

AKCE

STAVEBNÍ ÚPRAVY ADMINISTRATIVNÍ BUDOVY OBÚ

U Města Chersonu 1429, Most

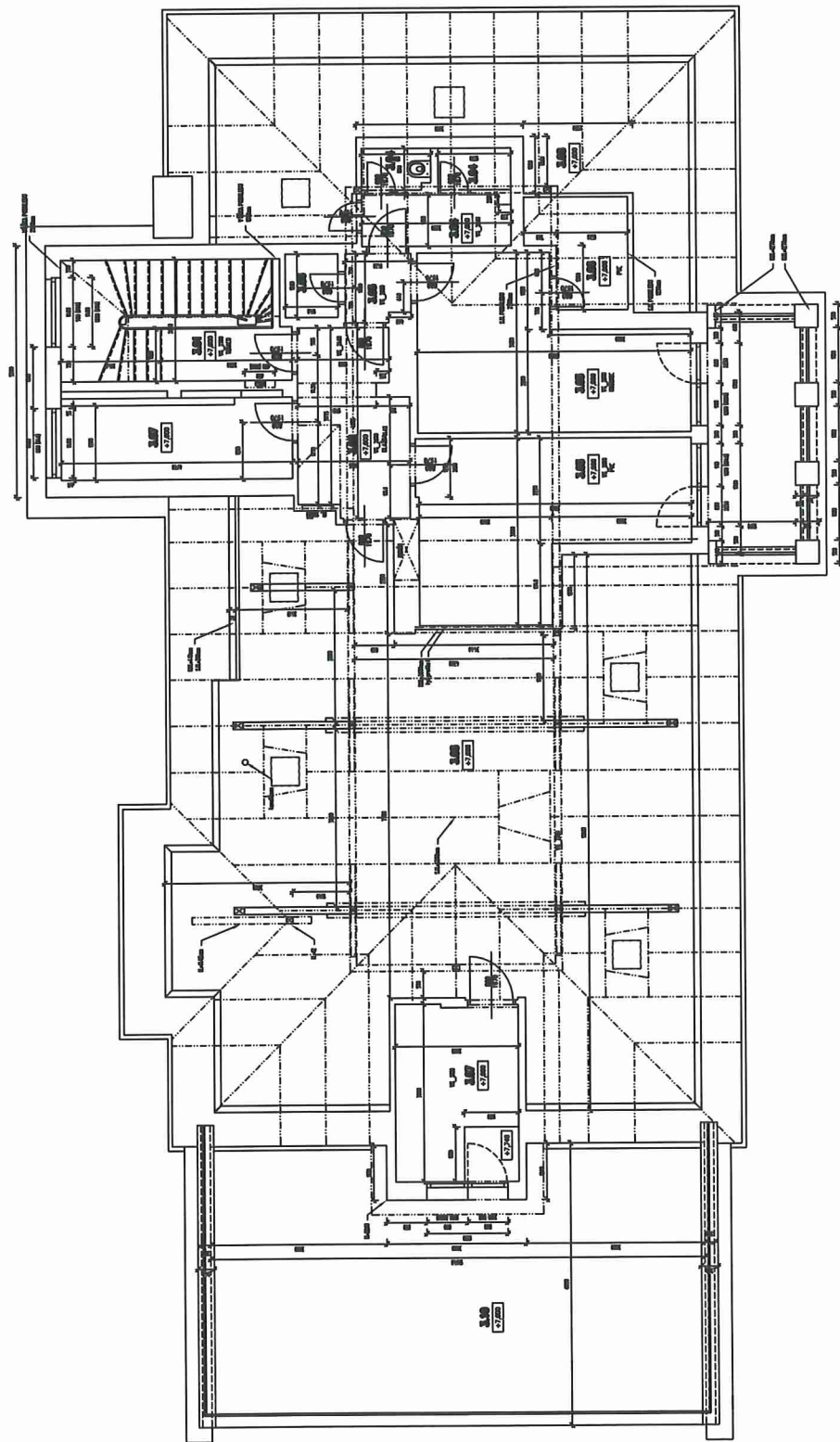
INVESTOR	Český báňský úřad	Č.ZAK.	1002
	adresa: Kozí 4, 110 01 Praha 1–Staré Město	STUPEŇ	DPS
ZHOTOVITEL	ATELIER P.H.A. spol. s r.o.	MĚŘÍTKO	
	Gabčíkova 15, Praha 8, 182 00	DATUM	03/2015
ODP. PROJEKTANT	Doc.Ing. H. Gattermayerová,CSc	FORMÁT	
HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU	Ing. T. Hromádko	ČÁST	
VYPRACOVAL	Ing.M.Strnad, Ing.P.Řehák	D.1.2 STAVEB. KONSTR. ŘEŠENÍ	
VÝKRES	STATICKÝ VÝPOČET		Č.v.
			2

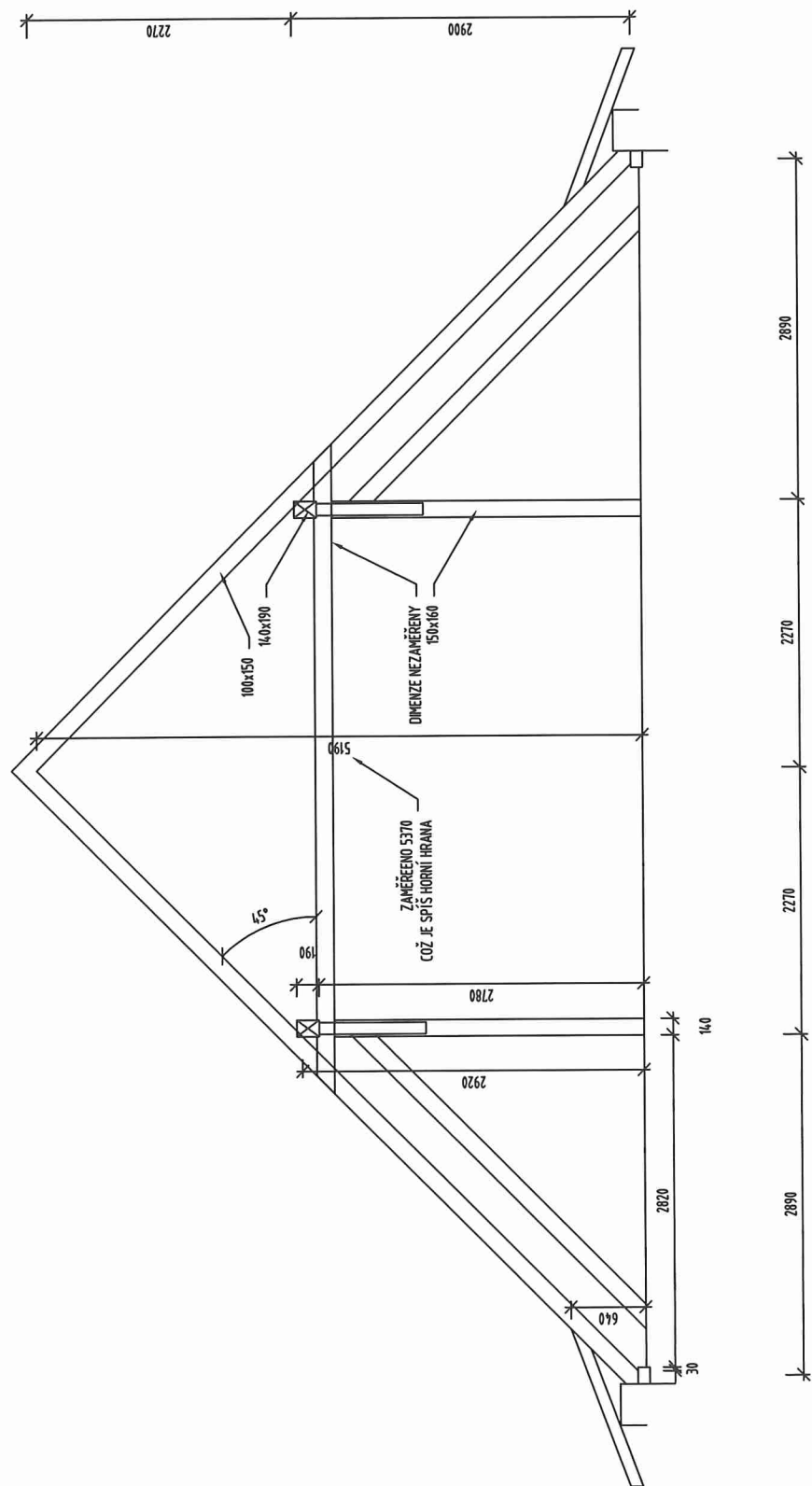
AKCE	<i>OBÚ Most PP</i>			č.zak.	1002
Prvek		č. prvku		datum	III-15
OBSAH: Obsah..... Půdorys krovu..... str. 1 Řez krovem..... str. 2 Zatížení str. 3 Krov vnitřní síly..... str. 5 Krokev posouzení..... str. 6 Středová vaznice posouzení..... str. 8 Sloupek krovu..... str. 10 Zesílení vaznice..... str. 11 Strop nad 2.NP..... str. 12 Venkovní vstupní schodiště..... str. 20 Zábradlí schodiště..... str. 24 Součástí statického výpočtu je technická zpráva					
VYPRACOVAL	ing. P.Řehák	KONTROLOVAL	Ing. H. Gattermayerová	ČÁST	STR. Č.
STATICKÝ VÝPOČET					



