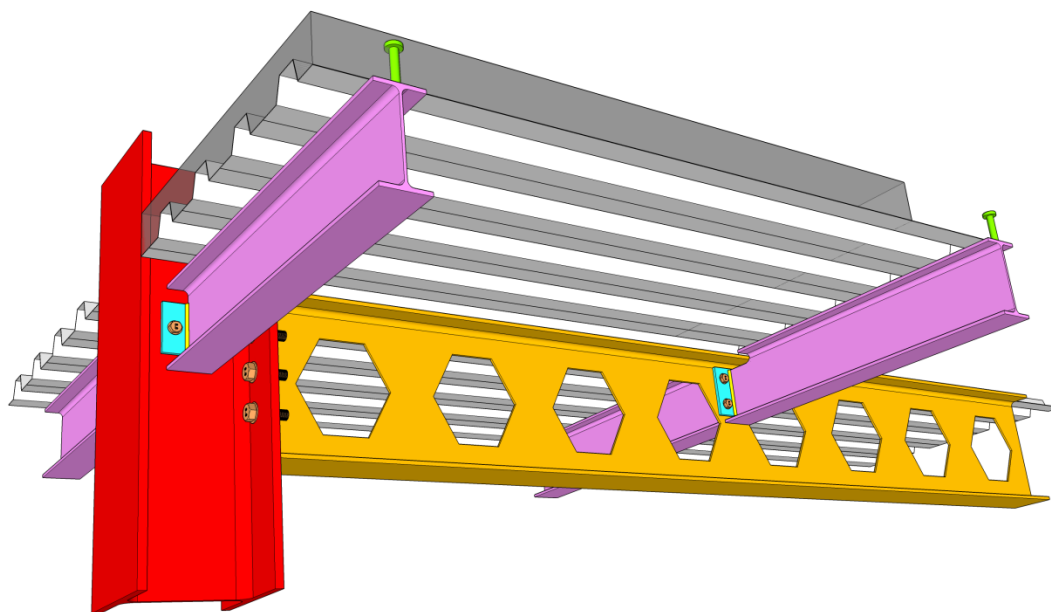


BOA017 – KOV A KONSTRUKČNÍ SKLO V NOSNÝCH KONSTRUKCÍCH BUDOV

PODKLADY DO CVIČENÍ



Tento materiál slouží výhradně jako pomůcka do cvičení a v žádném případě objemem ani typem informací nenahrazuje náplň přednášek.

Obsah

TRAPÉZOVÉ PLECHY	2
MONTÁŽNÍ ZATÍŽENÍ dle ČSN EN 1991-1-6.....	4
UŽITNÉ ZATÍŽENÍ dle ČSN EN 1991-1-1	5
ZATÍŽENÍ SNĚHEM dle ČSN EN 1991-1-3.....	7
ZATÍŽENÍ VĚTREM dle ČSN EN 1991-1-4.....	8
KOMBINACE ZATÍŽENÍ PODLE ČSN EN 1990.....	13
PŘETVOŘENÍ ZTUŽIDEL	15

TRAPÉZOVÉ PLECHY

Statické veličiny efektivního průřezu o šířce 1000 mm jsou určeny za předpokladu dosažení maximálního napětí $\sigma_{x,Ed} = 190$ MPa v nejvíce namáhaných vláknech, přičemž tlaková napětí jsou v horní části profilu:

I je efektivní moment setrvačnosti,

W_c, W_t efektivní průřezové moduly pro tlačené a tažené vlákno,

e_c, e_t vzdálenosti neutrální osy od tlačného a taženého vlákna.

Tab. IV.1A Široké ohýbané profily VSŽ. Rozměry a hmotnost

Profilová řada	Tvar profilu	Označení profilu	Jmenovité rozměry $b \times h \times t$		Hmotnost	
			(mm)	(kg/m)	(kg/m ²)	
10 ¹⁾		10 001	600 x 30 x 0,8	5,61	9,34	
		10 011	900 x 30 x 0,8	8,29	9,21	
		10 002	600 x 30 x 1,0	7,01	11,68	
		10 012	900 x 30 x 1,0	10,36	11,51	
11 ²⁾		11 001	600 x 50 x 0,8	5,81	9,69	
		11 002	600 x 50 x 1,0	7,26	12,11	
12 ³⁾		12 001	610 x 50 x 0,8	5,81	9,53	
		12 002	610 x 50 x 1,0	7,26	11,91	
		12 003	610 x 50 x 1,3	9,45	15,49	
		12 004	610 x 50 x 1,5	10,90	17,86	
		12 101	610 x 80 x 0,8	6,91	11,33	
		12 102	610 x 80 x 1,0	8,64	14,16	
		12 103	610 x 80 x 1,3	11,23	18,41	
		12 104	610 x 80 x 1,5	12,96	21,25	
		12 201	600 x 100 x 0,8	7,68	12,80	
		12 202	600 x 100 x 1,0	9,68	16,00	
		12 203	600 x 100 x 1,3	12,48	20,80	

1) Rozměry podle ČSN 42 6880 Široké ohýbané ocelové profily. Rozměry (1978)
2) Rozměry podle ČSN 42 6881 Široké ohýbané ocelové profily. Rozměry (1978)
3) Rozměry podle ČSN 42 6882 Široké ohýbané ocelové profily. Rozměry (1978)

Trapézové plechy jsou na obrázcích zobrazeny v normální poloze (poloha N)

