

Projektová dokumentace pro provedení stavby

D.1.2 Stavebně konstrukční řešení

D.1.2 b) Statické posouzení

Stavba:

PŘÍSTAVBA K BUDOVĚ "A" SŠ BRNO, CHARBULOVA,
Charbulova 106, 6018 00 Brno

Příloha 3 – ZATÍŽENÍ VĚTREM

ZATÍŽENÍ VĚTREM

Podle: ČSN EN 1991-1-4; oprava 1,3.3; změny Z1,Z2,Z3; ed. 2, NA ed. A, změna A1

Výchozí základní rychlost větru

$$v_{b,0} = 25 \text{ [m/s]} \quad \text{pro oblast}$$

II

Základní rychlost větru

$$v_b = c_{dir} c_{season} v_{b,0} = 25 \text{ [m/s]}$$

Kategorie terénu

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)

$$z_0 = 0,3 \text{ [m]}$$

$$z_{min} = 5 \text{ [m]}$$

$$c_0(z) = 1,0$$

$$c_{dir} = 1,0$$

$$c_{season} = 1,0$$

$$\rho = 1,25 \text{ [kg/m}^3\text{]}$$

$$k_l = 1,0$$

$$z_{0,II} = 0,05 \text{ [m]}$$

$$z_{max} = 200 \text{ [m]}$$

Součinitel terénu

$$k_r = 0,19 \left(\frac{z_0}{z_{0,II}} \right)^{0,07} = 0,21539$$

Součinitel drsnosti terénu Intenzita turbulence

$$c_r(z) = k_r \ln \left(\frac{z}{z_0} \right) \quad l_v(z) = \frac{k_l}{c_0(z) \ln(z/z_0)} z_{min} \leq z \leq z_{max}$$

$$c_r(z) = c_r(z_{min}) \quad l_v(z) = l_v(z_{min}) \quad z < z_{min}$$

Střední rychlost větru

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

Maximální dynamický tlak

$$q_p(z) = [1 + 7l_v(z)] 1/2 \rho v_m^2(z)$$

ROZMĚRY BUDOVY

$$\text{Výška budovy } h = 14,2 \text{ [m]}$$

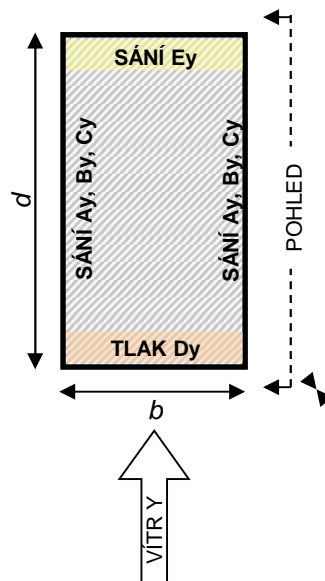
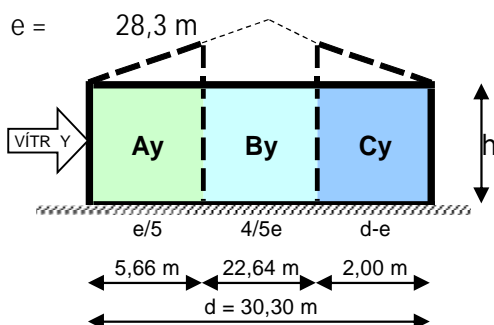
$$\text{Šířka budovy } b = 30,3 \text{ [m]}$$

$$\text{Délka budovy } d = 30,3 \text{ [m]}$$

Podlaží	Výška objektu	Výška pro výpočet	Intenzita turbulence	Souč. drsnosti terénu	Střední rychlost větru	Max. dynamický tlak
		z	$l_v(z)$	$c_r(z)$	$v_m(z)$	$q_p(z)$
3	[m]	[m]	[-]	[-]	[km/h]	[kN/m ²]
	14,15	14,15	0,2595	0,8300	20,75	0,758

