

D 1.2.c Statický výpočet

Stavba: Stavební úpravy administrativní budovy nemocnice

Místo: č.p. 2559, Varnsdorf

Objednatel: Město Varnsdorf
náměstí E. Beneše 470
470 47 Varnsdorf

1 Zatížení	Stálé	výška	šířka	délka	γ	$\cos\alpha$	G_k
	betonová dlažba	0,04 x	2,12 x	1 x	24 /	1 =	2,04
	hydroizolace		2,12 x	1 x	0,05 /	1 =	0,11
	tepelná izolace XPS	0,2 x	2,12 x	1 x	0,4 /	1 =	0,17
	pareotěsná izolace		2,12 x	1 x	0,05 /	1 =	0,11
	žb deska	0,2 x	1,9 x	1 x	25 /	1 =	9,50
	překlady		3 x	1 x	0,35 /	1 =	1,05
	omítka	0,02 x	1,9 x	1 x	20 /	1 =	0,76
	stálé zatížení celkem					$G_k =$	13,73 kN/m
	Sníh						
	Sněhová oblast	$s_k =$	1,65 kN/m ²	dle www.clima-maps.info			
		$\mu_1 =$	0,80	pro sklon střechy	0 °		
		$C_e =$	1	pro běžný typ krajiny			
		$C_t =$	1	pro propustnost střechy <1W/m ² K			
		$s = s_k \times \mu_1 \times C_e \times C_t =$	1,65 x	0,8 x	1 x	1	= 1,32
	zatížení sněhem celkem					$s_k =$	1,32 kN/m²
	pro zat šířku	2,12 m				$s_k =$	2,80 kN/m
	Užitné						
	kategorie C - plochy se stoly					$q_k =$	3,00 kN/m²
	pro zat šířku	2,12 m				$q_k =$	6,36 kN/m
	Součinitele kombinace				ψ_0	ψ_1	ψ_2
	kategorie C				0,70	0,70	0,60
	pro zatížení sněhem				0,50	0,20	0,00
	Návrhové hodnoty zatížení pro mezní stav STR, soubor B						
		stálé zatížení		proměnná zatížení			
		nepříznivá	příznivá	hlavní	nejúčinnější	ostatní	
	pro výraz 6.10a						
		1,35 $G_{k,sup}$	1,0 $G_{k,inf}$		1,5 $\psi_0 Q_k$	1,5 $\psi_0 Q_k$	
	pro výraz 6.10b						
		0,85x1,35 $G_{k,s}$	1,0 $G_{k,inf}$	1,5 Q_k		1,5 $\psi_0 Q_k$	
kombinace 1	6.10a	$g_d =$	18,53		$q_d =$	6,68	$s_d =$ 2,10 $f_d =$ 27,31
kombinace 2	6.10b	$g_d =$	15,75		$s_d =$	9,54	$s_d =$ 2,94 $f_d =$ 28,23
2 Statické řešení	Prostý nosník						
	Rozpětí	$L_x =$	1,90 m				
	Zatížení spojitě	$f_d =$	27,31 kN/m				
	Zat. osamělou silou	$F_d =$	kN				
	Reakce levá	$A =$	25,94 kN		Reakce pravá	$B =$	25,94 kN
	Posouvající síla	$Q_{max} =$	25,94 kN				
	Ohyb. moment	$M_{max} =$	12,32 kNm		ve vzdálenosti	$x =$	0,95 m
3 Posouzení nosníku	Překlad PTH KP7-225			3 ks	$M_{Rd1} =$	5,81 kNm	
					$Q_{Rd1} =$	14,20 kNm	
		$M_{Ed} =$	12,32 kNm	<	$M_{Rd} =$	17,43 kNm	
	Navržený průřez vyhovuje						

	$Q_{Ed} = 25,94 \text{ kN} < Q_{Rd} = 42,60 \text{ kN}$ Navržený průřez vyhovuje
--	--

1 Zatížení	Stálé	výška	šířka	délka	γ	$\cos\alpha$	g_k
	zdivo CP	1,4 x	0,3 x	1 x	18 /	1 =	7,56
	podlaha podesta	0,085 x	0,65 x	1 x	23 /	1 =	1,27
	žb deska podesta	0,12 x	0,75 x	1 x	25 /	1 =	2,25
	omítky	1,4 x	0,04 x	1 x	20 /	1 =	1,12
	překlad		1 x	1 x	0,3 /	1 =	0,30
	stálé zatížení celkem					$g_k =$	12,50 kN/m
	Užitné						
	kategorie B - schodiště					$q_k =$	3,00 kN/m²
	pro zat šířku	0,65 m				$q_k =$	1,95 kN/m
	Součinitele kombinace				ψ_0	ψ_1	ψ_2
	pro užitné zatížení (obytné a kancelářské plochy)				0,70	0,50	0,30
	Návrhové hodnoty zatížení pro mezní stav STR, soubor B						
	stálé zatížení						
	nepříznivá	příznivá					
	proměnná zatížení						
	hlavní	nejúčinnější					ostatní
	pro výraz 6.10a						
	$1,35 G_{k,sup}$	$1,0 G_{k,inf}$			$1,5 \psi_0 Q_k$		$1,5 \psi_0 Q_k$
	pro výraz 6.10b						
kombinace 1	$0,85 \times 1,35 G_{k,s}$	$1,0 G_{k,inf}$		$1,5 Q_k$			$1,5 \psi_0 Q_k$
	6.10a	$g_d =$	16,88		$q_d =$	2,05	
							$f_d =$
							18,92
	6.10b	$g_d =$	14,34		$q_d =$	2,93	
							$f_d =$
							17,27
2 Statické řešení	Prostý nosník						
	Rozpětí	$L_x =$	1,70 m				
	Zatížení spojitě	$f_d =$	18,92 kN/m				
	Zat. osamělou silou	$F_d =$	kN				
	Reakce levá	$A =$	16,08 kN		Reakce pravá	$B =$	16,08 kN
	Posouvající síla	$Q_{max} =$	16,08 kN				
	Ohyb. moment	$M_{max} =$	6,84 kNm		ve vzdálenosti	$x =$	0,85 m
3 Posouzení na 1.MS	Ocelový nosník z válcovaných profilů						
	Počet nosníků		3				
	Ohyb. moment	$M_d =$	2,28 kNm	Posouvající síla	$Q_d =$	5,36 kN	
	Ocel řady 37	$f_y =$	235,00 MPa	$f_u =$	360,00 MPa		
		$\gamma_{M1} =$	1,00	$E =$	210 000 MPa		
				$G =$	81 000 MPa		
	Třída průřezu	3		$\varepsilon = (235/f_y)^{0,5} =$	1		
	Profil		IPE100				
	Rozměry průřezu	$h =$	100 mm	$b =$	55 mm		
		$t_1 =$	4,1 mm	$t_2 =$	5,7 mm	$r_1 =$	7,0 mm
	posouzení stojiny	$c = h - 2 \cdot t_2 - 2 \cdot r_1 =$	75 mm				
		$c/t_1 =$	18,2	$<$	$124\varepsilon =$	124,0	splněno
	posouzení příruby	$c = b/2 - 0,5 \cdot t_1 - r_1 =$	18 mm				
		$c/t_2 =$	3,2	$<$	$14\varepsilon =$	14,0	splněno
	Plocha průřezu	$A =$	1,03E+03 mm ²				
	Mom. setrvačnosti	$I_y =$	1,71E+06 mm ⁴	$I_z =$	1,59E+05 mm ⁴		

