

|                         |  |   |  |
|-------------------------|--|---|--|
| Stadium                 | <b>PROJEKT POWYKONAWCZY</b>  |   |  |
| OPRACOWANIE             | <b>Budowa farmy fotowoltaicznej o łącznej mocy 0,5 MW – ZPW Pilchowo</b>   |   |  |
| Inwestor                | Zakład Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o.<br>ul. Maksymiliana Goliśza 10<br>71-682 Szczecin   |   |  |
| Adres obiektu           | Dz. nr: 1, 1/4<br>Obręb: 2003, 2002<br>Gmina: Szczecin<br>Miejscowość: Szczecin<br>Województwo: Zachodniopomorskie<br>Powiat: Szczecin |   |  |
| Kategoria obiektu       | KATEGORIA VIII – INNE BUDOWLE  |   |  |
| Data Opracowania        | 1.02.2018r.  |   |  |
| Jednostka projektowa    | <br>ARCHIGON   | ARCHIGON Sp. z o.o.<br>ul. Traktorowa 12<br>33-100 Tarnów | Przy udziale:<br> Hymon |
| Nr projektu             | P-0156-DW-001-B  |   |  |
| Autorzy projektu        |  |   |  |
| Branża                  | Funkcja:   | Nr uprawnień:   | Podpis:  |
| -                       | Opracował:<br>inż. Szymon Niechciół  | <i>nie dotyczy</i>  |  |
| Elektryczna             | Projektant:<br>mgr inż. Radosław Łazuchiewicz<br><br>Sprawdzający:<br>mgr inż. Krzysztof Gajewski                                      | 18/91/WŁ<br><br>N/z-UAN-8346/4/86                         |  |
| Konstrukcyjno-Budowlana | Projektant:<br>mgr inż. Artur Smoroński<br><br>Sprawdzający:<br>Mgr inż. Andrzej Chłędowski  | MAP/0149/PWOK/11<br><br>N/z-WBPP-NB-346/24/84             |  |
| Architektoniczna        | Projektant:<br>mgr inż. arch. Paweł Michoń   | MPOIA/048/2007  |  |

**Oświadczenie projektanta o sporządzeniu projektu wykonawczego zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.**

**Ja, niżej podpisany**

po zapoznaniu się z przepisami ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. „Prawo budowlane” (Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016, z późn. zm.), zgodnie z art. 20 ust. 4 pkt. 2 tej ustawy

**oświadczam, że projekt wykonawczy dotyczący inwestycji:**

*Budowa farmy fotowoltaicznej o łącznej mocy 0,5 MW – ZPW Pilchowo*

**Inwestor:**

Zakład Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o.

ul. Maksymiliana Golisza 10

71-682 Szczecin

**został opracowany zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.**

Zawartość projektu budowlanego spełnia wymagania Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 27 kwietnia 2012 r. z sprawie zakresu i formy dokumentacji projektowej, a dokumentacja projektowa jest kompletna z punktu widzenia celu jakiemu ma służyć.

Świadomy odpowiedzialności karnej za podanie w niniejszym oświadczeniu nieprawdy zgodnie z art. 233 Kodeksu Karnego, potwierdzam własnoręcznym podpisem prawdziwość złożonego oświadczenia.

| branża                      | imię i nazwisko   | numer uprawnień                          | podpis |
|-----------------------------|---|--|--------|
| architektoniczna            | Projektant:<br>mgr inż. arch. Paweł Michoń  | MPOIA/048/2007                           |        |
| elektryczna                 | Projektant:<br>mgr inż. Radosław Łazuchiewicz<br>Sprawdzający:<br>mgr inż. Krzysztof Gajewski | 118/91/WŁ<br>N/z-UAN-8346/4/86           |        |
| konstrukcyjno-<br>budowlana | Projektant:<br>mgr inż. Artur Smoroński<br>Sprawdzający:<br>Mgr inż. Andrzej Chłędowski       | MAP/0149/PWOK/11<br>N/z-WBPP-NB-46/24/84 |        |

## Spis treści

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 1     | Część formalno-prawna .....  | 8  |
| 1.1   | Dane ogólne .....  | 8  |
| 1.2   | Podstawa opracowania.....  | 8  |
| 2     | Projekt zagospodarowania terenu.....                                 | 9  |
| 2.1   | Przedmiot inwestycji .....   | 9  |
| 2.2   | Istniejący stan zagospodarowania terenu .....                        | 9  |
| 2.3   | Projektowanie zagospodarowania terenu .....                          | 9  |
| 2.4   | Ukształtowanie terenu i przeznaczenie gruntów .....                  | 10 |
| 2.5   | Infrastruktura techniczna.....                                       | 10 |
| 2.5.1 | Zaopatrzenie w wodę.....   | 10 |
| 2.5.2 | Odprowadzenie ścieków sanitarnych .....                              | 10 |
| 2.5.3 | Zagospodarowanie wód opadowych.....                                  | 10 |
| 2.5.4 | Zaopatrzenie w ciepło.....   | 10 |
| 2.5.5 | Zagospodarowanie odpadów .....                                       | 11 |
| 2.5.6 | Zaopatrzenie w energię elektryczną .....                             | 11 |
| 2.6   | Informacja o charakterze przewidywanych zagrożeń dla środowiska..... | 11 |
| 2.7   | Obszar oddziaływania inwestycji.....                                 | 11 |
| 2.7.1 | Ochrona środowiska .....   | 12 |
| 2.8   | Wpis do rejestru zabytków .....                                      | 12 |
| 2.9   | Wpływ eksploatacji górniczej .....                                   | 13 |
| 2.10  | Bilans zagospodarowania terenu .....                                 | 13 |
| 3     | Opis projektu branży konstrukcyjno-budowlanej .....                  | 14 |
| 3.1   | Przeznaczenie i program użytkowy obiektu .....                       | 14 |
| 3.2   | Przedmiot opracowania .....  | 14 |
| 3.3   | Opis robót przygotowawczych .....                                    | 14 |
| 3.4   | Opis wstępny .....   | 14 |
| 3.4.1 | Zakres projektu.....   | 14 |
| 3.4.2 | Konstrukcja montażowa posadowiona na gruncie .....                   | 15 |
| 3.4.3 | Ogrodzenie.....  | 16 |
| 3.4.4 | Warunki gruntowo-wodne .....   | 16 |
| 3.4.5 | Uwagi końcowe .....  | 17 |
| 4     | Opis projektu branży elektrycznej .....                              | 18 |
| 4.1   | Informacje ogólne .....  | 18 |
| 4.2   | Podstawa opracowania.....  | 18 |
| 4.3   | Zakres projektu.....   | 19 |
| 4.4   | Obliczenia techniczne.....   | 19 |

|        |  |    |
|--------|--|----|
| 4.4.1  | Przekładnik prądowy SN.....  | 19 |
| 4.4.2  | Pomiarowy przekładnik napięciowy SN.....                                 | 21 |
| 4.4.3  | Przekładnik prądowy nN – dedykowany dla licznika energii wytworzonej ... | 22 |
| 4.4.4  | Przekładnik prądowy nN – dedykowany dla analizatora sieci ND10.....      | 23 |
| 4.4.5  | Dobór wyłącznika nN .....  | 24 |
| 4.4.6  | Nastawy wyłącznika nN .....  | 25 |
| 4.4.7  | Moc zwarciova na szynach rozdzielnic ZPW Pilchowo.....                   | 25 |
| 4.4.8  | Obliczenia prądów zwarciowych .....                                      | 25 |
| 4.4.9  | Obliczenia wytrzymałości zwarciowej .....                                | 26 |
| 4.4.10 | Zabezpieczenia w rozdzielnicy 1RG .....                                  | 26 |
| 4.4.11 | Obliczenia strat energii czynnej w linii kablowej .....                  | 26 |
| 4.4.12 | Moc ładowania linii kablowej:.....                                       | 27 |
| 4.5    | Moduły fotowoltaiczne .....  | 28 |
| 4.6    | Inwertery fotowoltaiczne .....   | 30 |
| 4.7    | Okablowanie strony nN.....   | 31 |
| 4.7.1  | Połączenia części stałoprądowej .....                                    | 31 |
| 4.7.2  | Konektory MC4.....   | 31 |
| 4.7.3  | Połączenia części zmiennoprądowej .....                                  | 31 |
| 4.8    | Rozdzielnica pośrednia RPV.XX.....                                       | 33 |
| 4.9    | Rozdzielnica nN RLN.....   | 34 |
| 4.10   | Wykonanie przyłącza elektroenergetycznego nN.....                        | 35 |
| 4.11   | Instalacja uziemień i połączeń wyrównawczych .....                       | 35 |
| 4.12   | Ochrona przeciwprzebieciowa .....  | 35 |
| 4.13   | Ochrona przeciwporażeniowa.....  | 35 |
| 4.14   | Ochrona odgromowa .....  | 36 |
| 4.15   | Wizualizacja parametrów pracy elektrowni .....                           | 37 |
| 4.16   | Stacja meteorologiczna .....   | 38 |
| 4.17   | Ograniczenie wypływu energii do sieci.....                               | 38 |
| 4.18   | Układy pomiarowe .....   | 39 |
| 4.19   | System analizy jakości energii .....                                     | 40 |
| 4.20   | System monitoringu .....   | 41 |
| 4.21   | Układ grzania wody użytkowej.....  | 41 |
| 4.22   | Uwagi końcowe .....  | 41 |

## SPIS RYSUNKÓW

| Lp. | Tytuł  | Numer |
|-----|--|-------|
| 1.  | Plan zagospodarowania terenu wraz z trasami kablowymi nN i bednarką  | P-01  |
| 2.  | Plan tras kablowych CCTV oraz monitoringu parametrów PV  | P-02  |
| 3.  | Plan palowania konstrukcji   | P-03  |
| 4.  | String plan  | P-04  |
| 5.  | Widok i schemat konstrukcji wsporczej modułów fotowoltaicznych   | W-01  |
| 6.  | Szczegóły systemu wsporczego modułów fotowoltaicznych  | W-02  |
| 7.  | Rzut stołów tworzących poszczególne rzędy  | W-03  |
| 8.  | Konstrukcja wsporcza falowników  | W-04  |
| 9.  | Mocowanie płaskownika FeZn 25x4 do konstrukcji wsporczej modułów fotowoltaicznych                            | W-05  |
| 10. | Sposób łączenia płyt wii (profilu 65)  | W-06  |
| 11. | Sposób cięcia płyt wii (profilu 65)  | W-07  |
| 12. | Schemat elektryczny instalacji fotowoltaicznej   | E-01  |
| 13. | Schemat zasilania zakładu ZPW Pilchowo   | E-02  |
| 14. | Widok rozdzielnic pośredniej RPV.01, RPV.03-RPV.08   | E-03  |
| 15. | Widok rozdzielnic pośredniej RPV.02  | E-04  |
| 16. | Widok rozdzielnic typu RNL   | E-05  |
| 17. | Widok zlokalizowanej w rozdzielni nN istniejącej szafki z zainstalowanymi układami pomiarowo-rozliczeniowymi | E-05a |
| 18. | Schemat układu pomiarowo-rozliczeniowego   | E-06  |

|     |   |       |
|-----|---|-------|
| 19. | Schemat montażowy oraz widok układu pomiarowo-rozliczeniowego   | E-06a |
| 20. | Schemat układu pomiarowego energii wytworzonej  | E-07  |
| 21. | Schemat montażowy oraz widok układu pomiarowego energii wytworzonej   | E-07a |
| 22. | Schemat podłączenia analizatora sieci ND10 zlokalizowanego w rozdzielnicy SN                                | E-08  |
| 23. | Widok pola nr 10 rozdzielnicy SN wraz z określoną lokalizacją montażu analizatora ND10                      | E-08a |
| 24. | Schemat podłączenia sterownika uREG   | E-08b |
| 25. | Schemat połączeń układu modułów z falownikiem przy uwzględnieniu ochrony przepięciowej                      | E-09  |
| 26. | Widok rozdzielnicy RPV.DC   | E-10  |
| 27. | Schemat komunikacji falowników ABB TRIO 27.6 i stacji VSN 800-14  | E-11  |
| 28. | Schemat ideowy stacji meteorologicznej VSN 800-14   | E-12  |
| 29. | Schemat instalacji przeciwprzepięciowej linii komunikacyjnej RS-485   | E-13  |
| 30. | Schemat monitoringu wizyjnego CCTV  | E-14  |
| 31. | Schemat zasilania systemu c.w.u.  | E-15  |
| 32. | Schemat sterowania systemem c.w.u.  | E-16  |
| 33. | Układ zabezpieczenia uREG – obwody zasilające   | E-17  |
| 34. | Układ zabezpieczenia uREG – schematy montażowe  | E-18  |
| 35. | Układ zabezpieczenia uREG – obwody sterowania i sygnalizacji  | E-19  |
| 36. | Rzut piwnicy zakładu ZPW Pilchowo wraz z określeniem lokalizacji rozdzielnicy RNL oraz przepustów kablowych | E-20  |
| 37. | Schemat połączeń przekładników projektowanych oraz istniejących z obsługiwanymi urządzeniami                | E-21  |

|     |   |      |
|-----|---|------|
| 38. | Schemat podłączenia analizatora sieci ND10 zlokalizowanego w rozdzielnicy RNL | E-22 |
|-----|---|------|

## SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

| Lp. | Tytuł   | Numer      |
|-----|---|------------|
| 1.  | Decyzja o warunkach zabudowy nr 187/13  | Zał. nr 1  |
| 2.  | Pozwolenie na budowę nr 67/18   | Zał. nr 2  |
| 3.  | Warunki przyłączenia nr OD3/RR1/2748/2014   | Zał. nr 3  |
| 4.  | Opinia geotechniczna  | Zał. nr 4  |
| 5.  | Mapa dokumentacyjna otworów geotechnicznych   | Zał. nr 5  |
| 6.  | Informacja BIOZ   | Zał. nr 6  |
| 7.  | Opis techniczny oraz obliczenia statyczne konstrukcji wsporczej   | Zał. nr 7  |
| 8.  | Certyfikat oraz deklaracja własności dla konstrukcji wsporczej  | Zał. nr 8  |
| 9.  | Karta katalogowa modułu Bruk-BET BEP260   | Zał. nr 9  |
| 10. | Karta katalogowa falownika ABB TRIO-27.6  | Zał. nr 10 |
| 11. | Karta katalogowa oraz instrukcja stacji pogodowej ABB VSN800-14   | Zał. nr 11 |
| 12. | Decyzja Prezydenta Miasta Szczecin ws. braku obowiązku przeprowadzania oceny oddziaływania na środowisko                            | Zał. nr 12 |
| 13. | Kopia uprawnień konstruktora i sprawdzającego konstruktora oraz projektanta i sprawdzającego instalacji elektrycznych               | Zał. nr 13 |
| 14. | Kopia zaświadczenia o przynależności do izby architekta i sprawdzającego oraz projektanta i sprawdzającego instalacji elektrycznych | Zał. nr 14 |

# 1 Część formalno-prawna

## 1.1 Dane ogólne

### Inwestor:

Zakład Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o.  
Ul. Maksymiliana Golisza 10  
71-682 Szczecin  
Polska

### Adres inwestycji:

Działki nr 1, obręb 2003, nr 1/4, obręb 2002, miejscowość Szczecin, dzielnica Głębokie – Pilchowo (ul. Wodociągowa 5, Pilchowo)

### Projektanci:

#### Cz. Konstrukcyjno – budowlana i architektoniczna:

1. mgr inż. Artur Smoroński
2. mgr inż. Andrzej Chłędowski
3. mgr inż. arch. Paweł Michoń

#### Cz. Elektryczna:

1. mgr inż. Radosław Łazuchiewicz
2. mgr inż. Krzysztof Gajewski

## 1.2 Podstawa opracowania

- Zlecenie Inwestora na wykonanie projektu,
- Projekt budowlany pn. „Budowa farmy fotowoltaicznej o łącznej mocy 0,5 MW – ZPW Pilchowo”,
- Decyzja o warunkach zabudowy nr 187/13
- Warunki przyłączenia instalacji fotowoltaicznej do sieci elektroenergetycznej wydane przez ENEA Operator Sp. z o.o. w Poznaniu,
- Decyzja Prezydenta Miasta Szczecin ws. braku konieczności wydania decyzji o uwarunkowaniach środowiskowych,
- Obowiązujące normy i przepisy prawa,
- Aktualna mapa do celów projektowych,
- Typowy projekt konstrukcji wsporczych,
- Pozwolenie na budowę nr 67/18.



## **2 Projekt zagospodarowania terenu**

### **2.1 Przedmiot inwestycji**

Inwestycja przewiduje wybudowanie elektrowni fotowoltaicznej o mocy zainstalowanej 525,2 kWp wraz z niezbędną infrastrukturą na działkach nr 1, obręb 2003 oraz 1/4, obręb 2002 znajdujących się w mieście Szczecin, dzielnicy Głębokie - Pilchowo. Wyprodukowana w niej energia elektryczna zostanie w pełni wykorzystana na potrzeby własne zakładu, zgodnie z wydanymi warunkami przyłączeniowymi nr OD3/RR1/2748/2014. Projektowana farma będzie posiadała system ograniczający wypływ energii wyprodukowanej do sieci elektroenergetycznej ENEA Operator Sp. z o.o.

### **2.2 Istniejący stan zagospodarowania terenu**

Działka nr 1/4, obr. 2002 w mieście Szczecin, dzielnicy Głębokie – Pilchowo, na której projektuje się elektrownię fotowoltaiczną, graniczy od strony północnej z działką rolną, natomiast od strony zachodniej z terenem leśnym. Na działce nr 1, obr. 2003 zlokalizowany jest budynek, w którym zrealizowane zostanie przyłączenie projektowanej instalacji fotowoltaicznej do sieci elektroenergetycznej ZPW Pilchowo.

Od strony wschodniej działka nr 1, obr. 2003 posiada dostęp do drogi asfaltowej, stanowiącej dojazd do posesji. Przez północną część działki przebiega linia WN 220 kV relacji Krajnik – Glinki.

Całkowita powierzchnia działek łącznie wynosi 22,16ha. Łączna powierzchnia terenu zajęta przez przedmiotową inwestycję wynosi ok. 0,99ha. Powierzchnia pod modułami fotowoltaicznymi wyniesie ok. 0,27ha.

Działka nr 1 oraz 1/4 obecnie pokryta jest roślinnością trawiastą oraz drzewami o zróżnicowanej wysokości. W granicach terenu przeznaczonego pod inwestycję znajduje się sieć wodociągowa oraz linia kablowa SN. Projektowana elektrownia fotowoltaiczna nie koliduje z siecią wodociagową oraz linią kablową.

Przed rozpoczęciem robót budowlanych należy stwierdzić czy istnieje możliwość użytkowania drogi gruntowej przez sprzęt ciężki. Jeśli droga nie zapewni wystarczającej nośności należy dodatkowo utwardzić nawierzchnię. Po zakończeniu prac drogę należy doprowadzić do stanu nie gorszego niż przed rozpoczęciem robót.

### **2.3 Projektowanie zagospodarowania terenu**

Inwestycja przewiduje wybudowanie elektrowni fotowoltaicznej o mocy 525,2kWp na działkach nr 1, obr. 2003 oraz 1/4, obr. 2002 w mieście Szczecin, dzielnicy Głębokie – Pilchowo.

Dojazd do terenu inwestycji przewidziano z publicznej drogi wojewódzkiej nr 115 oraz ul. Wodociągowej prowadzącej bezpośrednio do Zakładu.

Projektowana instalacja fotowoltaiczna składa się z 2020 szt. modułów fotowoltaicznych o łącznej mocy zainstalowanej 525,2 kWp wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną. Wymiary projektowanych modułów fotowoltaicznych wynoszą ok. 1640 mm x 992 mm x 40 mm.

Moc instalacji po stronie AC wynosi 510 kW. Inwertery posiadają możliwość regulacji mocy maksymalnej, co pozwoli uzyskać moc wyjściową na poziomie określonym przez wydane warunki przyłączenia nr OD3/RR1/2748/2014, tj. 500 kW.

Na terenie działek nr 1, 1/4 zostanie posadowiona konstrukcja wsporcza jednopodporowa ukierunkowana w stronę południową z odchyleniem 15° od południa w stronę zachodnią (1010 szt. modułów) oraz wschodnią (1010 szt. modułów). Moduły fotowoltaiczne zostaną ułożone na stole w trzech poziomych rzędach o nachyleniu 35° ( $\pm 1^\circ$ ).

Posadowienie konstrukcji następuje poprzez wbicie kafarem w grunt pionowych elementów podpór, a następnie wykonanie połączeń skręcanych z pozostałymi elementami konstrukcji. Odstępy między stołami fotowoltaicznymi są równe i wynoszą 7,4m. Na działce nr 1 projektowana jest trasa kablowa oraz wpięcie do sieci elektroenergetycznej.

Wpięcie do sieci elektroenergetycznej odbędzie się na poziomie niskiego napięcia 0,4 kV w rozdzielni znajdującej się w budynku zakładu ZPW Pilchowo.

Projektowane zagospodarowanie terenu obejmuje powierzchnię ok. 0,99 ha, co stanowi 4,5% całkowitej powierzchni działek.

Zachowano strefę ochronną określaną jako pas technologiczny pod istniejącą linią napowietrzną wysokiego napięcia 220 kV (25 m od osi linii).

## **2.4 Ukształtowanie terenu i przeznaczenie gruntów**

W wyniku projektowanej inwestycji istniejące ukształtowanie terenu nie ulegnie zmianie.

## **2.5 Infrastruktura techniczna**

Elektrownia fotowoltaiczna wytwarzająca energię elektryczną ze źródła odnawialnego o mocy 525,2 kWp wraz z niezbędną infrastrukturą towarzyszącą, zaprojektowana została jako bezobsługowa, niewymagająca budowy zaplecza socjalnego, ani instalacji wodno – kanalizacyjnej.

### **2.5.1 Zaopatrzenie w wodę**

Ze względu na bezobsługowy charakter instalacji nie przewiduje się doprowadzenia wody.

### **2.5.2 Odprowadzenie ścieków sanitarnych**

Ze względu na bezobsługowy charakter instalacji nie przewiduje się doprowadzenia wody, ani odprowadzenia ścieków z nieruchomości.

### **2.5.3 Zagospodarowanie wód opadowych**

Zagospodarowanie wód opadowych realizowane będzie powierzchniowo na terenie inwestycji, w granicach działek.

### **2.5.4 Zaopatrzenie w ciepło**

Ze względu na bezobsługowy charakter instalacji nie przewiduje się zaopatrzenia w ciepło.

### **2.5.5 Zagospodarowanie odpadów**

Odpady powstające na etapie realizacji inwestycji, należy zagospodarować zgodnie z przepisami ustawy z dnia 14 grudnia 2012r. o odpadach (Dz. U. z 2013r. poz. 21 ze zm.). Po okresie eksploatacji zużyte moduły zostaną poddane recyklingowi i wykorzystane ponownie.

Ewentualne odpady komunalne należy gromadzić i zagospodarować zgodnie z wymogami ustawy o odpadach oraz ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach.

### **2.5.6 Zaopatrzenie w energię elektryczną**

Energia wyprodukowana w projektowanej instalacji fotowoltaicznej zostanie dostarczona do rozdzielni nN zlokalizowanej w budynku ZPW Pilchowo zgodnie z warunkami przyłączeniowymi nr OD3/RR1/2748/2014 wydanymi z dniem 21 kwietnia 2015r. Szczegółowy opis projektu przyłącza, aparatury zabezpieczeniowej oraz telemechaniki zostanie uzgodniony z ENEA Operator Sp. z o.o. Wydane warunki przyłączeniowe nr OD3/RR1/2748/2014 zawierają wszystkie przewidziane ustawą Prawo energetyczne szczegółowe informacje techniczne i ustalenia niezbędne do przyłączenia.

## **2.6 Informacja o charakterze przewidywanych zagrożeń dla środowiska**

Zgodnie z ustawą z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. z 2016 poz. 353 z późn. zm.) oraz §3 ust. 1 pkt. 52 lit. b rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowiska (Dz. U. z 2016 r. , poz. 71) została wydana decyzja Prezydenta Miasta Szczecin, na mocy której uznano brak obowiązku przeprowadzania oceny oddziaływania na środowisko. W związku z powyższym nie jest wymagane uzyskanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach.

Projektowana inwestycja nie powoduje niekorzystnego wpływu na środowisko i obiekty sąsiednie. Obszar oddziaływania inwestycji zamyka się w granicach działki, zgodnie z zakresem określonym na rysunku P-01.

Obiekt nie emituje zanieczyszczeń pyłowo-gazowych, nie jest przyczyną emisji hałasu i wibracji. Nie wprowadza zakłóceń ekologicznych w charakterystyce powierzchni ziemi, wód powierzchniowych i podziemnych.

## **2.7 Obszar oddziaływania inwestycji**

Określenie obszaru oddziaływania dokonano w oparciu o przepisy:

- Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. Nr 80, poz. 717, z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 69 z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 sierpnia 2003 r. w sprawie wymaganego zakresu projektu miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego (Dz.U. 2003 nr 164 poz. 1587),
- Rozporządzenie Rady Ministrów z 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. z 2010 r. Nr 213, poz. 1397 z późn. zm.),

- Załącznik do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. z 2007 r. Nr 120, poz. 826 z późn. zm.),

W analizie obszaru oddziaływania obiektu wzięto pod uwagę §13, §60, §271 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 69 z późn. zm.), o którym mowa wyżej. Obszar oddziaływania obiektu, o którym mowa w art. 28 ust. 2 ustawy Prawo Budowlane, mieści się w całości na działce, na której obiekt został zaprojektowany.

Realizacja inwestycji nie będzie powodować ograniczenia dostępu do drogi publicznej, możliwości korzystania z wody, kanalizacji, energii elektrycznej i ciepłej oraz środków łączności przez osoby trzecie w obszarze oddziaływania obiektu budowlanego.

Rozwiązania techniczne, usytuowanie obiektu oraz sposób zagospodarowania terenu nie będą powodować uciążliwości związanych z hałasem, wibracjami, zakłóceniami elektrycznymi i promieniowaniem a także zanieczyszczeniem powietrza, wody i gleby.

### 2.7.1 Ochrona środowiska

Energia promieniowania słonecznego, jako ogólnie dostępna jest jedną z najbardziej przyjaznych dla środowiska, a jej masowe użytkowanie nie powoduje wzrostu średniej temperatury oraz emisji substancji szkodliwych. Poniższa tabela przedstawia ograniczenia emisji substancji szkodliwych do atmosfery dzięki produkcji energii elektrycznej z projektowanej instalacji o mocy 525,2 kWp.

Tab.1. Ograniczenia emisji zanieczyszczeń

| Ilość wyprodukowanej energii [MWh/rok] | Ograniczenia EMISJA (t/rok) |         |
|--|-----------------------------|---------|
| 504,63                                 | Pyły ogólne                 | 0,032   |
|  | SO <sub>2</sub>             | 0,793   |
|  | NO <sub>x</sub>             | 0,529   |
|  | CO                          | 0,118   |
|  | CO <sub>2</sub>             | 419,603 |

## 2.8 Wpis do rejestru zabytków

Zgodnie z ustawą z dnia 23 lipca 2003r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (Dz. U. z 2003r. Nr 762, poz. 1568 z późn. zm.) teren którego dotyczy niniejsze opracowanie nie jest objęty ochroną konserwatorską, nie jest wpisany do rejestru zabytków, nie figuruje w ewidencji Konserwatora Zabytków oraz nie znajduje się na terenie archeologicznej strefy konserwatorskiej.

Teren planowanej inwestycji nie jest objęty prawną formą ochrony dziedzictwa kulturowego oraz nie występują na nim dobra kultury współczesnej.

## 2.9 Wpływ eksploatacji górniczej

Zgodnie z decyzją o warunkach zabudowy znak nr 187/13 teren nie jest objęty zasięgiem obszaru górniczego, w związku z tym realizacja przedsięwzięcia inwestycyjnego nie podlega wymogom i uwarunkowaniom określonym w ustawie z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. z 2015 r. Nr poz. 196).

## 2.10 Bilans zagospodarowania terenu

Tab. 2. Bilans zagospodarowania terenu działek 1, 1/4

| <b>BILANS ZAGOSPODAROWANIA TERENU DZIAŁEK 1, 1/4 PRZEZNACZONYCH POD INWESTYJCJĘ</b> |                        |         |
|---|------------------------|---------|
| Istniejąca zabudowa   | 1450m <sup>2</sup>     | 0,65%   |
| Moduły fotowoltaiczne   | 9 999 m <sup>2</sup>   | 4,51%   |
| Teren nieutwardzony biologicznie czynny   | 210 451 m <sup>2</sup> | 94,84%  |
| Powierzchnia działki pod inwestycję   | 221 900m <sup>2</sup>  | 100,00% |

## **3 Opis projektu branży konstrukcyjno-budowlanej**

### **3.1 Przeznaczenie i program użytkowy obiektu**

Inwestycja przewiduje wybudowanie elektrowni fotowoltaicznej o mocy zainstalowanej 525,2 kWp wraz z niezbędną infrastrukturą na działkach nr 1, obręb 2003 oraz 1/4, obręb 2002 znajdujących się w mieście Szczecin, dzielnicy Głębokie - Pilchowo. Wyprodukowana w niej energia elektryczna zostanie doprowadzona do rozdzielni umieszczonej w budynku zakładu ZPW Pilchowo. Całkowita energia wyprodukowana zostanie przeznaczona na potrzeby własne Zakładu zgodnie z wydanymi warunkami przyłączenia nr OD3/RR1/2748/2014.

### **3.2 Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt branży konstrukcyjnej obejmujący zakresem wszystkie elementy konstrukcji wsporczej wchodzące w skład elektrowni fotowoltaicznej o mocy 525,2 kWp zlokalizowanej w mieście Szczecin, dzielnicy Głębokie - Pilchowo. Sposób montażu konstrukcji wsporczych pod moduły fotowoltaiczne dostosowany został do warunków gruntowo – wodnych panujących w miejscu posadowienia.

### **3.3 Opis robót przygotowawczych**

Działki o nr ewidencyjnym 1, obr. 2003 oraz 1/4, obr. 2002 należy przed rozpoczęciem budowy przygotować w sposób umożliwiający postawienie instalacji fotowoltaicznej. Przygotowanie terenu pod inwestycję będzie polegało na uprzątnięciu działki.

### **3.4 Opis wstępny**

Projektuje się budowę instalacji fotowoltaicznej z zastosowaniem 2020 szt. polikrystalicznych modułów fotowoltaicznych, o mocy 260 Wp każdy. Moc zainstalowana instalacji wynosi 525,2 kWp. Moduły umieszczone zostaną na konstrukcjach wsporczych o nachyleniu 35° ( $\pm 1^\circ$ ), ukierunkowanych w stronę południową z odchyleniem 15° od południa w kierunku zachodnim (1010 szt. modułów) oraz wschodnim (1010 szt. modułów). Następnie moduły fotowoltaiczne zostaną podłączone do 17 szt. inwerterów o mocy maksymalnej 30 kW AC. Opis i rodzaj połączeń umieszczono w części elektrycznej projektu.

#### **3.4.1 Zakres projektu**

Na działkach 1, obr. 2003 oraz 1/4, obr. 2002 zainstalowane będą następujące urządzenia:

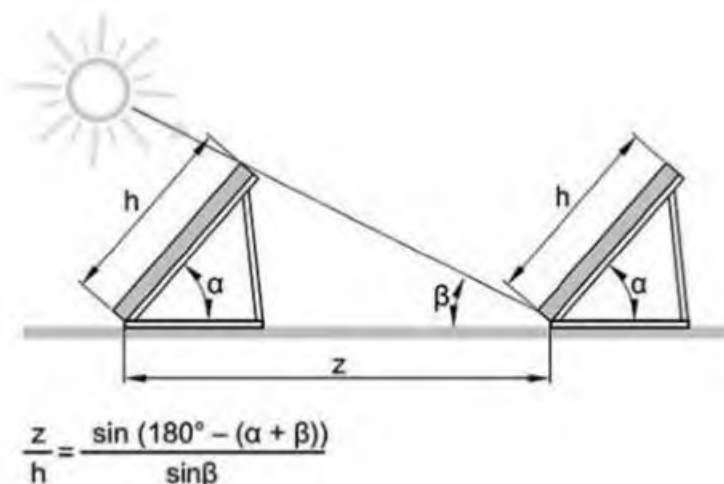
- Systemowa konstrukcja wsporcza pod moduły fotowoltaiczne – jednopodporowa,
- Moduły fotowoltaiczne polikrystaliczne o mocy 260Wp w ilości 2020 szt.,
- Inwertery fotowoltaiczne o mocy maksymalnej 30 kW w ilości 17szt.,
- Złącza kablowe,
- Linie kablowe nN AC oraz transmisji danych,
- Linie kablowe DC,
- System monitoringu.

Urządzenia energetyczne lub elektroenergetyczne opisano w części elektrycznej.

### 3.4.2 Konstrukcja montażowa posadowiona na gruncie

Konstrukcja montażowa służy do przytwierdzenia modułów fotowoltaicznych elektrowni do gruntu. Została zaprojektowana dla warunków atmosferycznych dla elektrowni objętej niniejszym projektem (I strefa obciążenia opadami śniegu oraz I strefa obciążenia wiatrem wg norm: PN-EN 1991-1-3 i PN-EN 1991-1-4). Konstrukcje będą tworzone z poszczególnych stołów, na których zainstalowane będą moduły fotowoltaiczne. Moduły montowane będą na stole w orientacji poziomej (wzdłuż dłuższej krawędzi), po 3 moduły w rzędzie, zgodnie z rysunkiem W-01. Projektowane odległości między rzędami stołów wynoszą 7,4m. Konstrukcje będą dopasowane do polskich oraz europejskich wymogów i standardów.

Rys. 1. Nachylenie i odległość pomiędzy stojakami modułów



#### Założenia:

Kąt nachylenia stojaka modułu  $\alpha = 35^\circ$   
Szerokość 3 modułów fotowoltaicznych  $h = 2,98\text{m}$   
Minimalny kąt padania słońca  $\beta = 13,5^\circ$

#### Wyniki:

Minimalny odstęp pomiędzy rzędami modułów  $z = 7,4\text{m} + 2,45\text{m} = 9,85\text{m}$   
Rzut 3 modułów na powierzchnię poziomą  $t = 2,45\text{m}$

Zaprojektowana konstrukcja wsporcza pod instalację fotowoltaiczną składa się z trzech utwierdzonych w gruncie słupów stalowych o profilu ceowym i schemacie statycznym wspornika, na których oparto belki stalowe podparte dodatkowo zastrzałem. Belki posiadają również przekrój ceowy i są usytuowane pod kątem  $35^\circ$ . Belki przewieszono względem oparcia obustronnie na długość max  $0,95\text{m}$ . Całość konstrukcji połączono aluminiowymi profilami o przekroju prostokątnym w formie płatwi. Posadowienie słupów stalowych należy wykonać jako system kotwiczony w gruncie, zgodnie z rozwiązaniem przedstawionym w projekcie budowlanym.

Konstrukcja wolnostojąca dla modułów fotowoltaicznych składać się będzie ze słupów stalowych cynkowanych ogniowo zanurzeniowo wg normy ISO 1461, belek pionowych oraz poprzecznych profili nośnych. Dla sytuacji, w której profil posiada tylko jeden punkt podparcia, łączenie należy wzmocnić blachowkrętami w licznie 8szt. zgodnie z rysunkiem W-06. W przypadkach, dla których poprzeczne profile (płatwie) w miejscu przerwy dylatacyjnej będą na siebie nachodzić, należy skrócić profile zgodnie z rysunkiem W-07.

Słupy stalowe osadzone będą w gruncie za pomocą specjalnych maszyn (kafarów) na głębokość 1,63m, zgodnie z rysunkiem W-01. Ponadto przed przystąpieniem do montażu wykonywany będzie tzw. test ramowania, czyli sprawdzenie warunków posadowienia.

Elementy ze stopu aluminium z elementami ze stali ocynkowanej łączone będą podkładkami EPDM (detal A na rys. W-01) w celu zabezpieczenia materiałów przed powstawaniem ognisk korozji. Elementy konstrukcji łączone będą śrubami oraz nakrętkami wykonanymi ze stali nierdzewnej A2. Dodatkowo zastosowana zostanie ochrona antykorozyjna słupów stalowych w miejscach uderzenia kafara.

Konstrukcje będą pochylone pod kątem  $35^{\circ} (\pm 1)$  do płaszczyzny gruntu. Rysunki konstrukcji przedstawiają konstrukcje posadowione na płaskim podłożu, podczas instalacji ze względu na różnice poziomu gruntów może dojść do pewnych odchyień – konstrukcje będą posadowione tak, aby kąt pochylenia do płaszczyzny poziomej wynosił  $35^{\circ} (\pm 1)$ .

Projektuje się konstrukcję nośną dedykowaną dla falowników składającą się z dwóch słupów typu MS 5030 wykonanych z blachy perforowanej o profilu ceowym. Falowniki zamontowane zostaną na dedykowanej płycie montażowej i następnie zamocowane zostaną na konstrukcji zgodnie z rysunkiem W-02. Skrzynki RPV.DC zostaną zamontowane na konstrukcji wsporczej falowników zgodnie z rysunkiem W-04.

### **3.4.3 Ogrodzenie**

Ze względu na istniejące ogrodzenie wokół działek o nr ewidencyjnym 1 obr. 2003 oraz 1/4 obr. 2002 nie przewiduje się projektowania zabudowy dodatkowego ogrodzenia. Na teren projektowanej elektrowni fotowoltaicznej nie ma możliwości dostępu osób niepowołanych.

### **3.4.4 Warunki gruntowo-wodne**

Na podstawie zawartej w załącznikach opinii geotechnicznej z dnia 13 stycznia 2016r. o nr arch. 7113 stwierdza się podział geotechniczny, przedstawiający się następująco:

- warstwa Ia - piaski drobne wilgotne, średnio zagęszczone, o uśrednionej wartości stopnia zagęszczenia  $I D = 0,45$ ;
- warstwa Ib - piaski drobne wilgotne i nawodnione, średnio zagęszczone, o charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia  $I D = 0,59$ ;
- warstwa Ic - piaski drobne wilgotne, zagęszczone, o charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia  $I D = 0,67$ ;
- warstwa II - słabonośne grunty organiczne: torfy i namuły, przyjęta na podstawie wyników ścinania wartość wytrzymałości na ścinanie  $\tau_f$  wynosi 60 kPa.



Gleby należące do warstwy II znajdują się poza terenem zabudowy elektrowni fotowoltaicznej, co obrazuje zawarta w załącznikach mapa dokumentacyjna otworów geotechnicznych. W związku z powyższym nie ma konieczności uwzględniania ich w projekcie branży konstrukcyjno-budowlanej.

Prace inwestycyjne powstają w rejonie otworów geotechnicznych nr 1 i 2. W otworach tych występują piaski drobne w różnym stanie zagęszczenia. Możliwe jest także pojawienie się wkładek z gruntów organicznych o niewielkiej miąższości, to jest około 10 cm. Wkładowki te nie będą mieć wpływu na nośność fundamentów to jest pali, gdyż stanowi to niewielki udział w całkowitej nośności pala (pale zawieszony). Pale obciążone są lekkimi panelami fotowoltaicznymi.

Palowanie odbędzie się powyżej nawierconego w otworze nr 2 poziomu zwierciadła wody. Ewentualny szacowany wpływ gruntów słabonośnych  $5,14 \tau_f = 308,4 \times 0,3 = 92,52 \text{ kPa}$  jest mniejszy od naprężenia dodatkowego od paneli, stąd wpływ inwestycji ocenia się jako nieznaczący.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra transportu, budownictwa i gospodarki morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych, warunki gruntowe określa się jako proste. Konstrukcje wsporcze oraz pozostałe elementy elektrowni fotowoltaicznej należy zaliczyć do niewielkich obiektów budowlanych, o statycznie wyznaczalnym schemacie obliczeniowym w prostych warunkach gruntowych, dla których możliwe jest zapewnienie minimalnych wymagań na podstawie doświadczeń.

Konstrukcje wsporcze oraz pozostałe elementy elektrowni fotowoltaicznej należy zaliczyć do niewielkich obiektów budowlanych, o statycznie wyznaczalnym schemacie obliczeniowym w prostych warunkach gruntowych, dla których możliwe jest zapewnienie minimalnych wymagań na podstawie doświadczeń.

Swobodne zwierciadło wód gruntowych zostało stwierdzone na głębokości 2,7 m tj. 17,96 m npm. (otwór nr 2).

Grunty rodzime przykrywa warstwa gleby o miąższości 0,4 – 0,5 m.

### **3.4.5 Uwagi końcowe**

- Przed rozpoczęciem budowy obiektu Wykonawca zobowiązany jest do dokładnego zapoznania się z projektem budowlanym ze szczególnym uwzględnieniem treści uzgodnień oraz ich wdrożenia,
- Przed rozpoczęciem robót sprawdzić czy nie występują kolizje z urządzeniami obcymi, (np. okablowanie) niezainwentaryzowanymi na mapie do celów projektowych.
- Roboty w pobliżu urządzeń obcych oraz cieków wykonać w uzgodnieniu z ich administratorami,

#### **Autor opracowania branży konstrukcyjno-budowlanej:**

Projektant: mgr inż. Artur Smoroński, nr uprawnień: MAP/0149/PWOK/11

Sprawdzający: mgr inż. Andrzej Chłędowski nr uprawnień: N/z-WBPP-NB-8346/24/84

## **4 Opis projektu branży elektrycznej**

### **4.1 Informacje ogólne**

Przedmiotem inwestycji jest budowa elektrowni fotowoltaicznej wytwarzającej energię elektryczną ze źródła odnawialnego o mocy 525,2 kWp wraz z niezbędną infrastrukturą towarzyszącą. Inwestycja jest zlokalizowana na działkach nr 1, obr. 2003 oraz 1/4, obręb 2002, mieście Szczecin, dzielnicy Głębokie - Pilchowo.

Projektowana elektrownia fotowoltaiczna składać się będzie z 2020szt. modułów fotowoltaicznych firmy BRUK-BET SOLAR typu BEP260 o mocy 260Wp każdy. Zastosowane moduły będą współpracowały falownikami ABB TRIO 27.6-TL-OUTD-S2-400 w ilości 17 szt., o mocy nominalnej każdego z nich równej 27,6 kW AC. Moc instalacji fotowoltaicznej po stronie AC wynosi 510 kW. Inwertery posiadają możliwość regulacji mocy maksymalnej, co pozwoli uzyskać moc wyjściową na poziomie określonym przez wydane warunki przyłączenia nr OD3/RR1/2748/2014, tj. 500 kW.

Miejscem przyłączenia instalacji do sieci będzie sekcja nr 2 stacji transformatorowej SN/nn nr 0163 Pilchowo – Wodociągi, tj. szyny pola nr 19 (sekcja nr 3 ww. stacji), którego zasilanie odbywa się z pola nr 22 stacji transformatorowej 110 kV/SN Polmo. W celu przeprowadzenia przyłączenia do pola nr 19 należy zdemontować most szynowy do nieistniejącego transformatora nr 3.

Wstęp na teren elektrowni będą mieć jedynie osoby o odpowiednich uprawnieniach, oraz osoby nieuprawnione pod nadzorem osób uprawnionych. Cały teren (urządzenie energetyczne) oznakowany zostanie w sposób umożliwiający jego identyfikację.

### **4.2 Podstawa opracowania**

- Umowa z Inwestorem,
- Wizja lokalna,
- Projekt budowlany pn. „Budowa farmy fotowoltaicznej o łącznej mocy 0,5 MW – ZPW Pilchowo”,
- Warunki przyłączenia elektrowni fotowoltaicznej do sieci elektroenergetycznej nr OD3/RR1/2748/2014 wydane dnia 21.04.2015 r. przez ENEA Operator Sp. z o.o. w Poznaniu,
- Obowiązujące normy i przepisy,
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (Dz. U. 1994 nr 89 poz. 414 z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku z późniejszymi zmianami, w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002 nr 75 poz.690 z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 roku w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2012 poz. 462),
- Ustawa z dnia 27 marca 2003 o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. 2003 nr 80 poz. 717 z późn. zm.),
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 roku Prawo ochrony środowiska (Dz. U. 2001 nr 62 poz. 627 z późn. zm.),

- Rozporządzenie Rady Ministrów z dn. 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. 2010 nr 213 poz. 1397 z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 roku w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. 2010 nr 109 poz. 719),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 6 sierpnia 2009 roku w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. 2009 nr 124 poz. 1030).

### 4.3 Zakres projektu

Zakres robót objętych niniejszym projektem obejmuje następujące elementy:

- Montaż modułów fotowoltaicznych na konstrukcji wsporczej,
- Wykonanie linii kablowych nN prądu stałego od modułów fotowoltaicznych do inwerterów,
- Wykonanie połączeń DC/AC inwerterów fotowoltaicznych,
- Wykonanie sieci rozdzielczej nN prądu przemiennego od inwerterów do rozdzielnic pośrednich RPV, a następnie do miejsca przyłączenia,
- Wykonanie systemu monitoringu wizyjnego,
- Wykonanie instalacji połączeń wyrównawczych,
- Wykonanie przyłączenia w rozdzielni zlokalizowanej w budynku ZPW Pilchowo.

Wszystkie instalacje muszą być wykonane zgodnie z zaleceniami podanymi w niniejszym opracowaniu, polskimi oraz europejskimi standardami i normami obowiązującymi podczas ich montażu.

### 4.4 Obliczenia techniczne

#### 4.4.1 Przekładnik prądowy SN

Prąd obliczeniowy po stronie 15 kV:

$$I_{obl} = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot U_{ns}} = \frac{630 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 15 \cdot 10^3} = 24,25 A$$

Znamionowy prąd strony pierwotnej przekładnika prądowego powinien zajmować się w zakresie 1- 120% prądu znamionowego przekładnika:

$$0,01 \cdot I_{2n} < I_{obl} < 1,2 \cdot I_{2n}$$

$$0,3 A < 24,25 A < 36 A$$

*Warunek został spełniony.*

- Moc pozorna tracona na przewodach:

$$S_p = \frac{I_{2n}^2 \cdot R}{\cos \varphi} = \frac{I_{2n}^2 \cdot l}{1 \cdot \gamma \cdot S} = \frac{5^2 \cdot 30}{1 \cdot 55 \cdot 2,5} = 5,45 VA$$

- Moc pozorna tracona na stykach:

$$R_{st} = 0,05 \Omega$$

$$S_{st} = I_{2n}^2 \cdot R_{st} = 5^2 \cdot 0,05 = 1,25 \text{ VA}$$

Dobór uzwojenia zabezpieczeniowego:

- Moc pozorna pobierana przez sterownik uREG (wg karty katalogowej):

$$S_{uREG} = 0,5 \text{ VA}$$

Sumaryczna moc obciążenia 1 rdzenia przekładnika prądowego:

$$S_{obl1} = 0,5 + 5,45 + 1,25 = 7,2 \text{ VA}$$

Obciążenie przekładników prądowych powinno zajmować się w zakresie 25-100% mocy znamionowej przekładnika:

$$0,25 \cdot S_{2n} < S_{obl1} < S_{2n}$$

$$2,5 \text{ VA} < 7,2 \text{ VA} < 10 \text{ VA}$$

*Warunek został spełniony.*

Współczynnik bezpieczeństwa  $FS$  :

$$FS_x < FS_{wym}$$

$$FS_x = FS_{rz} \cdot \frac{Z_{2n}}{Z_{obl1}} = 5 \cdot \frac{0,4}{0,44} = 4,55$$

*Warunek został spełniony.*

Dobór uzwojenia pomiarowego:

- Moc pozorna pobierana przez licznik (wg karty katalogowej):

$$S_L = 0,004 \text{ VA}$$

Sumaryczna moc obciążenia 2 rdzenia przekładnika prądowego pomiarowego:

$$S_{obl2} = 0,004 + 5,45 + 1,25 = 6,71 \text{ VA}$$

Obciążenie powinno zajmować się w zakresie 25-100% mocy znamionowej przekładnika:

$$0,25 \cdot S_{2n} < S_{obl2} < S_{2n}$$

$$2,5 VA < 6,71 VA < 10 VA_b$$

Warunek został spełniony.

Współczynnik bezpieczeństwa  $FS$  :

$$FS_x < FS_{wym}$$

$$FS_x = FS_{rz} \cdot \frac{Z_{2n}}{Z_{obl1}} = 5 \cdot \frac{0,4}{0,413} = 4,84$$

Warunek został spełniony.

**Dobrano dwurdzeniowy przekładnik prądowy typu:**

TPU 60.11 30/5/5 kl.0,2s/3P 10VA/10VA FS5

#### 4.4.2 Pomiarowy przekładnik napięciowy SN

Dobór przekładnika napięciowego jest realizowany przy założeniu możliwości pominięcia mocy pozornej przewodów oraz styków z uwagi na jej znikomą wartość. Uwzględniane zatem jest jedynie obciążenie aparatury włączonej do układu.

Dobór uzwojenia pomiarowego:

W oparciu o ustalenia z Enea Operator Sp. z o.o. projektuje się zastosowanie jednego uzwojenia pomiarowego na potrzeby układu pomiarowego oraz analizatora.

- Moc pozorna pobierana przez analizator sieci oraz licznik(wg karty katalogowej):

$$S_{obl} = S_{ANS} + S_L = 3,02VA$$

Obciążenie przekładników napięciowych powinno zajmować się w zakresie 25-100% mocy znamionowej przekładnika:

$$0,25 \cdot S_{2n} < S_{obl} < S_{2n}$$

$$1,25 VA < 3,02 VA < 5 VA$$

Warunek został spełniony.

Dobór uzwojenia zabezpieczeniowego:

- Moc pozorna pobierana przez sterownik uREG (wg karty katalogowej):

$$S_{uREG} = 0,4 VA$$

W oparciu o uzgodnienia z Enea Operator Sp. z o.o., z uwagi na brak potrzeby zachowania klasy pomiaru dedykowanego do urządzenia uREG, nie ma potrzeby utrzymania mocy układu w zakresie tolerancji.

**Dobrano dwurdzeniowy przekładnik napięciowy typu:**

TJC 6 15:√3 // 0,1:√3 // 0,1:√3 kl.0,2S/3P 5VA/10VA

**4.4.3 Przekładnik prądowy nN – dedykowany dla licznika energii wytworzonej**

Prąd obliczeniowy po stronie 0,4 kV:

$$I_{obl} = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot U_{ns}} = \frac{525,2 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 0,4 \cdot 10^3} = 758,1A$$

Znamionowy prąd strony pierwotnej przekładnika prądowego powinien zajmować się w zakresie 1-120% prądu znamionowego przekładnika.

$$0,01 \cdot I_{2n} < I_{obl} < 1,2 \cdot I_{2n}$$

$$80A < 758,1 A < 960 A$$

*Warunek został spełniony.*

Dobór uzwojenia pomiarowego:

- Moc pozorna pobierana przez licznik (wg karty katalogowej):

$$S_L = 0,004 VA$$

- Moc pozorna tracona na przewodach:

$$S_P = \frac{I_{2n}^2 \cdot R}{\cos \varphi} = \frac{I_{2n}^2 \cdot l}{1 \cdot \gamma \cdot S} = \frac{5^2 \cdot 10}{1 \cdot 55 \cdot 2,5} = 1,82 VA$$

- Moc pozorna tracona na stykach:

$$R_{st} = 0,05 \Omega$$

$$S_{st} = I_{2n}^2 \cdot R_{st} = 5^2 \cdot 0,05 = 1,25 VA$$

Obciążenie przekładników prądowych powinno zajmować się w zakresie 25-100% mocy znamionowej przekładnika. W tym celu dobrano rezystory dociążające:

$$S_{Rd} = I_{2n}^2 \cdot R_d$$

$$S_{Rd} = 5^2 \cdot 1 = 25 \text{ VA}$$

Sumaryczna moc obciążenia przekładnika prądowego i ostateczny dobór mocy:

$$S_{obl} = 0,004 + 1,82 + 1,25 + 25 = 28,074 \text{ VA}$$

$$0,25 \cdot S_{2n} < S_{obl} < S_{2n}$$

$$7,5 \text{ VA} < 28,074 \text{ VA} < 30 \text{ VA}$$

*Warunek został spełniony.*

Współczynnik bezpieczeństwa  $FS$  :

$$FS_x < FS_{wym}$$

$$FS_x = FS_{rz} \cdot \frac{Z_{2n}}{Z_{obl I}} = 5 \cdot \frac{1,2}{1,25} = 4,8$$

**Dobrano jednordzeniowy przekładnik prądowy pomiarowy typu:**

IMSb 800/5 30VA kl.0,2s FS5

#### 4.4.4 Przekładnik prądowy nN – dedykowany dla analizatora sieci ND10

Znamionowy prąd strony pierwotnej przekładnika prądowego powinien zajmować się w zakresie 1-120% prądu znamionowego przekładnika:

$$0,01 \cdot I_{2n} < I_{obl} < 1,2 \cdot I_{2n}$$

$$80 \text{ A} < 758,1 \text{ A} < 960 \text{ A}$$

*Warunek został spełniony.*

Dobór uzwojenia pomiarowego:

- Moc pozorna pobierana przez analizator ND10 (wg karty katalogowej):

$$S_L = 0,05 \text{ VA}$$

- Moc pozorna tracona na przewodach:

$$S_P = \frac{I_{2n}^2 \cdot R}{\cos \phi} = \frac{I_{2n}^2 \cdot l}{1 \cdot \gamma \cdot S} = \frac{5^2 \cdot 5}{1 \cdot 55 \cdot 2,5} = 0,91 \text{ VA}$$

- Moc pozorna tracona na stykach:

$$R_{st} = 0,05 \Omega$$

$$S_{st} = I_{2n}^2 \cdot R_{st} = 5^2 \cdot 0,05 = 1,25 VA$$

Obciążenie przekładników prądowych powinno zajmować się w zakresie 25-100% mocy znamionowej przekładnika:

$$S_{obl} = 0,05 + 0,91 + 1,25 = 2,21 VA$$

$$0,25 \cdot S_{2n} < S_{obl} < S_{2n}$$

$$1,25 VA < 2,21 VA < 5 VA$$

*Warunek został spełniony.*

**Dobrano jednordzeniowy przekładnik prądowy pomiarowy typu:**

IMSb 800/5 5VA kl.0,5 FS5

#### 4.4.5 Dobór wyłącznika nN

Dla rozdzielnic nN typu RNL projektuje się wyłącznik kompaktowy typu BL1000, 1000A, spełniający zadanie głównego zabezpieczenia dla elektrowni fotowoltaicznej. Na wyłącznik ten w przypadku zaniku napięcia w sieci podawany zostaje sygnał ze sterownika typu uREG, powodujący jego zadziałanie, a co za tym idzie wyłączenie elektrowni.

Istniejący wyłącznik po stronie SN realizuje zabezpieczenie obiektu od zwarć pochodzących od strony systemu elektroenergetycznego. Prąd zwarciový pochodzący od elektrowni fotowoltaicznej jest prądem chwilowym o małej wartości z uwagi na natychmiastowe wyłączenie falownika w przypadku zwarcia. Z uwagi na powyżej przedstawione aspekty wyłącznik dla rozdzielnic nN dobiera się jedynie z uwagi na znamionowy prąd obciążenia od strony elektrowni fotowoltaicznej.

Dobór wyłącznika nN:

$$I_{obl} = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot U_{ns}} = \frac{525,2 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 0,4 \cdot 10^3} = 758,1 A$$

$$I_{obl} \cdot 1,25 \leq I_n$$

$$974,5 A < 1000 A$$

*Warunek został spełniony.*



#### 4.4.6 Nastawy wyłącznika nN

W przypadku projektowanego wyłącznika nN przyjmuje się nastawę dla prądu roboczego rozdzielnic:

$$I_{rob} = 758,1 A, \text{ więc}$$

$$I_{rob} \leq I_r = 760 A$$

Zadziałanie zabezpieczenia bezzwłocznego:

$$I_i \geq i_p = 1,876 A, \text{ więc}$$

$$I_i = 2 kA$$

#### 4.4.7 Moc zwarciova na szynach rozdzielnic ZPW Pilchowo

Obliczenia mocy zwarciovej na szynach rozdzielni nN typu RNL:

$$S''_{kPV} = \sqrt{3} \cdot U_n \cdot I_k''$$

W przypadku instalacji fotowoltaicznej, zwarciovy prąd początkowy, co do wartości, zbliżony jest do prądu znamionowego instalacji, stąd:

$$S''_{kPV} = \sqrt{3} \cdot 400 \cdot 758,1 = 525,227 kVA$$

Falowniki są urządzeniami, które z uwagi na swój charakter pracy nie generują prądu zwarciowego, a co za tym idzie nie posiadają mocy zwarciovej. Reakcja układu PV na zwarcie skutkuje udarem w bardzo krótkim czasie, podczas którego generowana jest obliczona moc zwarciova.

#### 4.4.8 Obliczenia prądów zwarciowych

Impedancja elektrowni fotowoltaicznej:

$$Z_{kPV} = \frac{c \cdot U_{nPV}}{S''_{kPV}} = \frac{1,1 \cdot 400^2}{525,227 \cdot 10^3} = 0,335 \Omega$$

Prąd zwarciovy początkowy:

$$I_k'' = I_{obl} = 758,1 \Omega$$

Prąd zwarciovy wyłączeniowy symetryczny:

$$I_b = I_k'' = I_{obl} = 758,1 \Omega$$

Prąd zwarciovy udarowy:

$$i_p = \kappa \cdot \sqrt{2} \cdot I_k'' = 1,75 \cdot \sqrt{2} \cdot 758,1 = 1,876 kA$$

Prąd zwarciovy cieplny:

$$I_{th} = I_k'' = I_{obl} = 758,1 \Omega$$

#### 4.4.9 Obliczenia wytrzymałości zwarciowej

Z uwagi na zadziałanie projektowanego wyłącznika nN w przypadku wystąpienia zakłóceń od strony elektrowni fotowoltaicznej, nie wymaga się zmiany nastaw zabezpieczeń oraz przeprowadzenia analizy wytrzymałości zwarciowej rozdzielnic ZPW Pilchowo wraz z zamontowaną w nich aparaturą.

#### 4.4.10 Zabezpieczenia w rozdzielnicy 1RG

Zabezpieczenie trasy kablowej zasilającej rozdzielnicę RNL zostanie zrealizowane na początku i na końcu linii rozłącznikami bezpiecznikowymi listwowymi z nożowymi wkładkami topikowymi, o odpowiednio dobranym prądzie znamionowym.

- Dobór zabezpieczenia dla rozdzielnicy RPV.02:

$$I_{obl} = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \varphi} = \frac{90}{\sqrt{3} \cdot 0,4 \cdot 1} \approx 130 \text{ A}$$

$$I_{zab} \geq 1,45 \cdot I_{rob} = 188,5 \text{ A}$$

Dobrano wkładkę topikową o wartości:  $I_n = 200 \text{ A}$

W celu zachowania selektywności zabezpieczeń w systemie, na drugim końcu linii kablowej zastosowano zabezpieczenie o wartości:  $I_n = 250 \text{ A}$

- Dobór zabezpieczenia dla rozdzielnic RPV.01,RPV.03-RPV.08:

$$I_{obl} = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \varphi} = \frac{60}{\sqrt{3} \cdot 0,4 \cdot 1} \approx 86,6 \text{ A}$$

$$I_{zab} \geq 1,45 \cdot I_{rob} = 125,6 \text{ A}$$

Dobrano wkładkę topikową o wartości:  $I_n = 125 \text{ A}$

W celu zachowania selektywności zabezpieczeń w systemie, na drugim końcu linii kablowej zastosowano zabezpieczenie o wartości:  $I_n = 160 \text{ A}$

#### 4.4.11 Obliczenia strat energii czynnej w linii kablowej

Chwilowe straty mocy czynnej:

$$\Delta P_t = \Delta P_j + \Delta P_o$$

gdzie:  $\Delta P_j$  - jałowe straty mocy czynnej

$\Delta P_o$  - obciążeniowe straty mocy czynnej

Prąd obliczeniowy linii kablowej:

$$I_{obl} = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot U_{ns}} = \frac{630 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 15 \cdot 10^3} = 24,25 \text{ A}$$

gdzie:  $S$  - moc pozorna transformatora 3

$U_{ns}$  - napięcie znamionowe sieci

Rezystancja linii kablowej:

$$R_l = R_k \cdot l$$

$$R_l = 0,253 \left[ \frac{\Omega}{km} \right] \cdot 0,03 [km] = 0,008 \Omega$$

Obliczenia strat mocy obciążeniowych:

$$\Delta P_o = 3 \cdot I_{obl}^2 \cdot R_l$$

gdzie:  $R_l$  - rezystancja linii kablowej

$$\Delta P_o = 3 \cdot 24,25^2 \cdot 0,008 = 14,1 W$$

Obliczenia strat mocy jałowych:

$$\Delta P_j = U_{ns}^2 \cdot G_l$$

gdzie:  $G_l$  - konduktancja linii

W analizowanym przypadku jałowe straty mocy są pomijalnie małe, więc przyjmuj się  $\Delta P_j = 0$ .

Straty energii czynnej kabla:

$$\Delta E = 3 \cdot I_{obl}^2 \cdot R_l \cdot \tau = \Delta P_o \cdot \tau$$

gdzie:  $\tau$  - szacowany czas pracy linii przy obciążeniu  $I_{obl}$  ( $\tau = 100 h$ ),

$$\Delta E = 14,1 \cdot 100 = 0,141 kWh$$

#### 4.4.12 Moc ładowania linii kablowej:

$$Q_c = U_{ns}^2 \cdot \omega \cdot C_l$$

gdzie:  $C_k = 0,23 \frac{\mu F}{km}$  - pojemność linii kablowej

$\omega$  - częstotliwość sieciowa

$$C_l = 0,23 \frac{\mu F}{km} \cdot 0,03 km = 0,007 \mu F$$

$$Q_c = 15 \cdot 10^6 \cdot 50 \cdot 0,007 \cdot 10^{-6} = 5,25 VA$$

## 4.5 Moduły fotowoltaiczne

Moduły fotowoltaiczne są urządzeniami, które wykorzystują zjawisko fotowoltaiczne do zamiany promieniowania słonecznego na prąd elektryczny. Każdy moduł zbudowany jest z ogniw fotowoltaicznych łączonych szeregowo, odpowiednio zabezpieczonych. Moduły zamontowane zostaną na dedykowanych konstrukcjach w orientacji poziomej po 3 moduły w rzędzie. Następnie połączone zostaną w łańcuchy PV przewodami dedykowanymi do instalacji fotowoltaicznych (DC) i włączone do inwerterów.

Połączenia pomiędzy poszczególnymi modułami wykonane zostaną kablami fabrycznymi za pomocą dedykowanych złączek w standardzie MC4. Powstałe łańcuchy zależnie od rozmieszczenia modułów składają się z 17, 19 lub 20 sztuk modułów i włączone do inwerterów. Planowane jest zorientowanie części rzędów z odchyleniem od kierunku południowego o 15° w stronę wschodnią (1010szt. modułów) oraz zachodnią (1010szt. modułów).

Moduły zostaną zabezpieczone ochronnikami przeciwprzepięciowymi typu CITEL DS60VGPV-1000, a także rozłącznikami bezpiecznikowymi typu STV D02-2p w celu ochrony łańcuchów modułów przed wpływem prądu wstecznego. Skrzynka RPV.DC zostanie zamontowana na konstrukcji dedykowanej dla inwerterów zgodnie z rysunkiem W-04.

W związku z powyższym na każdy kierunek projektuje się:

- 6 inwerterów – 6 x 20szt. modułów
- 1 inwerter – 7 x 17 szt. modułów
- 1 inwerter – 6 x 19 szt. modułów

W celu optymalizacji działania projektowanej farmy, przyjmując równy podział ilości modułów zorientowanych w każdym z kierunków, do falownika RnN\_RPV.04\_INV.09 włączone zostanie:

- 3 x 19szt. modułów odchylonych o 15° od strony południowej w stronę wschodnią
- 3 x 19szt. modułów odchylonych o 15° od strony południowej w stronę zachodnią

Zastosowane w projekcie inwertery wyposażone zostały w dwa układy MPPT. Odstępy między poszczególnymi rzędami stołów fotowoltaicznych są równe i wynoszą 7,4m, co w warunkach zimowych wyklucza zacielenie się modułów. Połączenia modułów fotowoltaicznych z falownikami wykonane zostaną kablem SOLARFLEX-X PVI-F odpornym na promieniowanie UV, dedykowanym do stosowania w elektrowniach fotowoltaicznych o przekroju 6mm<sup>2</sup>. Kable mocowane będą za pomocą opasek odpornych na promieniowanie UV do konstrukcji nośnej w sposób, który nie obciąża złącz konektorowych. Kable łączone będą opaskami nie rzadziej niż co 0,60m. Układając kable należy zachować szczególną ostrożność, by nie uszkodzić izolacji o ostre krawędzie konstrukcji. Kable należy układać blisko siebie, by zminimalizować możliwość indukowania się w nich przepięć.

Projektowane moduły fotowoltaiczne firmy BRUK-BET o mocy 260Wp każdy zbudowane są z 60 polikrystalicznych krzemowych ogniw. Parametry zastosowanych modułów fotowoltaicznych zestawiono w tabeli nr 3.

Tab. 3. Podstawowe parametry elektryczne STC (1000W/m<sup>2</sup>, 25°C, AM 1,5) modułów.

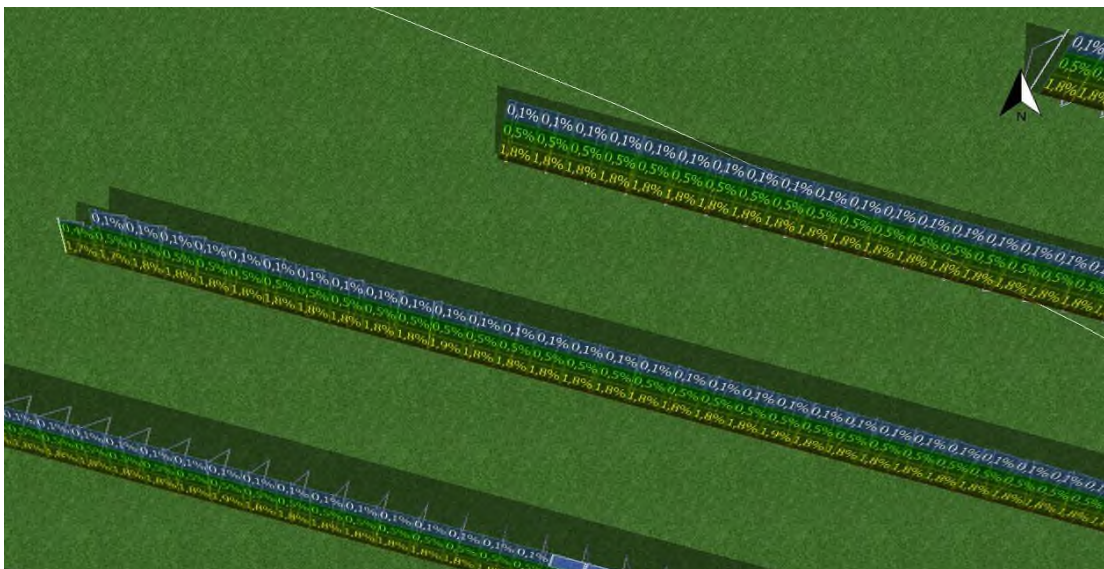
| Lp. | Opis parametrów technicznych urządzenia         | Parametry techniczne |
|-----|---|----------------------|
| 1.  | Moc znamionowa                                  | 260 Wp               |
| 2.  | Napięcie przy mocy maksymalnej V <sub>max</sub> | 30,5 V               |
| 3.  | Prąd przy mocy maksymalnej I <sub>max</sub>     | 8,55 A               |
| 4.  | Napięcie jałowe V <sub>oc</sub>                 | 37,8 V               |
| 5.  | Prąd zwarciaowy I <sub>sc</sub>                 | 9,05 A               |
| 6.  | Sprawność                                       | 15,98 %              |
| 7.  | Temperaturowy współczynnik dla P <sub>max</sub> | 0,40 %/°C            |
| 8.  | Temperaturowy współczynnik dla I <sub>sc</sub>  | 0,049 %/°C           |
| 9.  | Temperaturowy współczynnik dla U <sub>oc</sub>  | 0,30 %/°C            |

W instalacji zastosowane zostaną moduły fotowoltaiczne polikrystaliczne firmy BRUK BET SOLAR typu BEP260 o mocy znamionowej każdego z nich równej 260Wp.

