

NÁZOV STAVBY	TECHNICKÁ ÚPRAVA VÝUČBOVÝCH PRIESTOROV OBJEKTU DVORANA VŠMU ZOCHOVA 1, BRATISLAVA	
STUPEŇ PD	REALIZAČNÝ PROJEKT	
MIESTO STAVBY	BRATISLAVA - STARÉ MESTO	
PARCELNÉ ČÍSLO	698/1, 699 K.ú. BRATISLAVA - STARÉ MESTO	
INVESTOR	VYSOKÁ ŠKOLA MUZICKÝCH UMENÍ	
GENERÁLNY PROJEKTANT	ateliér URBAN Sládkovičova 9, 811 06 Bratislava urban@atelierurban.sk	
ČASŤ	E1.2 STATIKA STATIKA DVORSKY, s.r.o. Karola Adlera 1936/11, 841 02 Bratislava www.facebook.com/statikadvorsky	
SPRACOVATEĽ ČASTI DOKUMENTÁCIE	Ing. Rastislav Dvorský	
ZODPOVEDNÝ PROJEKTANT	Ing. Rastislav Dvorský	
VYPRACOVAL	Ing. Rastislav Dvorský	
ČASŤ	STATICKÝ VÝPOČET	
DÁTUM	05.2018	
FORMÁT	47 A4	



1. Obsah

1. OBSAH	2
2. PODKLADY	2
3. STATICKÝ VÝPOČET	3
3.1 Stále zaťaženie, úžitkové zaťaženia	3
3.2 Výpočet klimatického zaťaženia vetrom podľa STN EN 1991-1-3	3
3.3 Statické posúdenie nosnej konštrukcie protihlukovej steny	6
3.4 Statické posúdenie stropnej dosky nad 2.NP-miesto uloženia VZT jednotky	35

2. Podklady

- [1] STN EN 1991-1-1 Zaťaženie konštrukcií. Objemová tiaž, vlastná tiaž a úžitkové zaťaženie budov.
- [2] STN EN 1991-1-3 Zaťaženie konštrukcií. Zaťaženia snehom.
- [3] STN EN 1991-1-4 Zaťaženie konštrukcií. Zaťaženia vetrom.
- [4] STN EN 1992-1-1 Navrhovanie betónových konštrukcií.
- [5] STN EN 1993-1-1 Navrhovanie ocelových konštrukcií.
- [6] Výpočtový software Scia Engineer 17.01, Geo5-Patky, Fine-Beton 3D, Rib, atď.
- [7] Architektonicko stavebné riešenie.

3. Statický výpočet

3.1 Stále zaťaženie, úžitkové zaťaženia

Objemová tiaž vrstiev bola definovaná podľa STN EN 1991-1-1 Zaťaženie konštrukcií (Objemová tiaž, vlastná tiaž a úžitkové zaťaženie budov). Vlastná tiaž konštrukcie je započítavaná programom Scia Engineer 17.01 v zaťažovacom stave LC1.

Ostatné stále zaťaženie je uvažované podľa pôvodnej projektovej dokumentácie s uvážením nového zaťaženia VZT jednotkou vrátane odobretej podlahy v mieste jej uloženia.

Úžitkové zaťaženie je zadané podľa pôvodne uvažovanej normy.

3.2 Výpočet klimatického zaťaženia vetrom podľa STN EN 1991-1-3

ZAKLADNE HODNOTY

Sucinitel smerovosti [4.2]

$$c_{dir} := 1.0$$

Sucinitel sezonnosti [4.2]

$$c_{season} := 1$$

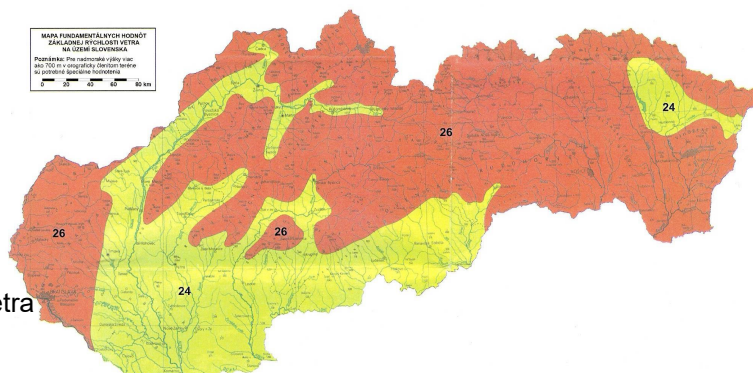
Fundamentálna hodnota základnej rýchlosti vetra [4.2]

$$v_{b,0} := 26 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

Základná rýchlosť vetra [4.2]

$$v_b := c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0}$$

$$v_b = 26 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$



DEFINICIA VYSKY OBJEKTU

Konstruktívna výška 1.NP (m)

$$h_{p1} := 14.5 \text{ m}$$

Výška typického podlažia (m)

$$h_{p_typ} := 0 \text{ m}$$

Výška atiky (m)

$$h_{p.a} := 0 \text{ m}$$

Podlažnosť (-)

$$p := 1$$

Výška podlažia nad zemou (m)

$$z(x) := h_{p1} + x \cdot h_{p_typ}$$

STREDNA RYCHLOST VETRA

Definícia parametrov terenu [4.3.2]

$$z_{max} := 200 \text{ m}$$

$$z_{0,II} := 0.05 \text{ m}$$

Kategória a parametre terenu [4.3.2] [tab.4.1]

$$z_0 := 0.3 \text{ m}$$

$$z_{min} := 5 \text{ m}$$

Sucinitel terenu [4.3.2]

$$k_T := 0.19 \left(\frac{z_0}{z_{0,II}} \right)^{0.07}$$

$$k_T = 0.21539$$

Sucinitel drsnosti [4.3.2]

$$c_r(x) := \begin{cases} \left(k_r \cdot \ln \left(\frac{z(x)}{z_0} \right) \right) & \text{if } (z_{\min} \leq z(x) \leq z_{\max}) \\ \left(\left(k_r \cdot \ln \left(\frac{z_{\min}}{z_0} \right) \right) \right) & \text{if } (z(x) \leq z_{\min}) \\ \text{"BUDOVA MA VIAC AKO 200m"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

Sucinitel ortografie [4.3.3]

$$c_o := 1$$

Stredna rychlost vetra [4.3.1]

$$v_m(x) := c_r(x) \cdot c_o \cdot v_b$$

TURBULENCIA VETRA

Sucinitel terenu [4.3.2]

$$k_r = 0.21539$$

Zakladna rychlost vetra [4.2]

$$v_b = 26 \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$$

Sucinitel turbulencie [4.3.6]

$$k_l := 1$$

Smerodajna odchylka turbulencie [4.3.6]

$$\sigma_v := k_r \cdot v_b \cdot k_l$$

$$\sigma_v = 5.60012 \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$$

Intenzita turbulencie [4.3.6]

$$I_v(x) := \begin{cases} \left(\frac{k_l}{c_o \cdot \ln \left(\frac{z(x)}{z_0} \right)} \right) & \text{if } (z_{\min} \leq z(x) \leq z_{\max}) \\ \left(\frac{k_l}{c_o \cdot \ln \left(\frac{z_{\min}}{z_0} \right)} \right) & \text{if } (z(x) \leq z_{\min}) \\ \text{"BUDOVA MA VIAC AKO 200m"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

SPICKOVY TLAK VETRA

Hustota vzduchu [4.5]

$$\rho := 1.25 \text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$$

Zakladny tlak vetra [4.10]

$$q_b := \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_b^2$$

$$q_b = 0.4225 \text{kPa}$$

Spickovy tlak vetra [4.8]

$$q_p(x) := \left(1 + 7 \cdot I_v(x) \right) \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_m(x)^2$$

Sucinitel vystavenia vetru [4.9]

$$c_e(x) := \frac{q_p(x)}{q_b}$$

VYSLEDNE HODNOTY PRE VSETKY PODLAZIA

Vyska podlazia nad terenom (m)

Sucinitel
rychlost
vetra (m/s)

Intenzita
turbulencie (-)

Sucinitel
vystavenia
vetru (-)

Spickovy
tlak
vetra (kN/m²)

$$z(x) =$$

14.5

 m

$$c_r(x) =$$

0.8353

$$v_m(x) =$$

21.718

 · m·s⁻¹

$$I_v(x) =$$

0.2579

$$c_e(x) =$$

1.957

$$q_p(x) =$$

0.827

 · kN·m⁻²

1. Obsah

1. Obsah	1
2. Model konštrukcie	2
2.1. Projekt	2
2.2. Materiály	2
2.3. Axonometrický pohľad	3
2.4. Pôdorys	4
2.5. Pozdĺžny pohľad	5
2.6. Bočný pohľad	6
2.7. Prierezy	7
3. Zaťaženie	9
3.1. Zaťažovacie stavy	9
3.2. Zaťažovacie skupiny	9
3.3. Nelineárne kombinácie	9
3.4. Skupiny výsledkov	9
3.5. LC2 / Celková hodnota	10
3.6. LC3 / Celková hodnota	10
3.7. LC4 / Celková hodnota	11
3.8. LC5 / Celková hodnota	11
3.9. LC6 / Celková hodnota	12
4. Vnúťové sily a deformácie	13
4.1. Vnúťové sily na prvku; N	13
4.2. Vnúťové sily na prvku; Vy	14
4.3. Vnúťové sily na prvku; Vz	15
4.4. Vnúťové sily na prvku; My	16
4.5. Vnúťové sily na prvku; Mz	17
4.6. 3D premiestnenie; U_total	18
5. Posúdenie oceľových prvkov konštrukcie	19
5.1. Posudok oceľových prvkov - prierez CS1	19
5.2. Posudok oceľových prvkov - prierez CS2	22
5.3. Posudok oceľových prvkov - prierez CS3	25
5.4. Posudok oceľových prvkov - prierez CS4	28

2. Model konštrukcie

2.1. Projekt

Názov licencie	STATIKA DVORSKY,s.r.o.
Projekt	TECHNICKÁ ÚPRAVA VÝUČBOVÝCH
Časť	PRIESTOROV OBJEKTU DVORANA VŠMU
Popis	Statické posúdenie nosnej konštrukcie protihlukovej steny
Autor	Ing. Rastislav Dvorský
Dátum	10. 06. 2018
Konštrukcia	Všeobecná XYZ
Počet uzlov :	73
Počet prútov :	72
Počet plôch :	6
Počet telies :	0
Počet použitých prierezov :	4
Počet zat'. stavov :	6
Počet použitých materiálov :	3
Gravitačné zrýchlenie [m/s ²]	9,810
Národná norma	EC - EN

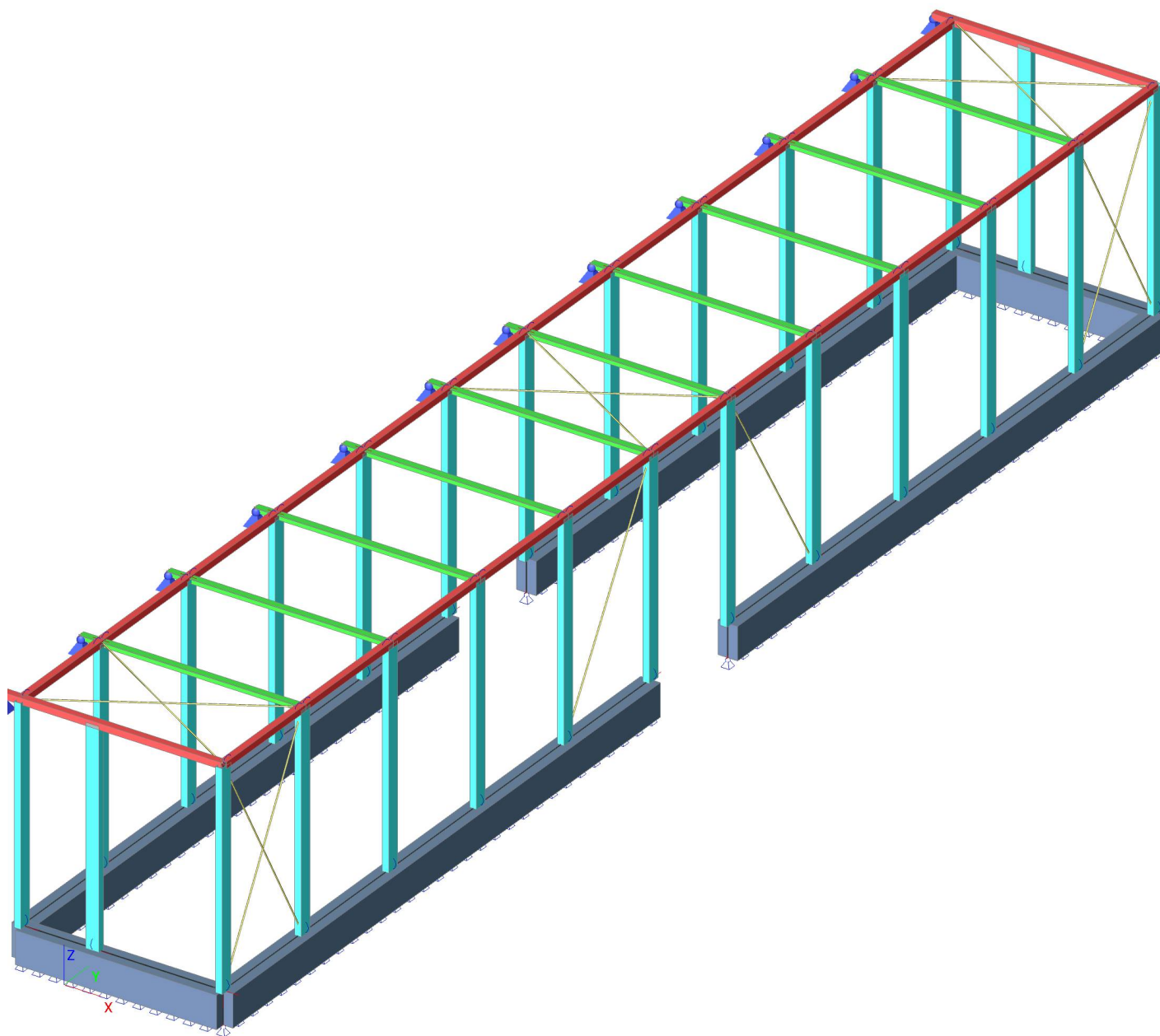
2.2. Materiály

Názov	Merná hmotnosť [kg/m ³]	E modul [MPa]	Poisson - nu	G modul [MPa]	Tepel. rozťažnosť [m/mK]	Dolná medza [mm]	Horná hranica [mm]	Fy (rozsah) [MPa]	Fu (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

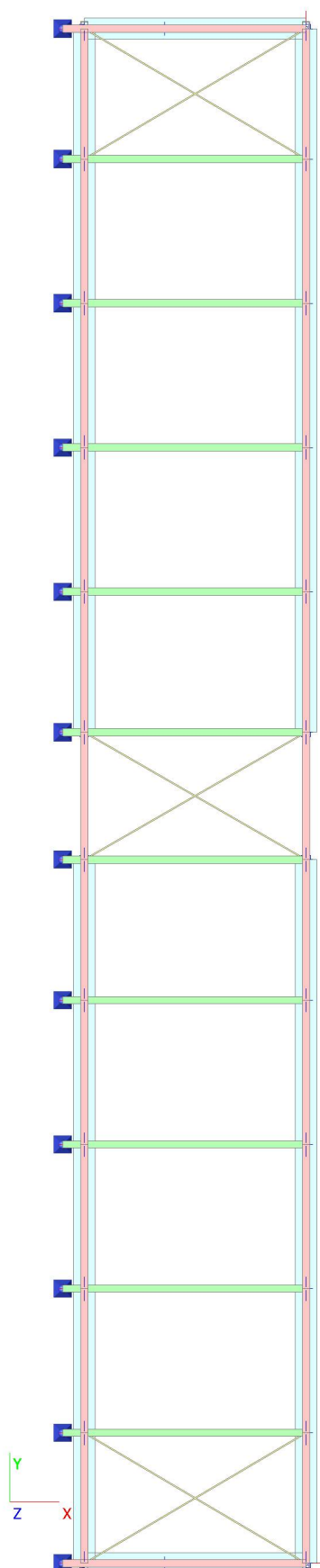
Názov	Typ	Merná hmotnosť [kg/m ³]	E modul [MPa]	Poisson - nu	G modul [MPa]	Tepel. rozťažnosť [m/mK]	Charakteristická valcová pevnosť v tlaku fck(28) [MPa]
C25/30	Betón	2500,0	3,1500e+04	0,2	1,3125e+04	0,00	25,00

Názov	Typ	Merná hmotnosť [kg/m ³]	E modul [MPa]	Poisson - nu	G modul [MPa]	Tepel. rozťažnosť [m/mK]	Charakteristická medza klzu fyk [MPa]
B 400A	Betonárska výstuž	7850,0	2,0000e+05	0,2	8,3333e+04	0,00	400,0

