

# STATICKÝ VÝPOČET

## 1. ROZBOR ZATÍŽENÍ

**Střecha – zatížení :** sklon – 35 ° ČSN EN 1991-1-3

přepočet stálého zat. na půdorys:  $k_{pud} = 1/\cos 35^\circ = 1,22$

Zatěžovací šířka: ZŠ = 1,00 m	ZŠ × $k_{pud}$ = 1,22	$q_n$ kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_f$	$q_d$ kN/m <sup>2</sup>
krokve: 12 × 22 cm á 0,90 m; $\gamma = 6,0$ kN/m <sup>3</sup> : 0,18 × 1,22 = 0,21		0,21	1,10	0,24
krytina a laťování – odhad: 0,30 × 1,22 = 0,37		0,37	1,20	0,44
podhled a izolace – odhad: 0,30 × 1,22 = 0,37		0,37	1,20	0,44
Stálé celkem:	0,95		1,18	1,11
sníh: 7 .sněhová oblast: $s_k = 4,00$ kN/m <sup>2</sup>				
součinitel $\mu_s = 0,71$ , součinitel C = 1,09 $s_n = \mu_i \times C_e \times C_t \times s_k \times ZŠ = 3,11$		3,11	1,30	4,05
Zatížení celkem:	4,06		1,27	5,16
Zatěžovací šířka: ZŠ = 2,20 m	8,93		1,27	11,36

**Střecha – zatížení :** sklon – 3 ° ČSN EN 1991-1-3

přepočet stálého zat. na půdorys:  $k_{pud} = 1/\cos 3^\circ = 1,00$

Zatěžovací šířka: ZŠ = 1,00 m	ZŠ × $k_{pud}$ = 1,00	$q_n$ kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_f$	$q_d$ kN/m <sup>2</sup>
krokve: 12 × 22 cm á 0,90 m; $\gamma = 6,0$ kN/m <sup>3</sup> : 0,18 × 1,00 = 0,18		0,18	1,10	0,19
krytina a laťování – odhad: 0,30 × 1,00 = 0,30		0,30	1,20	0,36
podhled a izolace – odhad: 0,30 × 1,00 = 0,30		0,30	1,20	0,36
Stálé celkem:	0,78		1,18	0,91
sníh: 7 .sněhová oblast: $s_k = 4,00$ kN/m <sup>2</sup>				
součinitel $\mu_s = 1,00$ , součinitel C = 1,09 $s_n = \mu_i \times C_e \times C_t \times s_k \times ZŠ = 4,36$		4,36	1,30	5,67
Zatížení celkem:	5,13		1,28	6,58
Zatěžovací šířka: ZŠ = 2,20 m	11,30		1,28	14,47

**Větr – zatížení**

Zatěžovací šířka: ZŠ = 1,00 m Zatěžovací výška : ZV = 1,00 m

Zatěžovací plocha: ZP = ZŠ × ZV = 1,00 m

větr : 4 .větrová oblast: $w_0 = 0,55$ kN/m <sup>2</sup>	$q_n$ kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_f$	$q_d$ kN/m <sup>2</sup>
terén typu : B výška nad terénem h = 9,72 m			
součinitel výšky $\kappa = 0,64$			
tvarový součinitel $C_w = 1,00$ $w_n = w_0 \times C_w \times \kappa \times ZP = 0,35$	0,35	1,20	0,43

**Větr – zatížení**

Zatěžovací šířka: ZŠ = 1,00 m Zatěžovací výška : ZV = 1,00 m

Zatěžovací plocha: ZP = ZŠ × ZV = 1,00 m

větr : 4 .větrová oblast: $w_0 = 0,55$ kN/m <sup>2</sup>	$q_n$ kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_f$	$q_d$ kN/m <sup>2</sup>
terén typu : B výška nad terénem h = 12,2 m			
součinitel výšky $\kappa = 0,69$			
tvarový součinitel $C_w = 1,00$ $w_n = w_0 \times C_w \times \kappa \times ZP = 0,38$	0,38	1,20	0,46

**Strop z ocel.nosníků a trapézových plechů – zatížení**

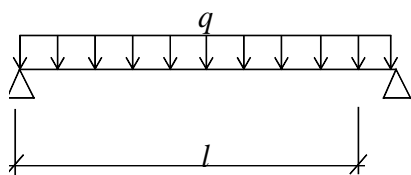
Zatěžovací šířka: ZŠ = 0,95 m	ZŠ	$q_n$ kN/m'	$\gamma_f$	$q_d$ kN/m'
ocelové nosníky – odhad:	0,20 × 0,95 =	0,19	1,10	0,21
trapézové plechy:	0,10 × 0,95 =	0,10	1,10	0,10
železobeton. deska tl. 10,0 cm: 0,100 × 25,0 =	2,50 × 0,95 =	2,38	1,10	2,61
podlaha – betonová tl. 7,0 cm: 0,070 × 23,0 =	1,61 × 0,95 =	1,53	1,30	1,99
podhled – odhad:	0,20 × 0,95 =	0,19	1,20	0,23
Stálé celkem:		4,38	1,17	5,14
užitné – učebny bez těžkého zařízení: 2,00 kN/m <sup>2</sup>	2,00 × 0,95 =	1,90	1,30	2,47
Zatížení celkem:		6,28	1,21	7,61

**Zatížení schodiště****Schodiště – zatížení: sklon – 28 °**přepočet stálého zat.na půdorys:  $k_{púd} = 1/\cos 28^\circ = 1,13$ 

Zatěžovací šířka: ZŠ = 1,00 m	ZŠ × $k_{púd}$ = 1,13	$q_n$ kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_f$	$q_d$ kN/m <sup>2</sup>
železobeton. deska tl. 18,0 cm: 0,180 × 25,0 =	4,50 × 1,13 =	5,09	1,10	5,59
Vlastní hmotnost:		5,09	1,10	5,59
podlaha - beton tl. 7,0 cm: 0,070 × 23,0 =	1,61 × 1,13 =	1,82	1,30	2,37
omítka tl. 1,50 cm: 0,015 × 18,0 =	0,27 × 1,13 =	0,31	1,30	0,40
Ostatní stálé:		2,12	1,30	2,76
Stálé celkem:		7,21	1,16	8,36
užitné dlouhodobé: 4,00 kN/m <sup>2</sup> × 0,5 = 2	2,00 × 1,00 =	2,00	1,30	2,60
užitné dlouhodobé: 4,00 kN/m <sup>2</sup> × 0,5 = 2	2,00 × 1,00 =	2,00	1,30	2,60
Zatížení celkem:		11,21	1,21	13,56
Zatížení dlouhodobé:		9,21	1,19	10,96
Zatížení krátkodobé:		2,00	1,30	2,60

**2. NOVÉ PŘEKLADY A VÝMĚNY****Návrh a posouzení překladu vedle vstupu - 1.NP****Strop z ocel.nosníků a trapézových plechů – zatížení**

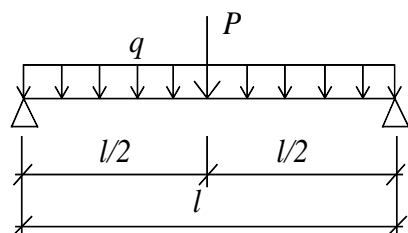
Zatěžovací šířka: ZŠ = 0,95 m	ZŠ	$q_n$ kN/m'	$\gamma_f$	$q_d$ kN/m'
ocelové nosníky - I 180	0,02 × 0,95 =	0,02	1,10	0,02
trapézové plechy:	0,10 × 0,95 =	0,10	1,10	0,10
železobeton. deska tl. 10,0 cm: 0,100 × 25,0 =	2,50 × 0,95 =	2,38	1,10	2,61
podlaha – betonová tl. 7,0 cm: 0,070 × 23,0 =	1,61 × 0,95 =	1,53	1,30	1,99
podhled – odhad:	0,20 × 0,95 =	0,19	1,20	0,23
Stálé celkem:		4,21	1,18	4,96
užitné – učebny bez těžkého zařízení: 2,00 kN/m <sup>2</sup>	2,00 × 0,95 =	1,90	1,30	2,47
Zatížení celkem:		6,11	1,22	7,43
Zatěžovací šířka: ZD = 2,50 m	ZD × q / ZŠ =	16,08	1,22	19,54

**Statické schéma:**Geometrie nosníku:Rozpětí  $l = 2,13$  mZatížení nosníku: $q_n = 16,08$  kN/m $q_d = 19,54$  kN/mVnitřní síly:Maximální ohybový moment:  $M_{\max} = 1/8 \cdot q_d \cdot l^2 = 11,1$  kNmMaximální posouvající síla:  $Q_{\max} = 1/2 \cdot q_d \cdot l = 20,8$  kNKonstrukce:Nosník: ocel ř. 37  $R_d = 210000$  kPa  $E_d = 210000$  MPa $2 \times I 160$  $W_t = 0,000234$  m<sup>3</sup> $I_t = 0,00001868$  m<sup>4</sup>**Posouzení napětí:** $\sigma_x = M_{\max} / W_t = 47\,430$  kPa <  $R_d = 210\,000$  kPa VYHOVUJE**Posouzení průhybu:** $w_{\text{dov}} = l / 400 = 0,0053$  m $w_{\max} = 5/384 \cdot q_n \cdot l^4 / (I_t \cdot E_d) = 0,0004$  m <  $w_{\text{dov}} = 0,0053$  m VYHOVUJE**Návrh a posouzení průvlaku v 1.NP - místnost 111**Strop dřevěný trámový – zatíženíZatěžovací šířka:  $Z\dot{S} = 0,95$  m

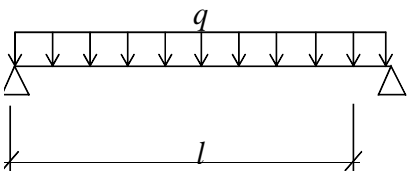
	ZŠ	$q_n$ kN/m'	$\gamma_f$	$q_d$ kN/m'
trámy $20 \times 24$ cm á $0,95$ m; $\gamma = 6,0$ kN/m <sup>3</sup> :	$0,30 \times 0,95 = 0,29$	0,29	1,10	0,32
podbití tl. $2,0$ cm:	$0,020 \times 6,0 = 0,12$	$0,12 \times 0,95 = 0,11$	1,20	0,14
omítka tl. $2,0$ cm:	$0,020 \times 18,0 = 0,36$	$0,36 \times 0,95 = 0,34$	1,10	0,38
záklop tl. $3,5$ cm:	$0,035 \times 6,0 = 0,21$	$0,21 \times 0,95 = 0,20$	1,10	0,22
násyp tl. $15,0$ cm:	$0,150 \times 13,5 = 2,03$	$2,03 \times 0,95 = 1,92$	1,20	2,31
podlaha – dřevěná tl. $5,0$ cm:	$0,050 \times 6,0 = 0,30$	$0,30 \times 0,95 = 0,29$	1,20	0,34
Stálé celkem:		3,15	1,17	3,70
užitné – učebny: $2,00$ kN/m <sup>2</sup>	$2,00 \times 0,95 = 1,90$	1,90	1,30	2,47
Zatížení celkem:		5,05	1,22	6,17

Stěny z plných pálených cihel – zatížení vč.omítky tl. 2x1,5cm

výška stěny:	4,00 m			kN/m'	$\gamma_f$	kN/m'	
zdivo tl.:	50,0 cm:	$0,530 \times$	18,0	$= 9,54 \times 4,00 =$	38,16	1,20	45,79
				$Q_n$	$\gamma_f$	$Q_d$	
				kN/m'		kN/m'	
Reakce od krovu red. - viz výměna v stropu 2.NP				35,00	1,22	42,67	

