



PRACOWNIA PROJEKTOWA  
EL BIETA WEWIÓRSKA  
ul. Skarbskiego 10g/1 Gdańsk  
tel. / fax (58) 340-95-03, e-mail: firmawela@wp.pl

# PROJEKT TECHNICZNY

| EGZEMPLARZ | EGZ 1                | EGZ 2 | EGZ 3 |
|------------|----------------------|-------|-------|
| TYTUŁ:     |                      |       |       |
| CZĘŚĆ 1    | BRANŻA KONSTRUKCYJNA |       |       |
| CZĘŚĆ 2    | BRANŻA ELEKTRYCZNA   |       |       |

NAZWA INWESTYCJI *PROJEKT KONSTRUKCJI NOŚNEJ ELEKTROWNI  
SŁONECZNEJ LABORATORIUM LINTE<sup>2</sup>*

INWESTOR *POLITECHNIKA GDAŃSKA  
WYDZIAŁ ELEKTROTECHNIKI I AUTOMATYKI  
80-233 GDAŃSK, UL. GABRIELA NARUTOWICZA 11/12*

ADRES INWESTYCJI *GDAŃSK, UL. SOBIESKIEGO 5  
DZ. NR 235 OBRĘB 54*

**Projektował w branży konstrukcyjnej:**

mgr inż. Elżbieta Wewiórska  
upr. nr 1957/Gd/85, nr rejestr. POM/BO/5214/01  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do projektowania bez ograniczeń

**Projektował w branży elektrycznej:**

mgr inż. Leszek Przychodzeń  
upr. nr 73/Gd/2002,  
w specjalności elektrycznej do projektowania bez ograniczeń

**Asystent projektanta:**

mgr inż. Arkadiusz Formela

Gdańsk, Czerwiec 2014

## **PROJEKT TECHNICZNY** EGZ. NR 1

|                     |   |
|---------------------|---|
| NAZWA<br>INWESTYCJI | PROJEKT KONSTRUKCJI NOŚNEJ ELEKTROWNI<br>SŁONECZNEJ LABORATORIUM LINTE <sup>2</sup>                           |
| INWESTOR            | POLITECHNIKA GDAŃSKA<br>WYDZIAŁ ELEKTROTECHNIKI I AUTOMATYKI<br>80-233 GDAŃSK, UL. GABRIELA NARUTOWICZA 11/12 |
| ADRES<br>INWESTYCJI | GDAŃSK, UL. SOBIESKIEGO 5<br>DZ. NR 235 OBRĘB 54  |
| BRANŻA              | KONSTRUKCJA   |
| FAZA                | PROJEKT TECHNICZNY  |

**Projektował w branży konstrukcyjnej:**

mgr inż. Elżbieta Wewiórska  
upr. nr 1957/Gd/85, nr rejestr. POM/BO/5214/01  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do projektowania bez ograniczeń

**Asystent projektanta:**

mgr inż. Arkadiusz Formela

Gdańsk, Czerwiec 2014

# ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

|      |  |             |
|------|--|-------------|
| I.   | Uprawnienia                              |             |
| II.  | Orzeczenie techniczne stanu istniejącego |             |
| III. | Opis techniczny                          |             |
| IV.  | Wyciąg z obliczeń statycznych            |             |
| V.   | Część rysunkowa                          |             |
|      | K-1.0 LOKALIZACJA KONSTRUKCJI NOŚNYCH    | 1 : 100     |
|      | K-2.0 PRZEKRÓJ                           | 1 : 100     |
|      | K-3.1 KONSTRUKCJA NOŚNA TYP1             | 1 : 20/1:10 |
|      | K-3.2 KONSTRUKCJA NOŚNA TYP2             | 1 : 20/1:10 |

Nr 1957/Ga/85

**DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO  
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie**

Na podstawie § 2 ust. 1 pkt 1 i § 13 ust. 1 pkt 2 lit  
rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w spra-  
wie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U.Nr 8, poz. 46) stwierdza się że:

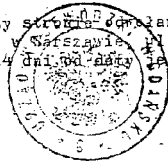
Obywatel(ka) Elżbieta Wewiórska - Firlej  
(nazwisko i imię)  
magister inżynier budownictwa  
(tytuł naukowy - zawodowy)  
urodzony(a) dnia 30 grudnia 1955 r. w Gdańsku  
posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji  
projektanta  
(rodzaj funkcji)  
w szczególności konstrukcyjno - budowlanej  
(rodzaj specjalności techniczno-budowlanej)  
w zakresie  
(specjalizacja zawodowa)

GZP Sopot 246 3000

Obywatel(ka) Elżbieta Wewiórska - Firlej jest upoważniony(a) do:  
(imię i nazwisko)

- 1/ sporządzania projektów w zakresie rozwiązań konstrukcyjno - budowlanych budynków oraz innych budowli, z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg oraz lotniskowych dróg startowych i manipulacyjnych, mostów, budowli hydrotechnicznych i melioracji wodnych,
- 2/ sporządzania w budownictwie osób fizycznych projektów w zakresie rozwiązań architektonicznych :
  - a/ budynków inwentarskich i gospodarczych, adaptacji projektów typowych i postarzalnych innych budynków oraz sporządzania planów zagospodarowania działki związanych z realizacją tych budynków,
  - b/ budowli nie będących budynkami,
- 3/ w budownictwie osób fizycznych - do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz oceniania i badania stanu technicznego obiektów budowlanych.

Od decyzji niniejszej służy skarga do Ministerstwa Administracji i Gospodarki Przestrzennej w Warszawie, Al. Filtrowa nr 57, za pośrednictwem tut. Wydziału w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.



Główny Architekt

Województwa

mgr inż. arch. Konrad Florkowski

m. p.

(podpis i pieczęć)

50/  
niecałkowicie  
1885-05-07  
podpis

**POMORSKA OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA**

**Z A Ś W I A D C Z E N I E**

Pan(i) **Elżbieta Wewiórska**  
80-463 Gdańsk ul.Skarżyńskiego 10G/1

jest członkiem

**Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa**  
o numerze ewidencyjnym POM/BO/5214/01  
i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne  
od dnia 2014-01-01 do 2014-12-31

Gdańsk 2014-01-07 r. POMORSKA OKRĘGOWA  
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
80-369 Gdańsk, al. Rzeczypospolitej 4/155  
tel. 58-324-89-77, fax 58-301-44-98  
- 3 -

PRZEWODNICZĄCY RADY  
  
Ryszard Kolasa

## II. ORZECZENIE TECHNICZE STANU ISTNIEJĄCEGO

### 1. Opis ogólny przedmiotowego budynku

Przedmiotowy obiekt jest budynkiem laboratoryjno-badawczym Wydziału Elektrotechniki i Automatyki Politechniki Gdańskiej.

Budynek zawiera:

- halę badawczą
  - konstrukcja stalowa, jednonawowa, rama o rozpiętości 15.20m w rozstawie co 4.63m
  - konstrukcja udźwigowiona z suwnicą o udźwigu  $Q=10T$
  - pokrycie dachu w postaci płyty żelbetowej monolitycznej z szalunkiem traconym gr. 12cm
  - posadowienie hali na palach CFA  $\phi 500\text{mm}$
- część techniczno -administracyjną
  - budynek dwukondygnacyjny, nie podpiwniczony, obudowany do hali badawczej na całej jej długości.
  - stropodach płaski, niewentylowany, wykonany jako płyta żelbetowa monolityczna z szalunkiem traconym gr.12cm
  - ściany murowane
  - posadowienie na palach CFA  $\phi 500\text{mm}$ .
- budynek trafostacji
  - budynek wolnostojący, parterowy, bez podpiwniczenia
  - stropodach płaski, niewentylowany, w konstrukcji żelbetowej płyty z szalunkiem traconym gr. 10cm
  - ściany murowane

2. Ocena stanu technicznego budynku pod kątem wykonania konstrukcji pod panele słoneczne. Do obliczeń przyjęto 132 panel słoneczne o wym. 100x170cm o wadze jednostkowej 30kg.

W celu analizy możliwości wykonania konstrukcji wsporczych pod panele słoneczne wykonano obliczenia wytrzymałościowe:

2.1. Sprawdzenie wytrzymałościowe wiązara stalowego

2.1.1. Zebranie obciążeń

#### STA1.

| Lp | Opis obciążenia  | Obc. char. kN/m | $\gamma_f$ | $k_d$ | Obc. obl. kN/m |
|----|--|-----------------|------------|-------|----------------|
| 1. | Pokrycie papą grub. 2 cm, szer. 4,63 m<br>[(11,0kN/m <sup>3</sup> ·0,02m)·4,63m]   | 1,16            | 1,20       | --    | 1,39           |
| 2. | Płyta dociskowa grub. 6 cm, szer. 4,63 m<br>[(24,0kN/m <sup>3</sup> ·0,06m)·4,63m] | 6,67            | 1,30       | --    | 8,67           |
| 3. | Wełna mineralna w płytach półtwardych grub. 20                                     | 0,93            | 1,30       | --    | 1,21           |

|    |  |              |      |    |              |
|----|--|--------------|------|----|--------------|
|    | cm i szer. 4,63 m [1,0kN/m <sup>3</sup> ·0,20m·4,63m]                            |              |      |    |              |
| 4. | Płyta żelbetowa grub. 12 cm, szer. 4,63 m [(25,0kN/m <sup>3</sup> ·0,12m)·4,63m] | 13,89        | 1,30 | -- | 18,06        |
|    | Σ:   | <b>22,65</b> | 1,29 | -- | <b>29,33</b> |

### STA2.

| Lp | Opis obciążenia   | Obc. char. kN/m | $\gamma_f$ | $k_d$ | Obc. obl. kN/m |
|----|---|-----------------|------------|-------|----------------|
| 1. | Baterie słoneczne - [(0,13kN/m <sup>2</sup> )] szer. 4,63 m   | 0,60            | 1,20       | --    | 0,72           |
| 2. | Podstawy pod baterię [(0,14kN/m <sup>2</sup> )] szer. 4,63 m  | 0,65            | 1,20       | --    | 0,78           |
| 3. | Konstrukcja stalowa nośna [160kg/2mb wiązara]                 | 0,80            | 1,10       | --    | 0,88           |
| 4. | Balast Konstrukcji [280kg/2mb wiązara]                        | 1,40            | 1,10       | --    | 1,54           |
| 5. | Obciążenie od wiatru na panele słoneczne [1,53kN/2mb wiązara] | 0,77            | 1,50       | --    | 1,16           |
|    | Σ:  | <b>4,22</b>     | 1,20       | --    | <b>5,08</b>    |

### STA3.

| Lp | Opis obciążenia   | Obc. char. kN/m | $\gamma_f$ | $k_d$ | Obc. obl. kN/m |
|----|---|-----------------|------------|-------|----------------|
| 1. | Obciążenie technologiczne pasa dolnego (0,30kN/m <sup>2</sup> ·1,05) szer. 4,63 m | 1,50            | 1,30       | --    | 1,95           |
|    | Σ:  | <b>1,50</b>     | 1,30       | --    | <b>1,95</b>    |

### SN1. Obciążenie śniegiem

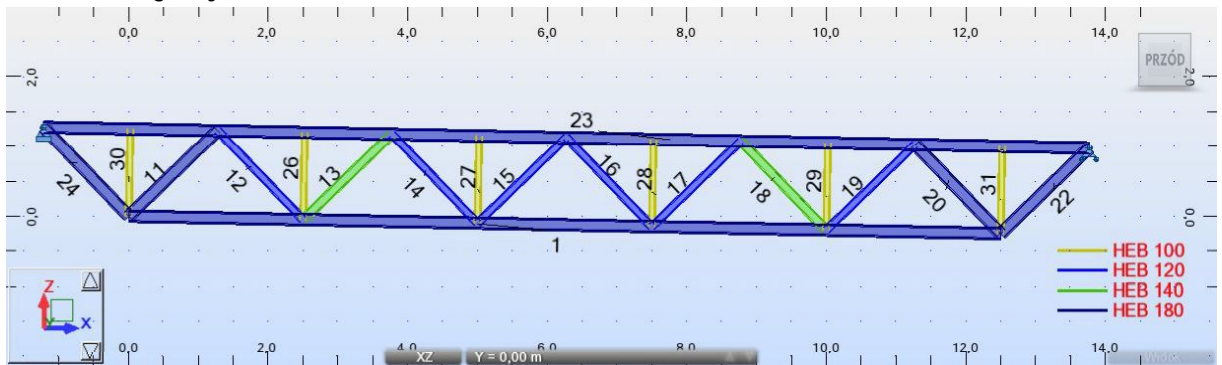
| Lp | Opis obciążenia  | Obc. char. kN/m | $\gamma_f$ | $k_d$ | Obc. obl. kN/m |
|----|--|-----------------|------------|-------|----------------|
| 1. | Obciążenie śniegiem połaci dachu jednopółciowego wg PN-EN 1991-1-3 p.5.3.2 (strefa 1, A=0 m n.p.m. -> sk = 0,7 kN/m <sup>2</sup> , nachylenie połaci 2,0 st. -> 0,8) szer. 4,63 m [(1,20kN/m <sup>2</sup> )·4,63m] | 5,56            | 1,50       | 0,00  | 8,34           |
|    | Σ:   | <b>5,56</b>     | 1,50       | --    | <b>8,34</b>    |

### Obciążenia - Przypadki

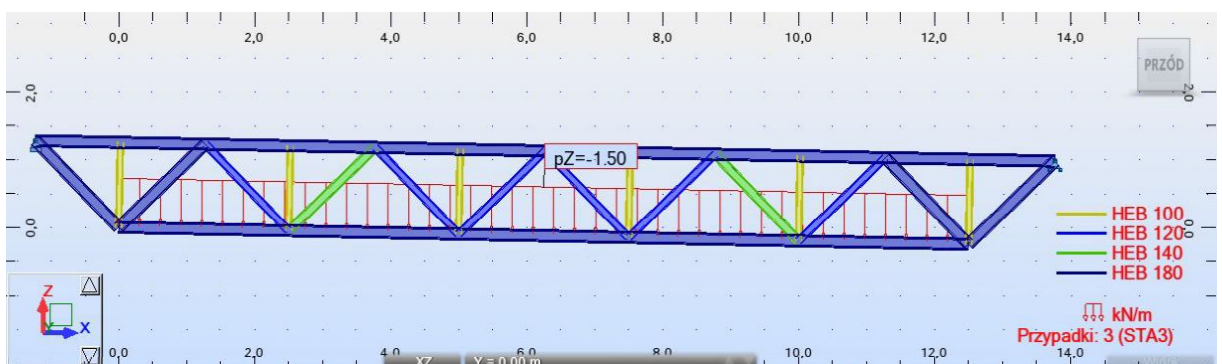
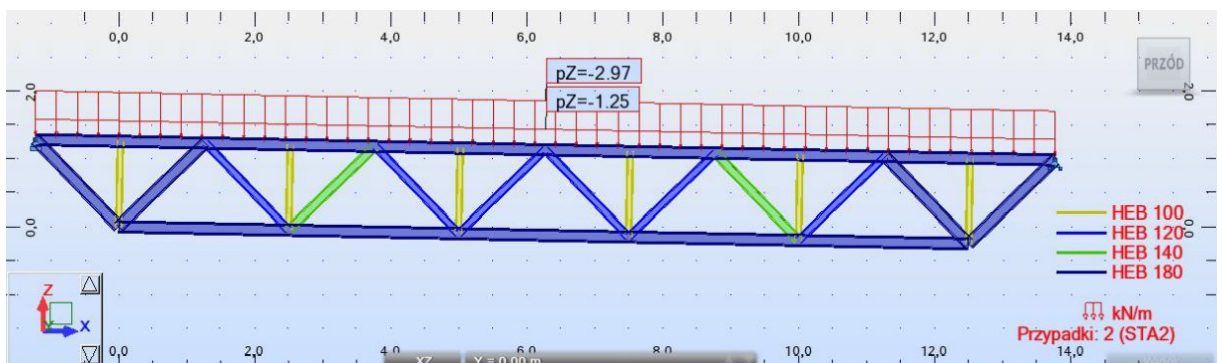
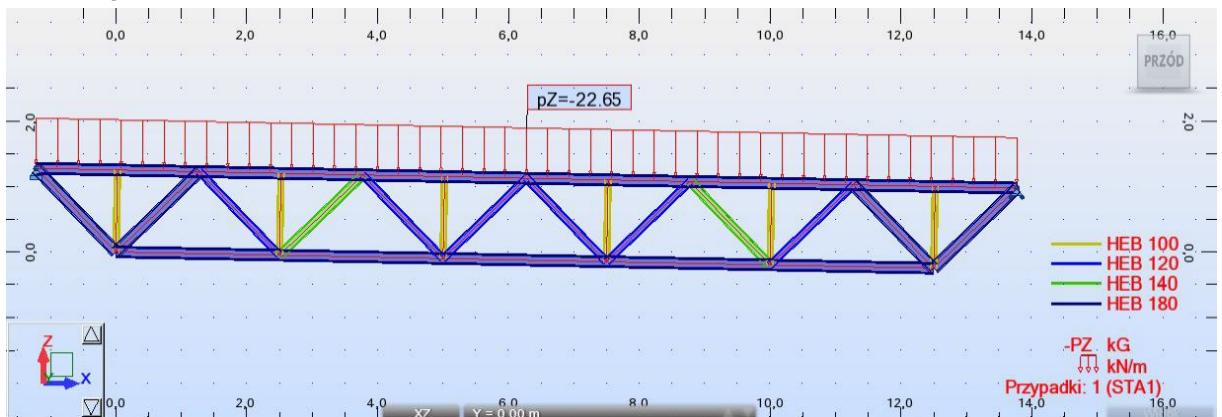
| Przyppedek | Etykieta | Nazwa przypadku                         | Natura        | Typ analizy        |
|------------|----------|---|---------------|--------------------|
| 1          | STA1     | STA1                                    | ciężar własny | Statyka liniowa    |
| 2          | STA2     | STA2                                    | stałe         | Statyka liniowa    |
| 3          | STA3     | STA3                                    | stałe         | Statyka liniowa    |
| 4          | SN1      | SN1                                     | śnieg         | Statyka liniowa    |
| 5          |          | SGN/1=1*1.10 + 2*1.20 + 3*1.20          | stałe         | Kombinacja liniowa |
| 6          |          | SGN/2=1*0.90 + 2*0.90 + 3*0.90          | stałe         | Kombinacja liniowa |
| 7          |          | SGN/3=1*1.10 + 2*1.20 + 3*1.20 + 4*1.50 | stałe         | Kombinacja liniowa |
| 8          |          | SGN/4=1*0.90 + 2*0.90 + 3*0.90 + 4*1.50 | stałe         | Kombinacja liniowa |
| 9          |          | SGU/1=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00          | stałe         | Kombinacja liniowa |
| 10         |          | SGU/2=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 4*1.00 | stałe         | Kombinacja liniowa |

## 2.1.2. Obliczenie Wiązara stalowego

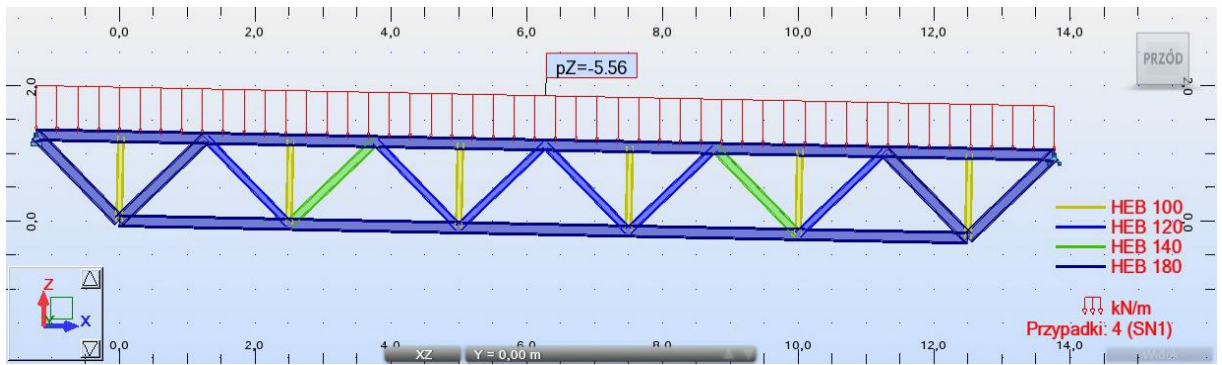
### a. Widok ogólny modelu



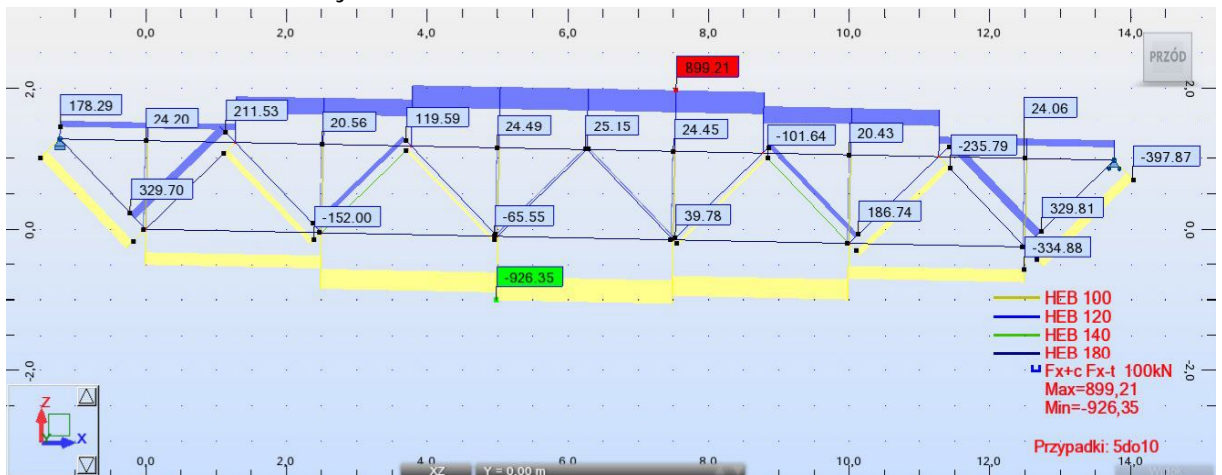
### b. Obciążenia



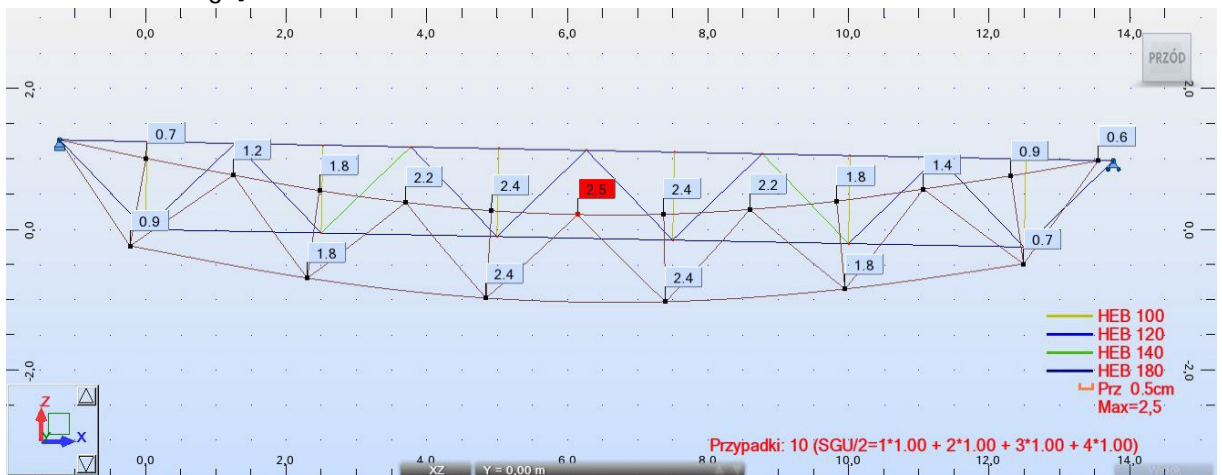




c. Obwiednia sił normalnych



d. Obwiednia ugięć



e. Sprawdzenie wytrzymałości elementów

| Pręt | Profil  | Materiał | Lay   | Laz   | Wyteż.      | Przypadek                                 |
|------|---------|----------|-------|-------|-------------|---|
| 1    | HEB 180 | STAL     | 32.64 | 54.78 | <b>0.66</b> | 7 SGN/3=1*1.10 + 2*1.20 + 3*1.20 + 4*1.50 |

|    |         |      |       |       |             |   |
|----|---------|------|-------|-------|-------------|---|
| 11 | HEB 180 | STAL | 18.47 | 30.99 | <b>0.26</b> | 7 SGN/3=1*1.10 + 2*1.20 + 3*1.20 + 4*1.50 |
| 12 | HEB 120 | STAL | 28.05 | 46.24 | <b>0.32</b> | 7 SGN/3=1*1.10 + 2*1.20 + 3*1.20 + 4*1.50 |
| 13 | HEB 140 | STAL | 23.86 | 39.54 | <b>0.27</b> | 7 SGN/3=1*1.10 + 2*1.20 + 3*1.20 + 4*1.50 |
| 14 | HEB 120 | STAL | 28.05 | 46.24 | <b>0.14</b> | 7 SGN/3=1*1.10 + 2*1.20 + 3*1.20 + 4*1.50 |
| 15 | HEB 120 | STAL | 28.05 | 46.24 | <b>0.10</b> | 7 SGN/3=1*1.10 + 2*1.20 + 3*1.20 + 4*1.50 |
| 16 | HEB 120 | STAL | 28.05 | 46.24 | <b>0.10</b> | 7 SGN/3=1*1.10 + 2*1.20 + 3*1.20 + 4*1.50 |
| 17 | HEB 120 | STAL | 28.05 | 46.24 | <b>0.14</b> | 7 SGN/3=1*1.10 + 2*1.20 + 3*1.20 + 4*1.50 |
| 18 | HEB 140 | STAL | 23.86 | 39.54 | <b>0.27</b> | 7 SGN/3=1*1.10 + 2*1.20 + 3*1.20 + 4*1.50 |
| 19 | HEB 120 | STAL | 28.05 | 46.24 | <b>0.32</b> | 7 SGN/3=1*1.10 + 2*1.20 + 3*1.20 + 4*1.50 |
| 20 | HEB 180 | STAL | 18.47 | 30.99 | <b>0.26</b> | 7 SGN/3=1*1.10 + 2*1.20 + 3*1.20 + 4*1.50 |
| 22 | HEB 180 | STAL | 18.43 | 30.93 | <b>0.28</b> | 7 SGN/3=1*1.10 + 2*1.20 + 3*1.20 + 4*1.50 |
| 23 | HEB 180 | STAL | 16.32 | 27.39 | <b>0.86</b> | 7 SGN/3=1*1.10 + 2*1.20 + 3*1.20 + 4*1.50 |
| 24 | HEB 180 | STAL | 18.43 | 30.93 | <b>0.28</b> | 7 SGN/3=1*1.10 + 2*1.20 + 3*1.20 + 4*1.50 |
| 26 | HEB 100 | STAL | 24.04 | 39.46 | <b>0.16</b> | 7 SGN/3=1*1.10 + 2*1.20 + 3*1.20 + 4*1.50 |
| 27 | HEB 100 | STAL | 24.04 | 39.46 | <b>0.11</b> | 7 SGN/3=1*1.10 + 2*1.20 + 3*1.20 + 4*1.50 |
| 28 | HEB 100 | STAL | 24.04 | 39.46 | <b>0.11</b> | 7 SGN/3=1*1.10 + 2*1.20 + 3*1.20 + 4*1.50 |
| 29 | HEB 100 | STAL | 24.04 | 39.46 | <b>0.16</b> | 7 SGN/3=1*1.10 + 2*1.20 + 3*1.20 + 4*1.50 |
| 30 | HEB 100 | STAL | 24.04 | 39.46 | <b>0.15</b> | 7 SGN/3=1*1.10 + 2*1.20 + 3*1.20 + 4*1.50 |
| 31 | HEB 100 | STAL | 24.04 | 39.46 | <b>0.15</b> | 7 SGN/3=1*1.10 + 2*1.20 + 3*1.20 + 4*1.50 |

f.Sprawdzenie wytrzymałości pasów:

## OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH PRĘT - NR23

NORMA: *PN-EN 1993-1:2006/AC:2009, Eurocode 3: Design of steel structures.*

TYP ANALIZY: *Weryfikacja prętów*

GRUPA:

PRĘT: 23  
m

PUNKT: 2

WSPÓLRZĘDNA:  $x = 0.46 L = 6.87$

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia:  $7 \text{ SGN}/3=1*1.10 + 2*1.20 + 3*1.20 + 4*1.50$   $1*1.10+4*1.50+(2+3)*1.20$

MATERIAŁ:

STAL  $f_y = 215.00 \text{ MPa}$

**PARAMETRY PRZEKROJU: HEB 180**

|           |                             |                             |                          |
|-----------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| h=18.0 cm | gM0=1.00                    | gM1=1.00                    |                          |
| b=18.0 cm | Ay=54.93 cm <sup>2</sup>    | Az=20.29 cm <sup>2</sup>    | Ax=65.30 cm <sup>2</sup> |
| tw=0.9 cm | Iy=3830.00 cm <sup>4</sup>  | Iz=1360.00 cm <sup>4</sup>  | Ix=42.30 cm <sup>4</sup> |
| tf=1.4 cm | Wply=481.45 cm <sup>3</sup> | Wplz=231.01 cm <sup>3</sup> |                          |

**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

|                    |                        |                     |  |
|--------------------|------------------------|---------------------|--|
| N,Ed = 898.72 kN   | My,Ed = 12.46 kN*m     |                     |  |
| Nc,Rd = 1403.95 kN | My,pl,Rd = 103.51 kN*m |                     |  |
| Nb,Rd = 1345.18 kN | My,c,Rd = 103.51 kN*m  | Vz,Ed = -3.44 kN    |  |
|                    | MN,y,Rd = 42.05 kN*m   | Vz,c,Rd = 251.86 kN |  |
|                    | Mb,Rd = 58.76 kN*m     |                     |  |

KLASA PRZEKROJU = 1

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

|                 |                  |               |                |
|-----------------|------------------|---------------|----------------|
| z = 1.00        | Mcr = 67.75 kN*m | Krzywa,LT - b | XLT = 0.56     |
| Lcr,upp=14.99 m | Lam_LT = 1.24    | fi,LT = 1.22  | XLT,mod = 0.57 |

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi y:

|                |              |
|----------------|--------------|
| Ly = 14.99 m   | Lam_y = 0.17 |
| Lcr,y = 1.25 m | Xy = 1.00    |
| Lamy = 16.32   | ky = 0.88    |



względem osi z:

|                |              |
|----------------|--------------|
| Lz = 14.99 m   | Lam_z = 0.28 |
| Lcr,z = 1.25 m | Xz = 0.96    |
| Lamz = 27.39   | ky = 0.88    |

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:****Kontrola wytrzymałości przekroju:**

|   |
|---|
| N,Ed/Nc,Rd = 0.64 < 1.00 (6.2.4.(1))      |
| My,Ed/My,c,Rd = 0.12 < 1.00 (6.2.5.(1))   |
| My,Ed/MN,y,Rd = 0.30 < 1.00 (6.2.9.1.(2)) |
| Vz,Ed/Vz,c,Rd = 0.01 < 1.00 (6.2.6.(1))   |

**Kontrola stateczności globalnej pręta:**

|  |  |          |
|--|--|----------|
| Lambda,y = 16.32 < Lambda,max = 210.00                                   | Lambda,z = 27.39 < Lambda,max = 210.00 | STABILNY |
| My,Ed/Mb,Rd = 0.21 < 1.00 (6.3.2.1.(1))                                  |  |          |
| N,Ed/(Xy*N,Rk/gM1) + kyy*My,Ed/(XLT*My,Rk/gM1) = 0.83 < 1.00 (6.3.3.(4)) |  |          |
| N,Ed/(Xz*N,Rk/gM1) + kzy*My,Ed/(XLT*My,Rk/gM1) = 0.86 < 1.00 (6.3.3.(4)) |  |          |

**PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE****Ugięcia**

uy = 0.0 cm &lt; uy max = L/200.00 = 7.5 cm Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** 1 STA1

uz = 2.5 cm &lt; uz max = L/200.00 = 7.5 cm Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** 10 SGU/2=1\*1.00 + 2\*1.00 + 3\*1.00 + 4\*1.00 (1+2+3+4)\*1.00**Przemieszczenia** Nie analizowano**Profil poprawny !!!**

# OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH - PRĘT NR1

**NORMA:** PN-EN 1993-1:2006/AC:2009, Eurocode 3: Design of steel structures.

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 1

**PUNKT:** 1

**WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 0.40 L = 5.00$

m

**OBCIĄŻENIA:**

*Decydujący przypadek obciążenia:*  $7 \text{ SGN}/3 = 1 * 1.10 + 2 * 1.20 + 3 * 1.20 + 4 * 1.50$   $1 * 1.10 + 4 * 1.50 + (2+3) * 1.20$

**MATERIAŁ:**

STAL  $f_y = 215.00 \text{ MPa}$



**PARAMETRY PRZEKROJU: HEB 180**

$h = 18.0 \text{ cm}$

$gM0 = 1.00$

$gM1 = 1.00$

$b = 18.0 \text{ cm}$

$A_y = 54.93 \text{ cm}^2$

$A_z = 20.29 \text{ cm}^2$

$A_x = 65.30 \text{ cm}^2$

$tw = 0.9 \text{ cm}$

$I_y = 3830.00 \text{ cm}^4$

$I_z = 1360.00 \text{ cm}^4$

$I_x = 42.30 \text{ cm}^4$

$tf = 1.4 \text{ cm}$

$W_{ply} = 481.45 \text{ cm}^3$

$W_{plz} = 231.01 \text{ cm}^3$

**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

$N_{y,Ed} = -926.35 \text{ kN}$

$M_{y,Ed} = 8.33 \text{ kN} * \text{m}$

$N_{t,Rd} = 1403.95 \text{ kN}$

$M_{y,pl,Rd} = 103.51 \text{ kN} * \text{m}$

$M_{y,c,Rd} = 103.51 \text{ kN} * \text{m}$

$MN_{y,Rd} = 39.75 \text{ kN} * \text{m}$

$V_{z,Ed} = 2.95 \text{ kN}$

$V_{z,c,Rd} = 251.86 \text{ kN}$

KLASA PRZEKROJU = 1



**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**



względem osi y:



względem osi z:

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

*Kontrola wytrzymałości przekroju:*

$N_{y,Ed}/N_{t,Rd} = 0.66 < 1.00$  (6.2.3.(1))

$M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} = 0.08 < 1.00$  (6.2.5.(1))

$M_{y,Ed}/MN_{y,Rd} = 0.21 < 1.00$  (6.2.9.1.(2))

$V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.01 < 1.00$  (6.2.6.(1))

**PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**



*Ugięcia*

$u_y = 0.0 \text{ cm} < u_{y \text{ max}} = L/200.00 = 6.2 \text{ cm}$

Zweryfikowano

*Decydujący przypadek obciążenia:* 1 STA1

$u_z = 1.8 \text{ cm} < u_{z \text{ max}} = L/200.00 = 6.2 \text{ cm}$

Zweryfikowano

*Decydujący przypadek obciążenia:*  $10 \text{ SGU}/2 = 1 * 1.00 + 2 * 1.00 + 3 * 1.00 + 4 * 1.00$   $(1+2+3+4) * 1.00$



*Przemieszczenia* Nie analizowano

**Profil poprawny !!!**

## 2.2. Obliczenia stropodachu nad częścią techniczno -administracyjną

Dokonano analizy porównawczej obciążeń płyty żelbetowej monolitycznej z szalunkiem traconym gr.12cm. Przyrost obciążeń z tytułu projektowanych konstrukcji stalowych łącznie z balastem i dodatkowym obciążeniem od wiatru wynosi ca. 11.7%. Taki przyrost uznaje się za dopuszczalny oraz niezagrażający bezpieczeństwu konstrukcji.

## 3. Wnioski i zalecenia

Projektowane posadowienie zaprojektowanej konstrukcji wraz z panelami ogniw fotowoltaicznych i innymi związanymi z tym instalacjami nie ma negatywnego wpływu na konstrukcję budynku

Projektant:

mgr inż. Elżbieta Wewiórska

# III. OPIS TECHNICZNY KONSTRUKCYJNY

## 1. Dane ogólne

### 1.1. *Przedmiot opracowania*

Projekt konstrukcji nośnej elektrowni słonecznej laboratorium LINTE<sup>2</sup>

### 1.2. *Lokalizacja*

Gdańsk, ul. Sobieskiego 5

Dz. Nr 235 obręb 54

### 1.3. *Inwestor*

Politechnika Gdańska

Wydział Elektrotechniki i Automatyki

80-233 Gdańsk ul. Gabriela Narutowicza 11/12

### 1.4. *Jednostka projektowa i projektanci konstrukcji*

Firma projektowo-usługowa WELA

Projektant: mgr inż. Elżbieta Wewiórska, upr. proj. 1957/Gd/85

### 1.5. *Podstawa opracowania*

Przetarg .

## 2. Opis konstrukcji

### 2.1.1. *Konstrukcja*

Projektuje się konstrukcję wsporczą-balastową pod panele słoneczne. Konstrukcja wykonana jest z elementów stalowych ze stali S235JRG2. Konstrukcja stalowa składa się z dwóch słupów. Słupy posiadają regulację wysokości, poprzez wykonanie gwintu drobnozwojowego wewnętrznego i zewnętrznego M50x3 na długości 230mm na poszczególnych częściach słupa. Dodatkowo w miejscu połączenia słupa stalowego z podstawą, możliwa jest regulacja kąta pochylania słupa za pomocą śruby M16 kl. 5.8 – śruby te muszą być ocynkowane oraz posiadać podkładki plastikowe, aby uniknąć uszkodzenia powłoki antykorozyjnej konstrukcji. Jedna z podstaw jest tak wykonstruowana aby można było w niej zamocować balast. Balast przewidziany jest jako dwa zestawy czterech płyt chodnikowych o wym. 50x50x7cm przytwierdzanych za pomocą płytek oporowych przykręcanych na pręty stalowe fi12mm. Zaprojektowano dwa typy konstrukcji wsporczej różniące się między sobą długością słupka, aby umożliwić mocowanie paneli słonecznych poziomo.

Aby zapewnić szczelność dachu, projektuje się wykonać, pod konstrukcją podstaw, warstwę papy izolacyjnej asfaltowej na welonie z włókien szklanych. Papę należy przyklejać do podłoża używając wyłącznie lepeków asfaltowych, z uwzględnieniem zaleceń

ich producentów.

Jako konstrukcja nośna pod panele słoneczne projektuje się typowe szyny montażowe aluminiowe 40x40mm. Szyny należy łączyć między sobą wg wytycznych i zaleceń ich producenta. Rama z typowych profili aluminiowych przykręcana jest do konstrukcji stalowych za pomocą śrub M10 kl.5.8. Śruby muszą być ocynkowane.

Konstrukcje nośne –balastowe stalowe rozmieszczone są na istniejącym stropodachu tak aby podpory balastowe znajdowały się bezpośrednio nad wiązarem stalowym w rozstawie co 2.0 (jak pokazano na rysunku K-1.0). Lokalizację wiązarów należy wyznaczyć geodezyjnie. Na stropodachu występują kominki wentylacyjne. W przypadku kolizji stojaka z kominkiem, kominek ten należy przesunąć.

Zaprojektowana konstrukcja umożliwi zamocowanie do niej paneli słonecznych o wymiarach 100x170cm (+/- 20cm) pod kątem 38°.

Całość konstrukcji należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez ocynkowanie.

### 3. Uwagi

- Ze względu na dociążenie konstrukcji stropodachu wymaga się odśnieżania powierzchni przy warstwie zalegającego śniegu powyżej 30cm.
- Wszystkie stosowane materiały budowlane oraz elementy, maszyny i urządzenia muszą posiadać wymagane przepisami dokumenty dopuszczające wyroby do stosowania w budownictwie.
- Wszystkie roboty budowlane winny być prowadzone pod bezpośrednim i ciągłym kierownictwem osoby z uprawnieniami budowlanymi, z odpowiednim doświadczeniem zawodowym. Podczas prac należy przestrzegać i stosować ogólne przepisy BHP w budownictwie.

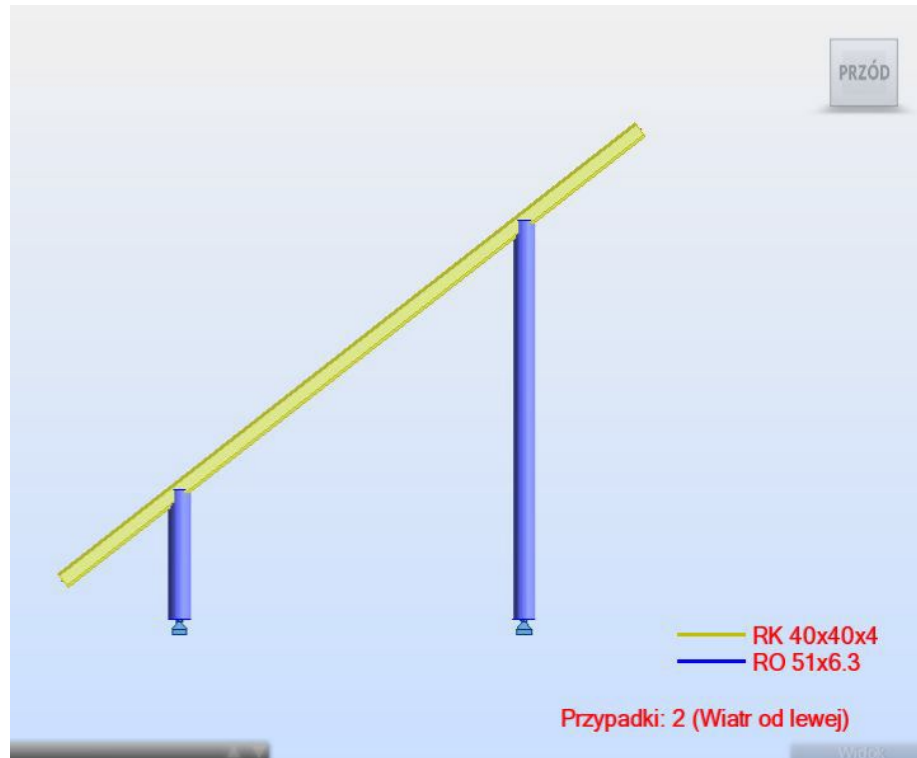
Projektant:

mgr inż. Elżbieta Wewiórska

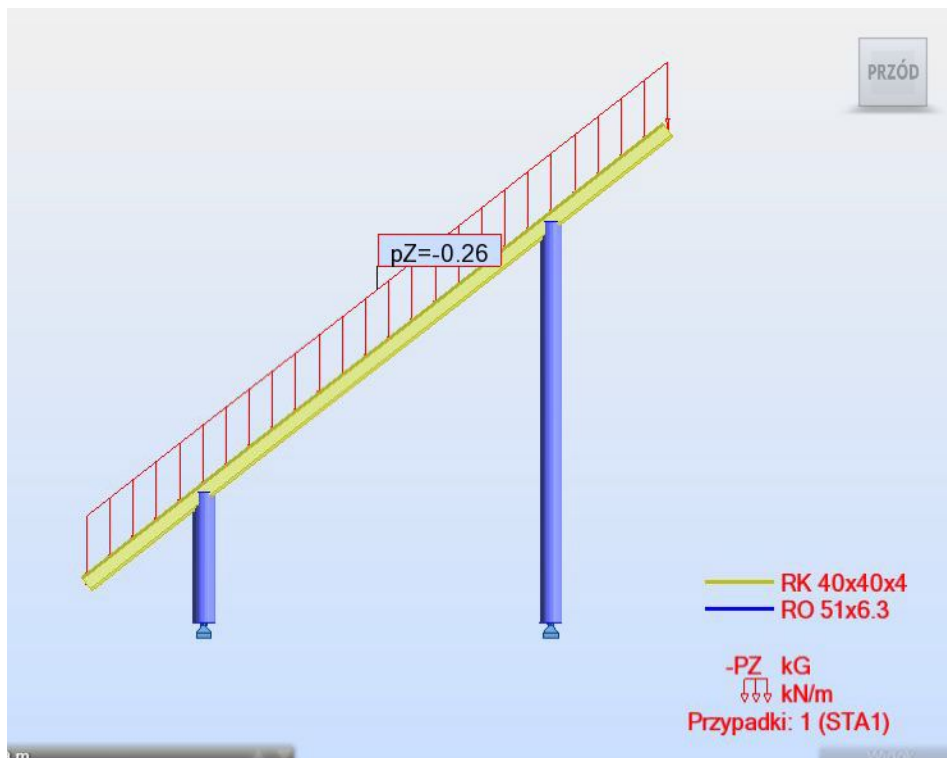
# IV. WYCIĄG Z OBLICZEŃ STATYCZNYCH

## 1. Obliczenia

### Widok okólny modelu

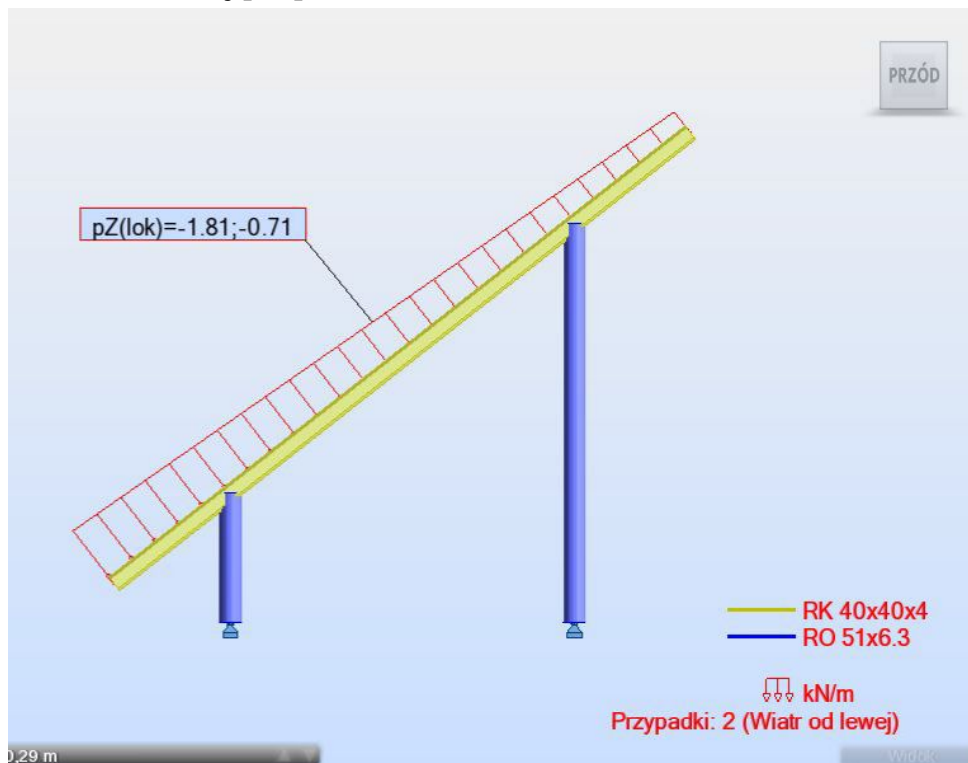


### Obciążenia: STA1 [kN]

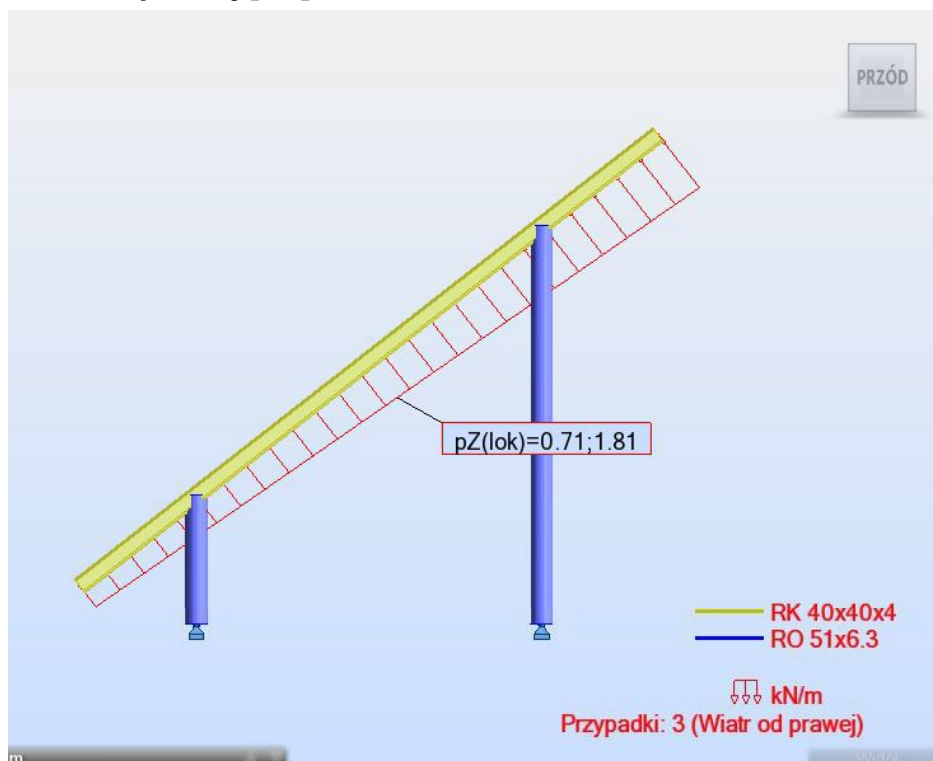




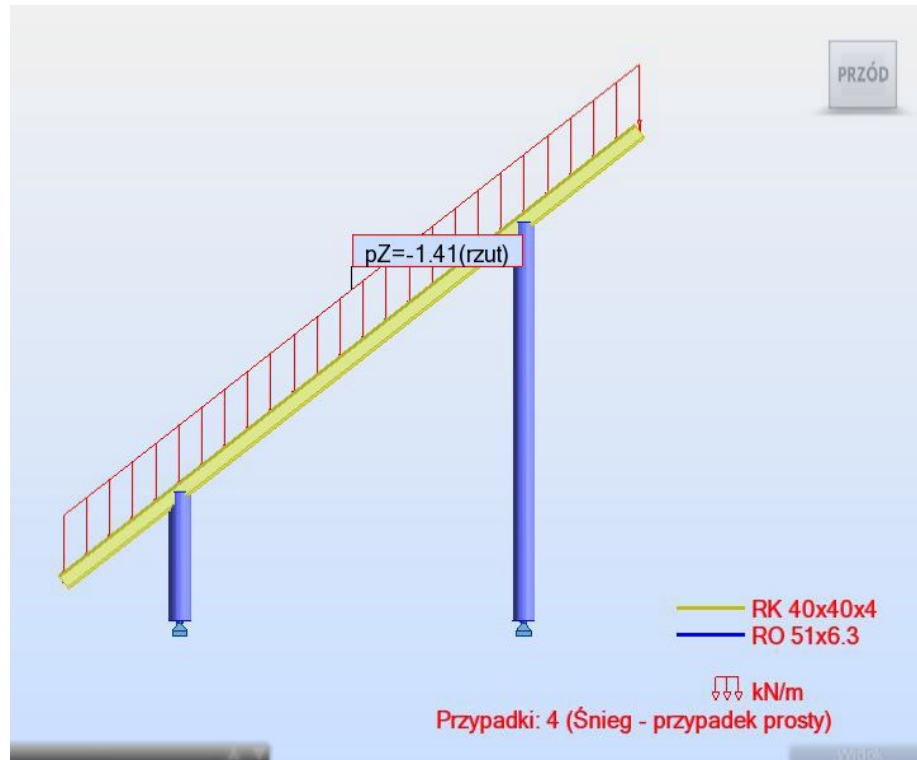
### Obciążenia: Wiatr z lewej [kN]