	$I_t = 1,16E+04 \text{ mm}^4$ $I_w = 3,51E+08 \text{ mm}^6$ $L = 1700 \text{ mm}$ Průřezový modul $W_y = 3,42E+04 \text{ mm}^3$ $W_{pl,y} = 3,94E+04 \text{ mm}^3$ $h/b = 1,818 < 2$ $\alpha_{LT} = 0,34$ $\lambda_{LT,0} = 0,4$ $\beta = 0,75$ $k_y = 1,0$ $k_z = 1,0$ $k_w = 1,0$ Působíště síly $z_a = z_g = 50$ nahoře $z_j = 0$ $\zeta_j = 0$ Typ nosníku ($k_i=1$ - volné pootočení, $k_i=0,5$ - vetknutí) parabolický průběh momentů, $k_y=1$, $k_z=1$, $k_w=1$ $C_1 = C_{1,0} + (C_{1,1} - C_{1,0})$ pro $\kappa_{wt} \leq C_{1,1}$, $C_1 = C_{1,0}$ pro $\kappa_{wt} = 0$, $C_1 = C_{1,1}$ pro $\kappa_{wt} \geq 1$ $C_{1,0} = 1,13$ $C_{1,1} = 1,13$ $C_1 = 1,13$ $C_2 = 0,46$ $C_3 = 0,53$ $\kappa_{wt} = \pi / ((k_w \cdot L) (E \cdot I_w / G \cdot I_t)^{0,5}) = 0,518$ $\zeta_g = \pi \cdot z_g / ((k_z \cdot L) (E \cdot I_z / G \cdot I_t)^{0,5}) = 0,551$ $\mu_{CR} = C_1 / k_z ((1 + \kappa_{wt}^2 + (C_2 \cdot \zeta_g - C_3 \cdot \zeta_j)^2)^{0,5} - (C_2 \cdot \zeta_g - C_3 \cdot \zeta_j)) = 1,018$ $M_{CR} = \mu_{CR} \cdot \pi (E \cdot I_z \cdot G \cdot I_t)^{0,5} / L = 1,05E+07 \text{ Nmm}^2$ $\lambda_{LT}^- = (W_y \cdot f_y / M_{CR})^{0,5} = 0,873$ $\Phi_{LT} = 0,5 (1 + \alpha_{LT} (\lambda_{LT}^- - \lambda_{LT,0}^-)^2) + \beta \cdot \lambda_{LT}^{-2} = 0,867$ $\kappa_{LT} = 1 / (\Phi_{LT} + (\Phi_{LT}^2 - \beta \cdot \lambda_{LT}^{-2})^{0,5}) = 0,776$ parabolický na obou stranách kloub $k_C = 0,94$ $f = 1 - 0,5 (1 - k_C) (1 - 2,0 (\lambda_{LT}^- - 0,8)^2) = 0,97$ $\kappa_{LT,mod} = \kappa_{LT} / f = 0,799$ nosník je zajištěn proti klopení do výpočtu použito $\kappa_{LT} = 1,000$ Posouzení nosníku na ohybový moment $M_d = 2,28 \text{ kNm}$ $M_{b,Rd} = \kappa_{LT} \cdot W_y \cdot f_y / \gamma_{M1} = 8,04 \text{ kNm}$ Navržený průřez vyhovuje Posouzení na posouvající sílu Posouvající síla $V_{Ed} = 5,36 \text{ kN}$ Rozměry stojiny $t_w = 4,1 \text{ mm}$ $h_w = h - 2 \cdot t_2 = 88,6 \text{ mm}$ $A_w = 3,63E+02 \text{ mm}^2$ $\tau_{Ed} = V_{Ed} / A_w = 14,8 \text{ MPa}$ Posouzení nosníku na posouvající sílu $\tau_{Ed} / (f_y / (3^{0,5} \gamma_{M0})) = 0,11 < 1,00$ Navržený průřez vyhovuje 4 Posouzení na 2.MS Posouzení průhybu $\delta_1 = 5 \cdot g_k \cdot l^4 / (384 \cdot E_o \cdot I_y) = 1,3 \text{ mm}$ $\delta_{1,F} = G_k \cdot a^2 \cdot (l-a)^2 / (3 \cdot E_o \cdot I_y \cdot l) = 0,0 \text{ mm}$ $\delta_2 = 5 \cdot q_k \cdot l^4 / (384 \cdot E_o \cdot I_y) = 0,2 \text{ mm}$ $\delta_{2,F} = Q_k \cdot a^2 \cdot (l-a)^2 / (3 \cdot E_o \cdot I_y \cdot l) = 0,0 \text{ mm}$ $\delta_{max} = \delta_1 + \delta_2 = 1,5 \text{ mm} < \delta_{lim} = l / 250 = 6,8 \text{ mm}$ Navržený průřez vyhovuje $\delta_2 = 0,2 \text{ mm} < \delta_{lim} = l / 400 = 4,3 \text{ mm}$ Navržený průřez vyhovuje
--	--

1 Zatížení cos 32°=0,848 markýza	Stálé	výška	šířka	délka	γ	cos α	g_k
	tašková krytina		2,8 x	1 x	0,55 /	0,848 =	1,82
	krov	0,02 x	2,8 x	1 x	4 /	0,848 =	0,26
	zdivo	4,60 x	0,48 x	1 x	18 /	1 =	39,74
	omítky	4,60 x	0,04 x	1 x	20 /	1 =	3,68
	střešní krytina		1,6 x	1 x	0,05 /	1 =	0,08
	spádový lehký beton	0,10 x	1,6 x	1 x	5 /	1 =	0,80
	žb markýza	0,20 x	1,6 x	1 x	25 /	1 =	8,00
	překlad		1 x	1 x	0,93 /	1 =	0,93
	stálé zatížení celkem					$g_k =$	55,31 kN/m
	Sníh						
	Sněhová oblast	$s_k =$	1,65 kN/m ²	dle www.clima-maps.info			
		$\mu_1 =$	0,75	pro sklon střechy	32 °		
		$C_e =$	1	pro běžný typ krajiny			
		$C_t =$	1	pro propustnost střechy <1W/m ² K			
		$s = s_k \times \mu_1 \times C_e \times C_t =$	1,65 x	0,747 x	1 x	1	= 1,23
	zatížení sněhem celkem					$s_k =$	1,23 kN/m²
	pro zat šířku		2,8 m			$s_k =$	3,45 kN/m
	markýza	$\mu_1 =$	0,80	pro sklon střechy	0 °		
		$s = s_k \times \mu_1 \times C_e \times C_t =$	1,65 x	0,80 x	1 x	1	= 1,32
	zatížení sněhem celkem					$s_k =$	1,32 kN/m²
	pro zat šířku		1,6 m			$s_k =$	2,11 kN/m
2 Statické řešení	Součinitele kombinace				ψ_0	ψ_1	ψ_2
	pro zatížení sněhem				0,50	0,20	0,00
	Návrhové hodnoty zatížení pro mezní stav STR, soubor B						
		stálé zatížení		proměnná zatížení			
		nepříznivá	příznivá	hlavní	nejúčinnější	ostatní	
	pro výraz 6.10a						
		1,35 $G_{k,sup}$	1,0 $G_{k,inf}$		1,5 $\psi_0 Q_k$	1,5 $\psi_0 Q_k$	
	pro výraz 6.10b						
		0,85x1,35 $G_{k,s}$	1,0 $G_{k,inf}$	1,5 Q_k		1,5 $\psi_0 Q_k$	
	kombinace 1	6.10a	$g_d =$	74,67	$s_d =$	4,17	
						$f_d =$	78,85
	kombinace 2	6.10b	$g_d =$	63,47	$s_d =$	8,34	
						$f_d =$	71,82
	Prostý nosník						
	Rozpětí	$L_x =$	4,25 m				
	Zatížení spojitě	$f_d =$	78,85 kN/m				
	Zat. osamělou silou	$F_d =$	kN				
	Reakce levá	$A =$	167,55 kN		Reakce pravá	$B =$	167,55 kN
	Posouvající síla	$Q_{max} =$	167,55 kN				
	Ohyb. moment	$M_{max} =$	178,02 kNm		ve vzdálenosti	$x =$	2,13 m
3 Posouzení na 1.MS	Ocelový nosník z válcovaných profilů						
	Počet nosníků		3				
	Ohyb. moment	$M_d =$	59,34 kNm	Posouvající síla		$Q_d =$	55,85 kN

Ocel řady 37	$f_y = 235,00 \text{ MPa}$	$f_u = 360,00 \text{ MPa}$
	$\gamma_{M1} = 1,00$	$E = 210\,000 \text{ MPa}$
		$G = 81\,000 \text{ MPa}$
Třída průřezu	3	$\varepsilon = (235/f_y)^{0,5} = 1$
Profil	IPE240	
Rozměry průřezu	$h = 240 \text{ mm}$	$b = 120 \text{ mm}$
	$t_1 = 6,2 \text{ mm}$	$t_2 = 9,8 \text{ mm} \quad r_1 = 15,0 \text{ mm}$
posouzení stojiny	$c = h - 2 \cdot t_2 - 2 \cdot r_1 = 190 \text{ mm}$	
	$c/t_1 = 30,7 < 124\varepsilon = 124,0$	splněno
posouzení příruby	$c = b/2 - 0,5 \cdot t_1 - r_1 = 42 \text{ mm}$	
	$c/t_2 = 4,3 < 14\varepsilon = 14,0$	splněno
Plocha průřezu	$A = 3,91\text{E}+03 \text{ mm}^2$	
Mom. setrvačnosti	$I_y = 3,89\text{E}+07 \text{ mm}^4$	$I_z = 2,83\text{E}+06 \text{ mm}^4$
	$I_t = 1,31\text{E}+05 \text{ mm}^4$	$I_w = 3,74\text{E}+09 \text{ mm}^6$
		$L = 4250 \text{ mm}$
Průřezový modul	$W_y = 3,24\text{E}+05 \text{ mm}^3$	$W_{pl,y} = 3,66\text{E}+05 \text{ mm}^3$
	$h/b = 2 < 2$	$\alpha_{LT} = 0,34$
	$\lambda_{LT,0} = 0,4$	$\beta = 0,75$
	$k_y = 1,0 \quad k_z = 1,0$	$k_w = 1,0$
Působíště síly	$z_a = z_g = 120$ nahoře	$z_j = 0 \quad \zeta_j = 0$
Typ nosníku ($k_i=1$ - volné pootočení, $k_i=0,5$ - vetknutí)		
parabolický průběh momentů, $k_y=1, k_z=1, k_w=1$		
$C_1 = C_{1,0} + (C_{1,1} - C_{1,0})$ pro $\kappa_{wt} \leq C_{1,1}$, $C_1 = C_{1,0}$ pro $\kappa_{wt}=0$, $C_1=C_{1,1}$ pro $\kappa_{wt} \geq 1$		
	$C_{1,0} = 1,13$	$C_{1,1} = 1,13 \quad C_1 = 1,13$
	$C_2 = 0,46$	$C_3 = 0,53$
	$\kappa_{wt} = \pi / (k_w \cdot L) (E \cdot I_w / G \cdot I_t)^{0,5} = 0,201$	$\zeta_g = \pi \cdot z_g / (k_z \cdot L) (E \cdot I_z / G \cdot I_t)^{0,5} = 0,664$
	$\mu_{CR} = C_1 / k_z ((1 + \kappa_{wt}^2 + (C_2 \cdot \zeta_g - C_3 \cdot \zeta_j)^2)^{0,5} - (C_2 \cdot \zeta_g - C_3 \cdot \zeta_j)) = 0,858$	
	$M_{CR} = \mu_{CR} \cdot \pi (E \cdot I_z \cdot G \cdot I_t)^{0,5} / L = 5,04\text{E}+07 \text{ Nmm}^2$	
	$\lambda_{LT}^- = (W_y \cdot f_y / M_{CR})^{0,5} = 1,229$	
	$\Phi_{LT} = 0,5(1 + \alpha_{LT}(\lambda_{LT}^- - \lambda_{LT,0}^-) + \beta \cdot \lambda_{LT}^{-2}) = 1,208$	
	$\kappa_{LT} = 1 / (\Phi_{LT} + (\Phi_{LT}^2 - \beta \cdot \lambda_{LT}^{-2})^{0,5}) = 0,562$	
parabolický na obou stranách kloub	$k_C = 0,94$	
$f = 1 - 0,5(1 - k_C)(1 - 2,0(\lambda_{LT}^- - 0,8)^2) = 0,981$	$\kappa_{LT,mod} = \kappa_{LT} / f = 0,573$	
nosník je zajištěn proti klopení	do výpočtu použito $\kappa_{LT} = 1,000$	
Posouzení nosníku na ohybový moment		
	$M_d = 59,34 \text{ kNm} < M_{b,Rd} = \kappa_{LT} \cdot W_y \cdot f_y / \gamma_{M1} = 76,14 \text{ kNm}$	
Navržený průřez vyhovuje		
Posouzení na posouvající sílu		
Posouvající síla	$V_{Ed} = 55,85 \text{ kN}$	
Rozměry stojiny	$t_w = 6,2 \text{ mm}$	$h_w = h - 2 \cdot t_2 = 220,4 \text{ mm}$
	$A_w = 1,37\text{E}+03 \text{ mm}^2$	$\tau_{Ed} = V_{Ed} / A_w = 40,9 \text{ MPa}$
Posouzení nosníku na posouvající sílu		
	$\tau_{Ed} / (f_y / (3^{0,5} \gamma_{M0})) = 0,30 < 1,00$	
Navržený průřez vyhovuje		
Posouzení průhybu		