Atelier P.H.A., Gabčíkova 15, 182 00 Praha 8

tel.: +420/284685882, +420/284683401, fax: +420/284680895, e-mail: statika@p-h-a.cz


$$\pm 0,000 = 255,32$$



ZATÍŽENÍ SNĚHEM

LOKALITA:

ČBU Most

SNĚHOVÁ OBLAST:

I

$$\rightarrow S_k = 0,70 \text{ kN/m}^2$$

Součinitel expozice:

Normální typ krajiny: Plochy, kde nedochází na stavbách k výraznému přemístění sněhu větrem kvůli okolnímu terénu, jiným stavbám nebo stromům

$$c_e = 1,0$$

Součinitel tepla:

- odtávání sněhu

$$c_t = 1,0$$

Tvarový součinitel:

sedlová střecha

sklon: 45 stupňů

$$\mu_1 = 0,400$$

CHARAKTERISTICKÁ HODNOTA ZATÍŽENÍ SNĚHEM

$$S_1 = S_k \cdot c_e \cdot c_t \cdot \mu_1 = 0,28 \text{ kN/m}^2$$

AKCE	ČBU Most			č.zak.	1002																								
Prvek		č. prvku		datum	I-15																								
KROV ZATÍŽENÍ <table><tr><td>- KRYTINA NA BEDŘENÍ</td><td>0,40</td><td>1,35</td><td>0,54</td></tr><tr><td>- TEPLOTAÍZOLACE</td><td>0,15</td><td>1,35</td><td>0,20</td></tr><tr><td>- KROKVE</td><td>0,15</td><td>1,35</td><td>0,20</td></tr><tr><td>- SOK + ROŠT</td><td>0,20</td><td>1,35</td><td>0,27</td></tr></table> <table><tr><td>STĚLÉ</td><td>0,90</td><td>1,35</td><td><u>1,21 kN/m²</u></td></tr><tr><td>SHÍTH α=45°</td><td>0,28</td><td>1,5</td><td><u>0,42 kN/m²</u></td></tr></table> GEOMETRIE VYPRACOVAL Ing.M. Strnad KONTROLOVAL Ing. H. Gattermayerová ČÁST STR. Č. STATICKÝ VÝPOČET						- KRYTINA NA BEDŘENÍ	0,40	1,35	0,54	- TEPLOTAÍZOLACE	0,15	1,35	0,20	- KROKVE	0,15	1,35	0,20	- SOK + ROŠT	0,20	1,35	0,27	STĚLÉ	0,90	1,35	<u>1,21 kN/m²</u>	SHÍTH α=45°	0,28	1,5	<u>0,42 kN/m²</u>
- KRYTINA NA BEDŘENÍ	0,40	1,35	0,54																										
- TEPLOTAÍZOLACE	0,15	1,35	0,20																										
- KROKVE	0,15	1,35	0,20																										
- SOK + ROŠT	0,20	1,35	0,27																										
STĚLÉ	0,90	1,35	<u>1,21 kN/m²</u>																										
SHÍTH α=45°	0,28	1,5	<u>0,42 kN/m²</u>																										
					4																								

AKCE	ČBU Most	č.zak.	1002
Prvek	č. prvku	datum	I-15

REAKCE

	CH	N
A	1,6	2,2
B	5,8	8,0

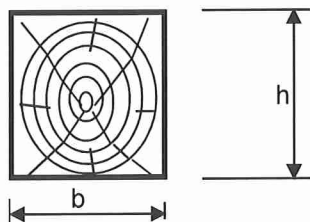
VNITŘNÍ SILY

STAVAJÍCÍ KLOK 100/150 mm

VYPRACOVAL	Ing. M. Strnad	KONTRLOVAL	Ing. H. Gattermayerová
STATICKÝ VÝPOČET		ČÁST	STR. Č.
			5

Krokv

Průřezové charakteristiky:



$$b = 100 \text{ mm}$$

$$h = 150 \text{ mm}$$

Údaje o zatížení:

$$M_y = 1,70 \text{ kNm}$$

$$N = 4,20 \text{ kN}$$

$$V = 2,4 \text{ kN}$$

Údaje o vzpěru:

$$L_{cr,y} = 2000,00 \text{ mm}$$

$$L_{cr,z} = 0,00 \text{ mm}$$

$$A = b \times h = 15000 \text{ mm}^2$$

$$I_y = 1/12 b \times h^3 = 28125000 \text{ mm}^4$$

$$I_z = 1/12 h \times b^3 = 12500000 \text{ mm}^4$$

$$W_y = 2 \times I_y / h = 375000 \text{ mm}^3$$

$$W_z = 2 \times I_z / b = 250000 \text{ mm}^3$$

$$i_y = (I_y / A)^{1/2} = 43,30 \text{ mm}$$

$$i_z = (I_z / A)^{1/2} = 28,87 \text{ mm}$$

Materiál	Třída prostředí	Typ zatížení
C22	I	střednědobé

Materiálové charakteristiky:

$$f_{m,k} = 22 \text{ MPa} \quad k_{mod} = 0,8$$

$$f_{m,d} = 13,54 \text{ MPa} \quad \gamma_m = 1,3$$

$$f_{c,0,k} = 20 \text{ MPa} \quad f_{m,d} = f_{m,k} \times k_{mod} / \gamma_m$$

$$f_{c,0,d} = 12,31 \text{ MPa} \quad f_{c,0,d} = f_{c,0,k} \times k_{mod} / \gamma_m$$

$$f_{v,k} = 2,4 \text{ MPa} \quad f_{v,d} = f_{v,k} \times k_{mod} / \gamma_m$$

$$f_{v,d} = 1,48 \text{ MPa}$$

$$\lambda_y = L_{cr,y} / i_y = 46,2 \quad \sigma_{c,crit,y} = \pi^2 \cdot E_{0,05} / \lambda_y^2$$

$$\sigma_{c,crit,y} = 31,00$$

$$\lambda_{rel,y} = (f_{c,0,k} / \sigma_{c,crit,y})^{1/2} = 0,80$$

$$k_y = 0,5(1 + \beta_c (\lambda_{rel,y} - 0,5) + \lambda_{rel,y}^2) = 0,85$$

$$k_{c,y} = \frac{1}{k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}} = 0,88$$

$$\lambda_z = L_{cr,z} / i_z = 0 \quad \sigma_{c,crit,z} = \pi^2 \cdot E_{0,05} / \lambda_z^2$$

$$\sigma_{c,crit,z} = \text{nepočítá se}$$

$$\lambda_{rel,z} = (f_{c,0,k} / \sigma_{c,crit,z})^{1/2} = 0,00$$

$$k_z = 0,5(1 + \beta_c (\lambda_{rel,z} - 0,5) + \lambda_{rel,z}^2) =$$

$$k_{c,z} = \frac{1}{k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}} = 1,00$$

$$k_{cfc,0,d} = f_{c,0,d} \cdot k_c = 10,80$$

Mezní stav únosnosti

1) $\lambda_{rel,y} < 0,3$ a $l_{rel,z} < 0,3$

$\left(\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} \right)^2$	+	$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}}$	≤ 1
0,00	+	0,33	= 0,34 < 1

