


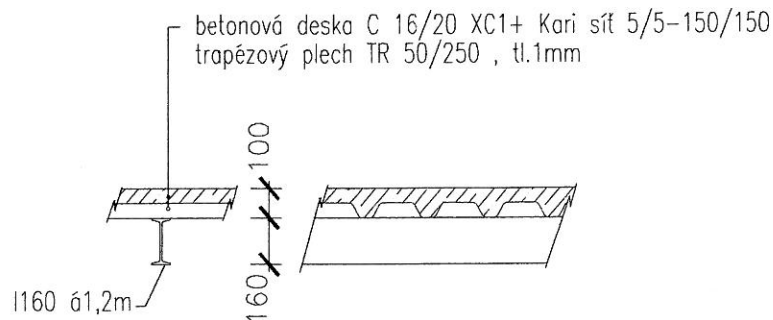
INVESTOR	STŘEDOČESKÝ KRAJ, Zborovská 11, 150 21 Praha 5		
AKCE	GYMNÁZIUM JANA PALACHA MĚLNÍK - PŘÍSTAVBA NOVÉ TĚLOCVIČNY Pod Vrchem 3421, 27601 Mělník na pozemku p.č. 591/1, 591/2, 591/9, 591/11, 591/12, 591/20, 7957/1, 7957/3; k.ú. Mělník		
STUPEŇ	DOKUMENTACE PRO PROVEDENÍ STAVBY		
ČÁST	GENERÁLNÍ PROJEKTANT  Adam Rujbr Architects Srbská 22, 612 00 Brno – Královo Pole Tel.: 545 216 938, Fax: 545 216 937, GSM: 603 283 041 Hořejší nábřeží 19, 150 00 Praha 5 Tel.: 251 511 333, GSM: 603 799 403		
D.1.2. STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ - část 2			
ODPOVĚDNÝ PROJEKTANT	Ing. JITKA VLČKOVÁ	ODPOVĚDNÝ PROJEKTANT	Ing. arch. ADAM RUJBR
PROJEKTANT	Ing. JITKA VLČKOVÁ	ARCHITEKT	Ing. arch. ADAM RUJBR, Ing. arch. MICHAL GROŠUP
KONTROLOVAL	Ing. JITKA VLČKOVÁ	HIP	Ing.arch. MICHAL GROŠUP
OBSAH VÝKRESU	Č. ZAKÁZKY: 16/2013 DATUM 08/2014		SADA FORMÁT 6x A4 MĚŘITKO Č. VÝKR. D.1.2.10
STATICKÝ VÝPOČET			

SPOJOVACÍ KRČEK

Mezistrop krčku

ocel nosníky + trapéz plech

Zatížení - na m²	STÁLÉ	γ	
dlažba - 0,02 . 23 =	0,46	1,35	= 0,62
anhydrit 5cm - 0,05 . 22 =	1,10	1,35	= 1,49
mazanina 5cm+ 2,5cm vylití vln - 0,075 . 23 =	1,73	1,35	= 2,34
trapéz plech -	0,15	1,35	= 0,20
tep. izolace 16cm - 0,16 . 1,5 =	0,24	1,35	= 0,32
sendvič panel 10 cm - 20 kgm ⁻² =	0,20	1,35	= 0,27
NAHODILÉ			
užitné - foyer - 300 kgm ⁻² =	3,00	1,5	= 4,50
bez vl. hm. nosníků	q_k = 6,9	q_d = 9,7	kNm⁻²



PODLAHOVÝ PLECH

TR 50 / 250

TL. 1,0 mm

Posouzení plechu – při průhybu L/200, uvažován přes více polí
při rozpětí max 1,5 m

q _{ed} =	9,7 kN/m ²	q _k =	6,9 kN/m ²
q _{rd} =	9,87 kN/m ²	q _{k L/200} =	14,10 kN/m ²
MSÚ:		0,99 < 1	
MSP:		0,49 < 1	Vyhoví

PODLAHOVÝ NOSNÍK

1 - v místě schodiště

MAX zatěžovací šířka $B = 1,20 \text{ m}$

Prostý nosník - rozpětí

$L_d = 3,90 \text{ m}$

Zatížení na bm -

$$q_d' = q_d \cdot \text{rozteč} + g_k \cdot 1,35 = 11,9 \text{ kNm}^{-1}$$

I 160

$W_y = 117 \text{ cm}^3$

$g_k = 17,9 \text{ kg}$

$$M_{y,Ed} = 1/8 \cdot q_d \cdot L_d^2 = 22,7 \text{ kNm}$$

$$M_{y,Rd} = W_y \cdot f_y / \gamma_{M0} = 27,5 \text{ kNm}$$

$$\text{MSÚ : } M_{y,Ed} / M_{y,Rd} = 0,82 \leq 1$$

Vyhoví

2 - s konzolou

Prostý nosník - rozpětí

$L_o = 3,9, 1,5 \text{ m}$ výpočet Nexis

Zatížení na bm -

$$q_d' = q_d \cdot \text{rozteč} + g_k \cdot 1,35 = 11,9 \text{ kNm}^{-1}$$

I 160

$W_y = 117 \text{ cm}^3$

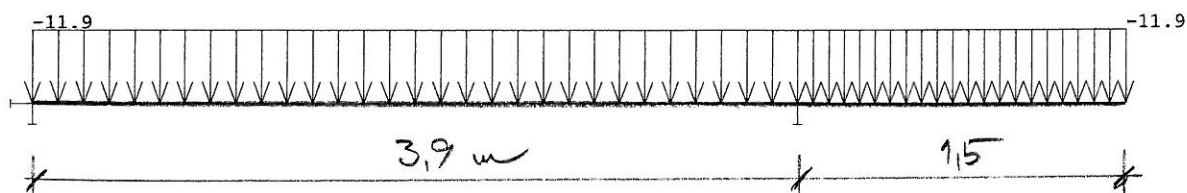
$$M_{y,Ed} = \text{výpočet Nexis} = 16,4 \text{ kNm}$$

$$M_{y,Rd} = W_y \cdot f_y / \gamma_{M0} = 27,5 \text{ kNm}$$

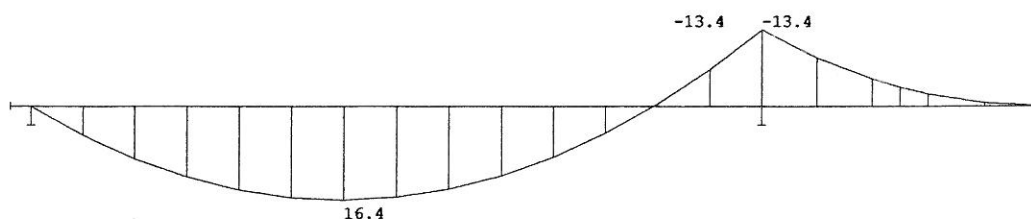
$$\text{MSÚ : } M_{y,Ed} / M_{y,Rd} = 0,60 \leq 1$$

Vyhoví

Zatížení

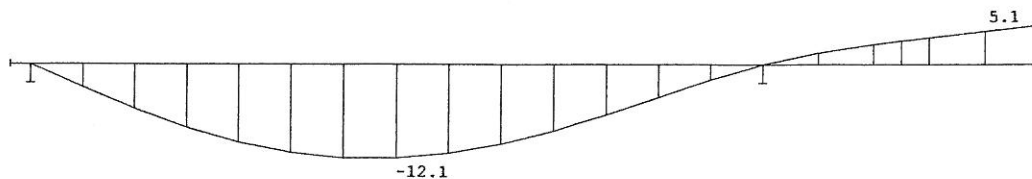


Vnitřní síly - M na prutu

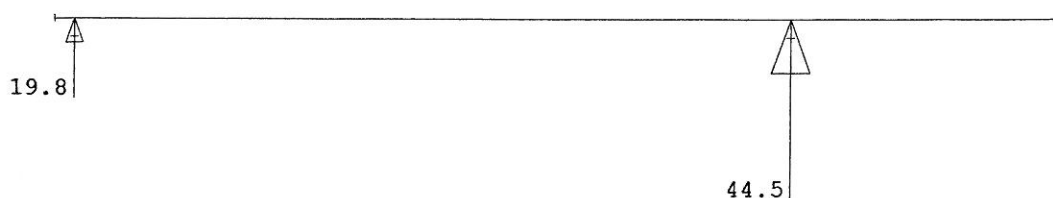


Statický výpočet **Gymnázium Jana Palacha Mělník - PŘÍSTAVBA TĚLOCVIČNY**

Deformace - uz na prutu



Reakce



PRŮVLAK -

Spojité nosník -

výpočet Nexis

Zatížení na bm -

$$q_{d1}' = 1/2 \cdot q_d \cdot L_d \cdot 1/\text{rozteč} = 19,4 \text{ kNm}^{-1}$$

$$q_{d2}' = \text{reakce s konzolou} / \text{rozteč} = 37,1 \text{ kNm}^{-1}$$

HEA 180

$$W_y = 293,6 \text{ cm}^3$$

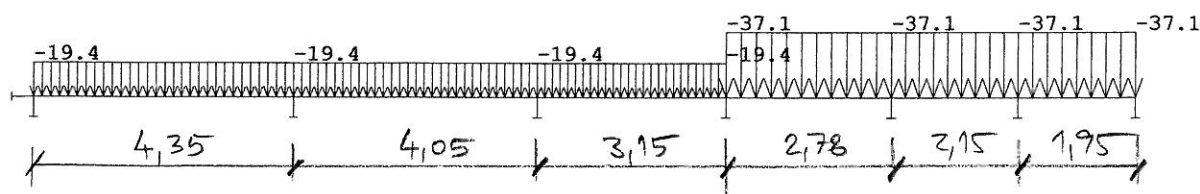
$$M_{y,Ed} = \text{výpočet Nexis} = 38,3 \text{ kNm}$$

$$M_{y,Rd} = W_y \cdot f_y / \gamma_{M0} = 69,0 \text{ kNm}$$

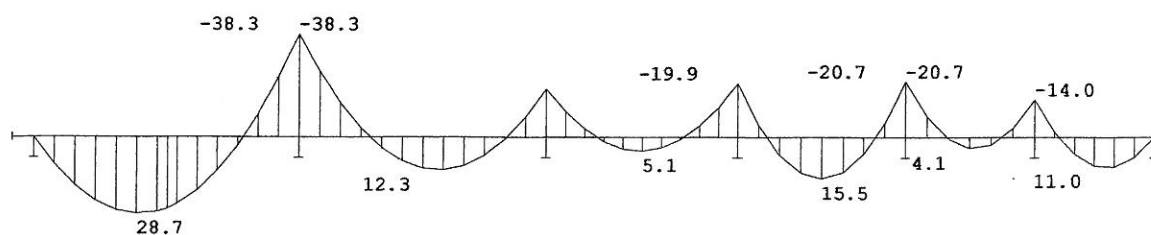
$$\text{MSÚ : } M_{y,Ed} / M_{y,Rd} = 0,56 \leq 1$$

