

HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU	ING. ARCH. PETR STOJAN		<div>PROJECT BUILDING</div> <div>PROJECT BUILDING S.R.O., ERBENOVA 8, 60200 BRNO</div>	
ZODP.PROJEKTANT	ING. ALEŠ JELÍNEK			
VYPRACOVAL	ING. EVA BARTOLŠIC MORAVCOVÁ			
KONTRLOVAL	ING. IGOR BERÁNEK			
INVESTOR :		VFU BRNO, PALACKÉHO TŘÍDA 1946/1, 612 42 BRNO	FORMÁT	- A4
NÁZEV AKCE ÚSTAV BIOLOGIE A CHOROB VOLNĚ ŽIJÍCÍCH ZVÍŘAT, OBJEKT 31, AREÁL VFU BRNO ČÍSLO A NÁZEV OBJEKTU SO 001 – OBJEKT 31			DATUM	SRPEN 2019
			STUPEŇ	DPS
			ČÍSLO ZAKÁZKY	0119
			SPECIALIZACE	D.1.2
NÁZEV VÝKRESU STATICKÝ VÝPOČET			MĚŘÍTKO -	ČÍSLO VÝKRESU D.1.2–02



# OBSAH STATICKÉHO VÝPOČTU

## VNITŘNÍ OBJEKTY

➤ PŘEHLED ZATÍŽENÍ	5-10
• Strop nad 1. NP	5
• Strop nad 2. NP	6
• Strop nad 3. NP	8
• Krov	10
➤ 1.PP	11-33
• Nosná konstrukce přednáškové haly	11
➤ STROP NAD 1. NP	34-41
• Ocelový nosník, l=8,4m	34
• Dřevěný trám, l=2,7m	38
➤ STROP NAD 2. NP	42-65
• Ocelový nosník, l=8,4m	42
• Dřevěný trám, l=2,7m	46
• Dřevěný rákosník, l=2,7m	50
• Ocelový nosník, l=6,7m	54
• Dřevěný trám, l=3,0m	58
• Dřevěný rákosník, l=3,0m	62
➤ STROP NAD 3. NP	66-76
• Dřevěný trám, l=8,4m	66
• Zesílení dřevěných trámů spřaženou železobetonovou deskou	70
• Dřevěný trám, l=6,7m	72
• Posouzení únosnosti trapézového plechu	76
➤ PODLAHA 4. NP	77-83
• Ocelový podlahový nosník, l=5,365m	77
• Ocelový vazný trám	81
➤ KROV	84-87
• Ocelová vaznice	84

## **VENKOVNÍ OBJEKTY**

➤ OPĚRNÉ STĚNY	88-135
• OZ1	88
• OZ2	100
• OZ3	112
• OZ4	124
➤ OCELOVÁ KONSTRUKCE VSTUPU	136-157



# STATICKÝ VÝPOČET

Projekt: VFU 31

Popis: Přehled zatížení

Autor: K2 projekt, spol. s r.o.

## STROP NAD 1. NP

### SONDA V1

<u>Stálé</u>	kN/m <sup>3</sup>	m	kN/m <sup>2</sup>
<i>Sonda V1</i>			
Vlasy	6,5	0,025	0,163
Prkna na polštářích	6,5	0,028	0,182
Násyp (stavební suť)	18	0,17	3,060
Záklop	6,5	0,032	0,208
Nosné trámy	6,5	0,093	0,605
Prkna podhledu	6,5	0,015	0,098
Omítka	19	0,02	0,380
<i>Nové konstrukce</i>			
SDK podhled			0,150
VZT			0,300
Příčky			1,000

<b><i>Celkem stálé <math>G_k</math></i></b>	kN/m <sup>2</sup>	ZŠ [m]	kN/m
Zatížení na ocelový nosník	6,145	2,7	<b>16,590</b>
Zatížení na dřevěný trám	5,540	0,775	<b>4,294</b>

<u>Nahodilé</u>			kN/m <sup>2</sup>
Kategorie C1			3,000
<b><i>Celkem nahodilé <math>Q_k</math></i></b>	kN/m <sup>2</sup>	ZŠ [m]	kN/m
Zatížení na ocelový nosník	3,000	2,7	<b>8,100</b>
Zatížení na dřevěný trám	3,000	0,775	<b>2,325</b>

# STATICKÝ VÝPOČET

Projekt: VFU 31

Popis: Přehled zatížení

Autor: K2 projekt, spol. s r.o.

## STROP NAD 2. NP

### SONDA V2

<u>Stálé</u>	kN/m <sup>3</sup>	m	kN/m <sup>2</sup>
<i>Sonda V2</i>			
Vlasy	6,5	0,028	0,182
Prkna na polštářích	6,5	0,025	0,163
Násyp (stavební suť)	18	0	0,000
EPS (místo násypu)	0,5	0,115	0,058
Záklop	6,5	0,035	0,228
Nosné trámy	6,5	0,055	0,358
Prkna podhledu	6,5	0,02	0,130
Omítka	19	0,025	0,475
<i>Nové konstrukce</i>			
SDK podhled			0,150
Instalace			0,100
Příčky			0,500

<b>Celkem stálé <math>G_k</math></b>	kN/m <sup>2</sup>	ZŠ [m]	kN/m
Zatížení na ocelový nosník	2,342	2,7	<b>6,323</b>
Zatížení na dřevěný trám	1,130	0,945	<b>1,067</b>
Zatížení na rákosník	0,855	0,945	<b>0,808</b>

<u>Nahodilé</u>	kN/m <sup>2</sup>		
Kategorie C1			2,000
<b>Celkem nahodilé <math>Q_k</math></b>	kN/m <sup>2</sup>	ZŠ [m]	kN/m
Zatížení na ocelový nosník	2,000	2,7	<b>5,400</b>
Zatížení na dřevěný trám	2,000	0,945	<b>1,890</b>

### SONDA V3, V4

<u>Stálé</u>	kN/m <sup>3</sup>	m	kN/m <sup>2</sup>
<i>Sonda V3</i>			
Koberec	4	0,005	0,020
PVC	15	0,006	0,090
Vlasy	6,5	0,024	0,156
Prkna na polštářích	6,5	0,03	0,195
Násyp (stavební suť)	18	0	0,000
EPS (místo násypu)	0,5	0,17	0,085
Záklop	6,5	0,03	0,195
Nosné trámy	6,5	0,055	0,358
Prkna podhledu	6,5	0,02	0,130
Omítka	19	0,025	0,475

*Nové konstrukce*

# STATICKÝ VÝPOČET

Projekt: VFU 31

Popis: Přehled zatížení

Autor: K2 projekt, spol. s r.o.

---

SDK podhled			0,150
Instalace			0,100
Příčky			0,500
<hr/>			
<b><i>Celkem stálé <math>G_k</math></i></b>	<b><i>kN/m<sup>2</sup></i></b>	<b><i>ZŠ [m]</i></b>	<b><i>kN/m</i></b>
Zatížení na ocelový nosník	2,454	3	<b>7,361</b>
Zatížení na dřevěný trám	1,241	0,925	<b>1,148</b>
Zatížení na rákosník	0,855	0,925	<b>0,791</b>
<b><i>Nahodilé</i></b>			<b><i>kN/m<sup>2</sup></i></b>
<hr/>			
Kategorie C1			2,000
<hr/>			
<b><i>Celkem nahodilé <math>Q_k</math></i></b>	<b><i>kN/m<sup>2</sup></i></b>	<b><i>ZŠ [m]</i></b>	<b><i>kN/m</i></b>
Zatížení na ocelový nosník	2,000	3	<b>6,000</b>
Zatížení na dřevěný trám	2,000	0,925	<b>1,850</b>

# STATICKÝ VÝPOČET

Projekt: VFU 31

Popis: Přehled zatížení

Autor: K2 projekt, spol. s r.o.

## STROP NAD 3. NP

### SONDA V6, V7

<u>Stálé</u>	kN/m <sup>3</sup>	m	kN/m <sup>2</sup>
<i>Sonda V6, V7</i>			
Půdovky	6,5	0	0,000
Násyp (stavební suť)	18	0	0,000
Záklop	6,5	0,032	0,208
Prkna podhledu	6,5	0,02	0,130
Omítka	19	0,025	0,475
<i>Nové konstrukce</i>			
SDK podhled			0,150
Instalace			0,100
Příčky			0,000
<b>Celkem stálé <math>G_k</math></b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>	<b>ZŠ [m]</b>	<b>kN/m</b>
Zatížení na dřevěný trám - sonda V6, V7	1,063	1,3	<b>1,382</b>

<u>Nahodilé</u>	kN/m <sup>2</sup>		
Půda			0,750
<b>Celkem nahodilé <math>Q_k</math></b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>	<b>ZŠ [m]</b>	<b>kN/m</b>
Zatížení na dřevěný trám - sonda V6, V7	0,750	1,3	<b>0,975</b>

### SONDA V5 - SPŘAŽENÁ ŽB DESKA

<u>Stálé</u>	kN/m <sup>3</sup>	m	kN/m <sup>2</sup>
<i>Stávající konstrukce</i>			
Záklop	6,5	0,032	0,208
Nosné trámy	6,5	0,065	0,423
Prkna podhledu	6,5	0,02	0,130
Omítka	19	0,025	0,475
<i>Nové konstrukce</i>			
Lehká podlaha			0,500
ŽB deska	25	0,06	1,500
SDK podhled			0,150
Instalace			0,150
Příčky			0,000
<b>Celkem stálé <math>G_k</math></b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>	<b>ZŠ [m]</b>	<b>kN/m</b>
Zatížení na dřevěný trám - sonda V5	3,536	0,9	<b>3,182</b>

<u>Nahodilé</u>	kN/m <sup>2</sup>		
Kategorie B			2,000
<b>Celkem nahodilé <math>Q_k</math></b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>	<b>ZŠ [m]</b>	<b>kN/m</b>

# STATICKÝ VÝPOČET

Projekt: VFU 31

Popis: Přehled zatížení

Autor: K2 projekt, spol. s r.o.

---

Zatížení na dřevěný trám - sonda V5	2,000	0,9	<b>1,800</b>
-------------------------------------	-------	-----	--------------

## **STROPNÍ TRÁMY NAD 3. NP - CHODBA 310**

<b><u>Stálé</u></b>	kN/m <sup>3</sup>	m	kN/m <sup>2</sup>
<i>Stávající konstrukce</i>			
Nosné trámy	6,5	0,065	0,423
Prkna podhledu	6,5	0,02	0,130
Omítka	19	0,025	0,475
<i>Nové konstrukce</i>			
Podlaha			2,000
ŽB deska + trapézový plech	25	0,095	2,375
SDK podhled			0,150
Instalace			0,150
Příčky			0,500
<b><i>Celkem stálé <math>G_k</math></i></b>	kN/m <sup>2</sup>	ZŠ [m]	kN/m
Zatížení na trapézový plech	2,375	1	<b>2,375</b>
Zatížení na ocelový podlahový nosník	4,875	1,425	<b>6,947</b>
Zatížení na ocelový stropní nosník	6,203	5,165	<b>32,036</b>

<b><u>Nahodilé</u></b>			kN/m <sup>2</sup>
Kategorie C			4,000
<b><i>Celkem nahodilé <math>Q_k</math></i></b>	kN/m <sup>2</sup>	ZŠ [m]	kN/m
Zatížení na trapézový plech	0,000	1	<b>0,000</b>
Zatížení na ocelový podlahový nosník	4,000	1,425	<b>5,700</b>
Zatížení na ocelový stropní nosník	4,000	5,165	<b>20,660</b>

# STATICKÝ VÝPOČET

Projekt: VFU 31

Popis: Přehled zatížení

Autor: K2 projekt, spol. s r.o.

## KROV


### VAZNICE

<u>Stálé</u>	kN/m <sup>3</sup>	m	kN/m <sup>2</sup>
Střešní plášť, krov			1,000
Krov			0,350
Podhled			0,150

<b><i>Celkem stálé <math>G_k</math></i></b>	kN/m <sup>2</sup>	ZŠ [m]	kN/m
Zatížení na vaznici	1,500	4,6	<b>6,900</b>

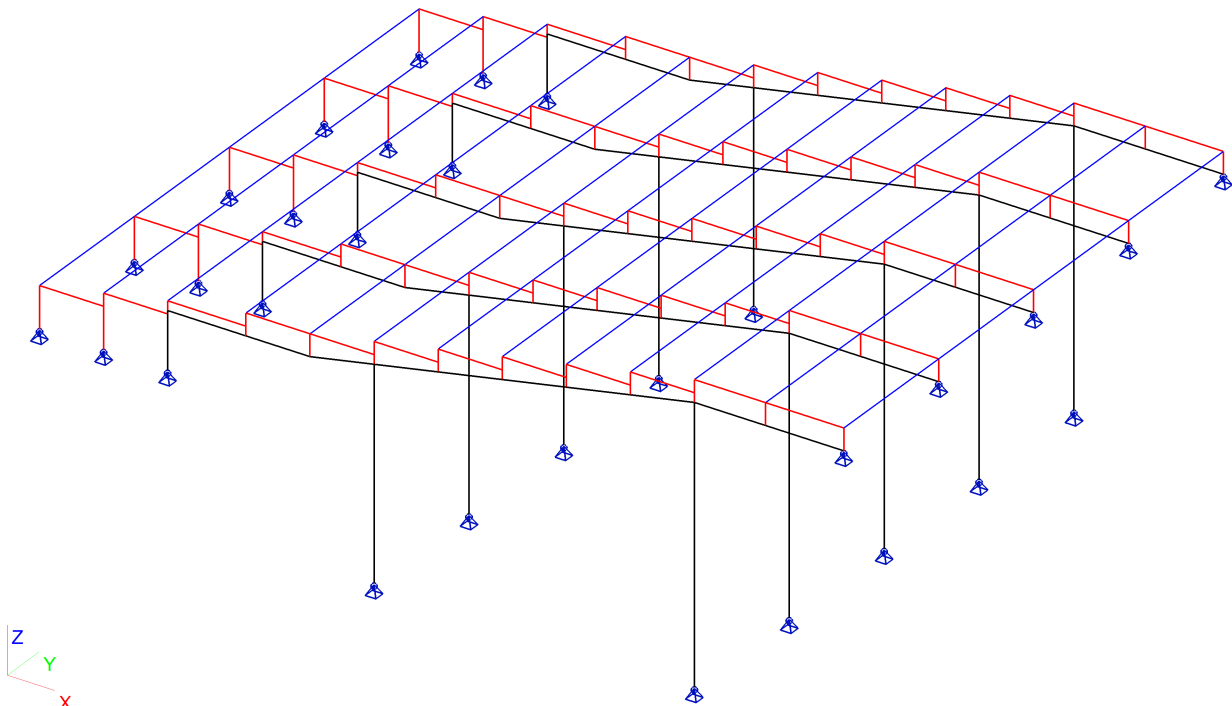
<u>Nahodilé</u>			kN/m <sup>2</sup>
Sníh			0,560

<b><i>Celkem nahodilé <math>Q_k</math></i></b>	kN/m <sup>2</sup>	ZŠ [m]	kN/m
Zatížení na vaznici	0,560	4	<b>2,240</b>

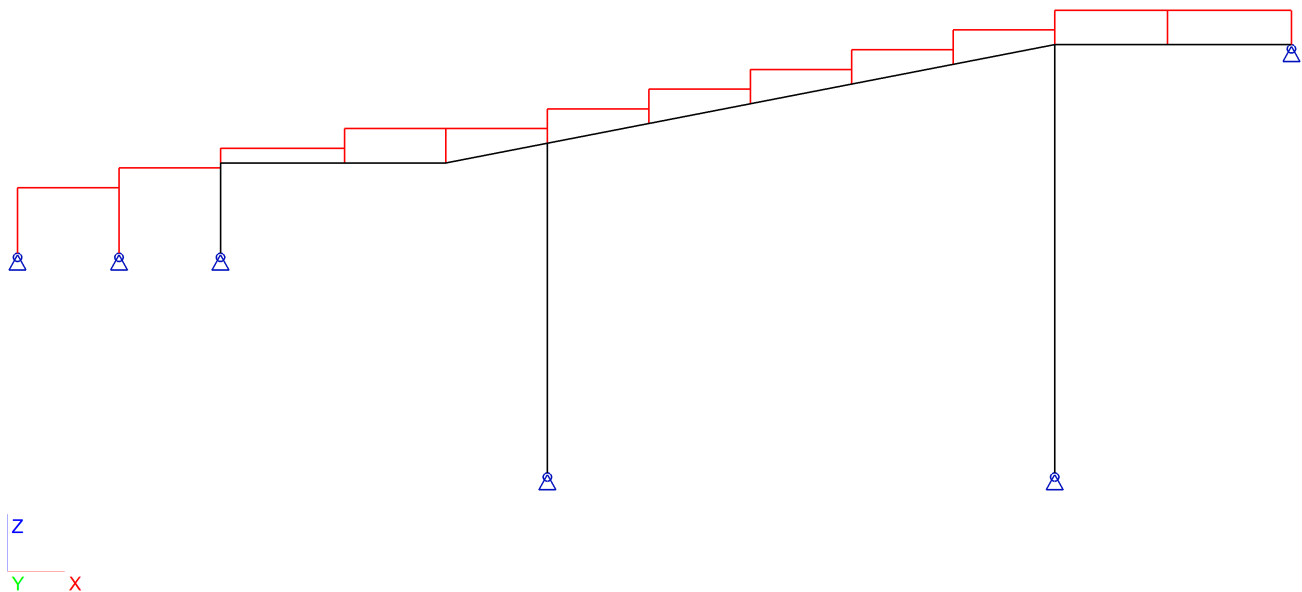
	<b>Projekt</b>	VFU objekt 31
	<b>Část</b>	Nosná konstrukce přednáškové haly
	<b>Popis</b>	-
	<b>Autor</b>	K2 projekt, s.r.o.


1. MODEL

1.1. 3D model

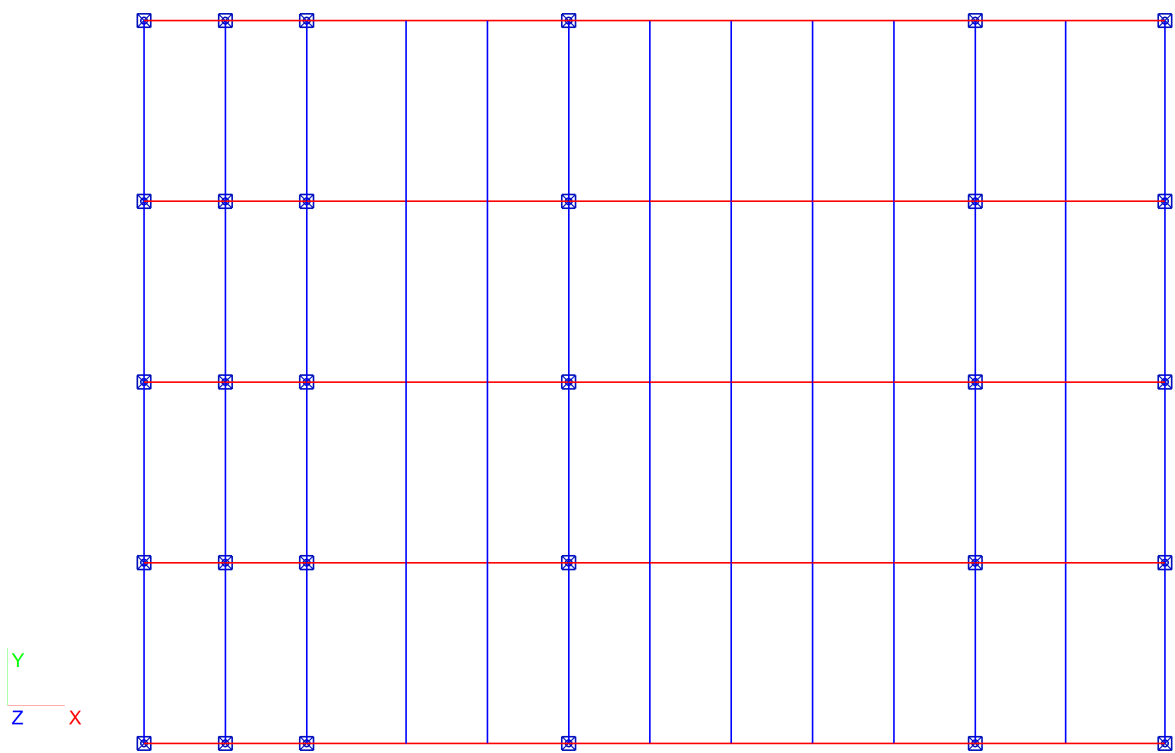


1.2. Podélný řez




	<b>Projekt</b>	VFU objekt 31
	<b>Část</b>	Nosná konstrukce přednáškové haly
	<b>Popis</b>	-
	<b>Autor</b>	K2 projekt, s.r.o.

1.3. Půdorys

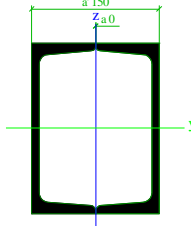
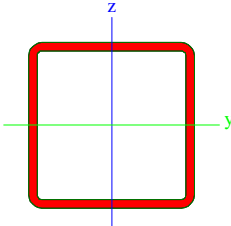
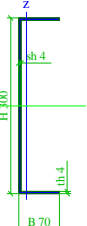





	<b>Projekt</b>	VFU objekt 31
	<b>Část</b>	Nosná konstrukce přednáškové haly
	<b>Popis</b>	-
	<b>Autor</b>	K2 projekt, s.r.o.

## 2. PRŮŘEZY

### 2.1. Průřezy


>			>			
Jméno	Rám			A [mm <sup>2</sup> ]	6,5273e+03	
Typ	2Uc			A y, z [mm <sup>2</sup> ]	1,6615e+03	2,9034e+03
Detailní	U200; 0; 150			I y, z [mm <sup>4</sup> ]	3,8921e+07	2,2501e+07
Materiál	S 235			I w [mm <sup>6</sup> ], t [mm <sup>4</sup> ]	2,1260e+10	2,3386e+05
Výroba	válcovaný			W <sub>el</sub> y, z [mm <sup>3</sup> ]	3,8921e+05	2,9981e+05
Vzpěr y-y, z-z	b	b		W <sub>pl</sub> y, z [mm <sup>3</sup> ]	4,6347e+05	3,5655e+05
				d y, z [mm]	0	0
				c YLSS, ZLSS [mm]	75	100
				alfa [deg]	0,00	
				AL [m <sup>2</sup> /m]	1,3204e+00	
Jméno	Nosníky			A [mm <sup>2</sup> ]	9,4200e+02	
Typ	SHS70/70/3.6			A y, z [mm <sup>2</sup> ]	4,7100e+02	4,7100e+02
Zdroj hodnot	British Standard / BS 5950 part 1 : 1990 & EN 10210-2			I y, z [mm <sup>4</sup> ]	6,8600e+05	6,8600e+05
Materiál	S 235			I w [mm <sup>6</sup> ], t [mm <sup>4</sup> ]	5,0421e+08	1,0800e+06
Výroba	válcovaný			W <sub>el</sub> y, z [mm <sup>3</sup> ]	1,9600e+04	1,9600e+04
Vzpěr y-y, z-z	a	a		W <sub>pl</sub> y, z [mm <sup>3</sup> ]	2,3072e+04	2,3072e+04
				d y, z [mm]	0	0
				c YLSS, ZLSS [mm]	35	35
				alfa [deg]	0,00	
				AL [m <sup>2</sup> /m]	2,7069e-01	
Jméno	Příčnický			A [mm <sup>2</sup> ]	1,7280e+03	
Typ	U g			A y, z [mm <sup>2</sup> ]	1,7280e+03	1,7280e+03
Detailní	300; 70; 4; 4			I y, z [mm <sup>4</sup> ]	2,0566e+07	6,4243e+05
Materiál	S 235			I w [mm <sup>6</sup> ], t [mm <sup>4</sup> ]	0,0000e+00	1,0833e+04
Výroba	obecný			W <sub>el</sub> y, z [mm <sup>3</sup> ]	1,3711e+05	1,1211e+04
Vzpěr y-y, z-z	b	b		W <sub>pl</sub> y, z [mm <sup>3</sup> ]	1,6814e+05	1,9395e+04
Výpočet FEM	x			d y, z [mm]	0	0
				c YLSS, ZLSS [mm]	13	150
				alfa [deg]	0,00	
				AL [m <sup>2</sup> /m]	8,7200e-01	

	<b>Projekt</b>	VFU objekt 31
	<b>Část</b>	Nosná konstrukce přednáškové haly
	<b>Popis</b>	-
	<b>Autor</b>	K2 projekt, s.r.o.

## 2.2. Výkaz materiálu

Jméno	Hmotnost [kg]	Povrch [m <sup>2</sup> ]	Objem [mm <sup>3</sup> ]
Celkový součet :	6324,45	225,162	8,0566e+08

Průřez	Materiál	Jednotková hmotnost [kg/m]	Délka [m]	Hmotnost [kg]	Povrch [m <sup>2</sup> ]	Objemová hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]	Objem [mm <sup>3</sup> ]
Rám - 2Uc (U200; 0; 150)	S 235	50,55	85,631	4328,97	113,070	7850,00	5,5146e+08
Nosníky - SHS70/70/3.6	S 235	7,39	79,075	584,74	21,405	7850,00	7,4489e+07
Příčníky - U g (300; 70; 4; 4)	S 235	13,56	104,000	1410,74	90,688	7850,00	1,7971e+08

	<b>Projekt</b>	VFU objekt 31
	<b>Část</b>	Nosná konstrukce přednáškové haly
	<b>Popis</b>	-
	<b>Autor</b>	K2 projekt, s.r.o.

### 3. ZATÍŽENÍ

#### 3.1. Zatěžovací stavy


Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Směr	Působení	Řídící zat. stav
LC1	VI.tíha	Stálé	LG1	Vlastní tíha		-Z		
LC2	Stálé	Stálé	LG1	Standard				
LC3	Užitné	Nahodilé	LG2	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný

#### 3.2. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
LG1	Stálé		
LG2	Nahodilé	Standard	Kat C : shromáždění

#### 3.3. Kombinace

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	EN-MSÚ (STR/GEO) Sada B	LC1 - VI.tíha	1,00
		LC2 - Stálé	1,00
		LC3 - Užitné	1,00
CO2	EN-MSP Charakteristický	LC1 - VI.tíha	1,00
		LC2 - Stálé	1,00
		LC3 - Užitné	1,00

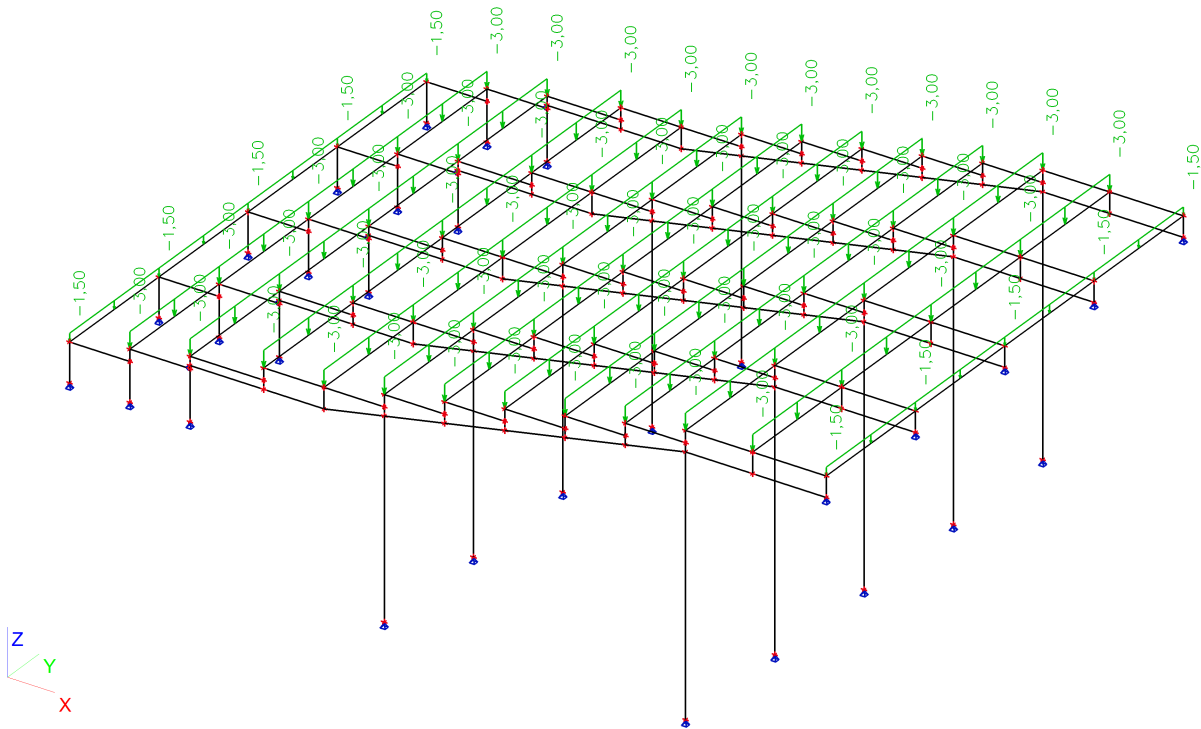
	<b>Projekt</b>	VFU objekt 31
	<b>Část</b>	Nosná konstrukce přednáškové haly
	<b>Popis</b>	-
	<b>Autor</b>	K2 projekt, s.r.o.

### 3.4. Klíč kombinace

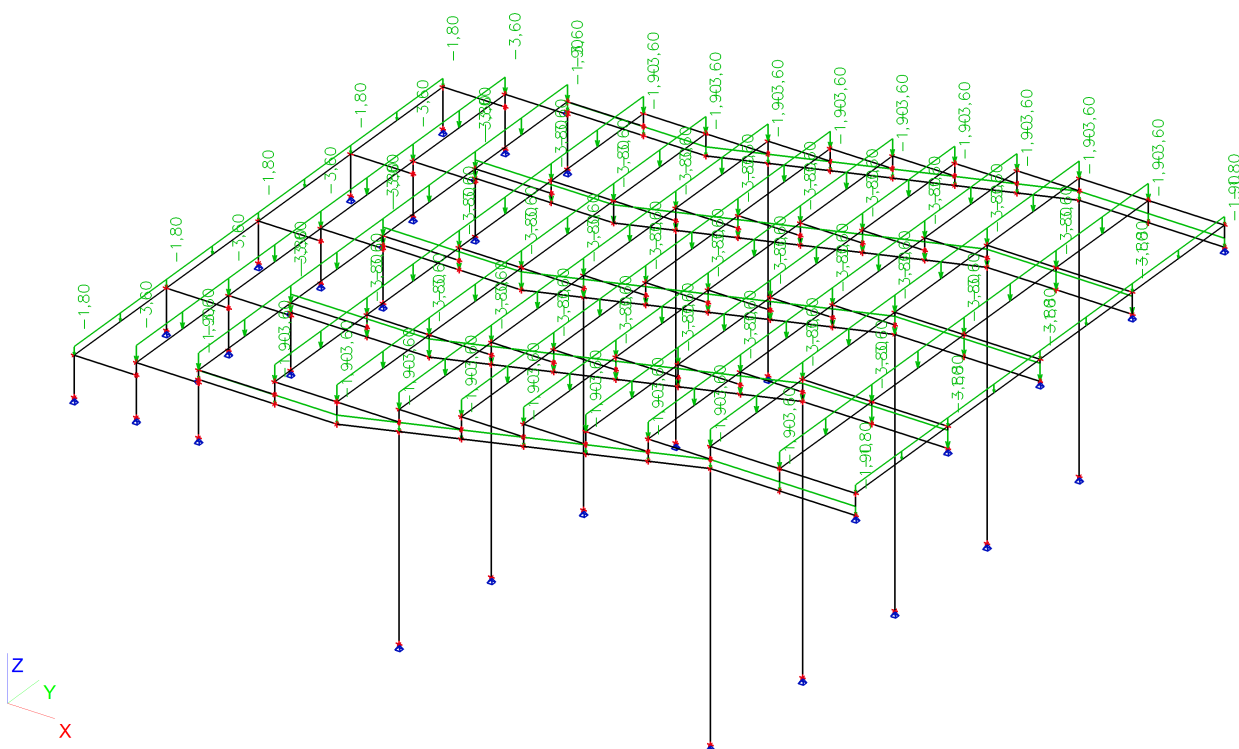
Jméno	Popis kombinací
1	LC1*1,35 +LC2*1,35 +LC3*1,50
2	LC1*1,00 +LC2*1,00 +LC3*1,00
3	LC1*1,00 +LC2*1,00
4	LC1*1,35 +LC2*1,35

3.5. Zatěžovací stavy

3.5.1. LC2



3.5.2. LC3



## 4. VNITŘNÍ SÍLY

### 4.1. Rám

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

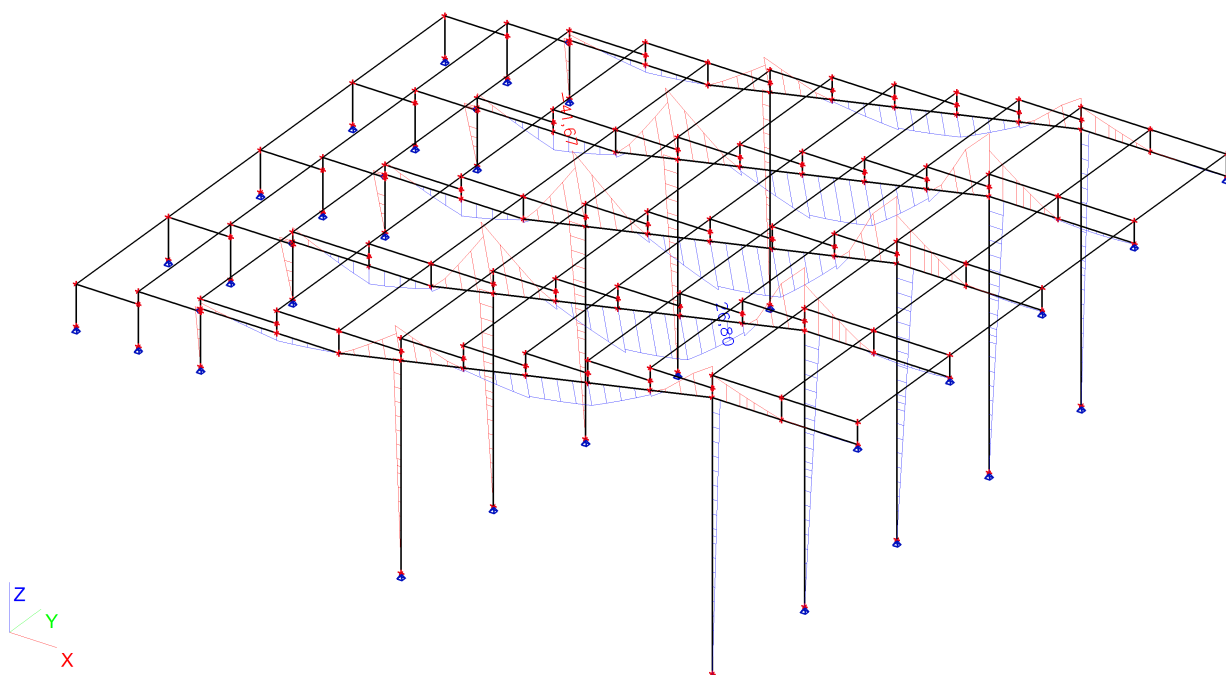
Výběr : Vše


Kombinace : CO1

Průřez : Rám - 2Uc (U200; 0; 150)

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
R6	CO1/1	0,000	<b>-120,16</b>	0,01	-2,95	0,00	0,00	0,00
R7	CO1/1	5,667	<b>5,91</b>	0,00	-0,73	0,00	26,78	0,00
R13	CO1/1	2,917	-15,38	<b>-1,27</b>	25,11	-0,02	-19,36	1,07
R1	CO1/1	2,917	-15,38	<b>1,27</b>	25,11	0,02	-19,36	-1,07
R7	CO1/1	7,501	-6,34	0,00	<b>-52,77</b>	0,00	-38,39	0,00
R7	CO1/1	2,917	-33,16	0,00	<b>53,59</b>	0,00	<b>-41,67</b>	0,00
R1	CO1/1	6,584	-3,44	-1,21	-21,61	<b>-0,02</b>	3,36	0,37
R13	CO1/1	6,584	-3,44	1,21	-21,61	<b>0,02</b>	3,36	-0,37
R7	CO1/1	4,751	-8,86	0,00	23,76	0,00	<b>26,80</b>	0,00
R1	CO1/1	2,917	-5,30	-0,92	-18,60	-0,01	-14,95	<b>-1,10</b>
R13	CO1/1	2,917	-5,30	0,92	-18,60	0,01	-14,95	<b>1,10</b>

### 4.2. My



	<b>Projekt</b>	VFU objekt 31
	<b>Část</b>	Nosná konstrukce přednáškové haly
	<b>Popis</b>	-
	<b>Autor</b>	K2 projekt, s.r.o.

### 4.3. Nosníky


Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : Nosníky - SHS70/70/3.6

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
VV15	CO1/1	0,000	<b>-24,32</b>	-0,38	1,11	-0,01	-0,70	0,02
VH16	CO1/1	0,000	<b>9,96</b>	0,00	0,66	0,00	-0,13	0,00
VV4	CO1/1	0,000	-9,01	<b>-1,99</b>	-0,06	0,02	-0,30	<b>0,55</b>
VV48	CO1/1	0,000	-9,01	<b>1,99</b>	-0,06	-0,02	-0,30	<b>-0,55</b>
VV27	CO1/1	0,000	-22,24	0,00	<b>-18,16</b>	0,00	<b>2,45</b>	0,00
VV30	CO1/1	0,000	-18,05	0,00	<b>16,36</b>	0,00	<b>-2,03</b>	0,00
VV53	CO1/1	0,000	-8,86	1,71	1,84	<b>-0,09</b>	-0,32	-0,50
VV9	CO1/1	0,000	-8,86	-1,71	1,84	<b>0,09</b>	-0,32	0,50

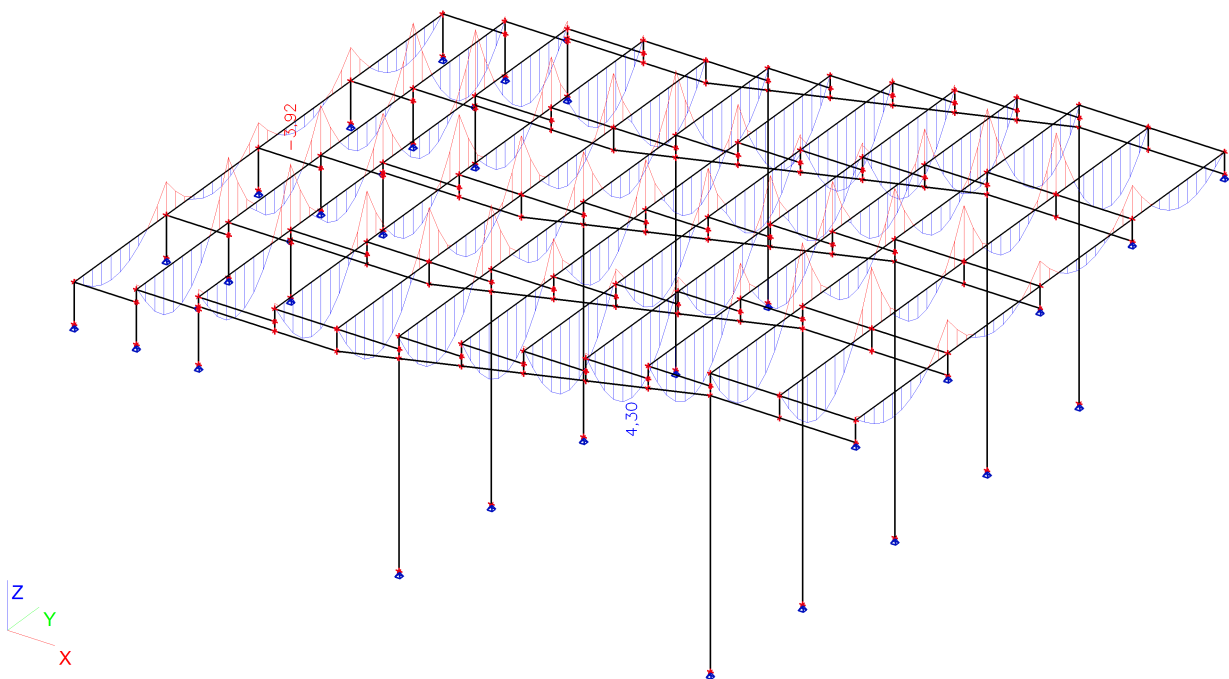
	<b>Projekt</b>	VFU objekt 31
	<b>Část</b>	Nosná konstrukce přednáškové haly
	<b>Popis</b>	-
	<b>Autor</b>	K2 projekt, s.r.o.

4.4. Příčníky


Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní  
Výběr : Vše  
Kombinace : CO1  
Průřez : Příčníky - U g (300; 70; 4; 4)

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Pr11	CO1/1	2,000	-1,18	-0,01	8,61	0,00	-0,86	0,01
Pr8	CO1/1	2,000	2,19	0,00	9,99	0,00	-3,71	0,00
Pr12	CO1/1	0,000	-0,42	-0,04	8,67	0,00	-0,17	0,05
Pr12	CO1/1	6,000	-0,42	0,04	10,59	0,00	-2,10	-0,03
Pr8	CO1/1	2,000	1,84	0,02	-11,60	0,00	-3,83	0,03
Pr8	CO1/1	6,000	1,84	-0,02	11,60	0,00	-3,83	0,03
Pr8	CO1/1	0,000	1,84	0,02	7,65	0,00	0,12	-0,02
Pr5	CO1/1	2,000	-0,21	0,00	-11,36	0,00	-3,92	0,01
Pr11	CO1/1	1,000	-0,80	-0,03	-0,20	0,00	4,30	0,01
Pr12	CO1/1	2,000	-0,42	-0,04	-10,59	0,00	-2,10	-0,03

4.5. My





	<b>Projekt</b>	VFU objekt 31
	<b>Část</b>	Nosná konstrukce přednáškové haly
	<b>Popis</b>	-
	<b>Autor</b>	K2 projekt, s.r.o.

## 5. DEFORMACE

### 5.1. Rám

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

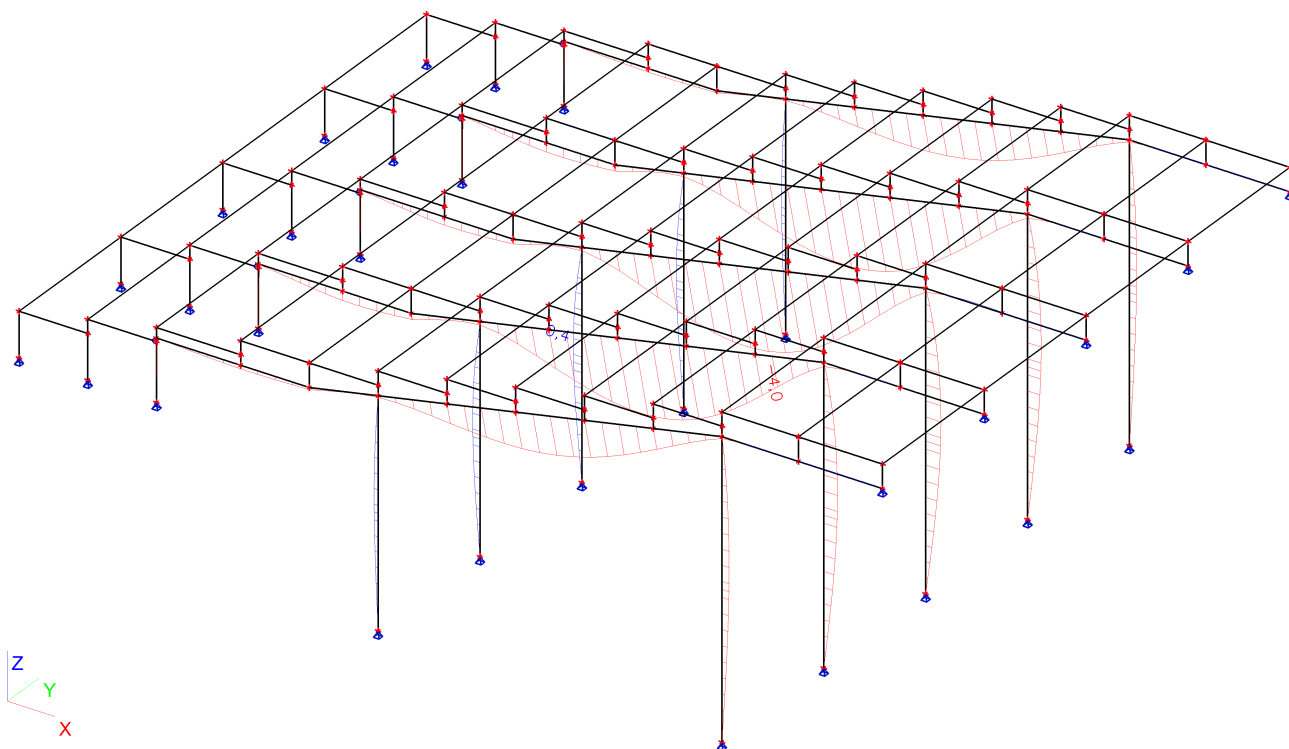
Výběr : Vše


Kombinace : CO2

Průřez : Rám - 2Uc (U200; 0; 150)

Stav	Prvek	dx [m]	uz [mm]
CO2/2	R7	5,209	<b>-4,0</b>
CO2/2	R9	1,755	<b>0,4</b>

### 5.2. uz



	<b>Projekt</b>	VFU objekt 31
	<b>Část</b>	Nosná konstrukce přednáškové haly
	<b>Popis</b>	-
	<b>Autor</b>	K2 projekt, s.r.o.

