

3.2 SPREMENLJIVI VPLIVI

3.2.1 KORISTNA OBEŽBA STREHE

- streha dostopna le za normalno vzdrževanje in popravila (kategorija H)

$$q = 0,40 \text{ kN/m}^2$$

*Opomba: Na strehah ni potrebno upoštevati sočasnih koristnih obtežb in obtežbe snega in vplivov vetra (člen 3.3.2 iz SIST EN 1991-1-1:2004)

V konkretnem primeru bo merodajna obtežba snega z ustreznimi kombinacijami, zato smo računske kontrole s koristno obtežbo strešne plošče v nadaljevanju opustili.

3.2.2 KORISTNA OBEŽBA POHODNIH IN POVOZNIH PLOŠČ, STOPNIC, BALKONOV IN TERAS

- bivalni prostori (kategorija A)
- neizkoriščeno podstrešje
- stopnice
- prometne in parkirne površine za lahka vozila

$$q = 2,00 \text{ kN/m}^2$$

$$q = 1,00 \text{ kN/m}^2$$

$$q = 2,50 \text{ kN/m}^2$$

$$q = 2,50 \text{ kN/m}^2$$

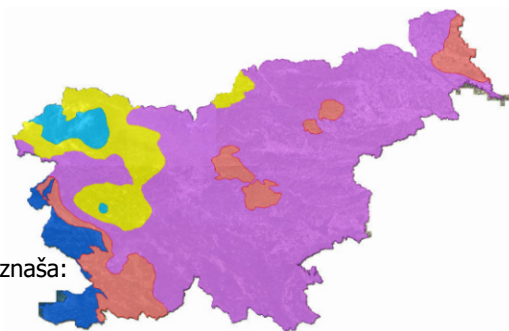
3.2.3 OBEŽBA SNEGA

Podatke za obtežbo snega smo privzeli iz atlasa okolja, ki prikazuje porast snežne obtežbe z višino, in sicer za obravnavano lokacijo z nadmorsko višino cca 160 m.

Karakteristična obtežba snega na tleh »s_k« za alpsko cono 1 (A1) znaša:

$$s_k = 0,651 \cdot \left[1 + \left(\frac{160}{728} \right)^2 \right] = 0,68 \text{ kN/m}^2$$

$$s_{k,min}(\text{regija A1}) = 1,20 \text{ kN/m}^2$$



Karakteristična obtežba snega na tleh »s_k« za mediteransko cono 1 (M1) znaša:

$$s_k = 0,289 \cdot \left[1 + \left(\frac{160}{452} \right)^2 \right] = 0,33 \text{ kN/m}^2$$

Obtežbo snega na strehi »s« se v skladu s SIST EN 1991-1-3 določi s spodnjo enačbo:

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

μ_i – oblikovni koeficient obtežbe snega

C_e – koeficient izpostavljenosti

C_t – toplotni koeficient

s_k – karakteristična obtežba snega na tleh

Oblikovna koeficienta obtežbe snega

Nagib strehe α	$0^\circ \leq \alpha \leq 30^\circ$	$30^\circ \leq \alpha \leq 60^\circ$	$\alpha \geq 60^\circ$
μ_1	0,8	$0,8 \cdot (60 - \alpha) / 30$	0,0
μ_2	$0,8 + 0,8 \cdot \alpha / 30$	1,6	-

Izračunan oblikovni koeficienta μ_1 za dvokapno streho z naklonom cca $\alpha = 18^\circ$ znaša: $\mu_1 = 0,80$

Za koeficient izpostavljenosti in toplotni koeficient smo izbrali vrednosti $C_e = 1,0$ in $C_t = 1,0$.

Projektna obtežba snega za streho:

$$s = 0,80 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,20 \text{ kN/m}^2 = 0,96 \text{ kN/m}^2 \dots \text{upoštevamo } 1,00 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \text{ v rastru špirovcev } 1,0 \text{ m}$$

3.2.4 VPLIV VETRA

Podatke za obtežbo vetra smo privzeli iz atlasa okolja, ki prikazuje cone projektne hitrosti vetra, in sicer za obravnavano lokacijo z nadmorsko višino cca 160 m.