	$\delta_1 = 5 \cdot g_k \cdot l^4 / (384 \cdot E_o \cdot I_y) = 9,6 \text{ mm}$ $\delta_{1,F} = G_k \cdot a^2 \cdot (l-a)^2 / (3 \cdot E_o \cdot I_y \cdot l) = 0,0 \text{ mm}$ $\delta_2 = 5 \cdot q_k \cdot l^4 / (384 \cdot E_o \cdot I_y) = 1,0 \text{ mm}$ $\delta_{2,F} = Q_k \cdot a^2 \cdot (l-a)^2 / (3 \cdot E_o \cdot I_y \cdot l) = 0,0 \text{ mm}$ $\delta_{\max} = \delta_1 + \delta_2 = 10,6 \text{ mm} < \delta_{\lim} = l/250 = 17,0 \text{ mm}$ <p>Navržený průřez vyhovuje</p> $\delta_2 = 1,0 \text{ mm} < \delta_{\lim} = l/400 = 10,6 \text{ mm}$ <p>Navržený průřez vyhovuje</p>
--	---

1 Zatížení	markýza	Stálé	výška	šířka	délka	γ	$\cos\alpha$	G_k	
		zdivo	2,00 x	0,48 x	1 x	18 /	1 =	17,28	
		omítky	2,00 x	0,04 x	1 x	20 /	1 =	1,60	
		střešní krytina		1,6 x	1 x	0,05 /	1 =	0,08	
		spádový lehký beton	0,10 x	1,6 x	1 x	5 /	1 =	0,80	
		žb markýza	0,20 x	1,6 x	1 x	25 /	1 =	8,00	
		překlad		1 x	1 x	0,93 /	1 =	0,93	
	stálé zatížení celkem							$G_k =$ 28,69 kN/m	
	meziokenní pilíř	tašková krytina		2,8 x	1 x	0,55 /	0,848 =	1,82	
		krov	0,02 x	2,8 x	1 x	4 /	0,848 =	0,26	
		zdivo	3,30 x	0,48 x	1 x	18 /	1 =	28,51	
		omítky	3,30 x	0,04 x	1 x	20 /	1 =	2,64	
		stálé zatížení celkem							$G_{k2} =$ 33,23 kN/m
		náhradní spojitě zatížení	$e/l =$ 0,354						$G_{k2} =$ 8,44 kN/m
	Sníh								
	Sněhová oblast		$s_k =$ 1,65 kN/m ²	dle www.clima-maps.info					
			$\mu_1 =$ 0,75	pro sklon střechy		32 °			
			$C_e =$ 1	pro běžný typ krajiny					
			$C_t =$ 1	pro propustnost střechy <1W/m ² K					
	$s = s_k \times \mu_1 \times C_e \times C_t =$		1,65 x	0,747 x	1 x	1	=	1,23	
	zatížení sněhem celkem							$s_k =$ 1,23 kN/m ²	
	pro zat šířku							$s_{k2} =$ 3,45 kN/m	
	náhradní spojitě zatížení							$G_{k2} =$ 0,88 kN/m	
	markýza		$\mu_1 =$ 0,80	pro sklon střechy		0 °			
	$s = s_k \times \mu_1 \times C_e \times C_t =$		1,65 x	0,80 x	1 x	1	=	1,32	
zatížení sněhem celkem							$s_k =$ 1,32 kN/m ²		
pro zat šířku							$s_k =$ 2,11 kN/m		
Součinitele kombinace						Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	
pro zatížení sněhem						0,50	0,20	0,00	
Návrhové hodnoty zatížení pro mezní stav STR, soubor B									
stálé zatížení			proměnná zatížení						
nepříznivá			příznivá	hlavní		nejúčinnější	ostatní		
pro výraz 6.10a									
1,35 $G_{k,sup}$			1,0 $G_{k,inf}$	1,5 $\Psi_0 Q_k$			1,5 $\Psi_0 Q_k$		
pro výraz 6.10b									
0,85x1,35 $G_{k,s}$			1,0 $G_{k,inf}$	1,5 Q_k			1,5 $\Psi_0 Q_k$		
kombinace 1	6.10a	$g_d =$ 38,73				$s_d =$ 1,58	$f_d =$ 40,32		
		$g_{d2} =$ 44,86				$s_{d2} =$ 2,59	$f_{d2} =$ 47,45		
kombinace 2	6.10b	$g_d =$ 32,92				$s_d =$ 3,17	$f_d =$ 36,09		
		$g_{d2} =$ 38,13				$s_{d2} =$ 5,17	$f_{d2} =$ 43,31		
2 Statické řešení									
Prostý nosník s dvěma spojitými zatíženími									
Rozpětí		$l_1 =$ 4,95 m							
Zatížení spojitě		$g_d =$ 40,32 kN/m							
Zat. část. spojitě		$f_d =$ 47,45 kN/m	délka zatížení		$e =$ 1,75 m				
vzdálenost těžiště od kraje			$c =$ 2,45 m	d		$d =$ 2,50 m			
Reakce levá		$A =$ 141,72 kN	Reakce pravá		$B =$ 140,88 kN				

3 Posouzení na 1.MS

Posouvající síla	$Q_{\max} = 141,72 \text{ kN}$		
Ohyb. moment	$M_{\max} = 208,06 \text{ kNm}$	ve vzdálenosti	$x = 2,47 \text{ m}$
Ocelový nosník z válcovaných profilů			
Počet nosníků			
	3		
Ohyb. moment	$M_d = 69,35 \text{ kNm}$	Posouvající síla	$Q_d = 47,24 \text{ kN}$
Ocel řady 37	$f_y = 235,00 \text{ MPa}$	$f_u = 360,00 \text{ MPa}$	
	$\gamma_{M1} = 1,00$	$E = 210\,000 \text{ MPa}$	
		$G = 81\,000 \text{ MPa}$	
Třída průřezu	3	$\varepsilon = (235/f_y)^{0,5} =$	1
Profil	IPE240		
Rozměry průřezu	$h = 240 \text{ mm}$	$b = 120 \text{ mm}$	
	$t_1 = 6,2 \text{ mm}$	$t_2 = 9,8 \text{ mm}$	$r_1 = 15,0 \text{ mm}$
posouzení stojiny	$c = h - 2 \cdot t_2 - 2 \cdot r_1 =$	190 mm	
	$c/t_1 = 30,7$	$< 124\varepsilon = 124,0$	splněno
posouzení příruby	$c = b/2 - 0,5 \cdot t_1 - r_1 =$	42 mm	
	$c/t_2 = 4,3$	$< 14\varepsilon = 14,0$	splněno
Plocha průřezu	$A = 3,91E+03 \text{ mm}^2$		
Mom. setrvačnosti	$I_y = 3,89E+07 \text{ mm}^4$	$I_z = 2,83E+06 \text{ mm}^4$	
	$I_t = 1,31E+05 \text{ mm}^4$	$I_w = 3,74E+09 \text{ mm}^6$	
		$L = 4950 \text{ mm}$	
Průřezový modul	$W_y = 3,24E+05 \text{ mm}^3$	$W_{pl,y} = 3,66E+05 \text{ mm}^3$	
	$h/b = 2$	< 2	$\alpha_{LT} = 0,34$
	$\lambda_{LT,0} = 0,4$		$\beta = 0,75$
	$k_y = 1,0$	$k_z = 1,0$	$k_w = 1,0$
Působíště síly	$z_a = z_g = 120$	nahoře	$z_j = 0$
			$\zeta_j = 0$
Typ nosníku ($k_i=1$ - volné pootočení, $k_i=0,5$ - vetknutí)			
parabolický průběh momentů, $k_y=1$, $k_z=1$, $k_w=1$			
$C_1 = C_{1,0} + (C_{1,1} - C_{1,0})$ pro $\kappa_{wt} \leq C_{1,1}$, $C_1 = C_{1,0}$ pro $\kappa_{wt} = 0$, $C_1 = C_{1,1}$ pro $\kappa_{wt} \geq 1$			
	$C_{1,0} = 1,13$	$C_{1,1} = 1,13$	$C_1 = 1,13$
	$C_2 = 0,46$	$C_3 = 0,53$	
	$\kappa_{wt} = \pi / (k_w \cdot L) (E \cdot I_w / G \cdot I_t)^{0,5} =$	0,173	$\zeta_g = \pi \cdot z_g / (k_z \cdot L) (E \cdot I_z / G \cdot I_t)^{0,5} =$
			0,570
	$\mu_{CR} = C_1 / k_z ((1 + \kappa_{wt}^2 + (C_2 \cdot \zeta_g - C_3 \cdot \zeta_j)^2)^{0,5} - (C_2 \cdot \zeta_g - C_3 \cdot \zeta_j)) =$		0,888
	$M_{CR} = \mu_{CR} \cdot \pi (E \cdot I_z \cdot G \cdot I_t)^{0,5} / L =$	4,48E+07 Nmm ²	
	$\lambda_{LT}^- = (W_y \cdot f_y / M_{CR})^{0,5} =$	1,304	
	$\Phi_{LT} = 0,5(1 + \alpha_{LT}(\lambda_{LT}^- - \lambda_{LT,0}^-) + \beta \cdot \lambda_{LT}^{-2}) =$	1,292	
	$\kappa_{LT} = 1 / (\Phi_{LT} + (\Phi_{LT}^2 - \beta \cdot \lambda_{LT}^{-2})^{0,5}) =$	0,521	
parabolický na obou stranách kloub		$k_C = 0,94$	
	$f = 1 - 0,5(1 - k_C)(1 - 2,0(\lambda_{LT}^- - 0,8)^2) =$	0,985	$\kappa_{LT,mod} = \kappa_{LT} / f =$
			0,529
nosník je zajištěn proti klopení		do výpočtu použito $\kappa_{LT} =$	1,000
Posouzení nosníku na ohybový moment			
	$M_d = 69,35 \text{ kNm}$	$<$	$M_{b,Rd} = \kappa_{LT} \cdot W_y \cdot f_y / \gamma_{M1} = 76,14 \text{ kNm}$
Navržený průřez vyhovuje			
Posouzení na posouvající sílu			
Posouvající síla	$V_{Ed} = 47,24 \text{ kN}$		
Rozměry stojiny	$t_w = 6,2 \text{ mm}$	$h_w = h - 2 \cdot t_2 =$	220,4 mm
	$A_w = 1,37E+03 \text{ mm}^2$	$\tau_{Ed} = V_{Ed} / A_w =$	34,6 MPa

