

PROJEKT ARCHITEKTONICZNO – BUDOWLANY BRANŻA KONSTRUKCJA

TEMAT:

Projekt modernizacji systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej w oparciu o zastosowanie systemu solarnego

ZAKRES OPRACOWANIA:

Konstrukcja wsporcza kolektorów słonecznych

LOKALIZACJA:

Publiczne Gimnazjum i Szkoła Podstawowa im. Batalionów Chłopskich
ul. Zapłotna 1
26-025 Łagów

NR DZIAŁKI: 57/1

INWESTOR:

Urząd Gminy Łagów
Iwańska 11
26-025 Łagów

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:

SOLARPOL

Polskie Centrum Energii Odnawialnej
32-440 Sułkowice, ul. Zagumnie 49
Tel. (0-12) 273-31-04

PROJEKTANT:

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

- OPIS TECHNICZNY KONSTRUKCYJNY
- OBLICZENIA STATYCZNE
- RYSUNKI K-1, K-2

OPIS TECHNICZNY KONSTRUKCYJNY

do projektu architektoniczno-budowlanego konstrukcji wsporczej kolektorów słonecznych.

1. PODSTAWA OPRACOWANIA.

- wytyczne branży technologicznej
- podkłady branży architektonicznej
- normy i przepisy techniczne
- ekspertyza techniczna
- obliczenia wykonano przy pomocy programu ROBOT OFFICE nr 255/12/2006/AD

2. ZAKRES OPRACOWANIA.

Opracowanie obejmuje projekt techniczny i rysunki warsztatowe branży konstrukcyjnej konstrukcji wsporczej kolektorów słonecznych na budynku szkoły w Łagowie. Kolektory w ilości 21 sztuk zostaną umieszczone na dachu budynku.

3. OPIS OGÓLNY KONSTRUKCJI WSPORCZEJ POD 21 KOLEKTORY.

Projektowana konstrukcja wsporcza wykonana będzie jako stalowa.

Układ konstrukcyjny: Szyny kolektorów słonecznych przymocowane będą do ram systemowych. Ramy oparte są na belkach B-1. Belki te podparte są belkami podwalinowymi P-1, które należy zamocować do płyt kanałowych konstrukcji dachu śrubami M12 kl.5.8. Jeżeli montaż za pomocą śrub okaże się niemożliwy z powodu braku dostępu do przestrzeni wentylowanej pod płytami dachowymi, śruby klasyczne należy zastąpić systemem kotew wklejanych np. Hilti HY-70.

3.1 OPIS SZCZEGÓŁOWY.

3.1.1 Belki B-1.

Projektuje się belki jednoprzęsłowe o konstrukcji stalowej wykonane z profilu zimnogiętego C 140x60x5. Belki te należy mocować do belek P-1 za pomocą śrub M10 kl.5.8. Belki wykonane ze stali S355.

Dokładne wytyczne wykonania przedstawiono na rysunkach warsztatowych.

Zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych przy pomocy powłok malarskich wg odrębnego opisu.

3.1.2 Belki P-1.

Projektuje się belki podwalinowe o konstrukcji stalowej wykonane z profilu zimnogiętego C 100x70x4. Belki te należy mocować do konstrukcji dachu za pomocą blaszek poz. 3 i śrub M12 kl.5.8. Belki wykonane ze stali S355.

Dokładne wytyczne wykonania przedstawiono na rysunkach warsztatowych.

OPIS TECHNICZNY

zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji stalowych przy pomocy powłok malarskich

1. Przygotowanie podłoża:

Czyszczenie do 2-go stopnia czystości wg PN-70/H-97050, zgodnie z metodami podanymi w normie PN-70/H-97051.

Powierzchnie elementów przeznaczonych do styku z betonem należy oczyścić do III stopnia czystości wg PN-70/H-97050 i pozostawione nie malowane.

