

Užitné zatížení

Činnost lidí

Je nahrazeno plošným a bodovým zatížením.

Referenční hodnota 1rok s pravděpodobností překročení 0,98

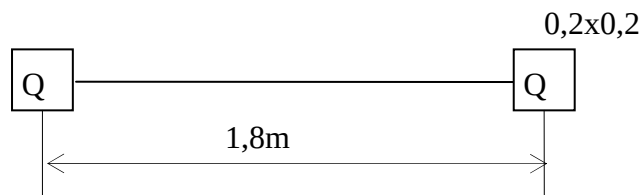
Zatížení stropů

Velikost zatížení je dána v závislosti na druhu stavby podle kategorií. Při návrhu svislých kcí a základů zatížených několika stropy se může užité zatížení, pokud je dominantním zatížením,

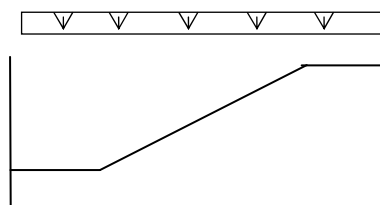
redukovat zmenšujícím součinitelem $\alpha_n = \frac{2 + (n-2)\psi_0}{n}$, kde n je počet podlaží. ψ_0 je redukční součinitel pro běžné stavby 0,7.

		Plošné (kN/m ²)	bodové (kN)
Kat. A	byty	1,5	1,5
	Schodiště	3,0	3,0
	Balkony	4,0	2,0
B	kancelářské plochy	2,0	2,0
C	1 školy, kavárny	3,0	3,0
	2 divadla, kina, zasedací místnosti		
	3 muzea, veřejné prostory		
	4 tělocvičny..		
	5 koncertní sály...		
D	obchodní prostory...		
E	sklady..		
F	garáže s lehkými vozidly do 30kN	2,0	10
G	garáže se středními vozidly	5,0	45

Náprava vozidla



Zatížení schodiště



Zatížení střeš

Nepřístupné pouze pro údržbu
Se sklonem do 20st.
Se sklonem nad 40st.

Plošné	bodové
0,75	1,5
0,0	1,5

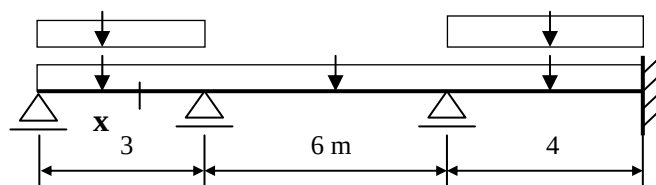
Přístupné podle kategorií A-G

Při návrhu stropních kcí se rozmístí tak, aby vyvolalo co největší odezvu.

Příčinkové čáry

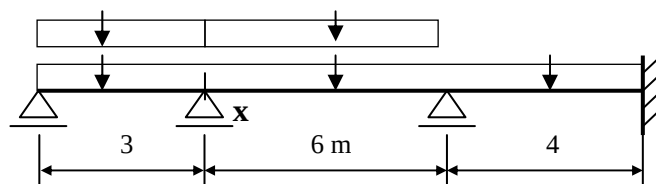
nahodilé

stálé



nahodilé

stálé



Vodorovné zatížení stěn a zábradlí

Ve výšce 1,2m liniové zatížení

Kat A	0,5
Kat B-C1	1,0
Kat C2-D	1,5

Zatížení sněhem

ČSN P EN – 1991-2-3

Nezahrnuje –dynamické zatížení od padajícího sněhu, zatížení vznikající při ucpání odtoků (rompouchy), zatížení námrazou, sněh se silným deštěm.

Nahodilé krátkodobé zatížení působící na průmět do vodorovné roviny.

Rovnoměrné zatížení od sněhu za bezvětrí, $\gamma = 2\text{-}4\text{kN/m}^3$ (ulehlý až mokrý sníh)

$$S = C_e C_t \mu_i s_k$$

C_e součinitel expozice sfoukávání sněhu (1)

C_t součinitel tepla odtávání sněhu (1)

s_k **charakteristická hodnota zatížení sněhem**

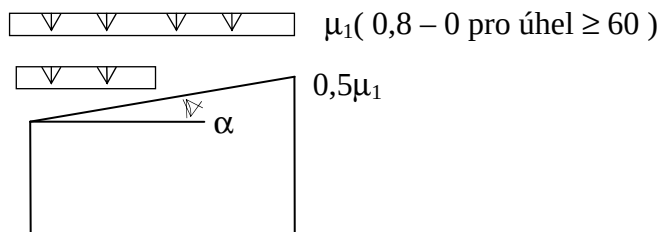
roční maxima pro dobu návratu 1x za 50let – viz mapa sněhových oblastí