<p>4 Posouzení na 2.MS</p>	<p>Posouzení nosníku na posouvající sílu</p> $\tau_{Ed} / (f_y / (3^{0,5} \gamma_{M0})) = 0,25 < 1,00$ <p>Navržený průřez vyhovuje</p> <p>Posouzení průhybu - zatížení z pilíře převedeno na náhradní spojitě zatížení</p> $\delta_1 = 5 \cdot g_k \cdot l^4 / (384 \cdot E_o \cdot I_y) = 9,2 \text{ mm}$ $\delta_1 = 5 \cdot g_{k2} \cdot l^4 / (384 \cdot E_o \cdot I_y) = 2,7 \text{ mm}$ $\delta_{1,F} = G_k \cdot a^2 \cdot (l-a)^2 / (3 \cdot E_o \cdot I_y \cdot l) = 0,0 \text{ mm}$ $\delta_2 = 5 \cdot q_k \cdot l^4 / (384 \cdot E_o \cdot I_y) = 0,7 \text{ mm}$ $\delta_2 = 5 \cdot q_{k2} \cdot l^4 / (384 \cdot E_o \cdot I_y) = 0,3 \text{ mm}$ $\delta_{2,F} = Q_k \cdot a^2 \cdot (l-a)^2 / (3 \cdot E_o \cdot I_y \cdot l) = 0,0 \text{ mm}$ $\delta_{max} = \delta_1 + \delta_2 = 12,8 \text{ mm} < \delta_{lim} = l/250 = 19,8 \text{ mm}$ <p>Navržený průřez vyhovuje</p> $\delta_2 = 1,0 \text{ mm} < \delta_{lim} = l/400 = 12,4 \text{ mm}$ <p>Navržený průřez vyhovuje</p>
-----------------------------------	---

1 Zatížení	Stálé	výška	šířka	délka	γ	$\cos\alpha$	g_k
strop nad 2.NP	tepelná izolace	0,32 x	5,3 x	1 x	0,5 /	1 =	0,85
	beton mazanina	0,06 x	5,3 x	1 x	23 /	1 =	7,31
	škvára	0,1 x	5,3 x	1 x	9 /	1 =	4,77
	záklap	0,03 x	5,3 x	1 x	4 /	1 =	0,64
	stropní trámy	0,04 x	5,3 x	1 x	4 /	1 =	0,85
	podbití	0,02 x	5,3 x	1 x	4 /	1 =	0,42
	rákosová omítka	0,03 x	5,3 x	1 x	15 /	1 =	2,39
stěna 2.NP	zdivo CP	3,7 x	0,45 x	1 x	18 /	1 =	29,97
	omítka	3,7 x	0,04 x	1 x	20 /	1 =	2,96
strop nad 1.NP	beton mazanina	0,08 x	5,3 x	1 x	23 /	1 =	9,75
	škvára	0,2 x	5,3 x	1 x	9 /	1 =	9,54
	hurdiskový strop		5,3 x	1 x	1,8 /	1 =	9,54
	omítky	0,02 x	5,3 x	1 x	20 /	1 =	2,12
	překlad		1 x	1 x	0,93 /	1 =	0,93
	stálé zatížení celkem					$g_k =$	82,04 kN/m
	Užitné						
	kategorie B - kanceláře					$q_k =$	2,50 kN/m²
	pro zat šířku	5,3 m				$q_k =$	13,25 kN/m
	Součinitele kombinace				ψ_0	ψ_1	ψ_2
	pro užitné zatížení (obytné a kancelářské plochy)				0,70	0,50	0,30
	Návrhové hodnoty zatížení pro mezní stav STR, soubor B						
	stálé zatížení						
	nepříznivá	příznivá					
	proměnná zatížení						
	hlavní	nejúčinnější					ostatní
	pro výraz 6.10a						
	1,35 $G_{k,sup}$	1,0 $G_{k,inf}$				1,5 $\psi_0 Q_k$	1,5 $\psi_0 Q_k$
	pro výraz 6.10b						
	0,85x1,35 $G_{k,s}$	1,0 $G_{k,inf}$			1,5 Q_k		1,5 $\psi_0 Q_k$
kombinace 1	6.10a	$g_d =$	110,75		$q_d =$	13,91	
							$f_d =$ 124,66
kombinace 2	6.10b	$g_d =$	94,14		$q_d =$	19,88	
							$f_d =$ 114,01
2 Statické řešení	Prostý nosník						
	Rozpětí	$L_x =$	2,60 m				
	Zatížení spojitě	$f_d =$	124,66 kN/m				
	Zat. osamělou silou	$F_d =$	kN				
	Reakce levá	$A =$	162,06 kN			Reakce pravá	$B =$ 162,06 kN
	Posouvající síla	$Q_{max} =$	162,06 kN				
	Ohyb. moment	$M_{max} =$	105,34 kNm			ve vzdálenosti	$x =$ 1,30 m
3 Posouzení na 1.MS	Ocelový nosník z válcovaných profilů						
	Počet nosníků		3				
	Ohyb. moment	$M_d =$	35,11 kNm			Posouvající síla	$Q_d =$ 54,02 kN
	Ocel řady 37	$f_y =$	235,00 MPa			$f_u =$	360,00 MPa
		$\gamma_{M1} =$	1,00			$E =$	210 000 MPa
						$G =$	81 000 MPa
	Třída průřezu		3			$\varepsilon = (235/f_y)^{0,5} =$	1
	Profil		IPE200				
	Rozměry průřezu	$h =$	200 mm			$b =$	100 mm

