



## **Příloha 2**

Výpočet provedl Ing. Libor Švaříček  
Statický výpočet SO 09 - Přístřešek pro dětské hřiště

AxisVM 13.0 R4s · Registrováno Ing. Libor Švaříček  
02\_Vodni.axs

Dokument

<i>Položka</i>	<i>Strana</i>
Geometrie	3
Hmotnosti podle průřezu	3
ST1_vl.tíha	3
ST2_stale	4
ST3_uzitne	4
Sníh UD	5
Vítr X+.P.O	5
Vítr X+.P.P	6
Vítr X+.P.S	6
Vítr X+.S.O	7
Vítr X+.S.P	7
Vítr X+.S.S	8
Vítr X+.T+.O	8
Vítr X+.T-.O	9
Vítr X-.P.O	9
Vítr X-.P.P	10
Vítr X-.P.S	10
Vítr X-.S.O	11
Vítr X-.S.P	11
Vítr X-.S.S	12
Vítr X-.T+.O	12
Vítr X-.T-.O	13
Vítr Y+.P.O	13
Vítr Y+.P.P	14
Vítr Y+.P.S	14
Vítr Y+.S.O	15
Vítr Y+.S.P	15
Vítr Y+.S.S	16
Vítr Y+.T+.O	16
Vítr Y+.T-.O	17
Vítr Y-.P.O	17
Vítr Y-.P.P	18
Vítr Y-.P.S	18
Vítr Y-.S.O	19
Vítr Y-.S.P	19
Vítr Y-.S.S	20
Vítr Y-.T+.O	20
Vítr Y-.T-.O	21
[StI], Lineární,(Vše MSÚ (a, b)) Kritická, Jednotkový posudek, Návrhový prvek 255, [Poz.: 1,572m;]	22
Posudek dřeva, Návrhový prvek 255, Lineární,(Vše MSÚ (a, b)) Kritická	22
[StI], Lineární,(Vše MSÚ (a, b)) Kritická, Jednotkový posudek, Návrhový prvek 41, [Poz.: 0,786m;]	27
Posudek dřeva, Návrhový prvek 41, Lineární,(Vše MSÚ (a, b)) Kritická	27
[StI], Lineární,(Vše MSÚ (a, b)) Kritická, Jednotkový posudek, Návrhový prvek 47, [Poz.: 0,786m;]	32
Posudek dřeva, Návrhový prvek 47, Lineární,(Vše MSÚ (a, b)) Kritická	32
[StI], Lineární,(Vše MSÚ (a, b)) Kritická, Jednotkový posudek, Návrhový prvek 6, [Poz.: 0,600m;]	37
Posudek oceli, Návrhový prvek 6, Lineární,(Vše MSÚ (a, b)) Kritická	37
[I], Lineární,(MSP Charakteristická) Kritické Min., Rz (Vnitřní síly v plošných podporách), Diagram	43

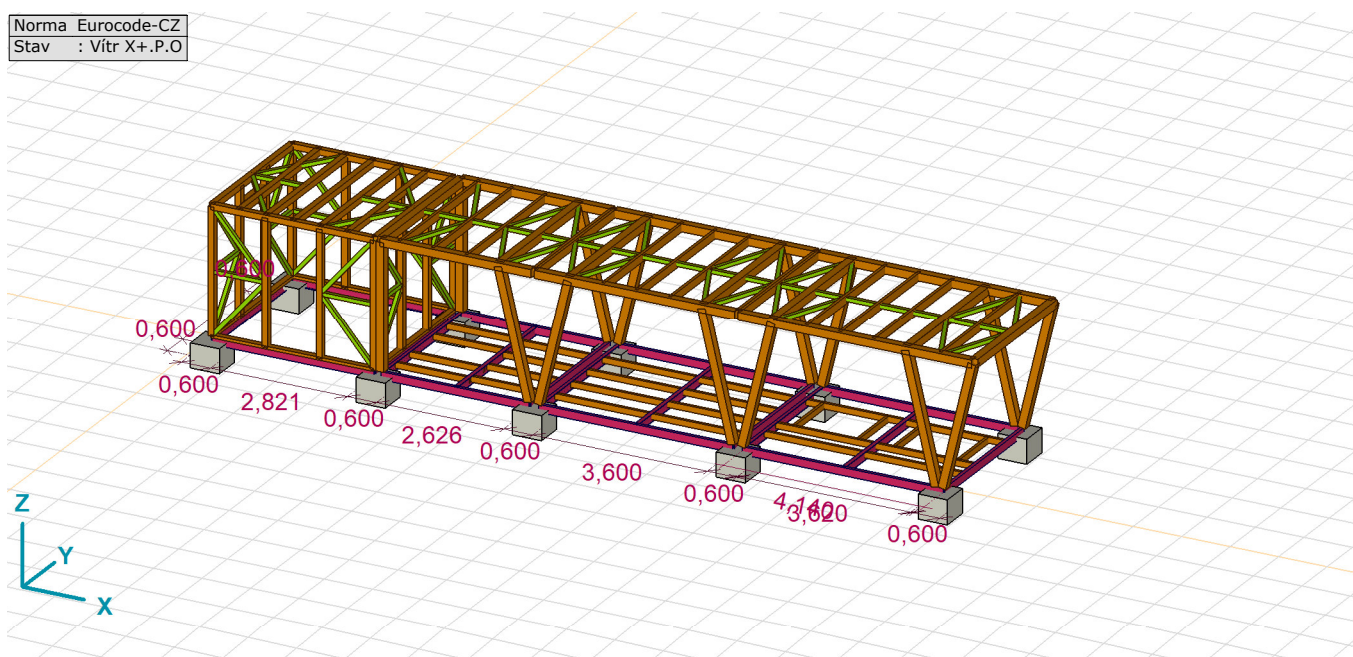
## Příloha 2

Výpočet provedl Ing. Libor Švaříček  
 Statický výpočet SO 09 - Přístřešek pro dětské hřiště  
 Model: 02\_Vodni.axs

18.02.2021

Strana 3

Norma Eurocode-CZ  
 Stav : Vitr X+.P.O



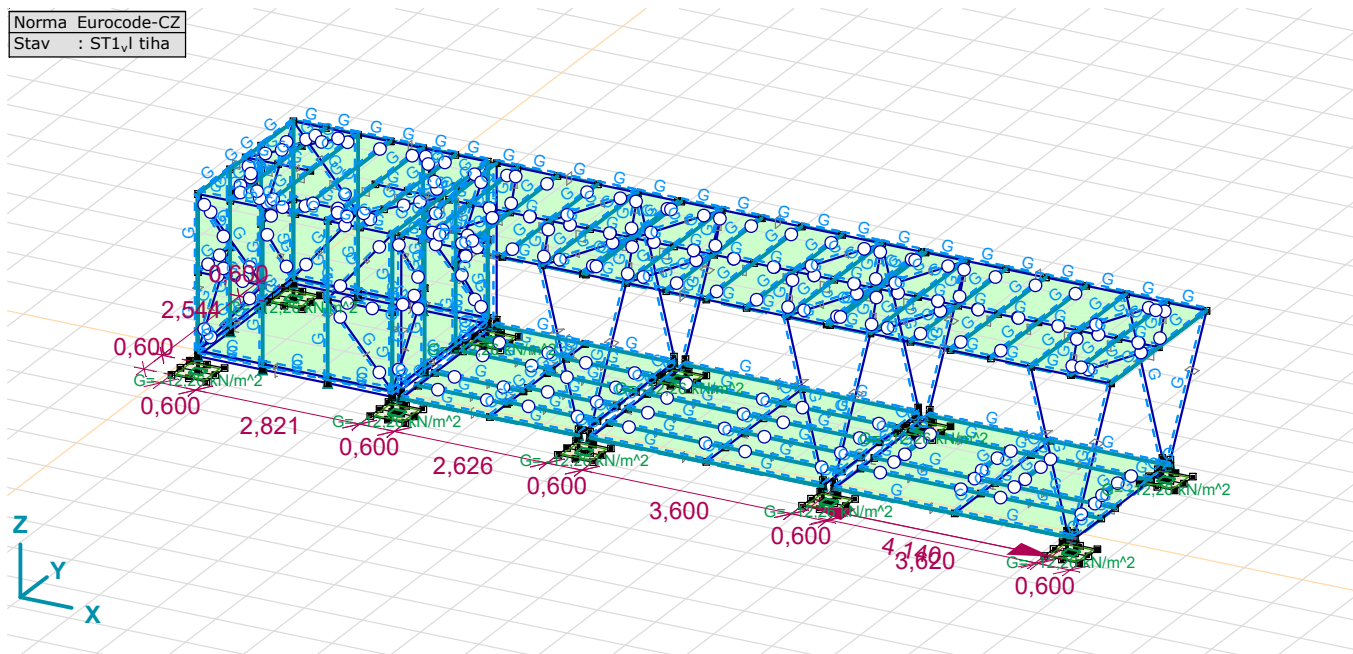
Geometrie

## Hmotnosti podle průřezu

	Průřez	Jméno materiálu	$\Sigma L$ [m]	$\Sigma V$ [m <sup>3</sup> ]	M [kg/m]	$\Sigma G$ [kg]	$\Sigma A_o$ [m <sup>2</sup> ]	$\Sigma A_i$ [m <sup>2</sup> ]
1	120x120	C24	60,920	0,877	6,048	368,444	29,242	0
2	60x120	C24	58,403	0,420	3,024	176,610	21,025	0
3	UPE 160	S 235	54,225	0,118	17,014	922,572	31,380	0
4	160x160	C24	83,464	2,137	10,752	897,408	53,417	0
5	60x160	C24	44,016	0,423	4,032	177,473	19,367	0
6	IPE 160	S 235	9,432	0,019	15,774	148,782	5,872	0
7	80x80	C24 vtr	95,648	0,612	2,688	257,103	30,607	0
	<b>Celkem</b>			<b>4,606</b>		<b>2948,391</b>	<b>190,910</b>	<b>0</b>

$\Sigma L$ : Celková délka;  $\Sigma V$ : Celkový objem;  $M$ : Hmot na délce;  $\Sigma G$ : Celková hmot;  $\Sigma A_o$ : Nátěrová plocha (vně);  $\Sigma A_i$ : Nátěrová plocha (uvnitř);

Norma Eurocode-CZ  
 Stav : ST1\_vl tiha



ST1\_vl tiha

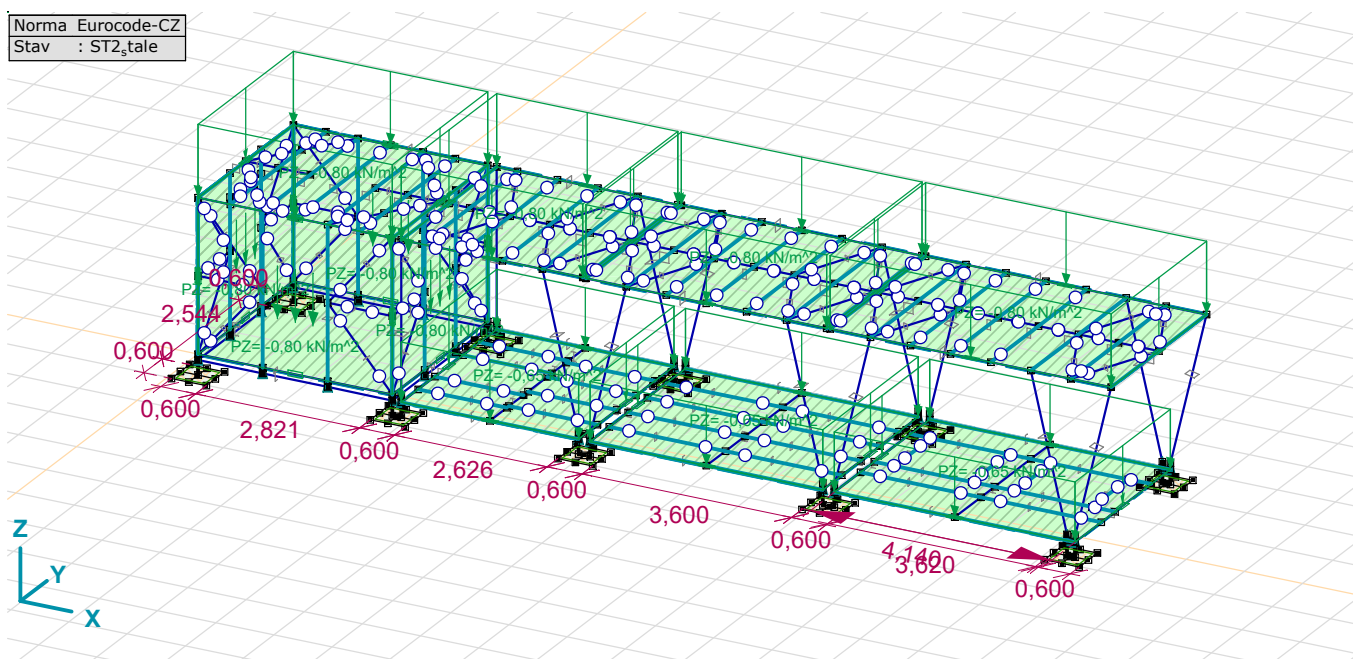
## Příloha 2

Výpočet provedl Ing. Libor Švaříček  
 Statický výpočet SO 09 - Přístřešek pro dětské hřiště  
 Model: 02\_Vodni.axs

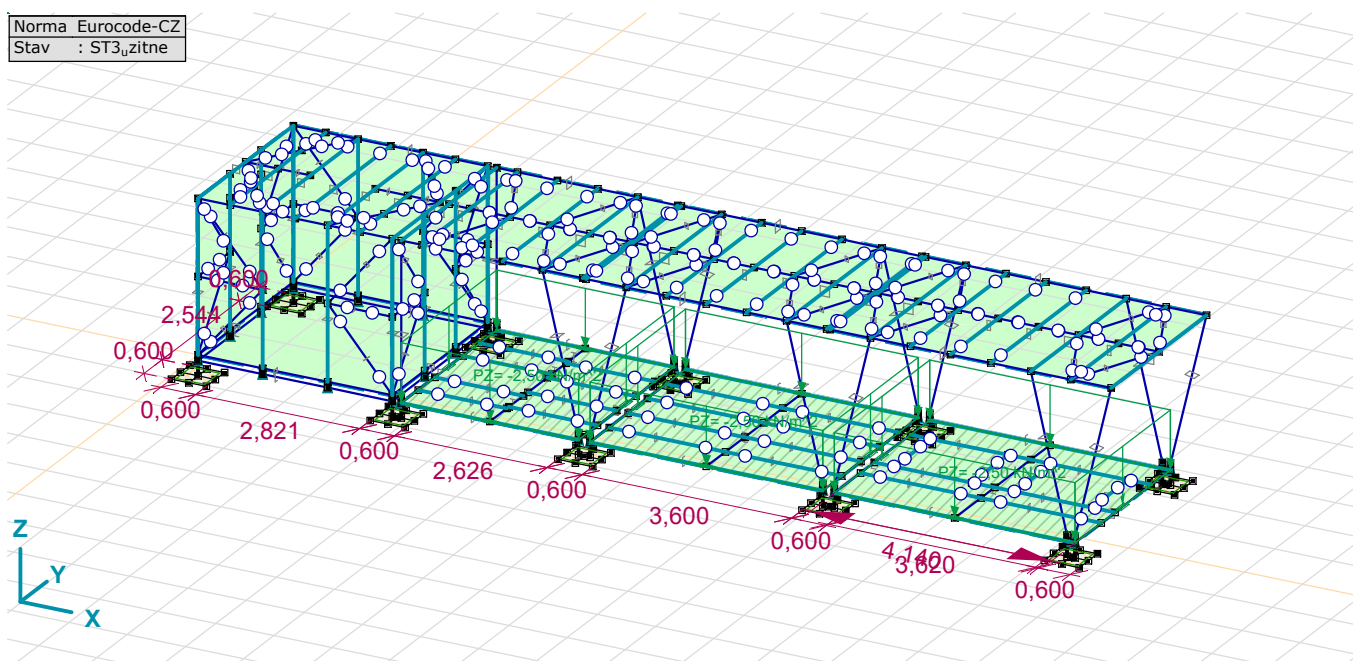
18.02.2021

Strana 4

Norma Eurocode-CZ  
 Stav : ST2<sub>stale</sub>

ST2<sub>stale</sub>

Norma Eurocode-CZ  
 Stav : ST3<sub>uzitne</sub>

ST3<sub>uzitne</sub>

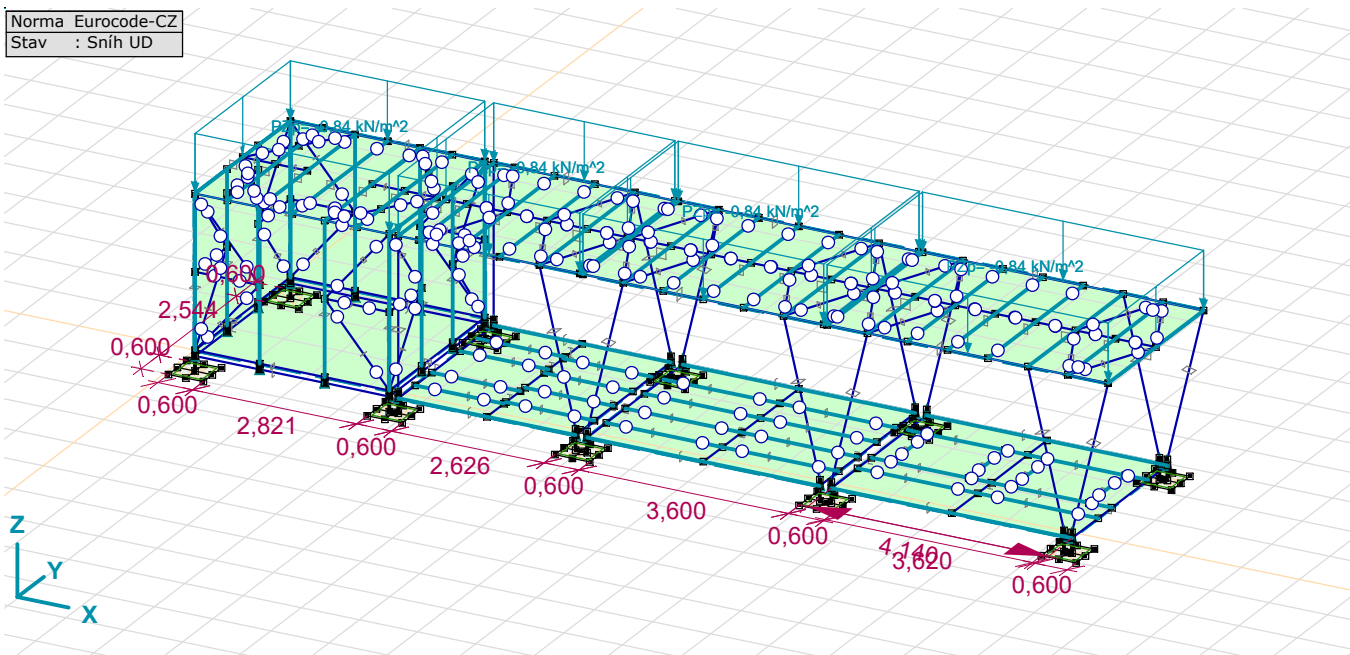
## Příloha 2

Výpočet provedl Ing. Libor Švaříček  
 Statický výpočet SO 09 - Přístřešek pro dětské hřiště  
 Model: 02\_Vodni.axs

18.02.2021

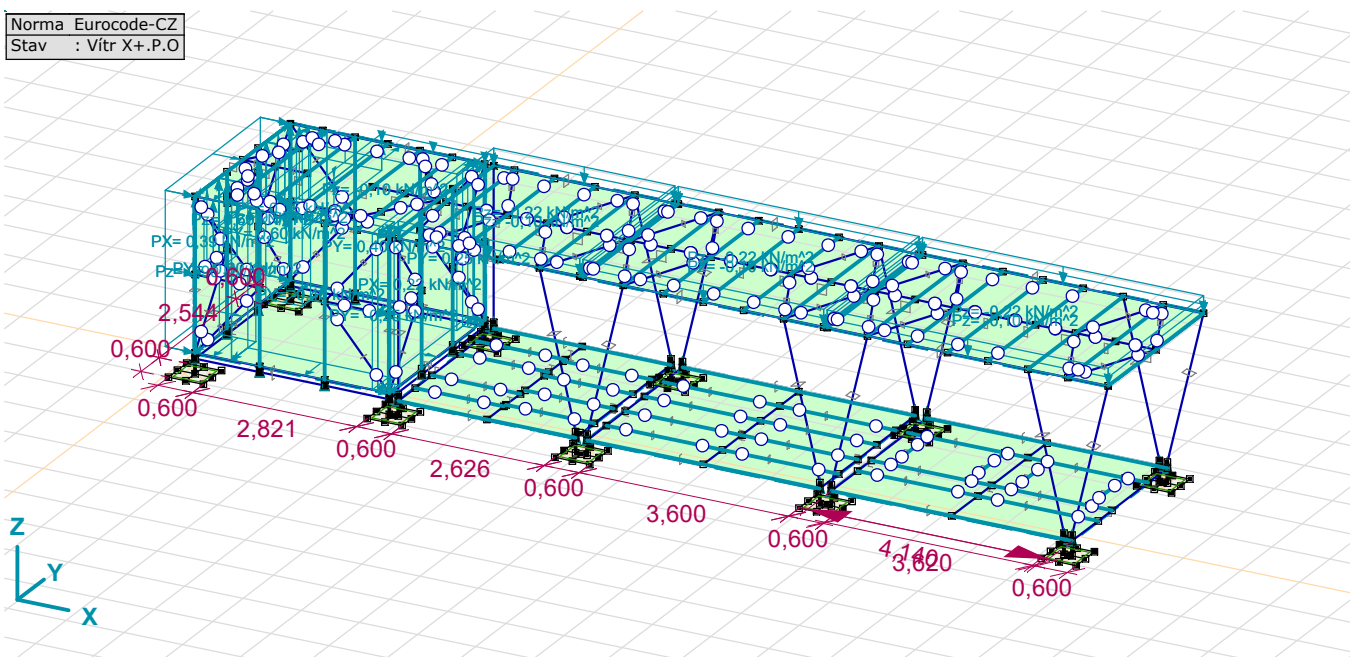
Strana 5

Norma Eurocode-CZ  
 Stav : Sníh UD



Sníh UD

Norma Eurocode-CZ  
 Stav : Vítr X+.P.O



Vitr X+.P.O



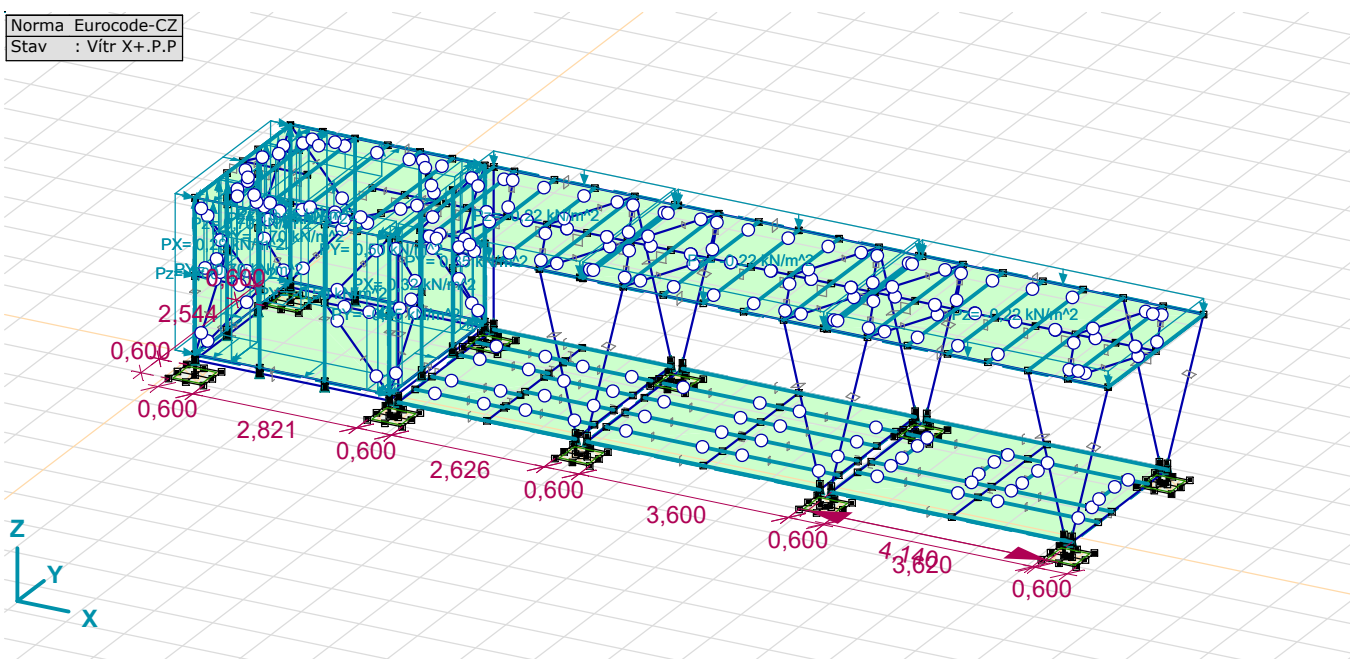
## Příloha 2

Výpočet provedl Ing. Libor Švaříček  
 Statický výpočet SO 09 - Přístřešek pro dětské hřiště  
 Model: 02\_Vodni.axs