Oblast	I	II	III	IV	V
s_k (kN/m ²)	0,75	1,05	1,5	2,25	$\geq 2,25$

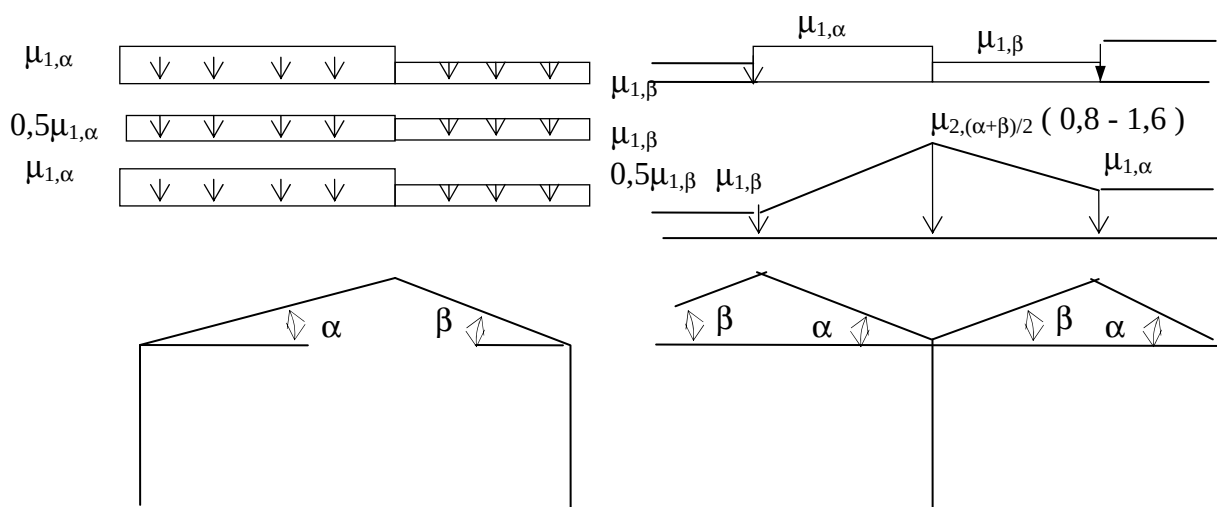
μ_i je tvarový součinitel

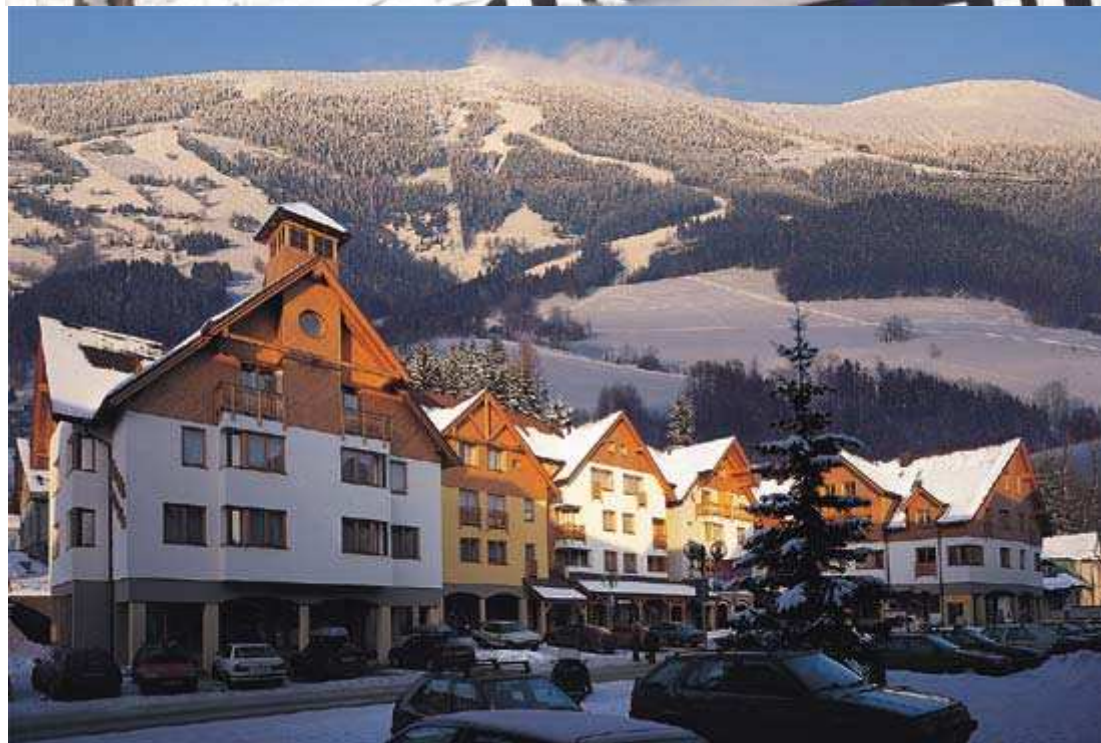
Závisí na sklonu střechy pokud je sklon větší než 60° je $\mu_1 = 0$