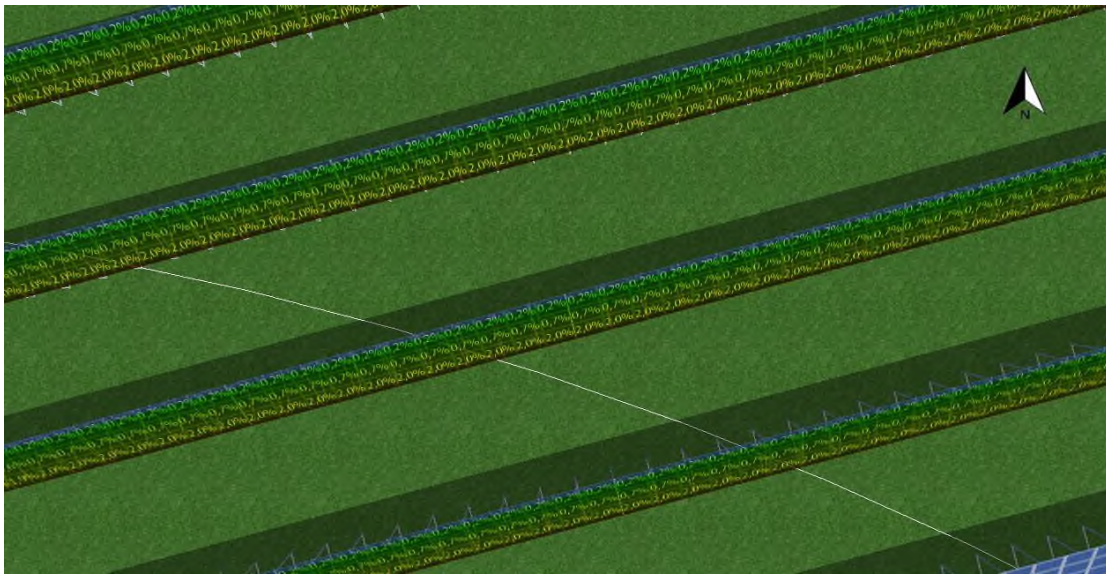
Zgodnie z zapisami ujętymi w dokumencie PFU (pkt. I.3.3) maksymalne dopuszczalne obciążenie cieniem każdego modułu PV nie może przekroczyć średnio rocznie 2,5%. Rozmieszczenie rzędów modułów zostało przeprowadzone w sposób eliminujący zacinienie zgodnie z zaleceniami zawartymi w PFU. Poniżej przedstawiono animacje zacinienia zrealizowane przy pomocy programu PV\*SOL.

Obrazy ujmują newralgiczne części projektowanej elektrowni fotowoltaicznej z powodu braku możliwości uzyskania formatu przedstawiającego w sposób czytelny wyniki symulacji dla całej elektrowni.

Rys. 2. Efekt symulacji zacinienia modułów fotowoltaicznych cz.1



Rys. 3. Efekt symulacji zacielenia modułów fotowoltaicznych cz.2



#### 4.6 Inwertery fotowoltaiczne

Inwerter przetwarza energię prądu stałego wyprodukowaną przez moduły fotowoltaiczne na energię prądu przemiennego o napięciu przystosowanym do pracy z siecią elektroenergetyczną. Moc instalacji fotowoltaicznej po stronie AC wynosi 510 kW. Inwertery posiadają możliwość regulacji mocy maksymalnej, co pozwoli uzyskać moc wyjściową na poziomie określonym przez wydane warunki przyłączenia nr OD3/RR1/2748/2014, tj. 500 kW.

Zastosowane inwertery ABB TRIO 27.6-TL-OUTD-S2-400 o mocy znamionowej 27,6 kW AC, charakteryzują się bardzo wysokim współczynnikiem maksymalnej sprawności (do 98,2%). Urządzenia posiadają szeroki zakres temperatury pracy, który maksymalizuje efektywność energetyczną i zapewnia maksymalną rentowność. Inwertery posiadają wysoką klasę ochrony, tj. IP65 – obudowa chroni je przed pyłem oraz wodą, dzięki czemu możliwe jest zainstalowanie ich na zewnątrz.

Przewiduje się zamontowanie inwerterów do konstrukcji nośnej dedykowanej dla inwerterów.

Tab. 4. Podstawowe dane techniczne inwerterów ABB TRIO 27.6-TL-OUTD-S2-400 o mocy AC 30kW

| Lp. | Opis parametrów technicznych urządzenia | Parametry techniczne |
|-----|---|----------------------|
| 1.  | Maksymalne napięcie wejściowe           | 1000 V               |
| 2.  | Zakres wejściowego napięcia pracy       | min.200 V ~ 950 V    |
| 3.  | Liczba niezależnych wejść MPPT          | 2                    |
| 4.  | Maksymalna moc wyjściowa                | 30 kW                |
| 5.  | Napięcie wyjściowe                      | 400 V                |

Inwertery zostaną pogrupowane w zespoły (po 2 lub 3 sztuki) i włączone do rozdzielnic RPV.XX zgodnie ze schematem E-01.

## **4.7 Okablowanie strony nN**

Przewody po stronie DC jak i AC nie mogą być narażone na bezpośrednie oświetlenie promieniami słonecznymi. Z tego względu wszelkie przewody, które będą w miejscach oświetlanych przez słońce należy dodatkowo zabezpieczyć przed bezpośrednim promieniowaniem słonecznym np. poprzez prowadzenie ich w dodatkowej osłonie odpornej na działanie promieniowania UV.

### **4.7.1 Połączenia części stałoprądowej**

Połączenia pomiędzy poszczególnymi modułami wykonane zostaną za pośrednictwem dedykowanych kabli oraz złączek w standardzie MC4. Powstałe łańcuchy składające się z 17, 19 lub 20 szt. modułów zostaną włączone do inwertera. Moduły należy podłączyć do falownika dedykowanym przewodem solarnym o przekroju  $6\text{mm}^2$  z żyłą miedzianą ocynowaną z klasą giętkości 5. Ponadto przewód ma posiadać podwójną izolację umożliwiającą pracę w zakresie temperatur  $-40^\circ$  do  $+90^\circ\text{C}$ .

Okablowanie musi być dostosowane do pracy pod napięciem 0,90/1,80kV i musi być zakończone wtykami typu MC4 (można stosować materiały równoważne o parametrach nie gorszych niż użyte w niniejszym opracowaniu).

Połączenie wykonane zostanie specjalnym kablem odpornym na promieniowanie UV, dedykowanym do stosowania w elektrowniach fotowoltaicznych. Kable mocowane będą do konstrukcji nośnej za pomocą opasek odpornych na promieniowanie UV, w sposób, który nie obciąża złącz konektorowych, nie rzadziej niż co 0,60m.

Układając kable należy zachować szczególną ostrożność, by nie uszkodzić izolacji o ostre krawędzie konstrukcji. Kable należy układać blisko siebie, żeby zminimalizować możliwość indukowania się w nich przepięć.

### **4.7.2 Konektory MC4**

Połączenia pomiędzy poszczególnymi modułami wykonane zostaną kablami fabrycznymi za pomocą dedykowanych złączek w standardzie MC4. Złącza zapewniają doskonały kontakt elektryczny (rezystancja na poziomie  $0,5\Omega$ ), charakteryzują się również odpornością na warunki atmosferyczne przez okres do 25 lat. Złącza zostaną również zastosowane do połączenia poszczególnych łańcuchów modułów z inwerterem.

### **4.7.3 Połączenia części zmiennoprądowej**

Projektuje się włączenie inwerterów do rozdzielnic RPV.XX za pomocą kabli typu YKY  $5\times 25\text{mm}^2$  oraz YKY  $5\times 16\text{mm}^2$ . Rozdzielnice RPV.XX podłączone zostaną do projektowanej rozdzielnicy nN typu RNL zlokalizowanej w budynku ZPW Pilchowo za pomocą kabli ziemnych:

- 2 x YAKY  $4\times 185\text{mm}^2$  (RPV.01, RPV.04, RPV. 05, RPV.06, RPV.08)
- 2 x YAKY  $4\times 240\text{mm}^2$  (RPV.02, RPV.03, RPV.07)

Głębokość ułożenia kabla w ziemi, mierzona prostopadle od powierzchni ziemi do górnej powierzchni kabli winna wynosić 70cm. Kabel powinien być ułożony w wykopie linią falistą z zapasem 1-3% długości wykopu wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Promień gięcia nie powinien być mniejszy od podanego przez producenta kabla.

W przypadku zbliżenia linii kablowej nN do istniejących instalacji bądź urządzeń podziemnych kable prowadzone będą w bezpiecznej odległości 0,25m+średnica rurociągu. W przypadku zbliżenia do istniejącej linii kablowej SN odległość układania kabla wynosi 0,25m. W momencie skrzyżowania z instalacjami prowadzona linia kablowa umieszczona zostanie w rurach osłonowych zabezpieczających przed wzajemnym wpływem instalacji. Prace montażowe zlokalizowane przy skrzyżowaniu mediów należy wykonywać ręcznie.

Kabel należy układać na dnie wykopu na warstwie piasku o grubości co najmniej 10cm. Ułożony kabel linią falistą należy zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10cm, następnie warstwą rodzimego gruntu 25÷35cm i przykryć folią koloru niebieskiego, grubość folii co najmniej 0,3mm. Krawędzie folii powinny wystawać co najmniej 50mm poza zewnętrzną krawędź ułożonego kabla.

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 100m, oraz przy mufach i w miejscach charakterystycznych np. przy skrzyżowaniach i wejściach do osłon otaczających.

Na oznacznikach należy umieścić napisy zawierające:

- Numer ewidencyjny linii,
- Typ kabla,
- Znak użytkownika kabla,
- Rok ułożenia kabla.

Okablowanie strony nN należy wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004. Z uwagi na zachowanie określonego zapisem ujętym w dokumencie PFU (pkt. II.2.5) procentowego spadku napięć na poziomie 1%, projektuje się trasę kablową 2xYAKY 4x240mm<sup>2</sup> lub 2xYAKY 4x185mm<sup>2</sup> relacji RPV.XX – RNL. Rozwiązanie te pozwala na zachowanie odpowiedniego procentowego spadku napięć, jak również motywowane jest aspektami ekonomicznymi. W poniższych tabelach zestawiono wyniki obliczeń spadków napięć.

Tab. 5. Obliczenia spadków napięć na trasie RPV.XX-RNL

| Lp. | Początek  | Koniec    | Ilość kabli | Typ kabla | Ilość żył | Przekrój żyły      | Konduktywność $\gamma$    | Obciążalność długotrwała kabla IZ | Obciążalność długotrwała kabla z uwzględnieniem współczynników korygujących IZKOR | $I_{ZKOR} \geq I_{ZMIN}$ | długość kabla L | Rezystancja przewodu R | Reaktancja przewodu X | Procentowy spadek napięcia % $\Delta$ |
|-----|-----------|-----------|-------------|-----------|-----------|--------------------|---------------------------|-----------------------------------|---|--------------------------|-----------------|------------------------|-----------------------|---------------------------------------|
| [-] | [-]       | [-]       | [-]         | [-]       | [-]       | [mm <sup>2</sup> ] | $\frac{m}{\Omega * mm^2}$ | [A]                               | [A]   | -                        | [m]             | [ $\Omega$ ]           | [ $\Omega$ ]          | [%]                                   |
| 1   | 01.RPV-01 | 01.RGPVnN | 2           | YAKY      | 4         | 185                | 34                        | 308                               | 285,8856  | TAK                      | 164             | 0,0261                 | 0,01312               | 0,49%                                 |
| 2   | 01.RPV-02 | 01.RGPVnN | 2           | YAKY      | 4         | 240                | 34                        | 363                               | 336,9366  | TAK                      | 187             | 0,0229                 | 0,01496               | 0,64%                                 |
| 3   | 01.RPV-03 | 01.RGPVnN | 2           | YAKY      | 4         | 240                | 34                        | 363                               | 336,9366  | TAK                      | 225             | 0,0276                 | 0,018                 | 0,52%                                 |
| 4   | 01.RPV-04 | 01.RGPVnN | 2           | YAKY      | 4         | 185                | 34                        | 308                               | 285,8856  | TAK                      | 180             | 0,0286                 | 0,0144                | 0,54%                                 |
| 5   | 01.RPV-05 | 01.RGPVnN | 2           | YAKY      | 4         | 185                | 34                        | 308                               | 285,8856  | TAK                      | 266             | 0,0423                 | 0,02128               | 0,79%                                 |
| 6   | 01.RPV-06 | 01.RGPVnN | 2           | YAKY      | 4         | 185                | 34                        | 308                               | 285,8856  | TAK                      | 235             | 0,0374                 | 0,0188                | 0,70%                                 |
| 7   | 01.RPV-07 | 01.RGPVnN | 2           | YAKY      | 4         | 240                | 34                        | 363                               | 336,9366  | TAK                      | 237             | 0,0290                 | 0,01896               | 0,54%                                 |
| 8   | 01.RPV-08 | 01.RGPVnN | 2           | YAKY      | 4         | 185                | 34                        | 308                               | 285,8856  | TAK                      | 207             | 0,0329                 | 0,01656               | 0,62%                                 |



Tab. 6. Obliczenia spadków napięć na trasie INV.XX-RPV.XX oraz przedstawienie sumarycznego spadku napięć na trasie INV.XX-RNL

| Lp.   | Początek       | Koniec     | Ilość kabli | Typ kabla | Ilość żył | Przekrój żyły       | Konduktywność $\gamma$        | Obciążalność długotrwała kabla IZ | Obciążalność długotrwała kabla z uwzględnieniem współczynników korygujących IZKOR | $I_{ZKOR} \geq I_{ZMIN}$ | długość kabla L | Rezystancja przewodu R | Reaktancja przewodu X | Procentowy spadek napięcia % $\Delta$ | Suma spadków |
|-------|----------------|------------|-------------|-----------|-----------|---------------------|-------------------------------|-----------------------------------|---|--------------------------|-----------------|------------------------|-----------------------|---------------------------------------|--------------|
| [ - ] | Falownik       | Nr. Złącza |             | [ - ]     | [ - ]     | [ mm <sup>2</sup> ] | $\frac{m}{\Omega \cdot mm^2}$ | [ A ]                             | [ A ]   | -                        | [ m ]           | [ $\Omega$ ]           | [ $\Omega$ ]          | [ % ]                                 | [ % ]        |
| 1     | 01.RPV-01.F-01 | 1          | 1           | YKY       | 5         | 16                  | 54                            | 98                                | 90,9636   | TAK                      | 21              | 0,0243                 | 0,00168               | 0,46%                                 | 0,94%        |
| 2     | 01.RPV-01.F-02 | 1          | 1           | YKY       | 5         | 16                  | 54                            | 98                                | 90,9636   | TAK                      | 6               | 0,0069                 | 0,00048               | 0,13%                                 | 0,62%        |
| 3     | 01.RPV-02.F-03 | 2          | 1           | YKY       | 5         | 16                  | 54                            | 98                                | 90,9636   | TAK                      | 16              | 0,0185                 | 0,00128               | 0,35%                                 | 0,99%        |
| 4     | 01.RPV-02.F-04 | 2          | 1           | YKY       | 5         | 16                  | 54                            | 98                                | 90,9636   | TAK                      | 6               | 0,0069                 | 0,00048               | 0,13%                                 | 0,77%        |
| 5     | 01.RPV-02.F-05 | 2          | 1           | YKY       | 5         | 25                  | 54                            | 128                               | 118,8096  | TAK                      | 23              | 0,0170                 | 0,00184               | 0,32%                                 | 0,96%        |
| 6     | 01.RPV-03.F-06 | 3          | 1           | YKY       | 5         | 16                  | 54                            | 98                                | 90,9636   | TAK                      | 6               | 0,0069                 | 0,00048               | 0,13%                                 | 0,65%        |
| 7     | 01.RPV-03.F-07 | 3          | 1           | YKY       | 5         | 25                  | 54                            | 128                               | 118,8096  | TAK                      | 32,5            | 0,0241                 | 0,0026                | 0,45%                                 | 0,97%        |
| 8     | 01.RPV-04.F-08 | 4          | 1           | YKY       | 5         | 16                  | 54                            | 98                                | 90,9636   | TAK                      | 6               | 0,0069                 | 0,00048               | 0,13%                                 | 0,67%        |
| 9     | 01.RPV-04.F-09 | 4          | 1           | YKY       | 5         | 16                  | 54                            | 98                                | 90,9636   | TAK                      | 17              | 0,0197                 | 0,00136               | 0,37%                                 | 0,91%        |
| 10    | 01.RPV-05.F-10 | 5          | 1           | YKY       | 5         | 25                  | 54                            | 128                               | 118,8096  | TAK                      | 16,5            | 0,0122                 | 0,00132               | 0,23%                                 | 1,02%        |
| 11    | 01.RPV-05.F-11 | 5          | 1           | YKY       | 5         | 16                  | 54                            | 98                                | 90,9636   | TAK                      | 6               | 0,0069                 | 0,00048               | 0,13%                                 | 0,92%        |
| 12    | 01.RPV-06.F-12 | 6          | 1           | YKY       | 5         | 16                  | 54                            | 98                                | 90,9636   | TAK                      | 15              | 0,0174                 | 0,0012                | 0,33%                                 | 1,03%        |
| 13    | 01.RPV-06.F-13 | 6          | 1           | YKY       | 5         | 16                  | 54                            | 98                                | 90,9636   | TAK                      | 6               | 0,0069                 | 0,00048               | 0,13%                                 | 0,83%        |
| 14    | 01.RPV-07.F-14 | 7          | 1           | YKY       | 5         | 25                  | 54                            | 128                               | 118,8096  | TAK                      | 35              | 0,0259                 | 0,0028                | 0,49%                                 | 1,03%        |
| 15    | 01.RPV-07.F-15 | 7          | 1           | YKY       | 5         | 16                  | 54                            | 98                                | 90,9636   | TAK                      | 6               | 0,0069                 | 0,00048               | 0,13%                                 | 0,67%        |
| 16    | 01.RPV-08.F-16 | 8          | 1           | YKY       | 5         | 16                  | 54                            | 98                                | 90,9636   | TAK                      | 6               | 0,0069                 | 0,00048               | 0,13%                                 | 0,75%        |
| 17    | 01.RPV-08.F-17 | 8          | 1           | YKY       | 5         | 16                  | 54                            | 98                                | 90,9636   | TAK                      | 14              | 0,0162                 | 0,00112               | 0,30%                                 | 0,92%        |

#### 4.8 Rozdzielnica pośrednia RPV.XX

Rozdzielnice pośrednie zostaną rozmieszczone zgodnie z planem zagospodarowania terenu przedstawionym na rysunku P-01. W projektowanej instalacji zabudowane zostanie 8szt. rozdzielnic RPV-XX firmy ZPUE, do których za pomocą kabli ziemnych typu YKY 5x25mm<sup>2</sup> oraz YKY 5x16mm<sup>2</sup> przyłączone zostaną inwertery. Projektuje się rozdzielnice w obudowie termoutwardzalnej, odporne na działanie warunków atmosferycznych, o stopniu ochrony min. IP44. W rozdzielnicy nastąpi przejście typu sieci TN-S na TN-C zgodnie ze schematem E-01.

W oparciu o schemat E-01 rozdzielnicy należy zabudować następujące urządzenia:

- Rozłączniki bezpiecznikowe listwowe z wkładkami NH00,
- Główny rozłącznik bezpiecznikowy listwowy z wkładkami nożowymi NH1,
- Ogranicznik przepięć CITEL DS134R-230 50kA 4p,
- Rozłącznik bezpiecznikowy typu SCHRACK 22x58 3P+N 125A gG jako zabezpieczenie ogranicznika przepięć dla złącza RPV.02,
- Gniazdo serwisowe 16 A IP65,
- Zabezpieczenie nadprądowe gniazda serwisowego typu ETIMAT B16 1P.

Rozdzielnice RPV.XX należy połączyć z rozdzielnią RNL za pomocą kabli ziemnych typu:

- 2 x YAKY 4x185mm<sup>2</sup> (RPV.01, RPV.04, RPV. 05, RPV.06, RPV.08)
- 2 x YAKY 4x240mm<sup>2</sup> (RPV.02, RPV.03, RPV.07)

Tab. 7. Parametry projektowanych rozdzielnic RPV.XX

| Lp. | Opis parametrów technicznych urządzenia | Parametry techniczne      |
|-----|---|---------------------------|
| 1.  | Napięcie znamionowe                     | min. 400V AC              |
| 2.  | Prąd znamionowy                         | min. 250A                 |
| 3.  | Klasa izolacji                          | II                        |
| 4.  | Napięcie znamionowe izolacji            | min. 690V                 |
| 5.  | Materiał obudowy                        | tworzywo termoutwardzalne |
| 6.  | Stopień ochrony                         | min. IP 44                |
| 7.  | Zakres temperatury pracy                | min. od -25°C do 55°C     |

#### 4.9 Rozdzielnica nN RNL

W celu przyłączenia instalacji fotowoltaicznej do sieci nN zakładu ZPW Pilchowo planowane jest zaprojektowanie rozdzielnic nN typu RNL firmy Elektromontaż – Lublin Sp. z o.o. wraz z dobraną aparaturą zabezpieczeniową. Rozdzielnica zlokalizowana zostanie w pomieszczeniu, w którym nastąpi wejście kablami do budynku ZPW Pilchowo zgodnie z rysunkiem E-20. Kable należy wprowadzić do budynku przez przepusty kablowe wmurowane w fundamenty.

W celu przyłączenia kabli do projektowanej rozdzielnicy należy wykuć kanał kablowy w sposób umożliwiający prowadzenie kabli przy zachowaniu zalecanego przez producenta promienia gięcia zgodnie z rysunkiem E-20. Rozdzielnica RNL ogrodzona zostanie klatką grodziową w celu uniemożliwienia dostępu do niej osobom niepowołanym. Dopływy liniowe zabezpieczone zostaną rozłącznikami bezpiecznikowymi listwowymi z nożowymi wkładkami bezpiecznikowymi typu NH2 o prądzie znamionowym:

- $I_n = 160A$  (RPV.01, RPV.03 – RPV.08)
- $I_n = 250 A$  (RPV.02)

W rozdzielnicie należy zabudować ogranicznik przepięć typu DEHNshield I+II TNC 255, który należy dobezpieczyć za pomocą rozłącznika bezpiecznikowego listwowego z wkładkami nożowymi typu NH2 zgodnie ze schematem E-01. Rozdzielnica typu RNL przyłączona zostanie następnie w polu 19 do istniejącej rozdzielni nN zakładu ZPW Pilchowo za pomocą kabli 4x (2x YKY (1x240mm<sup>2</sup>)).

Kable relacji rozdzielnica RNL – istniejąca rozdzielnia nN powinny być prowadzone projektowaną drabinką kablową zgodnie z rysunkiem E-20. Odpływy liniowe zabezpieczone zostaną wyłącznikiem typu BL1000, 1000A.

Układ pomiarowy energii wytworzonej oraz sterownik uREG zlokalizowane będą w dedykowanych szafkach, które zostaną zawieszane na ścianie pomieszczenia, w którym nastąpi wpięcie do projektowanej rozdzielnic RNL.

W celu dostarczenia informacji o wyprodukowanej energii projektowanemu systemowi SCADA, w rozdzielnicy RLN zamontowany zostanie analizator sieci ND10 firmy LUMEL zasilany projektowanym dodatkowym kompletem przekładników typu IMSb 800/5 5VA kl.0,5 FS5. Analizator sieci ND10 firmy LUMEL komunikował się będzie z systemem SCADA oraz zapewni niezbędne informacje o pracy elektrowni fotowoltaicznej. Komunikacja ta odbywać się będzie w standardzie RS-485.

#### **4.10 Wykonanie przyłącza elektroenergetycznego nN**

Przyłącze elektroenergetyczne realizowane będzie po stronie niskiego napięcia. Od projektowanej rozdzielnicy nN poprowadzone zostaną kable typu 4x (2x YKY (1x240mm<sup>2</sup>)) łączące projektowaną rozdzielnicę typu RLN z istniejącą rozdzielnią nN należącą do ZPW Pilchowo, co zostało przedstawione na rysunku E-01. Kable powinny być prowadzone do istniejącej rozdzielni nN podwieszoną drabinką kablową zgodnie z rysunkiem E-20. Prowadząc kable należy zachować zalecany przez producenta promienia gięcia.

#### **4.11 Instalacja uziemień i połączeń wyrównawczych**

Wzdłuż konstrukcji nośnych modułów fotowoltaicznych należy ułożyć płaskownik (FeZn 25x4mm), do którego podłączyć należy konstrukcje modułów oraz wszystkie elementy przewodzące (w przypadku zastosowania obudów rozdzielnic RPV.XX w II klasie izolacji, obudów nie podłączać do instalacji uziemiającej). Dodatkowo należy poszczególne konstrukcje nośne paneli połączyć płaskownikiem (FeZn 25x4mm) między sobą. Połączenia wykonać poprzez złącza kontrolne, umożliwiające pomiar rezystancji uziemienia. Płaskownik (FeZn 25x4mm) będzie pełnił również funkcję przewodu PE dla kabla relacji rozdzielnica pośrednia RPV.XX - rozdzielnica nN RLN zlokalizowana w pomieszczeniu zakładu ZPW Pilchowo.

#### **4.12 Ochrona przeciwprzebieciowa**

Z powodu braku zachowania odstępu izolacyjnego dla strony stałoprądowej zastosowany zostanie ochronnik przeciwprzebieciowy kombinowany typu CITEL DS60VGPV-1000, 25kA 2p+V typu 1+2 dedykowany dla instalacji fotowoltaicznych. Strona AC zostanie zabezpieczona ochronnikami CITEL DS134R-230 50kA 4p zlokalizowanymi z rozdzielnicy RPV.XX. Ograniczniki zlokalizowano odpowiednio w rozdzielnicach RPV.XX zgodnie ze schematem E-01. Dla projektowanej rozdzielnicy nN typu RLN zastosowano ogranicznik przepięć typu DEHNshield I+II TNC 255.

#### **4.13 Ochrona przeciwporażeniowa**

Dla spełnienia wymogów ochrony przeciwporażeniowej, oprócz izolacji podstawowej zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania realizowane za pomocą rozłączników bezpiecznikowych, a także układy połączeń wyrównawczych miejscowych, których zadaniem jest ograniczenie napięcia dotykowego do wartości dopuszczalnej tj. 50V.

W celu wykonania uziemień zarówno roboczych jak i ochronnych, zaprojektować należy sieć uziemień z bednarki ocynkowanej FeZn 25x4mm. Przyłączenie urządzeń technologicznych lub konstrukcji do lokalnych punktów wyrównawczych wykonać linką miedzianą typu Lgy16mm<sup>2</sup> lub bednarką ocynkowaną.

Uziemienie i sieć przewodów ochronnych wykonać zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami, szczególną uwagę zwrócić na zachowanie ciągłości przewodów ochronnych.

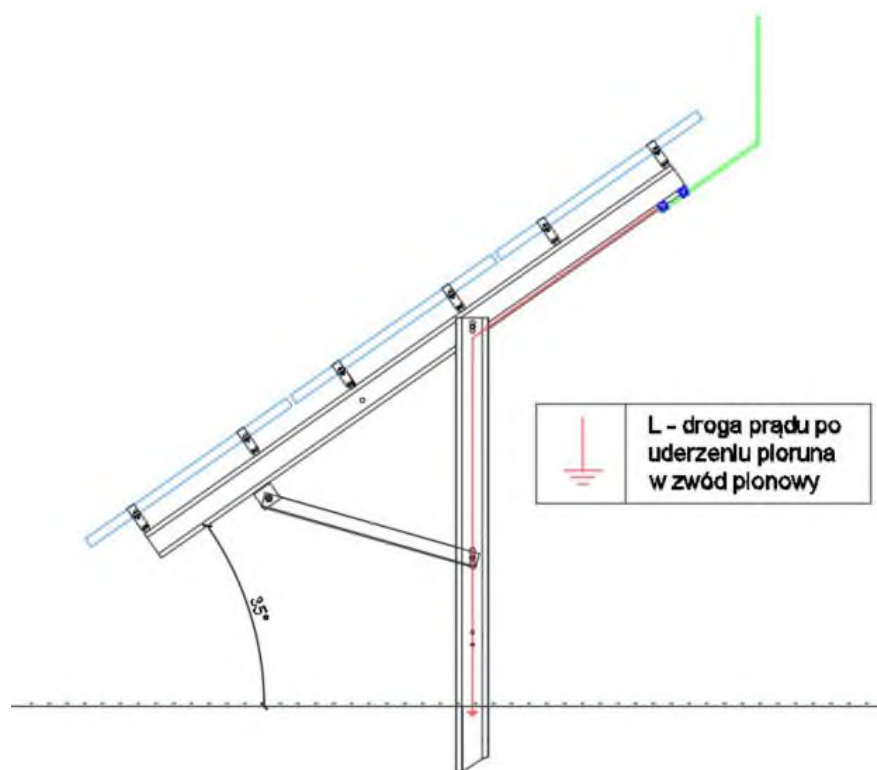
Przed oddaniem do eksploatacji wykonać odpowiednie pomiary sprawdzające. Samoczynne wyłączenie zasilania realizowane będzie przez odpowiedni dobór bezpieczników topikowych.

#### 4.14 Ochrona odgromowa

Ochrona odgromowa zrealizowana zostanie za pomocą giętych zwodów pionowych mocowanych do konstrukcji wsporczej dedykowanej dla modułów fotowoltaicznych. Rolę iglic pełnić będą druty aluminiowe o średnicy  $\phi = 10$ . Rozmieszczenie iglic zostało przedstawione na rysunku P-02.

Dla strony stałoprądowej zastosowany zostanie ochronnik przeciwprzebiegowy kombinowany typu CITEL DS60VGPV-1000 dedykowany dla instalacji fotowoltaicznych. Strona AC zostanie zabezpieczona ochronnikami typu CITEL DS134R-230 50kA 4p zlokalizowanymi z rozdzielnic RPV.XX.

Rys. 4. Droga prądu po uderzeniu pioruna w zwód pionowy.



Zgodnie z normą PN-EN 62305-3 przeprowadzono obliczenia wymaganego odstępu izolacyjnego dla instalacji odgromowej dedykowanej dla projektowanej instalacji. Obliczenia zostały wykonane w oparciu o następujący wzór:

$$s \geq k_i \frac{k_c}{k_m} L$$

Gdzie:

- $k_i$  – współczynnik uzależniony od klasy LPS ( $k_i = 0,04$  dla III klasy LPS),
- $k_m$  – współczynnik uzależniony od materiału odstępu izolacyjnego ( $k_m = 1$  dla powietrza),
- $k_c$  – współczynnik uzależniony od rozptywu prądu w przewodach ( $k_c = 1$  dla pojedynczego zwodu pionowego),
- $L$  – długość drogi prądu po uderzeniu pioruna w zwód pionowy, w [m].

$$s \geq 0,04 \frac{1}{1} \cdot 2,4 \text{ m}$$

$$s \geq 0,096 \text{ m} = 9,6 \text{ cm}$$

Dla zapewnienia ochrony przyjmuje się odstęp izolacyjny jest równy  $s = 21 \text{ cm}$ . Wymagany warunek został zatem spełniony.

#### 4.15 Wizualizacja parametrów pracy elektrowni

Projektuje się układ monitoringu parametrów pracy instalacji fotowoltaicznej realizowany Data Logger'em VSN 700-05, który rejestrował będzie wartości odczytane z falowników, stacji pogodowej oraz rozliczeniowego licznika energii.

Oprogramowanie pozwala na wizualizację parametrów pracy elektrowni fotowoltaicznej na ekranie komputera, lokalny zapis, przechowywanie danych na dedykowanym serwerze oraz dostęp do danych przez sieć Ethernet. System zapewnia ciągłą kontrolę instalacji fotowoltaicznej pod kątem ilości energii wyprodukowanej umożliwiając ograniczenie wypływu energii. System zapewnia stałą kontrolę instalacji fotowoltaicznej pod kątem parametrów pracy, diagnostyki stanów alarmowych i awaryjnych oraz detekcję przekroczenia założonych wartości granicznych. System monitoruje ilości energii wyprodukowanej umożliwiając również ograniczenie jej wypływu do sieci. Oprogramowanie umożliwia generowanie raportów w czasie rzeczywistym, przedstawiające m.in. produkcję energii w okresach dziennych, miesięcznych i rocznych. System monitoringu parametrów pracy instalacji fotowoltaicznej dodatkowo wyposażony zostanie w stację meteorologiczną VSN 800-14.

Stacja operatorska dedykowana dla systemu SCADA znajdować się będzie w pomieszczeniu dyspozytorski budynku ZPW Pilchowo.

System monitoringu współpracować będzie z montowanymi układami pomiarowymi, tj. z układem pomiaru energii wytworzonej oraz układem pomiarowo-rozliczeniowym oraz sekcyjnym analizatorem sieci zlokalizowanym w rozdzielni SN. Działanie te pozwoli na archiwizację oraz raportowanie danych z układów. Wizualizacja danych zrealizowana zostanie przez projektowany system SCADA. Laptop będący integralną częścią systemu SCADA zostanie zlokalizowany w pomieszczeniu dyspozytorski.

Projektuje się zastosowanie sterownika pola typu uREG, który pełnił będzie funkcję zabezpieczającą, jak i monitorował pracę całego układu automatyki. Sterownik będzie monitorował stan łącznika sprzęgającego źródło wytwórcze z siecią dystrybucyjną, natomiast w przypadku zaniku napięcia podawał będzie sygnał powodujący zadziałanie wyłącznika nN. Sygnały sterownika uREG będą przesyłane do projektowanego systemu SCADA. Komunikacja nastąpi przez włączenie sterownika uREG do projektowanego switch'a Pulsar S54 za pomocą kabla Ethernet typu UTP 2x2x0,5 mm<sup>2</sup> kat.5e, a następnie poprzez projektowany switch powiązany zostanie z systemem SCADA również kablem typu UTP.

#### **4.16 Stacja meteorologiczna**

W celu pozyskiwania informacji dotyczących natężenia promieniowania słonecznego, temperatury otoczenia, temperatury modułu oraz prędkości i kierunku wiatru projektuje się stację meteorologiczną VSN 800-14. Stacja będzie umieszczona na jednym ze słupów dedykowanych do monitoringu wizyjnego CCTV elektrowni fotowoltaicznej. Czujniki temperatury modułów oraz natężenia promieniowania zostaną zamontowane bezpośrednio na modułach fotowoltaicznych.

W przypadku pomiaru natężenia promieniowania pyranometr zostanie zamontowany dla obydwóch płaszczyzn modułów PV o różnych azymutach. Jeden z czujników umieszczony zostanie w rzędzie znajdującym się najbliżej stacji VSN 800-14 (słup z kamerami M7 i M8) i następnie wpięty do niej wpięty. Dodatkowy pyranometr typu PVI-AEC-IRR (uzupełniający zestaw VSN 800-14) zlokalizowany będzie w pobliżu INV.16 i wpięty zostanie w linię komunikacyjną falowników. Wykonanie wpięcia planuje się w falowniku INV.16. Data logger VSN700 realizować będzie uśredniony pomiar natężenia dla całej instalacji. Komunikacja stacji z data logger'em VSN 700 realizowana będzie kablem XzTKMXpw 2 x 2 x 0,6mm<sup>2</sup>.

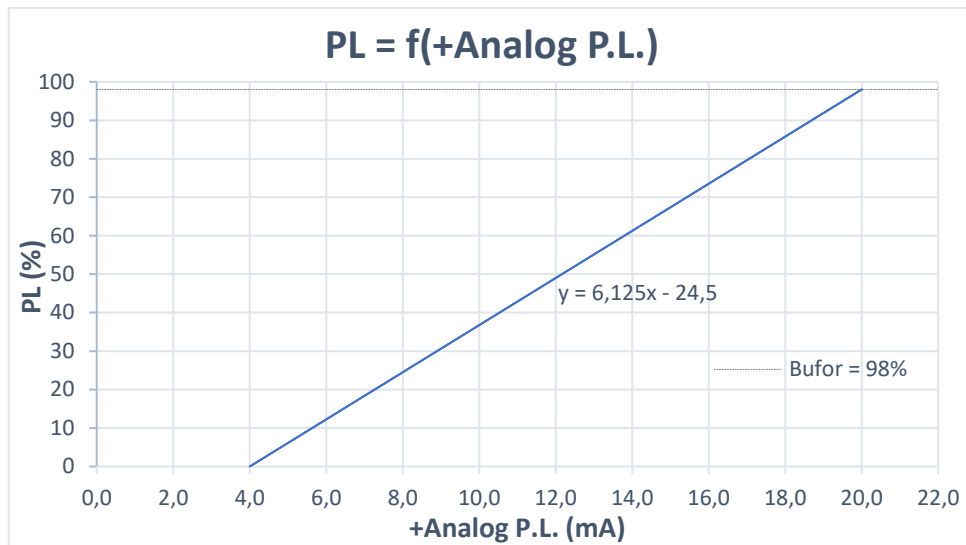
#### **4.17 Ograniczenie wypływu energii do sieci**

Projekt nie zakłada możliwości wypływu energii do sieci energii generowanej przez instalację fotowoltaiczną. W związku z powyższym do monitoringu ilości wyprodukowanej energii oraz wizualizacji pracy elektrowni zabudowany zostanie dedykowany system monitoringu parametrów pracy oparty na urządzeniu typu VSN700-05 firmy ABB. System zapobiegający wypływowi energii do sieci wykonać należy przy wykorzystaniu sterownika pola uREG, zainstalowanego w projektowanej rozdzielnicy nN zlokalizowanej w pomieszczeniu zakładu ZPW Pilchowo. Sterownik uREG analizując zapotrzebowanie zakładu oraz produkcję elektrowni fotowoltaicznej (informacje dostarczone przez urządzenie VSN 700), za pomocą sygnałów analogowych sterować będzie urządzeniem typu PVI-PMU, odpowiedzialnym za ograniczenie mocy falowników. Sterowanie falownikami będzie odbywało się w taki sposób, aby ilość produkowanej energii nie przekraczała zapotrzebowania zakładu. Ograniczenie mocy będzie odbywało się płynnie poprzez sterowanie punktem MPPT każdego falownika. Monitoring pracy elektrowni fotowoltaicznej należy połączyć z projektowanym systemem SCADA za pomocą protokołu TCP IP.

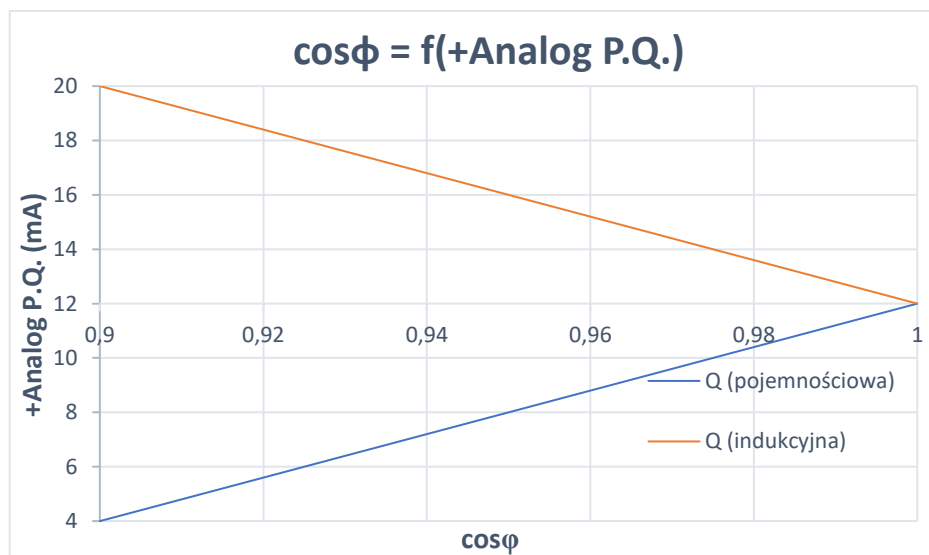
Schemat komunikacji falowników z układem zabezpieczającym przed wypływem energii do sieci i monitoringiem pracy instalacji fotowoltaicznej przedstawiony został na rysunku E-02.

Poniższe wykresy obrazują charakter pracy systemu ograniczającego wypływ energii do sieci opartego na sterowniku typu uREG.

Wyk. 1. Wykres określający charakter pracy systemu ograniczającego wyptyw energii do sieci.



Wyk. 2. Charakterystyka zmiany  $\cos\phi$  względem mocy bierniej pojemnościowej i indukcyjnej.



#### 4.18 Układy pomiarowe

Proponuje się, aby zużycie energii elektrycznej dla całego obiektu rozliczane było w taryfie uzgodnionej z ENEA Operator Sp. z o.o. Oddział Poznań dla producentów energii elektrycznej. Ostatecznie decyzję o wyborze taryfy rozliczeniowej podejmie inwestor przed podpisaniem umowy na dostawę energii elektrycznej.

Nie planuje się wymiany licznika układu pomiarowo-rozliczeniowego realizowanego po stronie SN. Pozostanie on zatem w istniejącej szafce zlokalizowanej w rozdzielni nN zakładu ZPW Pilchowo. Działanie te jest motywowane możliwością współpracy z istniejącym układem. Układ ten komunikuje się z operatorem za pomocą transmisji danych GPRS.

Rozliczeniowy układ pomiarowy pośredni energii elektrycznej realizowany po stronie SN 15 kV wyposażony będzie zatem w licznik energii elektrycznej typu LZQJ-XC klasy C (kl. 0,5s) z modemem komunikacyjnym GPRS.

Obwody pomiarowe zarówno prądowe jak i napięciowe układu pomiarowego pośredniego po stronie SN zasilane będą z zainstalowanego w polu 8 rozdzielni SN 15 kV zestawu przekładników prądowych i napięciowych. Projektuje się przekładniki prądowe typu TPU-24 60.11 o przekładni prądowej 30/5/5 A kl.0,2s/3P oraz przekładniki napięciowe typu TJC 6 o przekładni napięciowej 15:√3 // 0,1:√3 // 0,1:√3 kl.0,2S/3P 5VA/10VA.

Układ pomiarowy półpośredni energii wytworzonej realizowany po stronie nN wyposażony zostanie w licznik LZQ-XC klasy C (kl. 0,5s) z modemem komunikacyjnym GPRS. Układ ten komunikował się będzie z operatorem za pomocą modułu VARIMOD XC umożliwiającego transmisję danych GPRS.

Obwody prądowe tego układu pomiarowego zasilane będą z zestawu przekładników prądowych typu IMSb 800/5 A/A, 30VA, kl.0,2s FS5, zainstalowanych w rozdzielnicy RLN. Szczegóły techniczne układu pomiarowego należy uzgodnić z ENEA Operator Sp. z o.o. przed oddaniem inwestycji do eksploatacji.

Dla prawidłowego funkcjonowania układu pomiarowego należy:

- zapewnić dobre uziemienie poszczególnych elementów układu pomiarowego,
- przewody sygnałowe układać w odległości min. 0.3 m od kabli i przewodów energetycznych SN,
- nie wolno "przedzwaniać" przy pomocy induktora wszelkich linii podłączonych do systemu,
- przestrzegać wszystkich wymogów zawartych w DTR urządzeń pomiarowych.

Nie wymaga się synchronizacji liczników z uwagi na ich synchronizację poprzez moduł GPRS.

Na etapie dostawy licznika energii wytworzonej należy zapewnić, aby posiadał świadectwo wzorcowania licznika w zakresie pomiaru energii biernej.

Zgodnie z wytycznymi świadectwo wzorcowania licznika w zakresie pomiaru energii biernej jest niezbędnym elementem do odbioru zainstalowanego układu pomiarowego.

#### 4.19 System analizy jakości energii

W celu analizy jakości energii wytwarzanej przez instalację fotowoltaiczną projektuje się analizator jakości sieci ND10 firmy LUMEL zlokalizowany w rozdzielnicy SN (zastąpi istniejący analizator sieci firmy Twelve). Urządzenie przeprowadza pomiar i rejestrację parametrów jakości energii elektrycznej zgodnie z normą PN-EN 50160 realizując analizę prądu i napięcia do 51-ej harmonicznej. Analizator pracuje w 4- przewodowej, trójfazowej, symetrycznej sieci energetycznej, której schemat został przedstawiony na rysunku E-08.

Obwody pomiarowe zarówno prądowe jak i napięciowe układu analizy jakości energii po stronie SN zasilane będą z zamontowanych w polu 8 rozdzielni SN 15 kV zestawu przekładników prądowych i napięciowych. Rolę tę pełnić będą istniejące przekładniki prądowe typu IMZ 24 o przekładni prądowej 20/5 A oraz projektowane przekładniki napięciowe typu TJC 6 o przekładni napięciowej 15:√3 // 0,1:√3 // 0,1:√3 kl.0,2S/3P 5VA/10VA.

W celu dostarczenia informacji o wyprodukowanej energii projektowanemu systemowi SCADA, w rozdzielnicy RLN zamontowany zostanie analizator sieci ND10 firmy LUMEL, zasilany projektowanym dodatkowym kompletem przekładników typu IMSb 800/5 5VA kl.0,5 FS5.



Analizator sieci ND10 firmy LUMEL komunikował się będzie z systemem SCADA oraz zapewni niezbędne informacje o pracy elektrowni fotowoltaicznej. Komunikacja ta odbywać się będzie w standardzie RS-485.

#### **4.20 System monitoringu**

Projektowany system monitoringu wizyjnego farmy fotowoltaicznej składał się będzie z 8 kamer firmy BCS typu NVR08025ME-II zamontowanych na 4 słupach (po dwie na każdym ze słupów). Wysokość słupa nie będzie przekraczać 4m. Zasilanie kamer realizowane będzie kablem YKY 3x4mm<sup>2</sup>. System zabezpieczony zostanie następującymi urządzeniami:

- Wyłącznikiem nadprądowym typu ETIMAT 6 1P 6A
- Ogranicznikiem przepięć typu DEHNshield TNC 255

Kamery oraz punkt dostępowy zasilane będą w technologii PoE poprzez switch PoE typu S54 firmy Pulsar. Switch PoE zasilany będzie dedykowanym zasilaczem 52V DC (w zestawie). Switch oraz zasilacz umieszczone zostaną w hermetycznej puszcze S-BOX IP 65 i następnie zamontowane na słupie. Zasilanie oraz komunikacja urządzeń odbywać się będzie kablem typu FTPw 2x2x0,5 mm<sup>2</sup> kat.5e. Transmisja obrazu odbywać się będzie bezprzewodowo na paśmie częstotliwości 5GHz za pośrednictwem punktów dostępowych typu UBIQUITI NanoStation LOCO M5.

Stacje UBIQUITI rozmieszczone zostaną zgodnie z rysunkiem E-14. Rejestrator obrazu wraz z modemem umożliwiającym zdalny podgląd będzie zlokalizowany w stacji transformatorowej zakładu ZPW Pilchowo.

#### **4.21 Układ grzania wody użytkowej**

Projektuje się układ wykorzystujący energię elektryczną wytwarzaną przez elektrownię fotowoltaiczną w momencie braku zapotrzebowania energetycznego Zakładu i ograniczania jej wypływu do sieci. Jego rolę pełnił będzie układ składający się ze zbiornika wody użytkowej o pojemności 500l ogrzewanej trójfazową grzałką z modułem sterowania o mocy 6kW (3x2kW). Zestaw dostarczony będzie przez firmę Galmet.

Praca elektrowni w czasie rzeczywistym monitorowana będzie przez sterownik pola typu uREG. Analizując zapotrzebowanie energetyczne zakładu ZPW Pilchowo oraz produkcję elektrowni, w momencie produkcji nadwyżki energii na stycznik typu Hager 3-faz 40A 230V podany zostanie przez sterownik uREG sygnał załączający obwód grzałki. Projektowany układ c.w.u zasilany będzie jedynie w momencie nadmiarowej produkcji energii względem zapotrzebowania odbiorów Zakładu. Układ zabezpieczony zostanie rozłącznikiem bezpiecznikowym listwowym z wkładkami nożowymi typu NH00 16A. Schemat układu grzania wody użytkowej został przedstawiony na rysunku E-15 i E-16.

#### **4.22 Uwagi końcowe**

Po wykonaniu prac montażowych przed uruchomieniem urządzeń należy wykonać pomiary wymagane przepisami. Z przeprowadzonych badań i pomiarów należy sporządzić odpowiednie protokoły stanowiące podstawę do uruchomienia i oddania do eksploatacji objętych projektem instalacji.

Wstęp na teren elektrowni będą mieć jedynie osoby o odpowiednich uprawnieniach, oraz osoby nieuprawnione pod nadzorem osób uprawnionych. Cały teren (urządzenie energetyczne) oznakowany zostanie w sposób umożliwiający jego identyfikację.

Prace powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami oraz wytycznymi producentów instalowanych urządzeń. Zastosowane aparaty i urządzenia winny posiadać wymagane certyfikaty i dopuszczenia.

O zamiarze przystąpienia do robót należy powiadomić właściwe Urzędy Terenowe, właścicieli gruntów, użytkowników urządzeń i instalacji podziemnych, zgodnie z uzgodnieniami branżowymi i wymogami Prawa Budowlanego. Odbiorowi robót ulegających zakryciu podlegają również wszystkie skrzyżowania i zbliżenia z innymi urządzeniami.

**Autorzy opracowania branży elektrycznej:**

Projektant: mgr inż. Radosław Łazuchiewicz, nr uprawnień: 118/91/WŁ

Sprawdzający: mgr inż. Krzysztof Gajewski, nr uprawnień: N/z-UAN-8346/4/86



**Oświadczenie projektanta n/t zmian w projekcie powykonawczym.**

**Ja, niżej podpisany**

po zapoznaniu się z przepisami ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. „Prawo budowlane” (Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016, z późn. zm.), zgodnie z art. 20 ust. 4 pkt. 2 tej ustawy

**oświadczam, że zmiany położenia sieci zewnętrznych uzbrojenia terenu na terenie inwestycji**

*Budowa farmy fotowoltaicznej o łącznej mocy 0,5 MW – ZPW Pilchowo*

**Inwestor:**

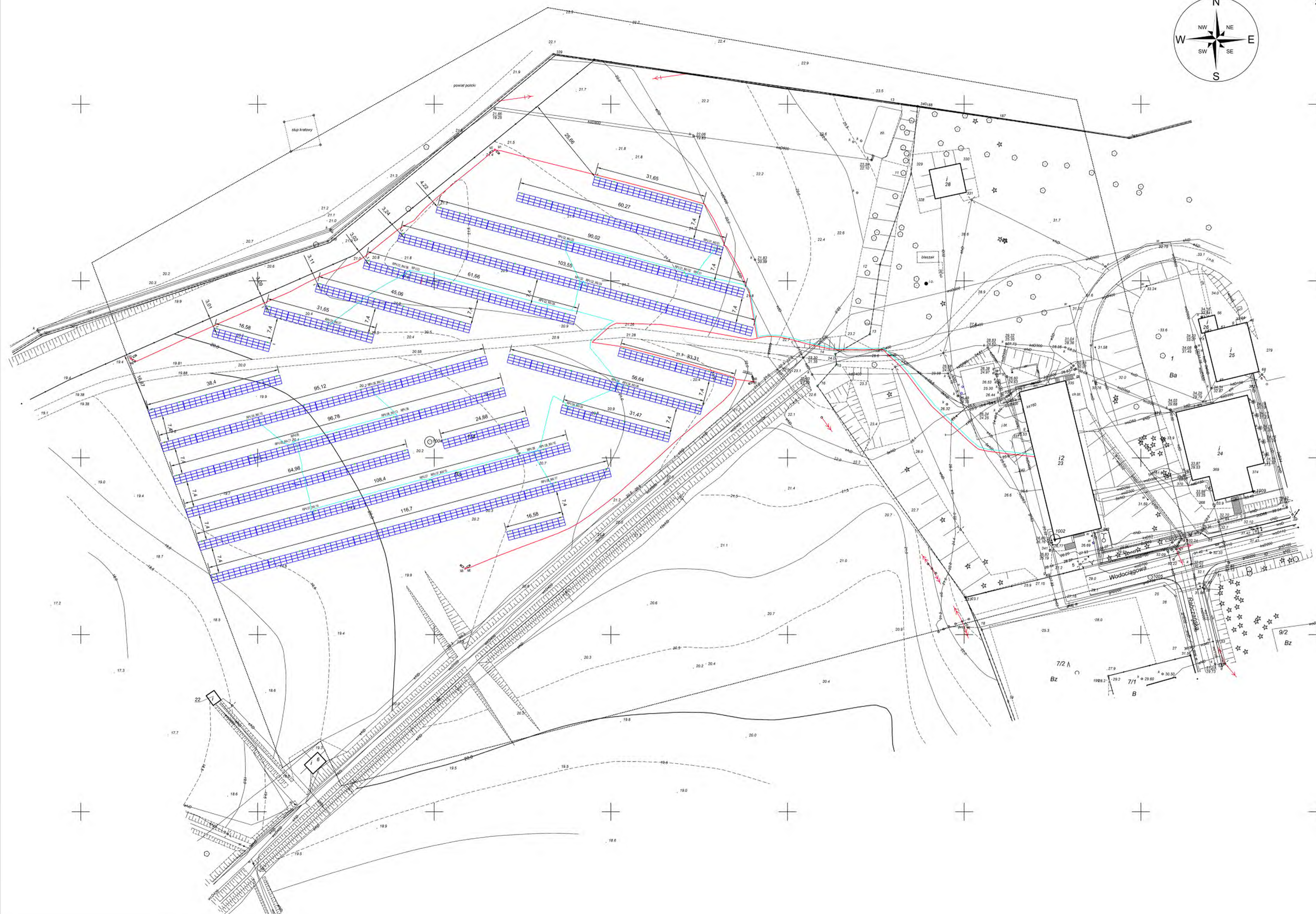
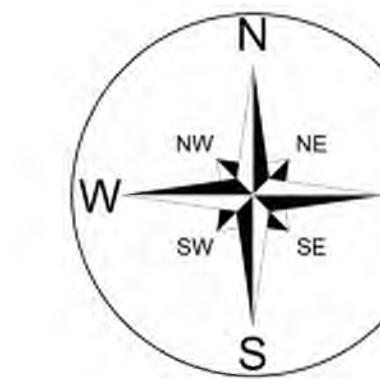
Zakład Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o.  
ul. Maksymiliana Golisza 10  
71-682 Szczecin

**są nieistotne z punktu widzenia projektowego.**

| branża                      | imię i nazwisko   | numer uprawnień                          | podpis |
|-----------------------------|---|--|--------|
| architektoniczna            | Projektant:<br>mgr inż. arch. Paweł Michoń  | MPOIA/048/2007                           |        |
| elektryczna                 | Projektant:<br>mgr inż. Radosław Łazuchiewicz<br>Sprawdzający:<br>mgr inż. Krzysztof Gajewski | 118/91/Wł<br>N/z-UAN-8346/4/86           |        |
| konstrukcyjno-<br>budowlana | Projektant:<br>mgr inż. Artur Smoroński<br>Sprawdzający:<br>Mgr inż. Andrzej Chłędowski       | MAP/0149/PWOK/11<br>N/z-WBPP-NB-46/24/84 |        |

X=5929500.00

Y=5465400.00



METRYKA INFORMATYCZNEJ KOPII MAPY DO CELÓW PROJEKTOWYCH

|  |  |
|--|--|
| <p>obiekt: ul. Wodociągowa<br/>działka: dz. 1, 1/4<br/>województwo: zachodniopomorskie<br/>jednostka ewidencyjna: 326201_1_M_Szczecin<br/>obręb ewidencyjny: 326201_1_2002<br/>obręb ewidencyjny: 326201_1_2001</p>  | <p>wykonawca:<br/><b>"POMIAR"</b><br/>Ewelina Patys-Wilgocka<br/>Przećław 50/4<br/>72-600 Przećław<br/>patys-wilgocka.com<br/>IP: 81-34-52-43</p>  |
| <p>Skala: 1:500<br/>Liniowy współczynnik skrajności: 1/500<br/>Poziom odniesienia wysokości: Amsterdam</p>   | <p>Wykonano metrykę: al rastrowo białostrowo<br/>Nazwa pliku: MODK-354-2948-2017.dwg<br/>Wielkość pliku: 1689048 bajtów, 1640,40 KB</p>  |
| <p>Kierownik robót:<br/>inż. Ewa Król-Patys<br/>IP: 2048 9658</p>  | <p>Wykonano w ramach robót geodezyjnych:<br/>ID: MODGK-354-2948-2017<br/>Zgłoszonej w MODGK w Szczecinie</p>   |
| <p>Mapa do celów projektowych sporządzona przy wykorzystaniu:<br/>1. Cyfrowej mapy zasadniczej w skali 1:500 w arkuszu w układzie 2000/15 S 201 18 04 3 1 S 201 18 04 3 2<br/>2. Uzupełnień podziemnego opisanie w postaci:<br/>a) Bezpośredniego pomiaru powyższego na osnowie - bez inicyj<br/>b) Planu wykazem przewoźów - z listą A<br/>c) Digitalizacji i wydrukowania rzutu mapy - z listą D<br/>d) Pomiarów fotogrametrycznych - z listą F<br/>e) Pomiar w oparciu o elementy mapy i/dane projektowe - z listą M<br/>f) Wsparciu o dane terenowe - z listą B<br/>g) Inne - z listą J<br/>h) Akcesoriów (np. wskazanie przebiegu przez wykonawcę) - z listą X<br/>i) Dokumentacja z narady koordynacyjnej - z listą K<br/>j) Powołanie na budowę - z listą P<br/>k) Zgłoszenie budowy - z listą Z<br/>l) Dokumentacja z wytyczenia obiektu - z listą T<br/>m) Pomiar obiektu w oparciu o dane terenowe<br/>n) Opracowanych geodezyjnych elementów planu zagospodarowania (linie rozgraniczające, linie rozgr. osi ulicy)<br/>o) Nie wyklucza się istnienia w terenie elementów uszeregowanych o którymś brak było informacji terenowych i nie zostały odnotowane w czasie inwentaryzacji geodezyjnej</p> | <p>W zakresie opracowania zmapy użyto punktów osnowy geodezyjnej nr 1004, 1002<br/>Podlegające ochronie na podst. art. 15. art. 48. ust.1 pkt 3 ustawy Prawo geodezyjne i kartograficzne</p> <p>Aktualność mapy:<br/>1. Wyniewa terenowy i wykonanie pomiarów w dniu 30.03.2017 r.<br/>2. Baza GESIT według danych MODGK w dniu 04.04.2017 r.<br/>3. Zgodność mapy w brzoze ewidencyjnej z operatorem osnowy ID: 1004, 1002<br/>4. Baza EGB według danych MODGK w dniu 04.04.2017 r.</p>   |
| <p>Na mapie do celów projektowych wykonano następujące projekty sieci uzbrojenia skrajniowego na Nadrzędnej Koordynacyjnej w MODGK:<br/>1. ZUDP 302/2015 - proj 8</p>  | <p>Pliki z podpisem cyfrowym</p>   |
| <p>Informacje dodatkowe:<br/>1. Ryzykowność mapy zgodnie z rozporządzeniem MAC z dnia 21.10.2015r. (Dz. U. 2015, poz. 1938) z dnia 02.11.2016r. (Dz. U. 2016, poz. 2028)<br/>2. Mapa sporządzona została zgodnie z rozporządzeniem MSWA z dnia 06.11.2011r. (Dz. U. nr 263, poz. 1972)<br/>3.1. Opracowanie nie dotyczy przedmiotu opisanego w STU ust. 5 MSWA z dnia 06.11.2011r. (Dz. U. nr 263, poz. 1972)<br/>3.2. Mapa opracowana w oparciu o dane terenowe i dane z mapy<br/>3.3. Nie ustalono skuteczności granicznej danej mapy (art. 4 m.p. MSWA z dnia 06.11.2011r. (Dz. U. nr 263, poz. 1972))<br/>4. Mapa nadaje się do celów projektowych w zakresie pomiaru<br/>5. Wszelkie błędy w danych terenowych podlegają wytyczeniu przez jednostkę wykonawczą geodezyjną</p>   | <p>Regestracja:<br/>MIEJSKI OŚRODEK DOKUMENTACJI GEODEZYJNEJ I KARTOGRAFICZNEJ ul. Odrowąża 1 71-420 SZCZECIN<br/>STARSZY REJEDATA Krzysztof Sobotka<br/>Podlega ona, ze niniejszym dokumentem, do oparcia w tym zakresie geodezyjnych i kartograficznych, których rezultaty w tym zakresie będą wykorzystywane do świadczenia usług w zakresie geodezyjnych i kartograficznych<br/>Oryginał mapy i dokumenty zostały: geodezyjne i kartograficzne<br/>Przećław 50/4<br/>Inicjały i nazwiska wykonawcy: Patys-Wilgocka Ewelina<br/>Data: 2017-10-26<br/>Podpis: PREZYDENT MIASTA<br/>mgr inż. Ewa Król-Patys IP: 2048 9658</p> |

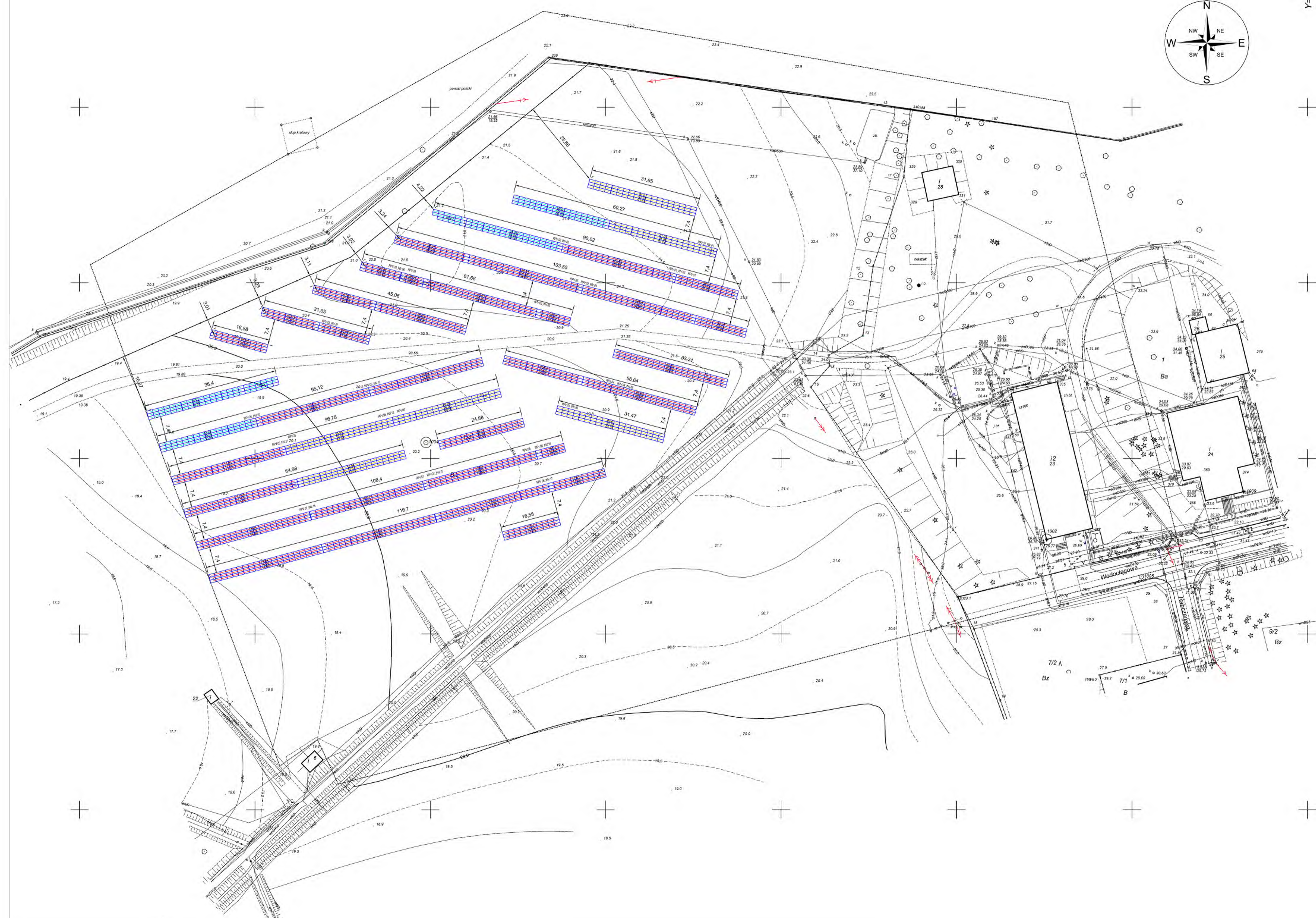
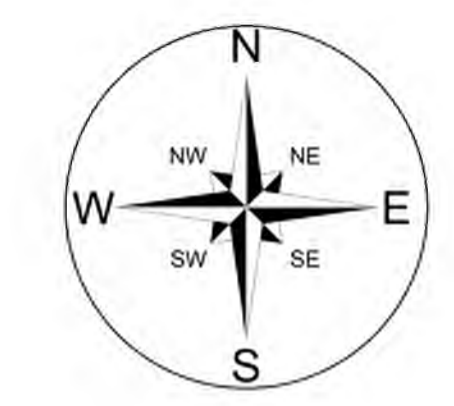
Legenda:

|  |  |
|--|--|
|  | Projektowane moduły fotowoltaiczne                 |
|  | Fakernik   |
|  | Linie kablowe                                      |
|  | Linie kablowe zasilania monitoringu wizyjnego CCTV |
|  | Linie kablowe monitoringu parametrów instalacji    |
|  | Skrypy systemu monitoringu                         |
|  | Łączka systemu odnornowego                         |

