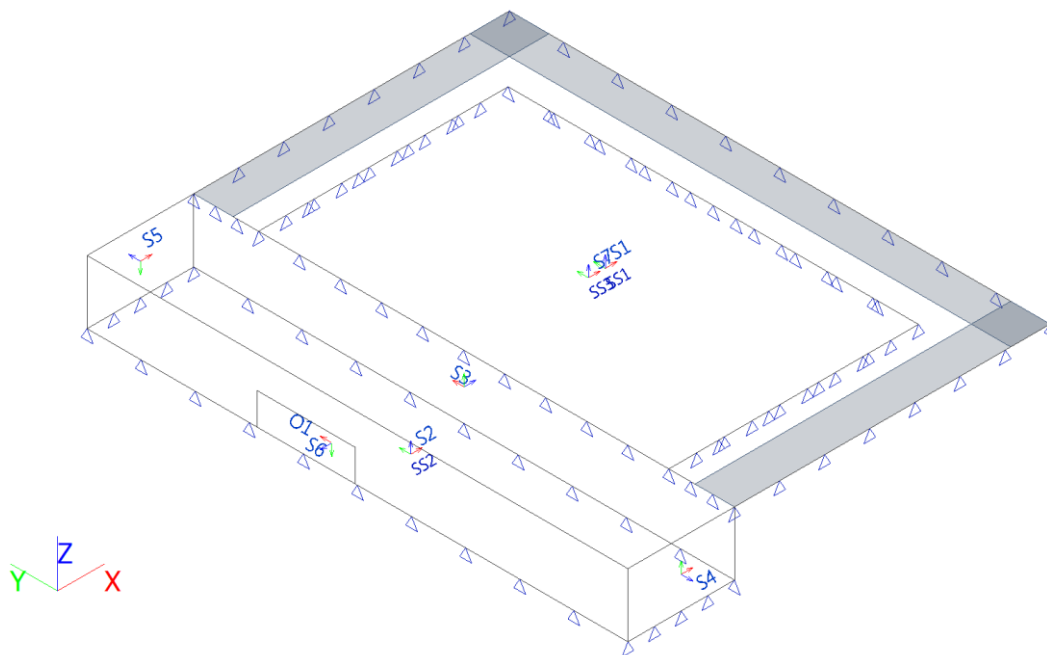
OBSAH

OBSAH	2
1 Chladicí věž.....	3
1.1 VÝPOČTOVÝ MODEL / STRUCTURAL MODEL	3
1.2 ZATÍŽENÍ	5
1.3 SEDÁNÍ.....	9
1.4 VNITŘNÍ SÍLY	9
1.5 KONTAKTNÍ NAPĚTÍ.....	14
1.6 POSOUZENÍ.....	15
2 Podzemní chodba	21
2.1 VÝPOČTOVÝ MODEL / STRUCTURAL MODEL	21
2.2 ZATÍŽENÍ	24
2.3 SEDÁNÍ.....	25
2.4 DEFORMACE	26
2.5 VNITŘNÍ SÍLY	26
2.6 KONTAKTNÍ NAPĚTÍ.....	27
2.7 POSOUZENÍ.....	28
3 ZÁVĚR	32

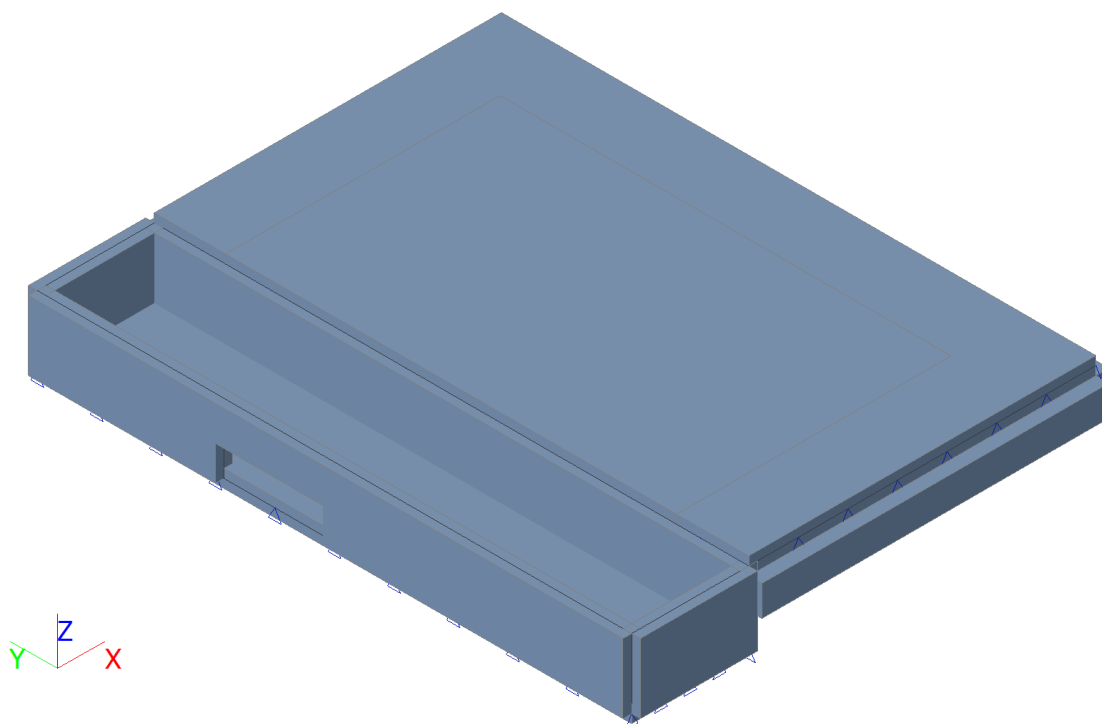
1 Chladicí věž

1.1 VÝPOČTOVÝ MODEL / STRUCTURAL MODEL

Pohled 1

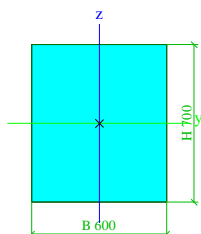


Pohled 2



1.1.1 Průřezy

CS1	
Vysvětlivky symbolů	
A	Plocha
A_y	Smyková plocha ve směru hlavní osy y
A_z	Smyková plocha ve směru hlavní osy z
A_L	Obvodový povrch na jednotku délky
A_D	Vysýchající povrch na jednotku délky
$C_{Y,UCS}$	Souřadnice těžiště ve směru osy Y zadávacího systému
$C_{Z,UCS}$	Souřadnice těžiště ve směru osy Z zadávacího systému
$I_{Y,LCS}$	Moment setrvačnosti kolem osy YLSS
$I_{Z,LCS}$	Moment setrvačnosti kolem osy ZLSS
$I_{YZ,LCS}$	Moment setrvačnosti I_{yz} v LSS
α	Úhel pootočení hlavní osy
I_y	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy y
I_z	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy z
i_y	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy y
i_z	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy z
$W_{el,y}$	Pružný modul průřezu
$W_{el,z}$	Pružný modul průřezu
$W_{pl,y}$	Plastický modul průřezu
$W_{pl,z}$	Plastický modul průřezu
$M_{pl,y,+}$	Plastický moment kladný pro kladný moment
$M_{pl,y,-}$	Plastický moment záporný pro záporný moment
$M_{pl,z,+}$	Plastický moment kladný kolem hlavní osy z pro kladný moment M_z
$M_{pl,z,-}$	Plastický moment záporný kolem hlavní osy z pro záporný moment M_z
d_y	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy y měřená od těžiště - Nespočteno nebo zjednodušeno
d_z	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy z měřená od těžiště - Nespočteno nebo zjednodušeno
I_t	Moment setrvačnosti v prostém kroucení - Nespočteno nebo zjednodušeno
I_w	Výsečový moment setrvačnosti - Nespočteno nebo zjednodušeno
β_y	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy y
β_z	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy z



1.1.2 2D podloží - parametry C

Extrém: Dilec

Výběr: Vše

Poloha: V těžištích. Systém: LSS prvku sítě

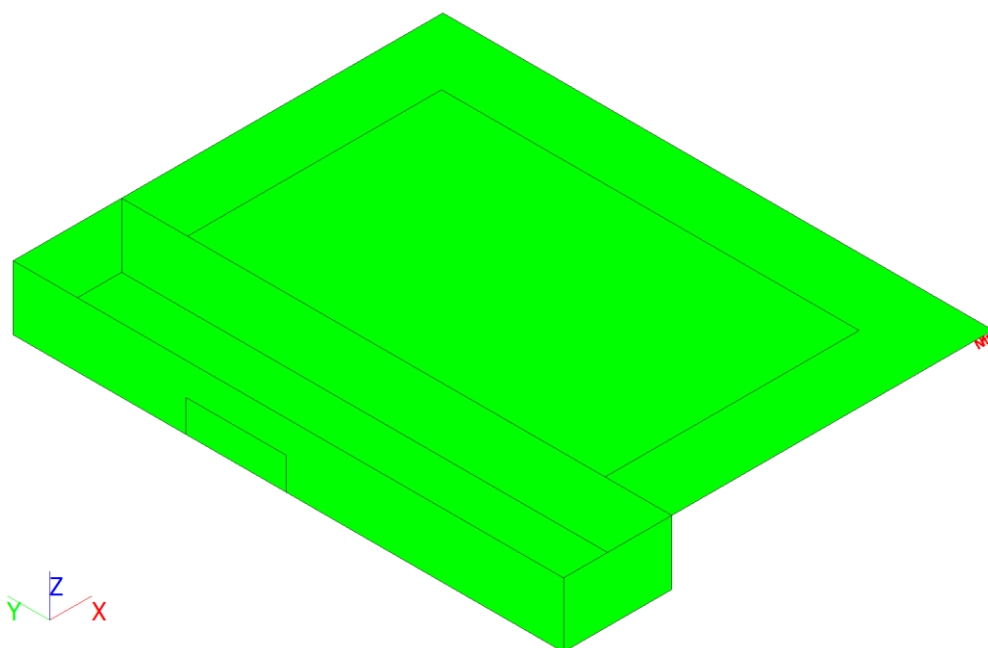
Jméno	Sit'	Pozice [m]	Stav	C1 _z [MN/m ³]	C2 _x [MN/m]	C2 _y [MN/m]	C1 _x [MN/m ³]	C1 _y [MN/m ³]
S1	Prvek: 1	2,848 0,139 0,000	ZS1	5,0000e+01	3,0000e+01	3,0000e+01	5,0000e+01	5,0000e+01
S2	Prvek: 508	0,150 0,149 -1,600	ZS1	5,0000e+01	3,0000e+01	3,0000e+01	5,0000e+01	5,0000e+01
S7	Prvek: 1445	2,851 11,909 0,000	ZS1	5,0000e+01	3,0000e+01	3,0000e+01	5,0000e+01	5,0000e+01