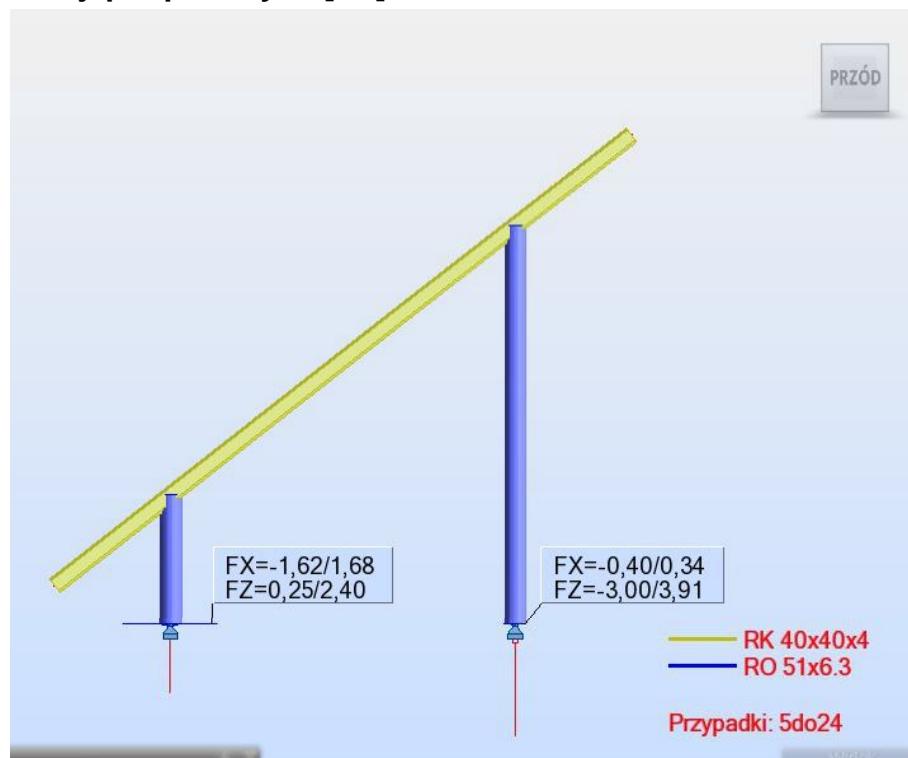
### Obciążenia: Wiatr z prawej [kN]



## Obciążenia: Śnieg [kN]



## Obwiednia reakcji podporowych [kN]

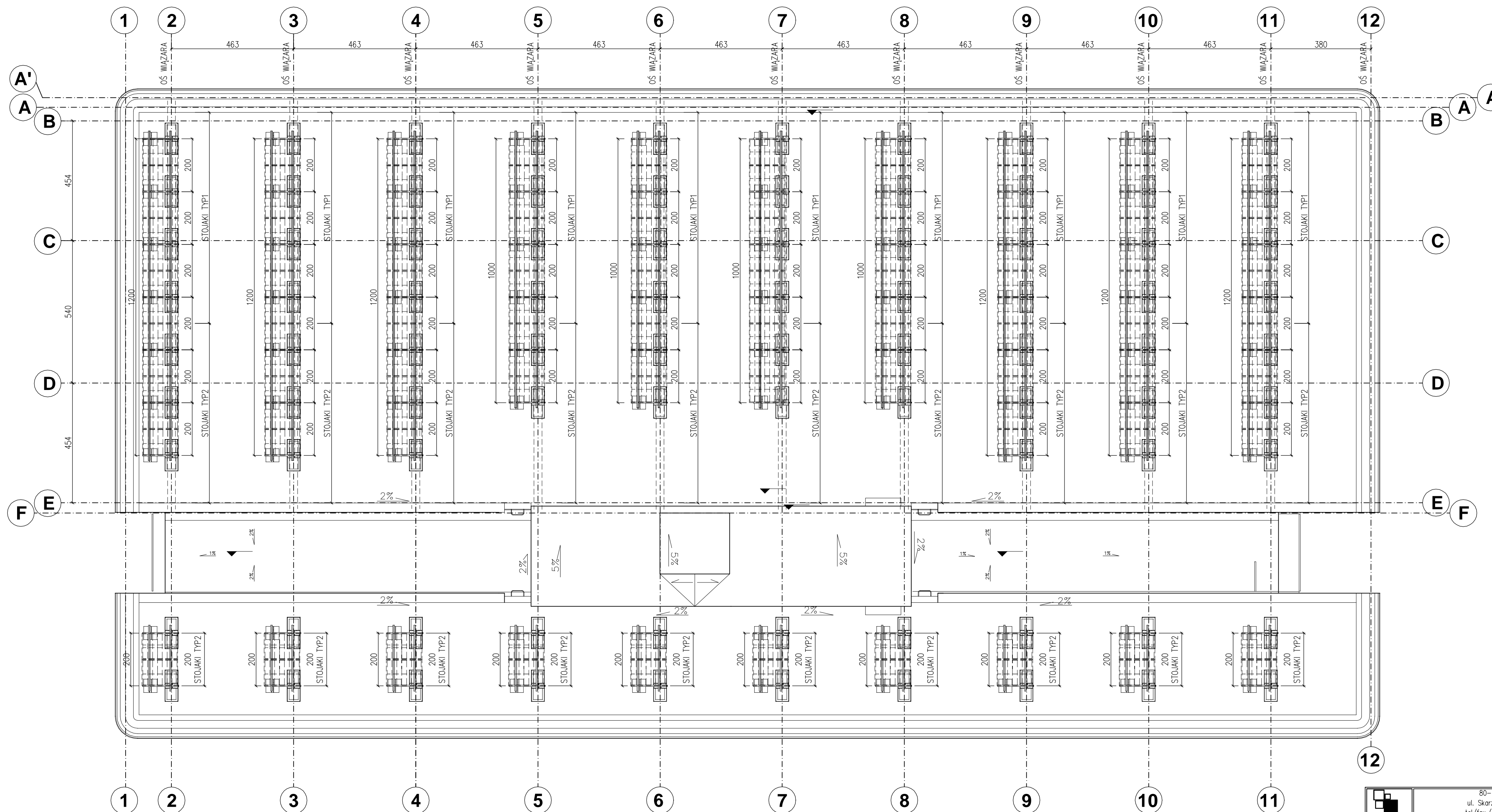


Projektant:


mgr inż. Elżbieta Wewiórska

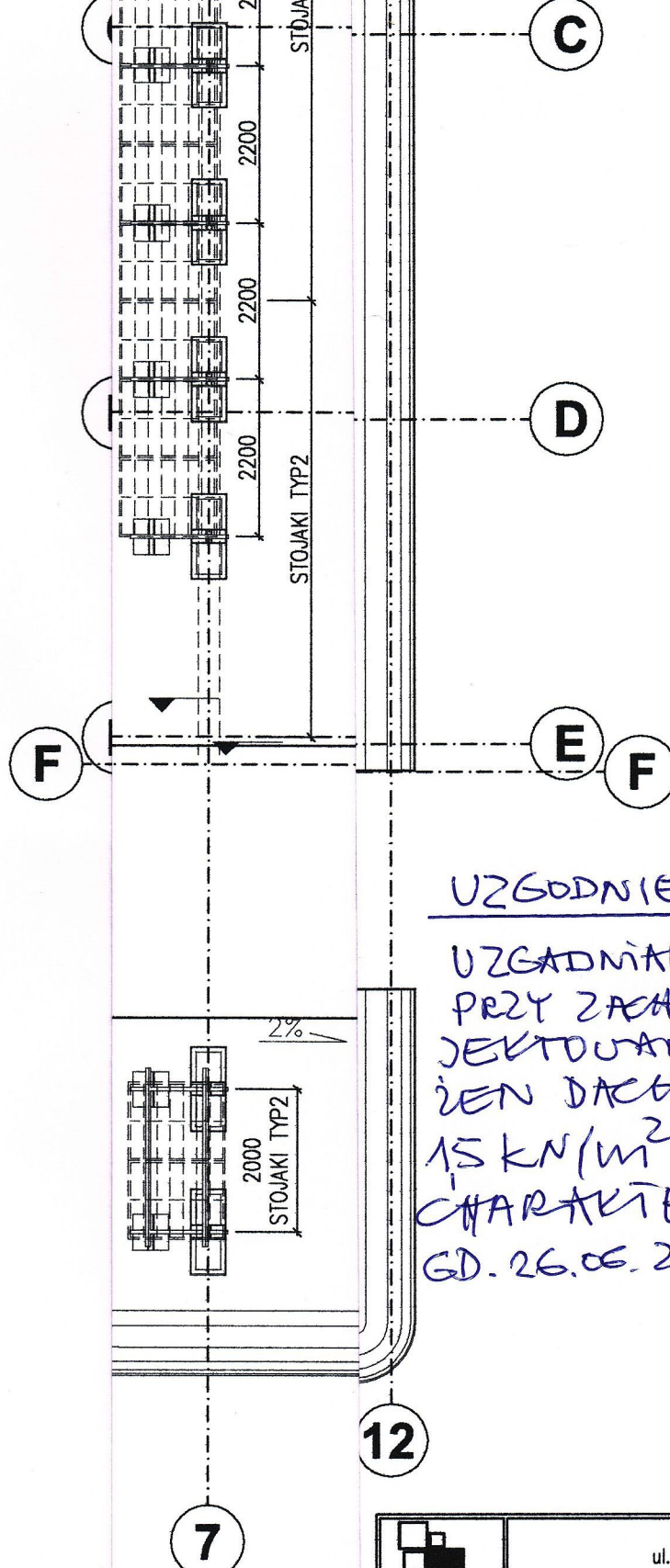
LOKALIZACJA BALASTOWYCH STOJAKÓW POD OGNIWA FOTOWOLTAICZNE

skala 1:100



- UWAGI:
1. Stal profilowa S235JRG2
  2. Wszystkie niezaznaczone połączenia należy wykonać jako spawane
  3. Wszystkie podane wymiary należy sprawdzić i potwierdzić na budowie
  4. W razie niejasności skontaktować się z projektantem


|   |                             |                        |                             |
|---|-----------------------------|------------------------|-----------------------------|
|  80-352 Gdańsk<br>ul. Skarżyńskiego 10G/1<br>tel/fax (58) 340-95-03<br>e-mail: firmawela@wp.pl |                             |                        |                             |
| Tytuł:<br>LOKALIZACJA KONSTRUKCJI NOŚNYCH   |                             |                        | Skala:<br>1:100             |
| Zespół projektowy:<br>Projektant:<br>mgr inż. Elżbieta Wewińska   | Nr uprawnień:<br>1957/Gd/85 | Data:<br>czerwiec 2014 | Podpis:<br>_____            |
| Opracował:<br>mgr inż. Arkadiusz Formela  |                             |                        |                             |
| Projekt:<br>PROJEKT KONSTRUKCJI NOŚNEJ ELEKTROWNI SŁONECZNEJ<br>LABORATORIUM LINTE'2  |                             |                        | Nr rys.:<br>K-1.0           |
| Inwestor:<br>Politechnika Gdańska, Wydział Elektrotechniki i Automatyki<br>80-233 Gdańsk, ul. Godekko Narutowicza 11/12   |                             |                        | Faza:<br>Projekt techniczny |
| Adres:<br>Gdańsk, ul. Sobieskiego 5 dz. nr 235 obręb 54   |                             |                        |                             |



UZGODNIENIE

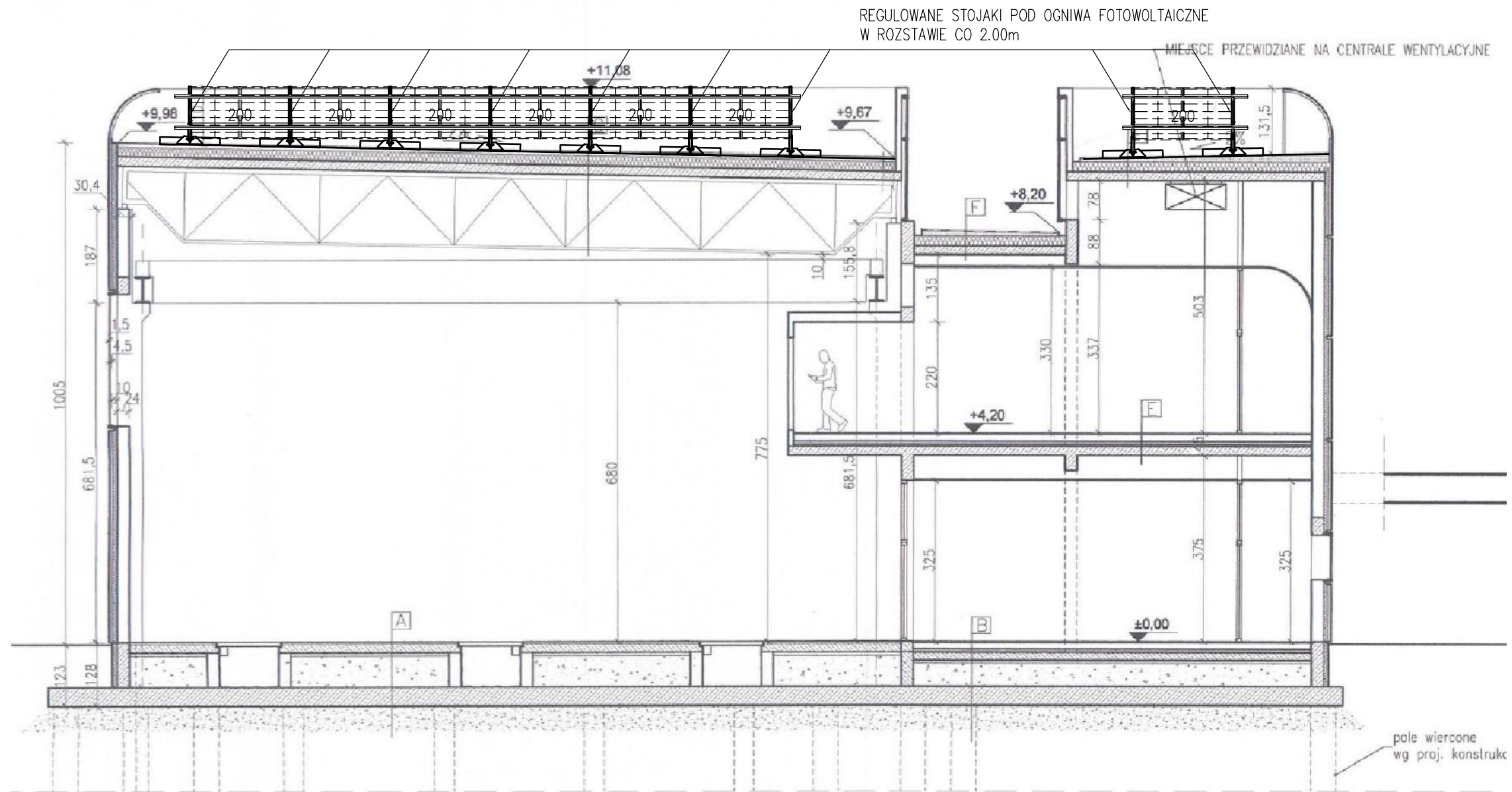
UZGADNIAM PROJEKT  
 PRZY ZACHOWANIU PRO-  
 JEKTOWANYCH OBCIĄ-  
 ŻEN DACHU W WIEKOSCI  
 15 KN/M<sup>2</sup> W STANISCIACH  
 CHARAKTERYSTYCZNYCH  
 GD. 26.06.2014. *[Signature]*


*inż. Marian Adamek*  
 nr. bud. nr GT-III-630/24/75

|   |   |                             |                                    |
|---|---|-----------------------------|------------------------------------|
| <br>BIURO PROJEKTOWE         | 80-352 Gdańsk<br>ul. Skarżyńskiego 10G/1<br>tel/fax (58) 340-95-03<br>e-mail: firmawela@wp.pl |                             |                                    |
|   | Tytuł:<br><b>LOKALIZACJA KONSTRUKCJI NOŚNYCH</b>  |                             | Skala:<br><b>1:100</b>             |
| Zespół projektowy:<br>Projektant:<br>mgr inż. Elżbieta Wewiórska  |   | Nr uprawnień:<br>1957/Gd/85 | Data:<br>czerwiec 2014             |
| Opracował:<br>mgr inż. Arkadiusz Formela  |   |                             | Podpisy:<br><i>[Signatures]</i>    |
| Projekt:<br><b>PROJEKT KONSTRUKCJI NOŚNEJ ELEKTROWNI SŁONECZNEJ<br/>         LABORATORIUM LINTE<sup>2</sup></b> |   |                             | Nr rys.:<br><b>K-1.0</b>           |
| Inwestor:<br>Politechnika Gdańska, Wydział Elektrotechniki i Automatyki<br>ul. Gabriela Narutowicza 11/12       |   |                             | Faza:<br><b>Projekt techniczny</b> |
| Adres:<br>Gdańsk, ul. Sobieskiego 7 dz. nr 235 obręb 54   |   |                             |                                    |

# PRZEKRÓJ PRZEZ BUDYNEK Z LOKALIZACJĄ BALASTOWYCH STOJAKÓW POD OGNIWA FOTOWOLTAICZNE

skala 1:100



|  |   |                        |                             |
|--|---|------------------------|-----------------------------|
|                                     | 80-352 Gdańsk<br>ul. Skarżyńskiego 10G/1<br>tel/fax (58) 340-95-03<br>e-mail: firmawela@wp.pl |                        |                             |
|  | Tytuł:<br><b>PRZEKRÓJ</b>   |                        | Skala:<br><b>1:100</b>      |
| Zespół projektowy:<br>Projektant:<br>mgr inż. Elżbieta Wewińska  | Nr uprawnień:<br>1957/Gd/85   | Data:<br>czerwiec 2014 | Podpis:                     |
| Opracował:<br>mgr inż. Arkadiusz Formela   |   |                        |                             |
| Projekt:<br>PROJEKT KONSTRUKCJI NOŚNEJ ELEKTROWNI SŁONECZNEJ<br>LABORATORIUM LINTE~2                                     |   |                        | Nr rys.:<br><b>K-2.0</b>    |
| Inwestor:<br>Politechnika Gdańska, Wydział Elektrotechniki i Automatyki<br>80-233 Gdańsk, ul. Gabriela Narutowicza 11/12 |   |                        | Faza:<br>Projekt techniczny |
| Adres:<br>Gdańsk, ul. Sobieskiego 5 dz. nr 235 obręb 54  |   |                        |                             |

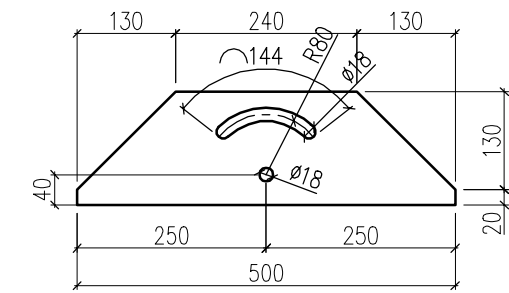
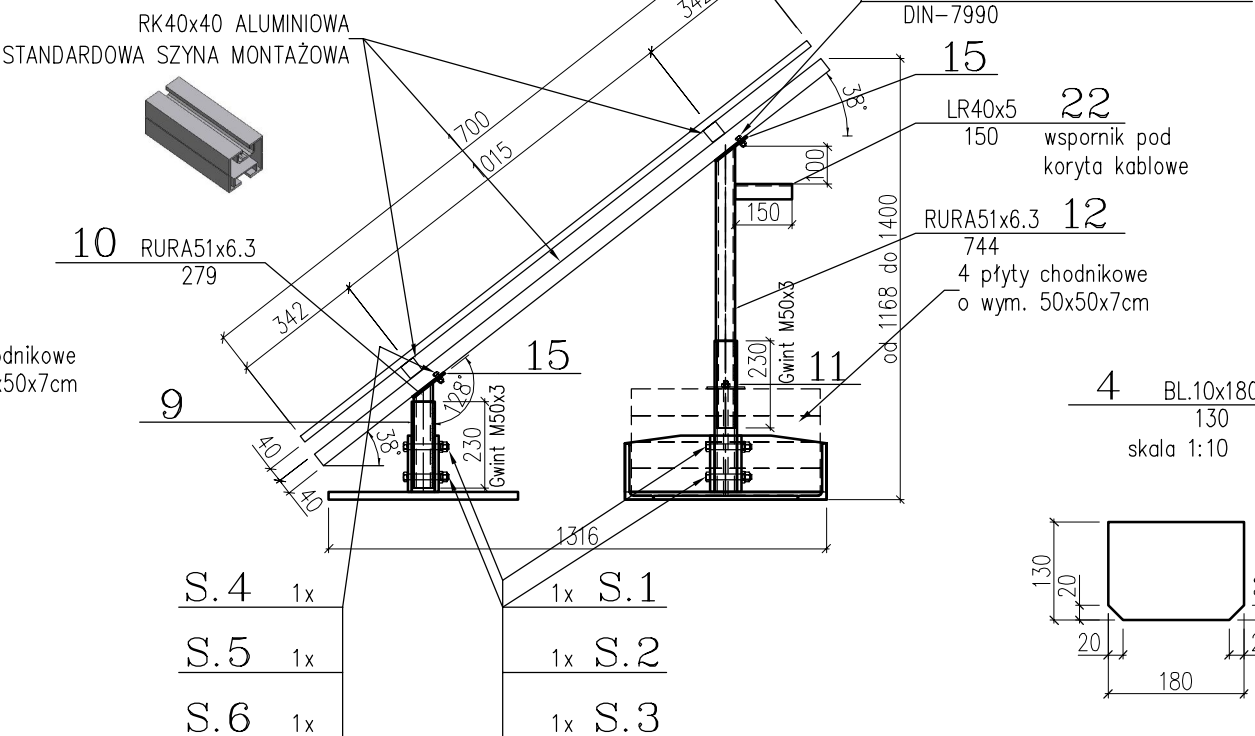
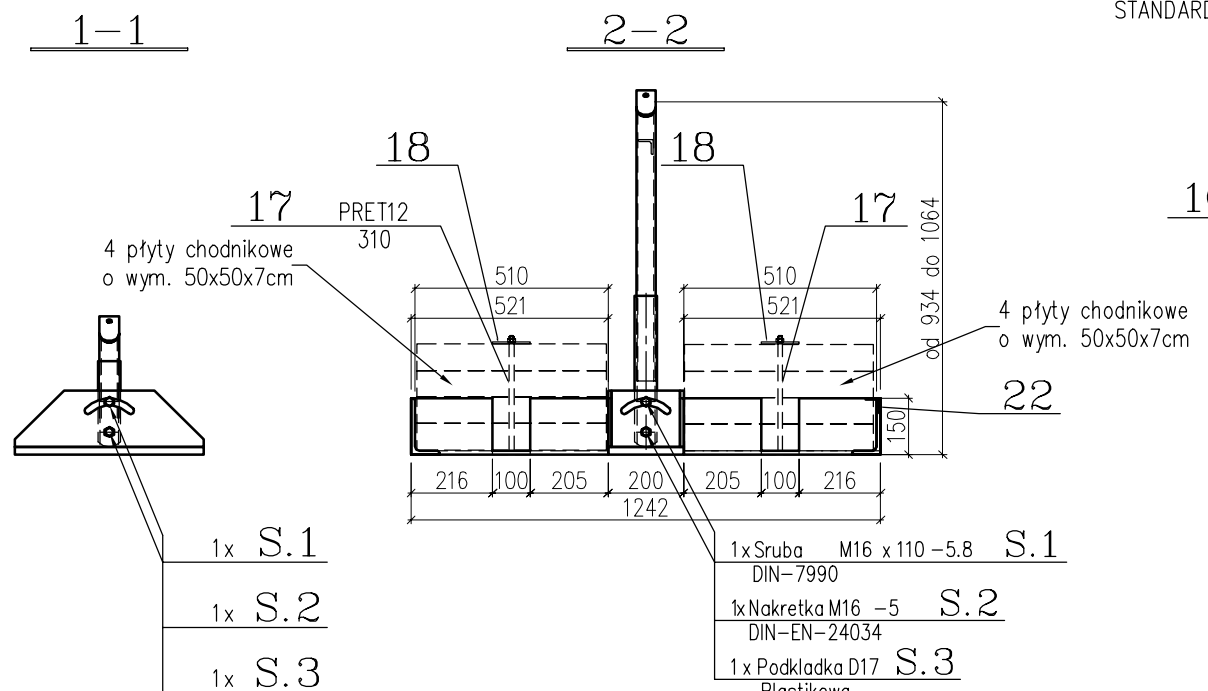
# KONSTRUKCJA BALASTOWEGO STOJAKA POD OGNIWA FOTOWOLTAICZNE TYP1 – 40szt.