Podlegam do zgodności z oryginałem kopie mapy do celów projektowych nr P-342/2017-2007

|                  |                               |   |  |
|------------------|-------------------------------|---|--|
| Proj. autor:     | mgr inż. arch. Paweł Michon   | Plan linii kablowych CCTV oraz monitoringu parametrów                           | <br>Archicon Sp. z o.o.<br>ul. Trafiakowa 12<br>33-100 Tarnów<br>przy udziale<br><br>Hymon |
| Proj. wykonawca: | mgr inż. Artur Szmorński      | Plan PV   |  |
| Spr. wykonawca:  | mgr inż. Andrzej Chęćkowski   | Budowa farmy fotowoltaicznej o łącznej mocy 0,5 MW - ZPW Pichowo                |  |
| Proj. wykonawca: | mgr inż. Radosław Łazuchewicz | Dz. nr ew. 1. obr. 2003 obr. 114. obr. 2002 n. Szczecin, dz. Głębokie - Pichowo |  |
| Spr. wykonawca:  | mgr inż. Krzysztof Gajewski   | ZWK Sp. z o.o.<br>ul. Makamiliana Golsza 10, 71-682 Szczecin.                   |  |
| Data:            | 1.02.2018r.                   | Skala: 1:500  | P-0156-DP-001-A<br>1000x500<br><b>P-02</b>   |





METRYKA INFORMATYCZNEJ KOPII MAPY DO CELÓW PROJEKTOWYCH

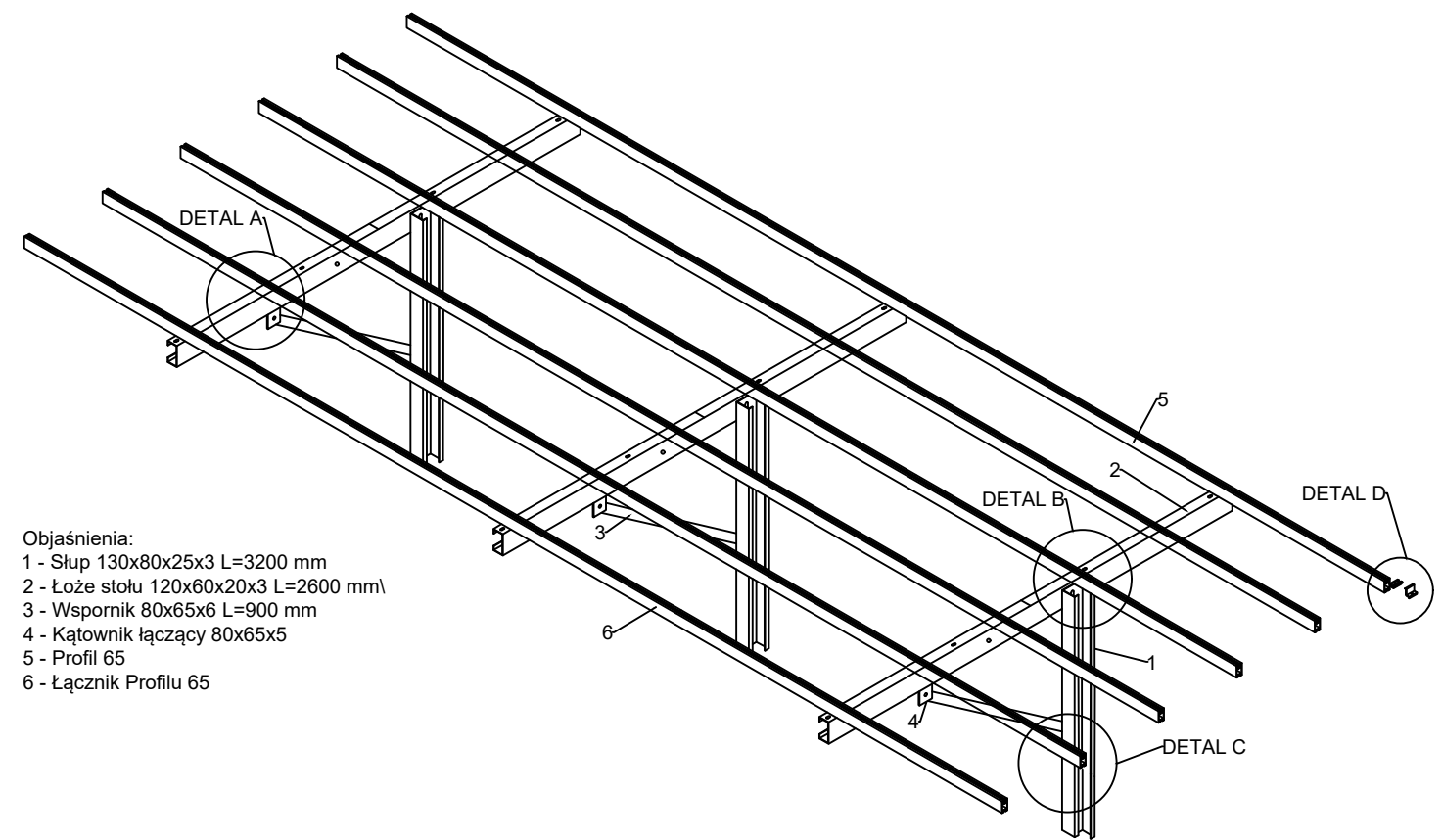
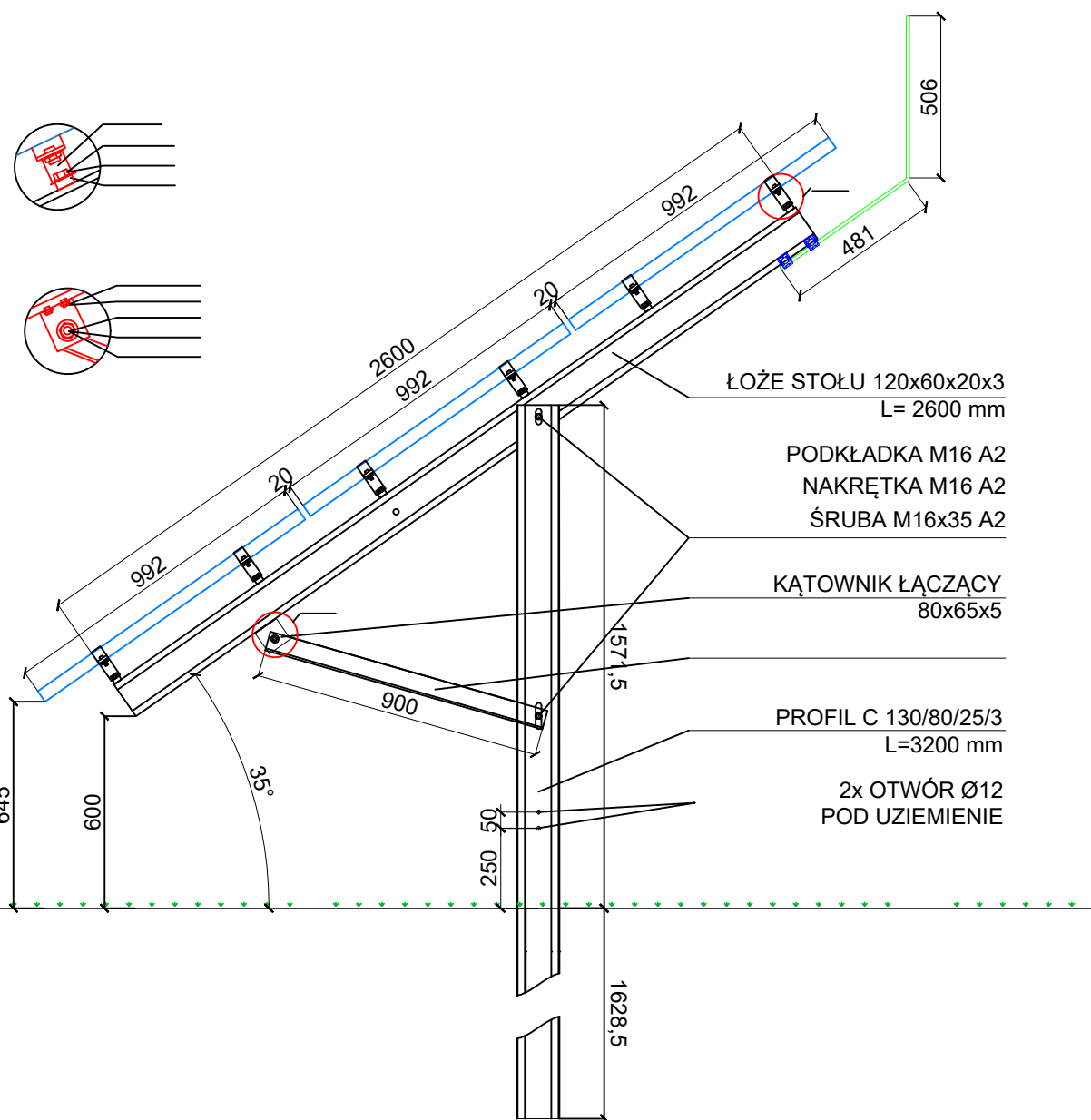
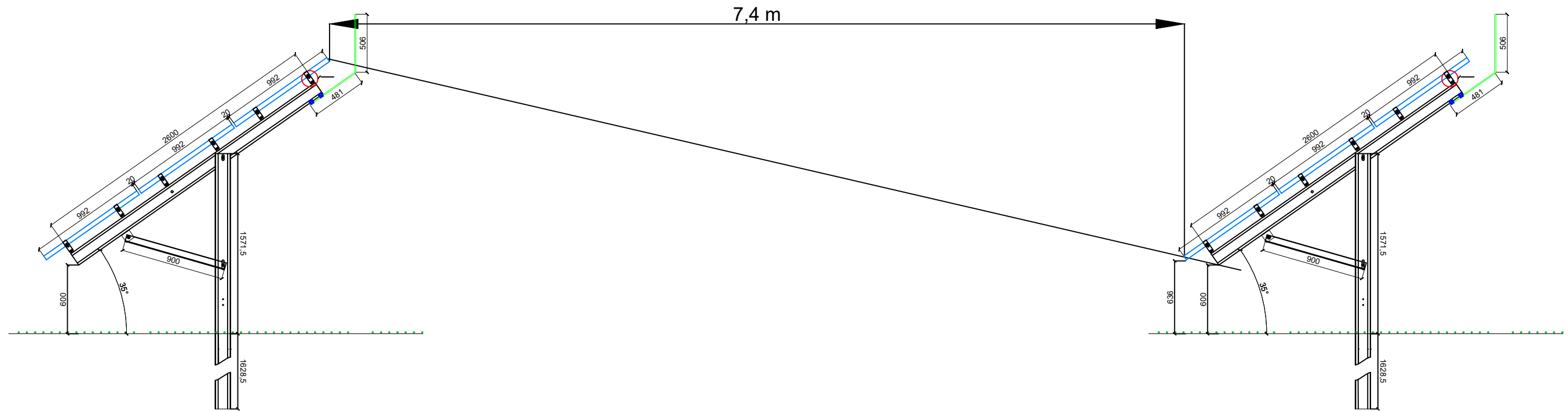
|  |  |
|--|--|
| obiekt: ul. Wodociągowa<br>działka: dz. 1, 1/4<br>województwo: zachodniopomorskie<br>jednostka ewidencyjna: 326201_1_M_Szczecin<br>obręb ewidencyjny: 326201_1_2002<br>obręb ewidencyjny: 326201_1_2003  | wykonawca:<br><b>"POMIAR"</b><br>Ewelina Patys-Wilgocka<br>Przetok 50/4<br>7-05 Przetok<br>pomiarp@pomiar.com<br>WP 82-391-92-43   |
| Skala: 1:500<br>Uśredniona wysokość punktu: 100,15<br>Poziom odniesienia wysokości: Amsterdamski   | Wykonano metodą: a) rastrowo - b)wektorowo<br>Nazwa pliku: MDCP_354_2948_2017.dwg<br>Wersja pliku: 3.10.2017   |
| Kierownik robót: <b>mgr inż. Ewa Król-Patys</b><br>spr. zgod. 9538   | Wykonano w ramach robót geodezyjnych:<br>ID MODGK: 354_2948_2017<br>Zgłoszonej w MODGK w Szczecinie  |
| Mając do celów projektowych opracowano przy wykorzystaniu:<br>1. Cyfrowej mapy zasadniczej w skali 1:500 w składowej w układzie 2000/75, S.201.18.04.3.1, S.201.18.04.3.2<br>2. Użytej w całości mapy zasadniczej w skali 1:500, S.201.18.04.3.1, S.201.18.04.3.2<br>3. Wykorzystanej mapy zasadniczej w skali 1:500, S.201.18.04.3.1, S.201.18.04.3.2<br>4. Wykorzystanej mapy zasadniczej w skali 1:500, S.201.18.04.3.1, S.201.18.04.3.2<br>5. Wykorzystanej mapy zasadniczej w skali 1:500, S.201.18.04.3.1, S.201.18.04.3.2<br>6. Wykorzystanej mapy zasadniczej w skali 1:500, S.201.18.04.3.1, S.201.18.04.3.2  | W zakresie opracowania znajdują się punkty planowej geodezyjnej nr: 1004, 1002<br>Podlegające ochronie na podst. art. 15. ust. 1 pkt 3 ustawy Prawo geodezyjne i kartograficzne.   |
| Informacje dodatkowe:<br>1. Wykazanie mapy zasadniczej z mapoorganizatorem (MOC) z dnia 21.10.2016r. (Dz. U. 2016, poz. 1938)<br>2. Mapa zasadnicza została sporządzona na podstawie: MSWiA z dnia 09.11.2011r. (Dz. U. nr 263, poz. 1572)<br>3.1. Opracowanie mapy zasadniczej przy użyciu aparatu w skali 1:500, MSWiA z dnia 09.11.2011r. (Dz. U. nr 263, poz. 1572)<br>4. Mapa zasadnicza została sporządzona na podstawie: MSWiA z dnia 09.11.2011r. (Dz. U. nr 263, poz. 1572)<br>5. Mapa zasadnicza została sporządzona na podstawie: MSWiA z dnia 09.11.2011r. (Dz. U. nr 263, poz. 1572)<br>6. Wszystkie treści obiektów budowlanych podlegają wycofaniu przez jednostkę wykonawstwa geodezyjnego | Aktualność mapy:<br>1. Wykazanie mapy zasadniczej z mapoorganizatorem (MOC) z dnia 21.10.2016r. (Dz. U. 2016, poz. 1938)<br>2. Mapa zasadnicza została sporządzona na podstawie: MSWiA z dnia 09.11.2011r. (Dz. U. nr 263, poz. 1572)<br>3.1. Opracowanie mapy zasadniczej przy użyciu aparatu w skali 1:500, MSWiA z dnia 09.11.2011r. (Dz. U. nr 263, poz. 1572)<br>4. Mapa zasadnicza została sporządzona na podstawie: MSWiA z dnia 09.11.2011r. (Dz. U. nr 263, poz. 1572)<br>5. Mapa zasadnicza została sporządzona na podstawie: MSWiA z dnia 09.11.2011r. (Dz. U. nr 263, poz. 1572)<br>6. Wszystkie treści obiektów budowlanych podlegają wycofaniu przez jednostkę wykonawstwa geodezyjnego                        |
| Na mapie do celów projektowych wykonano następujące projekty sieci:<br>1. ZUDP 302/2015 - proj e   | Przekazanie mapy do celów projektowych:<br>1. Wykazanie mapy zasadniczej z mapoorganizatorem (MOC) z dnia 21.10.2016r. (Dz. U. 2016, poz. 1938)<br>2. Mapa zasadnicza została sporządzona na podstawie: MSWiA z dnia 09.11.2011r. (Dz. U. nr 263, poz. 1572)<br>3.1. Opracowanie mapy zasadniczej przy użyciu aparatu w skali 1:500, MSWiA z dnia 09.11.2011r. (Dz. U. nr 263, poz. 1572)<br>4. Mapa zasadnicza została sporządzona na podstawie: MSWiA z dnia 09.11.2011r. (Dz. U. nr 263, poz. 1572)<br>5. Mapa zasadnicza została sporządzona na podstawie: MSWiA z dnia 09.11.2011r. (Dz. U. nr 263, poz. 1572)<br>6. Wszystkie treści obiektów budowlanych podlegają wycofaniu przez jednostkę wykonawstwa geodezyjnego |

Legenda:



|  |                                    |
|--|------------------------------------|
|  | Projektowane moduły fotowoltaiczne |
|  | Fabryk                             |
|  | Złącza kablowe                     |
|  | String                             |

Pozwalam na zgodność z oryginałem kopii mapy do celów projektowych w P.302/2015.367

|  |   |  |
|--|---|--|
| Prog. inżynier: mgr inż. arch. Paweł Michon<br>Opracowanie: mgr inż. Artur Szmonek<br>Spr. inżynier: mgr inż. Andrzej Chędkowski<br>Prog. inżynier: mgr inż. Radosław Łazichiewicz<br>Spr. inżynier: mgr inż. Krzysztof Gajewski | Wykonanie: Stringplan<br>Nazwa obiektu: Budowa farmy fotowoltaicznej o łącznej mocy 0,5 MW - ZPW Pichowo<br>Dz. nr ew. 1. obr. 2003 oraz 1/4 obr. 2002<br>m. Szczecin, dz. Głębokie - Pichowo<br>ZWIK Sp. z o.o.<br>ul. Maksymiliana Goltza 10, 71-682 Szczecin.<br>Branża: elektryczna | Archogin Sp. z o.o.<br>ul. Trałkowska 12<br>33-100 Tarnów<br>przy udziale <b>Hymon</b> |
| Data: 1.02.2018r.<br>Skala: 1:500  | P.0156-DP-001-A<br>1000x500   | P-04   |

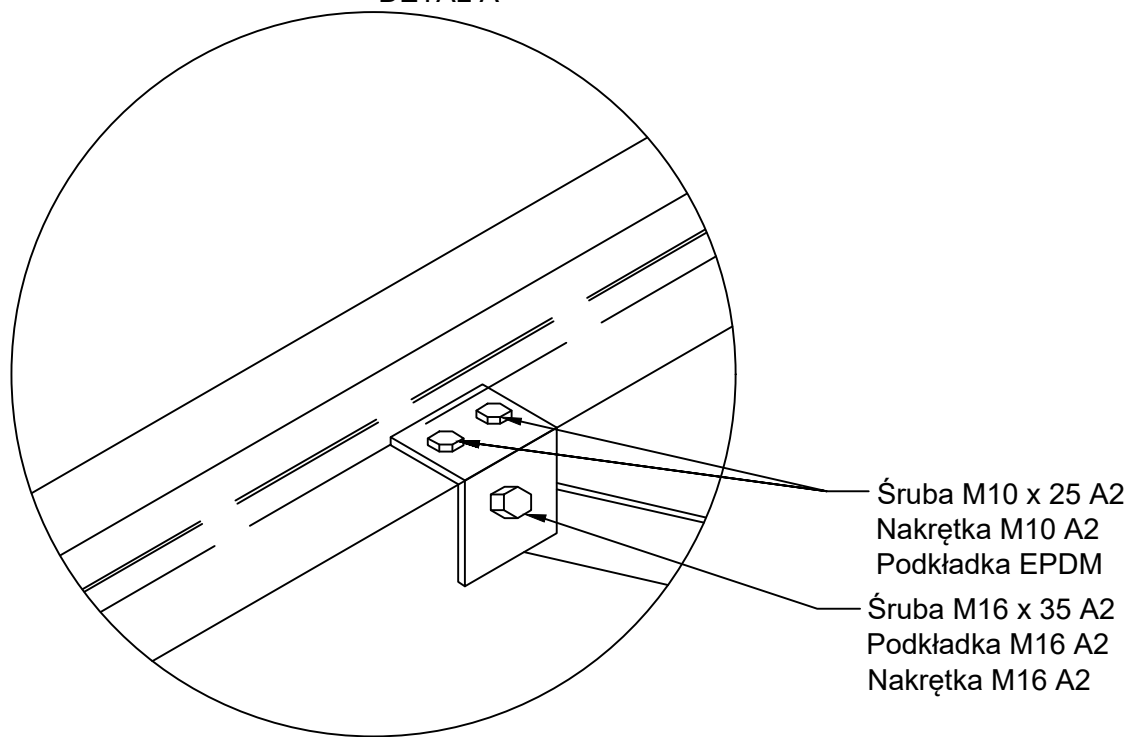


- Objaśnienia:
- 1 - Stup 130x80x25x3 L=3200 mm
  - 2 - Łoże stołu 120x60x20x3 L=2600 mm\
  - 3 - Wspornik 80x65x6 L=900 mm
  - 4 - Kątownik łączący 80x65x5
  - 5 - Profil 65
  - 6 - Łącznik Profilu 65

|                   |   |  |  |
|-------------------|---|--|--|
| Opr.              | inż. Szymon Niechciol   | Tytuł rysunku:<br>Widok i schemat konstrukcji wsporczych modułów fotowoltaicznych  |  Archigon Sp. z o.o.<br>ul. Traktorowa 12<br>33-100 Tamów |
| Proj. konstrukcje | mgr inż. Artur Smoroński<br>nr upr. MAP/0149/PWOK/11          | Nazwa i adres projektu:<br>Budowa farmy fotowoltaicznej o łącznej mocy 0,5 MW - ZPW Pilchowo<br>Dz. nr ew. 1, obr. 2003 oraz 1/4, obr. 2002 m. Szczecin, dz. Głębokie - Pilchowo |  |
| Spr. konstrukcje  | mgr inż. Andrzej Chłędowski<br>nr upr. Niz-WBPP-NB-8346/24/84 | Investor:<br>ZWiK Sp. z o.o.<br>ul. Maksymiliana Golisza 10, 71-682 Szczecin   | przy udziale  Hymon                                       |
| Proj. elektryka   | mgr inż. nr upr.  | Faza projektu:<br>P-0156-DP-001-A  |  |
| Spr. elektryka    | mgr inż. nr upr.  | Skala: - Branża: elektryczna   | A3 W-01  |
| Data: 1.02.2018r. |   |  |  |

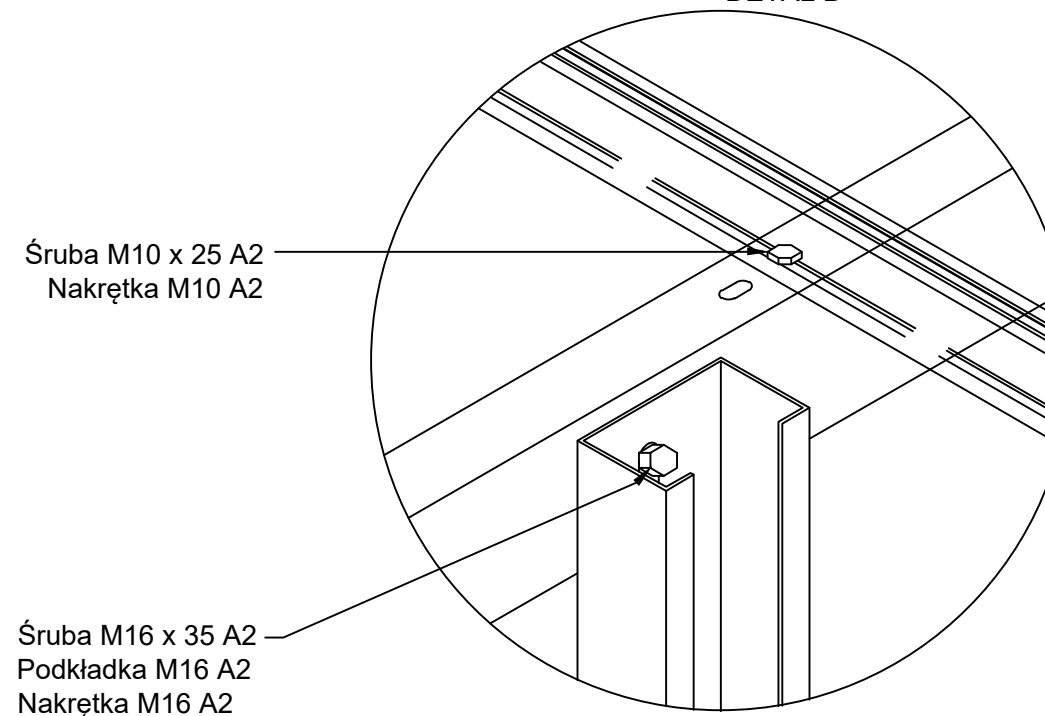


DETAL A



Śruba M10 x 25 A2  
Nakrętka M10 A2  
Podkładka EPDM  
Śruba M16 x 35 A2  
Podkładka M16 A2  
Nakrętka M16 A2

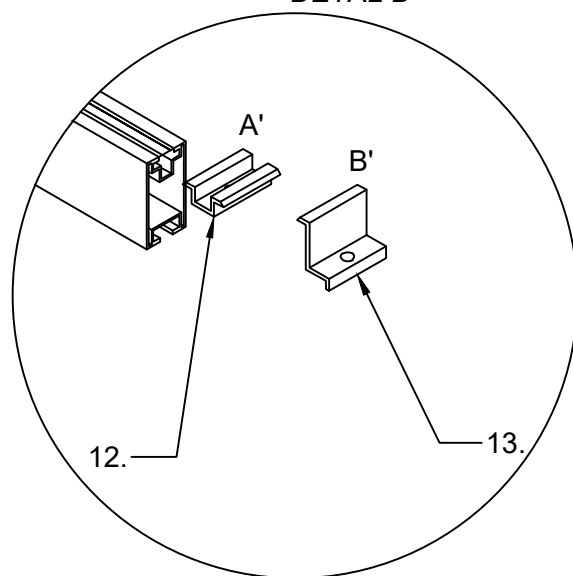
DETAL B



Śruba M10 x 25 A2  
Nakrętka M10 A2

Śruba M16 x 35 A2  
Podkładka M16 A2  
Nakrętka M16 A2

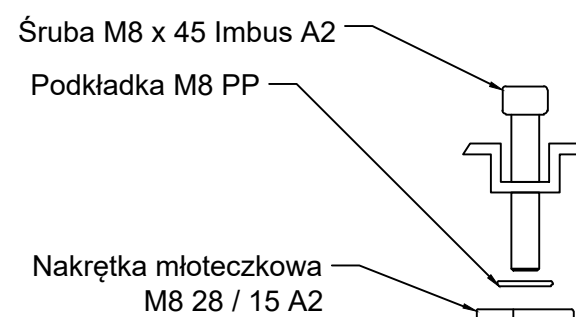
DETAL D



12.

13.

A'

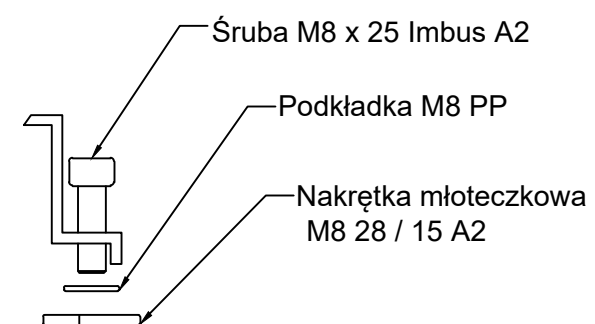


Śruba M8 x 45 Imbus A2

Podkładka M8 PP

Nakrętka młoteczkowa  
M8 28 / 15 A2

B'

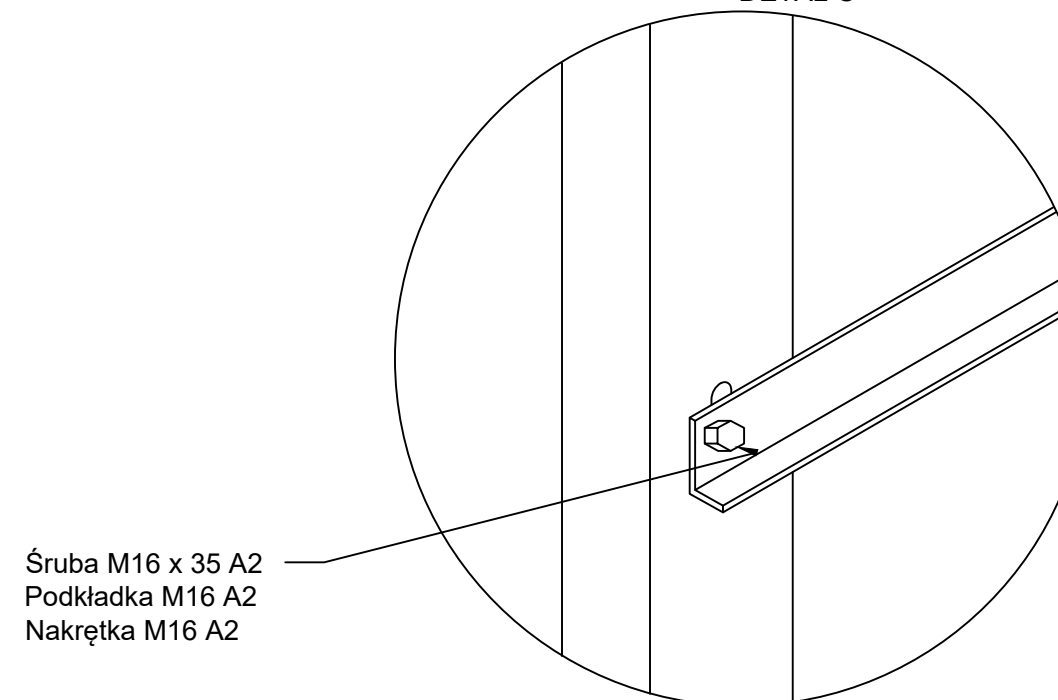


Śruba M8 x 25 Imbus A2



Podkładka M8 PP

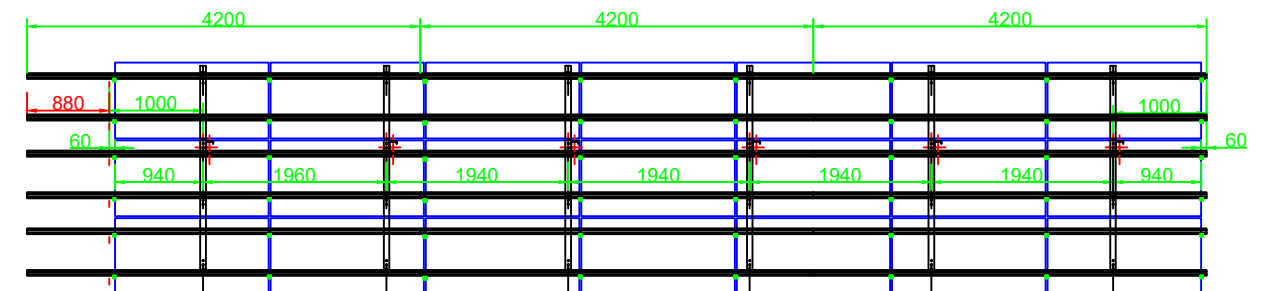
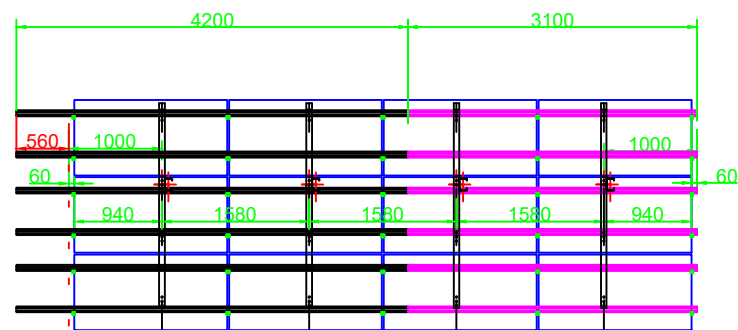
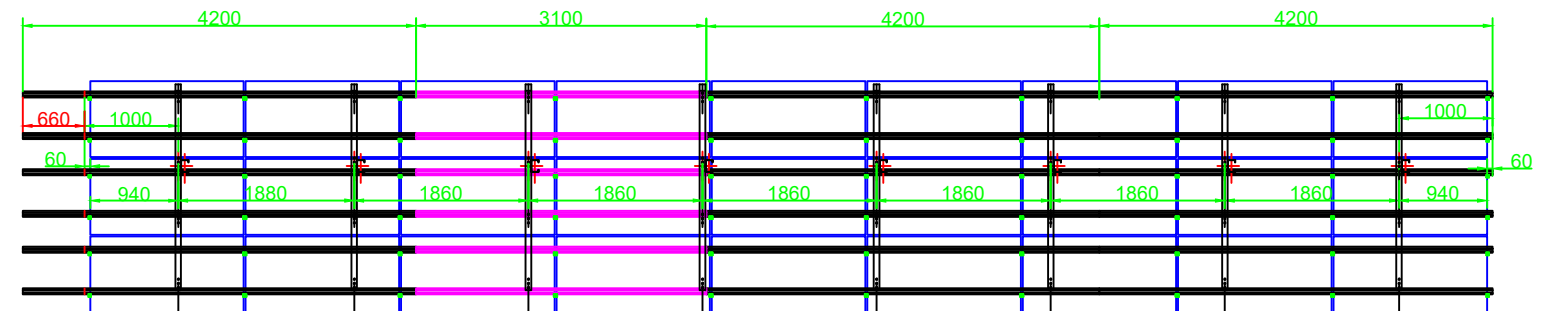
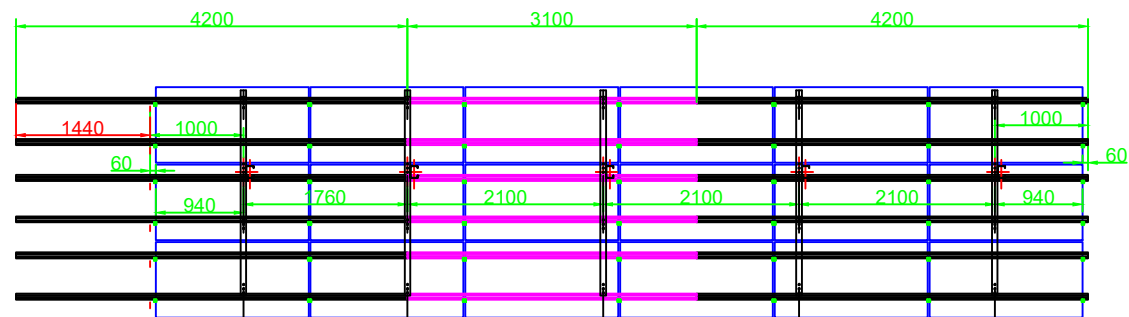
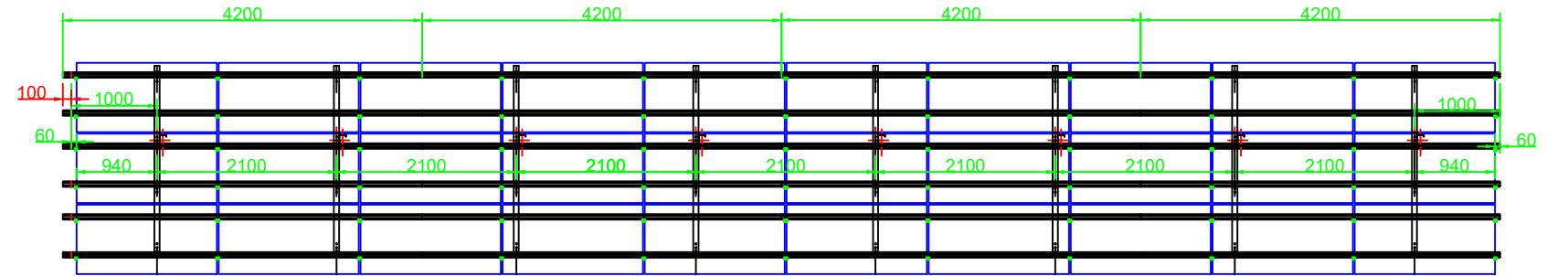
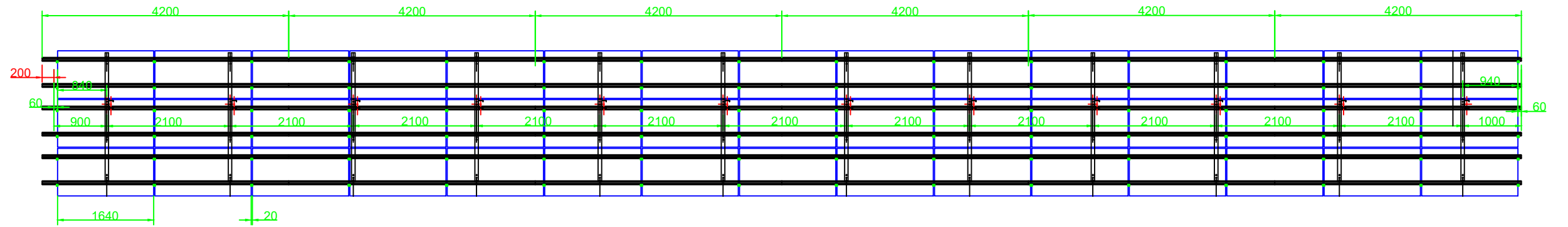
Nakrętka młoteczkowa  
M8 28 / 15 A2



DETAL C

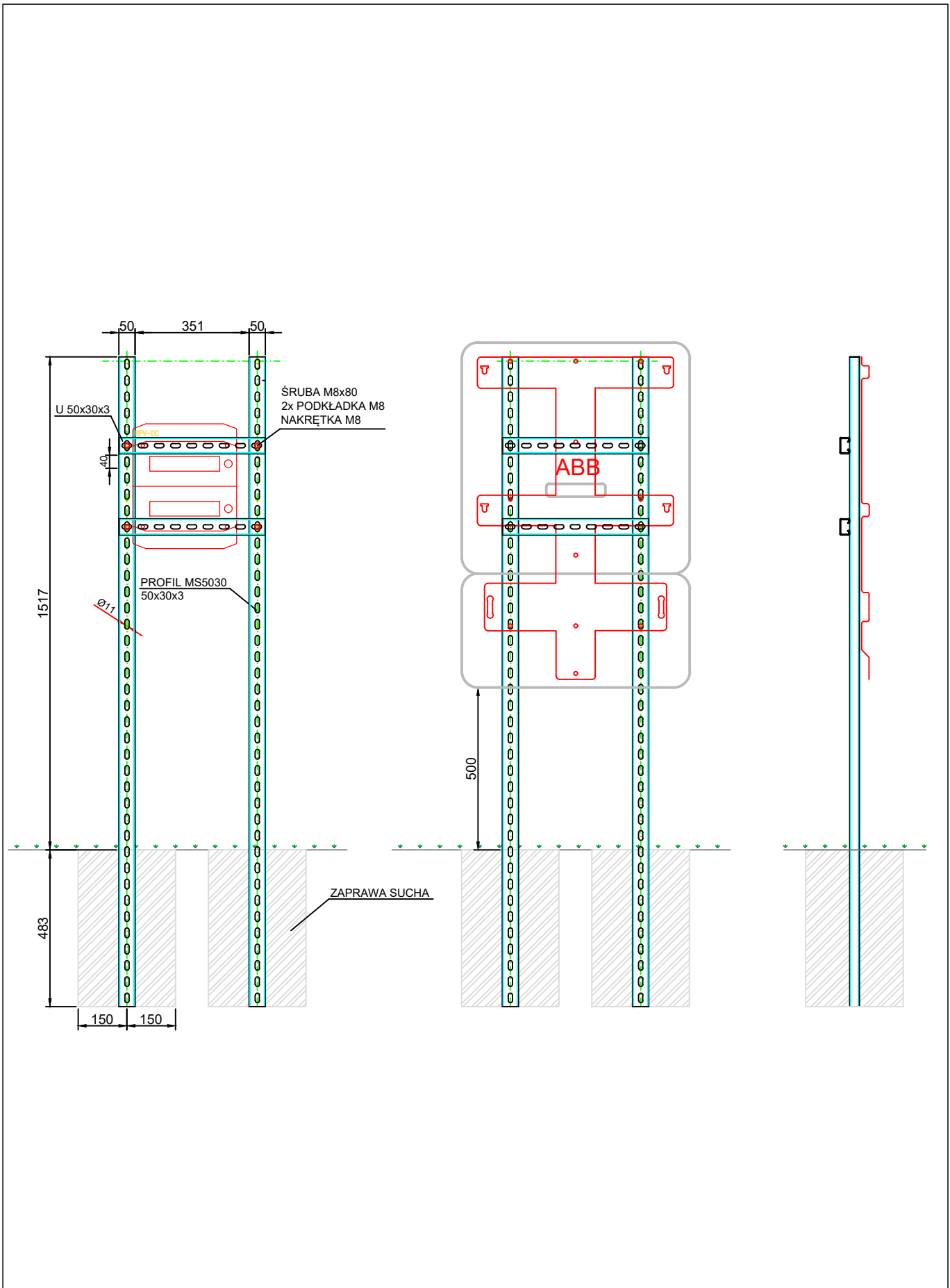




Śruba M16 x 35 A2  
Podkładka M16 A2  
Nakrętka M16 A2

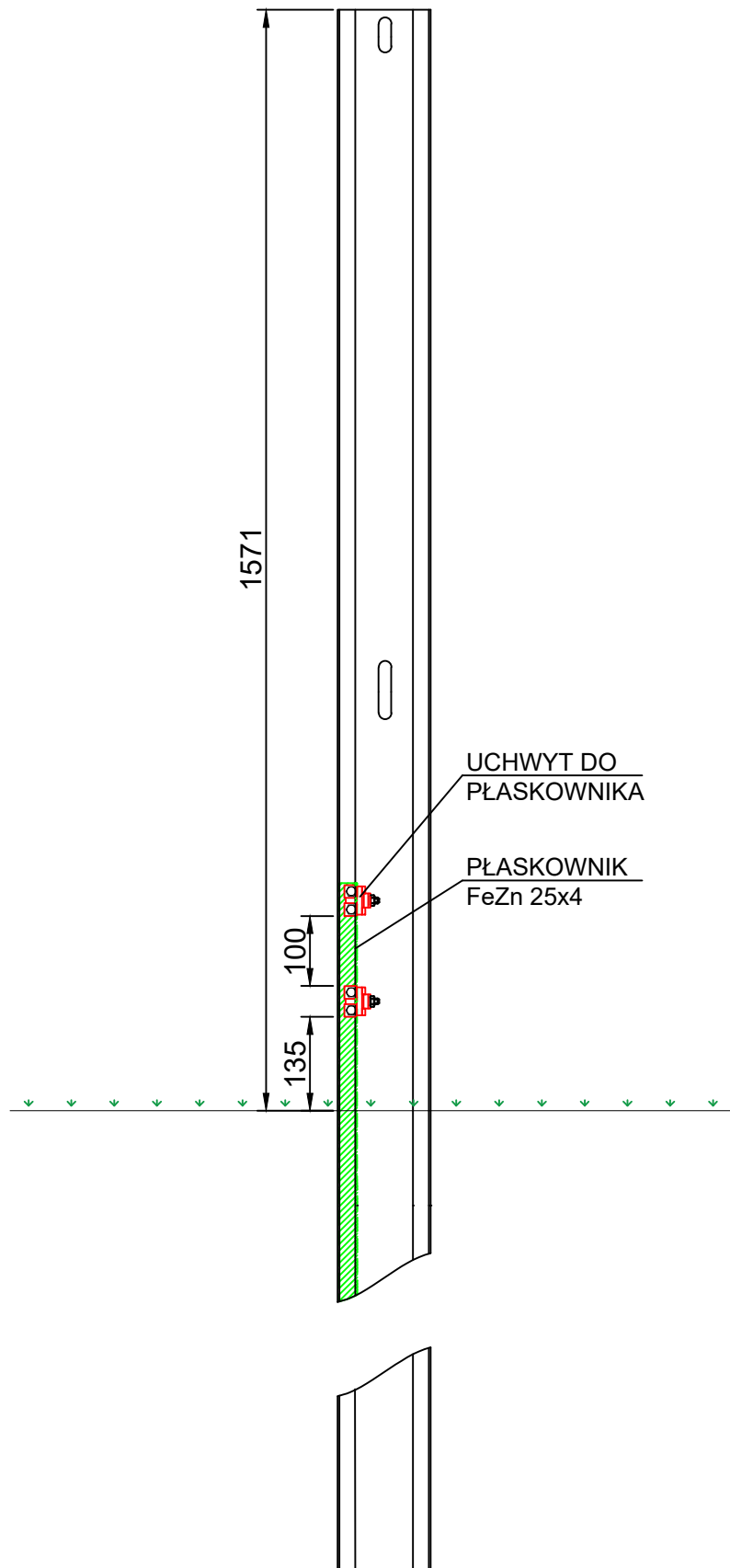
|                      |   |  |   |
|----------------------|---|--|---|
| Opr.                 | inż. Szymon Niechciol   | Tytuł rysunku:<br>Szczegóły systemu wsporcze modułów<br>fotowoltaicznych   | <br>Archigon Sp. z o.o.<br>ul. Traktorowa 12<br>33-100 Tamów |
| Proj.<br>konstrukcje | mgr inż. Artur Smoroński<br>nr upr. MAP/0149/PWOK/11          | Nazwa i adres projektu:<br>Budowa farmy fotowoltaicznej o łącznej mocy<br>0,5 MW - ZPW Pilchowo<br>Dz. nr ew. 1, obr. 2003 oraz 1/4, obr. 2002<br>m. Szczecin, dz. Głębokie - Pilchowo |   |
| Spr.<br>konstrukcje  | mgr inż. Andrzej Chłędowski<br>nr upr. Niz-WBPP-NB-8346/24/84 | Investor:<br>ZWiK Sp. z o.o.<br>ul. Maksymiliana Golisza 10, 71-682 Szczecin   | przy udziale   |
| Proj.<br>elektryka   | mgr inż.<br>nr upr.   | Faza projektu:<br>P-0156-DP-001-A  |   |
| Spr.<br>elektryka    | mgr inż.<br>nr upr.   | Skala: -<br>Branża: elektryczna  | A3 W-02   |
| Data: 1.02.2018r.    |   |  |   |





|                   |   |   |  |
|-------------------|---|---|--|
| Opr.              | inż. Szymon Niechciol                                       | Tytuł rysunku:<br>Rzut stołów tworzących poszczególne rzędy   |  Archigon Sp. z o.o.<br>ul. Traktorowa 12<br>33-100 Tamów<br><br>przy udziale  Hydon |
| Proj. konstrukcje | mgr inż. Artur Smoroński<br>nr upr. MAP/0149/PWOK/11        | Nazwa i adres projektu:<br>Budowa farmy fotowoltaicznej o łącznej mocy 0,5 MW - ZPW Pilchowo<br>Dz. nr ew. 1, obr. 2003 oraz 1/4, obr. 2002<br>m. Szczecin, dz. Głębokie - Pilchowo |  |
| Spr. konstrukcje  | mgr inż. Andrzej Chłędowski<br>nr upr. Nz-WBPP-NB-8346/2484 | Inwestor:<br>ZWiK Sp. z o.o.<br>ul. Maksymiliana Golisza 10, 71-682 Szczecin  |  |
| Proj. elektryka   | mgr inż.<br>nr upr.   | Faza projektu:<br>P-0156-DP-001-A   |  |
| Spr. elektryka    | mgr inż.<br>nr upr.   | Skala: -<br>Branża: elektryczna   |  |
|                   | Data: 1.02.2018r.   |   | A3 W-03  |

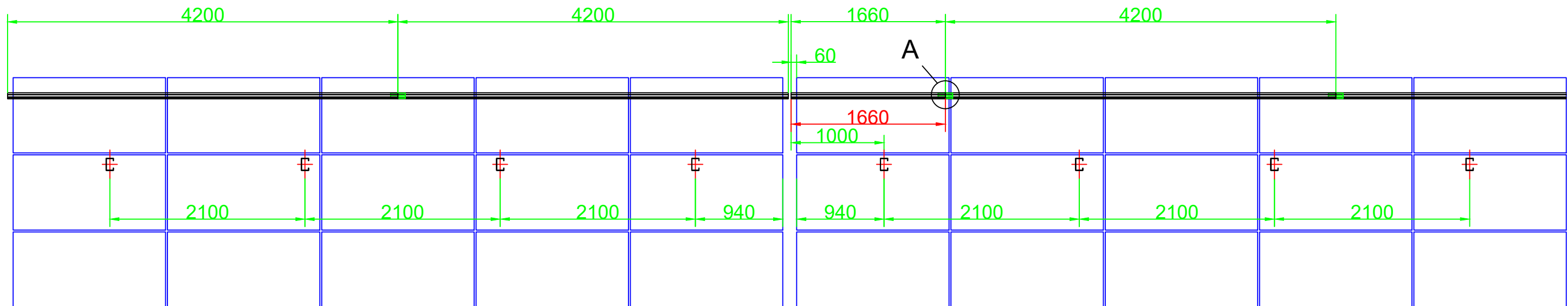
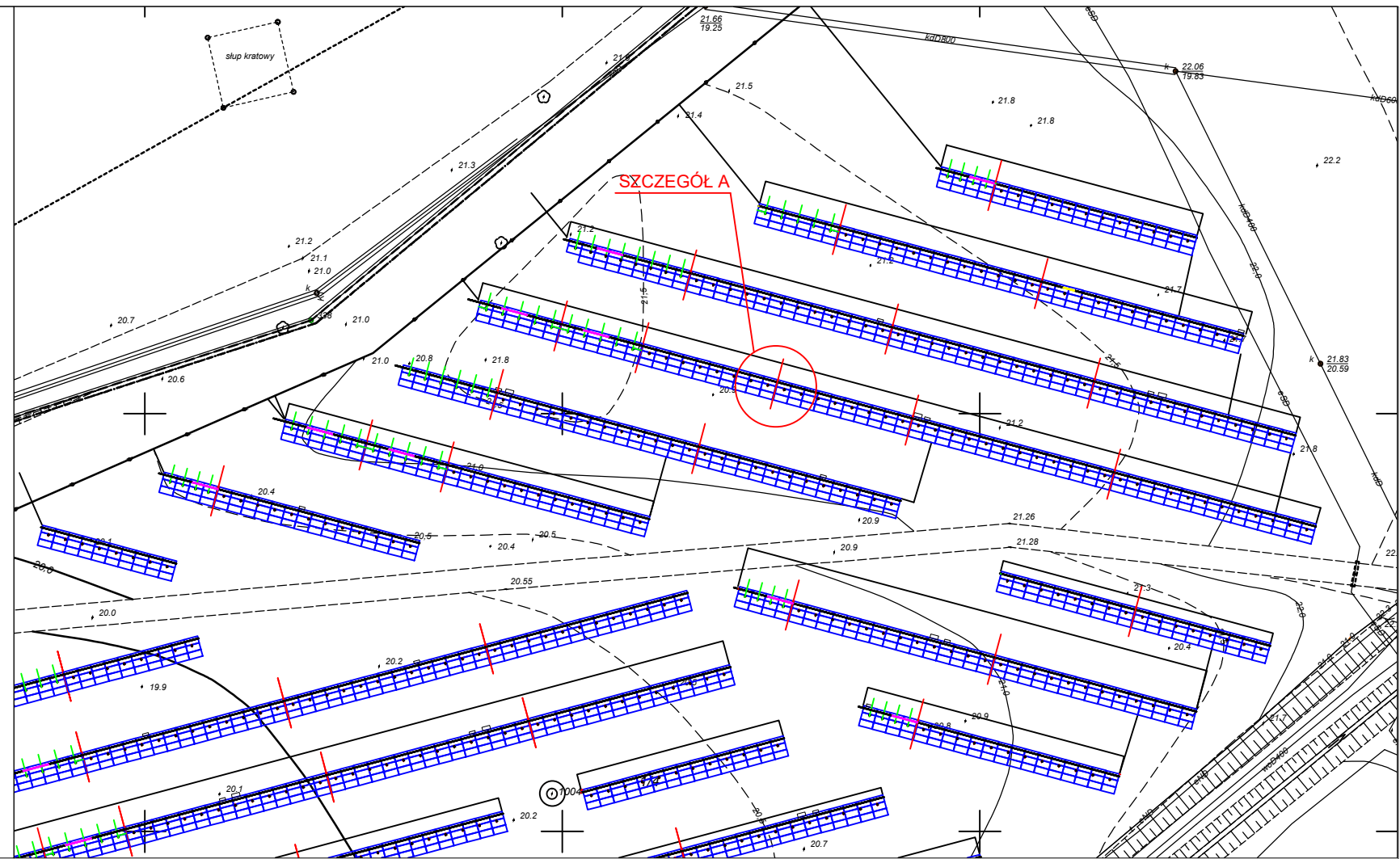
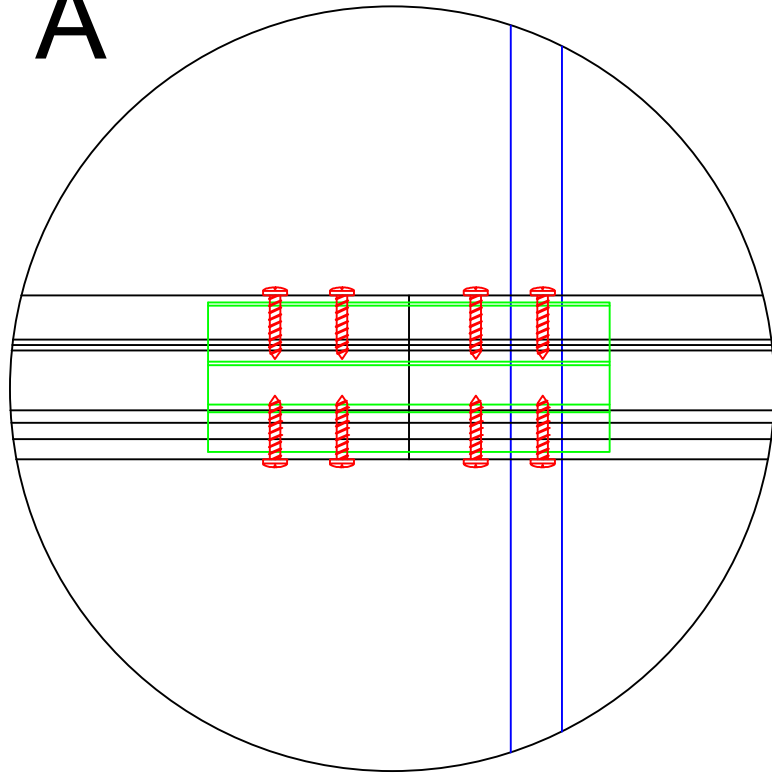




|                   |   |          |   |  |      |
|-------------------|---|----------|---|--|------|
| Opr.              | inż. Szymon Niechciol   |          | Tytuł rysunku:<br>Konstrukcja wsporcza falowników   |  <p>Archigon Sp. z o.o.<br/>ul. Traktorowa 12<br/>33-100 Tarnów</p> <p>przy udziale  Hymon</p> |      |
| Proj. konstrukcje | mgr inż. Artur Smoroński<br>nr upr. MAP/0149/PWOK/11          |          | Nazwa i adres projektu:<br>Budowa farmy fotowoltaicznej o łącznej mocy 0,5 MW - ZPW Piłchowo<br>Dz. nr ew. 1, obr. 2003 oraz 1/4, obr. 2002<br>m. Szczecin, dz. Głębokie - Piłchowo |  |      |
| Spr. konstrukcje  | mgr inż. Andrzej Chłędowski<br>nr upr. Niz-WBPP-NB-8346/24/84 |          |   |  |      |
| Proj. elektryka   | mgr inż.<br>nr upr.   |          |   |  |      |
| Spr. elektryka    | mgr inż.<br>nr upr.   |          | Investor:<br>ZWiK Sp. z o.o.<br>ul. Maksymiliana Gołsiza 10, 71-682 Szczecin  |  |      |
|                   | Data: 1.02.2018r.   | Skala: - | Branża: elektryczna   | Faza projektu:<br>P-0156-DP-001-A  |      |
|                   |   |          |   | A4   | W-04 |

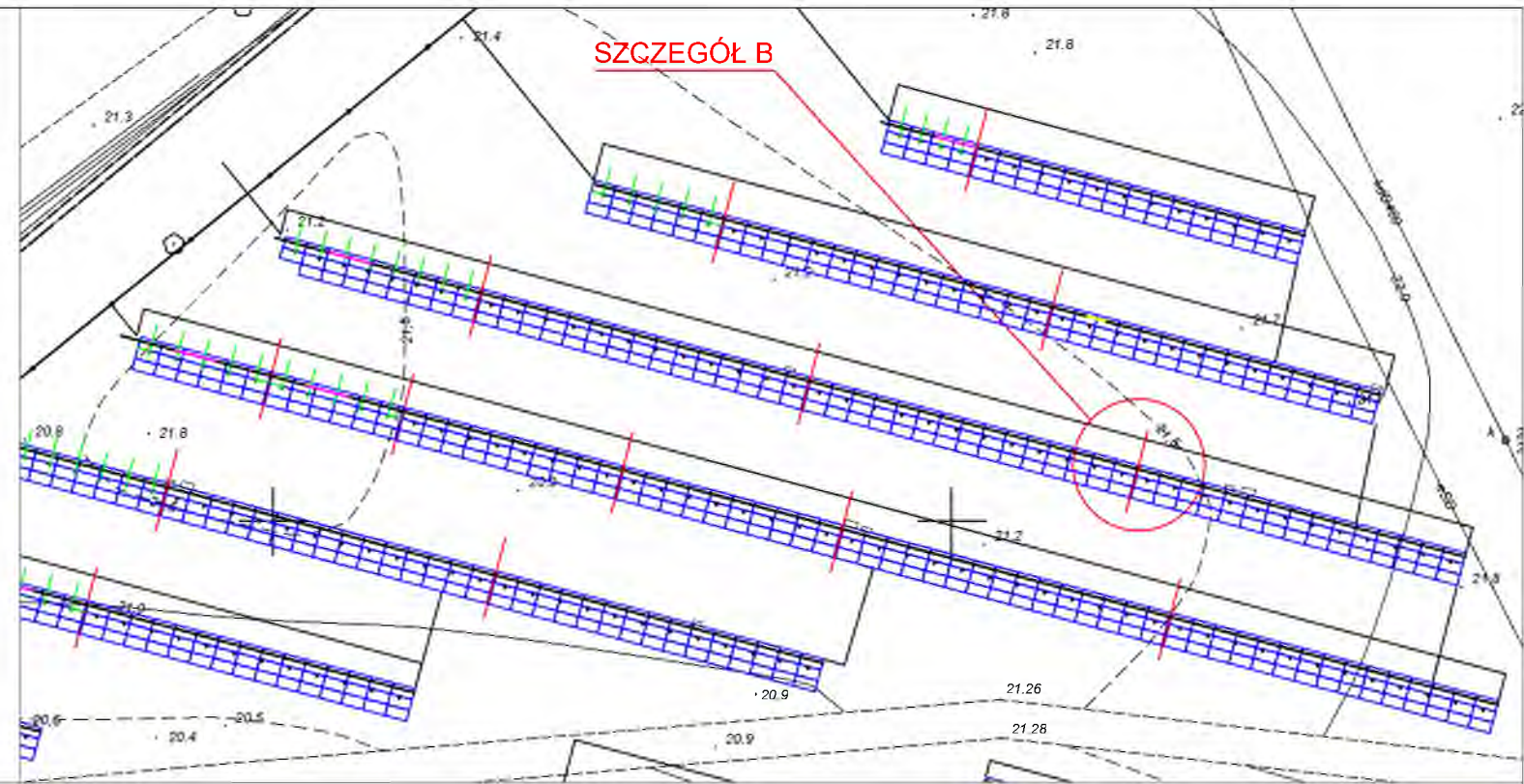
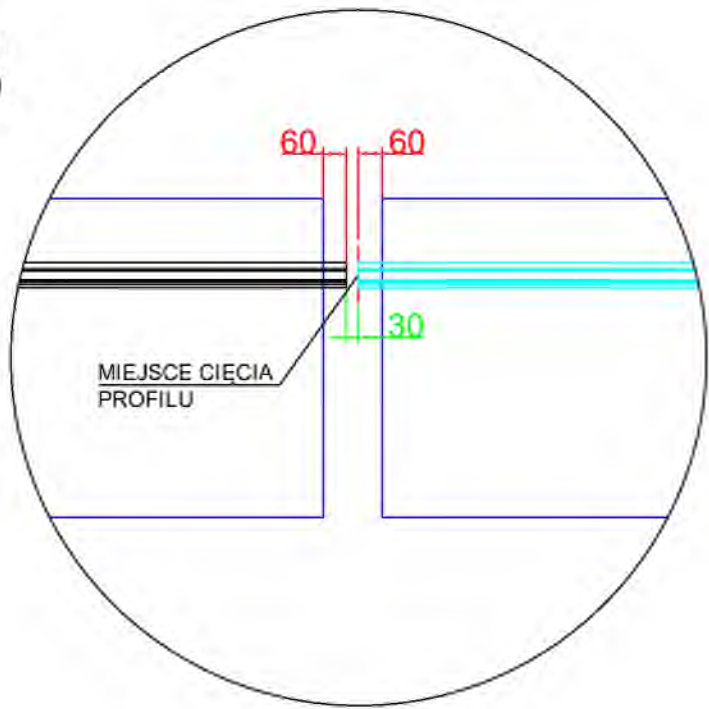
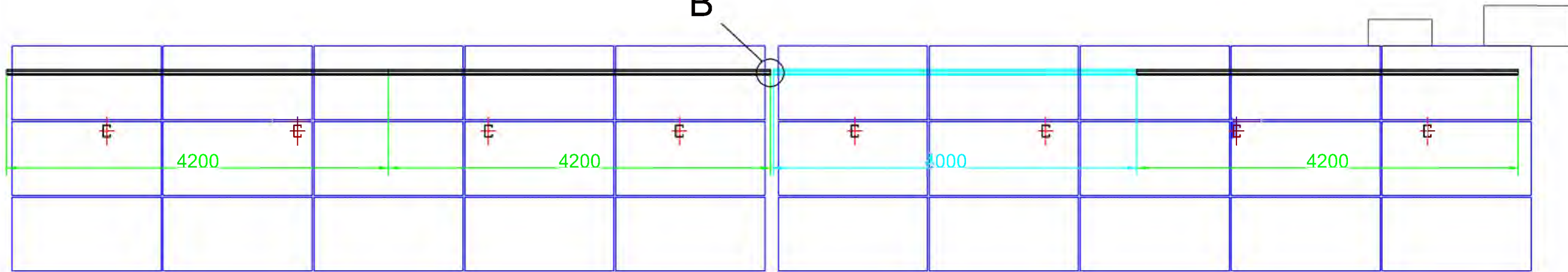




|                      |   |          |  |  |      |
|----------------------|---|----------|--|--|------|
| Opr.                 | inż. Szymon Niechciol   |          | Tytuł rysunku:<br>Mocowanie płaskownika FeZn 25x4 do konstrukcji<br>wsporczej modułów fotowoltaicznych   |  <p>Archigon Sp. z o.o.<br/>ul. Traktorowa 12<br/>33-100 Tarnów</p> <p>przy udziale </p> |      |
| Proj.<br>konstrukcje | mgr inż. Artur Smoroński<br>nr upr. MAP/0149/PWOK/11          |          | Nazwa i adres projektu:<br>Budowa farmy fotowoltaicznej o łącznej mocy<br>0,5 MW - ZPW Pilchowo<br>Dz. nr ew. 1, obr. 2003 oraz 1/4, obr. 2002<br>m. Szczecin, dz. Głębokie - Pilchowo |  |      |
| Spr.<br>konstrukcje  | mgr inż. Andrzej Chłędowski<br>nr upr. Niz-WBPP-NB-8346/24/84 |          |  |  |      |
| Proj.<br>elektryka   | mgr inż.<br>nr upr.   |          |  |  |      |
| Spr.<br>elektryka    | mgr inż.<br>nr upr.   |          | Investor:<br>ZWiK Sp. z o.o.<br>ul. Maksymiliana Golisza 10, 71-682 Szczecin   |  |      |
|                      | Data: 1.02.2018r.   | Skala: - | Branża: elektryczna  | Faza projektu:<br>P-0156-DP-001-A  |      |
|                      |   |          |  | A4   | W-05 |