Tab. IV.1B Široké ohýbané profily VSŽ. Statické veličiny

Profil	Poloha	I	W_c	W_i	e_c	e_i
		(mm ⁴)	(mm ³)	(mm ³)	(mm)	(mm)
Násobitel		10 ³	10 ³	10 ³	-	-
10 001	N	159,1	9,020	13,081	17,24	11,76
	R	151,2	11,855	8,874	12,36	16,64
10 011	N	159,1	9,020	13,081	17,24	11,76
	R	151,2	11,855	8,874	12,35	16,64
10 002	N	198,2	11,171	16,169	17,24	11,76
	R	198,2	16,169	11,171	11,76	17,24
10 012	N	198,2	11,171	16,169	17,24	11,76
	R	198,2	16,169	11,171	11,76	17,24
10 022	N	198,2	11,171	16,169	17,24	11,76
	R	198,2	16,169	11,171	11,76	17,24
11 001	N	406,9	12,899	22,286	31,14	17,86
	R	325,7	12,743	13,440	25,16	23,84
11 002	N	539,1	17,467	28,170	30,36	18,64
	R	440,1	18,074	17,155	23,85	25,15
12 001	N	456,7	23,269	15,389	19,23	29,27
	R	407,3	12,839	23,175	31,32	17,18
12 002	N	579,5	29,937	19,225	18,86	29,64
	R	542,6	17,495	29,347	30,51	17,99
12 003	N	750,9	38,498	24,785	18,85	29,65
	R	750,9	24,785	38,498	29,65	18,85
12 004	N	864,6	44,104	28,442	18,85	29,65
	R	864,6	28,442	44,104	29,65	18,85
12 101	N	1316,5	39,594	28,776	32,85	45,35
	R	1190,4	24,663	38,735	47,87	30,33
12 102	N	1657,2	50,096	35,931	32,58	45,62
	R	1566,2	33,112	49,096	46,80	31,40
12 103	N	2146,8	64,580	46,410	32,59	45,61
	R	2146,6	46,404	64,578	45,61	32,59
12 104	N	2471,4	74,103	53,322	32,60	45,60
	R	2471,4	53,322	74,103	45,60	32,60
Násobitel		10 ³	10 ³	10 ³	-	-

MONTÁŽNÍ ZATÍŽENÍ dle ČSN EN 1991-1-6

- **ČSN EN 1991-1-6 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-6: Obecná zatížení – Zatížení během provádění**

4.11.2 Staveništní zatížení při betonování

(1) Zatížení, která se během betonování mají současně uvažovat, mohou zahrnovat osoby s malým staveništním vybavením (Q_{ca}), bednění a nosné prvky (Q_{cc}) a tíhu čerstvého betonu, která je příkladem zatížení (Q_{cf}).

POZNÁMKA 1 Tíha čerstvého betonu, viz EN 1991-1-1:2002, tabulka A.1.

POZNÁMKA 2 Zatížení Q_{ca} , Q_{cc} a Q_{cf} lze uvést v národní příloze. ^{NP13)}

POZNÁMKA 3 Doporučené hodnoty staveništních zatížení při betonování (Q_{cf}) lze brát z tabulky 4.2 a pro čerstvý beton z EN 1991-1-1:2002, tabulka A.1. Další hodnoty může být potřebné stanovit např. pro samozhutitelný beton nebo pro prefabrikované výrobky.

POZNÁMKA 4 Zatížení podle (1), (2) a (3), tak jak jsou uvedena v tabulce 4.2, se mají umístit v takové poloze, aby způsobila největší účinky, které mohou, avšak také nemusí být symetrické.

Tabulka 4.2 – Doporučené charakteristické hodnoty staveništních zatížení při betonování.

Zatížení	Zatížená plocha	Zatížení v kN/m ²
(1)	Vně pracovní plochy	0,75 včetně Q_{ca}
(2)	Uvnitř pracovní plochy 3 m × 3 m (nebo rozpětí, pokud je menší)	10 % vlastní tíhy betonu, avšak ne méně než 0,75 a ne více než 1,5; zahrnuje Q_{ca} a Q_{cf}
(3)	Skutečná plocha	Vlastní tíha bednění, nosného prvku (Q_{cc}) a tíha čerstvého betonu o návrhové tloušťce (Q_{cf})

(2) Mají se uvažovat vodorovná zatížení od čerstvého betonu.

POZNÁMKA Viz také A.1.3(2).

- **RYBNÍKOVÝ EFEKT**

Pokud průhyb od mokrého betonu δ přesáhne 1/10 tloušťky plechobetonové desky, je třeba uvážit rybníkový efekt zvýšením tloušťky mokrého betonu o $0,7 \times \delta$ po celé ploše desky.