skala 1:20

2 BL.10x150  
500  
skala 1:10

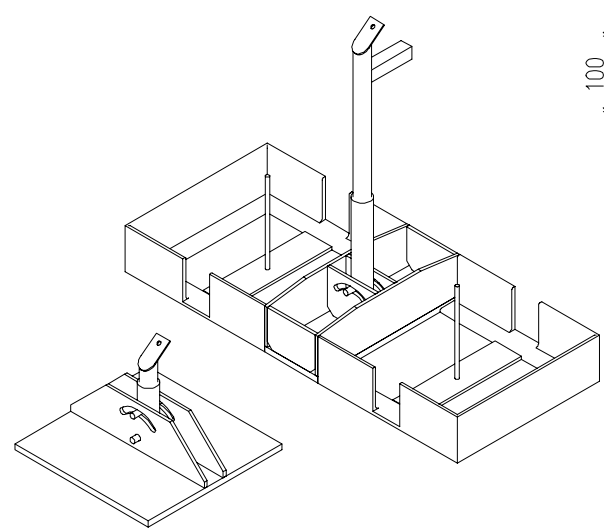
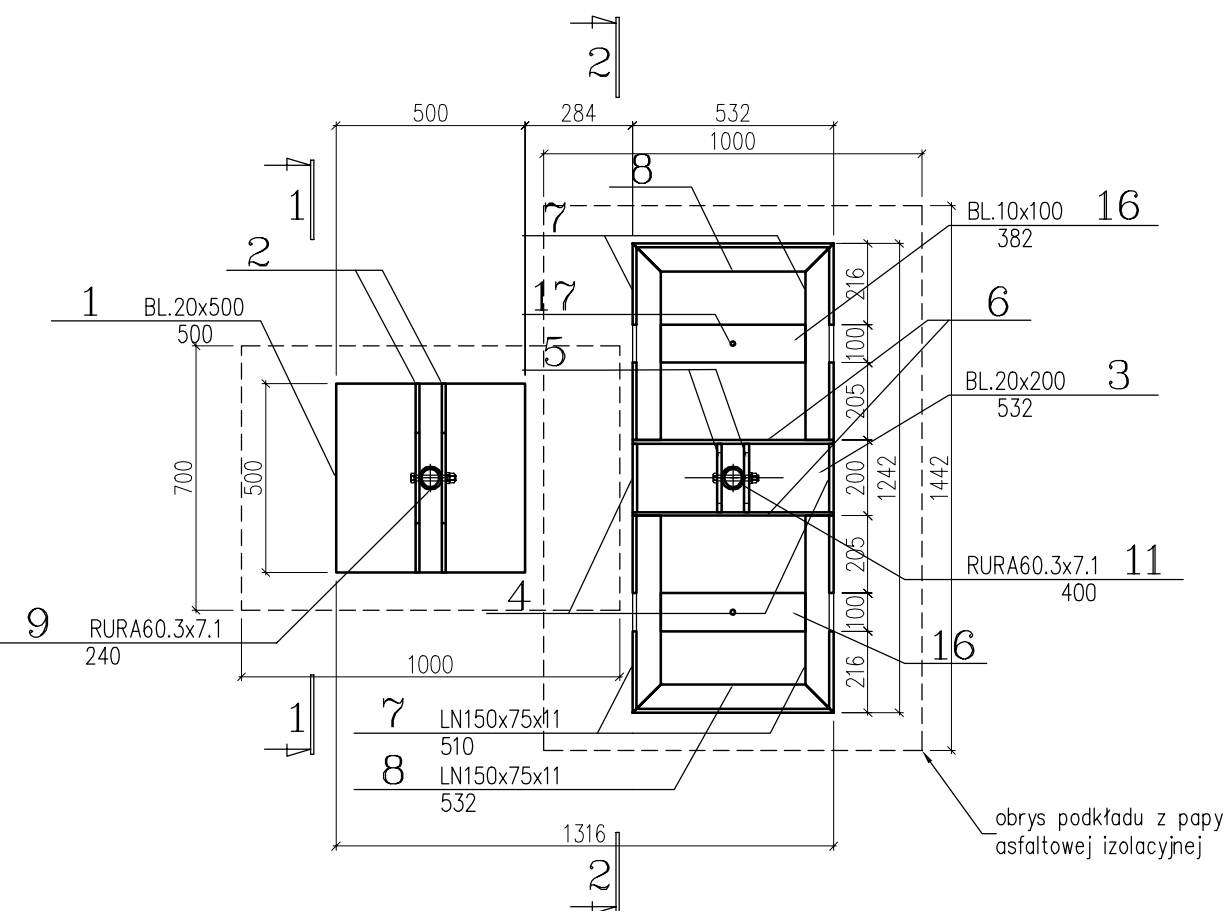
## WIDOK Z PRZODU

## WIDOK Z BOKU

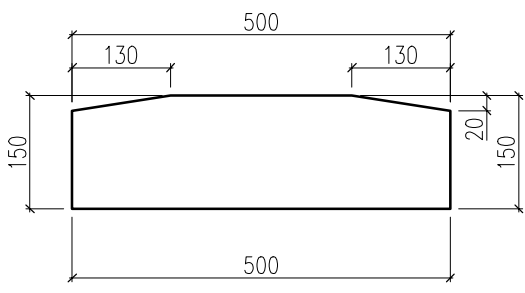
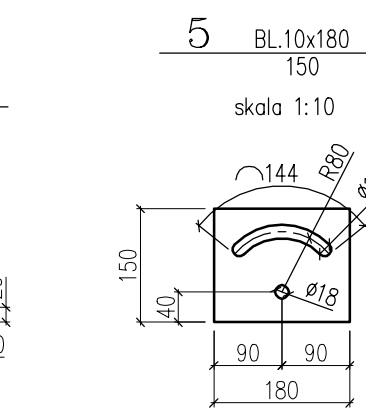
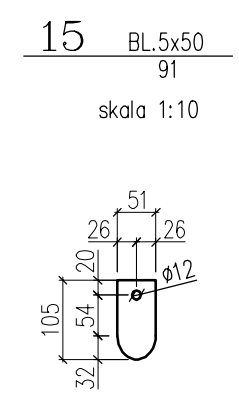
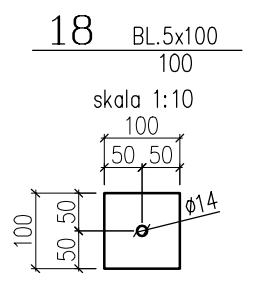



## WIDOK Z GÓRY

## WIDOK IZOMETRYCZNY



- UWAGI:
1. Stal profilowa S235JRG2
  2. Wszystkie niezaznaczone niezaznaczone połączenia należy wykonać jako spawane spinną czołową
  3. Wszystkie podane wymiary należy sprawdzić i potwierdzić na budowie
  4. W razie niejasności skontaktować się z projektantem



|  |                             |   |                             |
|--|-----------------------------|---|-----------------------------|
|   |                             | 80-352 Gdańsk<br>ul. Skarżyńskiego 10G/1<br>tel/fax (58) 340-95-03<br>e-mail: firmawela@wp.pl |                             |
| Tytuł:<br><b>KONSTRUKCJA NOŚNA TYP1</b>  |                             | Skala:<br>1:20<br>1:10  |                             |
| Zespół projektowy:<br>Projektant:<br>mgr inż. Elżbieta Wewińska  | Nr uprawnień:<br>1957/Gd/85 | Data:<br>czerwiec 2014  | Podpisy:                    |
| Opracował:<br>mgr inż. Arkadiusz Formela   |                             | Nr rys.:<br>K-3.1   |                             |
| Projekt:<br>PROJEKT KONSTRUKCJI NOŚNEJ ELEKTROWNI SŁONECZNEJ<br>LABORATORIUM LINTE~2   |                             |   | Faza:<br>Projekt techniczny |
| Inwestor: Politechnika Gdańska, Wydział Elektrotechniki i Automatyki<br>80-233 Gdańsk ul. Gabriela Narutowicza 11/12<br>Adres: Gdańsk, ul. Sobieskiego 5 dz. nr 235 obręb 54 |                             |   |                             |



| Poz.<br>Item | Wyszczególnienie<br>Description | Szt.<br>Pcs | REW. | Masa [kg] |         | Uwagi<br>Remarks |
|--------------|---------------------------------|-------------|------|-----------|---------|------------------|
|              |                                 |             |      | Jedn.     | Calc.   |                  |
| 1            | STOJAK TYP1                     | 40          | 0    | 167.1     | 6684.0  |                  |
| 2            | STOJAK TYP2                     | 46          | 0    | 167.5     | 7705.0  |                  |
| RAZEM [kg]:  |                                 |             |      |           | 14389.0 |                  |



| POZ.                         | LICZBA | OPIS          | DLUGOSC | CIEZAR JEDN. | CIEZAR 1 szt. | CIEZAR CALKOWITY | MATERIAL          | UWAGI        |
|------------------------------|--------|---------------|---------|--------------|---------------|------------------|-------------------|--------------|
|                              | [szt.] |               | [mm]    | [kg]         | [kg]          | [kg]             |                   |              |
| ELEMENT STOJA TYP1 - 40 szt. |        |               |         |              |               |                  |                   |              |
| 1                            | 1      | BL.20x500     | 500     | 78.5         | 39.3          | 39.3             | S235JRG2          |              |
| 2                            | 2      | BL.10x150     | 500     | 11.8         | 5.9           | 11.8             | S235JRG2          |              |
| 3                            | 1      | BL.20x200     | 532     | 31.4         | 16.7          | 16.7             | S235JRG2          |              |
| 4                            | 2      | BL.10x180     | 130     | 14.1         | 1.8           | 3.7              | S235JRG2          |              |
| 5                            | 2      | BL.10x180     | 150     | 14.1         | 2.1           | 4.2              | S235JRG2          |              |
| 6                            | 2      | BL.10x532     | 150     | 41.8         | 6.3           | 12.5             | S235JRG2          |              |
| 7                            | 4      | LN150x75x11   | 510     | 18.6         | 9.5           | 37.9             | S235JRG2          |              |
| 8                            | 2      | LN150x75x11   | 532     | 18.6         | 9.9           | 19.8             | S235JRG2          |              |
| 9                            | 1      | RURA60.3x7.1  | 240     | 9.3          | 2.2           | 2.2              | S235JRG2          |              |
| 10                           | 1      | RURA51x6.3    | 279     | 6.9          | 1.9           | 1.9              | S235JRG2          |              |
| 11                           | 1      | RURA60.3x7.1  | 400     | 9.3          | 3.7           | 3.7              | S235JRG2          |              |
| 12                           | 1      | RURA51x6.3    | 744     | 6.9          | 5.2           | 5.1              | S235JRG2          |              |
| 15                           | 2      | BL.5x50       | 91      | 2.0          | 0.2           | 0.4              | S235JRG2          |              |
| 16                           | 2      | BL.10x100     | 382     | 7.9          | 3.0           | 6.0              | S235JRG2          |              |
| 17                           | 2      | PRET12        | 310     | 0.9          | 0.3           | 0.6              | S235JRG2          |              |
| 18                           | 2      | BL.5x100      | 100     | 3.9          | 0.4           | 0.8              | S235JRG2          |              |
| 22                           | 1      | LR40x5        | 150     | 3.0          | 0.5           | 0.5              | S235JRG2          |              |
| S.1                          | 4      | Sruba M16     | 110     |              |               |                  | 5.8               | DIN-7990     |
| S.2                          | 4      | Nakretka M16  |         |              |               |                  | 5                 | DIN-EN-24034 |
| S.3                          | 4      | Podkladka D17 |         |              |               |                  |                   | Plastikowa   |
| S.4                          | 2      | Sruba M10     | 40      |              |               |                  | 5.8               | DIN-7990     |
| S.5                          | 2      | Nakretka M10  |         |              |               |                  | 5                 | DIN-EN-24034 |
| S.6                          | 2      | Podkladka D11 |         |              |               |                  |                   | Plastikowa   |
| RAZEM [kg]:                  |        |               |         |              |               | 167.1            | x 40szt. = 6684.0 |              |

| POZ.                          | LICZBA | OPIS          | DLUGOSC | CIEZAR JEDN. | CIEZAR 1 szt. | CIEZAR CALKOWITY | MATERIAL          | UWAGI        |
|-------------------------------|--------|---------------|---------|--------------|---------------|------------------|-------------------|--------------|
|                               | [szt.] |               | [mm]    | [kg]         | [kg]          | [kg]             |                   |              |
| ELEMENT STOJAK TYP2 - 46 szt. |        |               |         |              |               |                  |                   |              |
| 1                             | 1      | BL.20x500     | 500     | 78.5         | 39.3          | 39.3             | S235JRG2          |              |
| 2                             | 2      | BL.10x150     | 500     | 11.8         | 5.9           | 11.8             | S235JRG2          |              |
| 3                             | 1      | BL.20x200     | 532     | 31.4         | 16.7          | 16.7             | S235JRG2          |              |
| 4                             | 2      | BL.10x180     | 130     | 14.1         | 1.8           | 3.7              | S235JRG2          |              |
| 5                             | 2      | BL.10x180     | 150     | 14.1         | 2.1           | 4.2              | S235JRG2          |              |
| 6                             | 2      | BL.10x532     | 150     | 41.8         | 6.3           | 12.5             | S235JRG2          |              |
| 7                             | 4      | LN150x75x11   | 510     | 18.6         | 9.5           | 37.9             | S235JRG2          |              |
| 8                             | 2      | LN150x75x11   | 532     | 18.6         | 9.9           | 19.8             | S235JRG2          |              |
| 9                             | 1      | RURA60.3x7.1  | 240     | 9.3          | 2.2           | 2.2              | S235JRG2          |              |
| 10                            | 1      | RURA51x6.3    | 279     | 6.9          | 1.9           | 1.9              | S235JRG2          |              |
| 13                            | 1      | RURA51x6.3    | 429     | 6.9          | 3.0           | 3.0              | S235JRG2          |              |
| 14                            | 1      | RURA51x6.3    | 894     | 6.9          | 6.2           | 6.2              | S235JRG2          |              |
| 15                            | 2      | BL.5x50       | 91      | 2.0          | 0.2           | 0.4              | S235JRG2          |              |
| 16                            | 2      | BL.10x100     | 382     | 7.9          | 3.0           | 6.0              | S235JRG2          |              |
| 17                            | 2      | PRET12        | 310     | 0.9          | 0.3           | 0.6              | S235JRG2          |              |
| 18                            | 2      | BL.5x100      | 100     | 3.9          | 0.4           | 0.8              | S235JRG2          |              |
| 22                            | 1      | LR40x5        | 150     | 3.0          | 0.5           | 0.5              | S235JRG2          |              |
| S.1                           | 4      | Sruba M16     | 110     |              |               |                  | 5.8               | DIN-7990     |
| S.2                           | 4      | Nakretka M16  |         |              |               |                  | 5                 | DIN-EN-24034 |
| S.3                           | 4      | Podkladka D17 |         |              |               |                  |                   | Plastikowa   |
| S.4                           | 2      | Sruba M10     | 40      |              |               |                  | 5.8               | DIN-7990     |
| S.5                           | 2      | Nakretka M10  |         |              |               |                  | 5                 | DIN-EN-24034 |
| S.6                           | 2      | Podkladka D11 |         |              |               |                  |                   | Plastikowa   |
| RAZEM [kg]:                   |        |               |         |              |               | 167.5            | x 46szt. = 7705.0 |              |
| TOTAL: 14389.0                |        |               |         |              |               |                  |                   |              |

## **PROJEKT TECHNICZNY** EGZ. NR 1

|                     |  |
|---------------------|--|
| NAZWA<br>INWESTYCJI | <i>PROJEKT KONSTRUKCJI NOŚNEJ ELEKTROWNI<br/>SŁONECZNEJ LABORATORIUM LINTE<sup>2</sup></i>                             |
| INWESTOR            | <i>POLITECHNIKA GDAŃSKA<br/>WYDZIAŁ ELEKTROTECHNIKI I AUTOMATYKI<br/>80-233 GDAŃSK, UL. GABRIELA NARUTOWICZA 11/12</i> |
| ADRES<br>INWESTYCJI | <i>GDAŃSK, UL. SOBIESKIEGO 5<br/>DZ. NR 235 OBRĘB 54</i>   |
| BRANŻA              | <i>ELEKTRYCZNA</i>   |
| FAZA                | <i>PROJEKT TECHNICZNY</i>  |

**Projektował w branży elektrycznej:**

mgr inż. Leszek Przychodzeń

upr. nr 73/Gd/2002,

w specjalności elektrycznej do projektowania bez ograniczeń

**Asystent projektanta:**

mgr inż. Arkadiusz Formela

Gdańsk, Czerwiec 2014

**POLITECHNIKA GDAŃSKA**  
**WYDZIAŁ ELEKTROTECHNIKI I AUTOMATYKI**  
Gdańsk, ul. Gabriela Narutowicza 11/12

INWESTOR

**LABORATORIUM LINTE<sup>2</sup>**  
GDAŃSK, UL. SOBIESKIEGO 5, DZ. NR 235 OBRĘB 54

INWESTYCJA

**PROJEKT KONSTRUKCJI NOŚNEJ ELEKTROWNI  
SŁONECZNEJ.  
INSTALACJA ODGROMOWA BUDYNKU.**  
ul. Sobieskiego 5, dz. nr 235, obręb 54

NAZWA OPRACOWANIA / OBIEKT

BRANŻA: elektryczna

Projektował : mgr inż. Leszek Przychodzeń  
upr. nr 73/Gd/2002

Gdańsk, czerwiec 2014

## 02. Spis treści

|   |               |
|---|---------------|
| 01. Strona tytułowa . . . . .                                     | str. 1        |
| 02. Spis treści . . . . .   | str. 2        |
| 03. Uprawnienia i potwierdzenia przynależności do POIIB . . . . . | str. 3        |
| 04. Opis techniczny . . . . .                                     | str. 6        |
| 1. Wstęp  |               |
| 1.2. Podstawa opracowania   |               |
| 1.3. Charakterystyka obiektu                                      |               |
| 1.4. Zakres opracowania   |               |
| 1.5. Instalacja odgromowa   |               |
| 05. Rysunki techniczne  |               |
| 1. Wyznaczenie granic stref ochrony odgromowej                    | rys. nr E-1.0 |
| 2. Lokalizacja masztów odgromowych                                | rys. nr E-2.0 |
| 3. Konstrukcja masztu instalacji odgromowej                       | rys. nr E-3.0 |
| 06. Załączniki  |               |
| 1. Maszt odgromowy na trójnogu                                    |               |
| 2. Uchwyt-betonowy w tworzywie wysoki do zwodów                   |               |
| 3. Uchwyt betonowy do korytek kablowych                           |               |
| 4. Złącze krzyżowe 4-otw  |               |



WOJEWODA POMORSKI

RR-AB-II-7132/02

Gdańsk, dnia 2002 - 07 - 18

**DECYZJA NR 73/Gd/2002**

Na podstawie art. 12 ust. 2, art. 13 ust. 1 pkt 1i2 i art. 14 ust. 1 pkt 5, ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane /tekst jednolity: Dz. U. Nr 106 poz. 1126 z 2000 r. z późn. zm./ oraz art. 8 pkt 4 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. Nr 5 poz. 42 z 2002 r.), w związku z art. 62 ustawy z dnia 15 lutego 2002 r. o zmianie ustawy o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. Nr 23 poz. 221 z 2002 r.) i § 9 ust. 1 - rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 38 z 1995 r.)

**n a d a j ę :**

Panu: Leszkowi Przychodzeń

**inżynierowi elektrykowi**

ur. w dniu 31 sierpnia 1950 r. w Łomży

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**

w specjalności : **instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych oraz elektroenergetycznych**

w zakresie: **projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń.**

**Otrzymuje :**

- ① Pan Leszek Przychodzeń  
ul. Damroki 89/7  
80-177 Gdańsk
2. a/a



Z up. WOJEWODY  
*[Signature]*  
mgr inż. Władimir Kazimierz Normant  
p.o. Z-ca Dyrektora Wydziału



**GŁÓWNY INSPEKTOR  
NADZORU BUDOWLANEGO**

OZ/INN/4610/3974/03

Warszawa, 2003-12-17

### **DECYZJA**

Na podstawie art. 88a ust. 1 pkt 3 lit. a ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016) oraz art. 104 § 1 i § 2 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (tekst jednolity Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.),

**inż. elektryk Leszek Przychodzeń**

**uprawniony na mocy decyzji**

**Wojewody Pomorskiego z dnia 18.07.2002 r. znak RR-AB-II-7132/02  
nr 73/Gd/2002**

**do wykonywania samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych elektroenergetycznych**

**obejmującej projektowanie i kierowanie robotami budowlanymi  
bez ograniczeń**

**zostaje wpisany do Centralnego Rejestru Osób Posiadających Uprawnienia Budowlane  
pod pozycją 3424/03/U/C**

**POMORSKA OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA**

**Z A Ś W I A D C Z E N I E**

Pan(i) **Leszek Przychodzeń**  
80-177 Gdańsk ul.Damroki 89/7

jest członkiem

**Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa**

o numerze ewidencyjnym POM/IE/0669/03

i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne

od dnia 2014-01-01 do 2014-06-30

Gdańsk 2013-12-27 r. **POMORSKA OKRĘGOWA  
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA**  
80-369 Gdańsk, al. Rzeczypospolitej 4, 155  
Tel. 58-324-89-77, fax 58-301-44-98  
- 3 -

PRZEWODNICZĄCY RADY

  
Ryszard Kolasa



## **1. Opis techniczny**

### **1.1. Wstęp**

- Dokumentacja niniejsza jest integralną częścią projektu konstrukcji nośnej elektrowni słonecznej laboratorium Linte<sup>2</sup>.

### **1.2. Podstawa opracowania**

Podstawą do wykonania niniejszej dokumentacji były dokumenty:

- Zlecenie Inwestora
- projekt konstrukcji nośnej elektrowni słonecznej laboratorium Linte<sup>2</sup>

#### **Obowiązujące normy i przepisy, m.in.:**

- PN-HD 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 1: Wymagania podstawowe, ustalenie ogólnych charakterystyk, definicje;
- PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym
- PN-IEC 60364-4-42:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
- PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem przetężeniowym
- PN-IEC 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo - Środki ochrony przed prądem przetężeniowym
- PN-IEC 60364-4-482:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych - Ochrona przeciwpożarowa
- PN-IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Postanowienia ogólne
- PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Oprzewodowanie
- PN-IEC 60364-5-534:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Urządzenia do ochrony przed przepięciami
- PN-HD 60364-5-54:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych
- PN-86/E-05003/01 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.
- PN-89/E-05003/03 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona obostrzona.

- PN-92/E-05003/04 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona specjalna.
- PN-IEC 61024-1 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne.
- PN-IEC 61024-1-1 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Wybór poziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych.
- PN-IEC 61024-1-2 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne.  
Przewodnik B - Projektowanie, montaż, konserwacja, i sprawdzenie urządzeń piorunochronnych.
- PN-IEC-61312-1:2001 Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Zasady ogólne.
- PN-EN-62305-1:2006 Ochrona odgromowa - Część 1. Wymagania ogólne.

### **Ustawy i rozporządzenia**

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity - Dz. U. nr 207 z 2003r., wraz z późniejszymi zmianami)
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997r. Prawo energetyczne (tekst jednolity - Dz. U. nr 153 z 2003r., poz. 1504; wraz z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r., w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75 z 2002r., poz. 690; wraz z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999r., w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz. U. nr 80 z 1999r., poz. 912).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r., w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. nr 47 z 2003r., poz. 401).
- Rozporządzenie MSWiA z dnia 07.06.2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U.109/719);

### **1.3. Charakterystyka obiektu**

Budynek laboratorium na Wydziale Elektrotechniki i Automatyki Politechniki Gdańskiej w Gdańsku przy ul. Sobieskiego 5.

Dach płaski budynku o powierzchni 47 x 24 m<sup>2</sup>, wysokość budynku ok. 10m.

Budynek położony powyżej 54 równoleżnika, gdzie średnia liczba dni burzowych w roku wynosi średnio 18. Instalacja elektryczna budynku wyposażona w elementy przeciwprzebieciowe.

### **1.4. Zakres opracowania**

Do zakresu niniejszej części **projektu technicznego** należą następujące elementy:

- Zaprojektowanie instalacji odgromowej na dachu budynku,
- wyznaczenie granic strefy ochronnej,
- konstrukcji i rozmieszczenia masztów pionowych,
- wsporników podtrzymujących zwody poziome na dachu z papy.

## **1.5. Instalacja odgromowa**

Zgodnie z wymogami normy odgromowej (PN EN 62305) budynek należy wyposażyć w instalację ochrony odgromowej.

### **1.5.1. Wyznaczenie strefy ochrony odgromowej.**

Przy wyznaczaniu strefy ochronnej posłużono się metodą kąta ochronnego polegającą na wyodrębnieniu takiego kąta wierzchołkowego  $\alpha$  (alfa) wyobrażonej bryły stożka obrotowego, zawieszzonego na zwodach, pokrywającego całkowicie chroniony obiekt. Dla wysokości wierzchołka masztu  $h = 500$  cm od powierzchni dachu, na podstawie wykresów wyznaczono kąt  $\alpha = 70^\circ$ . Przestrzeń chroniona obejmuje po 2 stojaki z panelami po obu stronach masztu jak to ilustruje rys. E-1.0.

### **1.5.2. Lokalizacja masztów.**

Ze względu na wielkość chronionej powierzchni dachu zastosowano 6 typowych, identycznych masztów na trójnogu, o wysokości 500 cm, zał. nr 1, rozmieszczonych jak na rys. E-2.0. Zwód pionowy, będący integralną częścią masztu wykonany z pręta stalowego FeZn  $\varnothing = 16$ mm.

### **1.5.3. Zwody poziome.**

Zwody poziome z drutu FeZn  $\varnothing = 8$ mm. Połączenia zwodów poziomych z istniejącymi przewodami odprowadzającymi za pomocą typowych złączy do instalacji odgromowych, zał. nr 4, zabezpieczonych przed korozją przez ocynkowanie. Ponieważ przewód ten poprowadzony jest na odcinku ok. 6 m, poziomo, aby zachować bezpieczny odstęp od powierzchni dachu z papy zastosowano typowe wsporniki do zwodów na dachu płaskim, zał. nr 2 specjalne wsporniki dystansowe, których zadaniem jest zapobieżenie nadmiernym zwisom drutu w sposób nie powodujący uszkodzeń pokrycia dachowego.

### **1.5.4. Wyprowadzenie przewodów z ogniów fotowoltaicznych.**

Z każdego ogniwa, przewody zebrane są w wiązki i ułożone we wspólnych korytkach oraz drabinkach kablowych doprowadzających przewody do szafek sterowniczych na dachu budynku. Drabinki kablowe ułożone na dachu na typowych wspornikach do korytek kablowych, zał. nr 3.

*mgr inż. Leszek Przychodzeń*  
Upewnienia budowlane Nr 73/Gd/2002  
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi  
bez ograniczeń  
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych

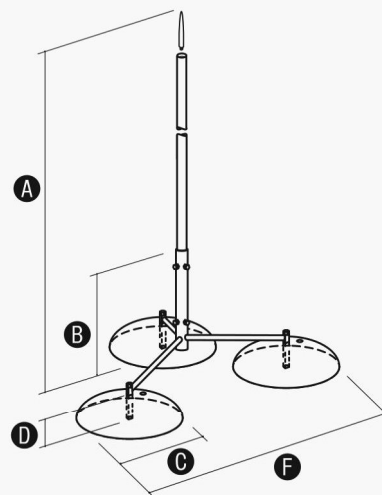
## PRZYKŁADOWY

OG NI

### Maszt odgromowy na trójnogu

Służy do ochrony odgromowej elementów dachu lub urządzeń (wentylatory, klimatyzatory, skraplacze, świetliki, itp.), których ze względów bezpieczeństwa nie można przyłączyć bezpośrednio do zwodów. Stosowanie masztów powoduje powstanie strefy ochronnej.

| NR KATALOGOWY | A    | B   | C   | D   | F    |
|---------------|------|-----|-----|-----|------|
| 65.4          | 4000 | 640 | 500 | 120 | 1450 |
| 65.5          | 5000 | 640 | 500 | 120 | 1450 |
| 65.6          | 6000 | 640 | 500 | 120 | 1450 |
| 65.7          | 7000 | 640 | 500 | 120 | 1450 |



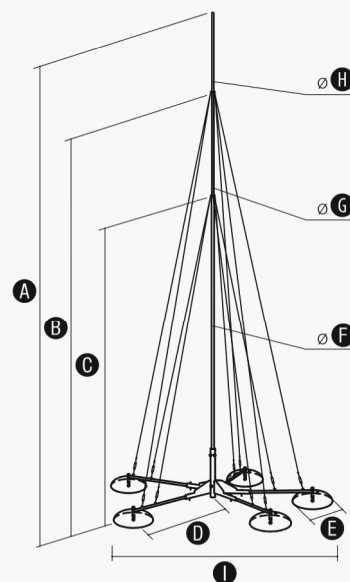
W przypadku stosowania w III strefie obciążenia wiatrem (PN-77/B-0211) stopy betonowe muszą być trwale przymocowane do podłoża. Szpic masztu nakręcany.

