

BIRO PNS, Rok Rostohar, s.p.
Golek 4, 8270 Krško
Davčna številka : (nisem davčni zavezanec) 79907822
Matična številka obrata: 6980856000
Kraj izstavitve računa: Golek 4, 8270 Krško
Tel.: 041 692-609,

Ime naročnika: Občina Brežice
CPB 18,
8250 Brežice

POROČILO O PREGLEDU STREHE

Objekt: DOM KRAJANOV V VELIKIH MALENCAH 18

Naslov: Velike Malence 18, p. Krška vas
Št. stavbe: 322 (Dom krajanov v Velikih Malencah
Parcela št.: 1886/20 k.o. 1306 Čatež

Namen poročila: Lastnik stavbe Občina Brežice želi na strehi stavbe namestiti sončno elektrarno, zato je preverjena nosilnost, kvaliteta izdelave in stanje strehe na stavbi.

V času ogleda sem pregledal ostrešje na objektu.

Nosilna konstrukcija zgradbe so: masivno zidane stene z armirano betonskimi proti potresnimi vezmi in AB betonsko ploščo nad pritličjem. Ostrešje na objektu je leseno, sidrano v vezi nad zidovi. Streha je v obliki simetrične dvokapnice s slemenom v daljši strani objekta v smeri vzhod - zahod. Pokrito je z zareznikom. Nagib strešine na stavbi je v nagibu 40 stopinj (ocena nagiba je ocenjena vizuelno - na ogledu).

Objekt je zgrajen leta 2021

Na strehi so bili preverjeni špirovci na ostrešju. Pri preveritvi je razvidno, da kljub povečanju obtežbe na strehi zaradi namestitve panelov sončne elektrarne obremenitve elementov ostrešja - špirovcev niso prekoračene. Kot je vidno iz preverjanja nosilnosti špirovcev, je vidno, da je pri teh še zadostna rezerva za postavitve elektrarne teže do 25kg/m².

Zaključno mnenje:

Na osnovi pregleda statičnega računa, videnega ostrešja in lastnih izkušenj, sem mnenja, da je na strehi objekta „Dom krajanov“ v Velikih Malencah možno namestiti sončno elektrarno na celi strehi ali delu strehe. Če bo namestitev elektrarne samo na delu strehe (zaradi strešnih oken) naj bo ta nameščena simetrično na elemente strešne konstrukcije.

Priloge: Slike objekta na dan ogleda
Lokacija objekta
Statični račun - kontrola strehe (3 strani)

Krško, 16. 01. 2024

Izdelal: Vladimir Rostohar, u.d.i.gr.



Začetni prikaz



OZNAČENA STAVBA: katastrska občina: 1306-ČATEŽ, stavba: 1393



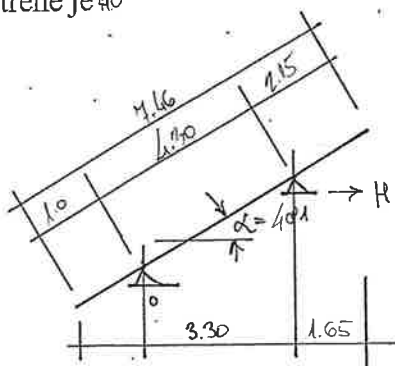
STATIČNI RAČUN

KONTROLA STREHE

1,0 Ostrešje (glej rez a - a) - je iz smrekovega lesa II. kvalitete **C24**. ($f_{m,dM} = 1477$, $f_{m,dS} = 1662$) N/cm², ($f_{c,90,dM} = 326$, $f_{c,90,dS} = 367$) N/cm². Ostrešje je sidrano v zidne vezi z vijaki m 16 v razmaku največ 3 m. (vijaki - Gama_m 0 1,10).