UŽITNÉ ZATÍŽENÍ dle ČSN EN 1991-1-1

Tabulka 6.1 – Užitné kategorie

Kategorie	Stanovené použití	Příklad
A	obytné plochy a plochy pro domácí činnosti	místnosti obytných budov a domů; lůžkové pokoje a čekárny v nemocnicích; ložnice hotelů a ubytoven, kuchyně a toalety
B	kancelářské plochy	
C	plochy, kde může docházet ke shromažďování lidí (kromě ploch uvedených v kategoriích A, B a D ¹⁾)	<p>C1: plochy se stoly atd., např. plochy ve školách, kavárnách, restauracích, jídelnách, čítárnách, recepcích.</p> <p>C2: plochy se zabudovanými sedadly, např. plochy v kostelech, divadlech nebo kinech, v konferenčních sálech, přednáškových nebo zasedacích místnostech, nádražních a jiných čekárnách.</p> <p>C3: plochy bez překážek pro pohyb osob, např. plochy v muzeích, ve výstavních sáních a přístupové plochy ve veřejných a administrativních budovách, hotelích, nemocnicích, železničních nádražních halách.</p> <p>C4: plochy určené k pohybovým aktivitám, např. taneční sály, tělocvičny, jeviště, atd.</p> <p>C5: plochy, kde může dojít k vysoké koncentraci lidí, např. budovy pro veřejné akce jako koncertní sání, sportovní haly, včetně tribun, terasy a přístupové plochy, železniční nástupiště.</p>
D	obchodní plochy	<p>D1: plochy v malých obchodech</p> <p>D2: plochy v obchodních domech</p>
<p>¹⁾ Pozor na odstavec 6.3.1.1(2)P, zejména pro C4 a C5. Pokud je nutno uvažovat dynamické účinky, viz EN 1990. Kategorie E je v tabulce 6.3.</p> <p>POZNÁMKA 1 V závislosti na předpokládaném účelu používání mohou být plochy zařazeny do kategorie C5 místo do kategorií C2, C3 a C4, a to na základě rozhodnutí klienta a/nebo podle národní přílohy.</p> <p>POZNÁMKA 2 V národní příloze mohou být uvedeny podkategorie ke kategoriím A, B, C1 až C5, D1 a D2.</p> <p>POZNÁMKA 3 Plochy pro skladování a průmyslovou činnost, viz 6.3.2.</p>		

NA.2.10 Článek 6.4 Vodorovná zatížení zábradlí a dělicích stěn, odstavec (1) (tabulka 6.12)

Pro stanovení charakteristických hodnot přímkového zatížení q_k se v ČR používají hodnoty z tabulky 6.12(CZ).

Tabulka 6.12(CZ) – Vodorovná zatížení zábradlí a dělicích stěn

Zatěžované plochy	q_k [kN/m]
Kategorie A	0,5
Kategorie B a C1	1,0
Kategorie C2 – C4 a D	1,0
Kategorie C5	5,0
Kategorie E	2,0 ¹⁾
Kategorie F	viz příloha B
Kategorie G	viz příloha B
<p>¹⁾ Tato hodnota se u užitných ploch kategorie E považuje za hodnotu minimální, podle způsobu používání se zvýší.</p>	

NA.2.4 Článek 6.3.1.2 Charakteristické hodnoty užitečných zatížení – Obytné, společenské, obchodní a administrativní plochy – Hodnoty zatížení, odstavec (1)P(tabulka 6.2)

Pro stanovení užitečných zatížení stropních konstrukcí, balkónů a schodišť pozemních staveb se v ČR používají hodnoty z tabulky 6.2(CZ). Viz také EN 1991-1-1, 6.3.1.2(2).

Tabulka 6.2(CZ) – Užitečná zatížení stropních konstrukcí, balkónů a schodišť pozemních staveb

Kategorie zatěžovaných ploch	q_k [kN/m ²]	Q_k [kN]
kategorie A		
– stropní konstrukce	1,5	2,0
– schodiště	3,0	2,0
– balkóny	3,0	2,0
kategorie B	2,5	4,0
kategorie C		
– C1	3,0	3,0
– C2	4,0	4,0
– C3	5,0	4,0
– C4	5,0	7,0
– C5	5,0	4,5
kategorie D		
– D1	5,0	5,0
– D2	5,0	7,0

POZNÁMKA 1 Pro navrhování balkónů pozemních staveb v užitečných kategoriích B až D lze použít užitečné zatížení 4 kN/m². Pro navrhování lodžii lze uvažovat zatížení stejné se zatížením sousedících místností.

POZNÁMKA 2 U obytných budov do dvou nadzemních podlaží lze pro schodiště kategorie A použít užitečné zatížení 2,5 kN/m².

NA.2.9 Článek 6.3.4.2 Střechy – Hodnoty zatížení, odstavec (1)

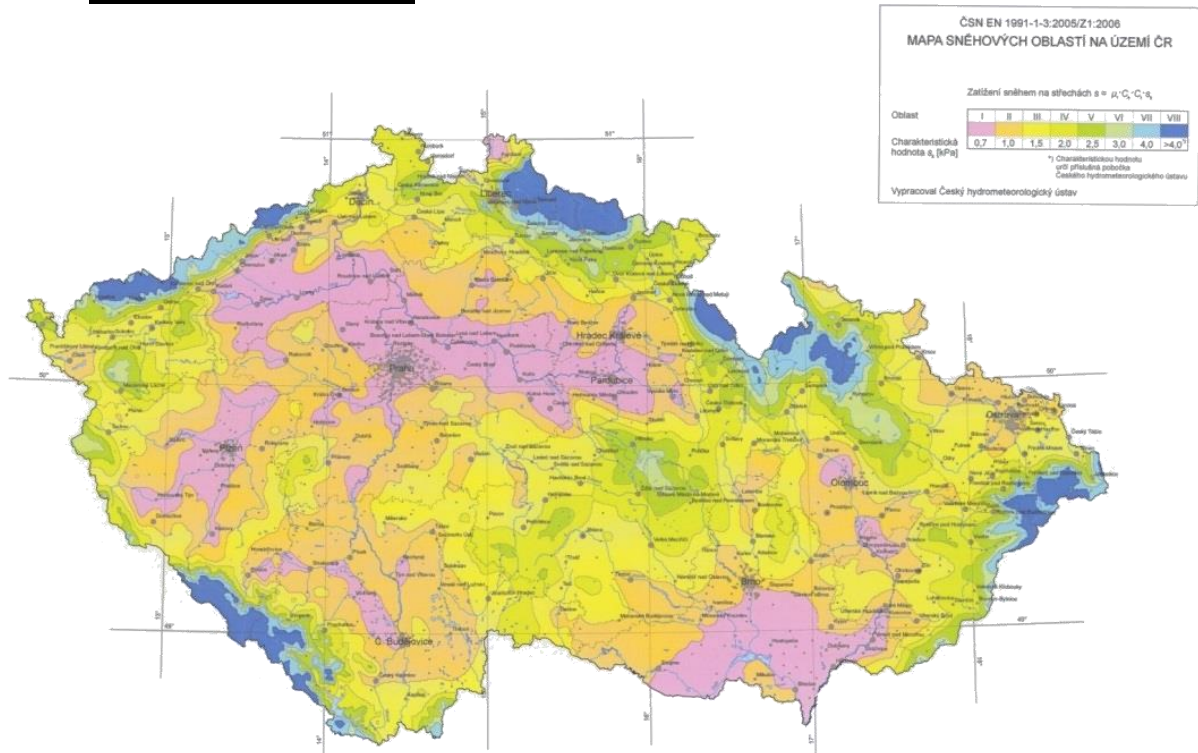
Pro stanovení užitečných zatížení střech kategorie H se v ČR používají hodnoty z tabulky 6.10(CZ). Předpokládá se, že rovnoměrné zatížení q_k působí na ploše $A = 10 \text{ m}^2$. Viz také 3.3.2(1).