### 5.3. Příčníky

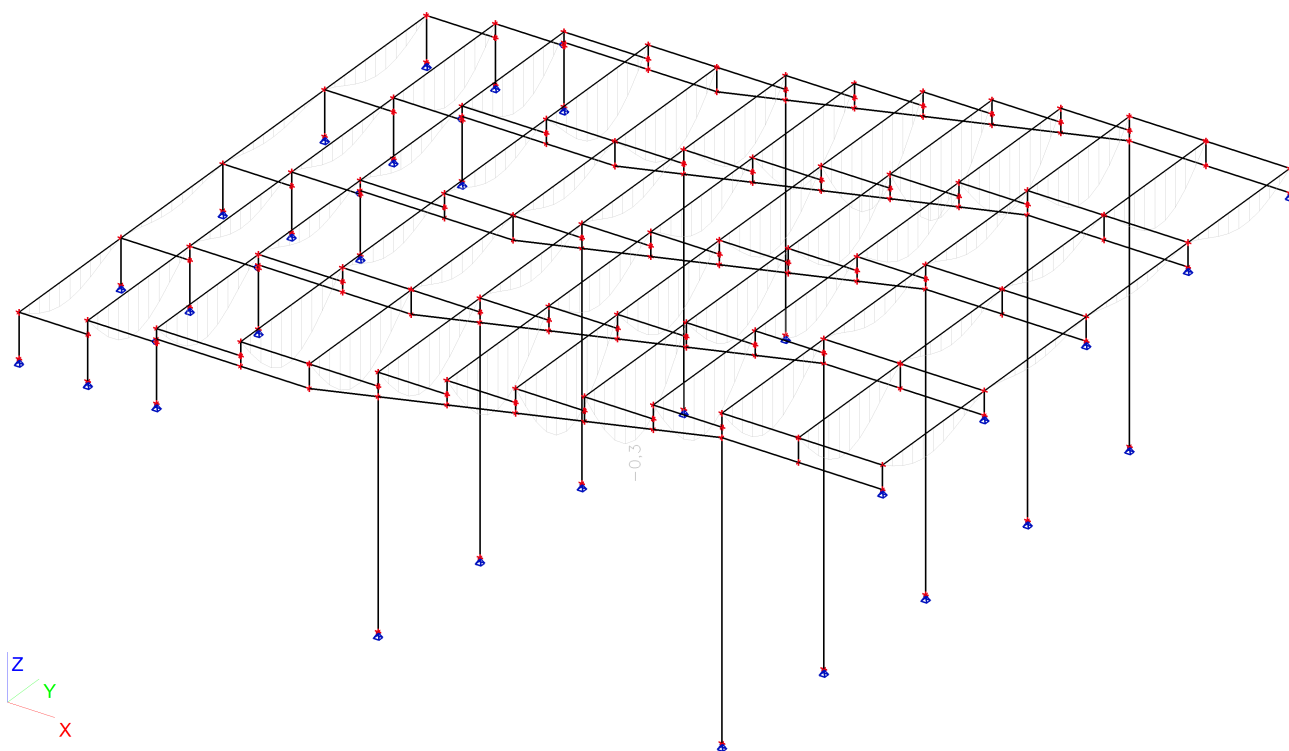
Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní


Výběr : Vše

Kombinace : CO2

Stav - kombinace	Prvek	dx [m]	uy [mm]	Rel uy [1/xx]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]
CO2/2	R1	5,209	<b>-0,4</b>	1/10000	-0,1	1/8249
CO2/2	R13	5,209	<b>0,4</b>	1/10000	-0,1	1/8249
CO2/2	VV7	0,000	-0,4	<b>1/866</b>	0,0	0
CO2/2	VV51	0,000	0,4	<b>1/866</b>	0,0	0
CO2/2	R8	2,200	0,0	0	<b>-0,8</b>	1/4824
CO2/2	R9	1,755	0,0	0	<b>0,5</b>	1/6340
CO2/2	R7	5,209	0,0	0	-0,2	<b>1/3870</b>
CO2/2	VH121	1,575	0,0	0	0,2	<b>1/5608</b>

### 5.4. uz



	<b>Projekt</b>	VFU objekt 31
	<b>Část</b>	Nosná konstrukce přednáškové haly
	<b>Popis</b>	-
	<b>Autor</b>	K2 projekt, s.r.o.

## 6. REAKCE

### 6.1. Normové reakce-kotvení K1


Lineární výpočet, Extrém : Uzel  
Výběr : Pojmenovaný výběr - kotvení K1  
Kombinace : CO2

Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]
Sn1/N7	CO2/3	0,45	0,06	16,31
Sn1/N7	CO2/2	1,12	0,14	38,83
Sn2/N5	CO2/2	-0,86	0,12	34,66
Sn2/N5	CO2/3	-0,34	0,05	14,86
Sn3/N214	CO2/2	-1,64	0,02	73,15
Sn3/N214	CO2/3	-0,65	0,01	29,84
Sn4/N40	CO2/3	0,81	0,00	33,81
Sn4/N40	CO2/2	2,05	0,01	83,49
Sn5/N215	CO2/2	-1,83	0,00	72,97
Sn5/N215	CO2/3	-0,72	0,00	29,33
Sn6/N55	CO2/3	0,93	0,00	33,12
Sn6/N55	CO2/2	2,35	0,00	83,05
Sn7/N216	CO2/2	-1,64	-0,02	73,15
Sn7/N216	CO2/3	-0,65	-0,01	29,84
Sn8/N70	CO2/3	0,81	0,00	33,81
Sn8/N70	CO2/2	2,05	-0,01	83,49
Sn9/N83	CO2/2	-0,86	-0,12	34,66
Sn9/N83	CO2/3	-0,34	-0,05	14,86
Sn10/N85	CO2/3	0,45	-0,06	16,31
Sn10/N85	CO2/2	1,12	-0,14	38,83

### 6.2. Výpočtové reakce-kotvení K1

Lineární výpočet, Extrém : Uzel  
Výběr : Pojmenovaný výběr - kotvení K1  
Kombinace : CO1

Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]
Sn1/N7	CO1/3	0,45	0,06	16,31
Sn1/N7	CO1/1	1,61	0,20	55,80
Sn2/N5	CO1/1	-1,23	0,17	49,77
Sn2/N5	CO1/3	-0,34	0,05	14,86
Sn3/N214	CO1/1	-2,36	0,03	105,26
Sn3/N214	CO1/3	-0,65	0,01	29,84
Sn4/N40	CO1/3	0,81	0,00	33,81
Sn4/N40	CO1/1	2,95	0,01	120,16
Sn5/N215	CO1/1	-2,64	0,00	105,05
Sn5/N215	CO1/3	-0,72	0,00	29,33
Sn5/N215	CO1/4	-0,98	0,00	39,60
Sn6/N55	CO1/3	0,93	0,00	33,12
Sn6/N55	CO1/1	3,39	0,00	119,60
Sn6/N55	CO1/4	1,25	0,00	44,71
Sn7/N216	CO1/1	-2,36	-0,03	105,26
Sn7/N216	CO1/3	-0,65	-0,01	29,84
Sn8/N70	CO1/3	0,81	0,00	33,81
Sn8/N70	CO1/1	2,95	-0,01	120,16
Sn9/N83	CO1/1	-1,23	-0,17	49,77
Sn9/N83	CO1/3	-0,34	-0,05	14,86
Sn10/N85	CO1/3	0,45	-0,06	16,31
Sn10/N85	CO1/1	1,61	-0,20	55,80

	<b>Projekt</b>	VFU objekt 31
	<b>Část</b>	Nosná konstrukce přednáškové haly
	<b>Popis</b>	-
	<b>Autor</b>	K2 projekt, s.r.o.

### 6.3. Normové reakce-kotvení K2


Lineární výpočet, Extrém : Uzel  
Výběr : Pojmenovaný výběr - kotvení K2  
Kombinace : CO2

Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]
Sn16/N151	CO2/3	1,08	0,19	5,16
Sn16/N151	CO2/2	2,83	0,41	12,02
Sn17/N166	CO2/3	2,58	-0,04	12,22
Sn17/N166	CO2/2	6,85	-0,08	29,35
Sn18/N178	CO2/3	2,30	0,00	10,75
Sn18/N178	CO2/2	6,28	0,00	26,26
Sn19/N190	CO2/3	2,58	0,04	12,22
Sn19/N190	CO2/2	6,85	0,08	29,35
Sn20/N202	CO2/3	1,08	-0,19	5,16
Sn20/N202	CO2/2	2,83	-0,41	12,02

### 6.4. Výpočtové reakce-kotvení K2

Lineární výpočet, Extrém : Uzel  
Výběr : Pojmenovaný výběr - kotvení K2  
Kombinace : CO1

Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]
Sn16/N151	CO1/3	1,08	0,19	5,16
Sn16/N151	CO1/1	4,09	0,59	17,25
Sn17/N166	CO1/3	2,58	-0,04	12,22
Sn17/N166	CO1/1	9,89	-0,12	42,20
Sn18/N178	CO1/3	2,30	0,00	10,75
Sn18/N178	CO1/1	9,07	0,00	37,78
Sn18/N178	CO1/4	3,10	0,00	14,51
Sn19/N190	CO1/3	2,58	0,04	12,22
Sn19/N190	CO1/1	9,89	0,12	42,20
Sn20/N202	CO1/3	1,08	-0,19	5,16
Sn20/N202	CO1/1	4,09	-0,59	17,25

	<b>Projekt</b>	VFU objekt 31
	<b>Část</b>	Nosná konstrukce přednáškové haly
	<b>Popis</b>	-
	<b>Autor</b>	K2 projekt, s.r.o.

### 6.5. Normové reakce-kotvení K3

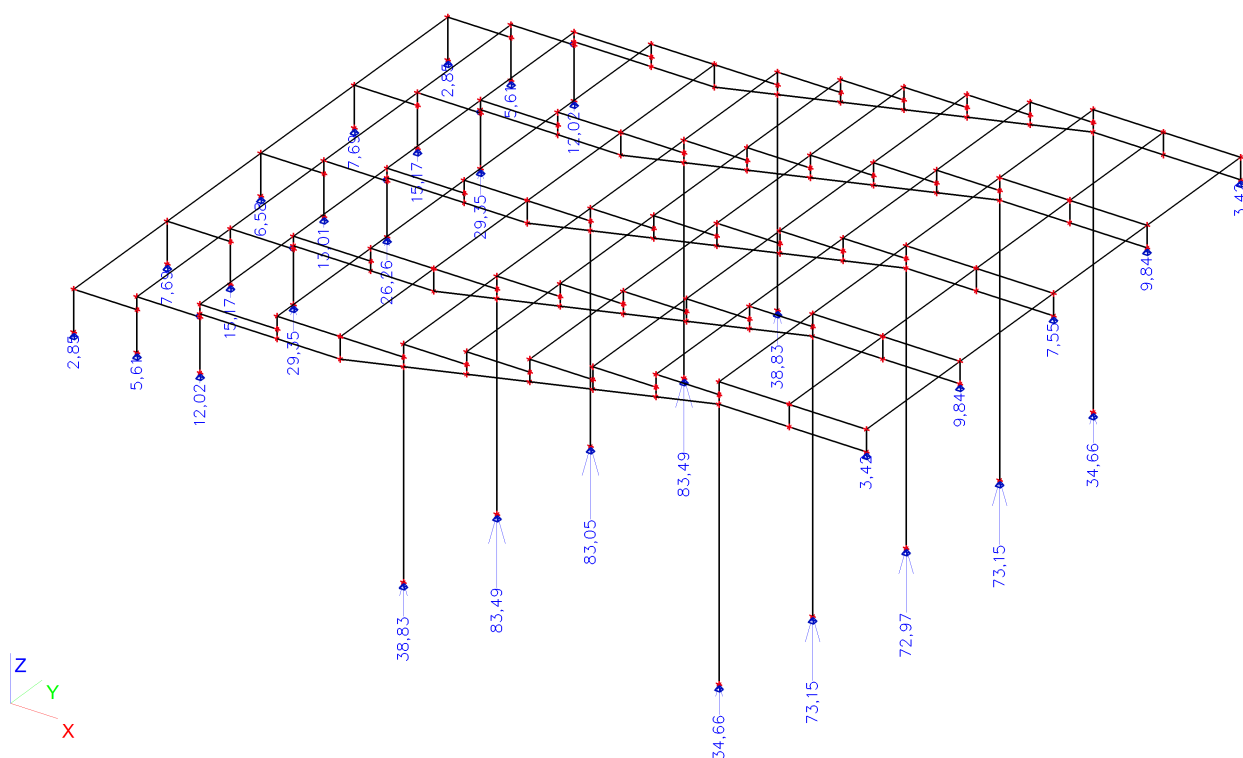
Lineární výpočet, Extrém : Uzel  
Výběr : Pojmenovaný výběr - kotvení K3  
Kombinace : CO2


Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]
Sn11/N82	CO2/2	-3,04	-0,57	3,42
Sn11/N82	CO2/3	-1,17	-0,28	1,36
Sn12/N67	CO2/2	-7,17	0,32	9,84
Sn12/N67	CO2/3	-2,72	0,14	3,89
Sn13/N52	CO2/2	-6,76	0,00	7,55
Sn13/N52	CO2/3	-2,49	0,00	2,86
Sn14/N37	CO2/2	-7,17	-0,32	9,84
Sn14/N37	CO2/3	-2,72	-0,14	3,89
Sn15/N4	CO2/2	-3,04	0,57	3,42
Sn15/N4	CO2/3	-1,17	0,28	1,36

### 6.6. Výpočtové reakce-kotvení K3

Lineární výpočet, Extrém : Uzel  
Výběr : Pojmenovaný výběr - kotvení K3  
Kombinace : CO1

Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]
Sn11/N82	CO1/1	-4,39	-0,81	4,93
Sn11/N82	CO1/3	-1,17	-0,28	1,36
Sn12/N67	CO1/1	-10,35	0,46	14,18
Sn12/N67	CO1/3	-2,72	0,14	3,89
Sn13/N52	CO1/1	-9,77	0,00	10,89
Sn13/N52	CO1/3	-2,49	0,00	2,86
Sn13/N52	CO1/4	-3,37	0,00	3,87
Sn14/N37	CO1/1	-10,35	-0,46	14,18
Sn14/N37	CO1/3	-2,72	-0,14	3,89
Sn15/N4	CO1/1	-4,39	0,81	4,93
Sn15/N4	CO1/3	-1,17	0,28	1,36



	<b>Projekt</b>	VFU objekt 31
	<b>Část</b>	Nosná konstrukce přednáškové haly
	<b>Popis</b>	-
	<b>Autor</b>	K2 projekt, s.r.o.

## 7. POSOUZENÍ

### 7.1. Rám

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : Rám - 2Uc (U200; 0; 150)

**EN 1993-1-1 posudek**

Prut R7	2Uc (U200; 0; 150)	S 235	CO1/1	1.00
---------	--------------------	-------	-------	------

Základní data EC3 : EN 1993	
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M0 pro únosnost průřezu	1.00
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M1 na odolnost proti nestabilitě	1.00
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M2 pro oslabený průřez	1.25

Údaje o materiálu		
mez kluzu fy	235.0	MPa
pevnost v tahu fu	360.0	MPa
typ výroby	válcovaný	

Varování: Redukce pevnosti ve funkci tloušťky není pro tento typ průřezu povolena.

....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Pozn: Klasifikace není pro tento typ průřezu podporována.

Průřez se posoudí jako pružný, třída 3.

**Kritický posudek v místě 2.917 m**

Vnitřní síly		
N <sub>Ed</sub>	-33.16	kN
V <sub>y,Ed</sub>	0.00	kN
V <sub>z,Ed</sub>	53.59	kN
T <sub>Ed</sub>	0.00	kNm
M <sub>y,Ed</sub>	-41.67	kNm
M <sub>z,Ed</sub>	0.00	kNm

**Posudek na tlak**

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.4 a vzorce (6.9)

Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
N <sub>c,Rd</sub>	1533.91	kN
Jedn. posudek	0.02	-

**Posudek na smyk (Vz)**

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. a vzorce (6.17)

Tabulka hodnot		
V <sub>c,Rd</sub>	393.92	kN
Jedn. posudek	0.14	-

**Posudek ohybového momentu (My)**

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.5. a vzorce (6.12)

Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
M <sub>c,Rd</sub>	91.46	kNm
Jedn. posudek	0.46	-

**Posudek na kombinaci ohybu, osové a smykové síly**

Podle článku EN 1993-1-1: 6.2.9.2.& 6.2.10 a vzorce (6.42)

Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
sigma N	5.1	MPa
sigma Myy	107.1	MPa
sigma Mzz	0.0	MPa

ro 0.00 místo 27  
Jedn. posudek 0.48 -


Prvek VYHOVÍ na únosnost !

....:POSUDEK STABILITY:....

**Posudek pevnosti v prostorovém vzpěru**

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.1.1. a vzorce (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	0.917	9.601	m
Součinitel vzpěru k	2.05	0.91	
Vzpěrná délka Lcr	1.882	8.692	m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	22764.99	617.22	kN
Stíhlost	24.38	148.05	

	<b>Projekt</b>	VFU objekt 31
	<b>Část</b>	Nosná konstrukce přednáškové haly
	<b>Popis</b>	-
	<b>Autor</b>	K2 projekt, s.r.o.

Parametry vzpěru	yy	zz	
Relativní štíhlost Lambda	0.26	1.58	
Mezní štíhlost Lambda,0	0.20	0.20	
Vzpěr. křivka	b	b	
Imperfekce Alfa	0.34	0.34	
Redukční součinitel Chi	0.98	0.32	
Únosnost na vzpěr Nb,Rd	1501.35	484.05	kN

Tabulka hodnot		
A	6.5273e+03	mm^2
Únosnost na vzpěr Nb,Rd	484.05	kN
Jedn. posudek	0.07	-

#### Posudek prostorového vzpěru

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.1.1. a vzorce (6.46)

Tabulka hodnot		
Vzpěrná délka pro prostorový vzpěr	9.601	m
Ncr,T	2058.07	kN
Ncr,TF	617.22	kN
Relativní štíhlost Lambda,T	1.58	
Mezní štíhlost Lambda,0	0.20	
Vzpěr. křivka	b	
Imperfekce Alfa	0.34	
A	6.5273e+03	mm^2
Redukční součinitel Chi	0.32	
Únosnost na vzpěr Nb,Rd	484.05	kN
Jedn. posudek	0.07	-

#### Posudek klopení

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.2.1. a vzorce (6.54)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Art. 6.3.2.2.	
Wy	3.8921e+05	mm^3
Pružný kritický moment Mcr	98.98	kNm
Relativní štíhlost Lambda,LT	0.96	
Mezní štíhlost Lambda,LT,0	0.40	
Křivka klopení	d	
Imperfekce Alfa,LT	0.76	
Redukční součinitel Chi,LT	0.49	
Únosnost na vzpěr Mb,Rd	44.56	kNm
Jedn. posudek	0.94	-

Parametry Mcr		
Délka klopení	9.601	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.39	
C2	0.74	
C3	0.41	


Pozn.: Parametry C podle ECCS 119 2006 / Galea 2002 zatížení v těžišti

#### Posudek na tlak s ohybem

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.3. a vzorce (6.61), (6.62)  
Interakční metoda 1

Tabulka hodnot		
kyy	1.031	
kyz	1.070	
kzy	0.993	
kzz	1.030	
Delta My	0.00	kNm
Delta Mz	0.00	kNm
A	6.5273e+03	mm^2
Wy	3.8921e+05	mm^3
Wz	2.9981e+05	mm^3
NRk	1533.91	kN
My,Rk	91.46	kNm
Mz,Rk	70.45	kNm
My,Ed	-41.67	kNm
Mz,Ed	0.00	kNm
Interakční metoda 1		
Mcr0	98.98	kNm
redukovaná štíhlost 0	0.96	
Psi y	-0.116	
Psi z	1.000	
Cmy,0	0.999	
Cmz,0	1.013	
Cmy	1.000	
Cmz	1.013	
CmLT	1.030	
muy	1.000	



	<b>Projekt</b>	VFU objekt 31
	<b>Část</b>	Nosná konstrukce přednáškové haly
	<b>Popis</b>	-
	<b>Autor</b>	K2 projekt, s.r.o.

Tabulka hodnot		
muz	0.963	
wy	1.191	
wz	1.189	
npl	0.022	
aLT	0.994	
bLT	0.000	
cLT	0.645	
dLT	0.000	
eLT	0.203	
Cyy	0.986	
Cyz	0.825	
Czy	0.948	
Czz	0.984	

Jedn. posudek (6.61) = 0.02 + 0.96 + 0.00 = 0.99

Jedn. posudek (6.62) = 0.07 + 0.93 + 0.00 = 1.00

Prvek VYHOVÍ na stabilitu !

## 7.2. Nosníky

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : Nosníky - SHS70/70/3.6

**EN 1993-1-1 posudek**

<b>Prut</b>	<b>VV27</b>	<b>SHS70/70/3.6</b>	<b>S</b>	<b>235</b>	<b>CO1/1</b>	<b>0.54</b>
-------------	-------------	---------------------	----------	------------	--------------	-------------

Základní data EC3 : EN 1993	
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M0 pro únosnost průřezu	1.00
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M1 na odolnost proti nestabilitě	1.00
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M2 pro oslabený průřez	1.25

Údaje o materiálu		
mez kluzu fy	235.0	MPa
pevnost v tahu fu	360.0	MPa
typ výroby	válcovaný	

Varování: Vybraná třída oceli používá výchozí tabulku redukce tloušťky! Zkontrolujte prosím redukci tloušťky v knihovně materiálů.

.....**POSUDEK PRŮŘEZU**.....

Poměr šířky ke tloušťce pro vnitřní tlačené prvky (EN 1993-1-1 : Tab.5.2. strana 1).

poměr
16.44
v místě
0.000
m

poměr		
maximální poměr	1	56.95
maximální poměr	2	65.58
maximální poměr	3	91.19

==> Třída průřezu 1

**Kritický posudek v místě 0.000 m**

Vnitřní síly		
N <sub>Ed</sub>	-22.24	kN
V <sub>y,Ed</sub>	0.00	kN
V <sub>z,Ed</sub>	-18.16	kN
T <sub>Ed</sub>	0.00	kNm
M <sub>y,Ed</sub>	2.45	kNm
M <sub>z,Ed</sub>	0.00	kNm

**Posudek na tlak**

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.4 a vzorce (6.9)

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
N <sub>c,Rd</sub>	221.37	kN
Jedn. posudek	0.10	-

**Posudek na smyk (Vz)**

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. a vzorce (6.17)


Tabulka hodnot		
V <sub>c,Rd</sub>	63.90	kN
Jedn. posudek	0.28	-

**Posudek ohybového momentu (My)**

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.5. a vzorce (6.12)

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
M <sub>c,Rd</sub>	5.42	kNm

	<b>Projekt</b>	VFU objekt 31
	<b>Část</b>	Nosná konstrukce přednáškové haly
	<b>Popis</b>	-
	<b>Autor</b>	K2 projekt, s.r.o.

Tabulka hodnot		
Jedn. posudek	0.45	-

#### Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.9.1. a vzorce (6.31)

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
MNVy,Rd	5.42	kNm
MNVz,Rd	5.42	kNm

alfa 1.68 beta 1.68

Jedn. posudek 0.45 -

Prvek VYHOVÍ na únosnost !

.....**POSUDEK STABILITY**.....

#### Posudek pevnosti v prostorovém vzpěru

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.1.1. a vzorce (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	0.130	0.305	m
Součinitel vzpěru k	2.09	0.70	
Vzpěrná délka Lcr	0.272	0.213	m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	19192.65	31421.29	kN
Štíhlost	10.09	7.88	
Relativní štíhlost Lambda	0.11	0.08	
Mezní štíhlost Lambda,0	0.20	0.20	

Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky prostorového vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)

#### Posudek klopení

Pozn: Průřez se týká obdélníkové trubky 'h / b < 10 / Lambda,red,z'.

Tento průřez není náchylný ke klopení.

#### Posudek na tlak s ohybem

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.3. a vzorce (6.61), (6.62)


Interakční metoda 1

Tabulka hodnot		
kyy	0.969	
kyz	0.581	
kzy	0.581	
kzz	0.969	
Delta My	0.00	kNm
Delta Mz	0.00	kNm
A	9.4200e+02	mm^2
Wy	2.3072e+04	mm^3
Wz	2.3072e+04	mm^3
NRk	221.37	kN
My,Rk	5.42	kNm
Mz,Rk	5.42	kNm
My,Ed	2.45	kNm
Mz,Ed	0.00	kNm
Interakční metoda 1		
Mcr0	1226.77	kNm
redukována štíhlost 0	0.07	
Psi y	0.036	
Psi z	1.000	
Cmy,0	1.000	
Cmz,0	1.000	
Cmy	1.000	
Cmz	1.000	
CmLT	1.000	
muy	1.000	
muz	1.000	
wy	1.177	
wz	1.177	
npl	0.100	
aLT	0.000	
bLT	0.000	
cLT	0.000	
dLT	0.000	
eLT	0.000	
Cyy	1.033	
Cyz	1.034	
Czy	1.034	
Czz	1.033	

Jedn. posudek (6.61) = 0.10 + 0.44 + 0.00 = 0.54

Jedn. posudek (6.62) = 0.10 + 0.26 + 0.00 = 0.36

Prvek VYHOVÍ na stabilitu !

	<b>Projekt</b>	VFU objekt 31
	<b>Část</b>	Nosná konstrukce přednáškové haly
	<b>Popis</b>	-
	<b>Autor</b>	K2 projekt, s.r.o.

### 7.3. Příčníky

Lineární výpočet, Extrém : Globální  
Výběr : Vše  
Kombinace : CO1  
Průřez : Příčníky - U g (300; 70; 4; 4)

#### EN 1993-1-1 posudek

Prut Pr11	U g (300; 70; 4; 4)	S 235	CO1/1	0.44
-----------	---------------------	-------	-------	------

Základní data EC3 : EN 1993	
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M0 pro únosnost průřezu	1.00
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M1 na odolnost proti nestabilitě	1.00
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M2 pro oslabený průřez	1.25

Údaje o materiálu		
mez kluzu fy	235.0	MPa
pevnost v tahu fu	360.0	MPa
typ výroby	válcovaný	

Varování: Redukce pevnosti ve funkci tloušťky není pro tento typ průřezu povolena.

....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Pozn: Klasifikace není pro tento typ průřezu podporována.  
Průřez se posoudí jako pružný, třída 3.

#### Kritický posudek v místě 1.000 m

Vnitřní síly		
NEd	-0.80	kN
Vy,Ed	-0.03	kN
Vz,Ed	-0.20	kN
TEd	0.00	kNm
My,Ed	4.30	kNm
Mz,Ed	0.01	kNm

Varování: Pro tento průřez není kroucení zohledněno!

#### Posudek na tlak

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.4 a vzorce (6.9)  
Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
Nc,Rd	406.08	kN
Jedn. posudek	0.00	-

#### Posudek na smyk (Vy)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. a vzorce (6.17)

Tabulka hodnot		
Vc,Rd	234.45	kN
Jedn. posudek	0.00	-

#### Posudek na smyk (Vz)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. a vzorce (6.17)

Tabulka hodnot		
Vc,Rd	234.45	kN
Jedn. posudek	0.00	-

#### Posudek ohybového momentu (My)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.5. a vzorce (6.12)  
Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
Mc,Rd	32.22	kNm
Jedn. posudek	0.13	-

#### Posudek ohybového momentu (Mz)


Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.5. a vzorce (6.12)  
Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
Mc,Rd	2.63	kNm
Jedn. posudek	0.00	-

#### Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2 a vzorce (6.1)  
Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
sigma N	0.5	MPa
sigma Myy	31.4	MPa
sigma Mzz	1.1	MPa
Tau y	0.0	MPa
Tau z	0.0	MPa
Tau t	0.0	MPa

	<b>Projekt</b>	VFU objekt 31
	<b>Část</b>	Nosná konstrukce přednáškové haly
	<b>Popis</b>	-
	<b>Autor</b>	K2 projekt, s.r.o.

ro 0.00 místo 9

Jedn. posudek 0.14 -

Prvek VYHOVÍ na únosnost !

.....POSUDEK STABILITY:.....

#### Posudek pevnosti v prostorovém vzpěru

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.1.1. a vzorce (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	2.000	2.000	m
Součinitel vzpěru k	1.00	1.00	
Vzpěrná délka Lcr	2.000	2.000	m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	10656.37	332.88	kN
Štíhlost	18.33	103.73	
Relativní štíhlost Lambda	0.20	1.10	
Mezní štíhlost Lambda,0	0.20	0.20	

Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky prostorového vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)

#### Posudek prostorového vzpěru

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.1.1. a vzorce (6.46)

Tabulka hodnot		
Vzpěrná délka pro prostorový vzpěr	2.000	m
Ncr,T	71.29	kN
Ncr,TF	332.88	kN
Relativní štíhlost Lambda,T	2.39	
Mezní štíhlost Lambda,0	0.20	

Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky prostorového vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)

#### Posudek klopení

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.2.1. a vzorce (6.54)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Art. 6.3.2.2.	
Wy	1.3711e+05	mm^3
Pružný kritický moment Mcr	17.07	kNm
Relativní štíhlost Lambda,LT	1.37	
Mezní štíhlost Lambda,LT,0	0.40	
Křivka klopení	d	
Imperfekce Alfa,LT	0.76	
Redukční součinitel Chi,LT	0.31	
Únosnost na vzpěr Mb,Rd	10.11	kNm
Jedn. posudek	0.43	-

Parametry Mcr		
Délka klopení	2.000	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.14	
C2	0.51	
C3	0.53	


Pozn.: Parametry C podle ECCS 119 2006 / Galea 2002 zatížení v těžišti

#### Posudek na tlak s ohybem

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.3. a vzorce (6.61), (6.62)

Interakční metoda 1

Tabulka hodnot		
kyy	1.006	
kyz	0.705	
kzy	1.006	
kzz	0.705	
Delta My	0.00	kNm
Delta Mz	0.00	kNm
A	1.7280e+03	mm^2
Wy	1.3711e+05	mm^3
Wz	1.1211e+04	mm^3
NRk	406.08	kN
My,Rk	32.22	kNm
Mz,Rk	2.63	kNm
My,Ed	4.30	kNm
Mz,Ed	0.04	kNm
Interakční metoda 1		
Mcr0	17.07	kNm
redukovaná štíhlost 0	1.37	
Psi y	0.451	
Psi z	-0.409	
Cmy,0	1.000	
Cmz,0	0.704	
Cmy	1.000	
Cmz	0.704	
CmLT	1.006	


	<b>Projekt</b>	VFU objekt 31
	<b>Část</b>	Nosná konstrukce přednáškové haly
	<b>Popis</b>	-
	<b>Autor</b>	K2 projekt, s.r.o.

Tabulka hodnot		
muy	1.000	
muz	1.000	
wy	1.226	
wz	1.500	
npl	0.002	
aLT	0.999	
bLT	0.003	
cLT	1.009	
dLT	0.008	
eLT	0.510	
Cyy	0.999	
Cyz	0.497	
Czy	0.996	
Czz	1.000	

Jedn. posudek (6.61) = 0.00 + 0.43 + 0.01 = 0.44

Jedn. posudek (6.62) = 0.00 + 0.43 + 0.01 = 0.44

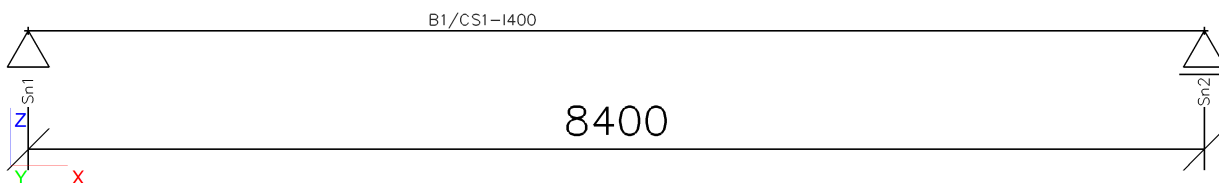
Prvek VYHOVÍ na stabilitu !

	<b>Projekt</b>	VFU 31
	<b>Část</b>	Strop nad 1. NP
	<b>Popis</b>	Ocelový nosník, l=8,4m
	<b>Autor</b>	K2 projekt, spol. s r.o.

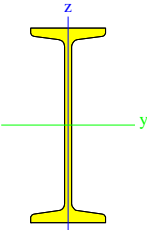
## 1. Obsah

1. Obsah	1
2. Výpočtový model	1
3. Průřezy	1
4. Materiály	1
5. Zatěžovací stavy	1
6. Skupiny zatížení	2
7. Kombinace	2
8. Klíč kombinace	2
9. Přehled zatížení	2
9.1. LC1 - Vlastní tíha	2
9.2. LC2 - Stálé	2
9.3. LC3 - Nahodilé	3
10. Vnitřní síly na prutu	3
11. Reakce	3
12. Posudek pevnosti	4
13. Relativní deformace; uz	4

## 2. Výpočtový model



## 3. Průřezy


>		>		>		
Jméno	CS1				A [m <sup>2</sup> ]	1,1800e-02
Typ	I400		A <sub>y, z</sub> [m <sup>2</sup> ]	5,5734e-03	5,1111e-03	
Zdroj hodnot	Stahl im Hochbau / 14.Auflage Band I / Teil 1		I <sub>y, z</sub> [m <sup>4</sup> ]	2,9210e-04	1,1600e-05	
Materiál	S 235		I <sub>w</sub> [m <sup>6</sup> ], I <sub>t</sub> [m <sup>4</sup> ]	4,8655e-07	1,7000e-06	
Výroba	válcovaný		W <sub>el y, z</sub> [m <sup>3</sup> ]	1,4600e-03	1,4900e-04	
Vzpěr y-y, z-z	a b		W <sub>pl y, z</sub> [m <sup>3</sup> ]	1,7140e-03	2,5400e-04	
			d <sub>y, z</sub> [mm]	0	0	
			c <sub>YLSS, ZLSS</sub> [mm]	77	200	
			alfa [deg]	0,00		
			AL [m <sup>2</sup> /m]	1,3256e+00		

## 4. Materiály

Jméno	Jednotková hmotnost [kg/m³]	E [MPa]	Poisson - nu	G [MPa]	Tep.roztaž. [m/mK]	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	F <sub>y</sub> (rozsah) [MPa]	F <sub>u</sub> (rozsah) [MPa]
S 235	7850,0	2,1000e+05	0,3	8,0769e+04	0,00	0 40	40 80	235,0 215,0	360,0 360,0

## 5. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Směr	Působení	Řídící zat. stav
LC1	Vlastní tíha	Stálé	LG1	Vlastní tíha		-Z		
LC2	Stálé	Stálé	LG1	Standard				
LC3	Nahodilé	Nahodilé	LG2	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný

	<b>Projekt</b>	VFU 31
	<b>Část</b>	Strop nad 1. NP
	<b>Popis</b>	Ocelový nosník, l=8,4m
	<b>Autor</b>	K2 projekt, spol. s r.o.

## 6. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
LG1	Stálé		
LG2	Nahodilé	Standard	Kat C : shromáždění

## 7. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	MSÚ	EN-MSÚ (STR/GEO) Sada B	LC1 - Vlastní tíha	1,00
			LC2 - Stálé	1,00
			LC3 - Nahodilé	1,00
CO2	MSP	EN-MSP Charakteristický	LC1 - Vlastní tíha	1,00
			LC2 - Stálé	1,00
			LC3 - Nahodilé	1,00

## 8. Klíč kombinace

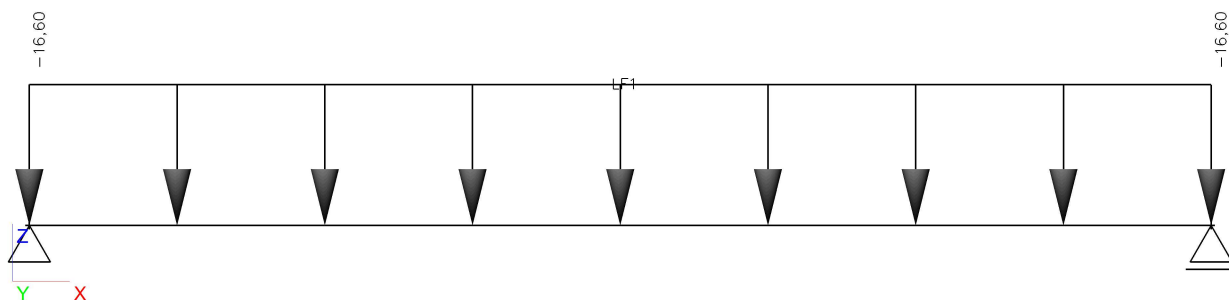
Jméno	Popis kombinací
1	LC1*1,35 +LC2*1,35
2	LC1*1,35 +LC2*1,35 +LC3*1,50
3	LC1*1,00 +LC2*1,00


## 9. Přehled zatížení

### 9.1. LC1 - Vlastní tíha

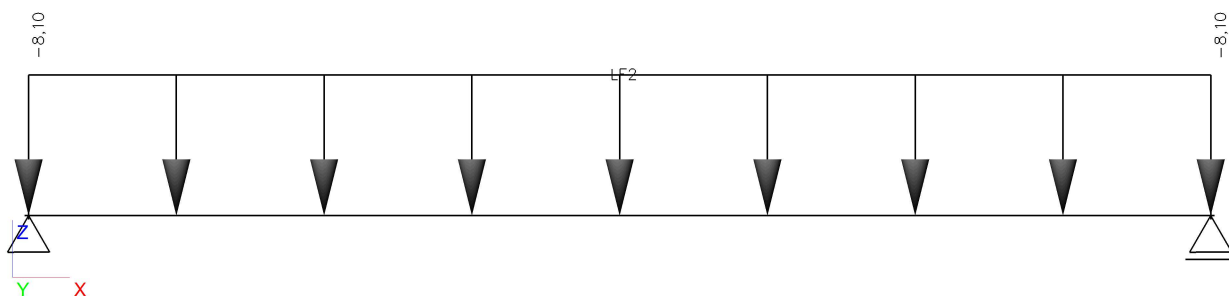
Vlastní tíha je automaticky počítána programem

### 9.2. LC2 - Stálé



	<b>Projekt</b>	VFU 31
	<b>Část</b>	Strop nad 1. NP
	<b>Popis</b>	Ocelový nosník, l=8,4m
	<b>Autor</b>	K2 projekt, spol. s r.o.

### 9.3. LC3 - Nahodilé



## 10. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : LSS

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
B1	CO1/1	0,000	<b>0,00</b>	99,27	0,00
B1	CO1/2	8,400	0,00	<b>-150,30</b>	0,00
B1	CO1/2	0,000	0,00	<b>150,30</b>	0,00
B1	CO1/3	0,000	0,00	73,54	<b>0,00</b>
B1	CO1/2	4,200	0,00	0,00	<b>315,64</b>

## 11. Reakce


Lineární výpočet, Extrém : Uzel

Výběr : Vše

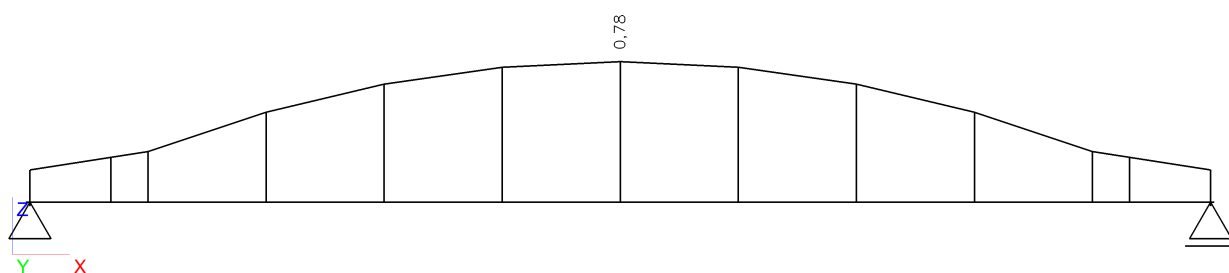
Kombinace : CO1

Podpora	Stav	Rx [kN]	Rz [kN]	My [kNm]
Sn1/N1	CO1/1	<b>0,00</b>	99,27	<b>0,00</b>
Sn1/N1	CO1/3	0,00	<b>73,54</b>	0,00
Sn1/N1	CO1/2	0,00	<b>150,30</b>	0,00
Sn2/N2	CO1/1	<b>0,00</b>	99,27	<b>0,00</b>
Sn2/N2	CO1/3	0,00	<b>73,54</b>	0,00
Sn2/N2	CO1/2	0,00	<b>150,30</b>	0,00

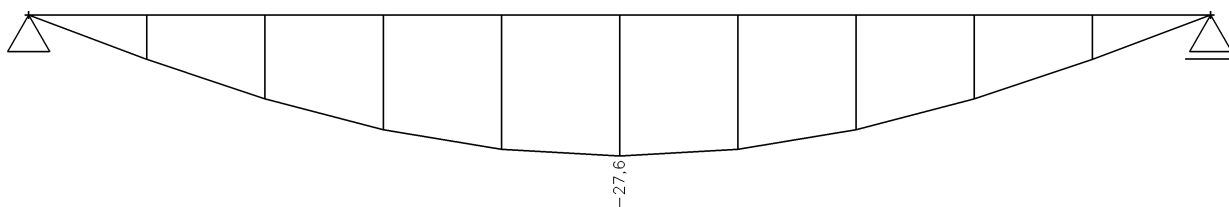



	<b>Projekt</b>	VFU 31
	<b>Část</b>	Strop nad 1. NP
	<b>Popis</b>	Ocelový nosník, $l=8,4\text{m}$
	<b>Autor</b>	K2 projekt, spol. s r.o.

## 12. Posudek pevnosti



## 13. Relativní deformace; uz

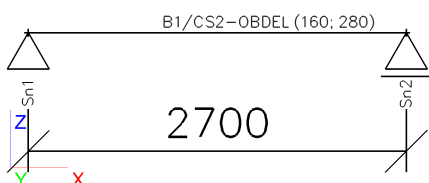


	<b>Projekt</b>	VFU 31
	<b>Část</b>	Strop nad 1. NP
	<b>Popis</b>	Dřevěný trám, l=2,7m
	<b>Autor</b>	K2 projekt, spol. s r.o.

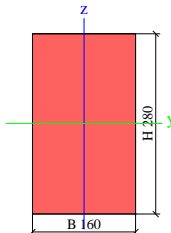
## 1. Obsah

1. Obsah	1
2. Výpočtový model	1
3. Průřezy	1
4. Materiály	1
5. Zatěžovací stavy	1
6. Skupiny zatížení	2
7. Kombinace	2
8. Klíč kombinace	2
9. Přehled zatížení	2
9.1. LC1 - Vlastní tíha	2
9.2. LC2 - Stálé	2
9.3. LC3 - Nahodilé	3
10. Reakce	3
11. Vnitřní síly na prutu	3
12. Deformace na prutu	3

## 2. Výpočtový model



## 3. Průřezy


>			>		>		
Jméno	CS2			A [m²]	4,4800e-02		
Typ	OBDEL			A y, z [m²]	4,4800e-02	4,4800e-02	
Detailní	160; 280			I y, z [m⁴]	2,9269e-04	9,5573e-05	
Materiál	C16			I w [m⁶], t [m⁴]	0,0000e+00	3,2707e-04	
Výroba	Dřevo			Wel y, z [m³]	2,0907e-03	1,1947e-03	
Vzpěr y-y, z-z	b	b		Wpl y, z [m³]	3,1360e-03	1,7920e-03	
Výpočet FEM	x			d y, z [mm]	0	0	
				c YLSS, ZLSS [mm]	80	140	
				alfa [deg]	0,00		
				AL [m²/m]	8,8000e-01		

## 4. Materiály

Jméno	Typ	Jednotková hmotnost [kg/m³]	E [MPa]	Poisson - nu	G [MPa]	Tep.roztaž. [m/mK]	Typ dřeva
C16	Dřevo	310,0	8,0000e+03	0	5,0000e+02	0,00	Rostlé dřevo

## 5. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Směr	Působení	Řídící zat. stav
LC1	Vlastní tíha	Stálé	LG1	Vlastní tíha		-Z		
LC2	Stálé	Stálé	LG1	Standard				
LC3	Nahodilé	Nahodilé	LG2	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný

	<b>Projekt</b>	VFU 31
	<b>Část</b>	Strop nad 1. NP
	<b>Popis</b>	Dřevěný trám, l=2,7m
	<b>Autor</b>	K2 projekt, spol. s r.o.

## 6. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
LG1	Stálé		
LG2	Nahodilé	Standard	Kat C : shromáždění

## 7. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	MSÚ	EN-MSÚ (STR/GEO) Sada B	LC1 - Vlastní tíha	1,00
			LC2 - Stálé	1,00
			LC3 - Nahodilé	1,00
CO2	MSP	EN-MSP Charakteristický	LC1 - Vlastní tíha	1,00
			LC2 - Stálé	1,00
			LC3 - Nahodilé	1,00

## 8. Klíč kombinace

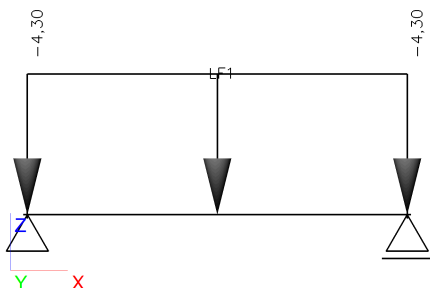
Jméno	Popis kombinací
1	LC1*1,00 +LC2*1,00
2	LC1*1,00 +LC2*1,00 +LC3*1,00
3	LC1*1,35 +LC2*1,35
4	LC1*1,35 +LC2*1,35 +LC3*1,50


## 9. Přehled zatížení

### 9.1. LC1 - Vlastní tíha

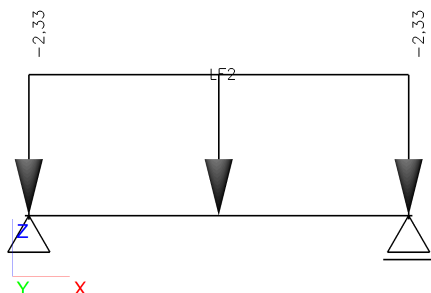
Vlastní tíha je automaticky počítána programem

### 9.2. LC2 - Stálé



	<b>Projekt</b>	VFU 31
	<b>Část</b>	Strop nad 1. NP
	<b>Popis</b>	Dřevěný trám, l=2,7m
	<b>Autor</b>	K2 projekt, spol. s r.o.