18.02.2021

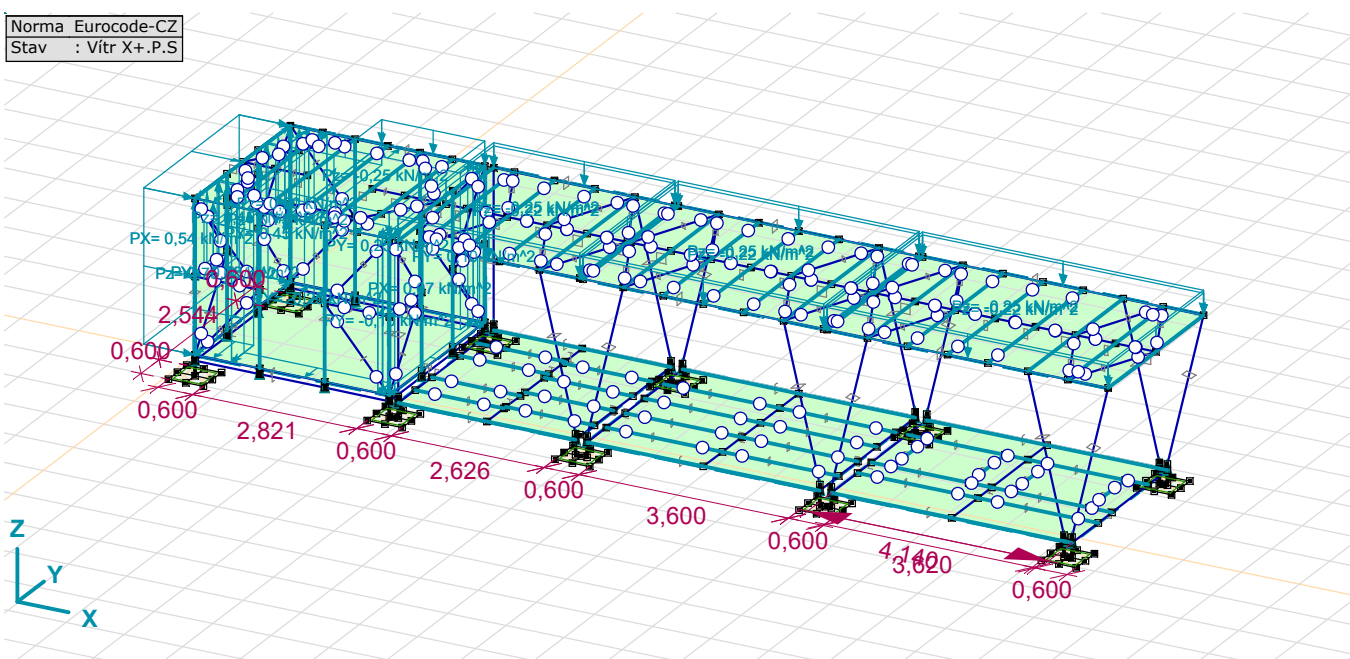
Strana 6

Norma Eurocode-CZ  
 Stav : Vitr X+.P.P



Vitr X+.P.P

Norma Eurocode-CZ  
 Stav : Vitr X+.P.S



Vitr X+.P.S

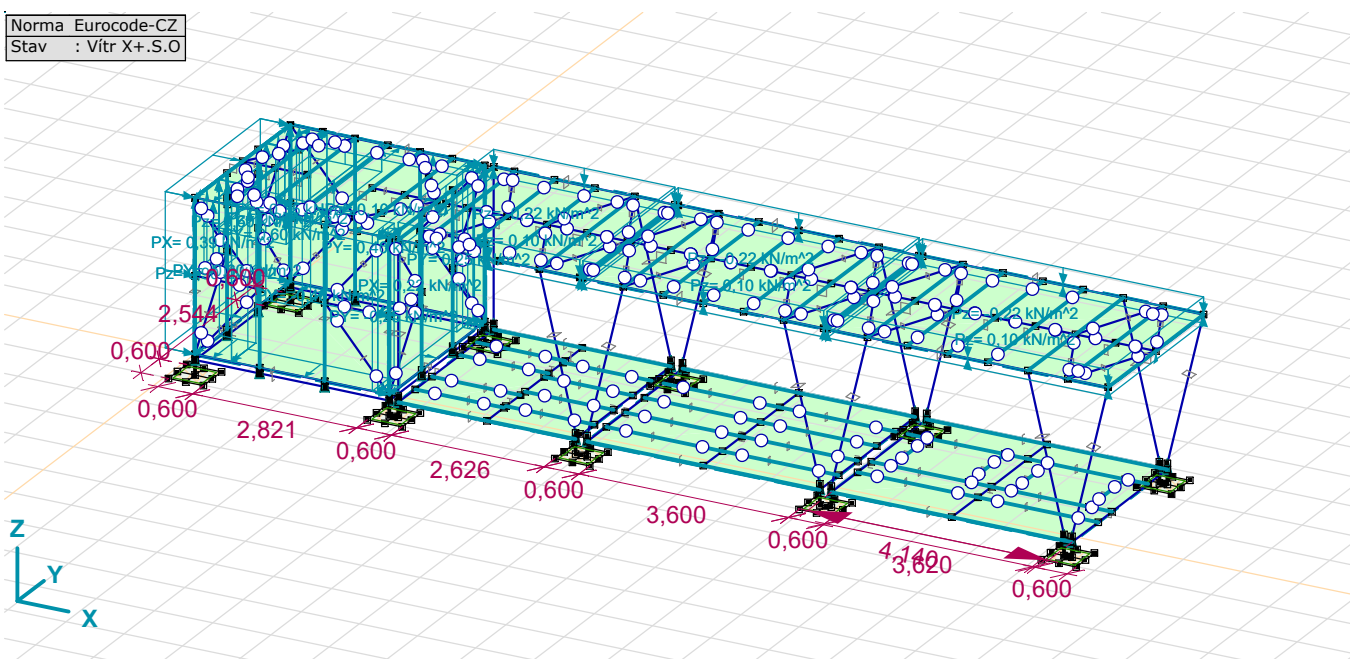
## Příloha 2

Výpočet provedl Ing. Libor Švaříček  
 Statický výpočet SO 09 - Přístřešek pro dětské hřiště  
 Model: 02\_Vodni.axs

18.02.2021

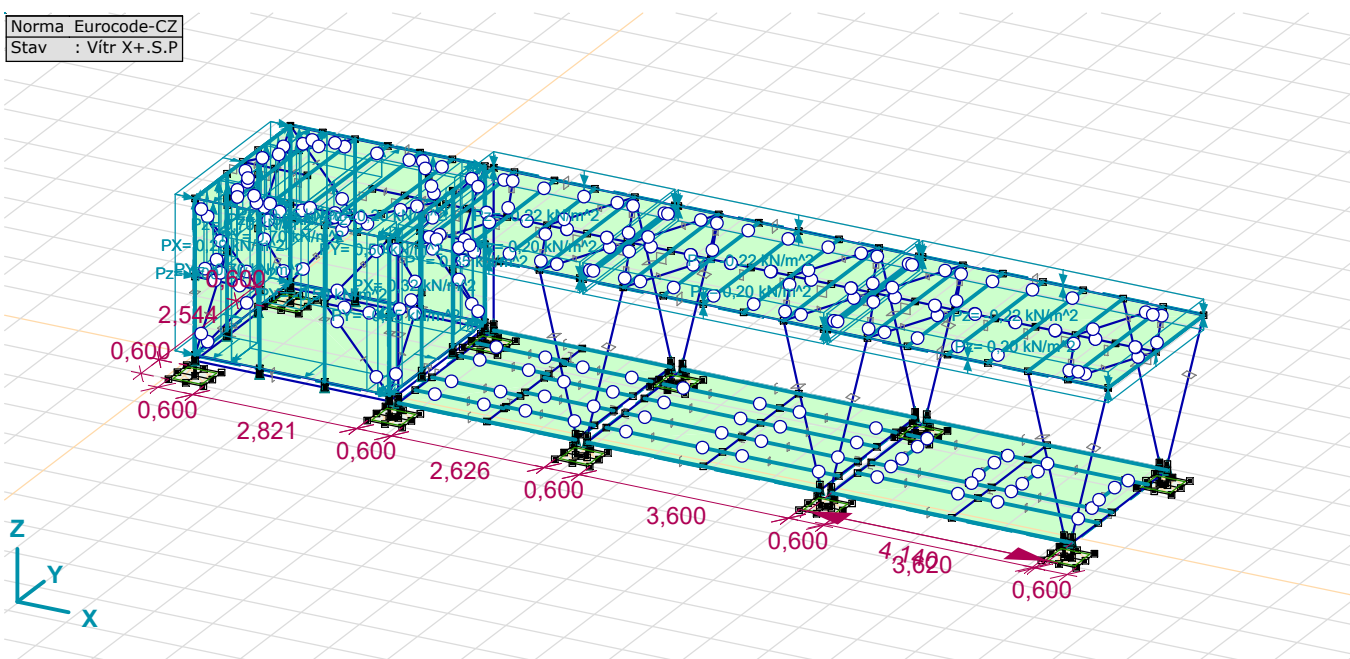
Strana 7

Norma Eurocode-CZ  
 Stav : Vitr X+.S.O



Vitr X+.S.O

Norma Eurocode-CZ  
 Stav : Vitr X+.S.P



Vitr X+.S.P

Výpočet provedl Ing. Libor Švaříček  
 Statický výpočet SO 09 - Přístřešek pro dětské hřiště  
 Model: **02 Vodni.axs**

Strana 8

Vítr X+.T+.O



Výpočet provedl Ing. Libor Švaříček  
 Statický výpočet SO 09 - Přístřešek pro dětské hřiště  
 Model: **02\_Vodni.axs**

Strana 9

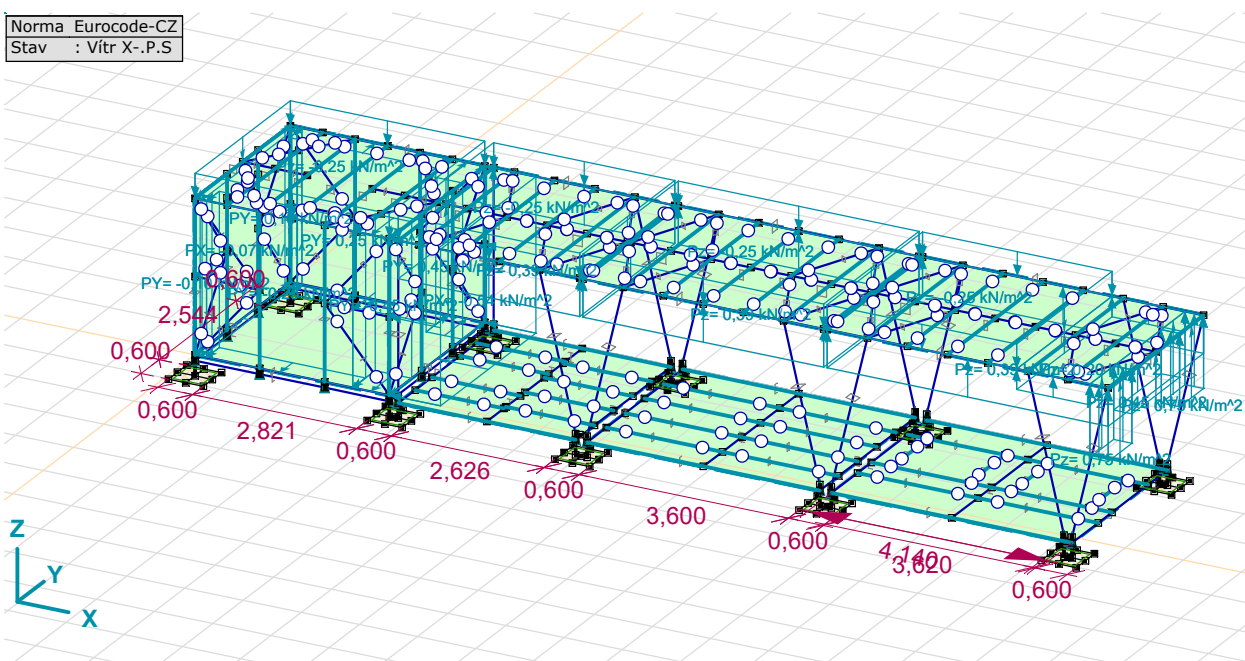
Vítr X+.T-.O

Vitr X-.P.O

Výpočet provedl Ing. Libor Švaříček  
 Statický výpočet SO 09 - Přístřešek pro dětské hřiště  
 Model: **02 Vodni.axs**

Strana 10

Norma	Eurocode-CZ
Stav	: Vítr X-.P.S



Vitr X-.P.S

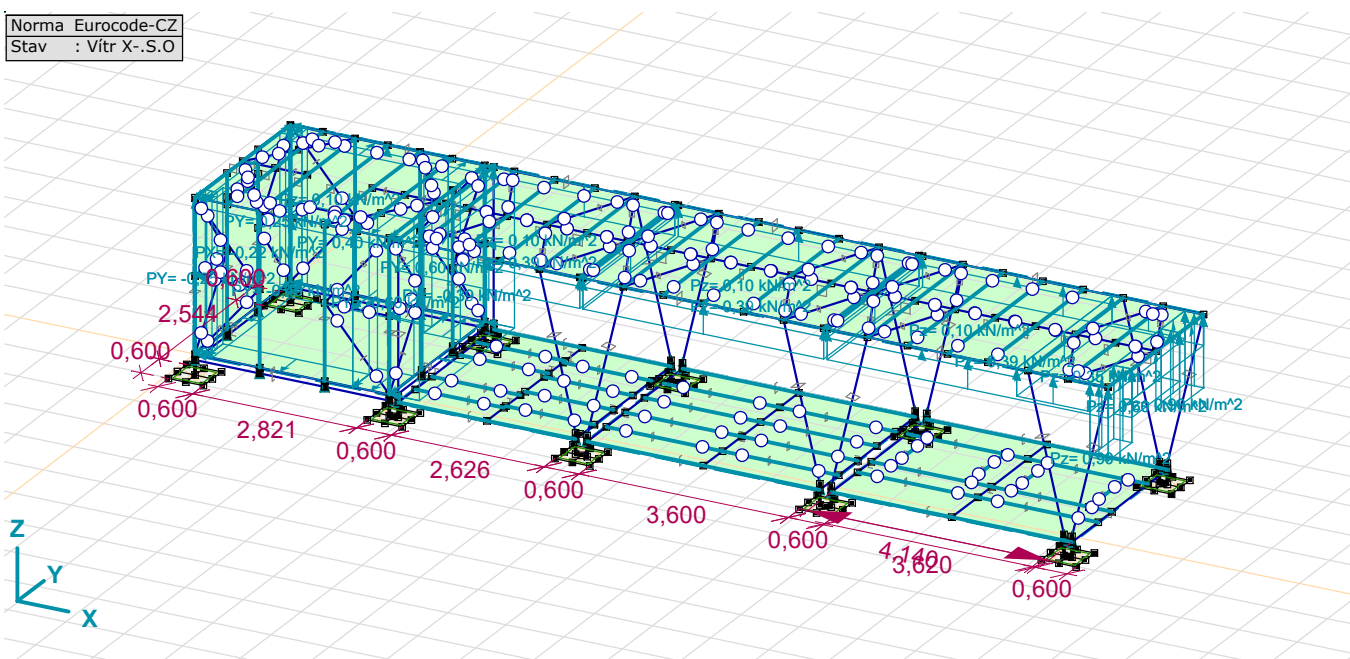
## Příloha 2

Výpočet provedl Ing. Libor Švaříček  
 Statický výpočet SO 09 - Přístřešek pro dětské hřiště  
 Model: 02\_Vodni.axs

18.02.2021

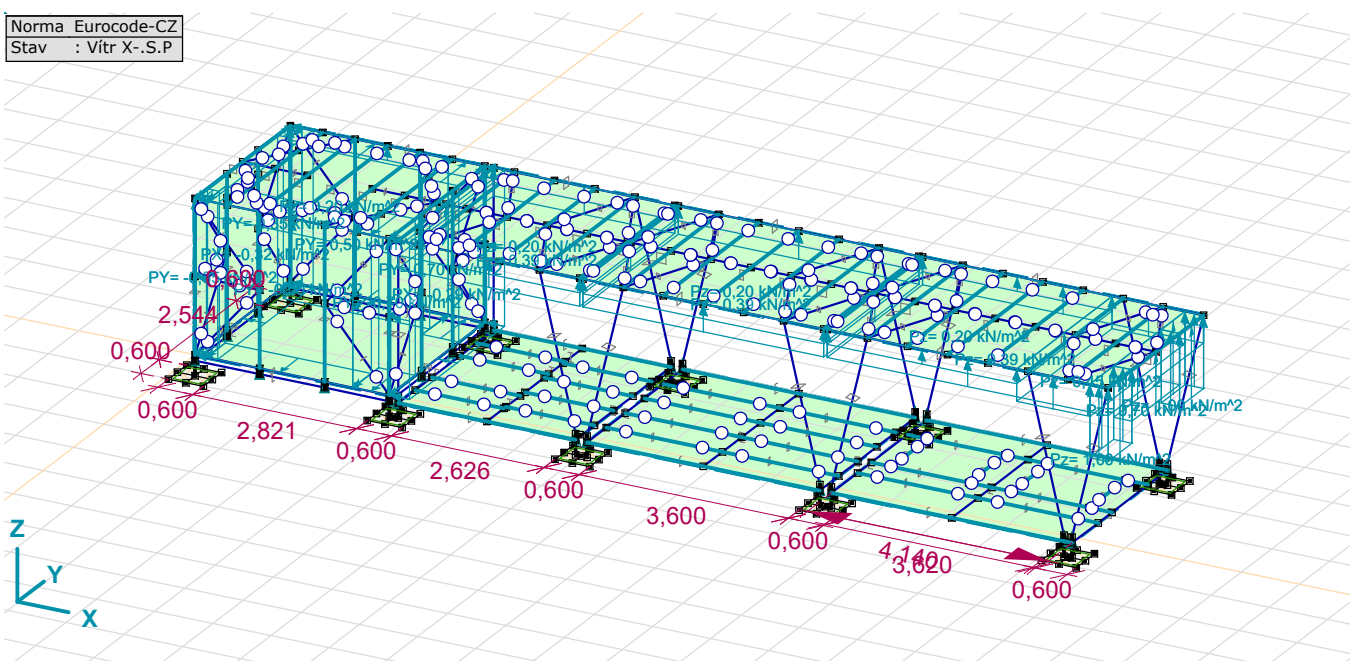
Strana 11

Norma Eurocode-CZ  
 Stav : Vitr X-.S.O



Vitr X-.S.O

Norma Eurocode-CZ  
 Stav : Vitr X-.S.P



Vitr X-.S.P



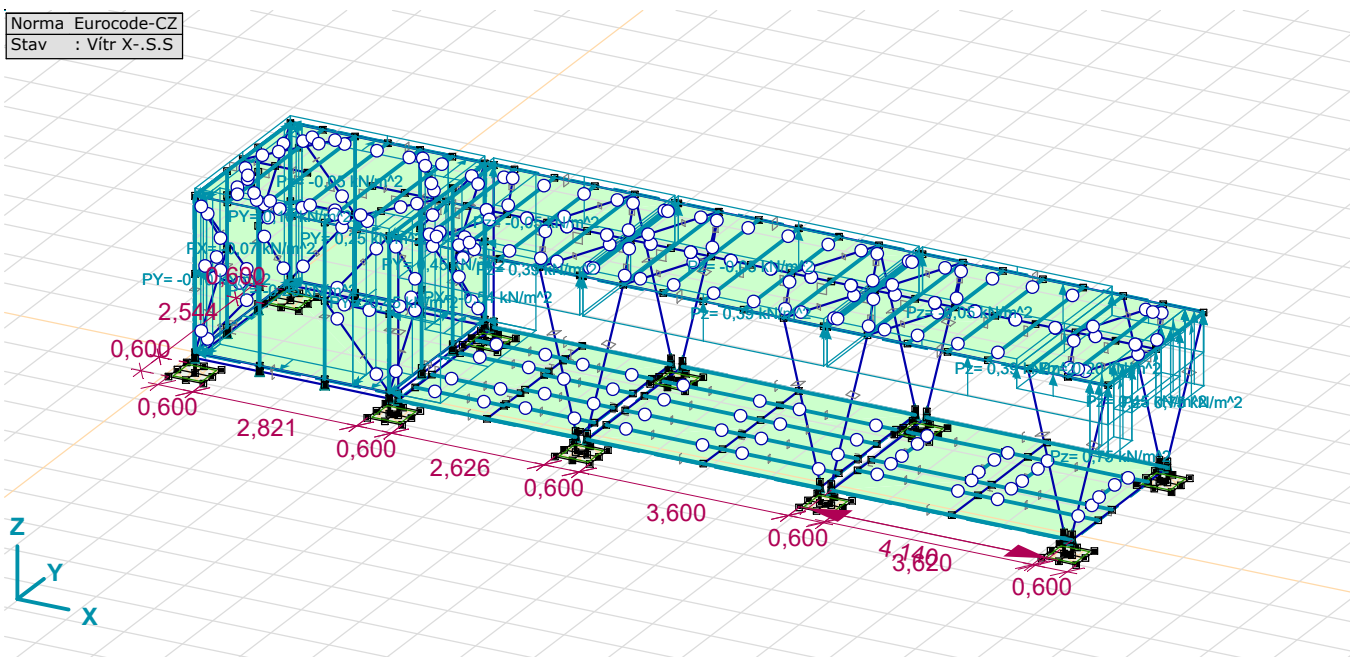
## Příloha 2

Výpočet provedl Ing. Libor Švaříček  
 Statický výpočet SO 09 - Přístřešek pro dětské hřiště  
 Model: 02\_Vodni.axs