Tabulka 6.10(CZ) – Užitečná zatížení střech kategorie H

Střecha	q_k [kN/m ²]	Q_k [kN]
Kategorie H	0,75	1,0

ZATÍŽENÍ SNĚHEM dle ČSN EN 1991-1-3

➤ mapa sněhových oblastí



➤ obecně

$$s = \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k$$

C_e součinitel expozice

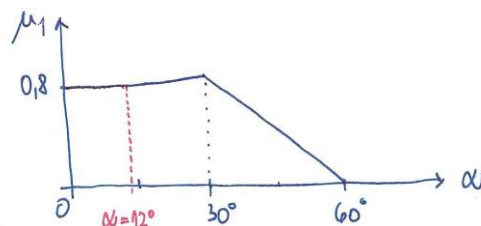
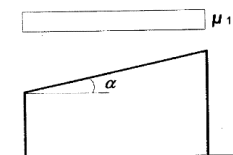
Typ krajiny	Popis	C_e
Otevřená	rovná plocha bez překážek, otevřená do všech stran, nechráněná nebo jen málo chráněná terénem, vyššími stavbami nebo stromy	0,8
Normální	plochy, kde nedochází na stavbách k výraznému přemístění sněhu větrem kvůli okolnímu terénu, jiným stavbám nebo stromům	1,0
Chráněná	plochy, kde je uvažovaná stavba výrazně nižší než okolní terén nebo je stavba obklopena vysokými stromy a/nebo vyššími stavbami	1,2

C_t tepelný součinitel – má se použít tam, kde je možné vzít v úvahu snížení zatížení sněhem na střeše, která má vysokou tepelnou propustnost ($>1 \text{ W/m}^2\text{K}$), zejména u některých skleněných střeších, kde dochází k tání sněhu vlivem prostupu tepla střechou. Pro všechny ostatní případy je $C_t = 1,0$.