### 9.3. LC3 - Nahodilé



## 10. Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Uzel

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Podpora	Stav	Rx [kN]	Rz [kN]	My [kNm]
Sn1/N1	CO1/3	<b>0,00</b>	8,09	<b>0,00</b>
Sn1/N1	CO1/1	0,00	<b>5,99</b>	0,00
Sn1/N1	CO1/4	0,00	<b>12,80</b>	0,00
Sn2/N2	CO1/3	<b>0,00</b>	8,09	<b>0,00</b>
Sn2/N2	CO1/1	0,00	<b>5,99</b>	0,00
Sn2/N2	CO1/4	0,00	<b>12,80</b>	0,00

## 11. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : LSS

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
B1	CO1/3	0,000	<b>0,00</b>	8,09	0,00
B1	CO1/4	2,700	0,00	<b>-12,80</b>	0,00
B1	CO1/4	0,000	0,00	<b>12,80</b>	0,00
B1	CO1/1	0,000	0,00	5,99	<b>0,00</b>
B1	CO1/4	1,350	0,00	0,00	<b>8,64</b>

## 12. Deformace na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : CO2

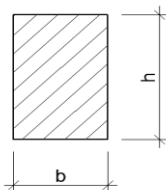
Stav	Prvek	dx [m]	ux [mm]	uz [mm]	f <sub>iy</sub> [mrad]
CO2/1	B1	0,000	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	1,6
CO2/2	B1	1,350	0,0	<b>-2,3</b>	0,0
CO2/2	B1	2,700	0,0	0,0	<b>-2,4</b>
CO2/2	B1	0,000	0,0	0,0	<b>2,4</b>

# STATICKÝ VÝPOČET

Projekt: VFU 31  
Popis: Posouzení dřevěných profilů  
Autor: K2 projekt, spol. s r.o.

## 1NP - STROPNÍ TRÁM

TLAK+OHYB



### Průřez :

$b = 160$  mm  
 $A = 4,48E+04$  mm<sup>2</sup>  
 $I_y = 2,93E+08$  mm<sup>4</sup>  
 $W_y = 2,09E+06$  mm<sup>3</sup>  
 $i_y = 80,8$  mm  
 $L_{cr,y} = 2700$  mm

$h = 280$  mm  
 $I_z = 9,56E+07$  mm<sup>4</sup>  
 $W_z = 1,19E+06$  mm<sup>3</sup>  
 $i_z = 46,2$  mm  
 $L_{cr,z} = 2700$  mm

### Dřevo : C16

$E_{0,05} = 5400$  MPa  
 $f_{c,0,k} = 17$  MPa  
 $f_{m,k} = 16$  MPa  
 $\gamma_M = 1,3$   
 $k_{mod} = 0,9$   
 $\beta_c = 0,20$

### Zatížení:

$N_{c,sd} = 0,0$  kN  
 $M_{y,sd} = 8,6$  kNm

### TLAK-VZPĚR

#### Kritické štíhlosti :

$\lambda_y = 33,40$   
 $\lambda_z = 58,46$

#### Součinitel štíhlosti :

$k = 1,09$   
 $k_c = 0,71$

#### Kritické napětí :

$\sigma_{c,crit,min} = 15,6$  MPa

#### Návrhové napětí v tlaku :

$\sigma_{c,0,d} = 0,00$  MPa

#### Relativní štíhlost :

$\lambda_{rel} = 1,04$

#### Návrhová pevnost v tlaku :

$f_{c,0,d} = 11,77$  MPa

### OHYB

#### Návrhové napětí v ohybu :

$\sigma_{m,y,d} = 4,13$  MPa

#### Návrhová pevnost v ohybu :

$f_{m,y,d} = 11,08$  MPa

### 1.MS - KOMBINACE TLAKU A OHYBU

0,37 < 1  
PRŮŘEZ VYHOVUJE !

### 2.MS - PRŮHYB

#### Návrhový průhyb


$\delta_y = 2,3$  mm

$L_{max} = 2700$  mm

#### Dovolený průhyb ( L/250)

<  $\delta_{y,max} = 10,8$  mm

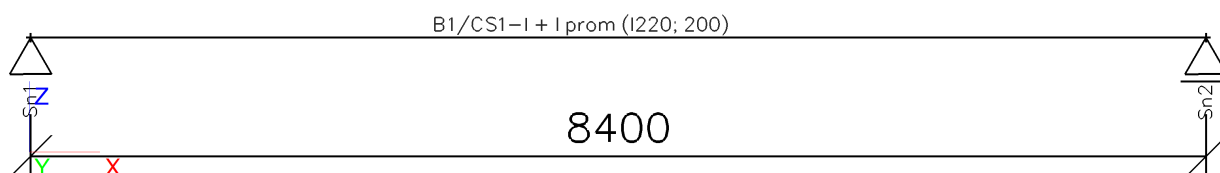
PRŮHYB VYHOVUJE !

	<b>Projekt</b>	VFU 31
	<b>Část</b>	Strop nad 2. NP
	<b>Popis</b>	Ocelový nosník, l=8,4m
	<b>Autor</b>	K2 projekt, spol. s r.o.

## 1. Obsah

1. Obsah	1
2. Výpočtový model	1
3. Průřezy	1
4. Materiály	1
5. Zatěžovací stavy	1
6. Skupiny zatížení	2
7. Kombinace	2
8. Klíč kombinace	2
9. Přehled zatížení	2
9.1. LC1 - Vlastní tíha	2
9.2. LC2 - Stálé	2
9.3. LC3 - Nahodilé	3
10. Vnitřní síly na prutu	3
11. Reakce	3
12. Posudek pevnosti	4
13. Relativní deformace; uz	4

## 2. Výpočtový model



## 3. Průřezy


Jméno	CS1			A [m²]	6,7353e-03	
Typ	I + I prom			A y, z [m²]	3,1081e-03	3,1342e-03
Detailní	I220; 200			I y, z [m⁴]	1,4214e-04	2,4968e-06
Materiál	S 235			I w [m⁶], t [m⁴]	8,2061e-08	3,0359e-07
Výroba	svařovaný			Wey, z [m³]	6,7494e-04	5,0955e-05
Vzpěr y-y, z-z	b	b		Wpl y, z [m³]	8,1343e-04	8,7024e-05
				d y, z [mm]	0	-1
				c YLSS, ZLSS [mm]	49	9
				alfa [deg]	0,00	
				AL [m²/m]	1,3531e+00	

## 4. Materiály

Jméno	Jednotková hmotnost [kg/m³]	E [MPa]	Poisson - nu	G [MPa]	Tep.roztaž. [m/mK]	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	Fy (rozsah) [MPa]	Fu (rozsah) [MPa]
S 235	7850,0	2,1000e+05	0,3	8,0769e+04	0,00	0	40	235,0	360,0
						40	80	215,0	360,0

## 5. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Směr	Působení	Řídící zat. stav
LC1	Vlastní tíha	Stálé	LG1	Vlastní tíha		-Z		
LC2	Stálé	Stálé	LG1	Standard				
LC3	Nahodilé	Nahodilé	LG2	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný

	<b>Projekt</b>	VFU 31
	<b>Část</b>	Strop nad 2. NP
	<b>Popis</b>	Ocelový nosník, l=8,4m
	<b>Autor</b>	K2 projekt, spol. s r.o.

## 6. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
LG1	Stálé		
LG2	Nahodilé	Standard	Kat C : shromáždění

## 7. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	MSÚ	EN-MSÚ (STR/GEO) Sada B	LC1 - Vlastní tíha	1,00
			LC2 - Stálé	1,00
			LC3 - Nahodilé	1,00
CO2	MSP	EN-MSP Charakteristický	LC1 - Vlastní tíha	1,00
			LC2 - Stálé	1,00
			LC3 - Nahodilé	1,00

## 8. Klíč kombinace

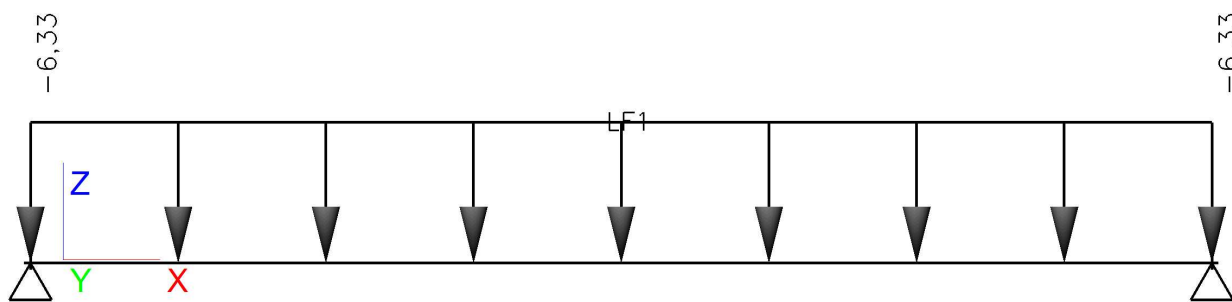
Jméno	Popis kombinací
1	LC1*1,35 +LC2*1,35
2	LC1*1,35 +LC2*1,35 +LC3*1,50
3	LC1*1,00 +LC2*1,00


## 9. Přehled zatížení

### 9.1. LC1 - Vlastní tíha

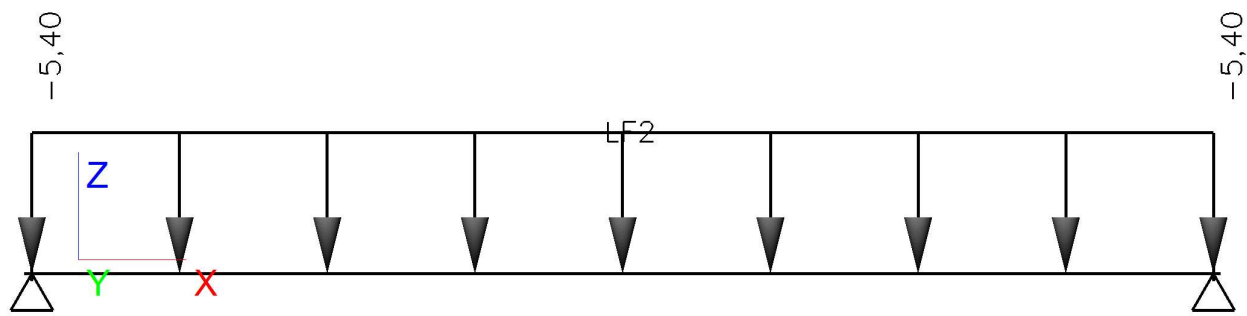
Vlastní tíha je automaticky počítána programem

### 9.2. LC2 - Stálé



	<b>Projekt</b>	VFU 31
	<b>Část</b>	Strop nad 2. NP
	<b>Popis</b>	Ocelový nosník, l=8,4m
	<b>Autor</b>	K2 projekt, spol. s r.o.

### 9.3. LC3 - Nahodilé



## 10. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : LSS

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
B1	CO1/1	0,000	<b>0,00</b>	38,81	<b>0,00</b>
B1	CO1/2	8,400	0,00	<b>-72,83</b>	0,00
B1	CO1/2	0,000	0,00	<b>72,83</b>	0,00
B1	CO1/2	4,200	0,00	0,00	<b>152,94</b>

## 11. Reakce


Lineární výpočet, Extrém : Uzel

Výběr : Vše

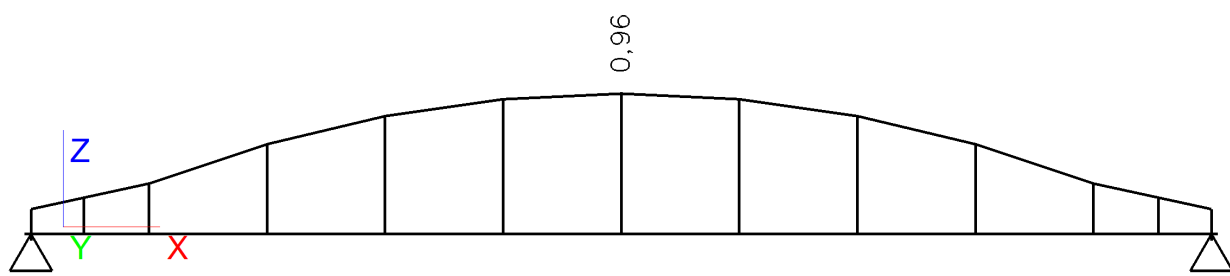
Kombinace : CO1

Podpora	Stav	Rx [kN]	Rz [kN]	My [kNm]
Sn1/N1	CO1/1	<b>0,00</b>	38,81	<b>0,00</b>
Sn1/N1	CO1/3	0,00	<b>28,75</b>	0,00
Sn1/N1	CO1/2	0,00	<b>72,83</b>	0,00
Sn2/N2	CO1/1	<b>0,00</b>	38,81	<b>0,00</b>
Sn2/N2	CO1/3	0,00	<b>28,75</b>	0,00
Sn2/N2	CO1/2	0,00	<b>72,83</b>	0,00

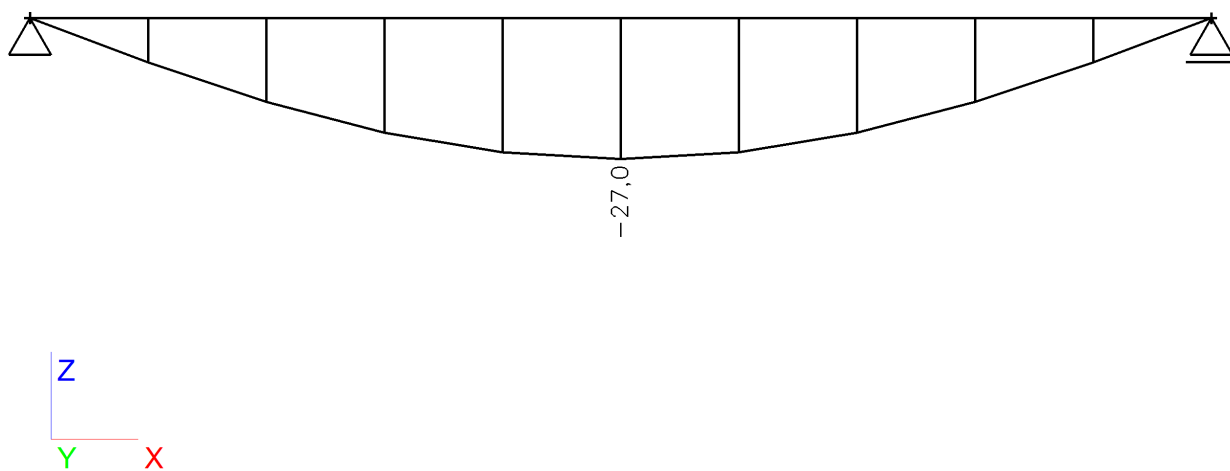



	<b>Projekt</b>	VFU 31
	<b>Část</b>	Strop nad 2. NP
	<b>Popis</b>	Ocelový nosník, $l=8,4\text{m}$
	<b>Autor</b>	K2 projekt, spol. s r.o.

## 12. Posudek pevnosti



## 13. Relativní deformace; uz

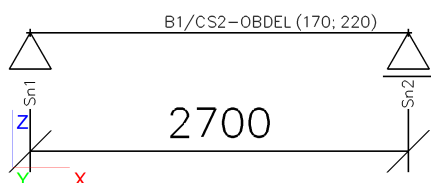


	<b>Projekt</b>	VFU 31
	<b>Část</b>	Strop nad 2. NP
	<b>Popis</b>	Dřevěný trám, l=2,7m
	<b>Autor</b>	K2 projekt, spol. s r.o.

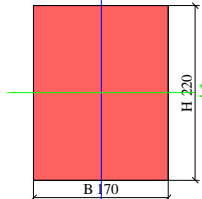
## 1. Obsah

1. Obsah	1
2. Výpočtový model	1
3. Průřezy	1
4. Materiály	1
5. Zatěžovací stavy	1
6. Skupiny zatížení	2
7. Kombinace	2
8. Klíč kombinace	2
9. Přehled zatížení	2
9.1. LC1 - Vlastní tíha	2
9.2. LC2 - Stálé	2
9.3. LC3 - Nahodilé	3
10. Reakce	3
11. Vnitřní síly na prutu	3
12. Deformace na prutu	3

## 2. Výpočtový model



## 3. Průřezy


>			>		>		
Jméno	CS2			A [m²]	3,7400e-02		
Typ	OBDEL			A y, z [m²]	3,7400e-02	3,7400e-02	
Detailní	170; 220			I y, z [m⁴]	1,5085e-04	9,0072e-05	
Materiál	C16			I w [m⁶], t [m⁴]	0,0000e+00	2,7840e-04	
Výroba	Dřevo			Wel y, z [m³]	1,3713e-03	1,0597e-03	
Vzpěr y-y, z-z	b	b		Wpl y, z [m³]	2,0570e-03	1,5895e-03	
Výpočet FEM	x			d y, z [mm]	0	0	
				c YLSS, ZLSS [mm]	85	110	
				alfa [deg]	0,00		
			AL [m²/m]	7,8000e-01			

## 4. Materiály

Jméno	Typ	Jednotková hmotnost [kg/m³]	E [MPa]	Poisson - nu	G [MPa]	Tep.roztaž. [m/mK]	Typ dřeva
C16	Dřevo	310,0	8,0000e+03	0	5,0000e+02	0,00	Rostlé dřevo

## 5. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Směr	Působení	Řídící zat. stav
LC1	Vlastní tíha	Stálé	LG1	Vlastní tíha		-Z		
LC2	Stálé	Stálé	LG1	Standard				
LC3	Nahodilé	Nahodilé	LG2	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný

	<b>Projekt</b>	VFU 31
	<b>Část</b>	Strop nad 2. NP
	<b>Popis</b>	Dřevěný trám, l=2,7m
	<b>Autor</b>	K2 projekt, spol. s r.o.

## 6. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
LG1	Stálé		
LG2	Nahodilé	Standard	Kat C : shromáždění

## 7. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	MSÚ	EN-MSÚ (STR/GEO) Sada B	LC1 - Vlastní tíha	1,00
			LC2 - Stálé	1,00
			LC3 - Nahodilé	1,00
CO2	MSP	EN-MSP Charakteristický	LC1 - Vlastní tíha	1,00
			LC2 - Stálé	1,00
			LC3 - Nahodilé	1,00

## 8. Klíč kombinace

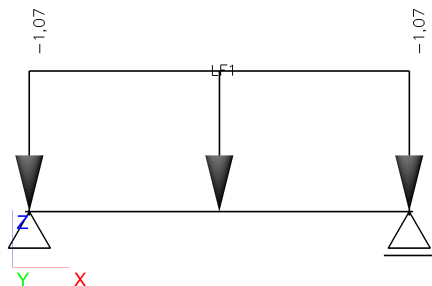
Jméno	Popis kombinací
1	LC1*1,35 +LC2*1,35
2	LC1*1,00 +LC2*1,00
3	LC1*1,35 +LC2*1,35 +LC3*1,50
4	LC1*1,00 +LC2*1,00 +LC3*1,00


## 9. Přehled zatížení

### 9.1. LC1 - Vlastní tíha

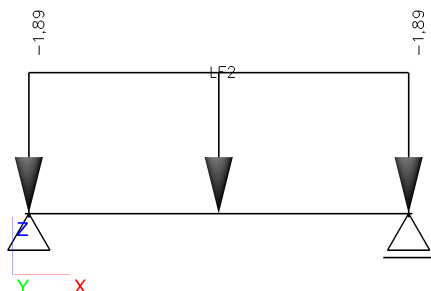
Vlastní tíha je automaticky počítána programem

### 9.2. LC2 - Stálé



	<b>Projekt</b>	VFU 31
	<b>Část</b>	Strop nad 2. NP
	<b>Popis</b>	Dřevěný trám, l=2,7m
	<b>Autor</b>	K2 projekt, spol. s r.o.

### 9.3. LC3 - Nahodilé



## 10. Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Uzel

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Podpora	Stav	Rx [kN]	Rz [kN]	My [kNm]
Sn1/N1	CO1/1	<b>0,00</b>	2,16	<b>0,00</b>
Sn1/N1	CO1/2	0,00	<b>1,60</b>	0,00
Sn1/N1	CO1/3	0,00	<b>5,98</b>	0,00
Sn2/N2	CO1/1	<b>0,00</b>	2,16	<b>0,00</b>
Sn2/N2	CO1/2	0,00	<b>1,60</b>	0,00
Sn2/N2	CO1/3	0,00	<b>5,98</b>	0,00

## 11. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : LSS

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
B1	CO1/1	0,000	<b>0,00</b>	2,16	<b>0,00</b>
B1	CO1/3	2,700	0,00	<b>-5,98</b>	0,00
B1	CO1/3	0,000	0,00	<b>5,98</b>	0,00
B1	CO1/3	1,350	0,00	0,00	<b>4,04</b>

## 12. Deformace na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : CO2

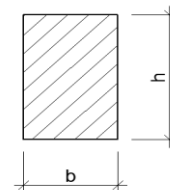
Stav	Prvek	dx [m]	ux [mm]	uz [mm]	fiy [mrad]
CO2/2	B1	0,000	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	0,8
CO2/4	B1	1,350	0,0	<b>-1,9</b>	0,0
CO2/4	B1	2,700	0,0	0,0	<b>-2,1</b>
CO2/4	B1	0,000	0,0	0,0	<b>2,1</b>

# STATICKÝ VÝPOČET

Projekt: VFU 31  
Popis: Posouzení dřevěných profilů  
Autor: K2 projekt, spol. s r.o.

## 2NP - STROPNÍ TRÁM, L=2,7m

### TLAK+OHYB



#### Průřez :

b =	170	mm	h =	220	mm
A =	3,74E+04	mm <sup>2</sup>	I <sub>z</sub> =	9,01E+07	mm <sup>4</sup>
I <sub>y</sub> =	1,51E+08	mm <sup>4</sup>	W <sub>z</sub> =	1,06E+06	mm <sup>3</sup>
W <sub>y</sub> =	1,37E+06	mm <sup>3</sup>	i <sub>z</sub> =	49,1	mm
i <sub>y</sub> =	63,5	mm	L <sub>cr,z</sub> =	2700	mm
L <sub>cr,y</sub> =	2700	mm			

#### Dřevo : C16

E <sub>0,05</sub> =	5400	MPa
f <sub>c,0,k</sub> =	17	MPa
f <sub>m,k</sub> =	16	MPa
γ <sub>M</sub> =	1,3	
k <sub>mod</sub> =	0,9	
β <sub>c</sub> =	0,20	

#### Zatížení:

N <sub>c,sd</sub> =	0,0	kN
M <sub>y,sd</sub> =	4,0	kNm

### TLAK-VZPĚR

#### Kritické štíhlosti :

λ <sub>y</sub> =	42,51
λ <sub>z</sub> =	55,02

#### Kritické napětí :

σ <sub>c,crit,min</sub> =	17,6	MPa
---------------------------	------	-----

#### Relativní štíhlost :

λ <sub>rel</sub> =	0,98
--------------------	------

#### Součinitel štíhlosti :

k =	1,03
k <sub>c</sub> =	0,74

#### Návrhové napětí v tlaku :

σ <sub>c,0,d</sub> =	0,00	MPa
----------------------	------	-----

#### Návrhová pevnost v tlaku :

f <sub>c,0,d</sub> =	11,77	MPa
----------------------	-------	-----

### OHYB

#### Návrhové napětí v ohybu :

σ <sub>m,y,d</sub> =	2,95	MPa
----------------------	------	-----

#### Návrhová pevnost v ohybu :

f <sub>m,y,d</sub> =	11,08	MPa
----------------------	-------	-----

### 1.MS - KOMBINACE TLAKU A OHYBU

0,27 < 1  
PRŮŘEZ VYHOVUJE !

### 2.MS - PRŮHYB


#### Návrhový průhyb

δ <sub>y</sub> =	1,9	mm
------------------	-----	----

<

δ <sub>y,max</sub> =	10,8	mm
----------------------	------	----

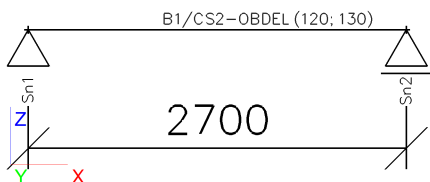
PRŮHYB VYHOVUJE !

	<b>Projekt</b>	VFU 31
	<b>Část</b>	Strop nad 2. NP
	<b>Popis</b>	Dřevěný rákosník, l=2,7m
	<b>Autor</b>	K2 projekt, spol. s r.o.

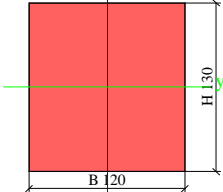
## 1. Obsah

1. Obsah	1
2. Výpočtový model	1
3. Průřezy	1
4. Materiály	1
5. Zatěžovací stavy	1
6. Skupiny zatížení	2
7. Kombinace	2
8. Klíč kombinace	2
9. Přehled zatížení	2
9.1. LC1 - Vlastní tíha	2
9.2. LC2 - Stálé	2
9.3. LC3 - Nahodilé	3
10. Reakce	3
11. Vnitřní síly na prutu	3
12. Deformace na prutu	3

## 2. Výpočtový model



## 3. Průřezy


>			>		>		
Jméno	CS2			A [m²]	1,5600e-02		
Typ	OBDEL			A y, z [m²]	1,5600e-02	1,5600e-02	
Detailní	120; 130			I y, z [m⁴]	2,1970e-05	1,8720e-05	
Materiál	C16			I w [m⁶], t [m⁴]	0,0000e+00	5,1296e-05	
Výroba	Dřevo			W <sub>el</sub> y, z [m³]	3,3800e-04	3,1200e-04	
Vzpěr y-y, z-z	b	b		W <sub>pl</sub> y, z [m³]	5,0700e-04	4,6800e-04	
Výpočet FEM	x			d y, z [mm]	0	0	
				c YLSS, ZLSS [mm]	60	65	
				alfa [deg]	0,00		
			AL [m²/m]	5,0000e-01			

## 4. Materiály

Jméno	Typ	Jednotková hmotnost [kg/m³]	E [MPa]	Poisson - nu	G [MPa]	Tep.roztaž. [m/mK]	Typ dřeva
C16	Dřevo	310,0	8,0000e+03	0	5,0000e+02	0,00	Rostlé dřevo

## 5. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Směr	Působení	Řídící zat. stav
LC1	Vlastní tíha	Stálé	LG1	Vlastní tíha		-Z		
LC2	Stálé	Stálé	LG1	Standard				
LC3	Nahodilé	Nahodilé	LG2	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný

	<b>Projekt</b>	VFU 31
	<b>Část</b>	Strop nad 2. NP
	<b>Popis</b>	Dřevěný rákosník, l=2,7m
	<b>Autor</b>	K2 projekt, spol. s r.o.

## 6. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
LG1	Stálé		
LG2	Nahodilé	Standard	Kat C : shromáždění

## 7. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	MSÚ	EN-MSÚ (STR/GEO) Sada B	LC1 - Vlastní tíha	1,00
			LC2 - Stálé	1,00
			LC3 - Nahodilé	1,00
CO2	MSP	EN-MSP Charakteristický	LC1 - Vlastní tíha	1,00
			LC2 - Stálé	1,00
			LC3 - Nahodilé	1,00

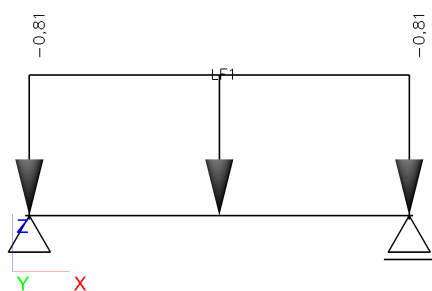
## 8. Klíč kombinace


## 9. Přehled zatížení

### 9.1. LC1 - Vlastní tíha

Vlastní tíha je automaticky počítána programem

### 9.2. LC2 - Stálé



	<b>Projekt</b>	VFU 31
	<b>Část</b>	Strop nad 2. NP
	<b>Popis</b>	Dřevěný rákosník, l=2,7m
	<b>Autor</b>	K2 projekt, spol. s r.o.

### 9.3. LC3 - Nahodilé



## 10. Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Uzel

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Podpora	Stav	Rx [kN]	Rz [kN]	My [kNm]
Sn1/N1	CO1/1	<b>0,00</b>	<b>1,56</b>	<b>0,00</b>
Sn1/N1	CO1/2	0,00	<b>1,16</b>	0,00
Sn2/N2	CO1/1	<b>0,00</b>	<b>1,56</b>	<b>0,00</b>
Sn2/N2	CO1/2	0,00	<b>1,16</b>	0,00

## 11. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : LSS

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
B1	CO1/1	0,000	<b>0,00</b>	<b>1,56</b>	<b>0,00</b>
B1	CO1/1	2,700	0,00	<b>-1,56</b>	0,00
B1	CO1/1	1,350	0,00	0,00	<b>1,05</b>

## 12. Deformace na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : CO2

Stav	Prvek	dx [m]	ux [mm]	uz [mm]	fiy [mrad]
CO2/2	B1	0,000	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>4,0</b>
CO2/2	B1	1,350	0,0	<b>-3,5</b>	0,0
CO2/2	B1	2,700	0,0	0,0	<b>-4,0</b>

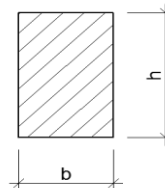


# STATICKÝ VÝPOČET

Projekt: VFU 31  
Popis: Posouzení dřevěných profilů  
Autor: K2 projekt, spol. s r.o.

## 2NP - RÁKOSNÍK, L=2,7m

### TLAK+OHYB



#### Průřez :

b =	120	mm	h =	130	mm
A =	1,56E+04	mm <sup>2</sup>	I <sub>z</sub> =	1,87E+07	mm <sup>4</sup>
I <sub>y</sub> =	2,20E+07	mm <sup>4</sup>	W <sub>z</sub> =	3,12E+05	mm <sup>3</sup>
W <sub>y</sub> =	3,38E+05	mm <sup>3</sup>	i <sub>z</sub> =	34,6	mm
i <sub>y</sub> =	37,5	mm	L <sub>cr,z</sub> =	2700	mm
L <sub>cr,y</sub> =	2700	mm			

#### Dřevo :

E <sub>0,05</sub> =	5400	MPa
f <sub>c,0,k</sub> =	17	MPa
f <sub>m,k</sub> =	16	MPa
γ <sub>M</sub> =	1,3	
k <sub>mod</sub> =	0,9	
β <sub>c</sub> =	0,20	

#### Zatížení:

N <sub>c,sd</sub> =	0,0	kN
M <sub>y,sd</sub> =	1,1	kNm

### TLAK-VZPĚR

#### Kritické štíhlosti :

λ <sub>y</sub> =	71,95
λ <sub>z</sub> =	77,94

#### Kritické napětí :

σ <sub>c,crit,min</sub> =	8,8	MPa
---------------------------	-----	-----

#### Relativní štíhlost :

λ <sub>rel</sub> =	1,39
--------------------	------

#### Součinitel štíhlosti :

k =	1,56
k <sub>c</sub> =	0,44

#### Návrhové napětí v tlaku :

σ <sub>c,0,d</sub> =	0,00	MPa
----------------------	------	-----

#### Návrhová pevnost v tlaku :

f <sub>c,0,d</sub> =	11,77	MPa
----------------------	-------	-----

### OHYB

#### Návrhové napětí v ohybu :

σ <sub>m,y,d</sub> =	3,11	MPa
----------------------	------	-----

#### Návrhová pevnost v ohybu :

f <sub>m,y,d</sub> =	11,08	MPa
----------------------	-------	-----

### 1.MS - KOMBINACE TLAKU A OHYBU

0,28 < 1  
PRŮŘEZ VYHOVUJE !

### 2.MS - PRŮHYB

#### Návrhový průhyb


δ <sub>y</sub> =	3,5	mm
------------------	-----	----

L<sub>max</sub> = 2700 mm

#### Dovolený průhyb ( L/250)

δ <sub>y,max</sub> =	10,8	mm
----------------------	------	----

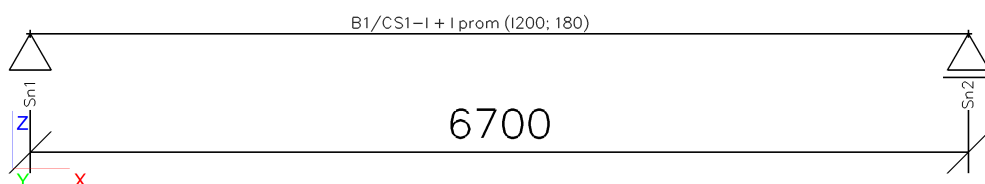
PRŮHYB VYHOVUJE !

	<b>Projekt</b>	VFU 31
	<b>Část</b>	Strop nad 2. NP
	<b>Popis</b>	Ocelový nosník, l=6,7m
	<b>Autor</b>	K2 projekt, spol. s r.o.

## 1. Obsah

1. Obsah	1
2. Výpočtový model	1
3. Průřezy	1
4. Materiály	1
5. Zatěžovací stavy	1
6. Skupiny zatížení	2
7. Kombinace	2
8. Klíč kombinace	2
9. Přehled zatížení	2
9.1. LC1 - Vlastní tíha	2
9.2. LC2 - Stálé	2
9.3. LC3 - Nahodilé	3
10. Vnitřní síly na prutu	3
11. Reakce	3
12. Posudek pevnosti	4
13. Relativní deformace; uz	4

## 2. Výpočtový model



## 3. Průřezy


Jméno	CS1			A [m²]	5,6831e-03	
Typ	I + I prom			A y, z [m²]	2,6426e-03	2,6222e-03
Detailní	I200; 180			I y, z [m⁴]	9,8322e-05	1,7940e-06
Materiál	S 235			I w [m⁵], t [m⁴]	4,8127e-08	2,1997e-07
Výroba	svařovaný			Wey, z [m³]	5,1566e-04	3,9867e-05
Vzpěr y-y, z-z	b	b		Wpy, z [m³]	6,2154e-04	6,7998e-05
				d y, z [mm]	0	-1
				c YLSS, ZLSS [mm]	45	9
				alfa [deg]	0,00	
				AL [m²/m]	1,2303e+00	

## 4. Materiály

Jméno	Jednotková hmotnost [kg/m³]	E [MPa]	Poisson - nu	G [MPa]	Tep.roztaž. [m/mK]	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	Fy (rozsah) [MPa]	Fu (rozsah) [MPa]
S 235	7850,0	2,1000e+05	0,3	8,0769e+04	0,00	0	40	235,0	360,0
						40	80	215,0	360,0

## 5. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Směr	Působení	Řídící zat. stav
LC1	Vlastní tíha	Stálé	LG1	Vlastní tíha		-Z		
LC2	Stálé	Stálé	LG1	Standard				
LC3	Nahodilé	Nahodilé	LG2	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný

	<b>Projekt</b>	VFU 31
	<b>Část</b>	Strop nad 2. NP
	<b>Popis</b>	Ocelový nosník, l=6,7m
	<b>Autor</b>	K2 projekt, spol. s r.o.

## 6. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
LG1	Stálé		
LG2	Nahodilé	Standard	Kat C : shromáždění

## 7. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	MSÚ	EN-MSÚ (STR/GEO) Sada B	LC1 - Vlastní tíha	1,00
			LC2 - Stálé	1,00
			LC3 - Nahodilé	1,00
CO2	MSP	EN-MSP Charakteristický	LC1 - Vlastní tíha	1,00
			LC2 - Stálé	1,00
			LC3 - Nahodilé	1,00

## 8. Klíč kombinace

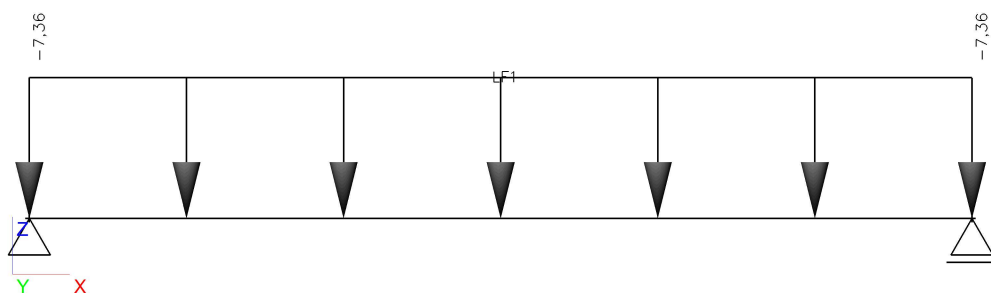
Jméno	Popis kombinací
1	LC1*1,35 +LC2*1,35
2	LC1*1,35 +LC2*1,35 +LC3*1,50
3	LC1*1,00 +LC2*1,00


## 9. Přehled zatížení

### 9.1. LC1 - Vlastní tíha

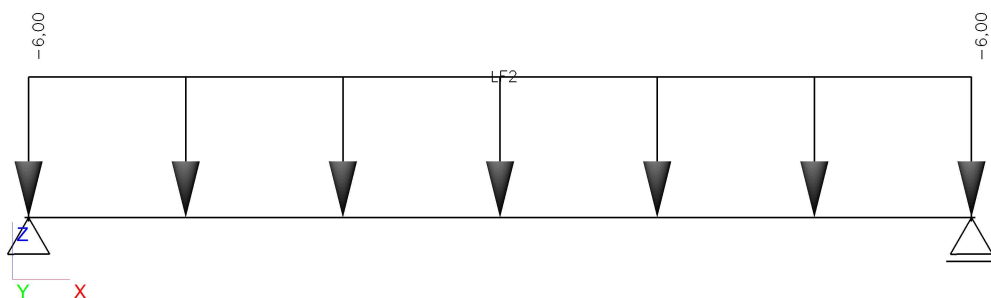
Vlastní tíha je automaticky počítána programem

### 9.2. LC2 - Stálé



	<b>Projekt</b>	VFU 31
	<b>Část</b>	Strop nad 2. NP
	<b>Popis</b>	Ocelový nosník, l=6,7m
	<b>Autor</b>	K2 projekt, spol. s r.o.

### 9.3. LC3 - Nahodilé



## 10. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : LSS

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
B1	CO1/1	0,000	<b>0,00</b>	35,25	0,00
B1	CO1/2	6,700	0,00	<b>-65,40</b>	0,00
B1	CO1/2	0,000	0,00	<b>65,40</b>	0,00
B1	CO1/3	0,000	0,00	26,11	<b>0,00</b>
B1	CO1/2	3,350	0,00	0,00	<b>109,54</b>


## 11. Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Uzel

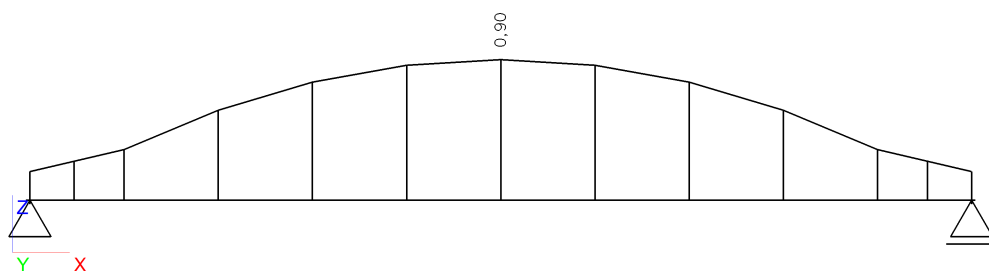
Výběr : Vše

Kombinace : CO1

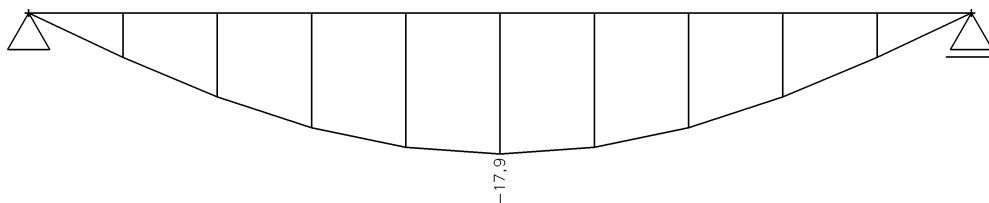
Podpora	Stav	Rx [kN]	Rz [kN]	My [kNm]
Sn1/N1	CO1/1	<b>0,00</b>	35,25	<b>0,00</b>
Sn1/N1	CO1/3	0,00	<b>26,11</b>	0,00
Sn1/N1	CO1/2	0,00	<b>65,40</b>	0,00
Sn2/N2	CO1/1	<b>0,00</b>	35,25	<b>0,00</b>
Sn2/N2	CO1/3	0,00	<b>26,11</b>	0,00
Sn2/N2	CO1/2	0,00	<b>65,40</b>	0,00


	<b>Projekt</b>	VFU 31
	<b>Část</b>	Strop nad 2. NP
	<b>Popis</b>	Ocelový nosník, $l=6,7m$
	<b>Autor</b>	K2 projekt, spol. s r.o.

## 12. Posudek pevnosti



## 13. Relativní deformace; uz

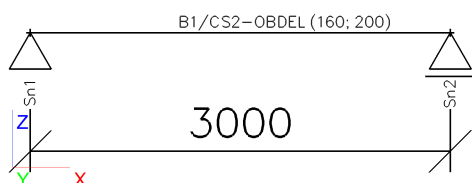


	<b>Projekt</b>	VFU 31
	<b>Část</b>	Strop nad 2. NP
	<b>Popis</b>	Dřevěný trám, l=3,0m
	<b>Autor</b>	K2 projekt, spol. s r.o.

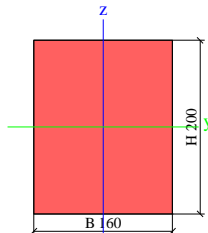
## 1. Obsah

1. Obsah	1
2. Výpočtový model	1
3. Průřezy	1
4. Materiály	1
5. Zatěžovací stavy	1
6. Skupiny zatížení	2
7. Kombinace	2
8. Klíč kombinace	2
9. Přehled zatížení	2
9.1. LC1 - Vlastní tíha	2
9.2. LC2 - Stálé	2
9.3. LC3 - Nahodilé	3
10. Reakce	3
11. Vnitřní síly na prutu	3
12. Deformace na prutu	3

## 2. Výpočtový model



## 3. Průřezy


>			>		>		
Jméno	CS2			A [m²]	3,2000e-02		
Typ	OBDEL			A y, z [m²]	3,2000e-02	3,2000e-02	
Detailní	160; 200			I y, z [m⁴]	1,0667e-04	6,8267e-05	
Materiál	C16			I w [m⁶], t [m⁴]	0,0000e+00	2,0700e-04	
Výroba	Dřevo			Wei y, z [m³]	1,0667e-03	8,5333e-04	
Vzpěr y-y, z-z	b	b		Wpl y, z [m³]	1,6000e-03	1,2800e-03	
Výpočet FEM	x			d y, z [mm]	0	0	
				c YLSS, ZLSS [mm]	80	100	
				alfa [deg]	0,00		
				AL [m²/m]	7,2000e-01		

## 4. Materiály

Jméno	Typ	Jednotková hmotnost [kg/m³]	E [MPa]	Poisson - nu	G [MPa]	Tep.roztaž. [m/mK]	Typ dřeva
C16	Dřevo	310,0	8,0000e+03	0	5,0000e+02	0,00	Rostlé dřevo

## 5. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Směr	Působení	Řídící zat. stav
LC1	Vlastní tíha	Stálé	LG1	Vlastní tíha		-Z		
LC2	Stálé	Stálé	LG1	Standard				
LC3	Nahodilé	Nahodilé	LG2	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný

	<b>Projekt</b>	VFU 31
	<b>Část</b>	Strop nad 2. NP
	<b>Popis</b>	Dřevěný trám, l=3,0m
	<b>Autor</b>	K2 projekt, spol. s r.o.

## 6. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
LG1	Stálé		
LG2	Nahodilé	Standard	Kat C : shromáždění

## 7. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	MSÚ	EN-MSÚ (STR/GEO) Sada B	LC1 - Vlastní tíha	1,00
			LC2 - Stálé	1,00
			LC3 - Nahodilé	1,00
CO2	MSP	EN-MSP Charakteristický	LC1 - Vlastní tíha	1,00
			LC2 - Stálé	1,00
			LC3 - Nahodilé	1,00

## 8. Klíč kombinace

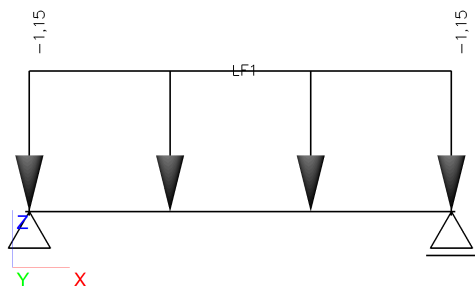
Jméno	Popis kombinací
1	LC1*1,35 +LC2*1,35
2	LC1*1,00 +LC2*1,00
3	LC1*1,35 +LC2*1,35 +LC3*1,50
4	LC1*1,00 +LC2*1,00 +LC3*1,00


## 9. Přehled zatížení

### 9.1. LC1 - Vlastní tíha

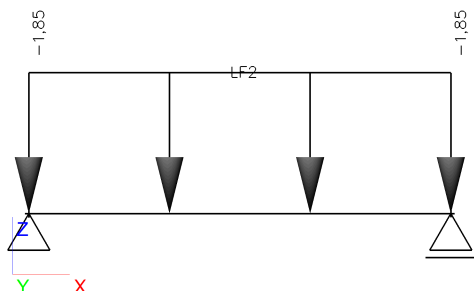
Vlastní tíha je automaticky počítána programem

### 9.2. LC2 - Stálé



	<b>Projekt</b>	VFU 31
	<b>Část</b>	Strop nad 2. NP
	<b>Popis</b>	Dřevěný trám, l=3,0m
	<b>Autor</b>	K2 projekt, spol. s r.o.