### Maszt odgromowy na podstawie pięcioramiennej

NI

Służy do ochrony odgromowej elementów dachu lub urządzeń (wentylatory, klimatyzatory, skraplacze, świetliki itp.), których ze względów bezpieczeństwa nie można przyłączyć bezpośrednio do zwodów. Stosowanie masztów powoduje powstanie strefy ochronnej. Masa całkowita ~270 kg. Nie wymaga dodatkowych odciągów!

| NR KATALOGOWY | A     | B    | C    | D    | E   | F         | G    | H        | I    |
|---------------|-------|------|------|------|-----|-----------|------|----------|------|
| 65.8          | 8000  | 6235 | 4280 | 1650 | 500 | rura 40x2 | Ø 25 | pręt Ø16 | 3800 |
| 65.9          | 9000  | 6735 | 4280 | 1650 | 500 | rura 40x2 | Ø 25 | pręt Ø16 | 3800 |
| 65.10         | 10000 | 7300 | 5000 | 1650 | 500 | rura 40x2 | Ø 25 | pręt Ø16 | 3800 |

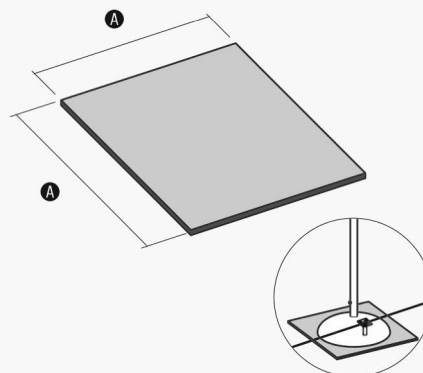


Można stosować w strefie III (wg PN 77/B-0211) pod warunkiem trwałego przymocowania podstawy do podłoża (np. poprzez przyklejenie).

### Podkładka do podstawy betonowej

Stosuje się jako podkładkę zabezpieczającą pokrycie dachu przed uszkodzeniem mechanicznym. W zależności od rodzaju pokrycia dachu, wykonana jest z papy (P) lub folii dachowej (F). Przy doborze należy pamiętać, że podkładka ma być wykonana z takiego rodzaju materiału, z jakiego wykonane jest pokrycie dachu.

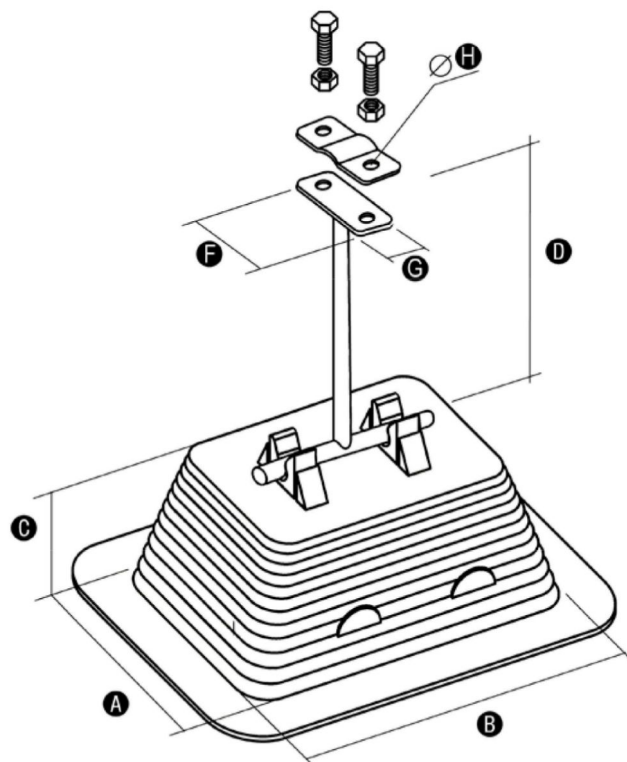
| NR KATALOGOWY | A   |
|---------------|-----|
| 43.82         | 500 |



Sposób montażu

## PRZYKŁADOWY

## UCHWYT BETONOWY W TWORZYWIE WYSOKI



Służy do prowadzenia drutu odgromowego na płaskich dachach. Mocowany do podłoża poprzez klejenie. Można stosować drut o średnicy 6-8 mm. Podstawa uchwyty wykonana jest z tworzywa, które zabezpiecza pokrycie dachu przed uszkodzeniem.

[TUTAJ](#) sprawdź szczegóły dotyczące sposobu klejenia, rodzaju i wydajności kleju.

Wymiary

|               | A   | B   | C  | D   | F  | G  | H | WAGA |
|---------------|-----|-----|----|-----|----|----|---|------|
| <b>30.2/W</b> | 105 | 145 | 60 | 100 | 57 | 20 | 7 | ~1,2 |

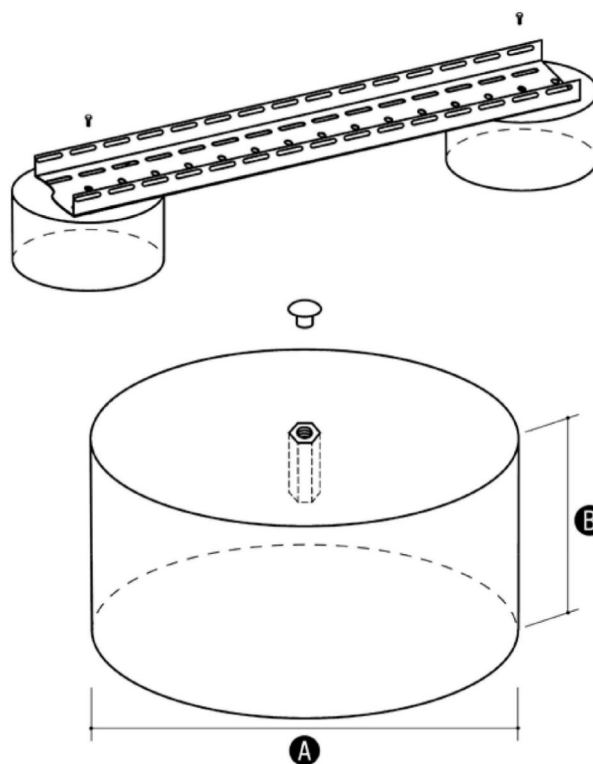
Wersja materiałowa

**Pcv**

|               |            |
|---------------|------------|
| <b>30.2/W</b> | 30.2/W PCV |
|---------------|------------|

## PRZYKŁADOWY

## UCHWYT BETONOWY DO KORYTEK KABLOWYCH



Służy do prowadzenia koryt kablowych na dachach płaskich. Mocowany do podłoża poprzez klejenie. Impregnowany warstwą chlorokauczuku. Istnieje możliwość dokręcenia uchwytów [84.2](#).

[TUTAJ](#) sprawdź szczegóły dotyczące sposobu klejenia, rodzaju i wydajności kleju.

Wymiary

|              | A   | B  | GWINT | WAGA |
|--------------|-----|----|-------|------|
| <b>29.1K</b> | 180 | 80 | M8    | ~5   |

Wersja materiałowa

**Pcv**




|              |           |
|--------------|-----------|
| <b>29.1K</b> | 29.1K PCV |
|--------------|-----------|

# GRUPA I

## Złącza odgromowe

Deklaracja zgodności  
z PN-EN 50164-1:2010

W GRUPIE I znajdziesz m.in.:

|   |                                   |         |
|---|-----------------------------------|---------|
|  | 1.1 - Złącze krzyżowe 4-otworowe  | str. 18 |
|  | 3.1 - Złącze rynnowe              | str. 19 |
|  | 4.1 - Złącze kontrolne 4-otworowe | str. 19 |

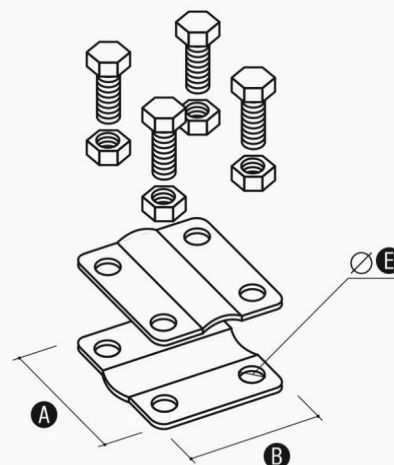
### PRZYKŁADOWE

#### Złącze krzyżowe 4-otworowe

OC OG CU MS  
CU / OC OC / CU

Służy do krzyżowego łączenia drutu odgromowego.

| NR KATALOGOWY | A  | B  | E | ŚRUBA   |
|---------------|----|----|---|---------|
| 1.1           | 57 | 57 | 9 | 4xM8/20 |
| 1.2           | 57 | 57 | 9 | 4xM8/30 |

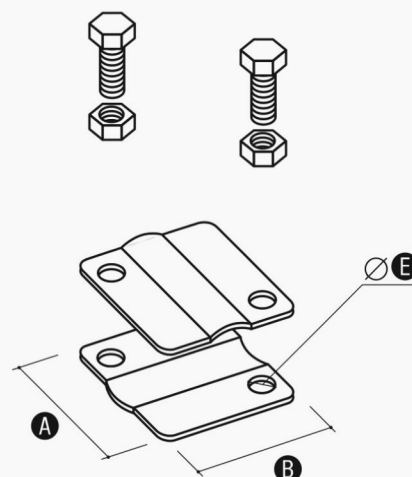


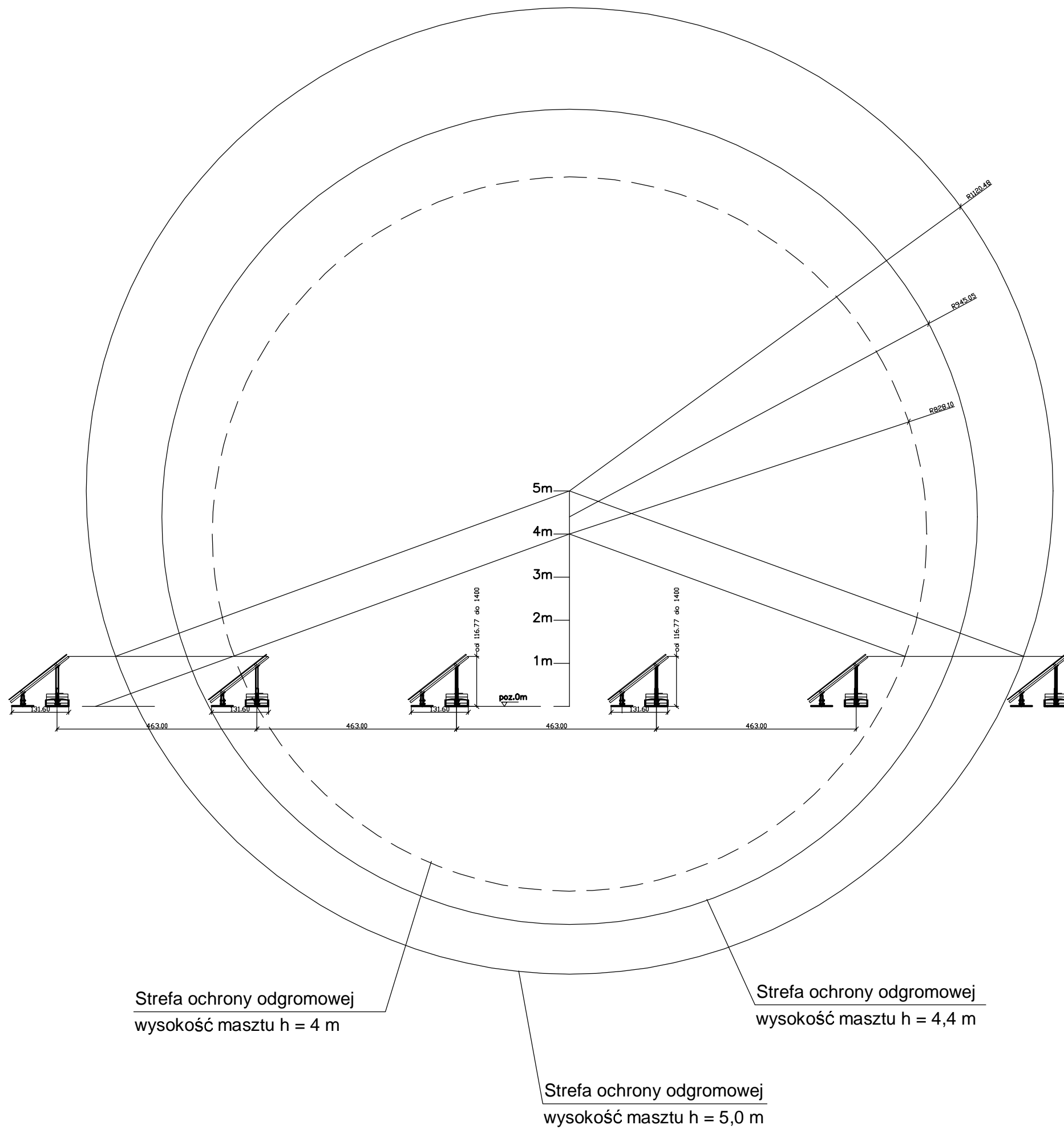
#### Złącze krzyżowe 2-otworowe

OC CU MS

Służy do krzyżowego łączenia drutu odgromowego.

| NR KATALOGOWY | A  | B  | E | ŚRUBA   |
|---------------|----|----|---|---------|
| 2.1           | 57 | 57 | 9 | 4xM8/20 |
| 2.2           | 57 | 57 | 9 | 4xM8/30 |

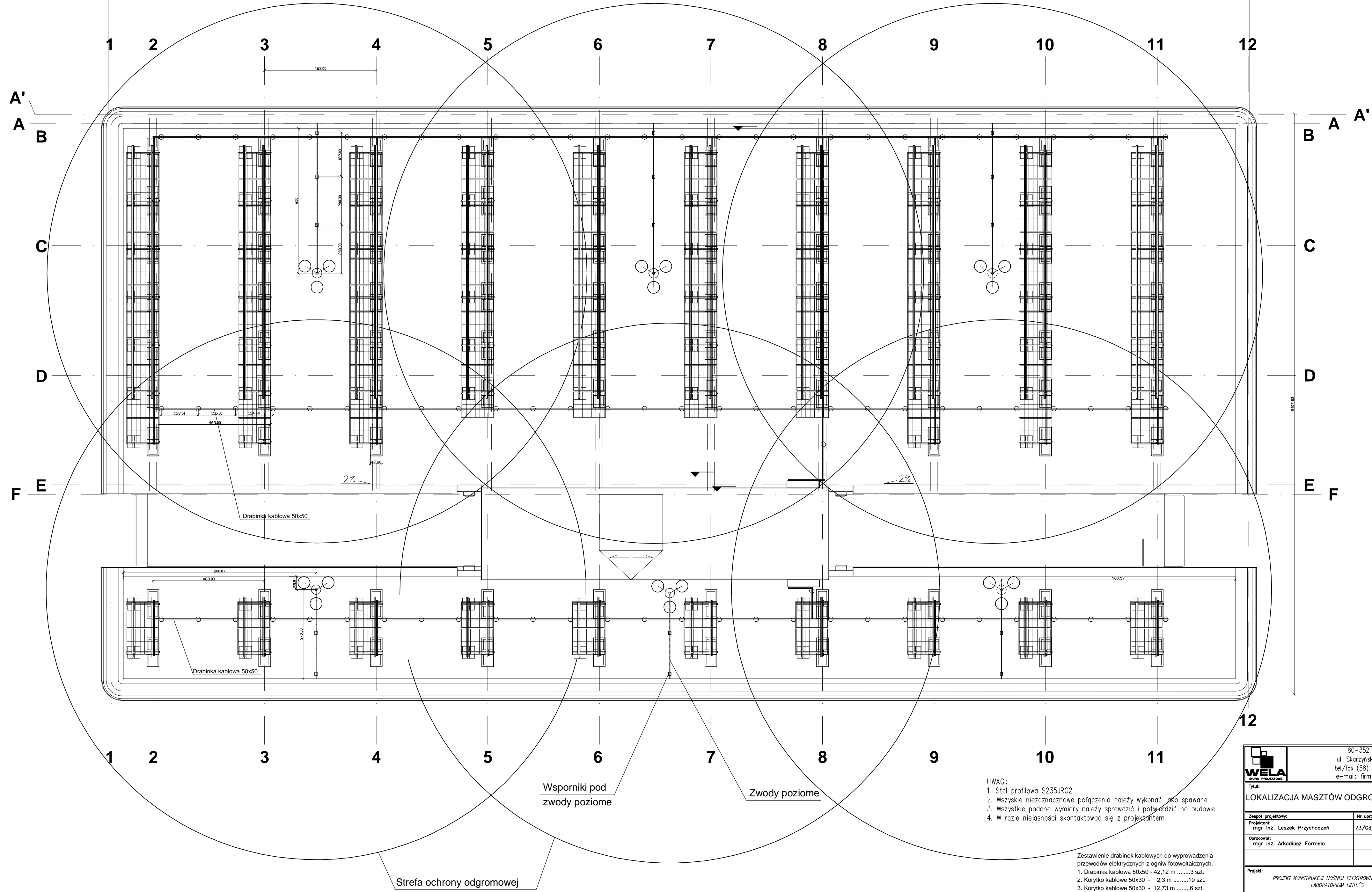




|  |   |               |                          |
|--|---|---------------|--------------------------|
|                   | 80-352 Gdańsk<br>ul. Skarżyńskiego 10G/1<br>tel/fax (58) 340-95-03<br>e-mail: firmawela@wp.pl |               |                          |
|  | Tytuł: Wyznaczenie strefy ochronnej w zależności od wysokości masztu                          |               |                          |
|  |   |               | Skala: 1:100             |
| Zespół projektowy:   | Nr uprawnień:   | Data:         | Podpis:                  |
| Projektant:<br>mgr inż. Leszek Przychodzeń   | 73/Gd/2002  | czerwiec 2014 | <i>d.m.</i>              |
| Opracował:<br>mgr inż. Arkadiusz Formela   |   |               |                          |
| Projekt:   |   |               | Nr rys.:                 |
| PROJEKT KONSTRUKCJI NOŚNEJ ELEKTROWNI SŁONECZNEJ LABORATORIUM LINTE <sup>2</sup>                       |   |               | E-1.0                    |
| Inwestor: Politechnika Gdańska, Wydział Elektrotechniki i Automatyki<br>ul. Gabriela Narutowicza 11/12 |   |               | Faza: Projekt techniczny |
| Adres: Gdańsk, ul. Sobieskiego 5 dz. nr 235 obręb 54   |   |               | 40                       |



424.30  
LOKALIZACJA MASZTÓW OCHRONY ODGROMOWEJ



Wsporniki pod zwody poziome  
Zwody poziome

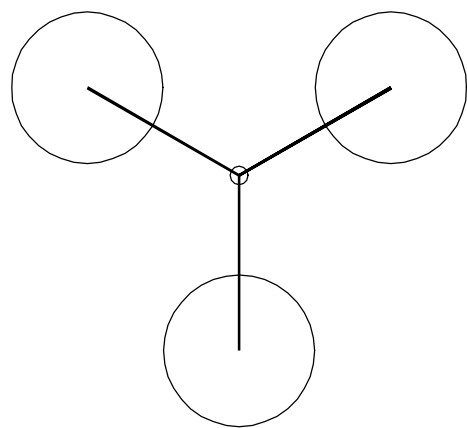
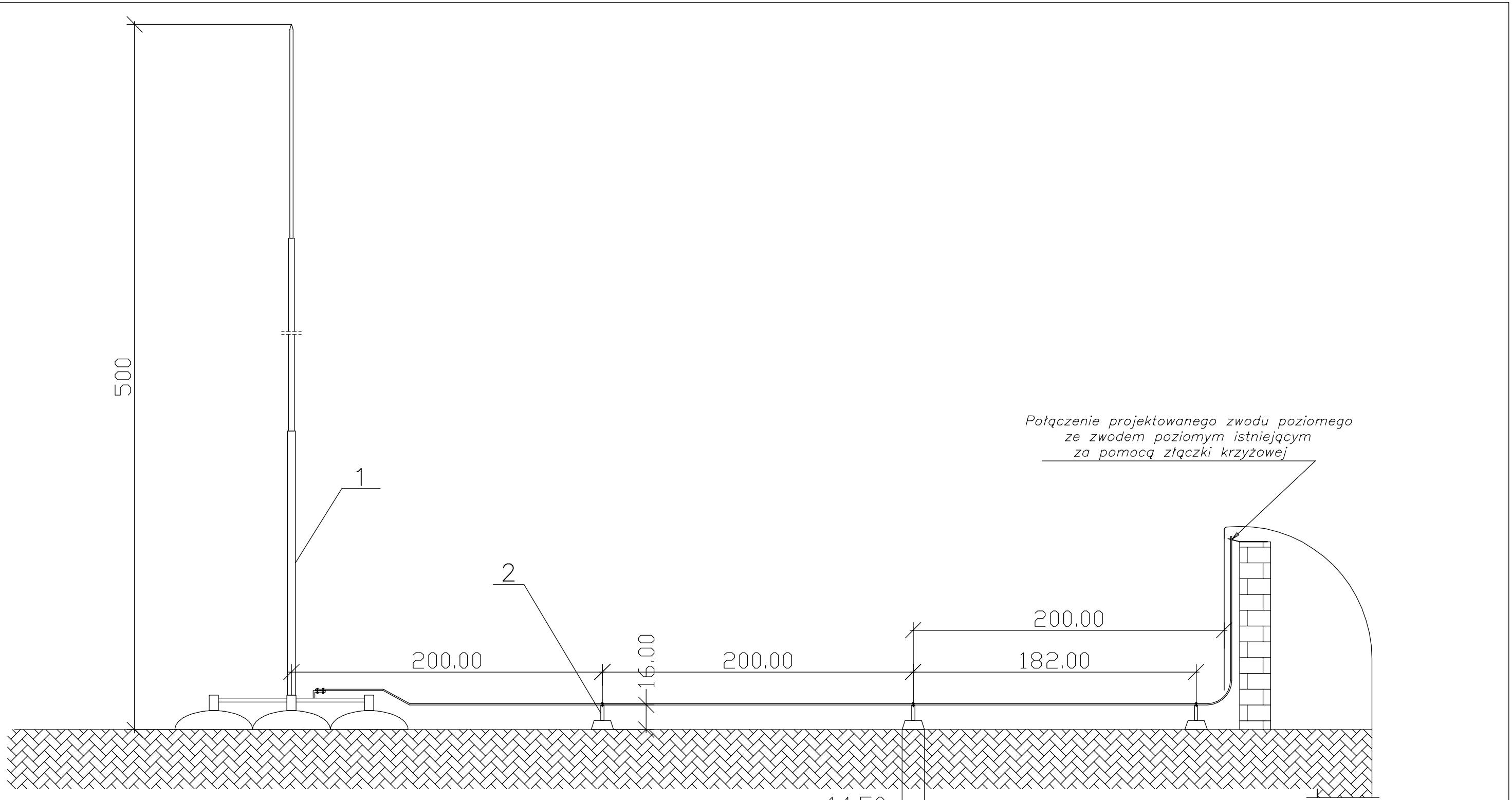
Strefa ochrony odgromowej

- UWAGI:  
 1. Stal profilowa S235JRG2  
 2. Wszystkie niezaznaczone połączenia należy wykonać jako spawane  
 3. Wszystkie podane wymiary należy sprawdzić i potwierdzić na budowie  
 4. W razie niejasności skontaktować się z projektantem



Zestawienie drabinek kablowych do wyprowadzenia przewodów elektrycznych z ogniw fotowoltaicznych.  
 1. Drabinka kablowa 50x50 - 42,12 m .....3 szt.  
 2. Korytka kablowe 50x30 - 2,3 m .....10 szt.  
 3. Korytka kablowe 50x30 - 12,73 m .....6 szt.  
 4. Korytka kablowe 50x30 - 11,23 m .....4 szt.  
 5. Korytka kablowe 50x30 - 1,5 m .....2 szt.

|   |                             |   |                             |
|---|-----------------------------|---|-----------------------------|
|   |                             | 80-352 Gdańsk<br>ul. Skarżyńskiego 10G/1<br>tel/fax (58) 340-95-03<br>e-mail: firmawela@wp.pl |                             |
| Tytuł:<br>LOKALIZACJA MASZTÓW OCHRONY ODGROMOWYCH   |                             |   | Skala:<br>1:100             |
| Zespół projektowy:<br>Projektant:<br>mgr inż. Leszek Przychodzeń  | Nr uprawnień:<br>73/Gd/2002 | Data:<br>czerwiec 2014  | Podpis:<br>                 |
| Opracował:<br>mgr inż. Arkadiusz Formela  |                             |   |                             |
| Projekt:<br>PROJEKT KONSTRUKCJA NOSNEJ ELEKTROWNI SŁONECZNEJ<br>LABORATORIUM LINIE "2"                    |                             |   | Nr rys.:<br>E-2.0           |
| Inwestor:<br>Politechnika Gdańska, Wydział Elektrotechniki i Automatyki<br>ul. Gabriela Narutowicza 11/12 |                             |   | Faza:<br>Projekt techniczny |
| Adres:<br>Gdańsk, ul. Sobieskiego 5 dz. nr 235 obręb 54   |                             |   |                             |

00000000  
000000.00



|   |  |
|---|--|
| 2 | Uchwyt betonowy w tworzywie wysoki, typ 30.2/W, h=16cm |
| 1 | Maszt odgromowy na trójnożu typ 65.5, h=5m             |

|   |   |   |                             |
|---|---|---|-----------------------------|
|                      | 80-352 Gdańsk<br>ul. Skarżyńskiego 10G/1<br>tel/fax (58) 340-95-03<br>e-mail: firmawela@wp.pl |   |                             |
|   | Tytuł:<br><b>Połączenie masztu i zwodu projektowanego do zwodu istniejącego</b>               |   |                             |
| Zespół projektowy:<br>Projektant:<br>mgr inż. Leszek Przychodzeń  |   | Nr uprawnień:<br>73/Gd/2002   | Data:<br>czerwiec 2014      |
| Opracował:<br>mgr inż. Arkadiusz Formela  |   | Podpisy:<br> |                             |
| Projekt:<br>PROJEKT KONSTRUKCJI NOŚNEJ ELEKTROWNI SŁONECZNEJ<br>LABORATORIUM LINTE~2                      |   |   | Nr rys.:<br>E-3.0           |
| Inwestor:<br>Politechnika Gdańska, Wydział Elektrotechniki i Automatyki<br>ul. Gabriela Narutowicza 11/12 |   |   | Faza:<br>Projekt techniczny |
| Adres:<br>Gdańsk, ul. Sobieskiego 5 dz. nr 235 obręb 54   |   |   |                             |

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU  
ROBÓT BUDOWLANYCH**

**Nazwa inwestycji:**

**KONSTRUKCJA NOŚNA ELEKTROWNI SŁONECZNEJ  
LABORATORIUM LINTE<sup>2</sup>  
GDAŃSK, UL. SOBIESKIEGO 5  
DZ. NR 235 OBRĘB 54**

**Inwestor:**

**POLITECHNIKA GDAŃSKA  
WYDZIAŁ ELEKTROTECHNIKI I AUTOMATYKI  
UL. GABRIELA NARUTOWICZA 11/12  
GDAŃSK**

Opracowała: mgr inż. Gizela Bielawska  
upr. bud. 799/Gd/82

Wszystkie prace i roboty budowlane należy wykonywać i odbierać zgodnie z aktualnymi przepisami prawa oraz obowiązującymi normami technicznymi.

czerwiec, 2014

**Spis treści:**

Część I - specyfikacja techniczna ogólna

Część II - prace ogólnobudowlane

Część III - instalacja odgromowa budynku

## **Część I – specyfikacja techniczna ogólna**

### **ST – 00.00**

#### **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

#### **WYMAGANIA OGÓLNE**

##### **1. Wstęp.**

##### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.**

Specyfikacja techniczna ST 00.00 – Wymagania Ogólne, odnosi się do wymagań wspólnych dla wszystkich wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót, które zostaną wykonane podczas realizacji zadania:

**Nazwa inwestycji:** Konstrukcja nośna elektrowni słonecznej Laboratorium linte<sup>2</sup> Gdańsk, ul. Sobieskiego 5 dz. nr 235 obręb 54

**Inwestor:** Politechnika Gdańska Wydział elektrotechniki i automatyki ul. Gabriela Narutowicza 11/12 Gdańsk

##### **Dokumentacja**

Dokumentację robót związanych z wykonaniem zadania stanowią:

- a) projekt techniczny,
- b) specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót (obligatoryjna w przypadku zamówień publicznych), zgodna z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2.09.2004r. (Dz. U. z 2004 r. nr 202, poz. 2072),
- c) dziennik budowy, prowadzony zgodnie z zarządzeniem MGPIB z 15.12.1994r. w sprawie dziennika budowy oraz tablicy informacyjnej (MP z 1995 r. nr 2, poz. 29),
- d) aprobaty techniczne, certyfikaty lub deklaracje zgodności świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z Ustawą Prawo Budowlane z 7.07.1994 r. (Dz. U. z 2000 r. nr 106, poz. 1126 z późniejszymi zmianami),
- e) protokoły odbiorów częściowych, końcowych i robót zanikających, z załączonymi protokołami z badań kontrolnych, dokumentacja powykonawcza.

##### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.**

Niniejsza specyfikacja stanowi podstawę opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej dla robót budowlanych.

Specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót w obiekcie wymienionym w pkt 1.1.

Ponadto zgodnie z Rozporządzeniem w sprawie określenia metod i sporządzania kosztorysu inwestorskiego niniejsza Specyfikacja Techniczna stanowi podstawę sporządzania kosztorysu inwestorskiego.

##### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną.**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania ogólne, wspólne dla robót objętych specyfikacjami technicznymi określonymi w ST-00,00 pkt. 1.1.

##### **1.4. Określenia podstawowe.**

Użyte w ST i wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

**Dziennik Budowy** – określa obowiązujące Rozporządzenie Ministra Infrastruktury

**Inżynier – Inspektor Nadzoru** – osoba lub osoby wymienione w danych kontraktowych (wyznaczone przez Zamawiającego, o których wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca), odpowiedzialne za nadzorowanie robót i administrowanie kontraktem.

**Kierownik Budowy** – uprawniona osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji Umowy.

**Księga Obmiaru** – akceptowany przez Inżyniera zeszyt z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w księdze Obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru.

**Materiały** – wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inwestora.

**Polecenie Inspektora Nadzoru** – wszelkie polecenia przekazywane Wykonawcy przez Inspektora, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

**Projektant** – uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej.

**Przetargowa Dokumentacja Projektowa** – projekt budowlany i wykonawczy, który wskazuje lokalizację i charakterystykę obiektu na podstawie, którego obiekt będzie realizowany.

**Przedmiar robót** – kosztorys ślepy – wykaz robót podstawowych przewidzianych do wykonania z podaniem ich ilości.

**Teren budowy** – teren udostępniony przez Zamawiającego dla wykonania na nim robót.

**Odpowiednia (bliska) zgodność** – zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony – z przeciętnymi tolerancjami przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.

**Rysunki** – część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.

**Przeszkoda naturalna** – element środowiska naturalnego, stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład dolina, bagno, rzeka itp.

**Przeszkoda sztuczna** – dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, kolej, rurociąg itp.

**Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia** – określa Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23-06-2003 r. (Dz. U. nr 120, poz. 1126).

**Instrukcja bezpiecznego wykonywania robót budowlanych** – sposób zapobiegania zagrożeniom związanym z wykonywaniem robót budowlanych oraz sposób postępowania w przypadku wystąpienia tych zagrożeń.

**Drogi czasowe** - przygotowywane w celu zapewnienia dostępu na plac budowy i po jej zakończeniu demontowane.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonywania robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową i Specyfikacją Techniczną wykonania i odbioru robót budowlanych (ST).

#### **1.6. Przekazanie terenu budowy.**

Zamawiający w terminie określonym w warunkach Umowy przekazuje Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, Dziennik Budowy, dwa egzemplarze Dokumentacji Projektowej oraz dwa komplety Specyfikacji Technicznych. Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili końcowego odbioru robót, a uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy lub utrwali na własny koszt.

#### **1.7. Dokumentacja projektowa.**

Dokumentacja Projektowa, która zostanie przekazana Wykonawcy po przyznaniu Kontraktu:

- 2 egzemplarze projektu budowlanego i wykonawczego na roboty objęte Kontraktem

#### **1.8. Zgodność robót z Dokumentacją Projektową i ST.**

Dokumentacja projektowa, ST i wszystkie dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inżyniera stanowią część umowy, a wymagania określone choćby w jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji i należy je wycenić i ująć w cenie kontraktu.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje następująca kolejność ich ważności:

- Specyfikacje Techniczne,

- Dokumentacja Projektowa.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub uproszczeń w Dokumentach Kontraktowych i Umowy, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek. W przypadku rozbieżności opis wymiarów ważniejszy jest od odczytów ze skali rysunków. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową i ST.

Dane określone w Dokumentacji Projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji.

Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji. W przypadku, gdy materiał lub roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub ST i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a roboty rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

#### **1.9. Zabezpieczenie terenu budowy.**

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia projekt zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy z uwzględnieniem sąsiednich posesji. Fakt przystąpienia do Robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem przez umieszczenie tablic informacyjnych w miejscach i ilościach oraz treści określonych przepisami. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót. Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w Cenę Kontraktową.

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji Kontraktu, aż do jego zakończenia i odbioru końcowego.

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające:

w tym: ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze oraz wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót w sposób uzgodniony z Inżynierem.

Wjazdy i wyjazdy z terenu budowy przeznaczone dla pojazdów i maszyn pracujących przy realizacji robót, Wykonawca odpowiednio oznakuje w sposób uzgodniony z Inżynierem.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że włączony jest w cenę kontraktową.

#### **1.10. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót.**

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie budowy i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub dóbr publicznych i innych a wynikających z nadmiernego hałasu, wibracji, zanieczyszczenia lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

#### **1.11. Ochrona przeciwpożarowa.**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, w pomieszczeniach biurowych oraz w magazynach i pojazdach.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

#### **1.12. Materiały szkodliwe dla otoczenia.**

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia

Nie dopuszcza się do użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego.

Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawniona jednostkę, jednocześnie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Materiałów, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budowaniu.

Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Wykonawca powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia, zgodnie ze Specyfikacjami, a ich użycie spowodowało jakiegokolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

#### **1.13. Ochrona własności publicznej i prywatnej.**

Wykonawca odpowiada za ochronę budowli, za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji.

Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na terenie budowy i powiadomić Inżyniera o zamiarze rozpoczęcia robót.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera oraz będzie z nim współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw.

Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenie instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

Wykonawca będzie realizować roboty w sposób powodujący minimalne niedogodności dla mieszkańców okolicznych budynków. Wszelkie koszty uszkodzenia budynków w trakcie prowadzonych robót budowlanych ponosi Wykonawca.

#### **1.14. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów.**

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz, co do przewozu nietypowych wagowo ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inżyniera.

#### **1.15. Bezpieczeństwo i higiena pracy.**

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony zdrowia i życia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót budowlanych jest obowiązany opracować instrukcje bezpiecznego ich wykonywania (IBWRB) i zaznajomić z nią pracowników w zakresie wykonywanych przez nich robót.

Dla robót budowlanych stwarzających zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi, Inżynier budowy jest zobowiązany sporządzić lub zapewnić sporządzenie planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Plan BIOZ).

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań bezpieczeństwa określonych powyżej są uwzględnione w Cenie Umowy.

#### **1.16. Ochrona robót.**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty wydania potwierdzenia zakończenia robót przez Inżyniera oraz będzie utrzymywać roboty do czasu końcowego odbioru.

Utrzymywanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru końcowego.

Inżynier może wstrzymać roboty, jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba ich utrzymanie, w tym przypadku na polecenie Inżyniera powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

#### **1.17. Stosowanie się do prawa i innych przepisów.**

Wykonawca jest zobowiązany znać wszelkie przepisy wydane przez władze centralne miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inżyniera o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

#### **1.18. Równoważność norm i przepisów prawnych.**

Gdziekolwiek w dokumentach kontraktowych powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonywane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów o ile w warunkach kontraktu nie postanowiono inaczej.

#### **1.19. Czasowe zajęcie terenu poza liniami rozgraniczającymi.**

Wykonawca jest zobowiązany do poniesienia kosztów czasowego zajęcia terenu dla celów wykonania robót poza liniami rozgraniczającymi wraz z kosztami prawnymi i opłatami za zajmowanie terenu, dokonaniem niezbędnych uzgodnień z właścicielami terenu oraz do przywrócenia go do stanu pierwotnego.

### **2. Materiały.**

Wszystkie zastosowane materiały muszą być zgodne z wymogami Ustawy o wyrobach budowlanych, wg której materiał nadaje się do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest oznakowany znakiem CE albo umieszczony jest przez Komisję Europejską w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej albo jest oznakowany znakiem budowlanym (B).

Oznakowanie wyrobu budowlanego znakiem budowlanym jest dopuszczalne, jeżeli producent, mający siedzibę na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej, dokonał oceny zgodności i wydał, na swoją wyłączną odpowiedzialność, krajową deklarację zgodności z Polską Normą wyrobu budowlanego albo aprobatą techniczną. Ocena zgodności obejmuje własności użytkowe wyrobu budowlanego, odpowiednio do jego przeznaczenia, mające wpływ na spełnienie przez obiekt budowlany wymagań podstawowych.

#### **2.1. Źródła uzyskania materiałów.**

Co najmniej na tydzień przed planowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów i odpowiednie certyfikaty lub deklaracje zgodności oraz próbki do zatwierdzenia przez Inżyniera.

Zatwierdzenie przez Inżyniera pewnych materiałów zdanego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie. Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań materiałów w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania Specyfikacji Technicznych w czasie postępu robót.

#### **2.2. Materiały nieodpowiadające wymaganiom Specyfikacji Technicznych.**

Materiały nieodpowiadające wymaganiom Specyfikacji Technicznych i P.T. zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Jeżeli Inżynier zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te, do których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany (skorygowany) przez Inżyniera.



Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i nie zaplaceniem.

### **2.3. Przechowywanie i składowanie materiałów.**

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przez zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót i były dostępne do kontroli przez Inżyniera.

Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

### **2.4. Wariantowe stosowanie materiałów.**

Jeśli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze, co najmniej 2 tygodnie przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inżyniera.

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być zmieniany bez zgody Inżyniera.

### **3. Sprzęt.**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST lub w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera.

W przypadku braku ustaleń w wyżej wymienionych dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym Umową.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Wykonawca będzie konserwować sprzęt jak również naprawiać lub wymieniać sprzęt niesprawny.

Jeśli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze wyboru i uzyskać akceptację przed użyciem sprzętu.

Wybrany sprzęt, po akceptacji Inżyniera, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia niegwarantujące zachowania jakości i warunków wyszczególnionych w Umowie, zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

### **4. Transport.**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym umową.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych.

Wykonawca będzie utrzymywać w czystości drogi publiczne oraz dojazdy do terenu budowy na własny koszt.

Wykonawca zobowiązany jest do czyszczenia kół pojazdów budowy przed wjazdem na drogi publiczne. W przypadku stwierdzenia zanieczyszczeń nawierzchni dróg publicznych Wykonawca ponosi wszelkie koszty czyszczenia jezdni.

### **5. Wykonanie robót.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami Umowy, za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST, projektem organizacji robót oraz poleceniami Inżyniera.

Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wszystkich elementów robót zgodnie z Dokumentacją Projektową lub przekazanymi na piśmie instrukcjami Inżyniera. Błędy popełnione przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną usunięte przez Wykonawcę na własny koszt, z wyjątkiem, kiedy dany błąd okaże się skutkiem błędu zawartego w danych dostarczonych Wykonawcy na piśmie przez Inżyniera.

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Umowie, Dokumentacji Projektowej, ST, normach i wytycznych. Przy

podejmowaniu decyzji Inżynier uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważną decyzję.

Polecenia Inżyniera będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Wszelkie dodatkowe koszty z tego tytułu ponosi Wykonawca.

## **6. Kontrola jakości robót.**

### **6.1. Program zapewnienia jakości.**

Wykonawca jest zobowiązany opracować i przedstawić do akceptacji Inżyniera program zapewnienia jakości. W programie zapewnienia jakości Wykonawca powinien określić zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i plan organizacji robót zgodnie z dokumentacją projektową, ST oraz ustaleniami.

Program zapewnienia jakości powinien zawierać:

a) część ogólną opisową

- organizację wykonania robót w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
- sposób zapewnienia bhp,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (adres laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań)
- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inżynierowi.

b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót

- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
- rodzaje i ilości środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.
- sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
- sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów robót,
- sposób postępowania z materiałami i robotami nieodpowiadającymi wymaganiom.

### **6.2. Zasady kontroli jakości robót.**

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i ST.

Minimalne wymagania, co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w ST, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inżynier ustali, jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową. Wykonawca dostarczy Inżynierowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

### **6.3. Badania i pomiary.**

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w ST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inżyniera. Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inżyniera o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inżyniera.

### **6.4. Pobieranie próbek.**

Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań. Inżynier będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w testach. Na zlecenie Inżyniera Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości, co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę wymienione lub naprawione z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek: w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający.

Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inżyniera. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inżyniera będą odpowiednio opisane i oznakowane w sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

#### **6.5. Raporty z badań.**

Wykonawca powinien przekazywać kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminach określonych w Systemie Zapewnienia Jakości.

Wyniki badań będą przechowywane w postaci zaproponowanej przez Inżyniera.

#### **6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera.**

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inżynier uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania i zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów. Inżynier, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami ST na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę. Inżynier może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową i ST.

#### **6.7. Certyfikaty i deklaracje.**

Inżynier może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

a) Certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych.

b) Deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:

- Polską Normą,

- lub aprobatą techniczną w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt „a” i które spełniają wymogi Specyfikacji. W przypadku materiałów, dla których w/w dokumenty są wymagane przez ST, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy. Produkty przemysłowe muszą posiadać w/w dokumenty wydane przez producenta. Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

#### **6.8. Dokumenty budowy.**

##### **Dziennik budowy.**

Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy placu budowy do czasu zakończenia budowy.

Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Kierowniku Budowy.

##### **Księga obmiaru.**

Księga obmiaru stanowi dokument pozwalający na zapisanie ilościowe faktycznego postępu każdego z elementów wykonywania robót. Szczegółowe obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w wycenionym Kosztorysie i wpisuje się do Księgi Obmiarów.

##### **Pozostałe dokumenty budowy.**

Do dokumentów budowy, oprócz wymienionych w pkt 6.1 i 6.2. zalicza się następujące dokumenty:

- a) pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- b) protokoły przekazania Wykonawcy placu budowy,
- c) umowy cywilno – prawne z osobami trzecimi,
- d) protokoły odbioru robót,
- e) protokoły z narad i polecenia Inżyniera,
- f) korespondencje na budowie.

Dokumenty budowy będą przechowywane na placu budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem. Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inżyniera i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

#### **7. Obmiar robót.**

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST, w jednostkach ustalonych w wycenionym Kosztorysie.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera o zakresie obmierzonych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisywane do Księgi Obmiaru. Jakiegokolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w Przedmiarze Robót lub gdzie indziej w ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót.

Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inżyniera na piśmie.

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstotliwością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub innym czasie określonym w Umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inżyniera.

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub końcowym odbiorem robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach i zmiany Podwykonawcy robót.

Wszystkie obmiary robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Wszystkie obmiary robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie Księgi Obmiarów.

#### **8. Odbiór robót.**

W zależności od ustaleń odpowiednich ST, roboty podlegają następującym etapom odbioru, dokonywanym przez Inżyniera przy udziale Wykonawcy:

**Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu** – polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór robót takich prac będzie dokonywany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbioru dokonuje Inżynier.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy z jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera.

Odbiór powinien być wykonany nie później niż 3 dni od daty powiadomienia Inżyniera o gotowości do odbioru.

Decyzję odbioru, ocenę jakości oraz zgodę na kontynuowanie robót Inżynier dokumentuje wpisem do Dziennika Budowy.

**Odbiór częściowy** – polega na ocenie ilości i jakości wykonywanych części robót, który może być wcześniej oddany do eksploatacji.

Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze końcowym robót.

**Odbiór końcowy robót** – polega na finalnej ocenie rzeczywistego zużycia materiałów i robocizny robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i kosztów.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera.

Odbiór końcowy nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach Umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa poniżej.

Odbioru końcowego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inżyniera i Wykonawcy.

Komisja odbierająca roboty wskazana przez Zamawiającego dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową i ST.

W przypadku niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych uzupełniających lub wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru końcowego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót nieznacznie odbiega od wymaganej Dokumentacją Projektową i ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań w dokumentach Umowy.

#### **Dokumenty do odbioru końcowego:**

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego robót jest protokół odbioru końcowego sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- a) Dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy oraz dokumentację powykonawczą,
- b) Specyfikacje Techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ewentualne uzupełniające lub zamienne),
- c) Recepty i ustalenia technologiczne,
- d) Dzienniki budowy i książki obmiarów (oryginały),
- e) Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodnie z ST,
- f) Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów, zgodnie z ST,

W przypadku, gdy roboty pod względem wyżej wymienionego przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego robót. Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

#### **Odbiór pogwarancyjny.**

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze końcowym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad zapisanych w części dotyczącej „Odbioru końcowego robót”.

#### **9. Podstawa płatności.**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę przedmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu ofertowego.

Cena jednostkowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie materiały, czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie określone dla danej roboty w specyfikacji technicznej i dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe obejmować będą robociznę wraz z towarzyszącymi kosztami, wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy, wartość prac sprzątu z kosztami towarzyszącymi, koszty pośredni i zysk.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

Cena umowa może być zwiększona w następujących przypadkach:

- a) Warunki terenowe są zdecydowanie bardziej skomplikowane niż można było przypuszczać z informacji przekazanych oferentom oraz przeprowadzonego przez oferentów rozeznania,
- b) Inżynier zleca wykonanie robót dodatkowych,
- c) Inżynier zleca wykonanie dodatkowych badań materiałów lub robót a ich wynik nie potwierdza występowania wad,
- d) Błąd w wykonanych przez Wykonawcę pomiarach wynika z błędnych danych przekazanych przez Inżyniera,
- e) Inni wykonawcy, władze publiczne, przedsiębiorstwa użyteczności publicznej nie działają zgodnie z wyznaczonymi terminami powodując opóźnienia lub dodatkowe koszty.

Wszystkie dodatkowe koszty przedłożone przez Wykonawcę muszą być zatwierdzone przez Inżyniera.

Koszt robót tymczasowych i towarzyszących zawarty będzie w cenie kontraktowej. Roboty te nie będą rozliczane osobno.

Płatności miesięczne – zgodnie z umową zawartą z Zamawiającym.

Płatność zostanie wstrzymana na mocy ustaleń zawartych w Umowie.

#### **10. Przepisy związane.**

- Aktualne przepisy prawa oraz obowiązujące normy techniczne.

## **Część II - prace ogólnobudowlane**

Spis treści:

1. ST 01.01 – KONSTRUKCJE STALOWE – CPV 45223100-7
2. ST 01.02 - POKRYCIA DACHOWE - CPV 45260000-7

### **ST – 01.01**

#### **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

#### **KONSTRUKCJE STALOWE**

#### **CPV 45223100-7**

#### **Wstęp.**

##### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru konstrukcji stalowych dla zadania określonego w ST-00.00 pkt. 1.1.

##### **1.2. Zakres stosowania ST.**

Szczegółowa specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy oraz kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

##### **1.3. Zakres robót objętych ST.**

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie konstrukcji stalowych w obiekcie j.w.

#### **2. Materiały.**

##### **2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów i urządzeń.**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów ich pozyskiwania i składowania podano w ST „Wymagania ogólne”.

##### **2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów i urządzeń.**

Jako materiały konstrukcyjne przewiduje się stal kształtowaną określoną szczegółowo w projekcie technicznym. Materiały stalowe muszą posiadać atest. Nie wolno stosować kształtowników o zmienionej geometrii. Kształtowniki przed zamontowaniem należy oczyścić z łuszczącej się rdzy, zabrudzeń z zaprawy, zatłuszczeń i innych zanieczyszczeń mogących powodować brak przyczepności lub korozję elementów stalowych. W przypadku stwierdzenia niezgodności materiału z wymaganiami normowymi Wykonawca ma obowiązek wymienić materiał na pełnowartościowy.

#### **Sprzęt.**

##### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu są zawarte w ST „Wymagania ogólne”.

#### **4. Transport.**

##### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.**

Ogólne zasady transportu są zawarte w ST „Wymagania ogólne”.

##### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu.**

Transport powinien zapewniać:

- stabilność pozycji załadowywanych materiałów,
- zabezpieczenie materiałów przed ich uszkodzeniem,
- kontrolę załadunku i wyładunku,

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego i urządzeń stosować sprawne technicznie środki transportu. Warunki transportu powinny zapewniać zabezpieczenie elementów przed wpływem szkodliwych czynników atmosferycznych. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

#### **5. Wykonanie robót.**

##### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót.**

Ogólne warunki wykonania robót zawarte są w ST „Wymagania ogólne”.

##### **5.2. Szczegółowe zasady wykonywania robót.**

**Wymagania dotyczące wykonania robót montażowych konstrukcji stalowych oraz zabezpieczenia antykorozyjnego**

##### **Ogólne wymagania**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami aktualnie obowiązujących norm technicznych i postanowieniami umowy.

##### **Prace przygotowawcze w zakresie wykonania konstrukcji stalowej**

- 1) zakup materiałów wskazanych do wykonania konstrukcji

- 2) dobranie metody spawania i materiałów spawalniczych odpowiednio do klasy konstrukcji spawanej, klasy złączy spawanych, spawanego materiału i pozycji spawania
- 3) przygotowanie szablonów do trasowania kształtu detali i rozmieszczenia otworów
- 4) przygotowanie miejsca z zaznaczonym trwale w skali 1:1 osiowym schematem spawanego elementu montażowego do kontroli dokładności przygotowanych detali i końcowego spawania

#### Zakres robót przygotowawczych w zakresie montażu konstrukcji

- oczyszczenie miejsc montażu elementów konstrukcji
- wyznaczenie osi i rzędnych w miejscach montażu elementów konstrukcji
- wytrasowanie miejsc otworów pod śruby kotwiące przy pomocy wcześniej przygotowanych szablonów,
- wykonanie otworów pod śruby kotwiące, osadzenie śrub kotwiących

#### Prace przygotowawcze w zakresie zabezpieczenia antykorozyjnego

Elementy i konstrukcje powinny być zabezpieczone w wytwórni. Powłoki uszkodzone w czasie montażu naprawić na budowie.

#### Zakres robót zasadniczych w zakresie wykonania konstrukcji

- stojak Typ 1
- stojak Typ 2
- maszt instalacji odgromowej

Konstrukcję wykonać w wyspecjalizowanym zakładzie.

#### **5.2.1. Wykonanie i tolerancja**

Wykonanie warsztatowe i tolerancja wg aktualnie obowiązujących norm technicznych.

#### **5.2.2. Połączenia spawane**

Przygotowanie krawędzi do spawania wg aktualnie obowiązujących norm technicznych wraz z kartami technologicznymi spawania. Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakości i odbiorowi. Szczególną uwagę należy zwrócić na spawane połączenia doczołowe.

