

D 1.2.c Statický výpočet

Stavba: Oprava balkonů a očištění fasády, ul. Pod Tratí 234, Teplice

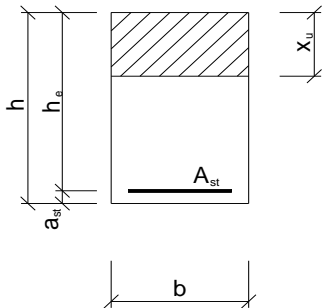
Místo: p.p.č. 321/39, k.ú. Prosetice

Objednatel: Statutární město Teplice
náměstí Svobody 2/2
415 01 Teplice

Statický výpočet

Posouzení lodžiového panelu

1 Zatížení	Stálé - kN/m ²						
	dlažba+stěrka	0,015 x	23 x	1 =	0,35 x	1,3 =	0,45
	spádová vrstva XPS	0,035 x	0,3 x	1 =	0,01 x	1,3 =	0,01
	žb. deska	0,195 x	25 x	1 =	4,88 x	1,1 =	5,36
	stálé zatížení celkem				g _n =	5,23 kN/m	g _d = 5,82 kN/m
	Užitné - kN/m ²						
	užitné zatížení lodžie	1,5 x		1 =	1,50 x	1,4 =	2,10
	užitné zatížení celkem				v _n =	1,50 kN/m ²	v _d = 2,10 kN/m ²
	Celkové - kN/m ²						
	celkové zatížení = užitné+stálé				f _n =	6,73 kN/m	f _d = 7,92 kN/m
2 Statické řešení	Nosník na obou koncích vetknutý						
	Rozpětí	l ₁ = 6,00 m					
	Zatížení spojitě	f _d = 7,92 kN/m					
	Reakce levá	A = 23,77 kN		Reakce pravá	B = 23,77 kN		
	Posouvající síla	Q _{max} = 23,77 kN					
	V podpoře počítáno s tuhostí	E _{bf} = E _b ·χ _{fh} =		0,20 E _b			
	Ohyb. moment	M _{min} = 1/12·f _d ·l ² ·χ _{fh} =		-4,75 kNm			
	Ohyb. moment	M _{max} = M _{min} +1/8·f _d ·l ² =		30,91 kNm			
	Železobetonová deska š. 1,0 m v poli						
	Beton B20	R _{bd} = 11,50 MPa	γ _b = 1,00	R _{btd} = 0,90 MPa			
Výztuž EZ 11 373	R _{sd} = 225,00 MPa	γ _s = 1,00	R _{scd} = 225,00 MPa				
Výška průřezu	h = 195 mm		Šířka průřezu	b = 1 000 mm			
Ohyb. moment	M _d = 30,91 kNm		Posouv. síly	Q _d = 23,77 kN			
Výztuž v jedné vrstvě →	ξ _{lim} = 0,56		χ _q = 1,50				
3 Posouzení na 1.MS	Posouzení na ohybový moment						
	Navržená výztuž	5,5556 ϕ EZ 16		A _{st} = 1 117 mm ²			
	Krytí výztuže	t _b = 50 mm	a _{st} = t _b + d _s /2 =		58 mm		
		h _e = h - a _{st} =	137 mm				
	γ _u = 1 - 20/(h + 50) =	0,918	Pozn. - pro průřezy vyšší než 600 mm γ _u = 1,0				
	γ _u =	1,000	- pro γ _u < 0,85 použito γ _u = 0,85				
			- pro pref. konstrukce γ _u = 1,0				
	μ _{st} = A _{st} /(b x h) =	0,573 %	>	μ _{st,min} = 0,133 %	splněno		
			<	μ _{st,max} = 3,00 %	splněno		
	x _u = A _{st} x R _{sd} /(b x R _b) =	21,9 mm	<	x _{u,lim} = ξ _{lim} x h _e =	76,7 mm		
M _u = γ _u x A _{st} x R _{sd} x (h _e - 0,5x _u) =	31,7 kNm	>	M _d =	30,9 kNm			
Navržený průřez vyhovuje							
Železobetonová deska š. 1,0 m v podpoře (prostý beton)							
Beton B20			R _{bt} = 0,8·1,75·R _{btd} =	1,26 MPa			
Výška průřezu	h =	195 mm	Šířka průřezu	b = 1 000 mm			
Ohyb. moment	M _{Ed} =	4,75 kNm	<	M _u = γ _u ·b·h ² ·R _{bt} /6 =	7,99 kNm		
vyhovuje							
Posouzení na posouvající sílu							
Smyk. síla přenášená betonem			Q _{bu} = b x h x χ _q x R _{btd} /3 =	87,75 kN			
Max smyk. síla přenášená průřezem			Q _{u,max} = b x h x R _{bd} /3 =	748 kN			
Q _{max} = Q _d =	23,77 kN	<	Q _{bu} =	87,75 kN			
Není nutné navrhovat smykovou výztuž							