TLAK VĚTRU NA STĚNY - VÍTR Y

POHLED NA STĚNU



Součinitel vnějšího tlaku na stěny $c_{pe,10}$				
Ay	By	Cy	Dy	Ey
-1,20	-0,80	-0,50	0,73	-0,36

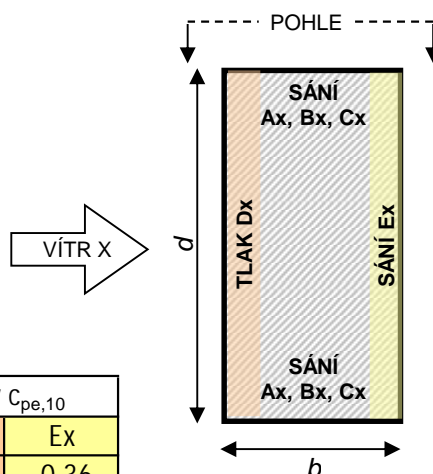
$$h/d = 0,5 \text{ m}$$
[illegible]

h = 14,15 m

POHLED NA STĚNU

Diagram of a three-span bridge cross-section. The bridge has a total width of 30.30 m and a height of 28.3 m. It is divided into three spans: Ax (green, 5.66 m), Bx (cyan, 22.64 m), and Cx (blue, 2.00 m). The spans are labeled with their respective widths: $e/5$, $4/5e$, and $d-e$. A wind velocity vector $V_{\text{ÍTR X}}$ is shown acting on the left side. The bridge is supported by a hatched base.

Součinitel vnějšího tlaku na stěny $c_{pe,10}$				
Ax	Bx	Cx	Dx	Ex
-1,20	-0,80	-0,50	0,73	-0,36

$$h / b = 0,5 \text{ m}$$
[illegible]

h = 14,15 m

ZATÍŽENÍ VĚTREM - ATIKA

Podle: ČSN EN 1991-1-4; oprava 1,3.3; změny Z1,Z2,Z3; ed. 2, NA ed. A, změna A1
Kapitola: 7.4.1. Volně stojící stěny a zděná zábradlí

Základní rychlost větru pro oblast:

II

Pro kategorii terénu:

II

Oblasti s nízkou vegetací jako je tráva a s izolovanými překážkami (stromy, budovy), jejichž vzdálenost je větší než 20násobek výšky překážek

Rozměry stěny :

$h = 2,0$ [m] $l = 22,4$ [m] $l_{\text{průčelý}} =$ [m]

Plnost stěny:

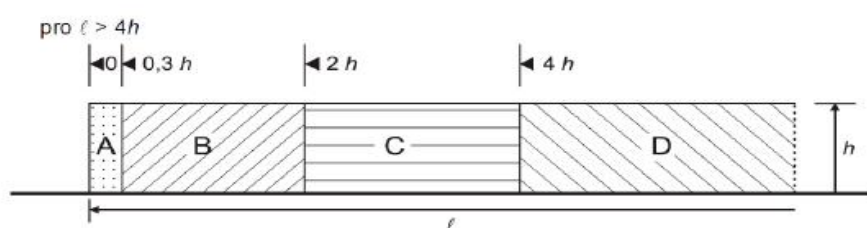
Plná

S vedlejším průčelím:

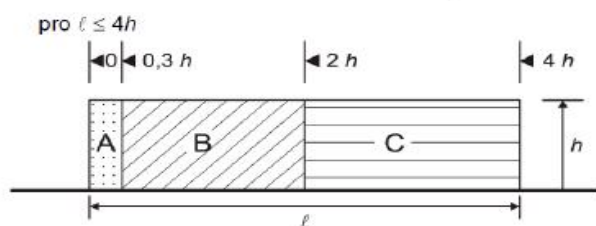
NE

Zastínění stěny:

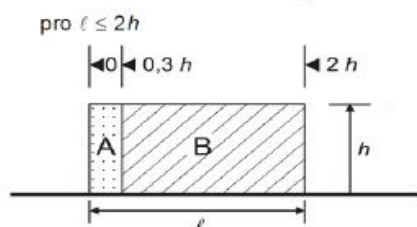
NE



Varianta A
Platná varianta



Varianta B



Varianta C

OBLASTI PRO ZATÍŽENÍ VĚTREM:

Oblast:	A	B	C	D
Délka: [m]	0,6	3,4	4,0	14,4

Poměry velikostí pro výpočet:

$$l/h = 11,20 \quad [-]$$

$$x/h = 0,00 \quad [-]$$

ZATÍŽENÍ VĚTREM PRO JEDNOTLIVÉ OBLASTI :

Oblast	Souč. [-]	$I_v(z)$ [-]	$c_r(z)$ [-]	$v_m(z)$ [m/s]	$q_p(z)$ [kN/m ²]	Zatížení [kN/m ²]	Redukce zastíněním [-]	Zatížení [kN/m ²]
A =	3,40					1,89		1,89
B =	2,10					1,17		1,17
C =	1,70	0,27	0,70	17,52	0,56	0,95	1,000	0,95
D =	1,20					0,67		0,67

ZATÍŽENÍ VĚTREM -BUDNÍK

Podle: ČSN EN 1991-1-4; oprava 1,3.3; změny Z1,Z2,Z3; ed. 2, NA ed. A, změna A1

Výchozí základní rychlost větru

$$v_{b,0} = 25 \text{ [m/s]} \quad \text{pro oblast} \quad \text{II}$$

Základní rychlost větru

$$v_b = c_{dir} c_{season} v_{b,0} = 25 \text{ [m/s]}$$

Kategorie terénu

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)

$$z_0 = 0,3 \text{ [m]}$$

$$z_{min} = 5 \text{ [m]}$$

$$c_0(z) = 1,0$$

$$c_{dir} = 1,0$$

$$c_{season} = 1,0$$

$$r = 1,25 \text{ [kg/m}^3\text{]}$$

$$k_l = 1,0$$

$$z_{0,II} = 0,05 \text{ [m]}$$

$$z_{max} = 200 \text{ [m]}$$

Součinitel terénu

$$k_r = 0,19 \left(\frac{z_0}{z_{0,II}} \right)^{0,07} = 0,21539$$

Součinitel drsnosti terénu Intenzita turbulence

$$c_r(z) = k_r \ln \left(\frac{z}{z_0} \right) \quad l_v(z) = \frac{k_l}{c_0(z) \ln(z/z_0)} z_{min} \leq z \leq z_{max}$$

$$c_r(z) = c_r(z_{min}) \quad l_v(z) = l_v(z_{min}) \quad z < z_{min}$$

Střední rychlost větru

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

Maximální dynamický tlak

$$q_p(z) = [1 + 7l_v(z)] / 2 r v_m^2(z)$$

ROZMĚRY BUDOVY

$$\text{Výška budovy} \quad h = 15,0 \text{ [m]}$$

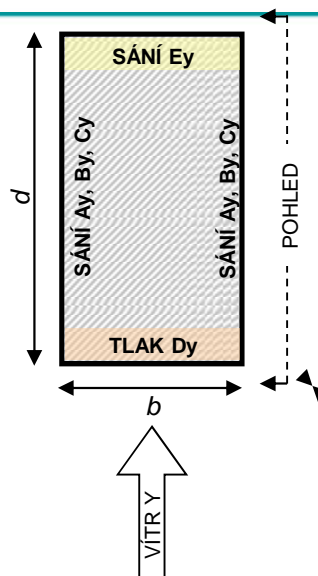
$$\text{Šířka budovy} \quad b = 31,0 \text{ [m]}$$

$$\text{Délka budovy} \quad d = 34,0 \text{ [m]}$$

Podlaží	Výška objektu	Výška pro výpočet	Intenzita turbulence	Souč. drsnosti terénu	Střední rychlost větru	Max. dynamický tlak
		z	$l_v(z)$	$c_r(z)$	$v_m(z)$	$q_p(z)$
3	[m]	[m]	[-]	[-]	[km/h]	[kN/m ²]
	14,9	14,9	0,2561	0,8412	21,03	0,772

