

ZATÍŽENÍ VĚTREM (ČSN EN 1991-1-4)

Výchozí rychlost větru

$v_{b,0}$ je charakteristická desetiminutová střední rychlost větru ve výšce 10 m nad zemí v kategorii terénu II. Základní rychlost větru se stanoví podle mapy větrných oblastí (viz poslední strana).

Oblast	I	II	III	IV	V
$v_{b,0}$ [m/s]	22.5	25.0	27.5	30.0	36.0 (dle ČHMÚ)

Základní rychlost větru

$$v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0}$$

Kde c_{dir} je součinitel směru větru (= 1.0),

c_{season} je součinitel ročního období (= 1.0).

Střední rychlost větru

$v_m(z)$ ve výšce z nad terénem závisí na drsnosti, ortografii a základní rychlosti větru.

$$v_m(z) = c_r(z) \cdot c_0(z) \cdot v_b$$

Kde $c_r(z)$ je součinitel drsnosti terénu,

$c_0(z)$ je součinitel ortografie (= 1.0).

$$c_r(z) = k_r \cdot \ln\left(\frac{z}{z_0}\right) \quad \dots \quad z_{\min} \leq z \leq z_{\max}$$

$$c_r(z) = c_r(z_{\min}) \quad \dots \quad z \leq z_{\min}$$

Kde z_0 je parametr drsnosti terénu (tabulka 4.1),

$$k_r \text{ je součinitel terénu; } k_r = 0.19 \left(\frac{z_0}{z_{0,II}} \right)^{0.07} ; z_{0,II} = 0.05 ,$$

$z_{\min}$ je minimální výška definovaná v tabulce 4.1

$z_{\max}$ se uvažuje 200 m.

Tabulka 4.1 – Kategorie terénů a jejich parametry

Kategorie terénu	z_0 [m]	$z_{\min}$ [m]
0 Moře nebo pobřežní oblasti vystavené otevřenému moři	0,003	1
I Jezera nebo vodorovné oblasti se zanedbatelnou vegetací a bez překážek	0,01	1
II Oblasti s nízkou vegetací jako je tráva a s izolovanými překážkami (stromy, budovy), jejichž vzdálenost je větší než 20násobek výšky překážek	0,05	2
III Oblasti rovnoměrně pokryté vegetací nebo budovami nebo s izolovanými překážkami, jejichž vzdálenost je maximálně 20násobek výšky překážek (jako jsou vesnice, předměstský terén, souvislý les)	0,3	5
IV Oblasti, ve kterých je nejméně 15 % povrchu pokryto pozemními stavbami, jejichž průměrná výška je větší než 15 m	1,0	10

Maximální dynamický tlak

Stanovuje se ve výšce z a zahrnuje střední a krátkodobé fluktuace rychlosti větru.

$$q_p(z) = \underbrace{[1 + 7 \cdot I_v(z)]}_{\text{vliv turbulencí}} \cdot \underbrace{0.5 \rho \cdot v_m^2(z)}_{\text{zákl. dyn. tlak}}$$

Kde $I_v(z)$ je intenzita turbulence

$$I_v(z) = \frac{k_1}{c_0(z) \cdot \ln(z/z_0)} \quad \dots \quad z_{\min} \leq z \leq z_{\max}$$

$$I_v(z) = I_v(z_{\min}) \quad \dots \quad z \leq z_{\min}$$

k_1 je součinitel turbulence (= 1.0),

ρ je měrná hmotnost vzduchu (= 1.25 kg/m³).