18.02.2021

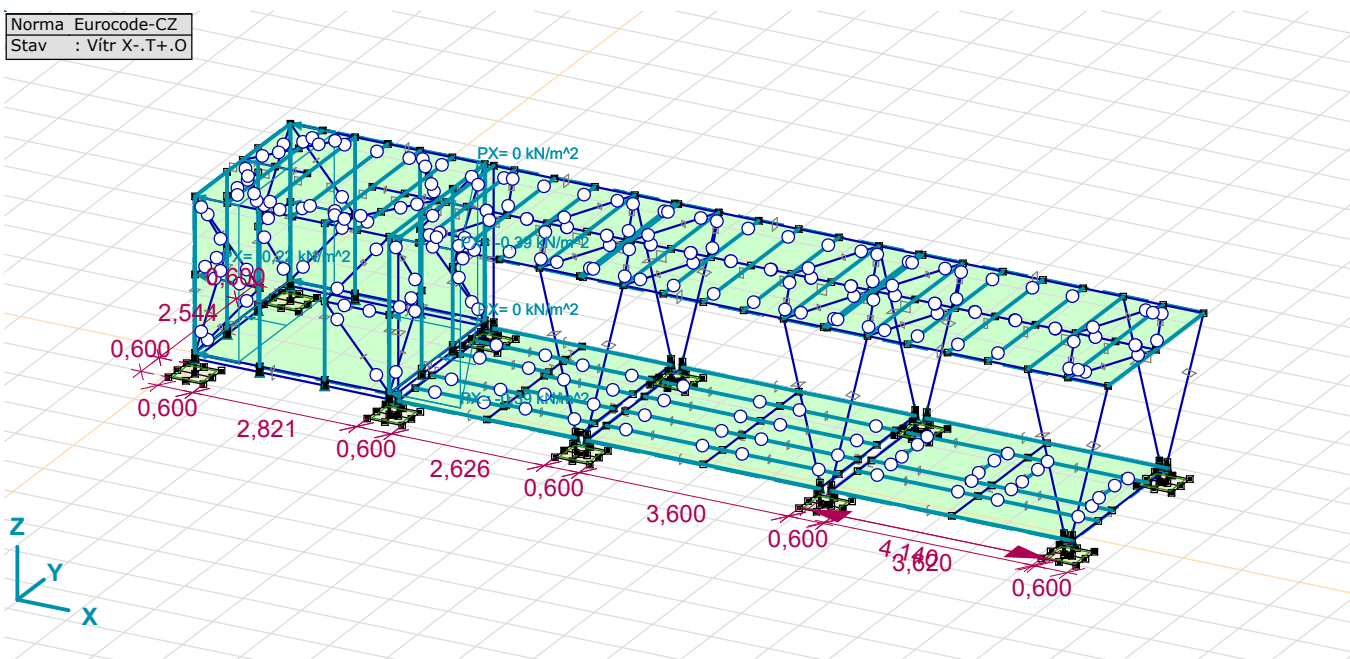
Strana 12

Norma Eurocode-CZ  
 Stav : Vitr X-.S.S



Vitr X-.S.S

Norma Eurocode-CZ  
 Stav : Vitr X-.T+.O



Vitr X-.T+.O



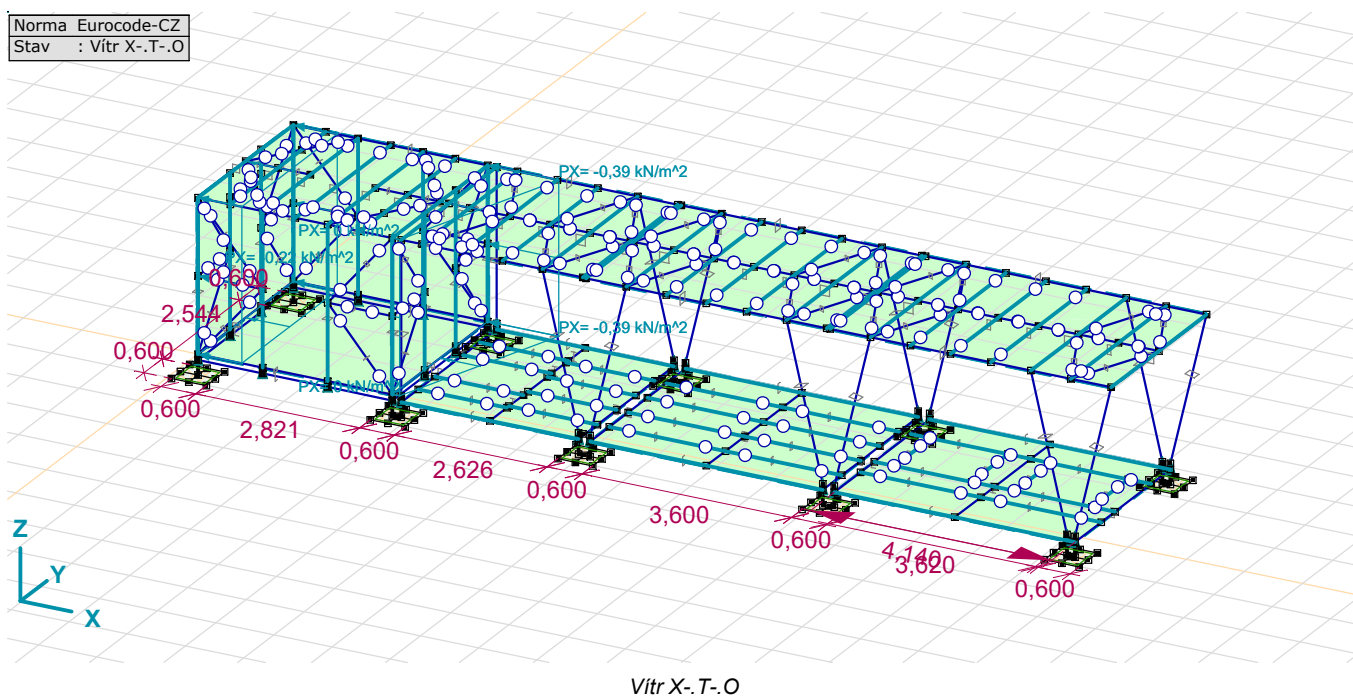
## Příloha 2

Výpočet provedl Ing. Libor Švaříček  
 Statický výpočet SO 09 - Přístřešek pro dětské hřiště  
 Model: **02\_Vodni.axs**

18.02.2021

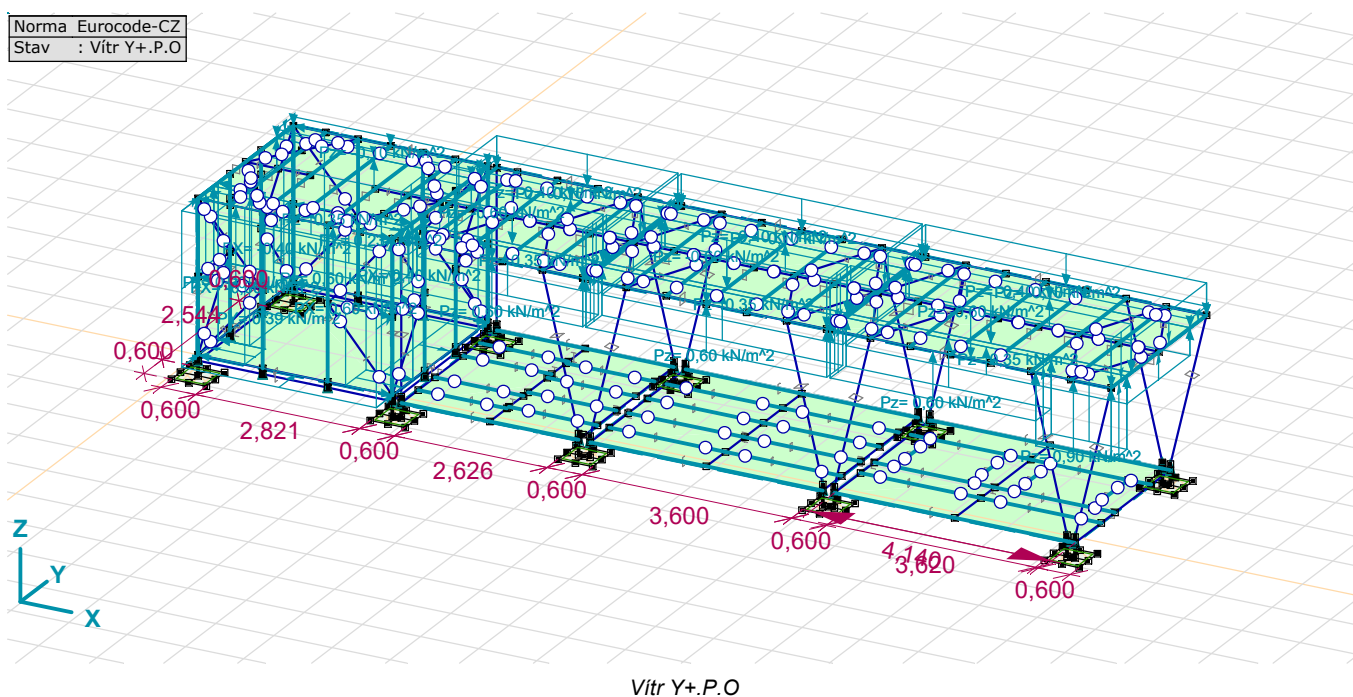
Strana 13

Norma	Eurocode-CZ
Stav	: Vítr X-.T-.0



Vitr X-.T-.O

Norma	Eurocode-CZ
Stav	: Vítr Y+.P.O



Vitr Y+.P.O

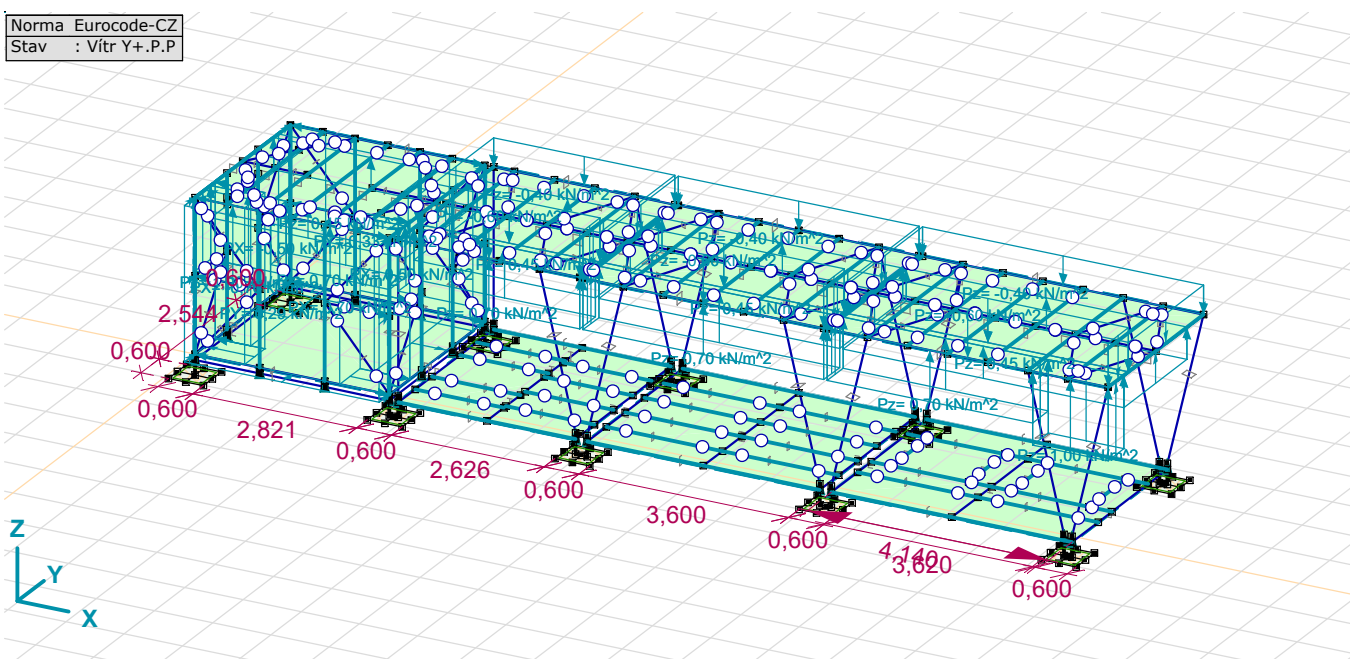
## Příloha 2

Výpočet provedl Ing. Libor Švaříček  
 Statický výpočet SO 09 - Přístřešek pro dětské hřiště  
 Model: 02\_Vodni.axs

18.02.2021

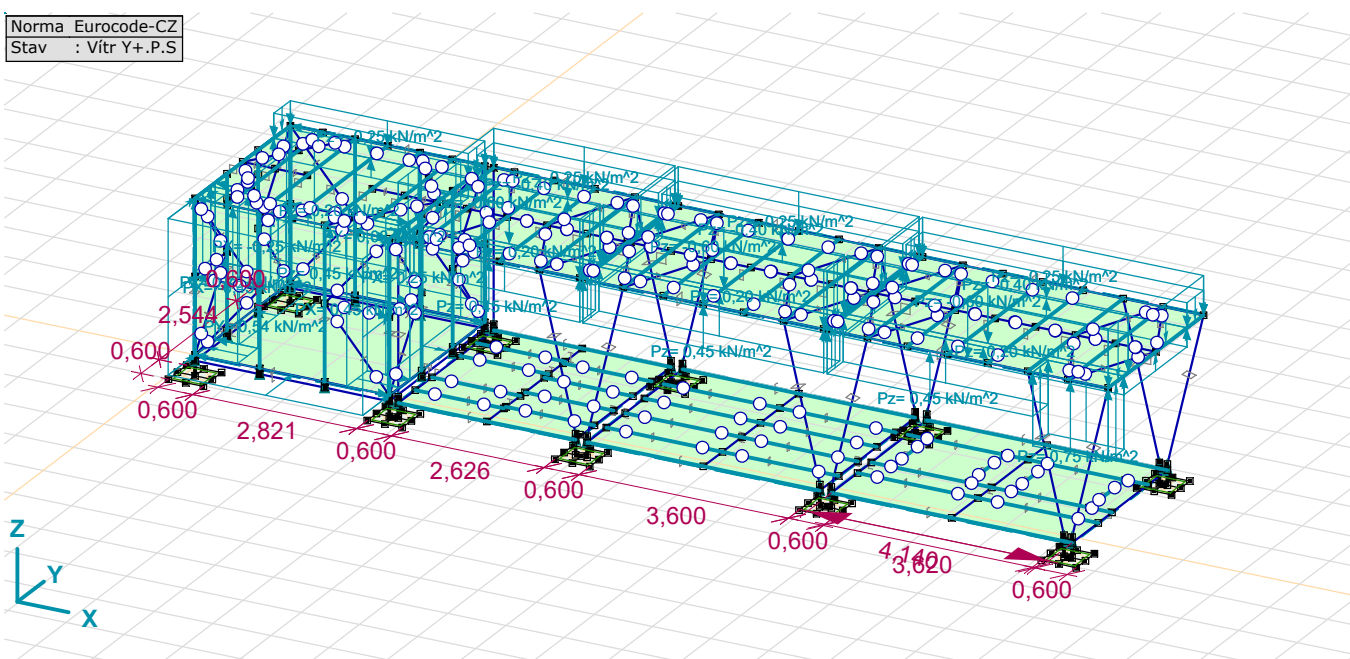
Strana 14

Norma Eurocode-CZ  
 Stav : Vitr Y+.P.P



Vitr Y+.P.P

Norma Eurocode-CZ  
 Stav : Vitr Y+.P.S



Vitr Y+.P.S

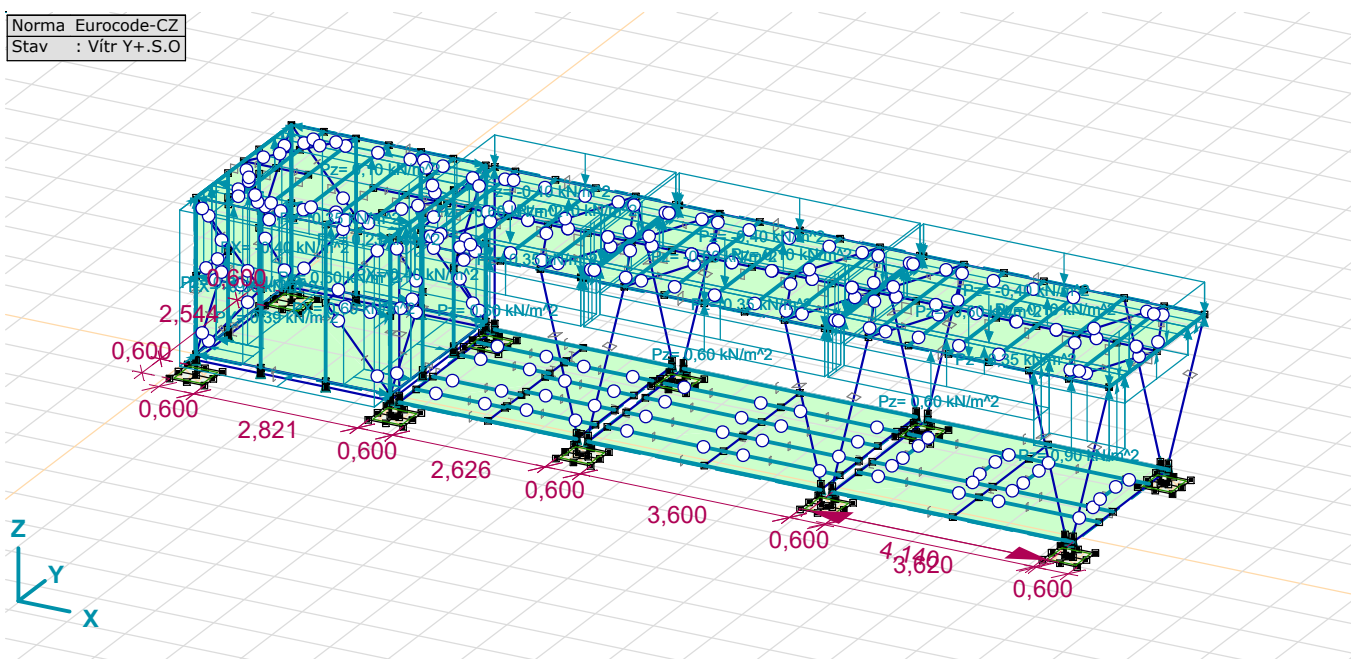
## Příloha 2

Výpočet provedl Ing. Libor Švaříček  
 Statický výpočet SO 09 - Přístřešek pro dětské hřiště  
 Model: 02\_Vodni.axs

18.02.2021

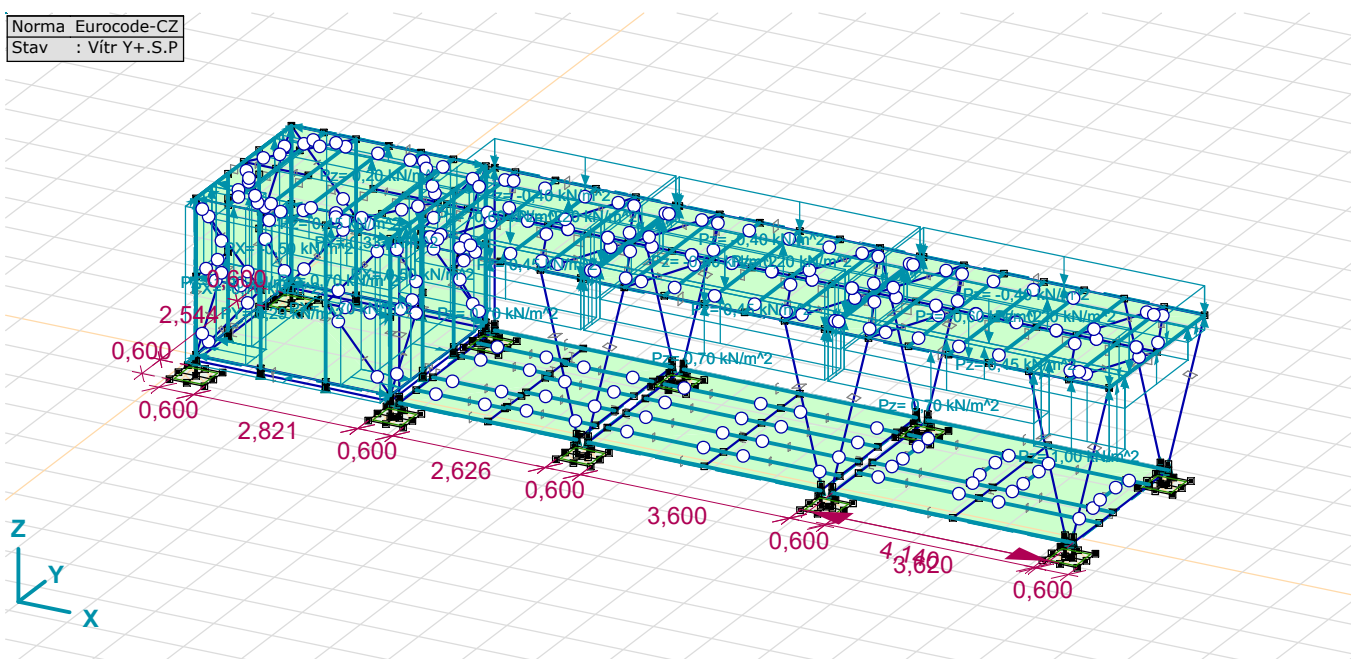
Strana 15

Norma Eurocode-CZ  
 Stav : Vitr Y+.S.O



Vitr Y+.S.O

Norma Eurocode-CZ  
 Stav : Vitr Y+.S.P



Vitr Y+.S.P



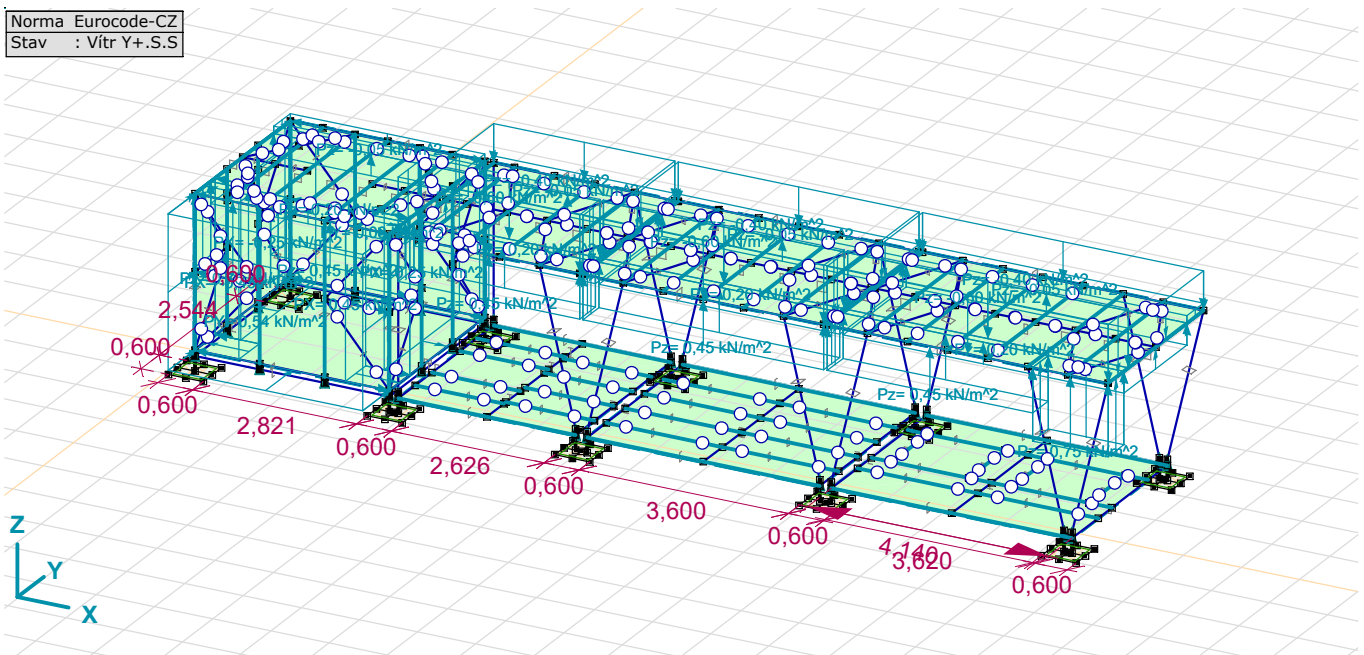
## Příloha 2

Výpočet provedl Ing. Libor Švaříček  
 Statický výpočet SO 09 - Přístřešek pro dětské hřiště  
 Model: **02\_Vodni.axs**