**Statické schéma:**Geometrie nosníku:Rozpětí  $l = 5,54$  mZatížení nosníku: $q_n = 43,21$  kN/m     $P_n = 35,0$  kN $q_d = 51,96$  kN/m     $P_d = 42,7$  kNVnitřní síly:Maximální ohybový moment:  $M_{\max} = 1/8 \cdot q_d \cdot l^2 + 1/4 \cdot P_d \cdot l = \text{####}$  kNmMaximální posouvající síla:  $Q_{\max} = 1/2 \cdot q_d \cdot l + P_d / 2 = \text{####}$  kNKonstrukce:Nosník: ocel ř. 37     $R_d = 210000$  kPa     $E_d = 210000$  MPa4 × I 240     $W_t = 0,001412$  m<sup>3</sup> $I_t = 0,0001696$  m<sup>4</sup>**Posouzení napětí:** $\sigma_x = M_{\max} / W_t = 183\,267$  kPa <  $R_{bd} = 210\,000$  kPa    VYHOVUJE**Posouzení průhybu:** $w_{dov} = l / 250 = 0,0222$  m $w_{\max} = (5/384 \cdot q_n \cdot l^4 + P_n \cdot l^3 / 48) / (I_t \cdot E_d) = 0,0184$  m <  $w_{dov} = 0,0222$  m    VYHOVUJE**Návrh a posouzení nosníku u výtahu - 1.NP**Strop z ocel.nosníků a trapézových plechů – zatížení

Zatěžovací šířka: ZŠ = 0,95 m	ZŠ	$q_n$ kN/m'	$\gamma_f$	$q_d$ kN/m'
ocelové nosníky - I 180	0,02 × 0,95 =	0,02	1,10	0,02
trapézové plechy:	0,10 × 0,95 =	0,10	1,10	0,10
železobeton. deska tl. 10,0 cm: 0,100 × 25,0 =	2,50 × 0,95 =	2,38	1,10	2,61
podlaha – betonová tl. 7,0 cm: 0,070 × 23,0 =	1,61 × 0,95 =	1,53	1,30	1,99
podhled – odhad:	0,20 × 0,95 =	0,19	1,20	0,23
Stále celkem:		4,21	1,18	4,96
užitné – učebny bez těžkého zařízení: 2,00 kN/m <sup>2</sup>	2,00 × 0,95 =	1,90	1,30	2,47
Zatížení celkem:		6,11	1,22	7,43
Zatěžovací šířka: ZD = 3,69 m	ZD × q / ZŠ =	23,70	1,22	28,81

**Statické schéma:**Geometrie nosníku:Rozpětí  $l = 3,45$  mZatížení nosníku: $q_n = 23,70$  kN/m $q_d = 28,81$  kN/mVnitřní síly:Maximální ohybový moment:  $M_{\max} = 1/8 \cdot q_d \cdot l^2 = 42,8$  kNmMaximální posouvající síla:  $Q_{\max} = 1/2 \cdot q_d \cdot l = 49,7$  kNKonstrukce:Nosník: ocel ř. 37     $R_d = 210000$  kPa     $E_d = 210000$  MPa1 × HEB 160     $W_t = 0,000311$  m<sup>3</sup> $I_t = 0,0000249$  m<sup>4</sup>

**Posouzení napětí:**

$$\sigma_x = M_{\max} / W_t = 137\,747 \text{ kPa} < R_d = 210\,000 \text{ kPa} \quad \underline{\text{VYHOVUJE}}$$

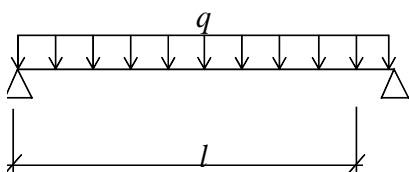
**Posouzení průhybu:**

$$w_{\text{dov}} = 1 / 400 = 0,0086 \text{ m}$$

$$w_{\max} = 5/384 \cdot q_n \cdot l^4 / (I_t \cdot E_d) = 0,0033 \text{ m} < w_{\text{dov}} = 0,0086 \text{ m} \quad \underline{\text{VYHOVUJE}}$$

**Návrh a posouzení nosníku - chodba****Strop z ocel.nosníků a trapézových plechů – zatížení**

<u>Stavba a posazení nosníka – ocelová</u>						
<u>Strop z ocel.nosníků a trapézových plechů – zatížení</u>						
Zatěžovací šířka:	ZŠ =	0,95 m	ZŠ	$q_n$ kN/m'	$\gamma_f$	$q_d$ kN/m'
ocelové nosníky -	U	140	0,02 × 0,95 =	0,02	1,10	0,02
trapézové plechy:			0,10 × 0,95 =	0,10	1,10	0,10
železobeton. deska tl.	10,0 cm:	0,100 × 25,0 =	2,50 × 0,95 =	2,38	1,10	2,61
podlaha – betonová tl.	7,0 cm:	0,070 × 23,0 =	1,61 × 0,95 =	1,53	1,30	1,99
podhled – odhad:			0,20 × 0,95 =	0,19	1,20	0,23
Stálé celkem:				4,20	1,18	4,95
užitné – učebny bez těžkého zařízení:		2,00 kN/m <sup>2</sup>	2,00 × 0,95 =	1,90	1,30	2,47
Zatížení celkem:				6,10	1,22	7,42
Zatěžovací šířka:	ZD =	1,68 m	ZD × q / ZŠ =	10,76	1,22	13,08

**Statické schéma:****Geometrie nosníku:**

$$\text{Rozpětí } l = 3,99 \text{ m}$$

**Zatížení nosníku:**

$$q_n = 10,76 \text{ kN/m}$$

$$q_d = 13,08 \text{ kN/m}$$

**Vnitřní síly:**

$$\text{Maximální ohybový moment: } M_{\max} = 1/8 \cdot q_d \cdot l^2 = 26,0 \text{ kNm}$$

$$\text{Maximální posouvající síla: } Q_{\max} = 1/2 \cdot q_d \cdot l = 26,1 \text{ kN}$$

**Konstrukce:**

$$\text{Nosník: ocel ř. 37 } R_d = 210\,000 \text{ kPa} \quad E_d = 210\,000 \text{ MPa}$$

$$1 \times \text{U 200} \quad W_t = 0,000191 \text{ m}^3$$

$$I_t = 0,0000191 \text{ m}^4$$

**Posouzení napětí:**

$$\sigma_x = M_{\max} / W_t = 136\,308 \text{ kPa} < R_d = 210\,000 \text{ kPa} \quad \underline{\text{VYHOVUJE}}$$

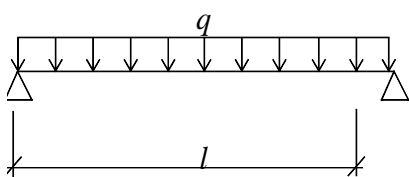
**Posouzení průhybu:**

$$w_{\text{dov}} = 1 / 400 = 0,0100 \text{ m}$$

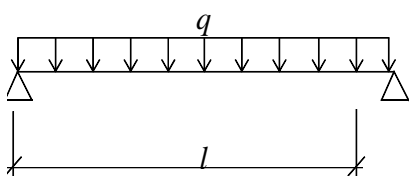
$$w_{\max} = 5/384 \cdot q_n \cdot l^4 / (I_t \cdot E_d) = 0,0035 \text{ m} < w_{\text{dov}} = 0,0100 \text{ m} \quad \underline{\text{VYHOVUJE}}$$

**Návrh a posouzení nosníku - u výtahu 2.NP****Strop z ocel.nosníků a trapézových plechů – zatížení**

<u>Strop z ocel.nosníků a trapézových plechů – zatížení</u>					$q_n$		$q_d$
Zatěžovací šířka:	ZŠ =	0,95 m		ZŠ	kN/m'	$\gamma_f$	kN/m'
ocelové nosníky - I 180			0,02 × 0,95 =	0,02		1,10	0,02
trapézové plechy:			0,10 × 0,95 =	0,10		1,10	0,10
železobeton. deska tl. 10,0 cm:	0,100 × 25,0 =	2,50	× 0,95 =	2,38		1,10	2,61
podlaha – betonová tl. 7,0 cm:	0,070 × 23,0 =	1,61	× 0,95 =	1,53		1,30	1,99
podhled – odhad:			0,20 × 0,95 =	0,19		1,20	0,23
Stálé celkem:					4,21	1,18	4,96
užitné – učebny bez těžkého zařízení:	2,00 kN/m <sup>2</sup>	2,00	× 0,95 =	1,90		1,30	2,47
Zatížení celkem:					6,11	1,22	7,43

**Statické schéma:**Geometrie nosníku:Rozpětí  $l = 5,17$  mZatížení nosníku: $q_n = 6,11$  kN/m $q_d = 7,43$  kN/mVnitřní síly:Maximální ohybový moment:  $M_{\max} = 1/8 \cdot q_d \cdot l^2 = 24,8$  kNmMaximální posouvající síla:  $Q_{\max} = 1/2 \cdot q_d \cdot l = 19,2$  kNKonstrukce:Nosník: ocel ř. 37  $R_d = 210000$  kPa  $E_d = 210000$  MPa $1 \times I 180$   $W_t = 0,00016$  m<sup>3</sup> $I_t = 0,0000144$  m<sup>4</sup>**Posouzení napětí:** $\sigma_x = M_{\max} / W_t = 155\,074$  kPa  $< R_d = 210\,000$  kPa VYHOVUJE**Posouzení průhybu:** $w_{\text{dov}} = 1 / 400 = 0,0129$  m $w_{\max} = 5/384 \cdot q_n \cdot l^4 / (I_t \cdot E_d) = 0,0075$  m  $< w_{\text{dov}} = 0,0129$  m VYHOVUJE**Návrh a posouzení nosníku - pultovka****Strop z ocel.nosníků a trapézových plechů – zatížení**

Zatěžovací šířka: ZŠ = 0,95 m	ZŠ	$q_n$ kN/m'	$\gamma_f$	$q_d$ kN/m'
ocelové nosníky - I 140	0,01 × 0,95 =	0,01	1,10	0,01
trapézové plechy:	0,10 × 0,95 =	0,10	1,10	0,10
železobeton. deska tl. 10,0 cm: 0,100 × 25,0 =	2,50 × 0,95 =	2,38	1,10	2,61
podlaha – betonová tl. 7,0 cm: 0,070 × 23,0 =	1,61 × 0,95 =	1,53	1,30	1,99
podhled – odhad:	0,20 × 0,95 =	0,19	1,20	0,23
Stálé celkem:		4,20	1,18	4,95
užitné – učebny bez těžkého zařízení: 2,00 kN/m <sup>2</sup>	2,00 × 0,95 =	1,90	1,30	2,47
Zatížení celkem:		<u>6,10</u>	<u>1,22</u>	<u>7,42</u>

**Statické schéma:**Geometrie nosníku:Rozpětí  $l = 3,89$  mZatížení nosníku: $q_n = 6,10$  kN/m $q_d = 7,42$  kN/mVnitřní síly:Maximální ohybový moment:  $M_{\max} = 1/8 \cdot q_d \cdot l^2 = 14,0$  kNmNormová posouvající síla:  $Q_n = 1/2 \cdot q_n \cdot l = 11,9$  kNMaximální posouvající síla:  $Q_{\max} = 1/2 \cdot q_d \cdot l = 14,4$  kN

Konstrukce:

Nosník: ocel ř. 37  $R_d = 210000$  kPa  $E_d = 210000$  MPa  
 $1 \times I 140$   $W_t = 0,0000818$  m<sup>3</sup>  
 $I_t = 0,00000572$  m<sup>4</sup>

**Posouzení napětí:**

$\sigma_x = M_{\max} / W_t = 171\,560$  kPa <  $R_d = 210\,000$  kPa VYHOVUJE

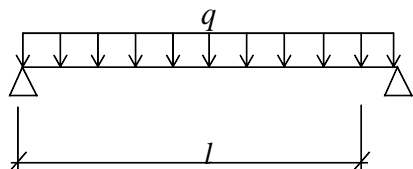
**Posouzení průhybu:**

$w_{\text{dov}} = 1 / 400 = 0,0097$  m

$w_{\max} = 5/384 \cdot q_n \cdot l^4 / (I_t \cdot E_d) = 0,0061$  m <  $w_{\text{dov}} = 0,0097$  m VYHOVUJE

**Návrh a posouzení nosníku - krátká sedlovka****Strop z ocel.nosníků a trapézových plechů – zatížení**

Zatěžovací šířka: ZŠ = 0,95 m	ZŠ	$q_n$ kN/m'	$\gamma_f$	$q_d$ kN/m'
ocelové nosníky - I 240	0,04 × 0,95 =	0,03	1,10	0,04
trapézové plechy:	0,10 × 0,95 =	0,10	1,10	0,10
železobeton. deska tl. 10,0 cm: 0,100 × 25,0 =	2,50 × 0,95 =	2,38	1,10	2,61
podlaha – betonová tl. 7,0 cm: 0,070 × 23,0 =	1,61 × 0,95 =	1,53	1,30	1,99
podhled – odhad:	0,20 × 0,95 =	0,19	1,20	0,23
Stálé celkem:		4,22	1,18	4,97
užitné – učebny bez těžkého zařízení: 2,00 kN/m <sup>2</sup>	2,00 × 0,95 =	1,90	1,30	2,47
Zatížení celkem:		<u>6,12</u>	1,22	<u>7,44</u>

**Statické schéma:**Geometrie nosníku:

Rozpětí  $l = 7,69$  m

Zatížení nosníku:

$q_n = 6,12$  kN/m

$q_d = 7,44$  kN/m

Vnitřní síly:

Maximální ohybový moment:  $M_{\max} = 1/8 \cdot q_d \cdot l^2 = 54,9$  kNm

Normová posouvající síla:  $Q_n = 1/2 \cdot q_n \cdot l = 23,5$  kN

Maximální posouvající síla:  $Q_{\max} = 1/2 \cdot q_d \cdot l = 28,6$  kN

Konstrukce:

Nosník: ocel ř. 37  $R_d = 210000$  kPa  $E_d = 210000$  MPa  
 $1 \times I 240$   $W_t = 0,000353$  m<sup>3</sup>  
 $I_t = 0,0000424$  m<sup>4</sup>

**Posouzení napětí:**

$\sigma_x = M_{\max} / W_t = 155\,660$  kPa <  $R_d = 210\,000$  kPa VYHOVUJE

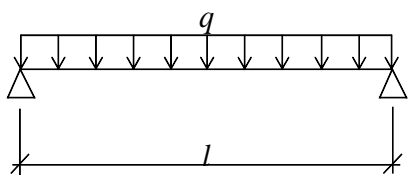
**Posouzení průhybu:**

$w_{\text{dov}} = 1 / 400 = 0,0192$  m

$w_{\max} = 5/384 \cdot q_n \cdot l^4 / (I_t \cdot E_d) = 0,0125$  m <  $w_{\text{dov}} = 0,0192$  m VYHOVUJE

**Návrh a posouzení nosníku - dlouhá sedlovka****Strop z ocel.nosníků a trapézových plechů – zatížení**

Zatěžovací šířka:	ZŠ = 0,95 m	ZŠ	$q_n$ kN/m'	$\gamma_f$	$q_d$ kN/m'
ocelové nosníky - I 200	$0,03 \times 0,95 = 0,02$		0,02	1,10	0,03
trapézové plechy:	$0,10 \times 0,95 = 0,10$		0,10	1,10	0,10
železobeton. deska tl. 10,0 cm:	$0,100 \times 25,0 = 2,50$	$\times 0,95 = 2,38$	2,38	1,10	2,61
podlaha – betonová tl. 7,0 cm:	$0,070 \times 23,0 = 1,61$	$\times 0,95 = 1,53$	1,53	1,30	1,99
podhled – odhad:	$0,20 \times 0,95 = 0,19$		0,19	1,20	0,23
Stálé celkem:			4,21	1,18	4,96
užitné – učebny bez těžkého zařízení:	2,00 kN/m <sup>2</sup>	$2,00 \times 0,95 = 1,90$	1,90	1,30	2,47
Zatížení celkem:			<u>6,11</u>	<u>1,22</u>	<u>7,43</u>

**Statické schéma:****Geometrie nosníku:**Rozpětí  $l = 6,37$  m**Zatížení nosníku:** $q_n = 6,11$  kN/m $q_d = 7,43$  kN/m**Vnitřní síly:**Maximální ohybový moment:  $M_{\max} = 1/8 \cdot q_d \cdot l^2 = 37,7$  kNmNormová posouvající síla:  $Q_n = 1/2 \cdot q_n \cdot l = 19,5$  kNMaximální posouvající síla:  $Q_{\max} = 1/2 \cdot q_d \cdot l = 23,7$  kN**Konstrukce:**

Nosník: ocel ř. 37  $R_d = 210000$  kPa  $E_d = 210000$  MPa  
 $1 \times I 200$   $W_t = 0,000214$  m<sup>3</sup>  
 $I_t = 0,0000214$  m<sup>4</sup>

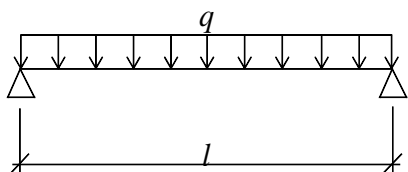
**Posouzení napětí:** $\sigma_x = M_{\max} / W_t = 176\,313$  kPa <  $R_d = 210\,000$  kPa VYHOVUJE**Posouzení průhybu:** $w_{dov} = l / 400 = 0,0159$  m $w_{\max} = 5/384 \cdot q_n \cdot l^4 / (I_t \cdot E_d) = 0,0117$  m <  $w_{dov} = 0,0159$  m VYHOVUJE**3. SCHODIŠTĚ****Návrh a posouzení nosníku v lomu ramene a podesty****Schodiště – zatížení : sklon – 28°**přepočet stálého zat. na půdorys:  $k_{púd} = 1/\cos 28^\circ = 1,13$ 

Zatěžovací šířka:	ZŠ = 1,65 m	ZŠ $\times k_{púd} = 1,86$	$q_n$ kN/m'	$\gamma_f$	$q_d$ kN/m'
železobeton. deska tl. 18,0 cm:	$0,180 \times 25,0 = 4,50$	$\times 1,86 = 8,39$	8,39	1,10	9,23
Vlastní hmotnost:			8,39	1,10	9,23
stupně: náhr.tloušťka 7,0 cm:	$0,070 \times 23,0 = 1,61$	$\times 1,86 = 3,00$	3,00	1,30	3,90
omítka tl. 1,50 cm:	$0,015 \times 18,0 = 0,27$	$\times 1,86 = 0,50$	0,50	1,30	0,65
Ostatní stálé:			3,51	1,30	4,56
Stálé celkem:			11,90	1,16	13,79
užitné – schodiště:	4,00 kN/m <sup>2</sup>	$4,00 \times 1,65 = 6,60$	6,60	1,30	8,58
Zatížení celkem:			<u>18,50</u>	<u>1,21</u>	<u>22,37</u>



**Schodiště, podesta – zatížení :**

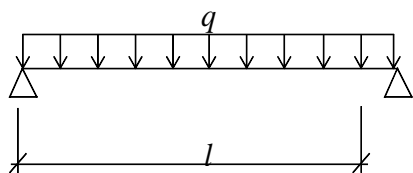
			$q_n$	$\gamma_f$	$q_d$
Zatěžovací šířka: ZŠ =	0,76 m	0,76	kN/m'		kN/m'
železobeton. deska tl.	18,0 cm:	$0,180 \times 25,0 = 4,50$	$\times 0,76 = 3,42$	1,10	3,76
Vlastní hmotnost:			3,42	1,10	3,76
stupně: náhr.tloušťka	2,0 cm:	$\frac{0,020}{0,015} \times 23,0 = 0,46$	$\times 0,76 = 0,35$	1,30	0,45
omítka tl.	1,50 cm:	$0,015 \times 18,0 = 0,27$	$\times 0,76 = 0,21$	1,30	0,27
Ostatní stálé:			0,55	1,30	0,72
Stálé celkem:			3,97	1,13	4,48
užitné – schodiště:	4,00 kN/m <sup>2</sup>	$4,00 \times 0,76$	3,04	1,30	3,95
Zatížení celkem:			<u>7,01</u>	1,20	<u>8,44</u>

**Statické schéma:**Geometrie nosníku:Rozpětí  $l = 2,99$  mZatížení nosníku: $q_n = 25,51$  kN/m $q_d = 30,80$  kN/mVnitřní síly:Maximální ohybový moment:  $M_{\max} = 1/8 \cdot q_d \cdot l^2 = 34,48$  kNmMaximální posouvající síla:  $Q_{\max} = 1/2 \cdot q_d \cdot l = 46,1$  kNKonstrukce:Nosník: ocel ř. 37  $R_d = 210000$  kPa  $E_d = 210000$  MPa

2 × U 180

 $W_t = 0,0003$  m<sup>3</sup> $I_t = 0,000027$  m<sup>4</sup>**Posouzení napětí:** $\sigma_x = M_{\max} / W_t = 114\,928$  kPa <  $R_d = 210\,000$  kPa VYHOVUJE**Posouzení průhybu:** $w_{dov} = l / 400 = 0,0075$  m $w_{\max} = 5/384 \cdot q_n \cdot l^4 / (I_t \cdot E_d) = 0,0019$  m <  $w_{dov} = 0,0075$  m VYHOVUJE**Návrh a posouzení nosníku podesty****Schodiště, podesta – zatížení :**

			$q_n$	$\gamma_f$	$q_d$
Zatěžovací šířka: ZŠ =	1,02 m	1,02	kN/m'		kN/m'
železobeton. deska tl.	18,0 cm:	$0,180 \times 25,0 = 4,50$	$\times 1,02 = 4,60$	1,10	5,06
Vlastní hmotnost:			4,60	1,10	5,06
stupně: náhr.tloušťka	2,0 cm:	$\frac{0,020}{0,015} \times 23,0 = 0,46$	$\times 1,02 = 0,47$	1,30	0,61
omítka tl.	1,50 cm:	$0,015 \times 18,0 = 0,27$	$\times 1,02 = 0,28$	1,30	0,36
Ostatní stálé:			0,75	1,30	0,97
Stálé celkem:			5,35	1,13	6,03
užitné – schodiště:	4,00 kN/m <sup>2</sup>	$4,00 \times 1,02$	4,09	1,30	5,32
Zatížení celkem:			<u>9,44</u>	1,20	<u>11,35</u>

**Statické schéma:**Geometrie nosníku:

Rozpětí  $l = 2,99$  m

Zatížení nosníku:

$q_n = 9,44$  kN/m

$q_d = 11,35$  kN/m

Vnitřní síly:

Maximální ohybový moment:  $M_{\max} = 1/8 \cdot q_d \cdot l^2 = 12,70$  kNm

Maximální posouvající síla:  $Q_{\max} = 1/2 \cdot q_d \cdot l = 17$  kN

Konstrukce:

Nosník: ocel ř. 37  $R_d = 210000$  kPa  $E_d = 210000$  MPa

$1 \times U 180$

$W_t = 0,00015$  m<sup>3</sup>

$I_t = 0,0000135$  m<sup>4</sup>

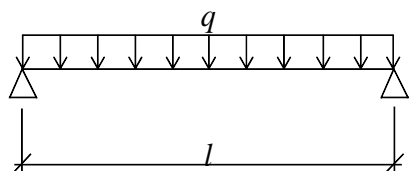
**Posouzení napětí:**

$\sigma_x = M_{\max} / W_t = 84\,690$  kPa <  $R_d = 210\,000$  kPa VYHOVUJE

**Posouzení průhybu:**

$w_{dov} = 1 / 400 = 0,0075$  m

$w_{\max} = 5/384 \cdot q_n \cdot l^4 / (I_t \cdot E_d) = 0,0014$  m <  $w_{dov} = 0,0075$  m VYHOVUJE

**Návrh betonového nosníku (desky)****Statické schéma:**Geometrie nosníku:

Teor. rozpětí  $l = 4,16$  m

Světlé rozpětí  $l_n = 3,96$  m

Šířka průřezu  $b = 1,00$  m

Výška průřezu  $h = 180$  mm

Zatížení nosníku:

$q_n = 11,21$  kN/m

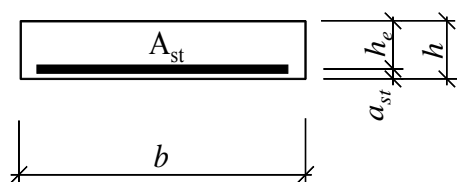
$q_d = 13,56$  kN/m

Vnitřní síly:

Normový ohybový moment:  $M_n = 1/8 \cdot q_n \cdot l^2 = 24,20$  kNm

Výpočtový ohybový moment:  $M_d = 1/8 \cdot q_d \cdot l^2 = 29,27$  kNm

Maximální posouvající síla:  $Q_{\max} = 1/2 \cdot q_d \cdot l = 28,2$  kN

Návrh a posouzení výztuže:

Výztuž:  $\phi$  (R) 12 / 150 mm

krytí výztuže:  $t_b = 20$  mm

$A_{st} = 754$  mm<sup>2</sup>  $a_{st} = 26$  mm

$h_e = 154$  mm

Beton tř. B 20 :  $R_{bd} = 11,5$  MPa

$R_{btd} = 0,90$  MPa

Ocel 10505 (R) :  $R_{sd} = 450$  MPa

$R_{scd} = 420$  MPa

$\gamma_u = \frac{1-20}{h+50} = 0,91$

$\gamma_b = 1,0$

$\gamma_s = 1,0$

$\mu_{st} = \frac{A_{st}}{b \cdot h} = 0,00419$

$$\mu_{st,min} = \frac{1}{3} \frac{R_{btd}}{R_{sd}} = 0,00067$$

$$\mu_{st,max} = 0,03 \quad \xi_{lim} = 0,431$$

$$\mu_{st,min} > \mu_{st} > \mu_{st,max} \quad \text{VYHOVUJE}$$

$$x_u = \frac{A_{st} \cdot \gamma_s \cdot R_{sd}}{b \cdot \gamma_b \cdot R_{bd}} = 0,030 \quad \xi_{lim} \cdot h_e = 0,066$$

$$x_u < \xi_{lim} \cdot h_e \quad \text{VYHOVUJE}$$

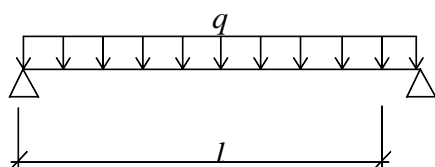
$$N_{st} = A_{st} \cdot \gamma_s \cdot R_{sd} = 339,3 \text{ kN}$$

$$M_u = \gamma_u \cdot N_{st} \cdot (h_e - 0,5 \cdot x_u) = 43,1 \text{ kNm}$$

$$M_d = 29,27 \text{ kNm} < M_u = 43,1 \text{ kNm} \quad \text{VYHOVUJE}$$

## Návrh betonového nosníku (desky)

### Statické schéma:



### Geometrie nosníku:

Teor. rozpětí	$l = 1,31 \text{ m}$
Světlé rozpětí	$l_n = 1,25 \text{ m}$
Šířka průřezu	$b = 1,00 \text{ m}$
Výška průřezu	$h = 180 \text{ mm}$

### Zatížení nosníku:

$$q_n = 11,21 \text{ kN/m}$$

$$q_d = 13,56 \text{ kN/m}$$

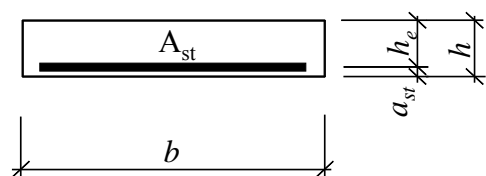
### Vnitřní síly:

$$\text{Normový ohybový moment: } M_n = 1/8 \cdot q_n \cdot l^2 = 2,40 \text{ kNm}$$

$$\text{Výpočtový ohybový moment: } M_d = 1/8 \cdot q_d \cdot l^2 = 2,91 \text{ kNm}$$

$$\text{Maximální posouvající síla: } Q_{max} = 1/2 \cdot q_d \cdot l = 8,88 \text{ kN}$$

### Návrh a posouzení výztuže:



$$\text{Výztuž: } \phi \text{ (R) } 8 / 300 \text{ mm} \quad \gamma_u = \frac{1-20}{h+50} = 0,91$$

$$\text{krytí výztuže: } t_b = 20 \text{ mm}$$

$$A_{st} = 168 \text{ mm}^2 \quad a_{st} = 24 \text{ mm}$$

$$h_e = 156 \text{ mm}$$

$$\text{Beton tř. B 20 : } R_{bd} = 11,5 \text{ MPa}$$

$$R_{btd} = 0,90 \text{ MPa}$$

$$\gamma_b = 1,0$$

$$\text{Ocel 10505 (R) : } R_{sd} = 450 \text{ MPa}$$

$$R_{scd} = 420 \text{ MPa}$$

$$\gamma_s = 1,0$$

$$\mu_{st} = \frac{A_{st}}{b \cdot h} = 0,00093$$

$$\mu_{st,min} = \frac{1}{3} \frac{R_{btd}}{R_{sd}} = 0,00067$$

$$\mu_{st,max} = 0,03 \quad \xi_{lim} = 0,431$$

$$\mu_{st,min} > \mu_{st} > \mu_{st,max} \quad \text{VYHOVUJE}$$

$$x_u = \frac{A_{st} \cdot \gamma_s \cdot R_{sd}}{b \cdot \gamma_b \cdot R_{bd}} = 0,007 \quad \xi_{lim} \cdot h_e = 0,067$$

$$x_u < \xi_{lim} \cdot h_e \quad \text{VYHOVUJE}$$

$$N_{st} = A_{st} \cdot \gamma_s \cdot R_{sd} = 75,4 \text{ kN}$$

$$M_u = \gamma_u \cdot N_{st} \cdot (h_e - 0,5 \cdot x_u) = 10,5 \text{ kNm}$$

$$M_d = 2,91 \text{ kNm} < M_u = 10,5 \text{ kNm} \quad \text{VYHOVUJE}$$

#### 4. KONSTRUKCE 3.NP A KROVU

Statické řešení ocelové konstrukce 3.NP a krovu bylo prováděno na počítači pomocí programu Scia Engineer 2009.1, který řeší prutové a desko-stěnové konstrukce. Program řeší konstrukce metodou konečných prvků.

Byly určeny deformace, podporové reakce, vnitřní síly a dimenzační momenty v ortogonální síti os X a Y. Vyhodnocení výsledků bylo provedeno pro kombinace jednotlivých zatěžovacích stavů zadaných tak, aby jak deformační tak i silové účinky zatížení byly maximální.

Vzhledem k použití ocelových táhel pro ztužení konstrukce byl použit také nelineární výpočet s vyloučením působení těchto prutů v tlaku. Program také automaticky určuje posudek jednotlivých ocelových prutů konstrukce. Grafické znázornění vypočtených veličin, popř. jejich obalových ploch z kombinací tvoří přílohu statického výpočtu. Výpočet dalších prvků krovu je uveden zde.

Při dopracování výrobní dokumentace ocelové konstrukce je nutno věnovat zvýšenou pozornost statickému schématu ocelových rámu a to zejména co se týče spojů prutů, kdy jsou některé uvažovány jako tuhé. Možnost kloubového připojení je uvedena také v příloze stat. výpočtu.

##### Návrh a posouzení krokve

**Střecha – zatížení :** sklon – 35 ° ČSN EN 1991-1-3

přepočet stálého zat. na půdorys:  $k_{púd} = 1/\cos 35^\circ = 1,22$

Zatěžovací šířka:  $ZS = 0,90$  m

$ZS \times k_{púd} = 1,10$   $q_n$  kN/m'  $\gamma_f$   $q_d$  kN/m'

krokve:  $12 \times 22$  cm á  $0,90$  m;  $\gamma = 6,0$  kN/m<sup>3</sup>:  $0,18 \times 1,10 = 0,19$  1,10 0,21

krytina a laťování – odhad:  $0,30 \times 1,10 = 0,33$  1,20 0,40

podhled a izolace – odhad:  $0,30 \times 1,10 = 0,33$  1,20 0,40

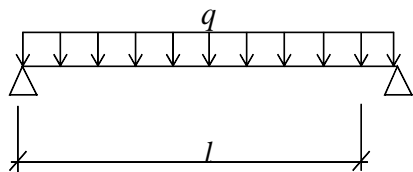
Stálé celkem: 0,85 1,18 1,00

sníh: 7 .sněhová oblast:  $s_k = 4,00$  kN/m<sup>2</sup>

součinitel  $\mu_s = 0,71$ , součinitel  $C = 1,09$   $s_n = \mu_s \times C_e \times C_t \times s_k \times ZS = 2,80$  1,30 3,64

Zatížení celkem: 3,65 1,27 4,65

##### Statické schéma:



##### Geometrie nosníku:

Rozpětí  $l = 3,61$  m

##### Zatížení nosníku:

$q_n = 3,65$  kN/m

$q_d = 4,65$  kN/m

##### Vnitřní síly:

Maximální ohybový moment:  $M_{max} = 1/8 \cdot q_d \cdot l^2 = 7,5$  kNm

Maximální posouvající síla:  $Q_{max} = 1/2 \cdot q_d \cdot l = 8,37$  kN

##### Konstrukce:

Trám: dřevo tř. SII:  $R_d = 10\,200$  kPa  $E_d = 10\,000$  MPa

šířka:  $b_t = 12,0$  cm  $W_t = 1/6 \cdot b \cdot h^2 = 0,000968$  m<sup>3</sup>

výška:  $h_t = 22,0$  cm  $J_t = 1/12 \cdot b \cdot h^3 = 0,00010648$  m<sup>4</sup>

**Posouzení napětí:**

$$\sigma_x = M_{\max} / W_t = 7\,796 \text{ kPa} < R_d = 10\,200 \text{ kPa} \quad \underline{\text{VYHOVUJE}}$$

