

PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY

BRANŻA KONSTRUKCJA

TEMAT:

Budowa instalacji kolektorów słonecznych o powierzchni 278,4m² z
możliwością rozbudowy dla zespołu basenów Delfin w Ustrzykach
Dolnych

ZAKRES OPRACOWANIA:

Konstrukcja wsporcza pod kolektory słoneczne

LOKALIZACJA:

ZESPÓŁ BASENÓW DELFIN
UL. GOMBROWICZA 49
38-700 USTRZYKI DOLNE

INWESTOR:

GMINA USTRZYKI DOLNE
UL. KOPERNIKA 1
38-700 USTRZYKI DOLNE

DATA OPRACOWANIA:

CZERWIEC 2012

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
- OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA KONSTRUKCJI
- ZAŚWIADCZENIE O CZŁONKOSTWIE W IZBIE INŻYNIERÓW
- DECYZJE O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
- RYSUNKI K-1, K-2, K-3

OPIS TECHNICZNY KONSTRUKCYJNY

do projektu architektoniczno-budowlanego konstrukcji wsporczej kolektorów słonecznych.

1. PODSTAWA OPRACOWANIA.

- wytyczne branży technologicznej
- wizja lokalna na obiekcie
- ekspertyza techniczna
- normy i przepisy techniczne
- 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 w terenie przyległym do basenów Delfin. Kolektory w ilości 120 sztuk zostaną umieszczone w terenie.

3. WARUNKI GRUNTOWO – WODNE.

Na podstawie oględzin odkrywki geotechnicznej wykonanej na terenie basenów Delfin w Ustrzykach Dolnych ustalono rodzaj gruntu jako glinę pylastą o następujących parametrach:

- ciężar objętościowy: 20,0 kN/m³
- spójność: 26,85 kPa
- kąt tarcia wewnętrznego: 15,760
- maksymalne obciążenie gruntu wynosi 300kPa.

Minimalny poziom posadowienia konstrukcji wynosi 1,20 m poniżej poziomu gruntu.

W wypadku stwierdzenia w wykopach innych warunków gruntowych niż przyjęte do obliczeń należy skonsultować się z projektantem konstrukcji.

4. OPIS OGÓLNY

Projektowana konstrukcja wsporcza wykonana będzie jako metalowa.

Zestawy kolektorów słonecznych postawione będą na terenie przyległym do basenów Delfin w Ustrzykach Dolnych.

Szyny kolektorów słonecznych wspierać się będą na aluminiowych ramach R-1. Ramy wsporczej przykręcone zostaną do belek stalowych, które opierają się na elementach P-1, P-2 lub P-3 zabetonowanych w słupkach fundamentowych F-1. Zaprojektowano posadowienia na głębokości 1.20 poniżej poziomu terenu.

5.0 OPIS SZCZEGÓŁOWY.

5.1 Rama R-1 i stężenie St-1

Ramy wsporcze składają się z aluminiowych kątowników: L 40x25x3, L 35x35x3 oraz 2xL 40x40x2. Kątowniki wykonane z aluminium EN AW 6060 T66. Kątowniki 40x40x2 łączyć 3 nitami aluminiowymi średnicy 4.8mm. Rama skręcona nierdzewnymi śrubami M8 kl.5.8. W odpowiednich polach ram (patrz rysunek

wykonawczy) należy zamocować stężenia St-1 o kształcie geometrycznym X, wykonanego z płaskownika 40x2 ze stopu aluminium j.w. Stężenia montować nierdzewnymi śrubami M8 kl.5.8.

5.2 Belki B-1.

Projektuje się belki stalowe, dwuprzęsłowe, wykonane z profilu zimnogietego C140x80x4 ze stali S235. Belki należy mocować do elementów poz. P-1, P-2, P-3 śrubami M12 kl.5.8. Elementy poz. P-(n) należy zalać betonem.

Dokładne wytyczne wykonania przedstawiono na rysunkach warsztatowych.

Zabezpieczenie antykorozyjne elementu poprzez malowanie wg odrębnego opisu.

5.3 Element P-1, P-2, P-3

Projektuje się słupki o konstrukcji stalowej wykonane z profilu zimnogietego C140x80x4. Z belkami łączy się je za pomocą dwóch śrub ocynkowanych M12 kl. 5.8.

Słupki należy zabetonować w fundamentach na wysokość min. 60cm.

W przypadku słupków P2, P3 poziom zagłębienia słupka dostosować do wysokości skarpy tak, aby belki leżały w płaszczyźnie poziomej.

Dokładne wytyczne wykonania przedstawiono na rysunkach warsztatowych.