Parameter	Vrednost
Največji tlak ob sunkih vetra q_p	
cona	3
osnovna hitrost vetra v_b	30 m/s
referenčna višina z_e	5,60 m
kategorija terena	II
karakteristični največji tlak pri sunkih vetra q_p	1,12 kN/m ²
intenziteta turbulence I_v	/
srednja hitrost vetra v_m	/
faktor hribovitosti $c_0(z)$	/
faktor hrupavosti $c_e(z)$	/
Tlak vetra, tj. za obloge, pritrditve in dele konstrukcije	
koeficient zunanjega tlaka c_{pe}	glej spodaj
koeficient notranjega tlaka c_{pi}	glej spodaj
koeficient neto tlaka $c_{p,net}$	glej spodaj
zunanjí tlak vetra: $w_e = q_p \cdot c_{pe}$	glej spodaj
notranji tlak vetra: $w_i = q_p \cdot c_{pi}$	glej spodaj
Sila vetra na konstrukcije, tj. za celotni vpliv vetra	
konstrukcijski faktor: $c_s \cdot c_d$	/
sila vetra F_w , izračunana iz koeficientov sile	/
sila vetra F_w , izračunana iz koeficientov tlaka	/

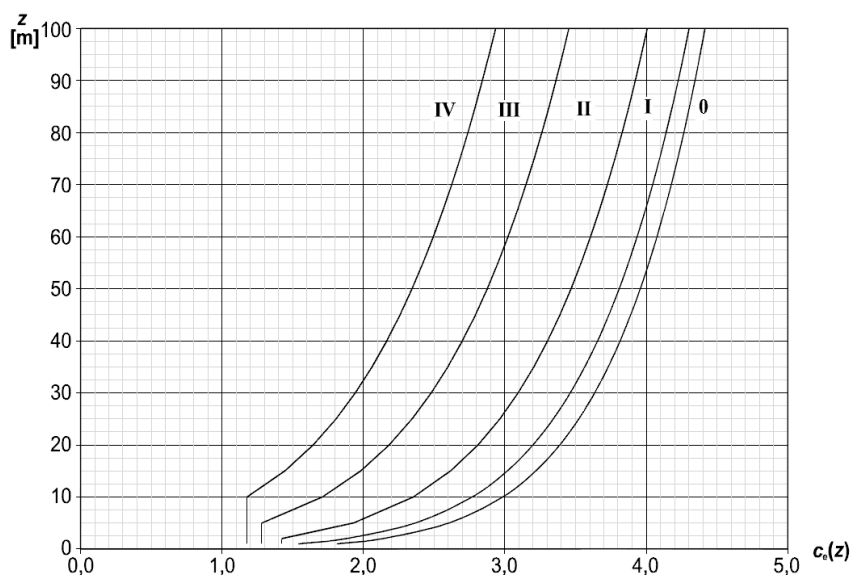
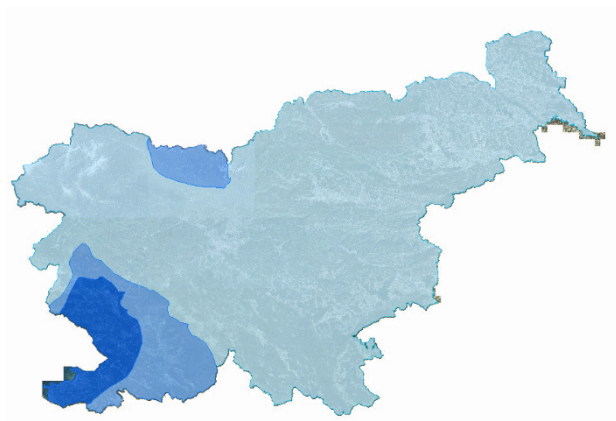


Figure 4.2 — Illustrations of the exposure factor $c_e(z)$ for $c_0=1,0$, $k=1,0$

