

16

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: **OSNOVA ŠOLA BIZELJSKO,**

Naslov: Bizeljska cesta 78, p. 8259 Bizeljsko
Št. stavbe: 78 (Osnovna šola Bizeljsko na Bizeljskem)
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 več simetričnih, med seboj pravokotnih dvokapnic v smeri vzhod - zahod in sever - jug. Pokrito je z opeko. Nagib strešine na stavbi je v nagibu 30 stopinj (ocena nagiba je ocenjena vizuelno - na ogledu).

Objekt je zgrajen leta 2008

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. V kolikor so špirovci manjši od 12/14 cm je potrebno le te pojačati.

Zaključno mnenje:

Na osnovi pregleda statičnega računa, videnega ostrešja in lastnih izkušenj, sem mnenja, da je na strehi objekta „Osnovna šola Bizeljsko na Bizeljskem 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.


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

Začetni prikaz



LEGENDA:

Parcele



št.

Stavbe



Stavbne številke

SI

Hišne številke

HS

0 50 m 10 cm

referenčna linija

merilo 1: 945

OZNAČENA STAVBA: katastrska občina: 1255-DRENOVEC, stavba: 72



Osnovna šola Bizeljsko (Bizeljska cesta 78)

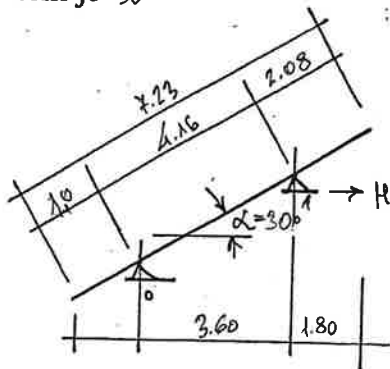


STATIČNI RAČUN

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 žebliem 90/310. Maksimalni razmak med špirovci je 1,00. Naklon strehe je 30°



Stalna obtežba:

Paneli	0.25
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)

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

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

$$q_s = 1.00 \times 1.35 + 0.51 \times 1.5 + 1.19 \times 1.5 \times 0.6 = 3.19 \text{ kN/m}^2$$

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

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

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

$$M_1 = \frac{3.60}{8} \times \frac{4.16^2 + 2.08^2}{4.16 + 2.08} = 5.84 \text{ kNm}$$

$$b/h =$$

$$W_0 =$$

$$I =$$

$$M_{01} = \frac{3.60 \times 4.16^2}{8} - 0.5 \times (1.80 + 5.84) = 3.96 \text{ kNm}$$

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

$$W = 392 \text{ cm}^3$$

$$f = \frac{5041}{392} = 12.86 \text{ N/cm}^2 \approx \text{ledop}$$

V kolikor so špirovci manjši jih je treba opreči

Oblezba s snegom

(3) P Oblezba snega na strehi ja resca doloziti na naslednji nacini

a) za trajna/zacasna projekta stanja:

$$S = \mu_1 C_e C_t z_s$$

(5.1)

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

$$S = \mu_1 C_e C_t S_{AS}$$

(5.2)

OPOMBA: Glej 2(3).

c) za neugodna projekta stanja, kjer je izjemno topicanje snega neugodni vpliv in kjer vaja dodatek B:

$$S = \mu_1 S_e$$

(5.3)

OPOMBA: Glej 2(4).

kjer so:

μ_1 oblikovni koeficient oblezbe snega (glej 5.3 in dodatek B)

S_e karakteristina oblezba snega na tleh

S_{AS} projektna vrednost izjemne oblezbe snega na tleh v doloenem kraju (glej 4.3)

C_e koeficient izpostavljenosti

C_t topilni koeficient

(4) Oblezba snega deluje navpično in se nanasa na vodoravno projekcijo strešne površine.

(5) Če se na strehi pričakuje odstranjevanje ali preusmerjevanje snega, se pri projektiranju strehe lo upošteva s primernimi porazdelitvami oblezbe.

OPOMBA 1: Pri porazdelitvah oblezbe v skladu s tem poglavjem se upoštevati le v ostrih nastali vzorci.

OPOMBA 2: Nacionalni dodatek lahko vsebuje nadaljnja navodila.