#### **5.2.3. Montaż i scalanie konstrukcji na miejscu budowy.**

Montaż konstrukcji należy przeprowadzić w oparciu o przepisy bhp i ppoż. zachowując warunki techniczne wykonania i odbioru konstrukcji stalowych. Montaż należy przeprowadzać z użyciem narzędzi nie powodujących uszkodzeń powłoki antykorozyjnej wyrobów warsztatowych

#### **5.2.4. Składowanie konstrukcji na placu budowy.**

Obowiązkiem Wykonawcy montażu jest przygotowanie placu składowego konstrukcji i udostępnienie go Wytwórcy. Konstrukcja nie może bezpośrednio kontaktować się z gruntem lub wodą, sposób układania konstrukcji powinien zapewnić:

- jej stateczność i nieodkształcalność,
- dobre przewietrzenie elementów konstrukcyjnych,
- dobrą widoczność oznakowania elementów składowych,
- zabezpieczenie przed gromadzeniem się wód opadowych, śniegu, zanieczyszczeń itp.

#### **5.2.5. Przemieszczanie elementów konstrukcji do ostatecznego ich położenia.**

Elementy składowane na placu budowy muszą być transportowane do miejsca wbudowania w sposób gwarantujący jego nieuszkodzenie. Elementy transportowane przy pomocy dźwigów muszą być podnoszone przy użyciu odpowiednich zawiesi z zachowaniem zasad bezpieczeństwa.

#### **5.2.6. Wykonanie połączeń tymczasowych.**

Konstrukcje całkowicie spawane muszą być scalone wg projektu montażu i projektu technologii spawania zawierającego plan spawania. Spawane styki montażowe mogą być wykonane przy zapewnieniu warunków przewidywanych w projekcie technologii spawania, a szczególnie przy odpowiedniej temperaturze, wilgotności oraz osłonięcia od wiatrów.

#### Połączenia spawane

Wszystkie spoiny wykonywane na placu budowy muszą być przewidziane w Dokumentacji Projektowej. Jeśli zachodzi potrzeba wykonania dodatkowych spoin lub spoin pomocniczych (włączając w to spoiny szepne) musi być to zaakceptowane przez Inspektora wpisem do Dziennika Budowy. Spawanie nie przewidzianych w Dokumentacji Projektowej uchwytnych montażowych (uszy) do podnoszenia lub zamocowań wymaga zgody Inspektora. Inspektor może zażądać wykonania obliczeń sprawdzających skutki przyspawania uchwytnych montażowych. Roboty spawalnicze na obiekcie prowadzić można w temperaturach powyżej 5°C. Każda spoina konstrukcyjna musi być oznakowana przez wykonującego ją spawacza jego marką. Wszystkie spoiny montażowe po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakości i odbiorowi. Koszty badań ultradźwiękowych ponosi Wykonawca, a wykonywać je mogą jedynie laboratoria zaakceptowane przez Inspektora. Wytwórca zobowiązany jest gromadzić pełną dokumentację badań w postaci radiogramów i protokołów i przekazać ją Inspektorowi nadzoru podczas odbioru ostatecznego konstrukcji.

#### Połączenia na śruby.

O ile nie jest określone inaczej w dokumentacji przekazanej z wytwórni, wykonywanie otworów i ich

rozwiercanie do ostatecznego wymiaru należy wykonać podczas ostatecznego montażu konstrukcji. Rozwiercone lub wiercone otwory (cyldryczne lub stożkowe) powinny być prostopadłe do elementu. Rozwiertaki i wiertła powinny być w miarę możliwości prowadzone mechanicznie. Złe rozmieszczenie otworów dyskwalifikuje element. Wiercenie i rozwiercanie może być wykonywane tylko przy pomocy urządzeń obrotowych. Wiercenie przez szablon jest dozwolone po bezpiecznym i pewnym przymocowaniu go na właściwym miejscu. Wszystkie części muszą być starannie dociśnięte w czasie wiercenia. Złe wykonane lub rozmieszczone otwory nie powinny być naprawiane przez spawanie, chyba że jest to dozwolone przez Inspektora. Szczelność połączenia za pomocą śrub i trzpieni montażowych powinna być taka, aby szczelinomierz grubości 0,2 mm nie mógł wejść między powierzchnie łączone głębiej niż na 20mm. Długość śruby powinna być taka, aby gwint śruby pracujący na docisk i ścinanie (w połączeniach zwykłych i pasowanych) nie wchodził głębiej w otwór łączonej części niż na 2 zwoje. Nakrętka i łeb śruby powinny bezpośrednio lub poprzez podkładki dokładnie przylegać do powierzchni łączonych elementów.

#### Zakres robót antykorozyjnych

Konstrukcję zabezpieczyć antykorozyjnie przez ocynkowanie ogniowe.

Powłoka cynkowa powstaje w procesie cynkowania ogniowego poprzez zanurzenie wyrobów metalowych lub żeliwnych w roztopionym ciekłym cynku. Powłoka cynkowa powstaje w wyniku reakcji pomiędzy żelazem, a cynkiem i tworzy się po obydwu stronach stali oraz na wewnętrznej i zewnętrznej powierzchni profili zamkniętych. Powłoka cynkowa powstała przy zanurzeniu wyrobu metalowego w kąpeli cynkowej ma budowę warstwową. Grubość warstw nie jest stała i jest zależna od parametrów procesu cynkowania ogniowego, a więc głównie od temperatury kąpeli i czasu zanurzenia. Powłoka cynkowa powstaje w wyniku reakcji pomiędzy żelazem, a cynkiem i tworzy się po obydwu stronach stali oraz na wewnętrznej i zewnętrznej powierzchni profili zamkniętych. Powłoka cynkowa powstała przy zanurzeniu wyrobu metalowego w kąpeli cynkowej ma budowę warstwową. Grubość warstw nie jest stała i jest zależna od parametrów procesu cynkowania ogniowego, a więc głównie od temperatury kąpeli i czasu zanurzenia.

Wpływ na przebieg reakcji między cynkiem, a żelazem w szczególności wywierają:

- pierwiastki towarzyszące zawarte w wyrobie stalowym lub żeliwnym (głównie krzem i fosfor),
- temperatura kąpeli cynkowej,
- czas trwania reakcji zachodzącej podczas kąpeli,
- pierwiastki towarzyszące zawarte w kąpeli
- struktura i topografia powierzchni (chropowatość powierzchni),
- grubość wyrobu przeznaczonego do cynkowania ogniowego.

Cynk przystaje do stali w procesie wytwarzania stopu pomiędzy stalą a cynkiem. Tworzy się w ten sposób trwała, nieprzepuszczalna i mechanicznie wytrzymała powłoka, która chroni stal dzięki specjalnemu układowi elektrochemicznemu. Reakcja cynku ze stalą w procesie cynkowania ogniowego ma zazwyczaj miejsce w temperaturze 445 - 455 °C. W tej temperaturze żelazo i cynk szybko wchodzi w reakcję ze sobą, we związku z tym wyroby stalowe przeznaczone do cynkowania ogniowego mogą być zanurzone w kąpeli cynkowniczej tylko przez kilka minut. W trakcie cynkowania ogniowego następuje stopniowa dyfuzja roztopionego płynnego cynku w powierzchnię wyrobu stalowego lub żeliwnego, co powoduje powstanie warstw stopowych. Na górnej powierzchni wyrobu wyciągniętego z kąpeli cynkowej zostaje powłoka (warstwa) czystego cynku.

#### Wygląd i budowa powłoki

Pierwszą warstwą, która występuje na powierzchni ocynkowanego elementu stalowego, jest warstwa w której występuje prawie czysty cynk - Zn (minimalna zawartość żelaza). Kolejne warstwy to tzw. warstwy stopowe, a więc Zeta, Delta i Gamma. Warstwa zeta zawiera około 6 % żelaza (Fe), kolejna warstwa Delta zawiera ok. 10 % żelaza, a ostatnia warstwa Gamma jest stopem żelaza i cynku, który zawiera około 25 % żelaza. Powłoka cynkowa ma zazwyczaj wygląd błyszczący, lecz niekiedy jej wygląd od momentu ocynkowania jest szary i matowy. Dzieje się tak zazwyczaj w wyniku cynkowania niektórych gatunków stali, a także dosyć często przy wysokotemperaturowym cynkowaniu ogniowym detali stalowych i żeliwnych, gdzie temperatura kąpeli cynkowej wynosi > 500°C. Pamiętać należy również o tym, że w miarę upływu czasu (kilku miesięcy) powłoka cynkowa zmienia swój wygląd z błyszczącej w szarą i matową. Dzieje się tak w wyniku reakcji, jaka zachodzi pomiędzy cynkiem a powietrzem. Nie powoduje to obniżenia lub pogorszenia innych własności powłoki cynkowej.

#### Trwałość powłoki

W miarę upływu czasu powłoka cynkowa ulega utlenieniu, co prowadzi bezpośrednio do ubytków a nawet zaniku warstwy czystego cynku, a tym samym do odsłonięcia warstwy stopowej cynku i żelaza. Oczywiście warstwa stopowa również zapewnia ochronę przed korozją, ponieważ występuje w niej cynk. Trwałość powłoki

cynkowej zależy przede wszystkim od tzw. obciążenia korozyjnego środowiska, w którym ocynkowane elementy są eksploatowane. Nie bez znaczenia pozostaje również sama grubość powłoki cynkowej.

Istnieje pięć kategorii odporności korozyjnej:



- C1 (bardzo słaba) - np. wnętrza budynków klimatyzowanych - roczny ubytek powłoki cynkowej to  $< 0,1 \mu\text{m}$ , co daje ochronę przed korozją na  $> 100$  lat,
- C2 (słaba) - atmosfera z niewielką zawartością zanieczyszczeń i suchym klimatem, np. obszary wiejskie - roczny ubytek powłoki cynkowej to  $0,1 \div 0,7 \mu\text{m}$ , co daje ochronę przed korozją na około 100 lat,
- C3 (średnia) - np. atmosfera miejska o średnim zanieczyszczeniu, a także umiarkowany klimat nadmorski - roczny ubytek powłoki cynkowej to  $0,7 \div 2,1 \mu\text{m}$ , co daje ochronę przed korozją na  $35 \div 100$  lat,
- C4 (silna) - np. obszary przemysłowe, tereny nadmorskie o umiarkowanym zasoleniu - roczny ubytek powłoki cynkowej to  $2,1 \div 4,2 \mu\text{m}$ , co daje ochronę przed korozją na  $18 \div 35$  lat,
- C5 (bardzo silna) - np. tereny silnie uprzemysłowione o wysokiej wilgotności powietrza i agresywnej atmosferze, również tereny nadmorskie o wysokim zasoleniu.

#### Odporność na uszkodzenia mechaniczne

Powłoka cynkowa jest odporna na uszkodzenia mechaniczne (uderzenia mechaniczne). Jest to spowodowane tym, że budowa powłoki, jak już wiemy, nie ma charakteru jednolitego i jest zbudowana w sposób warstwowy. Pierwsza warstwa na zewnątrz ocynkowanego elementu składa się głównie z czystego cynku (skład chemiczny tej warstwy powłoki cynkowej jest odzwierciedleniem składu kąpeli cynkowej), jest to więc dosyć miękka i plastyczna warstwa, która pozwala na zamortyzowanie uderzenia i a tym samym absorbuje większość nacisków. Kolejne warstwy stopowe, które wykazują się stosunkowo dużą twardością, chronią podłoże przed uszkodzeniem. Przy poważnym uszkodzeniu powłoki, gdzie może dojść do odpadnięcia pierwszej miękkiej warstwy cynku, pozostaje nienaruszona warstwa stopowa powłoki cynkowej, która pozwala na tzw. ochronę elektrochemiczną. Powłoka cynkowa jest jedyną powłoką antykorozyjną, która w przypadku miejscowego uszkodzenia nie traci swojej właściwości. Jest możliwe dzięki tzw. ochronie elektrochemicznej, która często nazywana jest ochroną ofiarną. Przedstawione powyżej zdjęcie ukazuje uszkodzenia powłoki cynkowej i jak można zaobserwować, mniejsze uszkodzenia (np. zadrapania) nie ulegają korozji, ponieważ wypełnione zostały tlenkami i węglanami powstałymi z cynku. Oczywiście taka ochrona skuteczna jest tylko na pewnym obszarze powłoki cynkowej.

#### Grubość powłoki

Za pomocą cynkowania ogniowego otrzymywane są na wyrobach stalowych i żeliwnych powłoki cynkowe o grubości : od 70 do 150 mikrometrów ( $\mu\text{m}$ ). Taka grubość powłoki cynkowej pozwala na zabezpieczenie antykorozyjne ocynkowanego wyrobu na szereg długich lata (w środowisku o umiarkowanym obciążeniu korozyjnym szacuje się, że jest to przedział od 30 do 50 lat). Grubość powłoki cynkowej mierzy się w mikrometrach ( $\mu\text{m}$ ), za pomocą specjalnych urządzeń (np. ultrametrów) lub podaje się masę powłoki cynkowej w  $\text{g}/\text{m}^2$ . Skuteczność zabezpieczenia stali przed korozją w procesie cynkowania ogniowego, zależy przede wszystkim od struktury oraz grubości powłoki cynkowej.

Grubość powłoki zależy od następujących czynników:

- grubości stali,
- składu chemicznego stali (głównie chodzi tutaj o zawartość fosforu i krzemu),
- temperatury kąpeli cynkowej,
- czasu w czasie którego element przetrzymywany jest w kąpeli cynkowej,
- chropowatości powierzchni.

Określenie grubości powłok w zależności od grubości materiału, z którego wykonane zostały elementy przeznaczone do cynkowania:

#### Naprawa powłoki cynkowej

Nawet przy zachowaniu największej staranności w czasie procesu cynkowania często dochodzi do powstania miejscowych usterek w powłoce cynkowej. Jest to zazwyczaj spowodowane błędami konstrukcyjnymi powstałymi przy projektowaniu elementów stalowych przeznaczonych do ocynkowania, a także w wyniku nie przestrzegania wymagań technologicznych i konstrukcyjnych jakie muszą zostać spełnione przed przekazaniem elementów lub konstrukcji stalowych do ocynkowania (np. niewłaściwe zaprojektowanie otworów odpowietrzających w profilach zamkniętych - za małe średnie, otwory umieszczone na niewłaściwej wysokości, w niewłaściwym miejscu, zastosowanie w konstrukcjach powierzchni zakładkowych lub innych miejsc, w których zbiera się kwas, pozostałości po powłoce malarskiej, pozostałości po anty-rozpryskowej farbie silikonowej używanej przy spawaniu konstrukcji przed ocynkowaniem ogniowym). Suma poszczególnych miejsc naprawy nie może przekroczyć około 0,5% łącznej powierzchni ocynkowanego elementu. Pojedynczy obszar bez powłoki nie może przekraczać wielkości  $10 \text{ cm}^2$ . (co jest równoważne kwadratowi o boku ok. 31 mm). W przypadku dużych uszkodzeń powłoki, które powstały w wyniku błędów konstrukcyjnych przy przygotowywaniu konstrukcji do cynkowania, w wyniku nie przestrzegania wymagań technologicznych i

konstrukcyjnych zalecanych przez ocynkownię, jak również w przypadku spawania lub cięcia elementu cynkowanego, konieczna jest naprawa uszkodzonej powłoki cynkowej.

#### Sposoby naprawy.

Naprawę wadliwej powłoki cynkowej należy wykonywać:

- za pomocą natryskiwania cieplnego cynkiem,
- przez odpowiednie pokrycie farbą bogatą w cynk,
- zastosowanie stopów lutowniczych na bazie cynku.

Naprawa powinna obejmować usunięcie zanieczyszczeń oraz niezbędne czyszczenie i przygotowanie powierzchni uszkodzonego miejsca dla zapewnienia wymaganej przyczepności. Najbardziej popularną (najczęściej stosowaną) naprawy uszkodzeń i ubytków w powłoce cynkowej jest metoda druga, gdzie oczyszcza się uszkodzoną powierzchnię i nakłada kilka warstw, aż do uzyskania o 30 µm więcej niż grubość pierwotnej powłoki. Jeżeli ocynkowane elementy, konstrukcje będą następnie pokrywane dodatkową powłoką (np. malarska lub pokrycie proszkowe), to zlecniodawca powinien o tym fakcie poinformować ocynkownię, pozwoli to na zastosowanie odpowiedniej metody naprawy wadliwych miejsc w powierzchni ocynkowanego elementu, konstrukcji. Grubość powłoki na naprawianym obszarze powinna wynosić co najmniej 30 µm więcej niż jest wymagana grubość miejscowa powłoki cynkowej. W przypadku kiedy ma być наносzona dodatkowa powłoka (malarska lub pokrycie proszkowe), grubość powłoki w miejscu naprawianym powinna być taka sama jak powłoki cynkowej.

Jeżeli postanowienia dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej nie stanowią inaczej to przyjmuje się że pojedyncza grubość powłoki nie może być mniejsza 80% grubości nominalnej powłoki. Tak więc pojedyncza grubość powłoki powinna osiągać wielkość pomiędzy 80% a 100% nominalnej grubości powłoki, pod warunkiem że przeciętna wielkość dla całości (średnia) jest równa lub większa od nominalnej grubości powłoki. Jednocześnie należy zadbać o osiągnięcie nominalnej grubości powłoki przy unikaniu obszarów o nadmiernej grubości. Zalecane jest aby maksymalna grubość powłoki nie była większa niż 3-krotna nominalna grubość powłoki. W celu osiągnięcia wymaganej grubości powłoki, powinno się okresowo podczas nakładania powłoki, sprawdzać jej grubość na mokro. Należy przestrzegać określonego odstępu między nakładaniem poszczególnych powłok oraz między nałożeniem ostatniej powłoki a oddaniem konstrukcji do eksploatacji. Czasy te powinny wynikać z dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznej lub karty technicznej wyrobów lakierniczych. Wady każdej powłoki prowadzące do pogorszenia jej właściwości ochronnych lub mający znaczący wpływ na wygląd powinny być usunięte przed nałożeniem następnej powłoki. Powłoki należy nakładać z materiałów malarskich przyjętych na budowę. Gruntowa czyli pierwsza warstwę powłoki należy nanieść na podłoże nie później niż 6 godzin od jej oczyszczenia. Podstawową techniką nakładania farb jest natrysk bezpowietrzny (hydrodynamiczny). Powłoka gruntowa powinna pokrywać cały profil konstrukcji stalowej. Każda powłoka powinna być nałożona możliwie równomiernie bez pozostawienia miejsc niepokrytych.

## **5.5 Warunki techniczne wykonania robót**

### **Wykonanie konstrukcji stalowych**

#### Obróbka elementów

Wytwarzanie konstrukcji należy poprzedzić sprawdzeniem wymiarów i prostoliniowości używanych wyrobów ze stali konstrukcyjnej. Cięcie elementów i obrabianie brzegów należy wykonywać zgodnie z wymaganiami na rysunkach. Stosować cięcie nożycami lub gazowe (tlenowe) automatyczne lub półautomatyczne. Dla elementów pomocniczych i drugorzędnych stosować można cięcie gazowe ręczne. Brzegi po cięciu powinny być oczyszczone. Przy cięciu nożycami podniesione brzegi powierzchni cięcia należy wyrównać na odcinkach wzajemnego przylegania z powierzchnią cięcia elementów sąsiednich. Arkusze nie obcięte w hucie należy obcinać co najmniej 20 mm z każdego brzegu. Ostre brzegi po cięciu należy wyrównywać i stępiać przez wyokrąglenie promieniem  $r = 2$  mm lub większym. Przy cięciu tlenowym można pozostawić bez obróbki mechanicznej te brzegi, które będą poddane przetopieniu w następnych operacjach spawania oraz te, które osiągnęły klasę jakości nie gorszą niż 3-2-2-4. Cięcie i materiałów hutniczych należy wykonać termicznie (automatycznie lub półautomatycznie).

Powyższe dokładności nie dotyczą wymiaru, na którym pozostawia się zapas montażowy. Wytwórca powinien w obecności przedstawiciela Inspektora nadzoru wykonać próbne użycie sprzętu przeznaczonego do prostowania i gięcia elementów. Wystąpienie pęknięć po prostowaniu lub gięciu powoduje odrzucenie wykonanych elementów.

#### Dopuszczalne odchyłki wymiarów liniowych

Wymiary liniowe elementów konstrukcyjnych, których dokładność nie została podana na Rysunkach lub innych normach, powinny być zawarte w granicach norm, przy czym rozróżnia się:

- a). wymiary przyłączeniowe, tj. wymiary konstrukcyjne zależne od innych wymiarów, podlegające pasowaniu, warunkujące prawidłowy montaż oraz normalne funkcjonowanie konstrukcji,
- b). wymiary swobodne, których dokładność nie ma konstrukcyjnego znaczenia. Dopuszczalne odchyłki wymiarów liniowych

#### Składowanie konstrukcji na placu budowy

Obowiązkiem Wykonawcy montażu jest przygotowanie placu składowego konstrukcji i udostępnienie go Wytwórcy, by mógł dokonać rozładunku dostarczonej konstrukcji i usunąć ew. uszkodzenia powstałe w

transportie. Konstrukcję na placu budowy należy układać zgodnie z projektem technologii montażu uwzględniając kolejność poszczególnych faz montażu. Konstrukcja nie może bezpośrednio kontaktować się z gruntem lub wodą i dlatego należy ją układać na podkładkach drewnianych lub betonowych (np. na podkładach kolejowych). Sposób układania konstrukcji powinien zapewnić:

- a). jej stateczność i nieodkształcalność,
- b). dobre przewietrzenie elementów konstrukcyjnych,
- c). dobrą widoczność oznakowania elementów składowych,
- d). zabezpieczenie przed gromadzeniem się wód opadowych, śniegu, zanieczyszczeń itp.

#### Montaż konstrukcji stalowych

Elementy konstrukcji winny być oznakowane w sposób trwały i widoczny zgodnie z oznaczeniami przyjętymi na rysunkach montażowych. Łączniki i elementy złączne powinny być odpowiednio opakowane, oznakowane i przechowywane w warunkach suchych. Jeżeli uszkodzone elementy są naprawiane przed montażem, sposób naprawy powinien być uzgodniony z osobą uprawnioną do kontroli jakości. W każdym stadium montażu konstrukcja powinna mieć zdolność przenoszenia sił wywołanych wpływami atmosferycznymi oraz obciążeniami montażowymi, sprzętem i materiałami. Roboty należy tak wykonywać, aby żadna część konstrukcji nie została podczas montażu przeciążona lub trwale odkształcona. Stałe połączenia elementów konstrukcji powinny być wykonywane dopiero po dopasowaniu styków i wyregulowaniu całej konstrukcji lub niezależnej jej części. Przekładki stosowane do regulacji konstrukcji należy wykonywać ze stali o takich samych własnościach plastycznych jak stal konstrukcji, a po osadzeniu zabezpieczyć przed wypadnięciem. W połączeniach śrubowych zakładkowych szczelina w styku nie sprężanym nie powinna przekraczać 2 mm. Otwory na śruby zaleca się dopasowywać za pomocą przebijaków a w razie konieczności rozwiercać. W przypadkach, w których zastosowanie przekładek nie pozwala na wyregulowanie konstrukcji, konieczna jest odpowiednia korekta elementów w warsztacie lub na budowie po uzgodnieniu z projektantem.

#### Wymagania szczegółowe dotyczące warunków wykonywania robót

Powierzchnie i brzozy elementów przygotowanych do spawania powinny być czyste, suche i wolne od widocznych pęknięć i karbów. Materiały z oznakami uszkodzeń (pęknięcia i odpryski, zardzewiały i brudny element) nie powinny być stosowane. Spawany element powinien być zabezpieczony przed bezpośrednim oddziaływaniem wiatru, deszczu i śniegu, zwłaszcza przy spawaniu w atmosferze gazów ochronnych. Ochronnych temperaturze otoczenia poniżej 0°C należy stosownie do rodzaju konstrukcji rozważyć zastosowanie wstępnego podgrzania. Wprowadzanie dodatkowych spoin lub zmiany położenia spoin w stosunku do projektu jest dopuszczalne.

### **6. Kontrola jakości.**

#### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości.**

Ogólne zasady kontroli jakości zawarte są w ST „Wymagania ogólne”.

- 2) Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robot, materiałów i urządzeń.
- 3) Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robot (zgodnie z PZJ) na terenie i poza placem budowy.
- 4) Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobatach Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia budowlane.

#### **6.2 Badania jakości robót w czasie budowy**

W trakcie wytwarzania konstrukcji stalowej sprawdzeniu podlega:

- 1) wymiary i kształt dostarczonego materiału
- 2) właściwości wytrzymałościowe dostarczonego materiału
- 3) wymiary i kształt elementów przeznaczonych do scalenia w element montażowy, prawidłowość rozmieszczenia i wielkości otworów pod śruby montażowe
- 4) jakość i sposób przygotowania brzegów elementów do spawania
- 5) jakość połączeń spawanych w zależności od kategorii połączenia i klasy konstrukcji spawanej
- 6) wymiary wykonanych elementów montażowych
- 7) kształt wykonanych elementów montażowych
- 8) jakość wykonania zabezpieczenia konstrukcji stalowej przed korozją a w szczególności sprawdzenie jakości czyszczenia mechanicznego i grubości powłok malarskich

W trakcie montażu konstrukcji stalowej sprawdzeniu podlega:

- 1) osadzenie śrub kotwiących w elementach podporowych
- 2) rozmieszczenie elementów montażowych i ich wzajemne położenie w pionie i w poziomie
- 3) połączenia montażowe w zakresie ilości, średnicy i klasy wytrzymałościowej łączników śrubowych, a w szczególności dokręcenie śrub i nakrętek.

Badania w czasie robót :

- 1) kontroli procesu oczyszczenia powierzchni
- 2) oceny przygotowania powierzchni do nakładania powłok

- 3) kontroli warunków wykonywania powłok
- 4) kontroli procesu nakładania powłok

Kontrola oczyszczenia powierzchni :

- 1) zapoznać się ze stanem powierzchni do oczyszczenia w celu stwierdzenia stanu wyjściowego podłoża i zanieczyszczeń
- 2) kontrolować parametry stosowanej metody oczyszczenia i pracę urządzeń
- 3) ewentualnie uzupełnić proces o metodę odtłuszczenia zatłuszczeń powstałych podczas przygotowania powierzchni
- 4) dokonać odbioru powierzchni do malowania lub cynkowania

## **7. Obmiar robót.**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.**

Ogólne zasady obmiaru robót zawarte są w ST „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Szczegółowe zasady obmiaru robót.**

Wielkości obmiarowe określa się na podstawie dokumentacji projektowej z uwzględnieniem zmian zaakceptowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze.

Obmiar robot określa ilość wykonanych robot zgodnie z postanowieniami umowy.