Pultová střecha

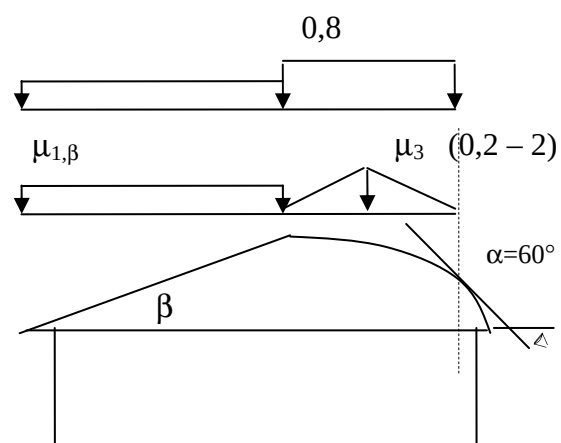


Sedlová střecha

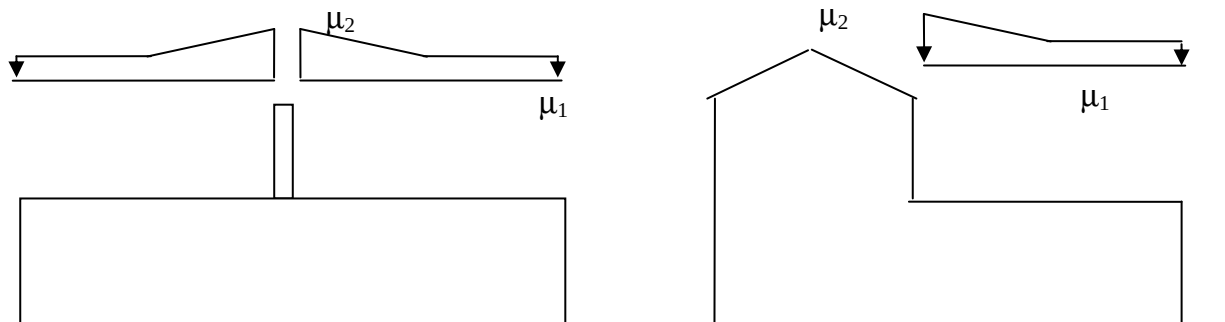




Kruhová střecha

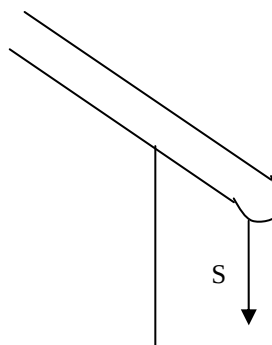


Nerovnoměrné zatížení způsobené návějí



Zatížení převisem

$S = k \mu_i^2 s_k^2 / \gamma$ (kN/m)
k součinitel 0-2,5
 γ objemová tíha sněhu 3kN/m³



Zatížení větrem

ČSN P EN – 1991-2-4

Kvazistatické zatížení

Vysoké budovy nutné dynamické posouzení.

Nahodilé krátkodobé zatížení.

Tlak větru působící kolmo na plochu

$$w_e = q_{\text{ref}} \cdot c_e(z_e) \cdot c_{pe}$$

q_{ref} referenční střední tlak větru (N/m^2)

$c_e(z_e)$ součinitel expozice vliv terénu a výšky nad terénem

c_{pe} součinitel aerodynamického tlaku



q_{ref} referenční střední tlak větru

roční maxima pro dobu návratu 1x za 50let

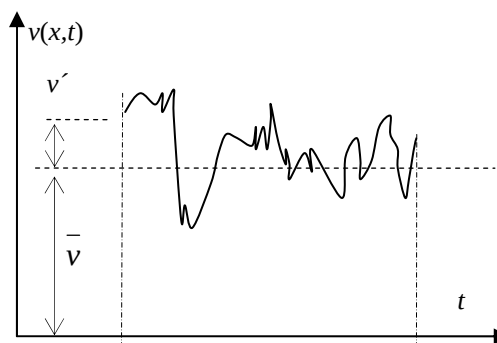
$$q_{\text{ref}} = 0,5 \rho \cdot v_{\text{ref}}^2$$

v_{ref} rychlost větru (m/s) 24, 26 do 700metrů nad mořem, viz mapa větrových oblastí

$\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$ je měrná hmotnost vzduchu

Střední hodnota $\bar{v}$ (časově nezávislá)

Flukтуаční složka v'



