

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: KULTURNI DOM DOBOVA

Naslov: Ulica bratov Gerjovičev št. 48, 8257 Dobova
Št. stavbe: 10 k.o. 1296 Mihalovec
Parc. št. 225/7 k.o. 1296 Mihalovec

Namen poročila: Lastnik stavbe 10 je Občina Brežice in želi na strehi stavb namestiti sončno elektrarno, zato je preverjena nosilnost, kvaliteta izdelave in stanje strehe na stavbi.

V času ogleda sem pregledal ostrešje na stavbi.

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 in povdarjenimi čopi. Pokrito je z zareznikom. Nagib strešine na stavbi je v nagibu 30 stopinj (ocena nagiba je ocenjena vizualno - 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 postavitev elektrarne teže do 25kg/m².

Zaključno mnenje:

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

V kolikor ima ostrešje slabše špire, se te ojača z dodanimi deskami ali plohi z obeh strani špire.

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.


VLADIMIR ROSTOHAR
univ. dipl. inž. grad.
IZS G-1211

Začetni prikaz



0 20 m 10 cm
referenčna linija

OZNAČENA STAVBA: katastrska občina: 1296-MIHALOVEC, stavba: 10

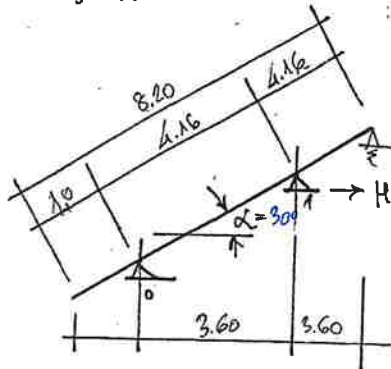


STATIČNI RAČUN

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.

1,1 Špirovci

Na lego so pritrjeni z žebljem 90/310. Maksimalni razmak med špirovci je 1,00. Naklon strehe je 30°



Stalna obtežba:

Paneli	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	- kN/m ²
Finalni strop	- kN/m ²

$$g = 1.00 \text{ kN/m}^2$$

Obtežba z vetrom; $w = 0.51 \text{ kN/m}^2$ (glej stran 2)

Obtežba s snegom; $s = 1.19 \text{ kN/m}^2$ (glej stran 3)

$$q = 2.70 \text{ kN/m}^2$$

$$q_g = 1.00 \times 1.35 + 0.51 \times 1.5 \times 0.6 + 1.19 \times 1.5 = 3.60 \text{ kN/m}^2$$

$$q_s = 1.00 \times 1.35 + 0.51 \times 1.5 + 1.19 \times 1.5 \times 0.6 = 3.19$$

$$q_m = 1.00 \times 1.35 + 1.19 \times 1.5 = 3.13 \text{ kN/m}^2$$

$$3.13 \times 1.12 = 3.51 < 3.60$$

$$M_0 = 3.60 \times 1.0^2 / 2 = 1.80 \text{ kNm}$$

$$M_A = \frac{3.60 \times 3.60^2}{8} = 7.78 \text{ kNm}$$

$$b/h =$$

$$W_0 =$$

$$I =$$

$$M_{0,1} = \frac{3.60 \times 4.16^2}{3} - 0.5 \times (1.80 + 7.78) = 2.99 \text{ kNm}$$

$$b/h = 12/16 \text{ cm/cm}$$

$$W = 512 \text{ cm}^3$$

$$f = \frac{7.78}{512} = 1.52 \text{ kN/cm}^2 \approx f_{dop} = 1.662$$

Obtežba snegom

Obtežba snega na strehi je treba določiti na naslednji način:

a) za trajno/časovno projektno stanje:

$$s = s_k \cdot C_s \cdot C_{te}$$

b) za neregularna projektna stanja, kjer je izjemni sneg povzročen sicer neopredeljenimi vzroki, ki primarno do 3.2 (3.1P) vključno:

$$s = s_k \cdot C_s \cdot C_{te} \cdot s_{ed}$$

OPOMBA: Glej 3.2.1.