A

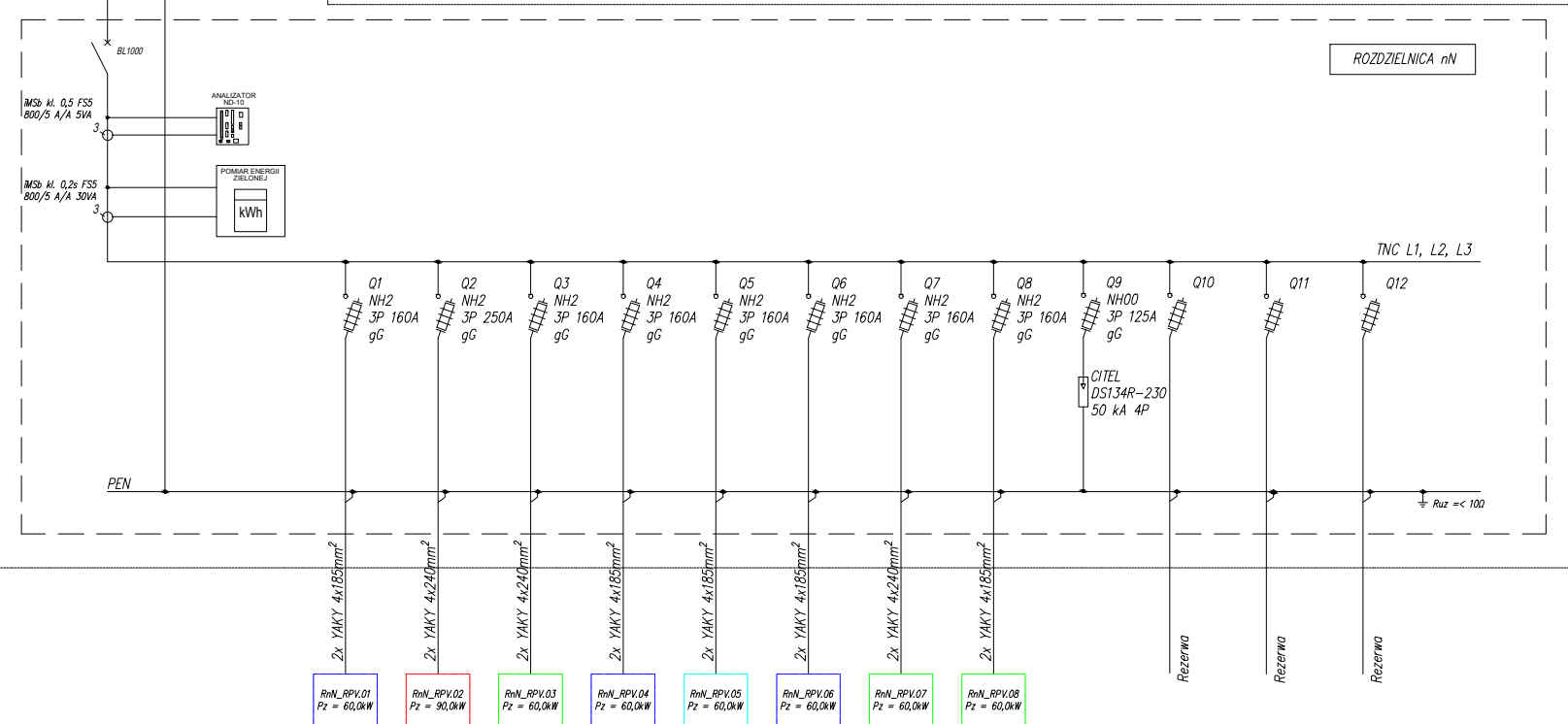
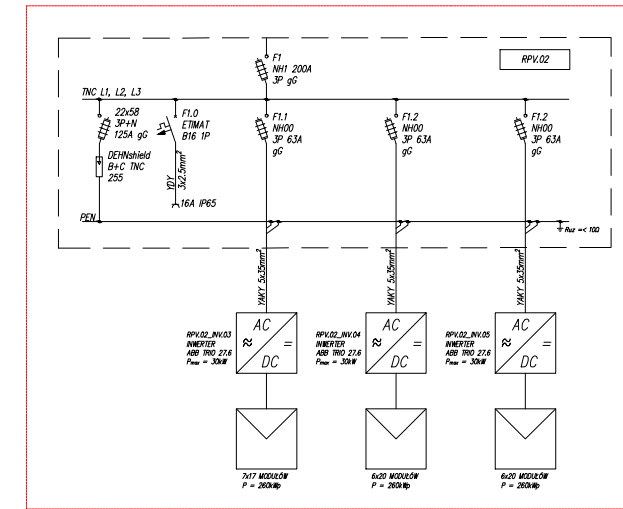
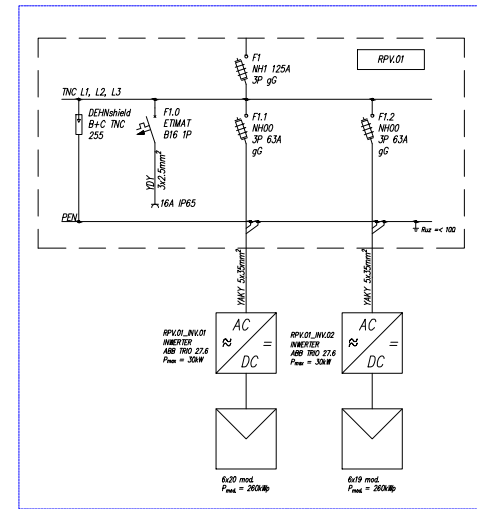
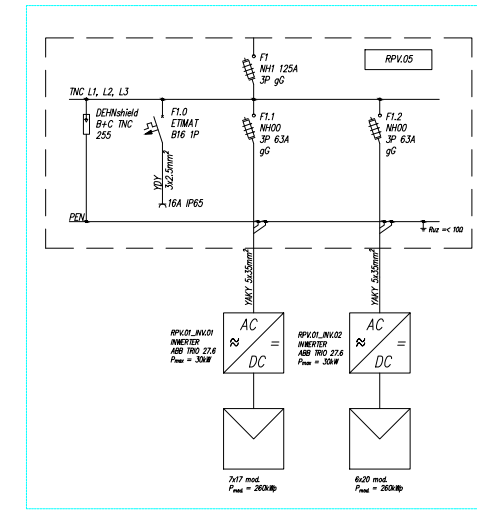
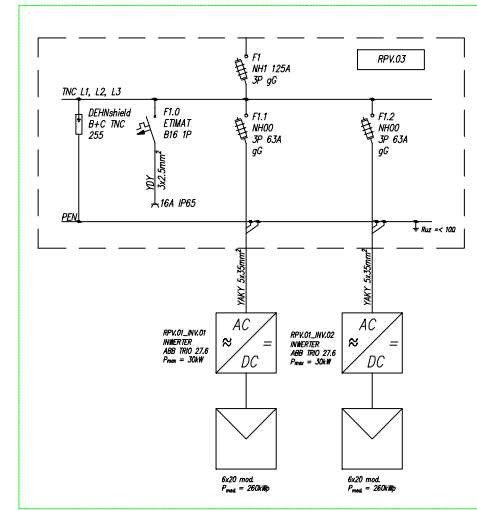
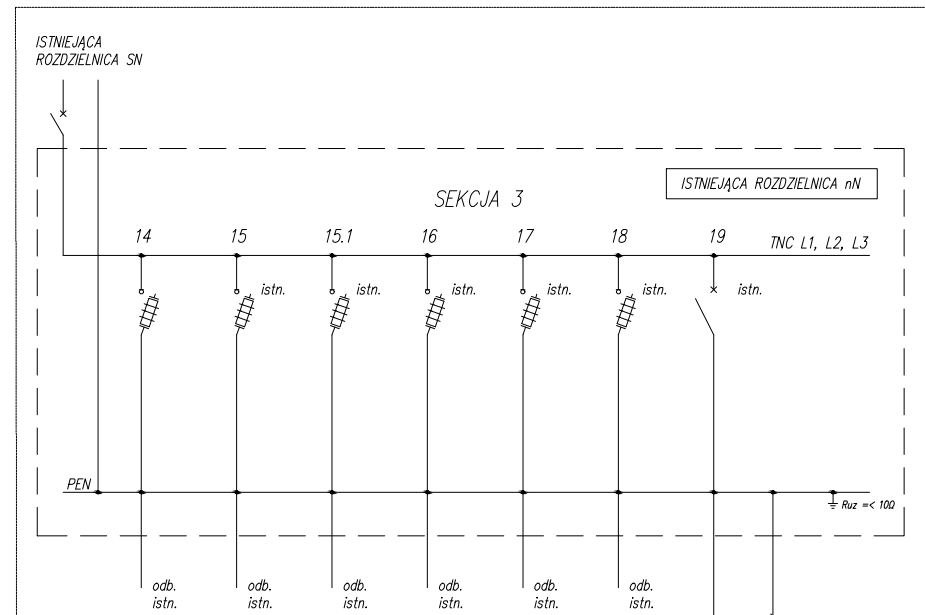


|                   |   |   |  |
|-------------------|---|---|--|
| Opr.              | inż. Szymon Niechciol   | Tytuł rysunku:<br>Sposób łączenia płyt (profilu 65)   |  Archigon Sp. z o.o.<br>ul. Traktorowa 12<br>33-100 Tamów<br><br>przy udziale  Hymon |
| Proj. konstrukcje | mgr inż. Artur Smoroński<br>nr upr. MAP/0149/PWOK/11          | Nazwa i adres projektu:<br>Budowa farmy fotowoltaicznej o łącznej mocy 0,5 MW - ZPW Pilchowo<br>Dz. nr ew. 1, obr. 2003 oraz 1/4, obr. 2002<br>m. Szczecin, dz. Głębokie - Pilchowo |  |
| Spr. konstrukcje  | mgr inż. Andrzej Chłędowski<br>nr upr. Niz-WBPP-NB-8346/24/84 | Investor:<br>ZWiK Sp. z o.o.<br>ul. Maksymiliana Golisza 10, 71-682 Szczecin  |  |
| Proj. elektryka   | mgr inż.<br>nr upr.   | Faza projektu:<br>P-0156-DP-001-A   |  |
| Spr. elektryka    | mgr inż.<br>nr upr.   | Skala: -<br>Branża: elektryczna   |  |
|                   | Data: 1.02.2018r.   |   | A3 W-06  |

**B****RPV.01\_INV.02****RPV.01****B**

|                   |   |   |   |
|-------------------|---|---|---|
| Opr.              | inż. Szymon Niechciol   | Tytuł rysunku:<br>Sposób cięcia płatwii (profilu 65)  | <br>Archigon Sp. z o.o.<br>ul. Traktorowa 12<br>33-100 Tamów<br><br>przy udziale  Hymon |
| Proj. konstrukcje | mgr inż. Artur Smoroński<br>nr upr. MAP/0149/PWOK/11          | Nazwa i adres projektu:<br>Budowa farmy fotowoltaicznej o łącznej mocy 0,5 MW - ZPW Pilchowo<br>Dz. nr ew. 1, obr. 2003 oraz 1/4, obr. 2002<br>m. Szczecin, dz. Głębokie - Pilchowo |   |
| Spr. konstrukcje  | mgr inż. Andrzej Chłędowski<br>nr upr. Niz-WBPP-NB-0345/24/04 | Investor:<br>ZWIK Sp. z o.o.<br>ul. Maksymiliana Goliśza 10, 71-682 Szczecin  |   |
| Proj. elektryka   | mgr inż.<br>nr upr.   | Faza projektu:<br>P-0156-DP-001-A   |   |
| Spr. elektryka    | mgr inż.<br>nr upr.   | Branża: elektryczna   | A3 W-07   |
|                   | Data: 1.02.2018r.   | Skala: -  |   |

# ISTNIEJĄCA ROZDZIELNIA



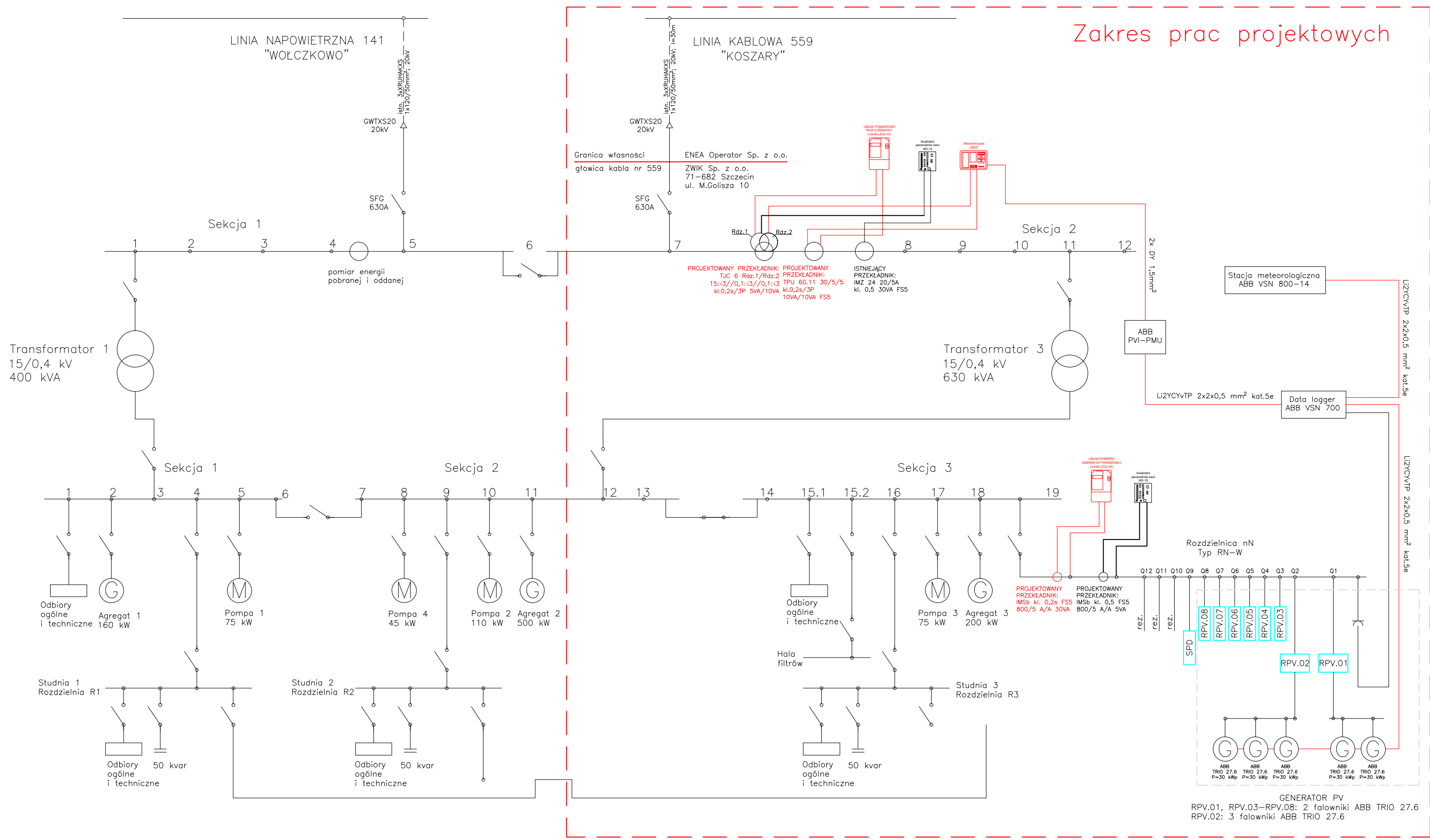
|       |  |  |
|-------|--|--|
| Opr.  | inż. Szymon Niechciol  | Tytuł rysunku:<br>Schemat elektryczny instalacji fotowoltaicznej   |
| Proj. | mgr inż.<br>konstrukcje nr upr.                                    | Nazwa i adres projektu:<br>Budowa farmy fotowoltaicznej o łącznej mocy 0,5 MW - ZPW Pilchowo<br>Dz. nr ew. 1, obr. 2003 oraz 1/4, obr. 2002 m. Szczecin, dz. Głębokie - Pilchowo |
| Spr.  | mgr inż.<br>konstrukcje nr upr.                                    | Inwestor:<br>ZWiK Sp. z o.o.<br>ul. Maksymiliana Golisza 10, 71-682 Szczecin   |
| Proj. | mgr inż. Radosław Łazuchiewicz<br>elektryka nr upr. 118/01 MWL     | Faza projektu:<br>P-0156-DP-001-A  |
| Spr.  | mgr inż. Krzysztof Gajewski<br>elektryka nr upr. Niz-UAN-8346/4/86 | Skala: -   |
| Data: | 1.02.2018r.  | Branża: elektryczna  |


**Archigon Sp. z o.o.**  
 ul. Traktorowa 12  
 33-100 Tarnów

przy udziale  **Hymon**

**A3 E-01**

# Zakres prac projektowych

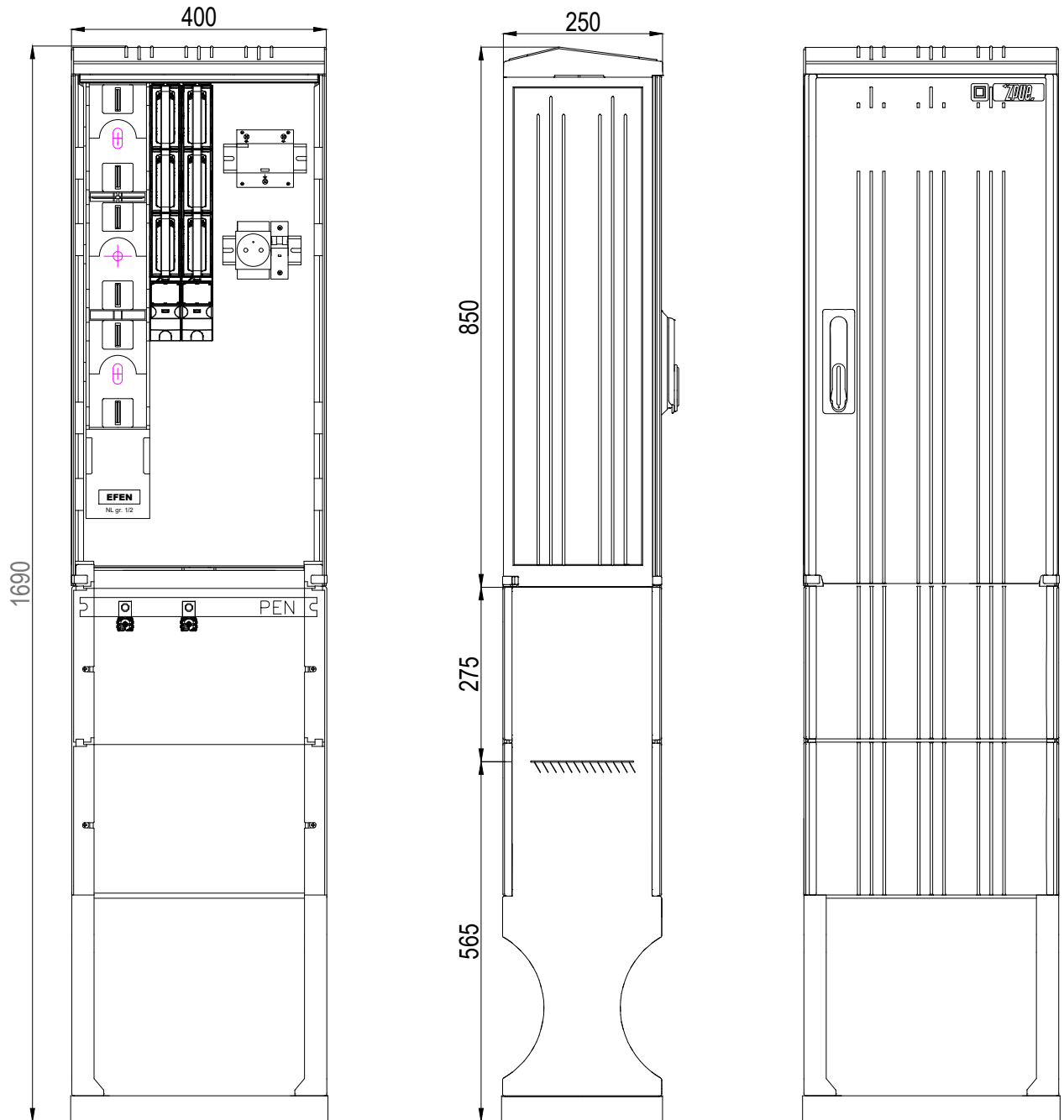




|                           |                                |  |   |
|---------------------------|--------------------------------|--|---|
| Opr. nr upr.              | inż. Szymon Niechciol          | Tytuł rysunku:   | Schemat zasilania zakładu ZPW Pilchowo                            |
| Proj. konstrukcje nr upr. | mgr inż.                       | Nazwa i adres projektu:  | Budowa farmy fotowoltaicznej o łącznej mocy 0,5 MW - ZPW Pilchowo |
| Spr. konstrukcje nr upr.  | mgr inż.                       | Dz. nr ew. 1, obr. 2003 oraz 1/4, obr. 2002 m. Szczecin, dz. Głębokie - Pilchowo |   |
| Proj. elektryka nr upr.   | mgr inż. Radosław Łazuchiewicz | Investor:  | ZWiK Sp. z o.o.   |
| Spr. elektryka nr upr.    | mgr inż. Krzysztof Gajewski    | ul. Maksymiliana Golisza 10, 71-682 Szczecin                                     |   |
| Data:                     | 1.02.2018r.                    | Skala:   | -   |
|                           |                                | Branża:  | elektryczna   |

**Archigon Sp. z o.o.**  
 ul. Traktorowa 12  
 33-100 Tarnów  
 przy udziale

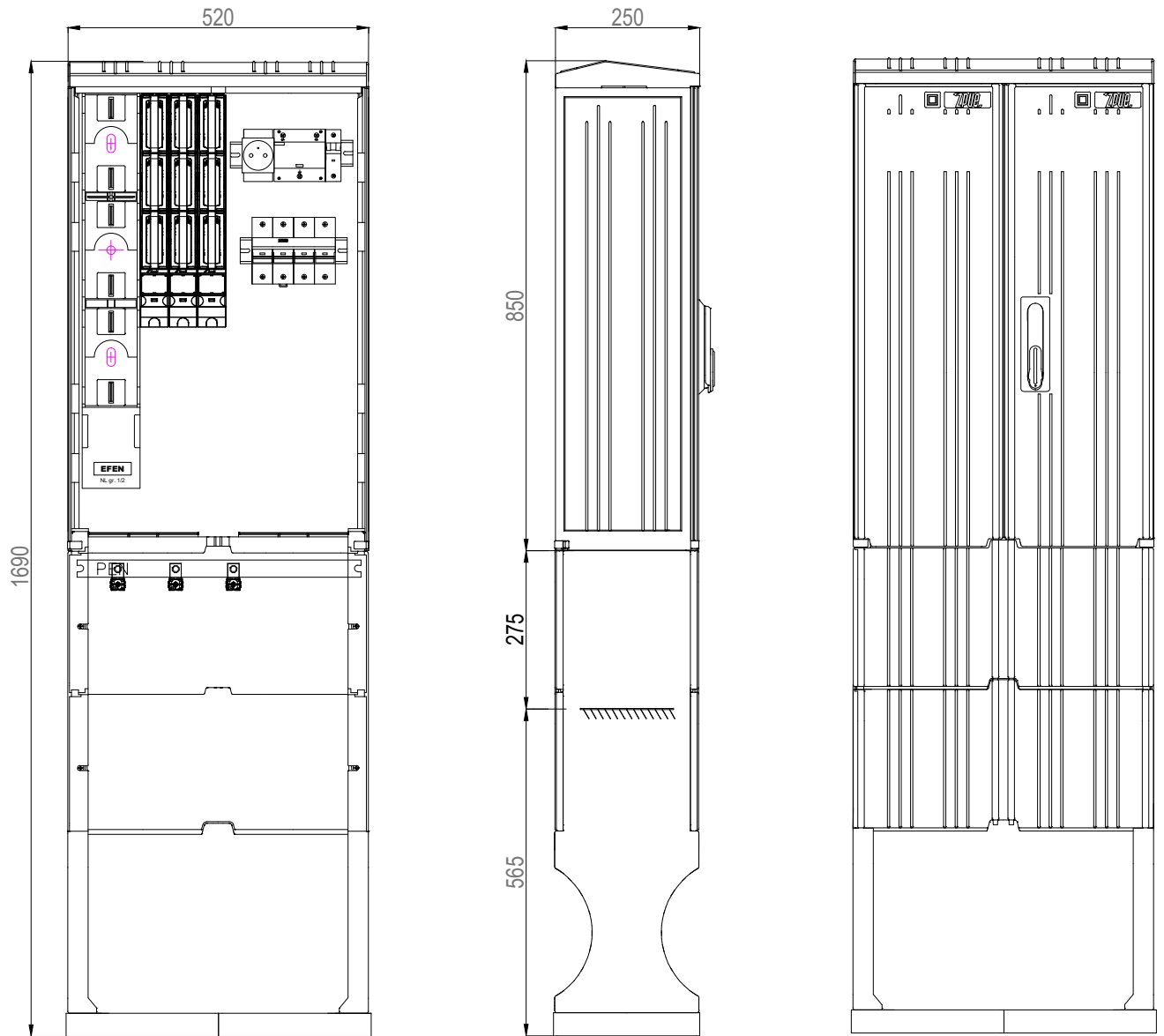




# Złącza kablowe RPV.01, RPV.03-RPV.08

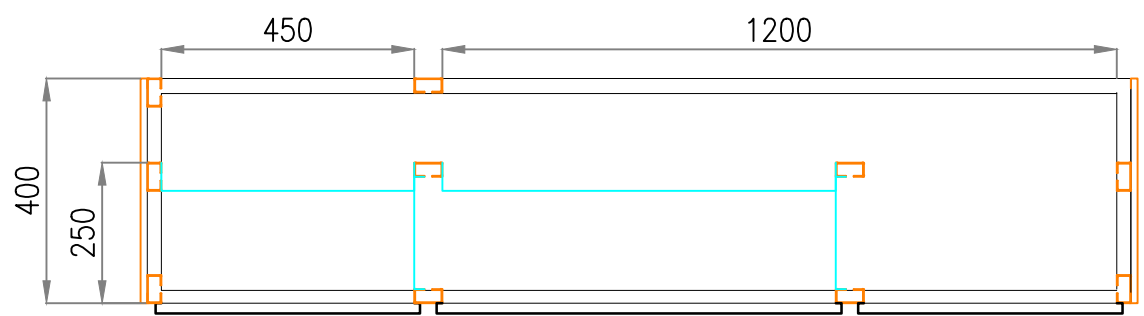
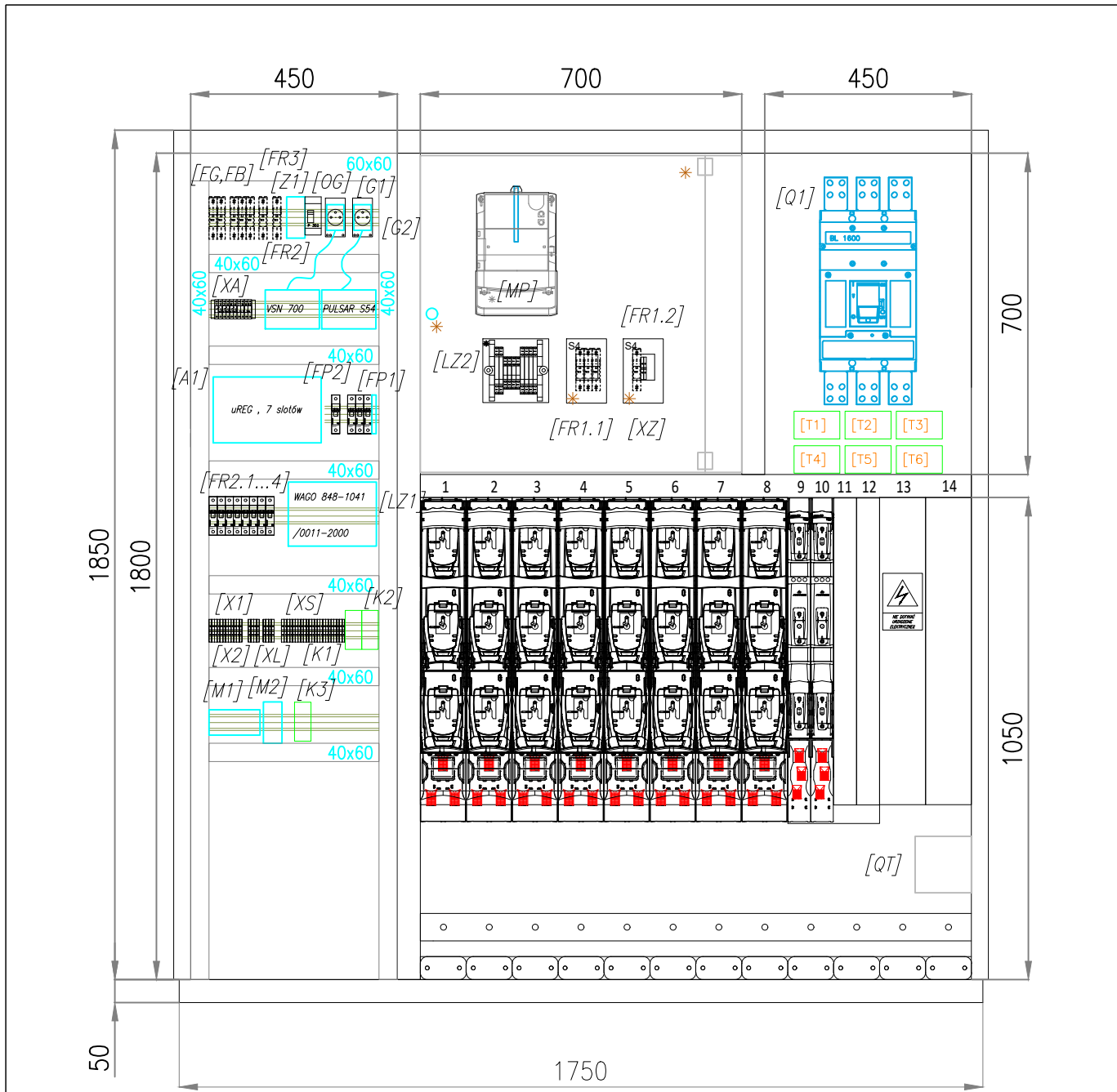


|                   |  |          |   |  |      |
|-------------------|--|----------|---|--|------|
| Opr.              | inż. Szymon Niechciol                                    |          | Tytuł rysunku:<br>Widok rozdzielnic pośredniej RPV.01,RPV.03-08   |  <p>Archigon Sp. z o.o.<br/>ul. Traktorowa 12<br/>33-100 Tarnów</p> <p>przy udziale  Hydon</p> |      |
| Proj. konstrukcje | mgr inż.<br>nr upr.                                      |          | Nazwa i adres projektu:<br>Budowa farmy fotowoltaicznej o łącznej mocy 0,5 MW - ZPW Pilchowo<br>Dz. nr ew. 1, obr. 2003 oraz 1/4, obr. 2002<br>m. Szczecin, dz. Głębokie - Pilchowo |  |      |
| Spr. konstrukcje  | mgr inż.<br>nr upr.                                      |          |   |  |      |
| Proj. elektryka   | mgr inż. Radosław Łazuchiewicz<br>nr upr. 118/91 /WŁ     |          | Investor:<br>ZWiK Sp. z o.o.<br>ul. Maksymiliana Goliśza 10, 71-682 Szczecin  |  |      |
| Spr. elektryka    | mgr inż. Krzysztof Gajewski<br>nr upr. N/z-UAN-8346/4/86 |          |   |  |      |
|                   | Data: 1.02.2018r.  | Skala: - | Branża: elektryczna   | Faza projektu:<br>P-0156-DP-001-A  |      |
|                   |  |          |   | A4   | E-03 |

# Złącze kablowe RPV.02



|                   |  |   |  |
|-------------------|--|---|--|
| Opr.              | inż. Szymon Niechciol                                    | Tytuł rysunku:<br>Widok rozdzielnic pośredniej RPV.02   |  <p>Archigon Sp. z o.o.<br/>ul. Traktorowa 12<br/>33-100 Tarnów</p> <p>przy udziale </p> |
| Proj. konstrukcje | mgr inż.<br>nr upr.                                      | Nazwa i adres projektu:<br>Budowa farmy fotowoltaicznej o łącznej mocy 0,5 MW - ZPW Pilchowo<br>Dz. nr ew. 1, obr. 2003 oraz 1/4, obr. 2002<br>m. Szczecin, dz. Głębokie - Pilchowo |  |
| Spr. konstrukcje  | mgr inż.<br>nr upr.                                      |   |  |
| Proj. elektryka   | mgr inż. Radosław Łazuchiewicz<br>nr upr. 118/91 /WŁ     |   |  |
| Spr. elektryka    | mgr inż. Krzysztof Gajewski<br>nr upr. N/Z-UAN-8346/4/86 | Investor:<br>ZWiK Sp. z o.o.<br>ul. Maksymiliana Goliśza 10, 71-682 Szczecin  |  |
|                   | Data: 1.02.2018r.  | Skala: -<br>Branża: elektryczna   | Faza projektu:<br>P-0156-DP-001-A  |
|                   |  |   | A4   |
|                   |  |   | E-04   |



**Elektromontaż**  
Lublin Sp. z o.o.  
20-447 Lublin, ul. Diamentowa 1

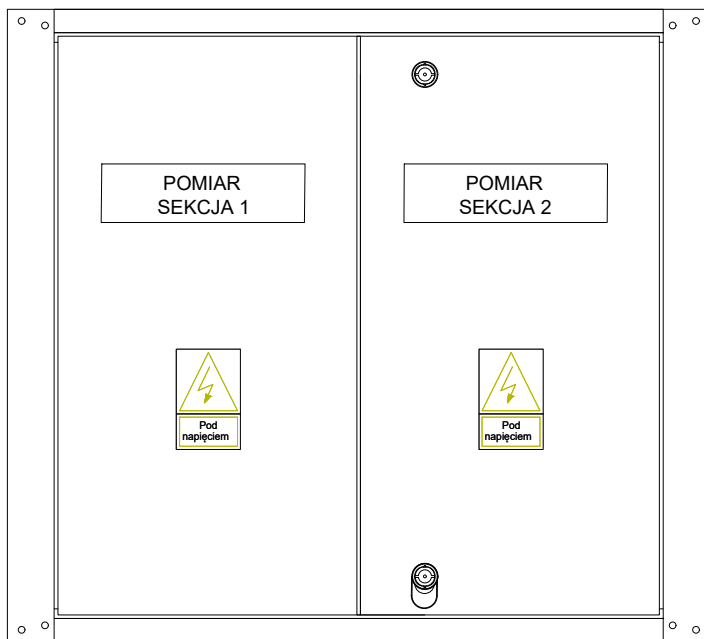
|                   |   |   |
|-------------------|---|---|
| Opr.              | inż. Szymon Niechciol                                 | Tytuł rysunku:<br>Widok rozdzielnic typu RNL  |
| Proj. konstrukcje | mgr inż. nr upr.                                      | Nazwa i adres projektu:<br>Budowa farmy fotowoltaicznej o łącznej mocy 0,5 MW - ZPW Pilchowo<br>Dz. nr ew. 1, obr. 2003 oraz 1/4, obr. 2002<br>m. Szczecin, dz. Głębokie - Pilchowo |
| Spr. konstrukcje  | mgr inż. nr upr.                                      | Investor:<br>ZWiK Sp. z o.o.<br>ul. Maksymiliana Golisza 10, 71-682 Szczecin  |
| Proj. elektryka   | mgr inż. Radosław Łazuchiewicz nr upr. 118/91 /WL     |   |
| Spr. elektryka    | mgr inż. Krzysztof Gajewski nr upr. N/Z-UAN-8346/4/86 |   |
|                   | Data: 1.02.2018r.                                     | Skala: -<br>Branża: elektryczna   |


**Archigon Sp. z o.o.**  
 ul. Traktorowa 12  
 33-100 Tarnów

przy udziale 

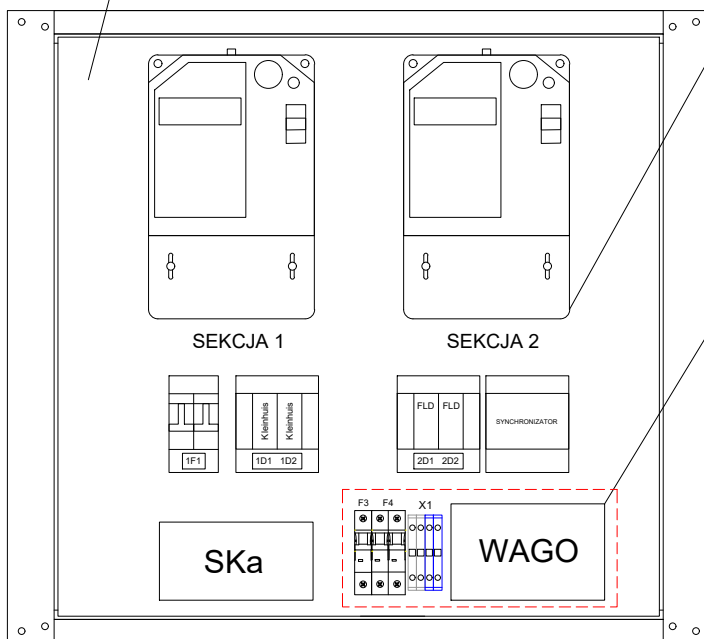
Faza projektu:  
P-0156-DP-001-A

**A4**    **E-05**





*Płyta uchylna przystosowana do plombowania*

*Istniejący licznik pomiarowo-rozliczeniowy sekcji 2 przystosowany do plombowania*

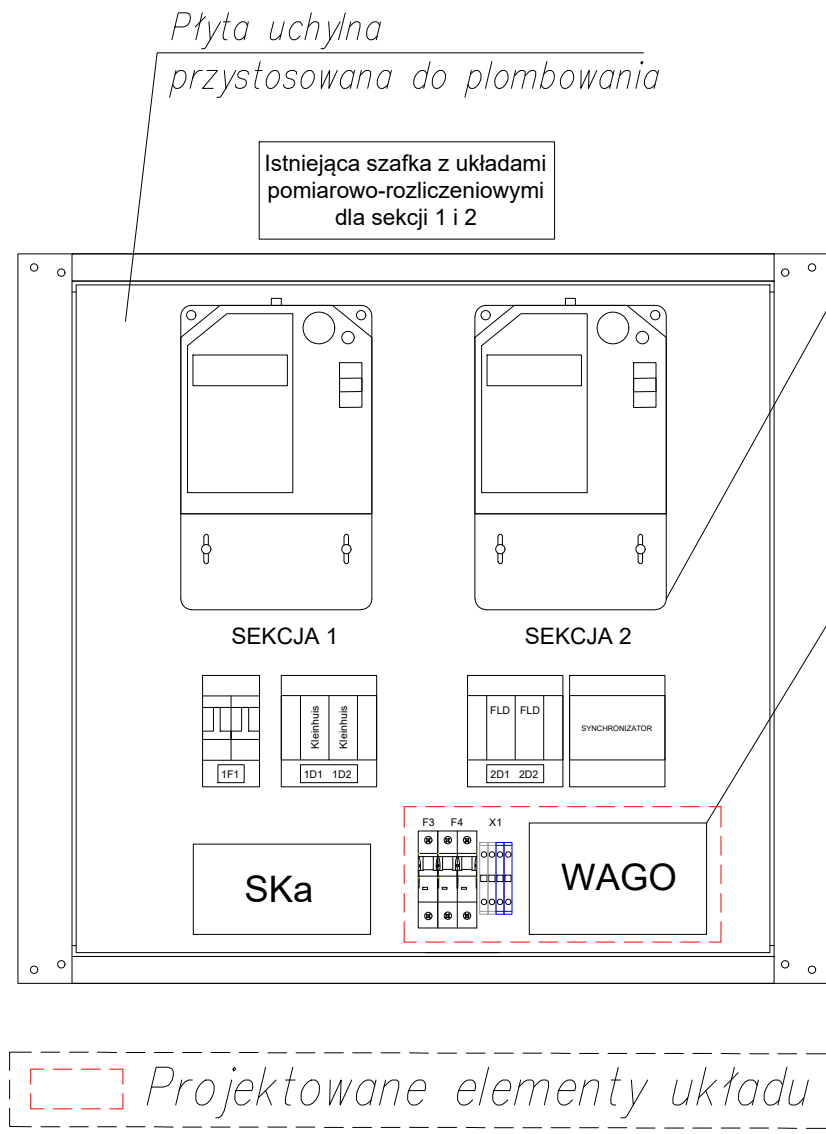


*Projektowana listwa pomiarowa LPW 847-102 WAGO przystosowana do plombowania układ pomiarowo-rozliczeniowy sekcja 2*

*Projektowane elementy układu*

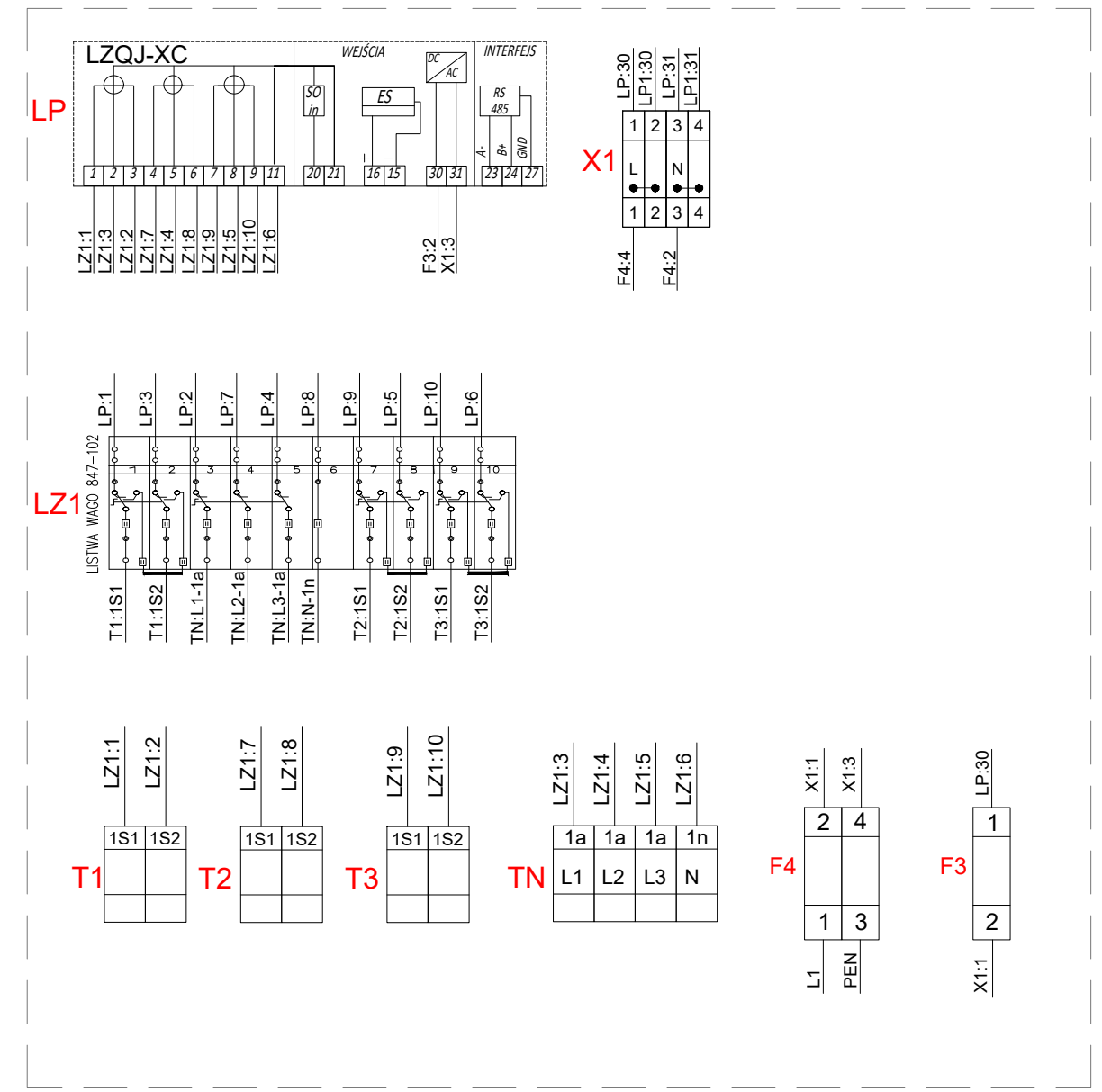
|                   |   |   |  |
|-------------------|---|---|--|
| Opr.              | inż. Szymon Niechciol                                 | Tytuł rysunku:<br>Widok zlokalizowanej w rozdzielni nN istniejącej szafki z zainstalowanymi układami pomiarowo-rozliczeniowymi  |  <p>Archigon Sp. z o.o.<br/>ul. Traktorowa 12<br/>33-100 Tarnów</p> <p>przy udziale  Hydon</p> |
| Proj. konstrukcje | mgr inż. nr upr.                                      | Nazwa i adres projektu:<br>Budowa farmy fotowoltaicznej o łącznej mocy 0,5 MW - ZPW Piłchowo<br>Dz. nr ew. 1, obr. 2003 oraz 1/4, obr. 2002<br>m. Szczecin, dz. Głębokie - Piłchowo |  |
| Spr. konstrukcje  | mgr inż. nr upr.                                      | Investor:<br>ZWiK Sp. z o.o.<br>ul. Maksymiliana Golisza 10, 71-682 Szczecin  |  |
| Proj. elektryka   | mgr inż. Radosław Łazuchiewicz nr upr. 118/91 /WL     |   |  |
| Spr. elektryka    | mgr inż. Krzysztof Gajewski nr upr. N/z-UAN-8346/4/86 |   |  |
|                   | Data: 1.02.2018r.                                     | Skala: -<br>Branża: elektryczna   | Faza projektu:<br>P-0156-DP-001-A  |
|                   |   |   | A4 E-05a   |





*Istniejący licznik pomiarowo-rozliczeniowy sekcji 2 przystosowany do plombowania*

*Projektowana listwa pomiarowa LPW 847-102 WAGO przystosowana do plombowania układ pomiarowo-rozliczeniowy sekcja 2*





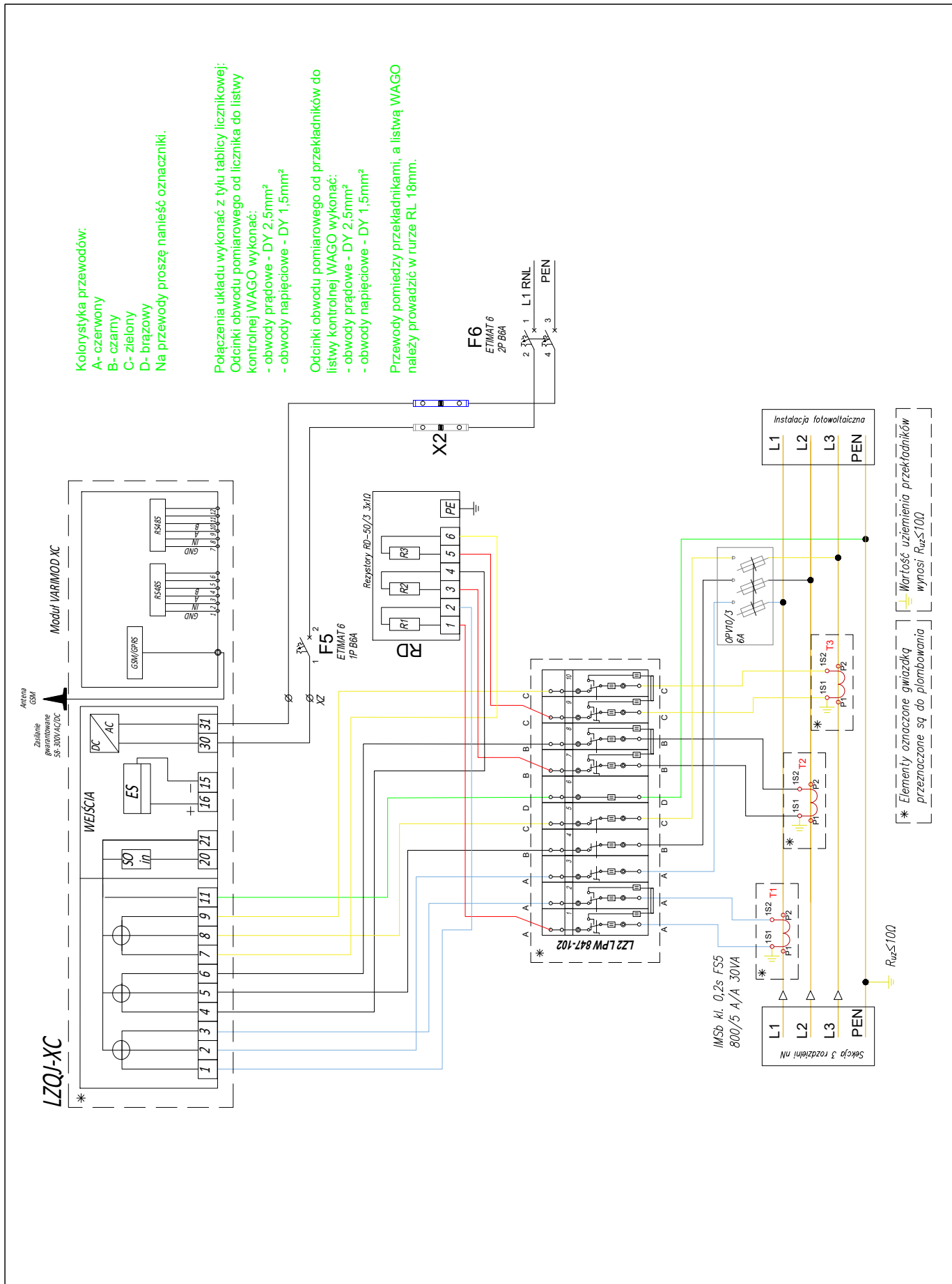
**Kolorystyka przewodów:**  
 A- czerwony  
 B- czarny  
 C- zielony  
 D- brązowy  
 Na przewody należy nanieść oznaczniki.

Przewody pomiędzy przekładnikami, a listwą WAGO należy prowadzić w rurze RL 18mm.

**Połączenia układu należy wykonać z tyłu tablicy licznikowej:**  
 Odcinki obwodu pomiarowego od licznika do listwy kontrolnej WAGO wykonać:  
 - obwody prądowe - DY 2,5mm<sup>2</sup>  
 - obwody napięciowe - DY 1,5mm<sup>2</sup>

Odcinki obwodu pomiarowego od przekładników do listwy kontrolnej WAGO wykonać:  
 - obwody prądowe - DY 2,5mm<sup>2</sup>  
 - obwody napięciowe - DY 1,5mm<sup>2</sup>

|                   |   |  |  |
|-------------------|---|--|--|
| Opr.              | inż. Szymon Niechciol                                 | Tytuł rysunku:<br>Schemat montażowy oraz widok układu pomiarowo-rozliczeniowego  | <br>Archigon Sp. z o.o.<br>ul. Traktorowa 12<br>33-100 Tarnów<br><br>przy udziale  Hymon |
| Proj. konstrukcje | mgr inż. nr upr.                                      | Nazwa i adres projektu:<br>Budowa farmy fotowoltaicznej o łącznej mocy 0,5 MW - ZPW Pilchowo<br>Dz. nr ew. 1, obr. 2003 oraz 1/4, obr. 2002 m. Szczecin, dz. Głębokie - Pilchowo |  |
| Spr. konstrukcje  | mgr inż. nr upr.                                      |  |  |
| Proj. elektryka   | mgr inż. Radosław Łazuchewicz nr upr. 118/01 MWL      |  |  |
| Spr. elektryka    | mgr inż. Krzysztof Gajewski nr upr. Niz-UAN-8346/4/86 | Inwestor:<br>ZWiK Sp. z o.o.<br>ul. Maksymiliana Golisza 10, 71-682 Szczecin   |  |
| Data:             | 1.02.2018r.   | Skala: -   | Faza projektu:<br>P-0156-DP-001-A  |
|                   |   |  | A3 E-06a   |



Kolorystyka przewodów:



- A- czerwony
  - B- zielony
  - C- niebieski
  - D- brązowy
- Na przewody proszę nanieść oznaczniki.

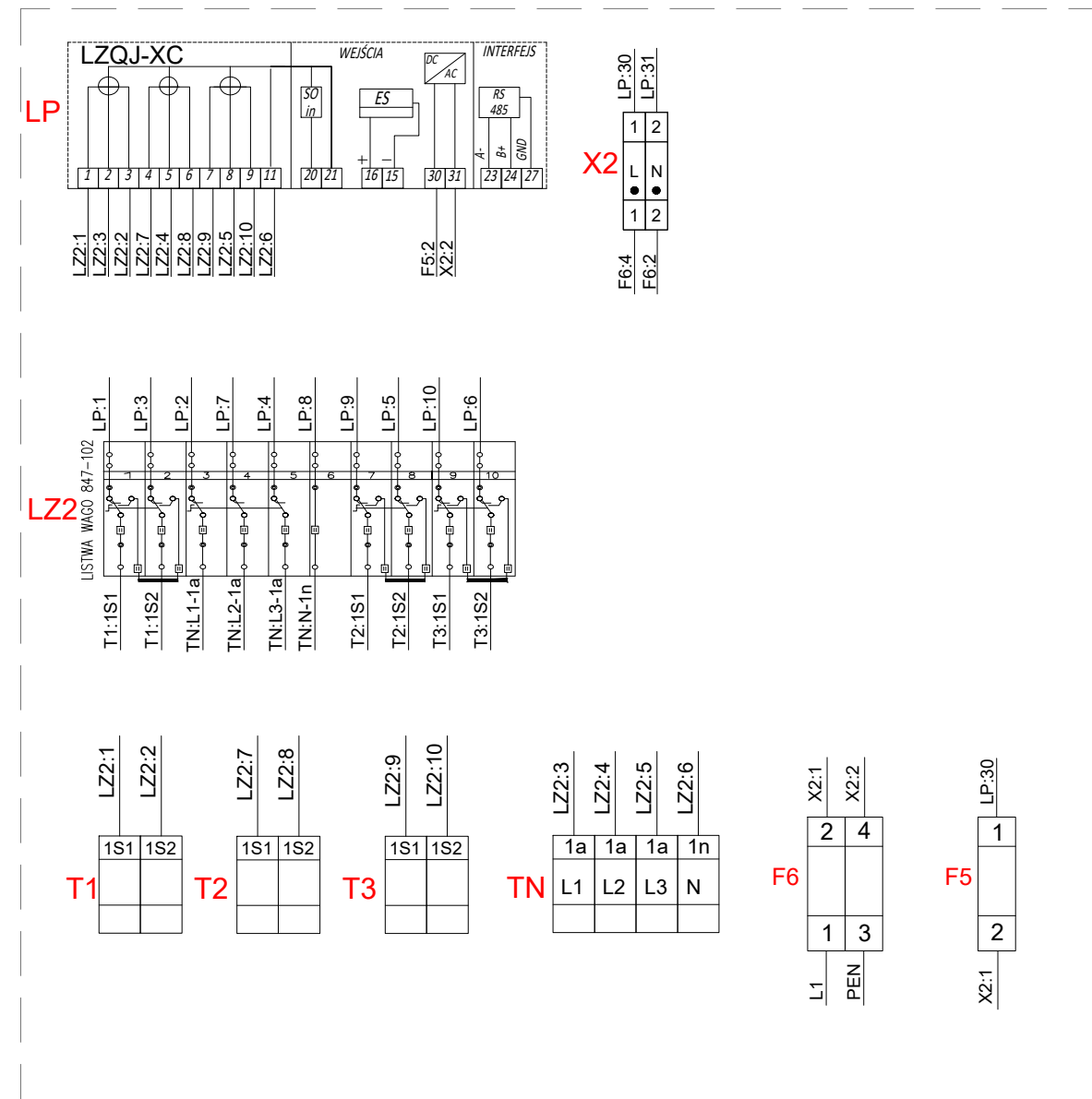
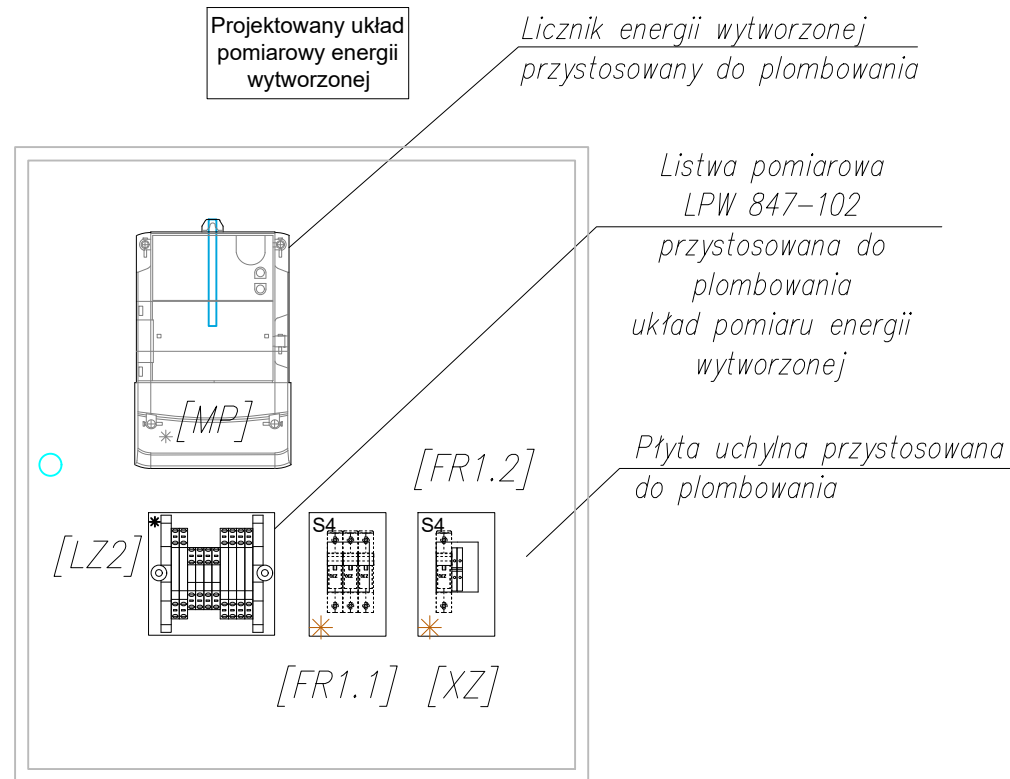
Połączenia układu wykonać z tyłu tablicy licznikowej:  
 Odcinki obwodu pomiarowego od licznika do listwy kontrolnej WAGO wykonać:  
 - obwody prądowe - DY 2,5mm<sup>2</sup>  
 - obwody napięciowe - DY 1,5mm<sup>2</sup>

Odcinki obwodu pomiarowego od przekaźników do listwy kontrolnej WAGO wykonać:  
 - obwody prądowe - DY 2,5mm<sup>2</sup>  
 - obwody napięciowe - DY 1,5mm<sup>2</sup>

Przewody pomiędzy przekaźnikami, a listwą WAGO należy prowadzić w rurze RL 18mm.

\* Elementy oznaczone gwiazdką [Symbol] Wartość uzmiennienia przekaźników wynosi R<sub>uz</sub>≤100

|                   |   |   |  |
|-------------------|---|---|--|
| Opr.              | inż. Szymon Niechciol                                 | Tytuł rysunku:<br>Schemat układu pomiarowego energii wytworzonej  |  <p>Archigon Sp. z o.o.<br/>ul. Traktorowa 12<br/>33-100 Tarnów</p> <p>przy udziale  Hymon</p> |
| Proj. konstrukcje | mgr inż. nr upr.                                      | Nazwa i adres projektu:<br>Budowa farmy fotowoltaicznej o łącznej mocy 0,5 MW - ZPW Piłchowo<br>Dz. nr ew. 1, obr. 2003 oraz 1/4, obr. 2002<br>m. Szczecin, dz. Głębokie - Piłchowo |  |
| Spr. konstrukcje  | mgr inż. nr upr.                                      | Investor:<br>ZWiK Sp. z o.o.<br>ul. Maksymiliana Golisza 10, 71-682 Szczecin  |  |
| Proj. elektryka   | mgr inż. Radosław Łazuchiewicz nr upr. 118/91 /WŁ     |   |  |
| Spr. elektryka    | mgr inż. Krzysztof Gajewski nr upr. N/Z-UAN-8346/4/86 |   |  |
|                   | Data: 1.02.2018r.                                     | Skala: -  | Faza projektu:<br>P-0156-DP-001-A  |
|                   |   |   | A4   |
|                   |   |   | E-07   |



Kolorystyka przewodów:

A- czerwony

B- czarny

C- zielony

D- brązowy

Na przewody należy nanieść oznaczniki.

Przewody pomiędzy przekładnikami, a listwą WAGO należy prowadzić w rurze RL 18mm.

Połączenia układu należy wykonać z tyłu tablicy licznikowej:

Odcinki obwodu pomiarowego od licznika do listwy kontrolnej WAGO wykonać:

- obwody prądowe - DY 2,5mm<sup>2</sup>

- obwody napięciowe - DY 1,5mm<sup>2</sup>

Odcinki obwodu pomiarowego od przekładników do listwy kontrolnej WAGO wykonać:

- obwody prądowe - DY 2,5mm<sup>2</sup>

- obwody napięciowe - DY 1,5mm<sup>2</sup>

|                   |   |  |
|-------------------|---|--|
| Opr.              | inż. Szymon Niechciol                                 | Tytuł rysunku:<br>Schemat montażowy oraz widok układu pomiarowego energii wytworzonej  |
| Proj. konstrukcje | mgr inż. nr upr.                                      | Nazwa i adres projektu:<br>Budowa farmy fotowoltaicznej o łącznej mocy 0,5 MW - ZPW Pilchowo<br>Dz. nr ew. 1, obr. 2003 oraz 1/4, obr. 2002 m. Szczecin, dz. Głębokie - Pilchowo |
| Spr. konstrukcje  | mgr inż. nr upr.                                      |  |
| Proj. elektryka   | mgr inż. Radosław Łazuchiewicz nr upr. 118/01 MWL     |  |
| Spr. elektryka    | mgr inż. Krzysztof Gajewski nr upr. Niz-UAN-8346/4/86 | Inwestor:<br>ZWiK Sp. z o.o.<br>ul. Maksymiliana Golisza 10, 71-682 Szczecin   |
| Data:             | 1.02.2018r.   | Skala: -<br>Branża: elektryczna  |



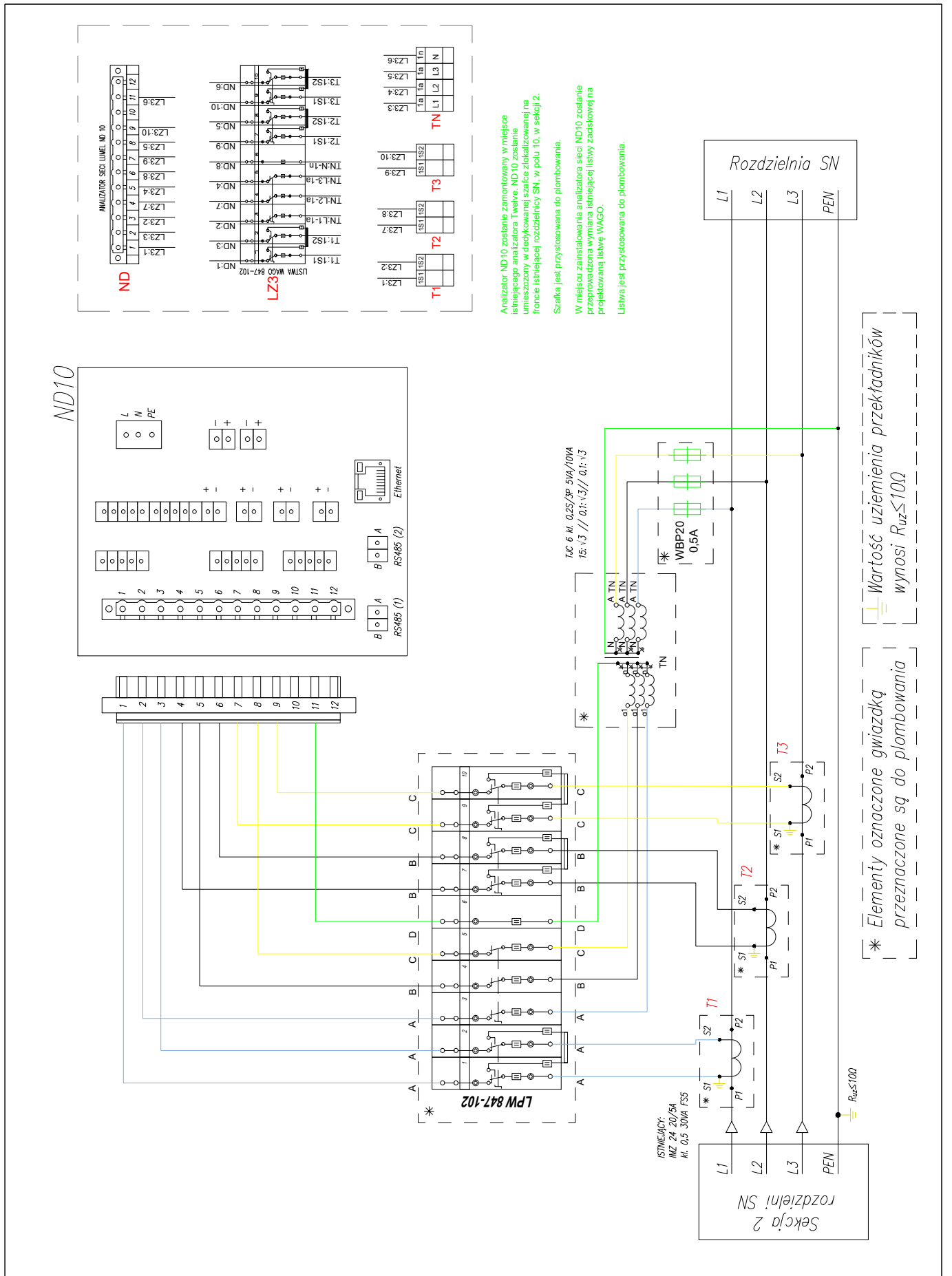
Archigon Sp. z o.o.  
ul. Traktorowa 12  
33-100 Tarnów

przy udziale Hymon

Faza projektu:  
P-0156-DP-001-A

A3 E-07a





Analizator ND10 zostanie zamontowany w miejsce istniejącego analizatora T1welve. ND10 zostanie umieszczony w dedykowanej szafce zlokalizowanej na froncie istniejącej rozdzielni SN, w polu 10, w sekcji 2.

Szafka jest przystosowana do plombowania.

W miejscu zainstalowania analizatora sieci ND10 zostanie przeprowadzona wymiana istniejącej listwy zaoskowej na projektowaną listwę WAGO.

Listwa jest przystosowana do plombowania.