### 9.3. LC3 - Nahodilé



### 10. Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Uzel

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Podpora	Stav	Rx [kN]	Rz [kN]	My [kNm]
Sn1/N1	CO1/1	<b>0,00</b>	2,53	<b>0,00</b>
Sn1/N1	CO1/2	0,00	<b>1,87</b>	0,00
Sn1/N1	CO1/3	0,00	<b>6,69</b>	0,00
Sn2/N2	CO1/1	<b>0,00</b>	2,53	<b>0,00</b>
Sn2/N2	CO1/2	0,00	<b>1,87</b>	0,00
Sn2/N2	CO1/3	0,00	<b>6,69</b>	0,00

### 11. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : LSS

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
B1	CO1/1	0,000	<b>0,00</b>	2,53	<b>0,00</b>
B1	CO1/3	3,000	0,00	<b>-6,69</b>	0,00
B1	CO1/3	0,000	0,00	<b>6,69</b>	0,00
B1	CO1/3	1,500	0,00	0,00	<b>5,02</b>

### 12. Deformace na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : CO2

Stav	Prvek	dx [m]	ux [mm]	uz [mm]	fiy [mrad]
CO2/2	B1	0,000	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	1,6
CO2/4	B1	1,500	0,0	<b>-4,0</b>	0,0
CO2/4	B1	3,000	0,0	0,0	<b>-4,1</b>
CO2/4	B1	0,000	0,0	0,0	<b>4,1</b>

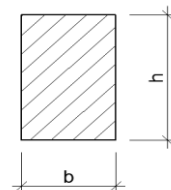


# STATICKÝ VÝPOČET

Projekt: VFU 31  
Popis: Posouzení dřevěných profilů  
Autor: K2 projekt, spol. s r.o.

## 2NP - STROPNÍ TRÁM, L=3,0m

### TLAK+OHYB



#### Průřez :

$b = 160$  mm       $h = 200$  mm  
 $A = 3,20E+04$  mm<sup>2</sup>       $I_z = 6,83E+07$  mm<sup>4</sup>  
 $I_y = 1,07E+08$  mm<sup>4</sup>       $W_z = 8,53E+05$  mm<sup>3</sup>  
 $W_y = 1,07E+06$  mm<sup>3</sup>       $i_z = 46,2$  mm  
 $i_y = 57,7$  mm       $L_{cr,z} = 3000$  mm  
 $L_{cr,y} = 3000$  mm

#### Dřevo : C16

$E_{0,05} = 5400$  MPa  
 $f_{c,0,k} = 17$  MPa  
 $f_{m,k} = 16$  MPa  
 $\gamma_M = 1,3$   
 $k_{mod} = 0,9$   
 $\beta_c = 0,20$

#### Zatížení:

$N_{c,sd} = 0,0$  kN  
 $M_{y,sd} = 5,0$  kNm

### TLAK-VZPĚR

#### Kritické štíhlosti :

$\lambda_y = 51,96$   
 $\lambda_z = 64,95$

#### Kritické napětí :

$\sigma_{c,crit,min} = 12,6$  MPa

#### Relativní štíhlost :

$\lambda_{rel} = 1,16$

#### Součinitel štíhlosti :

$k = 1,24$   
 $k_c = 0,60$

#### Návrhové napětí v tlaku :

$\sigma_{c,0,d} = 0,00$  MPa

#### Návrhová pevnost v tlaku :

$f_{c,0,d} = 11,77$  MPa

### OHYB

#### Návrhové napětí v ohybu :

$\sigma_{m,y,d} = 4,71$  MPa

#### Návrhová pevnost v ohybu :

$f_{m,y,d} = 11,08$  MPa

### 1.MS - KOMBINACE TLAKU A OHYBU

0,43 < 1  
PRŮŘEZ VYHOVUJE !

### 2.MS - PRŮHYB

#### Návrhový průhyb


$\delta_y = 4,0$  mm

$L_{max} = 3000$  mm

#### Dovolený průhyb ( L/250)

<  $\delta_{y,max} = 12,0$  mm

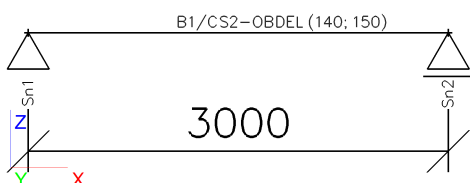
PRŮHYB VYHOVUJE !

	<b>Projekt</b>	VFU 31
	<b>Část</b>	Strop nad 2. NP
	<b>Popis</b>	Dřevěný rákosník, l=3,0m
	<b>Autor</b>	K2 projekt, spol. s r.o.

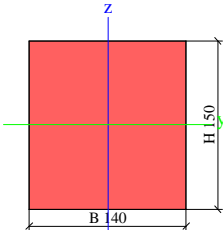
## 1. Obsah

1. Obsah	1
2. Výpočtový model	1
3. Průřezy	1
4. Materiály	1
5. Zatěžovací stavy	1
6. Skupiny zatížení	2
7. Kombinace	2
8. Klíč kombinace	2
9. Přehled zatížení	2
9.1. LC1 - Vlastní tíha	2
9.2. LC2 - Stálé	2
9.3. LC3 - Nahodilé	3
10. Reakce	3
11. Vnitřní síly na prutu	3
12. Deformace na prutu	3

## 2. Výpočtový model



## 3. Průřezy


>		>		>	
Jméno	CS2		A [m²]	2,1000e-02	
Typ	OBDEL		A y, z [m²]	2,1000e-02	2,1000e-02
Detailní	140; 150		I y, z [m⁴]	3,9375e-05	3,4300e-05
Materiál	C16		I w [m⁶], t [m⁴]	0,0000e+00	9,3107e-05
Výroba	Dřevo		Wey y, z [m³]	5,2500e-04	4,9000e-04
Vzpěr y-y, z-z	b b		Wpy y, z [m³]	7,8750e-04	7,3500e-04
Výpočet FEM	x		d y, z [mm]	0	0
			c YLSS, ZLSS [mm]	70	75
			alfa [deg]	0,00	
			AL [m²/m]	5,8000e-01	

## 4. Materiály

Jméno	Typ	Jednotková hmotnost [kg/m³]	E [MPa]	Poisson - nu	G [MPa]	Tep.roztaž. [m/mK]	Typ dřeva
C16	Dřevo	310,0	8,0000e+03	0	5,0000e+02	0,00	Rostlé dřevo

## 5. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Směr	Působení	Řídící zat. stav
LC1	Vlastní tíha	Stálé	LG1	Vlastní tíha		-Z		
LC2	Stálé	Stálé	LG1	Standard				
LC3	Nahodilé	Nahodilé	LG2	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný

	<b>Projekt</b>	VFU 31
	<b>Část</b>	Strop nad 2. NP
	<b>Popis</b>	Dřevěný rákosník, l=3,0m
	<b>Autor</b>	K2 projekt, spol. s r.o.

## 6. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
LG1	Stálé		
LG2	Nahodilé	Standard	Kat C : shromáždění

## 7. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	MSÚ	EN-MSÚ (STR/GEO) Sada B	LC1 - Vlastní tíha	1,00
			LC2 - Stálé	1,00
			LC3 - Nahodilé	1,00
CO2	MSP	EN-MSP Charakteristický	LC1 - Vlastní tíha	1,00
			LC2 - Stálé	1,00
			LC3 - Nahodilé	1,00

## 8. Klíč kombinace

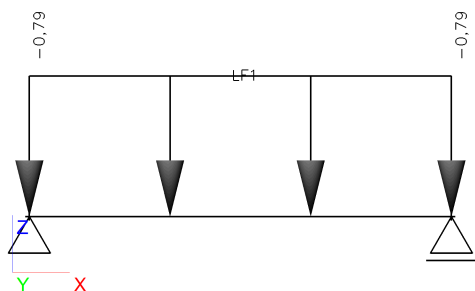
Jméno	Popis kombinací
1	LC1*1,35 +LC2*1,35
2	LC1*1,00 +LC2*1,00


## 9. Přehled zatížení

### 9.1. LC1 - Vlastní tíha

Vlastní tíha je automaticky počítána programem

### 9.2. LC2 - Stálé



	<b>Projekt</b>	VFU 31
	<b>Část</b>	Strop nad 2. NP
	<b>Popis</b>	Dřevěný rákosník, l=3,0m
	<b>Autor</b>	K2 projekt, spol. s r.o.

### 9.3. LC3 - Nahodilé



## 10. Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Uzel

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Podpora	Stav	Rx [kN]	Rz [kN]	My [kNm]
Sn1/N1	CO1/1	<b>0,00</b>	<b>1,73</b>	<b>0,00</b>
Sn1/N1	CO1/2	0,00	<b>1,28</b>	0,00
Sn2/N2	CO1/1	<b>0,00</b>	<b>1,73</b>	<b>0,00</b>
Sn2/N2	CO1/2	0,00	<b>1,28</b>	0,00

## 11. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : LSS

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
B1	CO1/1	0,000	<b>0,00</b>	<b>1,73</b>	0,00
B1	CO1/1	3,000	0,00	<b>-1,73</b>	0,00
B1	CO1/2	0,000	0,00	1,28	<b>0,00</b>
B1	CO1/1	1,500	0,00	0,00	<b>1,30</b>

## 12. Deformace na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : CO2

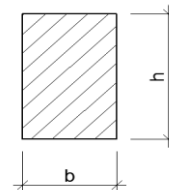
Stav	Prvek	dx [m]	ux [mm]	uz [mm]	fiy [mrad]
CO2/2	B1	0,000	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>3,0</b>
CO2/2	B1	1,500	0,0	<b>-3,0</b>	0,0
CO2/2	B1	3,000	0,0	0,0	<b>-3,0</b>

# STATICKÝ VÝPOČET

Projekt: VFU 31  
Popis: Posouzení dřevěných profilů  
Autor: K2 projekt, spol. s r.o.

## 2NP - RÁKOSNÍK, L=3,0m

### TLAK+OHYB



#### Průřez :

b =	140	mm	h =	150	mm
A =	2,10E+04	mm <sup>2</sup>	I <sub>z</sub> =	3,43E+07	mm <sup>4</sup>
I <sub>y</sub> =	3,94E+07	mm <sup>4</sup>	W <sub>z</sub> =	4,90E+05	mm <sup>3</sup>
W <sub>y</sub> =	5,25E+05	mm <sup>3</sup>	i <sub>z</sub> =	40,4	mm
i <sub>y</sub> =	43,3	mm	L <sub>cr,z</sub> =	3000	mm
L <sub>cr,y</sub> =	3000	mm			

#### Dřevo : C16

E <sub>0,05</sub> =	5400	MPa
f <sub>c,0,k</sub> =	17	MPa
f <sub>m,k</sub> =	16	MPa
γ <sub>M</sub> =	1,3	
k <sub>mod</sub> =	0,9	
β <sub>c</sub> =	0,20	

#### Zatížení:

N <sub>c,sd</sub> =	0,0	kN
M <sub>y,sd</sub> =	1,3	kNm

### TLAK-VZPĚR

#### Kritické štíhlosti :

λ <sub>y</sub> =	69,28
λ <sub>z</sub> =	74,23

#### Kritické napětí :

σ <sub>c,crit,min</sub> =	9,7	MPa
---------------------------	-----	-----

#### Relativní štíhlost :

λ <sub>rel</sub> =	1,33
--------------------	------

#### Součinitel štíhlosti :

k =	1,47
k <sub>c</sub> =	0,48

#### Návrhové napětí v tlaku :

σ <sub>c,0,d</sub> =	0,00	MPa
----------------------	------	-----

#### Návrhová pevnost v tlaku :

f <sub>c,0,d</sub> =	11,77	MPa
----------------------	-------	-----

### OHYB

#### Návrhové napětí v ohybu :

σ <sub>m,y,d</sub> =	2,48	MPa
----------------------	------	-----

#### Návrhová pevnost v ohybu :

f <sub>m,y,d</sub> =	11,08	MPa
----------------------	-------	-----

### 1.MS - KOMBINACE TLAKU A OHYBU

0,22 < 1  
PRŮŘEZ VYHOVUJE !

### 2.MS - PRŮHYB

#### Návrhový průhyb

δ <sub>y</sub> =	3,0	mm
------------------	-----	----

L<sub>max</sub> = 3000 mm

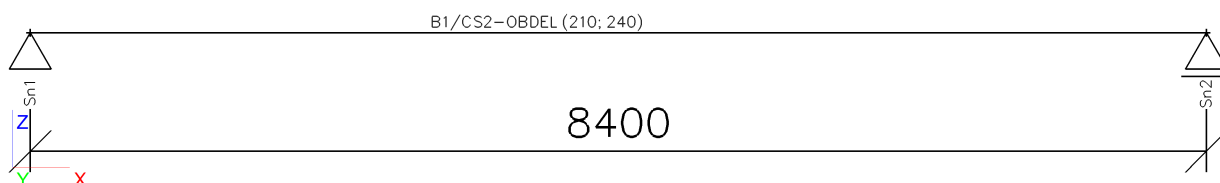
#### Dovolený průhyb ( L/250)

<	δ <sub>y,max</sub> =	12,0	mm
---	----------------------	------	----

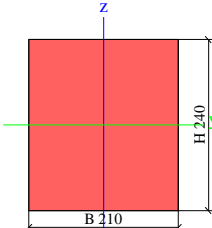
PRŮHYB VYHOVUJE !

1. Obsah	1
2. Výpočtový model	1
3. Průřezy	1
4. Materiály	1
5. Zatěžovací stavy	1
6. Skupiny zatížení	2
7. Kombinace	2
8. Klíč kombinace	2
9. Přehled zatížení	2
9.1. LC1 - Vlastní tíha	2
9.2. LC2 - Stálé	2
9.3. LC3 - Nahodilé	3
10. Reakce	3
11. Vnitřní síly na prutu	3
12. Deformace na prutu	3

## 2. Výpočtový model



### 3. Průřezy


>			>			>		
Jméno	CS2			A [m²]	5,0400e-02			
Typ	OBDEL			A y, z [m²]	5,0400e-02    5,0400e-02			
Detailní	210; 240			I y, z [m⁴]	2,4192e-04    1,8522e-04			
Materiál	C16			I w [m⁶], t [m⁴]	0,0000e+00    5,2944e-04			
Výroba	Dřevo			Wel y, z [m³]	2,0160e-03    1,7640e-03			
Vzpěr y-y, z-z	b	b		Wpl y, z [m³]	3,0240e-03    2,6460e-03			
Výpočet FEM	✖			d y, z [mm]	0    0			
				c YLSS, ZLSS [mm]	105    120			
			alfa [deg]	0,00				
			AL [m²/m]	9,0000e-01				

## 4. Materiály

Jméno	Typ	Jednotková hmotnost [kg/m³]	E [MPa]	Poisson - nu	G [MPa]	Tep.roztaž. [m/mK]	Typ dřeva
C16	Dřevo	310,0	8,0000e+03	0	5,0000e+02	0,00	Rostlé dřevo

## 5. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Směr	Působení	Řídící zat. stav
LC1	Vlastní tíha	Stálé	LG1	Vlastní tíha		-Z		
LC2	Stálé	Stálé	LG1	Standard				
LC3	Nahodilé	Nahodilé	LG2	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný

	<b>Projekt</b>	VFU 31
	<b>Část</b>	Strop nad 3. NP
	<b>Popis</b>	Dřevěný trám, l=8,4m
	<b>Autor</b>	K2 projekt, spol. s r.o.

## 6. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
LG1	Stálé		
LG2	Nahodilé	Standard	Kat C : shromáždění

## 7. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	MSÚ	EN-MSÚ (STR/GEO) Sada B	LC1 - Vlastní tíha	1,00
			LC2 - Stálé	1,00
			LC3 - Nahodilé	1,00
CO2	MSP	EN-MSP Charakteristický	LC1 - Vlastní tíha	1,00
			LC2 - Stálé	1,00
			LC3 - Nahodilé	1,00

## 8. Klíč kombinace

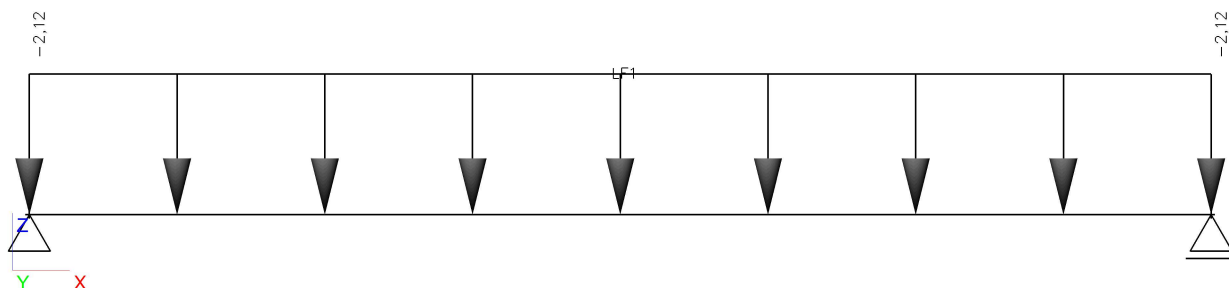
Jméno	Popis kombinací
1	LC1*1,35 +LC2*1,35
2	LC1*1,00 +LC2*1,00
3	LC1*1,35 +LC2*1,35 +LC3*1,50
4	LC1*1,00 +LC2*1,00 +LC3*1,00


## 9. Přehled zatížení

### 9.1. LC1 - Vlastní tíha

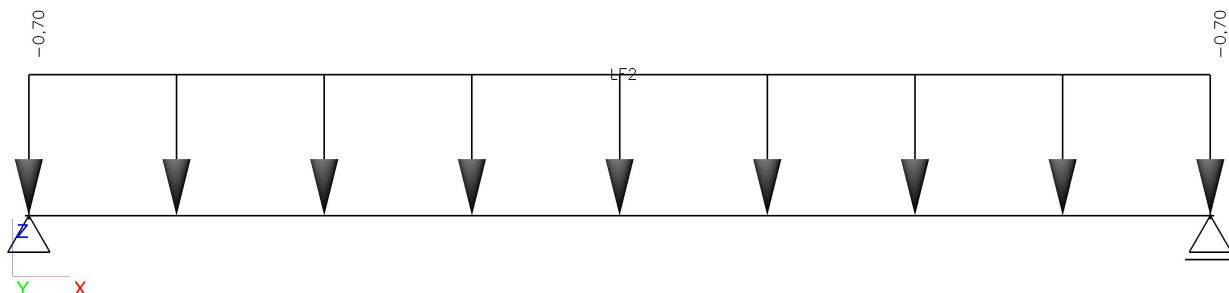
Vlastní tíha je automaticky počítána programem

### 9.2. LC2 - Stálé



	<b>Projekt</b>	VFU 31
	<b>Část</b>	Strop nad 3. NP
	<b>Popis</b>	Dřevěný trám, l=8,4m
	<b>Autor</b>	K2 projekt, spol. s r.o.

### 9.3. LC3 - Nahodilé



### 10. Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Uzel

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Podpora	Stav	Rx [kN]	Rz [kN]	My [kNm]
Sn1/N1	CO1/1	<b>0,00</b>	12,89	<b>0,00</b>
Sn1/N1	CO1/2	0,00	<b>9,55</b>	0,00
Sn1/N1	CO1/3	0,00	<b>17,33</b>	0,00
Sn2/N2	CO1/1	<b>0,00</b>	12,89	<b>0,00</b>
Sn2/N2	CO1/2	0,00	<b>9,55</b>	0,00
Sn2/N2	CO1/3	0,00	<b>17,33</b>	0,00

### 11. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : LSS

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
B1	CO1/1	0,000	<b>0,00</b>	12,89	<b>0,00</b>
B1	CO1/3	8,400	0,00	<b>-17,33</b>	0,00
B1	CO1/3	0,000	0,00	<b>17,33</b>	0,00
B1	CO1/3	4,200	0,00	0,00	<b>36,39</b>

### 12. Deformace na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : CO2

Stav	Prvek	dx [m]	ux [mm]	uz [mm]	fiy [mrad]
CO2/2	B1	0,000	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	29,0
CO2/4	B1	4,200	0,0	<b>-100,8</b>	0,0
CO2/4	B1	8,400	0,0	0,0	<b>-38,0</b>
CO2/4	B1	0,000	0,0	0,0	<b>38,0</b>

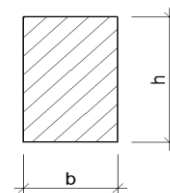


# STATICKÝ VÝPOČET

Projekt: VFU 31  
Popis: Posouzení dřevěných profilů  
Autor: K2 projekt, spol. s r.o.

## 3NP - STROPNÍ TRÁM, L=8,4m

### TLAK+OHYB



#### Průřez :

b =	210	mm	h =	240	mm
A =	5,04E+04	mm <sup>2</sup>	I <sub>y</sub> =	1,85E+08	mm <sup>4</sup>
I <sub>y</sub> =	2,42E+08	mm <sup>4</sup>	W <sub>y</sub> =	1,76E+06	mm <sup>3</sup>
W <sub>y</sub> =	2,02E+06	mm <sup>3</sup>	i <sub>y</sub> =	69,3	mm
i <sub>y</sub> =	69,3	mm	L <sub>cr,y</sub> =	8400	mm
L <sub>cr,y</sub> =	8400	mm	i <sub>z</sub> =	60,6	mm
			L <sub>cr,z</sub> =	8400	mm

#### Dřevo : C16

E <sub>0,05</sub> =	5400	MPa
f <sub>c,0,k</sub> =	17	MPa
f <sub>m,k</sub> =	16	MPa
γ <sub>M</sub> =	1,3	
k <sub>mod</sub> =	0,9	
β <sub>c</sub> =	0,20	

#### Zatížení:

N <sub>c,sd</sub> =	0,0	kN
M <sub>y,sd</sub> =	36,4	kNm

### TLAK-VZPĚR

#### Kritické štíhlosti :

λ <sub>y</sub> =	121,24
λ <sub>z</sub> =	138,56

#### Kritické napětí :

σ <sub>c,crit,min</sub> =	2,8	MPa
---------------------------	-----	-----

#### Relativní štíhlost :

λ <sub>rel</sub> =	2,47
--------------------	------

#### Součinitel štíhlosti :

k =	3,75
k <sub>c</sub> =	0,15

#### Návrhové napětí v tlaku :

σ <sub>c,0,d</sub> =	0,00	MPa
----------------------	------	-----

#### Návrhová pevnost v tlaku :

f <sub>c,0,d</sub> =	11,77	MPa
----------------------	-------	-----

### OHYB

#### Návrhové napětí v ohybu :

σ <sub>m,y,d</sub> =	18,05	MPa
----------------------	-------	-----

#### Návrhová pevnost v ohybu :

f <sub>m,y,d</sub> =	11,08	MPa
----------------------	-------	-----

### 1.MS - KOMBINACE TLAKU A OHYBU

1,63 > 1  
PRŮŘEZ NEVYHOVUJE !!!

### 2.MS - PRŮHYB

#### Návrhový průhyb

δ <sub>y</sub> =	100,8	mm
------------------	-------	----

!!! > !!!

L<sub>max</sub> = 8400 mm  
Dovolený průhyb ( L/250)

δ <sub>y,max</sub> =	33,6	mm
----------------------	------	----

PRŮHYB NEVYHOVUJE !!!

PROFIL NEVYHOVUJE => NÁVRH SPŘAŽENÉ ŽB DESKY

# STATICKÝ VÝPOČET

Projekt: VFU 31

Popis: Zesílení dřevěných trámů spřažením s železobetonovou deskou

Autor: K2 projekt, spol. s r.o.

Zesílení dřevěných trámů spřažením s železobetonovou deskou						SONDA V5
Zatížení :		$g_k = 3,2$	$\gamma_g = 1,35$			
		$q_k = 2$	$\gamma_q = 1,5$			
		$g_k + q_k = 5,20 \text{ kNm}^{-1}$	$g_d + q_d = 7,32$			
Rozpětí trámu :		$l = 8,40 \text{ m}$	Tloušťka záklopu :			
Osová vzdálenost :		$b_t = 0,90 \text{ m}$	$h_z = 32,00 \text{ mm}$			
Dřevěný trám C16:						
Rozměry :		$b = 220,00 \text{ mm}$	$h = 250,00 \text{ mm}$			
		$E_{0,mean,g} = 8000,00 \text{ Mpa}$	$f_{m,d} = 12,31 \text{ MPa}$			
Betonová deska :		Beton C20/25				
Tloušťka :		$h_b = 60 \text{ mm}$				
		$E_{cm} = 29000,00 \text{ Mpa}$	$f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$			
Průřez	$A_i [\text{mm}^2]$	$e [\text{mm}]$	$e \cdot A_i [\text{mm}^3]$	$e_x [\text{mm}]$	$e_x^2 \cdot A_i [\text{mm}^4]$	$I_0 [\text{mm}^4]$
Betonová deska	195750	312	61074000	41,0	329327866	58725000
Dřevěný trám	55000	125	6875000	146,0	1172107812	286458333
Spřažený průřez				$I_y =$	1846619011 mm <sup>4</sup>	
Napětí v betonové desce (v horním líci)						
	$\sigma_{bh}^d =$	9,00 Mpa	<	13,33 Mpa	VYHOVÍ !	
Napětí v dřevěném trámu (ve spodním líci)						
	$\sigma_{dr}^d =$	9,47 Mpa	<	12,31 Mpa	VYHOVÍ !	
Průhyb						
	$w =$	22,82 mm	<	33,60 mm	VYHOVÍ !	
Návrh spřahovacích prvků (hřebíků):						
Návrh proveden pro úseky délky 1,0m			Průměr vrutu :	12 mm		
Únosnost jednoho hřebíku :			$T_{1d} =$	3,60 kN		
První úsek :	Posouvající síla	$Q_{d1} =$	27,08 kN			
Nutný počet hřebíků pro první úsek :		$n =$	33 ks			
Počet hřebíků v jedné řadě :			4 ks			
Vzdálenost jednotlivých řad :			120 mm			


## STATICKÝ VÝPOČET

Projekt: VFU 31

Popis: Zesílení dřevěných trámů spřažením s železobetonovou deskou

Autor: K2 projekt, spol. s r.o.

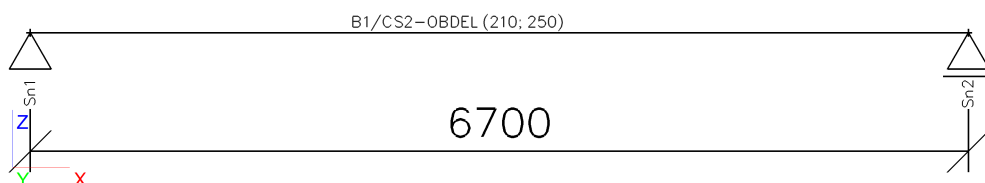
Zesílení dřevěných trámů spřažením s železobetonovou deskou			SONDA V5
Druhý úsek	Posouvající síla	$Q_{d1} =$	19,76 kN
Nutný počet hřebíků pro první úsek :		$n =$	24 ks
Počet hřebíků v jedné řadě :			4 ks
Vzdálenost jednotlivých řad :			160 mm
Třetí úsek	Posouvající síla	$Q_{d1} =$	12,44 kN
Nutný počet hřebíků pro první úsek :		$n =$	16 ks
Počet hřebíků v jedné řadě :			4 ks
Vzdálenost jednotlivých řad :			250 mm
Čtvrtý úsek	Posouvající síla	$Q_{d1} =$	5,12 kN
Nutný počet hřebíků pro první úsek :		$n =$	7 ks
Počet hřebíků v jedné řadě :			2 ks
Vzdálenost jednotlivých řad :			280 mm

	<b>Projekt</b>	VFU 31
	<b>Část</b>	Strop nad 3. NP
	<b>Popis</b>	Dřevěný trám, l=6,7m
	<b>Autor</b>	K2 projekt, spol. s r.o.

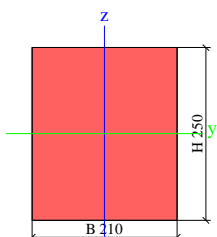
## 1. Obsah

1. Obsah	1
2. Výpočtový model	1
3. Průřezy	1
4. Materiály	1
5. Zatěžovací stavy	1
6. Skupiny zatížení	2
7. Kombinace	2
8. Klíč kombinace	2
9. Přehled zatížení	2
9.1. LC1 - Vlastní tíha	2
9.2. LC2 - Stálé	2
9.3. LC3 - Nahodilé	3
10. Reakce	3
11. Vnitřní síly na prutu	3
12. Deformace na prutu	3

## 2. Výpočtový model



## 3. Průřezy


>			>		>		
Jméno	CS2			A [m²]	5,2500e-02		
Typ	OBDEL			A y, z [m²]	5,2500e-02	5,2500e-02	
Detailní	210; 250			I y, z [m⁴]	2,7344e-04	1,9294e-04	
Materiál	C16			I w [m⁶], t [m⁴]	0,0000e+00	5,6752e-04	
Výroba	Dřevo			Wel y, z [m³]	2,1875e-03	1,8375e-03	
Vzpěr y-y, z-z	b	b		Wpl y, z [m³]	3,2812e-03	2,7562e-03	
Výpočet FEM	x			d y, z [mm]	0	0	
				c YLSS, ZLSS [mm]	105	125	
				alfa [deg]	0,00		
			AL [m²/m]	9,2000e-01			

## 4. Materiály

Jméno	Typ	Jednotková hmotnost [kg/m³]	E [MPa]	Poisson - nu	G [MPa]	Tep.roztaž. [m/mK]	Typ dřeva
C16	Dřevo	310,0	8,0000e+03	0	5,0000e+02	0,00	Rostlé dřevo

## 5. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Směr	Působení	Řídící zat. stav
LC1	Vlastní tíha	Stálé	LG1	Vlastní tíha		-Z		
LC2	Stálé	Stálé	LG1	Standard				
LC3	Nahodilé	Nahodilé	LG2	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný

	<b>Projekt</b>	VFU 31
	<b>Část</b>	Strop nad 3. NP
	<b>Popis</b>	Dřevěný trám, l=6,7m
	<b>Autor</b>	K2 projekt, spol. s r.o.

## 6. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
LG1	Stálé		
LG2	Nahodilé	Standard	Kat C : shromáždění

## 7. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	MSÚ	EN-MSÚ (STR/GEO) Sada B	LC1 - Vlastní tíha	1,00
			LC2 - Stálé	1,00
			LC3 - Nahodilé	1,00
CO2	MSP	EN-MSP Charakteristický	LC1 - Vlastní tíha	1,00
			LC2 - Stálé	1,00
			LC3 - Nahodilé	1,00

## 8. Klíč kombinace

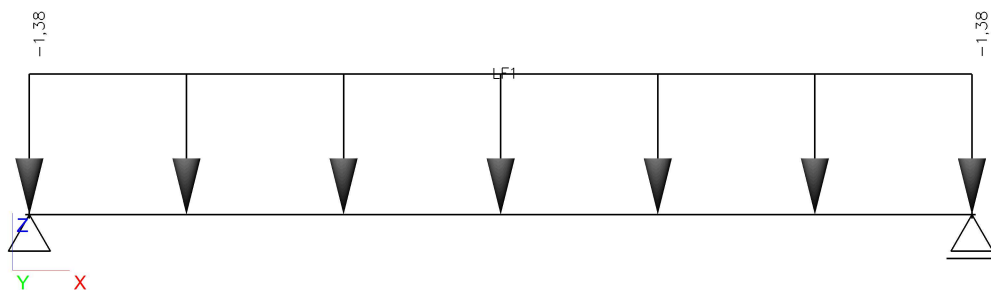
Jméno	Popis kombinací
1	LC1*1,35 +LC2*1,35
2	LC1*1,00 +LC2*1,00
3	LC1*1,35 +LC2*1,35 +LC3*1,50
4	LC1*1,00 +LC2*1,00 +LC3*1,00


## 9. Přehled zatížení

### 9.1. LC1 - Vlastní tíha

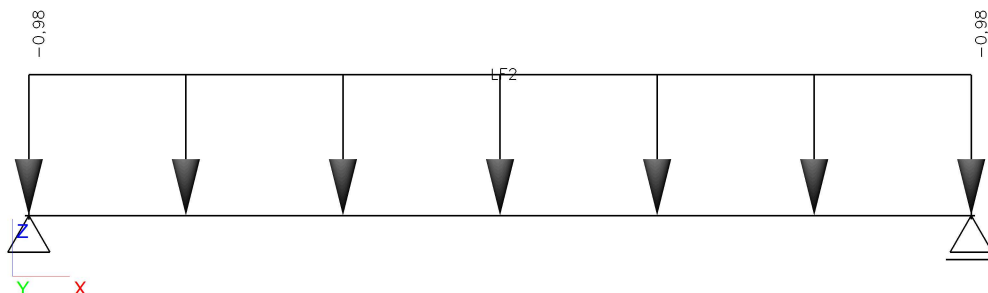
Vlastní tíha je automaticky počítána programem

### 9.2. LC2 - Stálé



	<b>Projekt</b>	VFU 31
	<b>Část</b>	Strop nad 3. NP
	<b>Popis</b>	Dřevěný trám, l=6,7m
	<b>Autor</b>	K2 projekt, spol. s r.o.

### 9.3. LC3 - Nahodilé



### 10. Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Uzel

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Podpora	Stav	Rx [kN]	Rz [kN]	My [kNm]
Sn1/N1	CO1/1	<b>0,00</b>	6,96	<b>0,00</b>
Sn1/N1	CO1/2	0,00	<b>5,16</b>	0,00
Sn1/N1	CO1/3	0,00	<b>11,89</b>	0,00
Sn2/N2	CO1/1	<b>0,00</b>	6,96	<b>0,00</b>
Sn2/N2	CO1/2	0,00	<b>5,16</b>	0,00
Sn2/N2	CO1/3	0,00	<b>11,89</b>	0,00

### 11. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : LSS

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
B1	CO1/1	0,000	<b>0,00</b>	6,96	0,00
B1	CO1/3	6,700	0,00	<b>-11,89</b>	0,00
B1	CO1/3	0,000	0,00	<b>11,89</b>	<b>0,00</b>
B1	CO1/3	3,350	0,00	0,00	<b>19,91</b>

### 12. Deformace na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : CO2

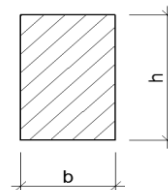
Stav	Prvek	dx [m]	ux [mm]	uz [mm]	fiy [mrad]
CO2/2	B1	0,000	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	8,8
CO2/4	B1	3,350	0,0	<b>-30,8</b>	0,0
CO2/4	B1	6,700	0,0	0,0	<b>-14,4</b>
CO2/4	B1	0,000	0,0	0,0	<b>14,4</b>

# STATICKÝ VÝPOČET

Projekt: VFU 31  
Popis: Posouzení dřevěných profilů  
Autor: K2 projekt, spol. s r.o.

## 3NP - STROPNÍ TRÁM, L=6,7m

### TLAK+OHYB



#### Průřez :

b =	210	mm	h =	250	mm
A =	5,25E+04	mm <sup>2</sup>	I <sub>z</sub> =	1,93E+08	mm <sup>4</sup>
I <sub>y</sub> =	2,73E+08	mm <sup>4</sup>	W <sub>z</sub> =	1,84E+06	mm <sup>3</sup>
W <sub>y</sub> =	2,19E+06	mm <sup>3</sup>	i <sub>z</sub> =	60,6	mm
i <sub>y</sub> =	72,2	mm	L <sub>cr,z</sub> =	6700	mm
L <sub>cr,y</sub> =	6700	mm			

#### Dřevo : C16

E <sub>0,05</sub> =	5400	MPa
f <sub>c,0,k</sub> =	17	MPa
f <sub>m,k</sub> =	16	MPa
γ <sub>M</sub> =	1,3	
k <sub>mod</sub> =	0,9	
β <sub>c</sub> =	0,20	

#### Zatížení:

N <sub>c,sd</sub> =	0,0	kN
M <sub>y,sd</sub> =	19,9	kNm

### TLAK-VZPĚR

#### Kritické štíhlosti :

λ <sub>y</sub> =	92,84
λ <sub>z</sub> =	110,52

#### Kritické napětí :

σ <sub>c,crit,min</sub> =	4,4	MPa
---------------------------	-----	-----

#### Relativní štíhlost :

λ <sub>rel</sub> =	1,97
--------------------	------

#### Součinitel štíhlosti :

k =	2,59
k <sub>c</sub> =	0,23

#### Návrhové napětí v tlaku :

σ <sub>c,0,d</sub> =	0,00	MPa
----------------------	------	-----

#### Návrhová pevnost v tlaku :

f <sub>c,0,d</sub> =	11,77	MPa
----------------------	-------	-----

### OHYB

#### Návrhové napětí v ohybu :

σ <sub>m,y,d</sub> =	9,10	MPa
----------------------	------	-----

#### Návrhová pevnost v ohybu :

f <sub>m,y,d</sub> =	11,08	MPa
----------------------	-------	-----

### 1.MS - KOMBINACE TLAKU A OHYBU

0,82 < 1  
PRŮŘEZ VYHOVUJE !

### 2.MS - PRŮHYB

#### Návrhový průhyb

δ <sub>y</sub> =	30,8	mm
------------------	------	----

L<sub>max</sub> = 6700 mm

#### Dovolený průhyb ( L/250)

δ <sub>y,max</sub> =	33,5	mm
----------------------	------	----

PRŮHYB VYHOVUJE !

# **STATICKÝ VÝPOČET**

Projekt: VFU 31

Popis: Posouzení únosnosti trapézového plechu – strop nad 3. NP

Autor: K2 projekt spol. s r.o.

---

## **Zatížení**

Normové hodnoty  $G_k$  – hmotnost betonu =  $2,38\text{kN/m}^2$

Výpočtové hodnoty  $G_d = 3,22\text{kN/m}^2$

## **Tabulková únosnost - TR 50/250/0,63, S320GD, prostý nosník, rozpětí pole 1,5m**

Charakteristická hodnota zatížení pro pružnou deformaci  $q_k = 3,99\text{kN/m}^2$

Návrhová hodnota únosnosti, podpora šířky min. 40mm  $q_{d2}=3,95\text{kN/m}^2$


## **Posouzení**

$$\begin{array}{rcl} q_k & \geq & G_k \\ \mathbf{3,99} & > & \mathbf{2,38} \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} q_{d2} & \geq & G_d \\ \mathbf{3,95} & > & \mathbf{3,22} \end{array}$$

**VYHOVUJE**

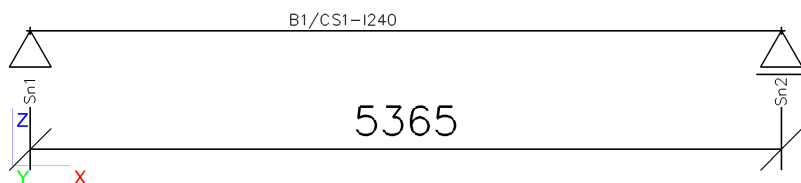


	<b>Projekt</b>	VFU 31
	<b>Část</b>	Podlaha 4. NP
	<b>Popis</b>	Ocelový podlahový nosník, l=5,365m
	<b>Autor</b>	K2 projekt, spol. s r.o.

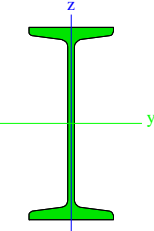
## 1. Obsah

1. Obsah	1
2. Výpočtový model	1
3. Průřezy	1
4. Materiály	1
5. Zatěžovací stavy	1
6. Skupiny zatížení	2
7. Kombinace	2
8. Klíč kombinace	2
9. Přehled zatížení	2
9.1. LC1 - Vlastní tíha	2
9.2. LC2 - Stálé	2
9.3. LC3 - Nahodilé	3
10. Vnitřní síly na prutu	3
11. Reakce	3
12. Posudek pevnosti	4
13. Relativní deformace; uz	4

## 2. Výpočtový model



## 3. Průřezy


>		>		>	
Jméno	CS1			A [m <sup>2</sup> ]	4,6100e-03
Typ	I240			A <sub>y, z</sub> [m <sup>2</sup> ]	2,3085e-03 1,8418e-03
Zdroj hodnot	Stahl im Hochbau / 14.Auflage Band I / Teil 1			I <sub>y, z</sub> [m <sup>4</sup> ]	4,2500e-05 2,2100e-06
Materiál	S 235			I <sub>w</sub> [m <sup>6</sup> ], I <sub>t</sub> [m <sup>6</sup> ]	3,3934e-08 2,5000e-07
Výroba	válcovaný			W <sub>el y, z</sub> [m <sup>3</sup> ]	3,5400e-04 4,1700e-05
Vzpěr y-y, z-z	a b			W <sub>pl y, z</sub> [m <sup>3</sup> ]	4,1200e-04 7,0000e-05
				d <sub>y, z</sub> [mm]	0 0
				c <sub>YLSS, ZLSS</sub> [mm]	53 120
				alfa [deg]	0,00
				AL [m <sup>2</sup> /m]	8,4375e-01

## 4. Materiály

Jméno	Jednotková hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]	E [MPa]	Poisson - nu	G [MPa]	Tep.roztaž. [m/mK]	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	F <sub>y</sub> (rozsah) [MPa]	F <sub>u</sub> (rozsah) [MPa]
S 235	7850,0	2,1000e+05	0,3	8,0769e+04	0,00	0 40	40 80	235,0 215,0	360,0 360,0

## 5. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Směr	Působení	Řídící zat. stav
LC1	Vlastní tíha	Stálé	LG1	Vlastní tíha		-Z		
LC2	Stálé	Stálé	LG1	Standard				
LC3	Nahodilé	Nahodilé	LG2	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný

	<b>Projekt</b>	VFU 31
	<b>Část</b>	Podlaha 4. NP
	<b>Popis</b>	Ocelový podlahový nosník, l=5,365m
	<b>Autor</b>	K2 projekt, spol. s r.o.

## 6. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
LG1	Stálé		
LG2	Nahodilé	Standard	Kat C : shromáždění

## 7. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	MSÚ	EN-MSÚ (STR/GEO) Sada B	LC1 - Vlastní tíha	1,00
			LC2 - Stálé	1,00
			LC3 - Nahodilé	1,00
CO2	MSP	EN-MSP Charakteristický	LC1 - Vlastní tíha	1,00
			LC2 - Stálé	1,00
			LC3 - Nahodilé	1,00

## 8. Klíč kombinace

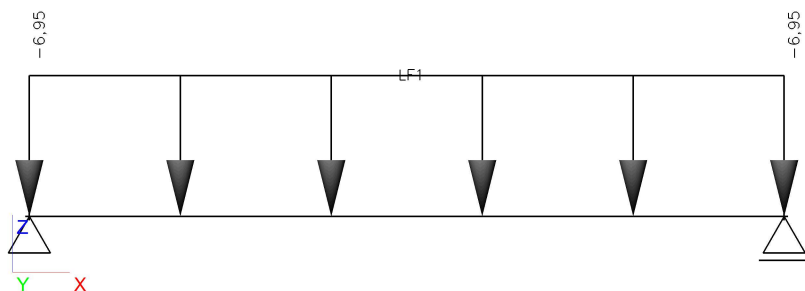
Jméno	Popis kombinací
1	LC1*1,35 +LC2*1,35
2	LC1*1,35 +LC2*1,35 +LC3*1,50
3	LC1*1,00 +LC2*1,00


## 9. Přehled zatížení

### 9.1. LC1 - Vlastní tíha

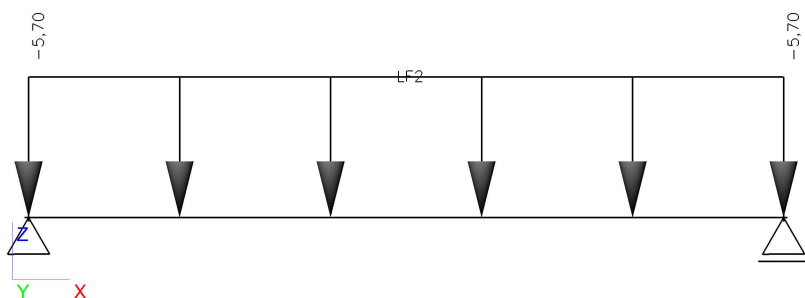
Vlastní tíha je automaticky počítána programem

### 9.2. LC2 - Stálé



	<b>Projekt</b>	VFU 31
	<b>Část</b>	Podlaha 4. NP
	<b>Popis</b>	Ocelový podlahový nosník, l=5,365m
	<b>Autor</b>	K2 projekt, spol. s r.o.

### 9.3. LC3 - Nahodilé



## 10. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : LSS

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
B1	CO1/1	0,000	<b>0,00</b>	26,45	0,00
B1	CO1/2	5,365	0,00	<b>-49,39</b>	0,00
B1	CO1/2	0,000	0,00	<b>49,39</b>	0,00
B1	CO1/3	0,000	0,00	19,60	<b>0,00</b>
B1	CO1/2	2,682	0,00	0,00	<b>66,24</b>


## 11. Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Uzel

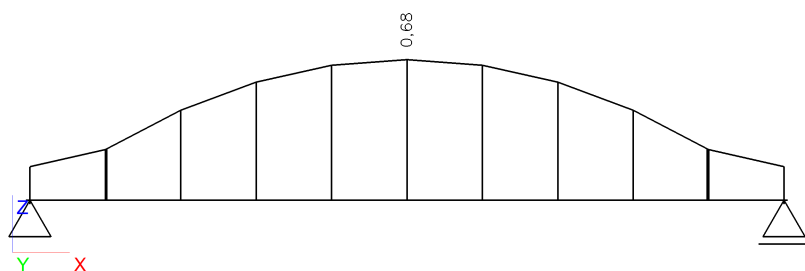
Výběr : Vše

Kombinace : CO1

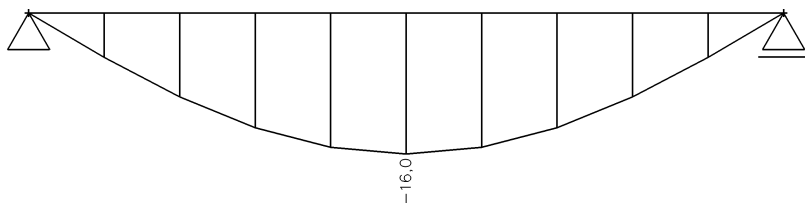
Podpora	Stav	Rx [kN]	Rz [kN]	My [kNm]
Sn1/N1	CO1/1	<b>0,00</b>	26,45	<b>0,00</b>
Sn1/N1	CO1/3	0,00	<b>19,60</b>	0,00
Sn1/N1	CO1/2	0,00	<b>49,39</b>	0,00
Sn2/N2	CO1/1	<b>0,00</b>	26,45	<b>0,00</b>
Sn2/N2	CO1/3	0,00	<b>19,60</b>	0,00
Sn2/N2	CO1/2	0,00	<b>49,39</b>	0,00


	<b>Projekt</b>	VFU 31
	<b>Část</b>	Podlaha 4. NP
	<b>Popis</b>	Ocelový podlahový nosník, $l=5,365\text{m}$
	<b>Autor</b>	K2 projekt, spol. s r.o.