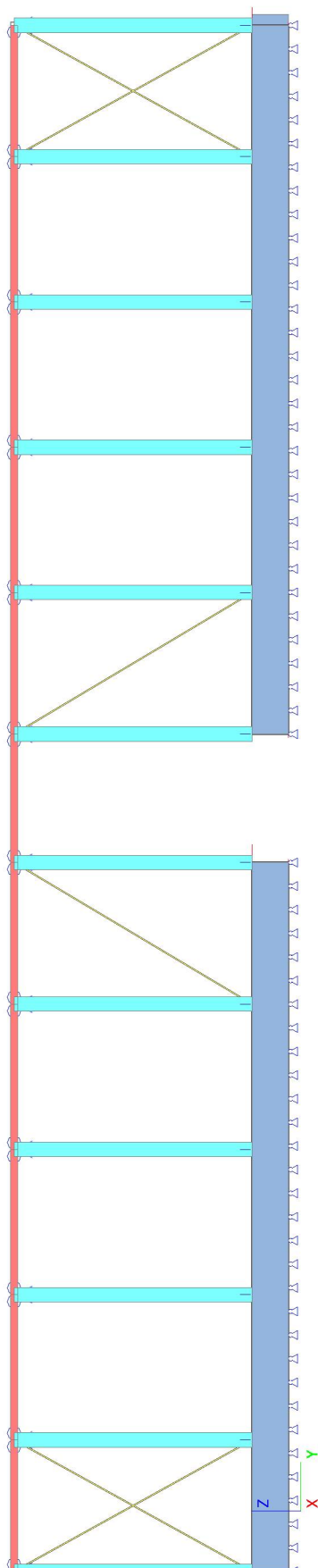
2.3. Axonometrický pohľad



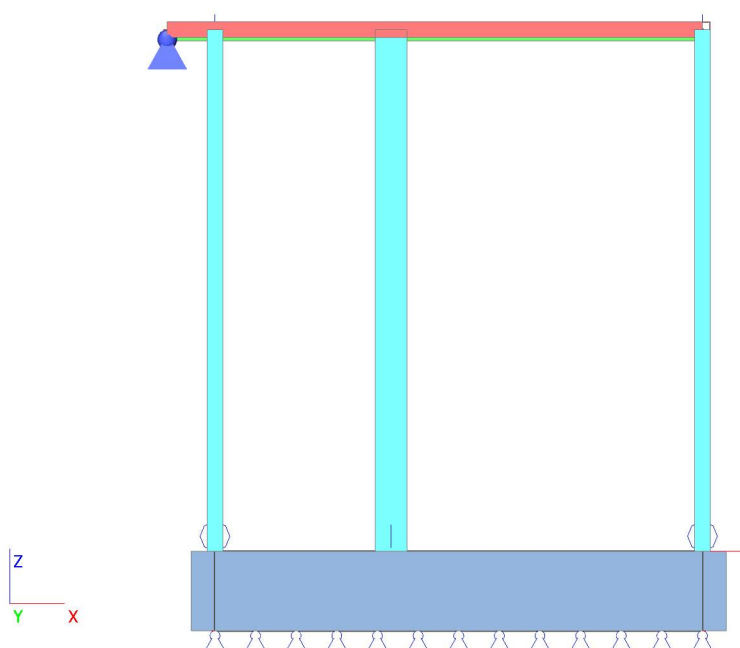
2.4. Pôdorys



2.5. Pozdĺžny pohľad

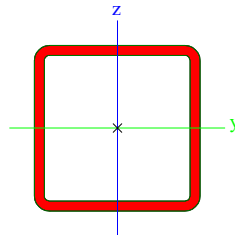


2.6. Bočný pohľad



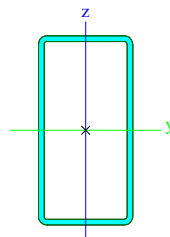
2.7. Prierezy

Názov	CS1
Typ	MSH60x60x3.6
Popis zdroja	Structural hollow sections / Vallourec & Mannesmann Tubes / Ed.1998
Materiálová položka	S 235
Výroba	valcovaný
Rovinný vzper y-y	a
Rovinný vzper z-z	a
Klopenie	Default
Použit' 2D výpočet MKP	x



A [m ²]	7,9800e-04	
A y, z [m ²]	3,9475e-04	3,9475e-04
I y, z [m ⁴]	4,1900e-07	4,1900e-07
I w [m ⁶], t [m ⁴]	2,3328e-10	6,6500e-07
Wel y, z [m ³]	1,4000e-05	1,4000e-05
Wpl y, z [m ³]	1,6800e-05	1,6800e-05
d y, z [mm]	0	0
c YUSS, ZUSS [mm]	30	30
alfa [deg]	0,00	
A L, D [m ² /m]	2,3100e-01	4,3878e-01
Mply +, - [Nm]	3,89e+03	3,89e+03
Mplz +, - [Nm]	3,89e+03	3,89e+03

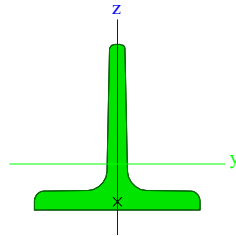
Názov	CS2
Typ	MSH120x60x3.6
Popis zdroja	Structural hollow sections / Vallourec & Mannesmann Tubes / Ed.1998
Materiálová položka	S 235
Výroba	valcovaný
Rovinný vzper y-y	a
Rovinný vzper z-z	a
Klopenie	Default
Použit' 2D výpočet MKP	x



A [m ²]	1,2300e-03	
A y, z [m ²]	4,0717e-04	8,1433e-04
I y, z [m ⁴]	2,2700e-06	7,6300e-07
I w [m ⁶], t [m ⁴]	1,3997e-09	1,8300e-06
Wel y, z [m ³]	3,7900e-05	2,5400e-05
Wpl y, z [m ³]	4,7200e-05	2,8900e-05
d y, z [mm]	0	0
c YUSS, ZUSS [mm]	30	60
alfa [deg]	0,00	
A L, D [m ² /m]	3,5100e-01	6,7878e-01
Mply +, - [Nm]	1,10e+04	1,10e+04
Mplz +, - [Nm]	6,75e+03	6,75e+03

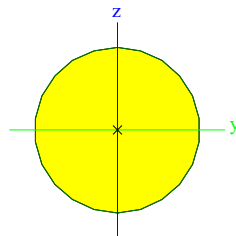
Názov	CS3
Typ	T60
Popis zdroja	Stahl im Hochbau / 14.Auflage Band I / Teil 1
Materiálová položka	S 235

Výroba	valcovaný
Rovinný vzper y-y	c
Rovinný vzper z-z	c
Klopenie	Default
Použit' 2D výpočet MKP	x



A [m ²]	7,9400e-04	
A y, z [m ²]	4,9133e-04	4,0994e-04
I y, z [m ⁴]	2,3800e-07	1,2200e-07
I w [m ⁶], t [m ⁴]	1,0498e-41	1,4200e-08
Wel y, z [m ³]	5,4800e-06	4,0700e-06
Wpl y, z [m ³]	1,0544e-05	6,7872e-06
d y, z [mm]	0	-14
c YUSS, ZUSS [mm]	30	17
alfa [deg]	0,00	
A L, D [m ² /m]	2,2900e-01	2,2686e-01
Mply +, - [Nm]	2,48e+03	2,48e+03
Mplz +, - [Nm]	1,59e+03	1,59e+03

Názov	CS4
Typ	RD10
Popis zdroja	Stahl im Hochbau / 14.Auflage Band I / Teil 1
Materiálová položka	S 235
Výroba	valcovaný
Rovinný vzper y-y	c
Rovinný vzper z-z	c
Klopenie	Default
Použit' 2D výpočet MKP	x



A [m ²]	7,8500e-05	
A y, z [m ²]	7,0686e-05	7,0686e-05
I y, z [m ⁴]	4,8059e-10	4,8059e-10
I w [m ⁶], t [m ⁴]	0,0000e+00	9,8200e-10
Wel y, z [m ³]	9,6118e-08	9,6118e-08
Wpl y, z [m ³]	1,6404e-07	1,6404e-07
d y, z [mm]	0	0
c YUSS, ZUSS [mm]	5	5
alfa [deg]	0,00	
A L, D [m ² /m]	3,1333e-02	3,1414e-02
Mply +, - [Nm]	3,92e+01	3,92e+01
Mplz +, - [Nm]	3,92e+01	3,92e+01

3. Zaťaženie

3.1. Zaťažovacie stavy

Názov	Popis	Typ pôsobenia	Zaťažovacia skupina	Typ zaťaženia	Spec	Smer	Dĺžka trvania	Vzorový zaťažovací stav
LC1	Vlastná tiaž konštrukcie	Stále	LG1	Vlastná tiaž		-Z		
LC2	Tiaž fasady	Stále	LG1	Štandard				
LC3	Vietor +Wx	Premenné	LG2	Statické	Štandard		Krátkodobé	Žiadny
LC4	Vietor -Wx	Premenné	LG2	Statické	Štandard		Krátkodobé	Žiadny
LC5	Vietor +Wy	Premenné	LG2	Statické	Štandard		Krátkodobé	Žiadny
LC6	Vietor -Wy	Premenné	LG2	Statické	Štandard		Krátkodobé	Žiadny

3.2. Zaťažovacie skupiny

Názov	Zaťaženie	Špecifikácia	Typ
LG1	Stále		
LG2	Premenné	Výberová	Vietor

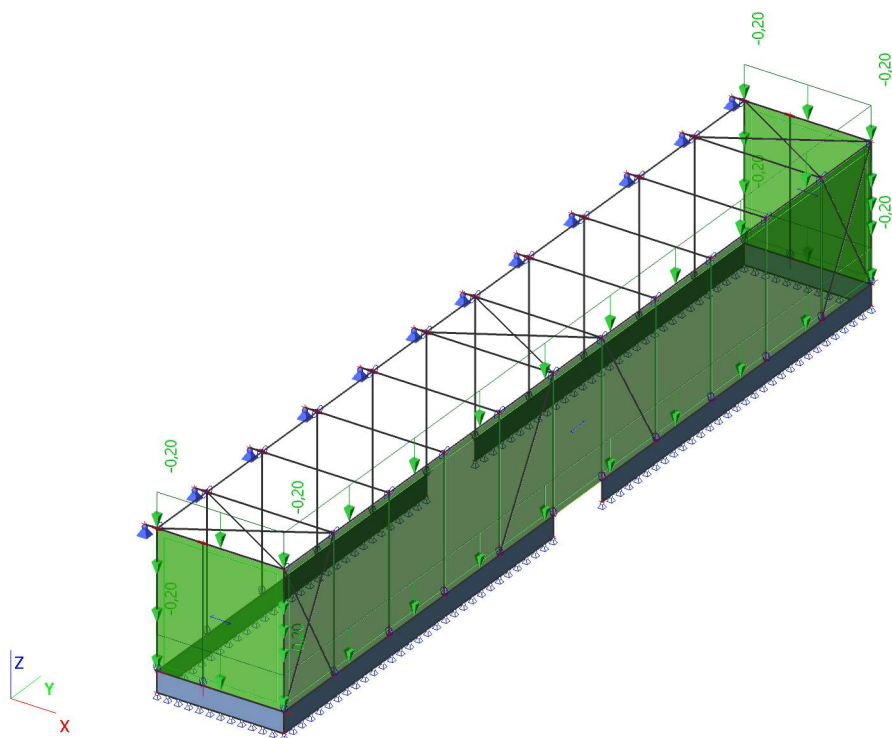
3.3. Nelineárne kombinácie

Názov	Typ	Zaťažovacie stavy	Súč. [-]
Nelin. unosnosť CO1.1	Únosnosť	LC1 - Vlastná tiaž konštrukcie	1,35
		LC2 - Tiaž fasady	1,35
		LC3 - Vietor +Wx	1,50
Nelin. unosnosť CO1.2	Únosnosť	LC1 - Vlastná tiaž konštrukcie	1,35
		LC2 - Tiaž fasady	1,35
		LC4 - Vietor -Wx	1,50
Nelin. unosnosť CO1.3	Únosnosť	LC1 - Vlastná tiaž konštrukcie	1,35
		LC2 - Tiaž fasady	1,35
		LC5 - Vietor +Wy	1,50
Nelin. unosnosť CO1.4	Únosnosť	LC1 - Vlastná tiaž konštrukcie	1,35
		LC2 - Tiaž fasady	1,35
		LC6 - Vietor -Wy	1,50
Nelin. použiteľn. CO2.1	Použiteľnosť	LC1 - Vlastná tiaž konštrukcie	1,00
		LC2 - Tiaž fasady	1,00
		LC3 - Vietor +Wx	1,00
Nelin. použiteľn. CO2.2	Použiteľnosť	LC1 - Vlastná tiaž konštrukcie	1,00
		LC2 - Tiaž fasady	1,00
		LC4 - Vietor -Wx	1,00
Nelin. použiteľn. CO2.3	Použiteľnosť	LC1 - Vlastná tiaž konštrukcie	1,00
		LC2 - Tiaž fasady	1,00
		LC5 - Vietor +Wy	1,00
Nelin. použiteľn. CO2.4	Použiteľnosť	LC1 - Vlastná tiaž konštrukcie	1,00
		LC2 - Tiaž fasady	1,00
		LC6 - Vietor -Wy	1,00

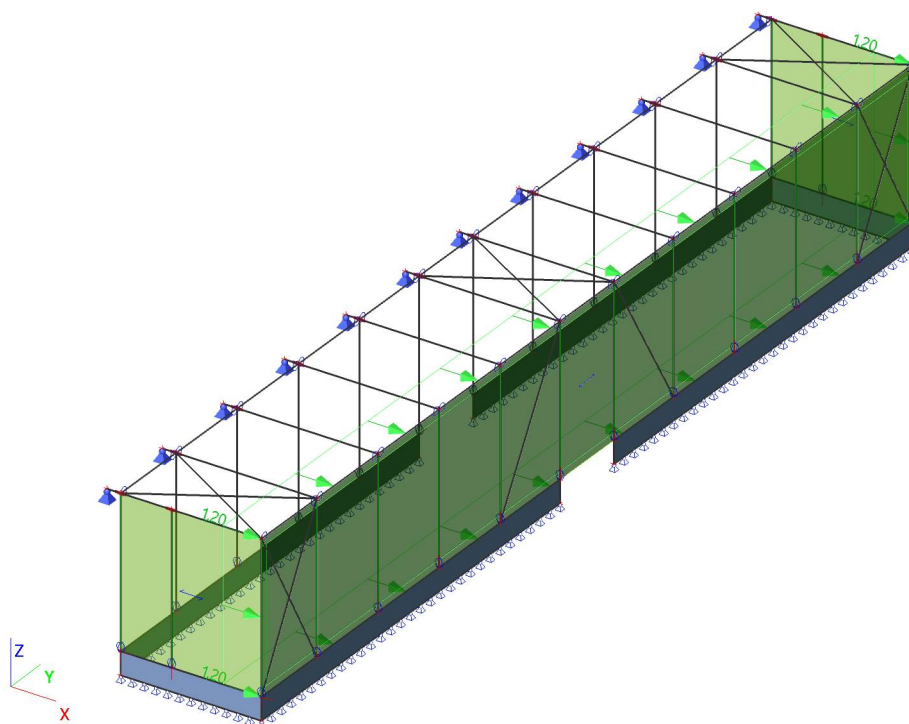
3.4. Skupiny výsledkov

Názov	Výpis
Nelin. unosnosť	Nelin. unosnosť CO1.1
	Nelin. unosnosť CO1.2
	Nelin. unosnosť CO1.3
	Nelin. unosnosť CO1.4
Nelin. použiteľnosť	Nelin. použiteľn. CO2.1
	Nelin. použiteľn. CO2.2
	Nelin. použiteľn. CO2.3
	Nelin. použiteľn. CO2.4

