

STATICKÝ POSUDEK PANELOVÉ STŘECHY – VÝPOČET ZATÍŽENÍ

JABLONECKÁ 704/22 PRAHA – PROSEK 190 00

Datum vypracování: 06. 2017

Objednatel: Společenství vlastníků jednotek domu Jablonecká
689-711
Praha 9, - Prosek, Jablonecká 704/22, 190 00
IČ: 725 46 069

Místo stavby: Jablonecká 704/22 Praha 9 190 00

Vypracoval: Ing. Roman Kalamar

ZOP: Ing. Tomáš Fremr, Ph.D., ČKAIT 0201989

**Zpracovatel
dokumentace:** **Ing. Roman Kalamar**
Rooseweltova 1457, Sokolov 356 01
IČO: 88555445
M: 775 989 712,
E: kalamar.roman@gmail.com

Obsah:

Předmět posudku.....	3
Výpočet zatížení na konstrukci	3
Posouzení navrhovaného řešení.....	4
Použité podklady	5
Závěr	5

PŘEDMĚT POSUDKU

Na základě požadavku objednatele je provedeno statické posouzení skladeb a jejich vyhodnocení na statiku střešních panelů.

VÝPOČET ZATÍŽENÍ NA KONSTRUKCI

Dle podkladů poskytnuté SVJ byla původní skladba následující:

Střešní konstrukce - originální stav						
	tl. [mm]	kN/m ³	z.š. [m]	q _k [kN/m ²]	γ _F	q _d [kN/m ²]
a) zatížení - stálé						
asf. Pás natavený	4,0	18	1	0,07	1,35	0,10
původní žb panel - není uvažován	-		1	-	1,35	-
celkem stálé				0,07		0,10

charakteristická hodnota **f_{orig} = 0,07 kN/m²**

Dle podkladů prováděcí společnosti Prourban byla aktuální stávající vrstva následující:

Střešní konstrukce - původní skladba						
	tl. [mm]	kN/m ³	z.š. [m]	q _k [kN/m ²]	γ _F	q _d [kN/m ²]
a) zatížení - stálé						
betonové dlaždice - odhad tl.	25,0	23	1	0,58	1,35	0,78
PVC Folie	1,5	15	1	0,02	1,35	0,03
geotextýlie	2,0	15	1	0,03	1,35	0,04
EPS 70 F	40,0	0,2	1	0,01	1,35	0,01
asf. Pás natavený	4,0	18	1	0,07	1,35	0,10
fasádní vata 2x 50 mm	100,0	2,5	1	0,25	1,35	0,34
asf. Pás natavený	4,0	18	1	0,07	1,35	0,10
původní žb panel - není uvažován	-		1	-	1,35	-
celkem stálé				1,03		1,39

charakteristická hodnota **f_{ps} = 1,03 kN/m²**

Nový návrh skladby:

Střešní konstrukce - nová skladba						
Popis prvku:						
Nová konstrukce střech						
	tl. [mm]	kN/m ³	z.š. [m]	q _k [kN/m ²]	γ _F	q _d [kN/m ²]
a) zatížení - stálé						
Vakuový systém kotvení	2	18	1	0,04	1,35	0,05
spádový klýn EPS 100S	180,0	0,2	1	0,04	1,35	0,05
tepelná izolace EPS 100 S	180,0	0,2	1	0,04	1,35	0,05
asf. Pás natavený	4,0	18	1	0,07	1,35	0,10
asf. Pás natavený	4,0	18	1	0,07	1,35	0,10
původní žb panel - není uvažován	-	17	1	-	1,35	-
celkem stálé				0,22		0,29

charakteristická hodnota **f_{ns} = 0,22 kN/m²**

b3) zatížení - proměnné - vítr		z.š.	1			
větrná oblast (I, II, III, IV)		I		ČSN EN 1991-1-4:2007		
výchozí základní rychlost větru	$v_{b,0}$	22,5	m/s			
	výška konstrukce	h	31	m	h < b	
	šířka konstrukce	b	37,5	m	z_{min}	5,0 m
	referenční výška	z_e	31		z_0	0,300 m
	kategorie terénu (0,I, II, III, IV)	III	-	oblasti rovnoměrně pokryté vegetací nebo budovami		
střední rychlost větru - v_m		$v_m(z)$	22,48	m/s	$v_m(z)=c_r(z).c_0(z).v_b$	
	součinitel drsnosti terénu	$c_r(z)$	0,999	-	$c_r(z)=k_r.ln(z/z_0)$	
	součinitel terénu v závislosti na výšce z	k_r	0,215	-	$k_r=0,19.(z_0/0,05)^{0,07}$	
	součinitel ortografie	$c_0(z)$	1,0	-		
součinitele expozice - $c_e(z)$		$c_e(z)$	2,51	-	$c_e(z)=1+7/[c_0(z)/ln(z/z_0)]$	
základní dynamický tlak větru		$q_b(z)$	0,792	kN/m ²	$q_b(z)=c_e(z).0,5.\rho.v_m^2(z)$	
výška atiky		h_p	1	m	$h_p/h =$	0,03 -
větší součinitel tlaku - plochá střecha		$C_{pe,F}$	-1,2	sání	-0,95	1,50 -1,43
sklon střechy $\alpha < 5$		$C_{pe,G}$	-0,8	sání	-0,63	1,50 -0,95
		$C_{pe,H}$	-0,7	sání	-0,55	1,50 -0,83
		$C_{pe,I}$	-0,2	sání	-0,16	1,50 -0,24