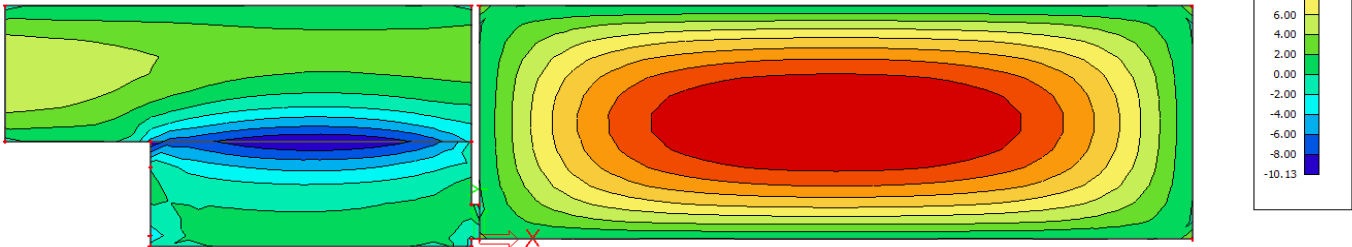
	$t_1 = 5,6 \text{ mm}$	$t_2 = 8,5 \text{ mm}$	$r_1 = 12,0 \text{ mm}$
posouzení stojiny	$c = h - 2 \cdot t_2 - 2 \cdot r_1 = 159 \text{ mm}$		
	$c/t_1 = 28,4 < 124\varepsilon = 124,0$		splněno
posouzení příruby	$c = b/2 - 0,5 \cdot t_1 - r_1 = 35 \text{ mm}$		
	$c/t_2 = 4,1 < 14\varepsilon = 14,0$		splněno
Plocha průřezu	$A = 2,85E+03 \text{ mm}^2$		
Mom. setrvačnosti	$I_y = 1,94E+07 \text{ mm}^4$	$I_z = 1,42E+06 \text{ mm}^4$	
	$I_t = 6,98E+04 \text{ mm}^4$	$I_w = 1,30E+10 \text{ mm}^6$	
		$L = 2600 \text{ mm}$	
Průřezový modul	$W_y = 1,94E+05 \text{ mm}^3$	$W_{pl,y} = 2,20E+05 \text{ mm}^3$	
	$h/b = 2 < 2$	$\alpha_{LT} = 0,34$	
	$\lambda_{LT,0} = 0,4$	$\beta = 0,75$	
	$k_y = 1,0$	$k_z = 1,0$	$k_w = 1,0$
Působíště síly	$z_a = z_g = 100 \text{ nahoře}$	$z_j = 0$	$\zeta_j = 0$
Typ nosníku ($k_i=1$ - volné pootočení, $k_i=0,5$ - vetknutí)			
parabolický průběh momentů, $k_y=1, k_z=1, k_w=1$			
$C_1 = C_{1,0} + (C_{1,1} - C_{1,0})$ pro $\kappa_{wt} \leq C_{1,1}$, $C_1 = C_{1,0}$ pro $\kappa_{wt} = 0$, $C_1 = C_{1,1}$ pro $\kappa_{wt} \geq 1$			
	$C_{1,0} = 1,13$	$C_{1,1} = 1,13$	$C_1 = 1,13$
	$C_2 = 0,46$	$C_3 = 0,53$	
	$\kappa_{wt} = \pi / (k_w \cdot L) (E \cdot I_w / G \cdot I_t)^{0,5} = 0,840$	$\zeta_g = \pi \cdot z_g / (k_z \cdot L) (E \cdot I_z / G \cdot I_t)^{0,5} = 0,878$	
	$\mu_{CR} = C_1 / k_z ((1 + \kappa_{wt}^2 + (C_2 \cdot \zeta_g - C_3 \cdot \zeta_j)^2)^{0,5} - (C_2 \cdot \zeta_g - C_3 \cdot \zeta_j)) = 1,088$		
	$M_{CR} = \mu_{CR} \cdot \pi (E \cdot I_z \cdot G \cdot I_t)^{0,5} / L = 5,40E+07 \text{ Nmm}^2$		
	$\lambda_{LT}^- = (W_y \cdot f_y / M_{CR})^{0,5} = 0,919$		
	$\Phi_{LT} = 0,5(1 + \alpha_{LT}(\lambda_{LT}^- - \lambda_{LT,0}^-) + \beta \cdot \lambda_{LT}^{-2}) = 0,905$		
	$\kappa_{LT} = 1 / (\Phi_{LT} + (\Phi_{LT}^2 - \beta \cdot \lambda_{LT}^{-2})^{0,5}) = 0,749$		
parabolický na obou stranách kloub		$k_C = 0,94$	
	$f = 1 - 0,5(1 - k_C)(1 - 2,0(\lambda_{LT}^- - 0,8)^2) = 0,971$	$\kappa_{LT,mod} = \kappa_{LT} / f = 0,771$	
nosník je zajištěn proti klopení		do výpočtu použito $\kappa_{LT} = 1,000$	
Posouzení nosníku na ohybový moment			
	$M_d = 35,11 \text{ kNm}$	$M_{b,Rd} = \kappa_{LT} \cdot W_y \cdot f_y / \gamma_{M1} = 45,59 \text{ kNm}$	
	Navržený průřez vyhovuje		
Posouzení na posouvající sílu			
Posouvající síla	$V_{Ed} = 54,02 \text{ kN}$		
Rozměry stojiny	$t_w = 5,6 \text{ mm}$	$h_w = h - 2 \cdot t_2 = 183,0 \text{ mm}$	
	$A_w = 1,02E+03 \text{ mm}^2$	$\tau_{Ed} = V_{Ed} / A_w = 52,7 \text{ MPa}$	
Posouzení nosníku na posouvající sílu			
	$\tau_{Ed} / (f_y / (3^{0,5} \gamma_{M0})) = 0,39$	$< 1,00$	
	Navržený průřez vyhovuje		
Posouzení průhybu			
	$\delta_1 = 5 \cdot g_k \cdot l^4 / (384 \cdot E_o \cdot I_y) = 4,0 \text{ mm}$		
	$\delta_{1,F} = G_k \cdot a^2 \cdot (l-a)^2 / (3 \cdot E_o \cdot I_y \cdot l) = 0,0 \text{ mm}$		
	$\delta_2 = 5 \cdot q_k \cdot l^4 / (384 \cdot E_o \cdot I_y) = 0,6 \text{ mm}$		
	$\delta_{2,F} = Q_k \cdot a^2 \cdot (l-a)^2 / (3 \cdot E_o \cdot I_y \cdot l) = 0,0 \text{ mm}$		
	$\delta_{max} = \delta_1 + \delta_2 = 4,6 \text{ mm}$	$< \delta_{lim} = l/250 = 10,4 \text{ mm}$	
	Navržený průřez vyhovuje		

	$\delta_2 = 0,6 \text{ mm} < \delta_{\text{lim}} = l/400 = 6,5 \text{ mm}$ Navržený průřez vyhovuje
--	---

1 Zatížení desky	Stálé				výška	šířka	délka	γ	$\cos\alpha$	g_k		
	betonová dlažba				0,04 x	1 x	1 x	24 /	1 =	0,96		
	hydroizolace					1 x	1 x	0,05 /	1 =	0,05		
	tepelná izolace XPS				0,2 x	1 x	1 x	0,4 /	1 =	0,08		
	pareotěsná izolace					1 x	1 x	0,05 /	1 =	0,05		
	žb deska - programem				0,2 x	1 x	1 x	0 /	1 =	0,00		
	omítka				0,020 x	1 x	1 x	20 /	1 =	0,40		
	stálé zatížení celkem									$g_k=$	1,54 kN/m ²	
	Sníh											
	Sněhová oblast				$s_k =$	1,65 kN/m ²	dle www.clima-maps.info					
					$\mu_1 =$	0,80	pro sklon střechy		0 °			
					$C_e =$	1	pro běžný typ krajiny					
					$C_t =$	1	pro propustnost střechy <1W/m ² K					
	$s = s_k \times \mu_1 \times C_e \times C_t =$				1,65 x	0,8 x	1 x	1	=	1,32		
	zatížení sněhem celkem									$s_k =$	1,32 kN/m ²	
Užitné												
kategorie C - plochy se stoly									$q_k =$	3,00 kN/m ²		
Součinitele kombinace							ψ_0	ψ_1	ψ_2			
kategorie C							0,70	0,70	0,60			
pro zatížení sněhem							0,50	0,20	0,00			
Návrhové hodnoty zatížení pro mezní stav STR, soubor B												
stálé zatížení				proměnná zatížení								
nepříznivá				příznivá	hlavní				nejúčinnější	ostatní		
pro výraz 6.10a												
1,35 $G_{k,sup}$				1,0 $G_{k,inf}$	1,5 $\psi_0 Q_k$				1,5 $\psi_0 Q_k$			
pro výraz 6.10b												
0,85x1,35 $G_{k,s}$				1,0 $G_{k,inf}$	1,5 Q_k				1,5 $\psi_0 Q_k$			
2 Statické řešení												

2 Statické řešení

2D vnitřní síly
 Hodnoty: m_y
 Lineární výpočet
 Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
 Extrém: Globální
 Výběr: Vše
 Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



3 Posouzení na 1.MS

Železobetonová deska v poli						
Beton C20/25	$f_{ck} =$	20,00 MPa	$\gamma_c =$	1,50	$f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c =$	13,3 MPa
					$f_{ctm} = 0,3 \cdot f_{ck}^{2/3} =$	2,2 MPa
Výztuž R 10505	$\alpha_{cc} =$	1,00	$\eta =$	1,00	$\lambda =$	0,80
	$f_{yk} =$	500,00 MPa	$\gamma_s =$	1,15	$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s =$	434,8 MPa
	$E_s =$	200,00 GPa	$\epsilon_{yd} = f_{yd} / E_s =$	2,174 ‰	$\epsilon_{cu3} =$	3,5 ‰
	$\xi_{bal,1} = \epsilon_{cu3} / (\epsilon_{cu3} + \epsilon_{yd}) =$	0,617				
Výška průřezu	$h =$	200 mm	Šířka průřezu	$b =$	1 000 mm	

Ohyb. moment $M_{Ed} = 16,88 \text{ kNm}$

Posouzení na ohybový moment - tahové porušení

Navržená výztuž **10 ϕ R 8** $A_{s1} = 503 \text{ mm}^2$
 Krytí výztuže třída **S4** (životnost konstrukce 50 let)
 prostředí **XC1** mokré nebo suché (min C20/25)
 $c_{min,b} = 8 \text{ mm}$ s přihlédnutím k požadavku soudržnosti
 $c_{min,dur} = 15 \text{ mm}$ s přihlédnutím k podmínkám prostředí
 $\Delta c_{min,\gamma} = 0 \text{ mm}$ přídatná hodnota z hlediska spolehlivosti
 $\Delta c_{min,st} = 0 \text{ mm}$ redukce při použití nerezové oceli
 $\Delta c_{min,add} = 0 \text{ mm}$ redukce při použití dodatečné ochrany
 $c_{min} = \max(c_{min,b}; c_{min,dur} + \Delta c_{dur,\gamma} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}; 10) = 15 \text{ mm}$
 $\Delta c_{dev} = 20 \text{ mm}$ tolerance při provádění
 $c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 35 \text{ mm}$ $d_1 = c + \phi/2 = 39 \text{ mm}$
 $d = h - d_1 = 161 \text{ mm}$