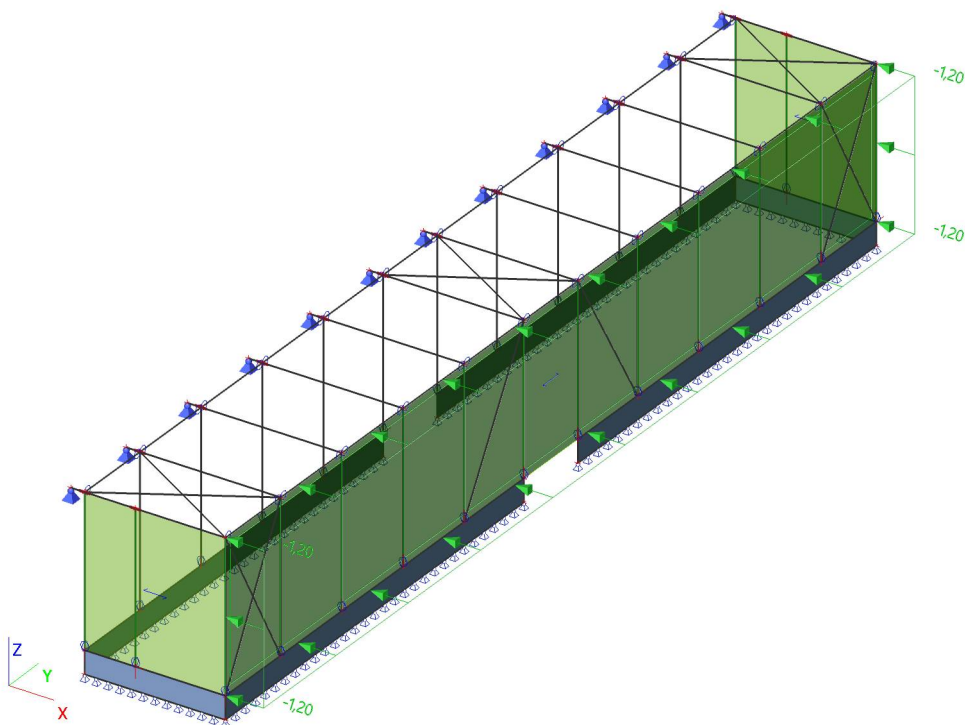
3.5. LC2 / Celková hodnota



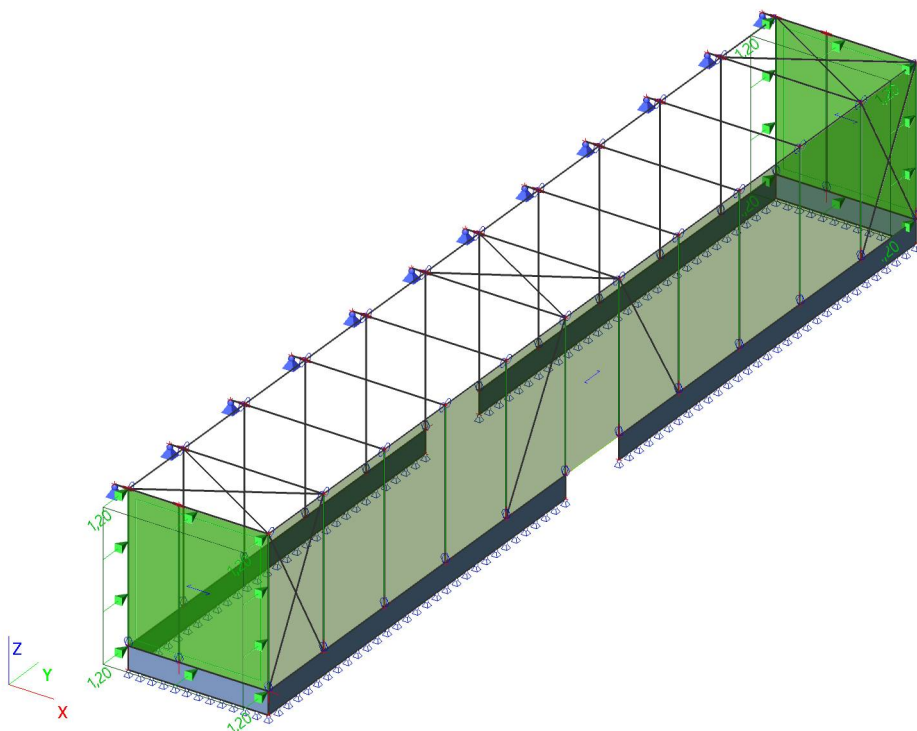
3.6. LC3 / Celková hodnota



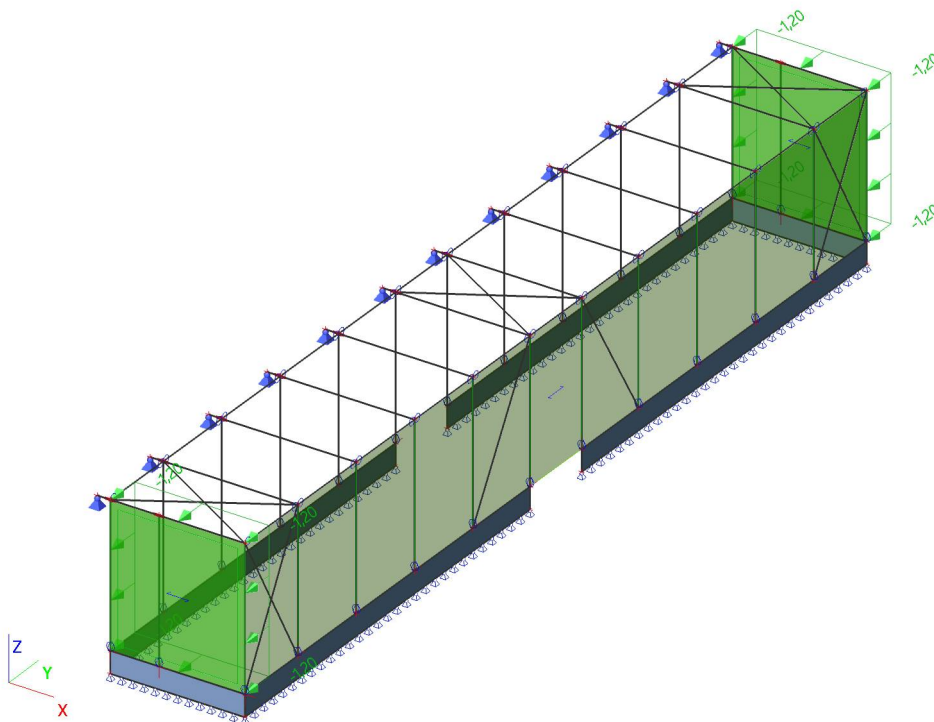
3.7. LC4 / Celková hodnota



3.8. LC5 / Celková hodnota

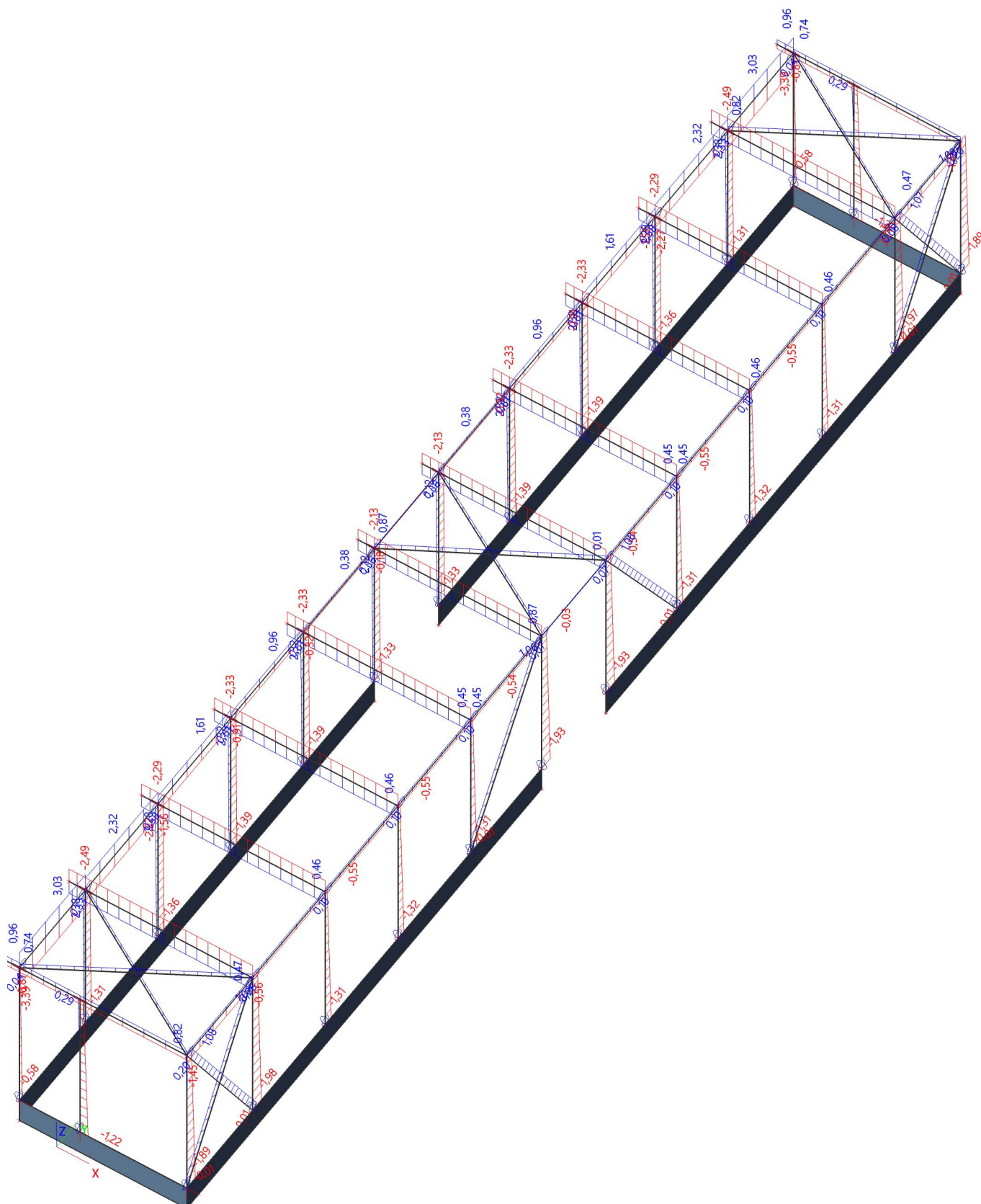


3.9. LC6 / Celková hodnota

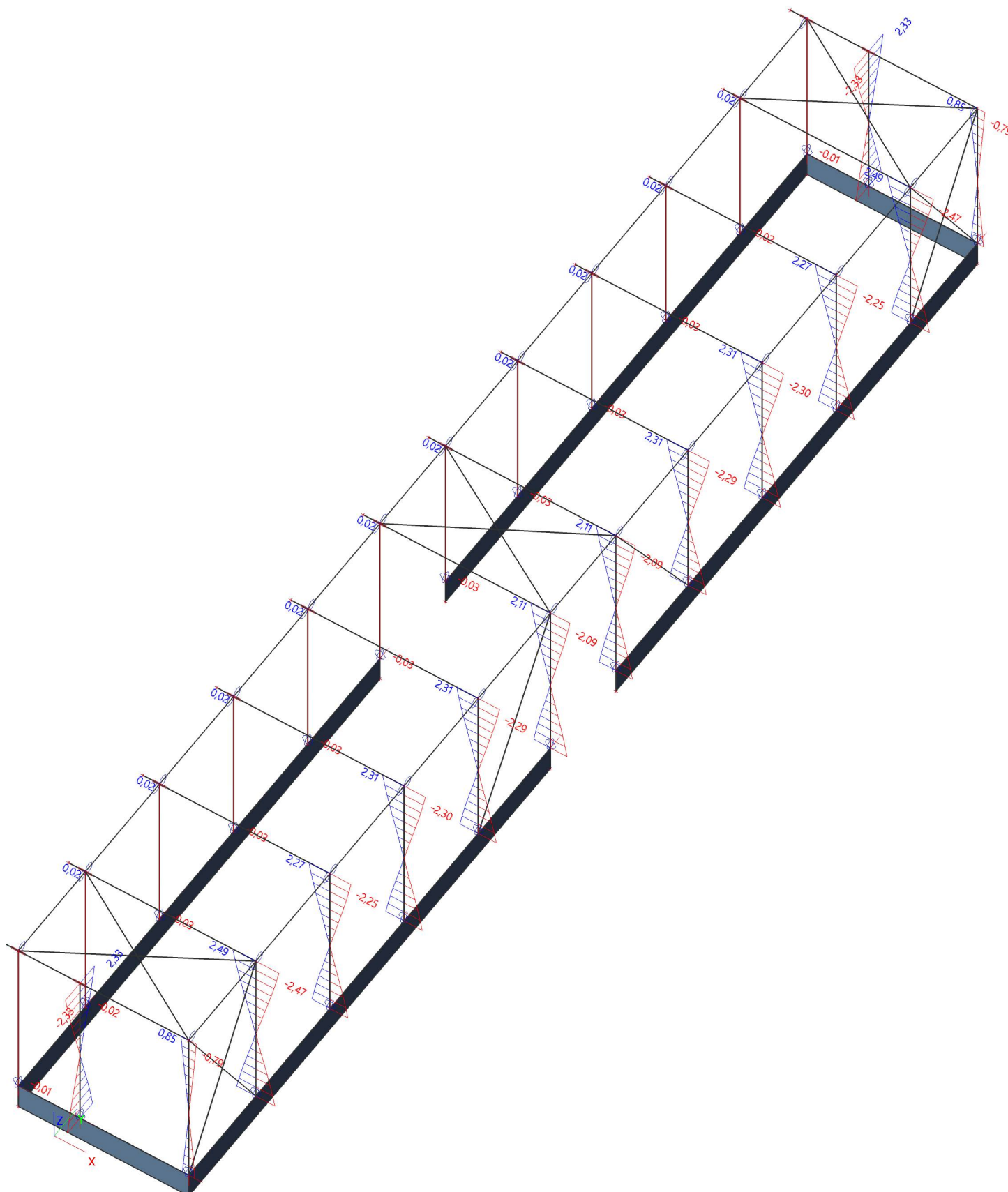


4. Vnútročné sily a deformácie

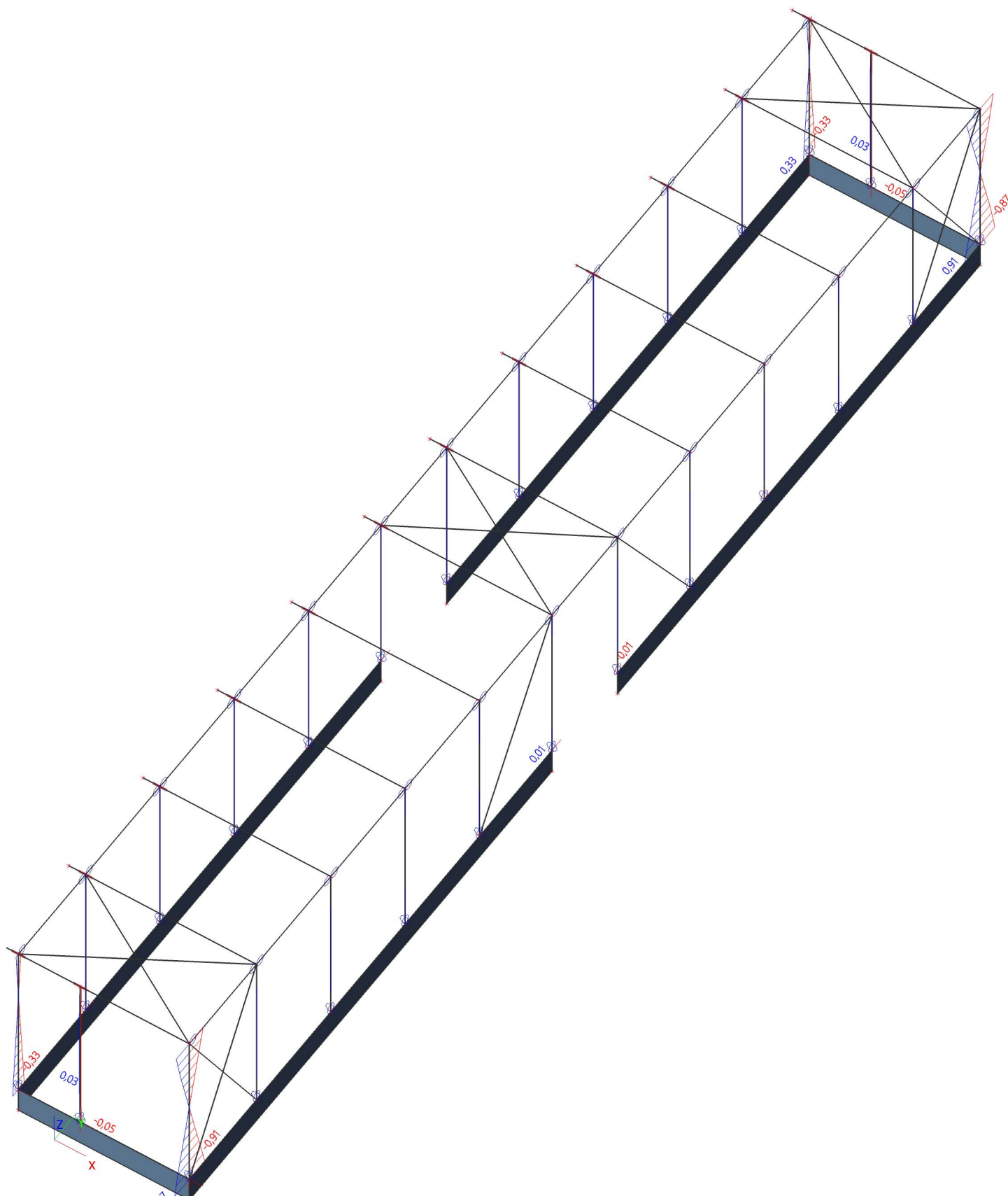
4.1. Vnútročné sily na prvku; N



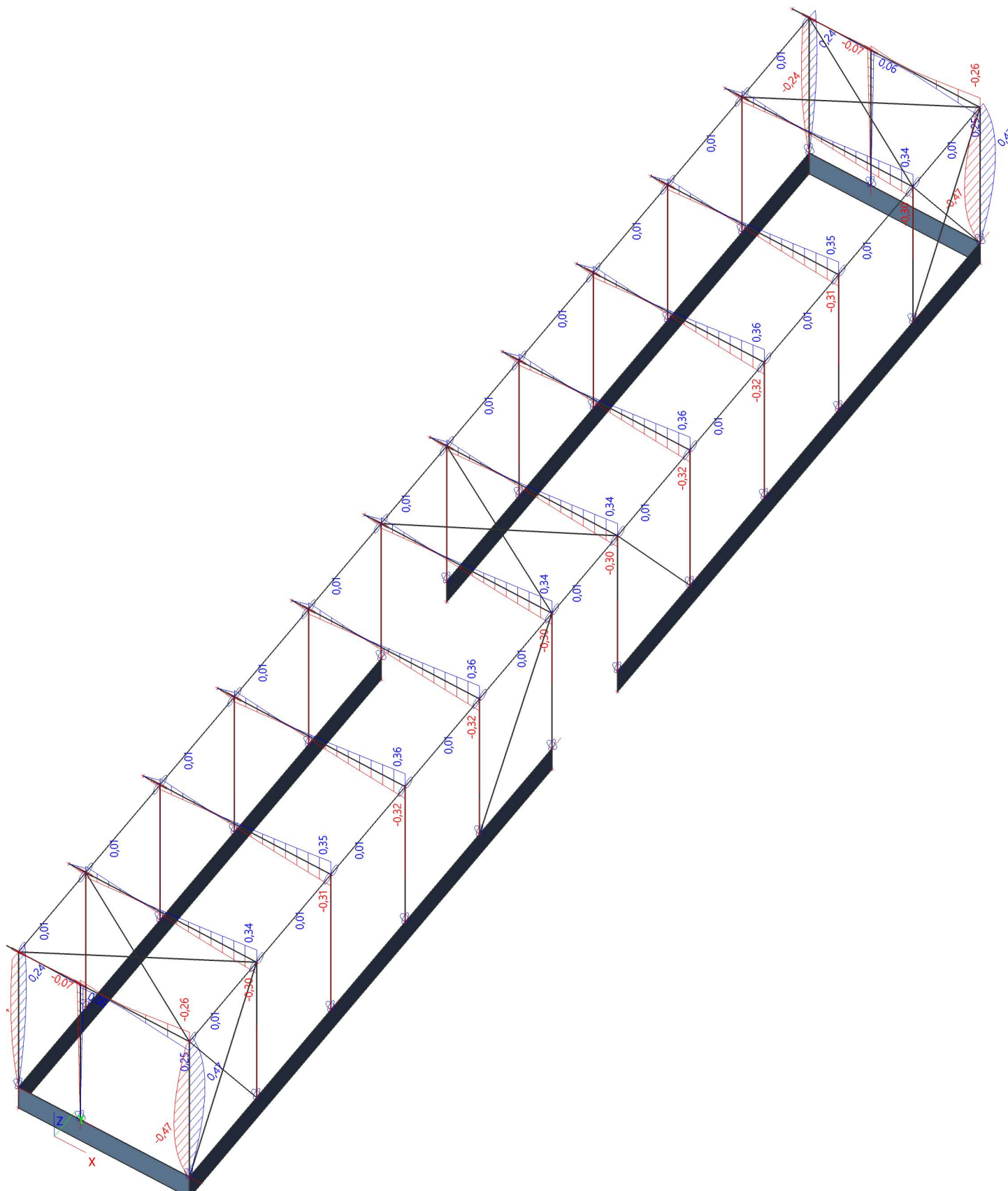
4.2. Vnútročné sily na prvku; V_y



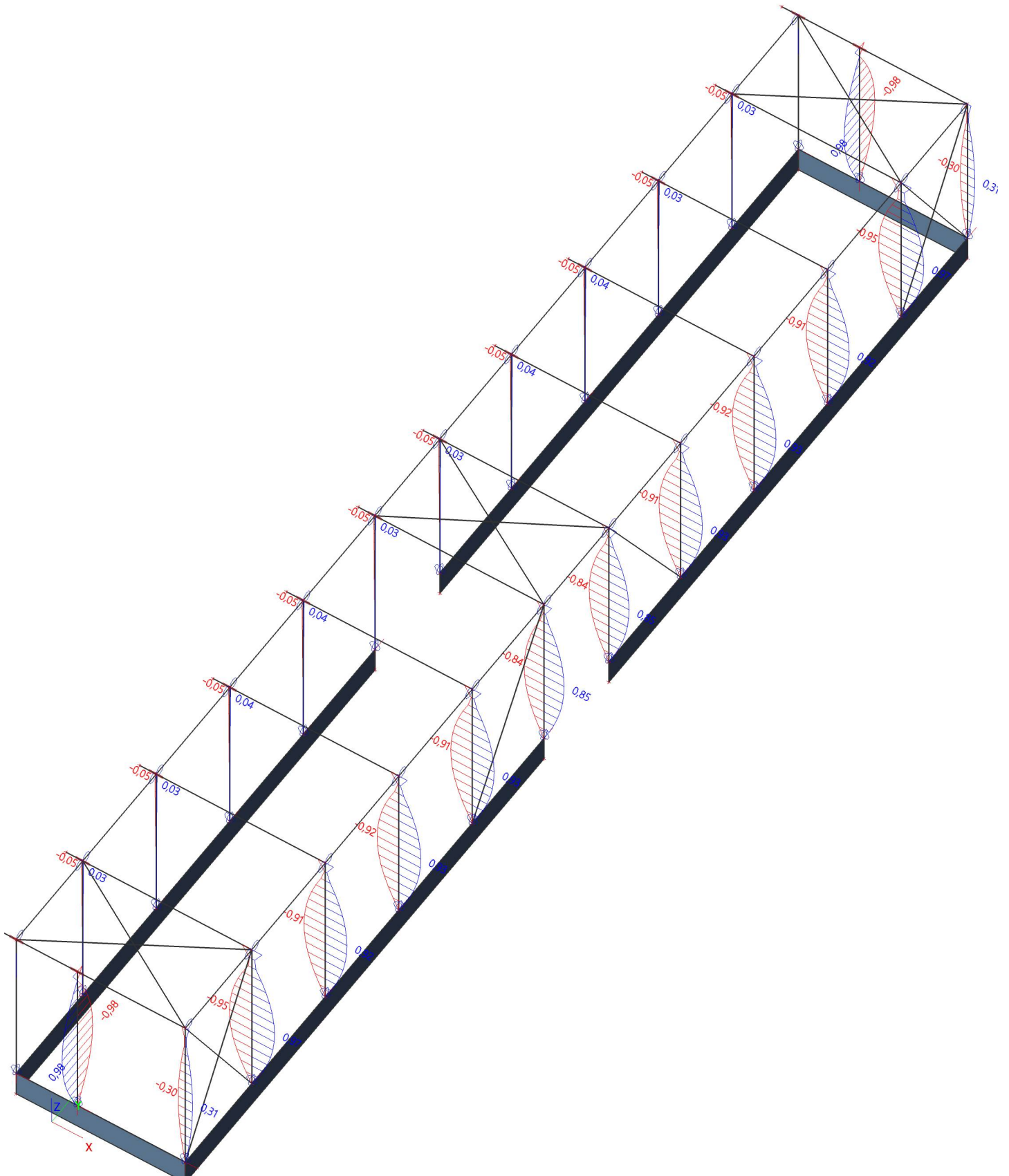
4.3. Vnútorne sily na prvku; Vz



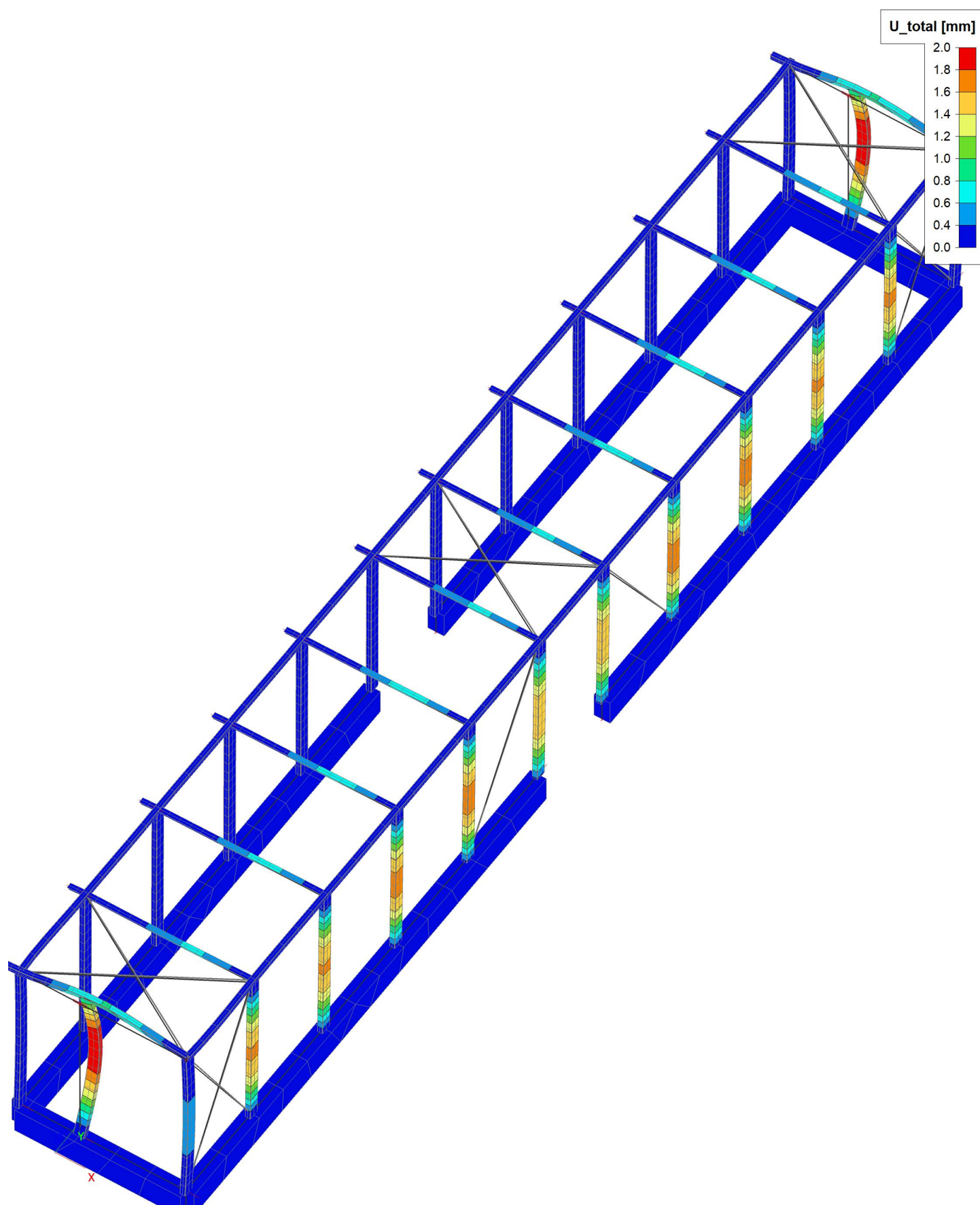
4.4. Vnútorne sily na prvku; M_y



4.5. Vnútorne sily na prvku; Mz



4.6. 3D premiestnenie; U_total



5. Posúdenie ocelových prvkov konštrukcie

5.1. Posudok ocelových prvkov - prierez CS1

Nelineárny výpočet
Skupina výsledkov: Nelin. unosnosť
Súradný systém: Hlavné
Extrém 1D: Globálny
Výber: Všetko
Filter: Prierez = CS1 - MSH60x60x3.6

Posudok EN 1993-1-1

Národná príloha: Slovenská STN-EN NA

Prvok B2	0,180 / 2,020 m	MSH60x60x3.6	S 235	Nelin. unosnost	0,14 -
Kľúč kombinácii					
Nelin. unosnost / Nelin. unosnost CO1.3					
Parciálne súčinitele spoľahlivosti					
γ M0 pre odolnosť prierezov		1,00			
γ M1 pre odolnosť pri strate stability		1,00			
γ M2 pre odolnosť ťahaných prierezov		1,25			
Materiál					
Medza klzu f _y		235,0	MPa		
Medzná pevnosť f _u		360,0	MPa		
Výroba		Valcované			

....:POSUDOK ODOLNOSTI:....

Kritický posudok je na pozícii 0,180 m

Vnútorne sily	Vypočítané	Jednotka
N _{Ed}	-0,47	kN
V _{y,Ed}	-1,69	kN
V _{z,Ed}	0,01	kN
T _{Ed}	-0,19	kNm
M _{y,Ed}	0,00	kNm
M _{z,Ed}	0,57	kNm

Klasifikácia pre návrh prierezu

Klasifikácia podľa EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikácia vnútorných a prechývajúcich častí podľa EN 1993-1-1 Tab. 5.2 List 1 a 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ ₁ [kN/m ²]	σ ₂ [kN/m ²]	Ψ [-]	α [-]	c/t [-]	Trieda 1 Limit [-]	Trieda 2 Limit [-]	Trieda 3 Limit [-]	Trieda
1	I	49	4	-3,324e+04	3,416e+04	-0,97	0,51	13,67	70,48	81,39	120,48	1
3	I	49	4	3,911e+04	3,935e+04	0,99	1,00	13,67	28,00	34,00	38,08	1
5	I	49	4	3,444e+04	-3,296e+04	-0,96	0,51	13,67	69,61	80,46	118,43	1
7	I	49	4	-3,791e+04	-3,815e+04							

Poznámka: Limity klasifikácie boli nastavené podľa Semi-Comp+.

Prierez je klasifikovaný ako trieda 1

Posudok na tlak

Podľa EN 1993-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.9)

A	7,9800e-04	m ²
N _{c,Rd}	187,53	kN
Jednotkový posudok	0,00	-

Posudok na ohyb pre M_y

Podľa EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12),(6.13)

W _{pl,y}	1,6800e-05	m ³
M _{pl,y,Rd}	3,95	kNm
Jednotkový posudok	0,00	-

Posudok na ohyb pre M_z

Podľa EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12),(6.13)

W _{pl,z}	1,6800e-05	m ³
M _{pl,z,Rd}	3,95	kNm
Jednotkový posudok	0,14	-

Posudok na šmyk pre V_y

Podľa EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

η	1,20	
Av	3,9900e-04	m ²
V _{pl,y,Rd}	54,14	kN
Jednotkový posudok	0,03	-

Posudok na šmyk pre V_z

Podľa EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

η	1,20	
Av	3,9900e-04	m ²
V _{pl,z,Rd}	54,14	kN
Jednotkový posudok	0,00	-

Posudok na krútenie

Podľa EN 1993-1-1 článku 6.2.7 a rovnice (6.23)

Vláknosť	1	
τ_{Ed}	8,4	MPa
τ_{Rd}	135,7	MPa
Jednotkový posudok	0,06	-

Kombinovaný posudok šmyku a krútenia pre V_y a τ_{Ed}