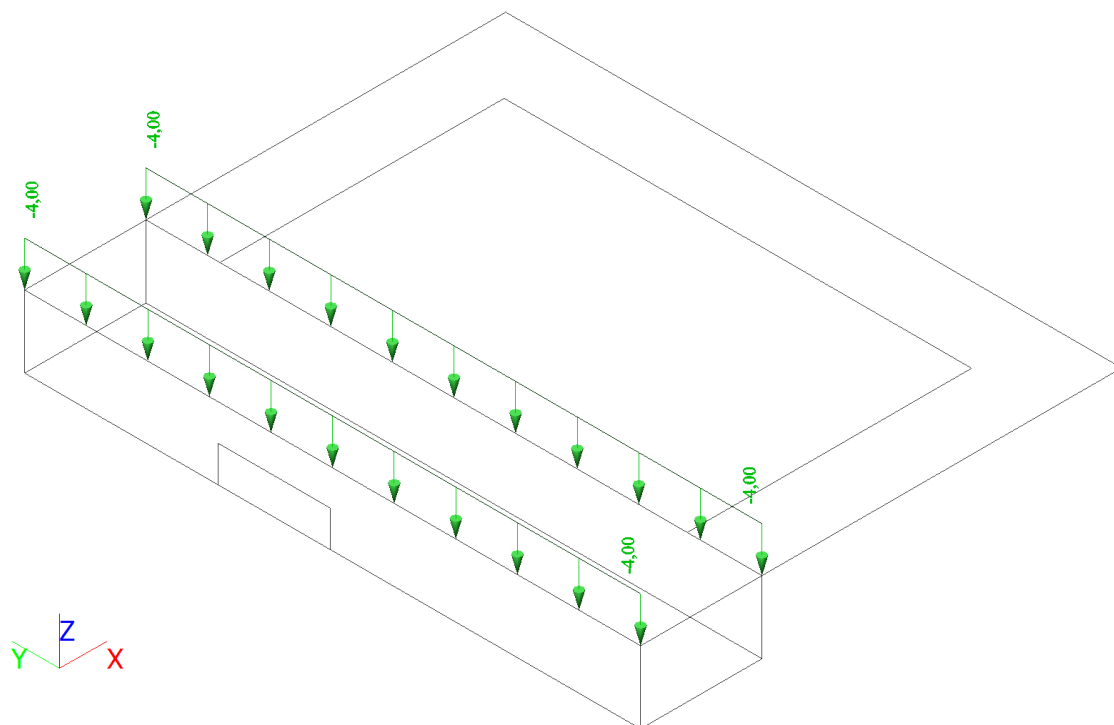
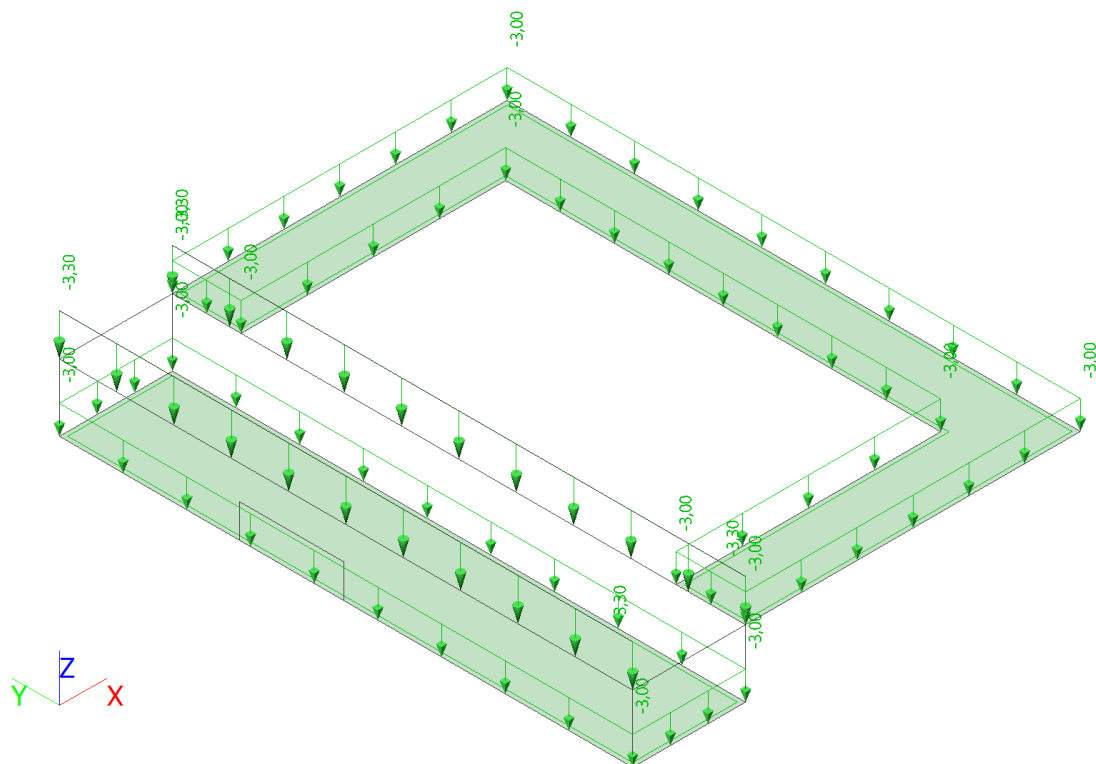
1.2 ZATÍŽENÍ

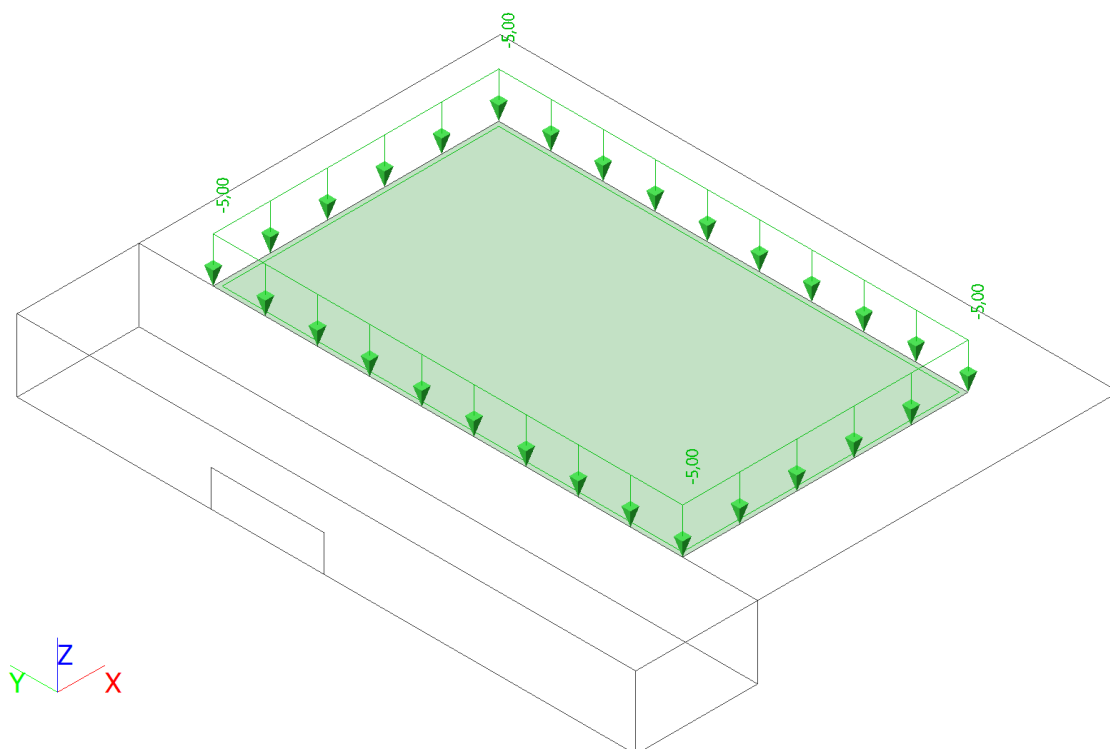
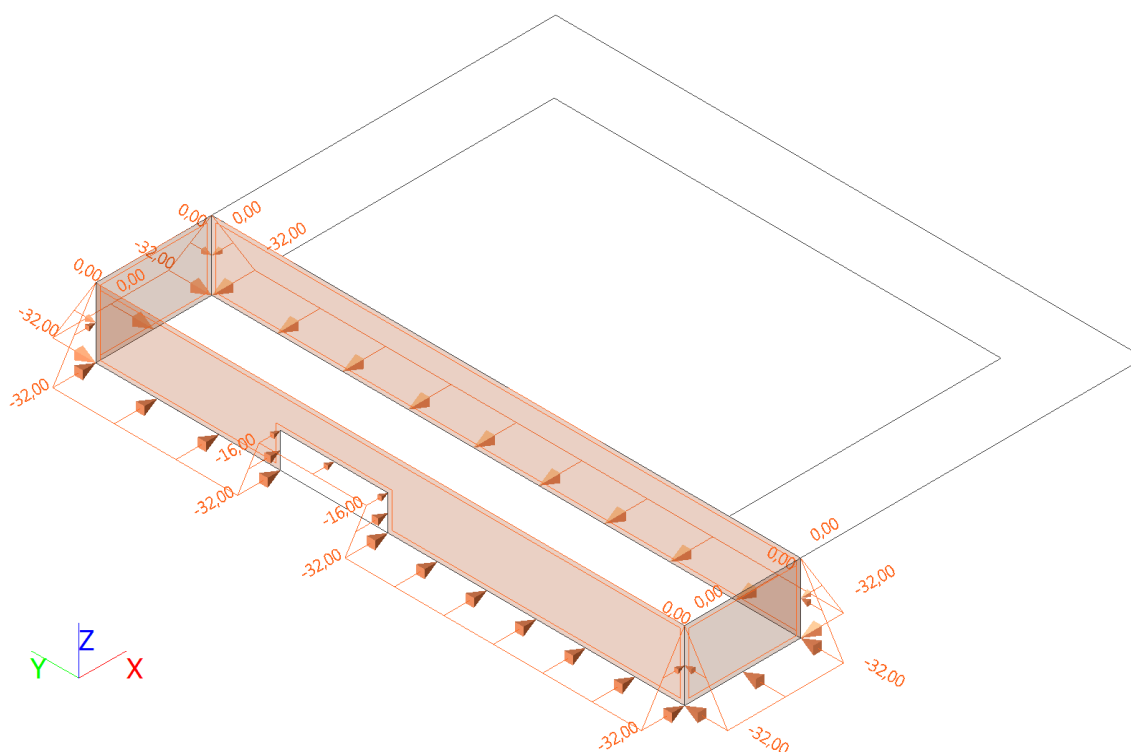
1.2.1 ZATĚŽOVACÍ STAVY

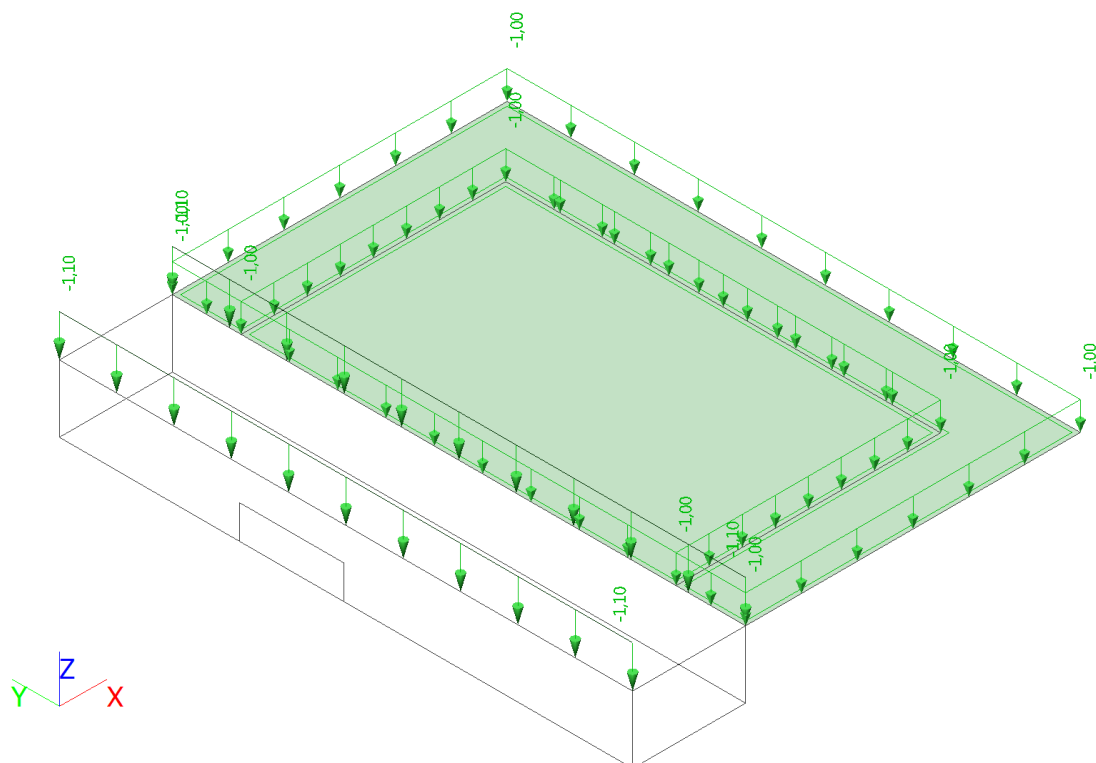
Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Rídicí zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1	Vlastní tíha	Stálé Vlastní tíha	SZ1	-Z		
ZS2	ostatní stálé	Stálé Standard	SZ1			
ZS3	užitné Standard	Proměnné Statické	SZ2		Krátkodobé	Žádný
ZS4	technologie Standard	Proměnné Statické	SZ2		Krátkodobé	Žádný
ZS5	zemní tlak	Stálé Standard	SZ1			
ZS6	sníh Standard	Proměnné Statické	SZ3		Krátkodobé	Žádný