Vyhoví

Zatížení

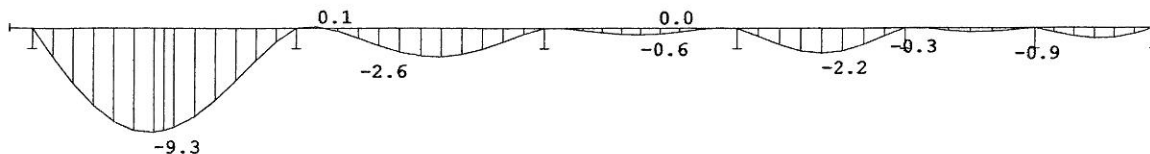


Vnitřní síly - M na prutu

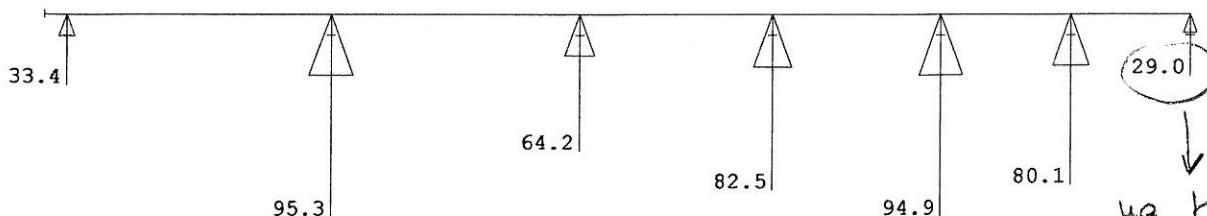


Statický výpočet **Gymnázium Jana Palacha Mělník - PŘÍSTAVBA TĚLOCVIČNY**

Deformace - uz na prutu



Reakce



na krajní nosník

KRAJNÍ NOSNÍK

MAX zatěžovací šířka $B = 0,60 \text{ m}$

Prostý nosník - rozpětí

$L_d = 5,40 \text{ m}$

Zatížení na bm -

$$q_d = q_d \cdot \text{rozteč} + g_k \cdot 1,35 = 6,3 \text{ kNm}^{-1}$$

Reakce průvlaku -

$$R_d = 29,0 \text{ kN} \quad c = 1,4 \text{ m}$$

HEA 180

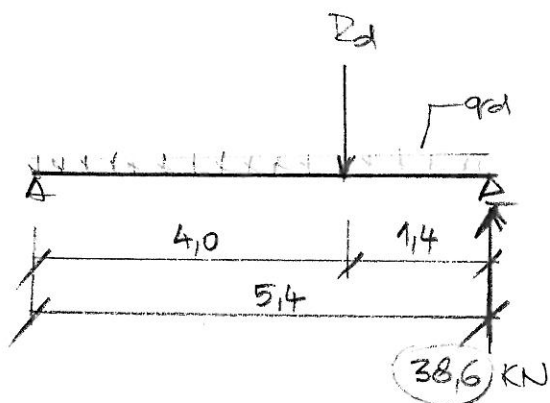
$$W_y = 293,6 \text{ cm}^3$$

$$g_k = 35,5 \text{ kg}$$

$$M_{y,Ed} = 1/8 \cdot q_d \cdot L_d^2 + 1/L_d \cdot R_d \cdot c \cdot (L_d - c) = 53,1 \text{ kNm}$$

$$M_{y,Rd} = W_y \cdot f_y / \gamma_{M0} = 69,0 \text{ kNm}$$

$$\text{MSÚ: } M_{y,Ed} / M_{y,Rd} = 0,77 \leq 1$$



SLOUPEK -

MAX. DÉLKA

HEA 160

$$l_d = 4,15 \text{ m}$$

$$A = 38,77 \text{ cm}^2$$

$$W_y = 220,1 \text{ cm}^3 \quad i_y = 6,57 \text{ cm}$$

$$W_z = 76,95 \text{ cm}^3 \quad i_z = 3,98 \text{ cm}$$

Max svislá síla

$$\max N_{Ed} = 95,3 \text{ kN}$$

$$L_{crz} = 4,15 \text{ m} \quad L_{cry} = 4,15 \text{ m}$$

$$\varepsilon = 1,00 \rightarrow \lambda_1 = 93,90$$

křivka vzpěrné pevnosti **b**

poměrná štíhlost

$$\lambda = L_{cr} / i \cdot 1 / \lambda_1 =$$

$$\lambda_y = 0,67$$

$$\lambda_z = 1,11 \rightarrow \chi_{\min} = 0,55$$

$$N_{b,Rd} = \chi_{\min} \cdot A \cdot f_y / \gamma_{M1} = 501,1 \text{ kN}$$

$$\text{MSÚ: } N_{Ed} / N_{b,Rd} = 0,19 \leq 1$$

Vyhoví

Statický výpočet
Gymnázium Jana Palacha Mělník - PŘÍSTAVBA TĚLOCVIČNY

ZALOŽENÍ SLOUPKŮ -

základové pasy z prostého betonu
v horní části železobet vñec 30cm
V základové spáře jíl písčitý $R_{dt} = 250-300 \text{ kPa}$

Zatížení - na bm -

max reakce sloupku - $95,3 \text{ kN} / 2\text{m} = 47,70$

základ - $0,5 \cdot 1,0 \cdot 23 \cdot 1,35 = 15,50$

Max svislá síla $N_d = 63,2 \text{ kNm}^{-1}$

Napětí v základové spáře

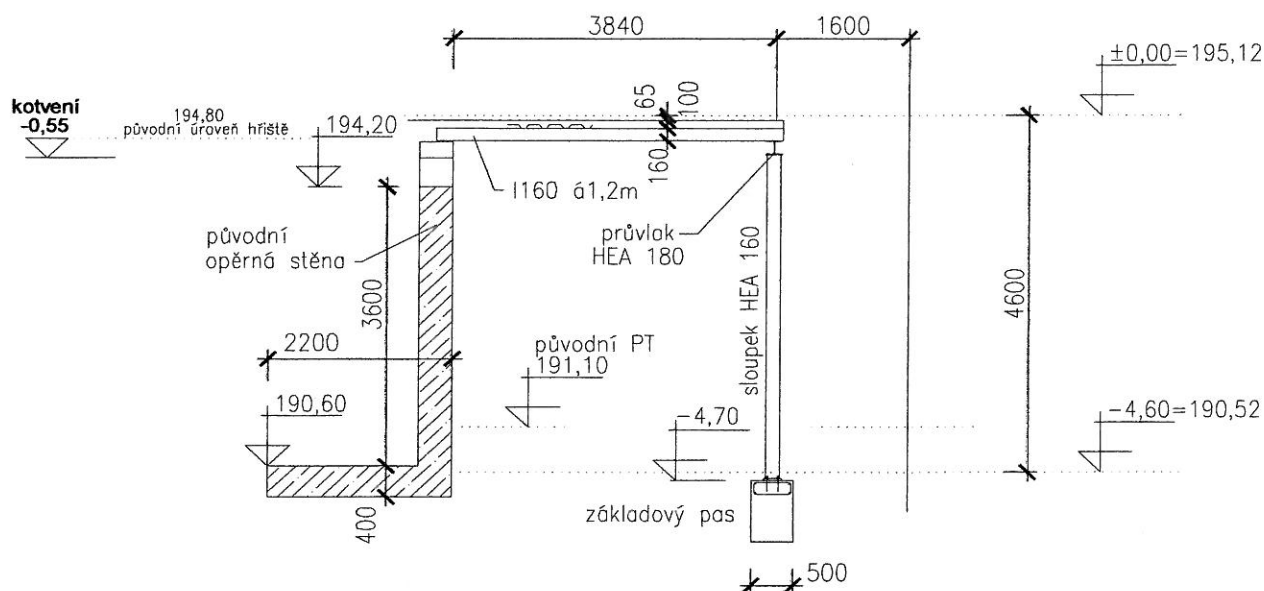
$B = 0,50 \text{ m}$

$p = 63,2 / 0,50 =$

$p = 128 \text{ kNm}^{-2} < R_{dt} = 250 \text{ kPa}$

Vyhoví

Příčný řez



ZALOŽENÍ HALY TĚLOCVIČNY

levá řada sloupů + štíty - založení na základové patce

pravá řada sloupů - založení na stávající opěrnou stěnu

Základové patky - hlavní sloupy -

sloupy ř. A - uzel 78

v základové spáře zemina tř. F4 CS až tř. R5 - $R_{dt} = 250 - 300 \text{ kPa}$

Půdorysný rozměr -

$$B \times L = \underline{1,6 \times 2,7 \text{ m}}$$

$$\begin{aligned} \text{výška patky} \quad h &= 0,7 \text{ m} \\ z &= 1,05 \text{ m} \end{aligned}$$

Zatěž. kombinace 43

Max moment $M_{yd} = 217,3 \text{ kNm}$

$$R_{zd} = 130,5 \text{ kN}$$

$$R_{xd} = 51,8 \text{ kN}$$

Zatížení - reakce OK haly - viz podklad zpracovatele OK

$$M_d = 217,3 \text{ kNm}$$

$$\Delta M = R_{xd} \cdot 1,2 \text{ m} = 62,2 \text{ kNm}$$

$$\Sigma M = 279,5 \text{ kNm}$$

pata sloupu $R_{zd} = 130,5$

dřík - $0,9 \cdot 0,9 \cdot 0,5 \cdot 25 \cdot 1,35 = 13,7$

zemina nad patkou $(1,6 \cdot 2,7 - 0,9^2) \cdot 20 \cdot 0,7 \cdot 1,35 = 66,4$

patka $B \cdot L \cdot h \cdot 25 \cdot 1,35 = 102,1$

Max svislá síla $\max N_{Ed} = 312,7 \text{ kN}$

výstřednost

$$e = \max M_{yd} / \max N_{Ed} = 0,89 \text{ m} < L/3 = 0,90$$

Vyhoví

napětí v základové spáře

$$p = \max N_{Ed} / B \cdot (L - 2 \cdot e) = 214,2 \text{ kNm}^{-2}$$

$$\text{Vyhoví} < R_{dt} = 250 - 300 \text{ kPa}$$

Zatěž. kombinace 10

Max síla $M_{yd} = 122,8 \text{ kNm}$

$$R_{zd} = 163,3 \text{ kN}$$

$$R_{xd} = 30,6 \text{ kN}$$

Zatížení - reakce OK haly - viz podklad zpracovatele OK

$$M_d = 122,8 \text{ kNm}$$

$$\Delta M = R_{xd} \cdot 1,2 \text{ m} = 36,7 \text{ kNm}$$

$$\Sigma M = 159,5 \text{ kNm}$$

pata sloupu		$R_{zd} =$	163,3
dřík -	$0,9 \cdot 0,9 \cdot 0,5 \cdot 25 \cdot 1,35 =$		13,7
zemina nad patkou $(1,6 \cdot 2,7 \cdot 0,9^2) \cdot 20 \cdot 0,7 \cdot 1,35 =$			66,4
patka	$B \cdot L \cdot h \cdot 25 \cdot 1,35 =$		102,1
Max svislá síla	max $N_{Ed} =$		345,5 kN

výstřednost
 $e = \max M_{yd} / \max N_{Ed} = 0,46 \text{ m} < L/3 = 0,90$
 Vyhoví

napětí v základové spáře
 $p = \max N_{Ed} / B \cdot (L - 2 \cdot e) = \frac{121,5 \text{ kNm}^{-2}}{\text{Vyhoví}} < \underline{R_{dt} = 250 - 300 \text{ kPa}}$

Základové patky tribuny -

sloupy ř. J - uzel 91

Půdorysný rozměr -

$B \times L = \underline{0,75 \times 0,75 \text{ m}}$

výška patky
 $h = 1,00 \text{ m}$
 $z = 0,2 \text{ m}$

Zatěž. kombinace 44
Max svislá síla
 $M_{yd} = 0,0 \text{ kNm}$
 $R_{zd} = 65,8 \text{ kN}$
 $R_{xd} = 0,2 \text{ kN}$
 kloubové uložení

pata sloupu		$R_{zd} =$	65,8
zemina nad patkou	$B \cdot L \cdot z \cdot 20 \cdot 1,35 =$		3,0
patka	$B \cdot L \cdot h \cdot 25 \cdot 1,35 =$		19,0
Max svislá síla	max $N_{Ed} =$		68,8 kN

napětí v základové spáře
 $p = \max N_{Ed} / B \cdot L = \frac{68,84 \text{ kNm}^{-2}}{\text{Vyhoví}} < \underline{R_{dt} = 150 \text{ kPa}}$
 uvažován hutněný zásyp

Štítové patky -

sloupy ř. 1, 10

Půdorysný rozměr -

$B \times L = \underline{1,2 \times 2,8 \text{ m}}$
 $h = 0,7 \text{ m}$
 $z = 1,05 \text{ m}$

Max moment
 $M_{yd} = 100,0 \text{ kNm}$
 $R_{zd} = -10,0 \text{ kN}$
 $R_{yd} = 41,0 \text{ kN}$

Zatížení - reakce OK haly

$$M_d = 100,0 \text{ kNm}$$

$$\Delta M = R_{yd} \cdot h = 49,2 \text{ kNm}$$

$$\max M_{yd} = 149,2 \text{ kNm}$$

pata sloupu $R_{zd} = -10,0$
zemina nad patkou $B \cdot L \cdot 20 \cdot Z \cdot 1,35 = 95,3$
patka $B \cdot L \cdot 25 \cdot h \cdot 1,35 = 79,4$
Max svislá síla $\max N_{Ed} = 164,6 \text{ kN}$

výstřednost
 $e = \max M_{yd} / \max N_{Ed} = 0,91 \text{ m} < L/3 = 0,933$
Vyhoví
napětí v základové spáře
 $p = \max N_{Ed} / B \cdot (L - 2 \cdot e) = 138,9 \text{ kNm}^{-2}$
Vyhoví $< R_{dt} = 300 \text{ kPa}$

Štítové patky - *pod horolezeckou stěnou - sloupy ř. 10 / E,G*

Půdorysný rozměr - $B \times L = 1,6 \times 3,0 \text{ m}$
 $h = 0,7 \text{ m}$
 $z = 1,05 \text{ m}$

Max moment $M_{yd} = 178,0 \text{ kNm}$
 $R_{zd} = -10,0 \text{ kN}$
 $R_{yd} = 41,0 \text{ kN}$