1,1 Špirovci

Na lego so pritrjeni z žeblijem 90/310. Maksimalni razmak med špirovci je 1,00. Naklon strehe je 40°



Stalna obtežba:

Panelli	0,25 kN/m ²
Kritina	0,45 kN/m ²
Deske 2,5 cm	0,20 kN/m ²
Lastna teža	0,10 kN/m ²
Toplotna izolacija	0,10 kN/m ²
Finalni strop	0,20 kN/m ²

$$g = 1,30 \text{ kN/m}^2$$

Obtežba z vetrom; $w = 0,51 \text{ kN/m}^2$ (glej stran 2)

Obtežba s snegom; $s = 1,05 \text{ kN/m}^2$ (glej stran 3)

$$q = 1,86 \text{ kN/m}^2$$

$$q_s = 1,30 \times 1,35 + 0,51 \times 0,6 \times 1,5 + 1,05 \times 1,5 = 3,48 \text{ kN/m}^2$$

$$q_s = 1,30 \times 1,35 + 0,51 \times 1,5 + 1,05 \times 1,5 \times 0,6 = 3,46 \text{ kN/m}^2$$

$$q_m = 1,30 \times 1,35 + 1,05 \times 1,5 = 3,46 \text{ kN/m}^2$$

$$3,46 \times 1,12 = 3,88 > 3,78$$

$$M_0 = 3,46 \times 1,0^2 / 2 = 1,73 \text{ kNm}$$

$$b/h =$$

$$W_0 =$$

$$I =$$

$$M_{0,1} = \frac{3,46 \times 4,3^2}{8} - 0,5 \times (1,73 - 6,00) = 4,13 \text{ kNm}$$

$$b/h = 12/14$$

$$W = 3,92 \text{ cm}^3$$

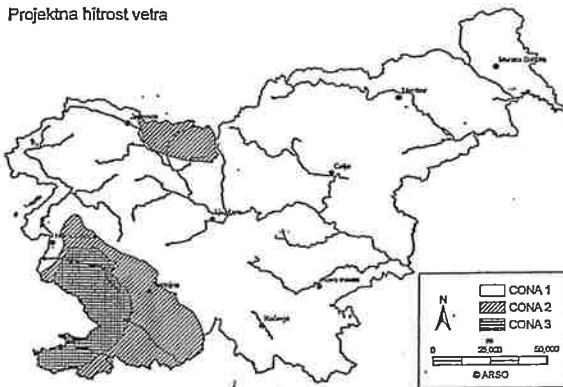
$$f = \frac{6,00}{3,92} = 1,53 \text{ kN/cm}^2 < 1,662$$

$$M_1 = \frac{3,46}{8} \times \frac{4,3^3 + 2,15^3}{4,3 + 2,15} = 6,00 \text{ kNm}$$

Obtežba z vetrom

(13) Faktor izravnosti $c_e(z)$ se računa po postopku, danem v A.3.

Projektna hitrost vetra



Hitrosti vetra:

Cona 1 (večina Slovenije):

20 m/s pod 800m
25 m/s od 800 m do 1600 m
30 m/s od 1600 m do 2000 m
40 m/s nad 2000 m

Cona 2 (Tmovski gozd, Notranjska, Karavanke):

25 m/s pod 1600 m
30 m/s od 1600 do 2000 m
40 m/s nad 2000 m

Cona 3 (Primorje, Krasi in del Vipavske doline):

30 m/s

4.5 Tlak pri največji hitrosti ob sunkih vetra

- (1) Določi se tlak pri največji hitrosti ob sunkih vetra $q_s(z)$ na višini z , ki vključuje srednjo hitrost in kratkotrajno spreminjanje hitrosti.

OPOMBA 1: V nacionalnem dodatku je lahko podano pravilo za določitev $q_s(z)$. Priporočeno pravilo je dano v izrazu (4.8).

$$q_s(z) = [1 + 7 \cdot I_s(z)] \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_s^2(z) = c_s(z) \cdot q_0 \quad (4.8)$$

kjer so:

ρ gostota zraka, ki je odvisna od nadmorske višine, temperature in zračnega tlaka, pričakovane med neujem na obravnavanem območju

$c_s(z)$ faktor izpostavljenosti po izrazu (4.9)

$$c_s(z) = \frac{q_s(z)}{q_0} \quad (4.9)$$

q_0 osnovni tlak vetra po izrazu

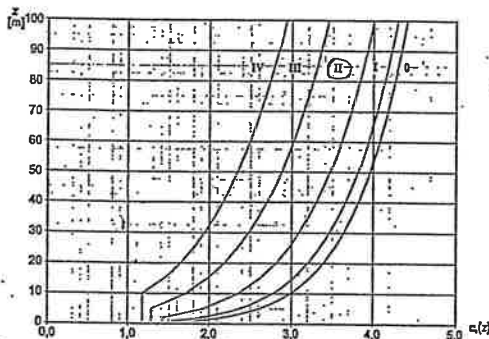
$$q_0 = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_0^2 \quad (4.10)$$

$$q_0 = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_0^2 \quad (4.10)$$

OPOMBA 2: Vrednosti za ρ so lahko določene v nacionalnem dodatku. Priporočena vrednost je $1,25 \text{ kg/m}^3$.