μ_i tvarový součinitel zatížení sněhem

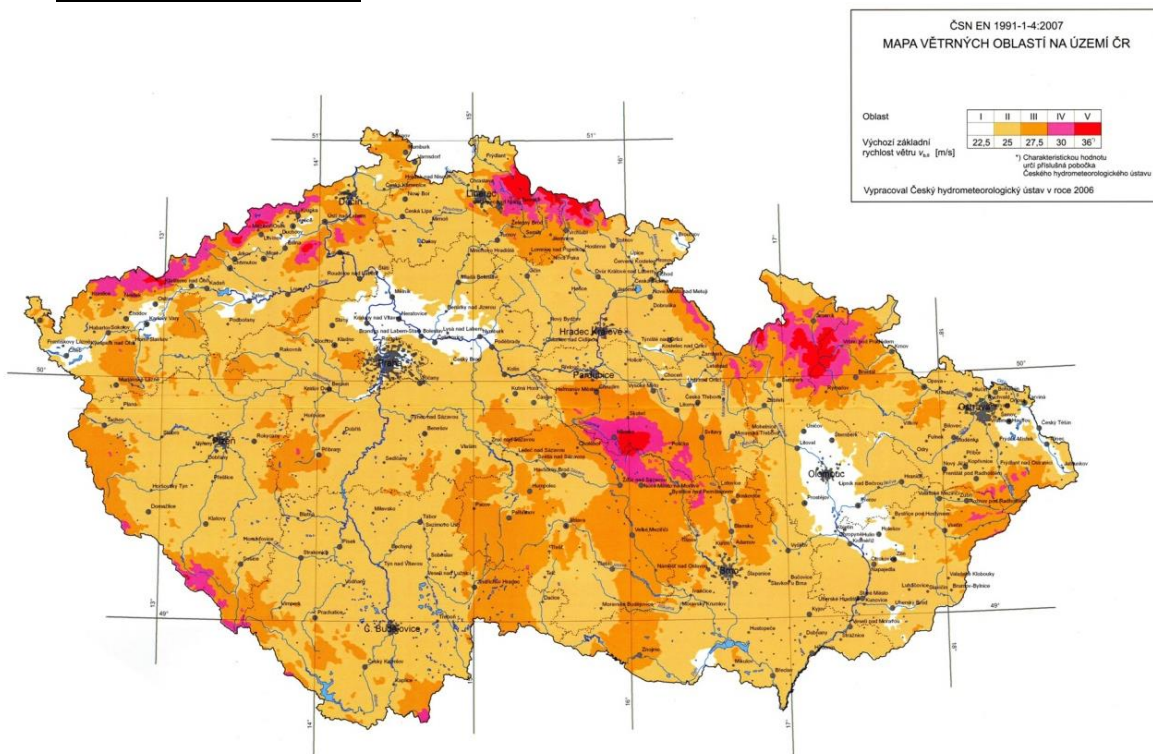
➤ pro pultové střechy

tvarový součinitel pro pultové střechy



ZATÍŽENÍ VĚTREM dle ČSN EN 1991-1-4

➤ mapa větrných oblastí



➤ obecně pro všechny konstrukce

Základní rychlost větru

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

kde

$v_{b,0}$ je výchozí základní rychlost větru – rozdělení území ČR na větrné oblasti viz obr.

c_{dir} součinitel směru větru, doporučená hodnota 1,0

c_{season} součinitel ročního období, doporučená hodnota 1,0

Střední rychlost větru

Střední rychlost větru $v_m(z)$ ve výšce z nad terénem závisí na drsnosti terénu, orografii a základní rychlosti větru v_b .

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

kde

$c_r(z)$ je součinitel drsnosti terénu

$c_o(z)$ součinitel orografie, doporučená hodnota 1,0

Drsnost terénu

Součinitel drsnosti terénu $c_r(z)$ vyjadřuje změnu střední rychlosti větru v místě konstrukce způsobenou výškou nad úrovní terénu a drsností povrchu terénu na návětrné straně konstrukce pro uvažovaný směr větru.

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

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

kde

z_0 je parametr drsnosti terénu

k_r součinitel terénu, který závisí na uvažovaném parametru drsnosti terénu z_0

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

kde

$z_{0,II}$ je 0,05 (kategorie terénu II)

z_{\min} minimální výška

z_{\max} se uvažuje 200 m

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 vzdálenosti jsou větší než 20-ti násobek výšky překážek	0,05	2
III	Oblasti rovnoměrně pokryté vegetací nebo budovami, nebo s izolovanými překážkami, jejichž vzdálenost je maximálně 20-ti násobek 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

Turbulence větru

Intenzita turbulence $I_v(z)$ ve výšce z je definována jako podíl směrodatné odchylky turbulence a střední rychlosti větru.

$$I_v(z) = \frac{\sigma_v}{v_m(z)} = \frac{k_I}{c_o(z) \cdot \ln\left(\frac{z}{z_0}\right)} \quad \text{pro} \quad z_{\min} \leq z \leq z_{\max}$$

$$I_v(z) = \frac{\sigma_v}{v_m(z)} = \frac{k_I}{c_o(z) \cdot \ln\left(\frac{z_{\min}}{z_0}\right)} \quad \text{pro} \quad z \leq z_{\min}$$

kde

σ_v je směrodatná odchylka turbulentní složky rychlosti větru $\sigma_v = k_r \cdot v_b \cdot k_I$

k_I součinitel turbulence, doporučená hodnota 1,0

Maximální dynamický tlak větru

Maximální dynamický tlak větru $q_p(z)$ zahrnuje střední a krátkodobé fluktuace rychlosti větru.

$$q_p(z) = [1 + 7 \cdot I_v(z)] \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_m^2(z) = c_e(z) \cdot q_b$$

Tlak větru na povrchy

Tlak větru w_e působící na vnější povrchy a w_i působící na vnitřní povrchy:

$$w_e = q_p(z_e) \cdot c_{pe}$$

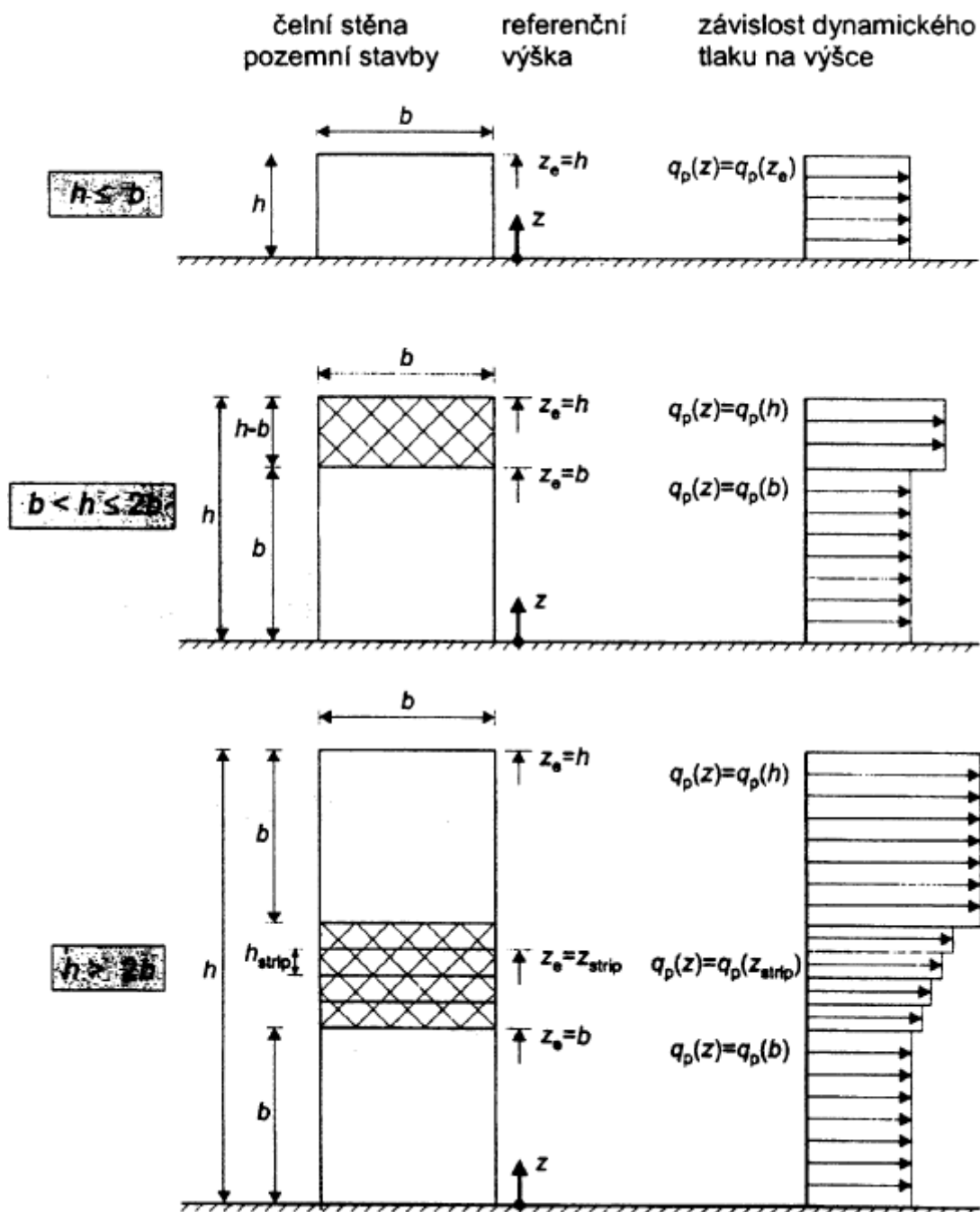
$$w_i = q_p(z_i) \cdot c_{pi}$$

kde

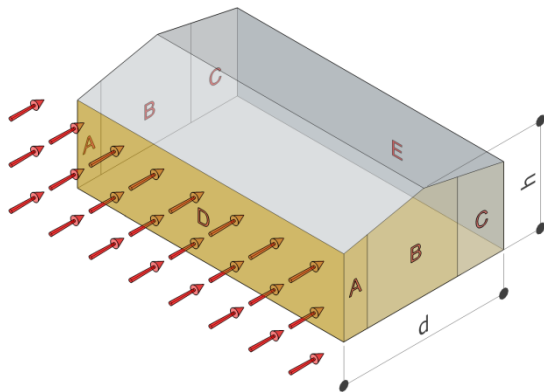
c_{pe} , c_{pi} je součinitel vnějšího a vnitřního tlaku

z_e , z_i referenční výška pro vnější a vnitřní tlak

➤ **rozdělení tlaku větru po výšce budovy**



➤ tlak větru na stěny

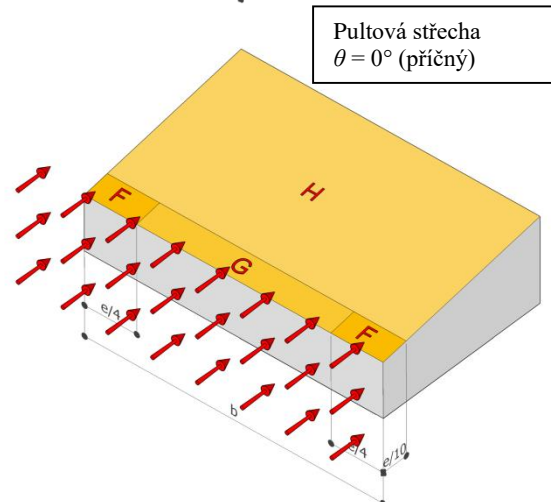
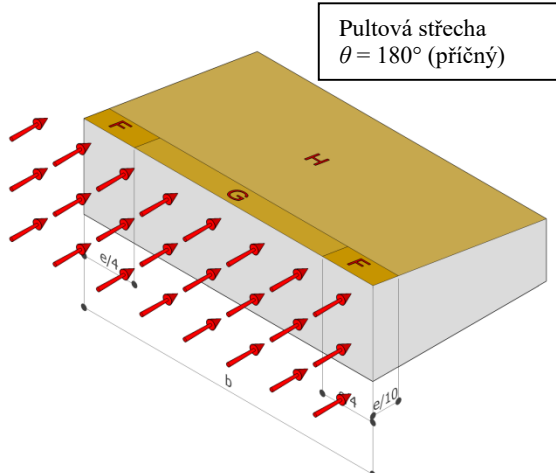
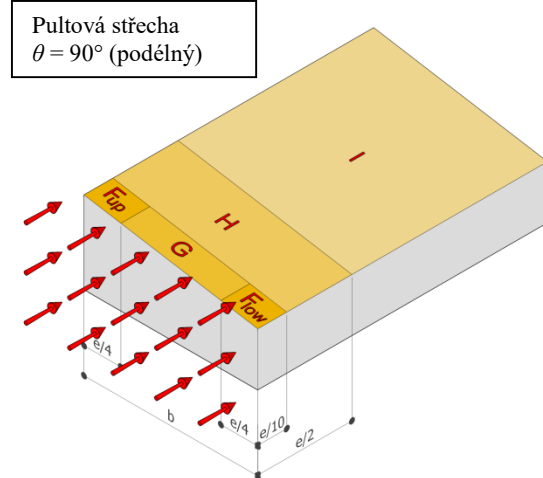
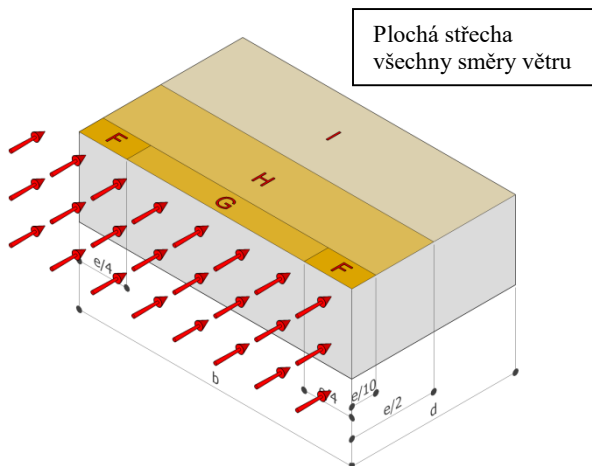