Zatížení - reakce OK haly

$$M_d = 178,0 \text{ kNm}$$

$$\Delta M = R_{yd} \cdot h = 49,2 \text{ kNm}$$

$$\max M_{yd} = 227,2 \text{ kNm}$$

pata sloupu $R_{zd} = -10,0$
zemina nad patkou $B \cdot L \cdot 20 \cdot Z \cdot 1,35 = 136,1$
patka $B \cdot L \cdot 25 \cdot h \cdot 1,35 = 113,4$
Max svislá síla $\max N_{Ed} = 239,5 \text{ kN}$

výstřednost
 $e = \max M_{yd} / \max N_{Ed} = 0,95 \text{ m} < L/3 = 1,0$
Vyhoví
napětí v základové spáře
 $p = \max N_{Ed} / B \cdot (L - 2 \cdot e) = 135,8 \text{ kNm}^{-2}$
Vyhoví $< R_{dt} = 300 \text{ kPa}$

Štítové patky -

sloupy ř. J1, J10

Půdorysný rozměr -

$$B \times L = \underline{1,2 \times 2,2 \text{ m}}$$

$$h = 0,7 \text{ m}$$

$$z = 1,05 \text{ m}$$

Max moment $M_{yd} = 65,0 \text{ kNm}$

$$R_{zd} = -6,5 \text{ kN}$$

$$R_{yd} = 26,7 \text{ kN}$$

Zatížení - reakce OK haly

$$M_d = 65,0 \text{ kNm}$$

$$\Delta M = R_{yd} \cdot h = 32,0 \text{ kNm}$$

$$\max M_{yd} = 97,0 \text{ kNm}$$

pata sloupu

zemina nad patkou

patka

$$R_{zd} = -6,5$$

$$B \cdot L \cdot 20 \cdot Z \cdot 1,35 = 74,8$$

$$B \cdot L \cdot 25 \cdot h \cdot 1,35 = 62,4$$

Max svislá síla

$$\max N_{Ed} = 130,7 \text{ kN}$$

výstřednost

$$e = \max M_{yd} / \max N_{Ed} = 0,74 \text{ m} < L/3 = 0,733$$

Vyhoví

napětí v základové spáře

$$p = \max N_{Ed} / B \cdot (L - 2 \cdot e) = 152,3 \text{ kNm}^{-2}$$

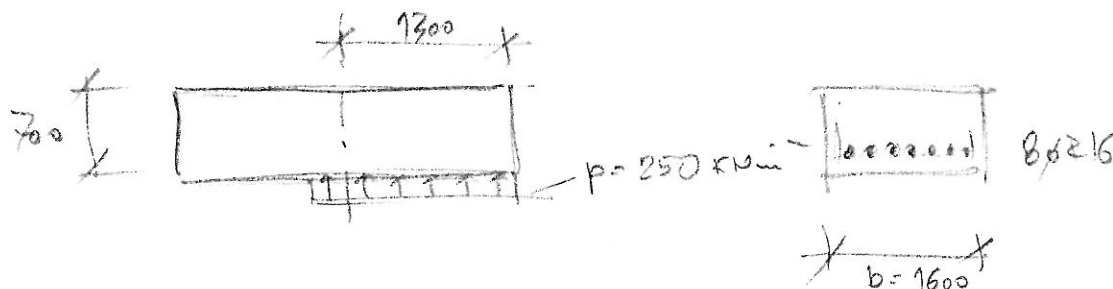
Vyhoví

$$< R_{dt} = 300 \text{ kPa}$$

Návrh výztuže patek -

Max. ohybový moment -

$$\max M = 1/2 \cdot 250 \cdot 1,3^2 = 211,3 \text{ kNm}$$



Návrh výztuže.

$$b = 1,6 \text{ m}$$

$$h = 0,7 \text{ m}$$

ocel 10 505 (R)

ast = 60 mm

$$8 \phi R16 / 1,6m$$

$$M_u = 430,3 \text{ kNm} > M_d = 211,3 \text{ kNm}$$

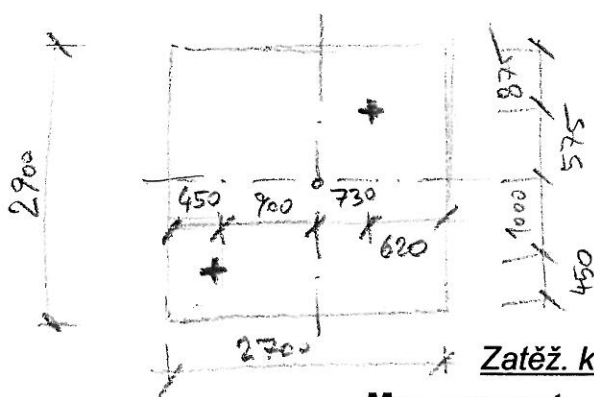
$$\text{procento vyztužení } \mu = 0,14 > \min \mu = 0,135$$

Rohové patky - hlavní sloupy + štítový -

Půdorysný rozměr -

B x L = 2,7 x 2,9 m

výška patky h = 0,7 m
z = 1,05 m



Zatěž. kombinace 43

štíť sloup

Max moment $M_{yd} = 217,3 \text{ kNm}$ $M_{xd} = 100,0 \text{ kNm}$
 $R_{zd} = 130,5 \text{ kN}$ $R_{zd} = -10,0 \text{ kN}$
 $R_{xd} = 51,8 \text{ kN}$ $R_{xd} = 10,0 \text{ kN}$

směr y - $M_{yd} = 217,3 \text{ kNm}$
 $\Delta M = R_{xd} \cdot 1,2 \text{ m} = 62,2 \text{ kNm}$
exc od R_{zd} $M_{Ed} = \text{štíť } R_{zd} \cdot 1,0 \text{ m} = 10,0$
exc od R_{zd} $M_{Ed} = R_{zd} \cdot 0,58 \text{ m} = 75,7$
 $\Sigma M_y = 279,5 \text{ kNm}$

směr x - $M_{xd} = 100,0 \text{ kNm}$
 $\Delta M = R_{xd} \cdot 1,2 \text{ m} = 12,0 \text{ kNm}$
exc od R_{zd} $M_{Ed} = \text{štíť } R_{zd} \cdot 1,0 \text{ m} = 9,0$
exc od R_{zd} $M_{Ed} = R_{zd} \cdot 0,73 \text{ m} = 95,3$
 $\Sigma M_x = 112 \text{ kNm}$

pata sloupu $R_{zd} = 120,5$
dřík 2x - $0,9 \cdot 0,9 \cdot 0,5 \cdot 25 \cdot 1,35 \cdot 2 = 27,4$
zemina nad patkou $(2,7 \cdot 2,9 - 2,0 \cdot 0,9^2) \cdot 20 \cdot 0,7 \cdot 1,35 = 117,4$
patka $B \cdot L \cdot h \cdot 25 \cdot 1,35 = 185,0$
Max svislá síla max $N_{Ed} = 450,3 \text{ kN}$

$$\varepsilon_x = \frac{0,62}{2,9} = 0,21$$

$$\varepsilon_y = \frac{0,25}{2,7} = 0,09$$

výstřednost

$e_y = \frac{\max M_{yd}}{\max N_{Ed}} = 0,62 \text{ m} < L/3 = 0,97$
 $e_x = \frac{\max M_{xd}}{\max N_{Ed}} = 0,25 \text{ m} < L/3 = 0,90$
 $\omega = 2,0$

napětí v základové spáře

$p = (\max N_{Ed} / B \cdot L) \cdot \omega = \frac{115 \text{ kNm}^{-2}}{250 - 300 \text{ kPa}}$
Vyhoví

$$\sqrt{p} = 2,0$$

stávající

Založení sloupu OK v místě opěrné stěny.

sloupy ř. K - uzel 79

Zatěž. kombinace 21

Max moment

$$M_{yd} = 159,5 \text{ kNm}$$

$$R_{zd} = -19,5 \text{ kN}$$

$$R_{xd} = 52,1 \text{ kN}$$

Zesílený pilíř v místě sloupu OK - rozměr - **900 x 1100**

Zatížení -

pata sloupu		$R_{zd} =$	-19,5
pilíř -	$0,9 \cdot 1,1 \cdot 4,3 \cdot 25 \cdot 1,35 =$		143,7
Max svislá síla	max N_{Ed}		124,2 kN

Max. ohybový moment

pilíř uvažován jako konzola

od OK	$M_{Ed} =$	159,5 kNm
od R_{xd}	$M_{Ed} = R_{xd} \cdot 4,3m =$	224,0 kNm
exc od R_{zd}	$M_{Ed} = R_{zd} \cdot 0,25m =$	-4,9 kNm
od zeminy	$M_{Ed} = 213,6 \text{ kNm} \cdot 0,9m =$	192,2 kNm
	$\sum M_{Ed} =$	570,9 kNm

Půdorysný rozměr -

$B \times L =$ **1,2 x 3,6 m**

Max. ohybový moment

od OK	$M_{Ed} =$	\rightarrow	159,5
od R_{xd}	$M_{Ed} = R_{xd} \cdot 4m =$		224,0
exc od R_{zd}	$M_{Ed} = R_{zd} \cdot 0,21m =$		-4,1
od zeminy	$M_{Ed} = 213,6 \cdot 0,9m =$		192,2
od násypu	$M_{Ed} = 3,0 \cdot 1,5 \cdot 4 \cdot 20 \cdot 0,9 =$		-324,0
	$\sum M_{Ed} =$		247,7 kNm

od OK	$M_{Ed} =$	\leftarrow	159,5
od R_{xd}	$M_{Ed} = R_{xd} \cdot 4m =$		224,0
exc od R_{zd}	$M_{Ed} = R_{zd} \cdot 0,21m =$		4,1
od zeminy	$M_{Ed} = 213,6 \cdot 0,9m =$		-192,2
od násypu	$M_{Ed} = 3,0 \cdot 1,5 \cdot 4 \cdot 20 \cdot 0,9 =$		324,0
	$\sum M_{Ed} =$		359,9 kNm

pata pilíře -	$\max N_{Ed}$	124,2
zemina nad patkou	$1,5 \cdot 3,0 \cdot 20 \cdot 4,0 \cdot 1,35 =$	486
patka	$B \cdot L \cdot 25 \cdot h \cdot 1,35 =$	58,3
Max svislá síla	max N_{Ed}	668,5 kN

výstřednost

$$e = \max M_{yd} / \max N_{Ed} = 0,54 \text{ m} < L/3 = 1,2$$

napětí v základové spáře

$$p = \max N_{Ed} / B \cdot (L - 2 \cdot e) = \underline{220,8 \text{ kNm}}$$

$$\text{Vyhoví} < R_{dt} = 250 \text{ kPa}$$

Založení sloupu OK v místě opěrné stěny.

sloupy ř. K - uzel 79

Zatěž. kombinace 30

Max síla

$$M_{yd} = 138,7 \text{ kNm}$$

$$R_{zd} = 259,9 \text{ kN}$$

$$R_{xd} = 51,6 \text{ kN}$$

Zesílený pilíř v místě sloupu OK - rozměr - 900 x 1100

Zatížení -

pata sloupu

pilíř -

$$0,9 \cdot 1,1 \cdot 4,3 \cdot 25 \cdot 1,35 =$$

 $R_{zd} =$

$$259,9$$

$$143,7$$

Max svislá síla

$$\max N_{Ed} =$$

$$403,6 \text{ kN}$$

Max. ohybový moment

pilíř uvažován jako konzola

$$\text{od OK } M_{Ed} = 138,7$$

$$\text{od } R_{xd} M_{Ed} = R_{xd} \cdot 4,3 \text{ m} = 221,9$$

$$\text{exc od } R_{zd} M_{Ed} = R_{zd} \cdot 0,25 \text{ m} = 65,0$$

$$\text{od zeminy } M_{Ed} = 213,6 \text{ kNm} \cdot 0,9 \text{ m} = 192,2$$

$$\sum M_{Ed} = 617,8 \text{ kNm}$$

Návrh výztuže -

$$b = 0,9 \text{ m}$$

$$h = 1,10 \text{ m}$$

$$\text{beton C 20/25}$$

$$\text{výška pilíře} - 4,0 \text{ m}$$

$$\text{ocel 10 335 (J)}$$

$$\text{krytí 40 mm}$$

$$a_{st} = 50 \text{ mm}$$

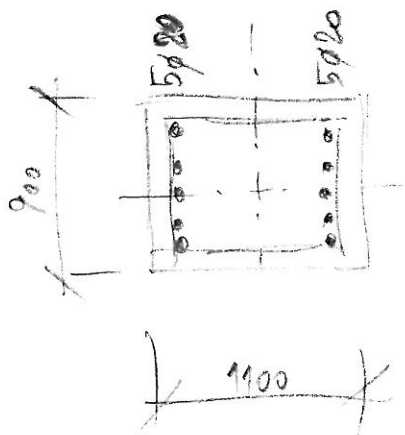
$$\underline{5 \phi R20}$$

$$M_u = 914,4 \text{ kNm} > \max M_d = 617,8 \text{ kNm}$$

Vyhoví

Posouzení výztuže s ohledem na I.MS - únosnosti.