$c_e(z_e)$ součinitel expozice

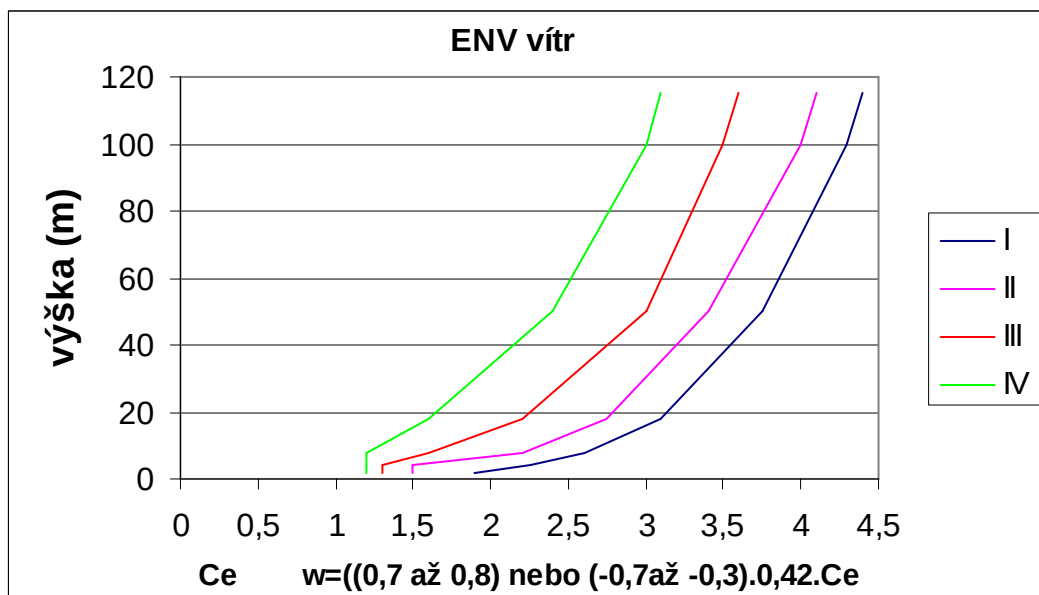
Závislost na výšce a typu terénu

Dle terénu I Jezera a plochá krajina bez překážek

II Zemědělská půda s ojedinělými překážkami

III Předměstské stavby, průmyslové oblasti, a malé zemědělské stavby

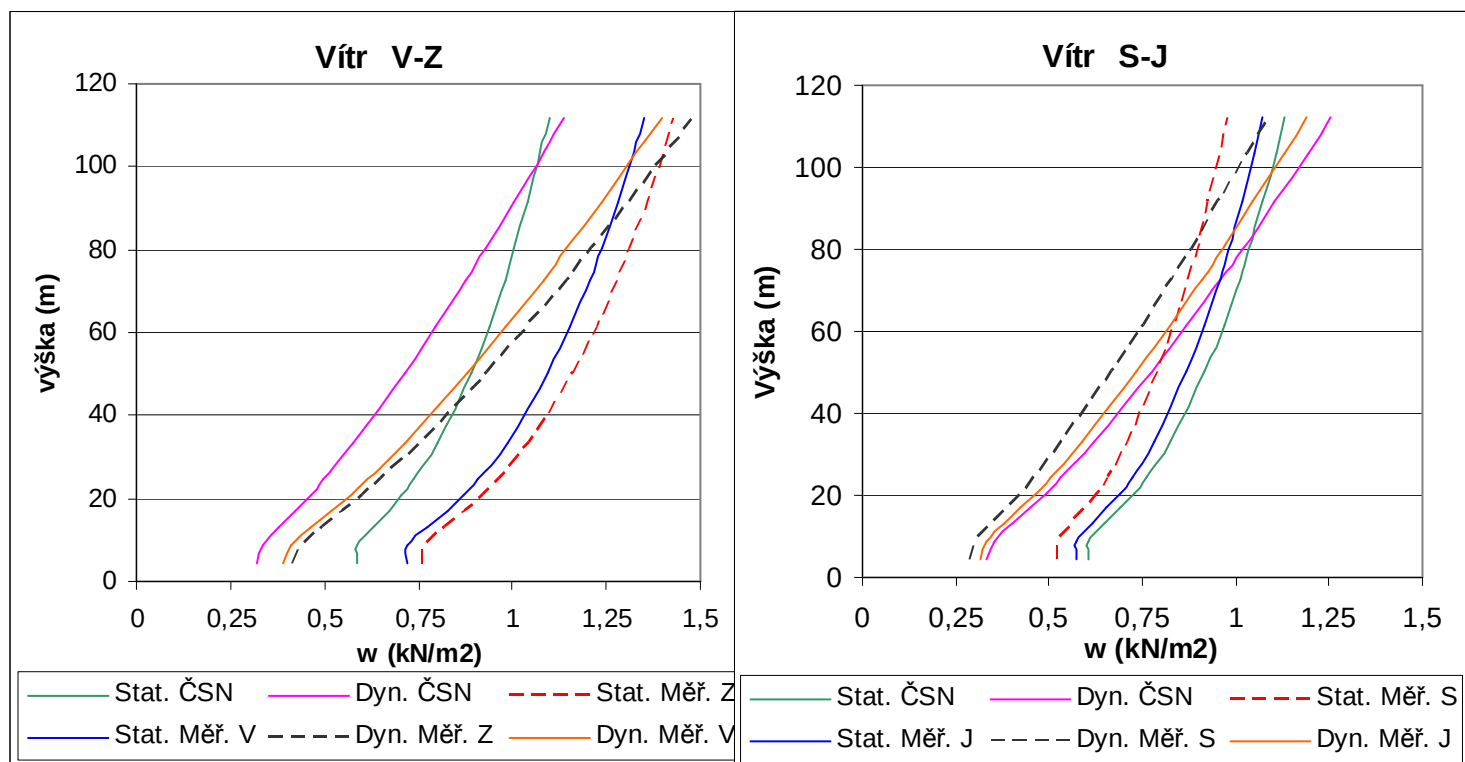
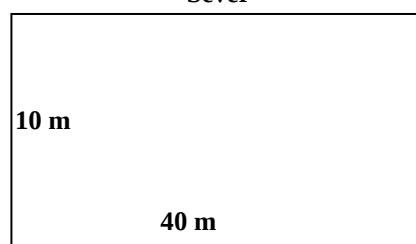
IV Městské oblasti ve kterých je méně než 15% nezastavěné plochy