Podľa EN 1993-1-1 článku 6.2.6 & 6.2.7 a rovnice (6.25), (6.28)

$V_{pl,T,y,Rd}$	50,80	kN
Jednotkový posudok	0,03	-

Kombinovaný posudok šmyku a krútenia pre V_z a τ_{Ed}

Podľa EN 1993-1-1 článku 6.2.6 & 6.2.7 a rovnice (6.25), (6.28)

$V_{pl,T,z,Rd}$	50,80	kN
Jednotkový posudok	0,00	-

Kombinovaný posudok na ohyb, osovú a šmykovú silu

Podľa EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.41)

$M_{N,y,Rd}$	3,95	kNm
I_{fa}	1,66	
$M_{N,z,Rd}$	3,95	kNm
β	1,66	

Jednotkový posudok (6.41) = $0,00 + 0,04 = 0,04$ -

Poznámka: Pretože šmykové sily sú menšie než polovica plastickej šmykovej odolnosti ich vplyv na momentovú odolnosť je zanedbateľný.

Prvok spĺňa podmienky posudku prierezu.

.....:POSUDOK STABILITY:....

Klasifikácia pre návrh vzperu prvku

Rozhodujúca poloha pre klasifikáciu stability: 0,180 m

Klasifikácia podľa EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikácia vnútorných a prečnievajúcich častí podľa EN 1993-1-1 Tab. 5.2 List 1 a 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	α [-]	c/t [-]	Trieda 1 Limit [-]	Trieda 2 Limit [-]	Trieda 3 Limit [-]	Trieda
1	I	49	4	-3,324e+04	3,416e+04	-0,97	0,51	13,67	70,48	81,39	120,48	1
3	I	49	4	3,911e+04	3,935e+04	0,99	1,00	13,67	28,00	34,00	38,08	1
5	I	49	4	3,444e+04	-3,296e+04	-0,96	0,51	13,67	69,61	80,46	118,43	1
7	I	49	4	-3,791e+04	-3,815e+04							

Poznámka: Limity klasifikácie boli nastavené podľa Semi-Comp+.

Prierez je klasifikovaný ako trieda 1

Posudok rovinného vzperu

Podľa EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Parametre vzperu	yy	zz	
Typ posuvných styčiek	posuvné	neposuvné	
Systémová dĺžka L	0,665	1,840	m
Súčiniteľ vzperu k	1,36	0,63	
Vzperná dĺžka L_{cr}	0,902	1,155	m
Kritické Eulerovo zaťaženie N_{cr}	1067,38	651,04	kN
Štíhlosť λ	39,36	50,40	
Relatívna štíhlosť λ_{rel}	0,42	0,54	
Medzná štíhlosť $\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	

Poznámka: Štíhlosť alebo tlaková sila umožňujú ignorovať účinky rovinného vzperu podľa EN 1993-1-1 čl. 6.3.1.2(4).

Posudok priestorového vzperu

Podľa EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Poznámka: Prierez obsahuje časť RHS, ktorá nie je náchylná na priestorový vzper.

Posudok na klopenie

Podľa EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1

Poznámka: Prierez sa týka obdĺžnikovej trubky s $h/b < 10/\lambda_{rel,z}$.

Tento prierez nie je náchylný na klopenie.

Posudok ohybu a osového tlaku

Podľa EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61), (6.62)

Parametre pre posudok ohybu a osového tlaku		
Interakčná metóda	alternatívna metóda 2	
Prierezová plocha A	7,9800e-04	m ²
Plastický modul prierezu $W_{pl,y}$	1,6800e-05	m ³
Plastický modul prierezu $W_{pl,z}$	1,6800e-05	m ³
Návrhová tlaková sila N_{Ed}	0,47	kN
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{y,Ed}$	-0,01	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{z,Ed}$	0,57	kNm
Charakteristická tlaková odolnosť N_{Rk}	187,53	kN
Charakteristická momentová odolnosť $M_{y,Rk}$	3,95	kNm

Parametre pre posudok ohybu a osového tlaku		
Charakteristická momentová odolnosť $M_{z,Rk}$	3,95	kNm
Redukčný súčiniteľ χ_y	1,00	
Redukčný súčiniteľ χ_z	1,00	
Redukčný súčiniteľ χ_{LT}	1,00	
Interakčný súčiniteľ k_{yy}	0,90	
Interakčný súčiniteľ k_{yz}	0,45	
Interakčný súčiniteľ k_{zy}	0,54	
Interakčný súčiniteľ k_{zz}	0,74	

Maximálny moment $M_{y,Ed}$ je odvodený z nosníka B2 pozície 0,845 m.