$$\mu = 0,15 \% > \mu_{min} = 0,067 \%$$



Půdorysný rozměr -

$$B \times L = \underline{1,2 \times 3,6 \text{ m}}$$

Max. ohybový moment

od OK	$M_{Ed} =$	\rightarrow	138,7
od R_{xd}	$M_{Ed} = R_{xd} \cdot 4m =$		221,9
exc od R_{zd}	$M_{Ed} = R_{zd} \cdot 0,21m =$		54,6
od zeminy	$M_{Ed} = 213,6 \cdot 0,9m =$		192,2
od násypu	$M_{Ed} = 3,0 \cdot 1,5 \cdot 4 \cdot 20 \cdot 0,9 =$		-324,0
	$\Sigma M_{Ed} =$		<u>283,4 kNm</u>

od OK	$M_{Ed} =$	\leftarrow	138,7
od R_{xd}	$M_{Ed} = R_{xd} \cdot 4m =$		221,9
exc od R_{zd}	$M_{Ed} = R_{zd} \cdot 0,21m =$		-54,6
od zeminy	$M_{Ed} = 213,6 \cdot 0,9m =$		-192,2
od násypu	$M_{Ed} = 3,0 \cdot 1,5 \cdot 4 \cdot 20 \cdot 0,9 =$		324,0
	$\Sigma M_{Ed} =$		<u>299,1 kNm</u>

pata pilíře -	$\max N_{Ed}$	403,6
zemina nad patkou	$1,5 \cdot 3,0 \cdot 20 \cdot 4,0 \cdot 1,35 =$	486
patka	$B \cdot L \cdot 25 \cdot h \cdot 1,35 =$	58,3
Max svislá síla	$\max N_{Ed} =$	<u>947,9 kN</u>

výstřednost

$$e = \max M_{yd} / \max N_{Ed} = 0,30 \text{ m} < L/3 = 1,2$$

napětí v základové spáře

$$p = \max N_{Ed} / B \cdot (L - 2 \cdot e) = \underline{263,1 \text{ kNm}^{-2}}$$

$$\text{Vyhoví} \quad \checkmark = R_{dt} = \underline{250 \text{ kPa}}$$

Založení sloupu OK v místě nové opěrné stěny.

zvětšení výšky $H = 5,3\text{m}$

sloupy ř. K - uzel 79

Zatěž. kombinace 21

$$\begin{aligned}\text{Max moment } M_{yd} &= 159,5 \text{ kNm} \\ R_{zd} &= -19,5 \text{ kN} \\ R_{xd} &= 52,1 \text{ kN}\end{aligned}$$

Zesílený pilíř v místě sloupu OK - rozměr - 900 x 1100

Zatížení -	pata sloupu	$R_{zd} =$	-19,5
	pilíř -	$0,9 \cdot 1,1 \cdot 5,3 \cdot 25 \cdot 1,35 =$	177,1
	Max svislá síla	max $N_{Ed} =$	157,6 kN

Max. ohybový moment

pilíř uvažován jako konzola

od OK	$M_{Ed} =$	159,5 kNm
od R_{xd}	$M_{Ed} = R_{xd} \cdot 5,3\text{m} =$	276,1 kNm
exc od R_{zd}	$M_{Ed} = R_{zd} \cdot 0,25\text{m} =$	-4,9 kNm
od zeminy	$M_{Ed} = 387,6 \text{ kNm} \cdot 0,9\text{m} =$	348,9 kNm
	$\sum M_{Ed} =$	779,7 kNm

Půdorysný rozměr -

$$B \times L = \underline{1,4 \times 3,8 \text{ m}}$$

Max. ohybový moment

od OK	$M_{Ed} =$	→	159,5
od R_{xd}	$M_{Ed} = R_{xd} \cdot 5,3\text{m} =$		276,1
exc od R_{zd}	$M_{Ed} = R_{zd} \cdot 0,21\text{m} =$		-4,1
od zeminy	$M_{Ed} = 387,6 \cdot 0,9\text{m} =$		348,9
od násypu	$M_{Ed} = 3,0 \cdot 1,5 \cdot 5 \cdot 20 \cdot 0,9 =$		-405,0
	$\sum M_{Ed} =$		375,4 kNm

od OK	$M_{Ed} =$	←	159,5
od R_{xd}	$M_{Ed} = R_{xd} \cdot 4\text{m} =$		276,1
exc od R_{zd}	$M_{Ed} = R_{zd} \cdot 0,21\text{m} =$		4,1
od zeminy	$M_{Ed} = 387,6 \cdot 0,9\text{m} =$		-348,9
od násypu	$M_{Ed} = 3,0 \cdot 1,5 \cdot 5 \cdot 20 \cdot 0,9 =$		405,0
	$\sum M_{Ed} =$		336,3 kNm

pata pilíře -	max N_{Ed}	157,6
zemina nad patkou 1,5. 3,0. 20 .5,0. 1,35 =		607,5

$$\begin{array}{lll} \text{patka} & B \cdot L \cdot 25 \cdot h \cdot 1,35 = & \frac{89,8}{854,9 \text{ kN}} \\ \text{Max svislá síla} & \max N_{Ed} = & \end{array}$$

výstřednost

$$e = \max M_{yd} / \max N_{Ed} = 0,44 \text{ m} < L/3 = 1,3$$

napětí v základové spáře

$$p = \max N_{Ed} / B \cdot (L - 2 \cdot e) = \frac{209 \text{ kNm}}{250 \text{ kPa}}$$

$$\text{Vyhoví} < R_{dt} = 250 \text{ kPa}$$

Založení sloupu OK v místě opěrné stěny.

sloupy ř. K - uzel 79

Zatěž. kombinace 30

$$\begin{array}{ll} \text{Max moment} & M_{yd} = 138,7 \text{ kNm} \\ & R_{zd} = 259,9 \text{ kN} \\ & R_{xd} = 51,6 \text{ kN} \end{array}$$

Zesílený pilíř v místě sloupu OK - rozměr - 900 x 1110

Zatížení -

$$\begin{array}{lll} \text{pata sloupu} & & 259,9 \\ \text{pilíř -} & 0,9 \cdot 1,1 \cdot 5,3 \cdot 25 \cdot 1,35 = & \frac{177,1}{437,0 \text{ kN}} \\ \text{Max svislá síla} & \max N_{Ed} = & \end{array}$$

Max. ohybový moment

pilíř uvažován jako konzola

$$\begin{array}{lll} \text{od OK} & M_{Ed} = & 138,7 \\ \text{od } R_{xd} & M_{Ed} = R_{xd} \cdot 5,3 \text{ m} = & 273,5 \\ \text{exc od } R_{zd} & M_{Ed} = R_{zd} \cdot 0,25 \text{ m} = & 65,0 \\ \text{od zeminy} & M_{Ed} = 387,6 \text{ kNm} \cdot 0,9 \text{ m} = & \frac{348,9}{\sum M_{Ed} = 826,1 \text{ kNm}} \end{array}$$

Návrh výztuže -

$$\begin{array}{ll} b = 0,9 \text{ m} & \text{ocel 10 335 (J)} \\ h = 1,10 \text{ m} & \text{krytí 40 mm} \\ \text{beton C 20/25} & a_{st} = 50 \text{ mm} \\ \text{výška pilíře - 4,0m} & \end{array}$$

5 ϕ R20

$$M_u = 914,4 \text{ kNm} > \max M_d = 826,1 \text{ kNm}$$

Vyhoví

Posouzení výztuže s ohledem na I.MS - únosnosti.

$$\mu = 0,15 \% > \mu_{\min} = 0,067 \%$$

Půdorysný rozměr -

$$B \times L = \underline{1,5 \times 3,8 \text{ m}}$$

Max. ohybový moment

od OK	$M_{Ed} =$	\rightarrow	138,7
od R_{xd}	$M_{Ed} = R_{xd} \cdot 5,3 \text{ m} =$		273,5
exc od R_{zd}	$M_{Ed} = R_{zd} \cdot 0,21 \text{ m} =$		54,6
od zeminy	$M_{Ed} = 387,6 \cdot 0,9 \text{ m} =$		348,9
od násypu	$M_{Ed} = 3,0 \cdot 1,5 \cdot 5 \cdot 20 \cdot 0,9 =$		-405,0
	$\sum M_{Ed} =$		<u>410,7 kNm</u>

od OK	$M_{Ed} =$	\leftarrow	138,7
od R_{xd}	$M_{Ed} = R_{xd} \cdot 4 \text{ m} =$		273,5
exc od R_{zd}	$M_{Ed} = R_{zd} \cdot 0,21 \text{ m} =$		-54,6
od zeminy	$M_{Ed} = 387,6 \cdot 0,9 \text{ m} =$		-348,9
od násypu	$M_{Ed} = 3,0 \cdot 1,5 \cdot 5 \cdot 20 \cdot 0,9 =$		405,0
	$\sum M_{Ed} =$		<u>275,0 kNm</u>

pata pilíře -	$\max N_{Ed}$	437,0
zemina nad patkou 1,5 . 3,0 . 20 . 5,0 . 1,35 =		607,5
patka B . L . 25 . h . 1,35 =		77,0
Max svislá síla	$\max N_{Ed} =$	<u>1121,5 kN</u>

ŘEZ F-F'

výstřednost

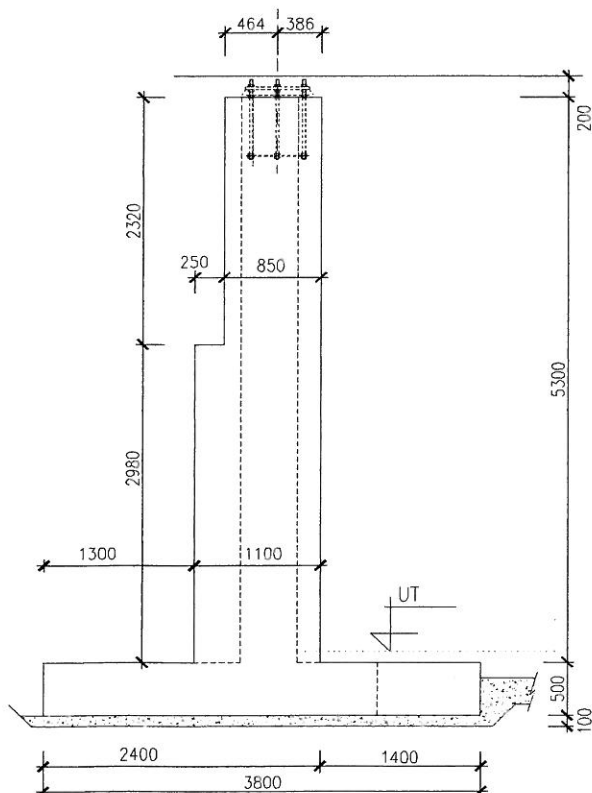
 $e =$

$$\max M_{y,d} / \max N_{Ed} = 0,37 \text{ m} < L/3 = 1,3$$

napětí v základové spáře $p =$

$$\max N_{Ed} / B \cdot (L - 2 \cdot e) = \underline{243,7 \text{ kNm}^{-2}}$$

$$\text{Vyhoví } \underline{\quad} = R_{dt} = 250 \text{ kPa}$$



Posouzení stávající opěrné stěny

viz dokumentace DSP

Zatížení -

po navýšení

ZS 1 - ZEMNÍ TLAK $\gamma_G = 1,35$

$H_z = 4,30 \text{ m}$

Zemní tlak v klidu. $\varphi = 30^\circ$ $\rho_z = 20 \text{ kN/m}^3$

$K_0 = 1 - \sin \varphi = 1 - \sin 30^\circ = 0,5$

$\sigma_{z,d} = H_z \cdot \rho_z \cdot K_0 \cdot \gamma_G = 58,05 \text{ kN/m}$

ZS 2 - NAHODILÉ POVRCHU - $5,0 \text{ kNm}^{-2}$

$\gamma_Q = 1,5$

$\sigma_{p,d} = Q \cdot K_0 \cdot \gamma_Q = 3,75 \text{ kN/m}$

Max. ohybový moment

stěna uvažována jako konzola

od zeminy $M_{Ed} = 1/6 \cdot \sigma_{z,d} \cdot H^2 = 178,9 \text{ kNm}$

od nahod $M_{Ed} = 1/2 \cdot \sigma_{p,d} \cdot H^2 = 34,7 \text{ kNm}$

$\Sigma M_{Ed} = 213,6 \text{ kNm}$

Návrh přidané výztuže -

$b = 1 \text{ m}$

ocel 10 335 (J)

$H = 0,60 \text{ m}$

krytí 25 mm

přibetonovat 20 cm

beton C 20/25

$a_{st} = 35 \text{ mm}$

výztuž navrtat

$\phi \text{ R20 } \acute{\alpha} 300$

$M_u = 240,5 \text{ kNm} > \max M_d = 213,6 \text{ kNm}$

Vyhoví

Posouzení výztuže s ohledem na I.MS - únosnosti.