18.02.2021

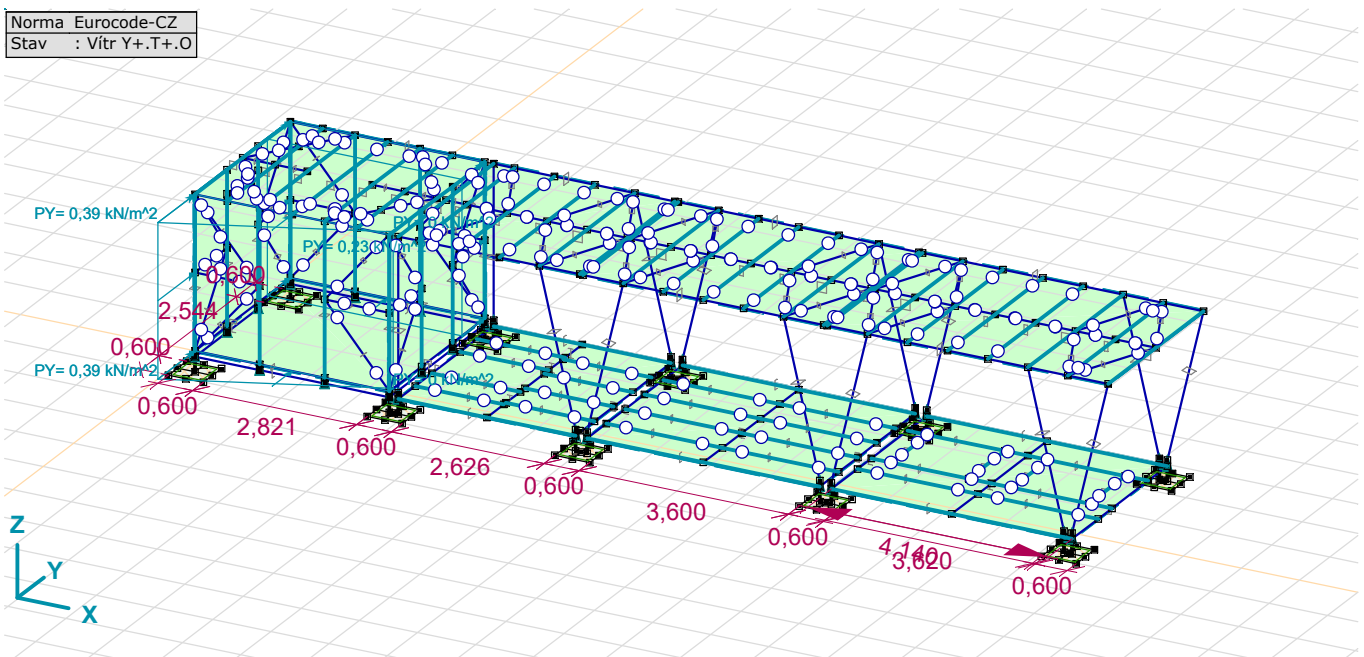
Strana 16

Norma	Eurocode-CZ
Stav	: Vítr Y+.S.S



Vitr Y+.S.S

Norma	Eurocode-CZ
Stav	: Vítř Y+.T+.O



Vitr Y+.T+.O



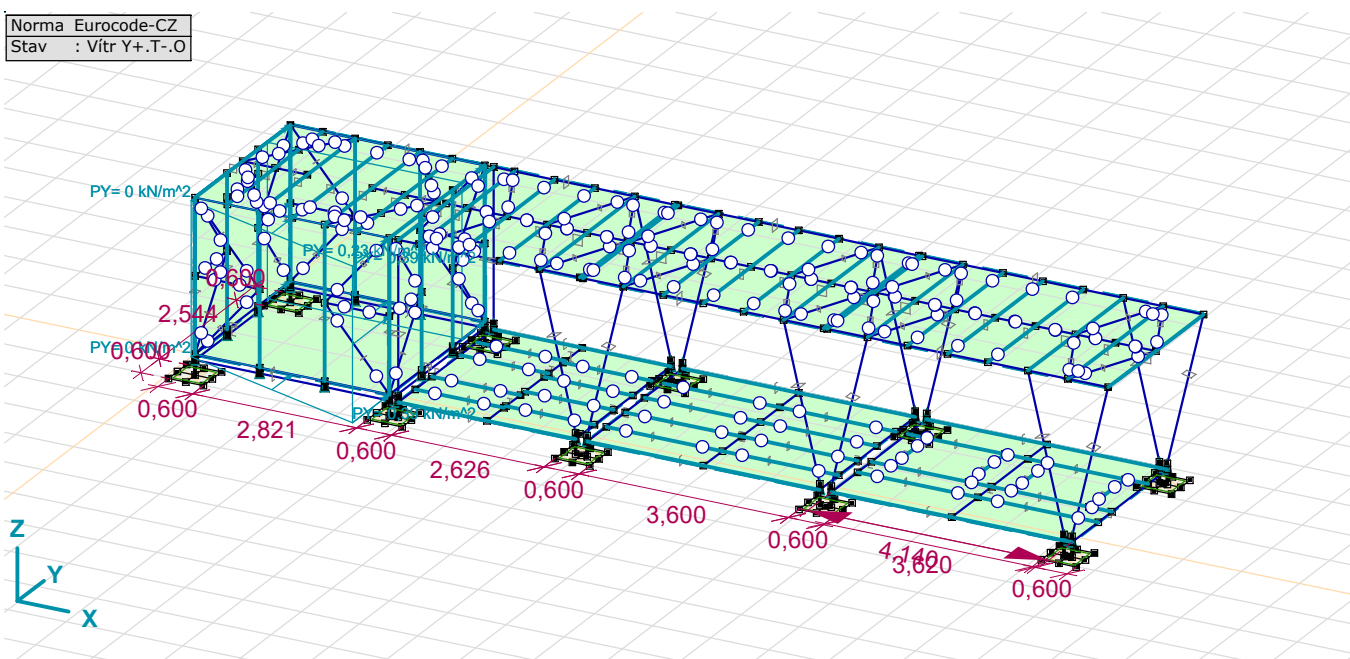
## Příloha 2

Výpočet provedl Ing. Libor Švaříček  
 Statický výpočet SO 09 - Přístřešek pro dětské hřiště  
 Model: 02\_Vodni.axs

18.02.2021

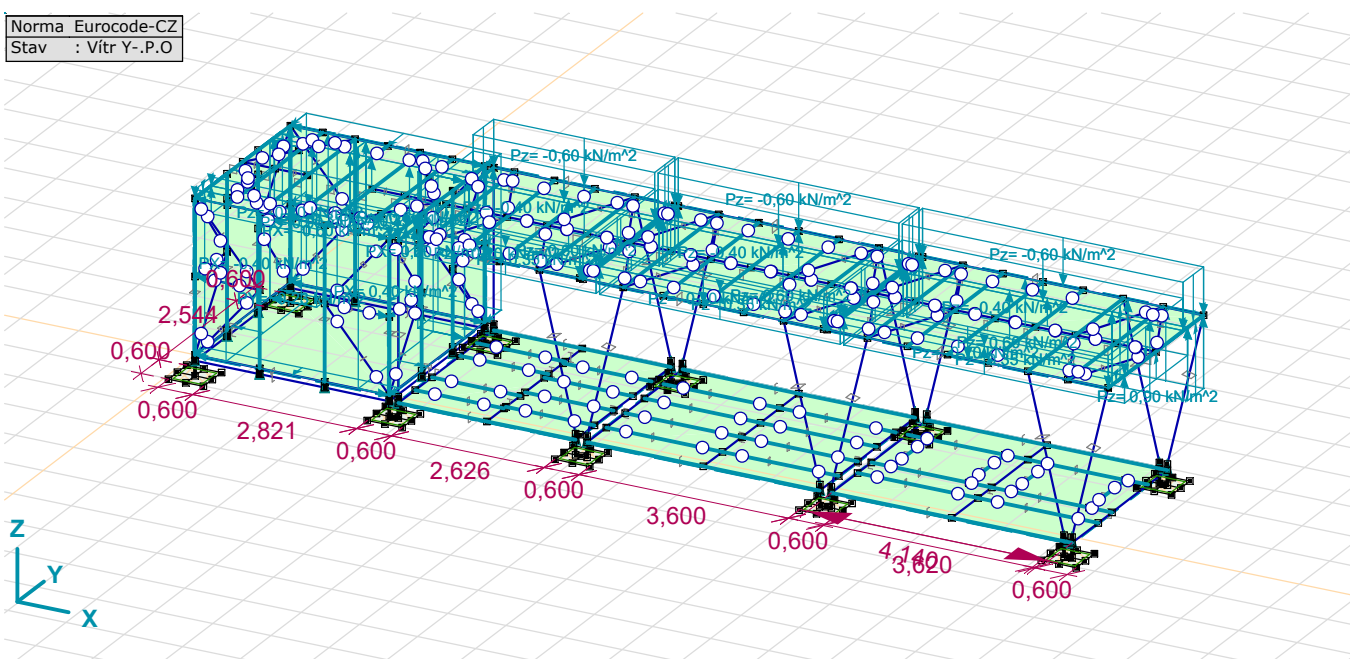
Strana 17

Norma Eurocode-CZ  
 Stav : Vitr Y+.T-.O



Vitr Y+.T-.O

Norma Eurocode-CZ  
 Stav : Vitr Y-.P.O



Vitr Y-.P.O

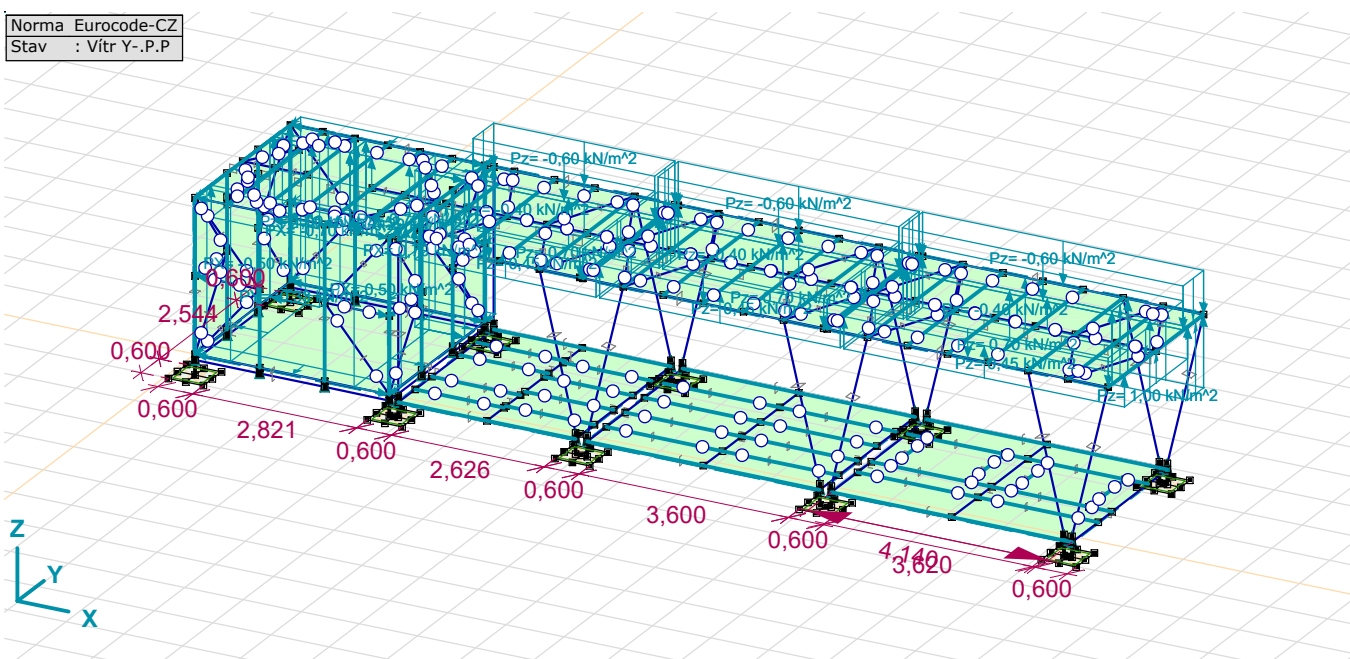
## Příloha 2

Výpočet provedl Ing. Libor Švaříček  
 Statický výpočet SO 09 - Přístřešek pro dětské hřiště  
 Model: 02\_Vodni.axs

18.02.2021

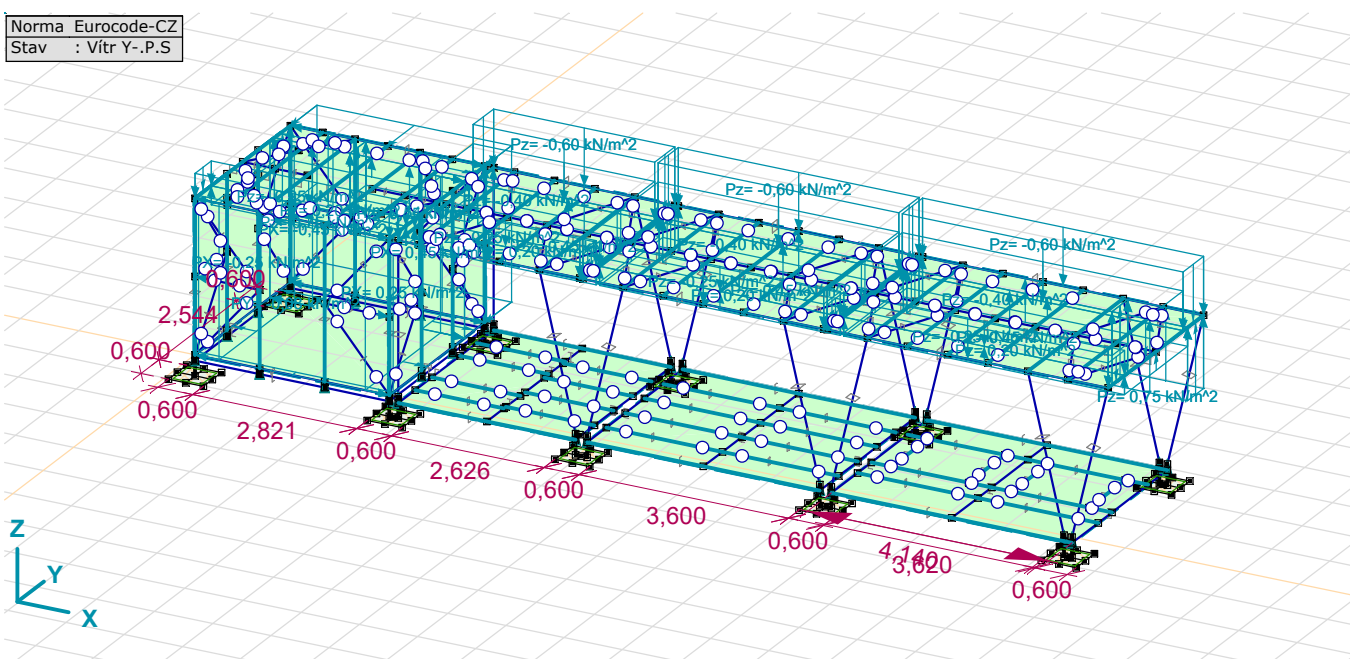
Strana 18

Norma Eurocode-CZ  
 Stav : Vitr Y-.P.P



Vitr Y-.P.P

Norma Eurocode-CZ  
 Stav : Vitr Y-.P.S



Vitr Y-.P.S

Výpočet provedl Ing. Libor Švaříček  
 Statický výpočet SO 09 - Přístřešek pro dětské hřiště  
 Model: **02\_Vodni.axs**

Strana 19

A 3D perspective view of a structural frame model. The model consists of multiple interconnected beams and columns, forming a complex spatial structure. Nodes are represented by small spheres. Various loads are applied to the structure, indicated by arrows and labels such as  $P_z = -0.60 \text{ kN/m}^2$ ,  $P_y = 0.40 \text{ kN/m}$ , and  $P_x = 0.35 \text{ kN/m}$ . Dimensions and coordinates are shown along the axes, with values like 0.600, 2.544, 2.821, 2.626, 3.600, 4.140, and 3.620. A coordinate system (X, Y, Z) is visible at the bottom left.

Vitr Y-.S.P



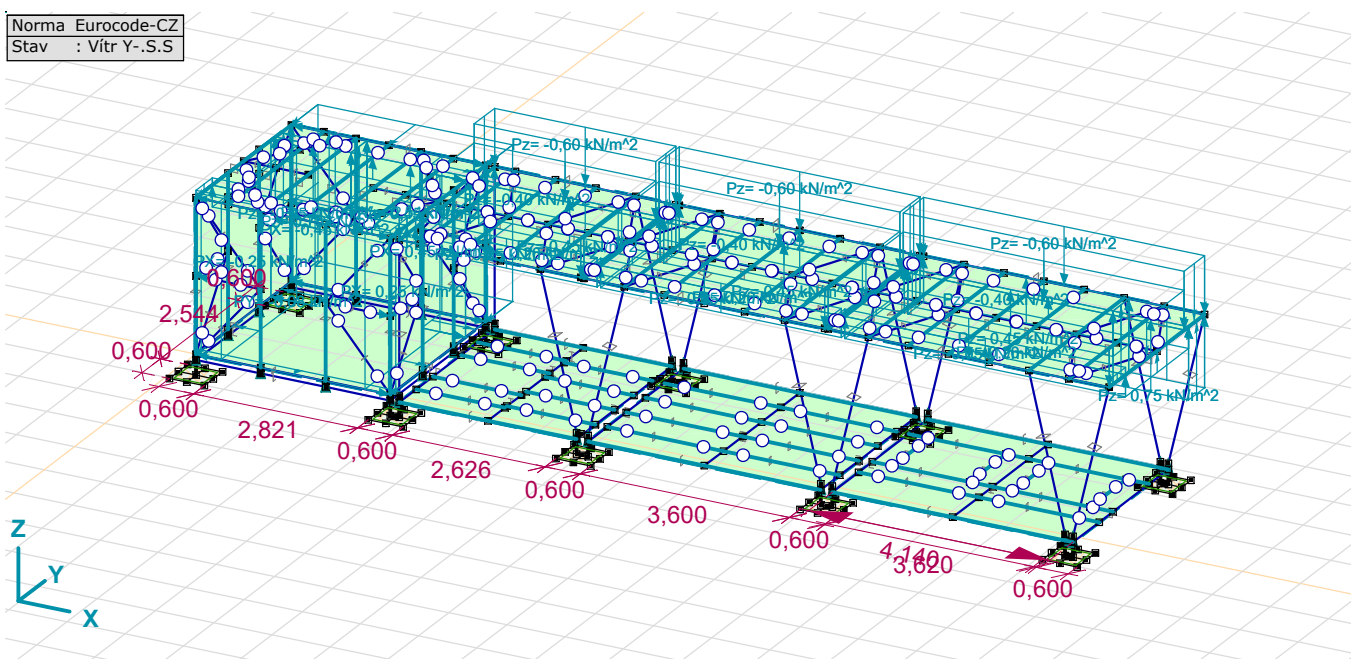
## Příloha 2

Výpočet provedl Ing. Libor Švaříček  
 Statický výpočet SO 09 - Přístřešek pro dětské hřiště  
 Model: 02\_Vodni.axs