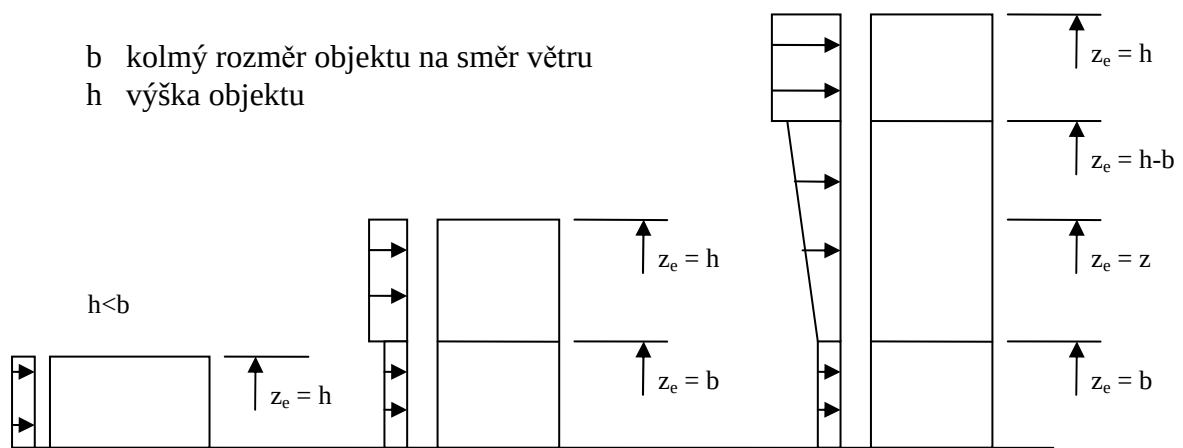


Pankrác – věžák

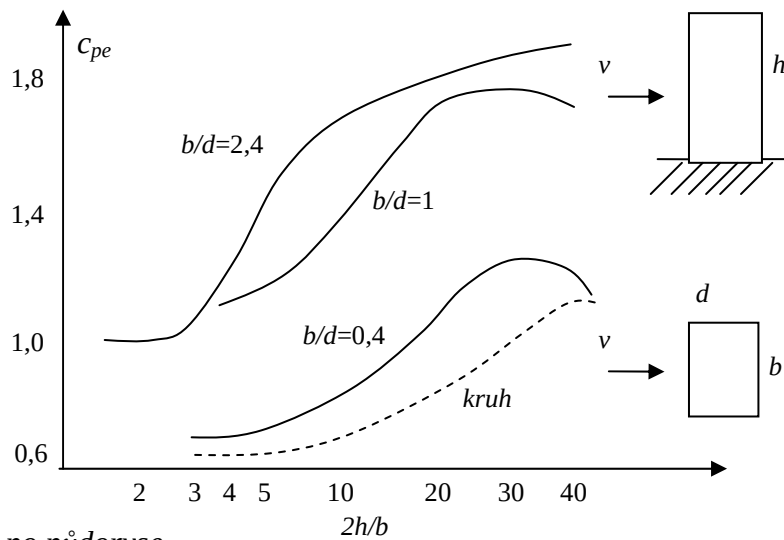
Půdorys věžáku

Sever



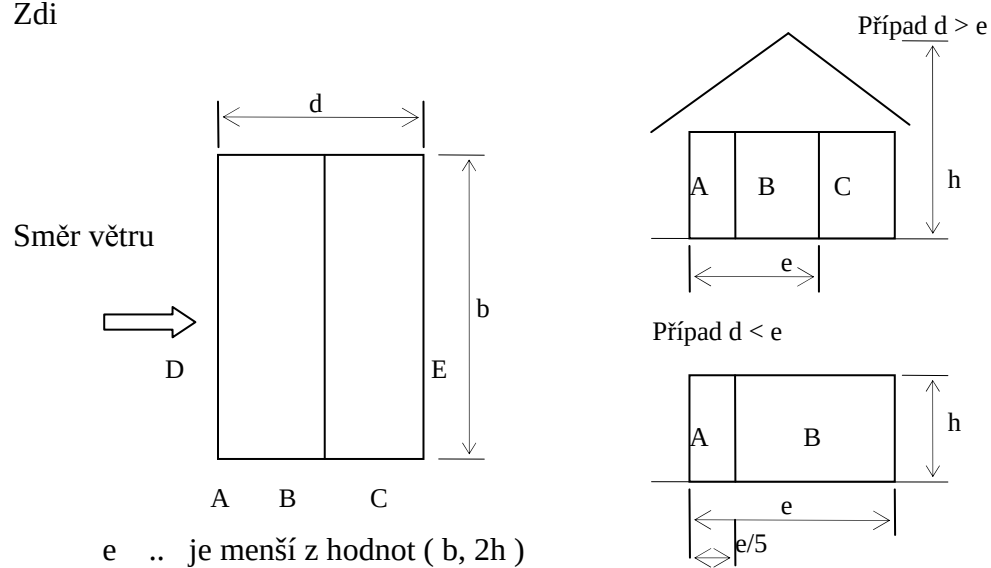


c_{pe} aerodynamický součinitel
 Závislost na tvaru překážky

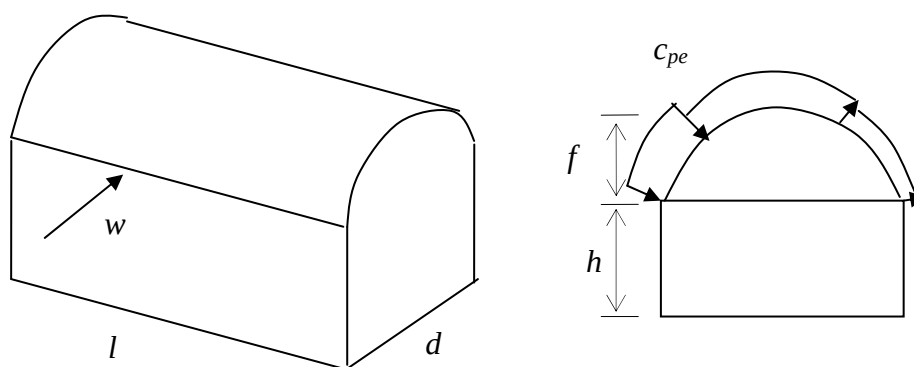
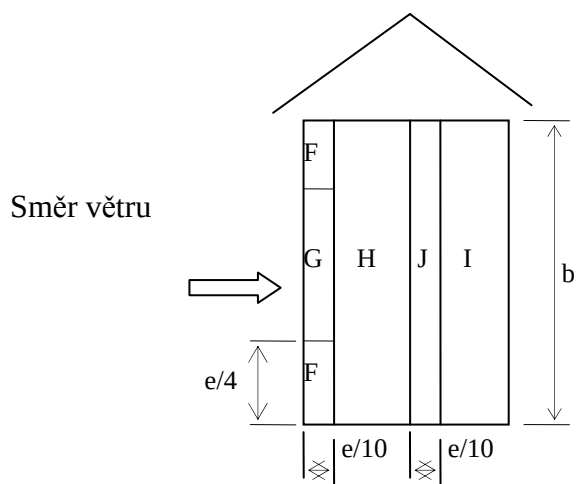