Wartość uziemienia przekładników wynosi  $R_{uz} \leq 100$

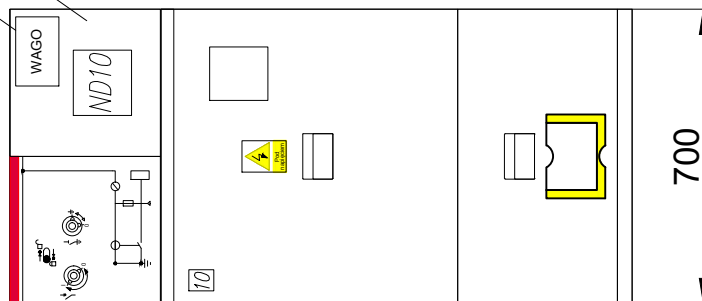
\* Elementy oznaczone gwiazdką przereznaczone są do plombowania

|                   |   |   |  |
|-------------------|---|---|--|
| Opr.              | inż. Szymon Niechciol                                 | Tytuł rysunku:<br>Schemat podłączenia analizatora sieci ND10 zlokalizowanego w rozdzielni SN  | <br>Archigon Sp. z o.o.<br>ul. Traktorowa 12<br>33-100 Tarnów<br><br>przy udziale  Hymon |
| Proj. konstrukcje | mgr inż. nr upr.                                      | Nazwa i adres projektu:<br>Budowa farmy fotowoltaicznej o łącznej mocy 0,5 MW - ZPW Piłchowo<br>Dz. nr ew. 1, obr. 2003 oraz 1/4, obr. 2002<br>m. Szczecin, dz. Głębokie - Piłchowo |  |
| Spr. konstrukcje  | mgr inż. nr upr.                                      | Investor:<br>ZWiK Sp. z o.o.<br>ul. Maksymiliana Golisza 10, 71-682 Szczecin  |  |
| Proj. elektryka   | mgr inż. Radosław Łazuchiewicz nr upr. 118/91 /WŁ     |   |  |
| Spr. elektryka    | mgr inż. Krzysztof Gajewski nr upr. Niz-UAN-8346/4/86 |   |  |
|                   | Data: 1.02.2018r.                                     | Skala: -  | Branża: elektryczna  |
|                   |   |   | Faza projektu:<br>P-0156-DP-001-A  |
|                   |   |   | A4 E-08  |

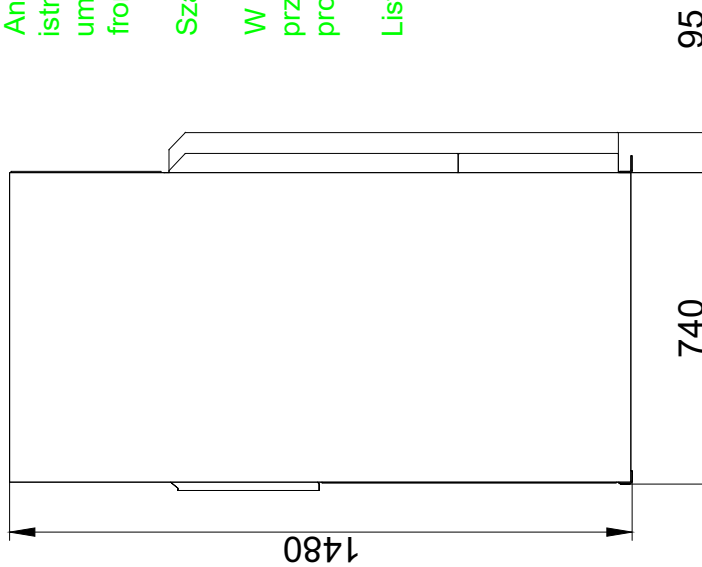
Widok frontu

Lista pomiarowa LPW-847-102 zamontowana na płycie tyłej przystosowana do plombowania układu z analizatorem ND10

Szafka dedykowana dla analizatora parametrów sieci ND10 przystosowana do plombowania



Widok z boku





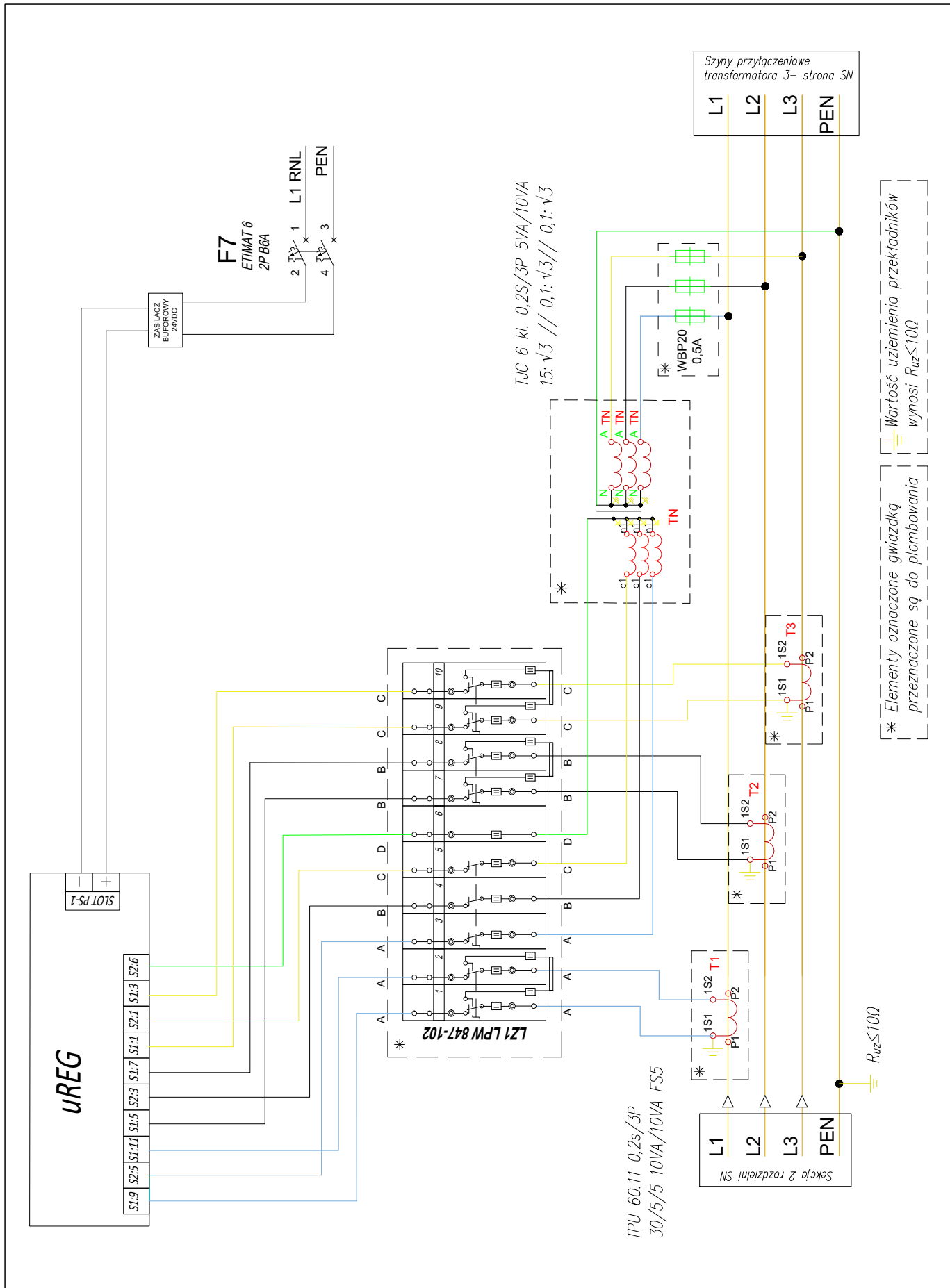
Analizator ND10 zostanie zamontowany w miejsce istniejącego analizatora Twelve. ND10 zostanie umieszczony w dedykowanej szafce zlokalizowanej na froncie istniejącej rozdzielni SN, w polu 10, w sekcji 2.

Szafka jest przystosowana do plombowania.

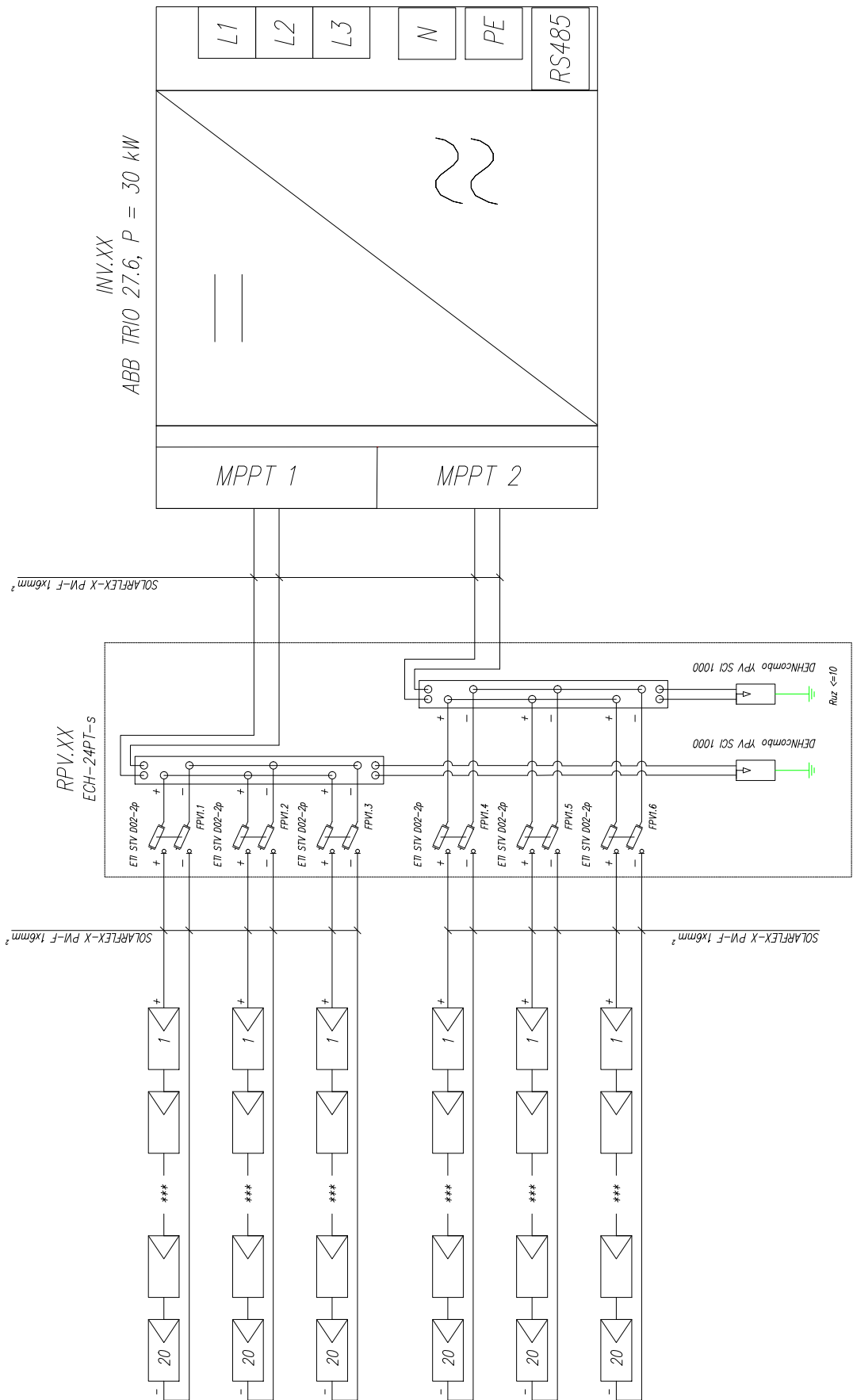
W miejscu zainstalowania analizatora sieci ND10 zostanie przeprowadzona wymiana istniejącej listwy zaciskowej na projektowaną listwę WAGO.



Listwa jest przystosowana do plombowania.

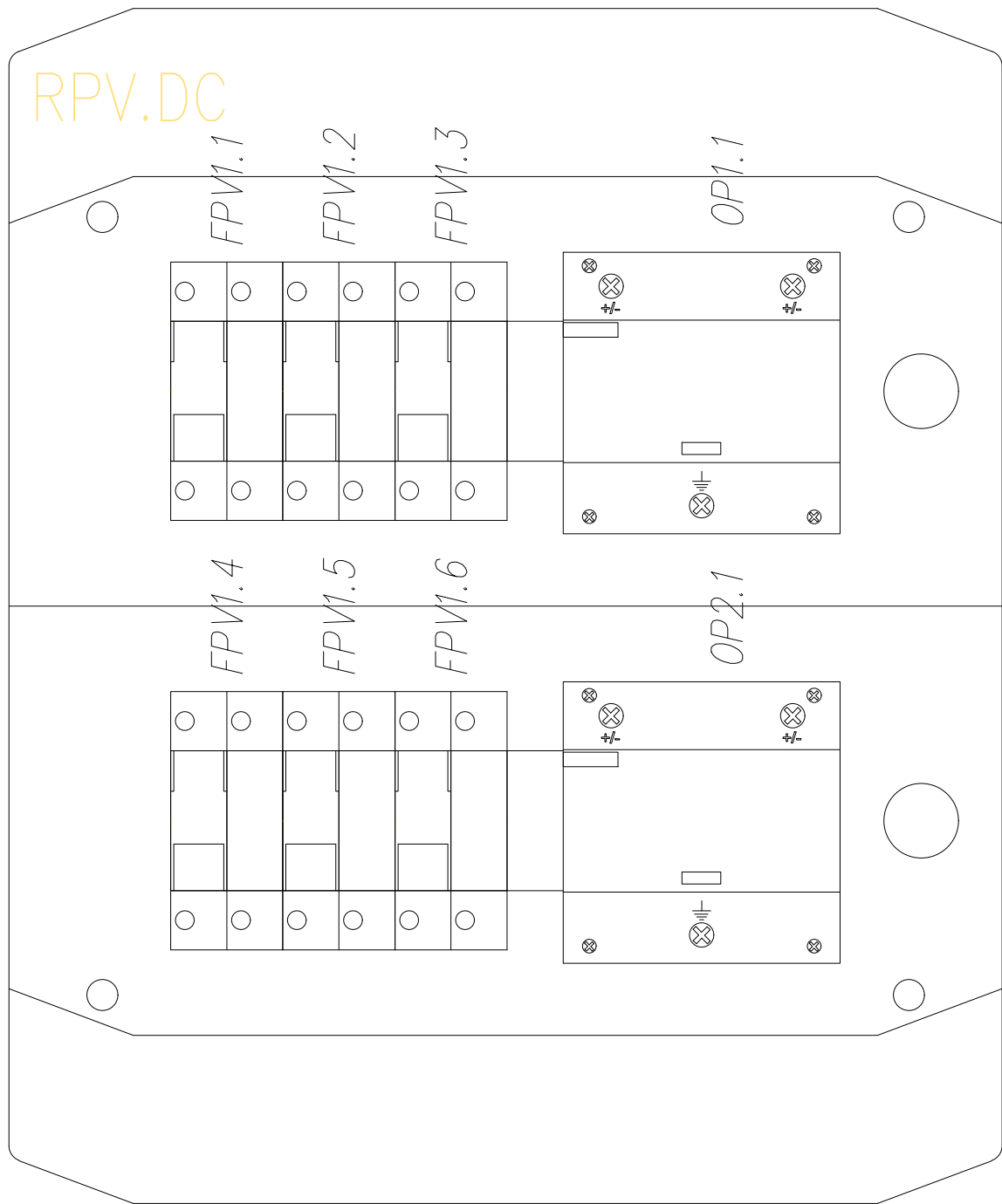
|                   |   |          |   |  |       |
|-------------------|---|----------|---|--|-------|
| Opr.              | inż. Szymon Niechciol                                 |          | Tytuł rysunku:<br>Widok pola nr 10 rozdzielni SN wraz z określoną lokalizacją montażu analizatora ND10  |  <p>Archigon Sp. z o.o.<br/>ul. Traktorowa 12<br/>33-100 Tarnów</p> <p>przy udziale </p> |       |
| Proj. konstrukcje | mgr inż. nr upr.                                      |          | Nazwa i adres projektu:<br>Budowa farmy fotowoltaicznej o łącznej mocy 0,5 MW - ZPW Pilchowo<br>Dz. nr ew. 1, obr. 2003 oraz 1/4, obr. 2002<br>m. Szczecin, dz. Głębokie - Pilchowo |  |       |
| Spr. konstrukcje  | mgr inż. nr upr.                                      |          |   |  |       |
| Proj. elektryka   | mgr inż. Radosław Łazuchiewicz nr upr. 118/91 /WŁ     |          |   |  |       |
| Spr. elektryka    | mgr inż. Krzysztof Gajewski nr upr. N/Z-UAN-8346/4/86 |          | Investor:<br>ZWiK Sp. z o.o.<br>ul. Maksymiliana Golisza 10, 71-682 Szczecin  |  |       |
|                   | Data: 1.02.2018r.                                     | Skala: - | Branża: elektryczna   | Faza projektu:<br>P-0156-DP-001-A  |       |
|                   |   |          |   | A4   | E-08a |





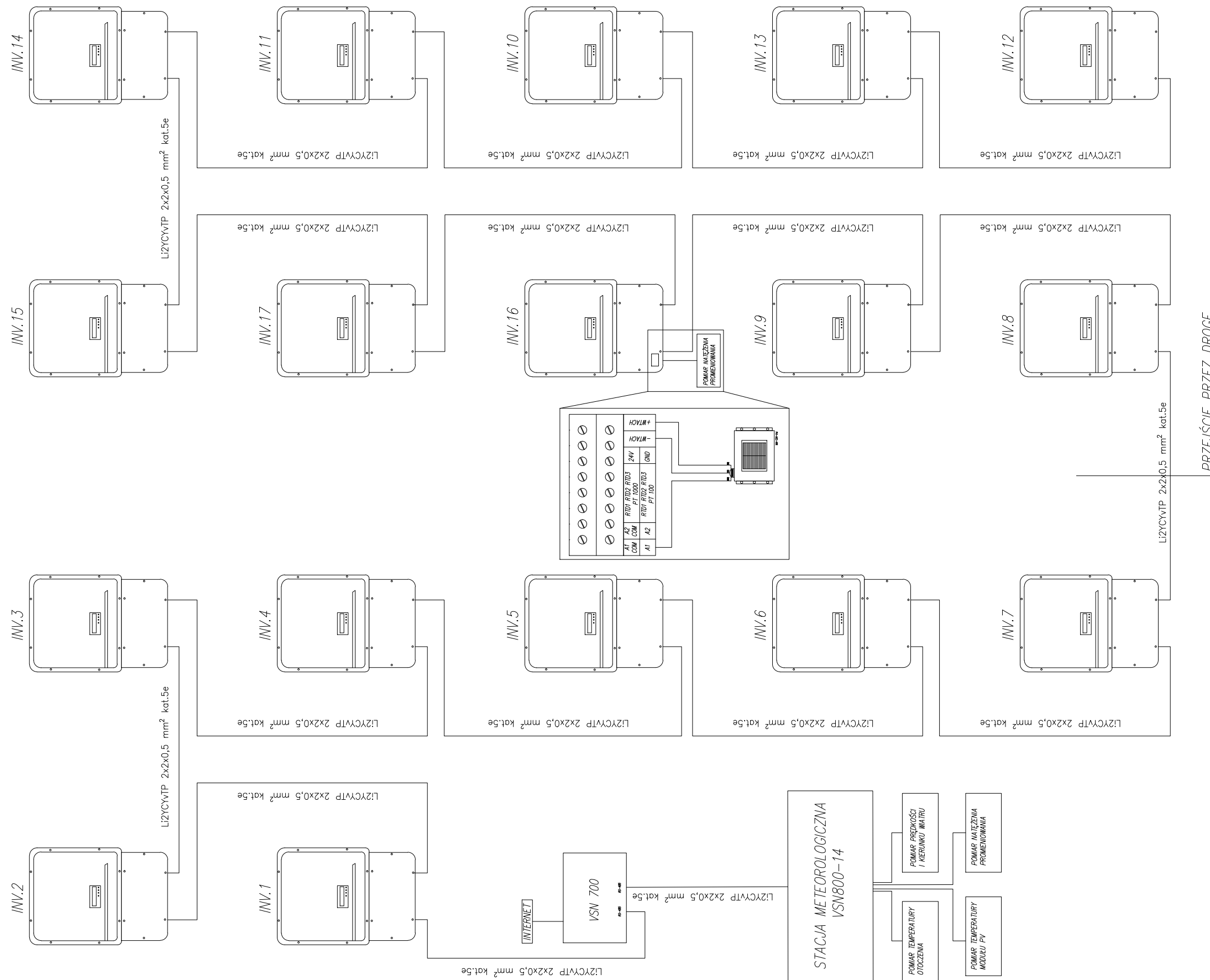
|                   |   |   |  |                                   |
|-------------------|---|---|--|-----------------------------------|
| Opr.              | inż. Szymon Niechciol                                 | Tytuł rysunku:<br>Schemat podłączenia sterownika uREG   | <br>Archigon Sp. z o.o.<br>ul. Traktorowa 12<br>33-100 Tarnów<br><br>przy udziale  Hydon |                                   |
| Proj. konstrukcje | mgr inż. nr upr.                                      | Nazwa i adres projektu:<br>Budowa farmy fotowoltaicznej o łącznej mocy 0,5 MW - ZPW Piłchowo<br>Dz. nr ew. 1, obr. 2003 oraz 1/4, obr. 2002<br>m. Szczecin, dz. Głębokie - Piłchowo |  |                                   |
| Spr. konstrukcje  | mgr inż. nr upr.                                      |   |  |                                   |
| Proj. elektryka   | mgr inż. Radosław Łazuchiewicz nr upr. 118/91 /WŁ     |   |  |                                   |
| Spr. elektryka    | mgr inż. Krzysztof Gajewski nr upr. N/Z-UAN-8346/4/86 | Investor:<br>ZWiK Sp. z o.o.<br>ul. Maksymiliana Golisza 10, 71-682 Szczecin  |  |                                   |
|                   | Data: 1.02.2018r.                                     | Skala: -  | Branża: elektryczna  | Faza projektu:<br>P-0156-DP-001-A |
|                   |   |   | A4   | E-08b                             |



|                   |   |   |  |
|-------------------|---|---|--|
| Opr.              | inż. Szymon Niechciol                                 | Tytuł rysunku:<br><b>Schemat połączeń układu modułów z falownikiem przy uwzględnieniu ochrony przeciwprzepięciowej</b>  |  <p>Archigon Sp. z o.o.<br/>ul. Traktorowa 12<br/>33-100 Tarnów</p> <p>przy udziale  Hydon</p> |
| Proj. konstrukcje | mgr inż. nr upr.                                      | Nazwa i adres projektu:<br>Budowa farmy fotowoltaicznej o łącznej mocy 0,5 MW - ZPW Piłchowo<br>Dz. nr ew. 1, obr. 2003 oraz 1/4, obr. 2002<br>m. Szczecin, dz. Głębokie - Piłchowo |  |
| Spr. konstrukcje  | mgr inż. nr upr.                                      | Investor:<br>ZWiK Sp. z o.o.<br>ul. Maksymiliana Golisza 10, 71-682 Szczecin  |  |
| Proj. elektryka   | mgr inż. Radosław Łazuchiewicz nr upr. 118/91 /WŁ     | Faza projektu:<br>P-0156-DP-001-A   |  |
| Spr. elektryka    | mgr inż. Krzysztof Gajewski nr upr. N/Z-UAN-8346/4/86 | Skala: -<br>Branża: elektryczna   |  |
|                   | Data: 1.02.2018r.                                     |   | A4 E-09  |

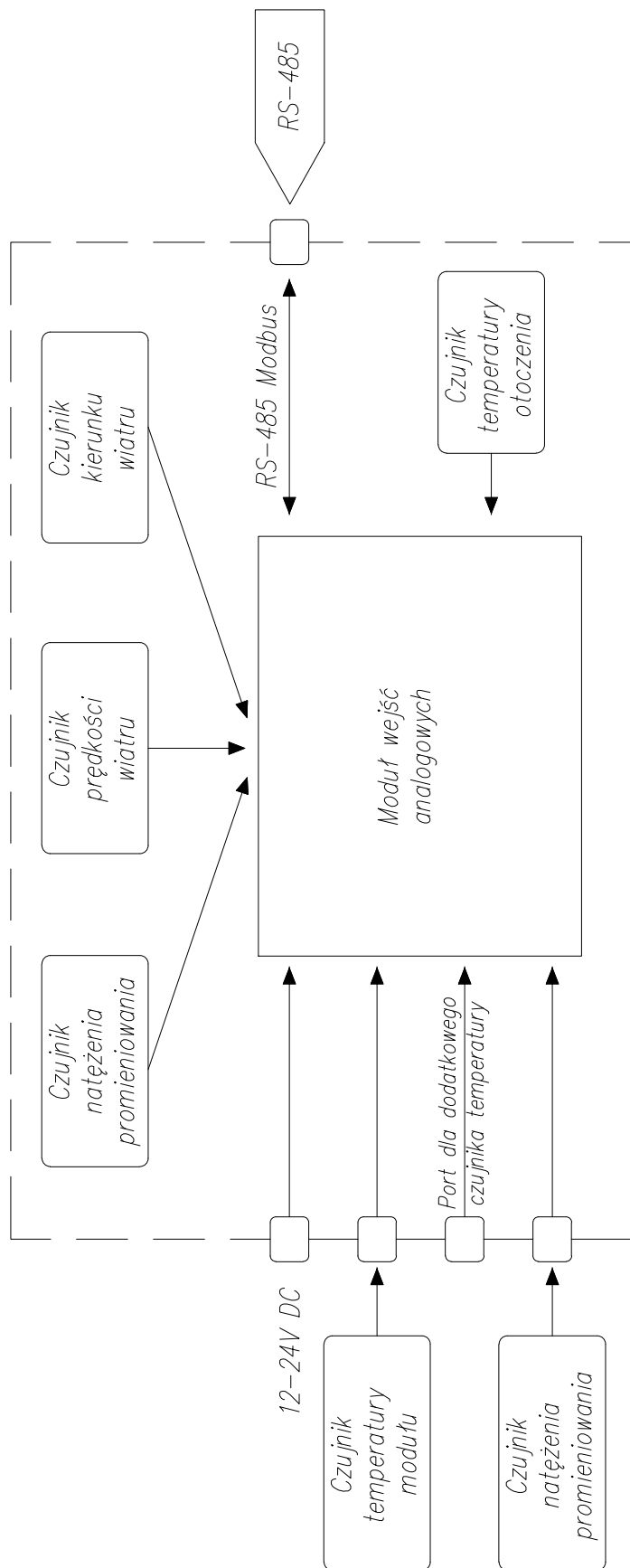




|                      |  |          |  |  |      |
|----------------------|--|----------|--|--|------|
| Opr.                 | inż. Szymon Niechciol                                    |          | Tytuł rysunku:<br>Widok rozdzielnic RPV.DC   |  <p>Archigon Sp. z o.o.<br/>ul. Traktorowa 12<br/>33-100 Tarnów</p> <p>przy udziale </p> |      |
| Proj.<br>konstrukcje | mgr inż.<br>nr upr.                                      |          | Nazwa i adres projektu:<br>Budowa farmy fotowoltaicznej o łącznej mocy<br>0,5 MW - ZPW Pilchowo<br>Dz. nr ew. 1, obr. 2003 oraz 1/4, obr. 2002<br>m. Szczecin, dz. Głębokie - Pilchowo |  |      |
| Spr.<br>konstrukcje  | mgr inż.<br>nr upr.                                      |          |  |  |      |
| Proj.<br>elektryka   | mgr inż. Radosław Łazuchiewicz<br>nr upr. 118/91 /WL     |          |  |  |      |
| Spr.<br>elektryka    | mgr inż. Krzysztof Gajewski<br>nr upr. N/Z-UAN-8346/4/86 |          | Inwestor:<br>ZWiK Sp. z o.o.<br>ul. Maksymiliana Golisza 10, 71-682 Szczecin   |  |      |
|                      | Data: 1.02.2018r.  | Skala: - | Branża: elektryczna  | Faza projektu:<br>P-0156-DP-001-A  |      |
|                      |  |          |  | A4   | E-10 |

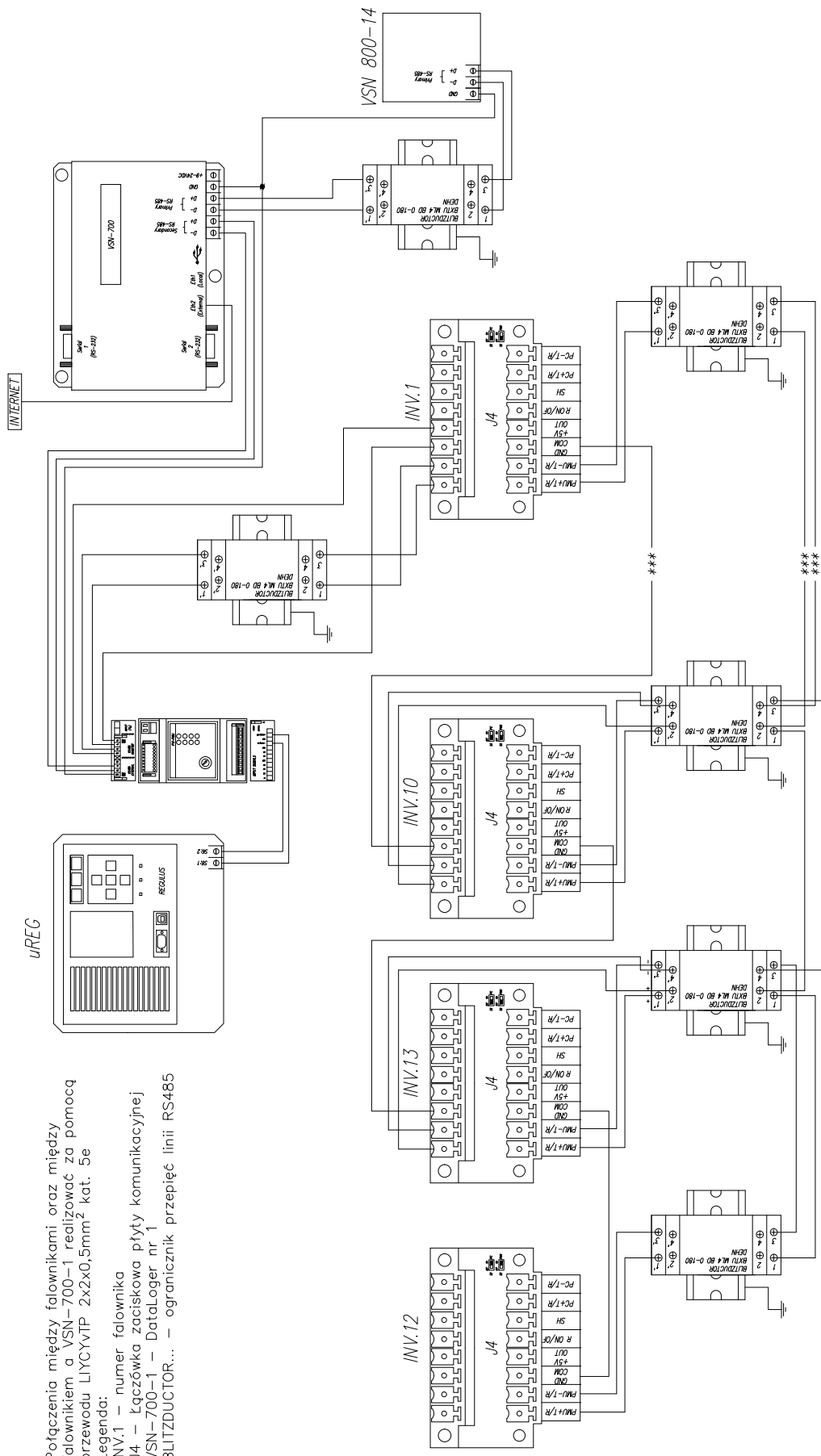


|  |                               |   |
|--|-------------------------------|---|
| Opr.   | inż. Szymon Niechciol         | Tytuł rysunku:<br>Schemat komunikacji falowników ABB TRIO 27.6 i stacji VSN 800-14  |
| Proj.<br>konstrukcje<br>nr upr.                | mgr inż.                      | Nazwa i adres projektu:<br>Budowa farmy fotowoltaicznej o łącznej mocy 0,5 MW - ZPW Pilchowo<br>Dz. nr ew. 1, obr. 2003 oraz 1/4, obr. 2002<br>m. Szczecin, dz. Głębokie - Pilchowo |
| Spr.<br>konstrukcje<br>nr upr.                 | mgr inż.                      |   |
| Proj.<br>elektryka<br>nr upr. 118/01 /WŁ       | mgr inż. Radosław Łazuchewicz |   |
| Spr.<br>elektryka<br>nr upr. Niz-UAN-8346/4/86 | mgr inż. Krzysztof Gajewski   | Inwestor:<br>ZWiK Sp. z o.o.<br>ul. Maksymiliana Golisza 10, 71-682 Szczecin  |
| Data: 1.02.2018r.                              |                               | Skala: -<br>Branża: elektryczna   |

VSN 800-14



|                   |  |   |  |
|-------------------|--|---|--|
| Opr.              | inż. Szymon Niechciol                                  | Tytuł rysunku:<br>Schemat ideowy stacji meteorologicznej VSN 800-14   |  <p>Archigon Sp. z o.o.<br/>ul. Traktorowa 12<br/>33-100 Tarnów</p> <p>przy udziale  Hymon</p> |
| Proj. konstrukcje | mgr inż. nr upr.                                       | Nazwa i adres projektu:<br>Budowa farmy fotowoltaicznej o łącznej mocy 0,5 MW - ZPW Pilchowo<br>Dz. nr ew. 1, obr. 2003 oraz 1/4, obr. 2002<br>m. Szczecin, dz. Głębokie - Pilchowo |  |
| Spr. konstrukcje  | mgr inż. nr upr.                                       |   |  |
| Proj. elektryka   | mgr inż. Radosław Łazuchiewicz nr upr. 118/91 /WL      | Investor:<br>ZWiK Sp. z o.o.<br>ul. Maksymiliana Golisza 10, 71-682 Szczecin  |  |
| Spr. elektryka    | mgr inż. Krzysztof Gajewski nr upr. N/Z-UJAN-8346/4/86 |   |  |
|                   | Data: 1.02.2018r.                                      | Skala: -<br>Branża: elektryczna   | Faza projektu:<br>P-0156-DP-001-A  |
|                   |  |   | A4   |
|                   |  |   | E-12   |



Połączenia między falownikami oraz między falownikiem a VSN-700-1 realizować za pomocą przewodu LIYCYTP 2x2x0,5mm<sup>2</sup> kat. 5e

Legenda:

INV.1 – numer falownika

J4 – Łączówka zaciskowa płyty komunikacyjnej VSN-700-1 – DataLogger nr 1

BLITZDUCTOR... – ogranicznik przepięć linii RS485

|                   |  |   |
|-------------------|--|---|
| Opr.              | inż. Szymon Niechciol                                  | Tytuł rysunku:<br>Schemat instalacji przeciwprzebieciowej linii komunikacyjnej RS-485   |
| Proj. konstrukcje | mgr inż. nr upr.                                       | Nazwa i adres projektu:<br>Budowa farmy fotowoltaicznej o łącznej mocy 0,5 MW - ZPW Piłchowo<br>Dz. nr ew. 1, obr. 2003 oraz 1/4, obr. 2002<br>m. Szczecin, dz. Głębokie - Piłchowo |
| Spr. konstrukcje  | mgr inż. nr upr.                                       | Investor:<br>ZWiK Sp. z o.o.<br>ul. Maksymiliana Golisza 10, 71-682 Szczecin  |
| Proj. elektryka   | mgr inż. Radosław Łazuchiewicz nr upr. 118/91 /WŁ      |   |
| Spr. elektryka    | mgr inż. Krzysztof Gajewski nr upr. N/Z-UJAN-8346/4/86 |   |
|                   | Data: 1.02.2018r.                                      | Skala: -<br>Branża: elektryczna   |



Archigon Sp. z o.o.  
ul. Traktorowa 12  
33-100 Tarnów

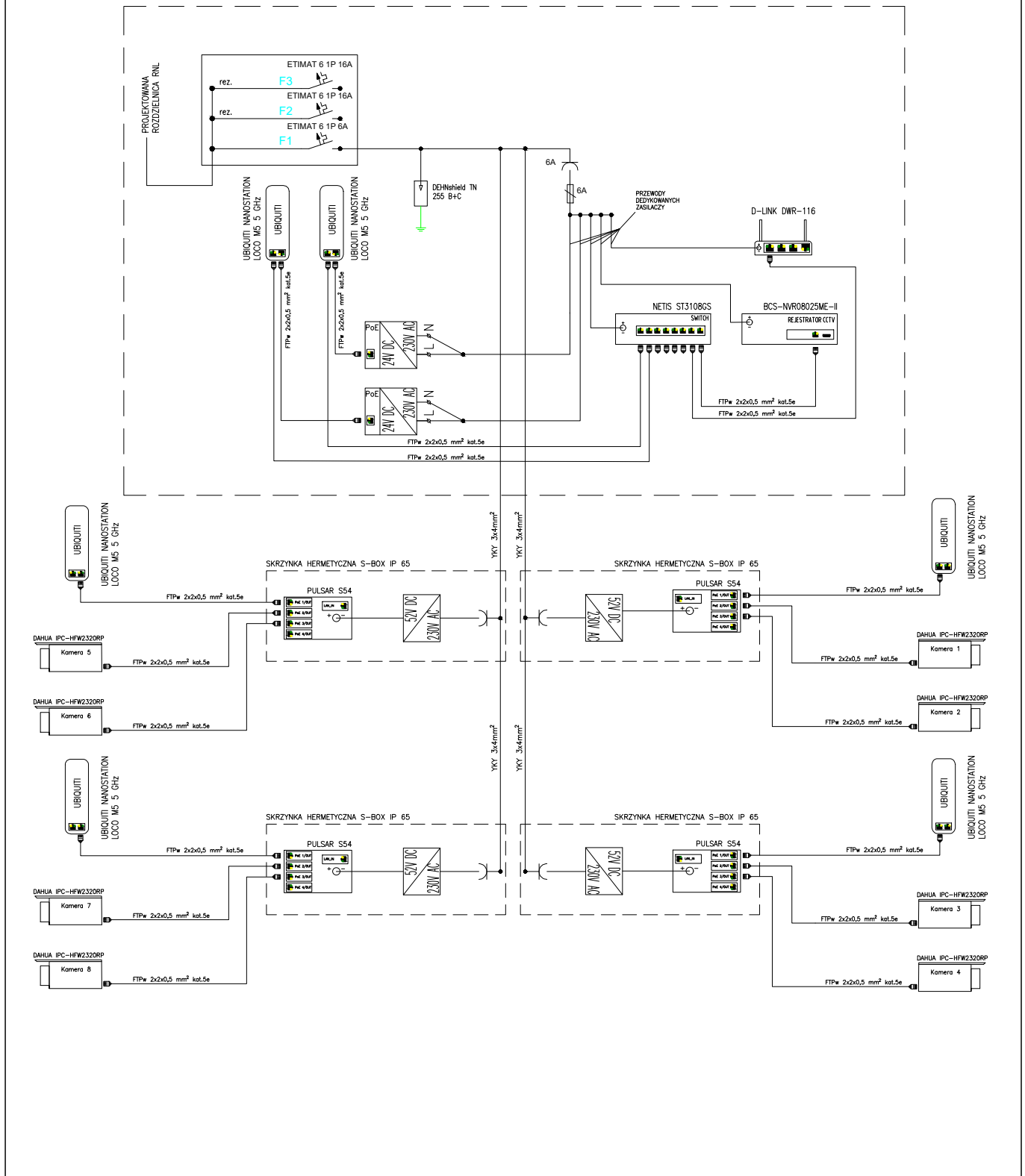
przy udziale 



Faza projektu:  
P-0156-DP-001-A

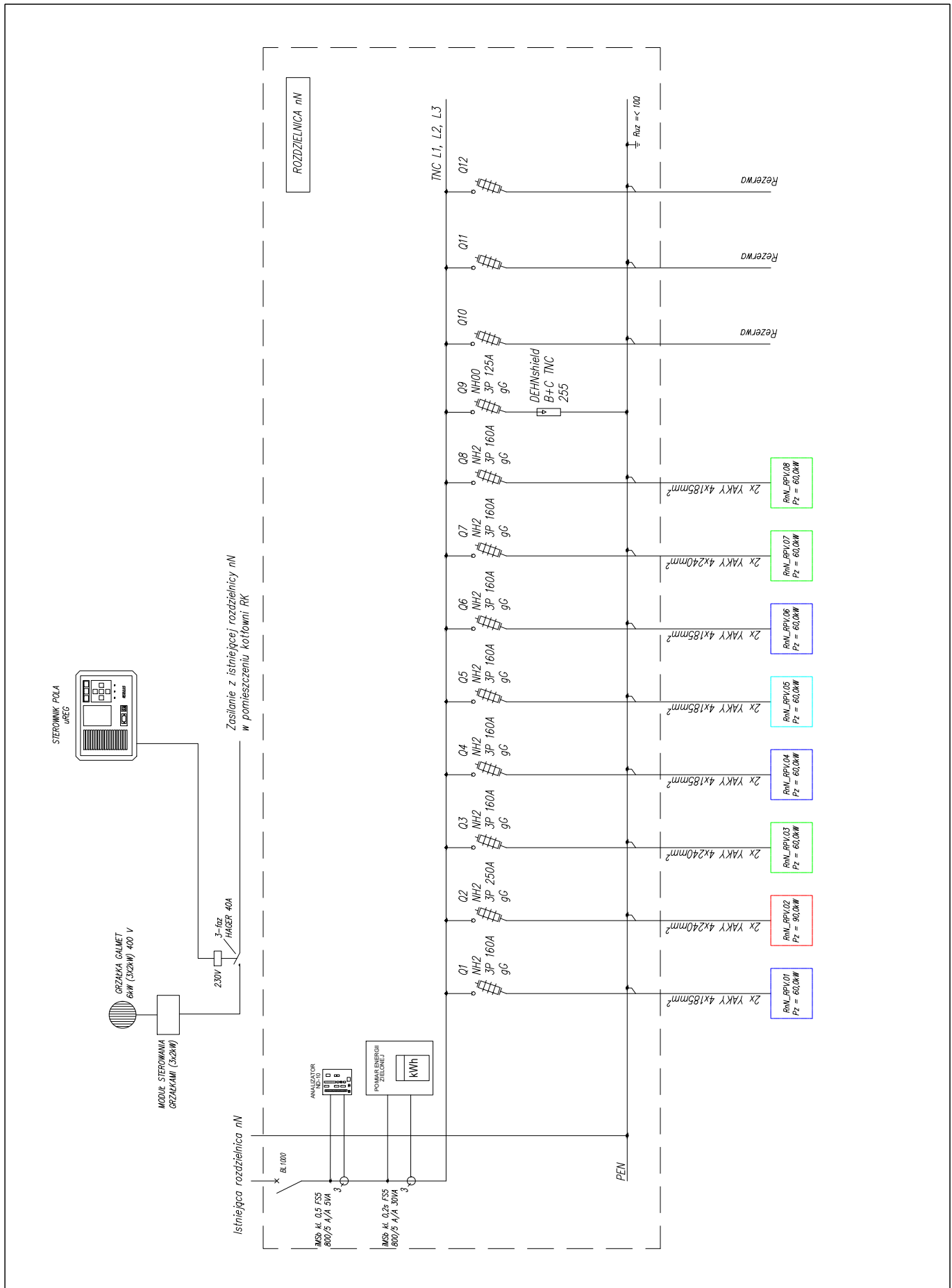
|    |      |
|----|------|
| A4 | E-13 |
|----|------|





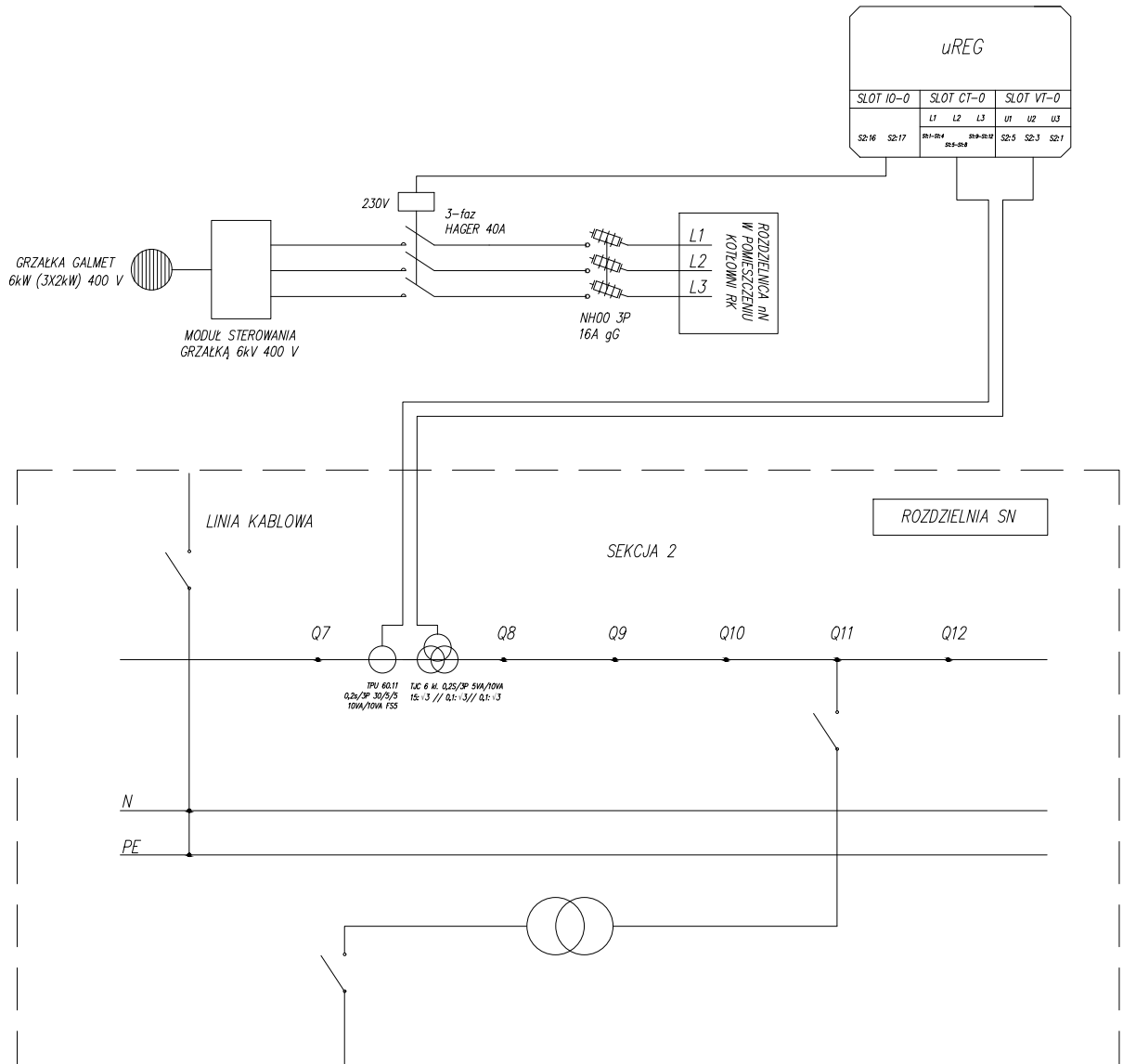
# SYSTEM MONITORINGU





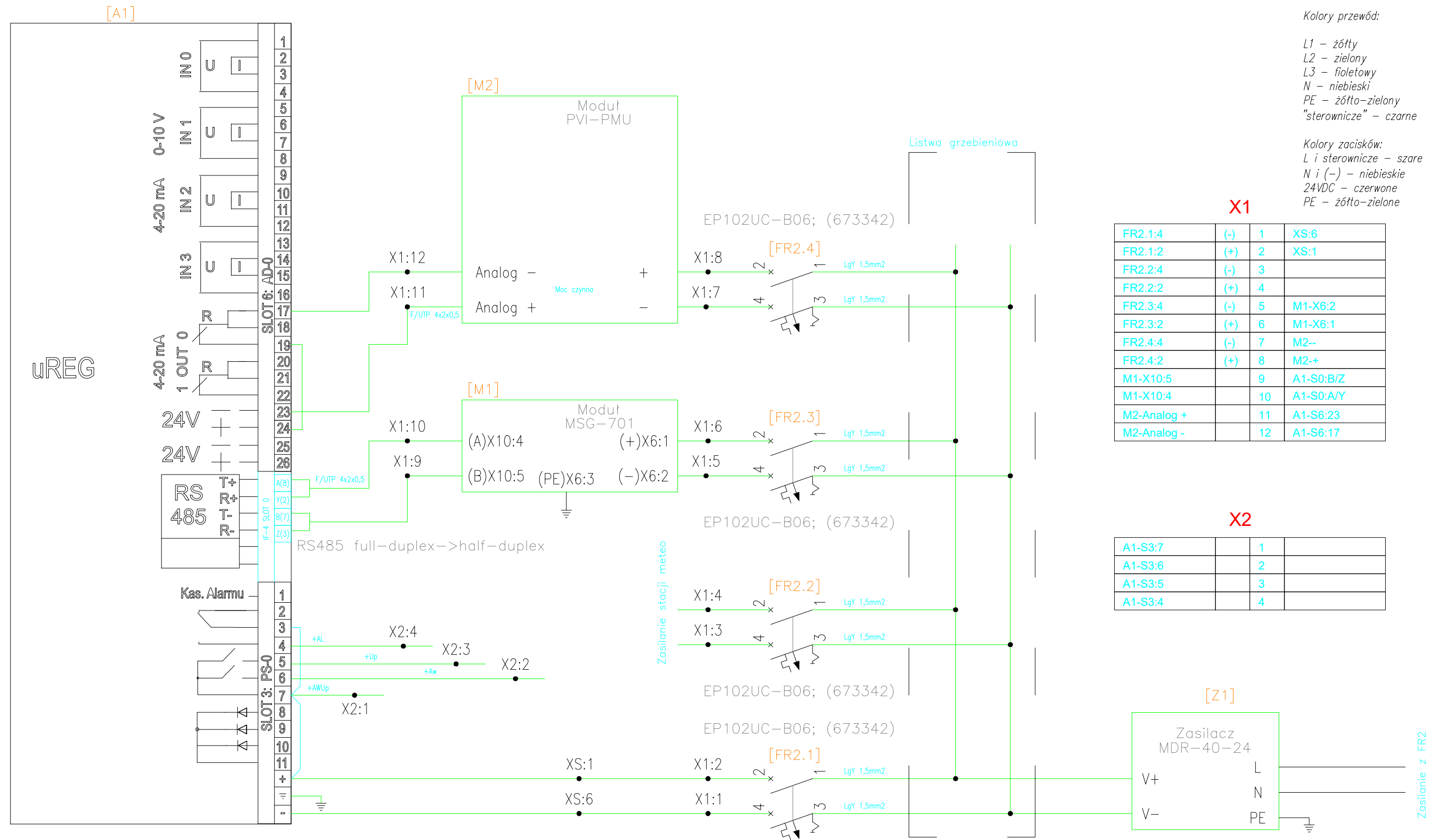
|                   |  |   |  |
|-------------------|--|---|--|
| Opr.              | inż. Szymon Niechciol                                    | Tytuł rysunku:<br>Schemat monitoringu wizyjnego CCTV  |  <p>Archigon Sp. z o.o.<br/>ul. Traktorowa 12<br/>33-100 Tarnów</p> <p>przy udziale  Hydon</p> |
| Proj. konstrukcje | mgr inż.<br>nr upr.                                      | Nazwa i adres projektu:<br>Budowa farmy fotowoltaicznej o łącznej mocy 0,5 MW - ZPW Piłchowo<br>Dz. nr ew. 1, obr. 2003 oraz 1/4, obr. 2002<br>m. Szczecin, dz. Głębokie - Piłchowo |  |
| Spr. konstrukcje  | mgr inż.<br>nr upr.                                      | Investor:<br>ZWiK Sp. z o.o.<br>ul. Maksymiliana Golisza 10, 71-682 Szczecin  |  |
| Proj. elektryka   | mgr inż. Radosław Łazuchiewicz<br>nr upr. 118/91 /WŁ     |   |  |
| Spr. elektryka    | mgr inż. Krzysztof Gajewski<br>nr upr. N1Z-UAN-8346/4/86 |   |  |
|                   | Data: 1.02.2018r.  | Skala: -  | Faza projektu:<br>P-0156-DP-001-A  |
|                   |  |   | <b>A4</b> <b>E-14</b>  |



|                   |  |   |  |
|-------------------|--|---|--|
| Opr.              | inż. Szymon Niechciol                                    | Tytuł rysunku:<br>Schemat zasilania systemu c.w.u   |  <p>Archigon Sp. z o.o.<br/>ul. Traktorowa 12<br/>33-100 Tarnów</p> <p>przy udziale </p> |
| Proj. konstrukcje | mgr inż.<br>nr upr.                                      | Nazwa i adres projektu:<br>Budowa farmy fotowoltaicznej o łącznej mocy 0,5 MW - ZPW Piłchowo<br>Dz. nr ew. 1, obr. 2003 oraz 1/4, obr. 2002<br>m. Szczecin, dz. Głębokie - Piłchowo |  |
| Spr. konstrukcje  | mgr inż.<br>nr upr.                                      | Investor:<br>ZWik Sp. z o.o.<br>ul. Maksymiliana Goliszka 10, 71-682 Szczecin   |  |
| Proj. elektryka   | mgr inż. Radosław Łazuchiewicz<br>nr upr. 118/91 JWL     | Faza projektu:<br>P-0156-DP-001-A   |  |
| Spr. elektryka    | mgr inż. Krzysztof Gajewski<br>nr upr. N/Z-UAN-8346/4/86 |   |  |
|                   | Data: 1.02.2018r.  | Skala: -  |  |
|                   |  | Branża: elektryczna   |  |
|                   |  |   | A4 E-15  |



|                   |  |   |  |
|-------------------|--|---|--|
| Opr.              | inż. Szymon Niechciol                                    | Tytuł rysunku:<br>Schemat sterowania systemem c.w.u.  |  <p>Archigon Sp. z o.o.<br/>ul. Traktorowa 12<br/>33-100 Tarnów</p> <p>przy udziale  Hydon</p> |
| Proj. konstrukcje | mgr inż.<br>nr upr.                                      | Nazwa i adres projektu:<br>Budowa farmy fotowoltaicznej o łącznej mocy 0,5 MW - ZPW Piłchowo<br>Dz. nr ew. 1, obr. 2003 oraz 1/4, obr. 2002<br>m. Szczecin, dz. Głębokie - Piłchowo |  |
| Spr. konstrukcje  | mgr inż.<br>nr upr.                                      | Investor:<br>ZWiK Sp. z o.o.<br>ul. Maksymiliana Golisza 10, 71-682 Szczecin  |  |
| Proj. elektryka   | mgr inż. Radosław Łazuchiewicz<br>nr upr. 118/91 /WŁ     |   |  |
| Spr. elektryka    | mgr inż. Krzysztof Gajewski<br>nr upr. N/z-UAN-8346/4/86 |   |  |
|                   | Data: 1.02.2018r.  | Skala: -  | Faza projektu:<br>P-0156-DP-001-A  |
|                   |  | Branża: elektryczna   | A4 E-16  |



Kolory przewodów:  
 L1 - żółty  
 L2 - zielony  
 L3 - fioletowy  
 N - niebieski  
 PE - żółto-zielony  
 "sterownicze" - czarne

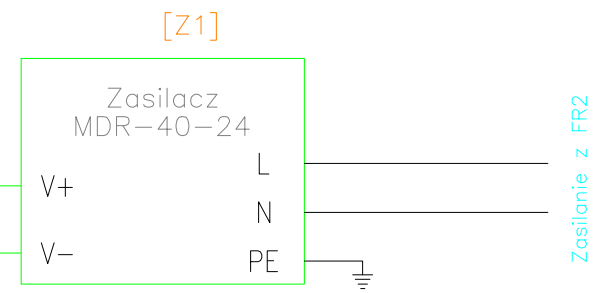
Kolory zacisków:  
 L i sterownicze - szare  
 N i (-) - niebieskie  
 24VDC - czerwone  
 PE - żółto-zielone

**X1**

|             |     |    |           |
|-------------|-----|----|-----------|
| FR2.1:4     | (-) | 1  | XS:6      |
| FR2.1:2     | (+) | 2  | XS:1      |
| FR2.2:4     | (-) | 3  |           |
| FR2.2:2     | (+) | 4  |           |
| FR2.3:4     | (-) | 5  | M1-X6:2   |
| FR2.3:2     | (+) | 6  | M1-X6:1   |
| FR2.4:4     | (-) | 7  | M2--      |
| FR2.4:2     | (+) | 8  | M2+       |
| M1-X10:5    |     | 9  | A1-S0:B/Z |
| M1-X10:4    |     | 10 | A1-S0:A/Y |
| M2-Analog + |     | 11 | A1-S6:23  |
| M2-Analog - |     | 12 | A1-S6:17  |

**X2**

|         |  |   |  |
|---------|--|---|--|
| A1-S3:7 |  | 1 |  |
| A1-S3:6 |  | 2 |  |
| A1-S3:5 |  | 3 |  |
| A1-S3:4 |  | 4 |  |



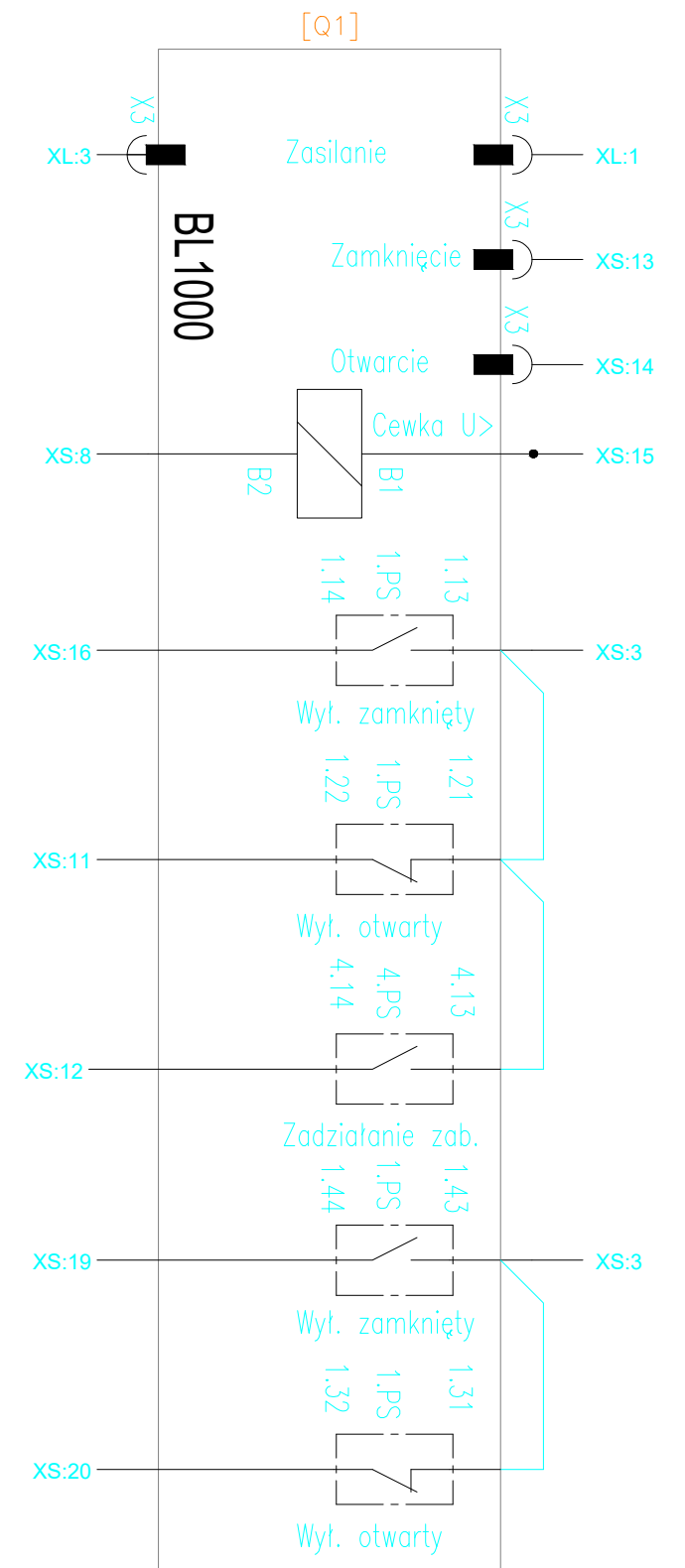
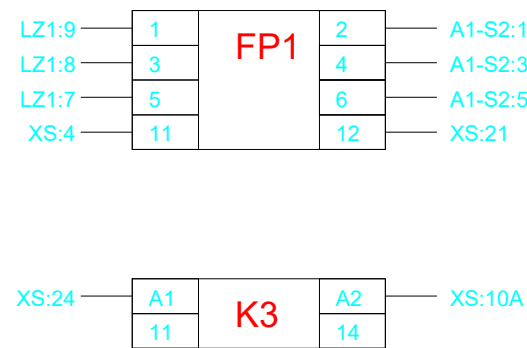
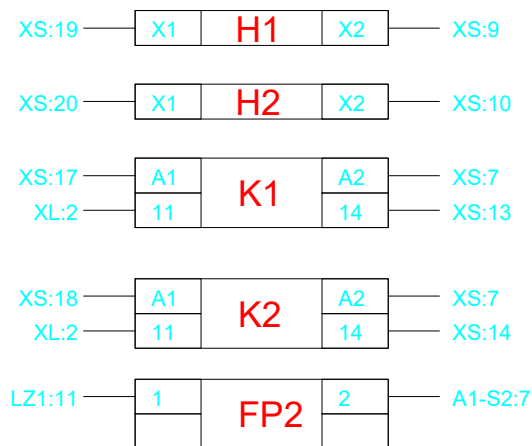
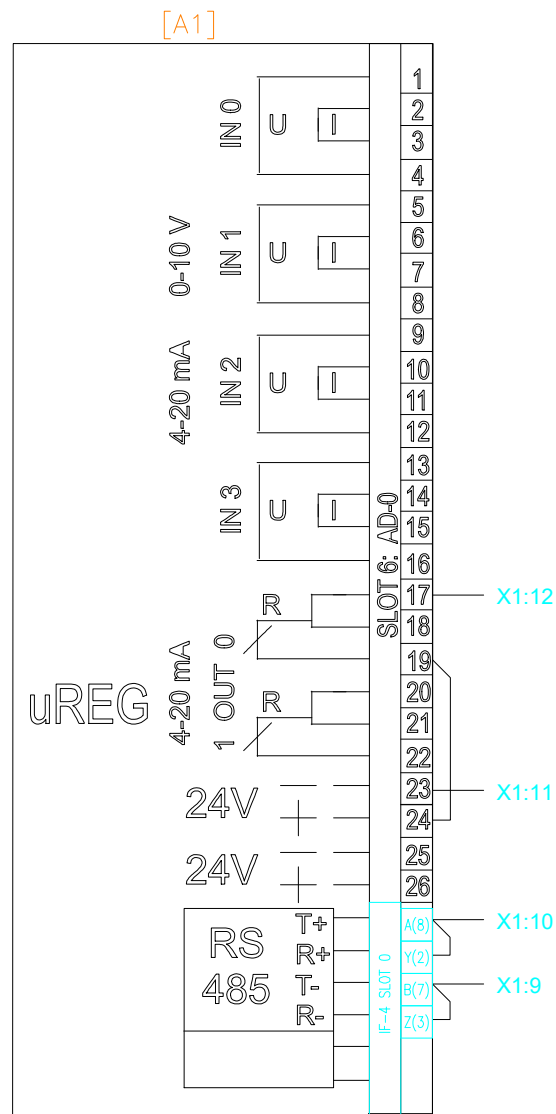
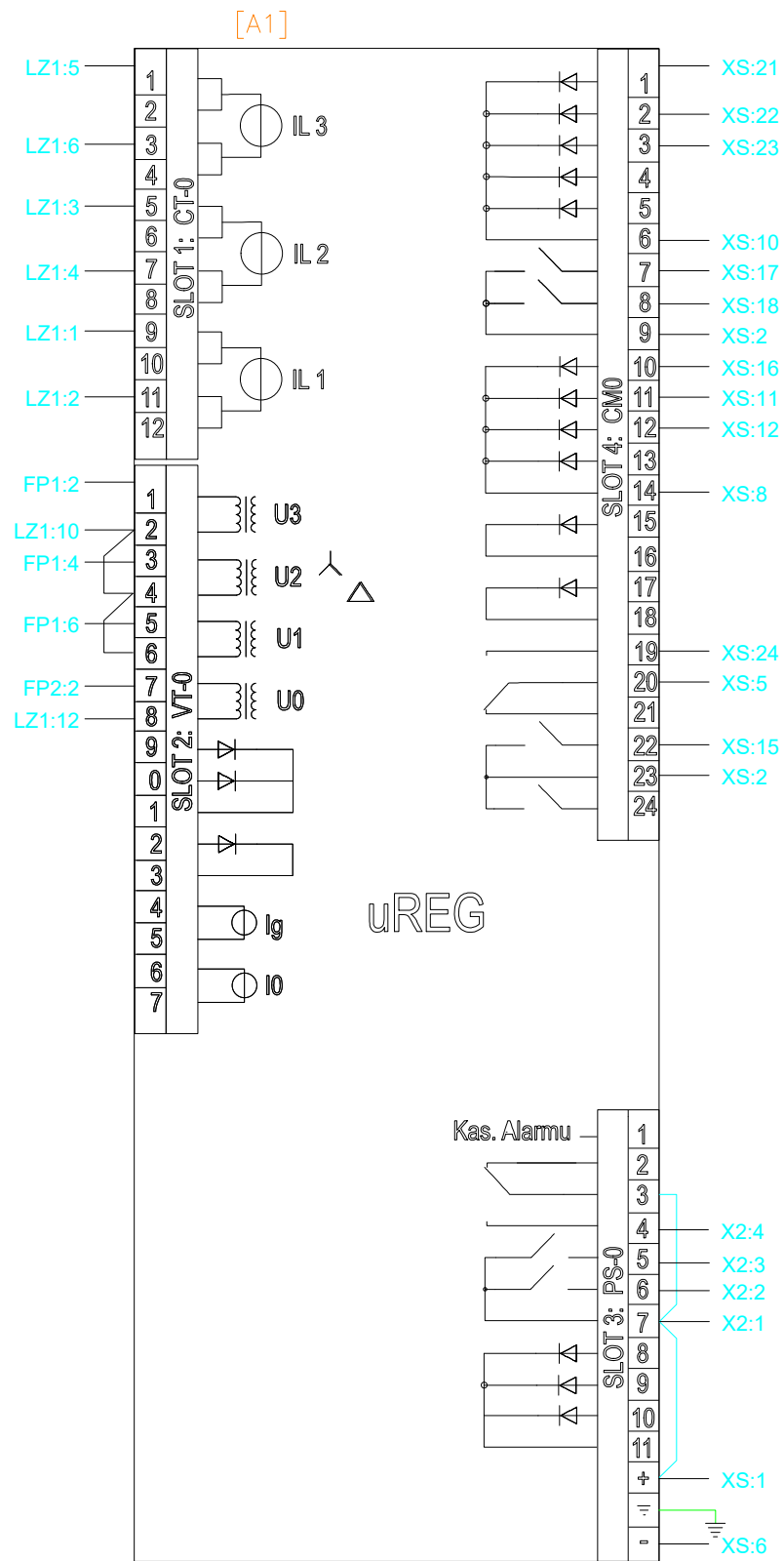
|  |                                |  |
|--|--------------------------------|--|
| Opr.                                     | inż. Szymon Niechciol          | Tytuł rysunku:<br>Układ zabezpieczenia uREG - obwody zasilające  |
| Proj. konstrukcje nr upr.                | mgr inż.                       | Nazwa i adres projektu:<br>Budowa farmy fotowoltaicznej o łącznej mocy 0,5 MW - ZPW Pilchowo<br>Dz. nr ew. 1, obr. 2003 oraz 1/4, obr. 2002 m. Szczecin, dz. Głębokie - Pilchowo |
| Spr. konstrukcje nr upr.                 | mgr inż.                       |  |
| Proj. elektryka nr upr. 118/01 /MŁ       | mgr inż. Radosław Łazuchiewicz |  |
| Spr. elektryka nr upr. Niz-UAN-8346/4/86 | mgr inż. Krzysztof Gajewski    | Investor:<br>ZWiK Sp. z o.o.<br>ul. Maksymiliana Golisza 10, 71-682 Szczecin   |
| Data: 1.02.2018r.                        | Skala: -                       | Branża: elektryczna  |

Archigon Sp. z o.o.  
ul. Traktorowa 12  
33-100 Tarnów

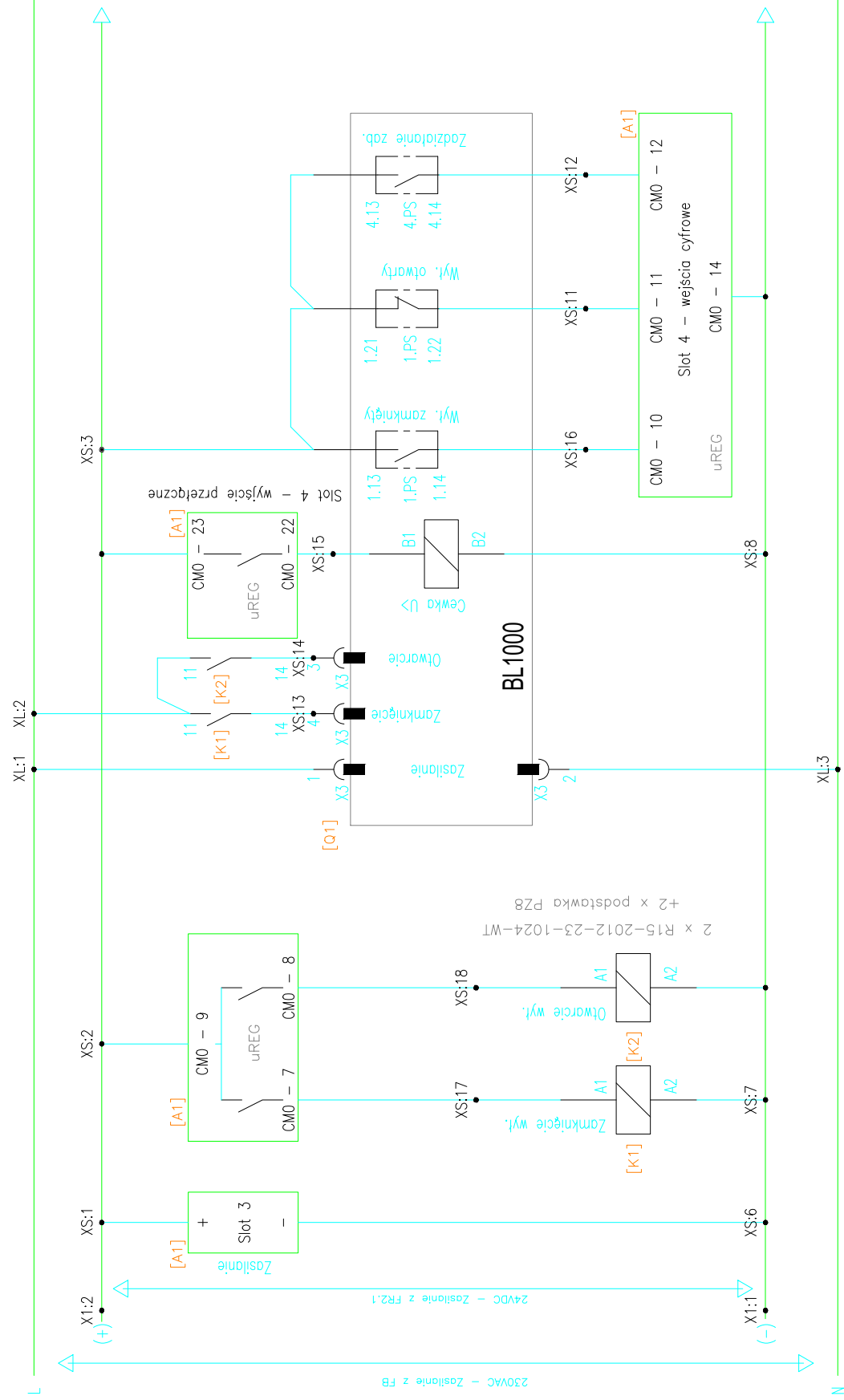
przy udziale Hymon

Faza projektu:  
P-0156-DP-001-A

**A3 E-17**



|                   |   |  |
|-------------------|---|--|
| Opr.              | inż. Szymon Niechciol                                 | Tytuł rysunku:<br>Układ zabezpieczenia uREG - schematy montażowe   |
| Proj. konstrukcje | mgr inż. nr upr.                                      | Nazwa i adres projektu:<br>Budowa farmy fotowoltaicznej o łącznej mocy 0,5 MW - ZPW Pilchowo<br>Dz. nr ew. 1, obr. 2003 oraz 1/4, obr. 2002 m. Szczecin, dz. Głębokie - Pilchowo |
| Spr. konstrukcje  | mgr inż. nr upr.                                      |  |
| Proj. elektryka   | mgr inż. Radosław Łazuchewicz nr upr. 118/01/WŁ.      |  |
| Spr. elektryka    | mgr inż. Krzysztof Gajewski nr upr. Niz-UAN-8346/4/86 | Investor:<br>ZWiK Sp. z o.o.<br>ul. Maksymiliana Golisza 10, 71-682 Szczecin   |
| Data:             | 1.02.2018r.   | Skala: -<br>Branża: elektryczna  |
|                   |   | Faza projektu:<br>P-0156-DP-001-A  |
|                   |   | Archigon Sp. z o.o.<br>ul. Traktorowa 12<br>33-100 Tarnów  |
|                   |   | przy udziale <b>Hymon</b>  |
|                   |   | <b>A3 E-18</b>   |



Uwaga: Otwarcie wyłącznika możliwe z pomocą cewki U> i silnika, o zamknięciu wyłącznika wyłącznie za pomocą silnika.