2) Všechny ostatní případy

$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_c \cdot f_{c,0,d}}$	+	$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}}$	≤ 1
0,03	+	0,33	= 0,36 < 1

Vyhovuje

Smyk

$\tau_{v,d} = 0,24$ $\tau_{v,d} = 3V_d / (2A)$

$\tau_{v,d}$	$\leq$	$f_{v,d}$	
0,24	$\leq$	1,48	vyhovuje

AKCE	ČBU Most			č.zak.	1002
Prvek		č. prvku		datum	I-15
<u>STŘEDOVÁ VAŽNICE</u> <u>$l = 4\text{ m}$</u> $M_g = \frac{1}{8} 8,5 \cdot 4^2 = \underline{\underline{17\text{ kNm}}}$ $V_z = \frac{1}{2} 8,5 \cdot 4 = \underline{\underline{17\text{ kN}}}$ STAVAJÍCÍ VAŽNICE <u>140/190 mm</u>					
VYPRACOVAL	Ing.M. Strnad	KONTROLOVAL	Ing. H. Gattermayerová	ČÁST	STR. Č.
STATICKÝ VÝPOČET					8



Vaznice

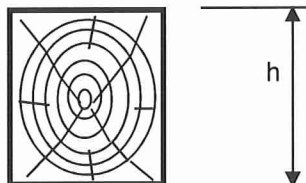
Ne!!!

V místě největšího ohybového momentu

Posouzení mezního stavu únosnosti

Max. ohybový moment $M_{y,d} = 17 \text{ kNm}$
 Max. posouvající síla $V_d = 17 \text{ kN}$

Materiál Třída prostředí Typ zatížení
C22 I střednědobé



Průřez

Obdélníkový

$b = 140 \text{ mm}$
 $h = 190 \text{ mm}$

$A = 26600 \text{ mm}^2$
 $W_y = 842333 \text{ mm}^3$

Materiálové charakteristiky:

$f_{m,k} = 22 \text{ MPa}$
 $f_{m,d} = 13,54 \text{ MPa}$
 $f_{v,k} = 2,4 \text{ MPa}$
 $f_{v,d} = 1,48 \text{ MPa}$

$k_{mod} = 0,8$

$\gamma_m = 1,3$

$f_{m,d} = f_{m,k} \times k_{mod} / \gamma_m$

$f_{v,d} = f_{v,k} \times k_{mod} / \gamma_m$

Normálové napětí za ohybu

$\sigma_{m,d} = 20,18 \text{ MPa}$

$\sigma_{m,d} = M_d / W_y$

$\sigma_{m,d} / f_{m,d}$	≤ 1
1,49	> 1

NE!!!

Smyk

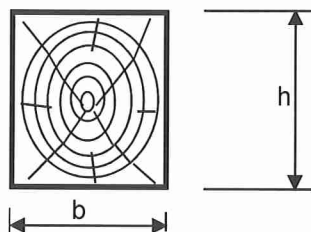
$\tau_{v,d} = 0,96$

$\tau_{v,d} = 3V_d / (2A)$

$\tau_{v,d}$	$\leq$	$f_{v,d}$	
0,96	$\leq$	1,48	vyhovuje

Sloup

Průřezové charakteristiky:



b= 140 mm
h= 140 mm

A= b x h = 19600 mm²
I_y= 1/12 b x h³= 32013333,3 mm⁴
I_z= 1/12 h x b³= 32013333,3 mm⁴
i_y= (I_y/A)^{1/2}= 40,41 mm
i_z= (I_z/A)^{1/2}= 40,41 mm

Údaje o zatížení:

N= 35,00 kN

Údaje o vzpěru:

L_{cr,y}= 2800,00 mm
L_{cr,z}= 2800,00 mm

Materiál Třída prostředí Typ zatížení
C22 I střednědobé

Materiálové charakteristiky:

f_{c,0,k}= 20 MPa k_{mod}= 0,8

f_{c,0,d}= 12,31 MPa γ_m= 1,3

f_{c,0,d}=f_{c,0,k} x k_{mod}/γ_m

λ_y= L_{cr,y}/ i_y= 69,3 σ_{c,crit,min}= π²·E_{0,05}/λ_{max}²

λ_z= L_{cr,z}/ i_z= 69,3 σ_{c,crit,min}= 13,78

λ_{rel,y}= (f_{c,0,k}/σ_{c,crit,y})^{1/2}= 1,20

k= 0,5(1+ β_c (λ_{rel} - 0,5) + λ_{rel}²) = 1,30

k_c= 1 / (k + √(k² - λ_{rel}²)) = 0,56

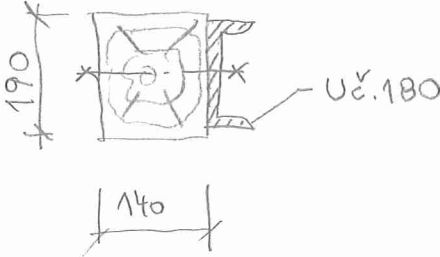
k_{cfc,0,d}= f_{c,0,d} · k_c = 6,94 Mpa

Mezní stav únosnosti

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_c \cdot f_{c,0,d}} \leq 1$$

0,26 < 1
Vyhovuje

Sloup 140x140mm vyhovuje

AKCE	ČBU Most			č.zak.	1002
Prvek		č. prvku		datum	I-15
<u>ZESÍLENÍ VAŽNICE</u>  <u>ZATÍŽENÍ</u> $q = 8,5 \text{ kN/m}$ $I_D = \frac{1}{12} \cdot 0,14 \cdot 0,19^3 = 8 \cdot 10^{-5} \text{ m}^4$ $I_0 = 13,5 \cdot 10^{-6} \text{ m}^4$ $j = 21 \cdot \frac{13,5}{80} = 3,5$ $q_b = \frac{1}{1+3,5} \cdot 8,5 = 1,9 \text{ kN/m}$ $q_o = \frac{3,5}{1+3,5} \cdot 8,5 = 6,6 \text{ kN/m}$ } $q = 8,5 \text{ kN/m}$ <u>VZDALENOST SPOJOVACÍCH PROSTŘEDKŮ</u> $l = \frac{T_{1d} \cdot f_{yk} \cdot \gamma_{f2}}{q_o} =$ $= \frac{2,7 \cdot 10 \cdot 0,85}{6,6} = 0,35 \text{ m}$ $T_{1d} = 5 \cdot t_1 \cdot d \cdot k = 5 \cdot 140 \cdot 12 \cdot 0,7 = 59 \text{ kN}$ $22 \cdot d^2 \cdot \sqrt{k} = 22 \cdot 12^2 \cdot 0,84 = 2,7 \text{ kN}$ • NÁVĚH SVORKYK $\phi 12 \text{ mm}$... <u>3 ks/m</u>					
VYPRACOVAL	Ing. M. Strnad	KONTROLOVAL	Ing. H. Gattermayerová	ČÁST	STR. Č.
STATICKÝ VÝPOČET					11