Maximálny moment $M_{z,Ed}$ je odvodený z nosníka B2 pozície 0,180 m.

Parametre interakčnej metódy 2		
Metóda pre interakčné súčinitele	Tab. B.1	
Posuvnosť styčníc y	posuvné	
Súčiniteľ ekvivalentného momentu C_{my}	0,90	
Výsledný typ zaťaženia z	bodové zaťaženie F	
Koncový moment $M_{h,z}$	0,57	kNm
Moment v poli $M_{s,z}$	-0,53	kNm
Súčiniteľ $\alpha_{s,z}$	-0,93	
Pomer koncových momentov ψ_z	0,45	
Súčiniteľ ekvivalentného momentu C_{mz}	0,74	
Výsledný typ zaťaženia LT	bodové zaťaženie F	
Koncový moment $M_{h,LT}$	0,00	kNm
Moment v poli $M_{s,LT}$	-0,01	kNm
Súčiniteľ $\alpha_{h,LT}$	0,28	
Pomer koncových momentov ψ_{LT}	-0,84	
Súčiniteľ ekvivalentného momentu C_{mLT}	0,93	

Jednotkový posudok (6.61) = $0,00 + 0,00 + 0,06 = 0,07$ -

Jednotkový posudok (6.62) = $0,00 + 0,00 + 0,11 = 0,11$ -

Prvok spĺňa podmienky stabilitného posudku.

5.2. Posudok ocelových prvkov - prierez CS2

Nelineárny výpočet

Skupina výsledkov: Nelin. unosnosť

Súradný systém: Hlavné

Extrém 1D: Globálny

Výber: Všetko

Filter: Prierez = CS2 - MSH120x60x3.6

Posudok EN 1993-1-1

Národná príloha: Slovenská STN-EN NA

Prvok B17	0,000 / 1,965 m	MSH120x60x3.6	S 235	Nelin. unosnosť	0,19 -
-----------	-----------------	---------------	-------	-----------------	--------

Kľúč kombinácií

Nelin. unosnosť / Nelin. unosnosť CO1.2

Parciálne súčinitele spoľahlivosti

γ M0 pre odolnosť prierezu	1,00
γ M1 pre odolnosť pri strate stability	1,00
γ M2 pre odolnosť ťahaných prierezu	1,25

Materiál

Medza klzu f _y	235,0	MPa
Medzná pevnosť f _u	360,0	MPa
Výroba	Valcované	

....:POSUDOK ODOLNOSTI:....

Kritický posudok je na pozícii 0,000 m

Vnútorne sily	Vypočítané	Jednotka
N _{Ed}	-1,32	kN
V _{y,Ed}	-1,95	kN
V _{z,Ed}	0,00	kN
T _{Ed}	0,00	kNm
M _{y,Ed}	0,00	kNm
M _{z,Ed}	0,00	kNm

Klasifikácia pre návrh prierezu

Klasifikácia podľa EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikácia vnútorných a prečnievajúcich častí podľa EN 1993-1-1 Tab. 5.2 List 1 a 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ ₁ [kN/m ²]	σ ₂ [kN/m ²]	Ψ [-]	α [-]	c/t [-]	Trieda 1 Limit [-]	Trieda 2 Limit [-]	Trieda 3 Limit [-]	Trieda
1	I	49	4	1,082e+03	1,082e+03	1,00	1,00	13,67	28,00	34,00	38,00	1
3	I	109	4	1,082e+03	1,081e+03	1,00	1,00	30,33	28,00	34,00	38,01	2
5	I	49	4	1,081e+03	1,081e+03	1,00	1,00	13,67	28,00	34,00	38,00	1
7	I	109	4	1,081e+03	1,082e+03	1,00	1,00	30,33	28,00	34,00	38,01	2

Poznámka: Limity klasifikácie boli nastavené podľa Semi-Comp+.

Prierez je klasifikovaný ako trieda 2

Posudok na tlak

Podľa EN 1993-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.9)

A	1,2300e-03	m ²
N _{c,Rd}	289,05	kN
Jednotkový posudok	0,00	-

Posudok na ohyb pre M_y

Podľa EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12),(6.13)

W _{pl,y}	4,7200e-05	m ³
M _{pl,y,Rd}	11,09	kNm
Jednotkový posudok	0,00	-

Posudok na šmyk pre V_y

Podľa EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

η	1,20	
Av	4,1000e-04	m ²
V _{pl,y,Rd}	55,63	kN
Jednotkový posudok	0,04	-

Posudok na šmyk pre V_z

Podľa EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

η	1,20	
Av	8,2000e-04	m ²
V _{pl,z,Rd}	111,26	kN
Jednotkový posudok	0,00	-

Posudok na krútenie

Podľa EN 1993-1-1 článku 6.2.7 a rovnice (6.23)

Vláknó	1	
τ _{Ed}	0,1	MPa
τ _{Rd}	135,7	MPa
Jednotkový posudok	0,00	-

Poznámka: Jednotkový posudok na krútenie je menší než limitná hodnota 0,05. Preto je krútenie uvažované ako

bezvýznamné a je v kombinovaných posudkoch ignorované.

Kombinovaný posudok na ohyb, osovú a šmykovú silu

Podľa EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.31)

MN,y,Rd	11,09	kNm
Jednotkový posudok	0,00	-

Poznámka: Pretože šmykové sily sú menšie než polovica plastickej šmykovej odolnosti ich vplyv na momentovú odolnosť je zanedbateľný.

Prvok spĺňa podmienky posudku prierezu.

....:POSUDOK STABILITY:....

Klasifikácia pre návrh vzperu prvku

Rozhodujúca poloha pre klasifikáciu stability: 0,917 m

Klasifikácia podľa EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikácia vnútorných a prečnievajúcich častí podľa EN 1993-1-1 Tab. 5.2 List 1 a 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	α [-]	c/t [-]	Trieda 1 Limit [-]	Trieda 2 Limit [-]	Trieda 3 Limit [-]	Trieda
1	I	49	4	3,064e+04	-2,915e+04	-0,95	0,51	13,67	69,28	80,12	117,68	1
3	I	109	4	-3,352e+04	-3,352e+04							
5	I	49	4	-2,914e+04	3,064e+04	-0,95	0,51	13,67	69,27	80,11	117,66	1
7	I	109	4	3,502e+04	3,501e+04	1,00	1,00	30,33	28,00	34,00	38,00	2

Poznámka: Limity klasifikácie boli nastavené podľa Semi-Comp+.

Prierez je klasifikovaný ako trieda 2

Posudok rovinného vzperu

Podľa EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Parametre vzperu	yy	zz	
Typ posuvných styčníc	posuvné	neposuvné	
Systémová dĺžka L	1,965	1,965	m
Súčiniteľ vzperu k	10,00	0,89	
Vzperná dĺžka L _{cr}	19,650	1,745	m
Kritické Eulerovo zaťaženie N _{cr}	12,18	519,42	kN
Štíhlosť λ	457,41	70,06	
Relatívna štíhlosť λ_{rel}	4,87	0,75	
Medzná štíhlosť $\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	
Vzper. krivka	a	a	
Imperfekcie f _{fa}	0,21	0,21	
Redukčný súčiniteľ χ	0,04	0,83	
Vzperná odolnosť N _{b,Rd}	11,68	238,49	kN

Overenie rovinného vzperu		
Prierezová plocha A	1,2300e-03	m ²
Vzperná odolnosť N _{b,Rd}	11,68	kN
Jednotkový posudok	0,11	-

Posudok priestorového vzperu

Podľa EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Poznámka: Prierez obsahuje časť RHS, ktorá nie je náchylná na priestorový vzper.

Posudok na klopenie

Podľa EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1

Poznámka: Prierez sa týka obdĺžnikovej trubky s 'h / b < 10 / $\lambda_{rel,z}$ '.

Tento prierez nie je náchylný na klopenie.

Posudok ohybu a osového tlaku

Podľa EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61),(6.62)

Parametre pre posudok ohybu a osového tlaku		
Interakčná metóda	alternatívna metóda 2	
Prierezová plocha A	1,2300e-03	m ²
Plastický modul prierezu W _{pl,y}	4,7200e-05	m ³
Plastický modul prierezu W _{pl,z}	2,8900e-05	m ³
Návrhová tlaková sila N _{Ed}	1,32	kN
Návrhový ohybový moment (maximum) M _{y,Ed}	0,00	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum) M _{z,Ed}	-0,92	kNm
Charakteristická tlaková odolnosť N _{Rk}	289,05	kN
Charakteristická momentová odolnosť M _{y,Rk}	11,09	kNm
Charakteristická momentová odolnosť M _{z,Rk}	6,79	kNm
Redukčný súčiniteľ χ_y	0,04	
Redukčný súčiniteľ χ_z	0,83	
Redukčný súčiniteľ χ_{LT}	1,00	
Interakčný súčiniteľ k _{yy}	0,98	
Interakčný súčiniteľ k _{yz}	0,56	
Interakčný súčiniteľ k _{zy}	0,59	
Interakčný súčiniteľ k _{zz}	0,93	

Maximálny moment M_{y,Ed} je odvodený z nosníka B17 pozície 0,393 m.

Maximálny moment M_{z,Ed} je odvodený z nosníka B17 pozície 0,917 m.

Parametre interakčnej metódy 2		
Metóda pre interakčné súčinitele	Tab. B.1	

Parametre interakčnej metódy 2		
Posuvnosť styčníc y	posuvné	
Súčiniteľ ekvivalentného momentu C _{my}	0,90	
Výsledný typ zaťaženia z	líniové zaťaženie q	
Koncový moment M _{h,z}	0,36	kNm
Moment v poli M _{s,z}	-0,92	kNm
Súčiniteľ α _{h,z}	-0,39	
Pomer koncových momentov ψ _z	0,00	
Súčiniteľ ekvivalentného momentu C _{mz}	0,93	
Výsledný typ zaťaženia LT	bodové zaťaženie F	
Koncový moment M _{h,LT}	0,00	kNm
Moment v poli M _{s,LT}	0,00	kNm
Súčiniteľ α _{h,LT}	-0,16	
Pomer koncových momentov ψ _{LT}	-0,77	
Súčiniteľ ekvivalentného momentu C _{mLT}	0,91	

Jednotkový posudok (6.61) = 0,11 + 0,00 + 0,08 = 0,19 -

Jednotkový posudok (6.62) = 0,01 + 0,00 + 0,13 = 0,13 -

Prvok spĺňa podmienky stabilného posudku.

5.3. Posudok ocelových prvkov - prierez CS3

Nelineárny výpočet

Skupina výsledkov: Nelin. unosnosť

Súradný systém: Hlavné

Extrém 1D: Globálny

Výber: Všetko

Filter: Prierez = CS3 - T60

Posudok EN 1993-1-1

Národná príloha: Slovenská STN-EN NA

Prvok B18	2,020 / 2,020 m	T60	S 235	Nelin. unosnosť	0,16 -
-----------	-----------------	-----	-------	-----------------	--------

Kľúč kombinácií

Nelin. unosnosť / Nelin. unosnosť CO1.2

Parciálne súčinitele spoľahlivosti

γ M0 pre odolnosť prierezu	1,00
γ M1 pre odolnosť pri strate stability	1,00
γ M2 pre odolnosť ťahaných prierezu	1,25

Materiál

Medza klzu f_y	235,0	MPa
Medzná pevnosť f_u	360,0	MPa
Výroba	Valcované	

....:POSUDOK ODOLNOSTI:....

Kritický posudok je na pozícii 2,020 m

Vnútorne sily	Vypočítané	Jednotka
N,Ed	-2,31	kN
Vy,Ed	0,00	kN
Vz,Ed	0,33	kN
T,Ed	0,00	kNm
My,Ed	0,36	kNm
Mz,Ed	0,00	kNm

Klasifikácia pre návrh prierezu

Klasifikácia podľa EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikácia vnútorných a prečnievajúcich častí podľa EN 1993-1-1 Tab. 5.2 List 1 a 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	$\kappa\sigma$ [-]	α [-]	c/t [-]	Trieda 1 Limit [-]	Trieda 2 Limit [-]	Trieda 3 Limit [-]	Trieda
1	SO	19	7	-1,553e+04	-1,549e+04								
3	SO	19	7	-1,557e+04	-1,561e+04								
4	UO	46	7	-1,587e+03	5,958e+04	-0,03	0,58	0,97	6,57	9,24	10,27	15,93	1

Poznámka: Limity klasifikácie boli nastavené podľa Semi-Comp+.

Prierez je klasifikovaný ako trieda 1

Posudok na tlak

Podľa EN 1993-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.9)

A	7,9400e-04	m ²
Nc,Rd	186,59	kN
Jednotkový posudok	0,01	-

Posudok na ohyb pre My

Podľa EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12),(6.13)

Wpl,y	1,0544e-05	m ³
Mpl,y,Rd	2,48	kNm
Jednotkový posudok	0,14	-

Posudok na ohyb pre Mz

Podľa EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12),(6.13)

Wpl,z	6,7872e-06	m ³
Mpl,z,Rd	1,59	kNm
Jednotkový posudok	0,00	-

Posudok na šmyk pre Vy

Podľa EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

η	1,20	
Av	4,2000e-04	m ²
Vpl,y,Rd	56,98	kN
Jednotkový posudok	0,00	-

Posudok na šmyk pre Vz

Podľa EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

η	1,20	
Av	4,4750e-04	m ²
Vpl,z,Rd	60,72	kN
Jednotkový posudok	0,01	-

Posudok na krútenie

Podľa EN 1993-1-1 článku 6.2.7 a rovnice (6.23)

Vlákno	3	
--------	---	--

τ_{Ed}	0,0	MPa
τ_{Rd}	135,7	MPa
Jednotkový posudok	0,00	-

Poznámka: Jednotkový posudok na krútenie je menší než limitná hodnota 0,05. Preto je krútenie uvažované ako bezvýznamné a je v kombinovaných posudkoch ignorované.

Kombinovaný posudok na ohyb, osovú a šmykovú silu

Podľa EN 1993-1-1 článku 6.2.1 a rovnice (6.2)

$N_{pl,Rd}$	186,59	kN
$M_{pl,y,Rd}$	2,48	kNm
$M_{pl,z,Rd}$	1,59	kNm

Jednotkový posudok (6.2) = $0,01 + 0,14 + 0,00 = 0,16$ -

Poznámka: Žiadny špecifický interakčný vzorec podľa EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 nie je použitý.

Preto je overený plastický lineárny súčet podľa EN 1993-1-1 článok 6.2.1(7).

Poznámka: Pretože šmykové sily sú menšie než polovica plastickej šmykovej odolnosti ich vplyv na momentovú odolnosť je zanedbateľný.

Prvok spĺňa podmienky posudku prierezu.

....:POSUDOK STABILITY:....

Klasifikácia pre návrh vzperu prvku

Rozhodujúca poloha pre klasifikáciu stability: 2,020 m

Klasifikácia podľa EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikácia vnútorných a prečnievajúcich častí podľa EN 1993-1-1 Tab. 5.2 List 1 a 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	$k\sigma$ [-]	α [-]	c/t [-]	Trieda 1 Limit [-]	Trieda 2 Limit [-]	Trieda 3 Limit [-]	Trieda
1	SO	19	7	-1,553e+04	-1,549e+04								
3	SO	19	7	-1,557e+04	-1,561e+04								
4	UO	46	7	-1,587e+03	5,958e+04	-0,03	0,58	0,97	6,57	9,24	10,27	15,93	1

Poznámka: Limity klasifikácie boli nastavené podľa Semi-Comp+.

Prierez je klasifikovaný ako trieda 1

Posudok rovinného vzperu

Podľa EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Parametre vzperu	yy	zz	
Typ posuvných styčníc	posuvné	neposuvné	
Systémová dĺžka L	1,840	1,840	m
Súčiniteľ vzperu k	1,32	0,65	
Vzperná dĺžka L _{cr}	2,436	1,195	m
Kritické Eulerovo zaťaženie N _{cr}	83,11	177,12	kN
Štíhlosť λ	140,72	96,39	
Relatívna štíhlosť λ_{rel}	1,50	1,03	
Medzná štíhlosť $\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	

Poznámka: Štíhlosť alebo tlaková sila umožňujú ignorovať účinky rovinného vzperu podľa EN 1993-1-1 čl. 6.3.1.2(4).

Posudok priestorového vzperu

Podľa EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Vzperná dĺžka pre priestorový vzper L _{cr}	1,840	m
Pružné kritické zaťaženie N _{cr,T}	1788,97	kN
Pružné kritické zaťaženie N _{cr,TF}	83,11	kN
Relatívna štíhlosť $\lambda_{rel,T}$	1,50	
Medzná štíhlosť $\lambda_{rel,0}$	0,20	

Poznámka: Štíhlosť alebo tlaková sila umožňujú ignorovať účinky priestorového vzperu podľa EN 1993-1-1 čl. 6.3.1.2(4).

Posudok na klopenie

Podľa EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.2 a rovnice (6.54)

Parametre klopenia		
Metóda pre krivku klopenia (LTB)	Všeobecný stav	
Plastický modul prierezu W _{pl,y}	1,0544e-05	m ³
Pružný kritický moment M _{cr}	19,64	kNm
Relatívna štíhlosť $\lambda_{rel,LT}$	0,36	
Medzná štíhlosť $\lambda_{rel,LT,0}$	0,20	

Poznámka: Hodnoty štíhlosti alebo ohybového momentu dovoľujú ignorovať účinky klopenia podľa EN 1993-1-1 článku 6.3.2.2(4).