1.2.1.1 LC1 / Hodnota pro výpočet


 Konstantní hodnota -10,20
q_z [kN/m²]

1.2.1.3 ZS3 / Hodnota pro výpočet

1.2.1.5 ZS5 / Hodnota pro výpočet



1.2.2 KOMBINACE

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	MSÚ	Lineární - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,35
			ZS2 - ostatní stálé	1,35
			ZS3 - užité	1,50
			ZS4 - technologie	1,50
			ZS5 - zemní tlak	1,35
			ZS6 - sníh	1,50
CO2	MSP-charakteristická	Lineární - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - ostatní stálé	1,00
			ZS3 - užité	1,00
			ZS4 - technologie	1,00
			ZS5 - zemní tlak	1,00
			ZS6 - sníh	0,50
CO3	MSP-charakteristickáx2	Lineární - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha	2,00
			ZS2 - ostatní stálé	2,00
			ZS3 - užité	2,00
			ZS4 - technologie	2,00
			ZS5 - zemní tlak	2,00
			ZS6 - sníh	1,00
CO4	MSP-kvazistala	Lineární - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - ostatní stálé	1,00
			ZS3 - užité	0,70
			ZS4 - technologie	1,00
			ZS5 - zemní tlak	1,00

1.3 SEDÁNÍ

Sedání CO3 - MSP-charakteristickáx2

Hodnoty: U_{total}

Lineární výpočet

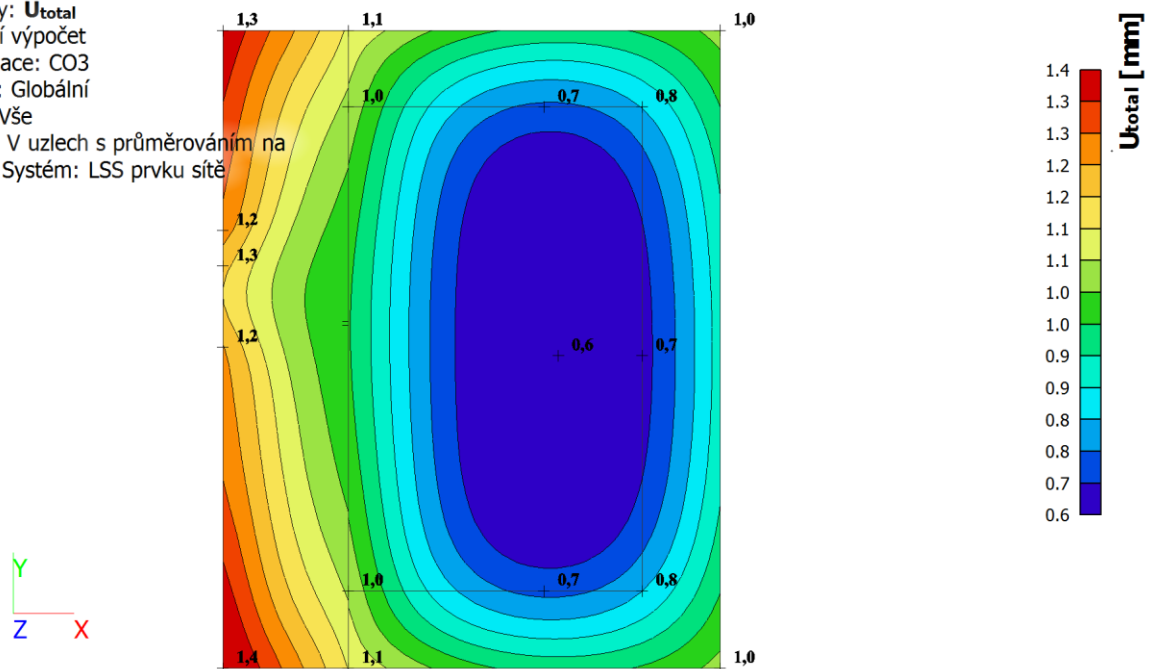
Kombinace: CO3

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na

makro. Systém: LSS prvku sítě

Největší sednutí $s_m = 35 \text{ mm} < s_{max} = 50 \text{ mm} \rightarrow$ **Vyhovuje.**Nerovnoměrné sedání $= \Delta_s / l = [34 + (-26)] / 10\,700 = 0,00074 < \text{připustné } n = 0,006 \rightarrow$ **Vyhovuje.**