$\mu = 0,17 \% > \mu_{\min} = 0,114 \%$

Posouzení základové spáry -

$\Sigma N_d = 58,1 + 16,5 + 29,7 + 209 + 13,5 = 326,8 \text{ kN}$

moment k těžišti zák. spáry -

$M_T = 269,8 + (58,1 + 16,5) \cdot 0,9 - (209 + 13,5) \cdot 0,20 = 292,5 \text{ kNm}$

výstřednost

$e = 292,5 / 326,8 = 0,89 \text{ m} < L/3 = 2,2/3 = 0,73 \text{ m}$

Nevyhoví výstřednost ve vnitřní 1/3 základu.

napětí v základové spáře

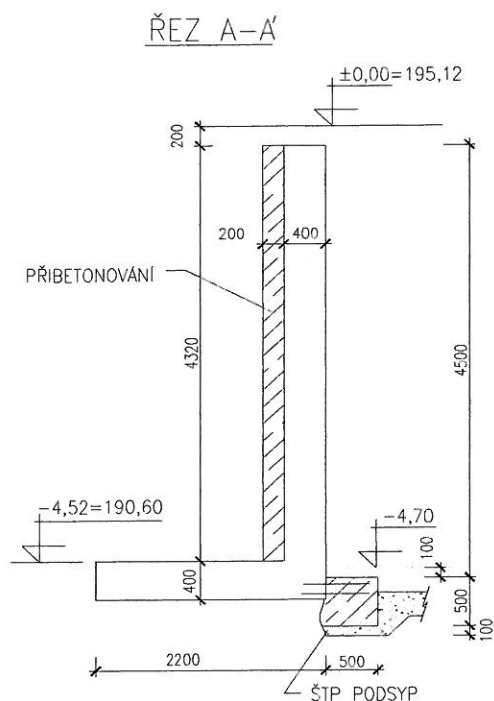
$p = N_d / L \cdot (B - 2e) = 326,8 / 2,2 - 2 \cdot 0,89 =$

$784 \text{ kNm}^{-2} < R_{dt} = 250 - 300 \text{ kPa}$

Nevyhoví napětí v základové spáře.

Rozšíření základu o 50 cm

Posouzení základové spáry - $\Sigma N_d = 87,1 + 16,5 + 45,6 + 209 + 13,5 =$ **371,7 kN**



stěna

$$G_1 = 0,6 \cdot 4,3 \cdot 25 \cdot 1,35 =$$
 87,1 kN

přetížení mezipatrem $Q_{d1} = 19,8 / 1,2 =$ **16,5 kN**

$$G_2 = 0,50 \cdot 2,7 \cdot 25 \cdot 1,35 =$$
 45,6 kN

moment k těžišti zákl. spáry -

$M_T =$

$$269,8 + (87,1 + 16,5) \cdot 0,55 - (209 + 13,5) \cdot 0,55 =$$

204,4 kNm

výstřednost $e =$

$$204,4 / 371,7 = 0,55 \text{ m} < L/3 = 2,7/3 = 0,9 \text{ m}$$

Vyhoví

napětí v základové spáře

$$p = N_d / L \cdot (B - 2e) = 371,7 / 2,7 - 2 \cdot 0,55 =$$

$$\underline{\underline{232 \text{ kNm}^{-2} \quad R_{dt} = 250 - 300 \text{ kPa}}}$$

Vyhoví

Max. ohybový moment -

$$\max M = 1/2 \cdot 230 \cdot 0,9^2 =$$
 93,2 kNm

Návrh přidané výztuže -

$b = 1 \text{ m}$

ocel 10 335 (J)

$H = 0,44 \text{ m}$

krytí 35 mm

beton C 20/25

$a_{st} = 45 \text{ mm}$

výztuž navrtat

ϕ R18 á 300

$$\underline{\underline{M_u = 138,3 \text{ kNm} > \max M_d = 93,2 \text{ kNm}}}$$

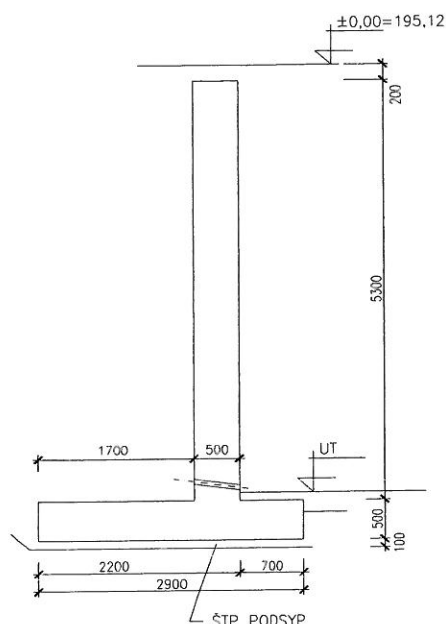
Vyhoví

Posouzení výztuže s ohledem na I.MS - únosnosti.

$$\mu = 0,17 \% > \mu_{min} = 0,067 \%$$

Nová opěrná stěna - část v navázání na stávající

Zatížení -



ZS 1 - ZEMNÍ TLAK $\gamma_G = 1,35$

$H_z = 5,30 \text{ m}$

Zemní tlak v klidu. $\varphi = 30^\circ$ $\rho_z = 20 \text{ kN/m}^3$

$$K_0 = 1 - \sin \varphi = 1 - \sin 30^\circ = 0,5$$

$$\sigma_{z,d} = H_z \cdot \rho_z \cdot K_0 \cdot \gamma_G = 71,55 \text{ kN/m}$$

ZS 2 - NAHODILÉ POVRCHU - $5,0 \text{ kNm}^{-2}$

$$\gamma_Q = 1,5$$

$$\sigma_{p,d} = Q \cdot K_0 \cdot \gamma_Q = 3,75 \text{ kN/m}$$

Max. ohybový moment

stěna uvažována jako konzola

$$\text{od zemin } M_{Ed} = 1/6 \cdot \sigma_{z,d} \cdot H^2 = 335,0 \text{ kNm}$$

$$\text{od nahoc } M_{Ed} = 1/2 \cdot \sigma_{p,d} \cdot H^2 = 52,7 \text{ kNm}$$

$$\Sigma M_{Ed} = 387,6 \text{ kNm}$$

$b = 1 \text{ m}$

$H = 0,50 \text{ m}$

beton C 25/30

ocel 10 335 (J)

krytí 25 mm

$a_{st} = 35 \text{ mm}$

Návrh výztuže -

stěna tl. 50 cm

4 ϕ R18 + 4 ϕ R20

pokračují až na horu

končí v poli

$$M_u = 414,1 \text{ kNm} > \max M_d = 387,6 \text{ kNm}$$

Vyhoví

Posouzení výztuže s ohledem na I.MS - únosnosti.

$$\mu = 0,45 \% > \mu_{\min} = 0,135 \%$$

Stěna šikmá - u sjezdu

Zatížení -

ZS 1 - ZEMNÍ TLAK $\gamma_G = 1,35$

$H_z = 4,80 \text{ m}$

Aktivní zemní tlak.. $\varphi = 30^\circ$, $\rho_z = 20 \text{ kN/m}^3$

$$K_a = \tan^2 (45 - 30/2) = 0,33$$

$$\sigma_{z,d} = H_z \cdot \rho_z \cdot K_a \cdot \gamma_G = 42,77 \text{ kN/m}$$

ZS 2 - NAHODILÉ POVRCHU - $5,0 \text{ kNm}^{-2}$

$$\gamma_Q = 1,5$$

$$\sigma_{p,d} = Q \cdot K_a \cdot \gamma_Q = 2,48 \text{ kN/m}$$

Max. ohybový moment

$$\text{od zeminy } M_{Ed} = 1/6 \cdot \sigma_{z,d} \cdot H^2 = 164,2 \text{ kNm}$$

$$\text{od nahod } M_{Ed} = 1/2 \cdot \sigma_{p,d} \cdot H^2 = 28,5 \text{ kNm}$$

$$\Sigma M_{Ed} = 192,7 \text{ kNm}$$

Statický výpočet
Gymnázium Jana Palacha Mělník - PŘÍSTAVBA TĚLOCVIČNY

Návrh výztuže -
stěna tl. 40 cm

b = 1 m
tloušťka stěny h = 0,4 m
beton C 25/30

ocel 10 335 (J)
krytí 35 mm
a_{st} = 45 mm

5φ R20 á200

$$M_u = 224,9 \text{ kNm} > \max M_d = 192,7 \text{ kNm}$$

Vyhoví

Posouzení výztuže s ohledem na I.MS - únosnosti.

$$\mu = 0,39 \% > \mu_{\min} = 0,135 \%$$

Posouzení stability -

Základový pas **B = 2,5 m**

aktivní moment

$$S_{zd} = 1/2 \cdot \Delta \sigma_{z,d} \cdot H_z = 102,6 \text{ kN}$$

$$r_{z1} = H_z/3 + 0,5 = 2,10 \text{ m}$$

$$S_{pd} = \sigma_{p,d} \cdot H_z = 11,88 \text{ kN}$$

$$r_p = H_z/2 + 0,5 = 2,90 \text{ m}$$

$$M_a = S_{zd} \cdot r_z + S_{pd} \cdot r_p = 250,0 \text{ kNm}$$

pasivní moment

stěna $G_1 = h \cdot 3,05 \cdot 25 \cdot 1,35 = 64,8 \text{ kN}$

$$r_1 = 1,6 \text{ m}$$

základ

$$G_2 = 0,50 \cdot B \cdot 25 \cdot 1,35 = 42,2 \text{ kN}$$

$$r_2 = 1,25 \text{ m}$$

přetížení zeminou

$$G_3 = (B-1,8) \cdot H \cdot 18 \cdot 1,35 = 81,6 \text{ kN}$$

$$r_3 = 2,15 \text{ m}$$

$$M_p = G_1 \cdot r_1 + G_2 \cdot r_2 + G_3 \cdot r_3 = 332,0 \text{ kN}$$

$$1,1 \cdot M_a < 0,9 \cdot M_p$$

$$275,0 \text{ kNm} < 298,8 \text{ kNm}$$

Posouzení základové spáry -

$$\Sigma N_d = G_1 + G_2 + G_3 = 188,6 \text{ kN}$$

moment k těžišti zákl. spáry -

$$M_T = M_a - G_1 \cdot (r_2 - r_1) - G_3 \cdot (r_3 - r_2) = 153,8 \text{ kNm}$$

výstřednost

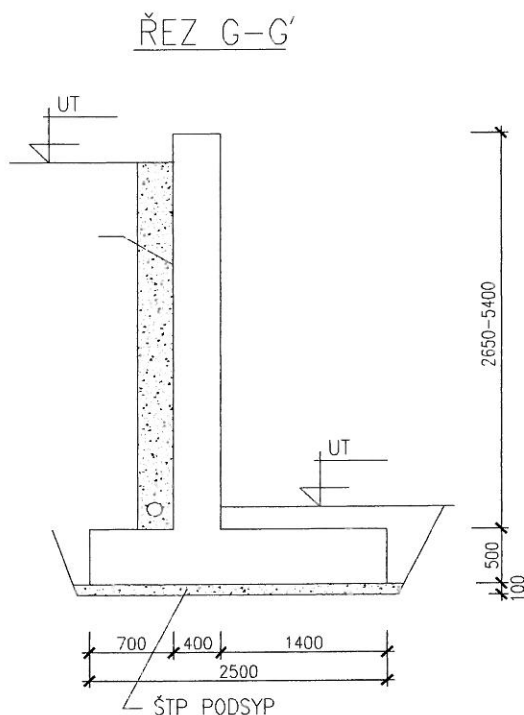
$$e = M_T / \Sigma N_d = 0,816 \text{ m} < B/3 = 0,83$$

výstřednost vyhoví

napětí v základové spáře

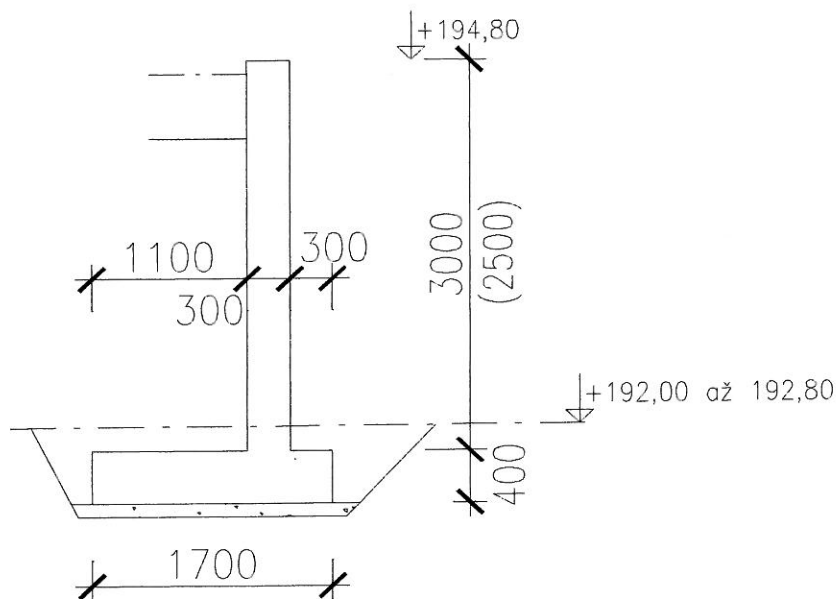
$$p = N_d / L \cdot (B - 2e) = 217,1 \text{ kNm}^{-2} = R_{dt} = 250 \text{ kPa}$$

Vyhoví .