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

5.4 Słupki betonowe poz. F-1.

Beton B-15. Wymiary: średnica 40cm, minimalna wysokość 130cm Słupki zbrojone 6 prętami #8 i strzemionami ø6 co 25cm ze stali St3S. W słupkach należy zalać elementy poz. P-(n) na głębokości min. 60cm

Dokładne wytyczne wykonania przedstawiono na rysunkach warsztatowych. W razie konieczności głębokość słupka poz. F-1 można modyfikować tak, aby minimalna głębokość posadowienia wynosiła 1.2m poniżej poziomu terenu.

Dokładne wytyczne wykonania przedstawiono na rysunkach warsztatowych.

6.0 KONSTRUKCJA OGRODZENIA.

6.1 Słupki ogrodzeniowe.

Projektuje się słupki ogrodzeniowe S-1, S-P wykonane z profili walcowanych odpowiednio RK50x50x4 i RK40x40x4 ze stali S235. Słupki te zostaną zalane w betonowych słupkach (fundamentach), posadowionych na głębokości -1.2m. Do słupków zostanie zamocowana stalowa linka naciągająca do której zamocowano siatkę stalową plecioną o wysokości 1.5m.

6.2 Słupki betonowe, belka podwalinowa.

Projektuje się słupki betonowe o kształcie walca wykonane z betonu B-15. Średnica 30 cm, wysokość 100cm. Posadowienie słupków betonowych na głębokości -1.2m.

Belka podwalinowa: wymiary przekroju poprzecznego 40x20cm, belka posadowiona 20 cm poniżej terenu na 10 cm warstwie zagęszczonej pospółki. Należy zadbać o wykonanie dylatacji między belką podwalinową a słupkami betonowymi.

Dokładne wytyczne wykonania przedstawiono na rysunkach warsztatowych.

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

7. UWAGI WYKONAWCZE.

W miejscu styku konstrukcji stalowej z aluminiową należy umieścić podkładki EPDM.

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, odtłuszczenie 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 – C3 (jako minimalnej) lub zalecanej C4. 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: $G_{k1} := \frac{0.5 \text{ kN}}{2037 \text{ mm} \cdot 1137 \text{ mm}} \quad G_{k1} = 0.22 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-2}$

obciążenie na 1 m długości szyny

$$P_a := G_{k1} \cdot \frac{a}{2} \quad P_a = 0.22 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-1}$$

współczynnik obciążenia $\gamma := 1.2$

Obciążenie wiatrem:

Ustrzyki Dolne- strefa III, teren typu A

wysokość $H = 480 \text{ m.n.p.m}$

charakterystyczne ciśnienie wiatru $q_k = 490 \text{ Pa}$

współczynnik ekspozycji $C_e := 1.1$

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:

$$p_p := q_k \cdot C_e \cdot \beta \cdot C_{p1} \quad p_p = 0.39 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

$$p_s := q_k \cdot C_e \cdot \beta \cdot C_{p2} \quad p_s = -0.58 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

obciążenie na 1 m długości szyny

$$P_{p1} := (5 \cdot p_p) \cdot \frac{a}{8} \quad P_{p1} = 0.49 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-1}$$

$$P_{p2} := (3 \cdot p_p) \cdot \frac{a}{8} \quad P_{p2} = 0.3 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-1}$$

obciążenie na 1 m długości szyny

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

$$P_{s1} = -0.74 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-1}$$

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

$$P_{s2} = -0.44 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-1}$$

współczynnik obciążenia

$$\gamma := 1.3$$

2. Kombinacje obciążeń.

Stan graniczny nośności:

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

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

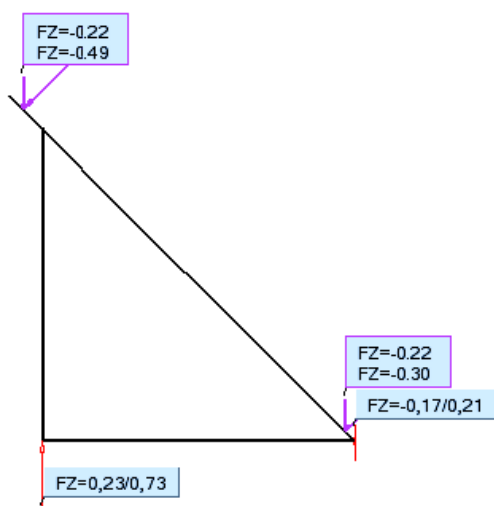
Stan graniczny użytkowania:

1. 1.0(ciężar własny) + 1.0(obciążenie solarami) + 1.0(parcie wiatru)