## 12. Posudek pevnosti



## 13. Relativní deformace; uz

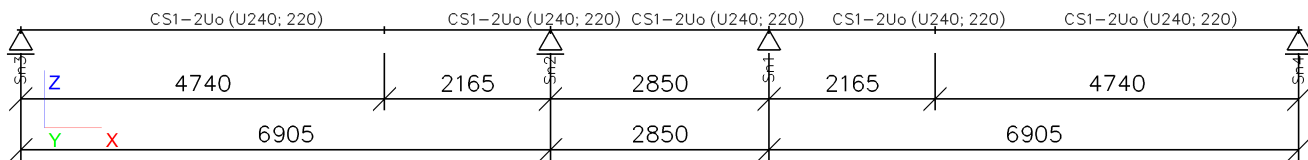


	<b>Projekt</b>	VFU 31
	<b>Část</b>	Podlaha 4. NP
	<b>Popis</b>	Ocelový vazný trám
	<b>Autor</b>	K2 projekt, spol. s r.o.

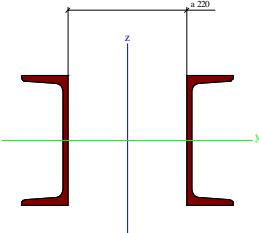
## 1. Obsah

1. Obsah	1
2. Výpočtový model	1
3. Průřezy	1
4. Materiály	1
5. Zatěžovací stavy	1
6. Skupiny zatížení	1
7. Kombinace	2
8. Klíč kombinace	2
9. Přehled zatížení	2
9.1. LC1 - Vlastní tíha	2
9.2. LC2 - Stálé	2
9.3. LC3 - Nahodilé	2
10. Vnitřní síly na prutu	2
11. Reakce	3
12. Posudek pevnosti	3
13. Relativní deformace; uz	3

## 2. Výpočtový model



## 3. Průřezy

>			>			>		
Jméno	CS1			A [m²]	8,5761e-03			
Typ	2Uo			A y, z [m²]	2,1018e-03	3,9518e-03		
Detailní	U240; 220			I y, z [m⁴]	7,3283e-05	1,5603e-04		
Materiál	S 235			I w [m⁶], t [m⁴]	5,2777e-08	3,8712e-07		
Výroba	válcovaný			W <sub>el</sub> y, z [m³]	6,1069e-04	8,0015e-04		
Vzpěr y-y, z-z	b	b		W <sub>pl</sub> y, z [m³]	7,2758e-04	1,1378e-03		
				d y, z [mm]	0	0		
				c YLSS, ZLSS [mm]	110	-120		
				alfa [deg]	0,00			
				AL [m²/m]	1,5508e+00			

## 4. Materiály


Jméno	Jednotková hmotnost [kg/m³]	E [MPa]	Poisson - nu	G [MPa]	Tep.roztaž. [m/mK]	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	Fy (rozsah) [MPa]	Fu (rozsah) [MPa]
S 235	7850,0	2,1000e+05	0,3	8,0769e+04	0,00	0	40	235,0	360,0
						40	80	215,0	360,0

## 5. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Směr	Působení	Řídící zat. stav
LC1	Vlastní tíha	Stálé	LG1	Vlastní tíha		-Z		
LC2	Stálé	Stálé	LG1	Standard				
LC3	Nahodilé	Nahodilé	LG2	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný

## 6. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
LG1	Stálé		
LG2	Nahodilé	Standard	Kat C : shromáždění

	<b>Projekt</b>	VFU 31
	<b>Část</b>	Podlaha 4. NP
	<b>Popis</b>	Ocelový vazný trám
	<b>Autor</b>	K2 projekt, spol. s r.o.

7. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	MSÚ	EN-MSÚ (STR/GEO) Sada B	LC1 - Vlastní tíha	1,00
			LC2 - Stálé	1,00
			LC3 - Nahodilé	1,00
CO2	MSP	EN-MSP Charakteristický	LC1 - Vlastní tíha	1,00
			LC2 - Stálé	1,00
			LC3 - Nahodilé	1,00

8. Klíč kombinace

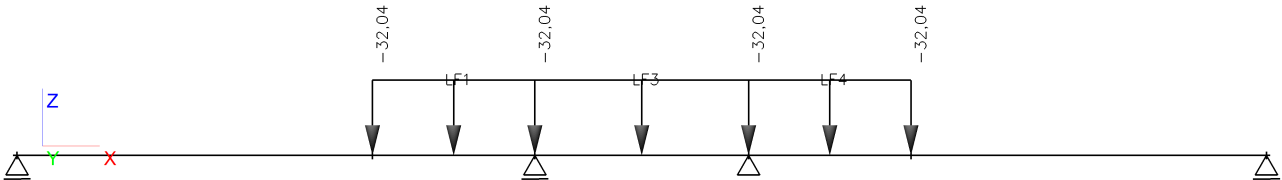
Jméno	Popis kombinací
1	LC1*1,35 +LC2*1,35
2	LC1*1,35 +LC2*1,35 +LC3*1,50
3	LC1*1,00 +LC2*1,00

9. Přehled zatížení

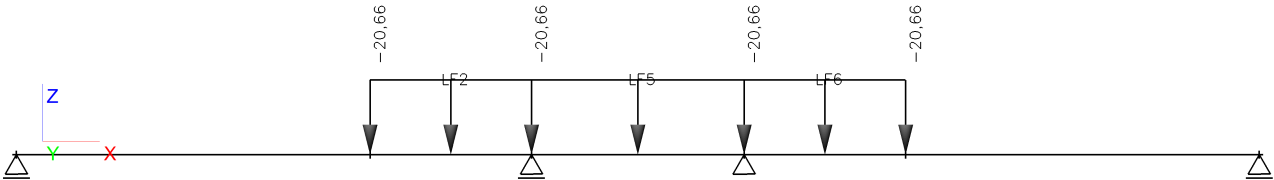
9.1. LC1 - Vlastní tíha

Vlastní tíha je automaticky počítána programem

9.2. LC2 - Stálé




9.3. LC3 - Nahodilé



10. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : LSS  
Výběr : Vše  
Kombinace : CO1

	<b>Projekt</b>	VFU 31
	<b>Část</b>	Podlaha 4. NP
	<b>Popis</b>	Ocelový vazný trám
	<b>Autor</b>	K2 projekt, spol. s r.o.

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
B1	CO1/1	0,000	<b>0,00</b>	4,99	33,55
B1	CO1/2	2,165	0,00	<b>-152,90</b>	<b>-98,91</b>
B3	CO1/2	0,000	0,00	<b>152,90</b>	-98,91
B1	CO1/2	0,000	0,00	9,74	<b>56,06</b>

## 11. Reakce

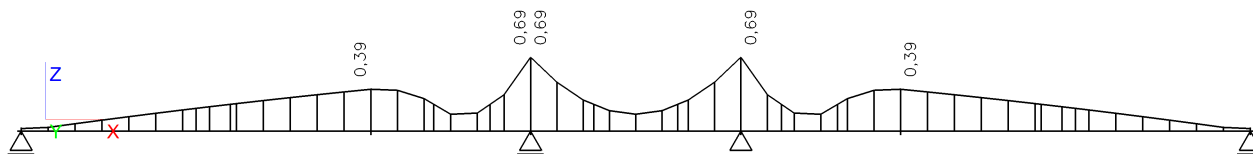
Lineární výpočet, Extrém : Uzel

Výběr : Vše

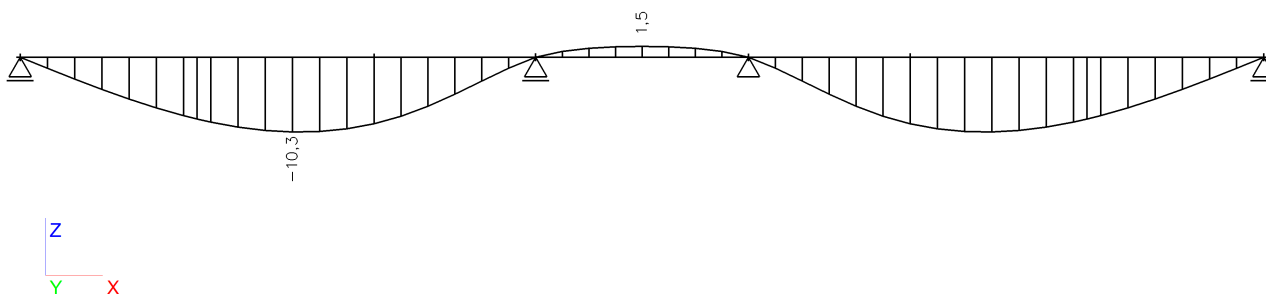
Kombinace : CO1


Podpora	Stav	Rx [kN]	Rz [kN]	My [kNm]
Sn2/N2	CO1/1	<b>0,00</b>	153,45	<b>0,00</b>
Sn2/N2	CO1/3	0,00	<b>113,66</b>	0,00
Sn2/N2	CO1/2	0,00	<b>259,95</b>	0,00
Sn1/N3	CO1/1	<b>0,00</b>	153,45	<b>0,00</b>
Sn1/N3	CO1/3	0,00	<b>113,66</b>	0,00
Sn1/N3	CO1/2	0,00	<b>259,95</b>	0,00
Sn3/N5	CO1/1	<b>0,00</b>	9,16	<b>0,00</b>
Sn3/N5	CO1/3	0,00	<b>6,79</b>	0,00
Sn3/N5	CO1/2	0,00	<b>13,91</b>	0,00
Sn4/N6	CO1/1	<b>0,00</b>	9,16	<b>0,00</b>
Sn4/N6	CO1/3	0,00	<b>6,79</b>	0,00
Sn4/N6	CO1/2	0,00	<b>13,91</b>	0,00

## 12. Posudek pevnosti



## 13. Relativní deformace; uz

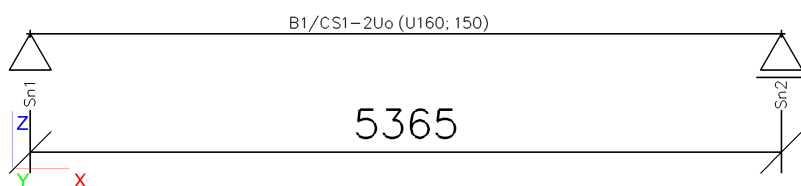


	<b>Projekt</b>	VFU 31
	<b>Část</b>	4. NP - Krov
	<b>Popis</b>	Ocelová vaznice
	<b>Autor</b>	K2 projekt, spol. s r.o.

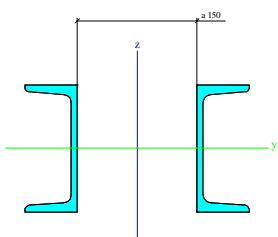
## 1. Obsah

1. Obsah	1
2. Výpočtový model	1
3. Průřezy	1
4. Materiály	1
5. Zatěžovací stavy	1
6. Skupiny zatížení	2
7. Kombinace	2
8. Klíč kombinace	2
9. Přehled zatížení	2
9.1. LC1 - Vlastní tíha	2
9.2. LC2 - Stálé	2
9.3. LC3 - Nahodilé	3
10. Vnitřní síly na prutu	3
11. Reakce	3
12. Posudek pevnosti	4
13. Relativní deformace; uz	4

## 2. Výpočtový model



## 3. Průřezy

>			>		>		
Jméno	CS1			A [m²]	4,8717e-03		
Typ	2Uo			A y, z [m²]	1,4174e-03	2,0223e-03	
Detailní	U160; 150			I y, z [m⁴]	1,8825e-05	4,4448e-05	
Materiál	S 235			I w [m⁶], t [m⁴]	7,8027e-09	1,4479e-07	
Výroba	válcovaný			Wel y, z [m³]	2,3531e-04	3,1748e-04	
Vzpěr y-y, z-z	b	b		Wpl y, z [m³]	2,7984e-04	4,5615e-04	
				d y, z [mm]	0	0	
				c YLSS, ZLSS [mm]	75	-80	
				alfa [deg]	0,00		
				AL [m²/m]	1,0894e+00		


## 4. Materiály

Jméno	Jednotková hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]	E [MPa]	Poisson - nu	G [MPa]	Tep.roztaž. [m/mK]	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	Fy (rozsah) [MPa]	Fu (rozsah) [MPa]
S 235	7850,0	2,1000e+05	0,3	8,0769e+04	0,00	0	40	235,0	360,0
						40	80	215,0	360,0

## 5. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Směr	Působení	Řídící zat. stav
LC1	Vlastní tíha	Stálé	LG1	Vlastní tíha		-Z		
LC2	Stálé	Stálé	LG1	Standard				
LC3	Nahodilé	Nahodilé	LG2	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný



	<b>Projekt</b>	VFU 31
	<b>Část</b>	4. NP - Krov
	<b>Popis</b>	Ocelová vaznice
	<b>Autor</b>	K2 projekt, spol. s r.o.

## 6. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
LG1	Stálé		
LG2	Nahodilé	Standard	Sníh

## 7. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	MSÚ	EN-MSÚ (STR/GEO) Sada B	LC1 - Vlastní tíha	1,00
			LC2 - Stálé	1,00
			LC3 - Nahodilé	1,00
CO2	MSP	EN-MSP Charakteristický	LC1 - Vlastní tíha	1,00
			LC2 - Stálé	1,00
			LC3 - Nahodilé	1,00

## 8. Klíč kombinace

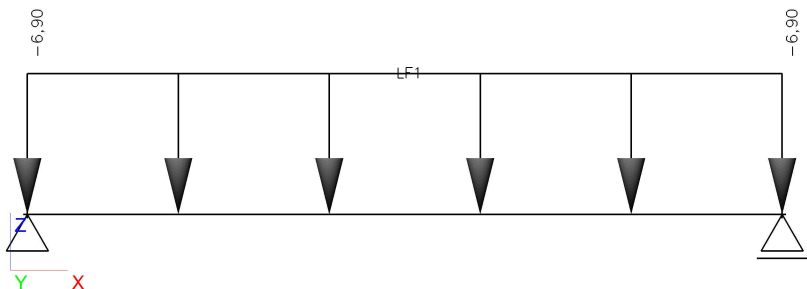
Jméno	Popis kombinací
1	LC1*1,35 +LC2*1,35
2	LC1*1,35 +LC2*1,35 +LC3*1,50
3	LC1*1,00 +LC2*1,00


## 9. Přehled zatížení

### 9.1. LC1 - Vlastní tíha

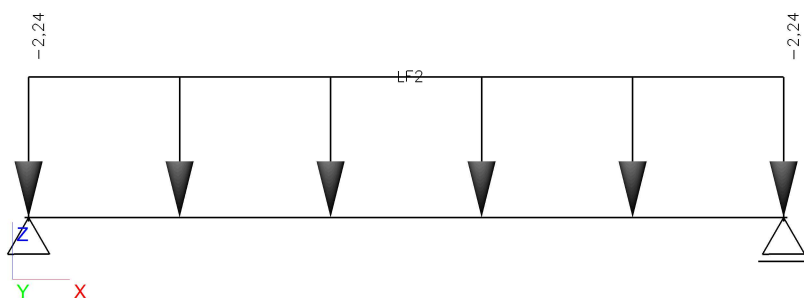
Vlastní tíha je automaticky počítána programem

### 9.2. LC2 - Stálé



	<b>Projekt</b>	VFU 31
	<b>Část</b>	4. NP - Krov
	<b>Popis</b>	Ocelová vaznice
	<b>Autor</b>	K2 projekt, spol. s r.o.

### 9.3. LC3 - Nahodilé



## 10. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : LSS

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
B1	CO1/1	0,000	<b>0,00</b>	26,33	<b>0,00</b>
B1	CO1/2	5,365	0,00	<b>-35,34</b>	0,00
B1	CO1/2	0,000	0,00	<b>35,34</b>	0,00
B1	CO1/2	2,682	0,00	0,00	<b>47,40</b>


## 11. Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Uzel

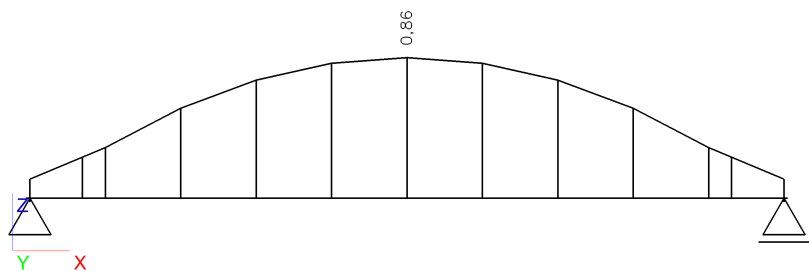
Výběr : Vše

Kombinace : CO1

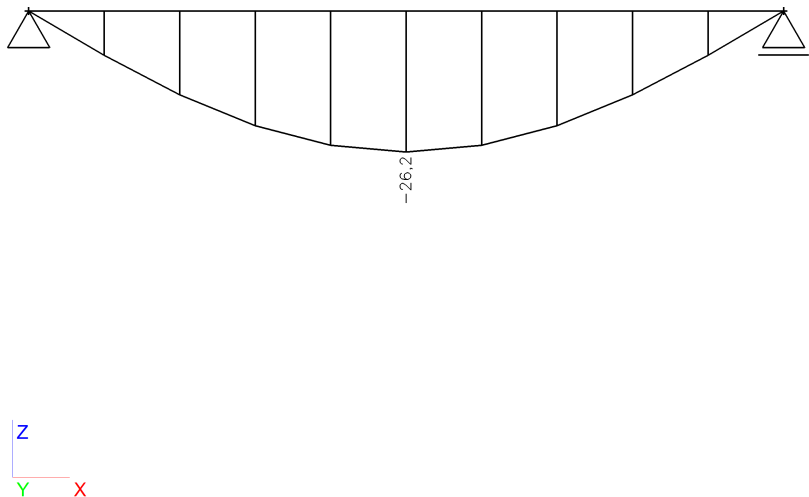
Podpora	Stav	Rx [kN]	Rz [kN]	My [kNm]
Sn1/N1	CO1/1	<b>0,00</b>	26,33	<b>0,00</b>
Sn1/N1	CO1/3	0,00	<b>19,50</b>	0,00
Sn1/N1	CO1/2	0,00	<b>35,34</b>	0,00
Sn2/N2	CO1/1	<b>0,00</b>	26,33	<b>0,00</b>
Sn2/N2	CO1/3	0,00	<b>19,50</b>	0,00
Sn2/N2	CO1/2	0,00	<b>35,34</b>	0,00

	<b>Projekt</b>	VFU 31
	<b>Část</b>	4. NP - Krov
	<b>Popis</b>	Ocelová vaznice
	<b>Autor</b>	K2 projekt, spol. s r.o.

12. Posudek pevnosti



13. Relativní deformace; uz



## Výpočet úhlové zdi

### Vstupní data

#### Projekt

Akce : VFU 31  
Část : Opěrné stěny  
Popis : OZ1 - Vnitřní opěrná stěna u posluchárny  
Vypracoval : K2 projekt, spol. s r.o.  
Datum : 27.8.2019

#### Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

#### Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)  
Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

#### Výpočet zdi

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)  
Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)  
Výpočet zemetřesení : Mononobe-Okabe  
Tvar zemního klínu : počítat šikmý  
Výstupek základu : výstupek uvažovat jako šikmou základovou spáru  
Dovolená excentricita : 0,333  
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997  
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,35 [-]	

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na překlopení :	$\gamma_{Rv} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce odporu na posunutí :	$\gamma_{Rh} =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce odporu základové půdy :	$\gamma_{Re} =$	1,40 [-]	

Kombinační součinitele pro proměnná zatížení			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel kombinační hodnoty :	$\psi_0 =$	0,70 [-]	
Součinitel časté hodnoty :	$\psi_1 =$	0,50 [-]	
Součinitel kvazistálé hodnoty :	$\psi_2 =$	0,30 [-]	

#### Materiál konstrukce

Objemová tíha  $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$   
Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

#### Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku  $f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$   
Pevnost v tahu  $f_{ctm} = 2,60 \text{ MPa}$

#### Ocel podélná : B500

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

## Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	1,99
3	0,60	1,99
4	0,60	2,29
5	-0,90	2,29
6	-0,90	1,99
7	-0,30	1,99
8	-0,30	0,00

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.  
Plocha řezu zdi = 1,05 m<sup>2</sup>.

## Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Třída S3, středně ulehlá		29,50	0,00	17,50	7,50	0,45
2	Třída F6, konzistence tuhá		19,00	12,00	21,00	11,00	0,30

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

## Parametry zemín

## Třída S3, středně ulehlá

Objemová tíha :  $\gamma = 17,50$  kN/m<sup>3</sup>  
Napjatost : efektivní  
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 29,50$  °  
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00$  kPa  
Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 0,45$  °  
Zemina : nesoudržná  
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 17,50$  kN/m<sup>3</sup>


## Třída F6, konzistence tuhá

Objemová tíha :  $\gamma = 21,00$  kN/m<sup>3</sup>  
Napjatost : efektivní  
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 19,00$  °  
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 12,00$  kPa  
Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 0,30$  °  
Zemina : nesoudržná  
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,00$  kN/m<sup>3</sup>

## Zásyp za konstrukcí

Zemina na lici konstrukce - Třída S3, středně ulehlá

## Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,39	Třída F6, konzistence tuhá	

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
2	-	Třída F6, konzistence tuhá	

#### Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

#### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

#### Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

#### Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m <sup>2</sup> ]	Vel.2 [kN/m <sup>2</sup> ]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		proměnné	5,00				na terénu

Číslo	Název
1	užitné - posluchárna

#### Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: klidový

Zemina na líci konstrukce - Třída S3, středně ulehlá

Výška zeminy před zdí h = 0,30 m

Terén před konstrukcí je rovný.

#### Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla		Název	Působ.	F <sub>x</sub> [kN/m]	F <sub>z</sub> [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	z [m]
	nová	změna							
1	Ano		Síla č. 1	stálé	-3,61	15,45	0,00	-0,15	0,00

#### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Zed' se může přemístit, je počítána na zatížení aktivním tlakem.

#### Posouzení čís. 1

##### Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F <sub>hor</sub> [kN/m]	Působíště z [m]	F <sub>vert</sub> [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-0,80	24,08	0,75	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-0,40	-0,10	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,64	5,40	1,10	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	15,58	-0,76	15,54	1,23	1,350	1,350	1,350
užitné - posluchárna	3,88	-1,14	3,02	1,20	1,500	1,500	1,500
Síla č. 1	3,61	-2,29	15,45	0,75	1,350	1,000	1,350

#### Posouzení celé zdi

##### Posouzení na překlpení

Moment vzdorující M<sub>res</sub> = 50,70 kNm/m

Moment klopící M<sub>ovr</sub> = 33,84 kNm/m

**Zed' na překlpení VYHOVUJE**

**Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující  $H_{\text{res}} = 33,20 \text{ kN/m}$ Vodor. síla posunující  $H_{\text{act}} = 30,06 \text{ kN/m}$ **Zed' na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 81,51 kPa

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

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	19,08	86,17	31,33	0,148	81,51
2	19,74	75,85	30,06	0,173	77,44

**Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)**

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	13,78	63,49	22,67

**Posouzení plošného základu****Vstupní data****Nastavení**

Standardní - EN 1997 - DA2

**Materiály a normy**

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

**Sedání**

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)

Omezení deformační zóny : procentem Sigma, Or

Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

**Patky**

Výpočet pro odvodněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)

Posouzení tažené patky : standardní postup

Dovolená excentricita : 0,333

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce svislé únosnosti :	$\gamma_{Rvs} =$	1,40	[-]
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :	$\gamma_{Rhs} =$	1,10	[-]

## Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Třída S3, středně ulehlá		29,50	0,00	17,50	7,50	0,45
2	Třída F6, konzistence tuhá		19,00	12,00	21,00	11,00	0,30

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

## Parametry zemín

## Třída S3, středně ulehlá

Objemová tíha :  $\gamma = 17,50 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 29,50^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
Edometrický modul :  $E_{oed} = 21,00 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 17,50 \text{ kN/m}^3$

## Třída F6, konzistence tuhá

Objemová tíha :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 19,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$   
Edometrický modul :  $E_{oed} = 9,50 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

## Založení

## Typ základu: základový pas

Hloubka od původního terénu  $h_z = 2,29 \text{ m}$   
Hloubka základové spáry  $d = 0,30 \text{ m}$   
Tloušťka základu  $t = 0,30 \text{ m}$   
Sklon upraveného terénu  $s_1 = 0,00^\circ$   
Sklon základové spáry  $s_2 = 0,00^\circ$

Objemová tíha zeminy nad základem =  $21,00 \text{ kN/m}^3$

## Geometrie konstrukce

## Typ základu: základový pas

Celková délka pasu =  $8,00 \text{ m}$   
Šířka pasu (x) =  $1,50 \text{ m}$   
Šířka sloupu ve směru x =  $0,30 \text{ m}$   
Objem pasu =  $0,45 \text{ m}^3/\text{m}$

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

## Materiál konstrukce

Objemová tíha  $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

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

## Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku  $f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$   
Pevnost v tahu  $f_{ctm} = 2,60 \text{ MPa}$   
Modul pružnosti  $E_{cm} = 31000,00 \text{ MPa}$

## Ocel podélná : B500



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

## Ocel příčná: B500



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

## Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,39	Třída F6, konzistence tuhá	
2	-	Třída F6, konzistence tuhá	

## Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	$M_y$ [kNm/m]	$H_x$ [kN/m]
	nové	změna					
1	Ano		ZS 1	Návrhové	75,82	9,68	-31,33
2	Ano		ZS 2	Návrhové	65,50	10,72	-30,06
3	Ano		ZS 3	Užitné	53,14	6,98	-22,67

## Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

## Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

## Posouzení čís. 1

## Posouzení zatěžovacích stavů

Název	VI. tíha příznivě	$e_x$ [m]	$e_y$ [m]	$\sigma$ [kPa]	$R_d$ [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
ZS 1	Ano	-0,22	0,00	81,51	87,53	93,12	Ano
ZS 1	Ne	-0,22	0,00	81,51	87,53	93,12	Ano
ZS 2	Ano	-0,26	0,00	77,44	80,74	95,91	Ano
ZS 2	Ne	-0,26	0,00	77,44	80,74	95,91	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu  $G = 10,35 \text{ kN/m}$ Spočtená tíha nadloží  $Z = 0,00 \text{ kN/m}$ 

## Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (ZS 2)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy  $z_{sp} = 1,69 \text{ m}$ Dosah smykové plochy  $l_{sp} = 4,36 \text{ m}$ Výpočtová únosnost zákl. půdy  $R_d = 80,74 \text{ kPa}$ Extrémní kontaktní napětí  $\sigma = 77,44 \text{ kPa}$ 

## Svislá únosnost VYHOVUJE

## Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky  $e_x = 0,173 < 0,333$ Max. excentricita ve směru šířky patky  $e_y = 0,000 < 0,333$ Max. prostorová excentricita  $e_t = 0,173 < 0,333$

## Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

### Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (ZS 2)  
Zemní odpor: není uvažován

Horizontální únosnost základu  $R_{dh} = 34,43 \text{ kN}$   
Extrémní horizontální síla  $H = 30,06 \text{ kN}$

## Vodorovná únosnost VYHOVUJE

## Únosnost základu VYHOVUJE

### Posouzení čís. 1

#### Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.  
Výpočet proveden s uvažováním koeficientu  $\kappa_1$  (vliv hloubky založení).  
Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha pasu  $G = 10,35 \text{ kN/m}$   
Spočtená tíha nadloží  $Z = 0,00 \text{ kN/m}$

Sednutí středu délkové hrany  $= 2,3 \text{ mm}$   
Sednutí středu šířkové hrany 1  $= 5,4 \text{ mm}$   
Sednutí středu šířkové hrany 2  $= 0,0 \text{ mm}$

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

#### Sednutí a natočení základu - výsledky

##### Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti  $E_{def} = 4,43 \text{ MPa}$   
Základ je ve směru délky tuhý ( $k=55,94$ )  
Základ je ve směru šířky tuhý ( $k=188,80$ )

#### Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky  $e_x = 0,145 < 0,333$   
Max. excentricita ve směru šířky patky  $e_y = 0,000 < 0,333$   
Max. prostorová excentricita  $e_t = 0,145 < 0,333$

## Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

##### Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu  $= 4,2 \text{ mm}$   
Hloubka deformační zóny  $= 2,24 \text{ m}$   
Natočení ve směru šířky  $= 3,608 \text{ (tan}^*1000\text{); (2,1E-01 } ^\circ\text{)}$

### Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

#### Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

6 ks profil 12,0 mm, krytí 35,0 mm  
Šířka průřezu  $= 1,00 \text{ m}$   
Výška průřezu  $= 0,30 \text{ m}$

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,26 \% > 0,14 \% = \rho_{min}$   
Poloha neutrálné osy  $x = 0,02 \text{ m} < 0,16 \text{ m} = x_{max}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 73,80 \text{ kNm} > 15,01 \text{ kNm} = M_{Ed}$

### Průřez VYHOVUJE.

#### Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 75,82 kN

#### Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 15,16 kN  
Síla přenášená smykovou pevností patky = 60,65 kN  
Uvažovaný obvod sloupu  $u_0$  = 2,00 m  
Smykové napětí na obvodu sloupu  $V_{Ed,max}$  = 0,17 MPa  
Únosnost na obvodu sloupu  $V_{Rd,max}$  = 3,60 MPa

#### Kritický průřez bez smykové výztuže

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 47,89 kN  
Síla přenášená smykovou pevností patky = 27,93 kN  
Vzdálenost průřezu od sloupu = 0,32 m  
Délka průřezu  $u$  = 2,00 m  
Smykové napětí na průřezu  $V_{Ed}$  = 0,07 MPa  
Únosnost nevyztuženého průřezu  $V_{Rd,c}$  = 0,72 MPa

$V_{Ed} < V_{Rd,c} \Rightarrow$  Výztuž není nutná

### Základ na protlačení VYHOVUJE

#### Dimenzace čís. 1

##### Posouzení dříku - přední výztuž

##### Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zed'	0,00	-0,99	13,72	0,15	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	17,57	-0,66	0,00	0,30	1,350	1,000	1,350
užitné - posluchárna	5,05	-0,99	0,00	0,30	1,500	0,000	1,500
Síla č. 1	3,61	-1,99	15,45	0,15	1,350	1,350	1,350

##### Posouzení dříku - přední výztuž

Přední výztuž není nutná.

##### Posouzení dříku - zadní výztuž

##### Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zed'	0,00	-0,99	13,72	0,15	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	17,57	-0,66	0,00	0,30	1,350	1,000	1,350
užitné - posluchárna	5,05	-0,99	0,00	0,30	1,500	0,000	1,500
Síla č. 1	3,61	-1,99	15,45	0,15	1,350	1,350	1,350

##### Posouzení dříku - zadní výztuž

Posouzení zdi v pracovní spáře 1,99 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

6 ks profil 12,0 mm, krytí 35,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,30 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,26 \% > 0,14 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy  $x = 0,03 \text{ m} < 0,16 \text{ m} = x_{\max}$   
Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 116,72 \text{ kN} > 36,16 \text{ kN} = V_{Ed}$   
Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 76,36 \text{ kNm} > 32,94 \text{ kNm} = M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

### Posouzení výstupku

#### Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zed'	0,00	-0,80	24,08	0,75	1,350
Odpor na líci	-0,40	-0,10	0,00	0,00	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,64	5,40	1,10	1,350
Aktivní tlak	15,58	-0,76	15,54	1,23	1,350
užitné - posluchárna	3,88	-1,14	3,02	1,20	1,500
Síla č. 1	3,61	-2,29	15,45	0,75	1,350

### Posouzení výstupku

Vyztužení a rozměry průřezu  
6 ks profil 12,0 mm, krytí 35,0 mm  
Šířka průřezu = 1,00 m  
Výška průřezu = 0,30 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,26 \% > 0,14 \% = \rho_{\min}$   
Poloha neutrálné osy  $x = 0,02 \text{ m} < 0,16 \text{ m} = x_{\max}$   
Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 116,72 \text{ kN} > 48,64 \text{ kN} = V_{Ed}$   
Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 73,80 \text{ kNm} > 15,81 \text{ kNm} = M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

### Posouzení paty

#### Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zed'	0,00	-0,15	4,14	1,20	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,64	5,40	1,10	1,350
Aktivní tlak	15,58	-0,76	15,54	1,23	1,350
užitné - posluchárna	3,88	-1,14	3,02	1,20	1,500
Kontaktní napětí	0,00	0,00	-16,15	1,12	1,000

### Posouzení paty

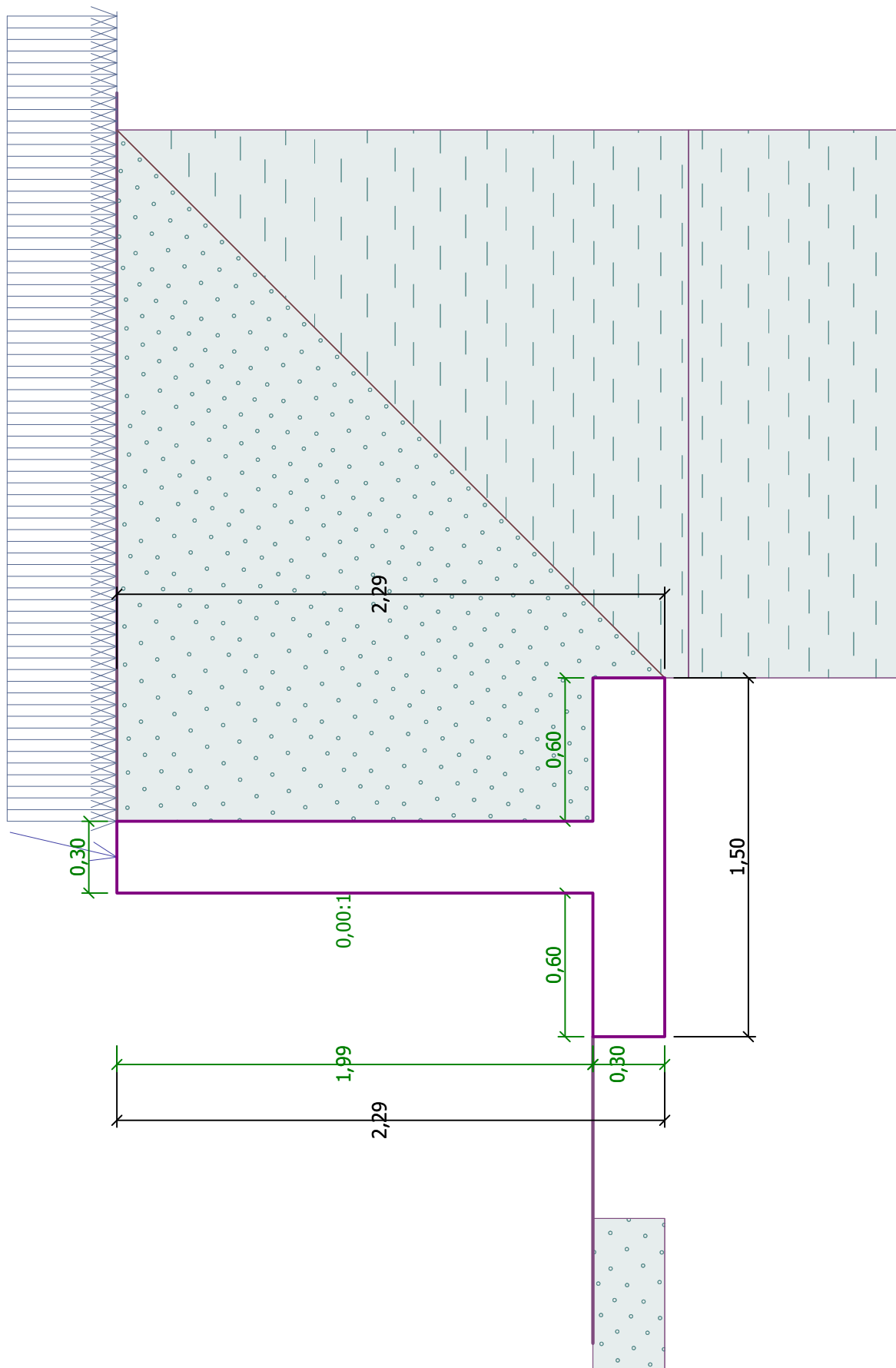
Vyztužení a rozměry průřezu  
6 ks profil 12,0 mm, krytí 35,0 mm  
Šířka průřezu = 1,00 m  
Výška průřezu = 0,30 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,26 \% > 0,14 \% = \rho_{\min}$   
Poloha neutrálné osy  $x = 0,02 \text{ m} < 0,16 \text{ m} = x_{\max}$   
Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 116,72 \text{ kN} > 22,24 \text{ kN} = V_{Ed}$   
Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 73,80 \text{ kNm} > 7,89 \text{ kNm} = M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

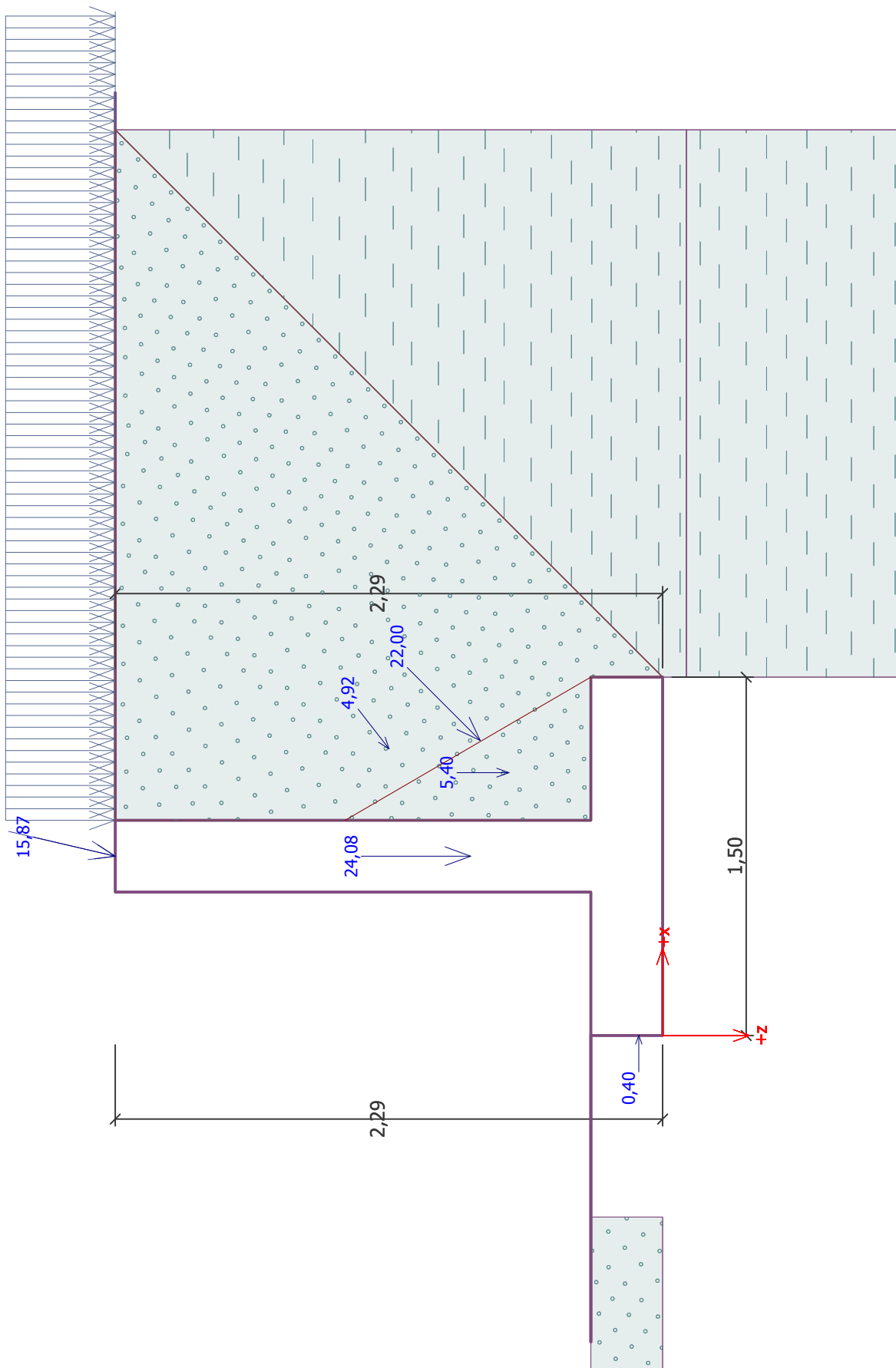
Název :

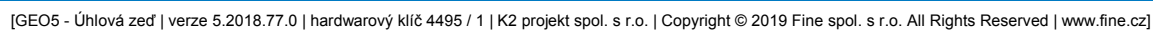
Fáze : 1



Název :

Fáze - výpočet : 1 - 1





## Výpočet úhlové zdi

### Vstupní data

#### Projekt

Akce : VFU 31  
Část : Opěrné stěny  
Popis : OZ2 - Venkovní opěrná stěna za posluchárnou  
Vypracoval : K2 projekt, spol. s r.o.  
Datum : 27.8.2019

#### Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

#### Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)  
Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

#### Výpočet zdi

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)  
Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)  
Výpočet zemetřesení : Mononobe-Okabe  
Tvar zemního klínu : počítat šikmý  
Výstupek základu : výstupek uvažovat jako šikmou základovou spáru  
Dovolená excentricita : 0,333  
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997  
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,35 [-]	

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na překlopení :	$\gamma_{Rv} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce odporu na posunutí :	$\gamma_{Rh} =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce odporu základové půdy :	$\gamma_{Re} =$	1,40 [-]	

Kombinační součinitele pro proměnná zatížení			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel kombinační hodnoty :	$\psi_0 =$	0,70 [-]	
Součinitel časté hodnoty :	$\psi_1 =$	0,50 [-]	
Součinitel kvazistálé hodnoty :	$\psi_2 =$	0,30 [-]	

#### Materiál konstrukce

Objemová tíha  $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

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

#### Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku  $f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$   
Pevnost v tahu  $f_{ctm} = 2,60 \text{ MPa}$

#### Ocel podélná : B500

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



## Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	-0,10
2	0,00	2,30
3	0,63	2,30
4	0,63	2,60
5	-0,87	2,60
6	-0,87	2,30
7	-0,25	2,30
8	-0,25	-0,10

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.  
Plocha řezu zdi = 1,05 m<sup>2</sup>.

## Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Třída S3, středně ulehlá		29,50	0,00	17,50	7,50	0,45
2	Třída F6, konzistence tuhá		19,00	12,00	21,00	11,00	0,30

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

## Parametry zemín

## Třída S3, středně ulehlá

Objemová tíha :  $\gamma = 17,50$  kN/m<sup>3</sup>  
Napjatost : efektivní  
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 29,50$  °  
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00$  kPa  
Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 0,45$  °  
Zemina : nesoudržná  
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 17,50$  kN/m<sup>3</sup>


## Třída F6, konzistence tuhá

Objemová tíha :  $\gamma = 21,00$  kN/m<sup>3</sup>  
Napjatost : efektivní  
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 19,00$  °  
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 12,00$  kPa  
Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 0,30$  °  
Zemina : nesoudržná  
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,00$  kN/m<sup>3</sup>

## Zásyp za konstrukcí

Zemina na lici konstrukce - Třída S3, středně ulehlá

## Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,39	Třída F6, konzistence tuhá	

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
2	-	Třída F6, konzistence tuhá	

### Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.  
Hloubka terénu pod horní hranou konstrukce  $h = 0,10$  m.

### Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

### Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: klidový  
Zemina na líci konstrukce - Třída S3, středně ulehlá  
Výška zeminy před zdí  $h = 0,90$  m  
Terén před konstrukcí je rovný.

### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá  
Zed' se může přemístit, je počítána na zatížení aktivním tlakem.