Parametre M _{cr}		
Dĺžka klopenia L	1,840	m
Vplyv polohy zaťaženia	bez vplyvu	
Opravný súčiniteľ k	1,00	
Opravný súčiniteľ k _w	1,00	
Momentový faktor LTB C1	2,48	
Momentový faktor LTB C2	0,07	
Momentový faktor LTB C3	1,00	
Vzdialenosť stredu šmyku d _z	-14	mm
Vzdialenosť pôsobiska zaťaženia z _g	0	mm

Parametre M _{cr}		
Konštantá monosymetrie β _y	39	mm
Konštantá monosymetrie z _j	-19	mm

Poznámka: Parametre C sú stanovené podľa ECCS 119 2006 / Galea 2002.

Posudok ohybu a osového tlaku

Podľa EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61),(6.62)

Parametre pre posudok ohybu a osového tlaku		
Interakčná metóda	alternatívna metóda 2	
Prierezová plocha A	7,9400e-04	m ²
Plastický modul prierezu W _{pl,y}	1,0544e-05	m ³
Plastický modul prierezu W _{pl,z}	6,7872e-06	m ³
Návrhová tlaková sila N _{Ed}	2,31	kN
Návrhový ohybový moment (maximum) M _{y,Ed}	0,36	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum) M _{z,Ed}	0,00	kNm
Charakteristická tlaková odolnosť N _{Rk}	186,59	kN
Charakteristická momentová odolnosť M _{y,Rk}	2,48	kNm
Charakteristická momentová odolnosť M _{z,Rk}	1,59	kNm
Redukčný súčiniteľ χ _y	1,00	
Redukčný súčiniteľ χ _z	1,00	
Redukčný súčiniteľ χ _{LT}	1,00	
Interakčný súčiniteľ k _{yy}	0,91	
Interakčný súčiniteľ k _{yz}	0,38	
Interakčný súčiniteľ k _{zy}	0,99	
Interakčný súčiniteľ k _{zz}	0,64	

Maximálny moment M_{y,Ed} je odvodený z nosníka B18 pozície 2,020 m.

Maximálny moment M_{z,Ed} je odvodený z nosníka B18 pozície 2,020 m.

Parametre interakčnej metódy 2		
Metóda pre interakčné súčinitele	Tab. B.2	
Posuvnosť styčníc y	posuvné	
Súčiniteľ ekvivalentného momentu C _{my}	0,90	
Výsledný typ zaťaženia z	bodové zaťaženie F	
Koncový moment M _{h,z}	0,00	kNm
Moment v poli M _{s,z}	0,00	kNm
Súčiniteľ α _{s,z}	0,54	
Pomer koncových momentov ψ _z	-0,43	
Súčiniteľ ekvivalentného momentu C _{mz}	0,63	
Výsledný typ zaťaženia LT	líniové zaťaženie q	
Koncový moment M _{h,LT}	0,36	kNm
Moment v poli M _{s,LT}	0,06	kNm
Súčiniteľ α _{s,LT}	0,18	
Pomer koncových momentov ψ _{LT}	-0,37	
Súčiniteľ ekvivalentného momentu C _{mLT}	0,40	

Jednotkový posudok (6.61) = 0,01 + 0,13 + 0,00 = 0,14 -

Jednotkový posudok (6.62) = 0,01 + 0,14 + 0,00 = 0,15 -

Prvok spĺňa podmienky stabilného posudku.

5.4. Posudok ocelových prvkov - prierez CS4

Nelineárny výpočet

Skupina výsledkov: Nelin. unosnosť

Súradný systém: Hlavné

Extrém 1D: Globálny

Výber: Všetko

Filter: Prierez = CS4 - RD10

Posudok EN 1993-1-1

Národná príloha: Slovenská STN-EN NA

Prvok B58	2,245 / 2,245 m	RD10	S 235	Nelin. unosnosť	0,06 -
Kľúč kombinácií					
Nelin. unosnosť / Nelin. unosnosť CO1.4					
Parciálne súčinitele spoľahlivosti					
γ M0 pre odolnosť prierezov			1,00		
γ M1 pre odolnosť pri strate stability			1,00		
γ M2 pre odolnosť ťahaných prierezov			1,25		
Materiál					
Medza klzu f _y	235,0	MPa			
Medzná pevnosť f _u	360,0	MPa			
Výroba	Valcované				

Upozornenie: Zníženie pevnosti v závislosti na hrúbke nie je pre tento typ prierezu podporované.

....:POSUDOK ODOLNOSTI:....

Kritický posudok je na pozícii 2,245 m

Vnútorné sily	Vypočítané	Jednotka
N _{Ed}	1,08	kN
V _{y,Ed}	0,00	kN
V _{z,Ed}	0,00	kN
T _{Ed}	0,00	kNm
M _{y,Ed}	0,00	kNm
M _{z,Ed}	0,00	kNm

Klasifikácia pre návrh prierezu

Upozornenie: Klasifikácia nie je pre tento typ prierezu podporovaná.

Prierez je posúdený ako pružný, trieda 3.

Posudok na ťah

Podľa EN 1993-1-1 článku 6.2.3 a rovnice (6.5)

A	7,8500e-05	m ²
N _{pl,Rd}	18,45	kN
N _{u,Rd}	20,35	kN
N _{t,Rd}	18,45	kN
Jednotkový posudok	0,06	-

Prvok spĺňa podmienky posudku prierezu.

1. Obsah

1. Obsah	1
2. Model konštrukcie	2
2.1. Projekt	2
2.2. Materiály	2
2.3. Prierezy	2
2.4. Axonometrický pohľad 1 - fragment 2.NP/3.NP	3
2.5. Axonometrický pohľad 2 - fragment 2.NP/3.NP	3
3. Zaťaženie	4
3.1. Zaťažovacie stavy	4
3.2. Zaťažovacie skupiny	4
3.3. Kombinácie	4
3.4. Kombinácie pre betón	4
3.5. LC2 / Celková hodnota	5
3.6. LC3 / Celková hodnota	5
4. Vnúťorné sily a deformácie dosky	6
4.1. Plochy - Vnúťorné sily; m_x	6
4.2. Plochy - Vnúťorné sily; m_y	7
4.3. Plochy - Vnúťorné sily; m_{xy}	8
4.4. Plochy - prieťahy - nelineárne s dotvarovaním; Uz	9
4.5. Plochy - trhlíny; w-	10
4.6. Plochy - trhlíny; w+	11
5. Staticky nutná výstuž dosky	12
5.1. Plochy - návrh - nutné plochy; As1-	12
5.2. Plochy - návrh - nutné plochy; As2-	13
5.3. Plochy - návrh - nutné plochy; As1+	14
5.4. Plochy - návrh - nutné plochy; As2+	15

2. Model konštrukcie

2.1. Projekt

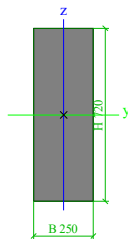
Názov licencie	STATIKA DVORSKY,s.r.o.
Projekt	TECHNICKÁ ÚPRAVA VÝUČBOVÝCH
Časť	PRIESTOROV OBJEKTU DVORANA VŠMU
Popis	Statické posúdenie stropnej dosky nad 2.NP-miesto uloženia VZT jednotky
Autor	Ing. Rastislav Dvorský
Dátum	10. 06. 2018
Konštrukcia	Všeobecná XYZ
Počet uzlov :	80
Počet prútov :	2
Počet plôch :	14
Počet telies :	0
Počet použitých prierezov :	1
Počet zat'. stavov :	3
Počet použitých materiálov :	4
Gravitačné zrýchlenie [m/s²]	9,810
Národná norma	EC - EN

2.2. Materiály

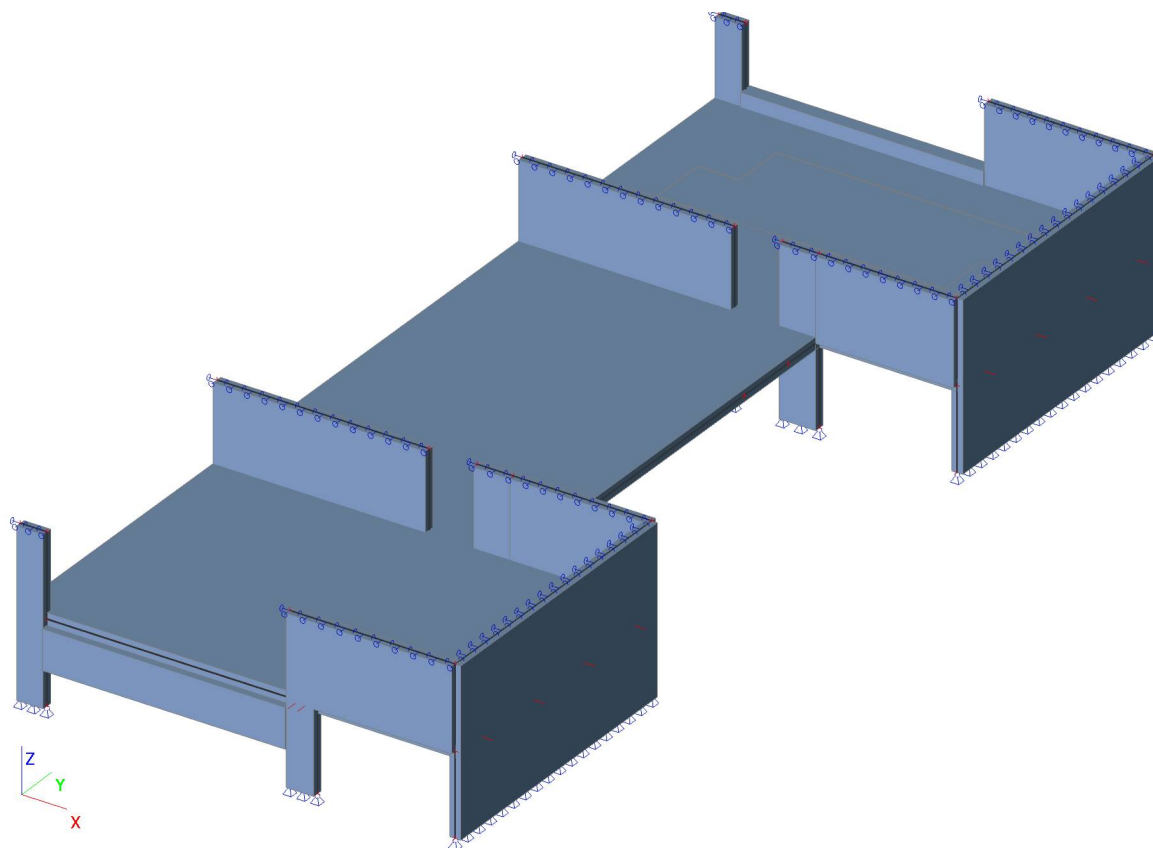
Názov	Typ	Merná hmotnosť [kg/m³]	E modul [MPa]	Poisson - nu	G modul [MPa]	Tepel. rozťažnosť [m/mK]	Charakteristická valcová pevnosť v tlaku fck(28) [MPa]
C25/30	Betón	2500,0	3,1500e+04	0,2	1,3125e+04	0,00	25,00

Názov	Typ	Merná hmotnosť [kg/m³]	E modul [MPa]	Poisson - nu	G modul [MPa]	Tepel. rozťažnosť [m/mK]	Charakteristická medza klzu fyk [MPa]
B 400A	Betonárska výstuž	7850,0	2,0000e+05	0,2	8,3333e+04	0,00	400,0
B 500B	Betonárska výstuž	7850,0	2,0000e+05	0,2	8,3333e+04	0,00	500,0

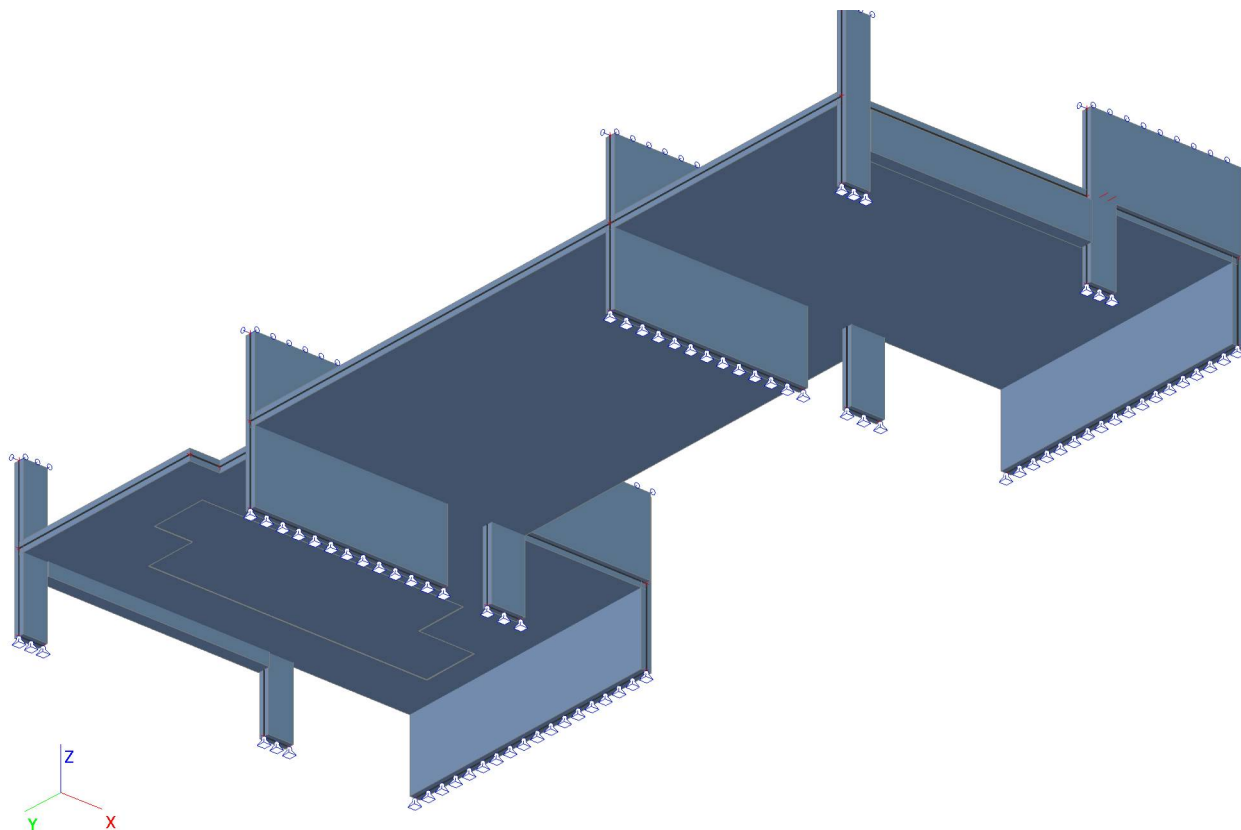
2.3. Prierezy

Názov	CS1	
Typ	Obdĺžnik	
Detailný	720; 250	
Materiálová položka	C25/30	
Výroba	betón	
Použiť 2D výpočet MKP	x	
		
A [m²]	1,8000e-01	
A y, z [m²]	1,5000e-01	1,5000e-01
I y, z [m⁴]	7,7760e-03	9,3750e-04
I w [m⁶], t [m⁴]	0,0000e+00	2,9299e-03
Wel y, z [m³]	2,1600e-02	7,5000e-03
Wpl y, z [m³]	0,0000e+00	0,0000e+00
d y, z [mm]	0	0
c YUSS, ZUSS [mm]	125	360
alfa [deg]	0,00	
A L, D [m²/m]	1,9400e+00	1,9400e+00
Mply +, - [Nm]	0,00e+00	0,00e+00
Mplz +, - [Nm]	0,00e+00	0,00e+00

2.4. Axonometrický pohľad 1 - fragment 2.NP/3.NP



2.5. Axonometrický pohľad 2 - fragment 2.NP/3.NP



3. Zaťaženie

3.1. Zaťažovacie stavy

Názov	Popis	Typ pôsobenia	Zaťažovacia skupina	Typ zaťaženia	Spec	Smer	Dĺžka trvania	Vzorový zaťažovací stav
LC1	Vlastná tiaž konštrukcie	Stále	LG1	Vlastná tiaž		-Z		
LC2	Tiaž podlah, priecok, atd.	Stále	LG1	Štandard				
LC3	Užitkové zaťaženie	Premenné	LG2	Statické	Štandard		Krátkodobé	Žiadny

3.2. Zaťažovacie skupiny

Názov	Zaťaženie	Špecifikácia	Typ
LG1	Stále		
LG2	Premenné	Štandard	Kat B : kancelárie