- D... návětrná stěna (kolmá na směr větru)
 E... závětrná stěna (kolmá na směr větru)
 A, B, C... boční stěny (rovnoběžné se směrem větru) – pro rozdělení na oblasti se podívej do normy

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	

➤ tlak větru na střechu



Tabulka 7.2 – Součinitele vnějšího tlaku pro ploché střechy

Typ střechy		Oblasti							
		F		G		H		I	
		$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$
Ostré hrany		-1,8	-2,5	-1,2	-2,0	-0,7	-1,2	+ 0,2	
								- 0,2	
S atikou	$h_p/h = 0,025$	-1,6	-2,2	-1,1	-1,8	-0,7	-1,2	+ 0,2	
								- 0,2	
	$h_p/h = 0,05$	-1,4	-2,0	-0,9	-1,6	-0,7	-1,2	+ 0,2	
								- 0,2	
	$h_p/h = 0,10$	-1,2	-1,8	-0,8	-1,4	-0,7	-1,2	+ 0,2	
								- 0,2	

Tabulka 7.3a – Součinitele vnějšího tlaku pro pultové střechy

Úhel sklonu α	Oblast pro směr větru $\theta = 0^\circ$						Oblast pro směr větru $\theta = 180^\circ$					
	F		G		H		F		G		H	
	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$
5°	-1,7	-2,5	-1,2	-2,0	-0,6	-1,2	-2,3	-2,5	-1,3	-2,0	-0,8	-1,2
	+0,0		+0,0		+0,0							
15°	-0,9	-2,0	-0,8	-1,5	-0,3		-2,5	-2,8	-1,3	-2,0	-0,9	-1,2
	+0,2		+0,2		+0,2							

Tabulka 7.3b – Součinitele vnějšího tlaku pro pultové střechy

Úhel sklonu α	Oblast pro směr větru $\theta = 90^\circ$									
	F_{up}		F_{low}		G		H		I	
	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$
5°	-2,1	-2,6	-2,1	-2,4	-1,8	-2,0	-0,6	-1,2	-0,5	
15°	-2,4	-2,9	-1,6	-2,4	-1,9	-2,5	-0,8	-1,2	-0,7	-1,2

KOMBINACE ZATÍŽENÍ PODLE ČSN EN 1990

• Mezní stavy únosnosti

6.4.3.2 Kombinace zatížení pro trvalé a dočasné návrhové situace (základní kombinace)

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i} \quad (6.10)$$

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i} \quad (6.10a)$$

$$\sum_{j \geq 1} \xi_j \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i} \quad (6.10b)$$

6.4.3.3 Kombinace zatížení pro mimořádné návrhové situace

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + A_d + (\psi_{1,1} \text{ nebo } \psi_{2,1}) Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} Q_{k,i} \quad (6.11b)$$

6.4.3.4 Kombinace zatížení pro seizmické návrhové situace

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + A_{Ed} + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} Q_{k,i} \quad (6.12b)$$

• Mezní stavy použitelnosti

a) charakteristická kombinace

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{0,i} Q_{k,i} \quad (6.14b)$$

b) častá kombinace

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + \psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} Q_{k,i} \quad (6.15b)$$

c) kvazistálá kombinace

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} Q_{k,i} \quad (6.16b)$$

• Součinitelé zatížení

Tabulka A.1.2(A)(CZ) - Návrhové hodnoty zatížení (EQU) (soubor A)

Trvalé a dočasné návrhové situace	Stálá zatížení		Hlavní proměnné zatížení	Vedlejší proměnná zatížení	
	nepříznivá	příznivá		nejúčinnější (pokud vyskytuje)	se ostatní
Výraz (6.10)	1,1 $G_{kj,sup}$	0,9 $G_{kj,inf}$	1,5 $\gamma_{q,1} Q_{k,1}$ (0 pro příznivé)		1,5 $\psi_{0,i} Q_{k,i}$ (0 pro příznivé)

Tabulka A.1.2(B)(CZ)-1 a 2 - Návrhové hodnoty zatížení (STR/GEO) (soubor B)