### Posouzení čís. 1

#### Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-0,92	24,15	0,75	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-3,59	-0,30	0,01	0,31	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,66	5,96	1,08	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	20,08	-0,87	19,47	1,22	1,350	1,350	1,350

### Posouzení celé zdi

#### Posouzení na překlpení

Moment vzdorující  $M_{res} = 40,34$  kNm/m  
Moment klopící  $M_{ovr} = 22,41$  kNm/m

#### Zed' na překlpení VYHOVUJE

#### Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující  $H_{res} = 30,83$  kN/m  
Vodor. síla posunující  $H_{act} = 23,51$  kN/m

#### Zed' na posunutí VYHOVUJE

#### Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 52,10 kPa

### Únosnost základové půdy

Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	7,20	66,95	22,25	0,072	52,10
2	8,24	56,40	23,51	0,097	46,70

#### Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	5,33	49,59	16,48

### Posouzení plošného základu

#### Vstupní data

##### Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

##### Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

##### Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)

Omezení deformační zóny : procentem Sigma,Or

Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

##### Patky

Výpočet pro odvodněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)

Posouzení tažené patky : standardní postup

Dovolená excentricita : 0,333

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce svislé únosnosti :	$\gamma_{Rvs} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :	$\gamma_{Rhs} =$	1,10 [-]	

#### Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Třída S3, středně ulehlá		29,50	0,00	17,50	7,50	0,45
2	Třída F6, konzistence tuhá		19,00	12,00	21,00	11,00	0,30

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

#### Parametry zemín

##### Třída S3, středně ulehlá

Objemová tíha :  $\gamma = 17,50$  kN/m<sup>3</sup>

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 29,50$  °

Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00$  kPa

Edometrický modul :  $E_{oed} = 21,00 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 17,50 \text{ kN/m}^3$

**Třída F6, konzistence tuhá**

Objemová tíha :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 19,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$   
Edometrický modul :  $E_{oed} = 9,50 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

**Založení****Typ základu: základový pas**

Hloubka od původního terénu  $h_z = 2,60 \text{ m}$   
Hloubka základové spáry  $d = 0,90 \text{ m}$   
Tloušťka základu  $t = 0,30 \text{ m}$   
Sklon upraveného terénu  $s_1 = 0,00^\circ$   
Sklon základové spáry  $s_2 = 0,00^\circ$

Objemová tíha zeminy nad základem =  $21,00 \text{ kN/m}^3$

**Geometrie konstrukce****Typ základu: základový pas**

Celková délka pasu =  $8,00 \text{ m}$   
Šířka pasu (x) =  $1,50 \text{ m}$   
Šířka sloupu ve směru x =  $0,25 \text{ m}$   
Objem pasu =  $0,45 \text{ m}^3/\text{m}$

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

**Materiál konstrukce**

Objemová tíha  $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

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

**Beton : C 25/30**

Válcová pevnost v tlaku  $f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$   
Pevnost v tahu  $f_{ctm} = 2,60 \text{ MPa}$   
Modul pružnosti  $E_{cm} = 31000,00 \text{ MPa}$



**Ocel podélná : B500**

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

**Ocel příčná: B500**

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

**Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,39	Třída F6, konzistence tuhá	
2	-	Třída F6, konzistence tuhá	

**Zatížení**

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	$M_y$ [kNm/m]	$H_x$ [kN/m]
	nové	změna					
1	Ano		ZS 1	Návrhové	41,90	0,52	-22,25
2	Ano		ZS 2	Návrhové	31,35	1,18	-23,51

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M <sub>y</sub> [kNm/m]	H <sub>x</sub> [kN/m]
	nové	změna					
3	Ano		ZS 3	Užitné	24,54	0,39	-16,48

#### Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

#### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

#### Posouzení čís. 1

##### Posouzení zatěžovacích stavů

Název	VI. tíha příznivě	e <sub>x</sub> [m]	e <sub>y</sub> [m]	σ [kPa]	R <sub>d</sub> [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
ZS 1	Ano	-0,11	0,00	52,78	146,46	36,04	Ano
ZS 1	Ne	-0,11	0,00	52,78	146,46	36,04	Ano
ZS 2	Ano	-0,14	0,00	47,36	129,14	36,67	Ano
ZS 2	Ne	-0,14	0,00	47,36	129,14	36,67	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu G = 10,35 kN/m

Spočtená tíha nadloží Z = 15,75 kN/m

#### Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (ZS 2)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy z<sub>sp</sub> = 1,69 m

Dosah smykové plochy l<sub>sp</sub> = 4,36 m

Výpočtová únosnost zákl. půdy R<sub>d</sub> = 129,14 kPa

Extrémní kontaktní napětí σ = 47,36 kPa

**Svislá únosnost VYHOVUJE**

#### Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky e<sub>x</sub> = 0,096 < 0,333

Max. excentricita ve směru šířky patky e<sub>y</sub> = 0,000 < 0,333

Max. prostorová excentricita e<sub>t</sub> = 0,096 < 0,333

**Excentricita zatížení základu VYHOVUJE**

#### Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (ZS 2)

Zemní odpor: není uvažován

Horizontální únosnost základu R<sub>dh</sub> = 31,22 kN

Extrémní horizontální síla H = 23,51 kN

**Vodorovná únosnost VYHOVUJE**

**Únosnost základu VYHOVUJE**

## Posouzení čís. 1

### Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu  $\kappa_1$  (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha pasu  $G = 10,35 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží  $Z = 15,75 \text{ kN/m}$

Sednutí středu délkové hrany  $= 0,3 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 1  $= 1,0 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 2  $= 0,0 \text{ mm}$

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

### Sednutí a natočení základu - výsledky

#### Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti  $E_{\text{def}} = 4,43 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ( $k=55,94$ )

Základ je ve směru šířky tuhý ( $k=188,80$ )

### Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky  $e_x = 0,070 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky  $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita  $e_t = 0,070 < 0,333$

### Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

#### Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu  $= 0,8 \text{ mm}$

Hloubka deformační zóny  $= 0,78 \text{ m}$

Natočení ve směru šířky  $= 0,688 \text{ (tan}^*1000\text{); (3,9E-02 } ^\circ\text{)}$

## Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

### Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

6 ks profil 12,0 mm, krytí 35,0 mm

Šířka průřezu  $= 1,00 \text{ m}$

Výška průřezu  $= 0,30 \text{ m}$

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,26 \% > 0,14 \% = \rho_{\text{min}}$

Poloha neutrálné osy  $x = 0,02 \text{ m} < 0,16 \text{ m} = x_{\text{max}}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{\text{Rd}} = 73,80 \text{ kNm} > 9,80 \text{ kNm} = M_{\text{Ed}}$

### Průřez VYHOVUJE.

### Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu  $= 41,90 \text{ kN}$

### Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy  $= 6,98 \text{ kN}$

Síla přenášená smykovou pevností patky  $= 34,91 \text{ kN}$

Uvažovaný obvod sloupu  $u_0 = 2,00 \text{ m}$

Smykové napětí na obvodu sloupu  $v_{\text{Ed,max}} = 0,07 \text{ MPa}$

Únosnost na obvodu sloupu

$$V_{Rd,max} = 3,60 \text{ MPa}$$

**Kritický průřez bez smykové výztuže**

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy	= 25,07 kN
Síla přenášená smykovou pevností patky	= 16,83 kN
Vzdálenost průřezu od sloupu	= 0,32 m
Délka průřezu	u = 2,00 m
Smykové napětí na průřezu	$v_{Ed} = 0,03 \text{ MPa}$
Únosnost nevyztuženého průřezu	$V_{Rd,c} = 0,72 \text{ MPa}$

$$v_{Ed} < V_{Rd,c} \Rightarrow \text{Výztuž není nutná}$$

**Základ na protlačení VYHOVUJE****Dimenzace čís. 1****Posouzení dříku - přední výztuž****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.síla	Koef. pos.síla
Tíh.- zed'	0,00	-1,20	13,79	0,12	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-1,59	-0,20	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	23,47	-0,77	0,00	0,25	1,350	1,000	1,350

**Posouzení dříku - přední výztuž**

Přední výztuž není nutná.

**Posouzení dříku - zadní výztuž****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.síla	Koef. pos.síla
Tíh.- zed'	0,00	-1,20	13,79	0,12	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-1,59	-0,20	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	23,47	-0,77	0,00	0,25	1,350	1,000	1,350

**Posouzení dříku - zadní výztuž**

Posouzení zdi v pracovní spáře 2,40 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

6 ks profil 12,0 mm, krytí 35,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,25 m

Stupeň vyztužení	$\rho = 0,32 \% > 0,14 \% = \rho_{min}$
Poloha neutrálné osy	$x = 0,03 \text{ m} < 0,13 \text{ m} = x_{max}$
Posouvající síla na mezi únosnosti	$V_{Rd} = 101,77 \text{ kN} > 30,09 \text{ kN} = V_{Ed}$
Moment na mezi únosnosti	$M_{Rd} = 61,61 \text{ kNm} > 23,96 \text{ kNm} = M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.****Posouzení výstupku****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zed'	0,00	-0,92	24,15	0,75	1,350
Odpor na líci	-3,59	-0,30	0,01	0,31	1,350

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,66	5,96	1,08	1,350
Aktivní tlak	20,08	-0,87	19,47	1,22	1,350

### Posouzení výstupku

Vyztužení a rozměry průřezu  
6 ks profil 12,0 mm, krytí 35,0 mm  
Šířka průřezu = 1,00 m  
Výška průřezu = 0,30 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,26 \% > 0,14 \% = \rho_{min}$   
Poloha neutrálné osy  $x = 0,02 \text{ m} < 0,16 \text{ m} = x_{max}$   
Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 116,72 \text{ kN} > 30,38 \text{ kN} = V_{Ed}$   
Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 73,80 \text{ kNm} > 9,93 \text{ kNm} = M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

### Posouzení paty

#### Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zed'	0,00	-0,15	4,35	1,19	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,66	5,96	1,08	1,350
Aktivní tlak	20,08	-0,87	19,47	1,22	1,350
Kontaktní napětí	0,00	0,00	-21,10	1,16	1,000

### Posouzení paty

Vyztužení a rozměry průřezu  
6 ks profil 12,0 mm, krytí 35,0 mm  
Šířka průřezu = 1,00 m  
Výška průřezu = 0,30 m

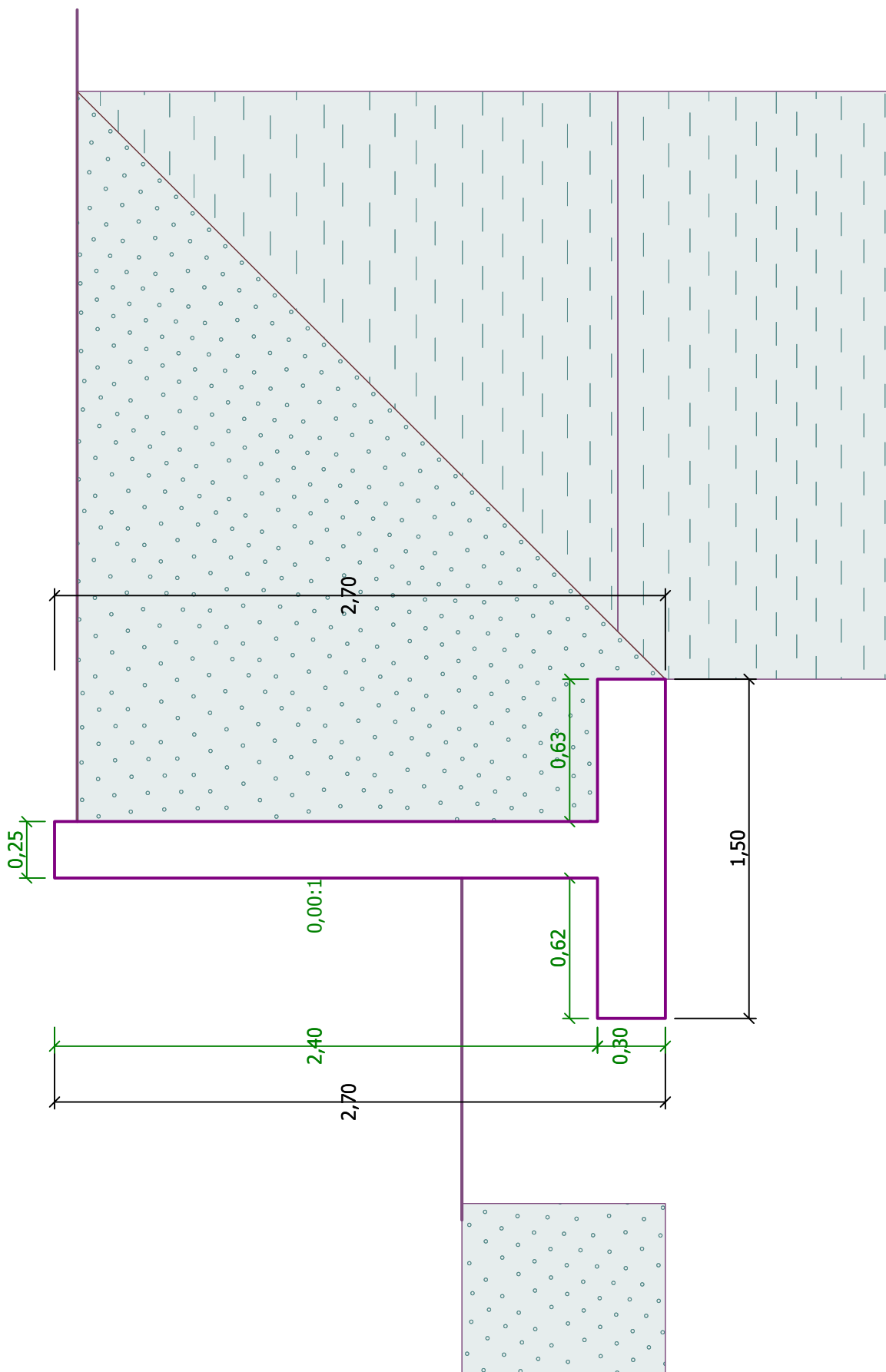
Stupeň vyztužení  $\rho = 0,26 \% > 0,14 \% = \rho_{min}$   
Poloha neutrálné osy  $x = 0,02 \text{ m} < 0,16 \text{ m} = x_{max}$   
Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 116,72 \text{ kN} > 19,09 \text{ kN} = V_{Ed}$   
Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 73,80 \text{ kNm} > 6,55 \text{ kNm} = M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**



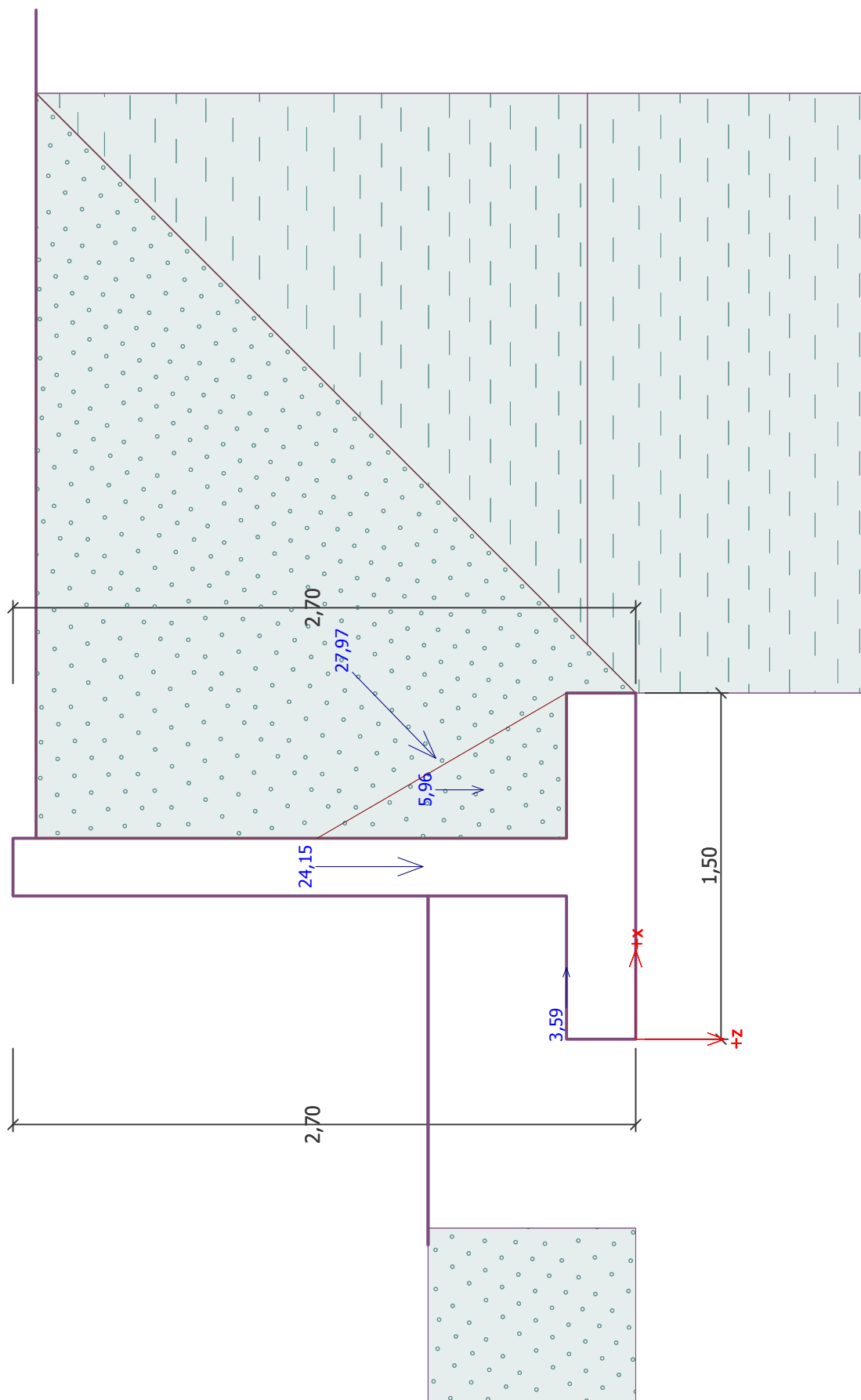
Název :

Fáze : 1



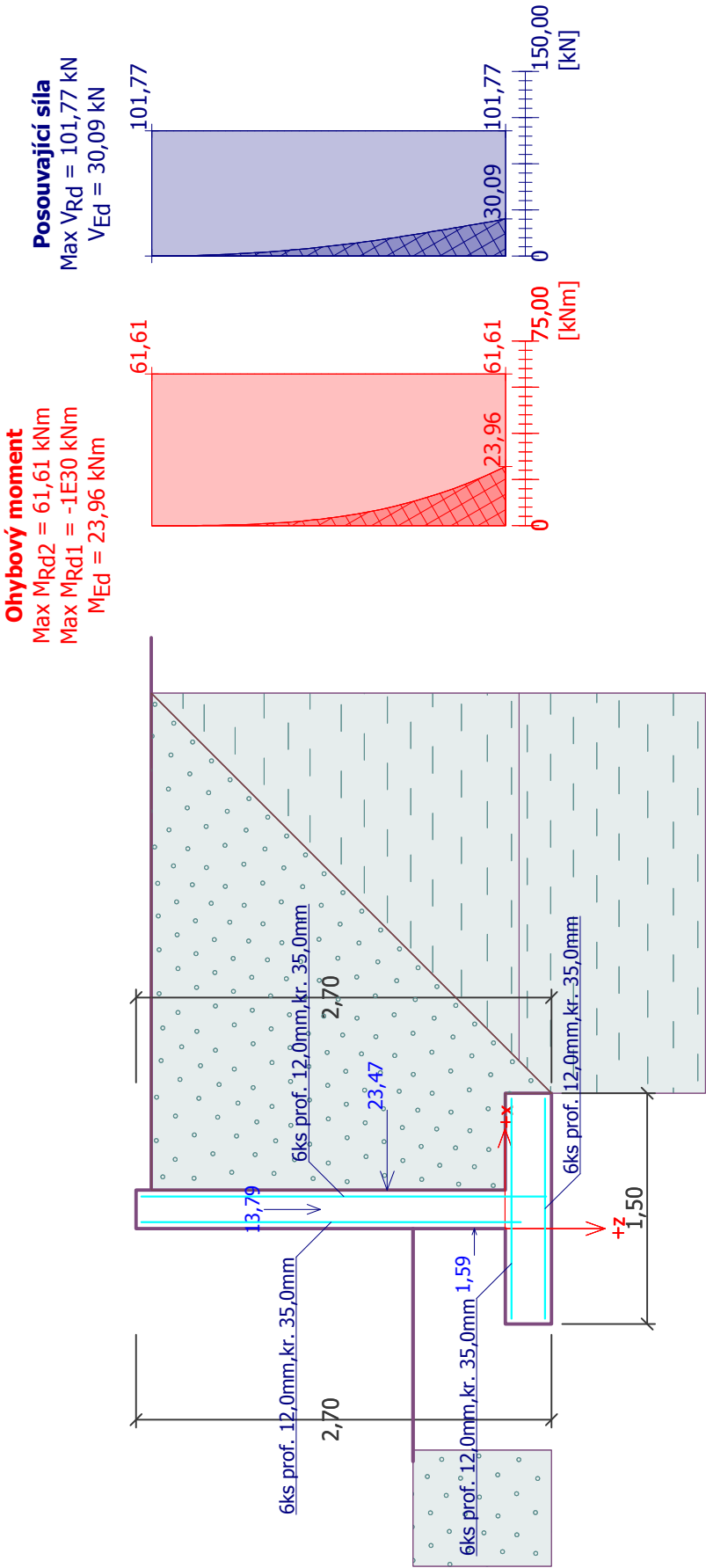
Název :

Fáze - výpočet : 1 - 1



Název :

Fáze - výpočet : 1 - 1



## Výpočet úhlové zdi

### Vstupní data

#### Projekt

Akce : VFU 31  
Část : Opěrné stěny  
Popis : OZ3 - Venkovní opěrná stěna u venkovního schodiště  
Vypracoval : K2 projekt, spol. s r.o.  
Datum : 27.8.2019

#### Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

#### Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)  
Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

#### Výpočet zdi

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)  
Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)  
Výpočet zemetřesení : Mononobe-Okabe  
Tvar zemního klínu : počítat šikmý  
Výstupek základu : výstupek uvažovat jako šikmou základovou spáru  
Dovolená excentricita : 0,333  
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997  
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,35 [-]	

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na překlopení :	$\gamma_{Rv} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce odporu na posunutí :	$\gamma_{Rh} =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce odporu základové půdy :	$\gamma_{Re} =$	1,40 [-]	

Kombinační součinitele pro proměnná zatížení			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel kombinační hodnoty :	$\psi_0 =$	0,70 [-]	
Součinitel časté hodnoty :	$\psi_1 =$	0,50 [-]	
Součinitel kvazistálé hodnoty :	$\psi_2 =$	0,30 [-]	

#### Materiál konstrukce

Objemová tíha  $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$   
Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

#### Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku  $f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$   
Pevnost v tahu  $f_{ctm} = 2,60 \text{ MPa}$

#### Ocel podélná : B500

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

## Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	-0,10
2	0,00	2,05
3	0,75	2,05
4	0,75	2,35
5	-0,55	2,35
6	-0,55	2,05
7	-0,25	2,05
8	-0,25	-0,10

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.  
Plocha řezu zdi = 0,93 m<sup>2</sup>.

## Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Třída S3, středně ulehlá		29,50	0,00	17,50	7,50	0,45
2	Třída F6, konzistence tuhá		19,00	12,00	21,00	11,00	0,30

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

## Parametry zemín

## Třída S3, středně ulehlá

Objemová tíha :  $\gamma = 17,50$  kN/m<sup>3</sup>  
Napjatost : efektivní  
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 29,50$  °  
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00$  kPa  
Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 0,45$  °  
Zemina : nesoudržná  
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 17,50$  kN/m<sup>3</sup>


## Třída F6, konzistence tuhá

Objemová tíha :  $\gamma = 21,00$  kN/m<sup>3</sup>  
Napjatost : efektivní  
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 19,00$  °  
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 12,00$  kPa  
Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 0,30$  °  
Zemina : nesoudržná  
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,00$  kN/m<sup>3</sup>

## Zásyp za konstrukcí

Zemina na lici konstrukce - Třída S3, středně ulehlá

## Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,39	Třída F6, konzistence tuhá	

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
2	-	Třída F6, konzistence tuhá	

### Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Hloubka terénu pod horní hranou konstrukce  $h = 0,10$  m.

### Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

### Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: klidový

Zemina na líci konstrukce - Třída S3, středně ulehlá

Výška zeminy před zdí  $h = 0,70$  m

Terén před konstrukcí je rovný.

### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Zed' se může přemístit, je počítána na zatížení aktivním tlakem.

### Posouzení čís. 1

#### Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-0,86	21,33	0,52	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-2,17	-0,23	0,01	0,15	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,73	8,44	0,80	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	16,41	-0,78	18,51	0,98	1,350	1,350	1,350

### Posouzení celé zdi

#### Posouzení na překlacení

Moment vzdorující  $M_{res} = 30,27$  kNm/m

Moment klopící  $M_{ovr} = 16,85$  kNm/m

**Zed' na překlacení VYHOVUJE**

#### Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující  $H_{res} = 27,32$  kN/m

Vodor. síla posunující  $H_{act} = 19,98$  kN/m

**Zed' na posunutí VYHOVUJE**

**Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 66,50 kPa

### Únosnost základové půdy

Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	10,42	65,19	19,22	0,123	66,50
2	10,06	54,77	19,98	0,141	58,74

#### Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	7,72	48,29	14,24

### Posouzení plošného základu

#### Vstupní data

##### Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

##### Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

##### Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)

Omezení deformační zóny : procentem Sigma,Or

Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

##### Patky

Výpočet pro odvodněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)

Posouzení tažené patky : standardní postup

Dovolená excentricita : 0,333

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce svislé únosnosti :	$\gamma_{Rvs} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :	$\gamma_{Rhs} =$	1,10 [-]	

#### Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Třída S3, středně ulehlá		29,50	0,00	17,50	7,50	0,45
2	Třída F6, konzistence tuhá		19,00	12,00	21,00	11,00	0,30

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

#### Parametry zemín

##### Třída S3, středně ulehlá

Objemová tíha :  $\gamma = 17,50$  kN/m<sup>3</sup>

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 29,50$  °

Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00$  kPa

Edometrický modul :  $E_{oed} = 21,00 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 17,50 \text{ kN/m}^3$

**Třída F6, konzistence tuhá**

Objemová tíha :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 19,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$   
Edometrický modul :  $E_{oed} = 9,50 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

**Založení****Typ základu: základový pas**

Hloubka od původního terénu  $h_z = 2,35 \text{ m}$   
Hloubka základové spáry  $d = 0,70 \text{ m}$   
Tloušťka základu  $t = 0,30 \text{ m}$   
Sklon upraveného terénu  $s_1 = 0,00^\circ$   
Sklon základové spáry  $s_2 = 0,00^\circ$

Objemová tíha zeminy nad základem =  $21,00 \text{ kN/m}^3$

**Geometrie konstrukce****Typ základu: základový pas**

Celková délka pasu =  $12,00 \text{ m}$   
Šířka pasu (x) =  $1,30 \text{ m}$   
Šířka sloupu ve směru x =  $0,25 \text{ m}$   
Objem pasu =  $0,39 \text{ m}^3/\text{m}$

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

**Materiál konstrukce**

Objemová tíha  $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

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

**Beton : C 25/30**

Válcová pevnost v tlaku  $f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$   
Pevnost v tahu  $f_{ctm} = 2,60 \text{ MPa}$   
Modul pružnosti  $E_{cm} = 31000,00 \text{ MPa}$



**Ocel podélná : B500**

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

**Ocel příčná: B500**

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

**Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,39	Třída F6, konzistence tuhá	
2	-	Třída F6, konzistence tuhá	

**Zatížení**

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	$M_y$ [kNm/m]	$H_x$ [kN/m]
	nové	změna					
1	Ano		ZS 1	Návrhové	47,82	4,65	-19,22
2	Ano		ZS 2	Návrhové	37,40	4,07	-19,98



Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M <sub>y</sub> [kNm/m]	H <sub>x</sub> [kN/m]
	nové	změna					
3	Ano		ZS 3	Užitné	30,92	3,45	-14,24

#### Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvozené podmínky

#### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

#### Posouzení čís. 1

##### Posouzení zatěžovacích stavů

Název	VI. tíha příznivě	e <sub>x</sub> [m]	e <sub>y</sub> [m]	σ [kPa]	R <sub>d</sub> [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
ZS 1	Ano	-0,32	0,00	100,26	112,20	89,36	Ano
ZS 1	Ne	-0,32	0,00	100,26	112,20	89,36	Ano
ZS 2	Ano	-0,33	0,00	87,56	97,58	89,73	Ano
ZS 2	Ne	-0,33	0,00	87,56	97,58	89,73	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu G = 8,97 kN/m

Spočtená tíha nadloží Z = 8,82 kN/m

#### Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (ZS 2)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy z<sub>sp</sub> = 1,47 m

Dosah smykové plochy l<sub>sp</sub> = 3,78 m

Výpočtová únosnost zákl. půdy R<sub>d</sub> = 97,58 kPa

Extrémní kontaktní napětí σ = 87,56 kPa

**Svislá únosnost VYHOVUJE**

#### Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky e<sub>x</sub> = 0,258 < 0,333

Max. excentricita ve směru šířky patky e<sub>y</sub> = 0,000 < 0,333

Max. prostorová excentricita e<sub>t</sub> = 0,258 < 0,333

**Excentricita zatížení základu VYHOVUJE**

#### Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (ZS 2)

Zemní odpor: není uvažován

Horizontální únosnost základu R<sub>dh</sub> = 24,15 kN

Extrémní horizontální síla H = 19,98 kN

**Vodorovná únosnost VYHOVUJE**

**Únosnost základu VYHOVUJE**

## Posouzení čís. 1

### Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu  $\kappa_1$  (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha pasu  $G = 8,97 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží  $Z = 8,82 \text{ kN/m}$

Sednutí středu délkové hrany  $= 1,1 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 1  $= 4,1 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 2  $= -1,0 \text{ mm}$

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

### Sednutí a natočení základu - výsledky

#### Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti  $E_{\text{def}} = 4,43 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ( $k=85,93$ )

Základ je ve směru šířky tuhý ( $k=188,80$ )

### Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky  $e_x = 0,232 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky  $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita  $e_t = 0,232 < 0,333$

### Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

#### Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu  $= 2,6 \text{ mm}$

Hloubka deformační zóny  $= 1,64 \text{ m}$

Natočení ve směru šířky  $= 3,913 \text{ (tan}^*1000\text{); (2,2E-01 } ^\circ\text{)}$

## Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

### Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

6 ks profil 12,0 mm, krytí 35,0 mm

Šířka průřezu  $= 1,00 \text{ m}$

Výška průřezu  $= 0,30 \text{ m}$

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,26 \% > 0,14 \% = \rho_{\text{min}}$

Poloha neutrálné osy  $x = 0,02 \text{ m} < 0,16 \text{ m} = x_{\text{max}}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{\text{Rd}} = 73,80 \text{ kNm} > 4,66 \text{ kNm} = M_{\text{Ed}}$

### Průřez VYHOVUJE.

### Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu  $= 47,82 \text{ kN}$

### Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy  $= 9,20 \text{ kN}$

Síla přenášená smykovou pevností patky  $= 38,63 \text{ kN}$

Uvažovaný obvod sloupu  $u_0 = 2,00 \text{ m}$

Smykové napětí na obvodu sloupu  $v_{\text{Ed,max}} = 0,11 \text{ MPa}$

Únosnost na obvodu sloupu

$$V_{Rd,max} = 3,60 \text{ MPa}$$

**Kritický průřez bez smykové výztuže**

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy	=	34,53 kN
Síla přenášená smykovou pevností patky	=	13,30 kN
Vzdálenost průřezu od sloupu	=	0,39 m
Délka průřezu	u	= 1,00 m
Smykové napětí na průřezu	$V_{Ed}$	= 0,05 MPa
Únosnost nevyztuženého průřezu	$V_{Rd,c}$	= 0,60 MPa

$$V_{Ed} < V_{Rd,c} \Rightarrow \text{Výztuž není nutná}$$

**Základ na protlačení VYHOVUJE****Dimenzace čís. 1****Posouzení dřiku - přední výztuž****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zed'	0,00	-1,07	12,36	0,12	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-0,71	-0,13	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	18,64	-0,68	0,00	0,25	1,350	1,000	1,350

**Posouzení dřiku - přední výztuž**

Přední výztuž není nutná.

**Posouzení dřiku - zadní výztuž****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zed'	0,00	-1,07	12,36	0,12	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-0,71	-0,13	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	18,64	-0,68	0,00	0,25	1,350	1,000	1,350

**Posouzení dřiku - zadní výztuž**

Posouzení zdi v pracovní spáře 2,15 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

6 ks profil 12,0 mm, krytí 35,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,25 m

Stupeň vyztužení	$\rho$	=	0,32 %	>	0,14 %	=	$\rho_{min}$
Poloha neutrálné osy	x	=	0,03 m	<	0,13 m	=	$x_{max}$
Posouvající síla na mezi únosnosti	$V_{Rd}$	=	101,77 kN	>	24,46 kN	=	$V_{Ed}$
Moment na mezi únosnosti	$M_{Rd}$	=	61,61 kNm	>	17,09 kNm	=	$M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.****Posouzení výstupku****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zed'	0,00	-0,86	21,33	0,52	1,350
Odpor na líci	-2,17	-0,23	0,01	0,15	1,350

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,73	8,44	0,80	1,350
Aktivní tlak	16,41	-0,78	18,51	0,98	1,350

### Posouzení výstupku

Vyztužení a rozměry průřezu

6 ks profil 12,0 mm, krytí 35,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,30 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,26 \% > 0,14 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy  $x = 0,02 \text{ m} < 0,16 \text{ m} = x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 116,72 \text{ kN} > 21,51 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 73,80 \text{ kNm} > 3,35 \text{ kNm} = M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

### Posouzení paty

#### Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zed'	0,00	-0,15	5,17	0,93	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,73	8,44	0,80	1,350
Aktivní tlak	16,41	-0,78	18,51	0,98	1,350
Kontaktní napětí	0,00	0,00	-25,87	0,85	1,000

### Posouzení paty

Vyztužení a rozměry průřezu

6 ks profil 12,0 mm, krytí 35,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,30 m

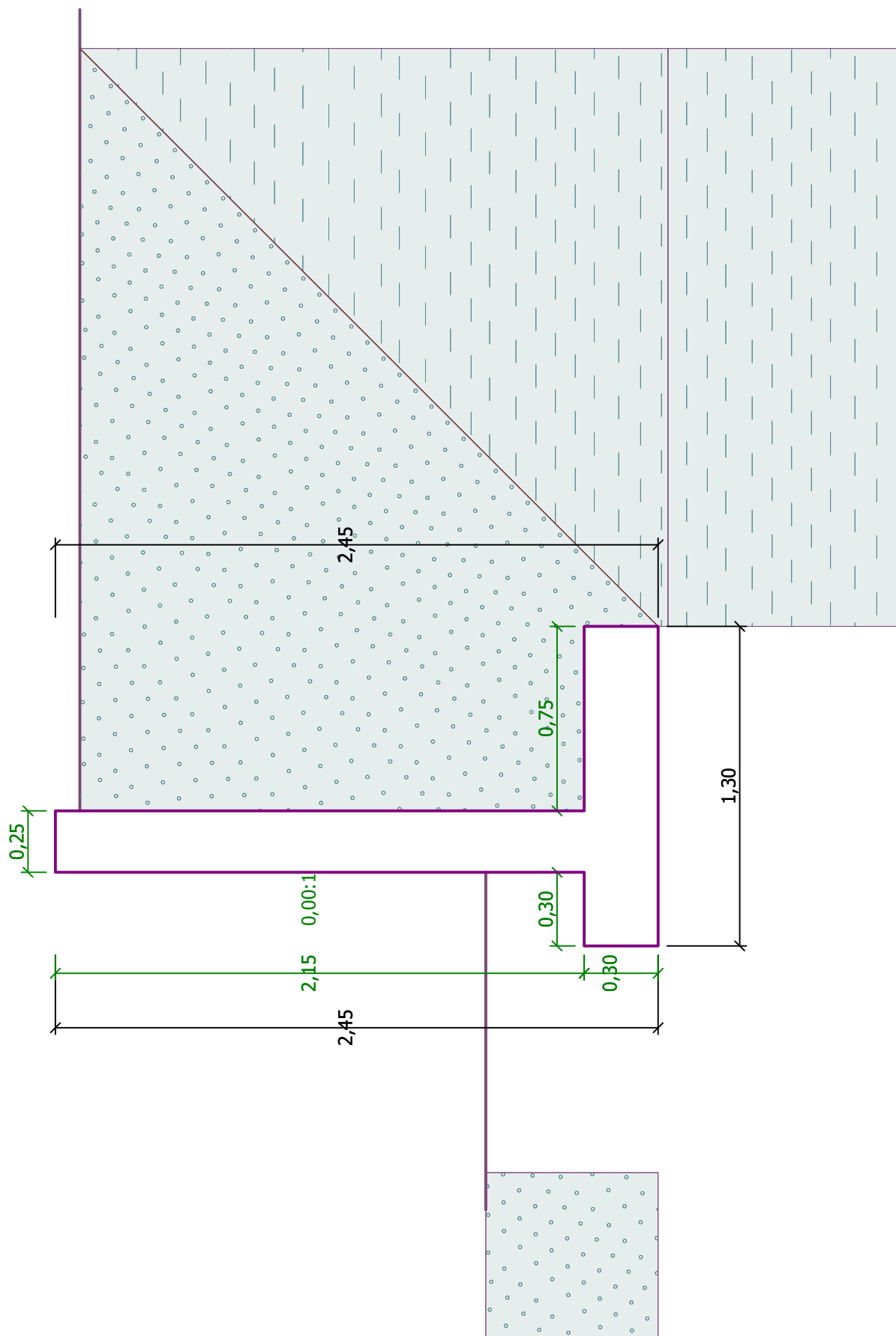
Stupeň vyztužení  $\rho = 0,26 \% > 0,14 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy  $x = 0,02 \text{ m} < 0,16 \text{ m} = x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 116,72 \text{ kN} > 17,49 \text{ kN} = V_{Ed}$

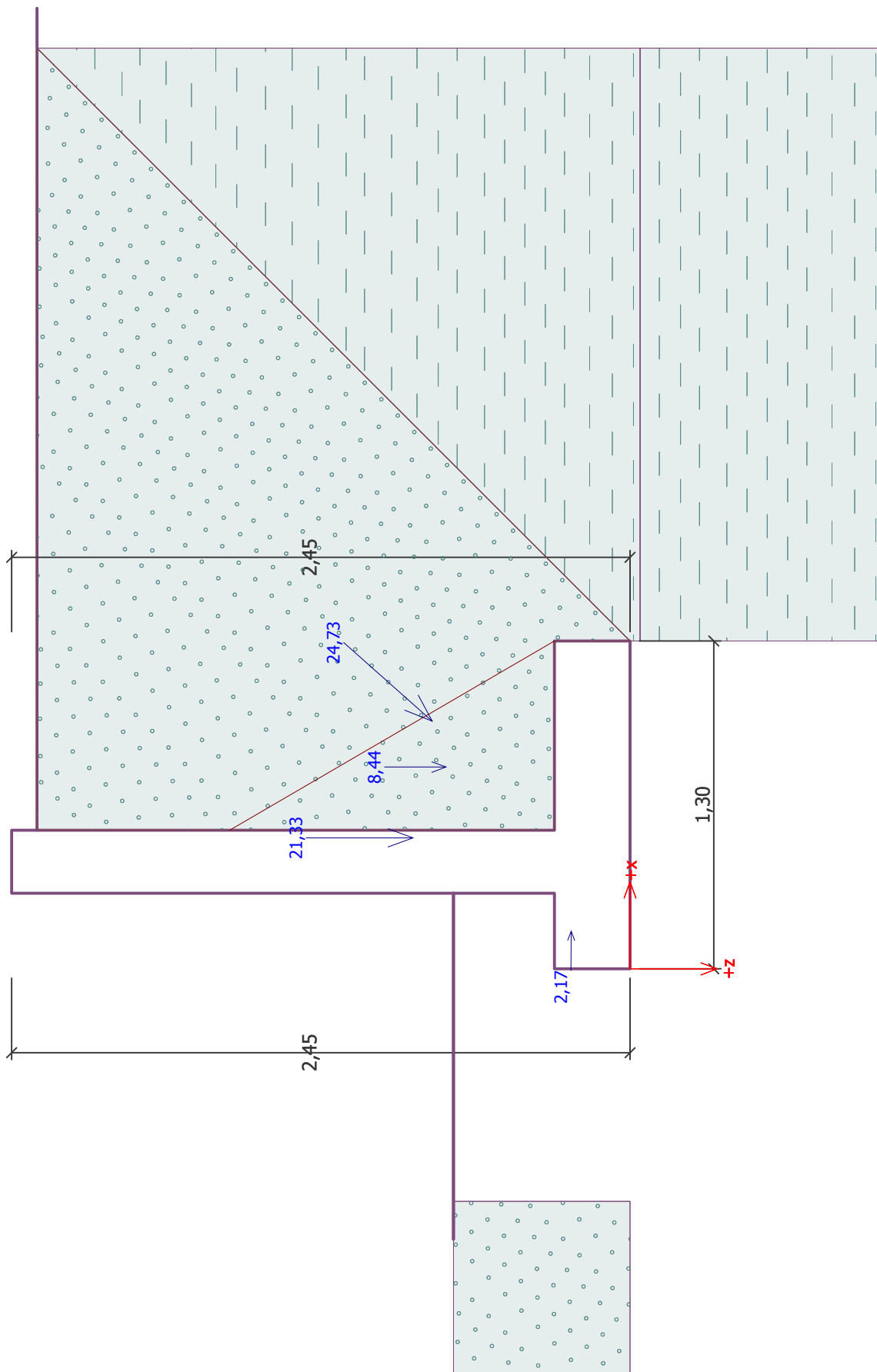
Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 73,80 \text{ kNm} > 8,57 \text{ kNm} = M_{Ed}$

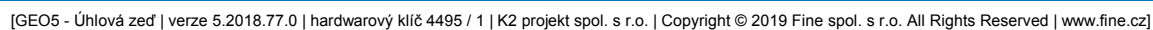
**Průřez VYHOVUJE.**



Název :

Fáze - výpočet : 1 - 1





## Výpočet úhlové zdi

### Vstupní data

#### Projekt

Akce : VFU 31  
Část : Opěrné stěny  
Popis : OZ4 - Venkovní opěrná stěna u venkovního schodiště  
Vypracoval : K2 projekt, spol. s r.o.  
Datum : 27.8.2019

#### Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

#### Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)  
Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

#### Výpočet zdi

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)  
Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)  
Výpočet zemetřesení : Mononobe-Okabe  
Tvar zemního klínu : počítat šikmý  
Výstupek základu : výstupek uvažovat jako šikmou základovou spáru  
Dovolená excentricita : 0,333  
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997  
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,35 [-]	

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na překlopení :	$\gamma_{Rv} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce odporu na posunutí :	$\gamma_{Rh} =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce odporu základové půdy :	$\gamma_{Re} =$	1,40 [-]	

Kombinační součinitele pro proměnná zatížení			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel kombinační hodnoty :	$\psi_0 =$	0,70 [-]	
Součinitel časté hodnoty :	$\psi_1 =$	0,50 [-]	
Součinitel kvazistálé hodnoty :	$\psi_2 =$	0,30 [-]	

#### Materiál konstrukce

Objemová tíha  $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$   
Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

#### Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku  $f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$   
Pevnost v tahu  $f_{ctm} = 2,60 \text{ MPa}$

#### Ocel podélná : B500

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



## Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	-0,10
2	0,00	1,25
3	0,23	1,25
4	0,23	1,55
5	-0,47	1,55
6	-0,47	1,25
7	-0,25	1,25
8	-0,25	-0,10

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.  
Plocha řezu zdi = 0,55 m<sup>2</sup>.

## Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Třída S3, středně ulehlá		29,50	0,00	17,50	7,50	0,45
2	Třída F6, konzistence tuhá		19,00	12,00	21,00	11,00	0,30

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

## Parametry zemín

## Třída S3, středně ulehlá

Objemová tíha :  $\gamma = 17,50$  kN/m<sup>3</sup>  
Napjatost : efektivní  
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 29,50$  °  
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00$  kPa  
Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 0,45$  °  
Zemina : nesoudržná  
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 17,50$  kN/m<sup>3</sup>


## Třída F6, konzistence tuhá

Objemová tíha :  $\gamma = 21,00$  kN/m<sup>3</sup>  
Napjatost : efektivní  
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 19,00$  °  
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 12,00$  kPa  
Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 0,30$  °  
Zemina : nesoudržná  
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,00$  kN/m<sup>3</sup>

## Zásyp za konstrukcí

Zemina na líci konstrukce - Třída S3, středně ulehlá

## Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,39	Třída F6, konzistence tuhá	

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
2	-	Třída F6, konzistence tuhá	

### Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Hloubka terénu pod horní hranou konstrukce  $h = 0,10$  m.

### Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

### Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: klidový

Zemina na líci konstrukce - Třída S3, středně ulehlá

Výška zeminy před zdí  $h = 0,70$  m

Terén před konstrukcí je rovný.

### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Zed' se může přemístit, je počítána na zatížení aktivním tlakem.