Tlak větru na povrchy

$$w_e = q_p(z_e) \cdot c_{pe} \quad \dots \quad \text{působící na vnější povrchy}$$

$$w_i = q_p(z_i) \cdot c_{pi} \quad \dots \quad \text{působící na vnitřní povrchy}$$

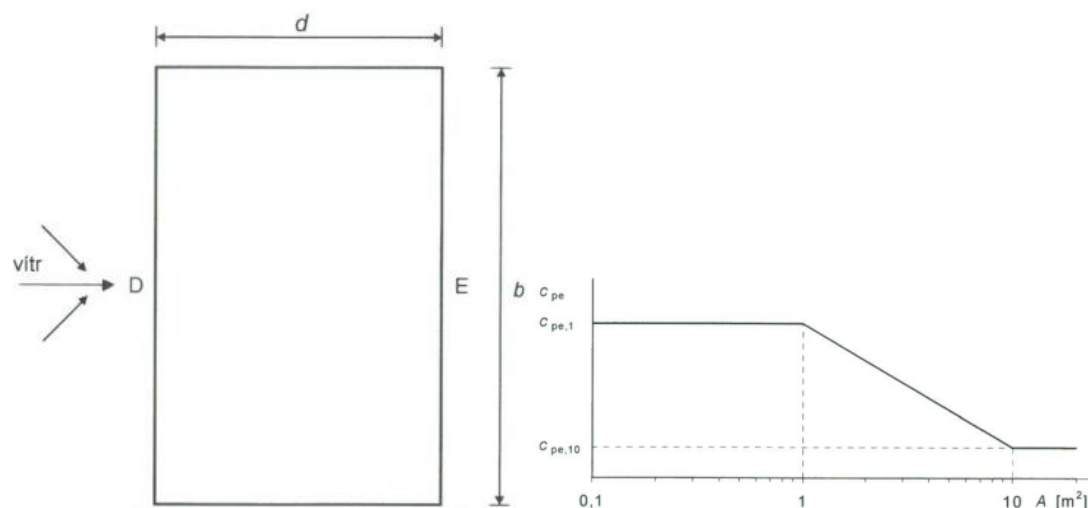
Kde c_{pe} je součinitel vnějšího tlaku v závislosti na oblasti působení větru a na velikosti referenční plochy (tabulka 7.1),

c_{pi} je součinitel vnitřního tlaku.

Tabulka 7.1 – Doporučené hodnoty součinitelů vnějšího tlaku pro svislé stěny pozemních staveb s pravoúhlým půdorysem

Oblast	A		B		C		D		E	
	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$
5	-1,2	-1,4	-0,8	-1,1	-0,5		+0,8	+1,0	-0,7	
1	-1,2	-1,4	-1,4	-1,1	-0,5		+0,8	+1,0	-0,5	
$\leq 0,25$	-1,2	-1,4	-0,8	-1,1	-0,5		+0,7	+1,0	-0,3	

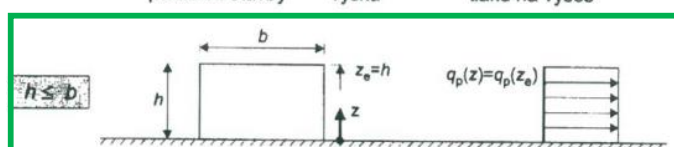
Půdorys



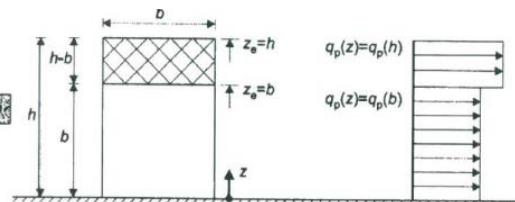
čelní stěna
pozemní stavby

referenční
výška

závislost dynamického
tlaku na výšce



$b < h \leq 2b$



Síly od větru

$$F_{w,e} = c_s \cdot c_d \cdot \sum_{\text{povrchy}} w_e \cdot A_{ref} \quad \dots \quad \text{vnější síly,}$$

$$F_{w,i} = \sum_{\text{povrchy}} w_i \cdot A_{ref} \quad \dots \quad \text{vnitřní síly.}$$

Kde $c_s \cdot c_d$ je součinitel konstrukce (= 1.0 pro podmínky stanovené v EN).