1 Zatížení	Stálé - kN/m		výška	šířka	délka	γ	$\cos\alpha$	g_k			
	madlo			1 x	1 x	0,05 /	1 =	0,05			
	stálé zatížení celkem							$g_k =$	0,05 kN/m		
	Užitné - kN/m										
	vodorovné zatížení zábradlí							$q_k =$	0,50 kN/m		
	Vítr - kN/m										
	Větrová oblast II.		$v_{b0} =$	25 m/s	$\rho =$	1,25 kg/m ³					
		$c_{dir} =$	1	součinitel směru větru							
		$c_{season} =$	1	součinitel ročního období							
		$v_b = c_{dir} c_{season} v_{b0} =$	25 m/s	$z_{0,II} =$	0,05	kategorie terénu					
		kategorie terénu IV		města, kde >15% jsou budovy >15m							
		$z_0 =$	1 m	$z_{min} =$	10 m						
		$z =$	14 m	$z = \max(z; z_{min}) =$	14 m						
		$k_r = 0,19 (z_0/z_{0,II})^{0,07} =$	0,234	$c_r(z) = k_r \ln(z/z_0) =$	0,618						
		$v_m(z) = c_r(z) c_0(z) v_b =$	15,46 m/s	$c_0(z) =$	1	součinitel ortografie					
		$\sigma_v = k_r v_b k_l =$	5,858	$k_l =$	1	součinitel turbulence					
		$I_v(z) = \sigma_v/v_m(z) =$	0,379	intenzita turbulence							
		$q_p(z) = (1+7I_v(z))0,5 \rho v_m^2(z) =$	545,6 N/m ²	maximální dynamický tlak							
		$c_{p,net} =$	0,5	pro svislé stěny oblast E							
		$w_e = q_p(z_e) c_{p,net} =$	0,546 x	0,5			=	0,27			
		užitné zatížení celkem							$w_{e,k} =$	0,27 kN/m ²	
		pro zatěžovací šířku							0,06 m	$w_{e,k} =$	0,02 kN/m
		Součinitele kombinace					ψ_0	ψ_1	ψ_2		
		pro užitné zatížení (obytné a kancelářské plochy)					0,70	0,50	0,30		
		pro zatížení sněhem					0,50	0,20	0,00		
	pro zatížení větrem					0,60	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	$g_d =$	0,07		$q_d =$	0,53	$w_d =$	0,01			
							$f_{dy} =$	0,54			
kombinace 2	6.10b	$g_d =$	0,06		$q_d =$	0,75	$w_d =$	0,01			
							$f_{dy} =$	0,76			
2 Statické řešení	Prostý nosník										
	Rozpětí	$L_x =$	5,80 m								
	Zatížení spojitě	$f_{dz} =$	0,06 kN/m	$f_{dy} =$	0,76 kN/m						
	Reakce	$R_z =$	0,17 kN	$R_y =$	2,22 kN						
	Ohyb. moment	$M_y =$	0,24 kNm	$M_z =$	3,22 kNm						
3 Posouzení nosníku	Ocelový nosník z válcovaných profilů										
	Počet nosníků	1									
	Ohyb. moment	$M_{Ed,y} =$	0,24 kNm	Posouvající síla	$Q_d =$	0,00 kN					
		$M_{Ed,z} =$	3,22 kNm								
	Ocel řady 37	$f_y =$	235,00 MPa	$f_u =$	360,00 MPa						

	$\gamma_{M0} = 1,00$	$E = 210\,000\text{ MPa}$
		$G = 81\,000\text{ MPa}$
		$\varepsilon = (235/f_y)^{0,5} = 1$
Třída průřezu	3	
Profil	Jakl 60/60/5	
Rozměry průřezu	$h = 60\text{ mm}$	$b = 60\text{ mm}$
	$t = 5\text{ mm}$	$r = 5,0\text{ mm}$
Plocha průřezu	$A = 1,04E+03\text{ mm}^2$	
Mom. setrvačnosti	$I_y = 4,94E+05\text{ mm}^4$	$I_z = 4,94E+05\text{ mm}^4$
	$i_y = 21,8\text{ mm}$	$L_{cy} = 5000\text{ mm}$
	$i_z = 21,8\text{ mm}$	$L_{cz} = 5000\text{ mm}$
	$W_y = 1,65E+04\text{ mm}^3$	$W_z = 1,65E+04\text{ mm}^3$
posouzení stojiny	$c = h - 2 \cdot t - 2 \cdot r = 40\text{ mm}$	
posouzení příruby	$c/t = 8,0 < 124\varepsilon = 124,0$	splněno
	$c = b - 2 \cdot t - 2 \cdot r = 40\text{ mm}$	
	$c/t = 8,0 < 124\varepsilon = 124,0$	splněno
Posouzení nosníku na ohybový moment		
	$\sigma_{x,Ed} = M_{Ed,y}/W_y + M_{Ed,z}/W_z = 209,80\text{ MPa}$	$< f_y/\gamma_{M0} = 235,00\text{ Mpa}$
	Navržený průřez vyhovuje	
Posouzení průhybu		
svislého	$\delta_{max} = 5 \cdot f_k \cdot L^4 / (384 \cdot E_o \cdot I_y) = 7,1\text{ mm}$	
	$\delta_{max} = 7,1\text{ mm} < \delta_{lim} = l/250 = 23,2\text{ mm}$	
	Navržený průřez vyhovuje	