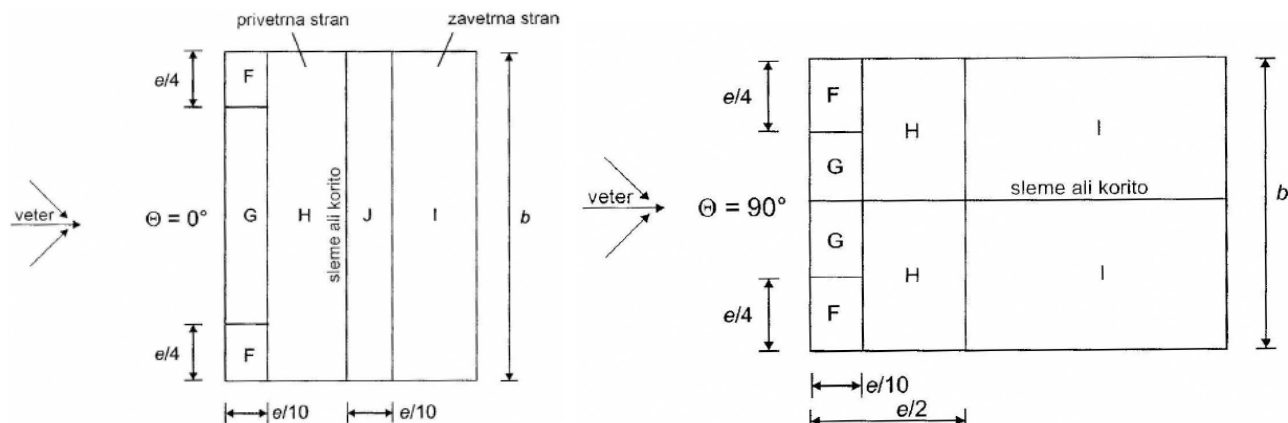
Iz diagrama odčitamo vrednost $c_e(z) = 2,0$.

Določitev karakterističnega največjega tlaka pri sunkih vetra q_p :

$$q_p = c_e(z) \cdot q_b = 2,00 \cdot 0,56 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} = 1,12 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$q_b = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_b^2 = \frac{1}{2} \cdot 1,25 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot \left(30 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2 = 0,56 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Določitev koeficientov zunanje tlaka c_{pe} za streho dvokapnico:



$e = b$ ali $2h$ (manjša izmed vrednosti) $\rightarrow e = 11,60$ m. $e/10 = 1,16$ m.

	Smer vetra $\theta = 0^\circ$		Smer vetra $\theta = 90^\circ$	
	Tlak (+)	Srk (-)	Tlak (+)	Srk (-)
Cona F	+0,3	-0,9	/	-1,3
Cona G	+0,3	-0,8	/	-1,3
Cona H	+0,2	-0,3	/	-0,6
Cona I	+0,0	-0,4	/	-0,5
Cona J	+0,0	-1,0	/	/

Določitev koeficientov notranjega tlaka c_{pi} za objekt:

$c_{pi} = +0,2$ (tlak)

$c_{pi} = -0,3$ (srk)

Določitev skupnih tlakov in srkov na streho za veter pod kotom $\theta=0^\circ$:

Cona F: $w = w_e + w_i = q_p \cdot c_{pe} + q_p \cdot c_{pi} = q_p \cdot (c_{pe} + c_{pi}) = 1,12 \text{ kN/m}^2 \cdot (0,3 + 0,3) = + 0,67 \text{ kN/m}^2$ (tlak)

Cona F: $w = w_e + w_i = q_p \cdot c_{pe} + q_p \cdot c_{pi} = q_p \cdot (c_{pe} + c_{pi}) = 1,12 \text{ kN/m}^2 \cdot (-0,9 - 0,2) = - 1,23 \text{ kN/m}^2$ (srk)

Cona G: $w = w_e + w_i = q_p \cdot c_{pe} + q_p \cdot c_{pi} = q_p \cdot (c_{pe} + c_{pi}) = 1,12 \text{ kN/m}^2 \cdot (0,3 + 0,3) = + 0,67 \text{ kN/m}^2$ (tlak)

Cona G: $w = w_e + w_i = q_p \cdot c_{pe} + q_p \cdot c_{pi} = q_p \cdot (c_{pe} + c_{pi}) = 1,12 \text{ kN/m}^2 \cdot (-0,8 - 0,2) = - 1,12 \text{ kN/m}^2$ (srk)

Cona H: $w = w_e + w_i = q_p \cdot c_{pe} + q_p \cdot c_{pi} = q_p \cdot (c_{pe} + c_{pi}) = 1,12 \text{ kN/m}^2 \cdot (0,2 + 0,3) = + 0,56 \text{ kN/m}^2$ (tlak)