1.4 VNITŘNÍ SÍLY

1.4.1 ŽELEZOBETONOVÉ DESKY

1.4.1.1 KOMBINACE CO1-MSÚ

1.4.1.1.1 2D vnitřní síly; m_x

Hodnoty: m_x

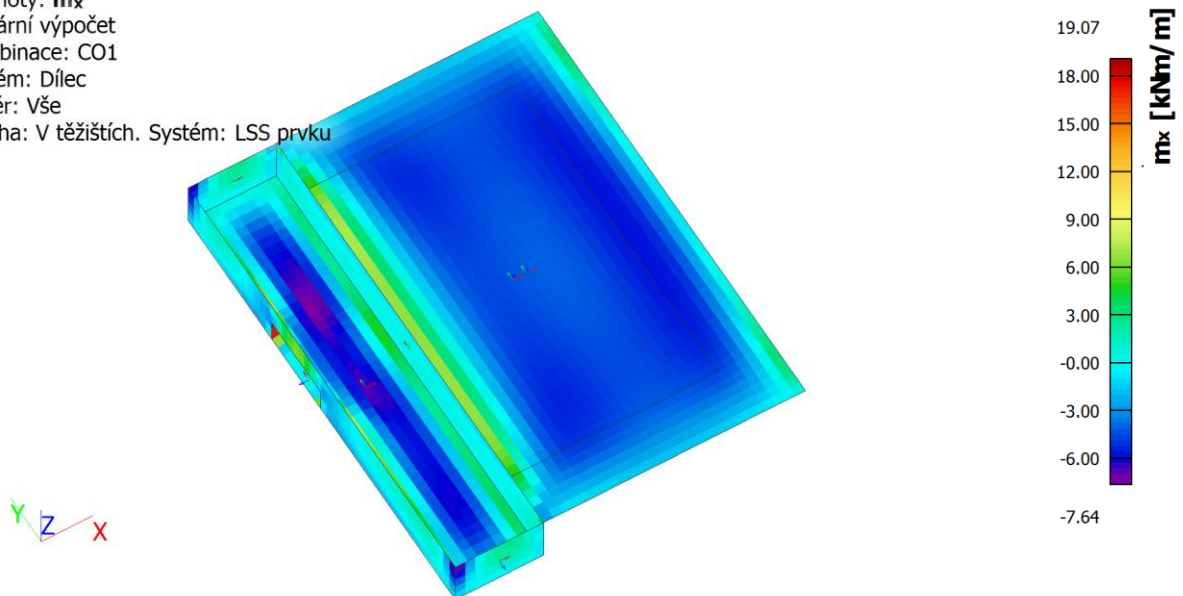
Lineární výpočet

Kombinace: CO1

Extrém: Dílec

Výběr: Vše

Poloha: V těžištích. Systém: LSS prvku sítě



Hodnoty: m_y

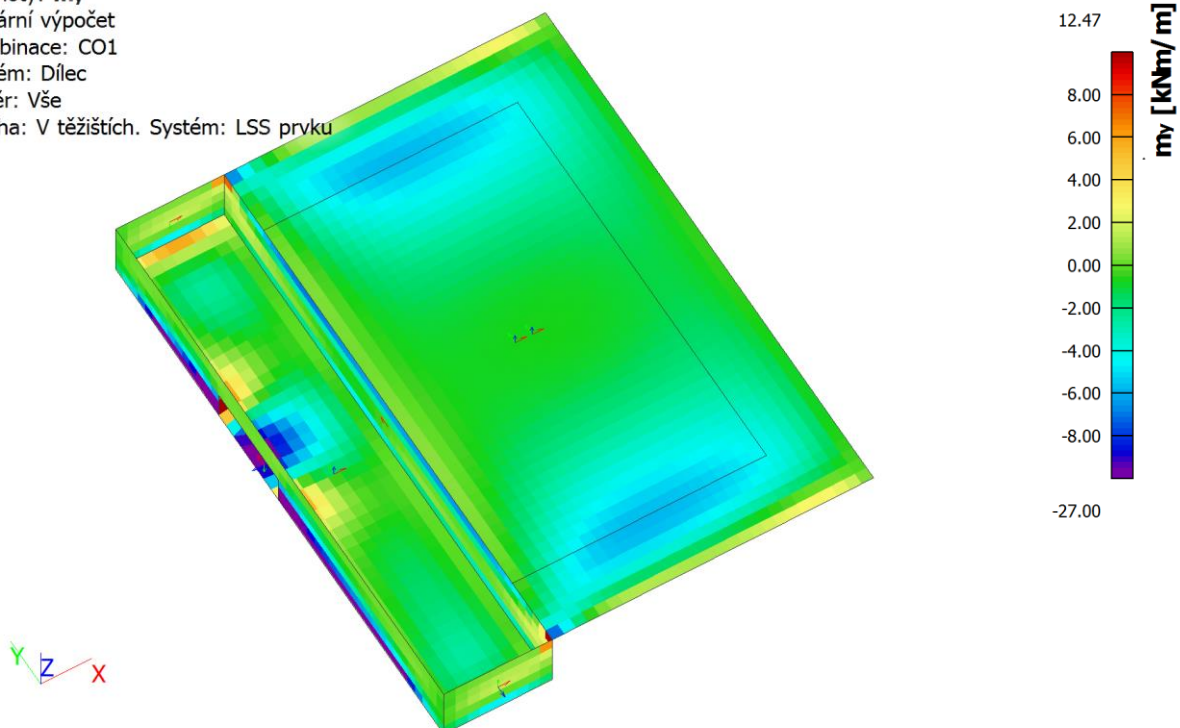
Lineární výpočet

Kombinace: CO1

Extrém: Dílec

Výběr: Vše

Poloha: V těžištích. Systém: LSS prvku sítě

1.4.1.1.3 2D vnitřní síly; m_{xy} Hodnoty: m_{xy}

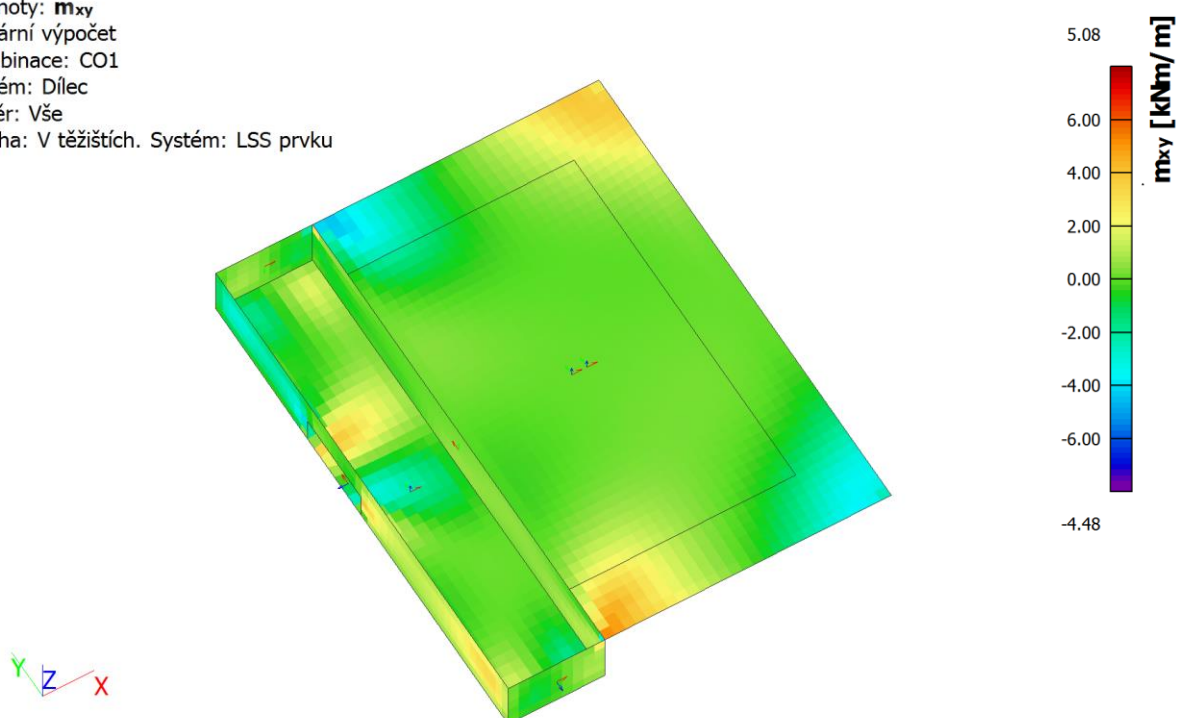
Lineární výpočet

Kombinace: CO1

Extrém: Dílec

Výběr: Vše

Poloha: V těžištích. Systém: LSS prvku sítě



1.4.1.2 KOMBINACE CO4-MSP-kvazistala

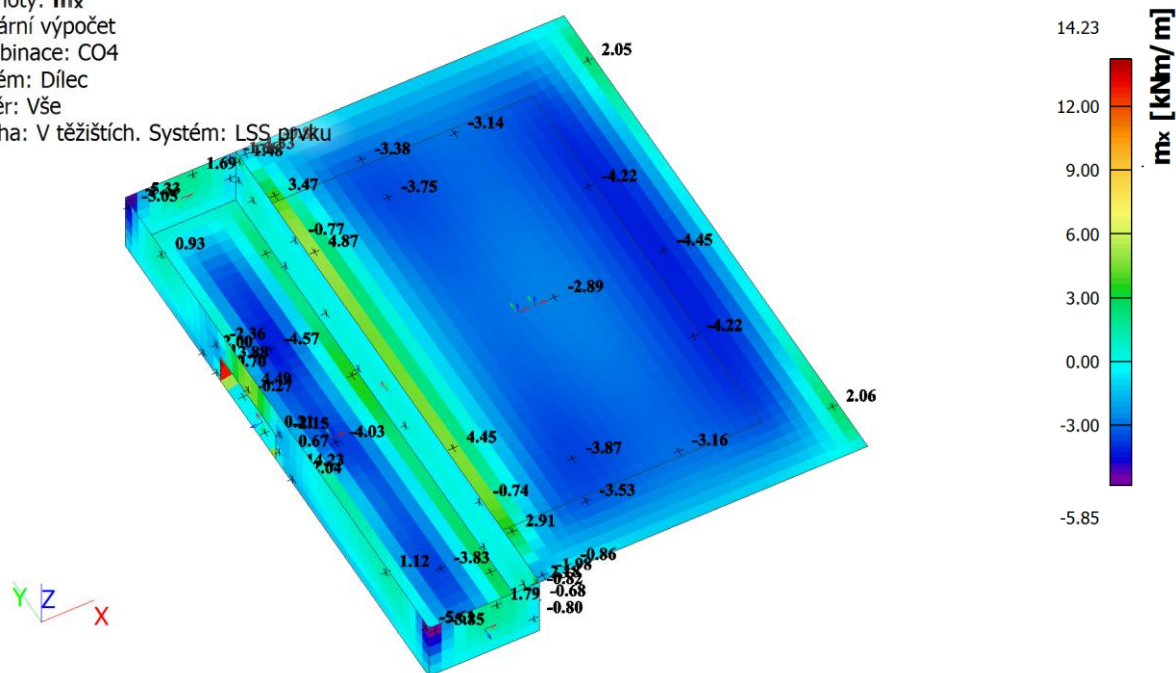
1.4.1.2.1 2D vnitřní síly; m_x Hodnoty: m_x

Lineární výpočet

Kombinace: CO4

Extrém: Dílec

Výběr: Vše

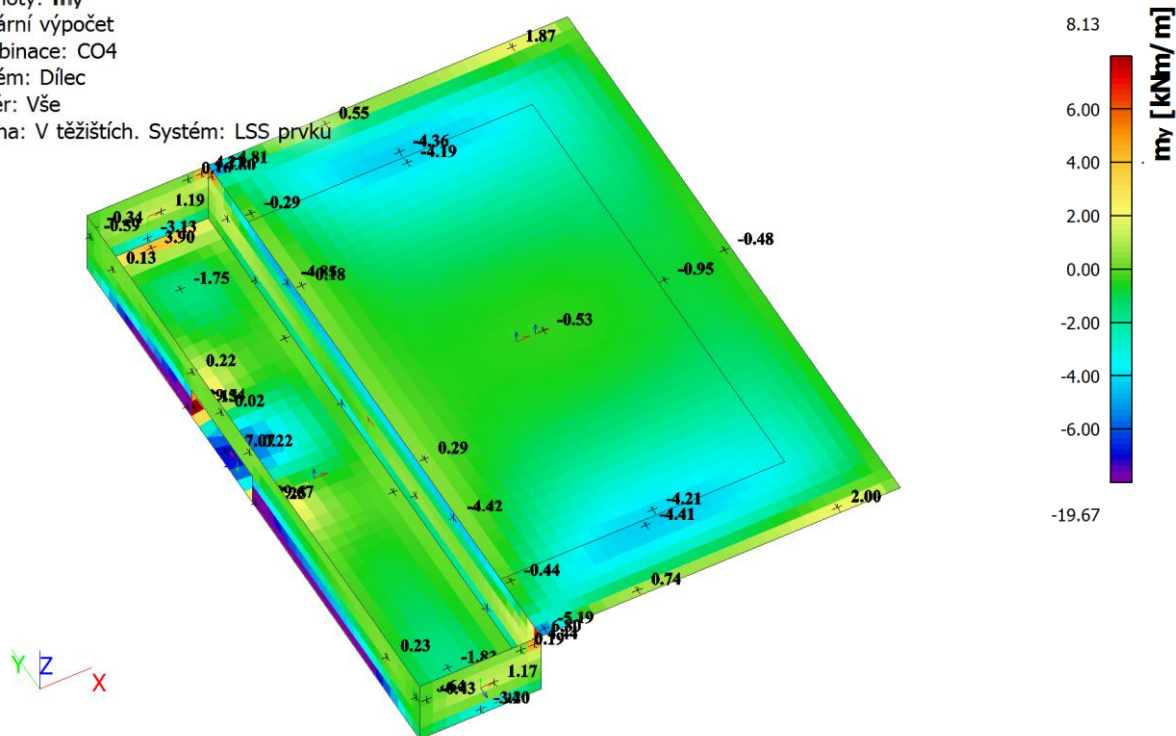
Poloha: V těžištích. Systém: LSS prvku
sítě1.4.1.2.2 2D vnitřní síly; m_y Hodnoty: m_y