Vlastní tíha ŽB panelu						
	tl. [mm]	kN/m ³	z.š. [m]	q_k [kN/m ²]	γ_F	q_d [kN/m ²]
původní žb panel - dutinový tl. 150 mm	90,0	24	1	2,16	1,35	2,92
celkem stálé				2,16		2,92

POSOUZENÍ NAVRHOVANÉHO ŘEŠENÍ

Posouzení stropního panelu včetně návrhové skladby střechy a působení váženého účinku větru:

$$f_{Ed} = (g_0 + f_{NS}) \gamma_F = (2,16 + 0,22) 1,0 = 2,28 \text{ kN/m}^2$$

Vážený průměr působení větru na jeden bytový objekt:

Oblasti	Zatížení větrem
$A_F = 2,5 \times 1 = 5 \text{ m}^2$	$f_F = 5 \times 0,95 = 4,75 \text{ kN}$
$A_G = 22 \times 1 = 22 \text{ m}^2$	$f_G = 22 \times 0,63 = 13,86 \text{ kN}$
$A_H = 4 \times 27 = 108 \text{ m}^2$	$f_H = 108 \times 0,55 = 59,4 \text{ kN}$
$A_I = 5 \times 27 = 135 \text{ m}^2$	$f_I = 135 \times 0,16 = 21,6 \text{ kN}$
Celkem	$A_c = 270 \text{ m}^2$
	$f_{Ek} = \sum f_i / A_c = 99,61 / 270 = 0,37 \text{ kN/m}^2$

$$f_{W,Ed} = 0,37 \times \gamma_F = 0,37 \times 1,5 = 0,56 \text{ kN/m}^2 < f_{Ed} = 2,28 \text{ kN/m}^2$$

Při působení váženého průměru větru na střešní konstrukci nebude docházet k nadměrným deformacím, jelikož je váha konstrukce vyšší než působení větru.

Posouzení stropního panelu včetně návrhové skladby střechy a působení max účinku větru:

$$f_{W,Ed} = 0,95 \times \gamma_F = 0,95 \times 1,5 = 1,43 \text{ kN/m}^2 < f_{Ed} = 2,28 \text{ kN/m}^2$$

Výpočet průhybu:

Výpočet průhybu je proveden na základě **ODHADU** průřezu stropního panelu – dutinový panel tl. 150 mm. Jedná se lineární průhyby.

$$I_y = 1/12 * 1200 * 150^3 - 9 * 100^4 \pi / 64 = 293,321 * 10^6 \text{ mm}^4 \quad \text{Moment setrvačnosti}$$

$$\delta_{w,max} = 5/384 * (0,95 * 1,2 * 6000^4) / (20000 * 293,321 * 10^6) = 3,28 \text{ mm}$$

$$\delta_{LIM} = 6000/350 = 17,14 \text{ mm} > \delta_{w,max} = 3,28 \text{ mm} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Při působení váženého průměru větru na střešní konstrukci nebude docházet k nadměrným deformacím, jelikož je váha konstrukce vyšší než působení větru.

Vzhledem k délce působení původního zatížení došlo k částečnému dotvarování střešních panelů, které přilehly na vnitřní nenosné konstrukce – příčky. Dotvarování betonových nastává vždy a je spojen s délkou působení zatížení. Odtížením stávající skladby došlo k okamžitému odlehčení vodorovné konstrukce a tudíž k zápornému průhybu. Tímto průhybem došlo k odtržení od vnitřních příček.

Stávající skladba byla původně navržena tak, aby svou vahou nedocházelo k odlétávání tepelné izolace při působení větru. Navržená skladba využívá technologii vakuového odsávání. Posouzení této technologie není předmětem tohoto statického posouzení. Za správné provedení a funkčnost zodpovídá prováděcí společnost.

Vzhledem ke stáří budovy lze předpokládat kumulaci poruch ve spojích, které mohou mít závažnější charakter. Nejrizikovějšími spoji se mohou jevit spoje obvodového pláště a vnitřních nosných konstrukcí, dále pak spoje lodžii a obvodového pláště.

Po dokončení stavebních úprav je nutné provést sádrové terče, jakožto indikátory zda dochází k posunům mezi dílčími panely.

POUŽITÉ PODKLADY

Použité normy:

ČSN EN 1990	Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
ČSN EN 1991-1-1	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí, část 1-1 Objemová tíha, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
ČSN EN 1991-1-4	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí, část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem

ZÁVĚR

Zamýšlené stavební práce by neměly ohrozit celkovou statiku a stabilitu budovy. Vzhledem ke stáří budovy a kumulaci poruch v jejím životním cyklu doporučuji sledování rozvoje trhlin min. jeden až dva měsíce po skončení veškerých stavebních prací. V případě, že budou trhliny stále aktivní, bude nutné provést odpovídající statické opatření.

Tento projekt řeší pouze obecný návrh konstrukce. Pro provedení stavby je nutné provést dokumentaci pro provedení stavby.

Praha / červen '17

Vypracoval: Ing. Roman Kalamar
Kontroloval: Ing. Tomáš Fremr, Ph.D.