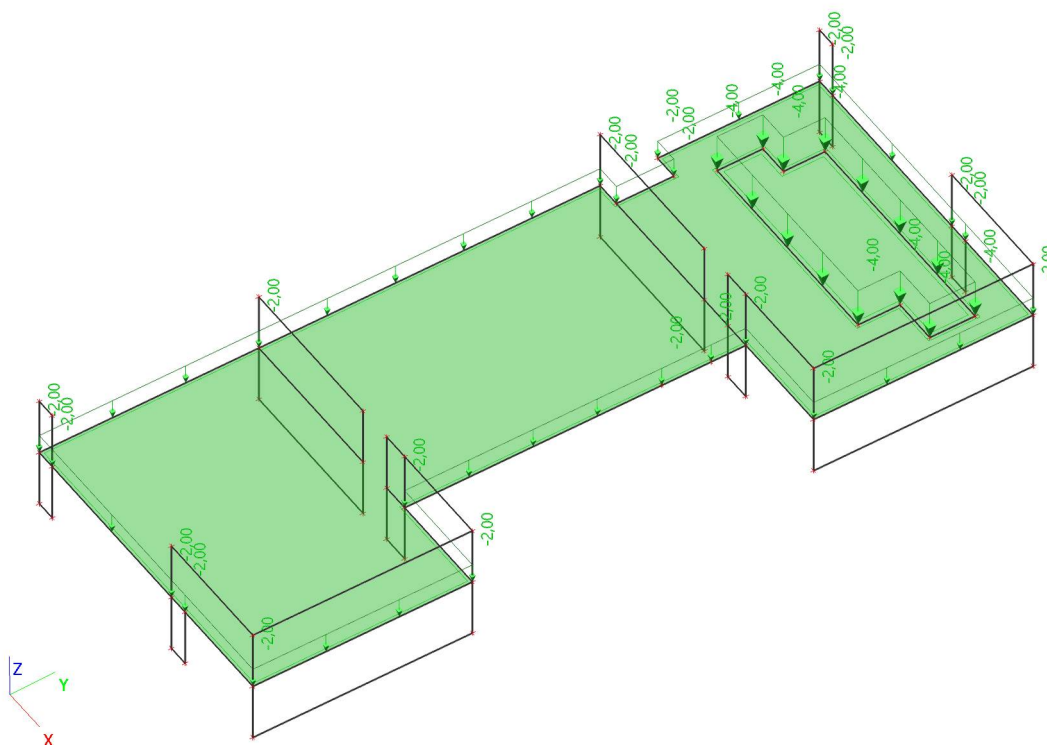
3.3. Kombinácie

Názov	Typ	Zaťažovacie stavy	Súč. [-]
CO1	EN-MSÚ (STR/GEO) Sada B	LC1 - Vlastná tiaž konštrukcie	1,00
		LC2 - Tiaž podlah, priecok, atd.	1,00
		LC3 - Užitkové zaťaženie	1,00
CO2	EN-MSP charakteristická	LC1 - Vlastná tiaž konštrukcie	1,00
		LC2 - Tiaž podlah, priecok, atd.	1,00
		LC3 - Užitkové zaťaženie	1,00
CO3	EN-MSP kvázistála	LC1 - Vlastná tiaž konštrukcie	1,00
		LC2 - Tiaž podlah, priecok, atd.	1,00
		LC3 - Užitkové zaťaženie	1,00

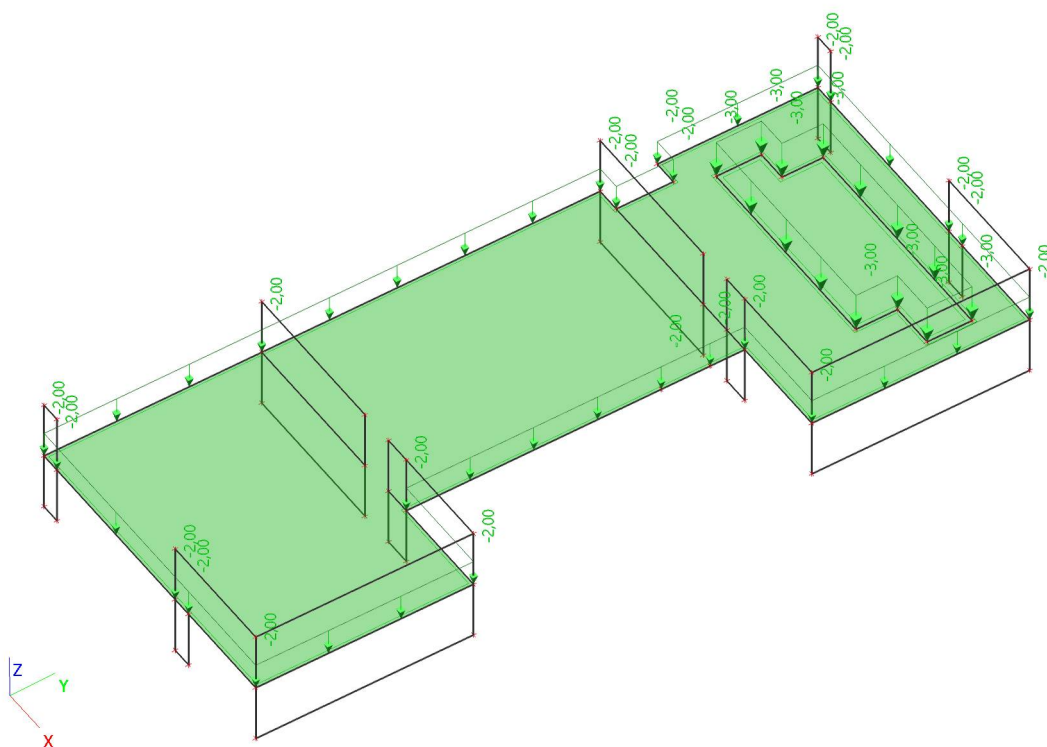
3.4. Kombinácie pre betón

Názov typu	Názov	Zaťažovacie stavy	Súč. [-]
Kombinácie pre betón	CC1	LC1 - Vlastná tiaž konštrukcie	1,00
		LC2 - Tiaž podlah, priecok, atd.	1,00
		LC3 - Užitkové zaťaženie	1,00
			0,00