Kontrola vyztužení

$(0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b_t \cdot d) / f_{yk} = 185 \text{ mm}^2$ $0,0013 \cdot b_t \cdot d = 209 \text{ mm}^2$
 $A_{s,min} = \max((0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b_t \cdot d) / f_{yk}; 0,0013 \cdot b_t \cdot d) = 209 \text{ mm}^2$
 $A_{s1} = 503 \text{ mm}^2 > A_{s,min} = 209 \text{ mm}^2$ **vyhovuje**
 $x = A_{s1} \cdot f_{yd} / (b \cdot \lambda \cdot \eta \cdot f_{cd}) = 20,5 \text{ mm}$ $z = d - 0,5 \cdot \lambda \cdot x = 152,8 \text{ mm}$
 $\xi = x/d = 0,13 < \xi_{bal,1} = 0,617$ **vyhovuje**
 $F_{s1} = A_{s1} \cdot f_{yd} = 218,5 \text{ kN}$
 $M_{Rd} = F_{s1} \cdot z = 33,4 \text{ kNm} > M_{Ed} = 16,9 \text{ kNm}$ **vyhovuje**

Posouzení na posouvající sílu

Posouv. síla $V_{Ed} = 25,00 \text{ kN}$ Normálová síla $N_{Ed} = 0,0 \text{ kN}$
 $C_{Rd,c} = 0,18/\gamma_c = 0,12$ $\gamma_c = 1,50$ tlak
 $k = 1 + (200/d)^{1/2} = 2,1$ $k = 2,0$ do výpočtu $k = \min(1 + (200/d)^{1/2}; 2,0)$
 $\rho_1 = A_{s1} / (b_w \cdot d) = 0,00$ $\rho_1 = 0,00$ do výpočtu $\rho_1 = \max 0,02$
 $V_{Rd,cm} = C_{Rd,c} \cdot k (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3} \cdot b_w \cdot d = 66,19 \text{ kN}$
 $\sigma_{cp} = N_{Ed} / A_c = 0,00 \text{ MPa}$ $\sigma_{cp} = 0,00 \text{ MPa}$ max $0,2 f_{c,d}$
 $V_{Rd,cn} = 0,15 \cdot \sigma_{cp} \cdot b_w \cdot d = 0 \text{ kN}$
 $V_{Rd,c} = V_{Rd,cm} + V_{Rd,cn} = 66,2 \text{ kN} > V_{Ed} = 25,0 \text{ kN}$ **vyhovuje**

Železobetonová deska nad podporou

Beton C20/25 $f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$ $\gamma_c = 1,50$ $f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c = 13,3 \text{ MPa}$
 $\alpha_{cc} = 1,00$ $\eta = 1,00$ $\lambda = 0,80$
 $f_{ctm} = 0,3 \cdot f_{ck}^{2/3} = 2,2 \text{ MPa}$
 Výztuž R 10505 $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$ $\gamma_s = 1,15$ $f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s = 434,8 \text{ MPa}$
 $E_s = 200,00 \text{ GPa}$ $\epsilon_{yd} = f_{yd} / E_s = 2,174 \text{ ‰}$ $\epsilon_{cu3} = 3,5 \text{ ‰}$
 $\xi_{bal,1} = \epsilon_{cu3} / (\epsilon_{cu3} + \epsilon_{yd}) = 0,617$
 Výška průřezu $h = 200 \text{ mm}$ Šířka průřezu $b = 1\,000 \text{ mm}$
 Ohyb. moment $M_{Ed} = 10,80 \text{ kNm}$

Posouzení na ohybový moment - tahové porušení

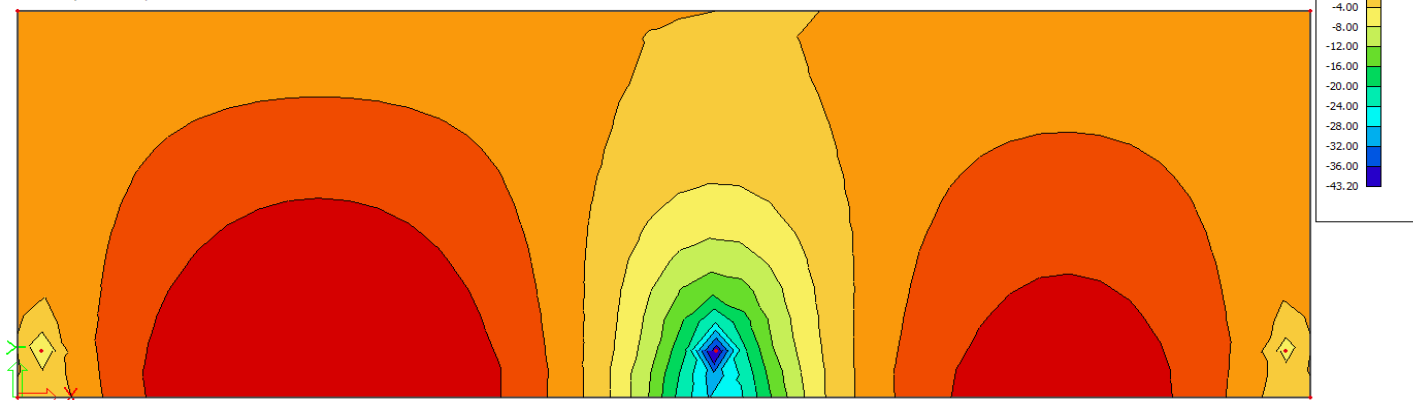
Navržená výztuž **10 ϕ R 6** $A_{s1} = 283 \text{ mm}^2$
 Krytí výztuže třída **S4** (životnost konstrukce 50 let)
 prostředí **XC1** mokré nebo suché (min C20/25)
 $c_{min,b} = 6 \text{ mm}$ s přihlédnutím k požadavku soudržnosti
 $c_{min,dur} = 15 \text{ mm}$ s přihlédnutím k podmínkám prostředí

	$\Delta c_{min,\gamma} = 0 \text{ mm}$ přídavná hodnota z hlediska spolehlivosti $\Delta c_{min,st} = 0 \text{ mm}$ redukce při použití nerezové oceli $\Delta c_{min,add} = 0 \text{ mm}$ redukce při použití dodatečné ochrany $c_{min} = \max(c_{min,b}; c_{min,dur} + \Delta c_{dur,\gamma} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}; 10) = 15 \text{ mm}$ $\Delta c_{dev} = 20 \text{ mm}$ tolerance při provádění $c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 35 \text{ mm}$ $d_1 = c + \phi/2 = 38 \text{ mm}$ $d = h - d_1 = 162 \text{ mm}$
	<p>Kontrola vyztužení</p> $(0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b_t \cdot d) / f_{yk} = 186 \text{ mm}^2$ $0,0013 \cdot b_t \cdot d = 211 \text{ mm}^2$ $A_{s,min} = \max((0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b_t \cdot d) / f_{yk}; 0,0013 \cdot b_t \cdot d) = 211 \text{ mm}^2$ $A_{s1} = 283 \text{ mm}^2 > A_{s,min} = 211 \text{ mm}^2$ vyhovuje $x = A_{s1} \cdot f_{yd} / (b \cdot \lambda \cdot \eta \cdot f_{cd}) = 11,5 \text{ mm}$ $z = d - 0,5 \cdot \lambda \cdot x = 157,4 \text{ mm}$ $\xi = x/d = 0,07 < \xi_{bal,1} = 0,617$ vyhovuje $F_{s1} = A_{s1} \cdot f_{yd} = 122,9 \text{ kN}$ $M_{Rd} = F_{s1} \cdot z = 19,3 \text{ kNm} > M_{Ed} = 10,8 \text{ kNm}$ vyhovuje
4 Posouzení uložení	<p>Zdivo z plných cihel pevnosti 15 na MC 5</p> <p>uložení nosníku $u = 250 \text{ mm}$</p> <p>Zatěžovací síla $Q_{max} = 23,00 \text{ kN}$ $M_{max} = 2,30 \text{ kNm}$ $N_{Edc} = Q_{max} + 3M_{max}/u = 50,60 \text{ kN}$</p> <p>CP 290/140/65 pevnosti P15 $f_u = 15,00 \text{ MPa}$ $\delta = 0,75$ $\eta = 1,00$ $f_b = \delta \cdot \eta \cdot f_u = 11,25 \text{ MPa} < 75,00 \text{ MPa}$ malta MC 10 $f_m = 10,00 \text{ MPa} < 20,00 \text{ MPa}$ $< 2 f_b = 22,50 \text{ MPa}$</p> <p>zdivo z pálených cihel skupiny 1 $K = 0,8 \cdot 0,55 = 0,44$ $f_k = K \cdot f_b^{0,7} \cdot f_m^{0,3} = 4,78 \text{ MPa}$ $f_d = f_k / \gamma_M = 2,17 \text{ MPa}$ $k_E = 1\,000$ $E = k_E \cdot f_k = 4\,778 \text{ MPa}$ $G = 0,4 E = 1\,911 \text{ MPa}$ $\gamma_M = 2,20$ zdící prvky kategorie I na předpisovou maltu</p> <p>Úložná plocha $a = 167 \text{ mm}$ $d = 100 \text{ mm}$ $A_b = 16\,667 \text{ mm}^2$ tloušťka stěny $t = 450 \text{ mm}$ vzdálenost od kraje stěny $a_1 = 500 \text{ mm}$ výška pilíře $h_c = 500 \text{ mm}$ vzdálenost mezi uložení $a_2 = 1\,000 \text{ mm}$ účinná délka v polovině výšky h_c při roznášení pod úhlem 60° $l_{efm} = \min(a_1 + a + 0,5 \cdot h_c \cdot \tan 30^\circ; a + h_c \cdot \tan 30^\circ) = 455,3 \text{ mm}$ účinná plocha $A_{ef} = 204\,904 \text{ mm}^2$ $A_b / A_{ef} = 0,081 < 0,45$ ve výpočtu = $A_b / A_{ef} = 0,081$ $\beta = (1 + 0,3 \cdot a_1/h_c)(1,5 - 1,1 \cdot A_b/A_{ef}) = 1,834$ $1,25 + a_1/2h_c = 1,75$ do výpočtu $\beta = 1,5$ $N_{Rdc} = \beta \cdot A_b \cdot f_d = 54,3 \text{ kN} > N_{Edc} = 50,6 \text{ kN}$ průřez vyhovuje </p>