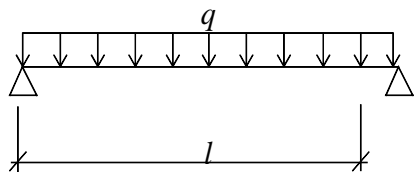
**Posouzení průhybu:**

$$w_{\text{dov}} = 1 / 400 = 0,0090 \text{ m}$$

$$w_{\max} = 5/384 \cdot q_n \cdot l^4 / (I_t \cdot E_d) = 0,0030 \text{ m} < w_{\text{dov}} = 0,0090 \text{ m} \quad \underline{\text{VYHOVUJE}}$$

**Návrh a posouzení krokve pultové střechy****Střecha – zatížení:** sklon – 3° ČSN EN 1991-1-3přepočet stálého zat. na půdorys:  $k_{\text{púd}} = 1/\cos 3^\circ = 1,00$ 

Zatěžovací šířka: ZŠ = 0,90 m	ZŠ × k <sub>púd</sub> = 0,90	q <sub>n</sub> kN/m'	γ <sub>f</sub>	q <sub>d</sub> kN/m'
krokve: 12 × 20 cm á 0,90 m; γ = 6,0 kN/m <sup>3</sup> :	0,16 × 0,90 =	0,14	1,10	0,16
krytina a laťování – odhad:	0,30 × 0,90 =	0,27	1,20	0,32
podhled a izolace – odhad:	0,30 × 0,90 =	0,27	1,20	0,32
Stálé celkem:		0,68	1,18	0,81
sníh: 7. sněhová oblast: s <sub>k</sub> = 4,00 kN/m <sup>2</sup>				
součinitel μ <sub>s</sub> = 1,00, součinitel C = 1,10 s <sub>n</sub> = μ <sub>i</sub> × C <sub>e</sub> × C <sub>t</sub> × s <sub>k</sub> × ZS =	3,95	1,30	5,13	
Zatížení celkem:		4,63	1,28	5,94

**Statické schéma:****Geometrie nosníku:**

$$\text{Rozpětí } l = 2,94 \text{ m}$$

**Zatížení nosníku:**

$$q_n = 4,63 \text{ kN/m}$$

$$q_d = 5,94 \text{ kN/m}$$

**Vnitřní síly:**

$$\text{Maximální ohybový moment: } M_{\max} = 1/8 \cdot q_d \cdot l^2 = 6,4 \text{ kNm}$$

$$\text{Maximální posouvající síla: } Q_{\max} = 1/2 \cdot q_d \cdot l = 8,71 \text{ kN}$$

**Konstrukce:**

$$\text{Trám: dřevo tř. SII: } R_d = 10\,200 \text{ kPa} \quad E_d = 10\,000 \text{ MPa}$$

$$\text{šířka: } b_t = 12,0 \text{ cm} \quad W_t = 1/6 \cdot b \cdot h^2 = 0,0008 \text{ m}^3$$

$$\text{výška: } h_t = 20,0 \text{ cm} \quad J_t = 1/12 \cdot b \cdot h^3 = 0,00008 \text{ m}^4$$

Zač

W<sub>t</sub>I<sub>t</sub>**Posouzení napětí:**

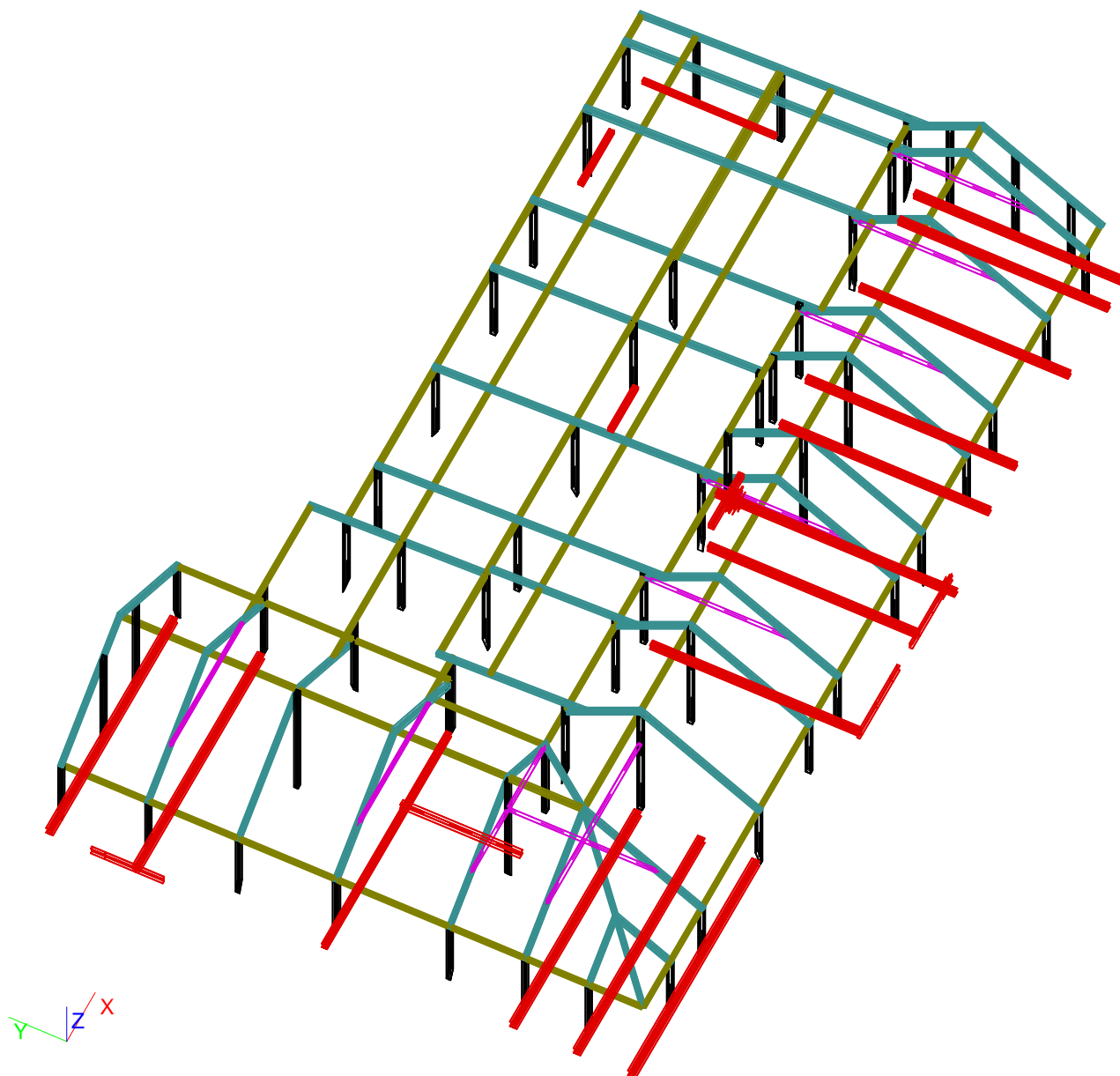
$$\sigma_x = M_{\max} / W_t = 7\,989 \text{ kPa} < R_d = 10\,200 \text{ kPa} \quad \underline{\text{VYHOVUJE}}$$

**Posouzení průhybu:**

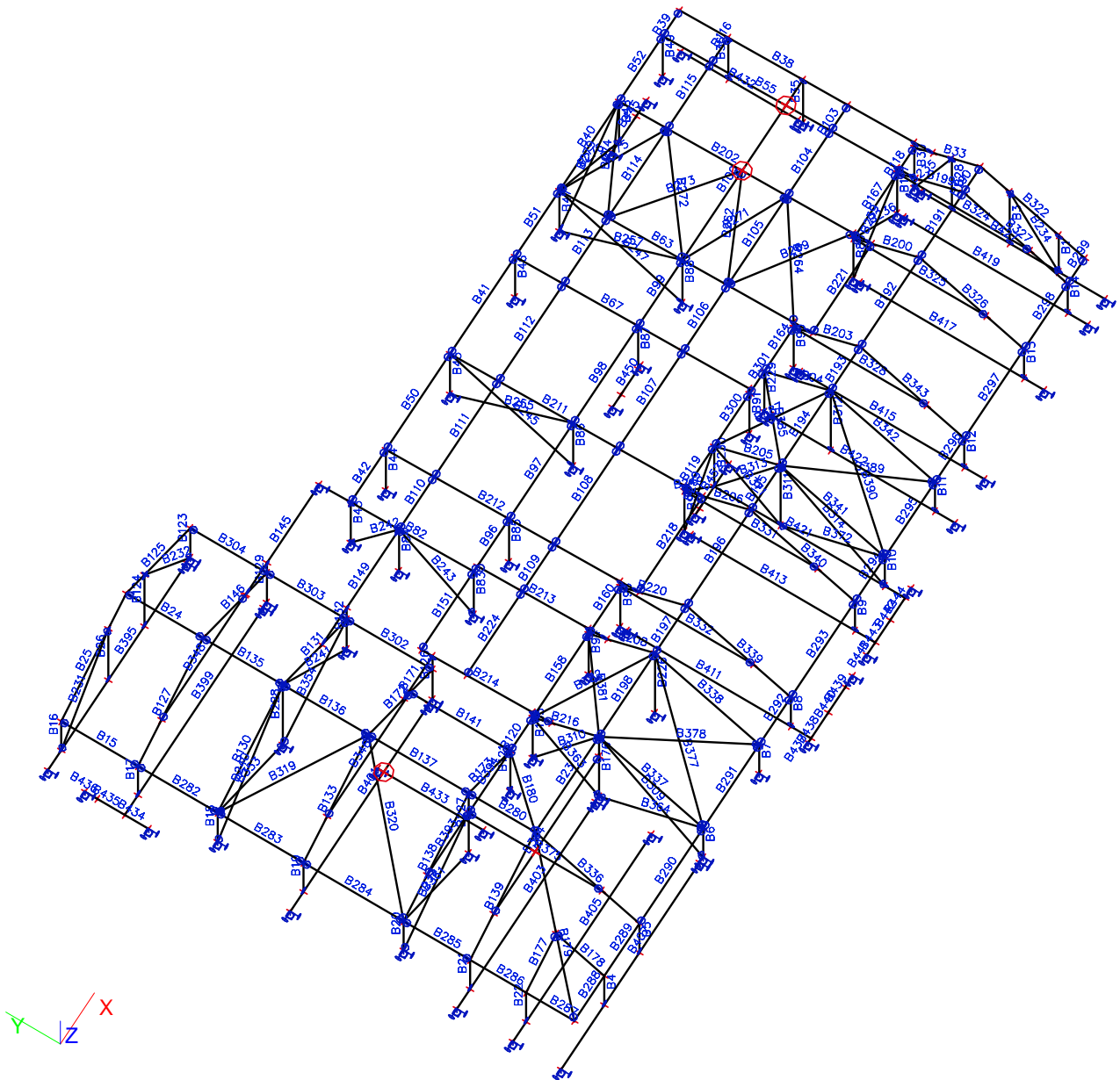
$$w_{\text{dov}} = 1 / 400 = 0,0073 \text{ m}$$

$$w_{\max} = 5/384 \cdot q_n \cdot l^4 / (I_t \cdot E_d) = 0,0022 \text{ m} < w_{\text{dov}} = 0,0073 \text{ m} \quad \underline{\text{VYHOVUJE}}$$