rozložení po půdoryse

Větr kolmo na hřeben
 Zdi



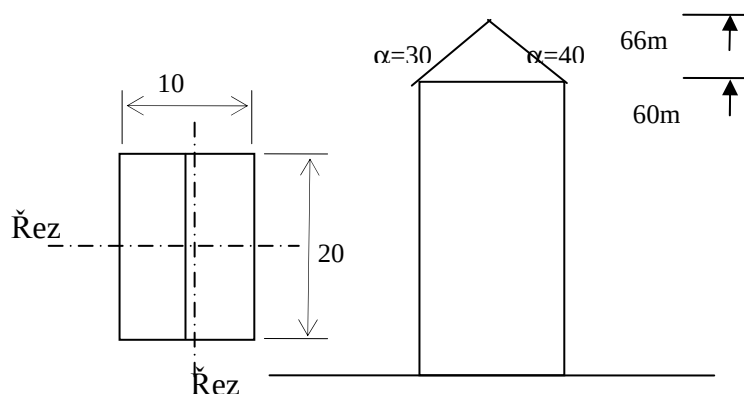
Střecha



c_{pe} velikost závisí na poměru h/d a f/d při referenční výšce $h+f$

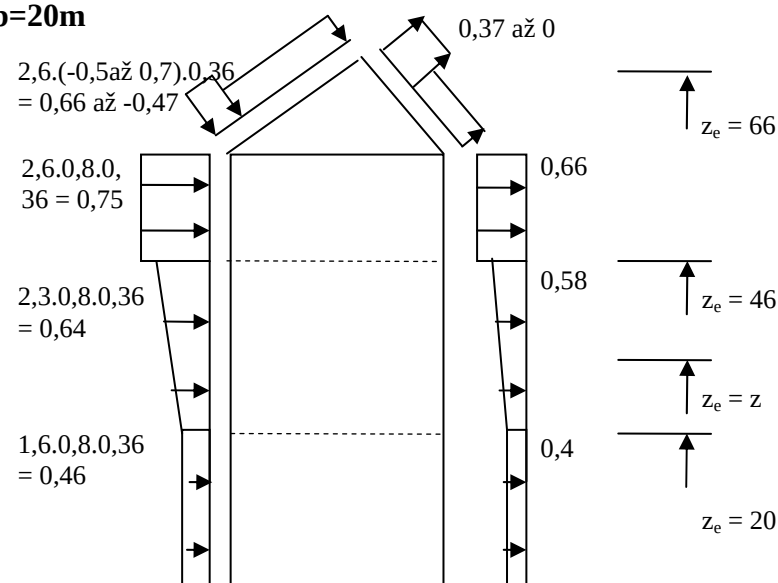
Příklad

Vypočtete zatížení větrem na budovu, jejíž rozměry jsou vykresleny v obrázku. Bude postavena v Praze.