1 Zatížení desky	Stálé	výška	šířka	délka	γ	$\cos\alpha$	g_k	
	střešní krytina		1 x	1 x	0,05 /	1 =	0,05	
	spádový lehký beton	0,10 x	1 x	1 x	5 /	1 =	0,50	
	žb deska - programem			1 x	0 /	1 =	0,00	
	omítka	0,02 x	1 x	1 x	20 /	1 =	0,40	
	stálé zatížení celkem						$g_k =$	0,95 kN/m²
	Sníh							
Sněhová oblast	$s_k =$	1,65 kN/m ²	dle www.clima-maps.info					
	$\mu_1 =$	0,80	pro sklon střechy	0 °				
	$C_e =$	1	pro běžný typ krajiny					
	$C_t =$	1	pro propustnost střechy <1W/m ² K					
	$s = s_k \times \mu_1 \times C_e \times C_t =$	1,65 x	0,8 x	1 x	1	=	1,32	
	zatížení sněhem celkem						$s_k =$	1,32 kN/m²

2 Statické řešení

2D vnitřní síly
Hodnoty: m x
Lineární výpočet
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
Extrém: Globální
Výběr: Vše
Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



3 Posouzení na 1.MS

Železobetonová deska v poli							
Beton C25/30	$f_{ck} =$	25,00 MPa	$\gamma_c =$	1,50	$f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c =$	16,7 MPa	
					$f_{ctm} = 0,3 \cdot f_{ck}^{2/3} =$	2,6 MPa	
	$\alpha_{cc} =$	1,00	$\eta =$	1,00	$\lambda =$	0,80	
Výztuž R 10505	$f_{yk} =$	500,00 MPa	$\gamma_s =$	1,15	$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s =$	434,8 MPa	
	$E_s =$	200,00 GPa	$\varepsilon_{yd} = f_{yd} / E_s =$	2,174 ‰	$\varepsilon_{cu3} =$	3,5 ‰	
	$\xi_{bal,1} = \varepsilon_{cu3} / (\varepsilon_{cu3} + \varepsilon_{yd}) =$	0,617					
Výška průřezu	$h =$	160 mm	Šířka průřezu	$b =$	1 000 mm		
Ohyb. moment	$M_{Ed} =$	14,35 kNm					
Posouzení na ohybový moment - tahové porušení							
Navržená výztuž	10 ϕ R 8				$A_{s1} =$	503 mm ²	
Krytí výztuže	třída S4	(životnost konstrukce 50 let)					
	prostředí XC1	mokrý nebo suchý (min C20/25)					
	$c_{min,b} =$	8 mm	s přihlédnutím k požadavku soudržnosti				
	$c_{min,dur} =$	15 mm	s přihlédnutím k podmínkám prostředí				
	$\Delta c_{min,\gamma} =$	0 mm	přídavná hodnota z hlediska spolehlivosti				
	$\Delta c_{min,st} =$	0 mm	redukce při použití nerezové oceli				
	$\Delta c_{min,add} =$	0 mm	redukce při použití dodatečné ochrany				
	$c_{min} = \max (c_{min,b}; c_{min,dur} + \Delta c_{dur,\gamma} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}; 10) =$	15 mm					

$$\begin{aligned}\Delta c_{dev} &= 10 \text{ mm} & \text{tolerance při provádění} \\ c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} &= 25 \text{ mm} & d_1 = c + \phi/2 = 29 \text{ mm} \\ d = h - d_1 &= 131 \text{ mm}\end{aligned}$$

Kontrola vyztužení

$$\begin{aligned}(0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b_t \cdot d) / f_{yk} &= 175 \text{ mm}^2 & 0,0013 \cdot b_t \cdot d &= 170 \text{ mm}^2 \\ A_{s,min} = \max((0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b_t \cdot d) / f_{yk}; 0,0013 \cdot b_t \cdot d) &= 175 \text{ mm}^2 \\ A_{s1} &= 503 \text{ mm}^2 > A_{s,min} = 175 \text{ mm}^2 & \text{vyhovuje} \\ x = A_{s1} \cdot f_{yd} / (b \cdot \lambda \cdot \eta \cdot f_{cd}) &= 16,4 \text{ mm} & z = d - 0,5 \cdot \lambda \cdot x &= 124,4 \text{ mm} \\ \xi = x/d &= 0,13 < \xi_{bal,1} = 0,617 & \text{vyhovuje} \\ F_{s1} = A_{s1} \cdot f_{yd} &= 218,5 \text{ kN} \\ M_{Rd} = F_{s1} \cdot z &= 27,2 \text{ kNm} > M_{Ed} = 14,4 \text{ kNm} & \text{vyhovuje}\end{aligned}$$

Železobetonová deska nad podporou

$$\begin{aligned}\text{Beton C25/30} \quad f_{ck} &= 25,00 \text{ MPa} & \gamma_c &= 1,50 & f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c &= 16,7 \text{ MPa} \\ & & & & f_{ctm} = 0,3 \cdot f_{ck}^{2/3} &= 2,6 \text{ MPa} \\ & \alpha_{cc} &= 1,00 & \eta &= 1,00 & \lambda &= 0,80 \\ \text{Výztuž R 10505} \quad f_{yk} &= 500,00 \text{ MPa} & \gamma_s &= 1,15 & f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s &= 434,8 \text{ MPa} \\ E_s &= 200,00 \text{ GPa} & \varepsilon_{yd} = f_{yd} / E_s &= 2,174 \text{ ‰} & \varepsilon_{cu3} &= 3,5 \text{ ‰} \\ & \xi_{bal,1} = \varepsilon_{cu3} / (\varepsilon_{cu3} + \varepsilon_{yd}) &= 0,617 \\ \text{Výška průřezu} \quad h &= 160 \text{ mm} & \text{Šířka průřezu} \quad b &= 1\,000 \text{ mm} \\ \text{Ohyb. moment} \quad M_{Ed} &= 43,20 \text{ kNm}\end{aligned}$$

Posouzení na ohybový moment - tahové porušení

$$\begin{aligned}\text{Navržená výztuž} \quad 6,67 \phi \text{ R } 12 & & A_{s1} &= 754 \text{ mm}^2 \\ \text{Navržená výztuž} \quad 10 \phi \text{ W } 8 & & A_{s1} &= 503 \text{ mm}^2 \\ \text{Krytí výztuže} \quad \text{třída} \quad \text{S4} & & & (\text{životnost konstrukce 50 let}) \\ & \text{prostředí} \quad \text{XC3} & & \text{středně vlhké (min 30/37)} \\ c_{min,b} &= 12 \text{ mm} & & \text{s přihlédnutím k požadavku soudržnosti} \\ c_{min,dur} &= 25 \text{ mm} & & \text{s přihlédnutím k podmínkám prostředí} \\ \Delta c_{min,\gamma} &= 0 \text{ mm} & & \text{přídavná hodnota z hlediska spolehlivosti} \\ \Delta c_{min,st} &= 0 \text{ mm} & & \text{redukce při použití nerezové oceli} \\ \Delta c_{min,add} &= 0 \text{ mm} & & \text{redukce při použití dodatečné ochrany} \\ c_{min} = \max(c_{min,b}; c_{min,dur} + \Delta c_{dur,\gamma} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}; 10) &= 25 \text{ mm} \\ \Delta c_{dev} &= 10 \text{ mm} & & \text{tolerance při provádění} \\ c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} &= 35 \text{ mm} & d_1 = c + \phi/2 &= 41 \text{ mm} \\ d = h - d_1 &= 119 \text{ mm}\end{aligned}$$

Kontrola vyztužení

$$\begin{aligned}(0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b_t \cdot d) / f_{yk} &= 159 \text{ mm}^2 & 0,0013 \cdot b_t \cdot d &= 155 \text{ mm}^2 \\ A_{s,min} = \max((0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b_t \cdot d) / f_{yk}; 0,0013 \cdot b_t \cdot d) &= 159 \text{ mm}^2 \\ A_{s1} &= 1\,257 \text{ mm}^2 > A_{s,min} = 159 \text{ mm}^2 & \text{vyhovuje} \\ x = A_{s1} \cdot f_{yd} / (b \cdot \lambda \cdot \eta \cdot f_{cd}) &= 41,0 \text{ mm} & z = d - 0,5 \cdot \lambda \cdot x &= 102,6 \text{ mm} \\ \xi = x/d &= 0,34 < \xi_{bal,1} = 0,617 & \text{vyhovuje} \\ F_{s1} = A_{s1} \cdot f_{yd} &= 546,5 \text{ kN} \\ M_{Rd} = F_{s1} \cdot z &= 56,1 \text{ kNm} > M_{Ed} = 43,2 \text{ kNm} & \text{vyhovuje}\end{aligned}$$

Reakce

Lineární výpočet
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
Systém: Globální
Extrém: Sít'
Výběr: N5..N7