Cona H: $w = w_e + w_i = q_p \cdot c_{pe} + q_p \cdot c_{pi} = q_p \cdot (c_{pe} + c_{pi}) = 1,12 \text{ kN/m}^2 \cdot (-0,3 - 0,2) = - 0,56 \text{ kN/m}^2$ (srk)

Cona I: $w = w_e + w_i = q_p \cdot c_{pe} + q_p \cdot c_{pi} = q_p \cdot (c_{pe} + c_{pi}) = 1,12 \text{ kN/m}^2 \cdot (0,0 + 0,3) = + 0,34 \text{ kN/m}^2$ (tlak)

Cona I: $w = w_e + w_i = q_p \cdot c_{pe} + q_p \cdot c_{pi} = q_p \cdot (c_{pe} + c_{pi}) = 1,12 \text{ kN/m}^2 \cdot (-0,4 - 0,2) = - 0,67 \text{ kN/m}^2$ (srk)

Cona J: $w = w_e + w_i = q_p \cdot c_{pe} + q_p \cdot c_{pi} = q_p \cdot (c_{pe} + c_{pi}) = 1,12 \text{ kN/m}^2 \cdot (0,0 + 0,3) = + 0,34 \text{ kN/m}^2$ (tlak)

Cona J: $w = w_e + w_i = q_p \cdot c_{pe} + q_p \cdot c_{pi} = q_p \cdot (c_{pe} + c_{pi}) = 1,12 \text{ kN/m}^2 \cdot (-1,0 - 0,2) = - 1,34 \text{ kN/m}^2$ (srk)

Določitev skupnih tlakov in srkov na streho za veter pod kotom $\theta=90^\circ$:

Cona F: $w = w_e + w_i = q_p \cdot c_{pe} + q_p \cdot c_{pi} = q_p \cdot (c_{pe} + c_{pi}) = 1,12 \text{ kN/m}^2 \cdot (0,0 + 0,3) = + 0,34 \text{ kN/m}^2$ (tlak)

Cona F: $w = w_e + w_i = q_p \cdot c_{pe} + q_p \cdot c_{pi} = q_p \cdot (c_{pe} + c_{pi}) = 1,12 \text{ kN/m}^2 \cdot (-1,3 - 0,2) = - 1,68 \text{ kN/m}^2$ (srk)

Cona G: $w = w_e + w_i = q_p \cdot c_{pe} + q_p \cdot c_{pi} = q_p \cdot (c_{pe} + c_{pi}) = 1,12 \text{ kN/m}^2 \cdot (0,0 + 0,3) = + 0,34 \text{ kN/m}^2$ (tlak)

Cona G: $w = w_e + w_i = q_p \cdot c_{pe} + q_p \cdot c_{pi} = q_p \cdot (c_{pe} + c_{pi}) = 1,12 \text{ kN/m}^2 \cdot (-1,3 - 0,2) = - 1,68 \text{ kN/m}^2$ (srk)

Cona H: $w = w_e + w_i = q_p \cdot c_{pe} + q_p \cdot c_{pi} = q_p \cdot (c_{pe} + c_{pi}) = 1,12 \text{ kN/m}^2 \cdot (0,0 + 0,3) = + 0,34 \text{ kN/m}^2$ (tlak)

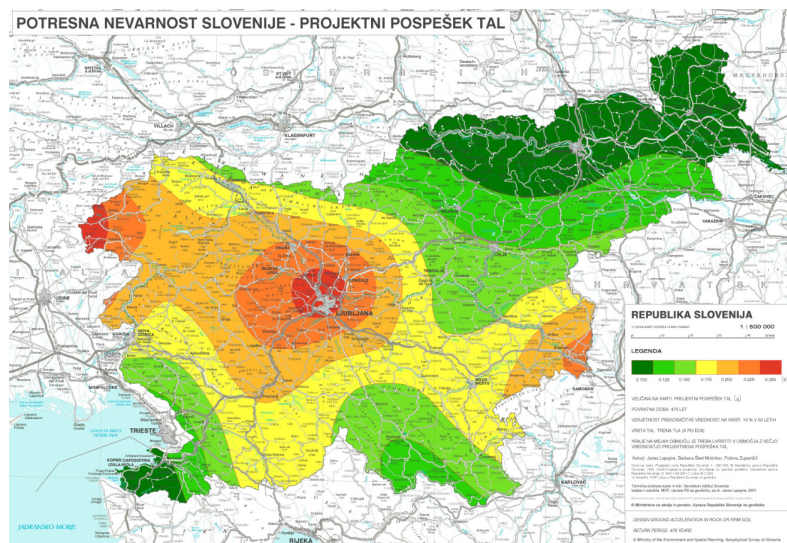
Cona H: $w = w_e + w_i = q_p \cdot c_{pe} + q_p \cdot c_{pi} = q_p \cdot (c_{pe} + c_{pi}) = 1,12 \text{ kN/m}^2 \cdot (-0,6 - 0,2) = - 0,90 \text{ kN/m}^2$ (srk)