POHLED NA STĚNU

29.8 m

Součinitel vnějšího tlaku na stěny $c_{pe,10}$

Ay	By	Cy	Dy	Ey
-1,20	-0,80	-0,50	0,73	-0,35

$$h / d = 0,4 \text{ m}$$
[illegible]

h = 14,9 m

POHLED NA STĚNU

The diagram shows a rectangular panel with a width of b and a height of d . The panel is divided into three vertical sections: a central section labeled "SÁNÍ Ax, Bx, Cx" with a width of $2x$, and two side sections labeled "TLAK Dx" and "SÁNÍ Ex" with a width of x each. The top and bottom edges are labeled "POHLED" (View). A large arrow labeled "VÍTR X" (Wind X) points towards the panel. Below the panel, there is a table with three rows and two columns:

$C_{pe,10}$	
Ex	
0.36	

Součinitel vnějšího tlaku na stěny $c_{pe,10}$				
Ax	Bx	Cx	Dx	Ex
-1,20	-0,80	-0,50	0,73	-0,36

$$h / b = 0,5 \text{ m}$$
[illegible]

h = 14,9 m

ZATÍŽENÍ VĚTREM - MARKÝZA

Podle: ČSN EN 1991-1-4; oprava 1,3.3; změny Z1,Z2,Z3; ed. 2, NA ed. A, změna A1

Kapitola: 7.3. Přístřešky

Rozměry stěny :

$d = 1,4$ [m] $b = 22,3$ [m] $h = 3,7$ [m]

Plnost stěn: 100 [%] Sklon střechy: $\alpha = 1,0$ [°]

Součinitel plnosti $\varphi = 1,0$ [-] Přístřešek uzavřený na závětrné straně

Základní rychlost větru pro oblast: II

Pro kategorii terénu: 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)

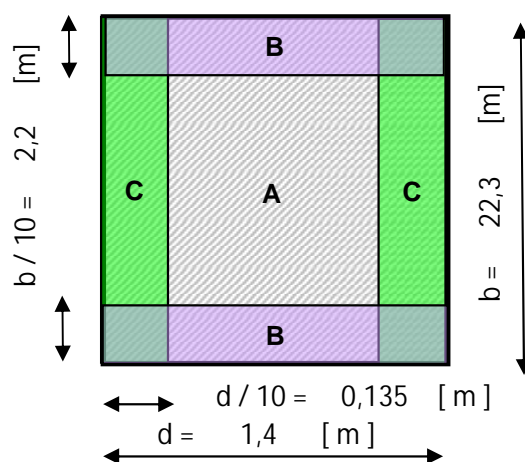
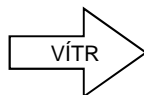
Intenzita turbulence	Souč. drsnosti terénu	Střední rychlost větru	Max. dynamický tlak
$I_v(z)$	$c_r(z)$	$v_m(z)$	$q_p(z)$
[-]	[-]	[m/s]	[kN/m ²]
0,355	0,606	15,15	0,500

Souč. celkové síly c_f	Souč. $c_{p,net}$ pro oblast A	Souč. $c_{p,net}$ pro oblast B	Souč. $c_{p,net}$ pro oblast C
[-]	[-]	[-]	[-]
0,2	0,5	1,8	1,1
-1,3	-1,5	-1,8	-2,2