c) za neregularna projektna stanja, kjer je izjemno povečanje snega povzročeno zaradi hujšega dodatka 3:

$$s = s_k \cdot s_e$$

(5.3)

OPOMBA: Glej 3.4.

kjer so:

s_k oblikovni koeficient obtežbe snega (glej 5.3 in dodatek B)

s_e karakteristična obtežba snega na tleh

s_{ed} projektna vrednost izjemne obtežbe snega na tleh v določenem kraju (glej 4.3)

C_s koeficient izpostavljenosti

C_{te} topilni koeficient

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

(5) Če se na strani pričakuje odstranjevanje ali preusmerjevanje snega, se pri projekciji strehe za upoštevanje s primerljivimi porazdelitvami obtežbe.

OPOMBA 1: Pri porazdelitvah obtežbe v skladu s tem poglavjem se upoštevati le v razviti nastali vzmeti.

OPOMBA 2: Nacionalni dodatki lahko vsebujejo nadaljnja navodila.

(6) V območjih, kjer so po sneženju možni tudi naknadno topjenje in zmrzovanje, se obtežba snega poveča, zlasti kadar sneg in led lahko preprečita odtok vode s strehe.

OPOMBA: Nadaljnja dopolnilna navodila so lahko v nacionalnem dodatku.

(7) Koeficient izpostavljenosti C_s se uporablja za določitev obtežbe snega na strehi. Pri izbiri vrednosti C_s se upošteva prihodnje stanje okoli objekta. Za C_s se vzame vrednost 1,0, določi se za različne vrste terena določeno drugače.

OPOMBA: V nacionalnem dodatku se lahko opredelijo vrednosti C_s za različne vrste terena. Priporočane vrednosti za posamezno presegajo 5.1 v nadaljevanju.

Preglednica 5.1: Priporočane vrednosti C_s za različne vrste terena

Teran	C_s
Izpostavljen vetru ^a	0,5
Običajen ^b	1,0
Zaščiten pred vetrom ^c	1,2

^a Teran, izpostavljen vetru, navno površine brez ovir, izpostavljen vetru z vseh strani, ali z močnimi razloki, ki jih ustvarja teren, ali objekti ali drevesi.

^b Običajen teran, površina, kjer veter ne pomete snega na objekta, kar so zadržani zaradi terena, drugih objektov ali dreves.

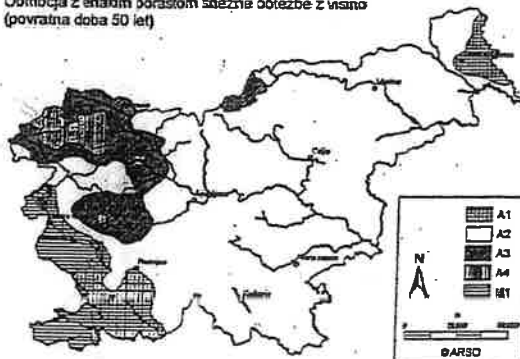
^c Teran, zaščiten pred vetrom, površina, kjer je obravnavani objekt obkrožen s strani ali objekti ali teran, vsake strehe ali drugi objekti.

(8) Topilni koeficient C_{te} se upošteva za zmanjšanje obtežbe snega pri strehah z veliko topilno prevodnostjo ($> 1 \text{ W/m}^2\text{K}$), zlasti pri sklenjenih strehah, kjer se sneg topi zaradi topilnih izgub.