OPĚRNÁ STĚNA POD RAMPOU

železobetonová, monolitická, tl. stěny 30 cm, základ 40 cm, beton C 25/30 XC2, XF1



Zatížení -

ZS 1 - ZEMNÍ TLAK

$$\gamma_G = 1,35$$

$$H_z = 2,90 \text{ m}$$

Aktivní zemní tlak.. $\varphi = 30^\circ$, $\rho_z = 20 \text{ kN/m}^3$

$$K_a = \tan^2 \left(45 - \frac{30}{2} \right) = 0,33$$

$$\sigma_{z,d} = H_z \cdot \rho_z \cdot K_a \cdot \gamma_G = 25,8 \text{ kN/m}$$

ZS 2 - NAHODILÉ POVRCHU – 10,0 kNm⁻²

$$\gamma_Q = 1,5$$

$$\sigma_{p,d} = Q \cdot K_a \cdot \gamma_Q = 4,95 \text{ kN/m}$$

Max. ohybový moment

stěna uvažována jako konzola

$$M_{Ed} = 1/6 \cdot \sigma_{z,d} \cdot H^2 + 1/2 \cdot \Delta \sigma_{p,d} \cdot H^2 = 57,0 \text{ kNm}$$

Návrh výztuže -

b = 1 m	ocel 10 335 (J)
tloušťka stěny h = 0,3 m	krytí 35 mm
beton C 25/30	a _{st} = 45 mm

φ R 14 á 200

$$M_u = 82,1 \text{ kNm} < \max M_d = 57,0 \text{ kNm}$$

Vyhoví.

Posouzení výztuže s ohledem na I.MS - únosnosti.

$$\mu = 0,26 \% > \mu_{\min} = 0,135 \%$$

Posouzení stability -

Základový pas **B = 1,7 m**

aktivní moment

$$S_{zd} = 1/2 \cdot \Delta \sigma_{z,d} \cdot H_z = \quad \quad \quad \mathbf{37,47 \text{ kN}}$$

$$r_{z1} = H_z/3 + 0,4 = \quad \quad \quad 1,37 \text{ m}$$

$$S_{pd} = \sigma_{p,d} \cdot H_z = \quad \quad \quad \mathbf{14,36 \text{ kN}}$$

$$r_p = H_z/2 + 0,4 = \quad \quad \quad 1,85 \text{ m}$$

$$M_a = S_{zd} \cdot r_z + S_{pd} \cdot r_p = \quad \quad \quad \mathbf{77,8 \text{ kNm}}$$

pasivní moment

$$\text{stěna} \quad G_1 = h \cdot 3,05 \cdot 25 \cdot 1,35 = \quad \quad \quad \mathbf{30,4 \text{ kN}}$$

$$r_1 = \quad \quad \quad 0,45 \text{ m}$$

základ

$$G_2 = 0,40 \cdot B \cdot 25 \cdot 1,35 = \quad \quad \quad \mathbf{23,0 \text{ kN}}$$

$$r_2 = \quad \quad \quad 0,85 \text{ m}$$

přetížení zeminou

$$G_3 = (B-0,6) \cdot 3,0 \cdot 18 \cdot 1,35 = \quad \quad \quad \mathbf{80,2 \text{ kN}}$$

$$r_3 = \quad \quad \quad 1,15 \text{ m}$$

$$M_p = G_1 \cdot r_1 + G_2 \cdot r_2 + G_3 \cdot r_3 = \quad \quad \quad \mathbf{125,4 \text{ kN}}$$

$$1,1 \cdot M_a < \quad \quad \quad 0,9 \cdot M_p$$

$$\mathbf{85,5 \text{ kNm} < \quad \quad \quad 112,9 \text{ kNm}}$$

Vyhoví

Posouzení základové spáry -

$$\Sigma N_d = G_1 + G_2 + G_3 = \quad \quad \quad \mathbf{133,5 \text{ kN}}$$

moment k těžišti zákl. spáry -

$$M_T = M_a + G_1 \cdot (r_2 - r_1) + G_3 \cdot (r_3 - r_2) = \quad \quad \quad \mathbf{67,4 \text{ kNm}}$$

výstřednost

$$e = M_T / \Sigma N_d = \quad \quad \quad 0,505 \text{ m} < B/3 = 0,57$$

výstřednost vyhoví

napětí v základové spáře

$$p = N_d / L \cdot (B - 2e) = \quad \quad \quad \mathbf{193,3 \text{ kNm}^{-2} < R_{dt} = 250 \text{ kPa}}$$

Vyhoví .

V základové spáře uvažovaná zemina tř. F4 CS - $R_{dt} = 250 \text{ kPa}$

SCHODIŠTĚ V KRČKU

Popis konstrukce - ocelové lomené schodnice, deska monolit železobeton
stupně - úhel $\alpha = 30^\circ$
průmět do vodorovné roviny - $\cdot 1/\cos \alpha$
 $1/\cos \alpha = 1/\cos 30 = 1,13$

Deska - betonováno do přírub ocelových schodnic

<u>Zatížení /m²/</u>	<u>g</u>
dlažba - 2 cm $0,02 \cdot 23 \cdot 1,13 =$	$0,52 \cdot 1,35 = 0,70$
stupně - $0,10 \cdot 23 \cdot 1,13 =$	$2,60 \cdot 1,35 = 3,5$
vlastní deska 14 cm - $0,14 \cdot 25 \cdot 1,13 =$	$4,00 \cdot 1,35 = 5,40$
NAHODILÉ	
užitné - schodiště - $300 \text{ kgm}^{-2} =$	$3,00 \cdot 1,5 = 4,50$
$q_k = 10,1 \quad q_d = 14,1 \text{ kNm}^{-2}$	

Návrh desky Rozpětí - $l_d = 1,40 \text{ m}$
 $M_{y,Ed} = 1/8 \cdot q_d \cdot l_d^2 = 3,5 \text{ kNm}$

Výztuž $b = 1 \text{ m}$ ocel 10 505 (R)
 $H_d = 0,12 \text{ m}$ krytí 20 mm
beton C 20/25 $a_{st} = 30 \text{ mm}$

Kari síť $\varnothing R 6 \quad \acute{a} \quad 100$
 $M_u = 11,9 \text{ kNm} > M_{y,Ed} = 3,5 \text{ kNm}$
Vyhoví

Podestový nosník -

MAX zatěžovací šířka $B = 0,70 \text{ m}$
Rozpětí maximálně $l_d = 4,00 \text{ m}$
Zatížení na bm -
 $q_d' = q_d \cdot \text{rozteč} + g_k \cdot 1,35 = 10,1 \text{ kNm}^{-1}$

U 160 $W_y = 116 \text{ cm}^3$
 $g_k = 18,9 \text{ kg}$
 $M_{y,Ed} = 1/8 \cdot q_d \cdot l_d^2 = 20,3 \text{ kNm}$
 $M_{y,Rd} = W_y \cdot f_y / \gamma_{M0} = 27,3 \text{ kNm}$
MSÚ : $M_{y,Ed} / M_{y,Rd} = 0,74 \leq 1$
Vyhoví

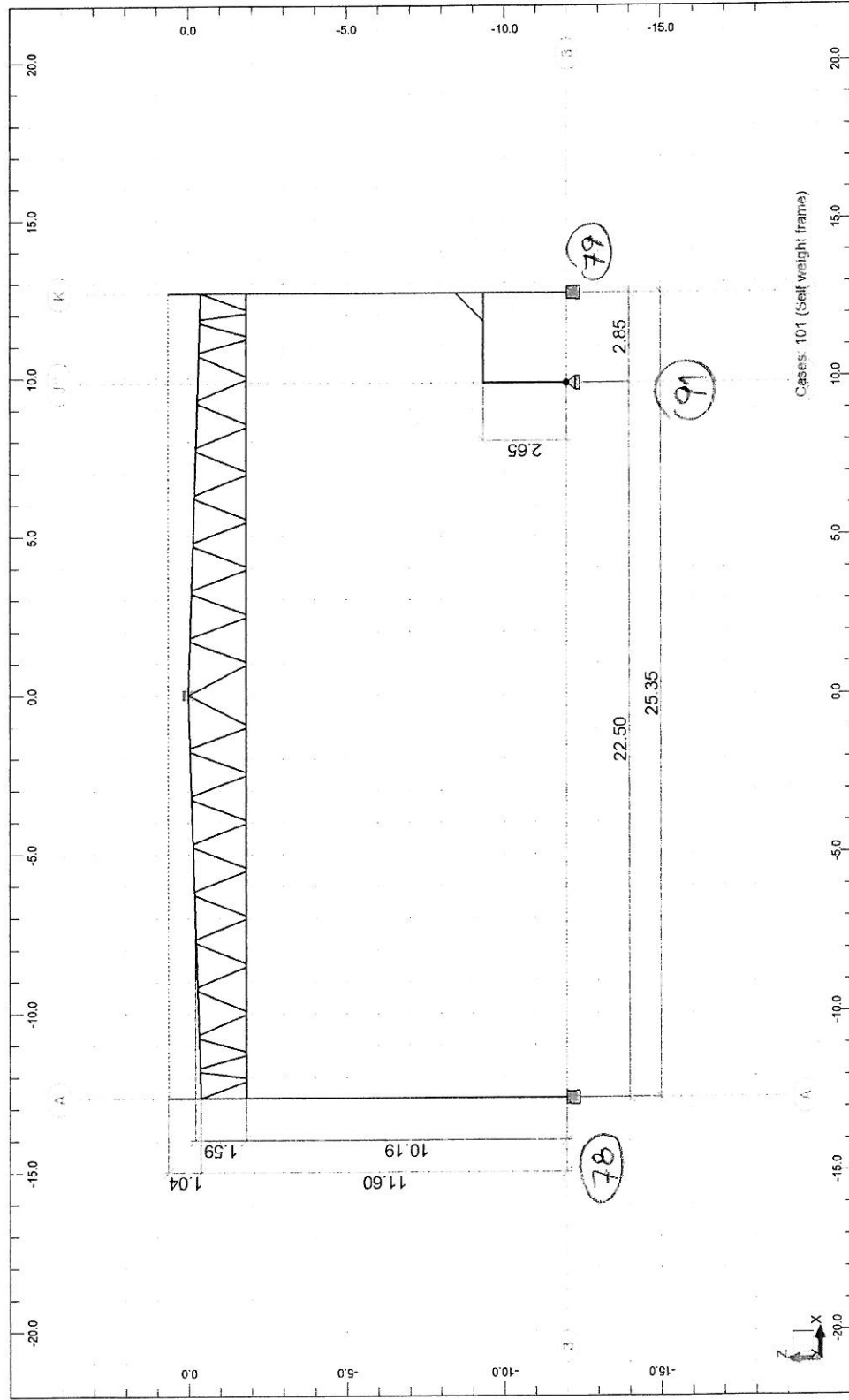
Reakce na podestový nosník -
 $R_{y,Ed} = 1/2 \cdot q_d \cdot l_d = 20,3 \text{ kN}$




Author: Michal Přibyl
Lentab AB Sweden

Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2014
File: CZ0592-frame-new.rtd
Project: CZ0592-frame-new

View - Cases: 101 (Self weight frame)