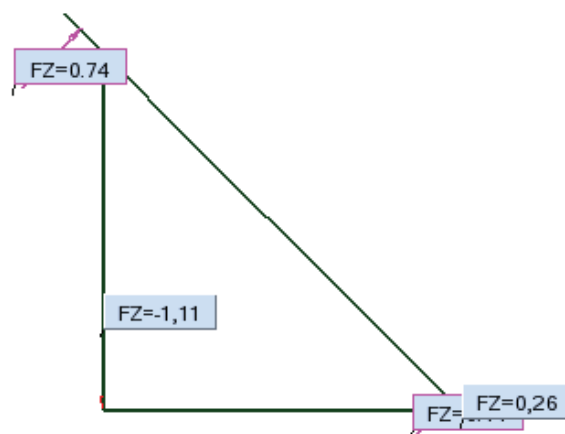
2. 1.0(ciężar własny) + 1.0(obciążenie solarami) + 1.0(ssanie wiatru)

3. Schemat obciążenia ramy wiatrem:

parcie + obc. stale :



ssanie :



Sułkowice, 06.2012 r.

O Ś W I A D C Z E N I E

Jako projektant projektu architektoniczno-budowlanego w zakresie konstrukcji wsporczej kolektorów słonecznych, przewidzianego do realizacji w ramach projektu *Budowa instalacji kolektorów słonecznych o powierzchni 278,4m² z możliwością rozbudowy dla zespołu basenów Delfin w Ustrzykach Dolnych*, zgodnie z dyspozycją przepisu art.20 ust.4 Prawa budowlanego oświadczam, że projekt został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Zestawienie stali konstrukcji wsporczej pod kolektory słoneczne posadowione na gruncie

Rama R-1

| Pozycja | Profil | Długość [mm] | Masa [kg/m] | Sztuk | Masa [kg] |
|------------------|----------------------|--------------|-------------|-------|-----------|
| 1 | L40x25x3 AW 6060 T66 | 1854 | 0,50 | 1 | 0,9 |
| 2 | L35x35x3 AW 6060 T66 | 1320 | 0,54 | 1 | 0,7 |
| 3 | L40x40x2 AW 6060 T66 | 1320 | 0,42 | 2 | 1,1 |
| Masa elementu : | | | | | 2,7 |
| Ilość elementów: | | | | | 168 |
| Masa całkowita: | | | | | 461,8 |

Stężenie St-1

| Pozycja | Profil | Długość [mm] | Masa [kg/m] | Sztuk | Masa [kg] |
|------------------|----------------------|--------------|-------------|-------|-----------|
| 4 | bl. 2x30 AW 6060 T66 | 1600 | 0,16 | 2 | 0,5 |
| Suma: | | | | | 0,5 |
| Ilość elementów: | | | | | 72 |
| Masa całkowita: | | | | | 36,9 |

poz. P-1

| Pozycja | Profil | Długość [mm] | Masa [kg/m] | Sztuk | Masa [kg] |
|------------------|------------|--------------|-------------|-------|-----------|
| 6 | C 140x80x4 | 1120 | 8,90 | 1 | 10,0 |
| Masa elementu : | | | | | 10,0 |
| Ilość elementów: | | | | | 12 |
| Masa całkowita: | | | | | 119,6 |

poz. P-2

| Pozycja | Profil | Długość [mm] | Masa [kg/m] | Sztuk | Masa [kg] |
|------------------|------------|--------------|-------------|-------|-----------|
| 7 | C 140x80x4 | 1720 | 8,90 | 1 | 15,3 |
| Masa elementu : | | | | | 15,3 |
| Ilość elementów: | | | | | 24 |
| Masa całkowita: | | | | | 367,4 |

poz. P-3

| Pozycja | Profil | Długość [mm] | Masa [kg/m] | Sztuk | Masa [kg] |
|------------------|------------|--------------|-------------|-------|-----------|
| 8 | C 140x80x4 | 2020 | 8,90 | 1 | 18,0 |
| Masa elementu : | | | | | 18,0 |
| Ilość elementów: | | | | | 108 |
| Masa całkowita: | | | | | 1941,6 |

poz. Z-1

| Pozycja | Profil | Długość [mm] | Masa [kg/m] | Sztuk | Masa [kg] |
|------------------|------------|--------------|-------------|-------|-----------|
| 9 | RK 40x40x3 | 1132 | 3,41 | 1 | 3,9 |
| Masa elementu : | | | | | 3,9 |
| Ilość elementów: | | | | | 88 |
| Masa całkowita: | | | | | 339,7 |