18.02.2021

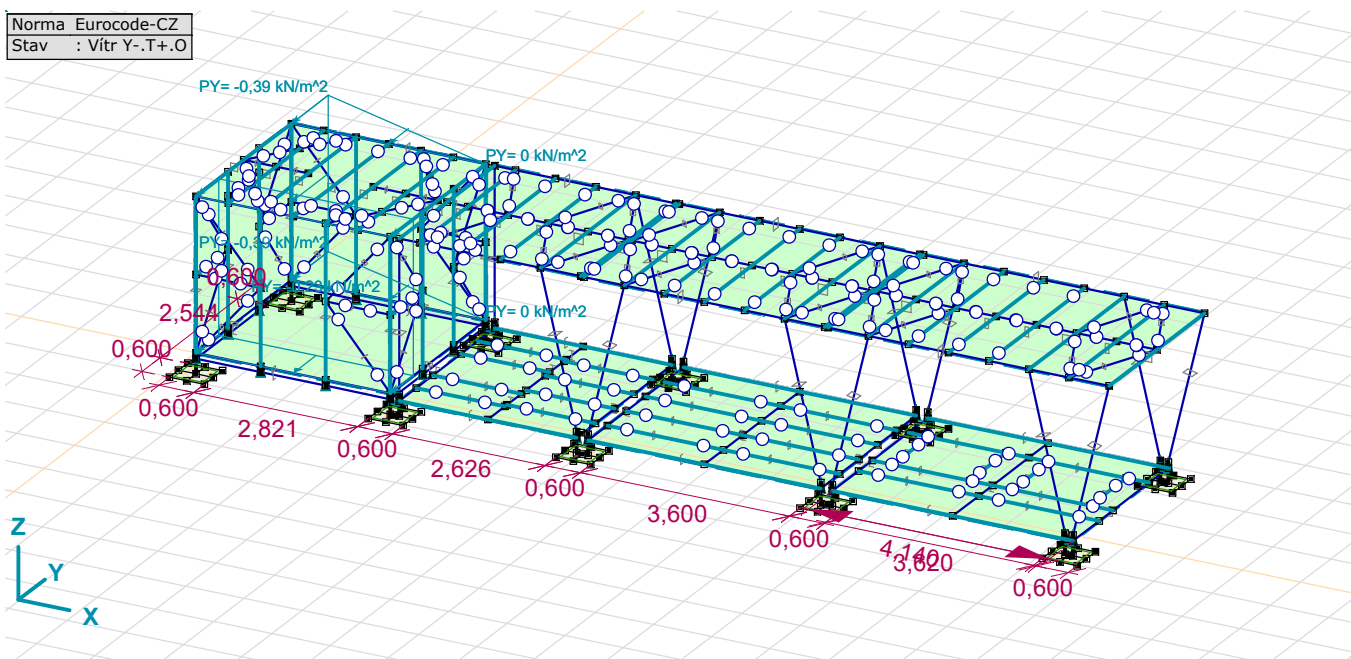
Strana 20

Norma Eurocode-CZ  
 Stav : Vitr Y-.S.S



Vitr Y-.S.S

Norma Eurocode-CZ  
 Stav : Vitr Y-.T+.O



Vitr Y-.T+.O



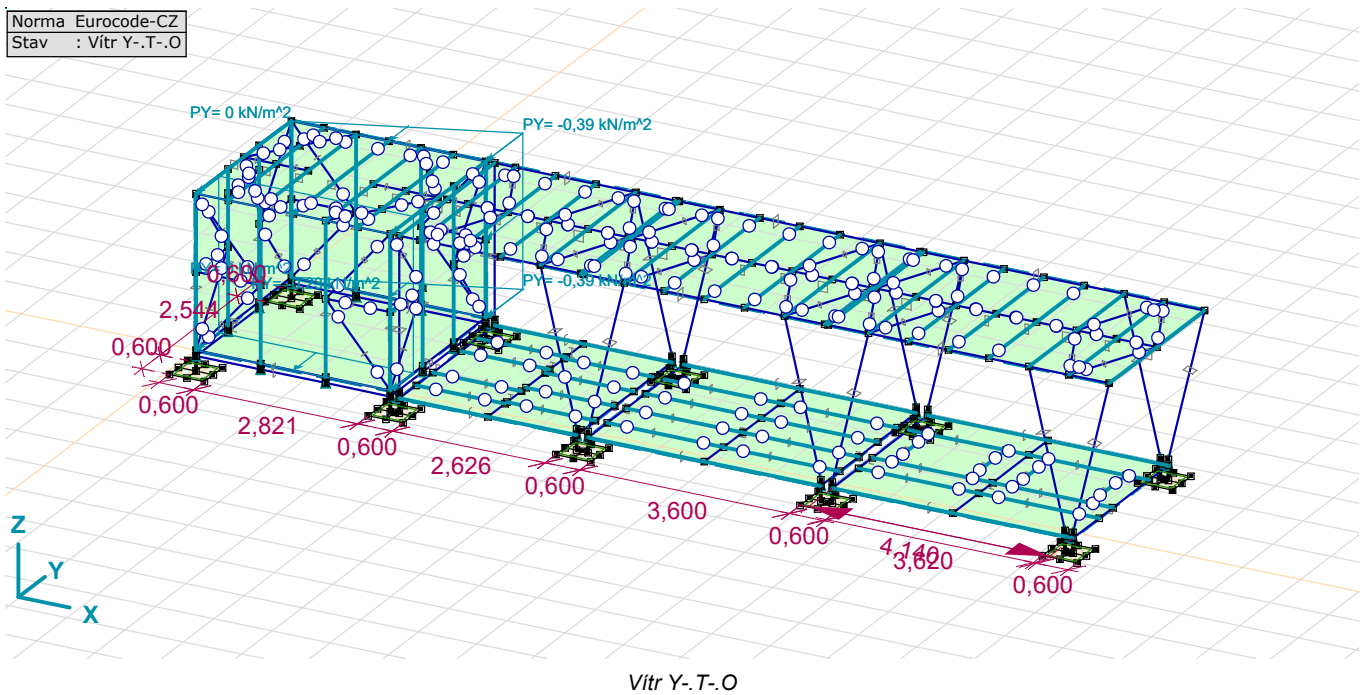
## Příloha 2

Výpočet provedl Ing. Libor Švaříček  
 Statický výpočet SO 09 - Přístřešek pro dětské hřiště  
 Model: 02\_Vodni.axs

18.02.2021

Strana 21

Norma Eurocode-CZ  
 Stav : Vitr Y-.T-.O



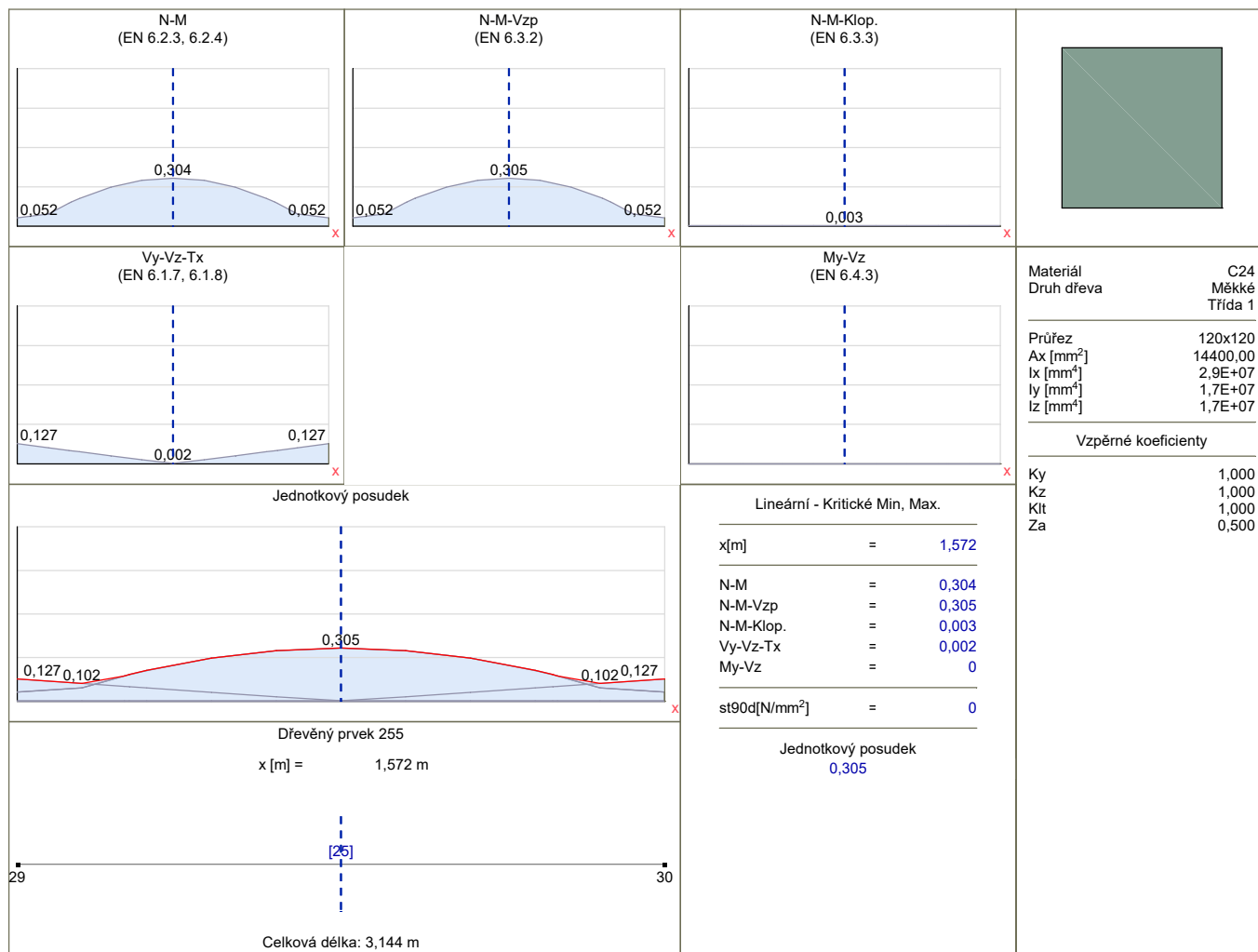
## Příloha 2

Výpočet provedl Ing. Libor Švaříček  
 Statický výpočet SO 09 - Přístřešek pro dětské hřiště  
 Model: **02\_Vodni.axs**

18.02.2021

Strana 22

### Posouzení prvků stěnových panelů



[Stl], Lineární, (Vše MSÚ (a, b)) Kritická, Jednotkový posudek, Návrhový prvek 255, [Poz.: 1,572m:]

### POSUDEK DŘEVA

Návrhový prvek **255**

Uzly: **29-30**

Norma: **Eurocode-CZ**

CSN EN 1995-1-1

Materiál: **C24**

Třída použitelnosti: **1**

Průřez: **120x120**

Zatěžovací stav: **Lineární, (Vše MSÚ (a, b)) Kritická**

Třída trvání zatížení: **Okamžité**

#### 1. Osová síla

EN 1995-1-1: 6.1.2, 6.1.4

Generovaná normová kombinace: **[1,35\*0,85\*ST1\_vl tiha+1,35\*0,85\*ST2\_stale] {1,5\*Vitr X+.P.P}**

Kritický průřez:  $x = 0,00 \cdot L = 0,00 \cdot 3,14 = 0$  mm

$$\sigma_{t,0,d} = \frac{N_x}{A_x} = \frac{217,71}{14400,00} = 0,02 \text{ N/mm}^2$$

## Příloha 2

Výpočet provedl Ing. Libor Švaříček  
 Statický výpočet SO 09 - Přístřešek pro dětské hřiště  
 Model: 02\_Vodni.axs

18.02.2021

Strana 23

$$k_{h,y} = \min \left( \left( \frac{150}{h} \right)^{0.2} ; 1.3 \right) = \min \left( \left( \frac{150}{120,00} \right)^{0.2} ; 1.3 \right) = 1,046$$

$$f_{t,0,d} = \frac{k_{mod} \cdot k_{h,y} \cdot f_{t,0,k}}{\gamma_M} = \frac{1,1 \cdot 1,046 \cdot 14,00}{1,3} = 12,39 \text{ N / mm}^2$$

$$\eta_N = \frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} = \frac{0,02}{12,39} = 0\% \quad (6.1) \quad \text{vyhovuje}$$

### 2. Ohyb (y)

EN 1995-1-1: 6.1.6

Generovaná normová kombinace: [1,35\*0,85\*ST1\_vl tiha+1,35\*0,85\*ST2\_stale] {1,5\*Vitr Y +P.S} (1,5\*0,7\*ST3\_uzitne+1,5\*0,5\*Snih UD)

Kritický průřez:  $x = 0,00 \cdot L = 0,00 \cdot 3,14 = 0 \text{ mm}$

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{|M_y|}{W_y} = \frac{|0|}{287999,98} = 0 \text{ N / mm}^2$$

$$k_{h,y} = \min \left( \left( \frac{150}{h} \right)^{0.2} ; 1.3 \right) = \min \left( \left( \frac{150}{120,00} \right)^{0.2} ; 1.3 \right) = 1,046 \quad (3.1)$$

$$f_{m,y,d} = \frac{k_{mod} \cdot k_{h,y} \cdot f_{m,k}}{\gamma_M} = \frac{1,1 \cdot 1,046 \cdot 24,00}{1,3} = 21,23 \text{ N / mm}^2$$

$$\eta_{M_y} = \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0}{21,23} = 0\% \quad \text{vyhovuje}$$

### 3. Ohyb (z)

EN 1995-1-1: 6.1.6

Generovaná normová kombinace: [1,35\*0,85\*ST1\_vl tiha+1,35\*0,85\*ST2\_stale] {1,5\*Snih UD}

Kritický průřez:  $x = 0,50 \cdot L = 0,50 \cdot 3,14 = 1,57 \text{ mm}$

$$\sigma_{m,z,d} = \frac{|M_z|}{W_z} = \frac{|1352693,68|}{287999,98} = 4,70 \text{ N / mm}^2$$

$$k_{h,z} = \min \left( \left( \frac{150}{b} \right)^{0.2} ; 1.3 \right) = \min \left( \left( \frac{150}{120,00} \right)^{0.2} ; 1.3 \right) = 1,046 \quad (3.1)$$

$$f_{m,z,d} = \frac{k_{mod} \cdot k_{h,z} \cdot f_{m,k}}{\gamma_M} = \frac{0,8 \cdot 1,046 \cdot 24,00}{1,3} = 15,44 \text{ N / mm}^2$$

$$\eta_{M_z} = \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{4,70}{15,44} = 30\% \quad \text{vyhovuje}$$

### 4. Smyk (y)

EN 1995-1-1: 6.1.7

Generovaná normová kombinace: [1,35\*0,85\*ST1\_vl tiha+1,35\*0,85\*ST2\_stale] {1,5\*Snih UD}

Kritický průřez:  $x = 0,00 \cdot L = 0,00 \cdot 3,14 = 0 \text{ mm}$

$$k_{cr} = 0,67 \quad (6.13a)$$

$$\tau_{V_y,d} = \frac{1,5 \cdot |V_y|}{k_{cr} \cdot b \cdot h} = \frac{1,5 \cdot |(-2014,53)|}{0,67 \cdot 120,00 \cdot 120,00} = 0,31 \text{ N / mm}^2$$

## Příloha 2

Výpočet provedl Ing. Libor Švaříček  
 Statický výpočet SO 09 - Přístřešek pro dětské hřiště  
 Model: 02\_Vodni.axs

18.02.2021

Strana 24

$$f_{v,y,d} = \frac{k_{mod} \cdot f_{v,y,k}}{\gamma_M} = \frac{0,8 \cdot 4,00}{1,3} = 2,46 \text{ N / mm}^2$$

$$\eta_V = \frac{\tau_{V_y,d}}{f_{v,y,d}} = \frac{0,31}{2,46} = 13 \% \quad (6.13) \quad \text{vyhovuje}$$

### 5. Smyk (z)

EN 1995-1-1: 6.1.7

Generovaná normová kombinace: [1,35\*0,85\*ST1\_vl tiha+1,35\*0,85\*ST2\_stale] {1,5\*Vitr Y +.P.S} (1,5\*0,7\*ST3\_uzitne+1,5\*0,5\*Snih UD)

Kritický průřez:  $x = 0,00 \cdot L = 0,00 \cdot 3,14 = 0 \text{ mm}$

$$k_{cr} = 0,67 \quad (6.13a)$$

$$\tau_{V_z,d} = \frac{1,5 \cdot |V_z|}{k_{cr} \cdot b \cdot h} = \frac{1,5 \cdot |0|}{0,67 \cdot 120,00 \cdot 120,00} = 0 \text{ N / mm}^2$$

$$f_{v,z,d} = \frac{k_{mod} \cdot f_{v,z,k}}{\gamma_M} = \frac{1,1 \cdot 4,00}{1,3} = 3,38 \text{ N / mm}^2$$

$$\eta_{V_z} = \frac{\tau_{V_z,d}}{f_{v,z,d}} = \frac{0}{3,38} = 0 \% \quad (6.13) \quad \text{vyhovuje}$$

### 6. Kroucení

EN 1995-1-1: 6.1.8

Generovaná normová kombinace: [1,35\*0,85\*ST1\_vl tiha+1,35\*0,85\*ST2\_stale] {1,5\*Vitr Y +.P.S} (1,5\*0,7\*ST3\_uzitne+1,5\*0,5\*Snih UD)

Kritický průřez:  $x = 0,00 \cdot L = 0,00 \cdot 3,14 = 0 \text{ mm}$

$$\tau_{tor,d} = 0 \text{ N / mm}^2$$

$$f_{v,d} = \frac{k_{mod} \cdot f_{v,k}}{\gamma_M} = \frac{1,1 \cdot 4,00}{1,3} = 3,38 \text{ N / mm}^2$$

$$k_{shape} = \min \left( 1 + 0,15 \cdot \frac{h}{b} ; 2,0 \right) = \min \left( 1 + 0,15 \cdot \frac{120,00}{120,00} ; 2,0 \right) = 1,15 \quad (6.15)$$

$$\eta_{M_x} = \frac{\tau_{tor,d}}{k_{shape} \cdot f_{v,d}} = \frac{0}{1,15 \cdot 3,38} = 0 \% \quad (6.14) \quad \text{vyhovuje}$$

## POSUDEK INTERAKCE

### 7. Osová síla-Ohyb

EN 1995-1-1: 6.3.2, 6.2.4

Generovaná normová kombinace: [1,35\*0,85\*ST1\_vl tiha+1,35\*0,85\*ST2\_stale] {1,5\*Snih UD}

Kritický průřez:  $x = 0,50 \cdot L = 0,50 \cdot 3,14 = 1,57 \text{ mm}$

$$\eta_1 = \left( \frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} \right)^2 + \frac{|\sigma_{m,y,d}|}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{|\sigma_{m,z,d}|}{f_{m,z,d}} = \left( \frac{0}{12,92} \right)^2 + \frac{|0|}{15,44} + 0,7 \cdot \frac{|4,70|}{15,44} = 21 \% \quad (6.19)$$

$$\eta_2 = \left( \frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} \right)^2 + k_m \cdot \frac{|\sigma_{m,y,d}|}{f_{m,y,d}} + \frac{|\sigma_{m,z,d}|}{f_{m,z,d}} = \left( \frac{0}{12,92} \right)^2 + 0,7 \cdot \frac{|0|}{15,44} + \frac{|4,70|}{15,44} = 30 \% \quad (6.20)$$

$$\eta_{N,M} = \max(\eta_1 ; \eta_2) = \max(21 ; 30) = 30 \% \quad \text{vyhovuje}$$



## Příloha 2

Výpočet provedl Ing. Libor Švaříček  
 Statický výpočet SO 09 - Přístřešek pro dětské hřiště  
 Model: **02\_Vodni.axs**

18.02.2021

Strana 25

### 8. Tlak-Ohyb-Vzpěr

EN 1995-1-1: 6.3.2

Generovaná normová kombinace: **[1,35\*0,85\*ST1\_vl tiha+1,35\*0,85\*ST2\_stale] {1,5\*Sníh UD}**

Kritický průřez:  $x = 0,50 \cdot L = 0,50 \cdot 3,14 = 1,57$  mm

$$\lambda_y = \frac{k_{yy} \cdot L_{tot}}{i_{s,y}} = \frac{1 \cdot 3,14}{34,64} = 90,8$$

$$\lambda_z = \frac{k_{zz} \cdot L_{tot}}{i_{s,z}} = \frac{1 \cdot 3,14}{34,64} = 90,8$$

$$\lambda_{rel,y} = \frac{\lambda_y}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,05}}} = \frac{90,8}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{21,00}{7400,00}} = 1,5 \quad (6.21)$$

$$\lambda_{rel,z} = \frac{\lambda_z}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,05}}} = \frac{90,8}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{21,00}{7400,00}} = 1,5 \quad (6.22)$$

$$k_y = 0,5 \cdot \left( 1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,y} - 0,3) + \lambda_{rel,y}^2 \right) = 0,5 \cdot (1 + 0,2 \cdot (1,5 - 0,3) + 1,5^2) = 1,81 \quad (6.27)$$

$$k_z = 0,5 \cdot \left( 1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,z} - 0,3) + \lambda_{rel,z}^2 \right) = 0,5 \cdot (1 + 0,2 \cdot (1,5 - 0,3) + 1,5^2) = 1,81 \quad (6.28)$$

$$k_{c,y} = \min \left( \frac{1}{k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}} ; 1 \right) = \min \left( \frac{1}{1,81 + \sqrt{1,81^2 - 1,5^2}} ; 1 \right) = 0,36 \quad (6.25)$$

$$k_{c,z} = \min \left( \frac{1}{k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}} ; 1 \right) = \min \left( \frac{1}{1,81 + \sqrt{1,81^2 - 1,5^2}} ; 1 \right) = 0,36 \quad (6.26)$$

$$\eta_1 = \frac{|\sigma_{c,0,d}|}{k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} + \frac{|\sigma_{m,y,d}|}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{|\sigma_{m,z,d}|}{f_{m,z,d}} = \frac{|0|}{0,36 \cdot 12,92} + \frac{|0|}{15,44} + 0,7 \cdot \frac{|4,70|}{15,44} = 21 \% \quad (6.23)$$

$$\eta_2 = \frac{|\sigma_{c,0,d}|}{k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}} + k_m \cdot \frac{|\sigma_{m,y,d}|}{f_{m,y,d}} + \frac{|\sigma_{m,z,d}|}{f_{m,z,d}} = \frac{|0|}{0,36 \cdot 12,92} + 0,7 \cdot \frac{|0|}{15,44} + \frac{|4,70|}{15,44} = 30 \% \quad (6.24)$$

$$\eta_{N,M,Buck} = \max(\eta_1 ; \eta_2) = \max(21 ; 30) = 30 \% \quad \textbf{vyhovuje}$$

### 9. Osová síla-Ohyb-Klopení

EN 1995-1-1: 6.3.3

Generovaná normová kombinace: **[1,35\*0,85\*ST1\_vl tiha+1,35\*0,85\*ST2\_stale] {1,5\*Větr Y +.P.S} (1,5\*0,7\*ST3\_uzitne+1,5\*0,5\*Sníh UD)**

Kritický průřez:  $x = 0,00 \cdot L = 0,00 \cdot 3,14 = 0$  mm

$$dL = 2 \cdot h_{max} = 2 \cdot 120,00_{max} = 240,00 \text{ mm}$$

$$\sigma_{m,crit} = \frac{0,78 \cdot b^2}{h \cdot k_{LT} \cdot L_{tot} + dL} \cdot E_{0,05} = \frac{0,78 \cdot 120,00^2}{120,00 \cdot 1 \cdot 3,14 + 240,00} \cdot 7400,00 = 204,68 \text{ N / mm}^2 \quad (6.32)$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{f_{m,k}}{\sigma_{m,crit}}} = \sqrt{\frac{24,00}{204,68}} = 0,34 \quad (6.30)$$

$$k_{crit} = 1 \quad (6.34)$$

$$\eta_1 = \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}} + \left( \frac{|\sigma_{m,y,d}|}{k_{crit} \cdot f_{m,y,d}} \right)^2 = \frac{0,02}{0,36 \cdot 17,77} + \left( \frac{|0|}{1 \cdot 21,23} \right)^2 = 0 \% \quad (6.35)$$

## Příloha 2

Výpočet provedl Ing. Libor Švaříček  
 Statický výpočet SO 09 - Přístřešek pro dětské hřiště  
 Model: **02\_Vodni.axs**

18.02.2021

Strana 26

$$\eta_2 = \frac{|\sigma_{m,y,d}|}{k_{crit} \cdot f_{m,y,d}} = \frac{|0|}{1 \cdot 21,23} = 0\% \quad (6.33)$$

$$\eta_{N,M,LTB} = \max(\eta_1; \eta_2) = \max(0; 0) = 0\% \quad \textbf{vyhovuje}$$

### 10. Smyk-Kroucení

DIN EN 1995-1-1/NA:2010-12 NCI NA.6.1.9 (no EN 1995-1-1 formula)

Generovaná normová kombinace: [1,35\*0,85\*ST1\_vl tíha+1,35\*0,85\*ST2\_stale] {1,5\*Sníh UD}