AKCE	Báňský úřad Most			č.zak.	1002
Prvek		č. prvku		datum	III-15
<u>Strop nad 2.NP</u>					
<u>Zatížení</u>					
Stálé	gk	gf	gd		
Podlaha					
PVC+stěrka	0,15	1,35	0,17		
Cetris 0,024.15	0,36	1,35	0,49		
EPS T4000	0,02	1,35	0,03		
Cetris 0,024.15	0,36	1,35	0,49		
podbití 0,015.5	0,08	1,35	0,1		
omítka 0,015.18	0,27	1,35	0,36		
	Σ	1,24 kN/m ²	1,64 kN/m ²		
Užitné	2,5	1,5	3,75 kN/m ²		
<u>Posouzení stropních trámů</u>					
$l = 5,1m \quad \boxtimes 120 \times 260 \quad I_y = \frac{1}{12} 0,12 \cdot 0,26^3 = 175,8 \cdot 10^{-6} m^4$					
$M_{ad} = \frac{1}{8} 4,64 \cdot 5,1^2 = 15,1 kNm$					
$V_{ad} = \frac{1}{2} \cdot 4,64 \cdot 5,1 = 11,8 kN$					
$\delta_{sf} = \frac{5 \cdot 1,24 \cdot 5,1^4}{384 \cdot 10 \cdot 10^6 \cdot 175,8 \cdot 10^{-6}} \cdot 10^3 = 6,2 mm$					
$\delta_v = \frac{5 \cdot 2,0 \cdot 5,1^4}{384 \cdot 10 \cdot 10^6 \cdot 175,8 \cdot 10^{-6}} \cdot 10^3 = 10,0 mm$					
VYPRACOVAL				Ing. P. Řehák	KONTROLOVAL
				Ing. H. Gattermayerová	ČÁST
STATICKÝ VÝPOČET					STR. Č.
					12



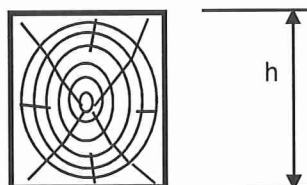
trávek

V místě největšího ohybového momentu

Posouzení mezního stavu únosnosti

Max. ohybový moment $M_{y,d} = 15,1 \text{ kNm}$
 Max. posouvající síla $V_d = 11,8 \text{ kN}$

Materiál Třída prostředí Typ zatížení
C22 II okamžité



Průřez

Obdélníkový

$b = 120 \text{ mm}$
 $h = 260 \text{ mm}$

$A = 31200 \text{ mm}^2$
 $W_y = 1352000 \text{ mm}^3$

Materiálové charakteristiky:

$f_{m,k} = 22 \text{ MPa}$
 $f_{m,d} = 18,62 \text{ MPa}$
 $f_{v,k} = 2,4 \text{ MPa}$
 $f_{v,d} = 2,03 \text{ MPa}$

$k_{mod} = 1,1$

$\gamma_m = 1,3$

$f_{m,d} = f_{m,k} \times k_{mod} / \gamma_m$

$f_{v,d} = f_{v,k} \times k_{mod} / \gamma_m$

Normálové napětí za ohybu

$\sigma_{m,d} = 11,17 \text{ MPa}$

$\sigma_{m,d} = M_d / W_y$

$\sigma_{m,d} / f_{m,d}$	≤ 1
0,60	≤ 1

vyhovuje

Smyk

$\tau_{v,d} = 0,57$

$\tau_{v,d} = 3V_d / (2A)$

$\tau_{v,d}$	$\leq$	$f_{v,d}$
0,57	$\leq$	2,03

vyhovuje

Posouzení mezního stavu použitelnosti

Rozpětí nosníku $L = 5,1 \text{ m}$
 Mezní průhyb $l/250 = 20,40 \text{ mm}$

Lineární průhyby

Od stálého zatížení $u_{1,inst} = 6,2 \text{ mm}$
 Od nahodilého zatížení $u_{2,inst} = 10 \text{ mm}$

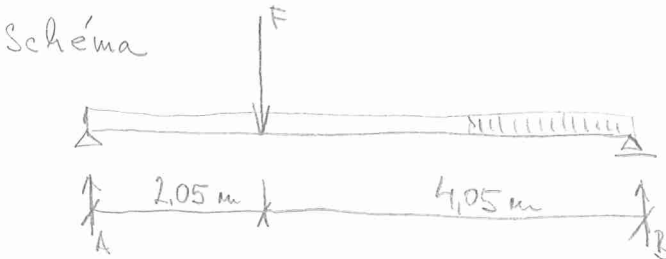
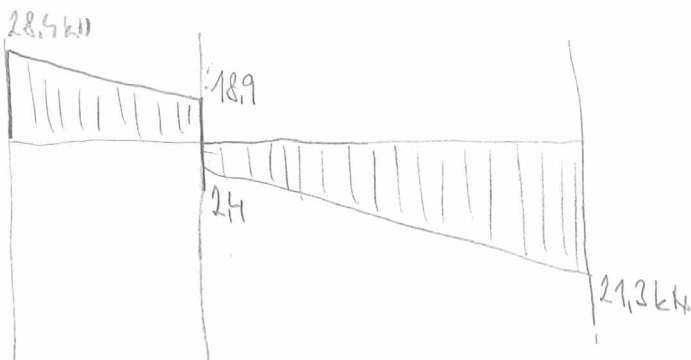
Konečný průhyb od stálého a nahodilého zatížení

$u_{net,fin} = u_{1,inst} (1 + k_{1,def}) + u_{2,inst} (1 + k_{2,def})$

$k_{1,def} = 0,8$ $k_{2,def} = 0$

$u_{net,fin} =$	21,16	$l/250$	20,40 mm
-----------------	--------------	---------	-----------------

VYHOVUJE

AKCE	Báňský úřad Most	č.zak.	1002
Prvek		č. prvku	datum III-15
Trám pod sloupkem krovy $l = 6,1\text{m}$ $\nabla 180 \times 260$ $a' 1\text{m}$ $I_y = \frac{1}{12} \cdot 0,18 \cdot 0,26^3 = 263,6 \cdot 10^{-6}\text{m}^4$ Schéma  $g_k = 1,24\text{kN/m}^2$ $g_d = 1,64\text{kN/m}^2$ $v_k = 2,0\text{kN/m}^2$ $v_d = 3,0\text{kN/m}^2$ $F_k = 2,6 \cdot 6 = 15,6\text{kN}$ $F_d = 2,6 \cdot 8,2 = 21,3\text{kN}$ $A = \frac{1}{2} \cdot (1,64 + 3) \cdot 6,1 + \frac{21,3 \cdot 2}{3} = 28,4\text{kN}$ $B = \frac{1}{2} \cdot (1,64 + 3) \cdot 6,1 + \frac{21,3}{3} = 21,3\text{kN}$  $M_{sd} = 28,4 \cdot 2,05 - \frac{4,64 \cdot 2,05^2}{2} = 48,5\text{kNm}$ $V_{sd} = 28,4\text{kN}$ 25mm $24,0\text{mm}$ $\delta_g = \frac{5 \cdot 1,24 \cdot 6,1^4}{384 \cdot 10 \cdot 10^6 \cdot 263,6 \cdot 10^{-6}} \cdot 10^3 + \frac{15,6 \cdot 2,05 \cdot (3 \cdot 6,1^2 - 4 \cdot 2,05^2)}{48 \cdot 10 \cdot 10^6 \cdot 263,6 \cdot 10^{-6}} \cdot 10^3 = 32,5\text{mm}$ $\delta_v = \frac{5 \cdot 2,0 \cdot 6,1^4}{384 \cdot 10 \cdot 10^6 \cdot 263,6 \cdot 10^{-6}} \cdot 10^3 = 13,7\text{mm}$			
VYPRACOVAL	Ing. P. Řehák	KONTRLOVAL	Ing. H. Gattermayerová
STATICKÝ VÝPOČET		ČÁST	STR. Č.
			14



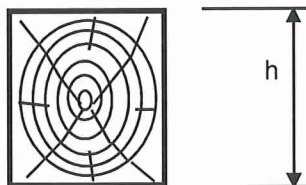
vazný trám

V místě největšího ohybového momentu

Posouzení mezního stavu únosnosti

Max. ohybový moment $M_{y,d} = 48,5 \text{ kNm}$
Max. posouvající síla $V_d = 28,4 \text{ kN}$

Materiál **C22** Třída prostředí **II** Typ zatížení **okamžité**



Průřez

Obdélníkový

$b = 180 \text{ mm}$
 $h = 260 \text{ mm}$

$A = 46800 \text{ mm}^2$
 $W_y = 2028000 \text{ mm}^3$

Materiálové charakteristiky:

$f_{m,k} = 22 \text{ MPa}$
 $f_{m,d} = 18,62 \text{ MPa}$
 $f_{v,k} = 2,4 \text{ MPa}$
 $f_{v,d} = 2,03 \text{ MPa}$

$k_{mod} = 1,1$

$\gamma_m = 1,3$

$f_{m,d} = f_{m,k} \times k_{mod} / \gamma_m$

$f_{v,d} = f_{v,k} \times k_{mod} / \gamma_m$

Normálové napětí za ohybu

$\sigma_{m,d} = 23,92 \text{ MPa}$

$\sigma_{m,d} = M_d / W_y$

$\sigma_{m,d} / f_{m,d}$	≤ 1
1,28	> 1

NE!!!