### Posouzení čís. 1

#### Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-0,66	12,59	0,35	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-2,17	-0,23	0,01	0,11	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,43	0,79	0,55	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	7,13	-0,52	4,27	0,59	1,350	1,350	1,000

### Posouzení celé zdi

#### Posouzení na překlacení

Moment vzdorující  $M_{res} = 5,87$  kNm/m

Moment klopící  $M_{ovr} = 4,46$  kNm/m

#### Zed' na překlacení VYHOVUJE

#### Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující  $H_{res} = 10,27$  kN/m

Vodor. síla posunující  $H_{act} = 7,45$  kN/m

#### Zed' na posunutí VYHOVUJE

#### Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 48,90 kPa

### Únosnost základové půdy

Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	1,81	22,36	4,20	0,116	41,54
2	2,95	19,17	7,45	0,220	48,90

**Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)**

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	2,03	17,67	4,96

**Posouzení plošného základu****Vstupní data****Nastavení**

Standardní - EN 1997 - DA2

**Materiály a normy**

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

**Sedání**

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)

Omezení deformační zóny : procentem Sigma,Or

Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

**Patky**

Výpočet pro odvodněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)

Posouzení tažené patky : standardní postup

Dovolená excentricita : 0,333

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce svislé únosnosti :	$\gamma_{Rvs} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :	$\gamma_{Rhs} =$	1,10 [-]	

**Základní parametry zemín**

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Třída S3, středně ulehlá		29,50	0,00	17,50	7,50	0,45
2	Třída F6, konzistence tuhá		19,00	12,00	21,00	11,00	0,30

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

**Parametry zemín****Třída S3, středně ulehlá**Objemová tíha :  $\gamma = 17,50$  kN/m<sup>3</sup>Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 29,50^\circ$ Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00$  kPa

Edometrický modul :  $E_{oed} = 21,00 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 17,50 \text{ kN/m}^3$

**Třída F6, konzistence tuhá**

Objemová tíha :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 19,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$   
Edometrický modul :  $E_{oed} = 9,50 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

**Založení****Typ základu: základový pas**

Hloubka od původního terénu  $h_z = 1,55 \text{ m}$   
Hloubka základové spáry  $d = 0,70 \text{ m}$   
Tloušťka základu  $t = 0,30 \text{ m}$   
Sklon upraveného terénu  $s_1 = 0,00^\circ$   
Sklon základové spáry  $s_2 = 0,00^\circ$

Objemová tíha zeminy nad základem =  $21,00 \text{ kN/m}^3$

**Geometrie konstrukce****Typ základu: základový pas**

Celková délka pasu =  $12,00 \text{ m}$   
Šířka pasu (x) =  $0,70 \text{ m}$   
Šířka sloupu ve směru x =  $0,25 \text{ m}$   
Objem pasu =  $0,21 \text{ m}^3/\text{m}$

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

**Materiál konstrukce**

Objemová tíha  $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

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

**Beton : C 25/30**

Válcová pevnost v tlaku  $f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$   
Pevnost v tahu  $f_{ctm} = 2,60 \text{ MPa}$   
Modul pružnosti  $E_{cm} = 31000,00 \text{ MPa}$



**Ocel podélná : B500**

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

**Ocel příčná: B500**

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

**Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,39	Třída F6, konzistence tuhá	
2	-	Třída F6, konzistence tuhá	

**Zatížení**

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	$M_y$ [kNm/m]	$H_x$ [kN/m]
	nové	změna					
1	Ano		ZS 1	Návrhové	13,33	0,55	-4,20
2	Ano		ZS 2	Návrhové	10,14	0,72	-7,45

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M <sub>y</sub> [kNm/m]	H <sub>x</sub> [kN/m]
	nové	změna					
3	Ano		ZS 3	Užitné	8,64	0,54	-4,96

### Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

### Posouzení čís. 1

#### Posouzení zatěžovacích stavů

Název	VI. tíha příznivě	e <sub>x</sub> [m]	e <sub>y</sub> [m]	σ [kPa]	R <sub>d</sub> [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
ZS 1	Ano	-0,08	0,00	40,99	152,64	26,86	Ano
ZS 1	Ne	-0,08	0,00	40,99	152,64	26,86	Ano
ZS 2	Ano	-0,16	0,00	48,69	102,71	47,40	Ano
ZS 2	Ne	-0,16	0,00	48,69	102,71	47,40	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu G = 4,83 kN/m

Spočtená tíha nadloží Z = 3,78 kN/m

#### Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (ZS 2)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy z<sub>sp</sub> = 0,79 m

Dosah smykové plochy l<sub>sp</sub> = 2,03 m

Výpočtová únosnost zákl. půdy R<sub>d</sub> = 102,71 kPa

Extrémní kontaktní napětí σ = 48,69 kPa

**Svislá únosnost VYHOVUJE**

#### Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky e<sub>x</sub> = 0,225 < 0,333

Max. excentricita ve směru šířky patky e<sub>y</sub> = 0,000 < 0,333

Max. prostorová excentricita e<sub>t</sub> = 0,225 < 0,333

**Excentricita zatížení základu VYHOVUJE**

#### Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (ZS 2)

Zemní odpor: není uvažován

Horizontální únosnost základu R<sub>dh</sub> = 10,07 kN

Extrémní horizontální síla H = 7,45 kN

**Vodorovná únosnost VYHOVUJE**

**Únosnost základu VYHOVUJE**

## Posouzení čís. 1

### Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu  $\kappa_1$  (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha pasu  $G = 4,83 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží  $Z = 3,78 \text{ kN/m}$

Sednutí středu délkové hrany  $= 0,1 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 1  $= 0,9 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 2  $= 0,0 \text{ mm}$

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

### Sednutí a natočení základu - výsledky

#### Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti  $E_{\text{def}} = 4,43 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ( $k=550,43$ )

Základ je ve směru šířky tuhý ( $k=188,80$ )

### Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky  $e_x = 0,168 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky  $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita  $e_t = 0,168 < 0,333$

### Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

#### Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu  $= 0,3 \text{ mm}$

Hloubka deformační zóny  $= 0,50 \text{ m}$

Natočení ve směru šířky  $= 1,304 \text{ (tan}^*1000\text{); (7,5E-02 } ^\circ\text{)}$

## Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

### Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

6 ks profil 12,0 mm, krytí 35,0 mm

Šířka průřezu  $= 1,00 \text{ m}$

Výška průřezu  $= 0,30 \text{ m}$

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,26 \% > 0,14 \% = \rho_{\text{min}}$

Poloha neutrálné osy  $x = 0,02 \text{ m} < 0,16 \text{ m} = x_{\text{max}}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{\text{Rd}} = 73,80 \text{ kNm} > 1,06 \text{ kNm} = M_{\text{Ed}}$

### Průřez VYHOVUJE.

### Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu  $= 13,33 \text{ kN}$

### Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy  $= 4,76 \text{ kN}$

Síla přenášená smykovou pevností patky  $= 8,57 \text{ kN}$

Uvažovaný obvod sloupu  $u_0 = 2,00 \text{ m}$

Smykové napětí na obvodu sloupu  $v_{\text{Ed,max}} = 0,02 \text{ MPa}$

Únosnost na obvodu sloupu

$$V_{Rd,max} = 3,60 \text{ MPa}$$

**Kritický průřez bez smykové výztuže**

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 9,69 kN

Síla přenášená smykovou pevností patky = 3,64 kN

Vzdálenost průřezu od sloupu = 0,13 m

Délka průřezu  $u = 2,00 \text{ m}$ Smykové napětí na průřezu  $v_{Ed} = 0,01 \text{ MPa}$ Únosnost nevyztuženého průřezu  $V_{Rd,c} = 1,80 \text{ MPa}$  $v_{Ed} < V_{Rd,c} \Rightarrow$  Výztuž není nutná**Základ na protlačení VYHOVUJE****Dimenzace čís. 1****Posouzení dříku - přední výztuž****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zed'	0,00	-0,67	7,76	0,12	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-0,71	-0,13	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	6,93	-0,42	0,00	0,25	1,350	1,000	1,350

**Posouzení dříku - přední výztuž**

Přední výztuž není nutná.

**Posouzení dříku - zadní výztuž****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zed'	0,00	-0,67	7,76	0,12	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-0,71	-0,13	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	6,93	-0,42	0,00	0,25	1,350	1,000	1,350

**Posouzení dříku - zadní výztuž**

Posouzení zdi v pracovní spáře 1,35 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

6 ks profil 12,0 mm, krytí 35,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,25 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,32 \% > 0,14 \% = \rho_{min}$ Poloha neutrálné osy  $x = 0,03 \text{ m} < 0,13 \text{ m} = x_{max}$ Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 101,77 \text{ kN} > 8,64 \text{ kN} = V_{Ed}$ Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 61,61 \text{ kNm} > 3,80 \text{ kNm} = M_{Ed}$ **Průřez VYHOVUJE.****Posouzení výstupku****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zed'	0,00	-0,66	12,59	0,35	1,350
Odpor na líci	-2,17	-0,23	0,01	0,11	1,350

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,43	0,79	0,55	1,350
Aktivní tlak	7,13	-0,52	4,27	0,59	1,000

### Posouzení výstupku

Vyztužení a rozměry průřezu

6 ks profil 12,0 mm, krytí 35,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,30 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,26 \% > 0,14 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy  $x = 0,02 \text{ m} < 0,16 \text{ m} = x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 116,72 \text{ kN} > 8,85 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 73,80 \text{ kNm} > 1,03 \text{ kNm} = M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

### Posouzení paty

#### Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zed'	0,00	-0,15	1,59	0,58	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,43	0,79	0,55	1,350
Aktivní tlak	7,13	-0,52	4,27	0,59	1,000
Kontaktní napětí	0,00	0,00	-3,93	0,57	1,000

### Posouzení paty

Vyztužení a rozměry průřezu

6 ks profil 12,0 mm, krytí 35,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,30 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,26 \% > 0,14 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy  $x = 0,02 \text{ m} < 0,16 \text{ m} = x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 116,72 \text{ kN} > 3,56 \text{ kN} = V_{Ed}$

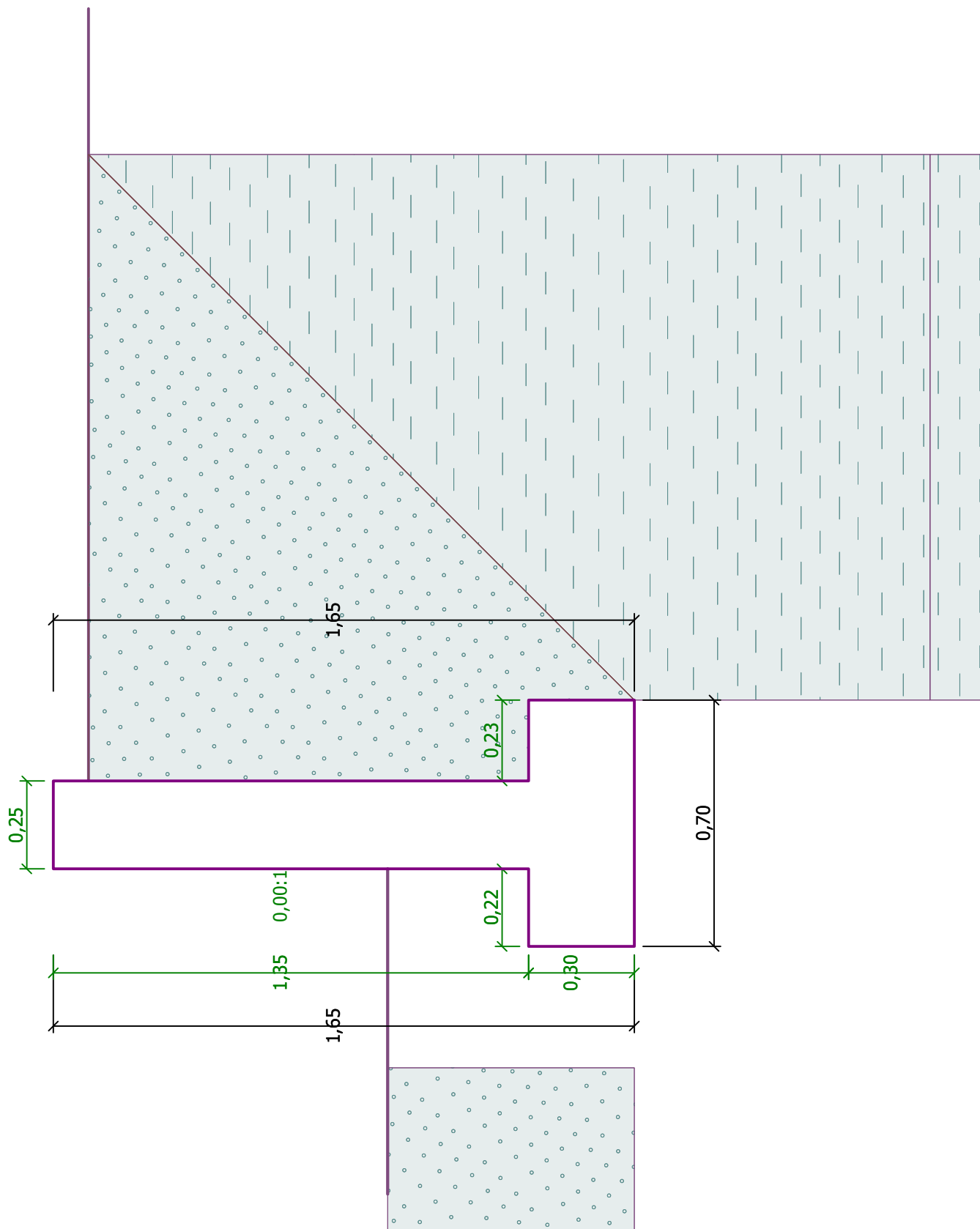
Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 73,80 \text{ kNm} > 0,46 \text{ kNm} = M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**



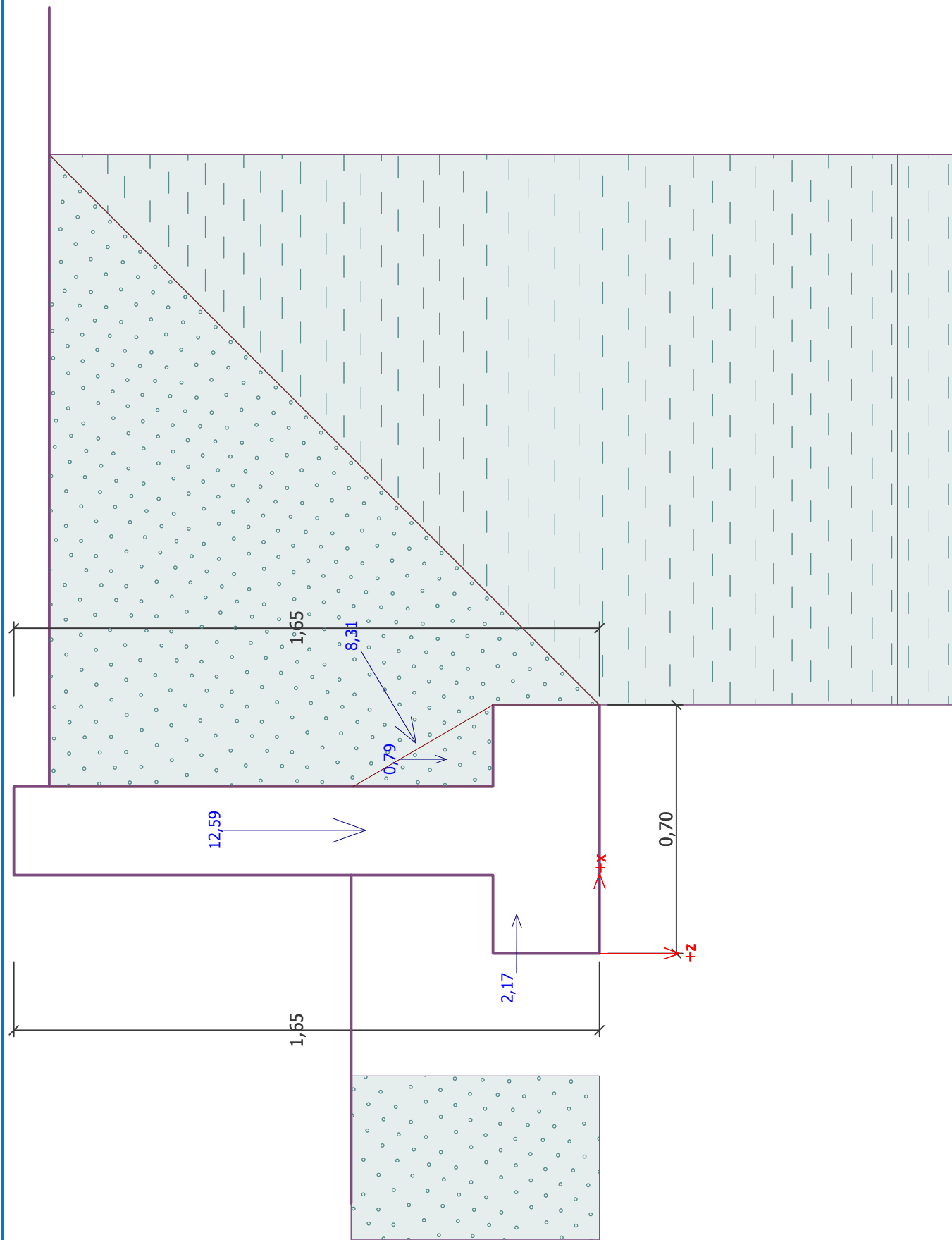
Název :

Fáze : 1



Název :

Fáze - výpočet : 1 - 1



Fáze - výpočet : 1 - 1



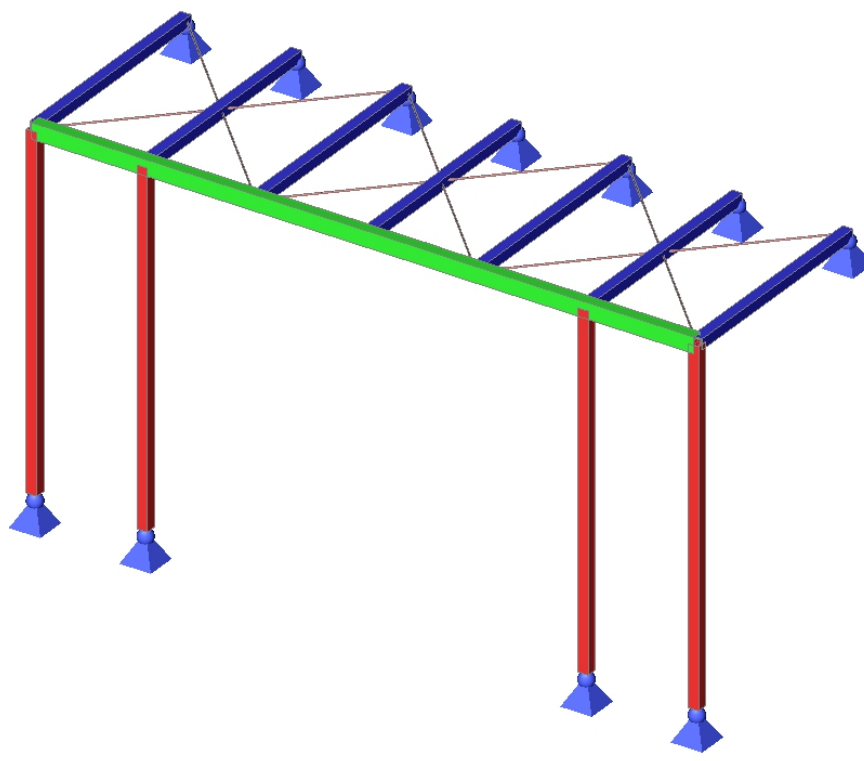
**Posouvající síla**  
Max  $V_{Rd} = 101,77 \text{ kN}$   
 $V_{Ed} = 8,64 \text{ kN}$

$$\begin{aligned} \text{Max } M_{Rd2} &= 61,61 \text{ kNm} \\ \text{Max } M_{Rd1} &= -1E30 \text{ kNm} \\ M_{Ed} &= 3,80 \text{ kNm} \end{aligned}$$

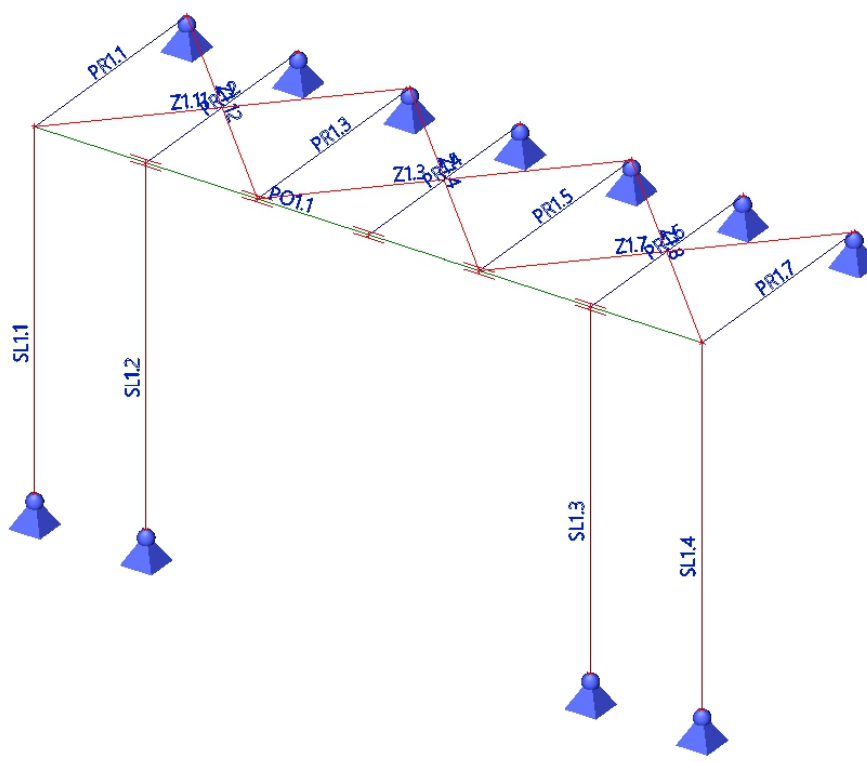
## 1. Obsah

1. Obsah	1
2. Vizualizace	2
3. Osově schéma - pruty	2
4. Osově schéma - průřezy	3
5. Materiály	3
6. Průřezy	3
7. Zatížení	4
7.1. Zatěžovací stavy	4
7.2. Skupiny zatížení	4
7.3. Kombinace	4
7.4. Skupiny výsledků	4
7.5. Klíč kombinace	5
7.6. Přehled zatížení	5
7.6.1. ZS1 - Vlastní tíha	5
7.6.2. ZS2 - Stálé	6
7.6.3. ZS3 - Atika	6
7.6.4. ZS4 - Sníh	7
7.6.5. ZS5 - Vítr y+	7
7.6.6. ZS6 - Vítr y-	8
7.6.7. ZS7 - Vítr x+	8
7.6.8. ZS8 - Vítr x-	9
8. Reakce	10
8.1. Číslo podpor	10
8.2. Reakce MSÚ	10
8.3. Reakce MSÚ; Ry, Rz - graficky	12
8.4. Reakce MSP	13
8.5. Reakce MSP; Ry, Rz - graficky	14
9. Vnitřní síly	15
9.1. Sloupky	15
9.2. Vnitřní síly na prutu	15
9.3. Vnitřní síly na prutu; N	15
9.4. Podélník	16
9.5. Vnitřní síly na prutu	16
9.6. Vnitřní síly na prutu; My	16
9.7. Příčnický	17
9.8. Vnitřní síly na prutu	17
9.9. Vnitřní síly na prutu; My	17
10. Deformace	18
10.1. Deformace na prutu	18
10.2. Deformace na prutu; uz	18
11. Posudek oceli	19
11.1. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993	19
11.2. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993; Souhrnný posudek	20
11.3. Požární odolnost	21
11.4. Požární odolnost ocelových prvků EC-EN 1993	22
11.5. Požární odolnost ocelových prvků EC-EN 1993; Souhrnný posudek	22

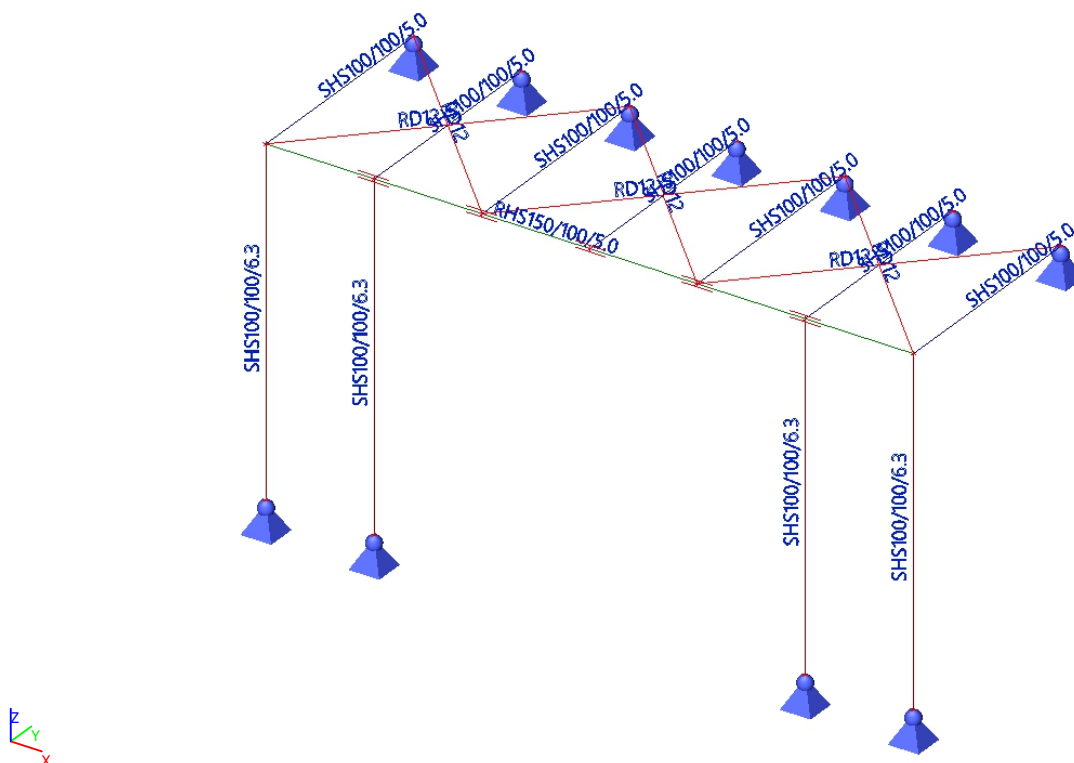
## 2. Vizualizace



## 3. Osově schéma - pruty



## 4. Osově schéma - průřezy



## 5. Materiály

Ocel EC3

Jméno	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$E_{mod}$ [MPa] $G_{mod}$ [MPa]	$\mu$ $\alpha$ [m/mK]	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	$F_y$ [MPa]	$F_u$ [MPa]	Barva
S 235	7850,0	2,1000e+05 8,0769e+04	0,3 0,00	0 40	40 80	235,0 215,0	360,0 360,0	

## 6. Průřezy

Jméno	Typ Detailní	Materiál	Výroba	A [m <sup>2</sup> ]	$A_y$ [m <sup>2</sup> ] $A_z$ [m <sup>2</sup> ]	$I_y$ [m <sup>4</sup> ] $I_z$ [m <sup>4</sup> ]	$W_{el,y}$ [m <sup>3</sup> ] $W_{el,z}$ [m <sup>3</sup> ]	$W_{pl,y}$ [m <sup>3</sup> ] $W_{pl,z}$ [m <sup>3</sup> ]	Barva
CS1 - Sloupek	SHS100/100/6.3	S 235	válcovaný	2,3200e-03	1,1459e-03 1,1459e-03	3,3600e-06 3,3600e-06	6,7100e-05 6,7100e-05	7,9788e-05 7,9788e-05	
CS2 - Podélník	RHS150/100/5.0	S 235	válcovaný	2,3700e-03	9,4251e-04 1,4138e-03	7,3900e-06 3,9200e-06	9,8500e-05 7,8500e-05	1,1827e-04 8,9367e-05	
CS3 - Příčník	SHS100/100/5.0	S 235	válcovaný	1,8700e-03	9,2814e-04 9,2814e-04	2,7900e-06 2,7900e-06	5,5900e-05 5,5900e-05	6,5655e-05 6,5655e-05	
CS4 - Zavětrování	RD12	S 235	válcovaný	1,1304e-04	1,0163e-04 1,0163e-04	9,9655e-10 9,9655e-10	1,6609e-07 1,6609e-07	2,8346e-07 2,8346e-07	

## 7. Zatížení

### 7.1. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis Spec	Typ působení Typ zatížení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
ZS1	Vlastní tíha	Stálé Vlastní tíha	SZ1	-Z		
ZS2	Stálé	Stálé Standard	SZ1			
ZS3	Atika	Stálé Standard	SZ1			
ZS4	Sníh Standard	Proměnné Statické	SZ2		Krátkodobé	Žádný
ZS5	Vítr y+ Standard	Proměnné Statické	SZ3		Krátkodobé	Žádný
ZS6	Vítr y- Standard	Proměnné Statické	SZ3		Krátkodobé	Žádný
ZS7	Vítr x+ Standard	Proměnné Statické	SZ3		Krátkodobé	Žádný
ZS8	Vítr x- Standard	Proměnné Statické	SZ3		Krátkodobé	Žádný

### 7.2. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
SZ1	Stálé		
SZ2	Proměnné	Standard	Sníh
SZ3	Proměnné	Výběrová	Vítr

### 7.3. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Stálé	1,00
			ZS3 - Atika	1,00
			ZS4 - Sníh	1,00
			ZS5 - Vítr y+	1,00
			ZS6 - Vítr y-	1,00
			ZS7 - Vítr x+	1,00
			ZS8 - Vítr x-	1,00
CO2		EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Stálé	1,00
			ZS3 - Atika	1,00
			ZS4 - Sníh	1,00
			ZS5 - Vítr y+	1,00
			ZS6 - Vítr y-	1,00
			ZS7 - Vítr x+	1,00
			ZS8 - Vítr x-	1,00

### 7.4. Skupiny výsledků

Jméno	Výpis
Všechny MSU	CO1 - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B

## 7.5. Klíč kombinace

Klíč kombinace

Jméno	Popis kombinací
1	ZS1*1,35 +ZS2*1,35 +ZS4*0,75 +ZS3*1,35 +ZS7*1,50
2	ZS1*1,00 +ZS2*1,00 +ZS3*1,00 +ZS6*1,50
3	ZS1*1,00 +ZS2*1,00 +ZS3*1,00 +ZS5*1,50
4	ZS1*1,35 +ZS2*1,35 +ZS4*0,75 +ZS3*1,35 +ZS8*1,50
5	ZS1*1,00 +ZS2*1,00 +ZS4*1,50 +ZS3*1,00 +ZS6*0,90
6	ZS1*1,35 +ZS2*1,35 +ZS3*1,35 +ZS7*1,50
7	ZS1*1,35 +ZS2*1,35 +ZS3*1,35
8	ZS1*1,35 +ZS2*1,35 +ZS4*1,50 +ZS3*1,35
9	ZS1*1,00 +ZS2*1,00 +ZS3*1,00 +ZS7*1,50
10	ZS1*1,00 +ZS2*1,00 +ZS3*1,00 +ZS8*1,50
11	ZS1*1,35 +ZS2*1,35 +ZS3*1,35 +ZS8*1,50
12	ZS1*1,35 +ZS2*1,35 +ZS4*0,75 +ZS3*1,35 +ZS5*1,50
13	ZS1*1,00 +ZS2*1,00 +ZS4*0,50 +ZS3*1,00 +ZS7*1,00
14	ZS1*1,00 +ZS2*1,00 +ZS3*1,00 +ZS6*1,00
15	ZS1*1,00 +ZS2*1,00 +ZS3*1,00 +ZS5*1,00
16	ZS1*1,00 +ZS2*1,00 +ZS4*0,50 +ZS3*1,00 +ZS8*1,00
17	ZS1*1,00 +ZS2*1,00 +ZS4*1,00 +ZS3*1,00 +ZS6*0,60
18	ZS1*1,00 +ZS2*1,00 +ZS3*1,00 +ZS7*1,00
19	ZS1*1,00 +ZS2*1,00 +ZS3*1,00
20	ZS1*1,00 +ZS2*1,00 +ZS4*1,00 +ZS3*1,00
21	ZS1*1,00 +ZS2*1,00 +ZS3*1,00 +ZS8*1,00
22	ZS1*1,00 +ZS2*1,00 +ZS4*0,50 +ZS3*1,00 +ZS5*1,00
23	ZS1*1,35 +ZS2*1,35 +ZS4*1,50 +ZS3*1,35 +ZS6*0,90
24	ZS1*1,35 +ZS2*1,35 +ZS4*1,50 +ZS3*1,35 +ZS5*0,90
25	ZS1*1,00 +ZS2*1,00 +ZS4*0,75 +ZS3*1,00 +ZS8*1,50
26	ZS1*1,00 +ZS2*1,00 +ZS4*1,00 +ZS3*1,00 +ZS8*0,60

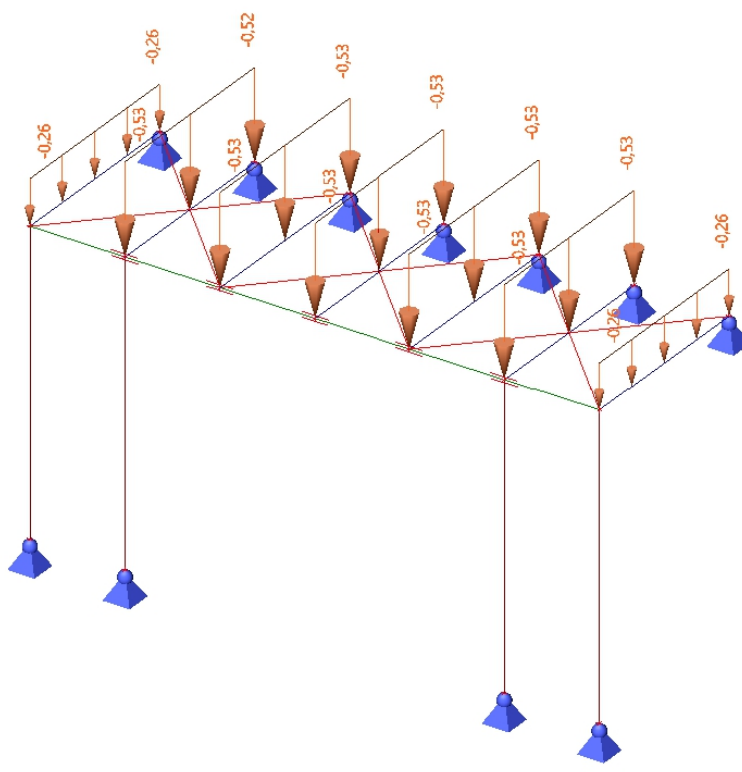
## 7.6. Přehled zatížení

### 7.6.1. ZS1 - Vlastní tíha

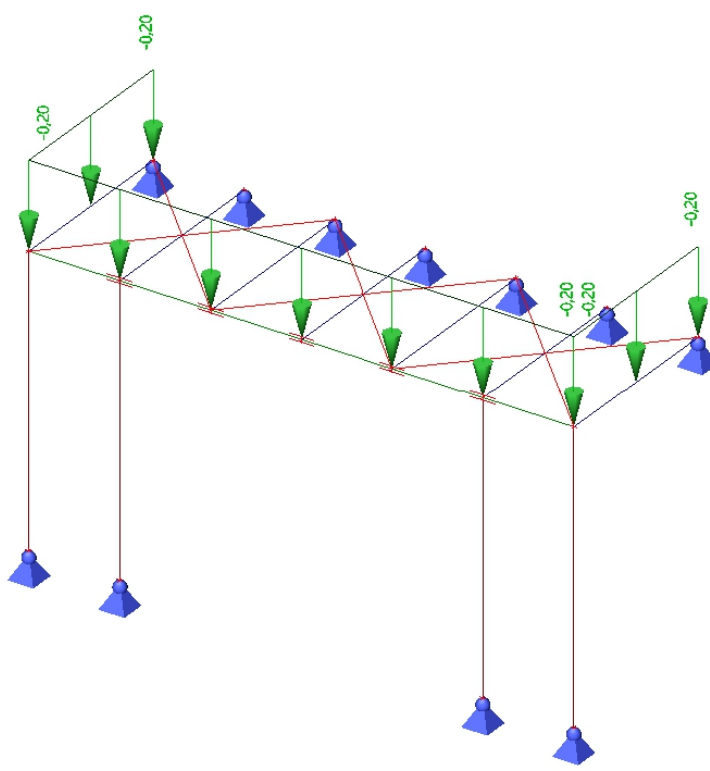
Vlastní tíha všech nosných konstrukcí viz program Scia Engineer



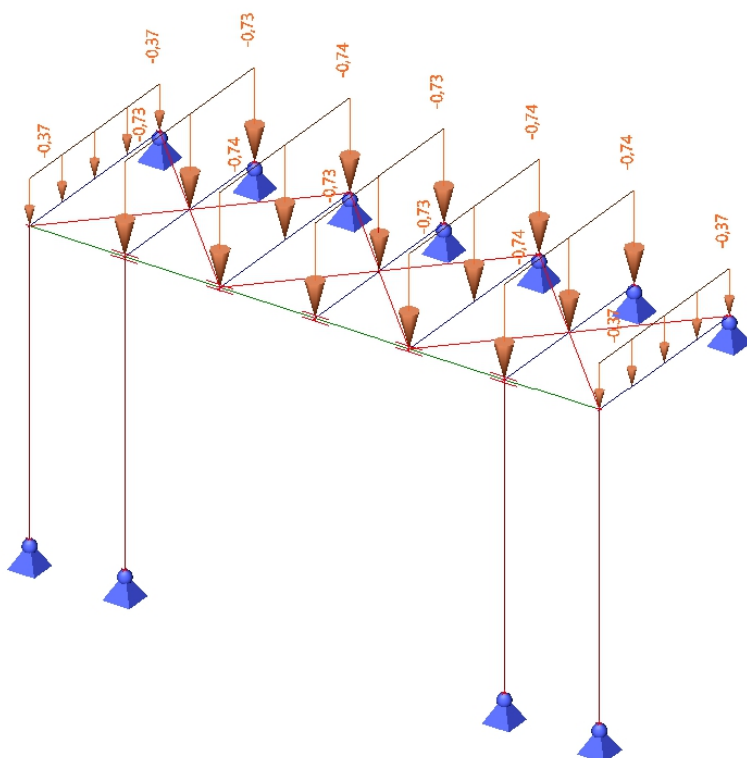
### 7.6.2. ZS2 - Stálé



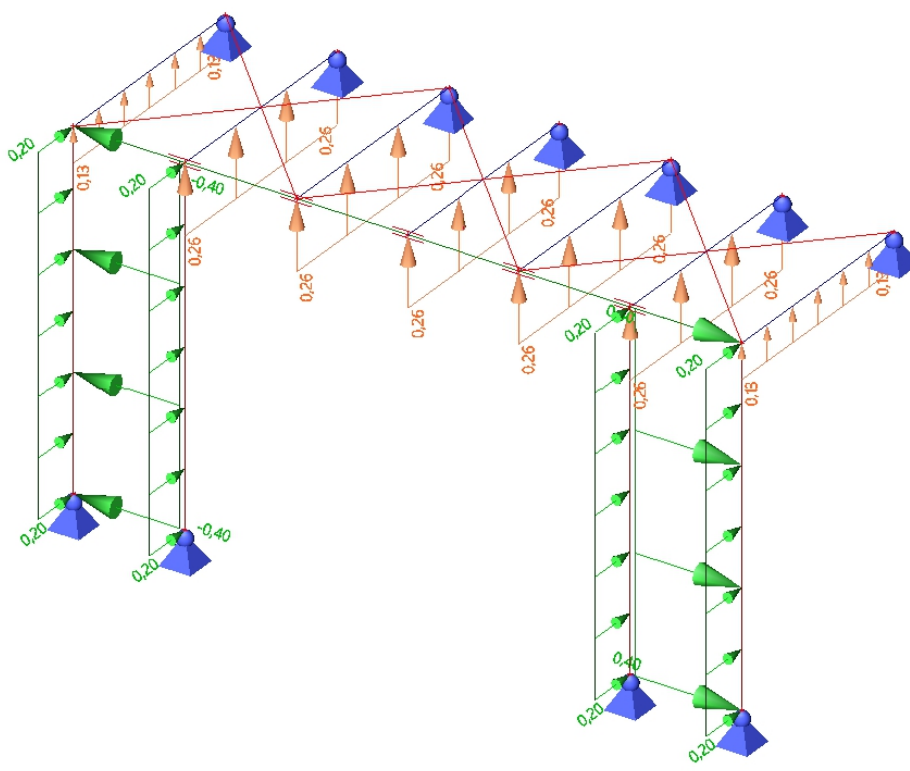
### 7.6.3. ZS3 - Atika



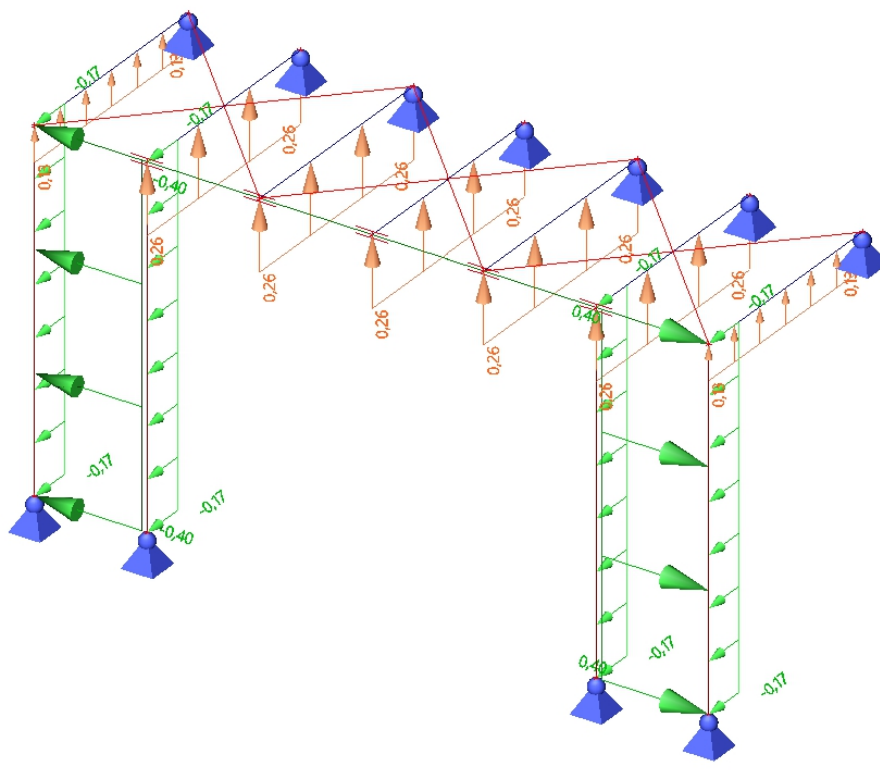
#### 7.6.4. ZS4 - Sníh



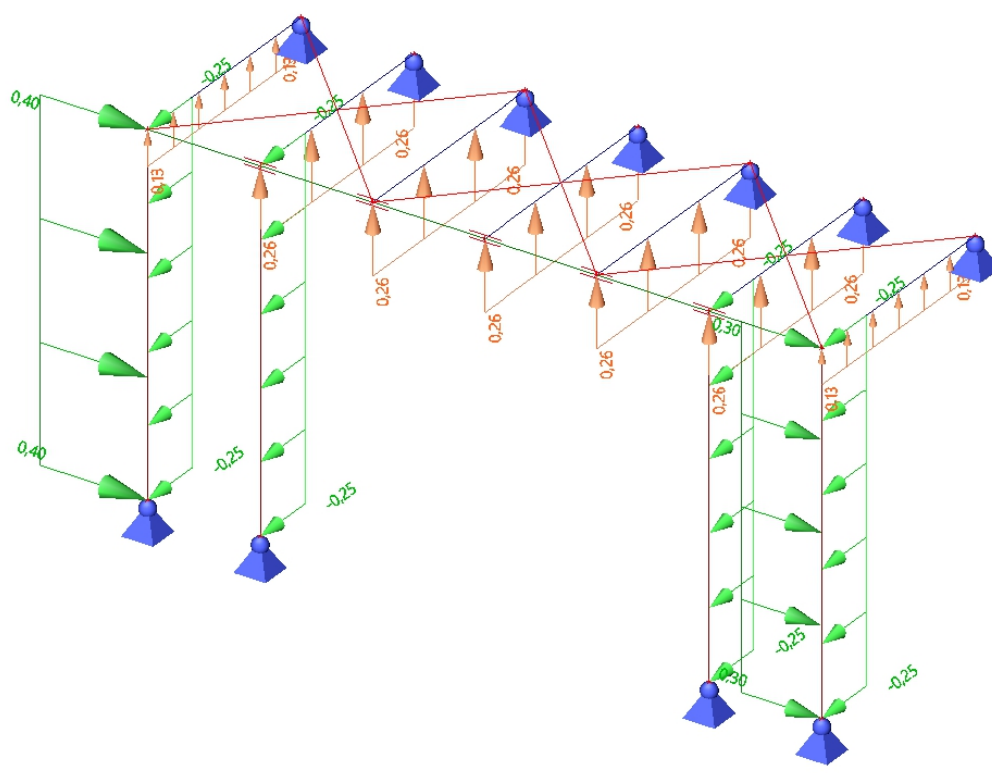
#### 7.6.5. ZS5 - Vítr y+

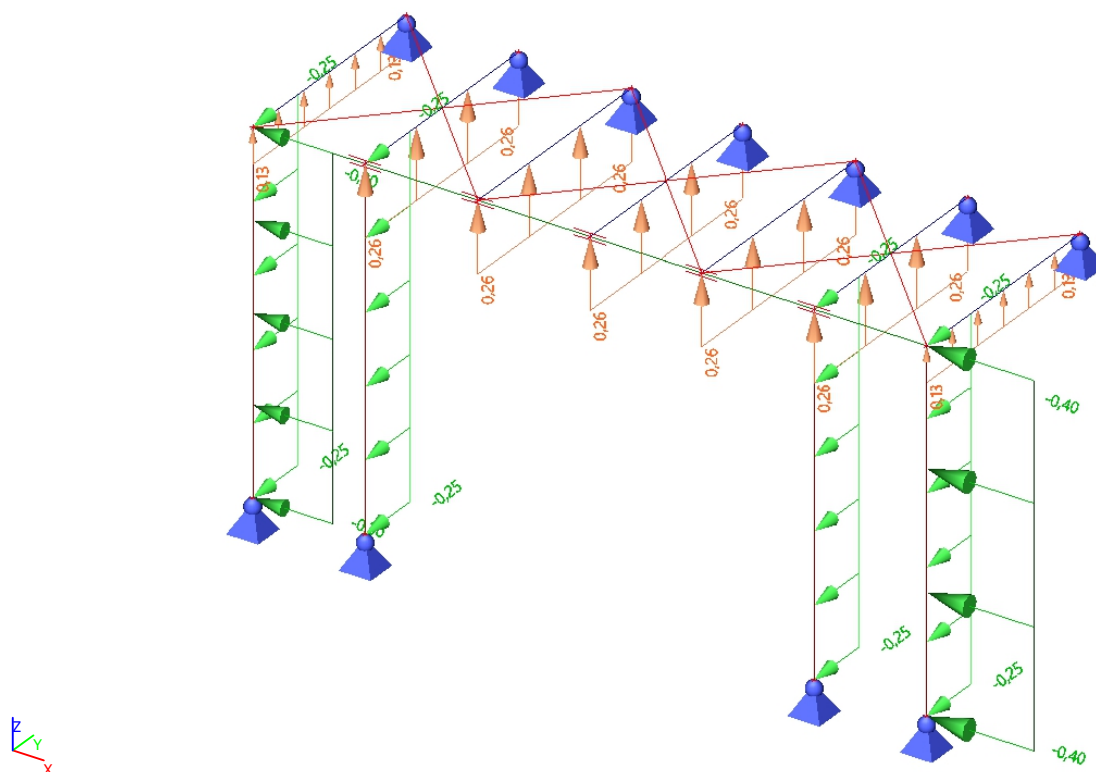


### 7.6.6. ZS6 - Vítr y-



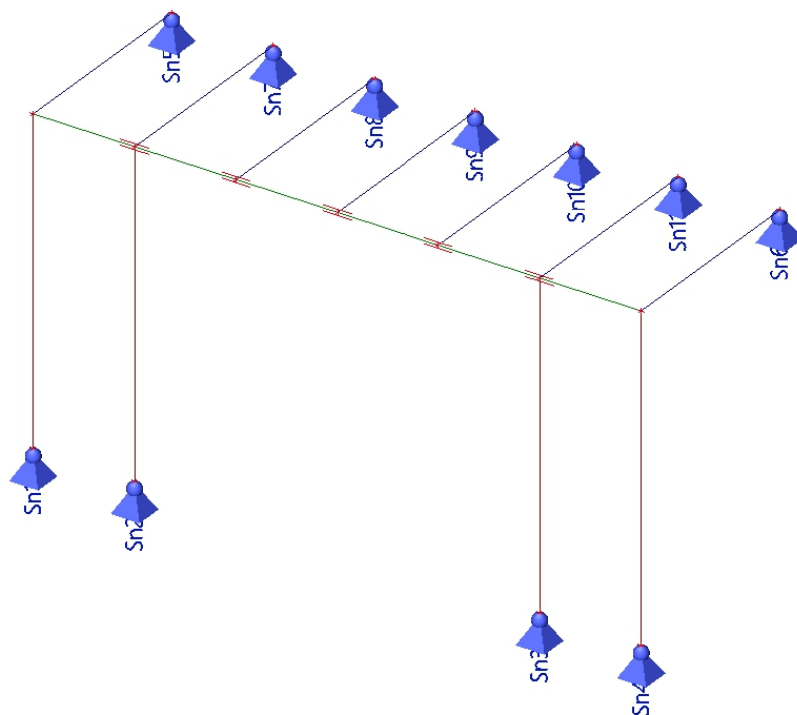
### 7.6.7. ZS7 - Vítr x+



**7.6.8. ZS8 - Vítr x-**


## 8. Reakce

### 8.1. Čísla podpor



### 8.2. Reakce MSÚ

Lineární výpočet, Extrém : Uzel

Výběr : Vše

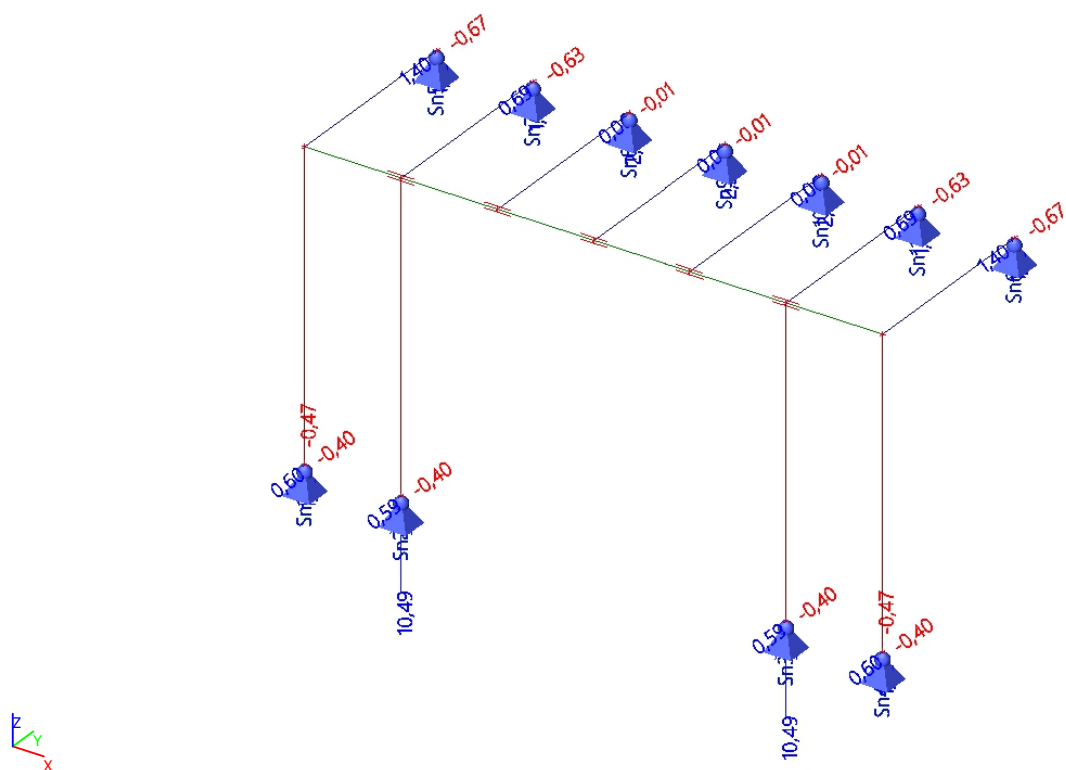
Kombinace : CO1

Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn1/N1	CO1/1	<b>-0,80</b>	0,60	1,13	0,00	0,00	0,00
Sn1/N1	CO1/2	<b>0,77</b>	0,39	-0,21	0,00	0,00	0,00
Sn1/N1	CO1/3	0,77	<b>-0,40</b>	-0,07	0,00	0,00	0,00
Sn1/N1	CO1/4	0,57	<b>0,60</b>	-0,18	0,00	0,00	0,00
Sn1/N1	CO1/5	0,44	0,30	<b>-0,47</b>	0,00	0,00	0,00
Sn1/N1	CO1/6	-0,79	0,57	<b>1,38</b>	0,00	0,00	0,00
Sn1/N1	CO1/7	-0,02	0,06	0,55	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Sn2/N31	CO1/2	<b>0,02</b>	0,37	3,69	0,00	0,00	0,00
Sn2/N31	CO1/8	<b>0,13</b>	0,14	<b>10,49</b>	0,00	0,00	0,00
Sn2/N31	CO1/3	0,03	<b>-0,40</b>	3,98	0,00	0,00	0,00
Sn2/N31	CO1/4	0,08	<b>0,59</b>	7,23	0,00	0,00	0,00
Sn2/N31	CO1/9	0,03	0,54	<b>2,11</b>	0,00	0,00	0,00
Sn2/N31	CO1/7	0,07	0,06	6,22	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Sn3/N35	CO1/8	<b>-0,13</b>	0,14	<b>10,49</b>	0,00	0,00	0,00
Sn3/N35	CO1/2	<b>-0,02</b>	0,37	3,69	0,00	0,00	0,00
Sn3/N35	CO1/3	-0,03	<b>-0,40</b>	3,98	0,00	0,00	0,00
Sn3/N35	CO1/1	-0,08	<b>0,59</b>	7,23	0,00	0,00	0,00
Sn3/N35	CO1/10	-0,03	0,54	<b>2,11</b>	0,00	0,00	0,00
Sn3/N35	CO1/7	-0,07	0,06	6,22	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Sn4/N36	CO1/2	<b>-0,77</b>	0,39	-0,21	0,00	0,00	0,00
Sn4/N36	CO1/4	<b>0,80</b>	0,60	1,13	0,00	0,00	0,00
Sn4/N36	CO1/3	-0,77	<b>-0,40</b>	-0,07	0,00	0,00	0,00