Belka B-1

| Pozycja | Profil | Długość [mm] | Masa [kg/m] | Sztuk | Masa [kg] |
|------------------|------------|--------------|-------------|-------|-----------|
| 5 | C 140x60x4 | 6015 | 7,65 | 1 | 46,0 |
| Masa elementu : | | | | | 46,0 |
| Ilość elementów: | | | | | 48 |
| Masa całkowita: | | | | | 2208,7 |

Stężenie St-2

| Pozycja | Profil | Długość [mm] | Masa [kg/m] | Sztuk | Masa [kg] |
|------------------|----------|--------------|-------------|-------|-----------|
| 9 | bl. 40x4 | 270000 | 1,26 | 1 | 340,2 |
| Masa elementu : | | | | | 340,2 |
| Ilość elementów: | | | | | 1 |
| Masa całkowita: | | | | | 340,2 |

Słupki betonowe poz. F-1

| Pozycja | Profil | Długość [mm] | Masa [kg/m] | Sztuk | Masa [kg] |
|------------------|----------|--------------|-------------|-------|-----------|
| 11 | pręt ø 6 | 1550 | 0,22 | 6 | 2,0 |
| 12 | pręt # 8 | 1200 | 0,40 | 6 | 2,8 |
| Masa elementu : | | | | | 2,8 |
| Ilość elementów: | | | | | 144 |
| Masa całkowita: | | | | | 409,5 |

| | |
|--|--------------|
| Całkowita masa konstrukcji aluminiowej [kg] | 598,4 |
|--|--------------|

| | |
|---|---------------|
| Całkowita masa konstrukcji stalowej [kg] | 6872,1 |
|---|---------------|

| | |
|--|-------------|
| Objętość betonu [m³] | 25,0 |
|--|-------------|

Zestawienie łączników konstrukcja wsporcza pod kolektory słoneczne na glebie

| ELEMENT | RODZAJ ŁĄCZNIKA | KLASA | ILOŚĆ W ELEMENCIE | ILOŚĆ ELEMENTÓW |
|---------------|------------------------|-------|----------------------|--------------------|
| RAMA R-1 | M8 imbusowa nierdzewna | 5.8 | 3 | 168 |
| | Nit aluminiowy 4.8mm | - | 3 | |
| | M8 nierdzewna | 5.8 | 4 | |
| STEŻENIE St-1 | Nit aluminiowy 4.8mm | - | 1 | 72 |
| P-1 | M12 ocynkowana L=40mm | 5.8 | 4 | 12 |
| P-2 | M12 ocynkowana L=40mm | 5.8 | 4 | 24 |
| P-3 | M12 ocynkowana L=40mm | 5.8 | 4 | 108 |

| CAŁKOWITA ILOŚĆ ŁĄCZNIKÓW | |
|----------------------------|------------|
| M8 imbusowa nierdzewna 5.8 | 504 |
| M8 nierdzewna 5.8 | 672 |
| Nit aluminiowy 4.8mm | 576 |
| M12 ocynkowana L=40mm 5.8 | 576 |

Zestawienie stali konstrukcji ogrodzenia.

Słupki ogrodzeniowe

| Pozycja | Profil | Długość [mm] | Masa [kg/m] | Sztuk | Masa [kg] |
|-------------------------|------------|--------------|-------------|-------|--------------|
| S-1 | RK 50x50x4 | 2300 | 5,46 | 34 | 427,0 |
| S-P | RK 40x40x4 | 1890 | 4,2 | 9 | 71,4 |
| Suma: | | | | | 498,4 |
| Masa spoin (0.01xSuma): | | | | | 5,0 |
| Masa całkowita: | | | | | 503,4 |

Bramka wejściowa

| Pozycja | Profil | Długość [mm] | Masa [kg/m] | Sztuk | Masa [kg] |
|-------------------------|------------|--------------|-------------|-------|-------------|
| - | RK 40x40x4 | 1430 | 4,2 | 2 | 12,0 |
| - | RK 40x40x4 | 1670 | 4,2 | 2 | 14,0 |
| - | pręt ø 12 | 2085 | 0,888 | 2 | 3,7 |
| Suma: | | | | | 29,7 |
| Masa spoin (0.01xSuma): | | | | | 0,3 |
| Masa elementu | | | | | 30,0 |
| Ilość elementów | | | | | 1 |
| Masa całkowita: | | | | | 30,0 |

| | |
|-----------------------|--------------|
| Masa całkowita | 640,1 |
|-----------------------|--------------|

| | |
|-------------------------|-------------------------|
| Objętość betonu: | 9,0m³ |
|-------------------------|-------------------------|

| | |
|---------------------------------------|--------------|
| Siatka stalowa pleciona h=1.5m | ~75mb |
|---------------------------------------|--------------|

Zestawienie nie obejmuje stalowych linek naciagowych, śrub naciagowych, przeplotek itp.