(6) V območjih, kjer so po sneženju mogoči dež ter naknadno topjenje in zmrzovanje, se oblezba 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 oblezbe snega na strehi. Pri izbiri 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 določijo vrednosti C_e za različne vrste terena. Priporočene vrednosti se podane v preglednici 5.1 v naslednjem.

Preglednica 5.1: Priporočene vrednosti C_e za različne vrste terena

Teran	C_e
Izpostavljen vetru ^a	0,8
Običajen ^b	1,0
Zaščiten pred vetrom ^c	1,2

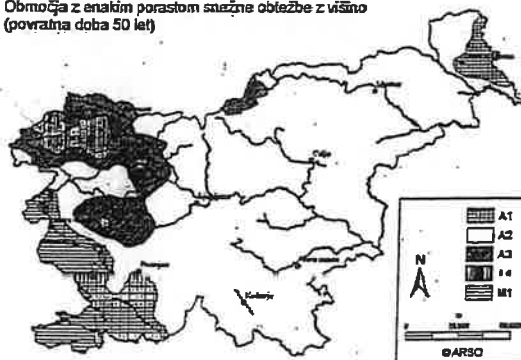
^a Teran, izpostavljen vetru, strešna površina brez meč, izpostavljenega vetru z vseh strani, ali z neugodni zastoni, ki jih nastaja teran, nižji objekti ali dronje.
^b Običajen teran, kjer veter ne pomete snega na objekti, ker so zaščiteni zaradi terana, drugih objektov ali dronje.
^c Teran, zaščiten pred vetrom, površina, kjer je obramovan objekt obkrožen nižji kot običajni teran, visoke dronje ali drugi objekti.

(8) Topilni koeficient C_t se upošteva za zmanjšanje oblezbe snega pri strehah z visoko 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 porastom snežne oblezbe z višino (povratna doba 50 let)



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

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

$$A3 \quad s_s = 1,933 \left[1 + \left(\frac{A}{728} \right)^2 \right]$$

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

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

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

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

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

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

Obratba z vetrom

(13) Faktor hribovitosti $c_p(z)$ se računa po postopku, danem v A.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, Karavanke):

25 m/s pod 1600 m
30 m/s od 1600 m 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) Določiti se tlak pri največji hitrosti ob sunkih vetra $q_p(z)$ na višini z , ki vključuje srednjo hitrost in kratkotrajno spreminjanje hitrosti.

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

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

kjer so:

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

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

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

q_s osnovni tlak vetra po izrazu

$$q_s = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_s^2 \quad (4.10)$$

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 surkov vetra, enakem 3,5, ki je usklajena z vrednostjo koeficientov tlaka in sile v 7. poglavju.

Za raven teren, 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 terenom in kategorije terena, ki je določena v preglednici 4.1.



Slika 4.2: Diagram faktorja izpostavljenosti $c_s(z)$ za $c_0 = 1,0$, $k_1 = 1,0$

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 ploskve (glej (3)).
- (2) Sile vetra F_w , ki deluje na konstrukcijo ali sestavni del, se lahko izračuna neposredno po izrazu (5.3)

$$F_w = c_s \cdot c_{pe} \cdot c_{pi} \cdot q_p(z_s) \cdot A_{ref} \quad (5.3)$$

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

$$F_w = c_s \cdot c_{pe} \cdot \sum_{\text{elementi}} c_{pi} \cdot q_p(z_s) \cdot A_{ref,i} \quad (5.4)$$

kjer so:

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

c_{pi} 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 (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 q za konstrukcije ali konstrukcijske elemente, kot so primarna, sekundarna, strojna, označevalna tabla, plošča, palčna konstrukcija itd. Te vrednosti vključujejo učinek krenja. V 8. poglavju so dane vrednosti q za mostove.

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

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

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

$$c_{pi} = 1,2 \text{ (za vid.)}$$

$$c_{pi} \text{ (na notreho)} = 0,4$$

$$F_{w1} = 1,05 \times 0,4 \times 250 \times c_{pi} = 105,75 \times c_{pi}$$

$$F_{w2} = 105,75 \times 1,2 = 126,9 \text{ N/m}^2$$

$$W = F_{w2} = 0,51 \text{ kN/m}^2$$