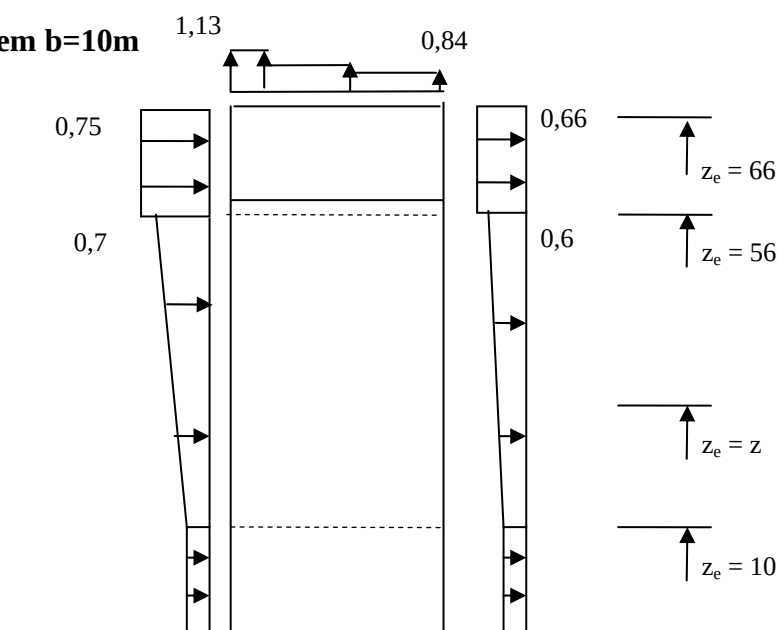


$$q_{\text{ref}} = 0,5 \rho \cdot v_{\text{ref}}^2 = 0,5 \cdot 1,25 \cdot 24^2 = 360 \text{ N/m}^2$$

Vítr kolmo na hřeben b=20m



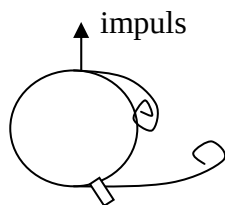
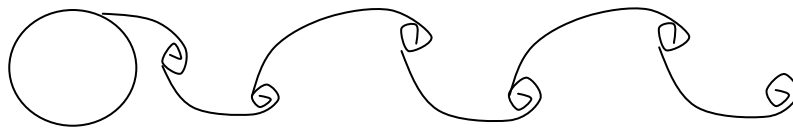
Vítr rovnoběžně s hřebenem b=10m



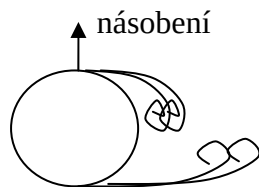
Pozn. Neuvažujeme síly působící na rovnoběžné stěny se směrem větru.