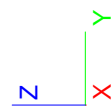
## 1. Konstrukční model



## 2. Výpočtový model

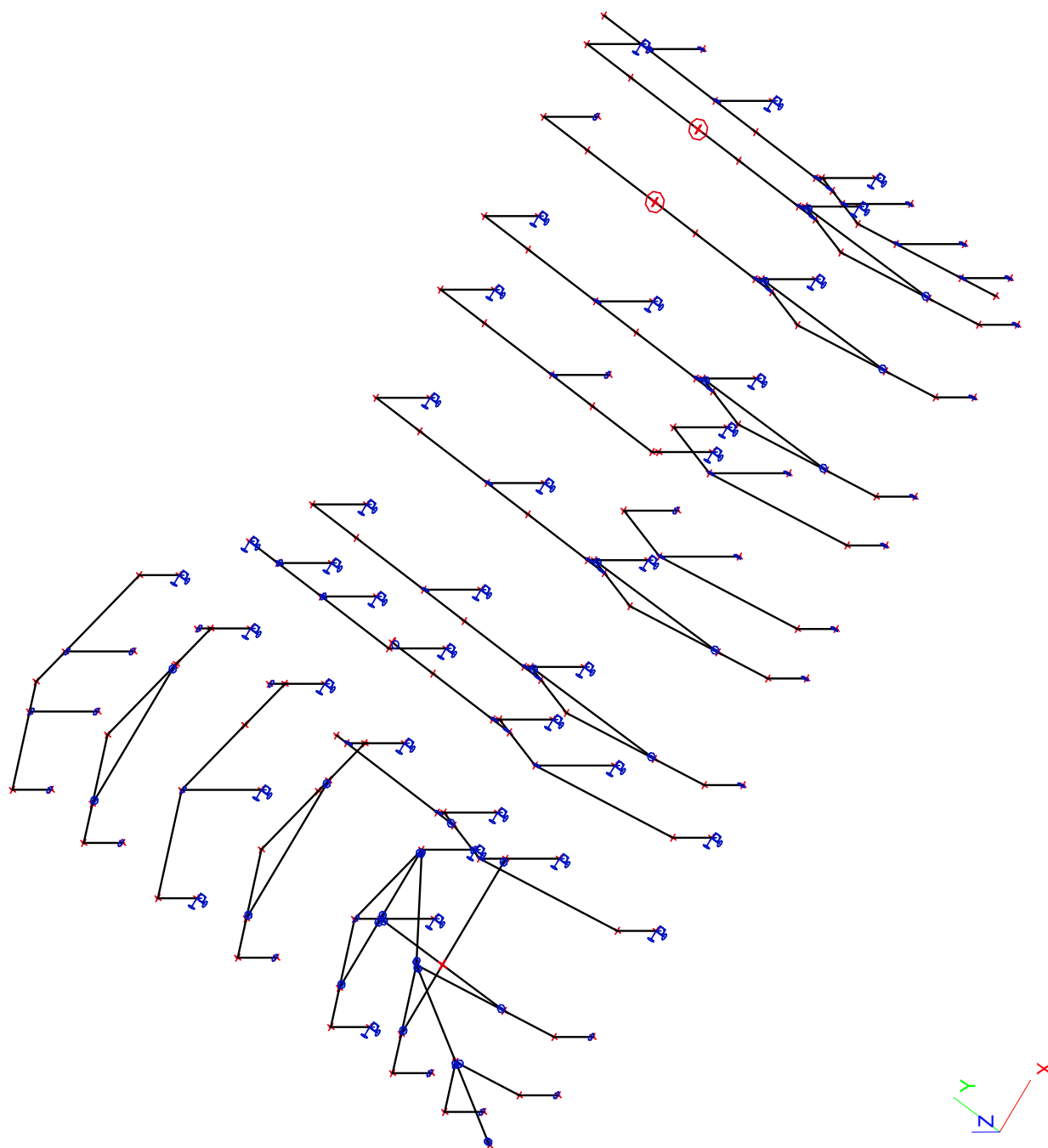


The diagram illustrates a path defined by a series of connected line segments. The path starts at a blue circle at the bottom right, proceeds horizontally to the left, then diagonally up-left, then horizontally to the right, then diagonally up-right, then horizontally to the left, then vertically up, and finally horizontally to the right, ending at a blue cross at the top. Blue circles mark the vertices of the path, and a blue cross marks the final destination.





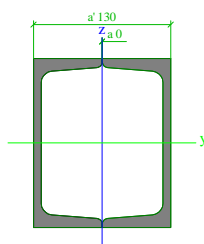
## 4. Výpočtový model



## 5. Průřezy

Jméno	CS1
Typ	2Uc
Detailní	U160; 0; 130
Materiál	S 235
Výroba	válcovaný
Vzpěr y-y, z-z	b b

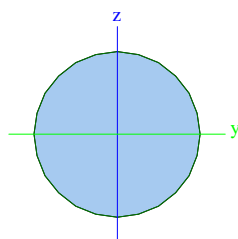
Obrázek



A [m <sup>2</sup> ]	4,8717e-03	
A y, z [m <sup>2</sup> ]	1,3729e-03	2,0155e-03
I y, z [m <sup>4</sup> ]	1,8825e-05	1,2213e-05
I w [m <sup>6</sup> ], t [m <sup>4</sup> ]	7,6103e-09	1,4479e-07
Wel y, z [m <sup>3</sup> ]	2,3531e-04	1,8789e-04
Wpl y, z [m <sup>3</sup> ]	2,7984e-04	2,2590e-04
d y, z [mm]	0	0
c YLSS, ZLSS [mm]	65	80
alfa [deg]	0,00	
AL [m <sup>2</sup> /m]	1,0894e+00	

Jméno	CS2	
Typ	RND20	
Zdroj hodnot	Stahlbau Zentrum Schweiz / Konstruktionstabellen / 9.Ausgabe 2005	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Vzpěr y-y, z-z	c	c
Výpočet FEM	x	

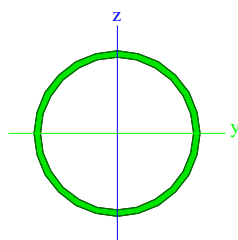
Obrázek



A [m <sup>2</sup> ]	3,1400e-04	
A y, z [m <sup>2</sup> ]	2,6690e-04	2,6690e-04
I y, z [m <sup>4</sup> ]	7,8500e-09	7,8500e-09
I w [m <sup>6</sup> ], t [m <sup>4</sup> ]	0,0000e+00	1,5700e-08
Wel y, z [m <sup>3</sup> ]	7,8500e-07	7,8500e-07
Wpl y, z [m <sup>3</sup> ]	1,3300e-06	1,3300e-06
d y, z [mm]	0	0
c YLSS, ZLSS [mm]	0	0
alfa [deg]	0,00	
AL [m <sup>2</sup> /m]	6,2829e-02	

Jméno	CS3	
Typ	CFCHS101.6X4	
Zdroj hodnot	Rautaruukki Oyj / Structural Hollow Sections EN10219 / Ed.2007	
Materiál	S 235	
Výroba	tvářený za studena	
Vzpěr y-y, z-z	b	c

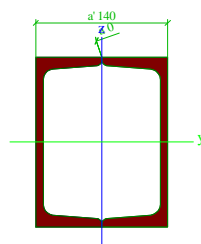
Obrázek



A [m <sup>2</sup> ]	1,2260e-03	
A y, z [m <sup>2</sup> ]	7,8050e-04	7,8050e-04
I y, z [m <sup>4</sup> ]	1,4628e-06	1,4628e-06
I w [m <sup>6</sup> ], t [m <sup>4</sup> ]	0,0000e+00	2,9208e-06
Wel y, z [m <sup>3</sup> ]	2,8800e-05	2,8800e-05
Wpl y, z [m <sup>3</sup> ]	3,8120e-05	3,8120e-05
d y, z [mm]	0	0
c YLSS, ZLSS [mm]	0	0
alfa [deg]	0,00	
AL [m <sup>2</sup> /m]	3,1917e-01	

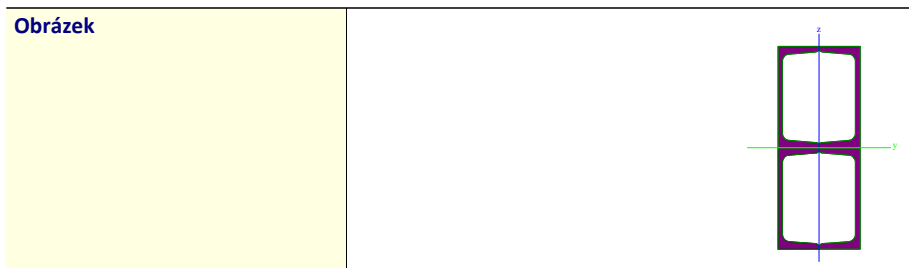
Jméno	CS5	
Typ	2Uc	
Detailní	U180; 0; 140	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Vzpěr y-y, z-z	b	b

Obrázek



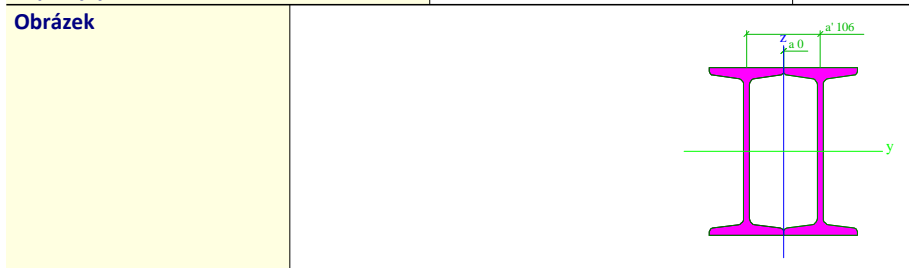
A [m <sup>2</sup> ]	5,6725e-03	
A y, z [m <sup>2</sup> ]	1,5151e-03	2,4426e-03
I y, z [m <sup>4</sup> ]	2,7570e-05	1,6764e-05
I w [m <sup>6</sup> ], t [m <sup>4</sup> ]	1,3039e-08	1,8741e-07
Wel y, z [m <sup>3</sup> ]	3,0634e-04	2,3948e-04
Wpl y, z [m <sup>3</sup> ]	3,6448e-04	2,8622e-04
d y, z [mm]	0	0
c YLSS, ZLSS [mm]	70	90
alfa [deg]	0,00	
AL [m <sup>2</sup> /m]	1,2053e+00	

Jméno	CS6	
Typ	Obecný průřez	
Materiál	S 235	
Výroba	obecný	
Vzpěr y-y, z-z	c	c



A [m <sup>2</sup> ]	9,7435e-03	
A y, z [m <sup>2</sup> ]	4,9856e-03	5,2574e-03
I y, z [m <sup>4</sup> ]	1,0001e-04	2,4426e-05
I w [m <sup>6</sup> ], t [m <sup>4</sup> ]	0,0000e+00	5,2799e-05
Wel y, z [m <sup>3</sup> ]	6,2505e-04	3,7579e-04
Wpl y, z [m <sup>3</sup> ]	7,7948e-04	4,5180e-04
d y, z [mm]	0	0
c YLSS, ZLSS [mm]	0	0
alfa [deg]	0,00	
AL [m <sup>2</sup> /m]	2,1787e+00	

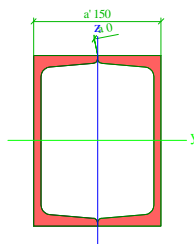
Jméno	CS7	
Typ	2I	
Detailní	I240; 0; 106	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Vzpěr y-y, z-z	b	b



A [m <sup>2</sup> ]	9,3435e-03	
A y, z [m <sup>2</sup> ]	4,6788e-03	3,7329e-03
I y, z [m <sup>4</sup> ]	8,6201e-05	3,0764e-05
I w [m <sup>6</sup> ], t [m <sup>4</sup> ]	6,7868e-08	5,0699e-07
Wel y, z [m <sup>3</sup> ]	7,1835e-04	2,9020e-04
Wpl y, z [m <sup>3</sup> ]	8,3489e-04	4,9521e-04
d y, z [mm]	0	0
c YLSS, ZLSS [mm]	106	120
alfa [deg]	0,00	
AL [m <sup>2</sup> /m]	1,6875e+00	