Smyk

$\tau_{v,d} = 0,91$

$\tau_{v,d} = 3V_d / (2A)$

$\tau_{v,d}$	$\leq$	$f_{v,d}$
0,91	$\leq$	2,03

vyhovuje

Posouzení mezního stavu použitelnosti

Rozpětí nosníku $L = 6,1 \text{ m}$
Mezní průhyb **I/250** $24,40 \text{ mm}$

Lineární průhyby

Od stálého zatížení $u_{1,inst} = 32,5 \text{ mm}$
Od nahodilého zatížení $u_{2,inst} = 13,7 \text{ mm}$

Konečný průhyb od stálého a nahodilého zatížení

$u_{net,fin} = u_{1,inst} (1 + k_{1,def}) + u_{2,inst} (1 + k_{2,def})$

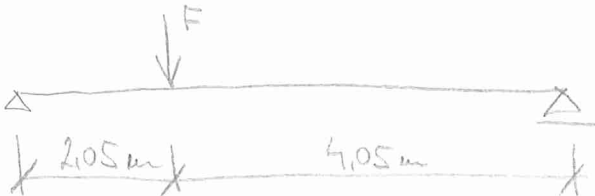
$k_{1,def} = 0,8$ $k_{2,def} = 0$

$u_{net,fin} =$	72,2	$\leq$	I/250	24,40 mm
-----------------	-------------	--------	--------------	-----------------

NE!!!

Ne!!!

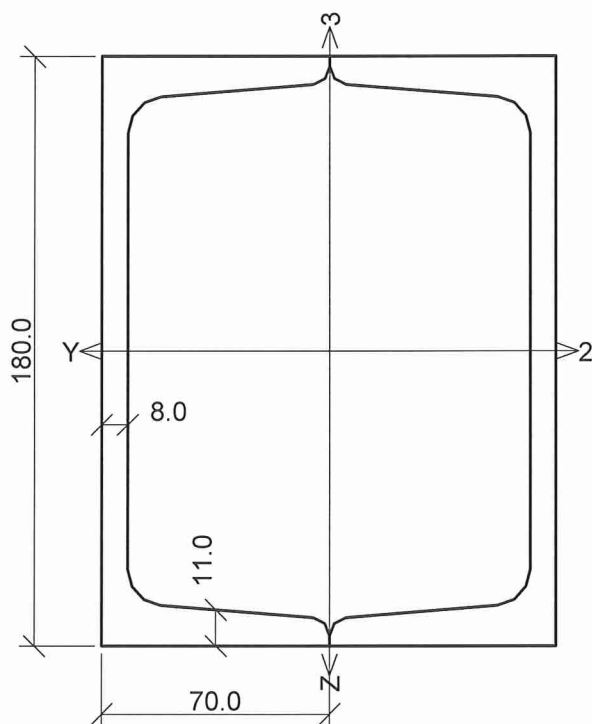
Vazný trám nevyhovuje. Bude zajištěno přenesení zatížení od krova do přiložených ocelových u nosníků. Sloupek krova bude vynešen ocelovými L do u nosníků. 15

AKCE	Báňský úřad Most			č.zak.	1002
Prvek		č. prvku		datum	III-15
Návrh k nosníku  $F_L = 15,6 \text{ kN}$ $F_d = 21,3 \text{ kN}$ $M_{sd} = \frac{1}{6,1} \cdot 21,3 \cdot 2,05 \cdot 4,05 = 29 \text{ kNm} \Rightarrow 2 \times I_c 180$ $V_{sd} = \frac{21,3}{3} \cdot 2 = 14,3 \text{ kN}$ $I_y = 2 \cdot 13,5 \cdot 10^{-6} \text{ m}^4$ $\delta = \frac{15,6 \cdot 2,05}{48 \cdot 210 \cdot 10^6 \cdot 27 \cdot 10^{-6}} \cdot (3 \cdot 6,1^2 - 4 \cdot 2,05^2) \cdot 10^3 = 11,1 \text{ mm} < \delta_{lim} = \frac{6 \cdot 100}{250} = 2,4 \text{ mm}$ VYHOVUJE $2 \times I 180$					
VYPRACOVAL	Ing. P. Řehák	KONTROLOVAL	Ing. H. Gattermayerová	ČÁST	STR. Č.
STATICKÝ VÝPOČET					16



Řez 1

Zobrazení zadání a výsledků posouzení

**Průřez 2 x U 180 svařené****Průřezová plocha:**A = 5.600E+03 mm²**Poloha těžiště:**y_T = 70.0 mm z_T = 90.0 mm**Momenty setrvačnosti:**I_y = 2.700E+07 mm⁴ I_z = 1.665E+07 mm⁴**Průřezové moduly:**W_{y1} = -3.000E+05 mm³ W_{z1} = 2.379E+05 mm³
W_{y2} = 3.000E+05 mm³ W_{z2} = -2.379E+05 mm³**Výsečový moment setrvačnosti:**I_{omega} = 4.412E+09 mm⁶**Výsečový poloměr setrvačnosti:**i_{omega} = 1.005E+01 mm**Plastické průřezové moduly:**W_{ply} = 3.660E+05 mm³ W_{plz} = 2.839E+05 mm³**Materiál EN 10025 : Fe 360****Modul pružnosti:**

E = 210000.0 MPa

Modul pružnosti ve smyku:

G = 81000.0 MPa

Mez kluzu:f_y = 235.0 MPa**Mez pevnosti:**f_u = 360.0 MPa**Vnitřní síly v souřadném systému průřezu**

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 1

N = 0.000 kN
 M_y = 29.000 kNm M_z = 0.000 kNm
 Q_z = 14.300 kN Q_y = 0.000 kN
 T_t = 0.000 kNm
 T_o = 0.000 kNm
 B = 0.000 kNm²

Oslabení průřezu

Průřez není oslaben

Příčné výztuhy

Nejsou zadány

Národní aplikační dokumentVýpočet je proveden podle
neurčeného národního aplikačního dokumentu.**Parametry klopení****Výsledky posouzení**

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1

Třída průřezu: 1

Posudek smyku od posouvající síly Q_z:

14.300 kN < 366.871 kN Vyhovuje

Vnitřní síly: N = 0.000 kN; M_y = 29.000 kNm; M_z = 0.000 kNm

Posudek nejnepříznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti: M_{y,R} = 86.006 kNm

| 0.000 + 0.337 + 0.000 | < 1 Vyhovuje

Posouzení štíhlosti dílce:

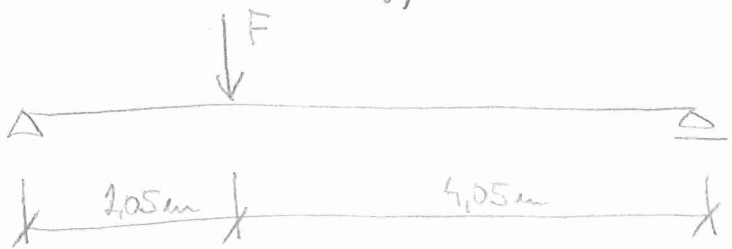
štíhlost dílce: 111.855

bezpečná štíhlost: 150.000

Štíhlost dílce je bezpečná

Průřez vyhovuje

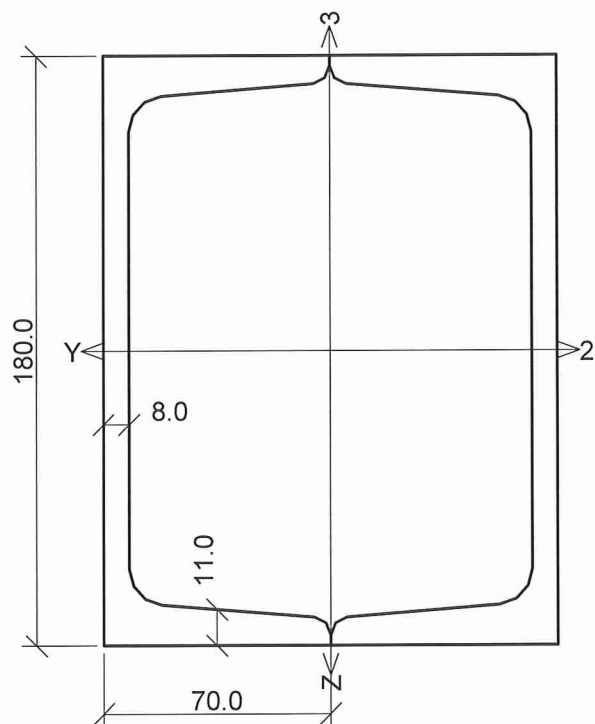
VYHOVUJE

AKCE	Báňský úřad Most	č.zak.	1002
Prvek		č. prvku	datum II-15
Zesílení vazného trámu pod 1. nárožní vazbou (návrh u nosníků)  $F_k = (22+32) \cdot 6 = 324 \text{ kN}$ $F_d = (22+32) \cdot 8,2 = 443 \text{ kN}$ $M_{Ad} = \frac{1}{6,1} \cdot 44,3 \cdot 2,05 \cdot 4,05 = 60,3 \text{ kNm}$ $V_{Ad} = \frac{44,3 \cdot 2}{3} = 29,5 \text{ kN}$ $\delta = \frac{324 \cdot 2,05}{48 \cdot 210 \cdot 10^6 \cdot 27 \cdot 10^{-6}} \cdot (3 \cdot 6,1^2 - 4 \cdot 2,05^2) \cdot 10^3 = 23,1 \text{ mm} < \delta_{lim} = \frac{6100}{250} = 24,4 \text{ mm}$			
VYPRACOVAL	Ing. P. Řehák	KONTROLOVAL	Ing. H. Gattermayerová
STATICKÝ VÝPOČET			ČÁST STR. Č. 18



Řez 1

Zobrazení zadání a výsledků posouzení

**Průřez 2 x U 180 svařené****Průřezová plocha:**A = 5.600E+03 mm²**Poloha těžiště:**y_T = 70.0 mm z_T = 90.0 mm**Momenty setrvačnosti:**I_y = 2.700E+07 mm⁴ I_z = 1.665E+07 mm⁴**Průřezové moduly:**W_{y1} = -3.000E+05 mm³ W_{z1} = 2.379E+05 mm³
W_{y2} = 3.000E+05 mm³ W_{z2} = -2.379E+05 mm³**Výsečový moment setrvačnosti:**I_{omega} = 4.412E+09 mm⁶**Výsečový poloměr setrvačnosti:**i_{omega} = 1.005E+01 mm**Plastické průřezové moduly:**W_{ply} = 3.660E+05 mm³ W_{plz} = 2.839E+05 mm³**Materiál EN 10025 : Fe 360****Modul pružnosti:**

E = 210000.0 MPa

Modul pružnosti ve smyku:

G = 81000.0 MPa

Mez kluzu:f_y = 235.0 MPa**Mez pevnosti:**f_u = 360.0 MPa**Vnitřní síly v souřadném systému průřezu**Zatěžovací případ s největším využitím
Zat. případ 1

N =	0.000 kN		
My =	60.300 kNm	Mz =	0.000 kNm
Qz =	29.500 kN	Qy =	0.000 kN
Tt =	0.000 kNm		
To =	0.000 kNm		
B =	0.000 kNm ²		

Oslabení průřezu

Průřez není oslaben

Příčné výtuhy

Nejsou zadány

Národní aplikační dokumentVýpočet je proveden podle
neurčeného národního aplikačního dokumentu.**Parametry klopení****Výsledky posouzení**

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1

Třída průřezu: 1

Posudek smyku od posouvající síly Qz:

29.500 kN < 366.871 kN Vyhovuje

Vnitřní síly: N = 0.000 kN; My = 60.300 kNm; Mz = 0.000 kNm

Posudek nejnepříznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti: My_R = 86.006 kNm

| 0.000 + 0.701 + 0.000 | < 1 Vyhovuje

Posouzení štíhlosti dílce:

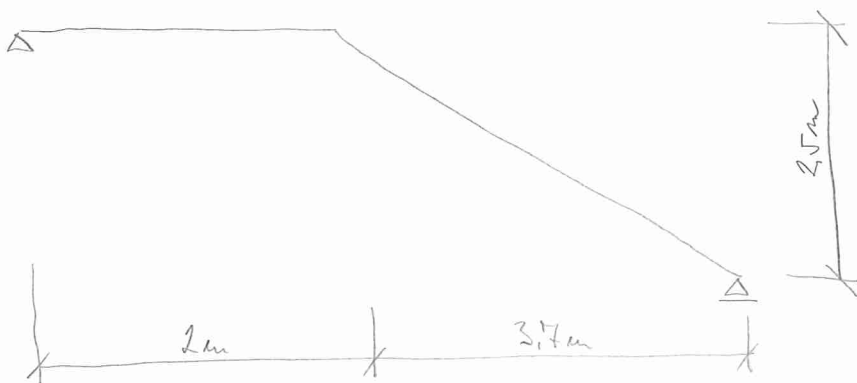
štíhlost dílce: 111.855

bezpečná štíhlost: 150.000

Štíhlost dílce je bezpečná

Průřez vyhovuje

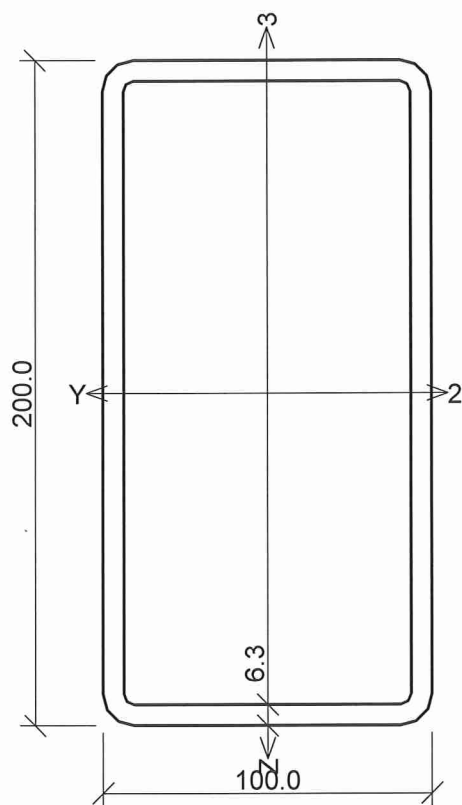
GYHOVUJE

AKCE	Báňský úřad Most			č.zak.	1002
Prvek		č. prvku		datum	II-15
<u>Venkovní schodiště</u>					
Zatížení					
	g_k	g_d	g_d		
prefa stupně 0,08.25	2	1,35	2,7 kN/m ²		
užitné	3,0	1,5	4,5 kN/m ²		
Schodnice z.š. 0,8m					
$g_k = 0,8 \cdot 2 = 1,6 \text{ kN/m}$					
$V_k = 0,8 \cdot 3 = 2,4 \text{ kN/m}$					
					
$M_{Ad} = 27,9 \text{ kNm}$					
☒ 100x200x6					
$\delta = 21 \text{ mm} < \delta_{lim} = \frac{5700}{250} = 22,8 \text{ mm}$ VÝHODNĚ					
VYPRACOVAL	Ing.P.Řehák	KONTROLOVAL	Ing. H. Gattermayerová	ČÁST	STR. Č.
STATICKÝ VÝPOČET					20