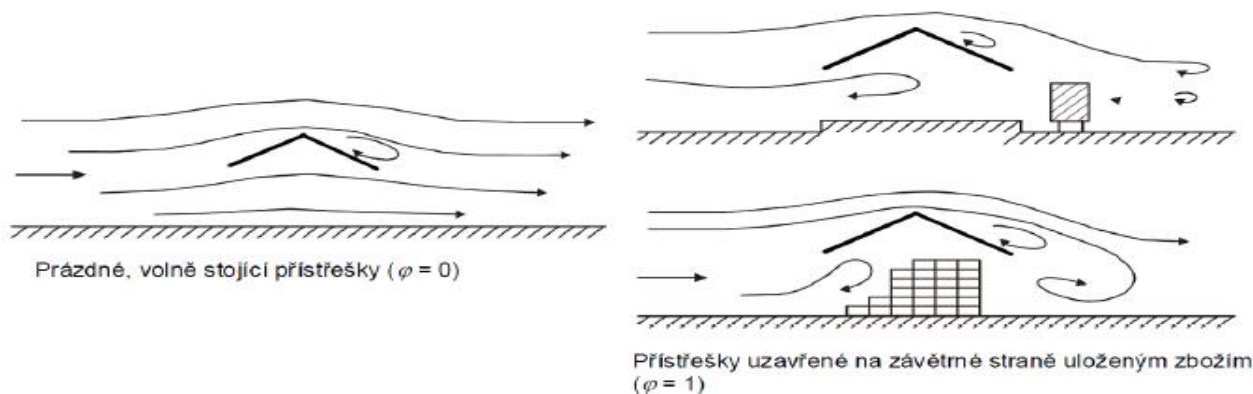
Max. všech φ

Min. všech φ

Pozn. Kladné hodnoty součinitelů udávají zatížení větrem směrem dolů



Zatížení větrem pro příslušnou oblast			
c_f $w_{e,Cf}(z)$ [kN/m ²]	A $w_{e,A}(z)$ [kN/m ²]	B $w_{e,B}(z)$ [kN/m ²]	C $w_{e,C}(z)$ [kN/m ²]
0,1	0,3	0,9	0,6
-0,7	-0,8	-0,9	-1,1



Obrázek 7.15 – Proudění vzduchu kolem přístřešků

ZATÍŽENÍ VĚTREM - VOLNĚ STOJÍCÍ STĚNA

Podle: ČSN EN 1991-1-4; oprava 1,3.3; změny Z1,Z2,Z3; ed. 2, NA ed. A, změna A1
Kapitola: 7.4.1. Volně stojící stěny a zděná zábradlí

Základní rychlost větru pro oblast:

II

Pro kategorii terénu:

II

Oblasti s nízkou vegetací jako je tráva a s izolovanými překážkami (stromy, budovy), jejichž vzdálenost je větší než 20násobek výšky překážek

Rozměry stěny :

$h = 3,0$ [m] $l = 19,5$ [m] $l_{průčelý} =$ [m]

Plnost stěny:

Plná

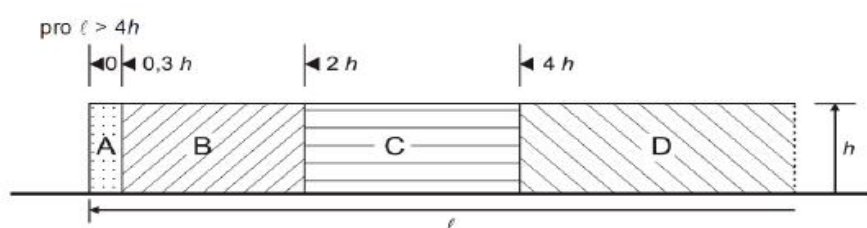
S vedlejším průčelím:

NE

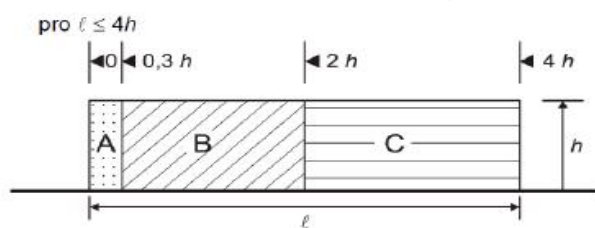
Zastínění stěny:

NE

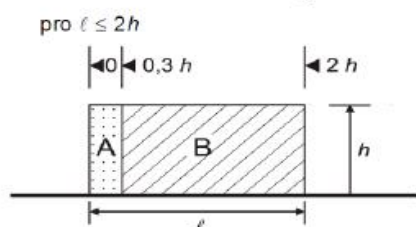
20,0



Varianta A
Platná varianta



Varianta B



Varianta C

OBLASTI PRO ZATÍŽENÍ VĚTREM:

Oblast:	A	B	C	D
Délka: [m]	0,9	5,1	6,0	7,5

Poměry velikostí pro výpočet:

$$h = 6,50 \quad [-]$$

$$h = 6,67 \quad [-]$$

ZATÍŽENÍ VĚTREM PRO JEDNOTLIVÉ OBLASTI :

Oblast	Souč. [-]	$I_v(z)$ [-]	$c_r(z)$ [-]	$v_m(z)$ [m/s]	$q_p(z)$ [kN/m ²]	Zatížení [kN/m ²]	Redukce zastíněním [-]	Zatížení [kN/m ²]
A =	3,05	0,24	0,78	19,45	0,64	1,95	1,000	1,95
B =	1,89					1,21		1,21
C =	1,49					0,95		0,95
D =	1,20					0,77		0,77

ZATÍŽENÍ VĚTREM

Podle: ČSN EN 1991-1-4; oprava 1,3.3; změny Z1,Z2,Z3; ed. 2, NA ed. A, změna A1

Výchozí základní rychlost větru

$$v_{b,0} = 25 \text{ [m/s]} \quad \text{pro oblast} \quad \text{II}$$

Základní rychlost větru

$$v_b = c_{dir} c_{season} v_{b,0} = 25 \text{ [m/s]}$$

Kategorie terénu

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)

$$z_0 = 0,3 \text{ [m]}$$

$$z_{min} = 5 \text{ [m]}$$

$$c_0(z) = 1,0$$

$$c_{dir} = 1,0$$

$$c_{season} = 1,0$$

$$r = 1,25 \text{ [kg/m}^3\text{]}$$

$$k_l = 1,0$$

$$z_{0,II} = 0,05 \text{ [m]}$$

$$z_{max} = 200 \text{ [m]}$$

Součinitel terénu

$$k_r = 0,19 \left(\frac{z_0}{z_{0,II}} \right)^{0,07} = 0,21539$$

Součinitel drsnosti terénu Intenzita turbulence

$$c_r(z) = k_r \ln \left(\frac{z}{z_0} \right) \quad l_v(z) = \frac{k_l}{c_0(z) \ln(z/z_0)} z_{min} \leq z \leq z_{max}$$

$$c_r(z) = c_r(z_{min}) \quad l_v(z) = l_v(z_{min}) \quad z < z_{min}$$

Střední rychlost větru

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

Maximální dynamický tlak

$$q_p(z) = [1 + 7l_v(z)] / 2 r v_m^2(z)$$

ROZMĚRY BUDOVY

$$\text{Výška budovy} \quad h = 15,0 \text{ [m]}$$

$$\text{Šířka budovy} \quad b = 31,0 \text{ [m]}$$

$$\text{Délka budovy} \quad d = 34,0 \text{ [m]}$$

Podlaží	Výška objektu	Výška pro výpočet	Intenzita turbulence	Souč. drsnosti terénu	Střední rychlost větru	Max. dynamický tlak
		z	$l_v(z)$	$c_r(z)$	$v_m(z)$	$q_p(z)$
3	[m]	[m]	[-]	[-]	[km/h]	[kN/m ²]
	14,9	14,9	0,2561	0,8412	21,03	0,772

POHLED NA STĚNU

Diagram illustrating the cross-section of a panel (POHLED) with dimensions d (height) and b (width). The panel is divided into three vertical sections:

- Central section: SÁNÍ A_x, B_x, C_x (grey hatched area)
- Left section: TLAK D_x (orange area)
- Right section: SÁNÍ E_x (yellow area)

A large arrow labeled VÍTR X indicates wind direction from the left.

Below the diagram, a table lists material properties:

$C_{pe,10}$
E_x
0.26

Součinitel vnějšího tlaku na stěny $c_{pe,10}$				
Ax	Bx	Cx	Dx	Ex
-1,20	-0,80	-0,50	0,73	-0,36

$$h / b = 0,5 \text{ m}$$
[illegible]

h = 14,9 m