Kritický průřez:  $x = 0,00 \cdot L = 0,00 \cdot 3,14 = 0$  mm

V bodu A (střední bod strany b);  $\tau_{V_{z,d}} = 0$

$$\tau_{tor,d,A} = 0 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_{V_{y,d}} = \frac{1,5 \cdot |V_y|}{k_{cr} \cdot h \cdot b} = \frac{1,5 \cdot |(-2014,53)|}{0,67 \cdot 120,00 \cdot 120,00} = 0,31 \text{ N/mm}^2$$

$$\eta_A = \frac{|\tau_{tor,d,A}|}{k_{shape} \cdot f_{v,d}} + \left( \frac{\tau_{V_{y,d}}}{f_{v,d}} \right)^2 = \frac{|0|}{1,15 \cdot 2,46} + \left( \frac{0,31}{2,46} \right)^2 = 2\% \quad (NA.55)$$

V bodu B (střední bod strany h);  $\tau_{V_{y,d}} = 0$

$$\tau_{tor,d,B} = 0 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_{V_{z,d}} = \frac{1,5 \cdot |V_z|}{k_{cr} \cdot h \cdot b} = \frac{1,5 \cdot |0|}{0,67 \cdot 120,00 \cdot 120,00} = 0 \text{ N/mm}^2$$

$$\eta_B = \frac{|\tau_{tor,d,B}|}{k_{shape} \cdot f_{v,d}} + \left( \frac{\tau_{V_{z,d}}}{f_{v,d}} \right)^2 = \frac{|0|}{1,15 \cdot 2,46} + \left( \frac{0}{2,46} \right)^2 = 0\% \quad (NA.55)$$

V bodu O (střed průřezu);  $\tau_{tor,d,O} = 0$

$$\eta_O = \left( \frac{\tau_{V_{y,d}}}{f_{v,d}} \right)^2 + \left( \frac{\tau_{V_{z,d}}}{f_{v,d}} \right)^2 = \left( \frac{0,31}{2,46} \right)^2 + \left( \frac{0}{2,46} \right)^2 = 2\% \quad (NA.55)$$

$$\eta_{V_{y,V_{z,M_x}}} = \max(\eta_A; \eta_B; \eta_O; \eta_{V_y}; \eta_{V_z}) = \max(2; 0; 2; 13; 0) = 13\% \quad \textbf{vyhovuje}$$

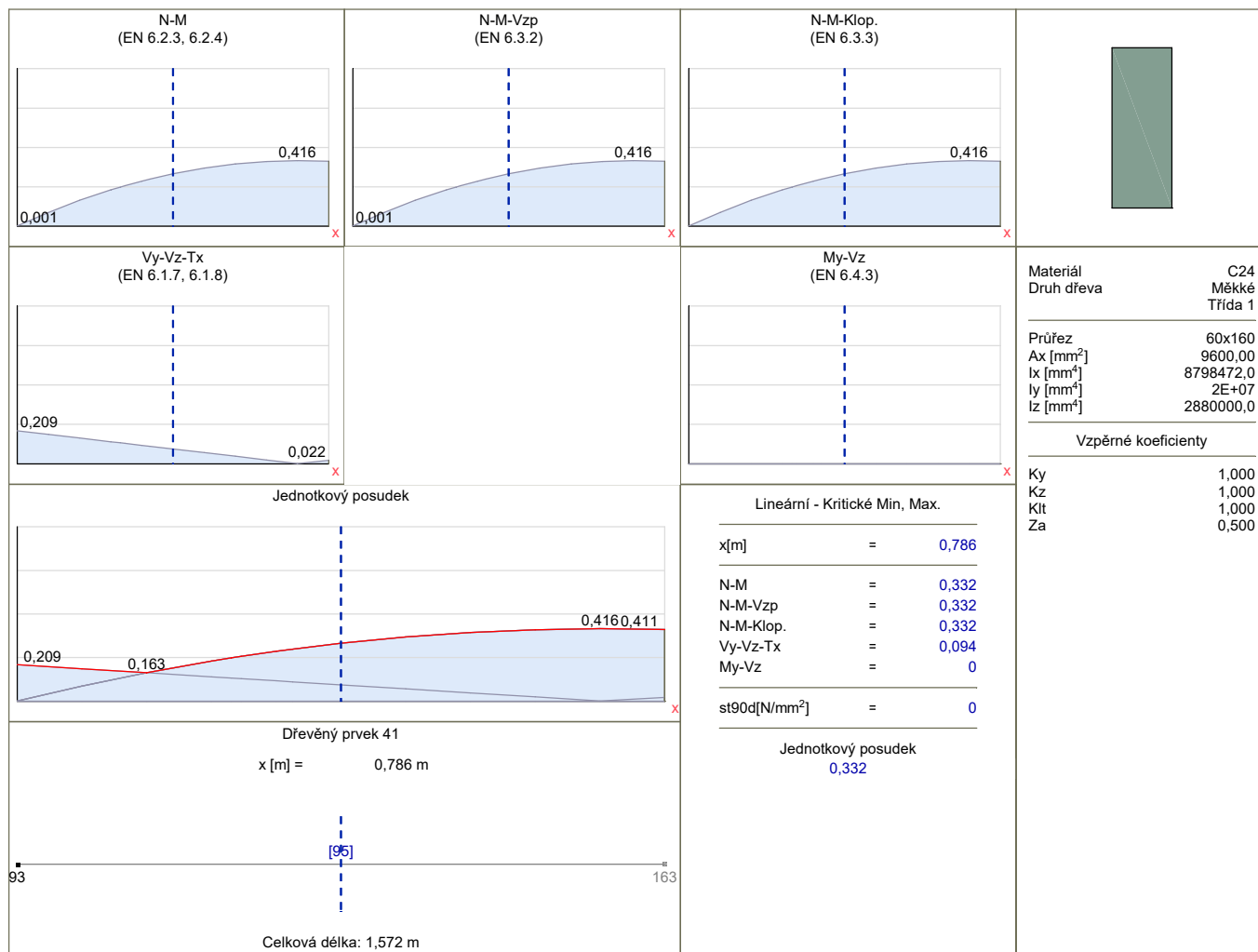
## Příloha 2

Výpočet provedl Ing. Libor Švaříček  
 Statický výpočet SO 09 - Přístřešek pro dětské hřiště  
 Model: 02\_Vodni.axs

18.02.2021

Strana 27

## Posouzení střechy



[Stl], Lineární, (Vše MSÚ (a, b)) Kritická, Jednotkový posudek, Návrhový prvek 41, [Poz.: 0,786m;]

## POSUDEK DŘEVA

Návrhový prvek 41

Uzly: 93-163

Norma: Eurocode-CZ

CSN EN 1995-1-1

Materiál: C24

Třída použitelnosti: 1

Průřez: 60x160

Zatěžovací stav: Lineární, (Vše MSÚ (a, b)) Kritická

Třída trvání zatížení: Okamžité

## 1. Osová síla

EN 1995-1-1: 6.1.2, 6.1.4

Generovaná normová kombinace: [1,35\*0,85\*ST1\_vl tiha

+1,35\*0,85\*ST2\_stale] {1,5\*Snih UD} (1,5\*0,7\*ST3\_uzitne+1,5\*0,6\*Vitr X

+.P.S)

Kritický průřez:  $x = 0,00 \cdot L = 0,00 \cdot 1,57 = 0 \text{ mm}$

## Příloha 2

Výpočet provedl Ing. Libor Švaříček  
 Statický výpočet SO 09 - Přístřešek pro dětské hřiště  
 Model: **02\_Vodni.axs**

18.02.2021

Strana 28

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{|N_x|}{A_x} = \frac{|(-16,18)|}{9600,00} = 0 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{c,0,d} = \frac{k_{mod} \cdot f_{c,0,k}}{\gamma_M} = \frac{1,1 \cdot 21,00}{1,3} = 17,77 \text{ N/mm}^2$$

$$\eta_N = \frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} = \frac{0}{17,77} = 0\% \quad (6.2) \quad \text{vyhovuje}$$

### 2. Ohyb (y)

EN 1995-1-1: 6.1.6

Generovaná normová kombinace: [1,35\*0,85\*ST1\_vl tiha+1,35\*0,85\*ST2\_stale] {1,5\*Sníh UD}

Kritický průřez:  $x = 0,90 \cdot L = 0,90 \cdot 1,57 = 1,41 \text{ mm}$

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{|M_y|}{W_y} = \frac{|(-1571753,62)|}{255999,97} = 6,14 \text{ N/mm}^2$$

$$k_{h,y} = 1 \quad (3.1)$$

$$f_{m,y,d} = \frac{k_{mod} \cdot k_{h,y} \cdot f_{m,k}}{\gamma_M} = \frac{0,8 \cdot 1 \cdot 24,00}{1,3} = 14,77 \text{ N/mm}^2$$

$$\eta_{M_y} = \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{6,14}{14,77} = 42\% \quad \text{vyhovuje}$$

### 3. Ohyb (z)

EN 1995-1-1: 6.1.6

Generovaná normová kombinace: [1,35\*0,85\*ST1\_vl tiha+1,35\*0,85\*ST2\_stale] {1,5\*Vitr Y +.S.S} (1,5\*0,7\*ST3\_uzitne+1,5\*0,5\*Sníh UD)

Kritický průřez:  $x = 0,00 \cdot L = 0,00 \cdot 1,57 = 0 \text{ mm}$

$$\sigma_{m,z,d} = \frac{|M_z|}{W_z} = \frac{|(-2230,57)|}{96000,00} = 0,02 \text{ N/mm}^2$$

$$k_{h,z} = \min \left( \left( \frac{150}{b} \right)^{0,2} ; 1,3 \right) = \min \left( \left( \frac{150}{60,00} \right)^{0,2} ; 1,3 \right) = 1,201 \quad (3.1)$$

$$f_{m,z,d} = \frac{k_{mod} \cdot k_{h,z} \cdot f_{m,k}}{\gamma_M} = \frac{1,1 \cdot 1,201 \cdot 24,00}{1,3} = 24,39 \text{ N/mm}^2$$

$$\eta_{M_z} = \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,02}{24,39} = 0\% \quad \text{vyhovuje}$$

### 4. Smyk (y)

EN 1995-1-1: 6.1.7

Generovaná normová kombinace: [1,35\*0,85\*ST1\_vl tiha +1,35\*0,85\*ST2\_stale] {1,5\*Sníh UD} (1,5\*0,7\*ST3\_uzitne+1,5\*0,6\*Vitr X +.P.S)

Kritický průřez:  $x = 0,00 \cdot L = 0,00 \cdot 1,57 = 0 \text{ mm}$

$$k_{cr} = 0,67 \quad (6.13a)$$

$$\tau_{V_y,d} = \frac{1,5 \cdot |V_y|}{k_{cr} \cdot b \cdot h} = \frac{1,5 \cdot |(-0,28)|}{0,67 \cdot 60,00 \cdot 160,00} = 0 \text{ N/mm}^2$$



## Příloha 2

Výpočet provedl Ing. Libor Švaříček  
 Statický výpočet SO 09 - Přístřešek pro dětské hřiště  
 Model: **02\_Vodni.axs**

18.02.2021

Strana 29

$$f_{v,y,d} = \frac{k_{mod} \cdot f_{v,y,k}}{\gamma_M} = \frac{1,1 \cdot 4,00}{1,3} = 3,38 \text{ N / mm}^2$$

$$\eta_V = \frac{\tau_{V_y,d}}{f_{v,y,d}} = \frac{0}{3,38} = 0\% \quad (6.13) \quad \text{vyhovuje}$$

### 5. Smyk (z)

EN 1995-1-1: 6.1.7

Generovaná normová kombinace: [1,35\*0,85\*ST1\_vl tiha+1,35\*0,85\*ST2\_stale] {1,5\*Sníh UD}

Kritický průřez:  $x = 0,00 \cdot L = 0,00 \cdot 1,57 = 0 \text{ mm}$

$$k_{cr} = 0,67 \quad (6.13a)$$

$$\tau_{V_z,d} = \frac{1,5 \cdot |V_z|}{k_{cr} \cdot b \cdot h} = \frac{1,5 \cdot |(-2206,14)|}{0,67 \cdot 60,00 \cdot 160,00} = 0,51 \text{ N / mm}^2$$

$$f_{v,z,d} = \frac{k_{mod} \cdot f_{v,z,k}}{\gamma_M} = \frac{0,8 \cdot 4,00}{1,3} = 2,46 \text{ N / mm}^2$$

$$\eta_V = \frac{\tau_{V_z,d}}{f_{v,z,d}} = \frac{0,51}{2,46} = 21\% \quad (6.13) \quad \text{vyhovuje}$$

### 6. Kroucení

EN 1995-1-1: 6.1.8

Generovaná normová kombinace: [1,35\*0,85\*ST1\_vl tiha  
 +1,35\*0,85\*ST2\_stale] {1,5\*Sníh UD} (1,5\*0,7\*ST3\_uzitne+1,5\*0,6\*Vitr X  
 +.P.S)

Kritický průřez:  $x = 0,00 \cdot L = 0,00 \cdot 1,57 = 0 \text{ mm}$

$$\tau_{tor,d} = 0 \text{ N / mm}^2$$

$$f_{v,d} = \frac{k_{mod} \cdot f_{v,k}}{\gamma_M} = \frac{1,1 \cdot 4,00}{1,3} = 3,38 \text{ N / mm}^2$$

$$k_{shape} = \min \left( 1 + 0,15 \cdot \frac{h}{b} ; 2,0 \right) = \min \left( 1 + 0,15 \cdot \frac{160,00}{60,00} ; 2,0 \right) = 1,4 \quad (6.15)$$

$$\eta_{M_x} = \frac{\tau_{tor,d}}{k_{shape} \cdot f_{v,d}} = \frac{0}{1,4 \cdot 3,38} = 0\% \quad (6.14) \quad \text{vyhovuje}$$

## POSUDEK INTERAKCE

### 7. Osová síla-Ohyb

EN 1995-1-1: 6.3.2, 6.2.4

Generovaná normová kombinace: [1,35\*0,85\*ST1\_vl tiha+1,35\*0,85\*ST2\_stale] {1,5\*Sníh UD}

Kritický průřez:  $x = 0,90 \cdot L = 0,90 \cdot 1,57 = 1,41 \text{ mm}$

$$\eta_1 = \left( \frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} \right)^2 + \frac{|\sigma_{m,y,d}|}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{|\sigma_{m,z,d}|}{f_{m,z,d}} = \left( \frac{0}{12,92} \right)^2 + \frac{|6,14|}{14,77} + 0,7 \cdot \frac{|0|}{17,74} = 42\% \quad (6.19)$$

$$\eta_2 = \left( \frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} \right)^2 + k_m \cdot \frac{|\sigma_{m,y,d}|}{f_{m,y,d}} + \frac{|\sigma_{m,z,d}|}{f_{m,z,d}} = \left( \frac{0}{12,92} \right)^2 + 0,7 \cdot \frac{|6,14|}{14,77} + \frac{|0|}{17,74} = 29\% \quad (6.20)$$

$$\eta_{N,M} = \max(\eta_1 ; \eta_2) = \max(42 ; 29) = 42\% \quad \text{vyhovuje}$$

## Příloha 2

Výpočet provedl Ing. Libor Švaříček  
 Statický výpočet SO 09 - Přístřešek pro dětské hřiště  
 Model: **02\_Vodni.axs**

18.02.2021

Strana 30

### 8. Tlak-Ohyb-Vzpěr

EN 1995-1-1: 6.3.2

Generovaná normová kombinace: **[1,35\*0,85\*ST1\_vl tiha+1,35\*0,85\*ST2\_stale] {1,5\*Sníh UD}**

Kritický průřez:  $x = 0,90 \cdot L = 0,90 \cdot 1,57 = 1,41$  mm

$$\lambda_y = \frac{k_{yy} \cdot L_{tot}}{i_{s,y}} = \frac{1 \cdot 1,57}{46,19} = 34$$

$$\lambda_z = \frac{k_{zz} \cdot L_{tot}}{i_{s,z}} = \frac{1 \cdot 1,57}{17,32} = 90,8$$

$$\lambda_{rel,y} = \frac{\lambda_y}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,05}}} = \frac{34}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{21,00}{7400,00}} = 0,6 \quad (6.21)$$

$$\lambda_{rel,z} = \frac{\lambda_z}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,05}}} = \frac{90,8}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{21,00}{7400,00}} = 1,5 \quad (6.22)$$

$$k_y = 0,5 \cdot \left( 1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,y} - 0,3) + \lambda_{rel,y}^2 \right) = 0,5 \cdot (1 + 0,2 \cdot (0,6 - 0,3) + 0,6^2) = 0,69 \quad (6.27)$$

$$k_z = 0,5 \cdot \left( 1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,z} - 0,3) + \lambda_{rel,z}^2 \right) = 0,5 \cdot (1 + 0,2 \cdot (1,5 - 0,3) + 1,5^2) = 1,81 \quad (6.28)$$

$$k_{c,y} = \min \left( \frac{1}{k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}} ; 1 \right) = \min \left( \frac{1}{0,69 + \sqrt{0,69^2 - 0,6^2}} ; 1 \right) = 0,93 \quad (6.25)$$

$$k_{c,z} = \min \left( \frac{1}{k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}} ; 1 \right) = \min \left( \frac{1}{1,81 + \sqrt{1,81^2 - 1,5^2}} ; 1 \right) = 0,36 \quad (6.26)$$

$$\eta_1 = \frac{|\sigma_{c,0,d}|}{k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} + \frac{|\sigma_{m,y,d}|}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{|\sigma_{m,z,d}|}{f_{m,z,d}} = \frac{|0|}{0,93 \cdot 12,92} + \frac{|6,14|}{14,77} + 0,7 \cdot \frac{|0|}{17,74} = 42 \% \quad (6.23)$$

$$\eta_2 = \frac{|\sigma_{c,0,d}|}{k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}} + k_m \cdot \frac{|\sigma_{m,y,d}|}{f_{m,y,d}} + \frac{|\sigma_{m,z,d}|}{f_{m,z,d}} = \frac{|0|}{0,36 \cdot 12,92} + 0,7 \cdot \frac{|6,14|}{14,77} + \frac{|0|}{17,74} = 29 \% \quad (6.24)$$

$$\eta_{N,M,Buck} = \max(\eta_1 ; \eta_2) = \max(42 ; 29) = 42 \% \quad \textbf{vyhovuje}$$

### 9. Osová síla-Ohyb-Klopení

EN 1995-1-1: 6.3.3

Generovaná normová kombinace: **[1,35\*0,85\*ST1\_vl tiha+1,35\*0,85\*ST2\_stale] {1,5\*Sníh UD}**

Kritický průřez:  $x = 0,90 \cdot L = 0,90 \cdot 1,57 = 1,41$  mm

$$dL = 2 \cdot h_{max} = 2 \cdot 160,00_{max} = 320,00 \text{ mm}$$

$$\sigma_{m,crit} = \frac{0,78 \cdot b^2}{h \cdot k_{LT} \cdot L_{tot} + dL} \cdot E_{0,05} = \frac{0,78 \cdot 60,00^2}{160,00 \cdot 1 \cdot 1,57 + 320,00} \cdot 7400,00 = 68,64 \text{ N / mm}^2 \quad (6.32)$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{f_{m,k}}{\sigma_{m,crit}}} = \sqrt{\frac{24,00}{68,64}} = 0,59 \quad (6.30)$$

$$k_{crit} = 1 \quad (6.34)$$

$$\eta_1 = \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}} + \left( \frac{|\sigma_{m,y,d}|}{k_{crit} \cdot f_{m,y,d}} \right)^2 = \frac{0}{0,36 \cdot 12,92} + \left( \frac{|6,14|}{1 \cdot 14,77} \right)^2 = 17 \% \quad (6.35)$$

## Příloha 2

Výpočet provedl Ing. Libor Švaříček  
 Statický výpočet SO 09 - Přístřešek pro dětské hřiště  
 Model: **02\_Vodni.axs**

18.02.2021

Strana 31

$$\eta_2 = \frac{|\sigma_{m,y,d}|}{k_{crit} \cdot f_{m,y,d}} = \frac{|6,14|}{1 \cdot 14,77} = 42 \% \quad (6.33)$$

$$\eta_{N,M,LTB} = \max(\eta_1; \eta_2) = \max(17; 42) = 42 \% \quad \textbf{vyhovuje}$$

### 10. Smyk-Kroucení

DIN EN 1995-1-1/NA:2010-12 NCI NA.6.1.9 (no EN 1995-1-1 formula)

Generovaná normová kombinace: **[1,35\*0,85\*ST1\_vl tíha+1,35\*0,85\*ST2\_stale] {1,5\*Sníh UD}**

Kritický průřez:  $x = 0,00 \cdot L = 0,00 \cdot 1,57 = 0$  mm

V bodu A (střední bod strany b);  $\tau_{V_z,d} = 0$

$$\tau_{tor,d,A} = 0 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_{V_y,d} = \frac{1,5 \cdot |V_y|}{k_{cr} \cdot h \cdot b} = \frac{1,5 \cdot |(-0,22)|}{0,67 \cdot 160,00 \cdot 60,00} = 0 \text{ N/mm}^2$$

$$\eta_A = \frac{|\tau_{tor,d,A}|}{k_{shape} \cdot f_{v,d}} + \left( \frac{\tau_{V_y,d}}{f_{v,d}} \right)^2 = \frac{|0|}{1,4 \cdot 2,46} + \left( \frac{0}{2,46} \right)^2 = 0 \% \quad (NA.55)$$

V bodu B (střední bod strany h);  $\tau_{V_y,d} = 0$

$$\tau_{tor,d,B} = 0 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_{V_z,d} = \frac{1,5 \cdot |V_z|}{k_{cr} \cdot h \cdot b} = \frac{1,5 \cdot |(-2206,14)|}{0,67 \cdot 160,00 \cdot 60,00} = 0,51 \text{ N/mm}^2$$

$$\eta_B = \frac{|\tau_{tor,d,B}|}{k_{shape} \cdot f_{v,d}} + \left( \frac{\tau_{V_z,d}}{f_{v,d}} \right)^2 = \frac{|0|}{1,4 \cdot 2,46} + \left( \frac{0,51}{2,46} \right)^2 = 4 \% \quad (NA.55)$$

V bodu O (střed průřezu);  $\tau_{tor,d,O} = 0$

$$\eta_O = \left( \frac{\tau_{V_y,d}}{f_{v,d}} \right)^2 + \left( \frac{\tau_{V_z,d}}{f_{v,d}} \right)^2 = \left( \frac{0}{2,46} \right)^2 + \left( \frac{0,51}{2,46} \right)^2 = 4 \% \quad (NA.55)$$

$$\eta_{V_y,V_z,M_x} = \max(\eta_A; \eta_B; \eta_O; \eta_{V_y}; \eta_{V_z}) = \max(0; 4; 4; 0; 21) = 21 \% \quad \textbf{vyhovuje}$$