Trvalé a dočasné návrhové situace	Stálá zatížení		Hlavní proměnné zatížení	Vedlejší proměnná zatížení	
	nepříznivá	příznivá		nejúčinnější (pokud vyskytuje)	se ostatní
Výraz (6.10)	1,35 $G_{kj,sup}$	1,00 $G_{kj,inf}$	1,50 $Q_{k,1}$ (0 pro příznivé)		1,5 $\psi_{0,i} Q_{k,i}$ (0 pro příznivé)
Výraz (6.10a)	1,35 $G_{kj,sup}$	1,00 $G_{kj,inf}$		1,5 $\psi_{0,1} Q_{k,1}$ (0 pro příznivé)	1,5 $\psi_{0,i} Q_{k,i}$ (0 pro příznivé)
Výraz (6.10b)	1,35*0,85 $G_{kj,sup}$	1,00 $G_{kj,inf}$	1,5 $Q_{k,1}$ (0 pro příznivé)		1,5 $\psi_{0,i} Q_{k,i}$ (0 pro příznivé)

Tabulka A1.1 - Doporučené hodnoty součinitele ψ pro pozemní stavby

Zatížení	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Kategorie užitných zatížení pro pozemní stavby (viz EN 1991-1-1)			
Kategorie A: obytné plochy	0,7	0,5	0,3
Kategorie B: kancelářské plochy	0,7	0,5	0,3
Kategorie C: shromažďovací plochy	0,7	0,7	0,6
Kategorie D: obchodní plochy	0,7	0,7	0,6
Kategorie E: skladovací plochy	1,0	0,9	0,8
Kategorie F: dopravní plochy tíha vozidla $\leq 30\text{kN}$	0,7	0,7	0,6
Kategorie G: dopravní plochy $30\text{kN} < \text{tíha vozidla} \leq 160\text{kN}$	0,7	0,5	0,3
Kategorie H: střechy	0,7	0,2	0,0
Zatížení sněhem (viz EN 1991-1-3)			
Finsko, Island, Norsko, Švédsko	0,7	0,5	0,2
Ostatní členové CEN, pro stavby umístěné ve výšce $H > 1000 \text{ m. n. m.}$	0,7	0,5	0,2
Ostatní členové CEN, pro stavby umístěné ve výšce $H \leq 1000 \text{ m. n. m.}$	0,5	0,2	0,0
Zatížení větrem (viz EN 1991-1-4)	0,6	0,2	0,0
Teplota (ne od požáru) pro pozemní stavby (viz EN 1991-1-5)	0,6	0,5	0,0

PŘETVOŘENÍ ZTUŽIDEL

➤ vodorovné příčně působící ztužidlo

- deformace vnitřního pole vodorovného ztužidla

$$v_1 = \frac{5}{384} \cdot \frac{q \cdot l_b^4}{E \cdot I_{\text{eff}}}$$

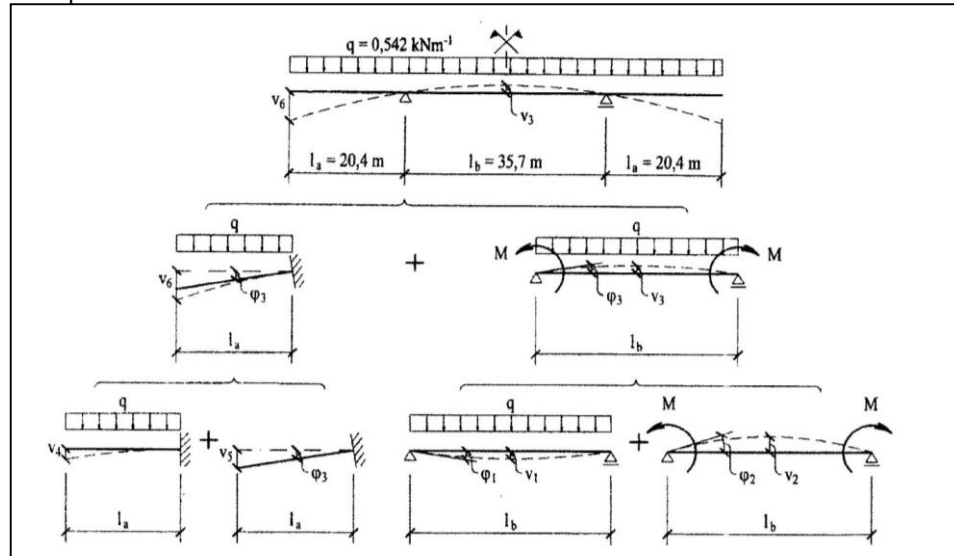
$$\varphi_1 = \frac{1}{24} \cdot \frac{q \cdot l_b^3}{E \cdot I_{\text{eff}}}$$

$$v_2 = -\frac{1}{8} \cdot \frac{M \cdot l_b}{E \cdot I_{\text{eff}}}$$

$$\varphi_2 = -\frac{1}{2} \cdot \frac{M \cdot l_b}{E \cdot I_{\text{eff}}}$$

$$v_3 = v_1 + v_2$$

$$\varphi_3 = \varphi_1 + \varphi_2$$



- deformace převislého konce vodorovného ztužidla

$$v_4 = \frac{1}{8} \cdot \frac{q \cdot l_a^4}{E \cdot I_{\text{eff}}}$$

$$v_5 = -\varphi_3 \cdot l_a$$

$$v_6 = v_4 + v_5$$

- celkový vodorovný průhyb vodorovného ztužidla

$$\delta = |v_6 - v_3|$$

➤ svislé příčně působící ztužidlo

$$v_v = \frac{1}{8} \cdot \frac{q \cdot h_v^4}{E \cdot I_{\text{eff}}}$$

➤ největší posunutí vrcholu sloupu

$$\delta_{\text{max}} = |v_v + v_6|$$