## Projekt OBJEKT 31, AREÁL VFU BRNO

Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn4/N36	CO1/1	-0,57	<b>0,60</b>	-0,18	0,00	0,00	0,00
Sn4/N36	CO1/5	-0,44	0,30	<b>-0,47</b>	0,00	0,00	0,00
Sn4/N36	CO1/11	0,79	0,57	<b>1,38</b>	0,00	0,00	0,00
Sn4/N36	CO1/7	0,02	0,06	0,55	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Sn7/N10	CO1/1	<b>-0,01</b>	0,62	1,12	0,00	0,00	0,00
Sn7/N10	CO1/10	<b>0,01</b>	<b>0,69</b>	0,37	0,00	0,00	0,00
Sn7/N10	CO1/12	0,00	<b>-0,63</b>	0,92	0,00	0,00	0,00
Sn7/N10	CO1/3	0,00	-0,58	<b>0,18</b>	0,00	0,00	0,00
Sn7/N10	CO1/8	0,00	-0,14	<b>1,90</b>	0,00	0,00	0,00
Sn7/N10	CO1/7	0,00	-0,06	0,86	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Sn8/N43	CO1/1	<b>-0,67</b>	0,02	1,21	0,00	0,00	0,00
Sn8/N43	CO1/10	<b>0,70</b>	0,03	0,37	0,00	0,00	0,00
Sn8/N43	CO1/8	0,00	<b>-0,01</b>	<b>2,16</b>	0,00	0,00	0,00
Sn8/N43	CO1/2	0,03	<b>0,06</b>	0,35	0,00	0,00	0,00
Sn8/N43	CO1/3	0,01	0,01	<b>0,29</b>	0,00	0,00	0,00
Sn8/N43	CO1/7	0,00	0,00	1,00	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Sn9/N14	CO1/1	<b>-0,01</b>	-0,01	1,21	0,00	0,00	0,00
Sn9/N14	CO1/11	<b>0,01</b>	-0,01	0,61	0,00	0,00	0,00
Sn9/N14	CO1/9	-0,01	<b>-0,01</b>	0,34	0,00	0,00	0,00
Sn9/N14	CO1/12	0,00	<b>0,01</b>	1,17	0,00	0,00	0,00
Sn9/N14	CO1/3	0,00	0,01	<b>0,30</b>	0,00	0,00	0,00
Sn9/N14	CO1/8	0,00	0,00	<b>2,22</b>	0,00	0,00	0,00
Sn9/N14	CO1/7	0,00	0,00	1,01	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Sn10/N42	CO1/9	<b>-0,70</b>	0,03	0,37	0,00	0,00	0,00
Sn10/N42	CO1/4	<b>0,67</b>	0,02	1,21	0,00	0,00	0,00
Sn10/N42	CO1/8	0,00	<b>-0,01</b>	<b>2,16</b>	0,00	0,00	0,00
Sn10/N42	CO1/2	-0,03	<b>0,06</b>	0,35	0,00	0,00	0,00
Sn10/N42	CO1/3	-0,01	0,01	<b>0,29</b>	0,00	0,00	0,00
Sn10/N42	CO1/7	0,00	0,00	1,00	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Sn11/N18	CO1/9	<b>-0,01</b>	<b>0,69</b>	0,37	0,00	0,00	0,00
Sn11/N18	CO1/4	<b>0,01</b>	0,62	1,12	0,00	0,00	0,00
Sn11/N18	CO1/12	0,00	<b>-0,63</b>	0,92	0,00	0,00	0,00
Sn11/N18	CO1/3	0,00	-0,58	<b>0,18</b>	0,00	0,00	0,00
Sn11/N18	CO1/8	0,00	-0,14	<b>1,90</b>	0,00	0,00	0,00
Sn11/N18	CO1/7	0,00	-0,06	0,86	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Sn5/N9	CO1/1	<b>-0,35</b>	1,36	1,01	0,00	0,00	0,00
Sn5/N9	CO1/10	<b>0,34</b>	-0,05	0,52	0,00	0,00	0,00
Sn5/N9	CO1/12	0,01	<b>-0,67</b>	0,78	0,00	0,00	0,00
Sn5/N9	CO1/9	-0,35	<b>1,40</b>	0,52	0,00	0,00	0,00
Sn5/N9	CO1/3	0,01	-0,63	<b>0,30</b>	0,00	0,00	0,00
Sn5/N9	CO1/8	0,00	-0,11	<b>1,35</b>	0,00	0,00	0,00
Sn5/N9	CO1/7	0,00	-0,06	0,80	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Sn6/N38	CO1/9	<b>-0,34</b>	-0,05	0,52	0,00	0,00	0,00
Sn6/N38	CO1/4	<b>0,35</b>	1,36	1,01	0,00	0,00	0,00
Sn6/N38	CO1/12	-0,01	<b>-0,67</b>	0,78	0,00	0,00	0,00
Sn6/N38	CO1/10	0,35	<b>1,40</b>	0,52	0,00	0,00	0,00
Sn6/N38	CO1/3	-0,01	-0,63	<b>0,30</b>	0,00	0,00	0,00
Sn6/N38	CO1/8	0,00	-0,11	<b>1,35</b>	0,00	0,00	0,00
Sn6/N38	CO1/7	0,00	-0,06	0,80	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

### 8.3. Reakce MSÚ; Ry, Rz - graficky



## Projekt OBJEKT 31, AREÁL VFU BRNO

### 8.4. Reakce MSP

Lineární výpočet, Extrém : Uzel

Výběr : Vše

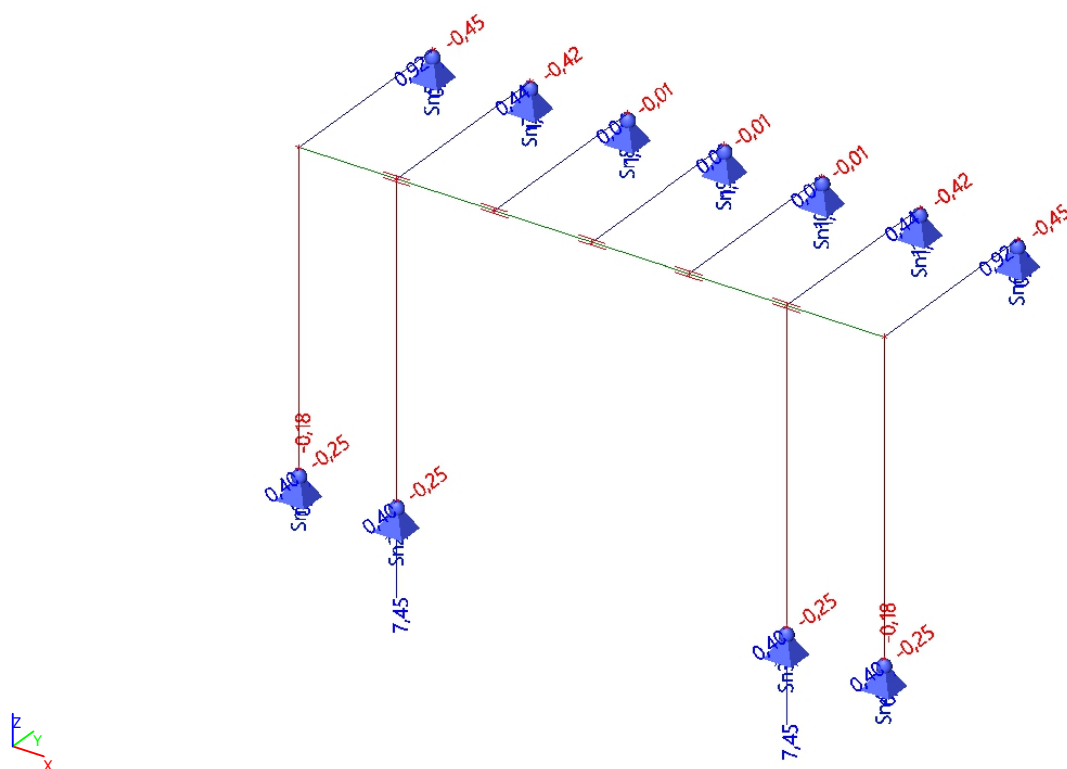
Kombinace : CO2

Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn1/N1	CO2/13	<b>-0,53</b>	0,40	0,79	0,00	0,00	0,00
Sn1/N1	CO2/14	<b>0,51</b>	0,27	-0,01	0,00	0,00	0,00
Sn1/N1	CO2/15	0,51	<b>-0,25</b>	0,09	0,00	0,00	0,00
Sn1/N1	CO2/16	0,38	<b>0,40</b>	-0,08	0,00	0,00	0,00
Sn1/N1	CO2/17	0,29	0,22	<b>-0,18</b>	0,00	0,00	0,00
Sn1/N1	CO2/18	-0,53	0,39	<b>0,96</b>	0,00	0,00	0,00
Sn1/N1	CO2/19	-0,01	0,05	0,41	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Sn2/N31	CO2/14	<b>0,03</b>	0,26	4,00	0,00	0,00	0,00
Sn2/N31	CO2/20	<b>0,09</b>	0,10	<b>7,45</b>	0,00	0,00	0,00
Sn2/N31	CO2/15	0,03	<b>-0,25</b>	4,19	0,00	0,00	0,00
Sn2/N31	CO2/16	0,06	<b>0,40</b>	5,28	0,00	0,00	0,00
Sn2/N31	CO2/18	0,04	0,38	<b>2,95</b>	0,00	0,00	0,00
Sn2/N31	CO2/19	0,05	0,05	4,61	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Sn3/N35	CO2/20	<b>-0,09</b>	0,10	<b>7,45</b>	0,00	0,00	0,00
Sn3/N35	CO2/14	<b>-0,03</b>	0,26	4,00	0,00	0,00	0,00
Sn3/N35	CO2/15	-0,03	<b>-0,25</b>	4,19	0,00	0,00	0,00
Sn3/N35	CO2/13	-0,06	<b>0,40</b>	5,28	0,00	0,00	0,00
Sn3/N35	CO2/21	-0,04	0,38	<b>2,95</b>	0,00	0,00	0,00
Sn3/N35	CO2/19	-0,05	0,05	4,61	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Sn4/N36	CO2/14	<b>-0,51</b>	0,27	-0,01	0,00	0,00	0,00
Sn4/N36	CO2/16	<b>0,53</b>	0,40	0,79	0,00	0,00	0,00
Sn4/N36	CO2/15	-0,51	<b>-0,25</b>	0,09	0,00	0,00	0,00
Sn4/N36	CO2/13	-0,38	<b>0,40</b>	-0,08	0,00	0,00	0,00
Sn4/N36	CO2/17	-0,29	0,22	<b>-0,18</b>	0,00	0,00	0,00
Sn4/N36	CO2/21	0,53	0,39	<b>0,96</b>	0,00	0,00	0,00
Sn4/N36	CO2/19	0,01	0,05	0,41	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Sn7/N10	CO2/13	<b>-0,01</b>	0,41	0,81	0,00	0,00	0,00
Sn7/N10	CO2/21	<b>0,01</b>	<b>0,44</b>	0,46	0,00	0,00	0,00
Sn7/N10	CO2/22	0,00	<b>-0,42</b>	0,68	0,00	0,00	0,00
Sn7/N10	CO2/15	0,00	-0,40	<b>0,33</b>	0,00	0,00	0,00
Sn7/N10	CO2/20	0,00	-0,09	<b>1,33</b>	0,00	0,00	0,00
Sn7/N10	CO2/19	0,00	-0,05	0,64	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Sn8/N43	CO2/13	<b>-0,45</b>	0,01	0,88	0,00	0,00	0,00
Sn8/N43	CO2/21	<b>0,46</b>	0,02	0,49	0,00	0,00	0,00
Sn8/N43	CO2/20	0,00	<b>-0,01</b>	<b>1,52</b>	0,00	0,00	0,00
Sn8/N43	CO2/14	0,02	<b>0,04</b>	0,48	0,00	0,00	0,00
Sn8/N43	CO2/15	0,00	0,01	<b>0,44</b>	0,00	0,00	0,00
Sn8/N43	CO2/19	0,00	0,00	0,74	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Sn9/N14	CO2/13	<b>-0,01</b>	-0,01	0,88	0,00	0,00	0,00
Sn9/N14	CO2/21	<b>0,01</b>	-0,01	0,48	0,00	0,00	0,00
Sn9/N14	CO2/18	-0,01	<b>-0,01</b>	0,48	0,00	0,00	0,00
Sn9/N14	CO2/22	0,00	<b>0,01</b>	0,85	0,00	0,00	0,00
Sn9/N14	CO2/15	0,00	0,01	<b>0,45</b>	0,00	0,00	0,00
Sn9/N14	CO2/20	0,00	0,00	<b>1,56</b>	0,00	0,00	0,00
Sn9/N14	CO2/19	0,00	0,00	0,75	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Sn10/N42	CO2/18	<b>-0,46</b>	0,02	0,49	0,00	0,00	0,00
Sn10/N42	CO2/16	<b>0,45</b>	0,01	0,88	0,00	0,00	0,00
Sn10/N42	CO2/20	0,00	<b>-0,01</b>	<b>1,52</b>	0,00	0,00	0,00
Sn10/N42	CO2/14	-0,02	<b>0,04</b>	0,48	0,00	0,00	0,00
Sn10/N42	CO2/15	0,00	0,01	<b>0,44</b>	0,00	0,00	0,00
Sn10/N42	CO2/19	0,00	0,00	0,74	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Sn11/N18	CO2/18	<b>-0,01</b>	<b>0,44</b>	0,46	0,00	0,00	0,00
Sn11/N18	CO2/16	<b>0,01</b>	0,41	0,81	0,00	0,00	0,00
Sn11/N18	CO2/22	0,00	<b>-0,42</b>	0,68	0,00	0,00	0,00



Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn11/N18	CO2/15	0,00	-0,40	<b>0,33</b>	0,00	0,00	0,00
Sn11/N18	CO2/20	0,00	-0,09	<b>1,33</b>	0,00	0,00	0,00
Sn11/N18	CO2/19	0,00	-0,05	0,64	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Sn5/N9	CO2/13	<b>-0,23</b>	0,90	0,73	0,00	0,00	0,00
Sn5/N9	CO2/21	<b>0,23</b>	-0,05	0,55	0,00	0,00	0,00
Sn5/N9	CO2/22	0,01	<b>-0,45</b>	0,58	0,00	0,00	0,00
Sn5/N9	CO2/18	-0,23	<b>0,92</b>	0,55	0,00	0,00	0,00
Sn5/N9	CO2/15	0,01	-0,43	<b>0,40</b>	0,00	0,00	0,00
Sn5/N9	CO2/20	0,00	-0,08	<b>0,96</b>	0,00	0,00	0,00
Sn5/N9	CO2/19	0,00	-0,04	0,59	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Sn6/N38	CO2/18	<b>-0,23</b>	-0,05	0,55	0,00	0,00	0,00
Sn6/N38	CO2/16	<b>0,23</b>	0,90	0,73	0,00	0,00	0,00
Sn6/N38	CO2/22	-0,01	<b>-0,45</b>	0,58	0,00	0,00	0,00
Sn6/N38	CO2/21	0,23	<b>0,92</b>	0,55	0,00	0,00	0,00
Sn6/N38	CO2/15	-0,01	-0,43	<b>0,40</b>	0,00	0,00	0,00
Sn6/N38	CO2/20	0,00	-0,08	<b>0,96</b>	0,00	0,00	0,00
Sn6/N38	CO2/19	0,00	-0,04	0,59	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

### 8.5. Reakce MSP; Ry, Rz - graficky



## 9. Vnitřní síly

### 9.1. Sloupky

### 9.2. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

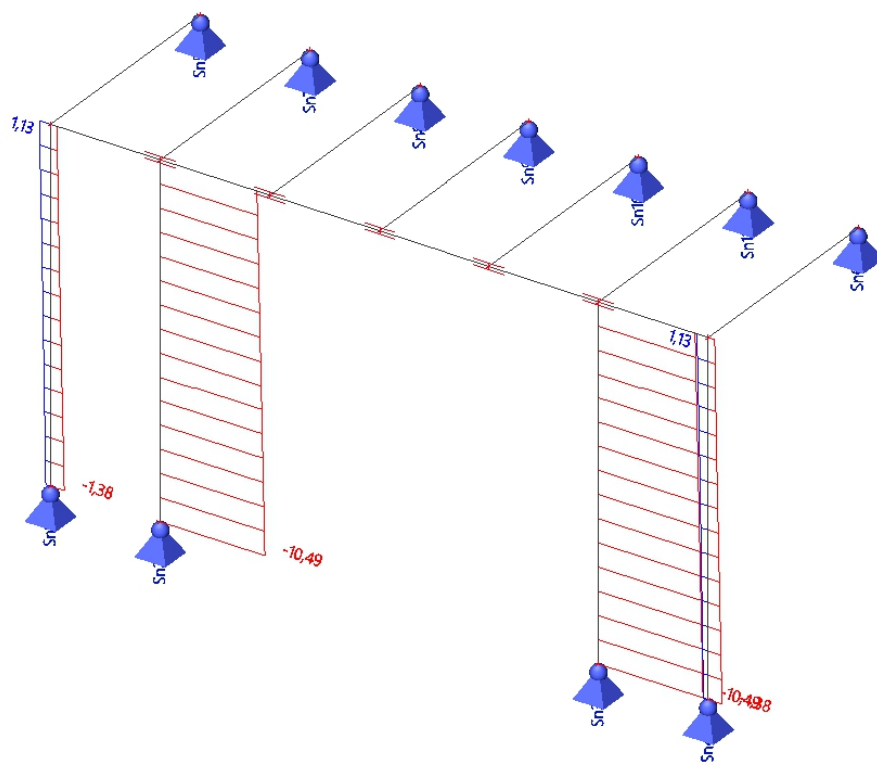
Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS1 - Sloupek - SHS100/100/6.3

Dílec	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
SL1.2	CS1 - Sloupek - SHS100/100/6.3	0,000	CO1/8	<b>-10,49</b>	0,14	-0,13	0,00	0,00	0,00
SL1.1	CS1 - Sloupek - SHS100/100/6.3	3,300	CO1/23	<b>1,13</b>	-0,18	0,75	0,00	0,52	0,22
SL1.2	CS1 - Sloupek - SHS100/100/6.3	3,300	CO1/9	-1,52	<b>-0,70</b>	-0,03	0,00	-0,11	-0,26
SL1.2	CS1 - Sloupek - SHS100/100/6.3	3,300	CO1/12	-6,93	<b>0,65</b>	-0,07	0,00	-0,24	0,50
SL1.4	CS1 - Sloupek - SHS100/100/6.3	3,300	CO1/12	0,98	0,64	<b>-1,22</b>	0,00	<b>-0,77</b>	0,47
SL1.1	CS1 - Sloupek - SHS100/100/6.3	3,300	CO1/12	0,98	0,64	<b>1,22</b>	0,00	<b>0,77</b>	0,47
SL1.1	CS1 - Sloupek - SHS100/100/6.3	0,000	CO1/8	-0,04	0,12	0,03	<b>0,00</b>	0,00	0,00
SL1.2	CS1 - Sloupek - SHS100/100/6.3	1,320	CO1/3	-3,74	0,00	-0,03	0,00	-0,03	<b>-0,26</b>
SL1.2	CS1 - Sloupek - SHS100/100/6.3	3,300	CO1/24	-9,31	0,47	-0,11	0,00	-0,37	<b>0,56</b>

### 9.3. Vnitřní síly na prutu; N



## 9.4. Podélník

## 9.5. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

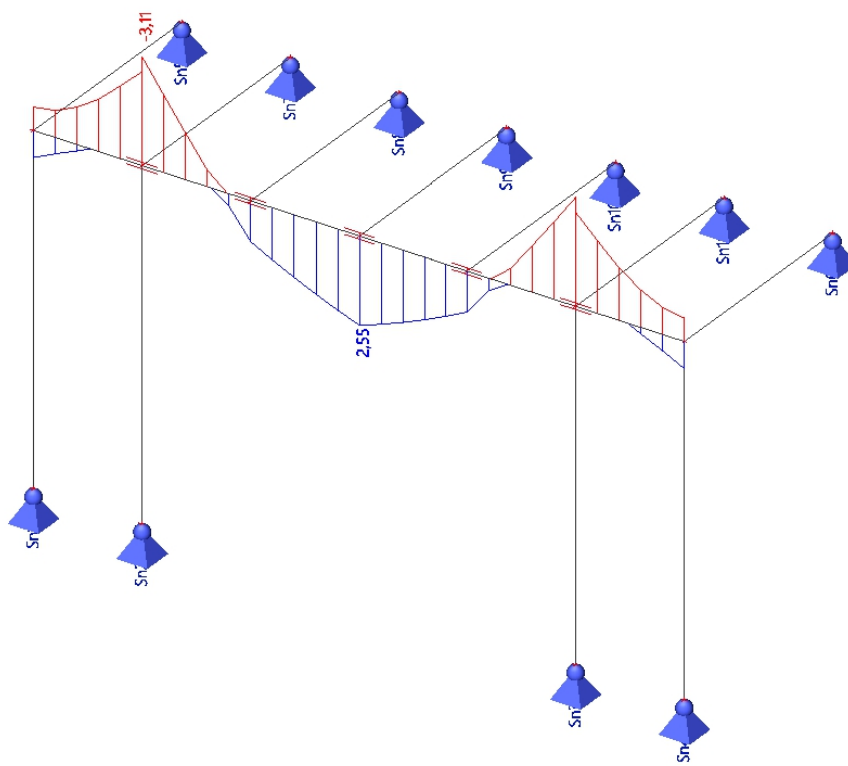
Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS2 - Podélník - RHS150/100/5.0

Dílec	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
PO1.1	CS2 - Podélník - RHS150/100/5.0	1,050	CO1/1	<b>-0,91</b>	0,02	2,73	-0,15	-1,84	-0,01
PO1.1	CS2 - Podélník - RHS150/100/5.0	0,000	CO1/12	<b>1,21</b>	-0,01	-2,17	0,03	0,77	0,00
PO1.1	CS2 - Podélník - RHS150/100/5.0	5,250	CO1/10	-0,85	<b>-0,04</b>	0,14	0,05	-0,60	0,02
PO1.1	CS2 - Podélník - RHS150/100/5.0	0,000	CO1/9	-0,85	<b>0,04</b>	0,27	-0,05	-0,67	-0,03
PO1.1	CS2 - Podélník - RHS150/100/5.0	5,250	CO1/8	-0,09	0,00	<b>-4,35</b>	0,01	-3,11	0,00
PO1.1	CS2 - Podélník - RHS150/100/5.0	1,050	CO1/8	-0,09	0,00	<b>4,35</b>	-0,01	<b>-3,11</b>	0,00
PO1.1	CS2 - Podélník - RHS150/100/5.0	1,050	CO1/6	-0,89	0,02	1,83	<b>-0,16</b>	-1,17	-0,01
PO1.1	CS2 - Podélník - RHS150/100/5.0	4,200	CO1/11	-0,89	-0,02	-1,29	<b>0,16</b>	0,47	0,01
PO1.1	CS2 - Podélník - RHS150/100/5.0	3,150	CO1/8	-0,09	0,00	1,05	-0,07	<b>2,55</b>	0,00
PO1.1	CS2 - Podélník - RHS150/100/5.0	0,000	CO1/6	-0,85	0,04	-0,06	-0,05	-0,65	<b>-0,03</b>
PO1.1	CS2 - Podélník - RHS150/100/5.0	0,000	CO1/25	0,56	-0,03	-1,61	-0,02	0,57	<b>0,02</b>

## 9.6. Vnitřní síly na prutu; My



## 9.7. Příčnický

## 9.8. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

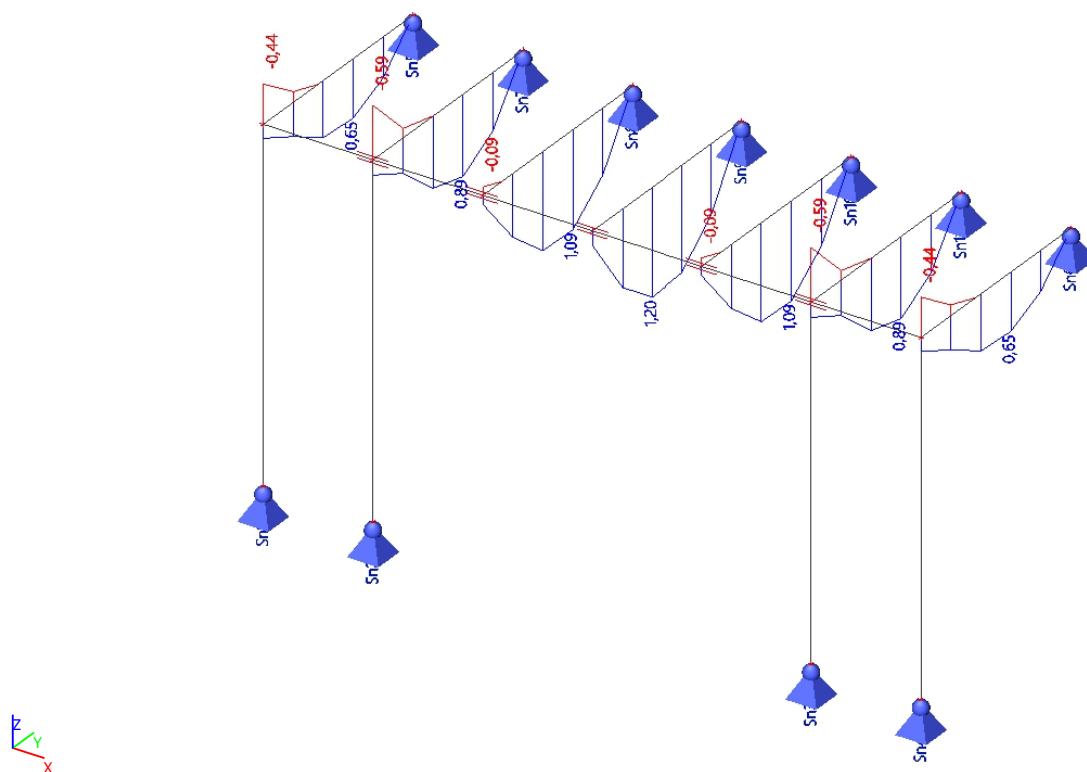
Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS3 - Příčník - SHS100/100/5.0

Dílec	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
PR1.1	CS3 - Příčník - SHS100/100/5.0	0,000	CO1/12	<b>-0,66</b>	0,00	1,17	<b>0,00</b>	-0,44	0,00
PR1.1	CS3 - Příčník - SHS100/100/5.0	0,000	CO1/9	<b>1,06</b>	-0,01	0,37	0,00	0,15	0,03
PR1.6	CS3 - Příčník - SHS100/100/5.0	0,000	CO1/9	0,69	<b>-0,01</b>	0,22	0,00	0,17	<b>0,03</b>
PR1.2	CS3 - Příčník - SHS100/100/5.0	0,000	CO1/10	0,69	<b>0,01</b>	0,22	0,00	0,17	<b>-0,03</b>
PR1.4	CS3 - Příčník - SHS100/100/5.0	2,150	CO1/8	0,00	0,00	<b>-2,22</b>	0,00	0,00	0,00
PR1.2	CS3 - Příčník - SHS100/100/5.0	0,000	CO1/8	-0,14	0,00	<b>2,41</b>	0,00	-0,54	0,00
PR1.7	CS3 - Příčník - SHS100/100/5.0	0,000	CO1/7	-0,06	0,00	0,98	<b>0,00</b>	-0,21	0,00
PR1.2	CS3 - Příčník - SHS100/100/5.0	0,000	CO1/24	-0,45	0,00	2,18	0,00	<b>-0,59</b>	0,00
PR1.4	CS3 - Příčník - SHS100/100/5.0	0,860	CO1/8	0,00	0,00	0,37	0,00	<b>1,20</b>	0,00

## 9.9. Vnitřní síly na prutu; My



## 10. Deformace

### 10.1. Deformace na prutu

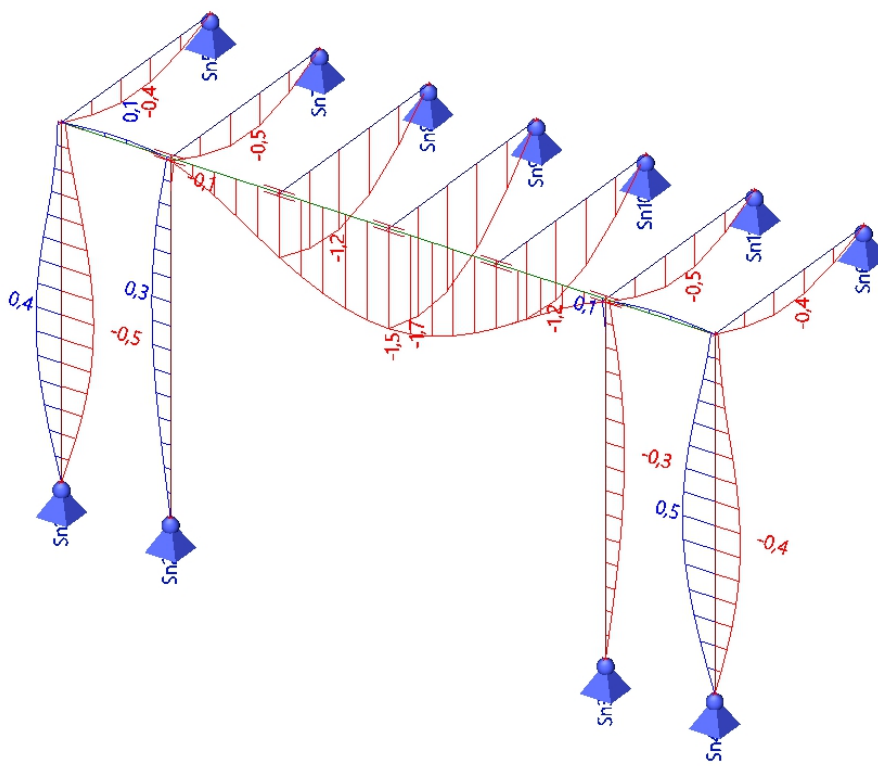
Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : CO2

Dílec	dx [m]	Stav	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]	Výslednice [mm]
PO1.1	6,300	CO2/16	<b>-0,1</b>	0,0	0,0	-0,5	0,2	0,0	0,1
PO1.1	0,000	CO2/13	<b>0,1</b>	0,0	0,0	-0,5	-0,2	0,0	0,1
SL1.1	1,540	CO2/13	0,0	<b>-0,5</b>	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,7
SL1.2	1,320	CO2/15	0,0	<b>0,2</b>	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2
PR1.4	0,430	CO2/20	0,0	0,0	<b>-1,7</b>	0,0	0,1	0,0	1,7
SL1.4	1,540	CO2/16	0,0	-0,5	<b>0,5</b>	0,0	0,0	0,0	0,7
PR1.5	0,000	CO2/20	0,0	0,0	-1,0	<b>-0,9</b>	0,5	0,0	1,0
PR1.3	0,000	CO2/20	0,0	0,0	-1,0	<b>0,9</b>	0,5	0,0	1,0
PR1.4	2,150	CO2/20	0,0	0,0	0,0	0,0	<b>-1,8</b>	0,0	0,0
PO1.1	1,890	CO2/20	0,0	0,0	-0,8	-0,5	<b>1,0</b>	0,0	0,8
SL1.1	0,000	CO2/13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	<b>-0,5</b>	0,0
SL1.2	3,300	CO2/26	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	<b>0,6</b>	0,1

### 10.2. Deformace na prutu; uz



## 11. Posudek oceli

### 11.1. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993

Lineární výpočet

Kombinace: CO1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

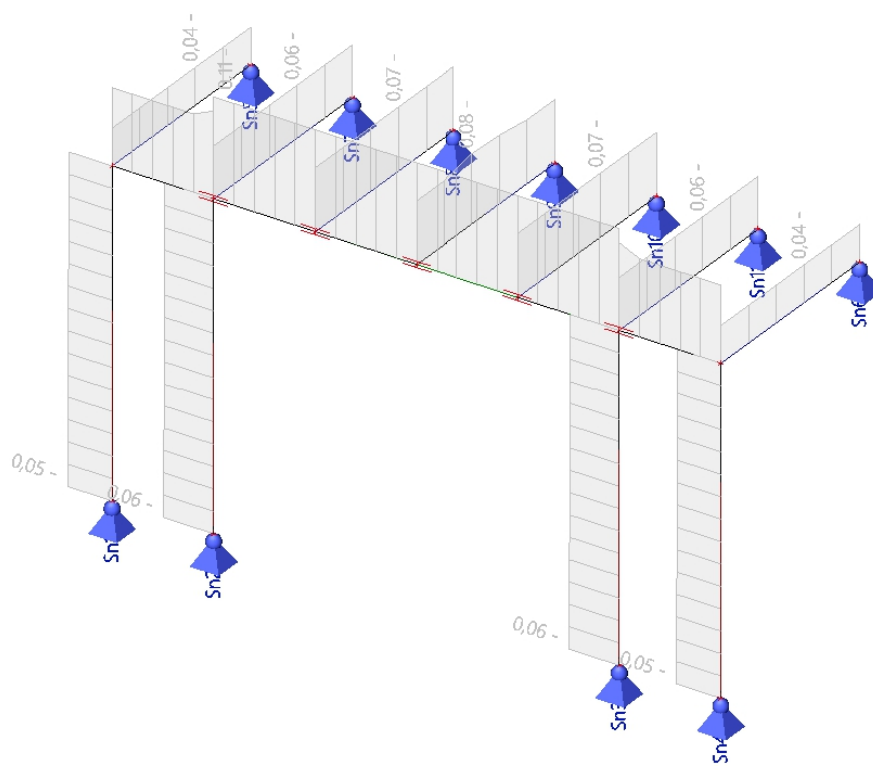
Výběr: SL1.1..SL1.4, PO1.1, PR1.1..PR1.7

**Celkový posudek**

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	Materiál	UC <sub>Celkový</sub> [-]	UC <sub>Průřez</sub> [-]	UC <sub>Stabilita</sub> [-]
SL1.1	0,000	CO1/1	CS1 - Sloupek - SHS100/100/6.3	S 235	<b>0,05</b>	0,01	0,05
SL1.2	0,000	CO1/2	CS1 - Sloupek - SHS100/100/6.3	S 235	<b>0,06</b>	0,02	0,06
SL1.3	0,000	CO1/2	CS1 - Sloupek - SHS100/100/6.3	S 235	<b>0,06</b>	0,02	0,06
SL1.4	0,000	CO1/3	CS1 - Sloupek - SHS100/100/6.3	S 235	<b>0,05</b>	0,01	0,05
PO1.1	1,050+	CO1/4	CS2 - Podélník - RHS150/100/5.0	S 235	<b>0,11</b>	0,11	0,11
PR1.1	1,290-	CO1/5	CS3 - Příčník - SHS100/100/5.0	S 235	<b>0,04</b>	0,04	0,00
PR1.2	1,290-	CO1/4	CS3 - Příčník - SHS100/100/5.0	S 235	<b>0,06</b>	0,06	0,06
PR1.3	1,290-	CO1/4	CS3 - Příčník - SHS100/100/5.0	S 235	<b>0,07</b>	0,07	0,07
PR1.4	0,860-	CO1/4	CS3 - Příčník - SHS100/100/5.0	S 235	<b>0,08</b>	0,08	0,00
PR1.5	1,290-	CO1/4	CS3 - Příčník - SHS100/100/5.0	S 235	<b>0,07</b>	0,07	0,07
PR1.6	1,290-	CO1/4	CS3 - Příčník - SHS100/100/5.0	S 235	<b>0,06</b>	0,06	0,06
PR1.7	1,290-	CO1/6	CS3 - Příčník - SHS100/100/5.0	S 235	<b>0,04</b>	0,04	0,00

Jméno	Klíč kombinace
CO1/1	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.35*ZS3 + 1.50*ZS7
CO1/2	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.50*ZS4 + 1.35*ZS3 + 0.90*ZS5
CO1/3	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.35*ZS3 + 1.50*ZS8
CO1/4	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.50*ZS4 + 1.35*ZS3
CO1/5	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.50*ZS4 + 1.35*ZS3 + 0.90*ZS7
CO1/6	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.50*ZS4 + 1.35*ZS3 + 0.90*ZS8

## 11.2. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993; Souhrnný posudek



**Projekt      OBJEKT 31, AREÁL VFU BRNO**
**11.3. Požární odolnost**

Dílec	SL1.1
Jméno	Požární odolnost SL1.1
Ignorovat posudek	✖
Požadovaná požární odolnost	Podle nastavení
Požadovaná požární odolnost R [min]	30,00
Křivka teplota - čas	Podle nastavení
Součinitel přestupu tepla prouděním $\alpha_c$	25,00
Upravit vzpěrné délky během požáru	✖
Působení ohně	Všechny strany
Opravný součinitel pro průřez $k_1$	1,00
Adaptační součinitel pro nosník	Všechny ostatní případy
Opravný součinitel pro nosník $k_2$	1,00
Ochrana	✖
Dílec	SL1.2
Jméno	Požární odolnost SL1.2
Ignorovat posudek	✖
Požadovaná požární odolnost	Podle nastavení
Požadovaná požární odolnost R [min]	30,00
Křivka teplota - čas	Podle nastavení
Součinitel přestupu tepla prouděním $\alpha_c$	25,00
Upravit vzpěrné délky během požáru	✖
Působení ohně	Všechny strany
Opravný součinitel pro průřez $k_1$	1,00
Adaptační součinitel pro nosník	Všechny ostatní případy
Opravný součinitel pro nosník $k_2$	1,00
Ochrana	✖
Dílec	SL1.3
Jméno	Požární odolnost SL1.3
Ignorovat posudek	✖
Požadovaná požární odolnost	Podle nastavení
Požadovaná požární odolnost R [min]	30,00
Křivka teplota - čas	Podle nastavení
Součinitel přestupu tepla prouděním $\alpha_c$	25,00
Upravit vzpěrné délky během požáru	✖
Působení ohně	Všechny strany
Opravný součinitel pro průřez $k_1$	1,00
Adaptační součinitel pro nosník	Všechny ostatní případy
Opravný součinitel pro nosník $k_2$	1,00
Ochrana	✖
Dílec	SL1.4
Jméno	Požární odolnost SL1.4
Ignorovat posudek	✖
Požadovaná požární odolnost	Podle nastavení
Požadovaná požární odolnost R [min]	30,00
Křivka teplota - čas	Podle nastavení
Součinitel přestupu tepla prouděním $\alpha_c$	25,00
Upravit vzpěrné délky během požáru	✖
Působení ohně	Všechny strany
Opravný součinitel pro průřez $k_1$	1,00
Adaptační součinitel pro nosník	Všechny ostatní případy
Opravný součinitel pro nosník $k_2$	1,00
Ochrana	✖



## Projekt OBJEKT 31, AREÁL VFU BRNO

### 11.4. Požární odolnost ocelových prvků EC-EN 1993

Lineární výpočet  
Kombinace: CO1  
Souřadný systém: Hlavní  
Extrém 1D: Dílec  
Výběr: SL1.1..SL1.4  
**Celkový posudek**

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	Materiál	UC <sub>Celkový</sub> [-]	UC <sub>Teplota</sub> [-]	UC <sub>Průřez</sub> [-]	UC <sub>Stabilita</sub> [-]
SL1.1	1,320-	CO1/1	CS1 - Sloupek - SHS100/100/6.3	S 235	<b>0,59</b>	0,00	0,29	0,59
SL1.2	3,300	CO1/2	CS1 - Sloupek - SHS100/100/6.3	S 235	<b>0,93</b>	0,00	0,30	0,93
SL1.3	3,300	CO1/2	CS1 - Sloupek - SHS100/100/6.3	S 235	<b>0,93</b>	0,00	0,30	0,93
SL1.4	1,320-	CO1/3	CS1 - Sloupek - SHS100/100/6.3	S 235	<b>0,59</b>	0,00	0,29	0,59

Jméno	Klíč kombinace
CO1/1	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 0.75*ZS4 + 1.35*ZS3 + 1.50*ZS7
CO1/2	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.50*ZS4 + 1.35*ZS3 + 0.90*ZS5
CO1/3	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 0.75*ZS4 + 1.35*ZS3 + 1.50*ZS8

### 11.5. Požární odolnost ocelových prvků EC-EN 1993; Souhrnný posudek

Hodnoty: **UC<sub>Celkový</sub>**  
Lineární výpočet  
Kombinace: CO1  
Souřadný systém: Hlavní  
Extrém 1D: Dílec  
Výběr: Vše  
Filtr: Průřez = CS1 - Sloupek - SHS100/100/6.3