	Č. projektu: CZ0592	Projekt: TJP Mělník	Místo výst.: Mělník
	Datum: 4.8.2014	Vypracoval: Michal Příbyl	Kontroloval: Michal Příbyl
	Filename: CZ0592-Reakce140804-final.xls		Výpočet dle: ČSN EN

Předběžné síly pro zatížení spodní stavby

Základní informace projektu:

Typ konstrukce: S2HR	Základní modul haly: 6.00 m	Sřecha typ: Typ SPH-300mm-polystyren+akust.podhled
Šířka haly: 26.020 m	Horní pás: 1.79 °	Výška u žlabu: 12.20 m
Délka haly: 45.325 m	Dolní pás: 0.00 °	Výška hřebene: 12.61 m

Zatížení konstrukce:

Stálé zatížení:		Stálé zatížení:	
Tiha střechy R =	-0.54 kN/m ²	Extra přetížení E =	-0.05 kN/m ²
Tiha podhledu C =	0 kN/m ²	Nosnost jeřábů	- t
Zatížení sněhem:		Zatížení větrem:	
Charakteristická hodnota s _k =	-0.70 kN/m ²	Charakt. hod. rychlosti větru v _{wo} =	22.5 m/s
S = s _k · μ _s · C _s · C _t =	-0.56 kN/m ²	Maximální dynamický tlak q _p (z) =	0.791 kN/m ²


Kombinace zatížení:

RSA Kombinace / zatěžovací stav		Popis kombinací / zatěžovacích stavů
10	Kombinace	Snow + reduced live
11	Kombinace	Snow 0.5 right + reduced live
12	Kombinace	Snow 0.5 left + reduced live
20	Kombinace	Wind left Cpe max
21	Kombinace	Wind right Cpe max
22	Kombinace	Wind left Cpe min
23	Kombinace	Wind right Cpe min
30	Kombinace	Snow + reduced wind left Cpe min + reduced live
31	Kombinace	Snow 0.5 left + reduced wind left Cpe min + reduced live
32	Kombinace	Snow 0.5 right + reduced wind left Cpe min + reduced live
33	Kombinace	Snow + reduced wind right Cpe min + reduced live
34	Kombinace	Snow 0.5 left + reduced wind right Cpe min + reduced live
35	Kombinace	Snow 0.5 right + reduced wind right Cpe min + reduced live
40	Kombinace	Wind left Cpe min + reduced Snow + reduced live
41	Kombinace	Wind left Cpe min + reduced Snow 0.5 left + reduced live
42	Kombinace	Wind left Cpe min + reduced Snow 0.5 Right + reduced live
43	Kombinace	Wind right Cpe min + reduced Snow + reduced live
44	Kombinace	Wind right Cpe min + reduced Snow 0.5 left + reduced live
45	Kombinace	Wind right Cpe min + reduced Snow 0.5 Right + reduced live
50	Kombinace	Wind Cpe max from gabel
60	Kombinace	Snow + reduced wind Cpe min, gabel + reduced live
61	Kombinace	Snow 0.5 left + reduced wind Cpe min, gabel + reduced live
62	Kombinace	Snow 0.5 right + reduced wind Cpe min, gabel + reduced live
70	Kombinace	Wind Cpe min, gabel + reduced Snow + reduced live
71	Kombinace	Wind Cpe min, gabel + reduced Snow 0.5 left + reduced live
72	Kombinace	Wind Cpe min, gabel + reduced Snow 0.5 right + reduced live
80	Kombinace	Live + reduced snow + reduced wind left Cpe min
81	Kombinace	Live + reduced Wind left Cpe min + reduced Snow
82	Kombinace	Live + reduced snow + reduced wind Cpe min, gabel
83	Kombinace	Live + reduced Wind Cpe min, gabel + reduced Snow

Konvence reakci:

Směr X : podélný směr haly
Směr Y : příčný směr haly

Všechny uvedené síly jsou ve výpočtových hodnotách. Všechny kombinace zahrnují stálé zatížení.
Hodnoty Rx, Ry a Mx mohou působit v obou směrech. Záporná reakce -Rz znamená tah.

	Č. projektu: CZ0592	Projekt: TJP Mělník	Místo výst.: Mělník
	Datum: 4.8.2014	Vypracoval: Michal Příbyl	Kontroloval: Michal Příbyl
	Filename: CZ0592-Reakce140804-final.xls	Vypočet dle: ČSN EN	

Reakce v podporách:

78 Sloupy podélné stěny bez tribuny, osa A						
Poznámky	Kombinace	Ry kN	Rz kN	Rx kN	Mx kNm	My kNm
	10	30.6	163.3		122.8	
	11	26.2	152.9		104	
	12	26.7	125.7		108.9	
	20	-45.5	-10.9		-162.8	
	21	35	36.5		149.3	
	22	-41.1	-0.7		-144.1	
	23	38.5	64.8		161	
	30	0	128.1		10.9	
	31	-4.5	86.5		-4.6	
	32	-4.3	117.7		-7.5	
	33	47.6	167.6		197.2	
	34	43.2	125.9		181	
	35	43.2	157.1		178	
	40	-27.7	64.8		-90.8	
	41	-30.3	42.1		-99.3	
	42	-30.1	59		-100.9	
	43	51.8	130.5		217.3	
	44	49.3	107.7		208.2	
	45	49.3	124.7		206.6	
	50	30.7	-6.8 (+/-139)	(+/-69)	57.6	
	60	53.1	174.5 (+/-83)	(+/-41)	172.8	
	61	48.6	132.9 (+/-83)	(+/-41)	156.9	
	62	48.7	161.5 (+/-83)	(+/-41)	154.3	
	70	60.8	142.2 (+/-139)	(+/-69)	177.7	
	71	58.3	119.4 (+/-139)	(+/-69)	168.8	
	72	58.4	133.7 (+/-139)	(+/-69)	167.5	
	80	0.1	121.3 (+/-83)	(+/-41)	12.7	
	81	-6.6	88.4 (+/-83)	(+/-41)	-12.9	
	82	46.5	134.9 (+/-83)	(+/-41)	148.3	
	83	46.5	134.9 (+/-83)	(+/-41)	148.3	


Rz max

Mx max

79 Sloupy podélné stěny u tribuny, osa K						
Poznámky	Kombinace	Ry kN	Rz kN	Rx kN	Mx kNm	My kNm
	10	-30.6	243.4		-66.1	
	11	-26.2	200.6		-54	
	12	-26.7	232.5		-53.1	
	20	-41.6	73.9		-134.2	
	21	52.1	-19.5		159.5	
	22	-44.8	103		-143	
	23	47.5	-7.2		144.4	
	30	-51.6	259.9		-138.7	
	31	-47.1	247.3		-123.6	
	32	-47.3	217		-126.3	
	33	4	192.9		37.1	
	34	8.4	180.5		51.5	
	35	8.4	150.2		49	
	40	-58.3	228.2		-164.1	
	41	-55.8	221.1		-155.5	
	42	-55.9	204.6		-157	
	43	34.4	117.1		126.8	
	44	36.8	110.2		134.7	
	45	36.8	93.7		133.3	
	50	-30.7	10.9 (+/-139)	(+/-69)	-44.6	
	60	-53.1	258 (+/-83)	(+/-41)	-108.7	
	61	-48.6	245.5 (+/-83)	(+/-41)	-93.9	
	62	-48.7	217.7 (+/-83)	(+/-41)	-96.2	
	70	-60.9	225.2 (+/-139)	(+/-69)	-115	
	71	-58.4	218.2 (+/-139)	(+/-69)	-106.8	
	72	-58.4	204.3 (+/-139)	(+/-69)	-107.9	
	80	-51.8	274.1 (+/-83)	(+/-41)	-130.8	
	81	-45.1	238.7 (+/-83)	(+/-41)	-110.2	
	82	-46.6	236.9 (+/-83)	(+/-41)	-80.6	
	83	-46.6	236.9 (+/-83)	(+/-41)	-80.6	

Mx max

Rz max

	Č. projektu: CZ0592	Projekt: TJP Mělník	Místo výst.: Mělník
	Datum: 4.8.2014	Vypracoval: Michal Příbyl	Kontroloval: Michal Příbyl
	Filename: CZ0592-Reakce140804-final.xls		Výpočet dle: ČSN EN

91 Sloupy tribuny, osa J''						
Poznámky	Kombinace	Ry kN	Rz kN	Rx kN	Mx kNm	My kNm
	10	0	36.5		0	
	11	0	37.8		0	
	12	0	38.4		0	
	20	0	-12.1		0	
	21	-0.1	33.9		0	
	22	0	-13		0	
	23	-0.1	31.7		0	
	30	0.1	24.3		0	
	31	0.1	26.6		0	
	32	0.1	25.7		0	
	33	0	51.8		0	
	34	-0.1	53.9		0	
	35	-0.1	53		0	
	40	0.1	19.4		0	
	41	0.1	20.7		0	
	42	0.1	20.2		0	
	43	-0.2	64.7		0	
	44	-0.2	65.8		0	
	45	-0.2	65.3		0	
	50	0	7.4		0	
	60	0.1	32.9		0	
	61	0	35.1		0	
	62	0	34.3		0	
	70	0.1	33.4		0	
	71	0.1	34.6		0	
	72	0.1	34.2		0	
	80	0.1	39		0	
	81	0.1	41.8		0	
	82	0.1	50.2		0	
	83	0.1	50.2		0	

Rz max

Štítové sloupy osa 1/B,D,F,H,J a osa 10/B,C,I,J						
Poznámky	Kombinace	Ry kN	Rz kN	Rx kN	Mx kNm	My kNm
	Max tlak	+/-10	10	+/-41		100
	Max tah	+/-10	-10	+/-41		100

Štítové sloupy osa 10/E,G , sloupy u horolezecké stěny						
Poznámky	Kombinace	Ry kN	Rz kN	Rx kN	Mx kNm	My kNm
	Max tlak	+/-20	62	+/-41		178
	Max tah	+/-20	-10	+/-41		178

Kotvení spojovacího krčku na stávajícím objektu. Osa - L						
Poznámky	Kombinace	Ry kN	Rz kN	Rx kN	Mx kNm	My kNm
	Max tlak	+/-5	60	+/-5		
	Max tah	+/-5	-10	+/-5		

na průvlak

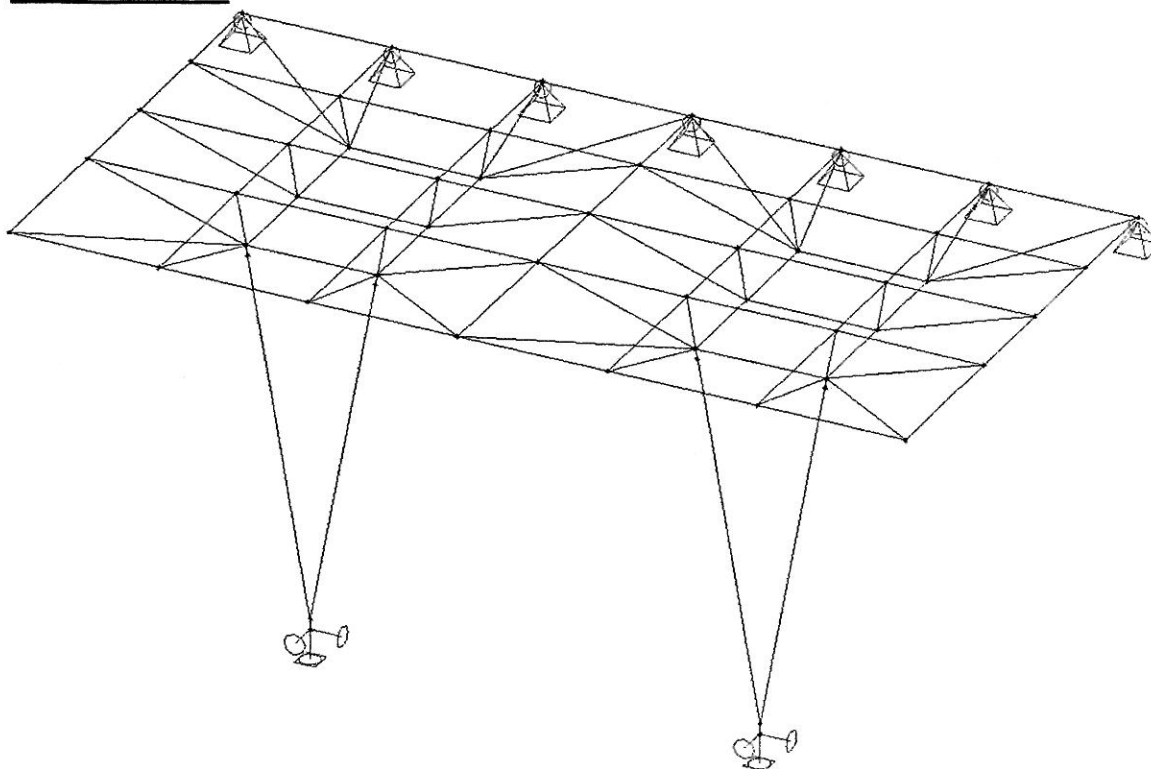
Schodnice vnitřního schodiště						
Poznámky	Kombinace	Ry kN	Rz kN	Rx kN	Mx kNm	My kNm
	Max tlak		10			