Lineární výpočet

Kombinace: CO4

Extrém: Dílec

Výběr: Vše

Poloha: V těžištích. Systém: LSS prvku
sítě

1.4.2.1.2 1D vnitřní síly; V_z Hodnoty: V_z

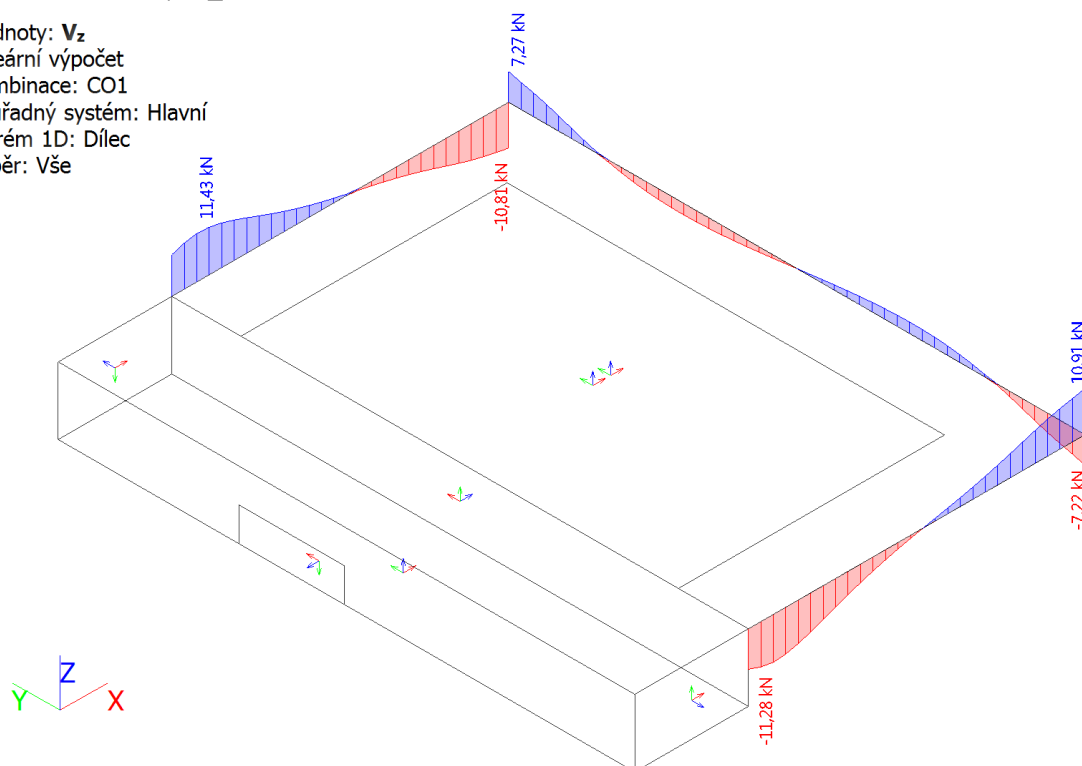
Lineární výpočet

Kombinace: CO1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



1.4.2.2 KOMBINACE CO4-MSP-kvazistala

1.4.2.2.1 1D vnitřní síly; M_y Hodnoty: M_y

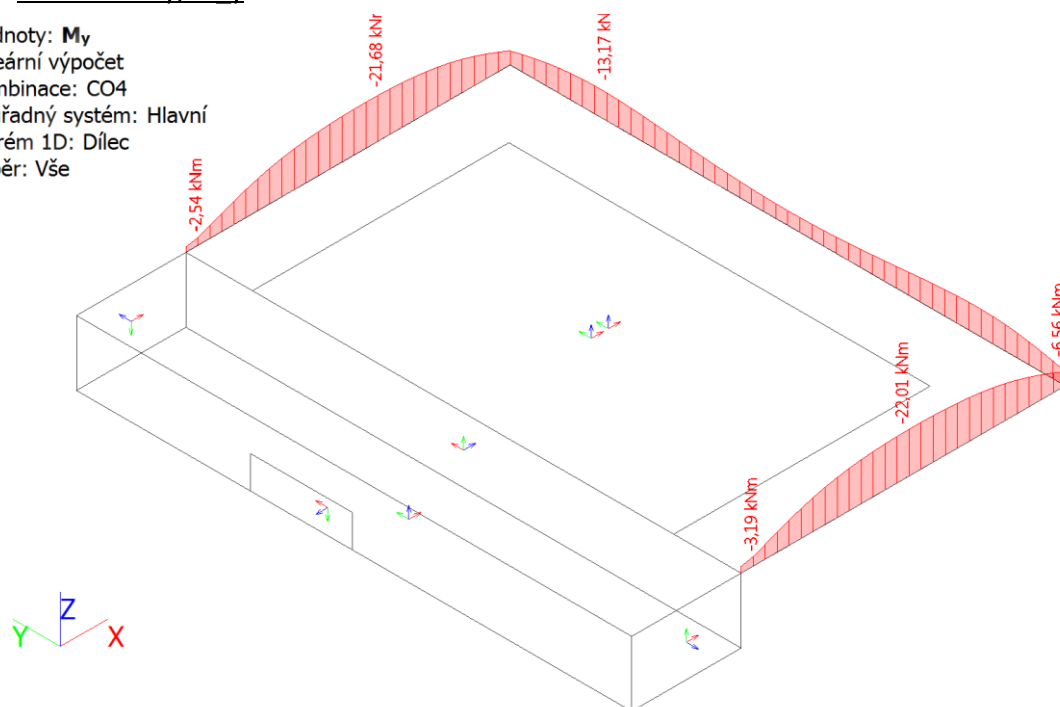
Lineární výpočet

Kombinace: CO4

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



1.5 KONTAKTNÍ NAPĚTÍ

1.5.1 CO2 - MSP - CHARAKTERISTICKÁ

Hodnoty: σ_z

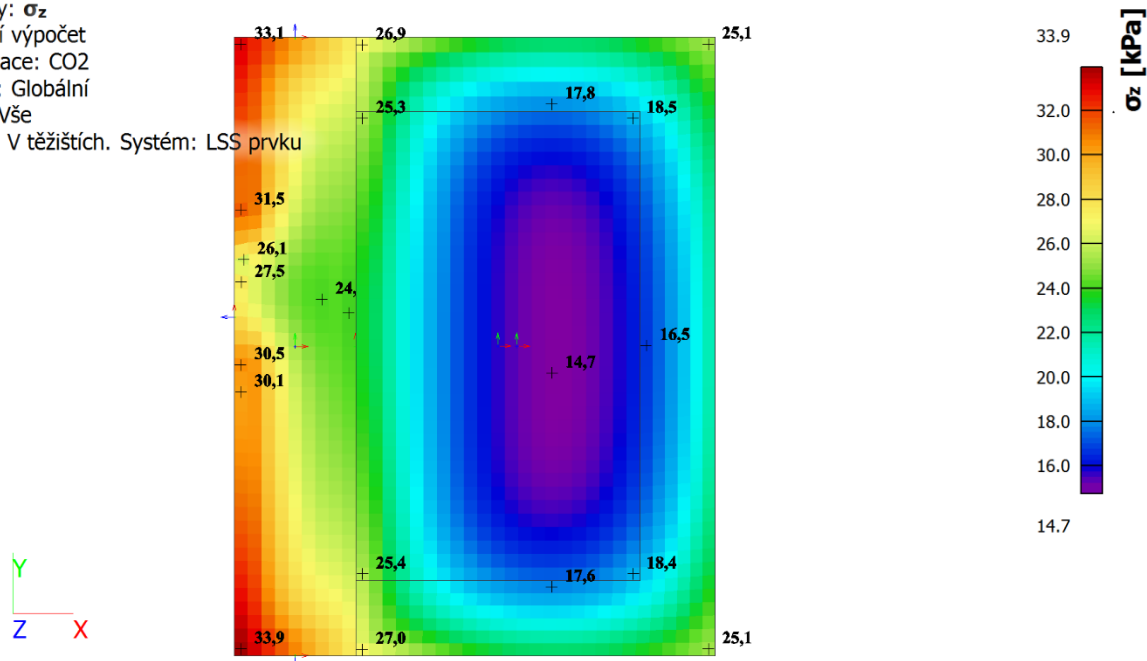
Lineární výpočet

Kombinace: CO2

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V těžištích. Systém: LSS prvku sítě



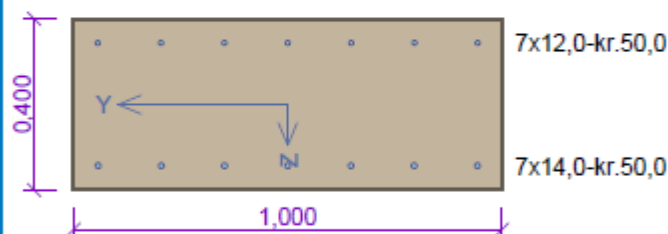
- Největší kontaktní napětí $\sigma_{E,d} = 40 \text{ kPa} < \sigma_{R,d} = 100 \text{ kPa} \rightarrow$ **Vyhovuje.**

1.6 POSOUZENÍ

1.6.1 ŽELEZOBETONOVÉ DESKY

1.6.1.1 Deska tl. 400 mm

ZD_400mm_D



Typ prvku: deska
 Prostředí: XC3, XD2, XF2
 Beton : C 30/37
 $f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 33000,0 \text{ MPa}$
 Ocel podélná : B500 ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E = 200000,0 \text{ MPa}$)
 Ocel příčná : B500 ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E = 200000,0 \text{ MPa}$)
 Vzpěr
 Vzpěr není uvažován
 S tlačnou výztuží je počítáno.
 Průřez bez smykové výztuže.

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

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

$\rho_{s,t} = 0,00314 \geq \rho_{s,min} = 0,00151 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$

$\rho_s = 0,00487 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} N_{Rd} [kN]	V_{Edz} V_{Rdz} [kN]	V_{Edy} V_{Rdy} [kN]	M_{Edy} M_{Rdy} [kNm]	M_{Edz} M_{Rdz} [kNm]	T_{Ed} T_{Rd} [kNm]	Posouzení
1	Zat. případ 1	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	60,00 165,75	0,00 0,00	0,00 0,00	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti (ohyb, smyk, kroucení) VYHOVUJE

Posouzení mezního stavu použitelnosti

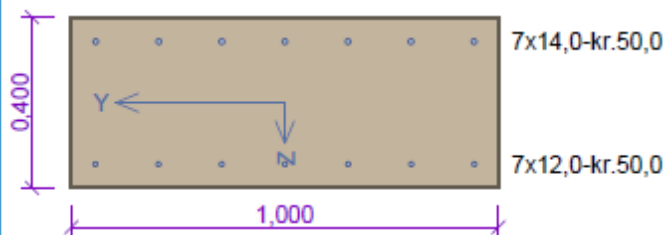
Mezní stav omezení šířky trhlin

č.	Název	Δs [-]	s_{max} [m]	w [mm]	Posouzení
1	Zat. případ 2	$345 \cdot 10^{-6}$	0,485	0,167	Vyhovuje
Maximální povolená šířka w_{max}				0,200	

Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE

Celkové posouzení průřezu VYHOVUJE

ZD_400mm_H



Typ prvku: deska
Prostředí: XC3, XD2, XF2
Beton : C 30/37
 $f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 33000,0 \text{ MPa}$
Ocel podélná : B500 ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E = 200000,0 \text{ MPa}$)
Ocel příčná : B500 ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E = 200000,0 \text{ MPa}$)
Vzpěr
Vzpěr není uvažován
S tlačnou výztuží je počítáno.
Průřez bez smykové výztuže.

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

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

$\rho_{s,t} = 0,00314 \geq \rho_{s,min} = 0,00151 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$

$\rho_s = 0,00467 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} N_{Rd} [kN]	V_{Edz} V_{Rdz} [kN]	V_{Edy} V_{Rdy} [kN]	M_{Edy} M_{Rdy} [kNm]	M_{Edz} M_{Rdz} [kNm]	T_{Ed} T_{Rd} [kNm]	Posouzení
1	Zat. případ 1	0,00	0,00	0,00	-60,00	0,00	0,00	Vyhovuje
		0,00	0,00	0,00	-165,75	0,00	0,00	

Mezní stav únosnosti (ohyb, smyk, kroucení) VYHOVUJE

Posouzení mezního stavu použitelnosti

Mezní stav omezení šířky trhlin

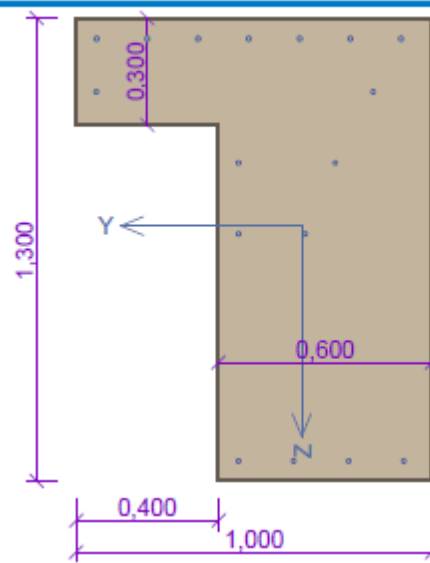
č.	Název	Δs [-]	s_{max} [m]	w [mm]	Posouzení
1	Zat. případ 2	$345 \cdot 10^{-6}$	0,485	0,167	Vyhovuje
Maximální povolená šířka w_{max}				0,200	

Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE

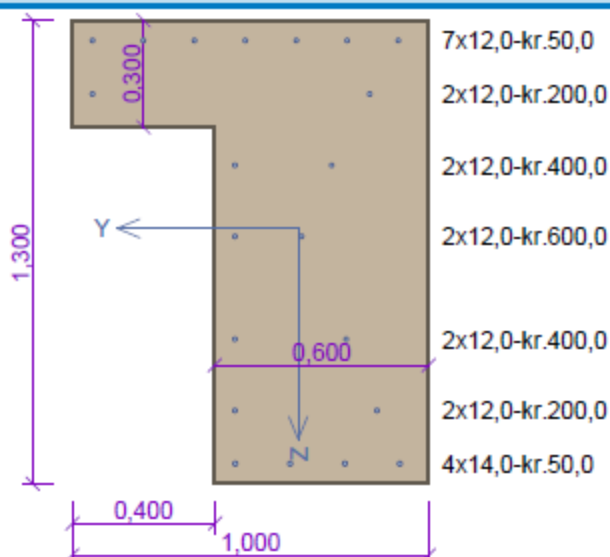
Celkové posouzení průřezu VYHOVUJE

1.6.2 ŽELEZOBETONOVÉ TRÁMY

1.6.2.1 Obvodový věnec

TR_1300mm_H								
				Typ prvku: deska Prostředí: XC3, XD2, XF2 Beton : C 30/37 $f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 33000,0 \text{ MPa}$ Ocel podélná : B500 ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E = 200000,0 \text{ MPa}$) Ocel příčná : B500 ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E = 200000,0 \text{ MPa}$) Vzpěr Vzpěr není uvažován S tlačnou výztuží je počítáno. Průřez bez smykové výztuže.				
Posouzení min. a max. stupně vyztužení Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum): $\rho_{s,t} = 0,00191 \geq \rho_{s,min} = 0,00151 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$ $\rho_s = 0,00245 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$								
Posouzení mezního stavu únosnosti								
č.	Název	N_{Ed} N_{Rd} [kN]	V_{Edz} V_{Rdz} [kN]	V_{Edy} V_{Rdy} [kN]	M_{Edy} M_{Rdy} [kNm]	M_{Edz} M_{Rdz} [kNm]	T_{Ed} T_{Rd} [kNm]	Posouzení
1	Zat. případ 1	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	-60,00 -805,81	0,00 0,00	0,00 0,00	Vyhovuje
Mezní stav únosnosti (ohyb, smyk, kroucení) VYHOVUJE								
Posouzení mezního stavu použitelnosti Mezní stav omezení šířky trhlin								
č.	Název	Δs [-]	s_{rmax} [m]	w [mm]	Posouzení			
1	Zat. případ 2	$65,9 \cdot 10^{-6}$	0,859	0,057	Vyhovuje			
Maximální povolená šířka w_{max}				0,200				
Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE								
Celkové posouzení průřezu VYHOVUJE								

TR_1300mm_D



Typ prvku: deska
Prostředí: XC3, XD2, XF2
Beton : C 30/37
 $f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 33000,0 \text{ MPa}$
Ocel podélná : B500 ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E = 200000,0 \text{ MPa}$)
Ocel příčná : B500 ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E = 200000,0 \text{ MPa}$)
Vzpěr
Vzpěr není uvažován
S tlačnou výztuží je počítáno.
Průřez bez smykové výztuže.