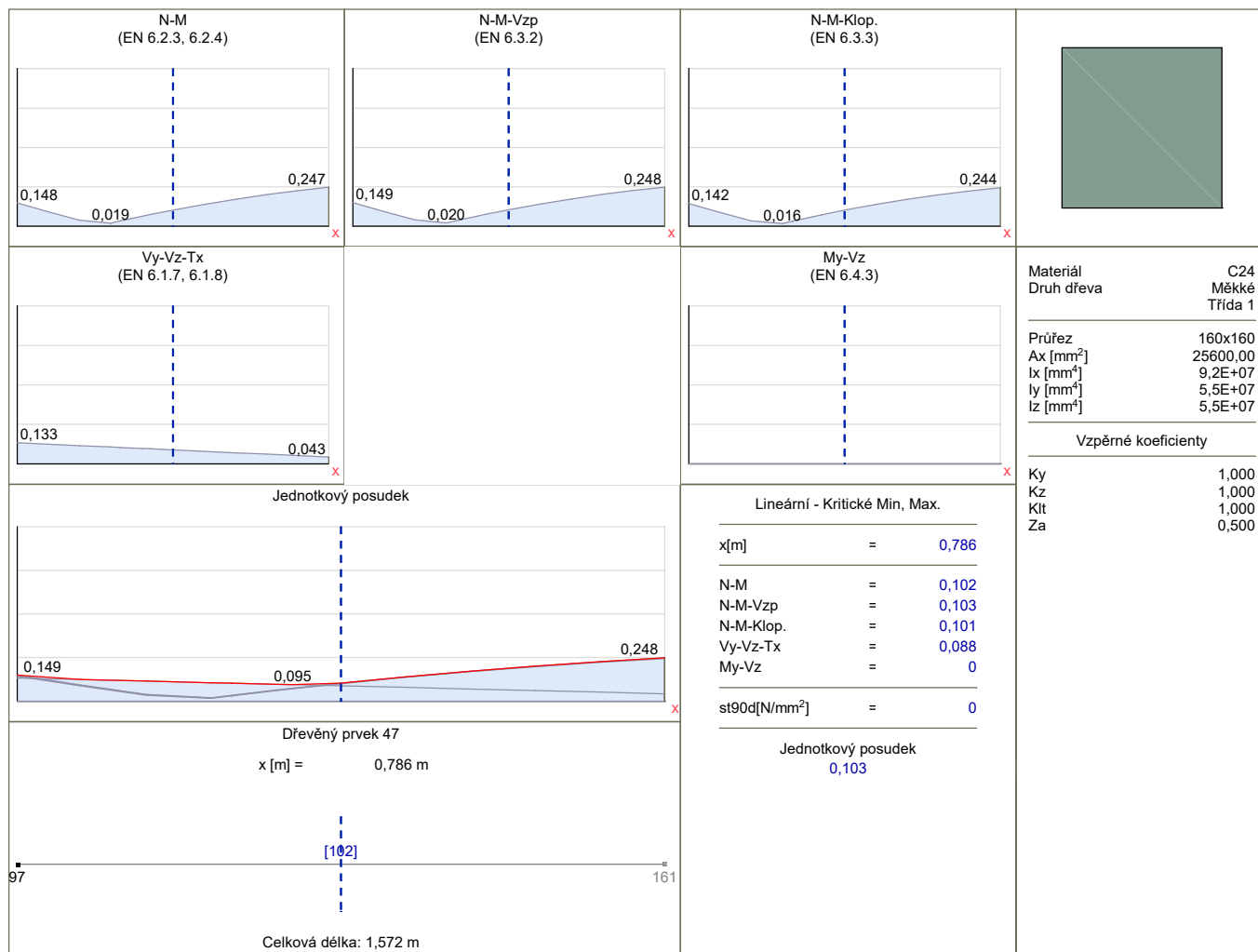
## Příloha 2

Výpočet provedl Ing. Libor Švaříček  
 Statický výpočet SO 09 - Přístřešek pro dětské hřiště  
 Model: **02\_Vodni.axs**

18.02.2021

Strana 32

## Posouzení hlavních sloupů



[Stl], Lineární, (Vše MSÚ (a, b)) Kritická, Jednotkový posudek, Návrhový prvek 47, [Poz.: 0,786m;]

## POSUDEK DŘEVA

Návrhový prvek 47

Uzly: 97-161

Norma: Eurocode-CZ

CSN EN 1995-1-1

Materiál: C24

Třída použitelnosti: 1

Průřez: 160x160

Zatěžovací stav: Lineární, (Vše MSÚ (a, b)) Kritická

Třída trvání zatížení: Okamžité

## 1. Osová síla

EN 1995-1-1: 6.1.2, 6.1.4

Generovaná normová kombinace: [1,35\*0,85\*ST1\_vl tiha  
 +1,35\*0,85\*ST2\_stale] {1,5\*Snih UD} (1,5\*0,7\*ST3\_uzitne)

Kritický průřez:  $x = 0,00 \cdot L = 0,00 \cdot 1,57 = 0 \text{ mm}$



## Příloha 2

Výpočet provedl Ing. Libor Švaříček  
 Statický výpočet SO 09 - Přístřešek pro dětské hřiště  
 Model: 02\_Vodni.axs

18.02.2021

Strana 33

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{|N_x|}{A_x} = \frac{|(-422,07)|}{25600,00} = 0,02 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{c,0,d} = \frac{k_{mod} \cdot f_{c,0,k}}{\gamma_M} = \frac{0,8 \cdot 21,00}{1,3} = 12,92 \text{ N/mm}^2$$

$$\eta_N = \frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} = \frac{0,02}{12,92} = 0\% \quad (6.2) \quad \text{vyhovuje}$$

### 2. Ohyb (y)

EN 1995-1-1: 6.1.6

Generovaná normová kombinace: [1,35\*0,85\*ST1\_vl tíha  
 +1,35\*0,85\*ST2\_stale] {1,5\*Sníh UD} (1,5\*0,7\*ST3\_uzitne)

Kritický průřez:  $x = 1,00 \cdot L = 1,00 \cdot 1,57 = 1,57 \text{ mm}$

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{|M_y|}{W_y} = \frac{|(-2457078,70)|}{682666,61} = 3,60 \text{ N/mm}^2$$

$$k_{h,y} = 1 \quad (3.1)$$

$$f_{m,y,d} = \frac{k_{mod} \cdot k_{h,y} \cdot f_{m,k}}{\gamma_M} = \frac{0,8 \cdot 1 \cdot 24,00}{1,3} = 14,77 \text{ N/mm}^2$$

$$\eta_{M_y} = \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{3,60}{14,77} = 24\% \quad \text{vyhovuje}$$

### 3. Ohyb (z)

EN 1995-1-1: 6.1.6

Generovaná normová kombinace: [1,35\*0,85\*ST1\_vl tíha  
 +1,35\*0,85\*ST2\_stale] {1,5\*Sníh UD} (1,5\*0,7\*ST3\_uzitne)

Kritický průřez:  $x = 0,00 \cdot L = 0,00 \cdot 1,57 = 0 \text{ mm}$

$$\sigma_{m,z,d} = \frac{|M_z|}{W_z} = \frac{|(-78346,04)|}{682666,61} = 0,11 \text{ N/mm}^2$$

$$k_{h,z} = 1 \quad (3.1)$$

$$f_{m,z,d} = \frac{k_{mod} \cdot k_{h,z} \cdot f_{m,k}}{\gamma_M} = \frac{0,8 \cdot 1 \cdot 24,00}{1,3} = 14,77 \text{ N/mm}^2$$

$$\eta_{M_z} = \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,11}{14,77} = 1\% \quad \text{vyhovuje}$$

### 4. Smyk (y)

EN 1995-1-1: 6.1.7

Generovaná normová kombinace: [1,35\*0,85\*ST1\_vl tíha  
 +1,35\*0,85\*ST2\_stale] {1,5\*Sníh UD} (1,5\*0,7\*ST3\_uzitne)

Kritický průřez:  $x = 0,00 \cdot L = 0,00 \cdot 1,57 = 0 \text{ mm}$

$$k_{cr} = 0,67 \quad (6.13a)$$

$$\tau_{V_y,d} = \frac{1,5 \cdot |V_y|}{k_{cr} \cdot b \cdot h} = \frac{1,5 \cdot |(-77,92)|}{0,67 \cdot 160,00 \cdot 160,00} = 0,01 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{v,y,d} = \frac{k_{mod} \cdot f_{v,y,k}}{\gamma_M} = \frac{0,8 \cdot 4,00}{1,3} = 2,46 \text{ N/mm}^2$$

## Příloha 2

Výpočet provedl Ing. Libor Švaříček  
 Statický výpočet SO 09 - Přístřešek pro dětské hřiště  
 Model: 02\_Vodni.axs

18.02.2021

Strana 34

$$\eta_{V_y} = \frac{\tau_{V_y,d}}{f_{v,y,d}} = \frac{0,01}{2,46} = 0\% \quad (6.13) \quad \text{vyhovuje}$$

### 5. Smyk (z)

EN 1995-1-1: 6.1.7

Generovaná normová kombinace: [1,35\*0,85\*ST1\_vl tiha  
 +1,35\*0,85\*ST2\_stale] {1,5\*Sníh UD} (1,5\*0,7\*ST3\_uzitne)

Kritický průřez:  $x = 0,00 \cdot L = 0,00 \cdot 1,57 = 0 \text{ mm}$

$$k_{cr} = 0,67 \quad (6.13a)$$

$$\tau_{V_z,d} = \frac{1,5 \cdot |V_z|}{k_{cr} \cdot b \cdot h} = \frac{1,5 \cdot |(-3752,90)|}{0,67 \cdot 160,00 \cdot 160,00} = 0,33 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{v,z,d} = \frac{k_{mod} \cdot f_{v,z,k}}{\gamma_M} = \frac{0,8 \cdot 4,00}{1,3} = 2,46 \text{ N/mm}^2$$

$$\eta_{V_z} = \frac{\tau_{V_z,d}}{f_{v,z,d}} = \frac{0,33}{2,46} = 13\% \quad (6.13) \quad \text{vyhovuje}$$

### 6. Kroucení

EN 1995-1-1: 6.1.8

Generovaná normová kombinace: [1,35\*0,85\*ST1\_vl tiha  
 +1,35\*0,85\*ST2\_stale] {1,5\*Sníh UD} (1,5\*0,7\*ST3\_uzitne+1,5\*0,6\*Vitr X  
 +.P.S)

Kritický průřez:  $x = 0,00 \cdot L = 0,00 \cdot 1,57 = 0 \text{ mm}$

$$\tau_{tor,d} = 0 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{v,d} = \frac{k_{mod} \cdot f_{v,k}}{\gamma_M} = \frac{1,1 \cdot 4,00}{1,3} = 3,38 \text{ N/mm}^2$$

$$k_{shape} = \min \left( 1 + 0,15 \cdot \frac{h}{b}; 2,0 \right) = \min \left( 1 + 0,15 \cdot \frac{160,00}{160,00}; 2,0 \right) = 1,15 \quad (6.15)$$

$$\eta_{M_x} = \frac{\tau_{tor,d}}{k_{shape} \cdot f_{v,d}} = \frac{0}{1,15 \cdot 3,38} = 0\% \quad (6.14) \quad \text{vyhovuje}$$

## POSUDEK INTERAKCE

### 7. Osová síla-Ohyb

EN 1995-1-1: 6.3.2, 6.2.4

Generovaná normová kombinace: [1,35\*0,85\*ST1\_vl tiha  
 +1,35\*0,85\*ST2\_stale] {1,5\*Sníh UD} (1,5\*0,7\*ST3\_uzitne)

Kritický průřez:  $x = 1,00 \cdot L = 1,00 \cdot 1,57 = 1,57 \text{ mm}$

$$\eta_1 = \left( \frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} \right)^2 + \frac{|\sigma_{m,y,d}|}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{|\sigma_{m,z,d}|}{f_{m,z,d}} = \left( \frac{0,02}{12,92} \right)^2 + \frac{|3,60|}{14,77} + 0,7 \cdot \frac{|0,06|}{14,77} = 25\% \quad (6.19)$$

$$\eta_2 = \left( \frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} \right)^2 + k_m \cdot \frac{|\sigma_{m,y,d}|}{f_{m,y,d}} + \frac{|\sigma_{m,z,d}|}{f_{m,z,d}} = \left( \frac{0,02}{12,92} \right)^2 + 0,7 \cdot \frac{|3,60|}{14,77} + \frac{|0,06|}{14,77} = 17\% \quad (6.20)$$

$$\eta_{N,M} = \max(\eta_1; \eta_2) = \max(25; 17) = 25\% \quad \text{vyhovuje}$$

## 8. Tlak-Ohyb-Vzpěr

EN 1995-1-1: 6.3.2

Generovaná normová kombinace: **[1,35\*0,85\*ST1\_vl tíha +1,35\*0,85\*ST2\_stale] {1,5\*Sníh UD} (1,5\*0,7\*ST3\_uzitne)**

Kritický průřez:  $x = 1,00 \cdot L = 1,00 \cdot 1,57 = 1,57$  mm

$$\lambda_y = \frac{k_{yy} \cdot L_{tot}}{i_{s,y}} = \frac{1 \cdot 1,57}{46,19} = 34$$

$$\lambda_z = \frac{k_{zz} \cdot L_{tot}}{i_{s,z}} = \frac{1 \cdot 1,57}{46,19} = 34$$

$$\lambda_{rel,y} = \frac{\lambda_y}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,05}}} = \frac{34}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{21,00}{7400,00}} = 0,6 \quad (6.21)$$

$$\lambda_{rel,z} = \frac{\lambda_z}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,05}}} = \frac{34}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{21,00}{7400,00}} = 0,6 \quad (6.22)$$

$$k_y = 0,5 \cdot \left( 1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,y} - 0,3) + \lambda_{rel,y}^2 \right) = 0,5 \cdot (1 + 0,2 \cdot (0,6 - 0,3) + 0,6^2) = 0,69 \quad (6.27)$$

$$k_z = 0,5 \cdot \left( 1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,z} - 0,3) + \lambda_{rel,z}^2 \right) = 0,5 \cdot (1 + 0,2 \cdot (0,6 - 0,3) + 0,6^2) = 0,69 \quad (6.28)$$

$$k_{c,y} = \min \left( \frac{1}{k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}} ; 1 \right) = \min \left( \frac{1}{0,69 + \sqrt{0,69^2 - 0,6^2}} ; 1 \right) = 0,93 \quad (6.25)$$

$$k_{c,z} = \min \left( \frac{1}{k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}} ; 1 \right) = \min \left( \frac{1}{0,69 + \sqrt{0,69^2 - 0,6^2}} ; 1 \right) = 0,93 \quad (6.26)$$

$$\eta_1 = \frac{|\sigma_{c,0,d}|}{k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} + \frac{|\sigma_{m,y,d}|}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{|\sigma_{m,z,d}|}{f_{m,z,d}} = \frac{|0,02|}{0,93 \cdot 12,92} + \frac{|3,60|}{14,77} + 0,7 \cdot \frac{|0,06|}{14,77} = 25 \% \quad (6.23)$$

$$\eta_2 = \frac{|\sigma_{c,0,d}|}{k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}} + k_m \cdot \frac{|\sigma_{m,y,d}|}{f_{m,y,d}} + \frac{|\sigma_{m,z,d}|}{f_{m,z,d}} = \frac{|0,02|}{0,93 \cdot 12,92} + 0,7 \cdot \frac{|3,60|}{14,77} + \frac{|0,06|}{14,77} = 18 \% \quad (6.24)$$

$$\eta_{N,M,Buck} = \max(\eta_1 ; \eta_2) = \max(25 ; 18) = 25 \% \quad \text{vyhovuje}$$

## 9. Osová síla-Ohyb-Klopení

EN 1995-1-1: 6.3.3

Generovaná normová kombinace: **[1,35\*0,85\*ST1\_vl tíha +1,35\*0,85\*ST2\_stale] {1,5\*Sníh UD} (1,5\*0,7\*ST3\_uzitne)**

Kritický průřez:  $x = 1,00 \cdot L = 1,00 \cdot 1,57 = 1,57$  mm

$$dL = 2 \cdot h_{max} = 2 \cdot 160,00_{max} = 320,00 \text{ mm}$$

$$\sigma_{m,crit} = \frac{0,78 \cdot b^2}{h \cdot k_{LT} \cdot L_{tot} + dL} \cdot E_{0,05} = \frac{0,78 \cdot 160,00^2}{160,00 \cdot 1 \cdot 1,57 + 320,00} \cdot 7400,00 = 488,12 \text{ N / mm}^2 \quad (6.32)$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{f_{m,k}}{\sigma_{m,crit}}} = \sqrt{\frac{24,00}{488,12}} = 0,22 \quad (6.30)$$

$$k_{crit} = 1 \quad (6.34)$$

$$\eta_1 = \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}} + \left( \frac{|\sigma_{m,y,d}|}{k_{crit} \cdot f_{m,y,d}} \right)^2 = \frac{0,02}{0,93 \cdot 12,92} + \left( \frac{|3,60|}{1 \cdot 14,77} \right)^2 = 6 \% \quad (6.35)$$

## Příloha 2

Výpočet provedl Ing. Libor Švaříček  
 Statický výpočet SO 09 - Přístřešek pro dětské hřiště  
 Model: **02\_Vodni.axs**

18.02.2021

Strana 36

$$\eta_2 = \frac{|\sigma_{m,y,d}|}{k_{crit} \cdot f_{m,y,d}} = \frac{|3,60|}{1 \cdot 14,77} = 24 \% \quad (6.33)$$

$$\eta_{N,M,LTB} = \max(\eta_1; \eta_2) = \max(6; 24) = 24 \% \quad \text{vyhovuje}$$

### 10. Smyk-Kroucení

DIN EN 1995-1-1/NA:2010-12 NCI NA.6.1.9 (no EN 1995-1-1 formula)

Generovaná normová kombinace: **[1,35\*0,85\*ST1\_vl tiha +1,35\*0,85\*ST2\_stale] {1,5\*Snih UD} (1,5\*0,7\*ST3\_uzitne)**

Kritický průřez:  $x = 0,00 \cdot L = 0,00 \cdot 1,57 = 0 \text{ mm}$

V bodu A (střední bod strany b);  $\tau_{V_z,d} = 0$

$$\tau_{tor,d,A} = 0 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_{V_y,d} = \frac{1,5 \cdot |V_y|}{k_{cr} \cdot h \cdot b} = \frac{1,5 \cdot |(-77,92)|}{0,67 \cdot 160,00 \cdot 160,00} = 0,01 \text{ N/mm}^2$$

$$\eta_A = \frac{|\tau_{tor,d,A}|}{k_{shape} \cdot f_{v,d}} + \left( \frac{\tau_{V_y,d}}{f_{v,d}} \right)^2 = \frac{|0|}{1,15 \cdot 2,46} + \left( \frac{0,01}{2,46} \right)^2 = 0 \% \quad (NA.55)$$

V bodu B (střední bod strany h);  $\tau_{V_y,d} = 0$

$$\tau_{tor,d,B} = 0 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_{V_z,d} = \frac{1,5 \cdot |V_z|}{k_{cr} \cdot h \cdot b} = \frac{1,5 \cdot |(-3752,90)|}{0,67 \cdot 160,00 \cdot 160,00} = 0,33 \text{ N/mm}^2$$

$$\eta_B = \frac{|\tau_{tor,d,B}|}{k_{shape} \cdot f_{v,d}} + \left( \frac{\tau_{V_z,d}}{f_{v,d}} \right)^2 = \frac{|0|}{1,15 \cdot 2,46} + \left( \frac{0,33}{2,46} \right)^2 = 2 \% \quad (NA.55)$$

V bodu O (střed průřezu);  $\tau_{tor,d,O} = 0$

$$\eta_O = \left( \frac{\tau_{V_y,d}}{f_{v,d}} \right)^2 + \left( \frac{\tau_{V_z,d}}{f_{v,d}} \right)^2 = \left( \frac{0,01}{2,46} \right)^2 + \left( \frac{0,33}{2,46} \right)^2 = 2 \% \quad (NA.55)$$

$$\eta_{V_y,V_z,M_x} = \max(\eta_A; \eta_B; \eta_O; \eta_{V_y}; \eta_{V_z}) = \max(0; 2; 2; 0; 13) = 13 \% \quad \text{vyhovuje}$$



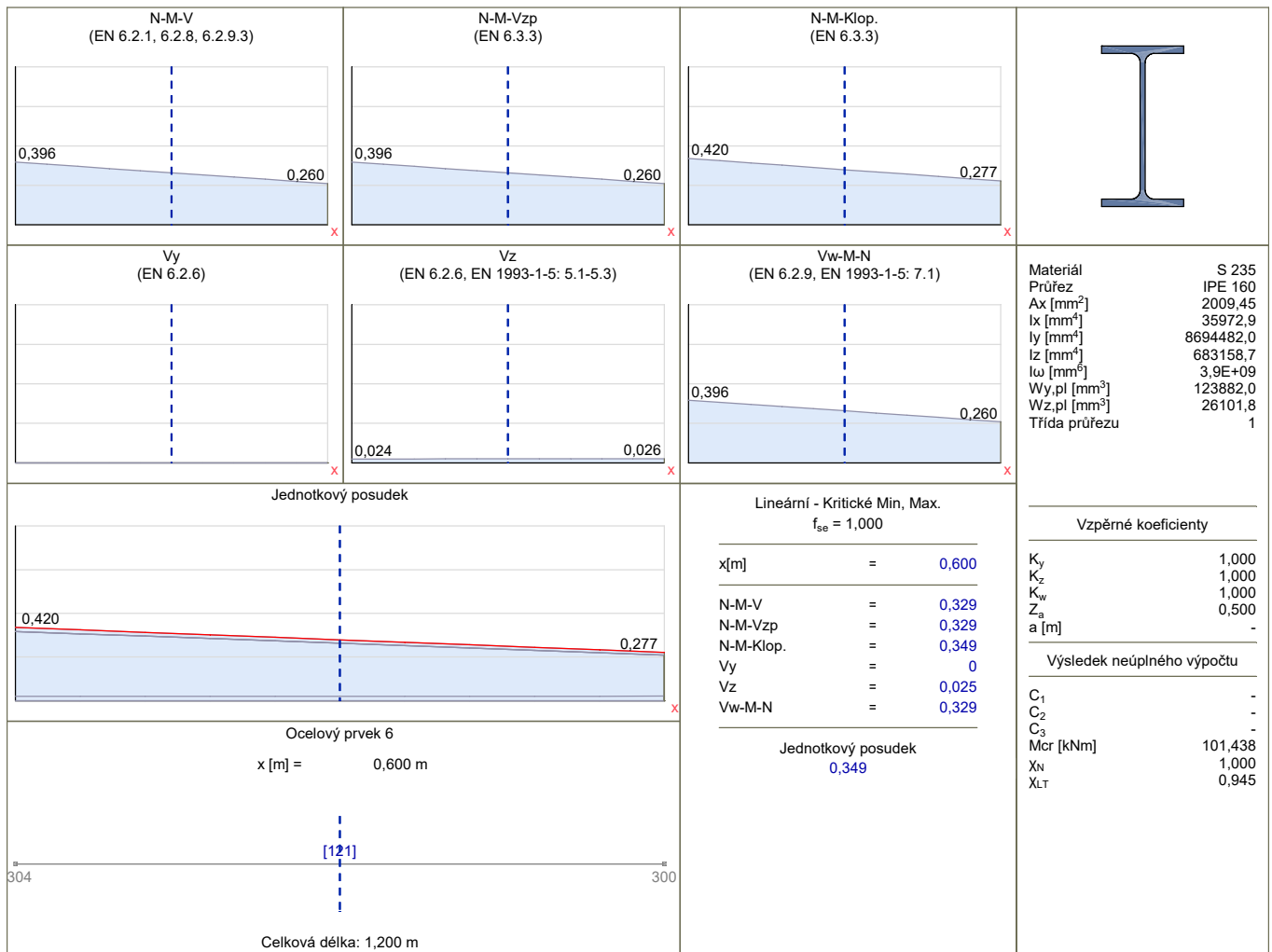
## Příloha 2

Výpočet provedl Ing. Libor Švaříček  
 Statický výpočet SO 09 - Přístřešek pro dětské hřiště  
 Model: **02\_Vodni.axs**