3.5. LC2 / Celková hodnota

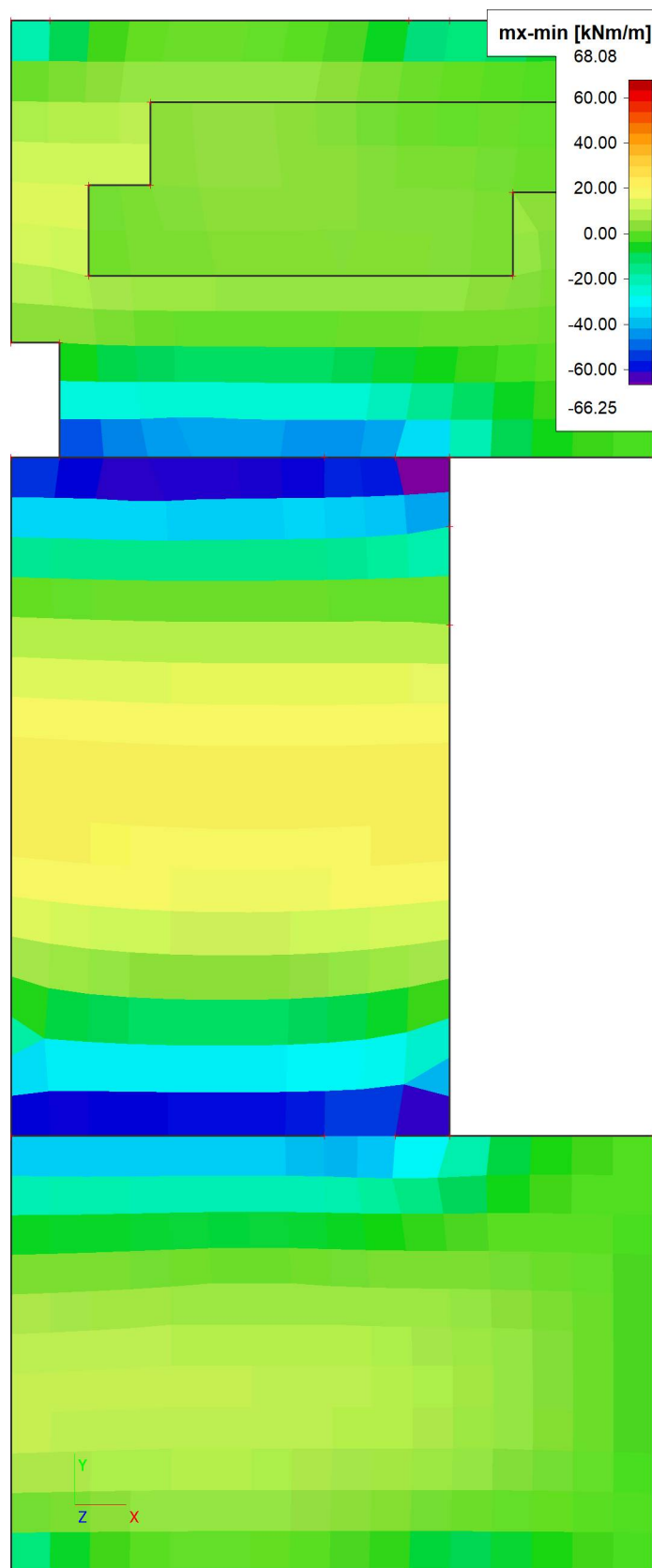


3.6. LC3 / Celková hodnota

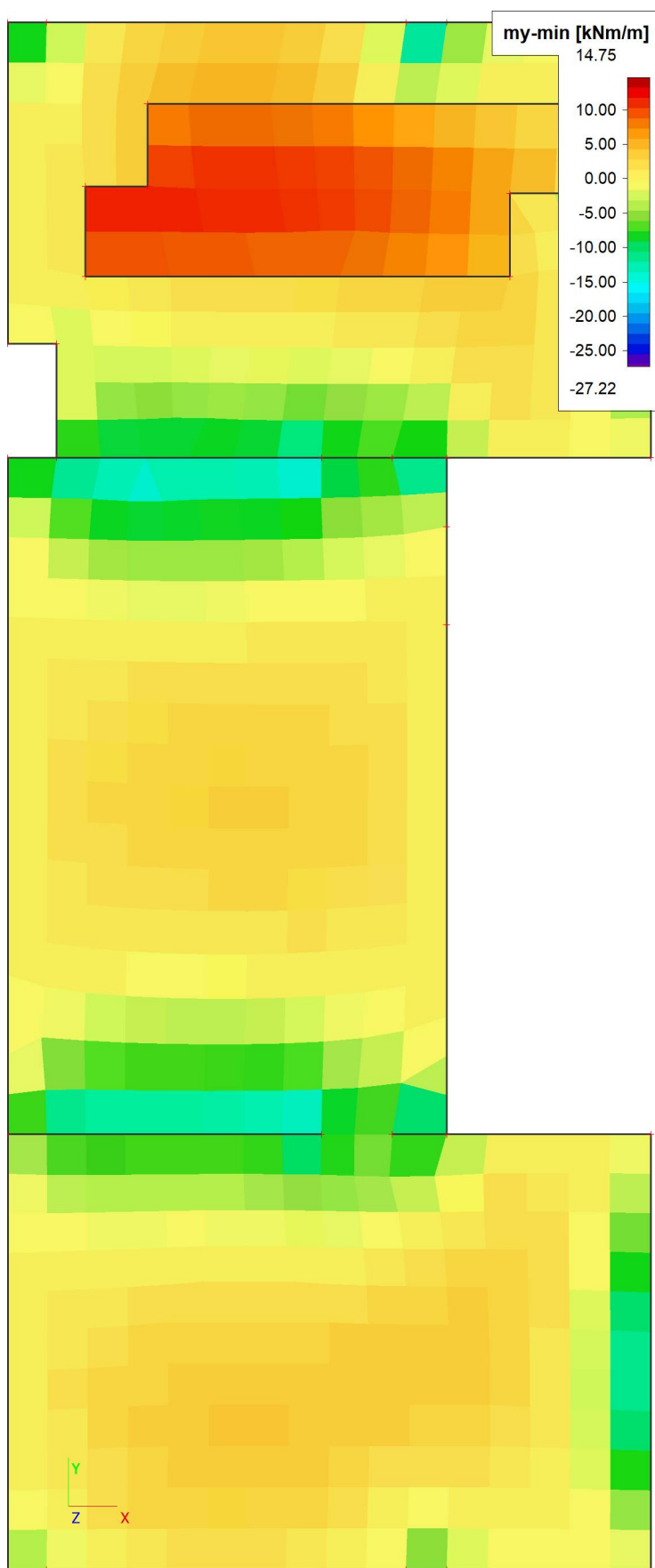


4. Vnútročné sily a deformácie dosky

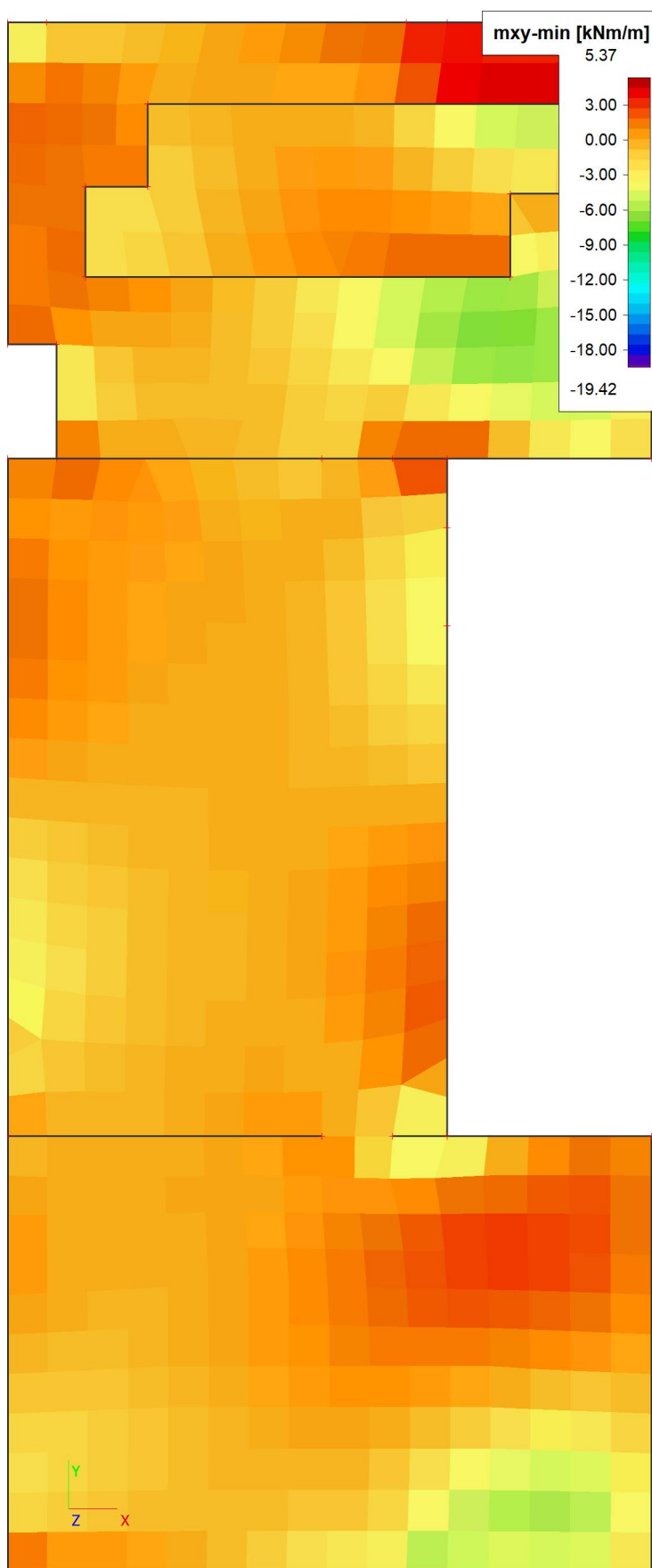
4.1. Plochy - Vnútročné sily; m_x



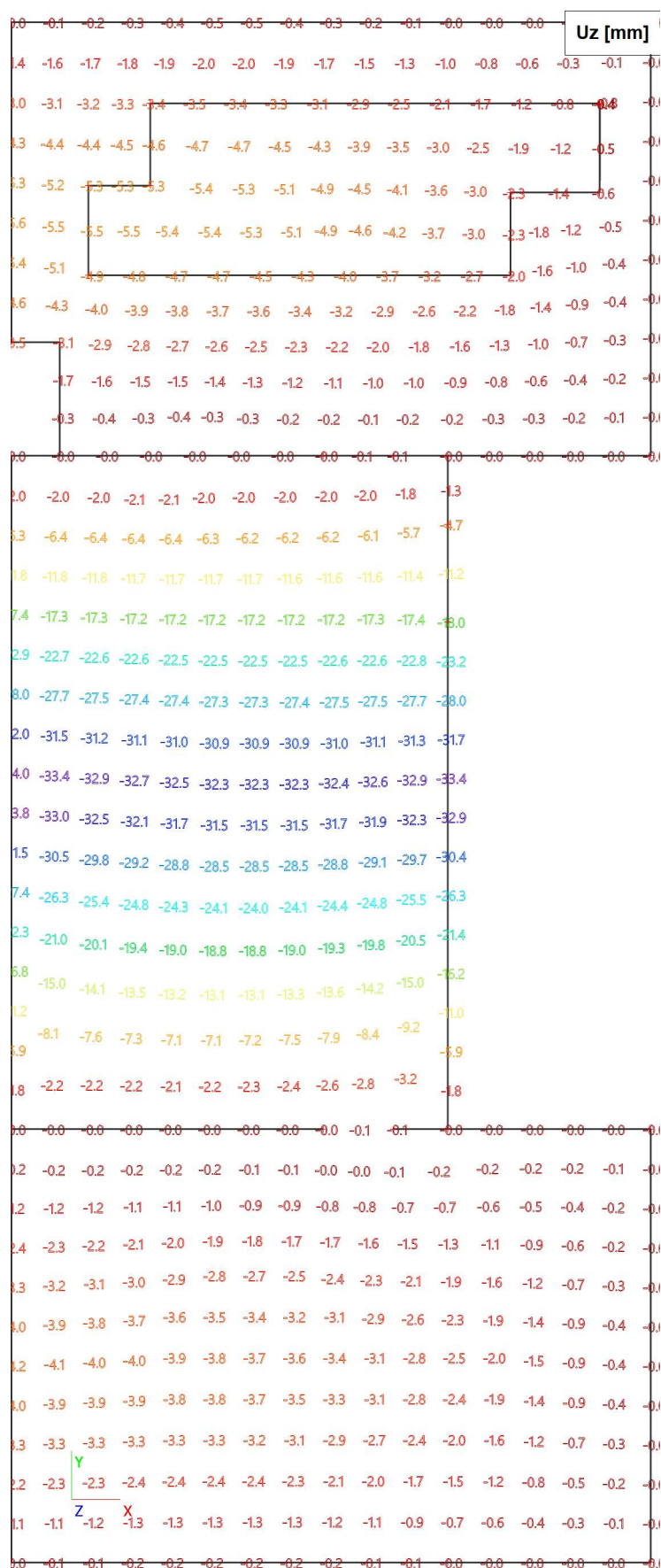
4.2. Plochy - Vnútorne sily; m_y



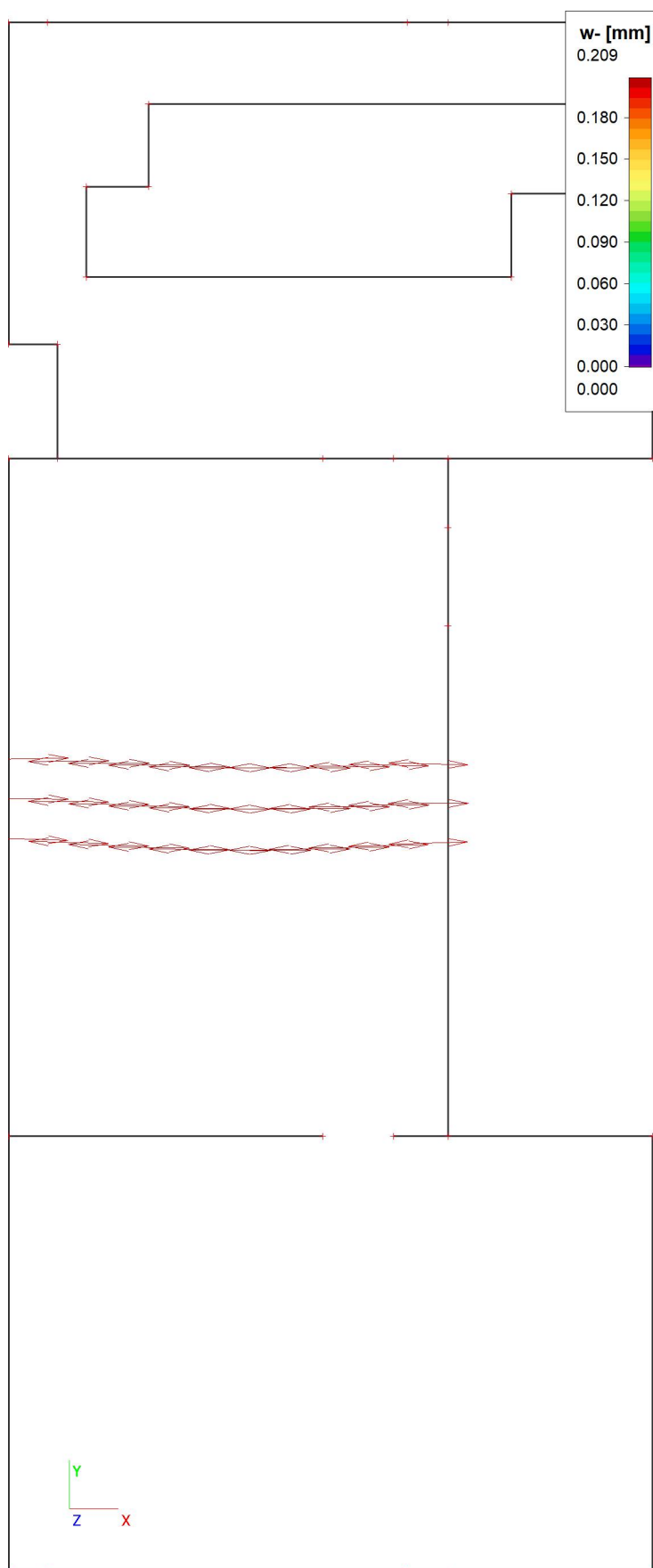
4.3. Plochy - Vnútorne sily; mxy



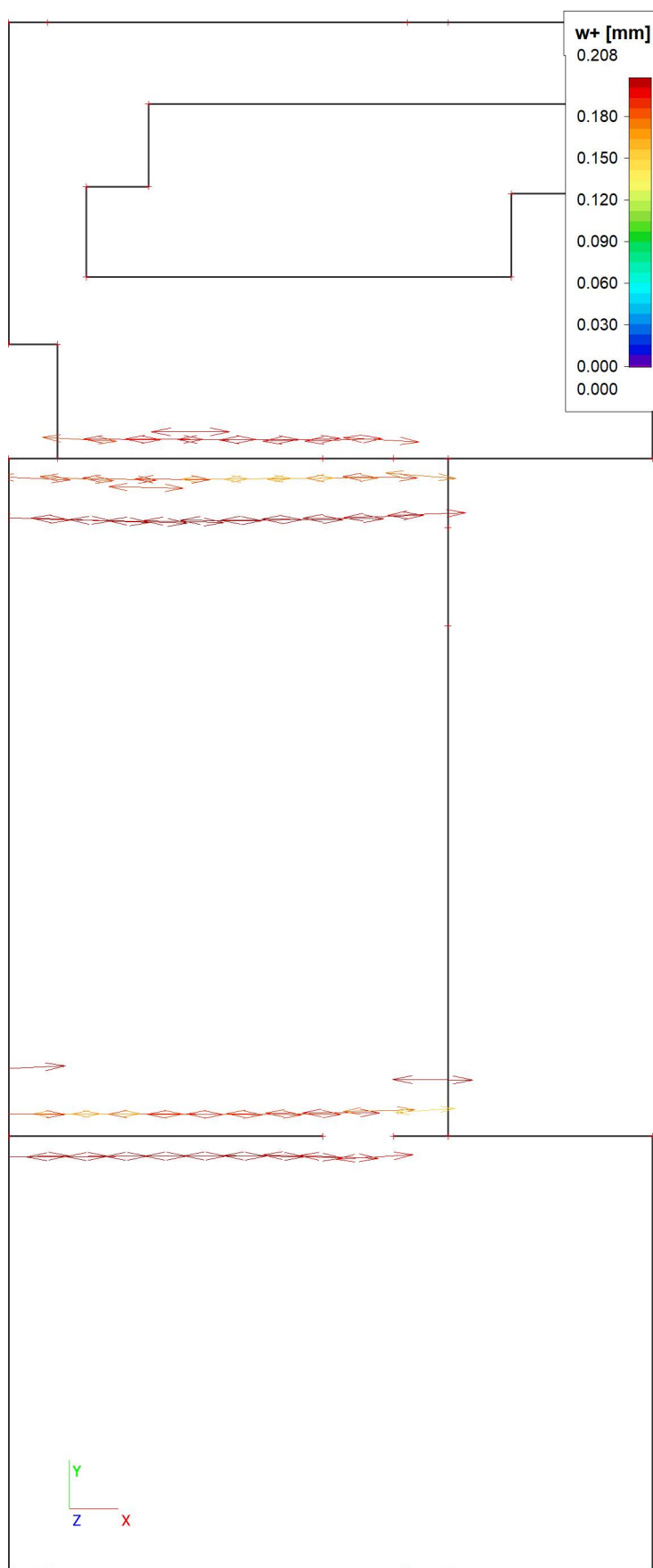
4.4. Plochy - priehyby - nelineárne s dotvarovaním; Uz



4.5. Plochy - trhliny; w-

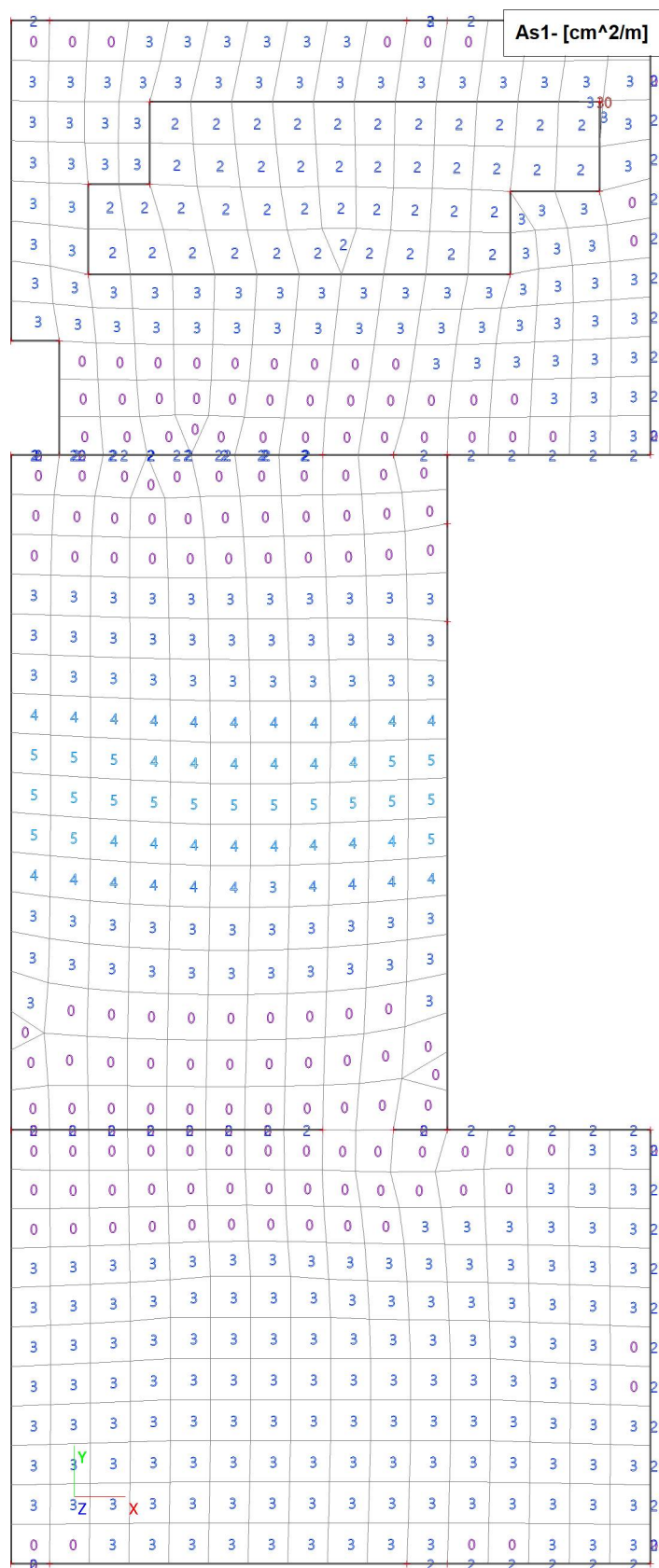


4.6. Plochy - trhliny; w_+

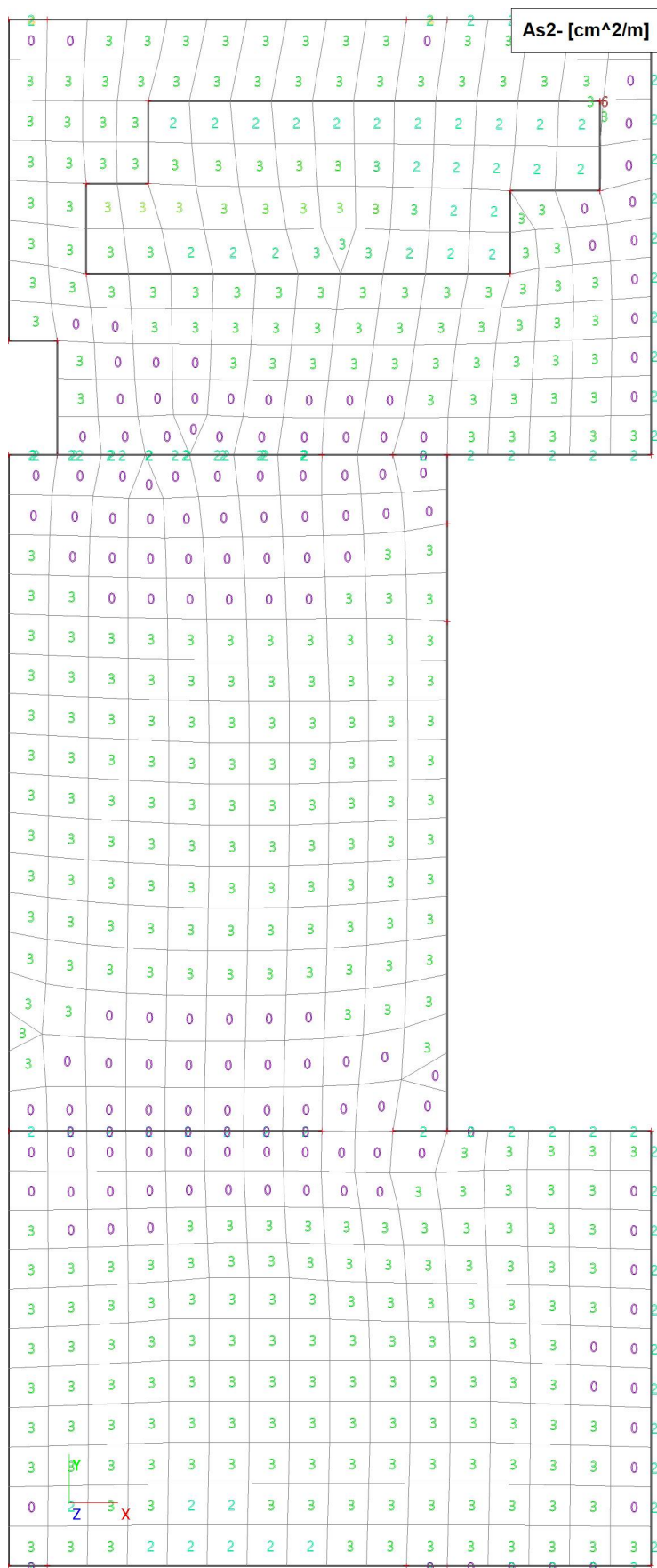


5. Staticky nutná výstuž dosky

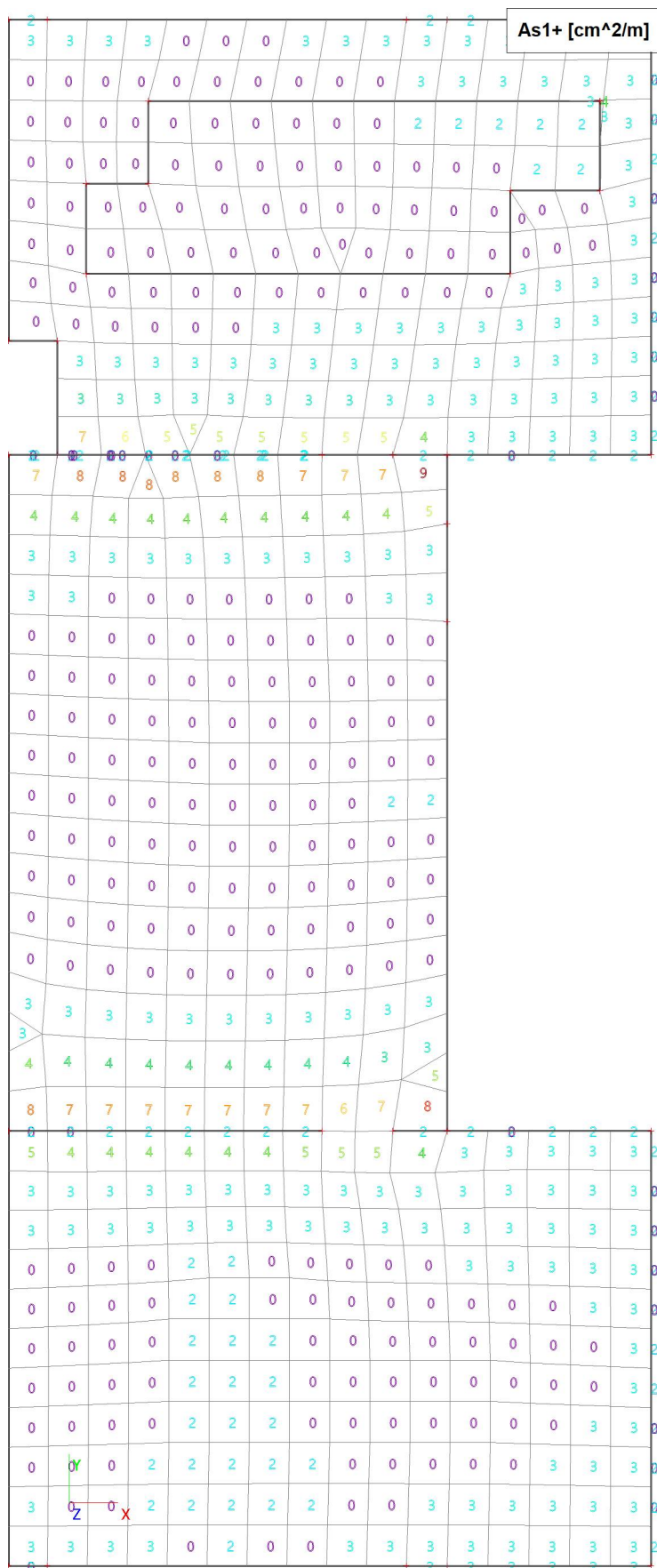
5.1. Plochy - návrh - nutné plochy; As1-



5.2. Plochy - návrh - nutné plochy; As2-



5.3. Plochy - návrh - nutné plochy; As1+



5.4. Plochy - návrh - nutné plochy; As2+