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

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

$$\rho_{s,t} = 0,00158 \geq \rho_{s,min} = 0,00151 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

$$\rho_s = 0,00282 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} N_{Rd} [kN]	V_{Edz} V_{Rdz} [kN]	V_{Edy} V_{Rdy} [kN]	M_{Edy} M_{Rdy} [kNm]	M_{Edz} M_{Rdz} [kNm]	T_{Ed} T_{Rd} [kNm]	Posouzení
1	Zat. případ 1	0,00	20,00	0,00	60,00	0,00	0,00	Vyhovuje
		0,00	221,24	0,00	666,46	0,00	0,00	

Mezní stav únosnosti (ohyb, smyk, kroucení) VYHOVUJE

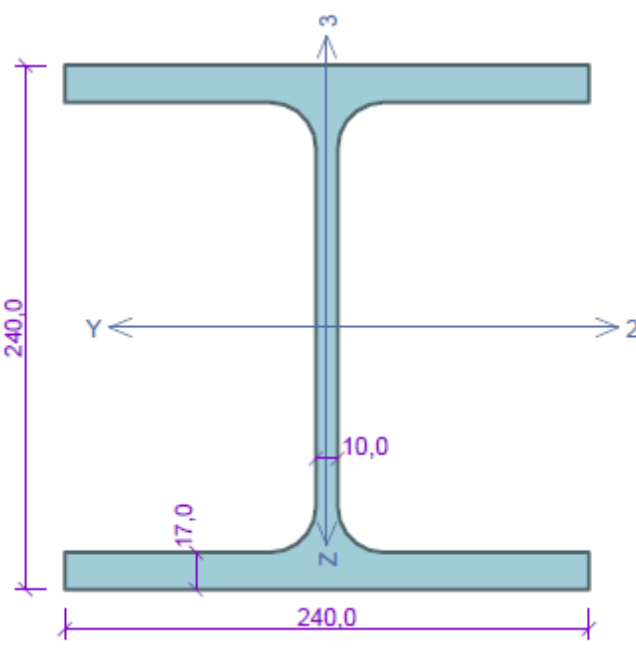
Posouzení mezního stavu použitelnosti

Mezní stav omezení šířky trhlin

č.	Název	Δs [-]	s_{rmax} [m]	w [mm]	Posouzení
1	Zat. případ 2	$94,1 \cdot 10^{-6}$	0,708	0,067	Vyhovuje
Maximální povolená šířka w_{max}				0,200	

Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE

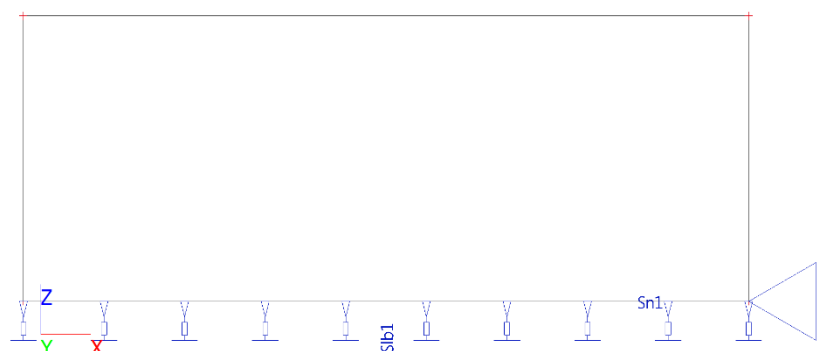
Celkové posouzení průřezu VYHOVUJE

Řez 1											
	<p>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 $\gamma_{M2} = 1,250$</p> <p>Průřez HE 240 B Průřezová plocha: $A = 1,080E04 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 120,0 \text{ mm}$ $z_T = 120,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 1,126E08 \text{ mm}^4$ $I_z = 3,923E07 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -9,383E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 3,269E05 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 9,383E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -3,269E05 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 1,027E06 \text{ mm}^4$ Výsečový moment setrvačnosti: $I_{\omega} = 4,869E11 \text{ mm}^6$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 1,053E06 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 4,984E05 \text{ mm}^3$</p> <p>Materiál: EN 10210-1 : S 235 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 $f_u : 360,0 \text{ MPa}$</p>										
<p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Zat. případ 1</p> <table border="0"> <tr> <td>$N = 0,000 \text{ kN}$</td><td>$M_y = 30,000 \text{ kNm}$</td></tr> <tr> <td>$V_z = 30,000 \text{ kN}$</td><td>$M_z = -15,000 \text{ kNm}$</td></tr> <tr> <td>$V_y = 15,000 \text{ kN}$</td><td></td></tr> <tr> <td>$T_t = 0,000 \text{ kNm}$</td><td></td></tr> <tr> <td>$T_{\omega} = 0,000 \text{ kNm}$</td><td>$B = 0,000 \text{ kNm}^2$</td></tr> </table>	$N = 0,000 \text{ kN}$	$M_y = 30,000 \text{ kNm}$	$V_z = 30,000 \text{ kN}$	$M_z = -15,000 \text{ kNm}$	$V_y = 15,000 \text{ kN}$		$T_t = 0,000 \text{ kNm}$		$T_{\omega} = 0,000 \text{ kNm}$	$B = 0,000 \text{ kNm}^2$	
$N = 0,000 \text{ kN}$	$M_y = 30,000 \text{ kNm}$										
$V_z = 30,000 \text{ kN}$	$M_z = -15,000 \text{ kNm}$										
$V_y = 15,000 \text{ kN}$											
$T_t = 0,000 \text{ kNm}$											
$T_{\omega} = 0,000 \text{ kNm}$	$B = 0,000 \text{ kNm}^2$										
<p>Parametry vzpěru Délka dílce: 3,500 m $L_z = 3,500 \text{ m}$ $L_y = 3,500 \text{ m}$ $L_{\omega} = 3,500 \text{ m}$</p>	<p>Parametry klopení S klopením se nepočítá</p>										
<p>Výsledky posouzení Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1 Třída průřezu: 1 Posudek smyku od posouvající síly V_z: $30,000 \text{ kN} < 450,991 \text{ kN}$ Vyhovuje Posudek smyku od posouvající síly V_y: $15,000 \text{ kN} < 987,188 \text{ kN}$ Vyhovuje Vnitřní síly: $N = 0,000 \text{ kN}$; $M_y = 30,000 \text{ kNm}$; $M_z = -15,000 \text{ kNm}$ Posudek nejnepríznivější kombinace prostého tahu a ohybu: Únosnosti: $M_{y,R} = 247,455 \text{ kNm}$; $M_{z,R} = -117,124 \text{ kNm}$ $0,000 + 0,121 + 0,128 = 0,249 < 1$ Vyhovuje</p> <p>Štíhlost dílce: 57,5</p> <p>Průřez vyhovuje</p>											
VYHOVUJE											

2 Podzemní chodba

2.1 VÝPOČTOVÝ MODEL / STRUCTURAL MODEL


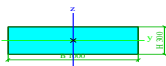



2.1.1 Pohled 1



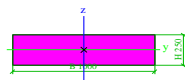
2.1.2 Pohled 2



2.1.3 Průřezy

CS1-Základová deska		
Typ	Obdélník	
Detailní	300; 1000	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	C30/37 [6206]	
Výroba	beton	
Barva		
A [m²]	3,0000e-01	
A _y [m²], A _z [m²]	2,5000e-01	2,5000e-01
A _L [m²/m], A _D [m²/m]	2,6000e+00	2,6000e+00
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	500	150
α [deg]	0,00	
I _y [m⁴], I _z [m⁴]	2,2500e-03	2,5000e-02
i _y [mm], i _z [mm]	87	289
W _{el,y} [m³], W _{el,z} [m³]	1,5000e-02	5,0000e-02
W _{pl,y} [m³], W _{pl,z} [m³]	0,0000e+00	0,0000e+00
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	0,00e+00	0,00e+00
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	0,00e+00	0,00e+00
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m⁴], I _w [m⁶]	7,2991e-03	0,0000e+00
β _y [mm], β _z [mm]	0	0
Obrázek		
CS2-Stěny		
Typ	Obdélník	
Detailní	250; 1000	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	C30/37 [6206]	
Výroba	beton	
Barva		
A [m²]	2,5000e-01	
A _y [m²], A _z [m²]	2,0833e-01	2,0833e-01
A _L [m²/m], A _D [m²/m]	2,5000e+00	2,5000e+00
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	500	125
α [deg]	0,00	
I _y [m⁴], I _z [m⁴]	1,3021e-03	2,0833e-02
i _y [mm], i _z [mm]	72	289
W _{el,y} [m³], W _{el,z} [m³]	1,0417e-02	4,1667e-02
W _{pl,y} [m³], W _{pl,z} [m³]	0,0000e+00	0,0000e+00
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	0,00e+00	0,00e+00
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	0,00e+00	0,00e+00
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m⁴], I _w [m⁶]	4,3880e-03	0,0000e+00
β _y [mm], β _z [mm]	0	0
Obrázek		
CS3-Stropní deska		
Typ	Obdélník	
Detailní	250; 1000	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	C30/37 [6206]	
Výroba	beton	
Barva		
A [m²]	2,5000e-01	
A _y [m²], A _z [m²]	2,0833e-01	2,0833e-01
A _L [m²/m], A _D [m²/m]	2,5000e+00	2,5000e+00
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	500	125
α [deg]	0,00	
I _y [m⁴], I _z [m⁴]	1,3021e-03	2,0833e-02
i _y [mm], i _z [mm]	72	289
W _{el,y} [m³], W _{el,z} [m³]	1,0417e-02	4,1667e-02
W _{pl,y} [m³], W _{pl,z} [m³]	0,0000e+00	0,0000e+00
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	0,00e+00	0,00e+00
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	0,00e+00	0,00e+00
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m⁴], I _w [m⁶]	4,3880e-03	0,0000e+00
β _y [mm], β _z [mm]	0	0

Obrázek

**Vysvětlivky symbolů**

A	Plocha
A_y	Smyková plocha ve směru hlavní osy y
A_z	Smyková plocha ve směru hlavní osy z
A_L	Obvodový povrch na jednotku délky
A_D	Vysýchající povrch na jednotku délky
$C_{Y,UCS}$	Souřadnice těžiště ve směru osy Y zadávacího systému
$C_{Z,UCS}$	Souřadnice těžiště ve směru osy Z zadávacího systému
$I_{Y,LCS}$	Moment setrvačnosti kolem osy $YLSS$
$I_{Z,LCS}$	Moment setrvačnosti kolem osy $ZLSS$
$I_{YZ,LCS}$	Moment setrvačnosti I_{yz} v LSS
α	Úhel pootočení hlavní osy
I_y	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy y
I_z	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy z
i_y	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy y
i_z	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy z
$W_{el,y}$	Pružný modul průřezu k hlavní ose y
$W_{el,z}$	Pružný modul průřezu k hlavní ose z
$W_{pl,y}$	Plastický modul průřezu k hlavní ose y
$W_{pl,z}$	Plastický modul průřezu k hlavní ose z
$M_{pl,y,+}$	Plastický moment kolem hlavní osy y pro kladný moment M_y
$M_{pl,y,-}$	Plastický moment kolem hlavní osy y pro záporný moment M_y
$M_{pl,z,+}$	Plastický moment kolem hlavní osy z pro kladný moment M_z
$M_{pl,z,-}$	Plastický moment kolem hlavní osy z pro záporný moment M_z
d_y	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy y měřená od těžiště - Nespočteno nebo zjednodušeno
d_z	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy z měřená od těžiště - Nespočteno nebo zjednodušeno
I_t	Moment setrvačnosti v prostém kroucení - Nespočteno nebo zjednodušeno
I_w	Výsečový moment setrvačnosti - Nespočteno nebo zjednodušeno
β_y	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy y
β_z	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy z