2. Malowanie w wytwórni konstrukcji stalowych:

Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji stalowej powłokami malarskimi. Malować jednokrotnie farbą epoksydową podkładową i dwukrotnie farbą epoksydową nawierzchniową.

3. Malowanie na budowie przy montażu konstrukcji:

Odpylenie, odłuszczenie i uzupełnienie wykonanej w wytwórni powłoki w miejscach uszkodzonych i w miejscach spawów, po uprzednim oczyszczeniu tych miejsc.

4. Technologia nanoszenia powłoki:

Wyroby malarskie należy przygotować i stosować zgodnie z instrukcją producenta oraz normą PN-79/H-97070. Należy sprawdzić czy wyroby posiadają atest producenta oraz czy termin gwarancji nie został przekroczony. Powierzchnia przeznaczona do malowania powinna być sucha, wolna od tłuszczu i kurzu. Maksymalny odstęp między czyszczeniem a gruntowaniem wynosi 6 godzin. Przygotowanie farb do malowania polega na usunięciu ewentualnego kożucha, dokładnym wymieszaniu, rozcieńczeniu do lepkości roboczej oraz przefiltrowaniu. Farba podkładowa, dostarczona przez wytwórcę posiada lepkość odpowiednią do malowania pędzlem. Do rozcieńczania farb stosować rozpuszczalniki zalecane przez producenta farb. Należy ściśle przestrzegać zaleceń technologicznych nanoszenia powłok malarskich do zabezpieczenia antykorozyjnego elementów stalowych. Grubość powłok malarskich zależy od przyjętego systemu powłok. Powłoki malarskie powinny zagwarantować zabezpieczenie malowanych powierzchni zgodnie z PN-ISO-12944 – dla kategorii korozyjnej – C2 – M (jako minimalnej) lub zalecanej C3-M. Po wykonaniu powłoki sezonować ją przez 7 dni.

5. Konserwacja powłoki malarskiej:

Stan powłoki należy kontrolować co 12 miesięcy. Oceniając stopień zniszczenia powłoki malarskiej wg PN-71/H-97053 i w zależności od stopnia zniszczenia przeprowadzać renowację z w/w normą. Nie dopuszczać do zniszczenia trzeciego stopnia, które wymaga całkowitego usunięcia starej powłoki, ponownego oczyszczenia podłoża oraz naniesienia warstw od nowa.

OBLICZENIA STATYCZNO - WYTRZYMAŁOŚCIOWE

1. Zestawienie obciążeń.

Ciężar własny wszystkich elementów konstrukcyjnych dachu jest uwzględniony poprzez generowanie go w programie do obliczeń statycznych i jako taki nie jest prezentowany w poniższym zestawieniu obciążeń.

Nachylenie solarów: $\alpha = 45 \text{ deg}$

Wysokość solara: $a = 203.7 \text{ cm}$

Obciążenia stałe:

1. Solar: $G_{k1} := \frac{0.42 \text{ kN}}{2037 \text{ mm} \cdot 1137 \text{ mm}} \quad G_{k1} = 0.18 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-2}$

obciążenie na 1 m długości szyny

$$P_a := G_{k1} \cdot \frac{a}{2} \quad P_a = 0.18 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-1}$$

współczynnik obciążenia $\gamma := 1.2$

Obciążenie wiatrem:

Łagów - strefa I, teren typu A.

charakterystyczne ciśnienie wiatru $q_k := 250 \text{ Pa}$

współczynnik ekspozycji $C_e := 1.2$

współczynnik działania porywów wiatru $\beta := 1.8$

współczynnik aerodynamiczny (wg Z1-6)

strona zawietrzna (parcie) $C_{p1} := 0.4$

strona nawietrzna (ssanie) $C_{p2} := -0.6$

obciążenie na powierzchnię solara:

$$p_p := q_k \cdot C_e \cdot \beta \cdot C_{p1} \quad p_p = 0.22 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

