

راهنمای بارگذار باد برای قابهای شیبدار (فاقد دیوار پیرامونی)

بر اساسی ASCE7-05



تهیه کننده ؛ سیدصادق علوی

همانطور که اطلاع دارید در حال حاضر مبحث ششم برای بارگذاری این نوع سازه ها ضوابطی ارائه ننموده است، به همین مناسبت از استاندارد ASCE7-05 کمک خواهیم گرفت. (از اثر باد روی ستونها صرف نظر می کنیم)

بارگذاری برای باد بر اساس استاندارد ASCE7-05

رابطه محاسبه فشار مبنای باد بر اساس استاندارد ASCE7-05 به صورت زیر می باشد.

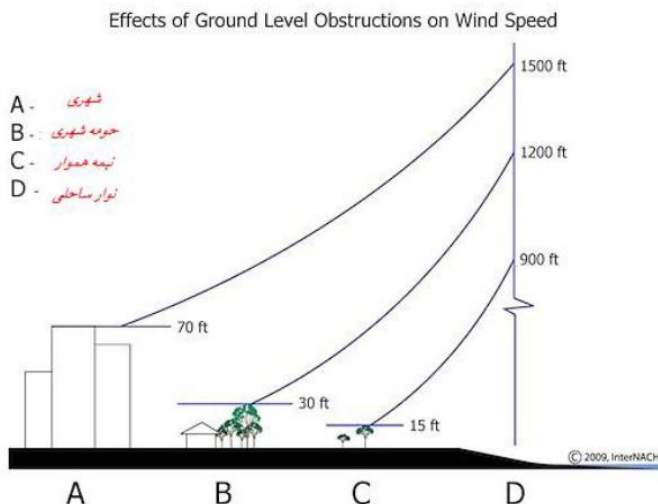
$$[\text{In SI: } q_z = 0.613 K_z K_{zt} K_d V^2 I \text{ (N/m}^2\text{); } V \text{ in m/s}]$$

با توجه به تفاوت ماهیت سرعت باد در مبحث ششم با استاندارد آمریکا سرعت باد بایستی ۵۰ درصد افزایش یابد. سرعت مبنای باد در مبحث ششم بر اساس میانگین سرعتی در ۵۰ سال می باشد، در حالی که در استاندارد ASCE7 بر اساس سرعت تندبادی ۳ ثانیه ای در ۵۰ سال می باشد. دقت داشته باشید که سرعت در مبحث ششم بر حسب کیلومتر در ساعت بیان شده که جهت استفاده در رابطه زیر باید به متر در ثانیه تبدیل شود. ضریب K_{zt} برای مناطق با شرایط توپوگرافیکی هموار، برابر با ۱ در نظر گرفته می شود.

$$q = 0.613 \times 1 \times 0.7 \times 0.85 \times \left(\frac{1.5 \times 100}{3.6} \right)^2 \times 1 = 633 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$$

6.5.8 Gust Effect Factor.

6.5.8.1 Rigid Structures. For rigid structures as defined in Section 6.2, the gust-effect factor shall be taken as 0.85 or calculated by the formula:



پارامتر K_z با توجه به ارتفاع سازه و قرارگیری سازه در مناطق فوق تعیین می شود.

Velocity Pressure Exposure Coefficients, K_h and K_z
Table 6-3

Height above ground level, z		Exposure (Note 1)			
		B		C	D
ft	(m)	Case 1	Case 2	Cases 1 & 2	Cases 1 & 2
0-15	(0-4.6)	0.70	0.57	0.85	1.03
20	(6.1)	0.70	0.62	0.90	1.08
25	(7.6)	0.70	0.66	0.94	1.12
30	(9.1)	0.70	0.70	0.98	1.16
40	(12.2)	0.76	0.76	1.04	1.22
50	(15.2)	0.81	0.81	1.09	1.27
60	(18)	0.85	0.85	1.13	1.31

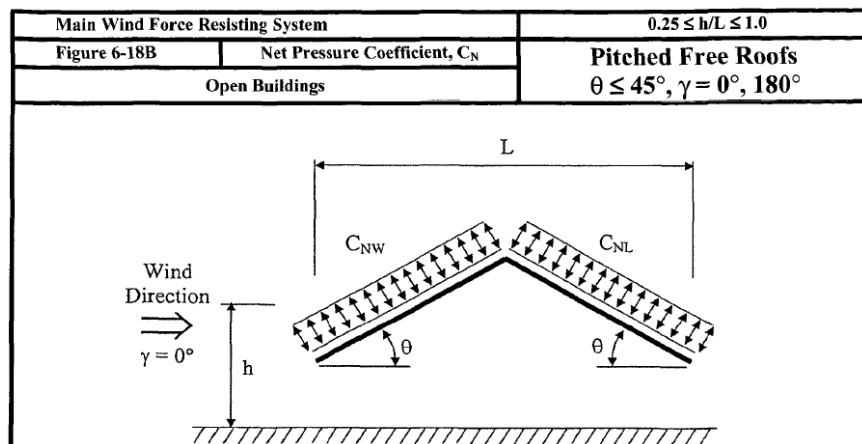
Notes:

1. **Case 1:**
 - a. All components and cladding.
 - b. Main wind force resisting system in low-rise buildings designed using Figure 6-10.
- Case 2:**
 - a. All main wind force resisting systems in buildings except those in low-rise buildings designed using Figure 6-10.
 - b. All main wind force resisting systems in other structures.