Jméno	CS8	
Typ	2Uc	
Detailní	U200; 0; 150	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Vzpěr y-y, z-z	b	b

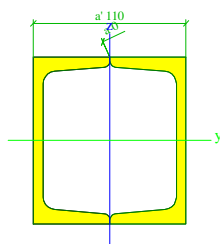
Obrázek



A [m <sup>2</sup> ]	6,5273e-03	
A y, z [m <sup>2</sup> ]	1,6615e-03	2,9034e-03
I y, z [m <sup>4</sup> ]	3,8921e-05	2,2465e-05
I w [m <sup>6</sup> ], t [m <sup>4</sup> ]	2,1260e-08	2,3386e-07
Wel y, z [m <sup>3</sup> ]	3,8921e-04	2,9953e-04
Wpl y, z [m <sup>3</sup> ]	4,6347e-04	3,5622e-04
d y, z [mm]	0	0
c YLSS, ZLSS [mm]	75	100
alfa [deg]	0,00	
AL [m <sup>2</sup> /m]	1,3204e+00	

Jméno	CS9	
Typ	2Uc	
Detailní	U120; 0; 110	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Vzpěr y-y, z-z	b	b

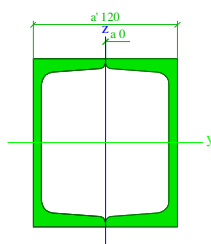
Obrázek



A [m <sup>2</sup> ]	3,4512e-03	
A y, z [m <sup>2</sup> ]	1,0771e-03	1,3627e-03
I y, z [m <sup>4</sup> ]	7,4253e-06	6,0565e-06
I w [m <sup>6</sup> ], t [m <sup>4</sup> ]	2,1087e-09	8,1547e-08
Wel y, z [m <sup>3</sup> ]	1,2375e-04	1,1012e-04
Wpl y, z [m <sup>3</sup> ]	1,4813e-04	1,3364e-04
d y, z [mm]	0	0
c YLSS, ZLSS [mm]	55	60
alfa [deg]	0,00	
AL [m <sup>2</sup> /m]	8,5787e-01	

Jméno	CS10	
Typ	2Uc	
Detailní	U140; 0; 120	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Vzpěr y-y, z-z	b	b

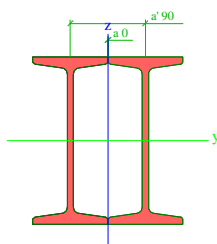
Obrázek



A [m <sup>2</sup> ]	4,1333e-03	
A y, z [m <sup>2</sup> ]	1,2460e-03	1,6267e-03
I y, z [m <sup>4</sup> ]	1,2308e-05	8,6487e-06
I w [m <sup>6</sup> ], t [m <sup>4</sup> ]	4,1988e-09	1,1108e-07
Wel y, z [m <sup>3</sup> ]	1,7583e-04	1,4414e-04
Wpl y, z [m <sup>3</sup> ]	2,0909e-04	1,7456e-04
d y, z [mm]	0	0
c YLSS, ZLSS [mm]	60	70
alfa [deg]	0,00	
AL [m <sup>2</sup> /m]	9,7418e-01	

Jméno	CS11	
Typ	2I	
Detailní	I200; 0; 90	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Vzpěr y-y, z-z	b	b

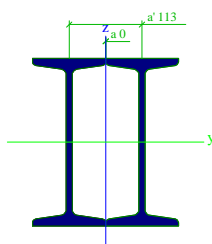
Obrázek



A [m <sup>2</sup> ]	6,7800e-03	
A y, z [m <sup>2</sup> ]	3,4251e-03	2,6731e-03
I y, z [m <sup>4</sup> ]	4,3468e-05	1,6120e-05
I w [m <sup>6</sup> ], t [m <sup>4</sup> ]	2,4783e-08	2,7385e-07
Wel y, z [m <sup>3</sup> ]	4,3468e-04	1,7910e-04
Wpl y, z [m <sup>3</sup> ]	5,0544e-04	3,0510e-04
d y, z [mm]	0	0
c YLSS, ZLSS [mm]	90	100
alfa [deg]	0,00	
AL [m <sup>2</sup> /m]	1,4168e+00	

Jméno	CS12	
Typ	2I	
Detailní	I260; 0; 113	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Vzpěr y-y, z-z	b	b

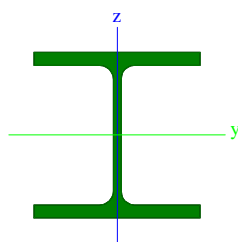
Obrázek



A [m <sup>2</sup> ]	1,0812e-02	
A y, z [m <sup>2</sup> ]	5,3683e-03	4,3729e-03
I y, z [m <sup>4</sup> ]	1,1661e-04	4,0416e-05
I w [m <sup>6</sup> ], t [m <sup>4</sup> ]	1,0394e-07	6,7950e-07
Wel y, z [m <sup>3</sup> ]	8,9700e-04	3,5763e-04
Wpl y, z [m <sup>3</sup> ]	1,0437e-03	6,1087e-04
d y, z [mm]	0	0
c YLSS, ZLSS [mm]	113	130
alfa [deg]	0,00	
AL [m <sup>2</sup> /m]	1,8146e+00	

Jméno	CS15	
Typ	HEB180	
Zdroj hodnot	Profil Arbed / Structural shapes / Edition Octobre 1995	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Vzpěr y-y, z-z	b	c

Obrázek

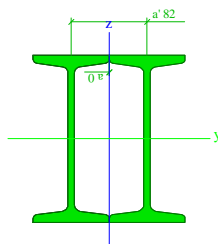


A [m <sup>2</sup> ]	6,5250e-03	
A y, z [m <sup>2</sup> ]	4,2734e-03	1,3062e-03
I y, z [m <sup>4</sup> ]	3,8310e-05	1,3630e-05
I w [m <sup>6</sup> ], t [m <sup>4</sup> ]	9,4023e-08	4,2160e-07
Wel y, z [m <sup>3</sup> ]	4,2570e-04	1,5140e-04
Wpl y, z [m <sup>3</sup> ]	4,8200e-04	2,3200e-04
d y, z [mm]	0	0
c YLSS, ZLSS [mm]	90	90
alfa [deg]	0,00	
AL [m <sup>2</sup> /m]	1,0371e+00	

Jméno	CS16	
Typ	2I	
Detailní	I180; 0; 82	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Vzpěr y-y, z-z	b	b

Projekt		ZŠ Dobřany
Část		Krov
Popis		Model 3D
Autor		J Pančocha

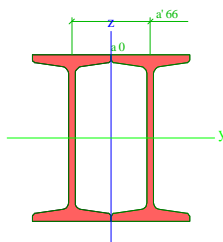
Obrázek



A [m <sup>2</sup> ]	5,6517e-03	
A y, z [m <sup>2</sup> ]	2,8506e-03	2,2090e-03
I y, z [m <sup>4</sup> ]	2,9362e-05	1,1168e-05
I w [m <sup>6</sup> ], t [m <sup>4</sup> ]	1,3885e-08	1,9436e-07
Wel y, z [m <sup>3</sup> ]	3,2625e-04	1,3618e-04
Wpl y, z [m <sup>3</sup> ]	3,7948e-04	2,3172e-04
d y, z [mm]	0	0
c YLSS, ZLSS [mm]	82	90
alfa [deg]	0,00	
AL [m <sup>2</sup> /m]	1,2816e+00	

Jméno	CS17	
Typ	2I	
Detailní	I140; 0; 66	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Vzpěr y-y, z-z	b	b

Obrázek

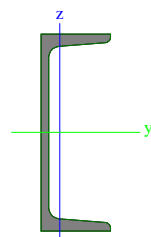


A [m <sup>2</sup> ]	3,6998e-03	
A y, z [m <sup>2</sup> ]	1,8957e-03	1,4106e-03
I y, z [m <sup>4</sup> ]	1,1638e-05	4,7504e-06
I w [m <sup>6</sup> ], t [m <sup>4</sup> ]	3,5938e-09	8,7690e-08
Wel y, z [m <sup>3</sup> ]	1,6625e-04	7,1971e-05
Wpl y, z [m <sup>3</sup> ]	1,9358e-04	1,2209e-04
d y, z [mm]	0	0
c YLSS, ZLSS [mm]	66	70
alfa [deg]	0,00	
AL [m <sup>2</sup> /m]	1,0109e+00	

Jméno	CS18	
Typ	U240	
Zdroj hodnot	Stahl im Hochbau / 14.Auflage Band I / Teil 1	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Vzpěr y-y, z-z	c	c



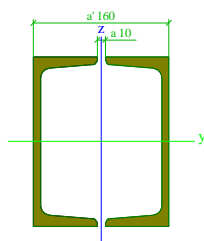
# Obrázek



A [m <sup>2</sup> ]	4,2300e-03	
A y, z [m <sup>2</sup> ]	1,0129e-03	1,9425e-03
I y, z [m <sup>4</sup> ]	3,6000e-05	2,4800e-06
I w [m <sup>6</sup> ], t [m <sup>4</sup> ]	2,2100e-08	1,9700e-07
Wel y, z [m <sup>3</sup> ]	3,0000e-04	3,9600e-05
Wpl y, z [m <sup>3</sup> ]	3,5800e-04	7,7227e-05
d y, z [mm]	-50	0
c YLSS, ZLSS [mm]	23	120
alfa [deg]	0,00	
AL [m <sup>2</sup> /m]	7,7540e-01	

Jméno	CS24	
Typ	2Uc	
Detailní	U200; 10; 160	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Vzpěr y-y, z-z	b	b

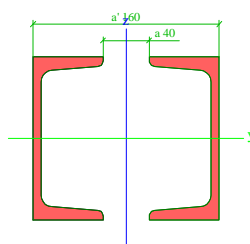
# Obrázek



A [m <sup>2</sup> ]	6,5273e-03	
A y, z [m <sup>2</sup> ]	1,6615e-03	2,9034e-03
I y, z [m <sup>4</sup> ]	3,8921e-05	2,6190e-05
I w [m <sup>6</sup> ], t [m <sup>4</sup> ]	2,1260e-08	2,3386e-07
Wel y, z [m <sup>3</sup> ]	3,8921e-04	3,2738e-04
Wpl y, z [m <sup>3</sup> ]	4,6347e-04	3,8886e-04
d y, z [mm]	0	0
c YLSS, ZLSS [mm]	80	100
alfa [deg]	0,00	
AL [m <sup>2</sup> /m]	1,3204e+00	

Jméno	CS25	
Typ	2Uc	
Detailní	U140; 40; 160	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Vzpěr y-y, z-z	b	b

Obrázek



A [m <sup>2</sup> ]	4,1333e-03	
A y, z [m <sup>2</sup> ]	1,2495e-03	1,6274e-03
I y, z [m <sup>4</sup> ]	1,2308e-05	1,7285e-05
I w [m <sup>6</sup> ], t [m <sup>4</sup> ]	4,2088e-09	1,1108e-07
Wel y, z [m <sup>3</sup> ]	1,7583e-04	2,1606e-04
Wpl y, z [m <sup>3</sup> ]	2,0909e-04	2,5723e-04
d y, z [mm]	0	0
c YLSS, ZLSS [mm]	80	70
alfa [deg]	0,00	
AL [m <sup>2</sup> /m]	9,7418e-01	