Za vse druge primere velja:

$$C_{te} = 1,0$$

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



$$A1 \quad s_k = 0,65 \left[1 + \left(\frac{A}{72,8} \right)^2 \right]$$

$$A2 \quad s_k = 1,293 \left[1 + \left(\frac{A}{72,8} \right)^2 \right]$$

$$A3 \quad s_k = 1,935 \left[1 + \left(\frac{A}{72,8} \right)^2 \right]$$

$$A4 \quad s_k = 2,577 \left[1 + \left(\frac{A}{72,8} \right)^2 \right]$$

$$M1 \quad s_k = 0,289 \left[1 + \left(\frac{A}{43,2} \right)^2 \right]$$

V 1. stolpcu se upošteva najmanj $1,2 \text{ kN/m}^2$.

Slika 1: Obtežba snega na tleh na nadmorski višini $A = 0 \text{ m}$

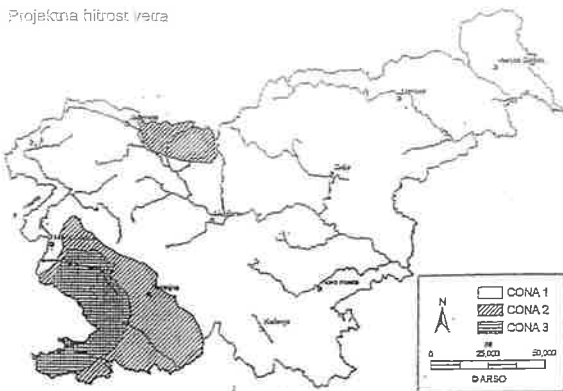
$$S = 1,0 \times 1,293 \times \left[1 + \left(\frac{130}{72,8} \right)^2 \right] = 1,37 \text{ kN/m}^2$$

$$S_v = 1,37 \cos 30^\circ = 1,19 \text{ kN/m}^2$$

Obtuden z vetrom

(3) Faktor hitrovitosti $c_p(z)$ se računa po posredni, danih v 4.3.

Projektna hitrost vetra



Hitrosti vetra:

Cona 1 (večina Slovenije):

20 m/s pod 800 m
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 (Trnovski gozd, Notranjska, Karavanka):

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

Cona 3 (Primorje, Kras 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 $q_p(z)$ na višini z , ki vključuje srednjo hitrost in kratkotrajna spreminjanja hitrosti.

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

$$q_p(z) = [1 + 7 \cdot I_p(z)] \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_a^2(z) = c_s(z) \cdot q_a \quad (4.8)$$

kjer so:

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

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

$$c_s(z) = \frac{q_p(z)}{q_a} \quad (4.9)$$

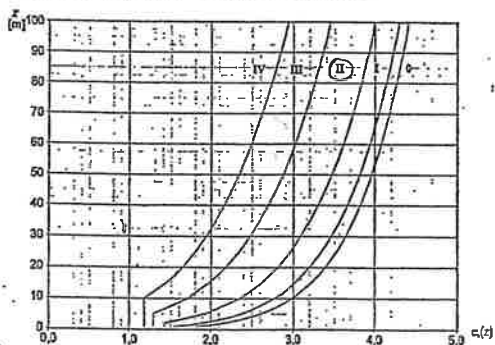
q_a osnovni tlak vetra po izrazu

$$q_a = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_a^2 \quad (4.10)$$

OPOMBA 2: Vrednosti za ρ so lahko določene v nacionalnem dodatku. Priporočena vrednost je 1,25 kg/m³.

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

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



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

5.3 Sile vetra

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

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

z računom sil iz tlakov na površje (glej (3)).

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

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

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

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

kjer so:

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

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

$q_p(z_s)$ največji tlak pri sunkih vetra (določen v 4.5) na referenčni višini z_s (določen 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_t za konstrukcije ali konstrukcijske elemente, kot so prizma, cilindri, stropa, označevalne latve, plošče, pošvna konstrukcija itd. Te vrednosti vključujejo odloček tlesa. V 8. poglavju so dane vrednosti c_t za mostove.

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

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

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

$$c_t = 1,2 \text{ (za xid)}$$

$$c_t \text{ (na strehu)} = 0,4$$

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

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

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