2.1.4 Liniová podpora na prutech

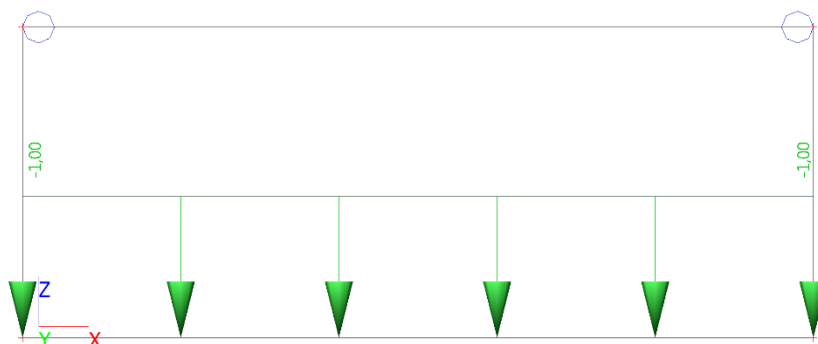
Jméno	Typ	Dílec Systém	Poz x ₁ Poz x ₂	Souř. Poč	X	Z	Ry
Slb1	Přímka	B1	0.000	Rela	Volný	Pružná jen tlak	Volný
		LSS	1.000	Od počátku			

2.2 ZATÍŽENÍ

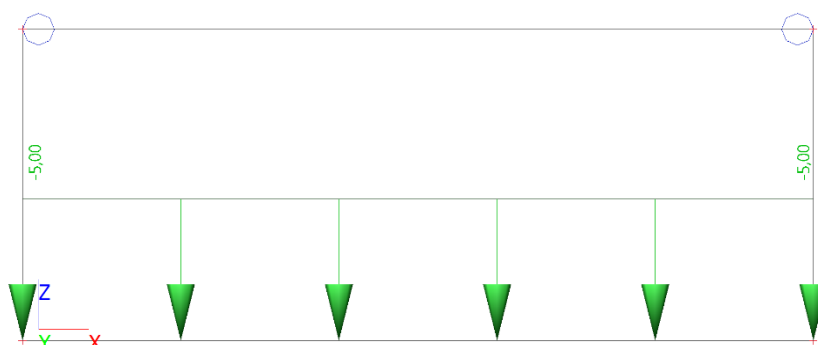
2.2.1 ZATĚŽOVACÍ STAVY

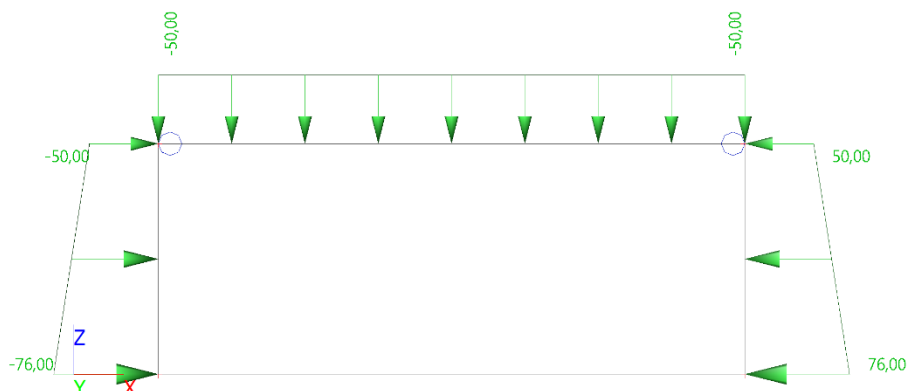
Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1	Vlastní tíha	Stálé	SZ1	-Z		
		Vlastní tíha				
ZS2	ostatní stálé	Stálé	SZ1			
		Standard				
ZS3	užitné	Proměnné	SZ2		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS4	zemní tlak	Stálé	SZ1			
		Standard				

2.2.1.1 ZS2 / Hodnota pro výpočet



2.2.1.2 ZS3 / Hodnota pro výpočet



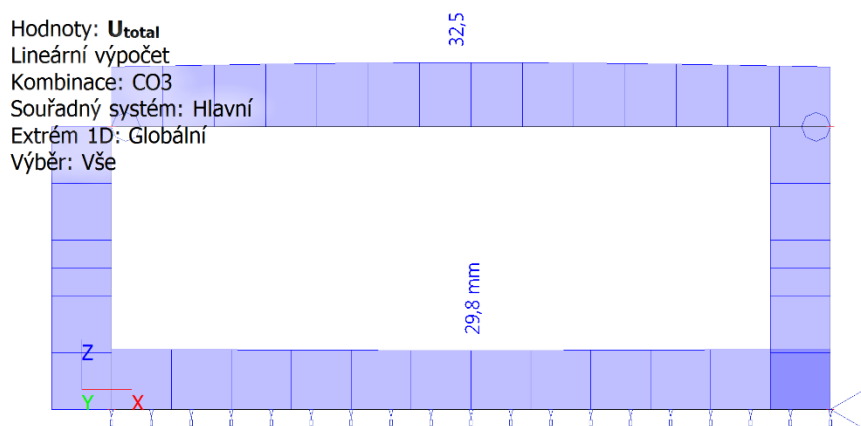


2.2.2 KOMBINACE

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	MSÚ	Lineární - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,35
			ZS2 - ostatní stálé	1,35
			ZS3 - užité	1,50
			ZS4 - zemní tlak	1,00
CO2	MSP-charakteristická	Lineární - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - ostatní stálé	1,00
			ZS3 - užité	1,00
			ZS4 - zemní tlak	1,00
CO3	MSP-charakteristickáx2	Lineární - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha	2,00
			ZS2 - ostatní stálé	2,00
			ZS3 - užité	2,00
			ZS4 - zemní tlak	2,00
CO4	MSP-kvazistala	Lineární - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - ostatní stálé	1,00
			ZS3 - užité	0,70
			ZS4 - zemní tlak	1,00

2.3 SEDÁNÍ

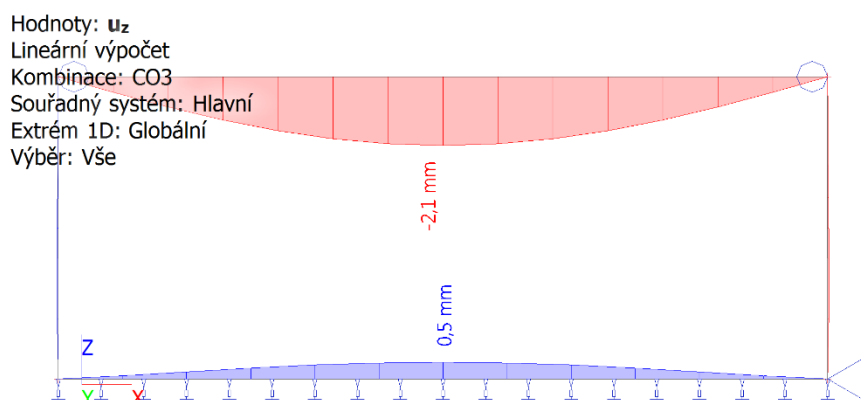
2.3.1 1D deformace; U total



Největší sednutí $s_m = 30 \text{ mm} < s_{max} = 50 \text{ mm} \rightarrow$ **Vyhovuje.**