## 6. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Směr	Působení	Řídící zat. stav
LC1	Tíha konstrukce	Stálé	LG1	Vlastní tíha		-Z		
LC2	Skladba krovu	Stálé	LG1	Standard				
LC3	Sníh	Nahodilé	LG2	Statické	Standard		Dlouhodobé	Žádný
LC4	Vítr S	Nahodilé	LG3	Statické	Standard		Dlouhodobé	Žádný
LC5	Vítr V	Nahodilé	LG3	Statické	Standard		Dlouhodobé	Žádný
LC6	Vítr J	Nahodilé	LG3	Statické	Standard		Dlouhodobé	Žádný
LC7	Vítr Z	Nahodilé	LG3	Statické	Standard		Dlouhodobé	Žádný
LC8	Strop - konstrukce	Stálé	LG1	Standard				
LC9	Strop - zatížení	Nahodilé	LG2	Statické	Standard		Dlouhodobé	Žádný

## 7. Kombinace

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
ČSN U	ČSN - únosnost	LC1 - Tíha konstrukce	1,00
		LC2 - Skladba krovu	1,00
		LC3 - Sníh	1,00
		LC4 - Vítr S	1,00
		LC5 - Vítr V	1,00
		LC6 - Vítr J	1,00
		LC7 - Vítr Z	1,00
		LC8 - Strop - konstrukce	1,00
		LC9 - Strop - zatížení	1,00
ČSN P	ČSN - použitelnost	LC1 - Tíha konstrukce	1,00
		LC2 - Skladba krovu	1,00
		LC3 - Sníh	1,00
		LC4 - Vítr S	1,00

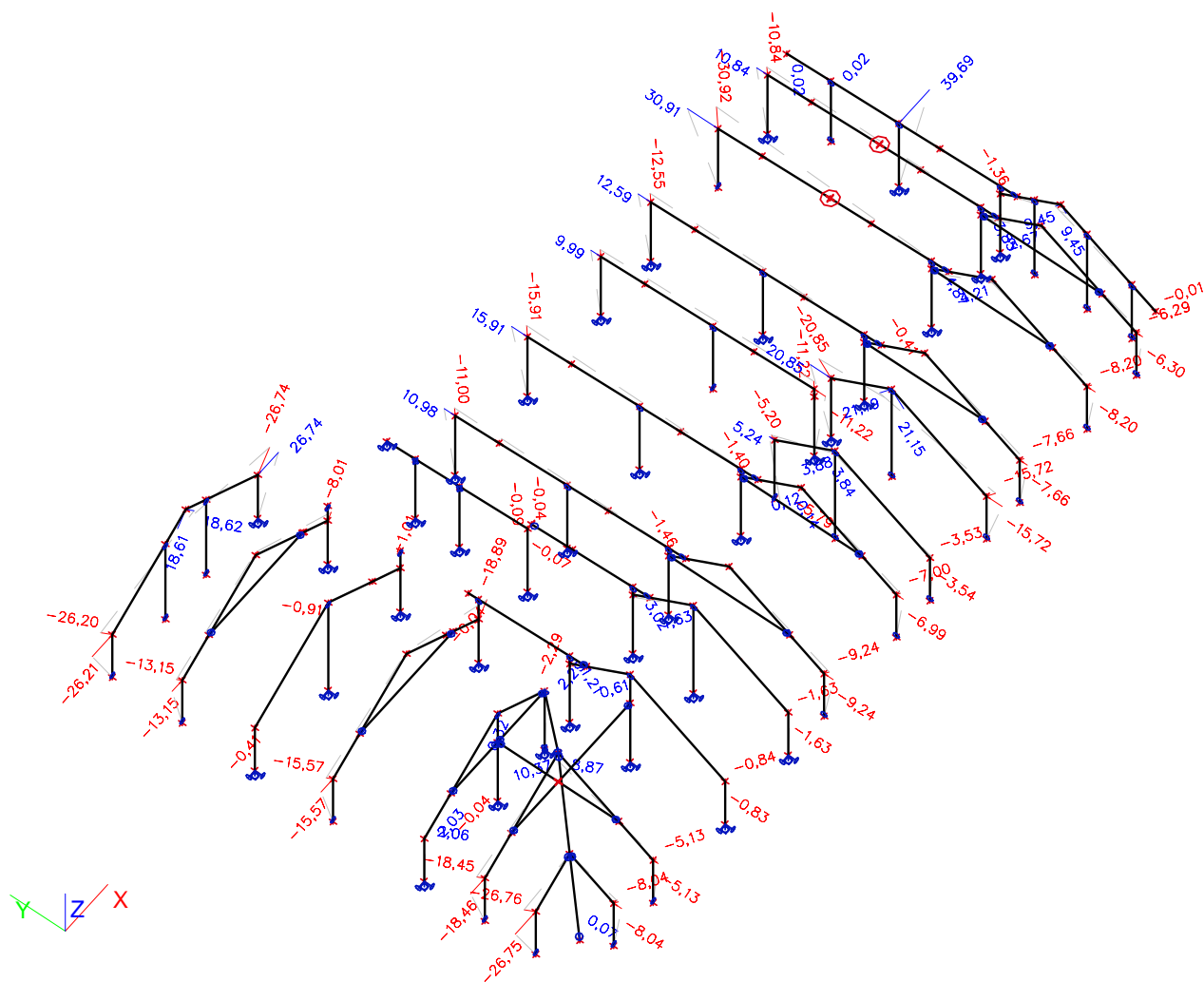
Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
ČSN P	ČSN - použitelnost	LC5 - Vítr V	1,00
		LC6 - Vítr J	1,00
		LC7 - Vítr Z	1,00
		LC8 - Strop - konstrukce	1,00
		LC9 - Strop - zatížení	1,00

## 8. Nelineární kombinace

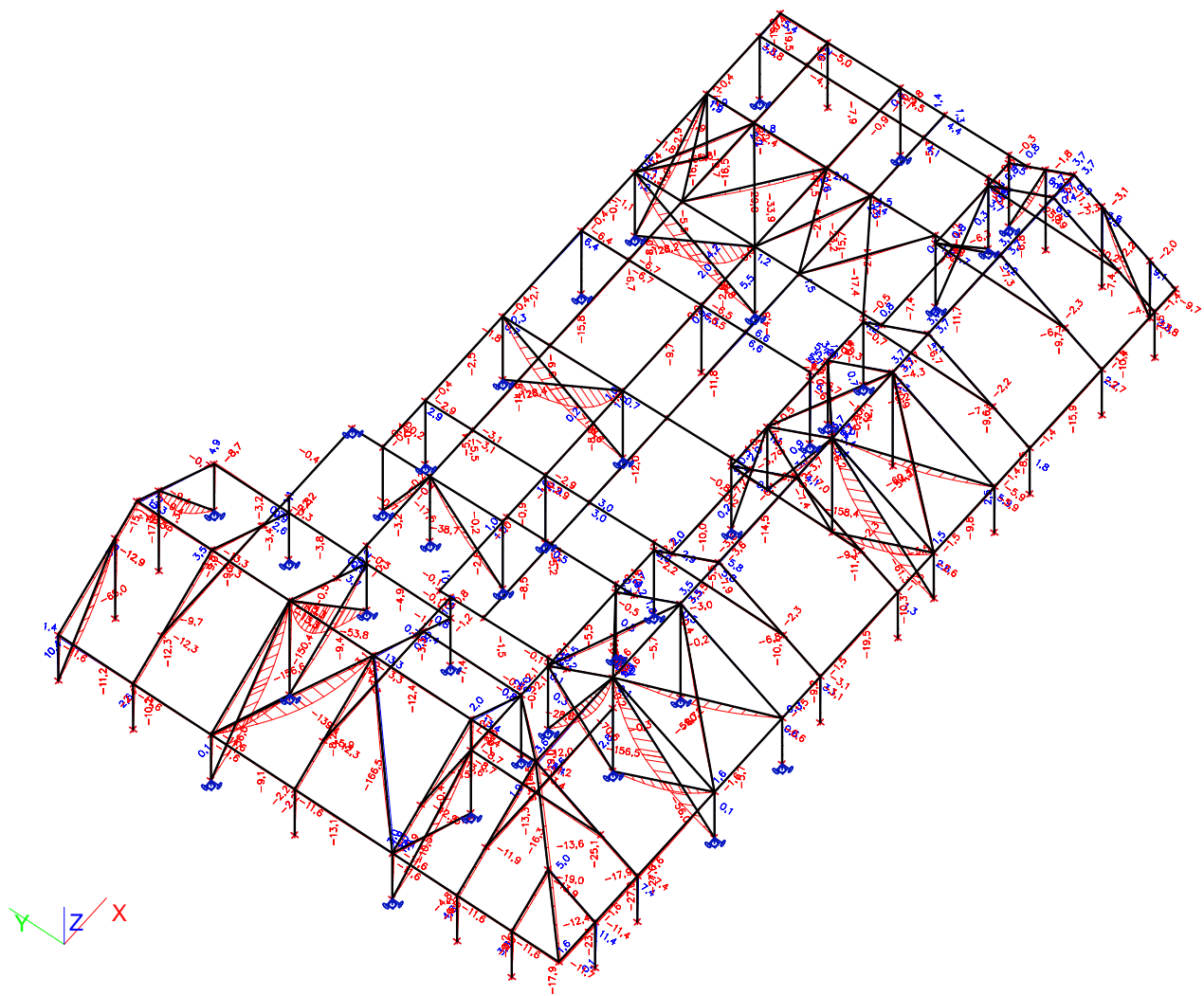
Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
NC U1	Únosnost	LC1 - Tíha konstrukce	1,10
		LC2 - Skladba krovu	1,18
		LC3 - Sníh	1,30
		LC8 - Strop - konstrukce	1,18
		LC9 - Strop - zatížení	1,30
NC U2	Únosnost	LC1 - Tíha konstrukce	1,10
		LC2 - Skladba krovu	1,18
		LC4 - Vítr S	1,20
NC U3	Únosnost	LC1 - Tíha konstrukce	1,10
		LC2 - Skladba krovu	1,18
		LC5 - Vítr V	1,20
NC U4	Únosnost	LC1 - Tíha konstrukce	1,10
		LC2 - Skladba krovu	1,18
		LC6 - Vítr J	1,20
NC U5	Únosnost	LC1 - Tíha konstrukce	1,10
		LC2 - Skladba krovu	1,18
		LC7 - Vítr Z	1,20
NC P1	Použitelnost	LC1 - Tíha konstrukce	1,00
		LC2 - Skladba krovu	1,00
		LC3 - Sníh	1,00
		LC8 - Strop - konstrukce	1,00
		LC9 - Strop - zatížení	1,00
NC P2	Použitelnost	LC1 - Tíha konstrukce	1,00
		LC2 - Skladba krovu	1,00
		LC4 - Vítr S	1,00
NC P3	Použitelnost	LC1 - Tíha konstrukce	1,00
		LC2 - Skladba krovu	1,00
		LC5 - Vítr V	1,00
NC P4	Použitelnost	LC1 - Tíha konstrukce	1,00
		LC2 - Skladba krovu	1,00
		LC6 - Vítr J	1,00

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
NC P5	Použitelnost	LC1 - Tíha konstrukce	1,00
		LC2 - Skladba krovu	1,00
		LC7 - Vítr Z	1,00

## 9. Vnitřní síly na prutu



## 10. Deformace na prutu



Projekt	ZŠ Dobřany
Část	Krov
Popis	Model 3D
Autor	J Pančocha

## 11. Reakce