Signaly do zab. uREG:

- Sterownicze:**
1. zamknięcie wyłącznika CMO-7 – slot 4
  2. otwarcie wyłącznika CMO-9 – slot 4
  3. otwarcie od cewki U> CMO-22 – slot 4
  4. za/wył. grzałki CWU CMO-19 – slot 4

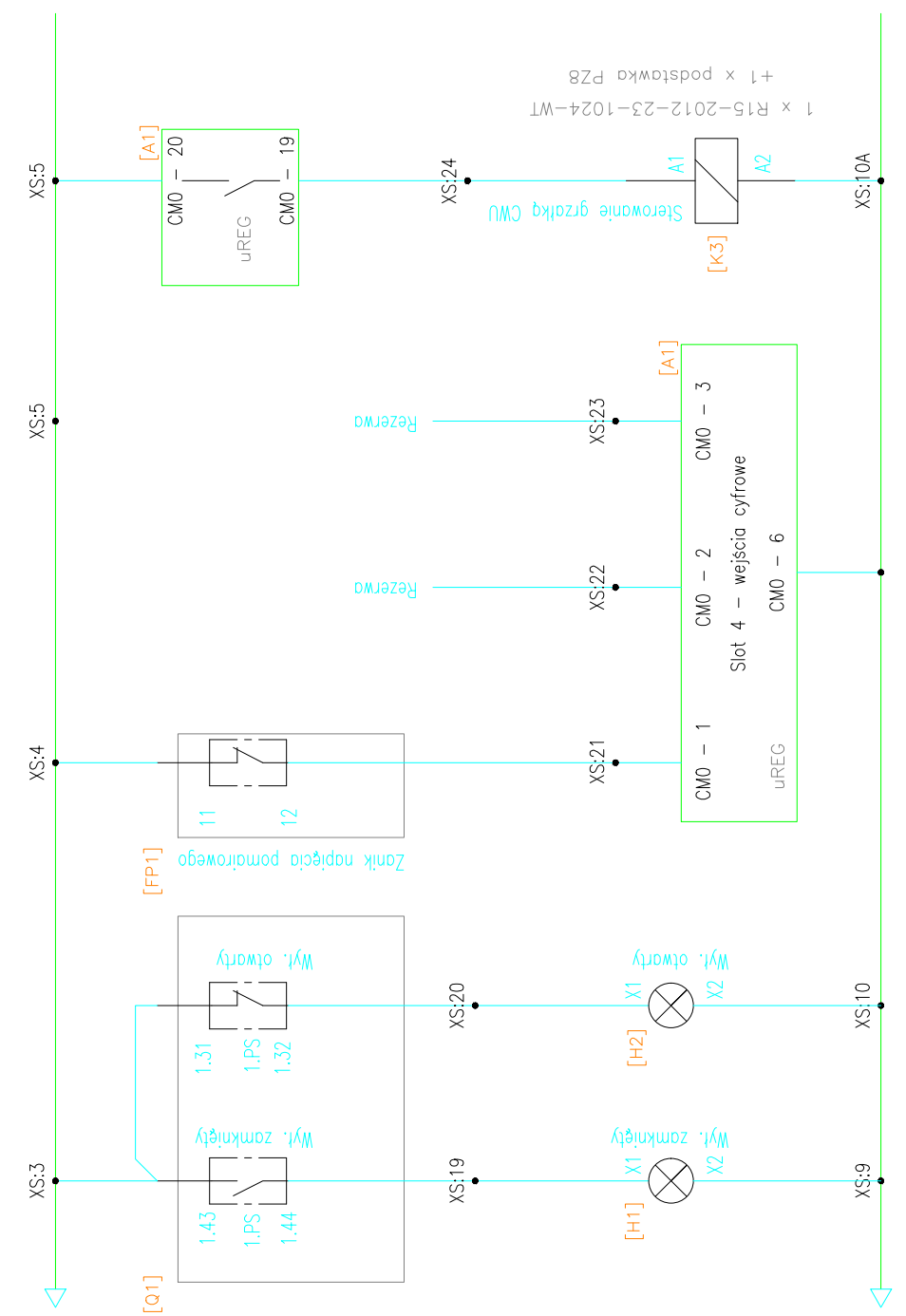
- Signalizacyjne:**
1. wyłącznik zamknięty CMO-10 – slot 4
  2. wyłącznik otwarty CMO-11 – slot 4
  3. wyłącznik zadziałanie zab. CMO-12 – slot 4
  4. zanik napięcia pomiarowego CMO-1 slot 4

**XL**

|      |   |            |
|------|---|------------|
| FB:2 | 1 | Q1-X3:1    |
|      | 2 | K1-TIK2:11 |
| N    | 3 | Q1-X3:2    |
|      | 4 |            |

**XS**

|          |     |          |
|----------|-----|----------|
| X1:2     | 1   | A1-S3+   |
| A1-S4:9  | 2   | A1-S4:23 |
| Q1-T1:9  | 3   | Q1-T:43  |
| FP1:11   | 4   |          |
| X1:1     | 5   | A1-S4:20 |
| K1:A2    | 6   | A1-S3-   |
| Q1:B2    | 7   | K2:A2    |
| H1:X2    | 8   | A1-S4:14 |
| A1-S4:6  | 9   | H2:X2    |
|          | 10  | A1-S4:6  |
|          | 10A | K3:A2    |
| Q1:1:22  | 11  | A1-S4:11 |
| Q1:4:13  | 12  | A1-S4:12 |
| Q1-X3:4  | 13  | K1:14    |
| Q1-X3:3  | 14  | K1:14    |
| Q1:1:14  | 15  | Q1:B1    |
| A1-S4:22 | 16  | A1-S4:10 |
| K1:A1    | 17  | A1-S4:7  |
| K2:A1    | 18  | A1-S4:8  |
| Q1:1:44  | 19  | H1:X1    |
| Q1:1:32  | 20  | H2:X1    |
| FP1:12   | 21  | A1-S4:1  |
|          | 22  | A1-S4:2  |
|          | 23  | A1-S4:3  |
| K3:A1    | 24  | A1-S4:19 |



|  |                               |
|--|-------------------------------|
| Opr.                                     | inż. Szymon Niechciol         |
| Proj. konstrukcje nr upr.                | mgr inż.                      |
| Spr. konstrukcje nr upr.                 | mgr inż.                      |
| Proj. elektryka nr upr. 118/01/WL        | mgr inż. Radosław Łazuchewicz |
| Spr. elektryka nr upr. Niz-UAN-8346/4/86 | mgr inż. Krzysztof Gajewski   |
| Data: 1.02.2018r.                        |                               |

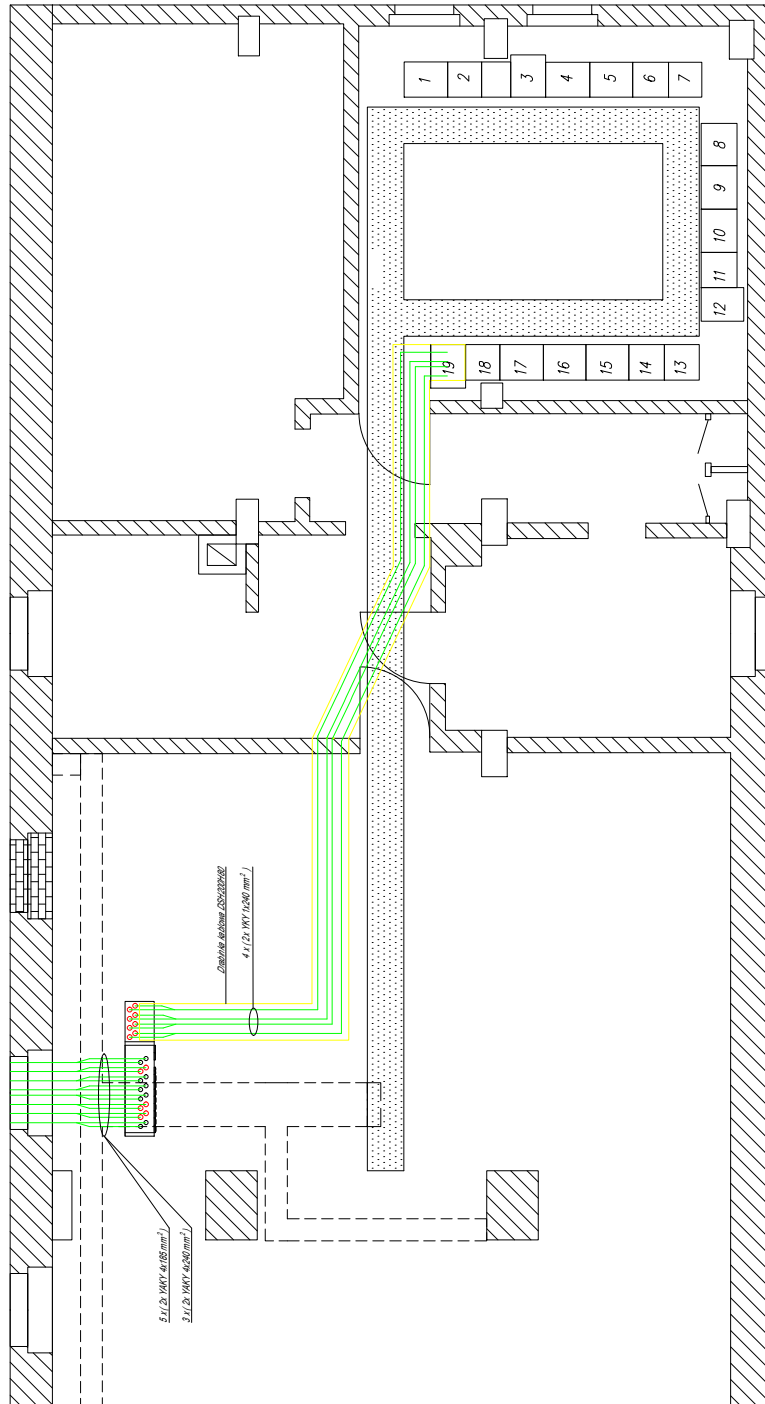
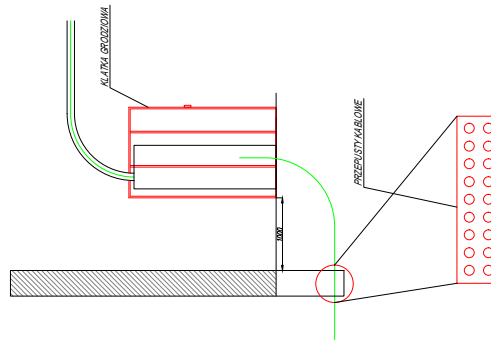
|   |                     |
|---|---------------------|
| Tytuł rysunku:<br><b>Układ zabezpieczenia uREG - obwody sterowania i sygnalizacji</b>   |                     |
| Nazwa i adres projektu:<br>Budowa farmy fotowoltaicznej o łącznej mocy 0,5 MW - ZPW Pilchowo<br>Dz. nr ew. 1, obr. 2003 oraz 1/4, obr. 2002<br>m. Szczecin, dz. Głębokie - Pilchowo |                     |
| Inwestor:<br>ZWiK Sp. z o.o.<br>ul. Maksymiliana Golisza 10, 71-682 Szczecin  |                     |
| Skala: -  | Branża: elektryczna |



Archigon Sp. z o.o.  
ul. Traktorowa 12  
33-100 Tarnów

przy udziale **Hymon**

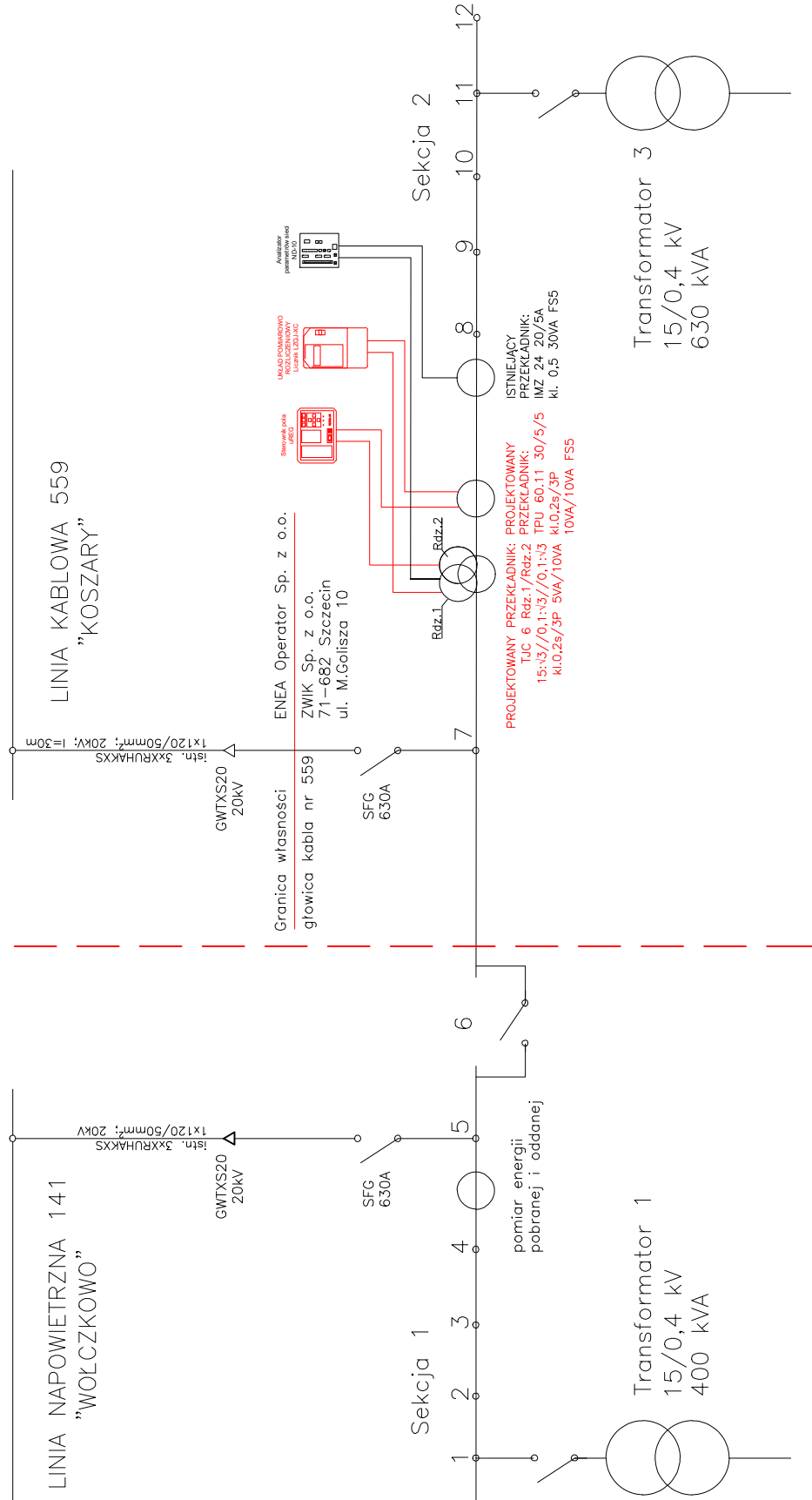
Faza projektu:  
P-0156-DP-001-A



**A3 E-19**



|                   |  |          |   |                                   |
|-------------------|--|----------|---|-----------------------------------|
| Opr.              | inż. Szymon Niechciol                                  |          | Tytuł rysunku:<br>Rzut piwnicy zakładu ZPW Pilchowo wraz z określeniem lokalizacji rozdzielnic RNL oraz przepustów kablowych  |                                   |
| Proj. konstrukcje | mgr inż. nr upr.                                       |          | Nazwa i adres projektu:<br>Budowa farmy fotowoltaicznej o łącznej mocy 0,5 MW - ZPW Pilchowo<br>Dz. nr ew. 1, obr. 2003 oraz 1/4, obr. 2002 m. Szczecin, dz. Głębokie - Pilchowo  |                                   |
| Spr. konstrukcje  | mgr inż. nr upr.                                       |          |   |                                   |
| Proj. elektryka   | mgr inż. Radosław Łazuchiewicz nr upr. 118/91 /WŁ      |          |   |                                   |
| Spr. elektryka    | mgr inż. Krzysztof Gajewski nr upr. N/Z-UJAN-8346/4/86 |          | Inwestor:<br>ZWiK Sp. z o.o.<br>ul. Maksymiliana Golisza 10, 71-682 Szczecin  |                                   |
|                   | Data: 1.02.2018r.                                      | Skala: - | Branża: elektryczna   | Faza projektu:<br>P-0156-DP-001-A |
|                   |  |          |  Archigon Sp. z o.o.<br>ul. Traktorowa 12<br>33-100 Tarnów<br><br>przy udziale  Hymon |                                   |
|                   |  |          | A4  | E-20                              |

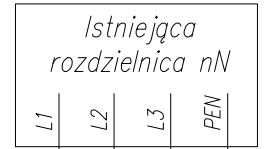
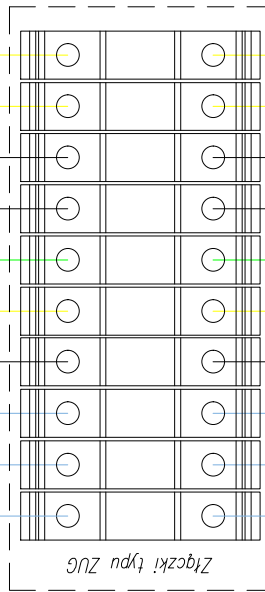
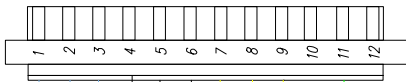
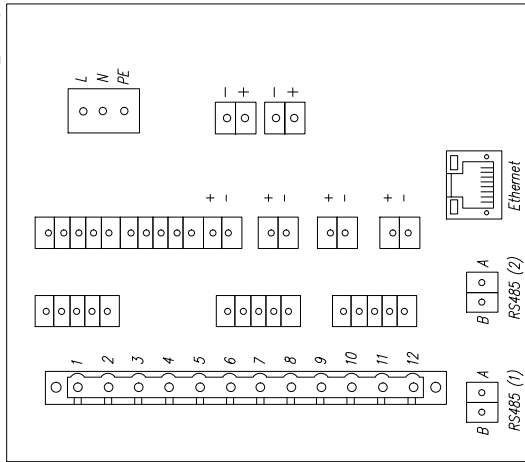
Zakres prac projektowych



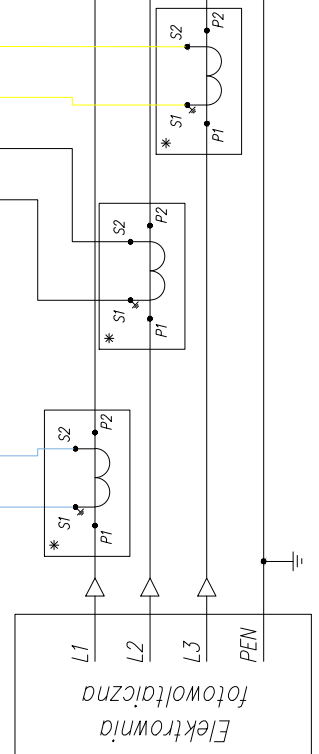
|                   |   |   |  |
|-------------------|---|---|--|
| Opr.              | inż. Szymon Niechciol                                 | Tytuł rysunku:<br>Schemat połączeń przekładników projektowanych oraz istniejących z obsługiwanymi urządzeniami  |  <p>Archigon Sp. z o.o.<br/>ul. Traktorowa 12<br/>33-100 Tarnów</p> <p>przy udziale  Hydon</p> |
| Proj. konstrukcje | mgr inż. nr upr.                                      | Nazwa i adres projektu:<br>Budowa farmy fotowoltaicznej o łącznej mocy 0,5 MW - ZPW Pilchowo<br>Dz. nr ew. 1, obr. 2003 oraz 1/4, obr. 2002<br>m. Szczecin, dz. Głębokie - Pilchowo |  |
| Spr. konstrukcje  | mgr inż. nr upr.                                      | Investor:<br>ZWiK Sp. z o.o.<br>ul. Maksymiliana Gołisza 10, 71-682 Szczecin  |  |
| Proj. elektryka   | mgr inż. Radosław Łazuchiewicz nr upr. 118/91 /WŁ     | Faza projektu:<br>P-0156-DP-001-A   |  |
| Spr. elektryka    | mgr inż. Krzysztof Gajewski nr upr. N/Z-UAN-8346/4/86 | Skala: -<br>Branża: elektryczna   |  |
|                   | Data: 1.02.2018r.                                     |   | A4 E-21  |





ND10



IMS8 Kl. 0,2s FS10  
800/5 A/A 30VA



|                   |   |   |  |
|-------------------|---|---|--|
| Opr.              | inż. Szymon Niechciol                                 | Tytuł rysunku:<br>Schemat podłączenia analizatora sieci ND10<br>zlokalizowanego w rozdzielnicy RNL  |  <p>Archigon Sp. z o.o.<br/>ul. Traktorowa 12<br/>33-100 Tarnów</p> <p>przy udziale </p> |
| Proj. konstrukcje | mgr inż. nr upr.                                      | Nazwa i adres projektu:<br>Budowa farmy fotowoltaicznej o łącznej mocy 0,5 MW - ZPW Pilchowo<br>Dz. nr ew. 1, obr. 2003 oraz 1/4, obr. 2002<br>m. Szczecin, dz. Głębokie - Pilchowo |  |
| Spr. konstrukcje  | mgr inż. nr upr.                                      | Investor:<br>ZWiK Sp. z o.o.<br>ul. Maksymiliana Golisza 10, 71-682 Szczecin  |  |
| Proj. elektryka   | mgr inż. Radosław Łazuchiewicz nr upr. 118/91 /WŁ     |   |  |
| Spr. elektryka    | mgr inż. Krzysztof Gajewski nr upr. N/Z-UAN-8346/4/86 |   |  |
|                   | Data: 1.02.2018r.                                     | Skala: -  | Faza projektu:<br>P-0156-DP-001-A  |
|                   |   | Branża: elektryczna   | A4 E-22  |

WUiAB-VI.6730.100.2013.ER  
UNP: 19743/WUiAB/-XX/2013

28. VII 2013  
nadat bryła planu (RGN)

## DECYZJA Nr 187/13 o warunkach zabudowy

Na podstawie art. 59 ust. 1. w związku z art. 4 ust. 2 pkt. 2 ustawy z dnia 27 marca 2003r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U.2012.647z późn. zm.) i zgodnie z art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960r. Kodeks postępowania administracyjnego (Dz.U.2013.267 – j.t.) po rozpatrzeniu wniosku złożonego w przez Zakład Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. z siedzibą przy ul. Golisza 10, 71-682 Szczecin, z dnia 28.03.2013r. w Urzędzie Miasta Szczecin, o ustalenie warunków zabudowy dla inwestycji polegającej na budowie farmy fotowoltaicznej na terenie Zakładu Produkcji Wody Pilchowo, zlokalizowanego w Szczecinie przy ul. Wodociągowej 5 ( cz. dz. nr 1 / 4 obr. 2002 oraz dz. nr 1 obr. 2003).



USTALAM

na rzecz Zakładu Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o.  
z siedzibą przy ul. Golisza 10, 71-682 Szczecin

### WARUNKI ZABUDOWY

dla inwestycji polegającej na budowie elektrowni słonecznej ( farmy fotowoltaicznej) o mocy ok. 1,0 MW dla potrzeb własnych,

dla terenu położonego w Szczecinie przy ul. Wodociągowej 5 ( cz. dz. nr 1 / 4 obr. 2002 oraz dz. nr 1 obr. 2003)

(wnioskowany teren inwestycyjny oznaczono na załączniku graficznym niniejszej decyzji (1 egz. mapy syl.- wys.)

#### I. Rodzaj inwestycji:

budowa elektrowni słonecznej (farmy fotowoltaicznej) dla potrzeb własnych, o wysokości konstrukcji paneli fotowoltaicznych do 4m.

#### II. Warunki i szczegółowe zasady zagospodarowania terenu oraz jego zabudowy wynikające z analizy funkcji i cech zabudowy i zagospodarowania terenu oraz z przepisów odrębnych:

##### a) funkcja zabudowy,

obiekty infrastruktury technicznej

##### b) warunki i wymagania ochrony i kształtowania ładu przestrzennego:

nie dotyczy

##### c) warunki ochrony środowiska:

1. W trakcie prac projektowych oraz realizacji inwestycji, inwestor jest zobowiązany uwzględnić ochronę środowiska na obszarze prowadzenia prac, a w szczególności ochronę powietrza atmosferycznego, gleby, zieleni, naturalnego ukształtowania terenu i stosunków wodnych.

2. W zakresie melioracji inwestor ma obowiązek:

– prowadzić prace budowlane w sposób nie powodujący pogorszenia stosunków wodnych na terenach sąsiednich

- w przypadku uszkodzenia istniejących urządzeń melioracji wodnych należy dokonać ich naprawy w sposób umożliwiający zachowanie dotychczasowych kierunków spływu.

21R/002214/13

3. Należy zastosować takie rozwiązania techniczne, technologiczne i organizacyjne, które wyeliminują szkodliwe oddziaływanie na środowisko poza teren, na którym realizowana będzie inwestycja, a do którego jednostka organizacyjna posiada tytuł prawny.

4. Dla zachowania właściwego funkcjonowania urządzeń melioracyjnych, w przypadku natrafienia na takowe, należy zachować ich drożność, właściwy stan techniczny oraz kierunek odpływu wody.

**d) warunki wynikające z ochrony dziedzictwa kulturowego i zabytków:**

nie dotyczy

**e) warunki wynikające z przepisów odrębnych:**

1. Inwestycja zlokalizowana jest na terenie bezpośredniej strefy ochrony ujęcia wody podziemnej „Pilchowo”. W związku z powyższym inwestycja powinna spełniać warunki wynikające z rozporządzenia Nr 5/2004 Dyrektora Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Szczecinie z dnia 28.10.2004r. ( Dz.U. Woj. Zach. z 03.11.2004r. Nr 82 poz. 1435 ) wraz z późn. zm.

2. Należy spełnić m.in. warunki określone w ustawach:

- z dnia 10 kwietnia 1997 r. prawo energetyczne (Dz.U.2012.1059 j.t.),
- z dnia z 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U.2009.151.1220 j.t.),
- z dnia 27 kwietnia 2001 r. prawo ochrony środowiska (Dz.U.2008.25.150 j.t.)

**f) warunki obsługi w zakresie infrastruktury technicznej:**

Zaopatrzenie w media w oparciu o istniejącą i projektowaną infrastrukturę techniczną na warunkach zawartych w umowach z zarządcami sieci.

**g) warunki obsługi w zakresie komunikacji:**

Obsługa komunikacyjna planowanej inwestycji odbywać się będzie na zasadach dotychczasowych, z drogi publicznej, kategorii gminnej tj. ul. Wodociągowej.

**h) wymagania dotyczące ochrony interesów osób trzecich:**

Realizacja inwestycji nie może naruszać interesu prawnego osób trzecich, ani powodować pogorszenia warunków użytkowania sąsiednich nieruchomości, w szczególności przez pozbawienie: dostępu do drogi publicznej, możliwości korzystania z wody, kanalizacji, energii elektrycznej i ciepłej oraz ze środków łączności, dostępu do światła dziennego do pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi, uciążliwości powodowanymi przez wibracje, zakłócenia elektryczne i promieniowanie, zanieczyszczenie powietrza, wody, gleby.

**III. Linie rozgraniczające teren inwestycji określa załącznik graficzny.**

Opieczętowny załącznik w liczbie 1 sztuki stanowi integralną część niniejszej decyzji.

## UZASADNIENIE

W dniu 28.03.2013r. wpłynął do tut. urzędu wniosek o ustalenie warunków zabudowy dla inwestycji polegającej na budowie elektrowni słonecznej (farmy fotowoltaicznej) o mocy ok. 1,0 MW zlokalizowanej na terenie istniejącego ujęcia wody podziemnej „Pilchowo”

Inwestycja planowana jest dla potrzeb zasilania własnego obiektu.

Przedmiotowa inwestycja nie jest wymieniona w rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 09.11.2010r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. z 2010r., Nr 213, poz. 1397), zatem nie stosuje się do niej przepisów wynikających z art. 71 ust.2 pkt.2, art.75 ust. 1 pkt.7 . art. 82 i art.85 ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie.

Obszar, którego wniosek dotyczy nie jest obecnie objęty miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego. Zgodnie z art. 4 ust. 2 ustawy z dnia 27 marca 2003r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym w przypadku braku planu miejscowego określenie zagospodarowania i warunków zabudowy następuje w drodze decyzji o warunkach zabudowy.

Elektrownia słoneczna to urządzenia techniczne przetwarzające promieniowanie słoneczne na energię elektryczną, w tym przypadku celem zasilania istniejącego obiektu należącego do inwestora.

Przedmiotowa inwestycja polegająca na budowie elektrowni słonecznej (fermy fotowoltaicznej) dla potrzeb zasilania istniejących obiektów należy do urządzeń infrastruktury technicznej. Zgodnie z art. 61 ust.3 ustawy z dnia 27 marca 2003r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym analizie podlegają jedynie punkty 3-5 z art. 61 ust. 1.

Po wykonaniu analizy warunków i zasad zagospodarowania terenu oraz jego zabudowy wynikających z przepisów odrębnych oraz analizie stanu faktycznego, stwierdzono, że wnioskowana inwestycja spełnia łącznie warunki określone w art. 61 ust. 1 punk. 3-5 ustawy z dnia 27 marca 2003r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym, w związku z art. 61 ust. 3 cyt. ustawy i że zostały spełnione łącznie wszystkie warunki umożliwiające ustalenie warunków zabudowy dla przedmiotowej inwestycji.

Zgodnie z art. 56 cyt. wyżej ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym nie można odmówić ustalenia warunków zabudowy, jeżeli zamierzenie inwestycyjne jest zgodne z przepisami odrębnymi.

W trakcie postępowania administracyjnego stronom zapewniono zgodnie z § 10 Kpa możliwość zapoznania się z aktami sprawy postępowania i wypowiedzenia się, co do zebranych dowodów i materiałów. Strony postępowania nie wniosły uwag ani zastrzeżeń.

## POUCZENIE

Decyzja o warunkach zabudowy ma charakter promesy uprawniającej do uzyskania pozwolenia na budowę na warunkach w niej określonych i nie stanowi aktu uprawniającego do podjęcia realizacji inwestycji, stwierdza jedynie dopuszczalność zrealizowania określonego zamierzenia inwestycyjnego na wskazanym terenie. Stanowi ona promesę do uzyskania pozwolenia na budowę do uzyskania, którego oprócz prawa do dysponowania nieruchomością na cele budowlane, jest niezbędne spełnienie innych warunków określonych m.in. w ustawie z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (Dz.U.2010.243.1623).

Na etapie wydania decyzji o warunkach zabudowy nie rozstrzyga się spraw związanych z prawem własności. Do wniosku o pozwolenia na budowę obowiązkiem wnioskodawcy będzie dołączenie oświadczenia o posiadanym prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane. Jednocześnie informuję, że uzyskanie pozwolenia na budowę nastąpi po przedłożeniu projektu budowlanego (4 egz.) opracowanego przez osobę uprawnioną. Projekt budowlany powinien zawierać komplet wymaganych opinii, uzgodnień, pozwoleń i sprawdzeń oraz uwzględniać warunki niniejszej decyzji, aktualnie obowiązujące przepisy techniczno-budowlane.

Decyzja o warunkach zabudowy nie upoważnia do rozpoczęcia robót budowlanych. W świetle powyższego wszelkie działania inwestycyjne prowadzone przed uzyskaniem prawa do terenu oraz pozwolenia na budowę, jak też koszty z nimi związane są ryzykiem potencjalnego inwestora i obciążają go w całości. Wnioskodawcy, który nie uzyskał prawa do terenu, nie przysługuje roszczenie o zwrot nakładów poniesionych w związku z otrzymaną decyzją o warunkach zabudowy.

Koszty realizacji ewentualnych roszczeń, o których mowa w art. 36 ust. 1 lub 3 ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym, związanych z uniemożliwieniem korzystania z nieruchomości lub jej części w sposób dotychczasowy lub jego ograniczeniem – ponosi inwestor, po uzyskaniu ostatecznej decyzji o pozwoleniu na budowę.

W odniesieniu do tego samego terenu decyzję o warunkach zabudowy można wydać więcej niż jednemu wnioskodawcy.

Decyzja o warunkach zabudowy nie narusza prawa własności i uprawnień osób trzecich.

Zgodnie z art. 65 ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym organ stwierdza wygaśnięcie niniejszej decyzji, jeżeli:

1. inny wnioskodawca uzyskał pozwolenie na budowę

- dla tego terenu uchwalono plan miejscowy, którego ustalenia są inne niż w wydanej decyzji i nie została wydana ostateczna decyzja o pozwoleniu na budowę.

Zgodnie z art. 35 ust. 1 pkt. 1 ustawy Prawo budowlane właściwy organ, przed wydaniem decyzji o pozwoleniu na budowę sprawdza zgodność projektu budowlanego z ustaleniami miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego a w przypadku braku planu z ustaleniami niniejszej decyzji o warunkach zabudowy.

Od decyzji niniejszej służy odwołanie do Samorządowego Kolegium Odwoławczego w Szczecinie Plac Batorego 4, za moim pośrednictwem, w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

**Załączniki stanowiące integralną część decyzji:**

- Załącznik opisowy
- Załącznik graficzny - egz. mapy syt.- wys. w skali 1:500

**Otrzymują:**

- Zakład Wodociągów i Kanalizacji Spółka z o.o., ul. Golisza 10, 71-682 Szczecin
- P. Danuta Rostaniec, ul. Żywiecka 3. 71-387 Szczecin
- P. Helena Furmanek, ul. Wodociągowa 5a/2. 71-393 Szczecin- pełnomocnik Pan Bolesław Furmanek, ul. 9 Maja 9 g/11. Szczecin
- P. Lucyna Wiśniewska, ul. Wodociągowa 5a/5. 71-393 Szczecin
- P. Stanisław Wiśniewski, ul. Wodociągowa 5a/5. 71-393 Szczecin
- P. Krystyna Sikorska, ul. Wodociągowa 5a/1, 71-393 Szczecin
- P. Adam Sikorski, ul. Wodociągowa 5a/1, 71-393 Szczecin
- P. Marianna Świdniak, ul. Wodociągowa 5a/3. 71-393 Szczecin
- P. Tadeusz Świdniak, ul. Wodociągowa 5a/3, 71-393 Szczecin
- P. Alicja Giedrojć, ul. Wodociągowa 5a/4. 71-393 Szczecin
- P. Dorota Sowisz, ul. Rabczańska 5. 71-391 Szczecin
- P. Jerzy Niedośpiał, ul. Stanisława Rosponda 30/4. 71-793 Szczecin
- P. Ewa Niedośpiał, ul. Kołobrzeska 49/10. 78-200 Białogard
- P. Zdzisław Dyki, ul. Myślenicka 9. 70-390 Szczecin
- P. Krzysztof Dyki, ul. M. Karłowicza 69. 71-102 Szczecin
- P. Sabina Wdowiak, ul. Kardynała Stefana Wyszyńskiego 22/36. 72-010 Police
- P. Jan Wdowiak, ul. Kardynała Stefana Wyszyńskiego 22/36. 72-010 Police
- P. Danuta Milewska, ul. Wiejska 10. 72-004 Pilchowo
- P. Jan Milewski, ul. Wiejska 10. 72-004 Pilchowo
- P. Wiesława Godna-Węglowska, ul. Wiejska 16 A. 72-004 Pilchowo
- P. Zbigniew Węglowska, ul. Wiejska 16 A. 72-004 Pilchowo
- P. Janina Bajer, ul. Wolczkowska 17. 72-004 Pilchowo
- P. Gabriel Sadowski, ul. Wolczkowska 15. 72-004 Pilchowo
- Gmina Police, ul. Stefana Batorego 3, 72-004 Police
- WGN – w gmachu
- BPPM, ul. Szymanowskiego2, Szczecin
- Referat IV – w miejscu
- a/a

Uiszczono opłatę ...  
-cz ...  
-gotówka ...  
nr 20 ...

**Z. Upr. Przydziału Miasta**

mgr inż. arch. Ewa Rzymaska-Satkiewicz  
Kierownik Referatu  
WydZIAŁ Urządzania i Administracji Budowlanej

## WYNIKI ANALIZY WARUNKÓW I ZASAD ZAGOSPODAROWANIA TERENU ORAZ JEGO ZABUDOWY

Załącznik do decyzji Nr 187/13 z dnia 19.07.2013 r.

Przedmiotem inwestycji jest budowa elektrowni słonecznej (farmy fotowoltaicznej) o mocy ok. 1,0 MW. o wysokości konstrukcji paneli fotowoltaicznych do 4m, na terenie Zakładu Produkcji Wody Pilchowo, zlokalizowanego w Szczecinie przy ul. Wodociągowej 5 ( cz. dz. nr 1 / 4 obr. 2002 oraz dz. nr 1 obr. 2003).

Elektrownia słoneczna to urządzenia techniczne przetwarzające promieniowanie słoneczne na energię elektryczną, w tym przypadku celem zasilania istniejącego obiektu należącego do inwestora.

Zgodnie z art. 61 ust. 3 ustawy z dnia 27 marca 2003r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U.2003.80.717 z późn. zm.) ze względu na zakres inwestycji – obiekt liniowy i urządzenia infrastruktury technicznej - analizie podlegają jedynie punkty 3-5 z art. 61 ust. 1:

- Istniejące uzbrojenie terenu jest wystarczające dla zamierzenia inwestycyjnego
- Teren nie wymaga uzyskania zgody na zmianę przeznaczenia gruntów rolnych i leśnych na cele nierolnicze i nieleśne w związku z art. 1 pkt 1 ustawy z dnia 10.12.2008r. o zmianie ustawy o ochronie gruntów rolnych i leśnych ( Nr 237, poz. 1657) z dniem 01.01.2009r. przepisów ustawy z 03.02.1995r. o ochronie gruntów rolnych i leśnych nie stosuje się do gruntów rolnych stanowiących użytki rolne położone w granicach administracyjnych miast.
- Inwestycja zlokalizowana jest na terenie bezpośredniej strefy ochrony ujęcia wody podziemnej „Pilchowo”. W związku z powyższym inwestycja powinna spełniać warunki wynikające z rozporządzenia Nr 5/2004 Dyrektora Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Szczecinie z dnia 28.10.2004r. ( Dz.U. Woj. Zach. z 03.11.2004r. Nr 82 poz. 1435 ) wraz z późn. zm.
- Należy spełnić m.in. warunki określone w ustawach:
  - z dnia 10 kwietnia 1997 r. prawo energetyczne (Dz.U.2012.1059 j.t.),
  - z dnia z 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U.2009.151.1220 j.t.),
  - z dnia 27 kwietnia 2001 r. prawo ochrony środowiska (Dz.U.2008.25.150 j.t.)

Przedmiotowa inwestycja nie jest wymieniona w rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 09.11.2010r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. z 2010r., Nr 213. poz. 1397), zatem nie stosuje się do niej przepisów wynikających z art. 71 ust.2 pkt.2, art.75 ust. 1 pkt.7 , art. 82 i art.85 ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie.

### ANALIZA STANU FAKTYCZNEGO I PRAWNEGO TERENU

- Stan prawny terenu:
  - właścicielem nieruchomości wchodzących w skład terenu inwestycji jest osoba prawna
  - inwestor.

➤ Stan istniejący terenu inwestycji:

Teren inwestycji stanowi ( cz. dz. nr 1 / 4 obr. 2002 oraz dz. nr 1 obr. 2003), na której znajdują się obiekty i urządzenia służące produkcji, uzdatnianiu i dystrybucji wody pitnej. Przez teren inwestycji przebiegają rowy melioracyjne.



**PREZYDENT MIASTA SZCZECIN**

pl. Armii Krajowej 1  
70-456 Szczecin

( nazwa i adres organu wydającego decyzję )  
WUiAB-IV.6740.595.2017.GB  
UNP:81004/WUiAB/-I/17

(nr rejestru organu wydającego decyzję)

URZĄD MIASTA SZCZECIN  
organu wykonawczy Administracji Budowlanej  
pl. Armii Krajowej 1  
70-456 Szczecin

Szczecin, dnia 11.01.2018 r.

**DECYZJA OSTATECZNA**

(data)

GŁÓWNY SPECJALISTA  
Grzegorz Baradziński

**DECYZJA NR 67 / 18**

Na podstawie art. 28, art. 33 ust. 1, art. 34 ust. 4 i art. 36 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U. z 2017 r., poz. 1332 t.j.) oraz na podstawie art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. – Kodeks postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2017 r. poz. 1257 t.j.) po rozpatrzeniu wniosku o pozwolenie na budowę<sup>1)</sup> z dnia 20.12.2017 r.

**zatwierdzam projekt budowlany<sup>2)</sup> i udzielam pozwolenia na budowę<sup>1)</sup>**  
dla  
Zakładu Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o., ul. Golsza 10, 71-682 Szczecin

(imię i nazwisko lub nazwa inwestora oraz jego adres)

obejmujące:

budowę w farmy fotowoltaicznej o mocy 0,5 MW – ZPW Pilchowo przy ul. Wodociągowej 5 w Szczecinie, w granicach działki nr 1 obręb 2003 i działki nr 1/4 obręb 2002, projektant - mgr inż. Radosław Łazuchiewicz posiadający uprawnienia budowlane w specjalności instalacyjnej nr 18/91/WŁ, wpisany na listę Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa pod nr ŁOD/IE/4012/03,

( rodzaj(e) obiektu(ów) albo robót budowlanych, funkcja i rodzaj zabudowy, imię i nazwisko projektanta oraz specjalność, zakres i numer jego uprawnień budowlanych oraz informacja o wpisie na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego )

z zachowaniem następujących warunków:

1. W trakcie realizacji inwestycji inwestor jest zobowiązany do przestrzegania przepisów wynikających z art. 75 ust. 1 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska oraz przepisów ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody, wynikających z art.36 ust.1 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane<sup>3)</sup>

**UZASADNIENIE**

Do wniosku o pozwolenie na budowę inwestor załączył oświadczenie o posiadanym prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane oraz przedłożył kompletny projekt budowlany z wymaganymi uzgodnieniami, sporządzony przez osobę posiadającą odpowiednie uprawnienia budowlane i legitymującą się aktualnym zaświadczeniem o wpisie na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.

Zgodnie z art. 35 ustawy – Prawo budowlane, organ administracji budowlanej sprawdził zgodność projektu budowlanego z ustaleniami decyzji o warunkach zabudowy, zgodność projektu zagospodarowania terenu z przepisami, w tym techniczno-budowlanymi.

Przedmiotowe zamierzenie inwestycyjne jest zgodne z decyzją nr 187/13 o warunkach zabudowy z 19.07.2013r., znak: WUiAB-IV.6730.100.2013.ER UNP:19743/WUiAB/-XX/13.

Projekt zagospodarowania nie narusza przepisów, w tym przepisów techniczno-budowlanych.

Zatwierdzenie projektu budowlanego nie zwalnia projektanta z odpowiedzialności za rozwiązania przyjęte w projekcie budowlanym. W związku z tym orzeczono jak w sentencji.

Od decyzji przysługuje stronom odwołanie do Wojewody Zachodniopomorskiego za pośrednictwem organu który wydał niniejszą decyzję, w terminie 14 dni od daty jej doręczenia. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydała decyzję. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna.



## ADNOTACJE DOTYCZĄCE OPŁATY SKARBOWEJ

Uiszczono opłatę skarbową na podstawie załącznika do ustawy z dnia 16 listopada 2006 r. o opłacie skarbowej (Dz.U. z 2016r. poz.1827 jt.) w kwocie 155, 00 zł – cz.III ust.9 pkt 1h.

Z up. PREZYDENTA MIASTA

*Halina Kłoczek-Kowalska*  
KIEROWNIK REFERATU  
w Wydziale Urbanistyki i Administracji ~~zastępca~~

(pieczęć imienna i podpis osoby upoważnionej do wydania decyzji)

(pieczęć okrągła)

Otrzymują (strony postępowania):

1. Zakład Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o., ul. Golisza 10, 71-682 Szczecin  
– do rąk pełnomocnika Pana Daniela Drwala, 33-150 Wola Rzędzińska nr 252 m
2. Powiatowy Inspektorat Nadzoru Budowlanego, ul. Szymanowskiego 2, Sz-n
3. BPPM ul. Szymanowskiego 2, Sz-n
4. WUiAB – VI (ER)
5. WUiAB - a/a

Informacja o niniejszej decyzji oraz o możliwości zapoznania się z dokumentacją sprawy, w tym z uzgodnieniem regionalnego dyrektora ochrony środowiska i opinią inspektora sanitarnego, podlega podaniu do publicznej wiadomości zgodnie z art. 95 ust. 3 ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. z 2013 r. poz. 1235, z późn. zm.).<sup>4)</sup> - nie dotyczy.

Informacja o niniejszej decyzji i o możliwościach zapoznania się z jej treścią oraz z dokumentacją sprawy podlega podaniu do publicznej wiadomości zgodnie z art. 72 ust. 6 ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. z 2013 r. poz. 1235, z późn. zm.).<sup>5)</sup> - nie dotyczy.

Pouczenie:

1. Inwestor jest obowiązany zawiadomić o zamierzonym terminie rozpoczęcia robót budowlanych właściwy organ nadzoru budowlanego oraz projektanta sprawującego nadzór nad zgodnością realizacji budowy z projektem dołączając na piśmie:
  - 1) oświadczenie kierownika budowy (robót), stwierdzające sporządzenie planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz przyjęcie obowiązku kierowania budową (robotami budowlanymi), a także zaświadczenie, o którym mowa w art.12 ust. 7 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r.- Prawo budowlane,
  - 2) w przypadku ustanowienia nadzoru inwestorskiego - oświadczenie inspektora nadzoru inwestorskiego, stwierdzające przyjęcie obowiązku pełnienia nadzoru inwestorskiego nad danymi robotami budowlanymi, a także zaświadczenie, o którym mowa w art. 12 ust. 7 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r.- Prawo budowlane,
  - 3) informację zawierającą dane zamieszczone w ogłoszeniu, o którym mowa w art. 42 ust. 2 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r.- Prawo budowlane.
2. Do użytkownika obiektu budowlanego, na którego budowę wymagane jest pozwolenie na budowę, można przystąpić po zawiadomieniu właściwego organu nadzoru budowlanego o zakończeniu budowy, jeżeli organ ten, w terminie 14 dni od dnia doręczenia zawiadomienia, nie zgłosi sprzeciwu w drodze decyzji ( zob. art. 54 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane ). Przed przystąpieniem do użytkowania obiektu budowlanego inwestor jest obowiązany uzyskać decyzję o pozwoleniu na użytkowanie, jeżeli na budowę obiektu budowlanego jest wymagane pozwolenie na budowę i jest zaliczony do kategorii: V, IX – XVI, XVII ( z wyjątkiem warsztatów rzemieślniczych, stacji obsługi pojazdów, myjni samochodowych i garaży do pięciu stanowisk włącznie ), XVIII ( z wyjątkiem obiektów magazynowych: budynki składowe, chłodnie, hangary i wiaty, a także budynków kolejowych: nadstawie, podstacje trakcyjne, lokomotywnie, wagonownie, strażnice przejazdowe i myjnie taboru kolejowego), XX, XXII ( z wyjątkiem placów składowych, postojowych i parkingów), XXIV ( z wyjątkiem stawów rybnych), XXVII ( z wyjątkiem jazów, wałów przeciwpowodziowych, opasek i ostróg brzegowych oraz rowów melioracyjnych ), XXVII – XXX ( zob. art. 55 ust. 1 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane ).
3. Inwestor może przystąpić do użytkowania obiektu budowlanego przed wykonaniem wszystkich robót budowlanych pod warunkiem uzyskania decyzji o pozwoleniu na użytkowanie wydanej przez właściwy organ nadzoru budowlanego (zob. art. 55 ust.1 pkt 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane ).
4. Inwestor zamiast dokonania zawiadomienia o zakończeniu budowy może wystąpić z wnioskiem o wydanie decyzji o pozwoleniu na użytkowanie (zob. art. 55 ust. 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r.- Prawo budowlane ).
5. Przed wydaniem decyzji w sprawie pozwolenia na użytkowanie obiektu budowlanego właściwy organ nadzoru budowlanego przeprowadzi obowiązkową kontrolę budowy, zgodnie z art. 59a ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. –Prawo budowlane (zob. art. 59 ust. 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane ). Wniosek o udzielenie pozwolenia na użytkowanie stanowi wezwanie właściwego organu do przeprowadzenia obowiązkowej kontroli budowy ( zob. art. 57 ust. 6 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane ).

1) Należy wpisać „budowę” lub „rozbiórkę”.

2) Należy wpisać „budowlany” lub „rozbiórki”

3) Należy wskazać podstawę prawną nałożenia warunków, np. art. 36 ust 1 pkt 1-4, art. 42 ust. 2 i 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane, albo art. 93 ust. 2 i 3 ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko ( Dz. U z 2016r. poz. 353 ze zmianami ).

4) Dotyczy decyzji wydanych w toku postępowania, w ramach którego przeprowadzono ponowną ocenę oddziaływania na środowisko.

5) Dotyczy przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko.

ENEA Operator Sp. z o.o.  
Departament Planowania i Rozwoju  
ul. Strzeszyńska 58  
60-479 Poznań

Poznań, dnia 21.04.2015 r.  
Znak: OD3/RR1/2748/2014

Zakład Wodociągów i  
Kanalizacji Sp. z o.o.  
ul. M. Goliśza 10  
71-682 Szczecin

## WARUNKI PRZYŁĄCZENIA do sieci ENEA Operator Sp. z o.o.

**Charakter i lokalizacja obiektu:**

Instalacja fotowoltaiczna „Pilchowo” zlokalizowana w m. Szczecin na dz. nr 1 i 1/4, gm. Szczecin

z mocą przyłączeniową o wartości 500 kW (2020 szt. paneli fotowoltaicznych typu POLY 260 o mocy 260 Wp oraz 17 szt. falowników typu TRIO-27,6-TL-OUTD)

na napięciu 15 kV±10%,

zakwalifikowanego do: III grupy przyłączeniowej

warunki dotyczą: przyłączenia do instalacji odbiorczej.

### 1. Miejsce przyłączenia:

Zasilanie nr 2 stacji transformatorowej SN/nn nr 0163 Pilchowo-Wodociągi, tj. głowica kabla nr 559 w polu nr 11 (sekcja 2) ww. stacji, którego zasialnie odbywa się z pola nr 22 stacji transformatorowej 110 kV/SN Polmo

### 2. Rodzaj połączenia z siecią oraz zakres niezbędnych zmian w sieci:

#### 2.1. W zakresie dotyczącym urządzeń ENEA Operator:

##### 2.1.1. Wykonanie przyłącza w następującym zakresie:

2.1.1.1. dostosować pole nr 22 w rozdzielni SN-15 kV w stacji transformatorowej 110 kV/SN Polmo w zakresie umożliwiającym współpracę ze źródłem wytwórczym,

2.1.1.2. zabudować w stacji transformatorowej Klienta nr 0163, o której mowa w pkt 2.2.1 licznik wyposażony w modem bezprzewodowej transmisji danych i antenę w miejsce istniejącego układu pomiarowo-rozliczeniowego zabudowanego w sekcji 2 rozdzielni SN-15 kV stacji transformatorowej SN/nn nr 0163 Pilchowo-Wodociągi.

##### 2.1.2. Wykonanie niezbędnych zmian w sieci ENEA Operator w następującym zakresie:

2.1.2.1. przebudować linię kablową SN-15 kV 25mm<sup>2</sup> o długości 120 m na linię kablową o przekroju 120 mm<sup>2</sup> zasilaną z pola 22 rozdzielni SN-15 kV stacji transformatorowej 110 kV/SN Polmo,

2.1.2.2. przebudować linię kablową SN-15 kV o przekroju 50mm<sup>2</sup> na linię kablową o przekroju 120 mm<sup>2</sup> na odcinku o długości 150 m zasilaną z pola 4 rozdzielni SN-15 kV stacji transformatorowej 110 kV/SN Polmo.

#### 2.2. W zakresie dotyczącym urządzeń Klienta:

2.2.1. Dostosować istniejącą stację transformatorową Klienta nr 0163 do potrzeb obiektu przyłączanego, w tym również do spełnienia wymagań określonych w pkt 12.20.

2.2.2. Wykonać sieć i instalację Klienta.

- 2.2.3. Rozdzielnię źródła wytwórczego należy wyposażyć w automatykę zabezpieczeniową niezbędną do współpracy źródła z siecią ENEA Operator. Automatykę zaprojektować zgodnie z zapisami w pkt 9. warunków przyłączenia.
- 2.2.4. Spełnić wymagania określone w aktualnej Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej (IRiESD).
- 2.2.5. Napięcia na szynach SN w stacji transformatorowej 110 kV/SN Polmo utrzymywane przez układ ARN wynoszą:
- dla szczytu obciążenia: 15,95 kV
  - dla doliny obciążenia: 15,95 kV

Powyższe dane należy uwzględnić przy dostosowaniu zdolności regulacyjnej źródła (regulatora napięcia źródła, prawidłowej przekładni oraz zakresu regulacji zaczerpniętych z instrukcji transformatora blokowego) w stacji należącej do inwestora źródła.

Uwaga:

Na etapie projektowania należy wystąpić do ENEA Operator w celu uzyskania aktualnych danych dotyczących sieci elektroenergetycznej.

- 2.2.6. Opracować i uzgodnić instrukcję współpracy obejmującą postanowienia dotyczące postępowania personelu Klienta i ENEA Operator w związku z eksploatacją i obsługą urządzeń oraz wyłączeniami, tak planowanymi jak i awaryjnymi na ciągach zasilających. Instrukcję należy uzgodnić w ENEA Operator.
- 2.2.7. Zapewnić pomiary i transmisję do ENEA Operator danych mierzonych po stronie średnich napięć dotyczących:

- mocy czynnej,
- mocy biernej,
- napięcia,
- częstotliwości,
- $\text{tg } \varphi$ ,
- odzworowania stanu łącznika sprzęgającego źródło wytwórcze z siecią dystrybucyjną ENEA Operator od strony źródła,

oraz innych danych wynikających z IRiESD. Na etapie projektowania szczegółowy wykaz sygnałów przekazywanych do ENEA Operator oraz szczegółowe wytyczne w zakresie łączy do przesyłu sygnałów, inwestor źródła wytwórczego uzgodni w ENEA Operator.

Dla instalacji fotowoltaicznych dane winny dodatkowo obejmować:

- temperaturę,
- nasłonecznienie,
- liczby aktualnie pracujących falowników,
- liczby falowników gotowych do pracy,

liczby falowników niedyspozycyjnych w stosunku do wszystkich falowników zainstalowanych w instalacji fotowoltaicznej.

- 2.2.8. Zapewnić wyposażenie źródła wytwórczego w urządzenia telemechaniki i telekomunikacji oraz łączy niezbędne do realizacji łączności i przesyłu danych on-line o stanie źródła wytwórczego do ENEA Operator.
- 2.2.9. Wykaz sygnałów przekazywanych do ENEA Operator oraz szczegółowe wytyczne w zakresie łączy do przesyłu sygnałów - szczegóły uzgodnić na etapie projektu w ENEA Operator.

### 3. Miejsce dostarczania energii elektrycznej:

Zaciski na głowicy kablowej SN-15 kV zabudowanej na kablu nr 559 w stacji transformatorowej SN/nn nr 0163 w kierunku instalacji podmiotu przyłączonego. Głowica kablowa na majątku i w eksploatacji ENEA Operator.

Miejsce dostarczania energii elektrycznej stanowi jednocześnie granicę własności i eksploatacji urządzeń.

#### 4. Miejsce zlokalizowania układu pomiarowo-rozliczeniowego i układów pomiarowych:

- 4.1. Układ pomiarowo-rozliczeniowy (do pomiaru mocy i energii pobranej z sieci ENEA Operator oraz wprowadzonej do sieci ENEA Operator) usytuowany u Klienta w rozdzielni na stacji transformatorowej nr 0163.
- 4.2. Układy pomiarowe (do pomiaru energii wyprodukowanej przez urządzenia wytwórcze) w pobliżu każdego falownika po stronie AC.

#### 5. Wymagania dotyczące układu pomiarowo-rozliczeniowego i układu pomiarowego:

- 5.1. Układ pomiarowo-rozliczeniowy o którym mowa w pkt 4.1. stanowi własność Klienta z wyłączeniem licznika i układu transmisji danych:
  - 5.1.1. zabudować trójsystemowy pośredni układ pomiarowo-rozliczeniowy na napięciu 15 kV,
  - 5.1.2. przekładniki powinny:
    - 5.1.2.1. posiadać świadectwo wzorcowania GUM lub akredytowanego przez PCA laboratorium,
    - 5.1.2.2. posiadać klasę dokładności nie gorszą niż:
      - 0,2s (dotyczy przekładników prądowych),
      - 0,2 (dotyczy przekładników napięciowych),
    - 5.1.2.3. posiadać współczynnik bezpieczeństwa przyrządu (FS) nie większy niż 5 (dotyczy przekładników prądowych),
    - 5.1.2.4. przekładniki prądowe powinny być tak dobrane, aby prąd pierwotny wynikający z mocy umownej mieścił się w granicach 1-120 % prądu znamionowego,
    - 5.1.2.5. być tak dobrane, aby obciążenie strony wtórnej zawierało się między 25 % i 100 % wartości nominalnej mocy uzwojeń/rdzeni przekładników. W przypadku wystąpienia konieczności dociążenia przekładnika należy zastosować atestowane rezystory instalowane w obudowach przystosowanych do plombowania.
  - 5.1.3. obwody wtórne prądowe i napięciowe prowadzić bezpośrednio od listew zaciskowych przekładników do listwy pomiarowej,
  - 5.1.4. wszystkie elementy członu zasilającego oraz osłony i urządzenia wchodzące w skład układu pomiarowo-rozliczeniowego powinny być przystosowane do plombowania,
  - 5.1.5. licznik oraz pozostałe elementy pomocnicze należy zabudować w szafie pomiarowej.
- 5.2. Układ pomiarowy o którym mowa w pkt 4.2. stanowi własność Klienta:
  - 5.2.1. zabudować półpośredni układ pomiarowy z licznikiem energii czynnej,
  - 5.2.2. licznik energii elektrycznej powinien:
    - 5.2.2.1. posiadać aprobatę typu oraz aktualną legalizację GUM lub być zgodne z MID,
    - 5.2.2.2. posiadać klasę dokładności nie gorszą niż 1 dla energii czynnej,
    - 5.2.2.3. rejestrować i przechowywać w pamięci pomiary mocy czynnej przez okresy od 15 do 60 min. przez co najmniej 63 dni,
    - 5.2.2.4. automatycznie zamykać okres rozliczeniowy,
    - 5.2.2.5. posiadać sygnalizację obecności napięcia pomiarowego.
  - 5.2.3. powinien być dostosowany do zdalnej synchronizacji czasu poprzez system pomiarowy CSPR ENEA Operator,
  - 5.2.4. wszystkie elementy członu zasilającego oraz osłony i urządzenia wchodzące w skład układu pomiarowego powinny być przystosowane do plombowania,
  - 5.2.5. licznik oraz pozostałe elementy pomocnicze należy zabudować w szafie pomiarowej.

### 5.3. Zabudować układ do transmisji:

- 5.3.1. w układzie pomiarowo-rozliczeniowym z pkt 4.1. Układ transmisji danych będzie stanowił własność ENEA Operator,
- 5.3.2. w układach pomiarowych z pkt 4.2. Układ transmisji danych będzie stanowił własność Klienta. Transmisja danych z poszczególnych liczników do systemu pomiarowego CSPR ENEA Operator powinna być realizowana w sposób „off-line”, nie częściej niż raz na dobę. W przypadku korzystania z modułu GSM/GPRS transmisji danych, kartę SIM dostarcza ENEA Operator,
- 5.3.3. transmisja danych z liczników powinna być realizowana za pośrednictwem interfejsów szeregowych,
- 5.3.4. urządzenia technologiczne systemów łączności powinny posiadać homologację ministerstwa właściwego ds. łączności, dopuszczającą do instalowania i użytkowania urządzeń na terenie Rzeczypospolitej Polskiej,

### 5.4. Wymagania dodatkowe:

- 5.4.1. uzgodnienie w ENEA Operator dokumentacji projektowanych układów pomiarowych wraz z obliczeniami obwodów wtórnych oraz układu transmisji danych pomiarowych,
- 5.4.2. zrealizowanie układów pomiarowych i układu transmisji danych pomiarowych własnym kosztem i staraniem, na podstawie uzgodnionej dokumentacji,
- 5.4.3. zużycie energii na potrzeby własne rozliczane będzie ryczałtowo w ujęciu miesięcznym na podstawie odrębnej umowy. Jednakże jeżeli wskazanie licznika zainstalowanego na napięciu SN-15 kV (pobranie/oddanie z/do sieci ENEA Operator) będzie większe niż wielkość ryczałtowa, to do rozliczeń zostaną przyjęte wielkości wskazane przez układ pomiarowo-rozliczeniowy. W związku z powyższym należy złożyć pisemną propozycję określającą wysokość energii na pokrycie potrzeb własnych z przyłącza służącego do wyprowadzenia mocy,
- 5.4.4. zgłoszenie gotowości do sprawdzenia technicznego do właściwej terytorialnie jednostki ENEA Operator,
- 5.4.5. przeprowadzenie pozytywnych prób w zakresie przesyłania danych pomiarowych w uzgodnieniu z ENEA Operator.

## 6. Rodzaj i usytuowanie zabezpieczeń:

Wykonać zgodnie z uzgodnionym projektem.

## 7. Wartości do obliczeń:

- 7.1. Moc zwarcia – **216,6 MVA** na szynach rozdzielni SN-15 kV w stacji transformatorowej 110 kV/SN Polmo.
- 7.2. Wypadkowa rezystancja uziemienia (roboczego i ochronnego) powinna wynosić:  $R_{uz} < 1,60 \Omega$ . Pomiar wykonać przy połączonych kablach SN, uziemieniu sztucznym stacji oraz żyłach PEN kabli nn.
- 7.3. Rezystancja uziemienia sztucznego powinna wynosić:  $R_{uz} < 5,0 \Omega$ . Uziemienie sztuczne wykonać jako poziomo-pionowe umożliwiające połączenie wszystkich uziomów naturalnych.