Ilość robot oblicza się według pomiarów sporządzonych z natury, udokumentowanych operatem powykonawczym, z uwzględnieniem wymagań technicznych zawartych w niniejszej specyfikacji i ujmuje w księdze obmiaru.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane do obmiaru robot muszą posiadać ważne certyfikaty legalizacji.

## **8. Odbiór robót**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót.**

Ogólne zasady odbioru robót zawarte są w ST „Wymagania ogólne”.

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót.**

Celem odbioru jest protokolarnie dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robot w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inżynierowi do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robot. Ocena i badania powinny być wykonane zgodnie z programem badań zawartym w programie jakości, obejmującym wszystkie stosowane materiały i wyroby oraz procesy wytwarzania i montażu.

Odbiór końcowy konstrukcji powinien obejmować sprawdzenie i ocenę dokumentów kontroli i badań z całego okresu realizacji w celu ustalenia, czy wykonana konstrukcja jest zgodna z projektem i wymaganiami innych obowiązujących norm europejskich.

W szczególności powinny być sprawdzone:

Podpory konstrukcji

Odchyłki geometryczne układu

Jakość materiałów i spoin

Stan elementów konstrukcji i powłok ochronnych

Stan i kompletność połączeń

W protokole odbioru sporządzonym z udziałem stron procesu budowlanego należy podać co najmniej:

Przedmiot i zakres odbioru

Dokumentację określającą komplet wymagań

Dokumentację stwierdzającą zgodność wykonania a wymaganiami

Protokoły odbioru częściowego

Parametry sprawdzone w obecności komisji

Stwierdzone usterki

Decyzje komisji

### **8.1 Zakres odbiorów**

Odbiorom podlega każdy etap wykonania konstrukcji a więc:

Po wykonaniu konstrukcji przez wytwórnię – odbioru dokonuje się w wytworni

Po ukończeniu montażu na placu scalania na budowie

Odbiór końcowy po ustawieniu konstrukcji w położeniu docelowym

### **Odbiór konstrukcji u Wytwórcy**

Po wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego powinien być dokonany odbiór konstrukcji.

Odbiór polega na oględzinach konstrukcji i sprawdzeniu wyników wszystkich badań przewidzianych w programie wytwarzania konstrukcji. Wytwórca powinien przedstawić:

Rysunki warsztatowe

Dziennik wytwarzania

Atesty użytych materiałów

Świadectwa kontroli laboratoryjnej  
Protokoły odbiorów częściowych  
Inne dokumenty przewidziane w procesie wytwarzania

### **Odbiór końcowy**

Końcowy odbiór konstrukcji stalowej jest dokonywany po jej ukończeniu.

Do odbioru końcowego Wykonawca powinien przedstawić następujące dokumenty:

Dokumentację techniczną obiektu i robot  
Protokoły badań kontrolnych lub zaświadczenia (atesty) jakości użytych materiałów  
Protokoły odbiorów międzyoperacyjnych  
Zapisy w dzienniku budowy dotyczące wykonanych robot  
Pisemne uzasadnienie odstępstw od dokumentacji potwierdzone przez nadzór techniczny  
Odbiór końcowy powinien polegać na sprawdzeniu:  
Zgodności konstrukcji z dokumentacją techniczną i Specyfikacją techniczną  
Prawidłowości kształtu i głównych wymiarów konstrukcji  
Prawidłowości oparcia konstrukcji na podporach i rozstawu elementów składowych  
Prawidłowości złączy między elementami konstrukcji  
Dopuszczalności odchyłek wymiarowych oraz odchyłków od kierunku poziomego i pionowego  
Protokół odbioru końcowego zawiera:

Datę, miejsce i przedmiot spisanego protokołu

Nazwiska przedstawicieli: Inwestora, Wytwórcy konstrukcji, Wykonawcy montażu, Biura Projektów opracowującego Rysunki

Stwierdzenie zgodności wykonanego obiektu z Rysunkami i wymaganiami niniejszej Specyfikacji

Wykaz dopuszczonych do pozostawienia odstępstw od Rysunków, nie mających wpływu na nośność, walory użytkowe i trwałość obiektu

Stwierdzenie o dokonaniu odbioru i określenie warunków eksploatacji

### **8.2 Ocena wykonania elementów lub konstrukcji i zabezpieczenia antykorozyjnego**

1) Jeżeli wszystkie sprawdzenia i badania dadzą wynik dodatni, należy uznać wykonanie robot za właściwe. W przypadku, gdy chociaż jedno ze sprawdzeń da wynik ujemny, należy uznać całość robot albo tylko ich część za wykonane niewłaściwie.

2) W razie uznania całości lub części robot za wykonane niewłaściwie należy ustalić, czy stwierdzone odstępstwa od postanowień dokumentacji i warunków technicznych zagrażają bezpieczeństwu budowli lub uniemożliwiają jej użytkowanie godnie z przeznaczeniem.

3) Konstrukcje zagrażające bezpieczeństwu budowli lub uniemożliwiające jej użytkowanie zgodnie z przeznaczeniem powinny być rozebrane oraz ponownie wykonane w sposób prawidłowy oraz przedstawione do odbioru.

Badania odbiorowe powłok malarskich :

Wygląd powierzchni poprzez ocenę wzrokową pod kątem jednolitości barwy , siły krycia i takich wad jak dziurkowanie, zmarszczenie, kraterowanie, pęcherzyki powietrza , łuszczenie spękania zacieki

Właściwości powłoki takich jak : grubość , przyczepność i porowatość badanych przy użyciu przyrządów i metod podanych w dokumentacji projektowej zgodnej z odpowiednimi normami

Grubość powłoki bada się metodami nieniszczącymi.

Przyczepność powłoki do podłoża i przyczepność międzywarstwową bada się metodami niszczącymi.

Wyniki badań powinny być porównane z wymaganiami podanymi w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej zabezpieczenia antykorozyjnego , opracowanego dla realizowanego przedmiotu zamówienia opisane w dzienniku budowy i protokole podpisanym przez przedstawicieli inwestora oraz wykonawcy.

### **9.Podstawa płatności.**

#### **9.1. Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności.**

Ogólne zasady płatności są zawarte w ST „Wymagania ogólne”.

Dokumentacją odniesienia jest:

- 2) umowa zawarta pomiędzy Wykonawcą a Zamawiającym wraz z harmonogramem robot
- 3) zatwierdzona przez Zamawiającego dokumentacja budowlana i wykonawcza ww zadania
- 4) normy
- 5) aprobaty techniczne
- 6) inne dokumenty i ustalenia techniczne prowadzone w trakcie trwania inwestycji

#### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostkowa wykonania, montażu i zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji stalowych obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiału,
- oczyszczenie strumieniowo - ściernie profili i blach,
- wykonanie konstrukcji: przycinanie, połączenia spawane, skręcane,
- ocynkowanie konstrukcji zewnętrznych

- malowanie podkładowe, antykorozyjne konstrukcji, wykonanie w Wytwórni
- dostawa konstrukcji na plac budowy,
- montaż konstrukcji stalowych
- uzupełnienie malowania podkładowego konstrukcji
- oczyszczenie terenu robót z odpadów konstrukcji oraz po czyszczeniu konstrukcji,
- usunięcie odpadów poza teren budowy.

W cenie jednostkowej mieszczą się również koszty likwidacji stanowisk roboczych oraz wykonania prac towarzyszących, montażu i demontażu ewentualnych rusztowań i pomostów roboczych niezbędnych do wykonania,

montażu, oczyszczenia i pomalowania konstrukcji stalowych.

#### **10.Przepisy związane.**

- Zalecenia i Instrukcje producentów.
- Aktualne przepisy prawa oraz obowiązujące normy techniczne.

## **ST 01-02**

### **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **ROBOTY W ZAKRESIE WYKONYWANIA POKRYĆ DACHOWYCH Z PAPY**

#### **CPV 45260000-7**

#### **1.Wstęp.**

##### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót określonych w ST-00.00 pkt. 1.1.

##### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

Szczegółowa specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy oraz kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

##### **1.3. Zakres robót ujętych w ST**

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności ułożenia pokrycia dachowego z papy asfaltowej na welonie szklanym na lepiku

#### **2. Materiały.**

##### **2.1. WyOgólne wymagania dotyczące materiałów ich pozyskiwania i składowania podano w ST „Wymagania ogólne”.**

##### **2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów i urządzeń**

Materiały stosowane powinny mieć m.in.:

- Aprobaty Techniczne lub być produkowane zgodnie z obowiązującymi normami,
- Certyfikat lub Deklarację Zgodności z Aprobata Techniczną lub z aktualnie obowiązującymi normami technicznymi,
- Certyfikat na znak bezpieczeństwa,
- Certyfikat zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru norm polskich,
- na opakowaniach powinien znajdować się termin przydatności do stosowania. Sposób transportu i składowania powinien być zgodny z warunkami i wymaganiami podanymi przez producenta. Wykonawca obowiązany jest posiadać na budowie pełną dokumentację dotyczącą składowanych na budowie materiałów przeznaczonych do wykonania robót

##### Materiały:

- papa asfaltowa na welonie szklanym
- lepik asfaltowy do stosowania na zimno

##### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu są zawarte w ST „Wymagania ogólne”.

##### **3.1.2 Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu.**

Do wykonania pokrycia dachowego niezbędne są:

- szpachelka
- nóż do cięcia
- wałek dociskowy z silikonową rolką
- przyrząd do prowadzenia rolki papy

#### **4. Transport.**

##### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.**

Ogólne zasady transportu są zawarte w ST „Wymagania ogólne”.

##### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu.**

Zabrania się transportu i składowania papy w pozycji leżącej.

#### **5. Wykonanie robót.**

Prace z użyciem pap asfaltowych można prowadzić w temperaturze nie niższej niż 0°C. Temperatury stosowania w/w pap można obniżyć pod warunkiem, że rolki będą magazynowane w pomieszczeniach ogrzewanych ( ok. +20°C ) i wynoszone na dach bezpośrednio przed ułożeniem. Nie należy prowadzić prac dekarskich w przypadku mokrej powierzchni dachu, jej oblodzenia, podczas opadów atmosferycznych oraz przy silnym wietrze.

Arkusze papy należy łączyć ze sobą na zakłady:

- podłużny – 10 cm
- poprzeczny – 12 do 15 cm

Sklejanie warstw papy asfaltowej wykonać przy pomocy lepiku asfaltowego na zimno, o zdolności klejenia papy do papy – nie mniej niż 150 N/30cm<sup>2</sup>.

#### **Przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy przy robotach dekarskich:**

- Pracownicy zatrudnieni przy robotach pokrywczych powinni mieć aktualne karty zdrowia stwierdzające brak przeciwwskazań do ich wykonywania. W szczególności należy zwrócić uwagę na wyniki badań psychotechnicznych w zakresie występowania zawrotów głowy, padaczki, lęków przestrzeni itp., które wykluczają możliwość zatrudnienia przy robotach pokrywczych.
- Pracownicy powinni być przeszkoleni w zagadnieniach bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie wykonywanych czynności.
- Przed rozpoczęciem robót izolacyjnych pracownicy powinni być zaopatrzeni w odzież i obuwie ochronne oraz w zależności od wykonywanych czynności – w inne przedmioty ochronne, jak rękawice, maski, okulary itp.
- Pracownicy wykonujący roboty pokrywcze i pracujący w pobliżu okapów oraz na dachach o pochyleniu połaci powyżej 30% skierowanym na otwartą przestrzeń powinni być ubezpieczeni linami, niezależnie od istnienia poręczy wzdłuż okapów i innych zewnętrznych krawędzi dachu.

#### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości.**

Ogólne zasady kontroli jakości zawarte są w ST „Wymagania ogólne”.

#### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości.**

Kontrola jakości polega na sprawdzeniu zgodności wykonania robót z projektem

#### **7.2. Szczegółowe zasady obmiaru robót.**

Wielkości obmiarowe określa się na podstawie dokumentacji projektowej z uwzględnieniem zmian zaakceptowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze.

#### **8. Odbiór robót**

##### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót. magania ogólne dotyczące materiałów i urządzeń.**

Ogólne zasady odbioru robót zawarte są w ST „Wymagania ogólne”.

##### **8.1.2. Szczegółowe zasady odbioru robót.**

Odbiór pokrycia z papy asfaltowej na welonie szklanym:

Sprawdzenie przyklejenia papy do papy, w tym także papy warstwy wierzchniej do papy warstwy spodniej, polega na stwierdzeniu przez oględziny, czy zostały zachowane wymagania dotyczące sposobu ich ułożenia.

#### **9. Podstawa płatności.**

##### **9.1. Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności.**

Ogólne zasady płatności są zawarte w ST „Wymagania ogólne”.

##### **9.2. Szczegółne zasady dotyczące podstawy płatności.**

Jednostka obmiarowa jest:

- 1 m<sup>2</sup> wykonanego pokrycia.

#### **10. Przepisy związane.**

- Zalecenia i Instrukcje producentów.
- Aktualne przepisy prawa oraz obowiązujące normy techniczne.

**CZĘŚĆ III**  
**SPECYFIKACJA TECHNICZNEGO WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

***PROJEKT KONSTRUKCJI NOŚNEJ ELEKTROWNI  
SŁONECZNEJ.  
INSTALACJA ODGROMOWA BUDYNKU  
LABORATORIUM LINTE<sup>2</sup>  
ul. Sobieskiego 5***

Wszystkie prace i roboty budowlane należy wykonywać i odbierać zgodnie z aktualnymi przepisami prawa oraz obowiązującymi normami technicznymi.

czerwiec, 2014



## INSTALACJA ODGROMOWA

KOD CPV – 45.31.00.00-3 – Roboty instalacyjne elektryczne  
KOD CPV – 45.31.12.00-2 – Roboty w zakresie instalacji elektrycznych  
KOD CPV – 45.31.11.00-1 – Roboty w zakresie okablowania elektrycznego

### 1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI - Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące instalacji odgromowej na dachu budynku LINTE<sup>2</sup>.

1.2. INWESTOR Inwestorem jest *POLITECHNIKA GDAŃSKA Wydział Elektrotechniki i Automatyki* Gdańsk, ul. Gabriela Narutowicza 11/12

1.2.Zakres stosowania SST - Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji prac wymienionych w punkcie powyżej.

1.3.Zakres prac objętych specyfikacją

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności podstawowe występujące przy wykonaniu i odbiorze instalacji odgromowej, a także roboty tymczasowe oraz prace towarzyszące.

1.4.Opis prac przewidzianych w projekcie

Budowa nowej instalacji odgromowej

1.5.Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi normami oraz przepisami i OST.

### 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w OST.

„Wymagania ogólne” pkt 2.

Instalacja odgromowa:

Pręty ocynkowane o średnicy 8 mm

Elementy łączeniowe

Materiały stosowane do budowy powinny mieć:

- oznakowanie znakiem CE, co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, lub deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej wydaną przez producenta, jeżeli dotyczy

ona wyrobu umieszczonego w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa określonym przez Komisję Europejską, lub znakowanie znakiem budowlanym, co oznacza, że są to wyroby nie podlegające obowiązkowemu oznakowaniu CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, bądź uznano za „regionalny wyrób budowlany”.

### 3. SPRZĘT

E.1.3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST – „Wymagania ogólne” pkt 3.

Do wykonania robót należy stosować jedynie taki sprzęt, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości zaakceptowanym przez Inwestora.

W przypadku braku takich ustaleń w dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inwestora. Sprzęt stosowany do wykonania robót musi być utrzymany w dobrym stanie i gotowości do pracy, oraz spełniać normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania.

Wykonawca powinien dostarczyć kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

### 4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST – „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### 4.2. Składowanie materiałów

Zgodnie z ogólnymi zasadami opisanymi w Ogólnej Specyfikacji Technicznej

### 5. WYKONANIE ROBÓT

5.2. Odtworzenie instalacji odgromowej powinno być wykonane zgodnie z projektem pierwotnym.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli i jakości robót podano w OST - „Wymagania ogólne” pkt 6.

### 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST – „Wymagania ogólne” pkt 7.

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonanych robót, zgodnie z SST, harmonogramem finansowym w jednostkach zgodnych z harmonogramem finansowym przygotowanym przez Wykonawcę.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót podano w OST – „Wymagania ogólne” pkt 8.

8.2. Opis sposobu odbioru robót

- Do odbioru robót powinny być przedłożone następujące dokumenty:

dokumentacja wykonawcza, dziennik budowy, oraz dokumentacja powykonawcza wraz z naniesionymi na projekcie zmianami dokonanymi w trakcie wykonywania konstrukcji i realizacji budowy.

Badania elementów przed ich zmontowaniem powinny obejmować:

- sprawdzenie wykonania połączeń i rodzaju zastosowanych łączników,
- sprawdzenie średnicy prętów w instalacji odgromowej

Przy odbiorze należy sprawdzić :

Prawidłowość połączeń instalacji odgromowej

Po wykonaniu uziomów ochronnych, należy wykonać pomiary ich rezystancji.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST – „Wymagania ogólne”

9.2. Zasady rozliczenia i płatności

Rozliczenie robót związanych z wykonaniem i odbiorem konstrukcji drewnianych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi przez Wykonawcę w harmonogramie finansowym zaakceptowanym przez Inwestora, po dokonaniu odbiorów częściowych robót. Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie obmiaru i ceny jednostkowej z kosztorysu ofertowego.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE:

- Zalecenia i Instrukcje producentów.
- Aktualne przepisy prawa oraz obowiązujące normy techniczne.

## PRZEDMIAR

NAZWA INWESTYCJI : Konstrukcja nośna elektrowni słonecznej Laboratorium LINTE^2  
ADRES INWESTYCJI : Gdańsk, ul. Sobieskiego 7 dz. nr 235 obręb 54  
INWESTOR : Politechnika Gdańska Budynek Elektrotechniki i Automatyki  
ADRES INWESTORA : Gdańsk, ul. Narutowicza 11/12  
BRANŻA : budowlana, elektryczna

SPORZĄDZIŁ KALKULACJE : mgr inż. Gizela Bielawska  
DATA OPRACOWANIA : 2014-06-26

---

Stawka roboczogodziny :  
Poziom cen : Ilkw2014

### NARZUTY

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| Koszty pośrednie [Kp] ..... | % R, S   |
| Zysk [Z] .....              | % R+Kp(R), M, S+Kp(S)                          |
| VAT [V] .....               | % $\Sigma(R+Kp(R)+Z(R), M+Z(M), S+Kp(S)+Z(S))$ |

|  |   |    |
|--|---|----|
| Wartość kosztorysowa robót bez podatku VAT | : | zł |
| Podatek VAT                                | : | zł |
| Ogółem wartość kosztorysowa robót          | : | zł |

---

### Słownie:

---

### Klasyfikacja robót:

CPV 45223100-7 Montaż konstrukcji metalowej  
CPV 45260000-7 Pokrycia dachowe  
CPV 45312311-0 Montaż instalacji piorunochronnej

osztorys opracowano w oparciu o Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 r. Dziennik Ustaw nr 130, pozycja 1389 w sprawie określenia metod i podstaw sprawdzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz z planowanych kosztów robót określonych w programie funkcjonalno - użytkowym

| Lp.  | Podst             | Opis i wyliczenia   | j.m.           | Poszcz       | Razem         |
|--|-------------------|---|----------------|--------------|---------------|
| <b>PG Wydział Elektrotechniki i Automatyki</b> |                   |   |                |              |               |
| <b>1 Montaż stojaków</b>                       |                   |   |                |              |               |
| 1  | <b>KNR-W 2-01</b> | Roboty pomiarowe geodezyjne - wytyczenie osi dźwigarów dachowych  | kpl            |              |               |
| d.1  | <b>0113-01</b>    |   |                |              |               |
|  |                   | 1   | kpl            | 1.00         |               |
|  |                   |   |                | <b>RAZEM</b> | <b>1.00</b>   |
| 2  | <b>KNR 4-06</b>   | Wykonanie i montaż konstrukcji podstaw pod urządzenia o masie do 500 kg   | t              |              |               |
| d.1  | <b>0306-02</b>    | <stojak typ 1>0.1671*40   | t              | 6.68         |               |
|  |                   |   |                | <b>RAZEM</b> | <b>6.68</b>   |
| 3  | <b>KNR 4-06</b>   | Wykonanie i montaż konstrukcji podstaw pod urządzenia o masie do 500 kg   | t              |              |               |
| d.1  | <b>0306-02</b>    | <stojak typ 2>0.1675*46   | t              | 7.71         |               |
|  |                   |   |                | <b>RAZEM</b> | <b>7.71</b>   |
| 4  | <b>KNR 4-06</b>   | Wykonanie i montaż konstrukcji szyn montażowych alu   | m              |              |               |
| d.1  | <b>0303-07</b>    | <poziome>287.4  | m              | 287.40       |               |
|  |                   | <ukośne>87.0*1.7  | m              | 147.90       |               |
|  |                   |   |                | <b>RAZEM</b> | <b>435.30</b> |
| 5  | <b>KNR 2-11</b>   | Wykonanie balastu z płyt chodnikowych 50*50*7   | m <sup>2</sup> |              |               |
| d.1  | <b>0410-01</b>    | 0.5*0.5*4*2*(40+47)   | m <sup>2</sup> | 174.00       |               |
|  |                   |   |                | <b>RAZEM</b> | <b>174.00</b> |
| <b>2 Izolacja dachu</b>                        |                   |   |                |              |               |
| 6  | <b>KNR 2-02</b>   | Pokrycie dachów papą asfaltową na welonie szklanym  | m <sup>2</sup> |              |               |
| d.2  | <b>0501-01</b>    | 2.15*46   | m <sup>2</sup> | 98.90        |               |
|  |                   |   |                | <b>RAZEM</b> | <b>98.90</b>  |
| <b>3 Instalacja odgromowa</b>                  |                   |   |                |              |               |
| <b>3.1 Instalacja odgromowa</b>                |                   |   |                |              |               |
| 7  | <b>KNR 5-08</b>   | Montaż wsporników przelotowych pośredniczących na dachu betonowym krytym papą lub blachą  | szt.           |              |               |
| d.3.   | <b>0601-15</b>    |   |                |              |               |
| 1  |                   | 15  | szt.           | 15.00        |               |
|  |                   |   |                | <b>RAZEM</b> | <b>15.00</b>  |
| 8  | <b>KNR 5-08</b>   | Montaż zwodów poziomych naprężanych z pręta o śr.do 10mm na uprzednio zainstalowanych wspornikach na dachu płaskim  | m              |              |               |
| d.3.   | <b>0606-01</b>    |   |                |              |               |
| 1  |                   | 36.0  | m              | 36.00        |               |
|  |                   |   |                | <b>RAZEM</b> | <b>36.00</b>  |
| 9  | <b>KNR 5-08</b>   | Łączenie pręta o śr.do 10mm na dachu za pomocą złączy skręcanych uniwersalnych krzyżowych   | szt.           |              |               |
| d.3.   | <b>0618-01</b>    |   |                |              |               |
| 1  |                   | 12.0  | szt.           | 12.00        |               |
|  |                   |   |                | <b>RAZEM</b> | <b>12.00</b>  |
| 10   | <b>KNR 5-08</b>   | Łączenie pręta o śr.do 10mm na dachu za pomocą złączy skręcanych odgałęznych 3-wylotowych   | szt.           |              |               |
| d.3.   | <b>0618-02</b>    |   |                |              |               |
| 1  |                   | 6   | szt.           | 6.00         |               |
|  |                   |   |                | <b>RAZEM</b> | <b>6.00</b>   |
| 11   | <b>KNR 5-08</b>   | Montaż zwodów pionowych z pręta ocynkowanego o śr.18mm na dachu lub dymniku stromym   | szt.           |              |               |
| d.3.   | <b>0615-04</b>    |   |                |              |               |
| 1  |                   | 6   | szt.           | 6.00         |               |
|  |                   |   |                | <b>RAZEM</b> | <b>6.00</b>   |
| 12   | <b>KNR-W 5-08</b> | Montaż masztu na trójnogu   | szt.           |              |               |
| d.3.   | <b>0615-02</b>    |   |                |              |               |
| 1  |                   | 6   | szt.           | 6.00         |               |
|  |                   |   |                | <b>RAZEM</b> | <b>6.00</b>   |
| 13   | <b>KNR 5-08</b>   | Układanie bednarki uziemiającej w budynkach w ciągach pionowych na wspornikach mocowanych na cegle z kuciem mechanicznym- przekrój bednarki do 120mm <sup>2</sup> | m              |              |               |
| d.3.   | <b>0603-03</b>    |   |                |              |               |
| 1  |                   | 6.0   | m              | 6.00         |               |
|  |                   |   |                | <b>RAZEM</b> | <b>6.00</b>   |
| 14   | <b>KNR 5-08</b>   | Montaż osłon o dł. do 2m przewodów uziemiających na cegle   | szt.           |              |               |
| d.3.   | <b>0621-02</b>    |   |                |              |               |
| 1  |                   | 12  | szt.           | 12.00        |               |
|  |                   |   |                | <b>RAZEM</b> | <b>12.00</b>  |
| 15   | <b>KNR 4-03</b>   | Pierwszy pomiar instalacji odgromowej   | pomiar.        |              |               |
| d.3.   | <b>1205-03</b>    |   |                |              |               |
| 1  |                   | 6   | pomiar.        | 6.00         |               |
|  |                   |   |                | <b>RAZEM</b> | <b>6.00</b>   |

| Lp.                               | Podst                              | Opis i wyliczenia   | j.m. | Poszcz       | Razem         |
|-----------------------------------|------------------------------------|---|------|--------------|---------------|
| 16<br>d.3.<br>1                   | <b>KNP 18</b><br><b>1346-01.01</b> | Pomiar rezystancji uziemienia roboczego dodatkowego lub ochronnego, pierwsze złącze kontrolne | szt  |              |               |
|                                   |                                    | 4   | szt  | 4.00         |               |
|                                   |                                    |   |      | <b>RAZEM</b> | <b>4.00</b>   |
| <b>3.2 Montaż koryt kablowych</b> |                                    |   |      |              |               |
| 17<br>d.3.<br>2                   | <b>KNR 5-08</b><br><b>0705-07</b>  | Przykręcanie do gotowych otworów korytek 'U575' szer.100mm                                    | m    |              |               |
|                                   |                                    | 273.0   | m    | 273.00       |               |
|                                   |                                    |   |      | <b>RAZEM</b> | <b>273.00</b> |