Sloupy a schodnice vnějšího schodiště						
Poznámky	Kombinace	Ry kN	Rz kN	Rx kN	Mx kNm	My kNm
	Max tlak	+/-5	15	+/-5	+/-5	+/-5

NOSNÁ OCELOVÁ KONSTRUKCE PŘÍSTŘEŠKU U VSTUPU **STATICKÝ VÝPOČET**

výpočet programem IDA NEXIS, posuzováno dle ČSN EN 1990, 1991, 1992, 1995

A. GEOMETRIE



B. ZATÍŽENÍ

ZS1 - Hmotnost střechy /m²/	g_k	γ	g_d
Bezpečnostní sklo cca 30mm	0,84	1,35	1,13
Zasklívací lišty	0,20	1,35	0,27
/kNm⁻²/ q_k =	1,04	q_d =	1,40

ZS 2 - Sníh - I. Obl. - 70 kgm⁻²

$$s_{k,2} = \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot S_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,7 = \mathbf{0,56 \text{ kN/m}^2}$$

$$\mu_{1,2} = 0,8$$

$$\text{úhel střechy } \alpha = 2^\circ$$

$$C_e = 1,0$$

$$\text{součinitel expozice - normální krajina}$$

$$C_t = 1,0$$

$$\text{tepelný součinitel}$$

ZS 3 - Vítr - I. Větrová oblast - 22,5 m/s

$$q_p(z) = [1 + 7 \cdot I_v(z)]^{1/2} \cdot \rho \cdot v_m^2(z) = \mathbf{0,405 \text{ kN/m}^2}$$

$$\text{Sání: } w_k = q_p \cdot c_{p,net} = 0,405 \cdot 1,5 = \mathbf{0,608 \text{ kN/m}^2}$$

$$\text{Tlak: } w_k = q_p \cdot c_{p,net} = 0,405 \cdot 0,5 = \mathbf{0,203 \text{ kN/m}^2}$$

Profil	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Jäkl 100x60x4	CO1/1	-2,03	0	1,08	0	-0,12	0
Jäkl 100x60x4	CO1/1	15,68	0,02	1,4	0	-0,89	-0,01
Jäkl 100x60x4	CO1/1	1,06	-0,24	6,08	0,09	-3,73	0,12
Jäkl 100x60x4	CO1/1	1,06	0,24	6,08	-0,09	-3,73	-0,12
Jäkl 100x60x4	CO1/1	2,14	0,07	-3,8	-0,06	-3,38	0,05
Jäkl 100x60x4	CO1/1	0,72	0,22	2,45	-0,16	-1,72	-0,12
Jäkl 100x60x4	CO1/1	0,72	-0,22	2,45	0,16	-1,72	0,12
Jäkl 100x60x4	CO1/1	-0,77	0,03	0,37	-0,02	1,99	0,01
TR 33,7x3,2	CO1/1	-19,98	-0,03	0,05	0	-0,04	0,12
TR 33,7x3,2	CO1/1	2,2	0,01	0,02	0	0	-0,01
TR 33,7x3,2	CO1/1	0,56	-1,54	-0,03	0	0,01	0,33
TR 33,7x3,2	CO1/1	0,56	1,54	-0,03	0	0,01	-0,33
TR 33,7x3,2	CO1/1	-13,2	-1,08	-0,15	0	-0,05	-0,3
TR 33,7x3,2	CO1/1	-1,74	-0,05	0,43	0	-0,2	0,02
TR 33,7x3,2	CO1/1	-1,98	-0,03	0,03	-0,01	-0,01	0,02
TR 33,7x3,2	CO1/1	-1,98	0,03	0,03	0,01	-0,01	-0,02
TR 33,7x3,2	CO1/1	-1,74	-0,05	0,4	0	0,2	-0,03
TR 33,7x3,2	CO1/1	0,58	-1,54	-0,04	0	-0,01	-0,46
TR 33,7x3,2	CO1/1	0,58	1,54	-0,04	0	-0,01	0,46
TR 101,6x5	CO1/1	-39,84	-0,12	0,07	0	0	0
TR 101,6x5	CO1/1	-39,84	0,12	0,07	0	0	0
TR 101,6x5	CO1/2	-6,4	0,01	-0,05	0	-0,04	0
TR 101,6x5	CO1/1	-19,98	0,03	0,05	0	-0,04	-0,12
TR 101,6x5	CO1/1	-19,98	-0,03	0,05	0	-0,04	0,12
TR 101,6x5	CO1/1	-19,59	-0,03	0	0	0,03	-0,06
TR 101,6x5	CO1/1	-19,32	-0,03	-0,05	0	-0,02	-0,12
TR 101,6x5	CO1/1	-19,32	0,03	-0,05	0	-0,02	0,12

D. POSOUZENÍ PRVKŮ KONSTRUKCE

Sloup TR 101,6x5

L = 7,75 m

Ocel S235	$N_{ed} =$	39,8 kN		
	$M_{yed} =$	0,04 kNm	$M_{zed} =$	0,12 kNm
	$L_{cry} =$	3,66 m	$L_{crz} =$	3,66 m
	$L_{cr,LT} =$	3,66 m		
	$A =$	1,52E-03 m ²	$f_{yd} =$	235 MPa
	$W_{pl,y} =$	4,67E-05 m ³	$W_{pl,z} =$	4,67E-05 m ³
	$I_y =$	1,77E-06 m ⁴	$I_z =$	1,77E-06 m ⁴
	$I_w =$	0,00E+00 m ⁶	$I_t =$	3,55E-06 m ⁴
	$N_{cr,y} =$	274 kN	$N_{cr,z} =$	274 kN
	$M_{cr,LT} =$	627230 Nm		
součinitel vzpěrnosti	$\chi_y =$	0,568	$\chi_z =$	0,511
součinitel klopení	$\chi_{LT} =$	1,000		
	MSÚ:	0,23 ≤ 1		

Vyhoví

Střešní profil žakl 100x60x4

Ocel S235	$N_{ed} =$	15,7 kN		
	$M_{yed} =$	3,73 kNm	$M_{zed} =$	0,12 kNm
	$A =$	1,20E-03 m ²	$f_{yd} =$	235 MPa
	$W_{pl,y} =$	3,91E-05 m ³	$W_{pl,z} =$	2,73E-05 m ³
	MSÚ:	0,48 ≤ 1		

Vyhoví

Prvek příhradoviny TR 33,7x3,2 - nejvíce namáhaný delší prvek

Ocel S235	$N_{ed} =$	14,9 kN		
	$M_{yed} =$	0,00 kNm	$M_{zed} =$	0 kNm
	$L_{cry} =$	1,58 m	$L_{crz} =$	1,58 m
	$L_{cr,LT} =$	1,58 m		
	$A =$	3,07E-04 m ²	$f_{yd} =$	235 MPa
	$W_{pl,y} =$	2,99E-06 m ³	$W_{pl,z} =$	2,99E-06 m ³
	$I_y =$	3,60E-08 m ⁴	$I_z =$	3,60E-08 m ⁴
	$I_w =$	0,00E+00 m ⁶	$I_t =$	7,21E-08 m ⁴
	$N_{cr,y} =$	30 kN	$N_{cr,z} =$	30 kN
	$M_{cr,LT} =$	20909 Nm		
součinitel vzpěrnosti	$\chi_y =$	0,351	$\chi_z =$	0,323
součinitel klopení	$\chi_{LT} =$	1,000		
	MSÚ:	0,64 ≤ 1		

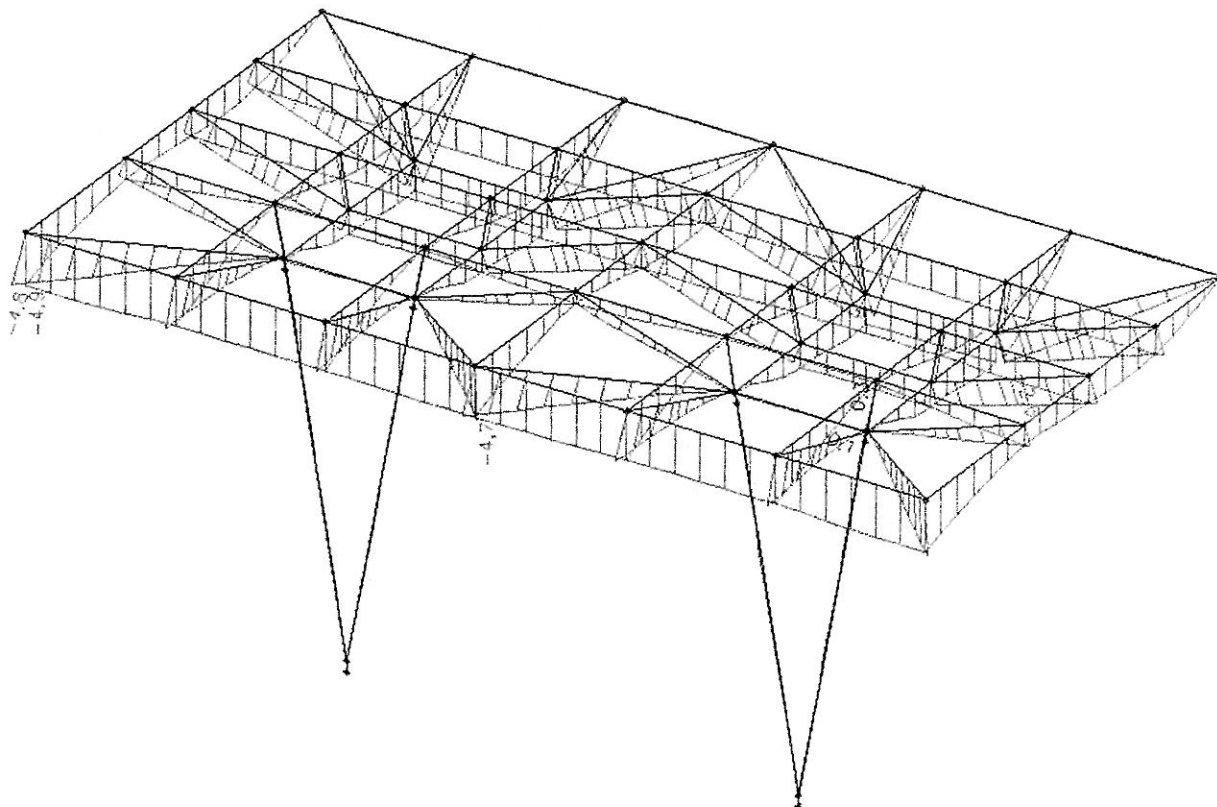
Vyhoví

Prvek příhradoviny TR 33,7x3,2 - nejdelší prvek

Ocel S235	$N_{ed} =$	1,0 kN		
	$M_{yed} =$	0,00 kNm	$M_{zed} =$	0 kNm
	$L_{cry} =$	2,18 m	$L_{crz} =$	2,18 m
	$L_{cr,LT} =$	2,18 m		
	$A =$	3,07E-04 m ²	$f_{yd} =$	235 MPa
	$W_{pl,y} =$	2,99E-06 m ³	$W_{pl,z} =$	2,99E-06 m ³
	$I_y =$	3,60E-08 m ⁴	$I_z =$	3,60E-08 m ⁴
	$I_w =$	0,00E+00 m ⁶	$I_t =$	7,21E-08 m ⁴
	$N_{cr,y} =$	16 kN	$N_{cr,z} =$	16 kN
	$M_{cr,LT} =$	17796 Nm		
součinitel vzpěrnosti	$\chi_y =$	0,196	$\chi_z =$	0,185
součinitel klopení	$\chi_{LT} =$	1,000		
	MSÚ:	0,08 ≤ 1		

Vyhoví

Posouzení na mezní stav použitelnosti:



$$w_{\max} = 4,7 \text{ mm} \leq L/300 = 1500/300 = 5 \text{ mm}$$

Vyhoví

E. POSOUZENÍ KOTVENÍ DO STĚNY

Chemické kotvy M16 do keramzit betnou

$$V_{ed} = 5,05 \text{ kN}$$

Z tabulek Fischer kotvy pro porobeton:

$$V_{zul} = 2,0 \text{ kN}$$

Potřebný počet kotev: 3 ks → kotvy á 0,5 m

$$MSÚ: 0,84 \leq 1$$

Vyhoví