OPOMBA 3: Vrednost 7 v izrazu (4.8) temelji na faktorju sunkov vetra, enakem 3,5, ki je usklajena z vrednostjo koeficientov tlaka in sile v 7. poglavju.

Za raven teren, kjer je $c_e(z) = 1,0$ (glej 4.3.3), je faktor izpostavljenosti $c_s(z)$ na sliki 4.2 prikazan kot funkcija višine nad terenom in kategorije terena, ki je določena v preglednici 4.1.



Slika 4.2: Diagram faktorja izpostavljenosti $c_s(z)$ za $c_e = 1,0$, $k_s = 1,0$

5.3 Sile vetra

- (1) Sile vetra za celotno konstrukcijo ali sestavni del se določijo:

z računom sli in uporabo koeficientov sile (glej (2)) ali

z računom sli iz tlakov na ploskve (glej (3)).

- (2) Sila vetra F_w , ki deluje na konstrukcijo ali sestavni del, se lahko izračuna neposredno po izrazu (5.3)

$$F_w = c_s \cdot c_d \cdot c_f \cdot q_s(z_s) \cdot A_{ref} \quad (5.3)$$

ali z vektorskim seštevanjem po posameznih konstrukcijskih elementih (kot je prikazano v 7.2.2) po izrazu (5.4)

$$F_w = c_s \cdot c_d \cdot \sum_{\text{elementi}} c_f \cdot q_s(z_s) \cdot A_{ref} \quad (5.4)$$

kjer so:

c_{sd} konstrukcijski faktor, določen v 6. poglavju

c_f koeficient sile za konstrukcijo ali konstrukcijski element, določen v 7. ali 8. poglavju

$q_s(z_s)$ največji tlak pri sunkih vetra (določen v 4.5) na referenčni višini z_s (določeni v 7. ali 8. poglavju)

A_{ref} referenčna površina konstrukcije ali konstrukcijskega elementa, določena v 7. ali 8. poglavju

OPOMBA: V 7. poglavju so dane vrednosti c_f za konstrukcije ali konstrukcijske elemente, kot so prizme, cilindri, stebre, enostavne ploče, plošče, palčke konstrukcije št. Te vrednosti vključujejo učinek tona. V 8. poglavju so dane vrednosti c_f za mostove.

$$q_0 = \frac{1}{2} \times 1,25 \times 20^2 = 250 \text{ N/m}^2$$

$$c_s(z) = 2,8$$

$$c_s \cdot c_d = 1,05$$

$$c_f = 1,2 \text{ (za vid)}$$

$$s_f \text{ (na ribniku)} = 0,4$$

$$F_w = 1,05 \times 0,4 \times 250 \times c_s = 183,75 \times c_s$$

$$F_w = 183,75 \times 2,8 = 514 \text{ N/m}^2$$

$$W = F_w = 0,51 \text{ kN/m}^2$$

Obtežba s snegom

(3)P Obtežba snega na strehi je treba določiti na naslednji način:

a) za trajna/začasna projektna stanja:

$$s = \mu C_e C_t s_k \quad (5.1)$$

b) za neugodna projektna stanja, kjer je izjemni sneg upoštevan kot neugodni vpliv (razen za primere po 5.2 (3)P c):

$$s = \mu C_e C_t s_{Ad} \quad (5.2)$$

OPOMBA: Glej 2(3).

c) za neugodna projektna stanja, kjer je izjemno kopičenje snega neugodni vpliv in kjer velja dodatek B:

$$s = \mu_1 s_k \quad (5.3)$$

OPOMBA: Glej 2(4).

kjer so:

 μ oblikovni koeficient obtežbe snega (glej 5.3 in dodatek B) s_k karakteristična obtežba snega na tleh s_{Ad} projektna vrednost izjemne obtežbe snega na tleh v določenem kraju (glej 4.3) C_e koeficient izpostavljenosti C_t toplotni koeficient

(4) Obtežba snega deluje navpično in se nanaša na vodoravno projekcijo strešne površine.