Cona I: $w = w_e + w_i = q_p \cdot c_{pe} + q_p \cdot c_{pi} = q_p \cdot (c_{pe} + c_{pi}) = 1,12 \text{ kN/m}^2 \cdot (0,0 + 0,3) = + 0,34 \text{ kN/m}^2$ (tlak)

Cona I: $w = w_e + w_i = q_p \cdot c_{pe} + q_p \cdot c_{pi} = q_p \cdot (c_{pe} + c_{pi}) = 1,12 \text{ kN/m}^2 \cdot (-0,5 - 0,2) = - 0,78 \text{ kN/m}^2$ (srk)

3.3 POTRESNI VPLIVI

Podatke za projektni pospešek tal smo privzeli iz atlasa okolja, ki prikazuje karto potresne nevarnosti za območje celotne Slovenije.



Tip tal	Faktor tal S	T_B (s)	T_C (s)	T_D (s)
A	1,0	0,10	0,4	2,0
B	1,2	0,15	0,5	2,0
C	1,15	0,20	0,6	2,0
D	1,35	0,20	0,8	2,0
E	1,7	0,10	0,4	2,0
S1	2,55	ni podatka	ni podatka	ni podatka

$$0 \leq T \leq T_B: S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \left[\frac{2}{3} + \frac{T}{T_B} \cdot \left(\frac{2,5}{q} - \frac{2}{3} \right) \right]$$

$$T_B \leq T \leq T_C: S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \frac{2,5}{q}$$

$$T_C \leq T \leq T_D: S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \frac{2,5}{q} \cdot \left[\frac{T_C}{T} \right] \geq \beta \cdot a_g$$

$$T_D \leq T: S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \frac{2,5}{q} \cdot \left[\frac{T_C \cdot T_D}{T^2} \right] \geq \beta \cdot a_g$$

Projektni pospešek tal:

$a_g = 0,175 \text{ g}$

Tip tal:

C -> faktor tal: $S = 1,15$

Faktor pomembnosti:

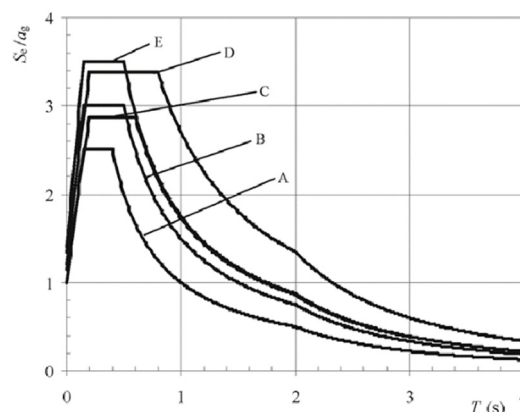
$\gamma = 1,0$ (kategorija pomembnosti II)

Faktor obnašanja:

$q = 2,0$

Stopnja duktilnosti:

DCM



Določitev faktorja obnašanja za zidano stavbo (povezano zidovje)

Vrsta gradnje in zgornja meja faktorja obnašanja

Vrsta gradnje	Faktor obnašanja q
Nearmirano zidovje, ki izpolnjuje samo zahteve EN 1996 (se priporoča samo v primeru nizke seizmičnosti)	1,5
Nearmirano zidovje, ki izpolnjuje zahteve EN 1998-1	1,5 – 2,5
Povezano zidovje	2,0 - 3,0
Armirano zidovje	2,5 – 3,0