Řez 1

Zobrazení zadání a výsledků posouzení

**Průřez MSH 200 x 100 x 6,3****Průřezová plocha:**A = 3.580E+03 mm²**Poloha těžiště:**

yT = 50.0 mm zT = 100.0 mm

Momenty setrvačnosti:Iy = 1.830E+07 mm⁴ Iz = 6.130E+06 mm⁴**Průřezové moduly:**Wy1 = -1.830E+05 mm³ Wz1 = 1.226E+05 mm³
Wy2 = 1.830E+05 mm³ Wz2 = -1.226E+05 mm³**Výsečový moment setrvačnosti:**Iomega = 3.009E+09 mm⁶**Výsečový poloměr setrvačnosti:**

iomega = 1.110E+01 mm

Plastické průřezové moduly:Wply = 2.252E+05 mm³ Wplz = 1.385E+05 mm³**Materiál EN 10025 : Fe 360****Modul pružnosti:**

E = 210000.0 MPa

Modul pružnosti ve smyku:

G = 81000.0 MPa

Mez kluzu:

fy = 235.0 MPa

Mez pevnosti:

fu = 360.0 MPa

Vnitřní síly v souřadném systému průřezuZatěžovací případ s největším využitím
Zat. případ 1

N =	0.000 kN		
My =	27.900 kNm	Mz =	0.000 kNm
Qz =	0.000 kN	Qy =	0.000 kN
Tt =	0.000 kNm		
To =	0.000 kNm		
B =	0.000 kNm ²		

Oslabení průřezu

Průřez není oslaben

Příčné výztuhy

Nejsou zadány

Národní aplikační dokumentVýpočet je proveden podle
neurčeného národního aplikačního dokumentu.**Parametry klopení****Výsledky posouzení**

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1

Třída průřezu: 1

Vnitřní síly: N = 0.000 kN; My = 27.900 kNm; Mz = 0.000 kNm

Posudek nejnepříznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti: My_R = 52.911 kNm

| 0.000 + 0.527 + 0.000 | < 1 Vyhovuje

Posouzení štíhlosti dílce:

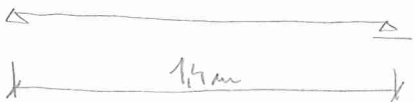
štíhlost dílce: 137.748

bezpečná štíhlost: 150.000

Štíhlost dílce je bezpečná

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE

AKCE	Báňský úřad Most			č.zak.	1002
Prvek		č. prvku		datum	II-15
Návrh jednotlivých stupňů					
Zatížení	g_k	q_k	g_d (kN/m)		
vl. tíha $0,8 \cdot 0,3 \cdot 25$	0,6	1,35	0,81		
Užitné — 3 · 0,3	0,9	1,5	1,35 kN/m		
nebo	2,0	1,5	3 kN		
Schéma					
					
$M_{sd1} = \frac{1}{8} (0,81 + 1,35) \cdot 1,4^2 = 0,53 \text{ kNm}$					
$M_{sd2} = \frac{1}{8} 0,81 \cdot 1,4^2 + \frac{1}{4} 3 \cdot 1,4 = \underline{\underline{1,25 \text{ kNm}}}$					
VYPRACOVAL Ing. P. Řehák				KONTROLOVAL Ing. H. Gattermayerová	ČÁST
STATICKÝ VÝPOČET					STR. Č.
					22



Projekt : Báňský úřed Most ()

Autor : -- nezadáno --

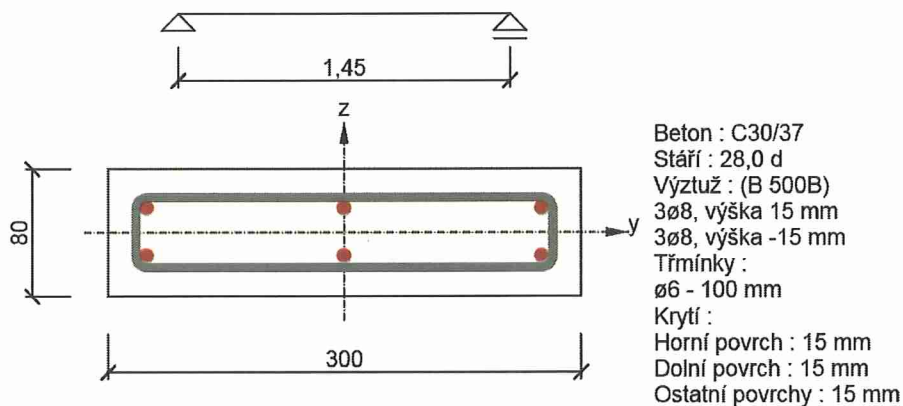
Projekt č. :

1. Posouzení řezů

1.1. Řez S 1

1.1.1. Extrém S 1 - E 1

Dimenzační dílec	M 1
Vyztužený průřez	R 1



1.1.1.1. Souhrn

Rozhodující typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Využití [%]	Posudek
Konstrukční zásady	0,00	1,25	0,00			1000,00	Nevyhovuje
Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Využití [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	0,00	1,25	0,00			35,03	Vyhovuje
Odezva N-M-M	0,00	1,25	0,00			43,34	Vyhovuje
Smyk	0,00			0,00		0,00	Vyhovuje
Kroucení					0,00	0,00	Vyhovuje
Interakce	0,00	1,25	0,00	0,00	0,00	43,34	Vyhovuje
Omezení napětí	0,00	0,20	0,00			4,48	Vyhovuje
Šířka trhlin	0,00	0,20	0,00			0,00	Vyhovuje
Průhyb	0,00	0,20	0,00			19,39	Vyhovuje
Konstrukční zásady	0,00	1,25	0,00			1000,00	Nevyhovuje

Mezní hodnota využití průřezu

100,00 %

23

AKCE	Báňský úřad Most			č.zak.	1002
Prvek		č. prvku		datum	II-15

Zábradlí schodiště

Zatížení $\rightarrow r_k = 1,0 \text{ kN/m}$

$$r_{ed} = 1,15 = 1,5 \text{ kN/m}$$

sloupky a' 2m

návrh madla $l = 2 \text{ m}$

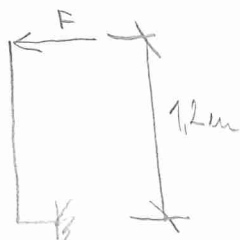
$$M_{sd} = \frac{1}{8} \cdot 1,5 \cdot 2^2 = 0,75 \text{ kNm}$$

posouzení viz. následující strana

$$\delta = \frac{5 \cdot 1,0 \cdot 2^4}{384 \cdot 210 \cdot 10^9 \cdot 1,568 \cdot 10^{-7}} \cdot 10^3 = 6,3 \text{ mm} \leq \delta_{lim} = \frac{1000}{250} = 4 \text{ mm}$$

návrh sloupku

VYHODNĚ



$$F_k = 1,2 = 2 \text{ kN}$$

$$F_d = 2,15 = 3 \text{ kN}$$

$$M_{sd} = 1,2 \cdot 3 = 3,6 \text{ kNm}$$

VYPRACOVAL	Ing. P. Řehák	KONTROLOVAL	Ing. H. Gattermayerová	ČÁST	STR. Č.
STATICKÝ VÝPOČET					24



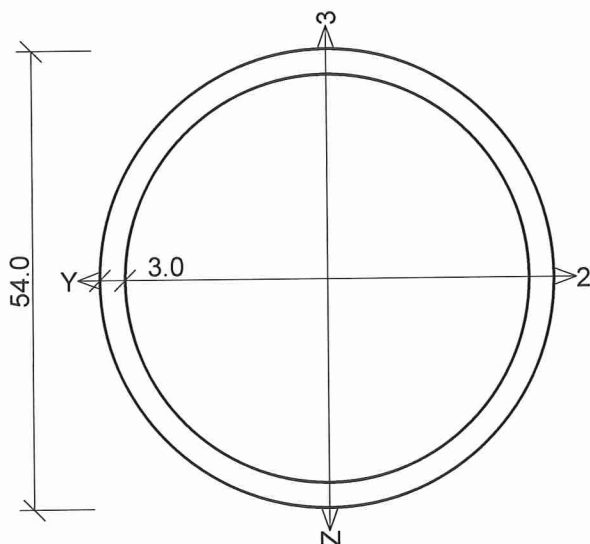
Atelier P.H.A., Gabčíkova 15, 182 00 Praha 8

tel.: +420/284685882, +420/284683401, fax: +420/284680895, e-mail: statika@p-h-a.cz