(5) Če se na strehi pričakuje odstranjevanje ali prerazporejanje snega, se pri projekciji strehe to upošteva s primernimi porazdelitvami obtežbe.

OPOMBA 1: Pri porazdelitvah obtežbe v skladu s tem poglavjem se upoštevani le v navedeni vrstici.

OPOMBA 2: Nacionalni dodatek lahko vsebuje nadaljnja navodila.

(6) V območjih, kjer so po sneženju mogoči dež ter naknadna topljenje in zmrzovanje, se obtežba snega poveča, zlasti kadar sneg in led lahko preprečita odtok vode s strehe.

OPOMBA: Nadaljnja dopolnilna navodila se lahko v nacionalnem dodatku.

(7) Koeficient izpostavljenosti C_e se uporablja za določitev obtežbe snega na strehi. Pri zbirni vrednosti C_e se upošteva prihodnje stanje okoli objekta. Za C_e se vzame vrednost 1,0, dokler ni za različne vrste terena določeno drugače.OPOMBA: V nacionalnem dodatku se lahko določene vrednosti C_e za različne vrste terena. Priporočene vrednosti so podane v preglednici 5.1 v nadaljevanju.Preglednica 5.1: Priporočene vrednosti C_e za različne vrste terena

Teran	C_e
Izpostavljen vetru *	0,8
Obkrožen *	1,0
Zaščiten pred vetrom *	1,2

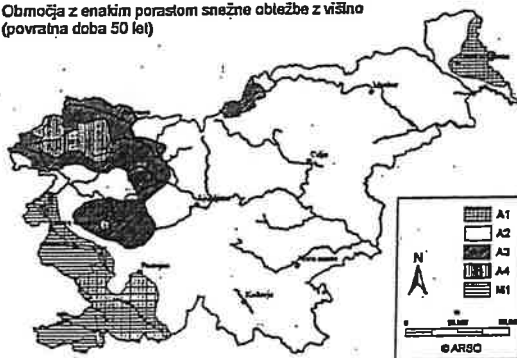
* Teran, izpostavljen vetru: ravne površine brez ovir, izpostavljen vetru z vseh strani, ali z majhnimi zgradbami, ki jih nudijo teren, veliki objekti ali drevesa.
 * Obkrožen: teran, prečičen, kjer veter ne preneha snega na objektih, kar se zaščiteni zaradi terena, drugih objektov ali dreves.
 * Teran, zaščiten pred vetrom: površine, kjer je obravnavani objekt obkrožen nižji kot okoliški teren, visoko drevo ali drugi objekti.

(8) Toplotni koeficient C_t se upošteva za zmanjšanje obtežbe snega pri strehah z veliko toplotno prevodnostjo ($> 1 \text{ W/m}^2\text{K}$), zlasti pri steklenih strehah, kjer se sneg topi zaradi toplotnih izgub.

Za vse druge primere velja:

$$C_t = 1,0$$

Območja z enakim porazdelitvijo snežne obtežbe z višino (povratna doba 50 let)



$$A1 \quad s_k = 0,65 \left[1 + \left(\frac{A}{728} \right)^2 \right]$$

$$A2 \quad s_k = 1,293 \left[1 + \left(\frac{A}{728} \right)^2 \right]$$

$$A3 \quad s_k = 1,935 \left[1 + \left(\frac{A}{728} \right)^2 \right]$$

$$A4 \quad s_k = 2,577 \left[1 + \left(\frac{A}{728} \right)^2 \right]$$

$$M1 \quad s_k = 0,289 \left[1 + \left(\frac{A}{452} \right)^2 \right]$$

V 1. alpski coni se upošteva najmanj $1,2 \text{ kN/m}^2$.Slika 1: Obtežba snega na tleh na nadmorski višini $A = 0 \text{ m}$

$$S = 1,0 \times 1,293 \times \left[1 + \left(\frac{180}{728} \right)^2 \right] = 1,37 \text{ kN/m}^2$$

$$S_v = 1,37 \times \cos 40^\circ = 1,05 \text{ kN/m}^2$$