Uzlové reakce

Jméno	Stav	R_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	e_x [mm]	e_y [mm]
Sn1/N5	MSÚ-Sada B (auto)/1	25,02	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn1/N5	MSÚ-Sada B (auto)/2	38,88	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn2/N6	MSÚ-Sada B (auto)/1	57,79	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn2/N6	MSÚ-Sada B (auto)/2	89,80	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn3/N7	MSÚ-Sada B (auto)/1	20,13	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn3/N7	MSÚ-Sada B (auto)/2	31,27	0,00	0,00	0,0	0,0

Jméno	Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto)/1	ZS1 + ZS2
MSÚ-Sada B (auto)/2	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3

Posouzení na protlačení obdélníkového sloupu - střední sloup

Posouv. síla $V_{Ed} = 89,8$ kN

Normálová síla $N_{ed,y} = 0,0$ kN tlak $N_{ed,z} = 0,0$ kN tlak

tloušťka desky $h = 160$ mm krytí $c_{nom} = 35,0$ mm

$C_{Rd,c} = 0,18/\gamma_c = 0,12$ $\gamma_c = 1,50$ $k_1 = 0,15$

Tahová výztuž v pruhu $6d+c_y$ **7,43038 ϕ R 12** $A_{sly} = 840$ mm²

Rozměr sloupu $c_y = 400$ mm $d_{1y} = c + \phi/2 = 41$ mm $d_y = 119$ mm

šířka desky $b_y = c_y + 2 \cdot 3 \cdot d_y = 1\ 114$ mm

$k_y = 1 + (200/d)^{1/2} = 2,3$ $k = 2,0$ do výpočtu $k = \min(1 + (200/d)^{1/2}; 2,0)$

$\rho_{ly} = A_{sly}/(b_y \cdot d_y) = 0,006$ $\rho_1 = 0,006$ do výpočtu $\rho_1 = \max 0,02$

$\sigma_{cp,y} = N_{ed,y}/A_c = 0,00$ MPa

Tahová výztuž v pruhu $6d+c_z$ **6,95014 ϕ R 12** $A_{sly} = 786$ mm²

Rozměr sloupu $c_z = 400$ mm $d_z = 107$ mm

šířka desky $b_y = c_y + 2 \cdot 3 \cdot d_y = 1\ 042$ mm

$k_z = 1 + (200/d)^{1/2} = 2,3$ $k = 2,0$ do výpočtu $k = \min(1 + (200/d)^{1/2}; 2,0)$

$\rho_{ly} = A_{sly}/(b_z \cdot d_z) = 0,007$ $\rho_1 = 0,007$ do výpočtu $\rho_1 = \max 0,02$

$\sigma_{cp,z} = N_{ed,z}/A_c = 0,00$ MPa

$\rho_l = (\rho_{ly} + \rho_{lz})^{0,5} = 0,12$ $k = (k_y + k_z)/2 = 2,0$

$\sigma_{cp} = (\sigma_{cpy} + \sigma_{cpz})/2 = 0,0$ MPa $\sigma_{cp} = 0,00$ MPa $\max 0,2 f_{c,d}$

Posouzení v líci sloupu

$u_0 = 2 \cdot c_y + c_z = 1\ 200$ mm $\beta = 1,4$ pro okrajový sloup

$d = (d_y + d_z)/2 = 113$ mm $v = 0,6(1 - f_{ck}/250) = 0,54$

$V_{Ed} = \beta \cdot V_{Ed}/(u_0 \cdot d) = 0,927$ MPa $<$ $V_{Rd,max} = 0,5 \cdot v \cdot f_{cd} = 4,5$ MPa

vyhovuje

Posouzení v základním kontrolovaném obvodu u_1

vzdálenost líce o kraje desky $c_k = 220$ mm

$u_1 = \pi \cdot 2 \cdot d + 2 \cdot c_y + c_z + 2 \cdot c_k = 2\ 350$ mm

$V_{min} = 0,035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} + k_1 \cdot \sigma_{cp} = 0,495$ MPa

$V_{Rd,c} = C_{Rd} \cdot k \cdot (100 \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp} = 1,587$ MPa do výpočtu převzata větší z hodnot

$V_{Ed}/(u_1 \cdot d) = 0,338$ MPa $<$ $V_{Rd,c} = 1,587$ MPa

vyhovuje

Posouzení na protlačení obdélníkového sloupu - rohový sloup

Posouv. síla $V_{Ed} = 38,9$ kN

Normálová síla $N_{ed,y} = 0,0$ kN tlak $N_{ed,z} = 0,0$ kN tlak

tloušťka desky $h = 160$ mm krytí $c_{nom} = 35,0$ mm

$C_{Rd,c} = 0,18/\gamma_c = 0,12$ $\gamma_c = 1,50$ $k_1 = 0,15$

Tahová výztuž v pruhu 6d+c _y	11,26 φ R 8	A _{sl_y} =	566 mm ²
Rozměr sloupu c _y =	400 mm	d _{1y} = c + φ/2 =	39 mm d _y = 121 mm
šířka desky	b _y = c _y + 2·3·d _y =	1 126 mm	
k _y = 1+(200/d) ^{1/2} =	2,1	k =	2,0 do výpočtu k = min(1+(200/d) ^{1/2} ; 2,0)
ρ _{ly} = A _{sl_y} /(b _y ·d _y) =	0,004	ρ ₁ =	0,004 do výpočtu ρ ₁ = max 0,02
σ _{cp,y} = N _{ed,y} /A _c =	0,00 MPa		
Tahová výztuž v pruhu 6d+c _z	10,78 φ R 8	A _{sl_z} =	542 mm ²
Rozměr sloupu c _z =	400 mm	d _z =	113 mm
šířka desky	b _y = c _y + 2·3·d _y =	1 078 mm	
k _z = 1+(200/d) ^{1/2} =	2,1	k =	2,0 do výpočtu k = min(1+(200/d) ^{1/2} ; 2,0)
ρ _{ly} = A _{sl_y} /(b _z ·d _z) =	0,004	ρ ₁ =	0,004 do výpočtu ρ ₁ = max 0,02
σ _{cp,z} = N _{ed,z} /A _c =	0,00 MPa		
ρ _l = (ρ _{ly} +ρ _{lz}) ^{0,5} =	0,09	k = (k _y +k _z)/2 =	2,0
σ _{cp} = (σ _{cpy} +σ _{cpz})/2 =	0,0 MPa	σ _{cp} =	0,00 MPa max 0,2 f _{c,d}
Posouzení v lici sloupu			
u ₀ = c _y + c _z =	800 mm	β =	1,5 pro rohový sloup
d = (d _y + d _z)/2 =	117 mm	v = 0,6(1-f _{ck} /250) =	0,54
V _{Ed} = β·V _{Ed} /(u ₀ ·d) =	0,623 MPa	<	V _{Rd,max} = 0,5·v·f _{cd} = 4,5 MPa
vyhovuje			
Posouzení v základním kontrolovaném obvodu u₁			
vzdálenost líce o kraje desky c _k =	220 mm		
u ₁ = π·d+c _y +c _z +c _k =	1 388 mm		
V _{min} = 0,035·k ^{3/2} ·f _{ck} ^{1/2} +k ₁ ·σ _{cp} =	0,495 MPa		
V _{Rd,c} = C _{Rd} ·k·(100ρ _l ·f _{ck}) ^{1/3} +k ₁ ·σ _{cp} =	1,474 MPa	do výpočtu převzata větší z hodnot	
V _{Ed} /(u ₁ ·d) =	0,239 MPa	<	V _{Rd,c} = 1,474 MPa
vyhovuje			
Zdivo z plných cihel pevnosti 15 na MC 5			
uložení nosníku u =	250 mm		
Zatěžovací síla Q _{max} =	15,00 kN	M _{max} =	1,50 kNm
N _{Edc} = Q _{max} +3M _{max} /u =	33,00 kN		
CP 290/140/65 pevnosti P15 f _u =	15,00 MPa	δ =	0,75 η = 1,00
f _b = δ η f _u =	11,25 MPa	<	75,00 MPa
malta MC 10 f _m =	10,00 MPa	<	20,00 MPa
		<	2 f _b = 22,50 MPa
zdivo z pálených cihel skupiny 1 K = 0,8·0,55 =	0,44		
f _k = K·f _b ^{0,7} ·f _m ^{0,3} =	4,78 MPa	f _d = f _k /γ _M =	2,17 MPa
k _E =	1 000		
E = k _E f _k =	4 778 MPa	G = 0,4 E =	1 911 MPa
γ _M =	2,20	zdící prvky kategorie I na předpisovou maltu	
Úložná plocha a =	167 mm	d =	100 mm A _b = 16 667 mm ²
tloušťka stěny t =	450 mm	vzdálenost od kraje stěny a ₁ =	500 mm
výška pilíře h _c =	500 mm	vzdálenost mezi uložení a ₂ =	1 000 mm
účinná délka v polovině výšky h _c při roznášení pod úhlem 60°			
l _{efm} = min(a ₁ +a+0,5·h _c ·tg30°; a+h _c ·tg30°) =	455,3 mm		
účinná plocha A _{ef} =	204 904 mm ²		
A _b / A _{ef} =	0,081 <	0,45 ve výpočtu =	A _b / A _{ef} = 0,081
β = (1+0,3·a ₁ /h _c)(1,5-1,1·A _b /A _{ef}) =	1,834	1,25+a ₁ /2h _c =	1,75
do výpočtu β =	1,5		

4 Posouzení uložení

	$N_{Rdc} = \beta \cdot A_b \cdot f_d =$	54,3 kN	>	$N_{Edc} =$	33,0 kN
	průřez vyhovuje				