Řez 1

HADLO

Zobrazení zadání a výsledků posouzení

**Průřez TK 54x3****Průřezová plocha:** $A = 4.807E+02 \text{ mm}^2$ **Poloha těžiště:** $y_T = 27.0 \text{ mm} \quad z_T = 27.0 \text{ mm}$ **Momenty setrvačnosti:** $I_y = 1.568E+05 \text{ mm}^4 \quad I_z = 1.568E+05 \text{ mm}^4$ **Průřezové moduly:** $W_{y1} = -5.808E+03 \text{ mm}^3 \quad W_{z1} = 5.808E+03 \text{ mm}^3$
 $W_{y2} = 5.808E+03 \text{ mm}^3 \quad W_{z2} = -5.808E+03 \text{ mm}^3$ **Výšečový moment setrvačnosti:** $I_{\omega} = 0.0E+00 \text{ mm}^6$ **Výšečový poloměr setrvačnosti:** $i_{\omega} = 0.0E+00 \text{ mm}$ **Plastické průřezové moduly:** $W_{pl y} = 7.812E+03 \text{ mm}^3 \quad W_{pl z} = 7.812E+03 \text{ mm}^3$ **Materiál EN 10025 : Fe 360****Modul pružnosti:** $E = 210000.0 \text{ MPa}$ **Modul pružnosti ve smyku:** $G = 81000.0 \text{ MPa}$ **Mez kluzu:** $f_y = 235.0 \text{ MPa}$ **Mez pevnosti:** $f_u = 360.0 \text{ MPa}$ **Vnitřní síly v souřadném systému průřezu**

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 1

$N =$	0.000 kN	$M_z =$	-0.750 kNm
$M_y =$	0.000 kNm	$Q_y =$	0.000 kN
$Q_z =$	0.000 kN		
$T_t =$	0.000 kNm		
$T_o =$	0.000 kNm		
$B =$	0.000 kNm ²		

Oslabení průřezu

Průřez není oslaben

Příčné výztuhy

Nejsou zadány

Národní aplikační dokumentVýpočet je proveden podle
neurčeného národního aplikačního dokumentu.**Parametry klopení****Výsledky posouzení**

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1

Třída průřezu: 1

Vnitřní síly: $N = 0.000 \text{ kN}$; $M_y = 0.000 \text{ kNm}$; $M_z = -0.750 \text{ kNm}$

Posudek nejnepříznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti: $M_{z_R} = -1.836 \text{ kNm}$ $| 0.000 + 0.000 + 0.409 | < 1$ Vyhovuje

Posouzení štíhlosti dílce:

štíhlost dílce: 110.727

bezpečná štíhlost: 150.000

Štíhlost dílce je bezpečná

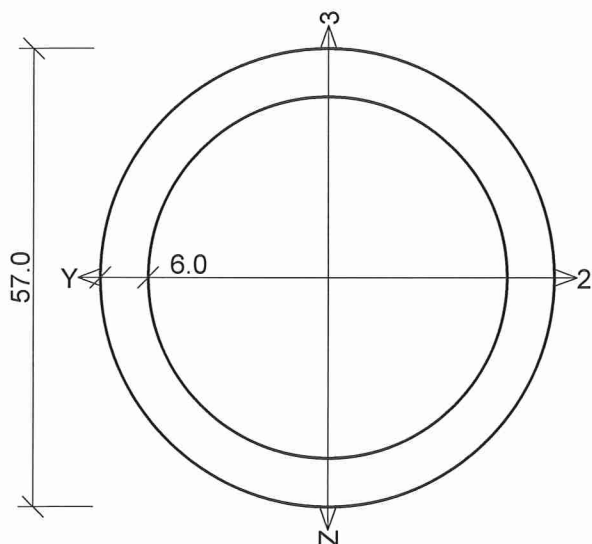
Průřez vyhovuje

15

VYHOVUJE

Řez 1 SLOUPEK

Zobrazení zadání a výsledků posouzení

**Průřez TK 57x6****Průřezová plocha:**A = 9.613E+02 mm²**Poloha těžiště:**y_T = 28.5 mm z_T = 28.5 mm**Momenty setrvačnosti:**I_y = 3.169E+05 mm⁴ I_z = 3.169E+05 mm⁴**Průřezové moduly:**W_{y1} = -1.112E+04 mm³ W_{z1} = 1.112E+04 mm³W_{y2} = 1.112E+04 mm³ W_{z2} = -1.112E+04 mm³**Výsečový moment setrvačnosti:**I_{omega} = 0.0E+00 mm⁶**Výsečový poloměr setrvačnosti:**i_{omega} = 0.0E+00 mm**Plastické průřezové moduly:**W_{ply} = 1.568E+04 mm³ W_{plz} = 1.568E+04 mm³**Materiál EN 10025 : Fe 360****Modul pružnosti:**

E = 210000.0 MPa

Modul pružnosti ve smyku:

G = 81000.0 MPa

Mez kluzu:f_y = 235.0 MPa**Mez pevnosti:**f_u = 360.0 MPa**Vnitřní síly v souřadném systému průřezu**

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 1

N = 0.000 kN
 M_y = 3.600 kNm M_z = 0.000 kNm
 Q_z = 0.000 kN Q_y = 0.000 kN
 T_t = 0.000 kNm
 T_o = 0.000 kNm
 B = 0.000 kNm²

Oslabení průřezu

Průřez není oslaben

Příčné výztuhy

Nejsou zadány

Národní aplikační dokument

Výpočet je proveden podle
neurčeného národního aplikačního dokumentu.

Parametry klopení**Výsledky posouzení**

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1

Třída průřezu: 1

Vnitřní síly: N = 0.000 kN; M_y = 3.600 kNm; M_z = 0.000 kNm

Posudek nejnepríznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti: M_{yR} = 3.684 kNm

| 0.000 + 0.977 + 0.000 | < 1 Vyhovuje

Posouzení štíhlosti dílce:

štíhlost dílce: 110.159

bezpečná štíhlost: 150.000

Štíhlost dílce je bezpečná

Průřez vyhovuje

26

VYHOVUJE

AKCE	Báňský úřad Most			č.zak.	1002
Prvek		č. prvku		datum	II-15
STŘEŠNÍ NAD 1. NP - ZESÍLENÍ a) VLOŽENÍM TRÁVŮ MEZI STĚNAMI MAX. VŠETŘA 180 mm $l = 5,9 \text{ m}$ (STŘEŠNÍ PRŮŘEZ) ZATÍŽENÍ: $12,12 \cdot 1,44 + 3,73 = 20,39 \text{ kN/m}^2$ $2,5 \cdot 0,5 \text{ m} \rightarrow q = 2,78 \text{ kN/m}$ $F_1 = \frac{1}{2} \cdot 2,78 \cdot 5,9^2 = 48,35 \text{ kNm}$ I. M. S. - VYHODNĚNÍ NA 100% II. M. S. - $14,64 \text{ kN} \rightarrow 5,9 : 2 \sqrt{0} = 0,0236 \text{ m}$ VYHODNĚNÍ $l = 5,9 \text{ m}$ $F_2 = \frac{1}{2} \cdot 2,78 \cdot 5,9^2 = 48,35 \text{ kNm}$ I. M. S. - VYHODNĚNÍ NA 100% II. M. S. - $10,2 \text{ kN} \rightarrow 5,9 : 2 \sqrt{0} = 0,020 \text{ m}$ VYHODNĚNÍ				$l = 5,9 \text{ m}$  $l = 5,9 \text{ m}$ 	
VYPRACOVAL	Ing. P. Řehák	KONTROLOVAL	Ing. H. Gattermayerová	ČÁST	STR. Č.
STATICKÝ VÝPOČET					27