Structure Type	Directionality Factor K_d^*
Buildings	
Main Wind Force Resisting System	0.85
Components and Cladding	0.85

در صورتی ارتفاع نهایی سازه را ۹ متر در نظر بگیریم و محل اجرای پروژه شهر بوشهر باشد (سرعت مبنای باد مبحث ششم ۱۰۰ کیلومتر در ساعت) و ضریب اهمیت را برابر ۱ در نظر بگیریم خواهیم داشت :

$$q = 0.613 \times 1 \times 0.7 \times 0.85 \times \left(\frac{1.5 \times 100}{3.6} \right)^2 \times 1 = 633 \frac{N}{m^2}$$



Roof Angle, θ	Load Case	Wind Direction, $\gamma = 0^\circ, 180^\circ$			
		Clear Wind Flow		Obstructed Wind Flow	
		C_{NW}	C_{NL}	C_{NW}	C_{NL}
7.5°	A	1.1	-0.3	-1.6	-1
	B	0.2	-1.2	-0.9	-1.7
15°	A	1.1	-0.4	-1.2	-1
	B	0.1	-1.1	-0.6	-1.6
22.5°	A	1.1	0.1	-1.2	-1.2
	B	-0.1	-0.8	-0.8	-1.7
30°	A	1.3	0.3	-0.7	-0.7
	B	-0.1	-0.9	-0.2	-1.1
37.5°	A	1.3	0.6	-0.6	-0.6
	B	-0.2	-0.6	-0.3	-0.9
45°	A	1.1	0.9	-0.5	-0.5
	B	-0.3	-0.5	-0.3	-0.7

ضرایب C_N برای حالت پشت به باد و رو به باد با توجه به جهت وزش باد و شیب بام برای ۴ حالت باید به صورت جداگانه در نظر گرفته شود. به عنوان نمونه برای شیب ۱۵ درجه ۲ حالت A و B برای شرایطی که در نزدیکی سازه یک ساختمان یا عارضه طبیعی بلندتر وجود داشته یا خیر (شرایط انسداد یا عدم انسداد) باید لحاظ گردد.

6.5.13.2 Main Wind-Force Resisting Systems. The net design pressure for the MWFRSs of monoslope, pitched, or troughed roofs shall be determined by the following equation:

$$p = q_h G C_N \quad (6-25)$$

where

q_h = velocity pressure evaluated at mean roof height h using the exposure as defined in Section 6.5.6.3 that results in the highest wind loads for any wind direction at the site

G = gust effect factor from Section 6.5.8

C_N = net pressure coefficient determined from Figs. 6-18A through 6-18D

For free roofs with an angle of plane of roof from horizontal θ less than or equal to 5° and containing fascia panels, the fascia panel shall be considered an inverted parapet. The contribution of loads on the fascia to the MWFRS loads shall be determined using Section 6.5.12.2.4 with q_p equal to q_h .

در نهایت خواهیم داشت ؛

Roof Angle, θ	Load Case	Wind Direction, $g = 0^\circ, 180^\circ$			
		Clear Wind Flow		Obstructed Wind Flow	
		C_{NW}	C_{NL}	C_{NW}	C_{NL}
7.5°	A	1.1	-0.3	-1.6	-1
	B	0.2	-1.2	-0.9	-1.7
15°	A	1.1	-0.4	-1.2	-1
	B	0.1	-1.1	-0.6	-1.6
22.5°	A	1.1	0.1	-1.2	-1.2
	B	-0.1	-0.8	-0.8	-1.7
30°	A	1.3	0.3	-0.7	-0.7
	B	-0.1	-0.9	-0.2	-1.1
37.5°	A	1.3	0.6	-0.6	-0.6
	B	-0.2	-0.6	-0.3	-0.9
45°	A	1.1	0.9	-0.5	-0.5
	B	-0.3	-0.5	-0.3	-0.7

برای شیب 15° درجه (بام) خواهیم داشت ؛

$$P = 633 \times 0.85 \times \{C_N\} = \begin{cases} \text{clear wind flow} & \begin{cases} A = \begin{cases} C_{NW} = 1.1 \\ C_{NL} = -0.4 \end{cases} \\ B = \begin{cases} C_{NW} = 0.1 \\ C_{NL} = -1.1 \end{cases} \end{cases} \\ \text{obstructed wind flow} & \begin{cases} A = \begin{cases} C_{NW} = -1.1 \\ C_{NL} = -1 \end{cases} \\ B = \begin{cases} C_{NW} = -0.6 \\ C_{NL} = -1.6 \end{cases} \end{cases} \end{cases}$$