18.02.2021

Strana 37

## Posouzení ocelového základového rámu



[Stl], Lineární, (Vše MSÚ (a, b)) Kritická, Jednotkový posudek, Návrhový prvek 6, [Poz.: 0,600m;]

## POSUDEK OCELI

Návrhový prvek 6

Uzly: 300-304

Norma: Eurocode-CZ

CSN EN 1993-1-1:2006, CSN EN 1993-1-1/NA ed.A, CSN EN 1993-1-5:2006, CSN EN 1993-1-5/NA ed.A

Materiál: S 235

Průřez: IPE 160

Zatěžovací stav: Lineární, (Vše MSÚ (a, b)) Kritická

Koeficienty pro seismické síly: 1,0

Třída průřezu: 1 (Plastický návrh)

## 1. Osová síla-Ohyb-Smyk

EN 1993-1-1: 6.2.1, 6.2.8, 6.2.9.3

Generovaná normová kombinace: [1,35\*0,85\*ST1\_vl tíha

+1,35\*0,85\*ST2\_stale] {1,5\*ST3\_uzitne} (1,5\*0,6\*Vitr X-.S.P)

Kritický průřez:  $x = 0,00 \cdot L = 0,00 \cdot 1200,00 = 0$  mm
 $N_{Ed1} = 2,86$  N  $V_{y,Ed1} = -0,22$  N  $V_{z,Ed1} = 3189,43$  N  $M_{y,Ed1} = -11528489,10$  Nmm =  $-11,528$  kNm  $M_{z,Ed1} =$

## Příloha 2

Výpočet provedl Ing. Libor Švaříček  
 Statický výpočet SO 09 - Přístřešek pro dětské hřiště  
 Model: **02\_Vodni.axs**

18.02.2021

Strana 38

$$= -3,79 \text{ Nmm} = 0 \text{ kNm} \quad M_{x,Ed_1} = -4,18 \text{ Nmm} = 0 \text{ kNm}$$

$$\eta_{NMV_{pl}} = \max(\eta_N; \eta_{M_{y,pl}}; \eta_{M_{z,pl}}; \eta_{V_z}; \eta_{V_y}) = 39,6\% \quad \text{vyhovuje}$$

### 2. Tlak-Ohyb-Rovinný vzpěr

EN 1993-1-1: 6.3.3

Generovaná normová kombinace: [1,35\*0,85\*ST1\_vl tiha  
 +1,35\*0,85\*ST2\_stale] {1,5\*ST3\_uzitne} (1,5\*0,6\*Vitr X-.S.P)

Kritický průřez:  $x = 0,00 \cdot L = 0,00 \cdot 1200,00 = 0 \text{ mm}$

$$N_{Ed_1} = 2,86 \text{ N (Tažený nosník)}$$

$$\eta_{NMBuckl} = \eta_{NMV} = 39,6\% \quad \text{vyhovuje}$$

### 3. Osová síla-Ohyb-Klopení

ENV 1993-1-1 5.5.3

Generovaná normová kombinace: [1,35\*0,85\*ST1\_vl tiha  
 +1,35\*0,85\*ST2\_stale] {1,5\*ST3\_uzitne} (1,5\*0,5\*Snih UD  
 +1,5\*0,6\*Vitr Y-.P.S)

Kritický průřez:  $x = 0,00 \cdot L = 0,00 \cdot 1200,00 = 0 \text{ mm}$

$$N_{Ed_1} = 23,44 \text{ N (Tažený nosník)}$$

$$M_{mod,y,Ed} = \max \left( W_y \cdot \left( \frac{M_{y,Ed_1}}{W_y} - 0,8 \cdot \frac{N_{Ed_1}}{A} \right); 0 \right) = \max \left( 123882,04 \cdot \left( \frac{(-11528387,10)}{123882,04} - 0,8 \cdot \frac{23,44}{2009,45} \right); 0 \right) = 11527231,20 \text{ Nmm}$$

(5.50)

$$\eta_{NMLTBuckl} = \frac{M_{mod,y,Ed}}{M_{b,Rd}} + \frac{M_{z,Ed_1}}{\frac{W_{pl,z} \cdot f_y}{\gamma_{M1}}} = \frac{11527231,20}{27518108,70} + \frac{6509,17}{\frac{26101,77 \cdot 235,00}{1}} = 42,0\% \quad \text{vyhovuje}$$

### 4. Únosnost průřezu na smyk (y):

EN 1993-1-1: 6.2.6

Generovaná normová kombinace: [1,35\*0,85\*ST1\_vl tiha  
 +1,35\*0,85\*ST2\_stale] {1,5\*Vitr Y-.P.S} (1,5\*0,5\*Snih UD)

Kritický průřez:  $x = 0,00 \cdot L = 0,00 \cdot 1200,00 = 0 \text{ mm}$

$$V_{pl,Rd,y} = \frac{A_{V,y} \cdot f_y}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}} = \frac{1213,60 \cdot 235,00}{\sqrt{3} \cdot 1} = 164657,99 \text{ N} \quad (6.18)$$

$$M_{x,Ed_1} = 29,56 \text{ Nmm}$$

$$V_{pl,T,Rd,y} = \left( \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,xy,Ed}}{1,25 \cdot \frac{f_y}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M1}}}} \right) \cdot V_{pl,Rd,y} = \left( \sqrt{1 - \frac{0,01}{1,25 \cdot \frac{235,00}{\sqrt{3} \cdot 1}}} \right) \cdot 164657,99 = 164655,04 \text{ N} \quad (6.26)$$

$$\eta_{V_y} = \frac{|V_{y,Ed_1}|}{V_{pl,T,Rd,y}} = \frac{|24,16|}{164655,04} = 0\% \quad (6.17) \quad \text{vyhovuje}$$

### 5. Smyková únosnost stojiny v boulení:

EN 1993-1-5: 5.1, 5.2, 5.3, 5.5, Annex A: A.3

## Příloha 2

Výpočet provedl Ing. Libor Švaříček  
 Statický výpočet SO 09 - Přístřešek pro dětské hřiště  
 Model: **02\_Vodni.axs**

18.02.2021

Strana 39

Generovaná normová kombinace: **[1,35\*0,85\*ST1\_vl tiha +1,35\*0,85\*ST2\_stale] {1,5\*ST3\_uzitne} (1,5\*0,6\*Vitr Y-.P.P)**

Kritický průřez:  $x = 1,00 \cdot L = 1,00 \cdot 1200,00 = 1200,00$  mm

$$\eta_w = 1,2 \quad 5.2 (2) \text{ NOTE 2}$$

$$h_w = h - 2 \cdot t_f = 160,00 - 2 \cdot 7,40 = 145,20 \text{ mm}$$

Bez výztuh  $\rightarrow k_\tau = 5,34 \quad (A.5)$

$$\frac{h_w}{t_w} \leq \frac{31 \cdot \varepsilon \cdot \sqrt{k_\tau}}{\eta_w} \rightarrow V_{b,Rd} = V_{pl,Rd,z} = 131071,56 = 131071,56 \text{ N} \quad (5.1 (2))$$

$$\eta_{V_w} = \frac{|V_{z,Ed1}|}{V_{b,Rd}} = \frac{|3402,53|}{131071,56} = 2,6\% \quad (5.10) \quad \text{vyhovuje}$$

### 6. Smyk ve stojině-Ohyb-Osová síla

EN 1993-1-1: 6.2.9; EN 1993-1-5: 7.1

Generovaná normová kombinace: **[1,35\*0,85\*ST1\_vl tiha +1,35\*0,85\*ST2\_stale] {1,5\*ST3\_uzitne} (1,5\*0,6\*Vitr X-.S.P)**

Kritický průřez:  $x = 0,00 \cdot L = 0,00 \cdot 1200,00 = 0$  mm

$$M_{f,Rd} = b \cdot t_f \cdot f_y \cdot (h - t_f) = 82,00 \cdot 7,40 \cdot 235,00 \cdot (160,00 - 7,40) = 21760454,80 \text{ Nmm} = 21,760 \text{ kNm}$$

$$V_{z,Ed1} < 0,5 \cdot V_{bw,Rd} \rightarrow \eta_{V_{w,MN}} = \frac{|M_{y,Ed1}|}{M_{pl,Rd,y}} = \frac{|(-11528489,10)|}{29112279,50} = 39,6\% \quad (7.1) \quad \text{vyhovuje}$$

### Výsledek neúplného výpočtu

### 7. Únosnost průřezu na osovou sílu:

EN 1993-1-1: 6.2.4

Generovaná normová kombinace: **[1,35\*0,85\*ST1\_vl tiha +1,35\*0,85\*ST2\_stale] {1,5\*Snih UD} (1,5\*0,6\*Vitr X+.P.S)**

Kritický průřez:  $x = 0,00 \cdot L = 0,00 \cdot 1200,00 = 0$  mm

$$N_{pl,Rd} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{2009,45 \cdot 235,00}{1} = 472221,61 \text{ N} \quad (6.6)$$

$$N_{u,Rd} = \frac{0,9 \cdot A \cdot f_u}{\gamma_{M2}} = \frac{0,9 \cdot 2009,45 \cdot 360,00}{1,25} = 520850,38 \text{ N} \quad (6.7)$$

$$N_{t,Rd} = \min(N_{pl,Rd}; N_{u,Rd}) = \min(472221,61; 520850,38) = 472221,61 \text{ N}$$

$$\eta_N = \frac{|N_{Ed1}|}{N_{t,Rd}} = \frac{|36,88|}{472221,61} = 0\% \quad (6.5) \quad \text{vyhovuje}$$

### 8. Únosnost průřezu na ohyb (yy):

EN 1993-1-1: 6.2.5

Generovaná normová kombinace: **[1,35\*0,85\*ST1\_vl tiha +1,35\*0,85\*ST2\_stale] {1,5\*ST3\_uzitne} (1,5\*0,6\*Vitr X-.S.P)**

Kritický průřez:  $x = 0,00 \cdot L = 0,00 \cdot 1200,00 = 0$  mm

$$M_{pl,Rd,y} = \frac{W_{pl,y} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{123882,04 \cdot 235,00}{1} = 29112279,50 \text{ Nmm} = 29,112 \text{ kNm} \quad (6.13)$$

$$\eta_{M_{y,pl}} = \frac{|M_{y,Ed1}|}{M_{pl,Rd,y}} = \frac{|(-11528489,10)|}{29112279,50} = 39,6\% \quad (6.12) \quad \text{vyhovuje}$$

## Příloha 2

Výpočet provedl Ing. Libor Švaříček  
 Statický výpočet SO 09 - Přístřešek pro dětské hřiště  
 Model: 02\_Vodni.axs

18.02.2021

Strana 40

### 9. Únosnost průřezu na ohyb (zz):

EN 1993-1-1: 6.2.5

Generovaná normová kombinace: [1,35\*0,85\*ST1\_vl tiha  
 +1,35\*0,85\*ST2\_stale] {1,5\*Vitr Y-.P.S} (1,5\*0,5\*Snih UD)

Kritický průřez:  $x = 0,00 \cdot L = 0,00 \cdot 1200,00 = 0$  mm

$$M_{pl,Rd,z} = \frac{W_{pl,z} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{26101,77 \cdot 235,00}{1} = 6133916,03 \text{ Nmm} = 6,134 \text{ kNm} \quad (6.13)$$

$$\eta_{M_{z,pl}} = \frac{|M_{z,Ed1}|}{M_{pl,Rd,z}} = \frac{|10731,60|}{6133916,03} = 0,2\% \quad (6.12) \quad \text{vyhovuje}$$

### 10. Únosnost průřezu na smyk (z):

EN 1993-1-1: 6.2.6

Generovaná normová kombinace: [1,35\*0,85\*ST1\_vl tiha  
 +1,35\*0,85\*ST2\_stale] {1,5\*ST3\_uzitne} (1,5\*0,6\*Vitr Y-.P.P)

Kritický průřez:  $x = 0,00 \cdot L = 0,00 \cdot 1200,00 = 0$  mm

$$V_{pl,Rd,z} = \frac{A_{V,z} \cdot f_y}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}} = \frac{966,05 \cdot 235,00}{\sqrt{3} \cdot 1} = 131071,56 \text{ N} \quad (6.18)$$

$$M_{x,Ed1} = 14,07 \text{ Nmm}$$

$$V_{pl,T,Rd,z} = \left( \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,xz,Ed}}{1,25 \cdot \frac{f_y}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M1}}}} \right) \cdot V_{pl,Rd,z} = \left( \sqrt{1 - \frac{0}{1,25 \cdot \frac{235,00}{\sqrt{3} \cdot 1}}} \right) \cdot 131071,56 = 131070,81 \text{ N} \quad (6.26)$$

$$\eta_{V_z} = \frac{|V_{z,Ed1}|}{V_{pl,T,Rd,z}} = \frac{|3189,45|}{131070,81} = 2,4\% \quad (6.17) \quad \text{vyhovuje}$$

### 11. Ohyb-Smyk interakce

EN 1993-1-1: 6.2.1, 6.2.8, 6.2.9.3

Generovaná normová kombinace pro N-M-V interakci (pevnosti): [1,35\*0,85\*ST1\_vl tiha  
 +1,35\*0,85\*ST2\_stale] {1,5\*ST3\_uzitne} (1,5\*0,6\*Vitr X-.S.P)

Kritický průřez:  $x = 0,00 \cdot L = 0,00 \cdot 1200,00 = 0$  mm

$$V_{z,Ed1} = 3189,43 \text{ N} \leq V_{pl,Rd,z}/2 = 65535,78 \text{ N} \rightarrow \text{Účinek smykové síly na únosnost v ohybu je zanedbatelná.} \quad 6.2.8 (2)$$

$$V_{y,Ed1} = -0,22 \text{ N} \leq V_{pl,Rd,y}/2 = 82328,99 \text{ N} \rightarrow \text{Účinek smykové síly na únosnost v ohybu je zanedbatelná.} \quad 6.2.8 (2)$$

### 12. Ohyb-osová síla interakce

EN 1993-1-1: 6.2.1, 6.2.8, 6.2.9.3

Generovaná normová kombinace pro N-M-V interakci (pevnosti): [1,35\*0,85\*ST1\_vl tiha  
 +1,35\*0,85\*ST2\_stale] {1,5\*ST3\_uzitne} (1,5\*0,6\*Vitr X-.S.P)

Kritický průřez:  $x = 0,00 \cdot L = 0,00 \cdot 1200,00 = 0$  mm

$$n = \frac{|N_{Ed1}|}{N_{pl,Rd}} = \frac{2,86}{472221,61} = 0\% \leq 25\%$$

$$|N_{Ed1}| = 2,86 \text{ N} \leq N_{Rd,w}/2 = \frac{h_w \cdot t_w \cdot f_y}{2 \cdot \gamma_{M0}} = \frac{145,20 \cdot 5,00 \cdot 235,00}{2 \cdot 1} = 85305,00 \text{ N}$$



## Příloha 2

Výpočet provedl Ing. Libor Švaříček  
 Statický výpočet SO 09 - Přístřešek pro dětské hřiště  
 Model: **02\_Vodni.axs**

18.02.2021

Strana 41

$$M_{Ny,Rd} = M_{y,V,Rd} = 29112279,50 = 29112279,50 \text{ Nmm} = 29,112 \text{ kNm}$$

$$M_{Nz,Rd} = M_{z,V,Rd} = 6133916,03 = 6133916,03 \text{ Nmm} = 6,134 \text{ kNm}$$

$$\eta_{MN,1} = \frac{M_{y,Ed_1}}{M_{Ny,Rd}} = \frac{(-11528489,10)}{29112279,50} = 39,6\%$$

$$\eta_{MN,2} = \frac{M_{z,Ed_1}}{M_{Nz,Rd}} = \frac{(-3,79)}{6133916,03} = 0\%$$

$$\alpha_{MN} = 2$$

$$\beta_{MN} = \max(5 \cdot n / 100; 1) = \max(5 \cdot 0 / 100; 1) = 1$$

$$\eta_{MN,3} = \left( \frac{M_{y,Ed_1}}{M_{Ny,Rd}} \right)^{\alpha_{MN}} + \left( \frac{M_{z,Ed_1}}{M_{Nz,Rd}} \right)^{\beta_{MN}} = \left( \frac{(-11528489,10)}{29112279,50} \right)^2 + \left( \frac{(-3,79)}{6133916,03} \right)^1 = 15,7\% \quad (6.41)$$

$$\eta_{MN} = \max(\eta_{MN,1}; \eta_{MN,2}; \eta_{MN,3}; \eta_N) = \max(39,6; 0; 15,7; 0) = 39,6\% \quad \text{vyhovuje}$$

### 13. Vzpěrná únosnost:

EN 1993-1-1: 6.3.1

Generovaná normová kombinace pro N-M-Rovinný vzpěr interakci: [1,35\*0,85\*ST1\_vl tiha +1,35\*0,85\*ST2\_stale] {1,5\*ST3\_uzitne} (1,5\*0,6\*Vitr X-.S.P)

Kritický průřez:  $x = 0,00 \cdot L = 0,00 \cdot 1200,00 = 0 \text{ mm}$

$$N_{Ed_1} = 2,86 \text{ N (Tažený nosník)}$$

$$\eta_{N_b} = \eta_N = 0\% \quad \text{vyhovuje}$$

### 14. Únosnost při klopení:

EN 1993-1-1: 6.3.2

Generovaná normová kombinace pro N-M-Klopení interakci: [1,35\*0,85\*ST1\_vl tiha +1,35\*0,85\*ST2\_stale] {1,5\*ST3\_uzitne} (1,5\*0,5\*Snih UD +1,5\*0,6\*Vitr Y-.P.S)

Kritický průřez:  $x = 0,00 \cdot L = 0,00 \cdot 1200,00 = 0 \text{ mm}$

$M_{cr}$  Výpočetní metoda: AutoMcr

$$M_{cr} = 101437850,00 \text{ Nmm} = 101,438 \text{ kNm}$$

$$\lambda_{LT} = \sqrt{\frac{W_y \cdot f_y}{M_{cr}}} = \sqrt{\frac{123882,04 \cdot 235,00}{101437850,00}} = 0,54$$

Vzpěrnostní křivka:  $b$  Tabulka 6.3

$$\rightarrow \alpha_{LT} = 0,34 \quad \text{Tabulka 6.3}$$

$$\phi_{LT} = \frac{1 + \alpha_{LT} \cdot (\lambda_{LT} - \lambda_{LT,0}) + \beta \cdot \lambda_{LT}^2}{2} = \frac{1 + 0,34 \cdot (0,54 - 0,4) + 0,75 \cdot 0,54^2}{2} = 0,63$$

$$\chi_{LT} = \min \left( \frac{1}{\phi_{LT} + \sqrt{\phi_{LT}^2 - \beta \cdot \lambda_{LT}^2}}; 1 \right) = \min \left( \frac{1}{0,63 + \sqrt{0,63^2 - 0,75 \cdot 0,54^2}}; 1 \right) = 0,95 \quad (6.56)$$

$$M_{b,Rd} = \frac{\chi_{LT} \cdot W_y \cdot f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{0,95 \cdot 123882,04 \cdot 235,00}{1} = 27518108,70 \text{ Nmm} = 27,518 \text{ kNm} \quad (6.55)$$

$$\eta_{M_b} = \frac{|M_{y,Ed_1}|}{M_{b,Rd}} = \frac{|(-11528387,10)|}{27518108,70} = 41,9\% \quad (6.54) \quad \text{vyhovuje}$$

## Příloha 2

Výpočet provedl Ing. Libor Švaříček  
Statický výpočet SO 09 - Přístřešek pro dětské hřiště  
Model: **02\_Vodni.axs**

18.02.2021

Strana 42

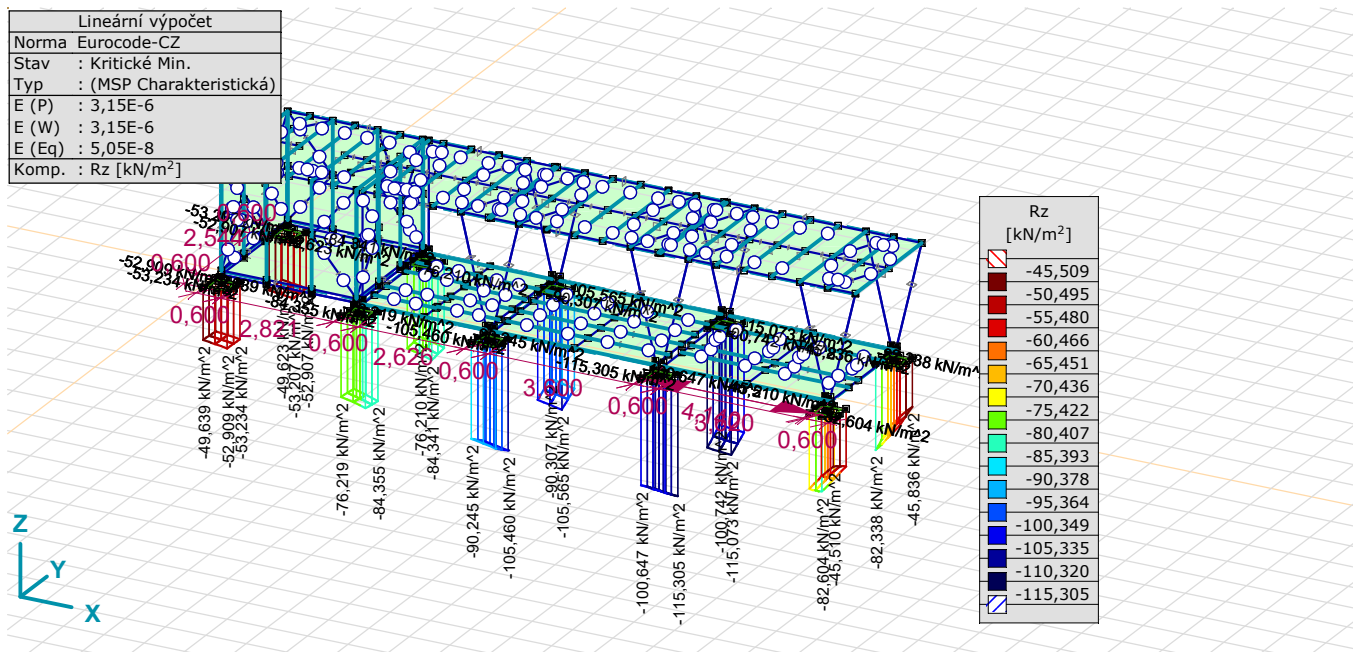
## Příloha 2

Výpočet provedl Ing. Libor Švaříček  
 Statický výpočet SO 09 - Přístřešek pro dětské hřiště  
 Model: **02\_Vodni.axs**

18.02.2021

Strana 43

### Posouzení základové spáry



[I], Lineární, (MSP Charakteristická) Kritické Min., Rz (Vnitřní síly v plošných podporách), Diagram