Galloping

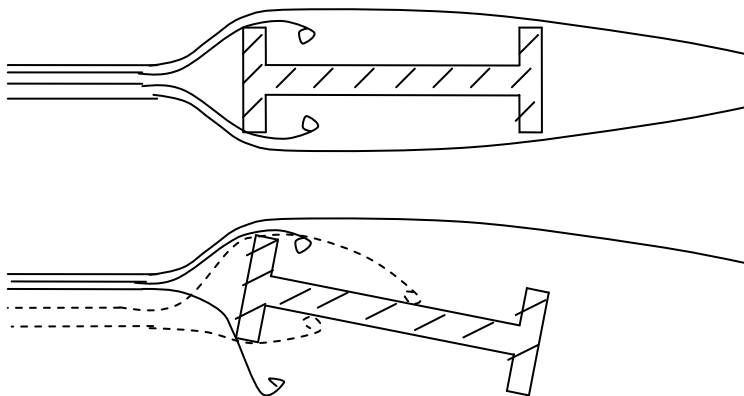
Tvorba vírů von Karman



Zábrany proti vírům



Tacoma bridge galloping + fluttering



Zatížení zeminou

Zemní tlak v klidu

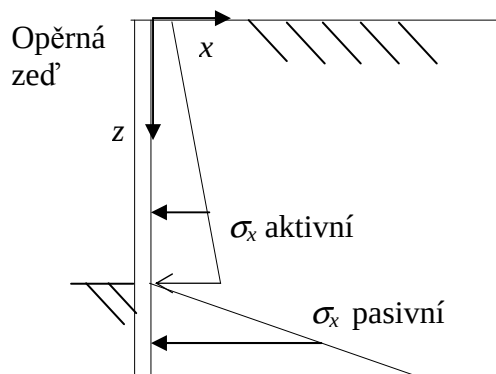
$$\sigma_x = 0$$

Zemní tlak aktivní zemina tlačí do konstrukce

$$\sigma_x > 0$$

Zemní tlak pasivní konstrukce tlačí do zeminy

$$\sigma_x < 0$$



Rankinova teorie

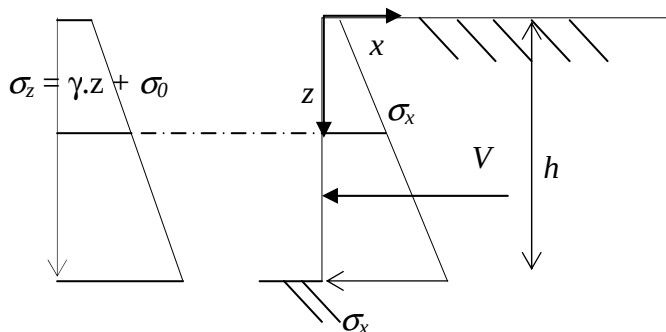
Sypké zeminy

Aktivní zemní tlak

$$\sigma_x = \sigma_z \cdot k_a, \quad k_a = \tan^2(45 - \varphi/2)$$

Pasivní zemní tlak

$$\sigma_x = \sigma_z \cdot k_p, \quad k_p = \tan^2(45 + \varphi/2)$$



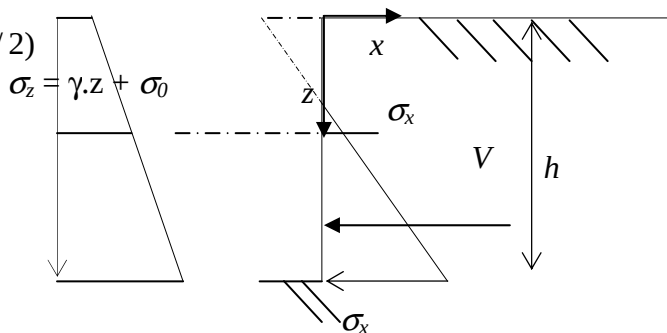
Soudržné zeminy

Aktivní zemní tlak

$$\sigma_x = \sigma_z \cdot k_a - 2c\sqrt{k_a}, \quad k_a = \tan^2(45 - \varphi/2)$$

Pasivní zemní tlak

$$\sigma_x = \sigma_z \cdot k_p + 2c\sqrt{k_p}, \quad k_p = \tan^2(45 + \varphi/2)$$



Vlastnosti zeminy

φ úhel vnitřního tření 10-30

c součinitel koheze

γ vlastní tíha

Zatížení teplotou

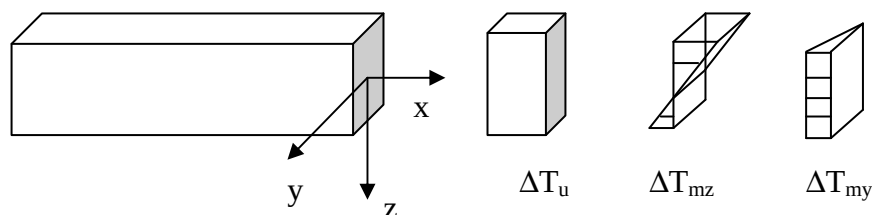
ČSN P EN – 1991-2-5

Nejčastější příčina poruch. Panelové objekty i zděné objekty - staticky neurčitá konstrukce.

Rovnoměrná složka teploty ΔT_u

Lineárně proměnná složka teploty ve směru osy z ΔT_{Mz}

Lineárně proměnná složka teploty ve směru osy y ΔT_{My}



Teplotní změny u pozemních staveb

$$\Delta T_u = T - T_0$$

T_0 je teplota při výrobě objektu

T je průměr z T_{int} a T_{out}

Léto $T_{out} = T_{max} + T_3(v.s.), T_4(s), T_5(t)$ s....světlý povrch, t..... tmavý povrch

Severových T3 = 0, T4 = 2, T5 = 4

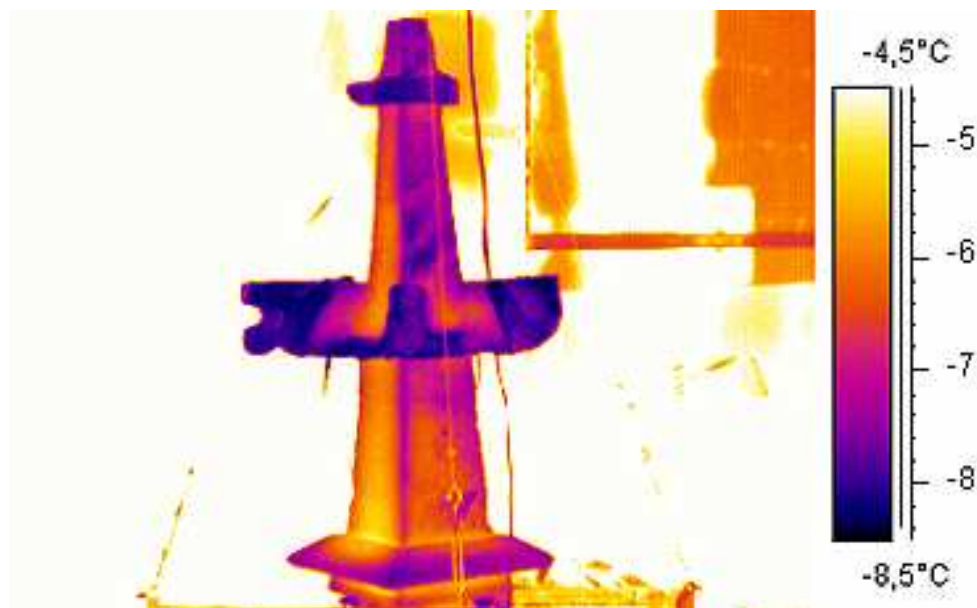
Jihozápad T3 = 18, T4 = 30, T5 = 42

Zima $T_{out} = T_{min}$

Roční maxima ve stínu minimum -24°C

maximum 37°C

Ve většině případů rovnoměrné rozdělení. Rozdělení teploty po půdoryse není stanoveno.



Průběh denních maxim a minim