$$p_s := q_k \cdot C_e \cdot \beta \cdot C_{p2} \quad p_s = -0.32 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

obciążenie na 1 m długości szyny

$$P_{p1} := (5 \cdot p_p) \cdot \frac{a}{8} \quad P_{p1} = 0.27 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-1}$$

$$P_{p2} := (3 \cdot p_p) \cdot \frac{a}{8} \quad P_{p2} = 0.16 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-1}$$

obciążenie na 1 m długości szyny

$$P_{s1} := (5 \cdot p_s) \cdot \frac{a}{8}$$

$$P_{s1} = -0.41 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-1}$$

$$P_{s2} := (3 p_s) \cdot \frac{a}{8}$$

$$P_{s2} = -0.25 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-1}$$

współczynnik obciążenia

$$\gamma := 1.3$$

2. Kombinacje obciążeń:

Stan graniczny nośności:

1.1(ciążar własny) + 1.2(obciążenie solarami) + 1.3(parcie wiatru)

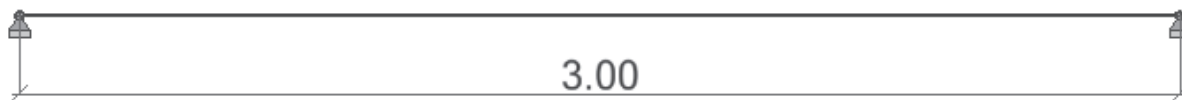
1.0(ciążar własny) + 1.0(obciążenie solarami) + 1.3(ssanie wiatru)

Stan graniczny użytkowania:

1.0(ciążar własny) + 1.0(obciążenie solarami) + 1.0(parcie wiatru)

1.0(ciążar własny) + 1.0(obciążenie solarami) + 1.0(ssanie wiatru)

3. Schemat statyczny:



OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 5 SGN1 (1+2)*1.20+3*1.30

MATERIAŁ:

STAL 18G2-305 $f_d = 305.00 \text{ MPa}$



PARAMETRY PRZEKROJU: C 140x60x5

$h=14.0 \text{ cm}$

$b=6.0 \text{ cm}$

$tw=0.5 \text{ cm}$

$tf=0.5 \text{ cm}$

$A_y=6.000 \text{ cm}^2$

$I_y=339.170 \text{ cm}^4$

$W_{ely}=48.453 \text{ cm}^3$

$A_z=7.000 \text{ cm}^2$

$I_z=40.580 \text{ cm}^4$

$W_{elz}=9.307 \text{ cm}^3$

$A_x=11.950 \text{ cm}^2$

$I_x=1.080 \text{ cm}^4$

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$M_y = 1.56 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$M_{ry} = 14.78 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$M_{ryv} = 14.78 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$M_z = 0.44 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$M_{rz} = 2.84 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$M_{rzv} = 2.84 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$V_y = -0.00 \text{ kN}$

$V_{ry} = 106.14 \text{ kN}$

$V_z = -0.00 \text{ kN}$

$V_{rz} = 123.83 \text{ kN}$

KLASA PRZEKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$z = 1.00$

$L_d = 3.00 \text{ m}$

$La_L = 1.14$

$N_z = 91.23 \text{ kN}$

$N_w = 269.94 \text{ kN}$

$M_{cr} = 15.01 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$f_i L = 0.65$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$M_y / (f_i L \cdot M_{ry}) + M_z / M_{rz} = 0.32 < 1.00 \quad (54)$

$V_y / V_{ry} = 0.00 < 1.00 \quad V_z / V_{rz} = 0.00 < 1.00 \quad (53)$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

$u_y = 1.9510 \text{ cm} < u_{y \text{ max}} = L/200.00 = 2.0000 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 8 SGU2 (1+2+4)*1.00

$u_z = 0.5443 \text{ cm} < u_{z \text{ max}} = L/200.00 = 2.0000 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 7 SGU1 (1+2+3)*1.00