2.4 DEFORMACE

2.4.1 1D deformace; u_z

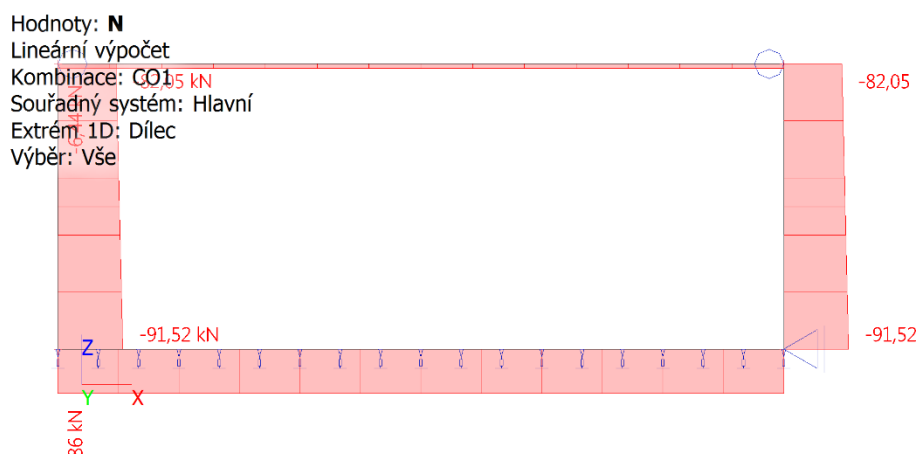


2.5 VNITŘNÍ SÍLY

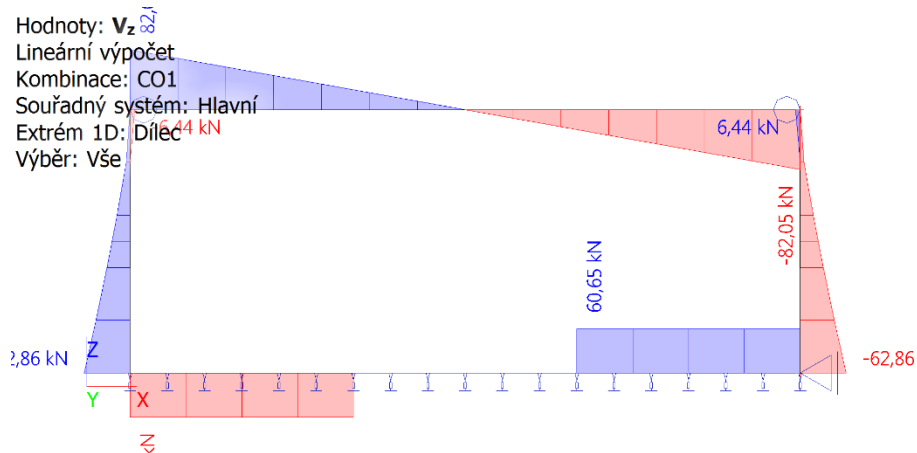
2.5.1 ŽELEZOBETONOVÉ KONSTRUKCE

2.5.1.1 KOMBINACE CO1-MSÚ

2.5.1.1.1 1D vnitřní síly; N



2.5.1.1.2 1D vnitřní síly; V_z



2.5.1.1.3 1D vnitřní síly; M_y Hodnoty: M_y

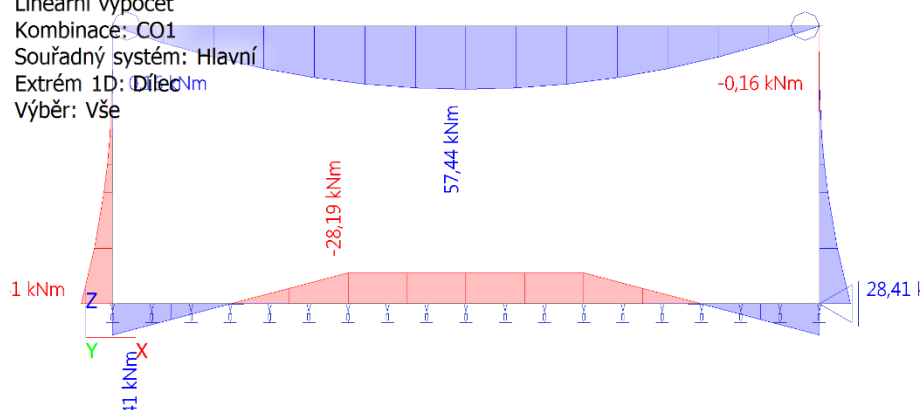
Lineární výpočet

Kombinace: CO1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: DílecNm

Výběr: Vše



2.5.1.2 KOMBINACE CO4-MSP-kvazistala

2.5.1.2.1 1D vnitřní síly; M_y Hodnoty: M_y

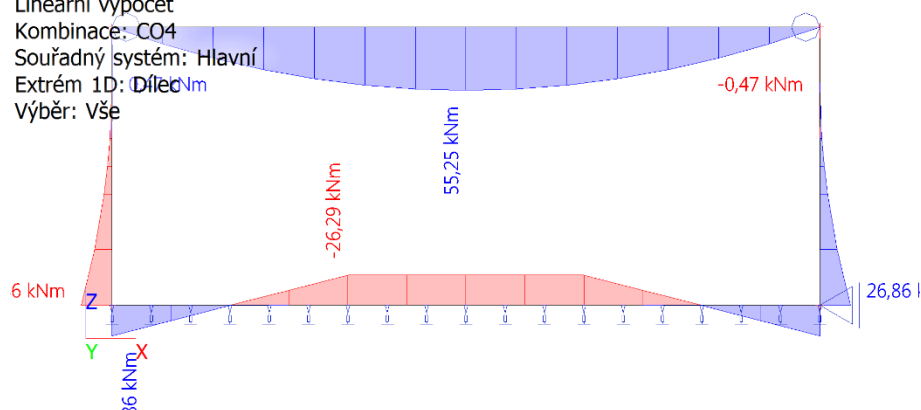
Lineární výpočet

Kombinace: CO4

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: DílecNm

Výběr: Vše



2.6 KONTAKTNÍ NAPĚTÍ

CO2-MSP-CHARAKTERISTICKÁ - Reakce; R_z Hodnoty: R_z

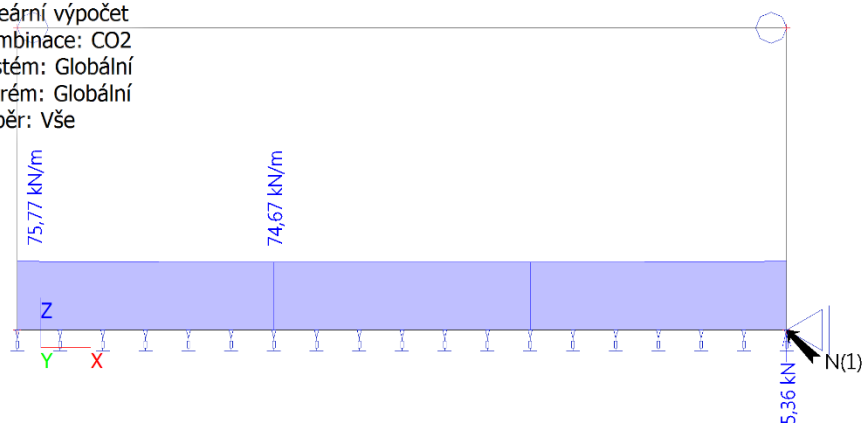
Lineární výpočet

Kombinace: CO2

Systém: Globální

Extrém: Globální

Výběr: Vše

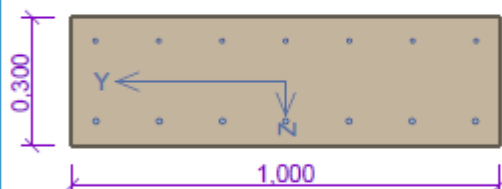
Největší kontaktní napětí $\sigma_{E,d} = 76 \text{ kPa} < \sigma_{R,d} = 100 \text{ kPa} \rightarrow \text{Vyhovuje.}$

2.7 POSOUZENÍ

2.7.1 ŽELEZOBETONOVÉ KCE

2.7.1.1 Základová deska tl. 300 mm

ZD_300mm_D



Typ prvku: deska
 Prostředí: XC3, XD2, XF2
 Beton : C 30/37
 $f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 33000,0 \text{ MPa}$
 Ocel podélná : B500 ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E = 200000,0 \text{ MPa}$)
 Ocel příčná : B500 ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E = 200000,0 \text{ MPa}$)
 Vzpěr
 Vzpěr není uvažován
 S tlačnou výztuží je počítáno.
 Průřez bez smykové výztuže.

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

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

$\rho_{s,t} = 0,00443 \geq \rho_{s,min} = 0,00151 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$

$\rho_s = 0,00542 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} N_{Rd} [kN]	V_{Edz} V_{Rdz} [kN]	V_{Edy} V_{Rdy} [kN]	M_{Edy} M_{Rdy} [kNm]	M_{Edz} M_{Rdz} [kNm]	T_{Ed} T_{Rd} [kNm]	Posouzení
1	Zat. případ 1	0,00 0,00	70,00 132,24	0,00 0,00	30,00 115,00	0,00 0,00	0,00 0,00	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti (ohyb, smyk, kroucení) VYHOVUJE

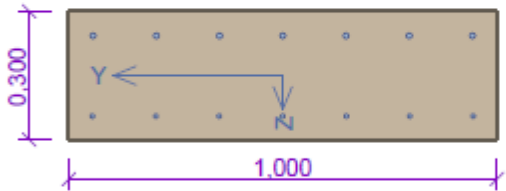
Posouzení mezního stavu použitelnosti

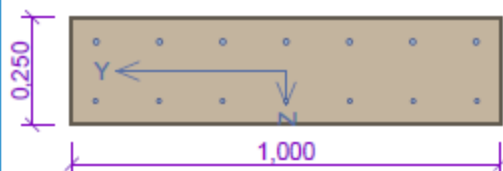
Mezní stav omezení šířky trhlin

č.	Název	Δs [-]	s_{max} [m]	w [mm]	Posouzení
1	Zat. případ 2	$307 \cdot 10^{-6}$	0,447	0,137	Vyhovuje
Maximální povolená šířka w_{max}				0,200	

Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE

Celkové posouzení průřezu VYHOVUJE

ZD_300mm_H								
				<p>Typ prvku: deska Prostředí: XC3, XD2, XF2 Beton : C 30/37 $f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 33000,0 \text{ MPa}$ Ocel podélná : B500 ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E = 200000,0 \text{ MPa}$) Ocel příčná : B500 ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E = 200000,0 \text{ MPa}$) Vzpěr Vzpěr není uvažován S tlačnou výztuží je počítáno. Průřez bez smykové výztuže.</p>				
Posouzení min. a max. stupně vyztužení								
<p>Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum): $\rho_{s,t} = 0,00443 \geq \rho_{s,min} = 0,00151 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$ $\rho_s = 0,00542 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$</p>								
Posouzení mezního stavu únosnosti								
č.	Název	N_{Ed} N_{Rd} [kN]	V_{Edz} V_{Rdz} [kN]	V_{Edy} V_{Rdy} [kN]	M_{Edy} M_{Rdy} [kNm]	M_{Edz} M_{Rdz} [kNm]	T_{Ed} T_{Rd} [kNm]	Posouzení
1	Zat. případ 1	0,00	0,00	0,00	-30,00	0,00	0,00	Vyhovuje
		0,00	0,00	0,00	-115,00	0,00	0,00	
Mezní stav únosnosti (ohyb, smyk, kroucení) VYHOVUJE								
Posouzení mezního stavu použitelnosti								
Mezní stav omezení šířky trhlin								
č.	Název	Δs [-]	s_{max} [m]	w [mm]	Posouzení			
1	Zat. případ 2	$307 \cdot 10^{-6}$	0,447	0,137	Vyhovuje			
Maximální povolená šířka w_{max}				0,200				
Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE								
Celkové posouzení průřezu VYHOVUJE								

S_250mm_vne

7x14,0-kr.50,0

7x10,0-kr.50,0

Typ prvku: deska

Prostředí: XC3, XD2, XF2

Beton : C 30/37

 $f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 33000,0 \text{ MPa}$ Ocel podélná : B500 ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E = 200000,0 \text{ MPa}$)Ocel příčná : B500 ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E = 200000,0 \text{ MPa}$)

Vzpěr

Vzpěr není uvažován

S tlačnou výztuží je počítáno.

Průřez bez smykové výztuže.

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

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

 $\rho_{s,t} = 0,00558 \geq \rho_{s,min} = 0,00151 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$ $\rho_s = 0,00851 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$ **Posouzení mezního stavu únosnosti**

č.	Název	N_{Ed} N_{Rd} [kN]	V_{Edz} V_{Rdz} [kN]	V_{Edy} V_{Rdy} [kN]	M_{Edy} M_{Rdy} [kNm]	M_{Edz} M_{Rdz} [kNm]	T_{Ed} T_{Rd} [kNm]	Posouzení
1	Zat. případ 1	0,00	70,00	0,00	-30,00	0,00	0,00	Vyhovuje
		0,00	119,33	0,00	-90,43	0,00	0,00	

Mezní stav únosnosti (ohyb, smyk, kroucení) VYHOVUJE

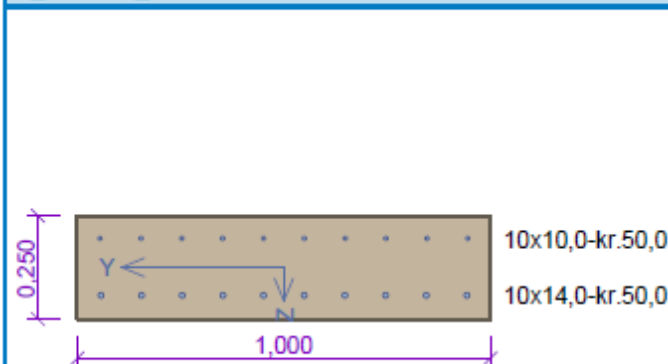
Posouzení mezního stavu použitelnosti

Mezní stav omezení šířky trhlin

č.	Název	Δs [-]	s_{max} [m]	w [mm]	Posouzení
1	Zat. případ 2	$388 \cdot 10^{-6}$	0,413	0,160	Vyhovuje
Maximální povolená šířka w_{max}				0,200	

Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE

Celkové posouzení průřezu VYHOVUJE

D_250mm_D

Typ prvku: deska
 Prostředí: XC3, XD2, XF2
 Beton : C 30/37
 $f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 33000,0 \text{ MPa}$
 Ocel podélná : B500 ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E = 200000,0 \text{ MPa}$)
 Ocel příčná : B500 ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E = 200000,0 \text{ MPa}$)
 Vzpěr
 Vzpěr není uvažován
 S tlačnou výztuží je počítáno.
 Průřez bez smykové výztuže.

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

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

$\rho_{s,t} = 0,00798 \geq \rho_{s,min} = 0,00151 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$

$\rho_s = 0,0093 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed}	V_{Edz}	V_{Edy}	M_{Edy}	M_{Edz}	T_{Ed}	Posouzení
		N_{Rd}	V_{Rdz}	V_{Rdy}	M_{Rdy}	M_{Rdz}	T_{Rd}	
1	Zat. případ 1	0,00	80,00	0,00	80,00	0,00	0,00	Vyhovuje
		0,00	134,40	0,00	120,75	0,00	0,00	

Mezní stav únosnosti (ohyb, smyk, kroucení) VYHOVUJE

Posouzení mezního stavu použitelnosti

Mezní stav omezení šířky trhlin

č.	Název	$\Delta s [-]$	$s_{max} [m]$	$w [mm]$	Posouzení
1	Zat. případ 2	$442 \cdot 10^{-6}$	0,340	0,151	Vyhovuje
Maximální povolená šířka w_{max}				0,200	

Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE

Celkové posouzení průřezu VYHOVUJE

3 ZÁVĚR

Konstrukce byly hospodárně navrženy a posouzeny na Mezní stavy únosnosti a Mezní stavy použitelnosti a vyhovují na předepsané stálé a provozní zatížení.

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. Dokumentaci, či její část, může být kopírována nebo jiným způsobem rozšiřována pouze po předchozím souhlasu společnosti OBERMEYER HELIKA, a.s.

08/2020 Ing. Josef Beneš