## 8. Dane i informacje dotyczące sieci dla doboru systemu ochrony od porażień:

- 8.1. Sieć elektroenergetyczna wyposażona jest w automatyki SPZ i SZR, które mogą powodować przerwy trwające do kilku sekund.
- 8.2. W zakresie ochrony przeciwporażeniowej należy spełnić następujące wymagania:
  - 8.2.1. do czasu ukazania się nowych przepisów mają zastosowania wymagania podane w Rozporządzeniu Ministra Przemysłu nr 473 z dnia 08.10.1990 r. (Dz. U. nr 81),

8.2.2. w instalacjach elektrycznych mają zastosowania wymagania PN-IEC 60364 wraz z odpowiednimi arkuszami tej normy,

8.2.3. wymagania podane w pkt 7.2. oraz pkt 7.3.

#### **9. Wymagania w zakresie automatyki zabezpieczeniowej i sieciowej:**

Automatykę zaprojektować w sposób powodujący natychmiastowe odłączenie źródła wytwórczego przy każdym zakłóceniu powodującym zanik napięcia w sieci SN-15 kV ENEA Operator. Zabezpieczenia wraz z automatykami spełniać muszą wymogi punktu II.4 i załącznika nr 1 IRiESD. Ustalenia warunków odstrojenia zabezpieczeń należy uzgodnić na etapie wykonywania projektu.

#### **10. Wymagania w zakresie systemów sterowania dyspozytorskiego:**

Ruch i eksploatacja urządzeń wytwórczych odbywać się będzie w oparciu o Instrukcję Ruchu i Eksploatacji Urządzeń Wytwórcy, której zapisy muszą uwzględniać warunki określone w IRiESD. Przewidzieć możliwość przesyłania z urządzeń Klienta do systemu SCADA ENEA Operator sygnałów wymaganych do potrzeb monitoringu i sterowania ilością wytwarzanej energii.

#### **11. Wymagania w zakresie zabezpieczenia sieci przed powodowaniem zakłóceń elektrycznych:**

11.1. Instalowane urządzenia powinny spełniać wymagania norm oraz posiadać odpowiednie atesty. Urządzenia te nie mogą wprowadzać zakłóceń w pracy sieci i instalacji innych odbiorców. Należy spełnić obowiązujące w tym zakresie normy i przepisy (RMG z 04 maja 2007 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego).

11.2. Urządzenia przyłączone do sieci rozdzielczej ENEA Operator winny posiadać atesty lub homologacje oraz certyfikaty i znaki bezpieczeństwa.

11.3. W przypadku stwierdzenia nie spełnienia wymagań jakościowych określonych w pkt 11.1, konieczne będzie zainstalowanie, kosztem i staraniem Klienta, urządzeń likwidujących niekorzystny wpływ urządzeń Klienta na sieć ENEA Operator.

#### **12. Uwagi dodatkowe:**

12.1. Instalację wewnętrzną należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-IEC 60364 oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2002 r. Nr 75 poz. 690).

12.2. Instalowane urządzenia powinny spełniać wymagania norm oraz posiadać odpowiednie atesty. Przyłączane urządzenia powinny posiadać wymaganą odporność na zaburzenia elektromagnetyczne oraz powinny być tak skonstruowane, aby nie wywoływały w swoim środowisku zaburzeń elektromagnetycznych o wartościach przekraczających odporność na te zaburzenia innych urządzeń występujących w tym środowisku.

12.3. Zrealizowanie zasilania na podstawie przedmiotowych warunków przyłączenia stanowić będzie podstawę do zawarcia w umowie o świadczenia usług dystrybucji lub umowie kompleksowej parametrów jakościowych energii elektrycznej w zakresie odchyień częstotliwości i napięcia, odkształcenia napięcia oraz zawartości poszczególnych harmonicznych zgodnych z przepisami obowiązującego prawa, natomiast dopuszczalny czas trwania dla energii pobranej przez Klienta z sieci ENEA Operator:

- 12.3.1. jednorazowej przerwy w dostarczaniu energii elektrycznej nie może przekroczyć w przypadku:
- przerwy planowanej 16 godzin,
  - przerwy nieplanowanej 24 godzin;
- 12.3.2. przerw w ciągu roku, stanowiących sumę czasów trwania przerw jednorazowych długich i bardzo długich, w przypadku:
- przerw planowanych 35 godzin,
  - przerwy nieplanowanej 48 godzin.
- 12.4. Wymagany stopień skompensowania mocy biernej w pełnym zakresie generacji mocy czynnej wynosi od  $\cos\phi=0,95$  o charakterze indukcyjnym do  $\cos\phi=0,95$  o charakterze pojemnościowym mierzony w miejscu przyłączenia po stronie SN-15 kV. Na etapie opracowywania projektu technicznego obiektu należy przeprowadzić analizę kompensacji mocy biernej. W przypadku, gdy wyniki analiz wykażą, że będzie konieczne zainstalowanie dodatkowych urządzeń do kompensacji mocy biernej, należy zaprojektować i zainstalować na obiekcie ww. urządzenia celem ograniczenia przepływu mocy biernej.
- 12.5. Przed przyłączeniem Klient zobowiązany jest do opracowania i uzgodnienia z ENEA Operator Instrukcji Współpracy Eksploatacyjno-Ruchowej z uwzględnieniem warunków określonych w Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej obowiązującej na obszarze działania ENEA Operator. Uzgodnienie instrukcji nastąpi przed przyłączeniem obiektu Klienta do sieci ENEA Operator.
- 12.6. Podstawę do rozpoczęcia realizacji prac projektowych i budowlano – montażowych ujętych w niniejszych warunkach stanowi umowa o przyłączenie.
- 12.7. Projekty budowlano-wykonawcze opracowane na podstawie przedmiotowych warunków przyłączenia należy uzgodnić w ENEA Operator.
- 12.8. W przypadku stwierdzenia przeciążeń elementów sieci średnich napięć zasilanych ze **stacji transformatorowej 110 kV/SN Polmo** oraz problemów napięciowych, mogą nastąpić ograniczenia pracy źródła wytwórczego lub jej całkowite wyłączenie.
- 12.9. Klient przed uruchomieniem źródła wytwórczego dostarczy do ENEA Operator aktualne parametry wyposażenia źródła wytwórczego (urządzeń podstawowych i układów regulacji), niezbędne dla przeprowadzania analiz systemowych. W fazie przed uruchomieniem źródła wytwórczego są to dane producentów urządzeń. Ponadto dla potrzeb bilansowania Krajowego Systemu Elektroenergetycznego konieczne jest dostarczenie przez Inwestora źródła wytwórczego przed jej uruchomieniem niezbędnych danych wskazanych przez ENEA Operator.
- 12.10. ENEA Operator ma prawo w uzasadnionych przypadkach odmówić zgody na załączenie źródła wytwórczego do sieci ENEA Operator lub zezwolić na pracę źródła z mocą niższą od aktualnych możliwości produkcyjnych źródła.
- 12.11. W szczególności taka sytuacja może mieć miejsce w przypadku awarii w sieci dystrybucyjnej ENEA Operator uniemożliwiającej odbiór całości wytworzonej energii.
- 12.12. W sytuacjach zagrożenia bezpieczeństwa pracy systemu, ENEA Operator może polecić całkowite wyłączenie źródła wytwórczego.
- 12.13. Przerwy lub ograniczenia dotyczące pracy sieci dystrybucyjnej, wprowadzane przez ENEA Operator, przez okres ich trwania i likwidacji ich skutków, nie będą stanowić dla Klienta niewykonania lub nienależytego wykonania Umowy o świadczenie usług dystrybucji energii elektrycznej, a ewentualne szkody wynikające m.in. z sytuacji opisanych w pkt 12.8., pkt 12.10. i pkt 12.12. nie mogą być podstawą do dochodzenia przez Klienta jakichkolwiek roszczeń odszkodowawczych.
- 12.14. Wyłączenie źródła wytwórczego w sytuacjach opisanych w pkt 12.8., pkt 12.10. i pkt 12.12. nastąpi zdalnie z systemu telemechaniki ENEA Operator.
- 12.15. Współpraca służb dyspozytorskich ENEA Operator i personelu dyżurnego Klienta po przyłączeniu do sieci odbywać będzie się na zasadach określonych w Instrukcji Ruchu

i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej oraz w Instrukcji Współpracy Eksploatacyjno-Ruchowej.

- 12.16. Należy zapewnić wyposażenie obiektów w urządzenia telemechaniki i telekomunikacji oraz łącza niezbędne do realizacji łączności i przesyłu danych on-line o stanie źródła wytwórczego do ENEA Operator.
- 12.17. Harmonogram przyłączenia OZE określony został w umowie o przyłączenie do sieci ENEA Operator.
- 12.18. Klient nieodpłatnie udostępniać będzie pomieszczenia lub miejsca zainstalowania licznika energii elektrycznej, modemu i anteny oraz pokrywać będzie inne koszty związane z utrzymaniem tych pomieszczeń lub miejsc.
- 12.19. W związku ze zmianą granicy stron w stosunku do zapisów w Umowie nr ZOK3/D/AM/12412/2009 z dnia 30.10.2009 r. o świadczenie usług dystrybucji energii elektrycznej przed przyłączeniem omawianego źródła wytwórczego zapisy ww. umowy podlegać będą zmianie.
- 12.20. Współpraca źródła wytwórczego z siecią ENEA Operator możliwa jest tylko i wyłącznie w przypadku pracy źródła na sekcję 2 rozdzielni SN-15 kV stacji transformatorowej Klienta nr 0163 i z otwartym łącznikiem sekcyjnym SN-15 kV pomiędzy sekcją 1 i 2 ww. stacji.

**Data ważności warunków przyłączenia: 2 lata od daty ich doręczenia.**

ENEA Operator Sp. z o.o.  
Departament Planowania i Rozwoju  
Dyrektor  
*Dariusz Strzelecki*



Poznań, dnia 05.12.2017 r.

EO/DR/RP/TG-WEO17E 254284

Hymon Energy Sp. z o.o.  
ul. Dojazd 16A  
33-100 Tarnów

Dotyczy: Umowy o przyłączenie nr OD3/RR1/2748/2014 obiektu elektrownia fotowoltaiczna Pilchowo o mocy przyłączeniowej 0,5 MW do sieci ENEA Operator Sp. z o.o.

W odpowiedzi na Państwa pismo z dnia 14.11.2017 r. i wyrażoną w nim prośbę o zmianę typu paneli fotowoltaicznych w Umowie o przyłączenie do sieci nr OD3/RR1/2748/2014 z dnia 17.12.2015 r. oraz w warunkach przyłączenia z dnia 21.04.2015, w załączeniu przesyłamy stosowną zmianę warunków przyłączenia oraz dwa egzemplarze projektu Aneksu nr 2 do Umowy, uwzględniające proponowane przez Państwa zmiany.

Jednocześnie wskazujemy, że wnioskowane przez Państwa zmiany dotyczące układów pomiarowych zostały już zawarte w zaakceptowanej przez Państwa zmianie z dnia 25.04.2017 warunków przyłączenia nr OD3/RR1/2748/2014 z dnia 21.04.2015 r. przygotowanej na Państwa prośbę zawartą w piśmie znak TME/KS//004728 z dnia 07.03.2017 r.

W przypadku akceptacji zapisów przedmiotowego Aneksu prosimy o uzupełnienie go w zakresie dotyczącym Klienta, podpisanie i zwrot do ENEA Operator Sp. z o.o. obu egzemplarzy.

Jednocześnie informujemy, że w razie ewentualnych pytań lub wątpliwości związanych z realizacją niniejszej Umowy prosimy o kontakt z Panem Rafałem Fiksek, tel. 061 884 3173 e-mail: [rafal.fiksek@enea.pl](mailto:rafal.fiksek@enea.pl) lub Panem Radosławem Raysner, tel. 061 884 3171 e-mail: [radoslaw.raysner@enea.pl](mailto:radoslaw.raysner@enea.pl)

Z poważaniem

Enea Operator Sp. z o.o.  
Departament Planowania i Rozwoju

Dyrektor  
Dariusz Strzelecki

Załącznik: (2)

Zmiana warunków przyłączenia – 1 egz.

Projekt Aneksu nr 2 do Umowy o przyłączenie do sieci nr OD3/RR1/2748/2014 – 2 egz.

k.o.:

OD Szczecin

DR/RP

Enea Operator Sp. z o.o.  
Departament Planowania i Rozwoju  
ul. Strzeszyńska 58  
60-479 Poznań

Poznań, dnia 05.12.2017 r.

Zakład Wodociągów i  
Kanalizacji Sp. z o.o.  
ul. M. Gólisza 10  
71-682 Szczecin

**ZMIANA WARUNKÓW PRZYŁĄCZENIA**  
znak OD3/RR1/2748/2014 z dnia 21.04.2015 r.

- I. W związku ze zmianą typu paneli fotowoltaicznych zmienia się zapis pierwszego akapitu w warunkach przyłączenia dotyczącego charakteru i lokalizacji obiektu, który przyjmuje brzmienie:

**Charakter i lokalizacja obiektu:**

Instalacja fotowoltaiczna „Pilchowo” zlokalizowana w m. Szczecin na dz. nr 1 i 1/4, gm. Szczecin

z mocą przyłączeniową o wartości 500 kW (2020 szt. paneli fotowoltaicznych typu BEP-260 o mocy 260 Wp oraz 17 szt. falowników typu TRIO-27,6-TL-OUTD)

na napięciu 15 kV $\pm$ 10%,

zakwalifikowanego do: III grupy przyłączeniowej

warunki dotyczą: przyłączenia do instalacji odbiorczej.

- II. Pozostałe zapisy w/w warunków przyłączenia pozostają bez zmian.

Enea Operator Sp. z o.o.  
Departament Planowania i Rozwoju  
Dyrektor  
Dariusz Strzelecki  
(2)


## OPINIA GEOTECHNICZNA

dla ustalenia przydatności gruntów podłoża projektowanej  
*farmy fotowoltaicznej* zlokalizowanej na terenie ujęcia wód Pilchowo  
na działce nr 1/4 obręb 2002

w **Szczecinie**

*gmina: Szczecin*  
*powiat: Szczecin*  
*woj. zachodniopomorskie*

Nr arch. **7113**

|             |   |   |
|-------------|---|---|
| OPRACOWAŁA: | mgr inż. Monika Ura<br>Upr. Geol. MŚ Nr VII - 1576    |   |
| SPRAWDZIŁ:  | dr hab. Marek Tarnawski<br>Upr. Geol. MŚ nr VI – 0340 |  |
| DYREKTOR:   | mgr Mirosław Ingielewicz                              |   |

Szczecin, 13 stycznia 2016 r.

## **Spis zawartości teczki**

### **TEKST**

1. Wstęp
2. Krótka charakterystyka rejonu badań
3. Opis warunków gruntowo-wodnych
4. Ocena technicznych własności podłoża gruntowego
5. Wnioski

### **ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE**

1. Mapa dokumentacyjna
2. Objasnienia symboli i znaków stosowanych na załącznikach graficznych
3. Legenda do przekrojów
4. Przekroje geotechniczne w skali 1 : 100/1000
5. Karty sondowań DPL/SLVT

## 1. Wstęp

Niniejszą **Opinię geotechniczną** dotyczącą podłoża farmy fotowoltaicznej projektowanej na terenie ujęcia wód podziemnych Pilchowo działki nr 1/4 obręb 2002 w Szczecinie opracowano na zlecenie Zakładu Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. z siedzibą przy ulicy Golisza 10 w Szczecinie, zgodnie z umową podpisaną dnia 28 grudnia 2015 r. pomiędzy ZWiK Sp. z o.o., a Przedsiębiorstwem Geologicznym „**Geoprojekt Szczecin**” Sp. z o.o. z siedzibą przy ul. Tartacznej 9 w Szczecinie.

Podstawą prawną opracowania jest *Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych* (Dz. U. 2012, poz. 463).

Zgodnie z §8 *Rozporządzenia* celem **Opinii geotechnicznej** jest ustalenie przydatności gruntów podłoża na potrzeby posadowienia planowanych obiektów oraz wskazanie ich kategorii geotechnicznej. Kategorię geotechniczną ustala w zależności od stopnia skomplikowania warunków gruntowych oraz konstrukcji obiektu budowlanego projektant obiektu (§4.4. *Rozporządzenia*). Obecnie nieznanym jest dokładne rozmieszczenie projektowanych obiektów, a poziom posadowienia projektowanej farmy zależy od stwierdzonych warunków gruntowych.

W ramach prac terenowych 11 stycznia 2016 roku wykonano:

- 4 otwory małosrednicowym próbnikiem przelotowym do głębokości 4,0 – 5,0 m; łącznie odwiercono 17,0 mb gruntu;
- 2 sondowania DPL/SLVT do głębokości 4,0 m; łącznie przesondowano 8,0 mb gruntu i wykonano dwa ścinania w gruncie.

Prace polowe prowadzono pod stałym dozorem uprawnionego technika dozoru geologicznego Andrzeja Parszewskiego. Miejsca wierceń oraz sondowań zostały wskazane przez przedstawiciela Zleceniodawcy Pana Zbigniewa Fryszkowskiego. Niwelację techniczną wykonano w dowiązaniu do studzienki kanalizacyjnej, o rzędnej  $H = 26,63$  m npm. którą podał przedstawiciel Zleceniodawcy.

Miejsca wykonanych badań przedstawiono na szkicu przekazanym przez Zleceniodawcę, który wykorzystano do sporządzenia *Mapy dokumentacyjnej* (zał. 1). Ponieważ szkic ten nie posiadał skali dozór geologiczny przy pomocy urządzenia GPS sczytał współrzędne geograficzne, które przeliczono na układ współrzędnych 2000, aby dane te mogły być wykorzystane na następnym etapie badań lub w projektowaniu. Współrzędne te zestawiono w tabeli poniżej.

| Nr otworu | Współrzędne geograficzne WGS84 |             | Współrzędne w układzie 2000 |            |
|-----------|--------------------------------|-------------|-----------------------------|------------|
|           | N                              | E           | X                           | Y          |
| 1         | 53°29'39,7"                    | 14°28'28,3" | 5929310,23                  | 5465128,36 |
| 2         | 53°29'42,3"                    | 14°28'30,0" | 5929390,37                  | 5465160,29 |
| 3         | 53°29'38,3"                    | 14°28'30,4" | 5929266,67                  | 5465166,75 |
| 4         | 53°29'39,6"                    | 14°28'33,1" | 5929306,49                  | 5465216,82 |

W oparciu o wyniki wykonanych obecnie badań polowych opracowano niniejszą **Opinię geotechniczną**. Zawiera ona tekst z wnioskami oraz załączniki graficzne wymienione w *Spisie zawartości teczki*.

**Opinię** wykonano w **czterech** egzemplarzach, z czego **trzy** otrzymał **Zleceniodawca**, a jeden egzemplarz wraz z materiałami źródłowymi pozostał w archiwum „**Geoprojekt Szczecin**” w Szczecinie.

## **2. Krótka charakterystyka rejonu badań**

Badania polowe przeprowadzono na terenie ujęcia wód Pilchowo na działce nr 1/4 obręb 2002 w Szczecinie należącej do ZWiK Sp. z o.o. (gm. Szczecin, powiat Szczecin). Teren badań jest częściowo zagospodarowany, znajdują się z nim obiekty oraz infrastruktura ujęcia wód podziemnych. Działkę przecinają drogi dojazdowe oraz potok Wielecki.

Pod względem geograficznym rejon projektowanej farmy fotowoltaicznej to obszar mezoregionu Wzniesień Szczecińskich należących do Pobrzeża Szczecińskiego. Geomorfologicznie teren badań to dolina Potoku Wieleckiego znajdująca się u podnóża Wzgórz Warszawskich i wyniesiona w rejonie badań do rzędnych 19,62 – 20,66 m npm.

## **3. Opis warunków gruntowo - wodnych**

Na podstawie przeprowadzonych badań polowych oraz *Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1: 50 000, arkusz Dołuje* można stwierdzić, że w podłożu analizowanego terenu do głębokości rozpoznania występują czwartorzędowe utwory wieku holocenińskiego o genezie rzecznej ( ${}^tQ_h$ ) z soczewkami i wkładkami osadów o genezie bagiennej ( ${}^tQ_h$ ) - torfów. Osady rzeczne reprezentowane są przez piaski drobne, w których spotyka się przewarstwieniami namułu lub mady nieorganicznej (gliny pylastej) lub domieszki humusu. Utworów tych nie przewiercono do głębokości rozpoznania 5,0 m ppt.

Grunty rodzime przykrywa warstwa gleby o miąższości 0,4 – 0,5 m.

Podczas prowadzonych obecnie badań (styczeń 2016 r.) wodę gruntową w postaci zawieszanej na stropie gruntów organicznych stwierdzono w otworze nr 2 na głębokości 2,70 m tj. 17,96 m npm.

#### **4. Ocena technicznych własności podłoża gruntowego**

Warunki gruntowe podłoża zilustrowano na *Przekrojach geotechnicznych* oraz na *Kartach sondowań DPL*, załączonych do niniejszej **Opinii**.

W oparciu o zalecenia normy **PN-82/B-03020**<sup>1</sup>, z uwzględnieniem zróżnicowanej litologii oraz cech fizycznych i mechanicznych badanych gruntów, opracowany został ich podział geotechniczny. W badanym podłożu wydzielono **cztery** warstwy geotechniczne.

Cechą wiodącą dominujących w podłożu gruntów niespoistych był stopień zagęszczenia „**I<sub>D</sub>**”. Jego średnią wartość dla warstw **Ia**, **Ib** i **Ic** wyliczono normową metodą „**A**” na podstawie wyników dwóch sondowań sondą DPL. Interpretację wyników sondowań DPL oparto na zaleceniach normy **PN-B-04452**<sup>2</sup>.

Grunty organiczne scharakteryzowano poprzez podanie orientacyjnej wartości wytrzymałości na ścinanie  $\tau_f$  wyznaczonej na podstawie ścinania sondą krzyżakową SLVT. Wartości oporu na ścinanie wyznaczone przeliczając wynik sondowania według instrukcji sondy SLVT współczynnikiem  $a = 0,4$  uzyskanym na podstawie doświadczeń. Podział geotechniczny przedstawia się następująco:

- warstwa **Ia** - piaski drobne wilgotne, średnio zagęszczone, o uśrednionej wartości stopnia zagęszczenia **I<sub>D</sub> = 0,45**;
- warstwa **Ib** - piaski drobne wilgotne i nawodnione, średnio zagęszczone, o charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia **I<sub>D</sub> = 0,59**;
- warstwa **Ic** - piaski drobne wilgotne, zagęszczone, o charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia **I<sub>D</sub> = 0,67**;
- warstwa **II** - słabonośne grunty organiczne: torfy i namuły, przyjęta na podstawie wyników ścinań wartość wytrzymałości na ścinanie  $\tau_f$  wynosi 60 kPa.

Pozostałe parametry geotechniczne gruntów wydzielonych warstw ustalono normową metodą „**B**” tj. odczytano z odpowiednich tabel i wykresów zawartych w normie **PN-81/B-03020**. Są one zestawione na załączniku nr 3 – *Legenda do przekrojów*.

Z analizy powyższego zestawienia i danych z *Legendy do przekrojów* wynika, że wszystkie warstwy gruntów niespoistych występujących w podłożu projektowanej farmy cechują się mniej (warstwa **Ia**) lub bardziej (warstwy **Ib** i **Ic**) korzystnymi parametrami geotechnicznymi, natomiast występujące w nich wkładki gruntów organicznych warstwy **II** są gruntami słabonośnymi.

<sup>1</sup> Grunty Budowlane – Posadowienie bezpośrednie budowli, obliczenia statyczne i projektowanie.

<sup>2</sup> **PN-B-04452** Geotechnika – Badania polowe. Zwraca się uwagę, że dotychczasowe doświadczenia wskazują, że normowa interpretacja sondy DPL jest mało ostrożna, stąd wydzielając przeloty o zbliżonej liczbie uderzeń na 10 cm wpedu ( $N_{10}$ ) przyjmowano wartości bliskie minimalnych.

## 5. Wnioski

1. Na podstawie przeprowadzonych badań polowych można stwierdzić, że w podłożu analizowanego terenu, do głębokości rozpoznania 5,0 m występują holocenijskie grunty związane z akumulacją rzeczną ( ${}^I Q_h$ ) i bagienną ( ${}^I Q_h$ ). W podłożu dominują piaski drobne z przewarstwieniami i wkładkami gruntów organicznych (torfów i namulów), rzadziej glin pylastych, a także z domieszkami humusu. Grunty rodzime przykrywa warstwa gleby o miąższości 0,4 – 0,5 m.

2. Podczas prowadzonych badań (styczeń 2016 r.) wodę gruntową w postaci wody zawieszanej na stropie słabo przepuszczalnych gruntów organicznych nawiercono jedynie w otworze nr 2 na głębokości 2,70 m ppt. tj. na rzędnej 17,96 m npm.

3. Grunty badanego podłoża podzielono na cztery warstwy geotechniczne. Grunty organiczne warstwy **II** są gruntami słabonośnymi. Grunty pozostałych warstw charakteryzują się korzystnymi parametrami geotechnicznymi, rosnącymi wraz ze wzrostem ich stopnia zagęszczenia (warstwy **Ia**, **Ib** i **Ic**).

4. W rejonach otworów 1 i 4 oraz otworu 2, gdzie niewielka wkładka (10 cm) namulów nie powinna mieć wpływu na stateczność obiektu, projektowane instalacje można posadawiać bezpośrednio, najlepiej po dogęszczeniu piasków warstwy **Ia**. W rejonie otworu 3 stwierdzono obecność słabonośnych torfów. Aby wstępnie oszacować ich ewentualny negatywny wpływ na stateczność projektowanych obiektów można wyznaczyć ich nośność graniczną wzorem  $q_1 = 5,14 \tau_f$ . Jeśli (uwzględniając zakładany poziom posadowienia, sposób fundamentowania i rozkład naprężeń) naprężenie dodatkowe przekroczy  $0,3q_1$  należy uznać ten wpływ za znaczący.

5. Jeśli wynik analizy zaproponowanej w punkcie 4 wykaże znaczący wpływ obecności w podłożu gruntów organicznych na stateczność budowli, czyli, że są one gruntami słabonośnymi, warunki gruntowe analizowanego terenu należy uznać za **złożone**<sup>3</sup> i projektowaną inwestycję, którą jest farma fotowoltaiczna, zaliczyć do **drugiej kategorii geotechnicznej**<sup>4</sup>. Wówczas dla planowanej inwestycji zgodnie z *Rozporządzeniem MTBiGM w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych* należy wykonać **dokumentację badań podłoża gruntowego, dokumentację geologiczno-inżynierską oraz projekt geotechniczny**. W ramach tych dodatkowych badań należy m.in. okonturować zasięg słabonośnych gruntów organicznych i wyznaczyć ich cechy fizyczne i mechaniczne oraz rozpoznać głębsze podłoże, aby w przypadku negatywnych wyników obliczeń stanów granicznych móc zaprojektować posadowienie pośrednie np. na krótkich palach (mikropalach) zagłębianych w grunty warstwy **Ic**.

6. Powyższe wnioski należy rozpatrywać łącznie z zaleceniami norm **PN-81/B-03020** i **Eurokod 7**.

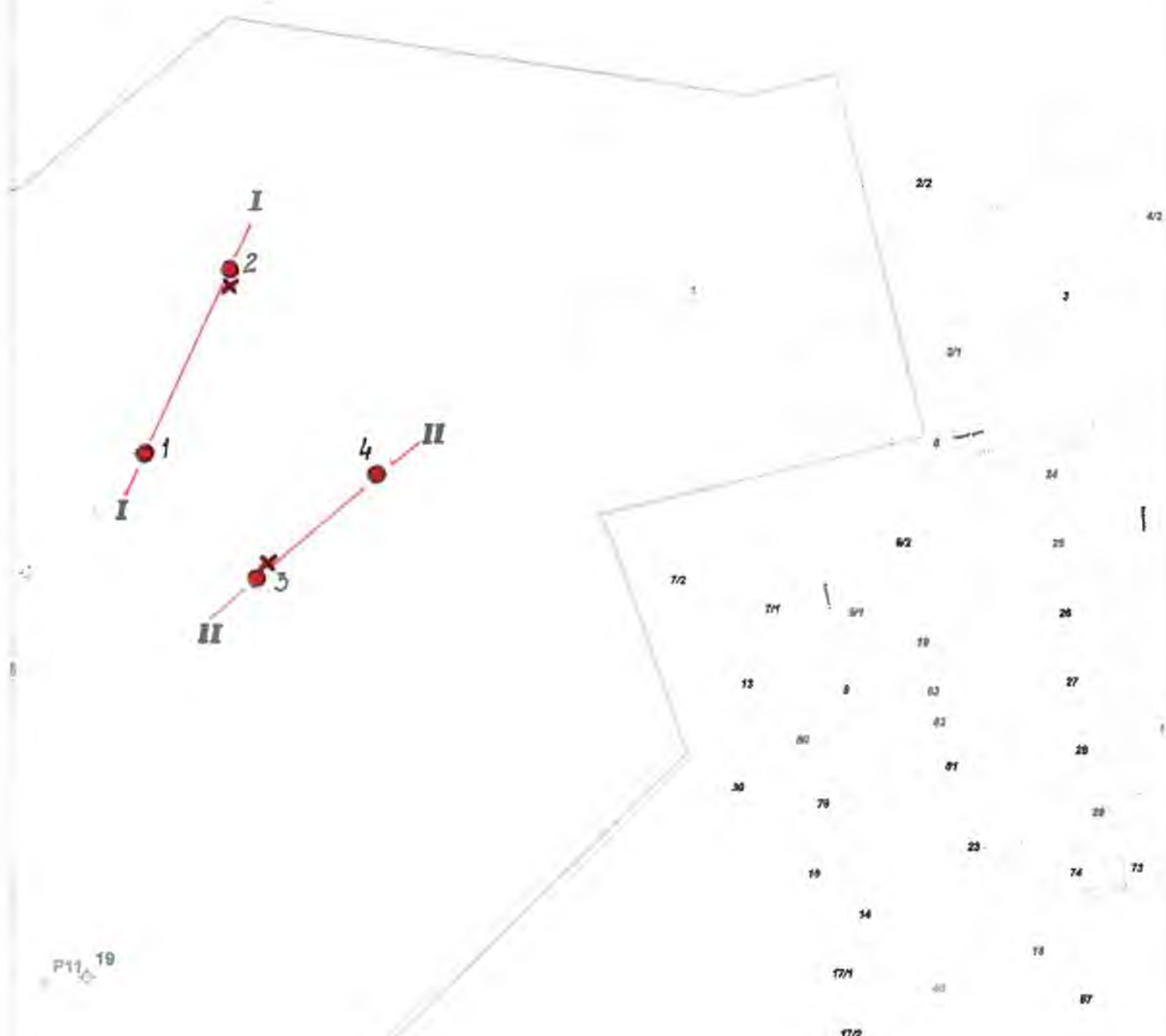
O P R A C O W A Ł A:

/ mgr inż. Monika Ura /

<sup>3</sup> W rozumieniu §4.2 cytowanego we Wstępie *Rozporządzenia MTBiGM w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych*.


<sup>4</sup> §4.3 ww. *Rozporządzenia*.



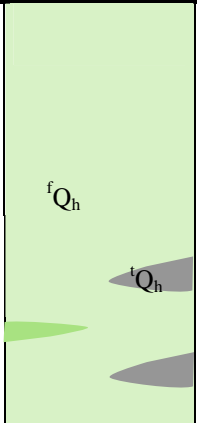


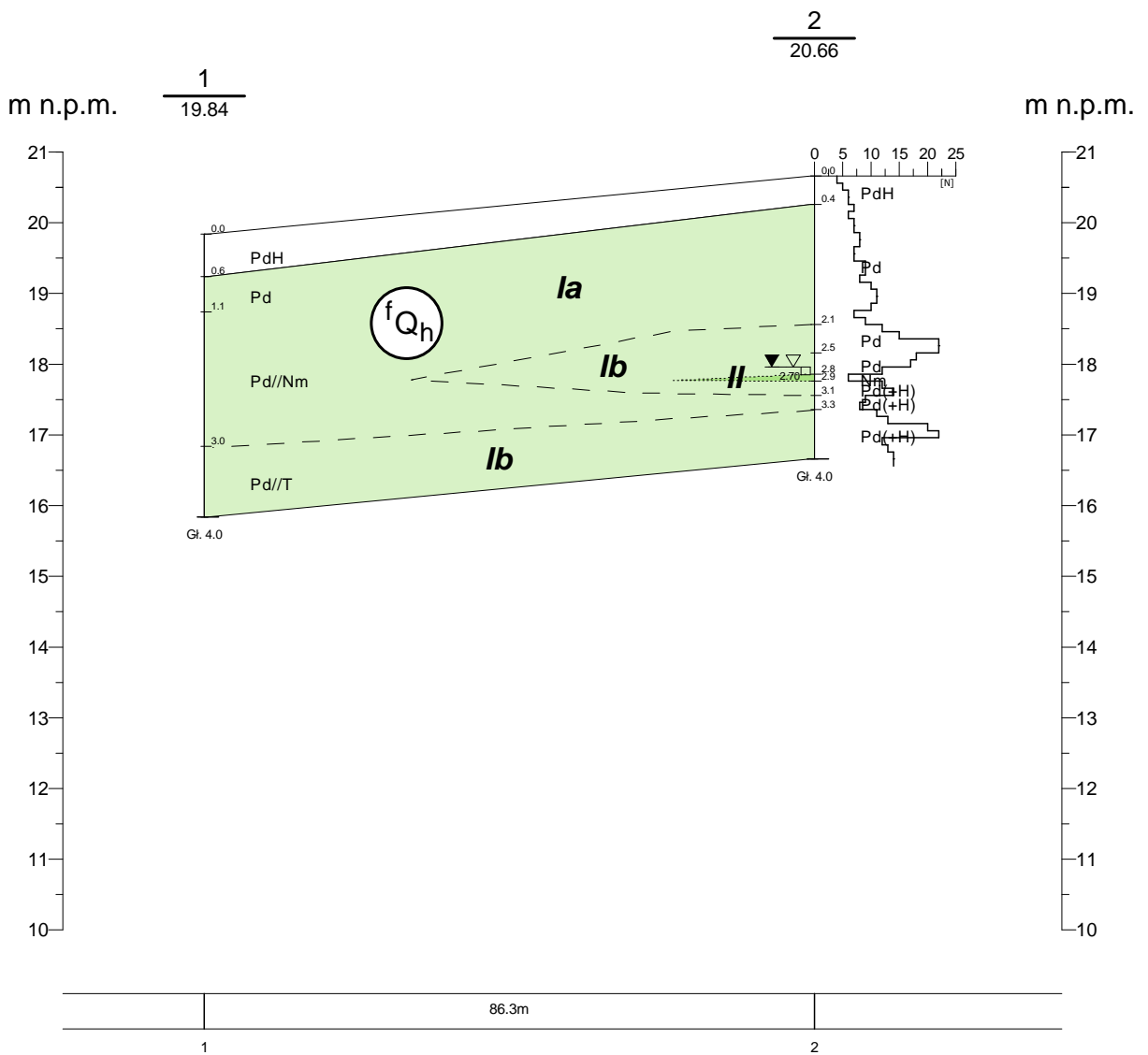
### LEGENDA

- 4 miejsce i numer otworu penetracyjnego
- X miejsce sondowania DPL
- I — ● — ● — I linia i numer przekroju geotechnicznego

|   |  |                |                                  |
|---|--|----------------|----------------------------------|
|  | Przedsiębiorstwo Geologiczne „Geoprojekt Szczecin”, Spółka z o.o.<br>ul. Tartaczna 9 70-893 Szczecin e-mail: biuro@geoprojekt.szczecin.pl<br>telefony: 91 466-66-70 (dyrektor, sekretariat.) 91 462-12-42 wew. 247 (pracownia) |                |                                  |
| Temat   | <b>Szczecin, ujęcie Pilchowo – farma fotowoltaiczna</b>  |                |                                  |
| Rodzaj dokumentacji:  | <b>Opinia geotechniczna</b>  |                |                                  |
| Treść:  | <b>Mapa dokumentacyjna</b>   |                |                                  |
| Opracowała: mgr inż. Monika Ura<br>Upr. Geol MŚ Nr VII-1576                         | 2016-01-13   | Skala -        | Numer archiwalny:<br><b>7113</b> |
|   |  | Załącznik nr 1 |                                  |



| Temat: <u>Szczecin, Ujęcie Pilchowo – farma fotowoltaiczna</u> |  |   |                          |   |                                 |                           |                            |   |   |                                   |                                   |                                  |   |   | nr arch.: 7113         |       |       |
|--|--|---|--------------------------|---|---------------------------------|---------------------------|----------------------------|---|---|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|---|---|------------------------|-------|-------|
| OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE  |  |   |                          | PARAMETRY GEOTECHNICZNE według PN-81/B-03020                            |                                 |                           |                            |   |   |                                   |                                   |                                  |   |   |                        |       |       |
|  |  |   |                          | * wartość ustalona metodą „A”<br>grunt mało wilgotny / grunt nawodniony |                                 |                           |                            |   |   |                                   |                                   |                                  |   |   |                        |       |       |
| Wiek   | Profil lito-stratygraficzny  | Opis litologiczny   | Geneza                   | Nr w-wy geotechnicznej  | Symbol gruntu wg PN-86/B-02482  | Symbol konsolidacji geol. | STAN GRUNTU                | Wilgotność naturalna $w_n$ (%)              | Gęstość objętościowa $\rho$ (tm <sup>-3</sup> ) | Spójność $c_u$ (kPa)              | Kąt tarcia wew. $\phi_u$ (°)      | Opór ścinania $\tau_{max}$ (kPa) | Edometr. moduł ściśliwości pierwotnej $M_o$ (kPa) | Moduł odkształcenia pierwotnego $E_o$ (kPa) | Współczynniki nośności |       |       |
|  |  |   |                          |   |                                 |                           | stopień zagęszczenia $I_D$ |   |   |                                   |                                   |                                  |   |   | $N_D$                  | $N_C$ | $N_B$ |
| HOLOCEN  |  | Piaski drobne, również z domieszką humusu, przewarstwieniami torfu, namułu, lokalnie gliny pylastej | Osady rzeczne            | Ia  | Pd, Pd(+H), Pd/T, Pd/Nm, Pd//Gπ |                           | <u>0,45*</u><br>0,90       | 16  | <u>1,75</u><br><u>0,9</u><br>1,57               |                                   | <u>30,2</u><br><u>0,9</u><br>27,1 |                                  | 56 300  | 42 100                                      | 13,35                  | 4,74  |       |
|  |  |   |                          | Ib  |                                 |                           | 16/24                      | <u>1,75/1,90</u><br><u>0,9</u><br>1,57/1,71 |   | <u>30,8</u><br><u>0,9</u><br>27,8 |                                   | 73 000                           | 54 400  | 14,42                                       | 5,31                   |       |       |
|  |  |   |                          | Ic  |                                 |                           | 14                         | <u>1,85</u><br><u>0,90</u><br>1,67          |   | <u>31,2</u><br><u>0,9</u><br>28,1 |                                   | 84 200                           | 62 500  | 14,89                                       | 5,57                   |       |       |
|  |  | Torfy, lokalnie namuły  | Osady bagienne i rzeczne | II  | T, Nm                           |                           |                            |   |   |                                   |                                   | ~60                              | grunty słabonośne                                 |   |                        |       |       |



Przedsiębiorstwo Geologiczne Geoprojekt Szczecin Sp.z o.o.  
ul. Tartaczna 9 70-893 Szczecin

Nr arch.  
7113

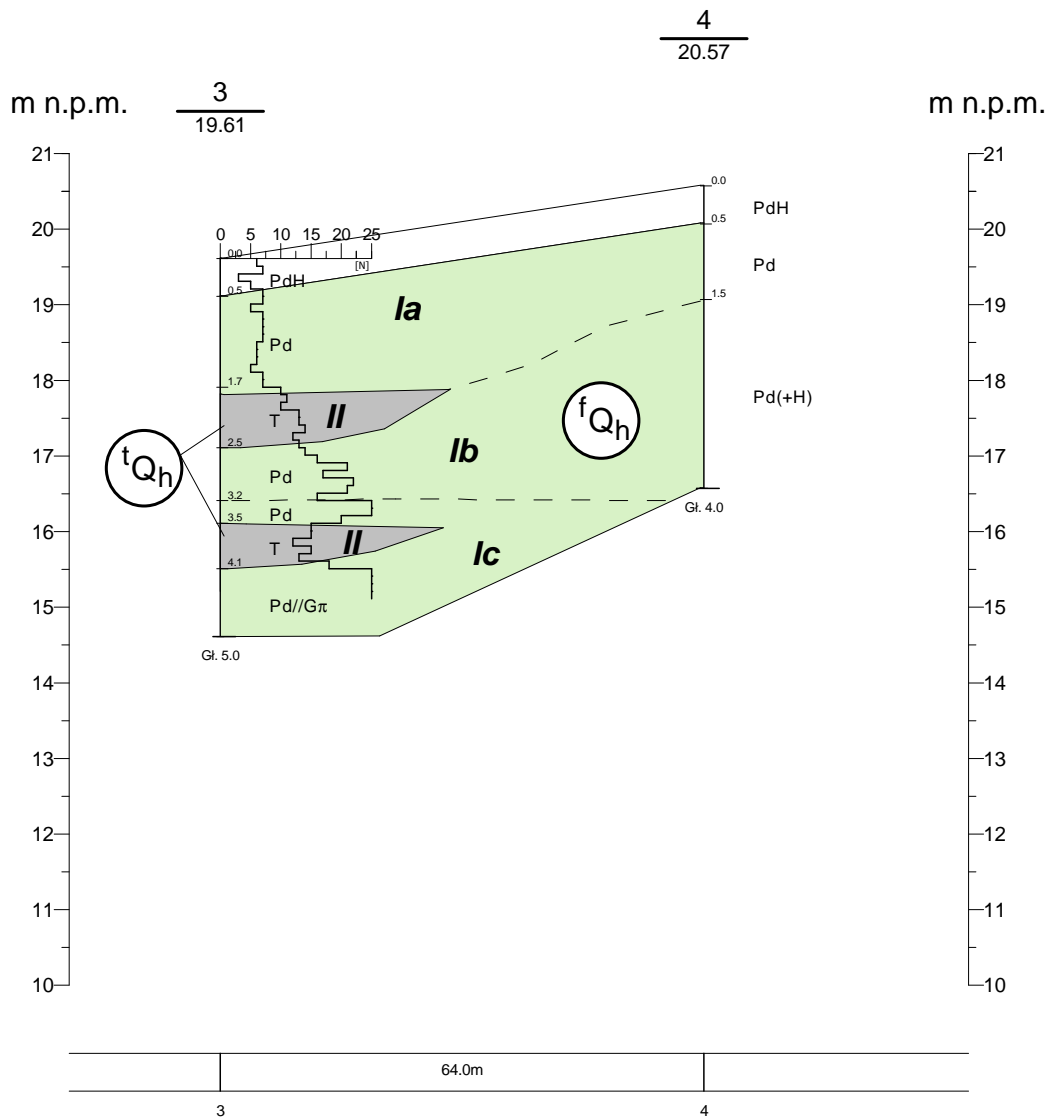
Opinia  
geotechniczna

Przekrój geotechniczny nr I

|             | Data       | Nazwisko                | Podpis |
|-------------|------------|-------------------------|--------|
| Opracował   | 2016-01-12 | mgr inż. Monika Ura     |        |
| Weryfikował | 2016-01-13 | dr hab. Marek Tarnawski |        |

Szczecin, Ujęcie Pilchowo  
- farma fotowoltaiczna

Skala  
1:  $\frac{100}{1000}$



Przedsiębiorstwo Geologiczne Geoprojekt Szczecin Sp.z o.o.  
ul. Tartaczna 9 70-893 Szczecin

Nr arch.  
7113

Opinia  
geotechniczna

Przekrój geotechniczny nr II

|             | Data       | Nazwisko                | Podpis |
|-------------|------------|-------------------------|--------|
| Opracował   | 2016-01-12 | mgr inż. Monika Ura     |        |
| Weryfikował | 2016-01-13 | dr hab. Marek Tarnawski |        |

Szczecin, Ujęcie Pilchowo  
- farma fotowoltaiczna

Skala  
1:  $\frac{100}{1000}$

Miejscowość: Szczecin  
Gmina: Szczecin  
Powiat: Szczecin  
Województwo: zachodniopomorskie

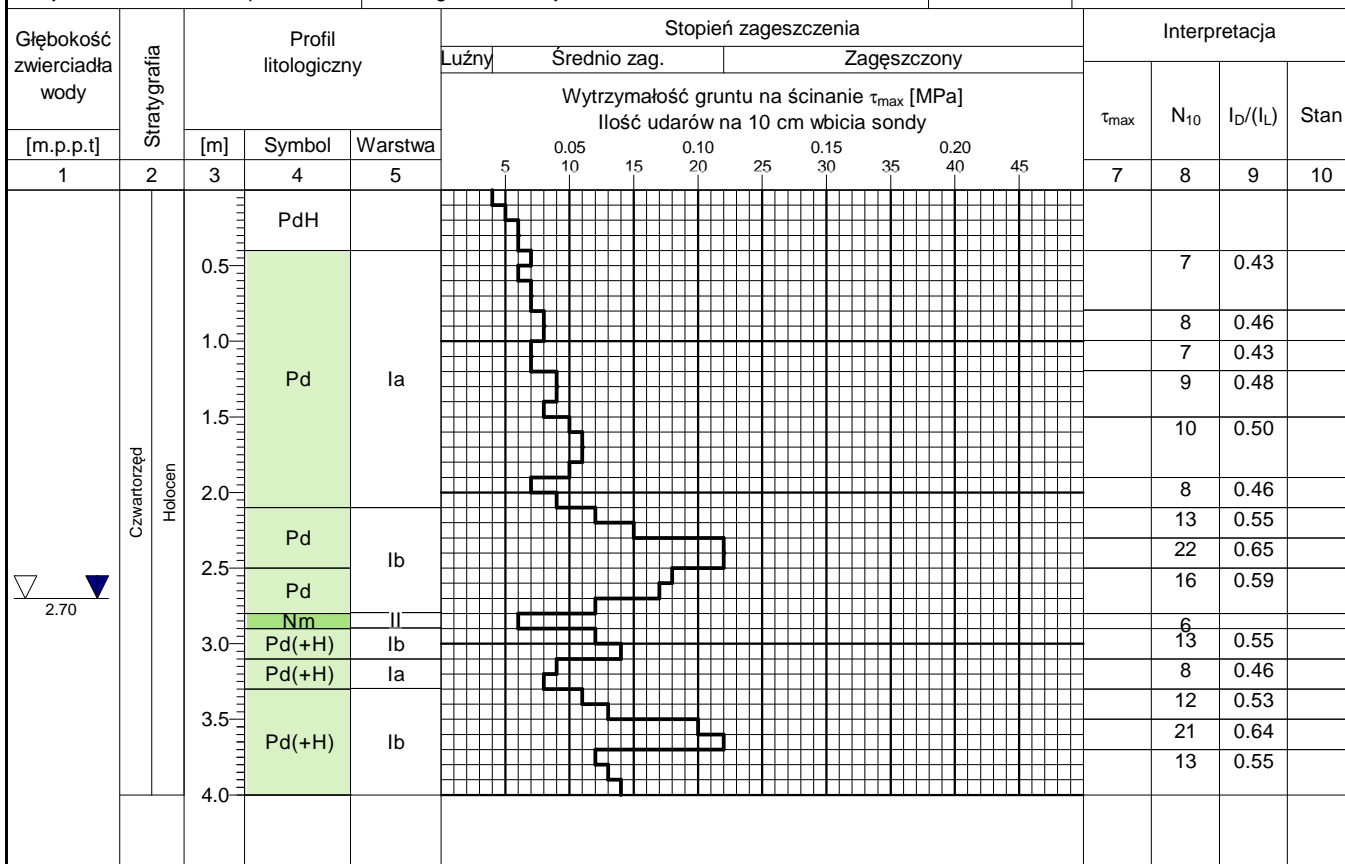
Obiekt: Ujęcie Pilchowo - farma fotowoltaiczna  
Zleceniodawca: ZWiK Sp. z o.o.  
Wiercenie: Geoprojekt Szczecin Sp. z o.o.  
Dozór geol.: Andrzej Parszewski

Typ sondy: DPL

Rzędna: 20.66 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2016-01-11



Miejscowość: Szczecin  
 Gmina: Szczecin  
 Powiat: Szczecin  
 Województwo: zachodniopomorskie

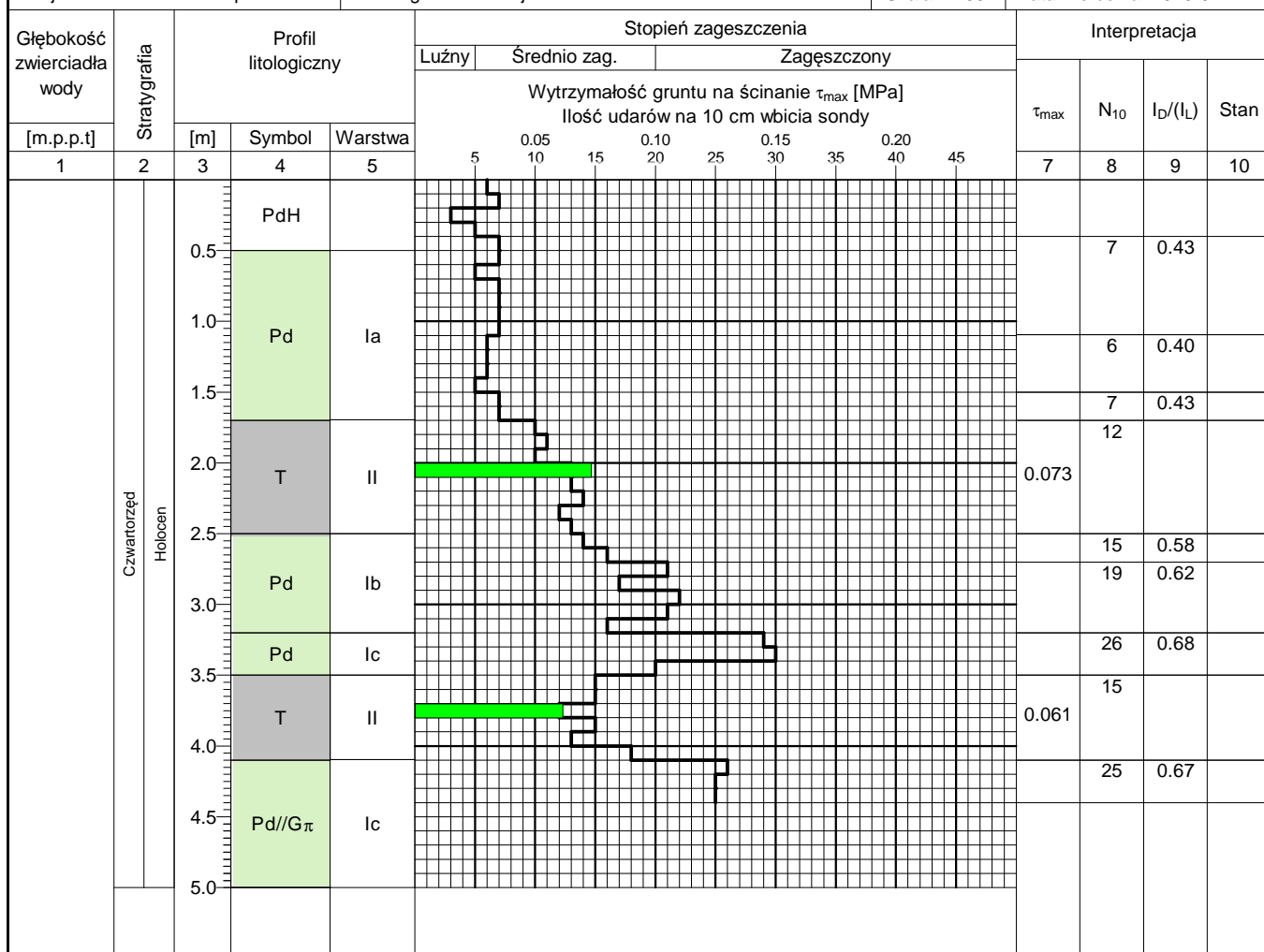
Obiekt: Ujęcie Pilchowo - farma fotowoltaiczna  
 Zleceniodawca: ZWiK Sp. z o.o.  
 Wiercenie: Geoprojekt Szczecin Sp. z o.o.  
 Dozór geol.: Andrzej Parszewski

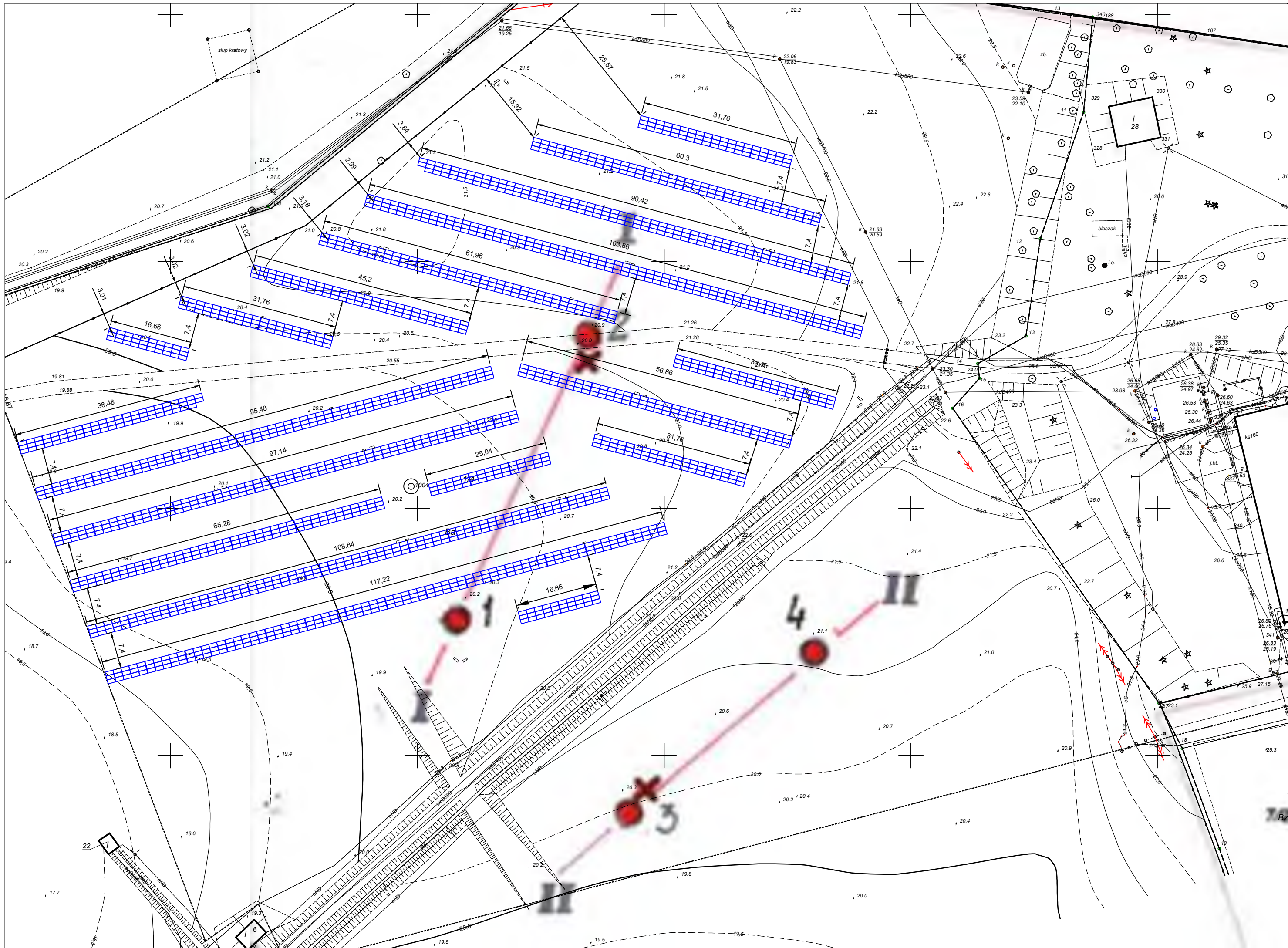
Typ sondy: SLVT

Rzędna: 19.61 m n.p.m.



Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2016-01-11







|                         |  |   |  |
|-------------------------|--|---|--|
| Stadium                 | INFORMACJA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA  |   |  |
| OPRACOWANIE             | <b>Budowa farmy fotowoltaicznej o łącznej mocy 0,5 MW – ZPW Pilchowo</b>   |   |  |
| Inwestor                | Zakład Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o.<br>ul. Maksymiliana Goliśza 10<br>71-682 Szczecin   |   |  |
| Adres obiektu           | Dz. nr: 1, 1/4<br>Obręb: 2003, 2002<br>Gmina: Szczecin<br>Miejscowość: Szczecin<br>Województwo: Zachodniopomorskie<br>Powiat: Szczecin |   |  |
| Kategoria obiektu       | KATEGORIA VIII – INNE BUDOWLE  |   |  |
| Data Opracowania        | 1.02.2018r.  |   |  |
| Jednostka projektowa    | <br>ARCHIGON   | ARCHIGON Sp. z o.o.<br>ul. Traktorowa 12<br>33-100 Tarnów | Przy udziale:<br> Hymon |
| Nr projektu             | P-0156-DP-001-A  |   |  |
| Autorzy projektu        |  |   |  |
| Branża                  | Funkcja:   | Nr uprawnień:   | Podpis:  |
| Elektryczna             | Projektant:<br>mgr inż. Radosław Łazuchiewicz  | 118/91/WŁ   |  |
|                         | Sprawdzający:<br>mgr inż. Krzysztof Gajewski   | N/z-UAN-8346/4/86   |  |
| Konstrukcyjno-Budowlana | Projektant:<br>mgr inż. Artur Smoroński  | MAP/0149/PWOK/11  |  |
|                         | Sprawdzający:<br>Mgr inż. Andrzej Chłędowski   | N/z-WBPP-NB-346/24/84                                     |  |
| Architektoniczna        | Projektant:<br>mgr inż. arch. Paweł Michoń   | MPOIA/048/2007  |  |

## Spis treści

|   |   |
|---|---|
| 1. Podstawa opracowania.....  | 3 |
| 2. Zakres i kolejność robót.....  | 3 |
| 3. Wykaz istniejących obiektów budowlanych.....   | 3 |
| 4. Elementy zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.....   | 3 |
| 5. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę rodzaje zagrożeń oraz miejsce ich wystąpienia.....   | 3 |
| 6. Informacja o wydzieleniu i oznakowaniu miejsca prowadzenia robót budowlanych....   | 4 |
| 7. Instruktaż pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.....   | 4 |
| 8. Przechowywanie i przemieszczanie materiałów, wyrobów, substancji oraz preparatów niebezpiecznych na terenie budowy.....  | 5 |
| 9. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń..... | 5 |
| 10. Wskazanie miejsca przechowywania dokumentacji budowy oraz dokumentów niezbędnych dla prawidłowej eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych.....  | 6 |
| 11. Podstawa prawna opracowania.....  | 7 |

## **1. Podstawa opracowania**

- Projekt budowlany
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy informacji bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu robót budowlanych, stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi (DZ. U Nr 02.151.1256)

## **2. Zakres i kolejność robót**

Przedmiotem inwestycji jest wybudowanie na działkach 1, obr. 2003 oraz 1/4, obr. 2002 w miejscowości Szczecin, gm. Szczecin, dzielnicy Głębokie - Pilchowo elektrowni fotowoltaicznej o mocy zainstalowanej 0,5252 MWp.

Rodzaj oraz kolejność prowadzonych robót:

1. zagospodarowanie placu budowy,
2. roboty montażowe konstrukcji wsporczych pod moduły fotowoltaiczne,
3. roboty ziemne, polegające na wykopach liniowych,
4. roboty montażowe słupów dedykowanych dla monitoringu wizyjnego,
5. roboty montażowe paneli,
6. roboty porządkowe.

## **3. Wykaz istniejących obiektów budowlanych**

Przedmiotowa inwestycja będzie zlokalizowana na terenie niezagospodarowanym tzn. nie znajduje się w jej obrębie zabudowa kubaturowa oraz uporządkowana zielen.

## **4. Elementy zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi**

W obrębie planowanej inwestycji nie istnieją elementy zagospodarowania terenu mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

## **5. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę rodzaje zagrożeń oraz miejsce ich wystąpienia**

- Upadek z wysokości – zagrożenie obejmuje wszystkich pracujących przy montażu konstrukcji i wykończenia obiektów, w trakcie całego okresu prowadzenia robót budowlano-montażowych.
- Niebezpieczeństwo wpadnięcia do wykopu podczas układania instalacji podziemnych.
- Drobne urazy spowodowane używanymi narzędziami.
- Możliwość porażenia prądem stałym od paneli fotowoltaicznych - zagrożenie obejmuje wszystkich pracujących przy montażu konstrukcji i wykończenia obiektów, w trakcie całego okresu prowadzenia robót budowlano-montażowych.

- Możliwość porażenia przy użytkowaniu różnego rodzaju urządzeń i narzędzi zasilanych prądem elektrycznym. Miejsce wystąpienia zagrożenia: miejsce prowadzenia prac z użyciem narzędzi zasilanych prądem elektrycznym.
- Urazy podczas transportu i rozładunku na placu budowy materiałów zarówno przez dźwigi jak i samochody samowyładowcze. Miejsce występowania zagrożenia: drogi transportowe, place składowe, strefa zasięgu pracy dźwigów i rozładunku bezpośrednio na miejscu montażu – wbudowania.

## **6. Informacja o wydzieleniu i oznakowaniu miejsca prowadzenia robót budowlanych**

Miejsce wykonywania prac należy zabezpieczyć poprzez oznakowanie i ogrodzenie na czas prowadzenia robót budowlanych.

## **7. Instruktaż pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych**

Szkolenia w dziedzinie BHP dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych przeprowadza się, jako:

- szkolenie wstępne
- szkolenie okresowe

Szkolenie wstępne ogólne („instruktaż ogólny”) przechodzą wszyscy nowo zatrudnieni pracownicy przed dopuszczeniem do wykonywania pracy. Obejmuje ono zapoznanie pracowników z podstawowymi przepisami BHP zawartymi w Kodeksie Pracy, regulaminie pracy, zasadami BHP obowiązującymi w danym zakładzie pracy oraz zasadami udzielania pierwszej pomocy.

Szkolenie wstępne na stanowisku pracy („Instruktaż stanowiskowy”) przeprowadza się w celu zapoznania pracowników z zagrożeniami występującymi na określonym stanowisku pracy, sposobami ochrony przed zagrożeniami oraz metodami bezpiecznego wykonywania pracy na tym stanowisku.

Szkolenie okresowe w zakresie BHP powinny być przeprowadzane w formie instruktażu nie rzadziej niż raz na 3 lata, a na stanowiskach pracy, na których występują szczególne zagrożenia dla zdrowia lub życia oraz zagrożenia wypadkowe – nie rzadziej niż raz w roku.

Na placu budowy powinny być udostępnione pracownikom do stałego korzystania aktualne instrukcje bezpieczeństwa i higieny pracy dotyczące:

- wykonywania prac związanych z zagrożeniami wypadkowymi lub zagrożeniami zdrowia pracowników
- obsługi maszyn i innych urządzeń technicznych
- postępowania z materiałami szkodliwymi dla zdrowia
- udzielania pierwszej pomocy

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawuje kierownik budowy.

## **8. Przechowywanie i przemieszczanie materiałów, wyrobów, substancji oraz preparatów niebezpiecznych na terenie budowy**

Na budowie, dla której opracowany jest plan BIOZ nie będą przechowywane i przemieszczane materiały, wyroby, substancje oraz preparaty niebezpieczne. W przypadku konieczności składowania niebezpiecznych materiałów należy przestrzegać Regulaminu Ochrony p.poż.

## **9. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń**

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik budowy (kierownik robót) oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków.

Przyczyny organizacyjne powstania wypadków przy pracy:

- niewłaściwa ogólna organizacja pracy
- nieprawidłowy podział pracy lub rozplanowanie zadań,
- niewłaściwe polecenia przełożonych,
- brak nadzoru,
- brak instrukcji posługiwania się czynnikiem materialnym,
- tolerowanie przez nadzór odstępstw od zasad bezpieczeństwa pracy,
- brak lub niewłaściwe przeszkolenie w zakresie bezpieczeństwa pracy i ergonomii,
- dopuszczenie do pracy człowieka z przeciwwskazaniami lub bez badań lekarskich;
- niewłaściwa organizacja stanowiska pracy.
- niewłaściwe usytuowanie urządzeń na stanowiskach pracy,
- nieodpowiednie przejścia i dojścia,
- brak środków ochrony indywidualnej lub niewłaściwy ich dobór

Przyczyny techniczne powstania wypadków przy pracy:

- niewłaściwy stan czynnika materialnego:
- wady konstrukcyjne czynnika materialnego będące źródłem zagrożenia,
- niewłaściwa stateczność czynnika materialnego,
- brak lub niewłaściwe urządzenia zabezpieczające,
- brak środków ochrony zbiorowej lub niewłaściwy ich dobór,
- brak lub niewłaściwa sygnalizacja zagrożeń,
- niedostosowanie czynnika materialnego do transportu, konserwacji lub napraw;
- niewłaściwe wykonanie czynnika materialnego:
- zastosowanie materiałów zastępczych,
- niedotrzymanie wymaganych parametrów technicznych;
- wady materiałowe czynnika materialnego:
- ukryte wady materiałowe czynnika materialnego;
- niewłaściwa eksploatacja czynnika materialnego:

- nadmierna eksploatacja czynnika materialnego,
- niedostateczna konserwacja czynnika materialnego,
- niewłaściwe naprawy i remonty czynnika materialnego.

Osoba kierująca pracownikami jest zobowiązana:

- organizować stanowiska pracy zgodnie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy,
- dbać o sprawność środków ochrony indywidualnej oraz ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem,
- organizować, przygotowywać i prowadzić prace, uwzględniając zabezpieczenie pracowników przed wypadkami przy pracy, chorobami zawodowymi i innymi chorobami związanymi z warunkami środowiska pracy,
- dbać o bezpieczny i higieniczny stan pomieszczeń pracy i wyposażenia technicznego, a także o sprawność środków ochrony zbiorowej i ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem.

Na podstawie:

- oceny ryzyka zawodowego występującego przy wykonywaniu robót na danym stanowisku pracy,
- wykazu prac szczególnie niebezpiecznych,
- określenia podstawowych wymagań BHP przy wykonywaniu prac szczególnie niebezpiecznych,
- wykazu prac wykonywanych, przez co najmniej dwie osoby,
- wykazu prac wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej.

Kierownik budowy powinien podjąć stosowne środki profilaktyczne mające na celu:

- zapewnić organizację pracy i stanowisk pracy w sposób zabezpieczający pracowników przed zagrożeniami wypadkowymi oraz oddziaływaniem czynników szkodliwych i uciążliwych,
- zapewnić likwidację zagrożeń dla zdrowia i życia pracowników głównie przez stosowanie technologii, materiałów i substancji niepowodujących takich zagrożeń.

W razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników osoba kierująca, pracownikami obowiązana jest do niezwłocznego wstrzymania prac i podjęcia działań w celu usunięcia tego zagrożenia.

Pracownicy zatrudnieni na budowie, powinni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej oraz odzież i obuwie robocze, zgodnie z tabelą norm przydziału środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego opracowaną przez pracodawcę.

Środki ochrony indywidualnej w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa użytkowników tych środków powinny zapewniać wystarczającą ochronę przed występującymi zagrożeniami (np. upadek z wysokości, uszkodzenie głowy, twarzy, wzroku, słuchu).

Kierownik budowy zobowiązany jest informować pracowników o sposobach posługiwania się tymi środkami.

## **10. Wskazanie miejsca przechowywania dokumentacji budowy oraz dokumentów niezbędnych dla prawidłowej eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych**

Miejszem przechowywania dokumentacji budowy i innych w/w dokumentów będzie biuro budowy na terenie placu budowy. Dokumenty będą pod kontrolą Kierownika Budowy.

## **11. Podstawa prawna opracowania**

- Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. Kodeks Pracy (Dz. U. 1974 nr 24 poz. 141 z późniejszymi zm.)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. 2003 nr 120 poz. 1126)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 27 lipca 2004 r. w sprawie szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. 2004 nr 180 poz. 1860)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. 1997 nr 129 poz. 844 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz. U. 2001 nr 118 poz. 1263)
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 7 grudnia 2012 r. w sprawie rodzajów urządzeń technicznych podlegających dozorowi technicznemu (Dz. U. 2012 poz. 1468)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003 nr 47 poz. 401)

# **PROJEKT TECHNICZNY STALOWEJ PODKONSTRUKCJI POD NAZIEMNĄ INSTALACJĘ FOTOWOLTAICZNĄ**

ADRES OBIEKTU:

**ul. Golisza 10, 71-682 Szczecin**

INWESTOR:

**Zakład Wodociągów i Kanalizacji sp. z o. o.**

PROJEKTANT:

**mgr inż Grzegorz Galos**

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

NR EWID: **MAP/0098/POOK/14**

Kraków, grudzień 2017



## **SPIS ZAWARTOŚCI**

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| 1. Przedmiot opracowania.....    | 2  |
| 2. Podstawa opracowania.....     | 2  |
| 3. Opis konstrukcji obiektu..... | 2  |
| 4. Zestawienie obciążeń.....     | 3  |
| 5. Obliczenia statyczne.....     | 4  |
| 5.1 Płatew stalowa Ps1.....      | 4  |
| 5.2 Belka stalowa Bs1.....       | 7  |
| 5.3 Słup stalowy Cs1.....        | 9  |
| 5.4 Zastrzał stalowy Zs1.....    | 10 |
| 6. Uwagi.....                    | 10 |

## OPIS TECHNICZNY

### 1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt techniczny stalowej podkonstrukcji pod naziemną instalację fotowoltaiczną przy ul. Golisza 10 w Szczecinie.

### 2. Podstawa opracowania

Podstawą opracowania jest:

1. Koncepcja projektowa sporządzona przez Hymon Energy sp. z o. o.
2. Przedmiotowe normy:
  - PN-EN 1990: 2004 – Podstawy projektowania konstrukcji
  - PN-EN 1991-1-1: 2004 – Oddziaływania na konstrukcje
  - PN-EN 1991-1-3: 2004 – Obciążenie śniegiem
  - PN-EN 1991-1-3: 2004 – Obciążeniem wiatrem
  - PN-EN 1993-1-1: 2006 – Konstrukcje stalowe. Reguły ogólne
  - PN-EN 1993-1-3: 2008 – Konstrukcje stalowe. Elementy zimnogięte
  - PN-EN 1993-1-5: 2008 – Konstrukcje stalowe. Blachownice
  - PN-EN 1993-1-8: 2006 – Konstrukcje stalowe. Projektowanie węzłów

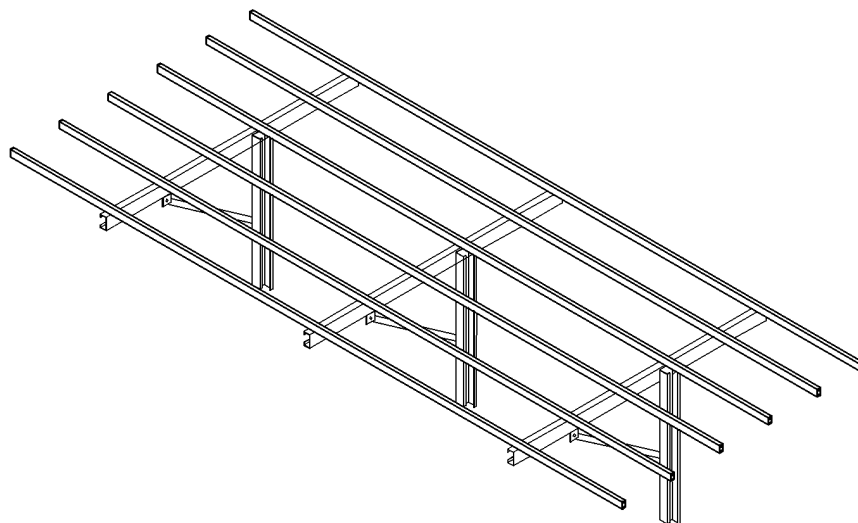
### 3. Opis konstrukcji obiektu

Zaprojektowano stalową konstrukcję wsporczą pod instalację fotowoltaiczną składającą się z trzech utwierdzonych w gruncie słupków stalowych o profilu ceowym i schemacie statycznym wspornika, na których oparto belki stalowe podparte dodatkowo zastrzałem. Belki posiadają również przekrój ceowy i są usytuowane pod kątem  $35^\circ$ . Belki przewieszono względem oparcia obustronnie na długość max 0,95m.

Całość konstrukcji spięto belkami poprzecznymi o przekroju prostokątnym w formie płatwi.

Płatwie łączyć ze sobą systemowymi łącznikami.

Słupy zamocować w sposób sztywny w gruncie.



RYS. 1 WIDOK AKSONOMETRYCZNY KONSTRUKCJI WSPORCZEJ

**17.G18 – PROJEKT TECHNICZNY**  
stalowej podkonstrukcji pod naziemną instalację fotowoltaiczną

**4. Zestawienie obciążeń**

LOKALIZACJA: **Szczecin**

STREFY OBCIĄŻENIA ŚNIEGIEM



STREFY OBCIĄŻENIA WIATEM



GŁĘBOKOŚĆ PRZEMARZANIA GRUNTU



**Obciążenia stałe**

[ KĄT NACHYLENIA POŁĄCI:  $\alpha = 35^\circ$   $\cos \alpha = 0,82$  ]

| STAŁE:                |               | char.       | $g_r$ | obl.        | [kN/m <sup>2</sup> ]      |
|-----------------------|---------------|-------------|-------|-------------|---------------------------|
| panele fotowoltaiczne | 0,18 / 0,82 = | 0,22        | 1,15  | 0,25        | [kN/m <sup>2</sup> ]      |
| elementy mocujące     | 0,05 / 0,82 = | 0,06        | 1,15  | 0,07        | [kN/m <sup>2</sup> ]      |
| <b>RAZEM STAŁE:</b>   |               | <b>0,28</b> | -     | <b>0,32</b> | <b>[kN/m<sup>2</sup>]</b> |

**Obciążenie śniegiem – PN-EN 1991-1-3:2005**

|   | char.       | $\gamma_f$ | obl.        | [kN/m <sup>2</sup> ]      |
|---|-------------|------------|-------------|---------------------------|
| obciążenie śniegiem strefa 2; A = 10 m. n. p. m.<br>$s_k$ - charakterystyczna wartość obciążenia śniegiem gruntu dla danej strefy [ TABLICA NB.1 ]<br>$s_k = 0,90$<br>$C_e = 1,0$ – współczynnik ekspozycji (teren normalny)<br>$C_t = 1,0$ – współczynnik termiczny<br>dla trwałej i przejściowej sytuacji obliczeniowej:<br>$s = \mu_1 C_e C_t s_k = \mu_1 s_k$ |             |            |             |                           |
| $\alpha = 35^\circ$<br>$\mu_1 = 0,80(60-\alpha)/30 = 0,67$  | 0,67        | x          | 0,90        | [kN/m <sup>2</sup> ]      |
| Projektowana konstrukcja jest niższa niż otaczające obiekty, dlatego zwiększono charakterystyczne obciążenie śniegiem o 20%   |             |            |             |                           |
| <b>Obciążenie śniegiem połaci:</b>  | <b>0,72</b> | 1,50       | <b>1,09</b> | <b>[kN/m<sup>2</sup>]</b> |

**Obciążenie wiatrem** – PN-EN 1991-1-4:2008

**OBCIĄŻENIE WIATREM NA DACH WIATY JEDNOSPADOWEJ**

strefa obciążenia wiatrem: 2, A = 10 m. n. p. m.  
kategoria terenu III – obszar regularnie pokryty  
roślinnością albo budynkami [ZAŁ. A]  
h = 2,40m – maksymalna wysokość obiektu  
α = 35° – kąt nachylenia połaci

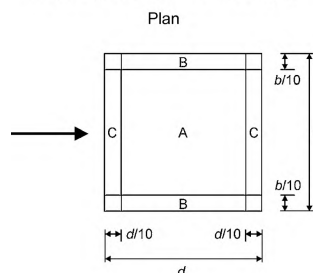
$$w_e = q_p(h) c_{pe}$$

$$q_p(h) = c_e(z) q_b$$

q<sub>b</sub> = 0,42 kN/m<sup>2</sup> – wartość bazowa ciśnienia prędkości

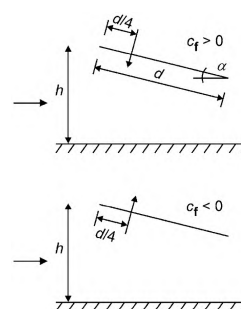
c<sub>e</sub> = 1,59 - współczynnik ekspozycji [TAB. NA.3]

Współczynniki ciśnienia netto c<sub>p,net</sub>



SSANIE c<sub>f</sub> < 0

|          | C <sub>p,net</sub> | w <sub>e</sub> | γ <sub>F</sub> | w <sub>d</sub> |
|----------|--------------------|----------------|----------------|----------------|
| <b>A</b> | <b>-3,00</b>       | <b>-2,00</b>   | <b>1,50</b>    | <b>-3,01</b>   |
| <b>B</b> | <b>-3,80</b>       | <b>-2,54</b>   | <b>1,50</b>    | <b>-3,81</b>   |
| <b>C</b> | <b>-3,60</b>       | <b>-2,40</b>   | <b>1,50</b>    | <b>-3,61</b>   |



Zgodnie z punktem 5.3 (4) normy PN-EN 1991-1-4 pominięto występowanie sił tarcia ponieważ jest spełniony warunek: A<sub>II</sub> ≤ 4 A<sub>T</sub>  
A<sub>II</sub> - suma powierzchni równoległych do kierunku wiatru  
A<sub>T</sub> - suma powierzchni prostopadłych do kierunku wiatru

**5. Obliczenia statyczne**

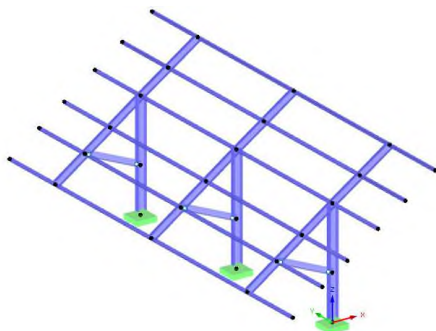
**5.1 Płatew stalowa Ps1**

ZAŁOŻENIA:

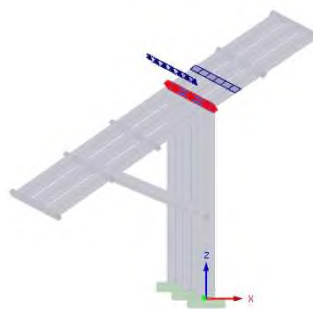
- rozstaw płatwi w płaszczyźnie połaci: a = 0,55m
- rozstaw płatwi w rzucie: a1 = 0,45m

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ CHARAKTERYSTYCZNYCH NA PŁATEW:

- stałe: (ST) q<sub>ky</sub> = 0,28kN/m<sup>2</sup> x 0,55 x cos α = 0,12kN/m  
q<sub>kz</sub> = 0,28kN/m<sup>2</sup> x 0,55 x sin α = 0,09kN/m
- śnieg: (SN) q<sub>ky</sub> = 0,72kN/m<sup>2</sup> x 0,45m x cos α = 0,27kN/m  
q<sub>kz</sub> = 0,72kN/m<sup>2</sup> x 0,45m x sin α = 0,19kN/m
- wiatr: (WS) q<sub>ky</sub> = -2,00kN/m<sup>2</sup> x 0,55m = -1,10kN/m



**RYS. 2 MODEL PRZESTRZENNY KONSTRUKCJI**

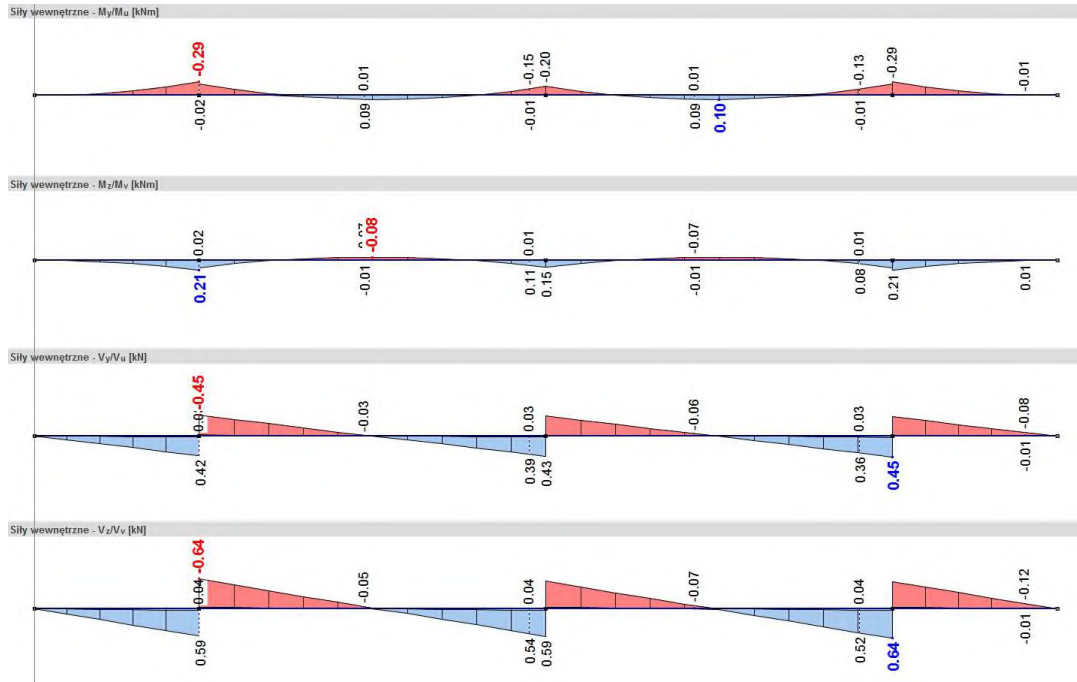


**RYS. 3 PODZIAŁ OBCIĄŻEŃ NA KIERUNEK y i z**

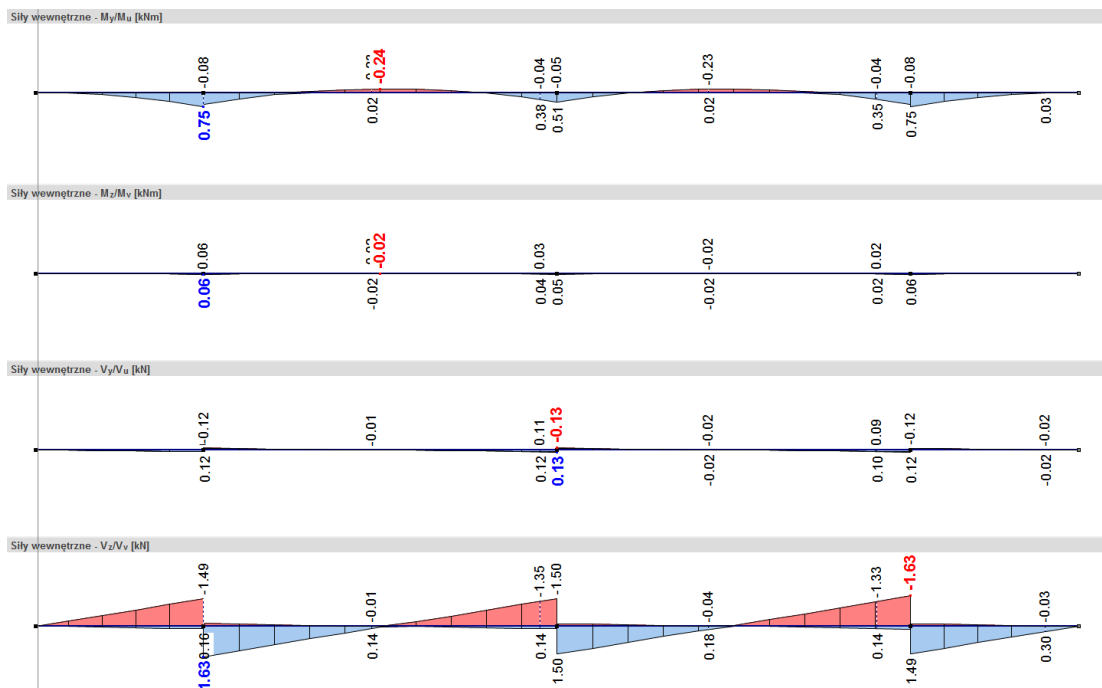
**17.G18 – PROJEKT TECHNICZNY**  
stalowej podkonstrukcji pod naziemną instalację fotowoltaiczną

**KOMBINACJE OBCIĄŻEŃ:**

- KB-1      SGN: (CW+ST) x 1,15 + (SN) x 1,50
- KB-2      SGN: (CW+ST) x 1,35 + (SN) x 1,50 x 0,50
- KB-3      SGN: (CW+ST) x 1,00 + (WS) x 1,50
- KB-4      SGU: (CW+ST) x 1,00 + (SN) x 1,00



**RYS. 4 WYKRES SIŁ WEWNĘTRZNYCH (KB1)**



**RYS. 5 WYKRES SIŁ WEWNĘTRZNYCH (KB3)**

**17.G18 – PROJEKT TECHNICZNY**  
stalowej podkonstrukcji pod naziemną instalację fotowoltaiczną

OKREŚLENIE KLASY PRZEKROJU

- półka

$$\begin{aligned} b &= 34 \text{ mm} \\ t_f &= 1,6 \text{ mm} \\ R &= 3 \text{ mm} \\ b/t &= 15,5 \end{aligned}$$

**PROFIL E 5202 (34x65)**

**MATERIAŁ: EN AW-6030 T66**

**$f_y = 150 \text{ MPa}$**

$$\begin{aligned} b/t &\leq 33 \\ 15,5 &\leq 33 \\ \text{PRZEKRÓJ KLASY 1} \end{aligned}$$



- środnik

$$\begin{aligned} h &= 65 \text{ mm} \\ t_w &= 1,6 \text{ mm} \\ R &= 3 \text{ mm} \\ b/t &= 36,9 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} b/t &\leq 70 \\ 36,9 &\leq 70 \\ \text{PRZEKRÓJ KLASY 1} \end{aligned}$$

CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

$$\begin{aligned} W_y &= 7,0 \text{ cm}^3 & I_y &= 22,87 \text{ cm}^4 \\ W_z &= 4,4 \text{ cm}^3 & I_z &= 7,41 \text{ cm}^4 \\ f_y &= 150 \text{ MPa} \end{aligned}$$

$$M_{y,cRd} = 1,06 \text{ kNm}$$

$$M_{z,cRd} = 0,65 \text{ kNm}$$

$$M_{cRd} = \frac{W \cdot f_y}{\gamma_{M0}}$$

$$\varphi_L = 1,0 \text{ - współczynnik zwężenia}$$

SPRAWDZENIE NOŚNOŚCI PŁATWI DLA DWUKIERUNKOWEGO ZGINANIA:

a) przekrój podporowy – wspornik

$$L = 1,0 \text{ m}$$

$$M_{y,Ed} = 0,75 \text{ kNm}$$

$$V_{y,Ed} = 0,11 \text{ kNm}$$

$$M_{z,Ed} = 0,06 \text{ kNm}$$

$$V_{z,Ed} = -1,49 \text{ kNm}$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{y,cRd}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{z,cRd}} \leq 1,0$$

$$0,80 \leq 1,0$$

**WARUNEK SPEŁNIONY**

b) przekrój przęsłowy:

$$L = 2,1 \text{ m}$$

$$M_{y,Ed} = 0,10 \text{ kNm}$$

$$M_{z,Ed} = 0,07 \text{ kNm}$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{y,cRd}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{z,cRd}} \leq 1,0$$

$$0,20 \leq 1,0$$

**WARUNEK SPEŁNIONY**

**SPRAWDZENIE WARUNKU UGIĘCIA:**

a) wspornik

$M_{y,ch} = 0,21 \text{ kNm}$   
 $E = 69,5 \text{ GPa}$   
 $\alpha_k = 0,25$   
 $w = 0,3 \text{ cm}$   
 $w_{max} = 0,67 \text{ cm}$

$$\frac{w}{w_{max}} \leq 1 \quad w = \alpha_k \frac{M_{y,Ed} L^2}{EI_y}$$

**0,50 ≤ 1,0**

**WARUNEK SPEŁNIONY**

b) przekrój przeszłowy: - przeszło skrajne

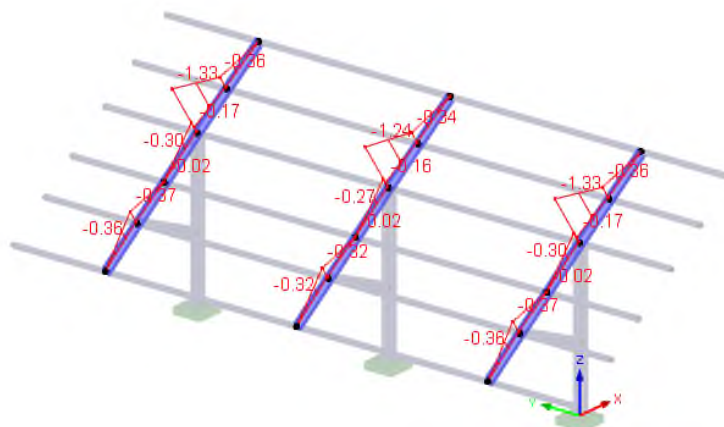
$M_{y,ch} = 0,08 \text{ kNm}$   
 $E = 69,5 \text{ GPa}$   
 $\alpha_k = 0,104$   
 $w = 0,2 \text{ cm}$   
 $w_{max} = 1,1 \text{ cm}$

$$\frac{w}{w_{max}} \leq 1 \quad w = \alpha_k \frac{M_{y,Ed} L^2}{EI_y}$$

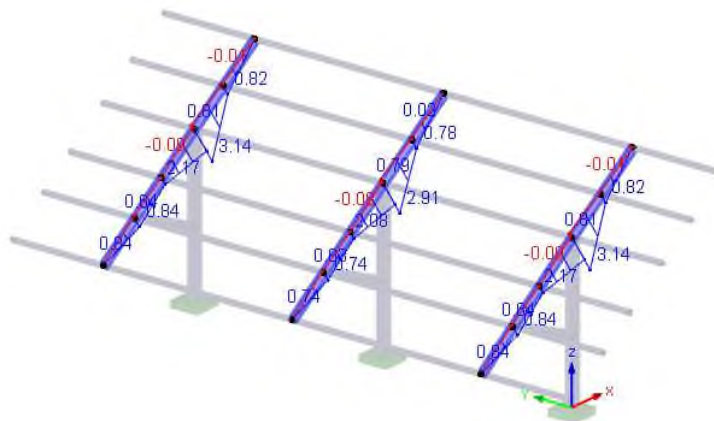
**0,22 ≤ 1,0**

**WARUNEK SPEŁNIONY**

**5.2 Belka stalowa Bs1**



**RYS. 6 OBWIEDNIA MOMENTÓW ZGINAJĄCYCH (KB1)**



**RYS. 7 OBWIEDNIA MOMENTÓW ZGINAJĄCYCH (KB3)**

**17.G18 – PROJEKT TECHNICZNY**  
stalowej podkonstrukcji pod naziemną instalację fotowoltaiczną

**PRZEKRÓJ PRZEŚŁOWY: C 120x60x3**

**STAL S355**

**SIŁY WEWNĘTRZNE:**

KLASA PRZEKROJU = 3

|                                |                                    |                                   |                                  |
|--------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| $N_{,Ed} = 2.45 \text{ kN}$    | $M_{y,Ed} = 2.31 \text{ kN*m}$     | $M_{z,Ed} = -0.06 \text{ kN*m}$   | $V_{y,Ed} = 0.16 \text{ kN}$     |
| $N_{c,Rd} = 317.01 \text{ kN}$ | $M_{y,eI,Rd} = 11.63 \text{ kN*m}$ | $M_{z,eI,Rd} = 2.63 \text{ kN*m}$ | $V_{y,T,Rd} = 100.90 \text{ kN}$ |
| $N_{b,Rd} = 307.92 \text{ kN}$ | $M_{y,c,Rd} = 11.63 \text{ kN*m}$  | $M_{z,c,Rd} = 2.63 \text{ kN*m}$  | $V_{z,Ed} = 2.72 \text{ kN}$     |
|                                | $M_{b,Rd} = 8.70 \text{ kN*m}$     |                                   | $V_{z,T,Rd} = 98.24 \text{ kN}$  |
|                                |                                    | $dM_{z,Ed} = -0.00 \text{ kN*m}$  | $T_{t,Ed} = 0.00 \text{ kN*m}$   |

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

|                               |                               |                   |                  |
|-------------------------------|-------------------------------|-------------------|------------------|
| $z = 1.00$                    | $M_{cr} = 13.51 \text{ kN*m}$ | Krzywa,LT - b     | $XLT = 0.75$     |
| $L_{cr,upp} = 1.56 \text{ m}$ | $Lam_{LT} = 0.91$             | $f_{i,LT} = 0.90$ | $XLT,mod = 0.78$ |

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} + M_{z,Ed}/M_{z,c,Rd} = 0.22 < 1.00$   
 $N_{,Ed}/N_{c,Rd} + M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} + M_{z,Ed}/M_{z,c,Rd} = 0.23 < 1.00$   
 $\sqrt{(\text{Sig},x,Ed^2 + 3*(\text{Tau},y,Ed + \text{Tau},ty,Ed)^2)/(f_y/gM0)} = 0.23 < 1.00$   
 $V_{y,Ed}/V_{y,T,Rd} = 0.00 < 1.00$   
 $V_{z,Ed}/V_{z,T,Rd} = 0.03 < 1.00$   
 $\text{Tau},ty,Ed/(f_y/(\sqrt{3}*gM0)) = 0.00 < 1.00$   
 $\text{Tau},tz,Ed/(f_y/(\sqrt{3}*gM0)) = 0.00 < 1.00$

**Kontrola stateczności globalnej pręta:**  $M_{y,Ed}/M_{b,Rd} = 0.27 < 1.00$  **WARUNEK SPEŁNIONY**

$N_{,Ed}/(X_y*N_{,Rk}/gM1) + k_{yy}*M_{y,Ed}/(XLT*M_{y,Rk}/gM1) + k_{yz}*(M_{z,Ed} + dM_{z,Ed})/(M_{z,Rk}/gM1) = 0.30 < 1.00$   
 $N_{,Ed}/(X_z*N_{,Rk}/gM1) + k_{zy}*M_{y,Ed}/(XLT*M_{y,Rk}/gM1) + k_{zz}*(M_{z,Ed} + dM_{z,Ed})/(M_{z,Rk}/gM1) = 0.30 < 1.00$

**WARUNEK UGIĘCIA:**

$u_y = 0.02 \text{ cm} < u_{y \text{ max}} = L/200.00 = 0.8 \text{ cm}$

**PRZEKRÓJ PODPOROWY: C 120x60x3**

**STAL S355**

**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

KLASA PRZEKROJU = 3

|                                |                                    |                                   |                                  |
|--------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| $N_{,Ed} = 2.11 \text{ kN}$    | $M_{y,Ed} = 1.91 \text{ kN*m}$     | $M_{z,Ed} = 0.00 \text{ kN*m}$    | $V_{y,Ed} = 0.00 \text{ kN}$     |
| $N_{c,Rd} = 317.01 \text{ kN}$ | $M_{y,eI,Rd} = 11.63 \text{ kN*m}$ | $M_{z,eI,Rd} = 2.63 \text{ kN*m}$ | $V_{y,T,Rd} = 100.90 \text{ kN}$ |
| $N_{b,Rd} = 307.92 \text{ kN}$ | $M_{y,c,Rd} = 11.63 \text{ kN*m}$  | $M_{z,c,Rd} = 2.63 \text{ kN*m}$  | $V_{z,Ed} = 2.29 \text{ kN}$     |
|                                | $M_{b,Rd} = 8.70 \text{ kN*m}$     |                                   | $V_{z,T,Rd} = 98.24 \text{ kN}$  |
|                                |                                    |                                   | $T_{t,Ed} = 0.00 \text{ kN*m}$   |

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

|                               |                               |                   |                  |
|-------------------------------|-------------------------------|-------------------|------------------|
| $z = 1.00$                    | $M_{cr} = 13.51 \text{ kN*m}$ | Krzywa,LT - b     | $XLT = 0.75$     |
| $L_{cr,upp} = 1.56 \text{ m}$ | $Lam_{LT} = 0.91$             | $f_{i,LT} = 0.90$ | $XLT,mod = 0.78$ |

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} + M_{z,Ed}/M_{z,c,Rd} = 0.16 < 1.00$   
 $N_{,Ed}/N_{c,Rd} + M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} + M_{z,Ed}/M_{z,c,Rd} = 0.17 < 1.00$   
 $\sqrt{(\text{Sig},x,Ed^2 + 3*(\text{Tau},y,Ed + \text{Tau},ty,Ed)^2)/(f_y/gM0)} = 0.17 < 1.00$   
 $V_{y,Ed}/V_{y,T,Rd} = 0.00 < 1.00$   
 $V_{z,Ed}/V_{z,T,Rd} = 0.03 < 1.00$   
 $\text{Tau},ty,Ed/(f_y/(\sqrt{3}*gM0)) = 0.00 < 1.00$   
 $\text{Tau},tz,Ed/(f_y/(\sqrt{3}*gM0)) = 0.00 < 1.00$

**Kontrola stateczności globalnej pręta:**  $M_{y,Ed}/M_{b,Rd} = 0.27 < 1.00$  **WARUNEK SPEŁNIONY**

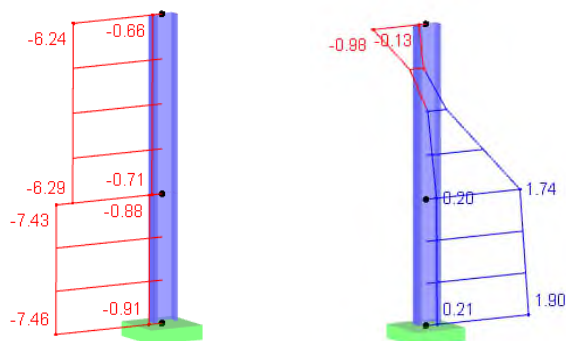
$N_{,Ed}/(X_y*N_{,Rk}/gM1) + k_{yy}*M_{y,Ed}/(XLT*M_{y,Rk}/gM1) + k_{yz}*(M_{z,Ed} + dM_{z,Ed})/(M_{z,Rk}/gM1) = 0.23 < 1.00$   
 $N_{,Ed}/(X_z*N_{,Rk}/gM1) + k_{zy}*M_{y,Ed}/(XLT*M_{y,Rk}/gM1) + k_{zz}*(M_{z,Ed} + dM_{z,Ed})/(M_{z,Rk}/gM1) = 0.23 < 1.00$

**PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE:**

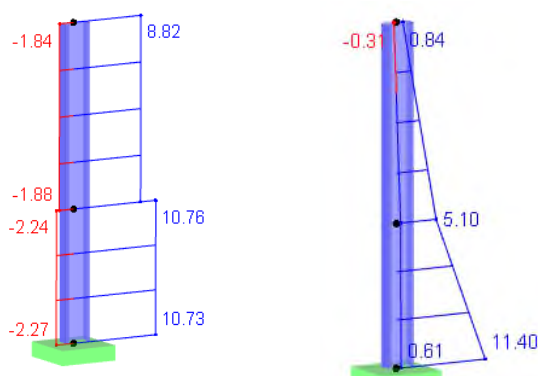
$v_x = 0.14 \text{ cm} < v_{x \text{ max}} = L/250.00 = 1.0 \text{ cm}$  **WARUNEK SPEŁNIONY**



### 5.3 Słup stalowy Cs1



RYS. 8 OBWIEDNIA SIŁ PODŁUŻNYCH I MOMENTÓW ZGINAJĄCYCH (KB1)



RYS. 9 OBWIEDNIA SIŁ PODŁUŻNYCH I MOMENTÓW ZGINAJĄCYCH (KB3)

### **PRZEKRÓJ PODPOROWY: C 130x80x25x3 STAL S355**

#### **SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

$N_{,Ed} = -10.15 \text{ kN}$   
 $N_{t,Rd} = 374.17 \text{ kN}$

$M_{y,Ed} = -10.83 \text{ kN*m}$   
 $M_{y,eI,Rd} = 16.20 \text{ kN*m}$   
 $M_{y,c,Rd} = 14.53 \text{ kN*m}$

$M_{b,Rd} = 12.03 \text{ kN*m}$

KLASA PRZEKROJU = 4

$M_{z,Ed} = -0.00 \text{ kN*m}$   
 $M_{z,eI,Rd} = 3.62 \text{ kN*m}$   
 $M_{z,c,Rd} = 3.62 \text{ kN*m}$

$V_{y,Ed} = -0.00 \text{ kN}$   
 $V_{y,T,Rd} = 117.65 \text{ kN}$   
 $V_{z,Ed} = 8.83 \text{ kN}$   
 $V_{z,T,Rd} = 114.78 \text{ kN}$   
 $T_{t,Ed} = -0.00 \text{ kN*m}$

#### **PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

$z = 1.00$   
 $L_{cr,low} = 1.60 \text{ m}$

$M_{cr} = 21.34 \text{ kN*m}$   
 $\lambda_{m,LT} = 0.83$

Krzywa,LT - b  
 $\eta_{i,LT} = 0.83$

$X_{LT} = 0.80$   
 $X_{LT,mod} = 0.83$

#### **FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

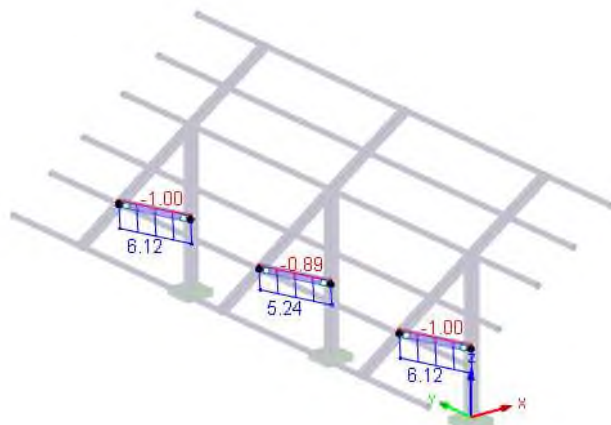
$M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} + M_{z,Ed}/M_{z,c,Rd} = 0.75 < 1.00$   
 $N_{,Ed}/N_{c,Rd} + M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} + M_{z,Ed}/M_{z,c,Rd} = 0.72 < 1.00$   
 $\sqrt{(\sigma_{x,Ed})^2 + 3 \cdot (\tau_{y,Ed} + \tau_{t,Ed})^2} / (f_y / \gamma_{M0}) = 0.77 < 1.00$   
 $V_{y,Ed}/V_{y,T,Rd} = 0.00 < 1.00$   
 $V_{z,Ed}/V_{z,T,Rd} = 0.08 < 1.00$   
 $\tau_{t,Ed} / (f_y / (\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0})) = 0.00 < 1.00$   
 $\tau_{t,z,Ed} / (f_y / (\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0})) = 0.00 < 1.00$

**Kontrola stateczności globalnej pręta:**  $M_{y,Ed}/M_{b,Rd} = 0.90 < 1.00$  **WARUNEK SPEŁNIONY**

#### **PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**

$v_x = 0.2 \text{ cm} < v_x \text{ max} = L/150.00 = 1.1 \text{ cm}$

## 5.4 Zastrzał stalowy Zs1



RYS. 10 OBWIEDNIA SIŁ PODŁUŻNYCH (KB3)

**PRZEKRÓJ: L 80x65x6**

**STAL S235**

### SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

|                             |                                |                                |
|-----------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| $N,Ed = 3.18 \text{ kN}$    | $My,Ed = 0.01 \text{ kN*m}$    | $Mz,Ed = -0.00 \text{ kN*m}$   |
| $Nc,Rd = 189.47 \text{ kN}$ | $My,el,Rd = 2.51 \text{ kN*m}$ | $Mz,el,Rd = 0.57 \text{ kN*m}$ |
| $Nb,Rd = 89.31 \text{ kN}$  | $My,c,Rd = 2.51 \text{ kN*m}$  | $Mz,c,Rd = 0.57 \text{ kN*m}$  |

KLASA PRZEKROJU = 3

### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:

względem osi Y:

|                          |                |
|--------------------------|----------------|
| $Ly = 0.89 \text{ m}$    | $Lam_y = 0.39$ |
| $Lcr,y = 0.89 \text{ m}$ | $Xy = 0.93$    |
| $Lamy = 33.85$           | $kzy = 0.99$   |

względem osi Z:

|                          |                |
|--------------------------|----------------|
| $Lz = 0.89 \text{ m}$    | $Lam_z = 1.21$ |
| $Lcr,z = 0.89 \text{ m}$ | $Xz = 0.47$    |
| $Lamz = 105.27$          | $kzz = 1.01$   |

### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

#### Kontrola wytrzymałości przekroju:

$$My,Ed/My,c,Rd + Mz,Ed/Mz,c,Rd = 0.00 < 1.00$$
$$N,Ed/Nc,Rd + My,Ed/My,c,Rd + Mz,Ed/Mz,c,Rd = 0.02 < 1.00$$

#### Kontrola stateczności globalnej pręta:

$$Lambda,y = 33.85 < Lambda,max = 210.00 \quad Lambda,z = 105.27 < Lambda,max = 210.00$$
$$N,Ed/(Xy*N,Rk/gM1) + kyy*My,Ed/(XLT*My,Rk/gM1) + kyz*Mz,Ed/(Mz,Rk/gM1) = 0.02 < 1.00$$
$$N,Ed/(Xz*N,Rk/gM1) + kzy*My,Ed/(XLT*My,Rk/gM1) + kzz*Mz,Ed/(Mz,Rk/gM1) = 0.04 < 1.00$$

## 6. Uwagi

- 1) Wszelkie prace budowlane prowadzić pod nadzorem osoby uprawnionej zgodnie z zasadami BHP.
- 2) Wszystkie materiały i elementy konstrukcyjne powinny posiadać odpowiednie dokumenty potwierdzające ich parametry wytrzymałościowe.
- 3) Zaleca się, przed przystąpieniem do prac budowlanych weryfikację warunków hydrogeologicznych, występujących na terenie projektowanej inwestycji.

Wieluń, dn. 2016-03-31

Zleceniobiorca:  
**FAM Grupa Kapitałowa S.A.**  
ul. Avicenny 16, 54-611 Wrocław  
**Zakład Wieluń**  
Ul. Ciepłownicza 27, 98-300 Wieluń

Zleceniodawca:  
**Roba Metals Polska Sp. z o.o.**  
Ul. Jarzębinowa 39, Stanowice  
55-200 Oława

**Świadectwo Kontroli Jakości do zlecenia nr 745-16-WI**

|   |  |
|---|--|
| <b>Data zlecenia</b>                            | 22.02.2016r.   |
| <b>Wyroby wg</b>                                | WZ 1682/Kooperacja   |
| <b>Ilość</b>                                    | 17 600 kg  |
| <b>Rodzaj zabezpieczenia przeciwkorozyjnego</b> | Cynkowanie ogniowe zanurzeniowe wg normy ISO 1461                          |
| <b>Wyrób odpowiada normie</b>                   | WTO Cynkownia FAM GK S.A.<br>opracowanych na podstawie norm PN EN ISO 1461 |

**Grubość powłoki cynkowej:**

| Nazwa elementu | Ilość sztuk | Grubość powłoki cynkowej w [μm] |    |    |    |    |    |    |    |    |    | Wartość średnia [μm] |
|----------------|-------------|---------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----------------------|
|                |             | 69                              | 75 | 77 | 74 | 80 | 82 | 69 | 72 | 73 | 77 |                      |
| Indeks 800762  | 400         | 69                              | 75 | 77 | 74 | 80 | 82 | 69 | 72 | 73 | 77 | 75                   |
| Indeks 800763  | 400         | 68                              | 81 | 80 | 68 | 69 | 72 | 72 | 71 | 70 | 72 | 72                   |
| Indeks 800764  | 400         | 74                              | 72 | 68 | 69 | 69 | 70 | 72 | 71 | 73 | 73 | 71                   |
| Indeks 800765  | 400         | 80                              | 82 | 84 | 84 | 86 | 75 | 87 | 80 | 86 | 82 | 83                   |
| Indeks 800766  | 400         | 79                              | 79 | 78 | 77 | 75 | 77 | 77 | 72 | 71 | 79 | 76                   |

Specjalista ds. kontroli Jakości

Jacek Kazmierczak

.....  
Czytelny podpis

L.dz. 874



**FAM**

FAM Grupa Kapitałowa S.A.

ul. Avicenny 16, 54-611 Wrocław, tel. 71 38 39 905, fax 71 38 39 906

famgk@famgk.pl www.famgk.pl NIP 8750002763, REGON 870260262

Sąd Rejonowy dla Wrocławia-Fabrycznej we Wrocławiu, VI Wydział Gospodarczy, KRS 0000065111

kapitał zakładowy w całości: 9 246 061,59 zł

0045  
0045-CPR-1950

## DEKLARACJA WŁAŚCIWOŚCI UŻYTKOWYCH

**aliplast**  
aluminium extrusion

ZGODNIE Z ROZPORZĄDZENIEM UE NR 305/2011 UE

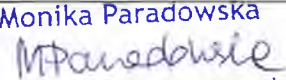
NR: 1/2016 PL

|                                       |  |  |
|---------------------------------------|--|--|
| DO ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH BUDYNKÓW |  | WYCISKANE PROFILE ALUMINIOWE I RURY ALUMINIOWE ORAZ WYCISKANE PROFILE PRECYZYJNE ZE STOPÓW ALUMINIUM   |
| 1                                     | NIEPOWTARZALNY KOD IDENTYFIKACYJNY TYPU WYROBU                         | P.01287/4/6063/T66; P.01288/4/6063/T66; P.01289/4/6063/T66; P.01291/4/6063/T66; P.01290/4,2/6063/T66; P.01292/4/063/T66; zam. 210155, WZ 51909   |
| 2                                     | ZAMIERZONE ZASTOSOWANIE LUB ZASTOSOWANIA                               | WYCISKANE PROFILE ALUMINIOWE DO ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH I ZASTOSOWAŃ W INŻYNIERII BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO (WEWNĘTRZNE I ZEWNĘTRZNE ZASTOSOWANIE)  |
| 3                                     | PRODUCENT  | Aliplast Extrusion Sp. z o.o.<br>ul. Wacława Moritza 3<br>20-276 Lublin<br>TEL.: +48 81 745 50 30/ FAX +48 81 745 50 31<br>E: <a href="mailto:extrusion@aliplast.pl">extrusion@aliplast.pl</a><br><a href="http://www.aliplastextrusion.pl">www.aliplastextrusion.pl</a> |
| 4                                     | UPOWAŻNIONY PRZEDSTAWICIEL   | DALSZYCH INFORMACJI UDZIELA PRODUCENT  |
| 5                                     | SYSTEM LUB SYSTEMY OCENY I WERYFIKACJI STAŁOŚCI WŁAŚCIWOŚCI UŻYTKOWYCH | SYSTEM Z+  |
| 6                                     | NORMA ZHARMONIZOWANA   | EN15088:2005   |
|                                       | JEDNOSTKA LUB JEDNOSTKI NOTYFIKOWANE                                   | TÜV NORD SYSTEM GmbH&Co.   |

## DEKLAROWANE WŁAŚCIWOŚCI UŻYTKOWE

| ZASADNICZE CHARAKTERYSTYKI                 | WŁAŚCIWOŚCI UŻYTKOWE | ZHARMONIZOWANA SPECYFIKACJA TECHNICZNA                     | EN 15088:2005 |
|--|----------------------|--|---------------|
| SKŁAD CHEMICZNY                            | TABELA 6             | EN 573-3:2013  |               |
| SUBSTANCJE NIEBEZPIECZNE                   | NIE OKREŚLONO        |  |               |
| TOLERANCJE WYMIARÓW I Kształtów            | ZGODNIE Z NORMĄ      | WYCISKANE PROFILE ALUMINIOWE ZGODNIE Z NORMĄ EN 755-9:2008 |               |
| WYDŁUŻENIE WZGLĘDNE A <sub>50</sub>        | TABELA 44            | EN 755-2:2013  |               |
| WYTRZYMAŁOŚĆ NA ROZCIĄGANIE R <sub>m</sub> |                      |  |               |
| GRANICA PLASTYCZNOŚCI R <sub>p0.2</sub>    |                      |  |               |
| SPAVALNOŚĆ                                 | KLASA I              | EN 1999-1-1:2007+A1:2009 (ZAŁ C – TAB C.1)                 |               |
| PODATNOŚĆ NA ZGINANIE                      | B3                   | EN 15088:2005(TAB C.1)                                     |               |
| WYTRZYMAŁOŚĆ ZMĘCZENIOWA                   | KLASA I              | EN 15088:2005  |               |
| ODPORNOŚĆ(KOROZYJNA)                       | KLASA B              | EN 1999-1-1:2007+A1:2009 (ZAŁ C – TAB C.1) TAB 3.1 A       |               |

WŁAŚCIWOŚCI UŻYTKOWE OKREŚLONEGO POWYŻEJ WYROBU SĄ ZGODNE Z ZESTAWEM DEKLAROWANYCH WŁAŚCIWOŚCI UŻYTKOWYCH. NINIEJSZA DEKLARACJA WŁAŚCIWOŚCI UŻYTKOWYCH WYDANA ZOSTAJE ZGODNIE Z ROZPORZĄDZENIEM (UE) nr 305/2011 NA WYŁĄCZNĄ ODPOWIEDZIALNOŚĆ PRODUCENTA OKREŚLONEGO POWYŻEJ.

|   |                                  |  |
|---|----------------------------------|--|
| 8 | W IMIENIU PRODUCENTA PODPISAŁ(A) |  |
|   | IMIĘ I NAZWISKO                  | Monika Paradowska  |
|   | MIEJSCE I DATA WYSTAWIENIA       | Lublin 20.03.2016  |
|   | PODPIS                           | <p>Monika Paradowska</p> <br>Pełnomocnik Prezesa Zarządu<br>ds. ZSZ i ZKP<br>Aliplast Extrusion Sp. z o.o. |



## BEP-260



12 lat gwarancji produktowej



25 lat liniowej gwarancji na moc



100% test elektroluminescencyjny



Gwarancja pozytywnej tolerancji mocy



Maksymalne obciążenie śniegiem 8000 Pa



Możliwość zastosowania gniazda przyłączeniowego IP 68



Innowacyjne rozwiązanie: antyrefleksyjna powłoka na szkło dla wyższej absorpcji światła



Wolny od degradacji wywołanej potencjałem



Wysokiej jakości komponenty



System pakowania zabezpieczający przed mikropęknięciami

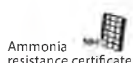


Wolny od degradacji wywołanej światłem



4 ścieżki przewodzące

### CERTYFIKATY:



# SPECYFIKACJA TECHNICZNA **BEP-260**

## Charakterystyka elektryczna

|  |                  |
|--|------------------|
| Moc znamionowa                                       | 260 Wp           |
| Ogniwa   | Polikrystaliczne |
| Ilość ogniw  | 60               |
| Prąd zwarciaowy I <sub>sc</sub>                      | 9,05 A           |
| Napięcie jałowe V <sub>oc</sub>                      | 37,80 V          |
| Prąd maksymalny I <sub>max</sub>                     | 8,55 A           |
| Napięcie maksymalne V <sub>max</sub>                 | 30,50 V          |
| Wydajność  | 15,98 %          |
| Maksymalne napięcie systemu                          | 1000 VDC         |
| Tolerancja mocy                                      | 0 +4,99 Wp       |
| Temperaturowy współczynnik natężenia T <sub>cl</sub> | 0,049 %/°C       |
| Temperaturowy współczynnik napięcia T <sub>cV</sub>  | -0,30 %/°C       |
| Temperaturowy współczynnik mocy T <sub>cP</sub>      | -0,40 %/°C       |
| NOCT ( 800 W/m <sup>2</sup> , 20°C, AM 1.5, 1m/s)    | 42±2 °C          |

## Parametry stosowania

|                          |         |
|--------------------------|---------|
| Maksymalne obciążenie*   | 5400 Pa |
| Maksymalne ssanie wiatru | 2400 Pa |
| Klasa stosowania         | A       |

## Zależność promieniowania

| [W/m <sup>2</sup> ] | 1000 | 800      | 600      | 400      | 200      |
|---------------------|------|----------|----------|----------|----------|
| I <sub>sc</sub>     | 0 %  | -19,94 % | -39,75 % | -59,68 % | -79,68 % |
| V <sub>oc</sub>     | 0 %  | -1,13 %  | -2,52 %  | -4,48 %  | -7,74 %  |

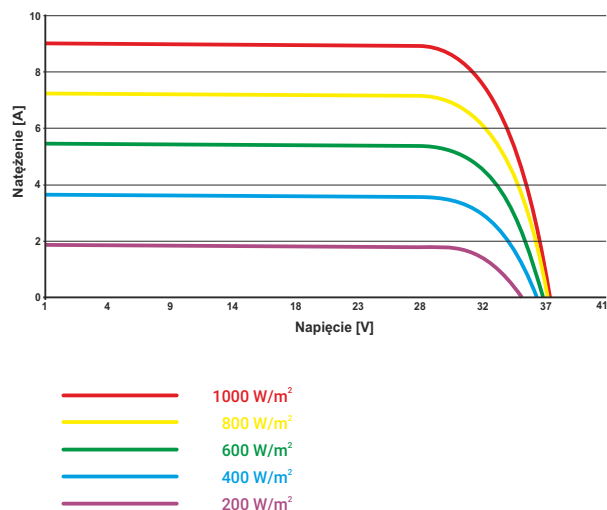
## Budowa i wymiary

|                           |         |
|---------------------------|---------|
| Długość                   | 1640 mm |
| Szerokość                 | 992 mm  |
| Grubość                   | 40 mm   |
| Waga                      | 18,3 kg |
| Gniazdko przyłączeniowe   | IP67    |
| Ilość diod bypass         | 3       |
| Maksymalne zabezpieczenie | 15 A    |

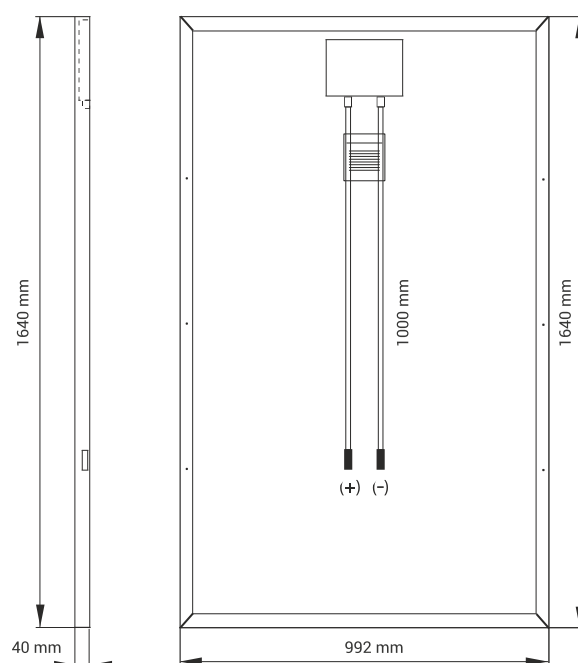
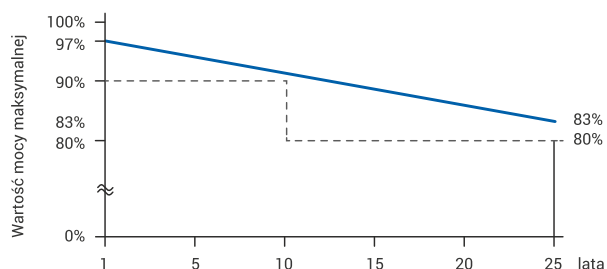
## Pakowanie

| Sposób pakowania | Ilość           | Transport    |
|------------------|-----------------|--------------|
| Karton 1,7x1,2 m | 26 sztuk/paleta | 30 palet/TIR |

## CHARAKTERYSTYKA PRĄDOWO NAPIĘCIOWA



## GWARANCJA BRUK-BET SOLAR



# ABB inwertery sieciowe TRIO-20.0/27.6-TL-OUTD 20 - 27.6 kW



Trójfazowy inwerter komercyjnego użytku oferuje więcej elastyczności i kontroli dla instalatorów mających większe instalacje z większą ilością różnych aspektów i orientacji.

Sekcja dwuwęściowa zawierająca dwa niezależne Maximum Power Point Tracking (MPPT), pozwala zoptymalizować zbiory energii z dwóch płaszczyzn skierowanych w różnych kierunkach.

TRIO oferuje wysoką prędkość i precyzję algorytmu MPPT śledzącego moc rzeczywistą i podnosząc wydajność zbierania energii.

Wysoka wydajność na wszystkich poziomach wyjściowych

Płaska krzywa wydajności zapewnia wysoką wydajność na wszystkich poziomach wyjściowych, co z kolei zapewnia stabilną wydajność przez całe napięcie wejściowe i zakres mocy wyjściowej.

Urządzenie ma wydajność rzędu nawet do 98.2%.

Bardzo wysoki zakres napięcia wejściowego sprawia, że inwerter jest odpowiedni do instalacji ze zredukowanym rozmiarem sieci.

Poza nowym wyglądem, inwerter ma nowe cechy włączając w to specjalną wbudowaną komorę radiatora oraz przedni panel wyświetlacza systemu. Jednostka jest wolna od kondensatorów elektrolitycznych, co prowadzi do dłuższego życia urządzenia.

Najważniejsze cechy

- Prawdziwa trójfazowa topologia mostu dla wyjściowego konwertera DC/AC
- Topologia bez transformatora
- Każdy inwerter ustawiony jest na dany kod sieci, który może być wybrany
- Odpinana skrzynka z kablami umożliwia łatwą instalację
- Szeroki zakres napięcia wejściowego
- Konwerter mocy bez elektrolitu, aby jeszcze bardziej wydłużyć żywotność oczekiwaną i długoterminową niezawodność

## Cechy dodatkowe

- Zintegrowany łącznik sieci z różnymi opcjami konfiguracji włączając wyłącznik DC i AC zgodny z międzynarodowymi standardami (wersje -S2, -S2F i -S2X)

-Naturalne chłodzenie konwekcyjne dla zachowania maksymalnej niezawodności

-Zewnętrzna zabudowa dla nieograniczonych możliwości użytku w każdych warunkach pogodowych.

-Zdolność do podłączenia zewnętrznych czujników monitorujących warunki atmosferyczne

- Możliwość dołączenia pomocniczego wyjścia DC o napięciu 24V, 300mA

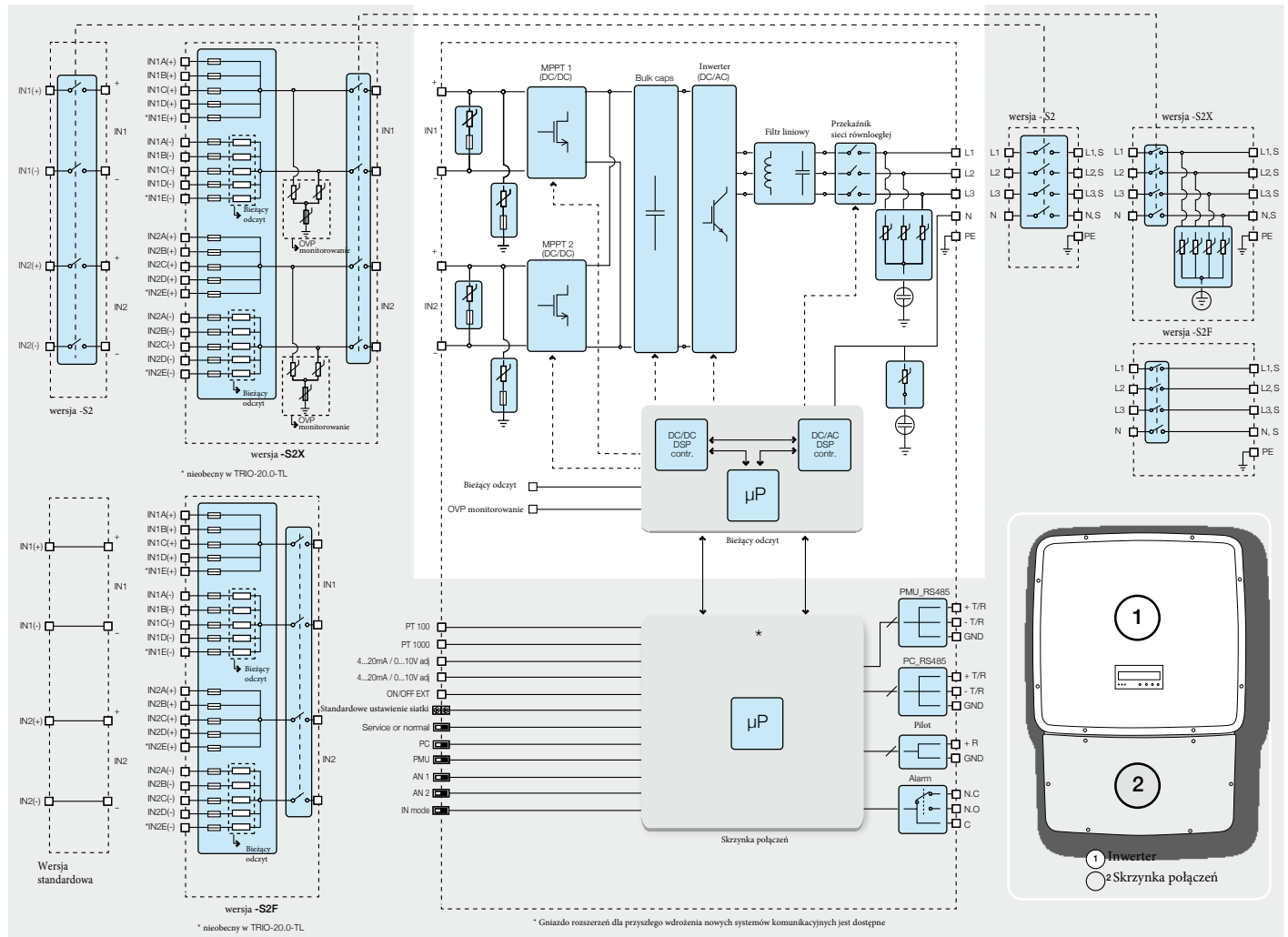


## Dane techniczne

| Rodzaj  | TRIO-20.0-TL-OUTD   | TRIO-27.6-TL-OUTD   |
|---|---|---|
| <b>Strona wejścia</b>   |   |   |
| Maksymalna wartość napięcia na wejściu ( $V_{max,abs}$ )  | 1000 V  |   |
| Napięcie wejściowe DC przy starcie ( $V_{start}$ )  | 430 V (adj. 250...500 V)  |   |
| Zakres operacyjny napięcia wejściowego DC ( $V_{dmin}...V_{dmax}$ )   | 0.7 x $V_{start}...950$ V (min 200 V)   |   |
| Nominalne napięcie wejściowe DC ( $V_{dcr}$ )   | 620 V   |   |
| Nominalna moc wejściowa DC ( $P_{dcr}$ )  | 20750 W   | 28600 W   |
| Liczba niezależnych MPPT  | 2   |   |
| Maximum DC input power for each MPPT ( $P_{MPPTmax}$ )  | 12000 W   | 16000 W   |
| Zakres wejściowego napięcia DC równoległą konfiguracją MPPT przy $P_{dcr}$  | 440...800 V   | 500...800 V   |
| Ograniczenie mocy DC z równoległą konfiguracją MPPT   | Liniowe obniżenie wartości znamionowych od maks. do zera [800 V ≤ $V_{MPPT}$ ≤ 950 V]                   |   |
| Ograniczenie mocy DC dla każdego MPPT z niezależną konfiguracją MPPT przy $P_{dcr}$ , przykład maksymalnego braku równowagi | 12000 W [480 V ≤ $V_{MPPT}$ ≤ 800 V]<br>inny kanał: $P_{dcr}$ = 12000 W<br>[350 V ≤ $V_{MPPT}$ ≤ 800 V] | 16000 W [500 V ≤ $V_{MPPT}$ ≤ 800 V]<br>inny kanał: $P_{dcr}$ = 16000 W<br>[400 V ≤ $V_{MPPT}$ ≤ 800 V] |
| Maksymalny prąd wejściowy DC ( $I_{dcr,max}$ ) / dla każdego MPPT ( $I_{MPPT,max}$ )  | 50.0 A / 25.0 A   | 64.0 A / 32.0 A   |
| Maksymalny prąd wejściowy dla każdego obwodu MPPT   | 30.0 A  | 40.0 A  |
| Ilość par wejść DC dla każdego MPPT   | 1 (4 in -S2X, -S2F, -S1J, -S2J versions)  | 1 (5 in -S2X and -S2F versions, 4 in -S1J and -S2J)   |
| Typ połączenia DC   | Bez narzędziowe złącze PV WM / MC4 (Śruba zaciskowa w wersjach standardowych i -S2) <sup>5)</sup>       |   |
| <b>Ochrona wejścia</b>  |   |   |
| Ochrona przed odwrotną polaryzacją  | Tak, z ograniczonego źródła prądu   |   |
| Wejście na ochronę napięcia dla każdego MPPT - warystor   | Tak   |   |
| Wejście na ochronę napięcia dla każdego MPPT - podłącz modułowy ogranicznik przepięć (-S2X, -S1J i -S2J)                    | -S2X: typ 2;<br>-S1J, -S1J: Type 1+2  |   |
| Kontrola izolacji fotowoltaicznych  | Zależy od standardu lokalnego   |   |
| Klasyfikacja wyłącznika DC dla każdego MPPT (wersje z wyłącznikiem DC)  | 40 A / 1000 V   |   |
| Klasyfikacja bezpieczników (wersje z bezpiecznikami)  | 15 A / 1000 V   |   |
| <b>Strona wyjścia</b>   |   |   |
| Typ podłączenia do sieci AC   | Trójfazowy 3W+PE lub 4W+PE  |   |
| Moc AC ( $P_{acr}@\cos\phi=1$ )   | 20000 W   | 27600 W   |
| Maksymalna moc AC ( $P_{ac,max}@\cos\phi=1$ )   | 22000 W <sup>3)</sup>   | 30000 W <sup>4)</sup>   |
| Maksymalna moc pozorna ( $S_{max}$ )  | 22200 VA  | 30670 VA  |
| Napięcie sieci AC ( $V_{acr}$ )   | 400 V   |   |
| Zakres napięcia AC  | 320...480 V <sup>1)</sup>   |   |
| Maksymalny prąd wyjściowy AC ( $I_{ac,max}$ )   | 33.0 A  | 45.0 A  |
| Prąd zwarcia  | 35.0 A  | 46.0 A  |
| Częstotliwość wyjściowa ( $f$ )   | 50 Hz / 60 Hz   |   |
| Zakres częstotliwości wyjściowej ( $f_{min}...f_{max}$ )  | 47...53 Hz / 57...63 Hz <sup>2)</sup>   |   |
| Nominalny współczynnik mocy i zakres regulacji  | > 0.995, adj. ± 0.9 with $P_{acr}=20.0$ kW,<br>± 0.8 z maks. 22.2 kVA                                   | > 0.995, adj. ± 0.9 with $P_{acr}=27.6$ kW,<br>± 0.8 z maks. 30 kVA                                     |
| Całkowite zniekształcenia harmoniczne prądu   | < 3%  |   |
| Rodzaj połączenia AC  | Śruba zaciskowa, dławik PG36  |   |
| <b>Ochrona wyjścia</b>  |   |   |
| Zabezpieczenie przeciwko pracy wyspowej   | Zależy od lokalnego standardu   |   |
| Maximum external AC overcurrent protection  | 50.0 A  | 63.0 A  |
| Wyjściowe zabezpieczenie przeciwprzepięciowe - warystor   | 4   |   |
| Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe wyjścia - podłącz modułowy ogranicznik przepięć (-S2X wersja)                            | 4 (typ 2)   |   |
| <b>Wydajność operacyjna</b>   |   |   |
| Maksymalna wydajność ( $\eta_{max}$ )   | 98.2%   |   |
| Ważona wydajność (EURO/CEC)   | 98.0% / 98.0%   |   |
| Kanał w progu prądu   | 40 W  |   |
| Noce zużycie prądu  | < 0.6 W   |   |



# Schemat TRIO-20.0/27.6-TL-OUTD



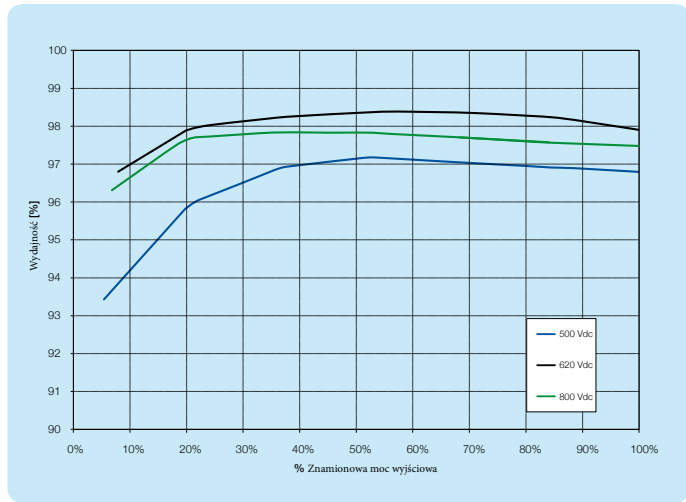
## Dane techniczne

|   | TRIO-20.0-TL-OUTD   | TRIO-27.6-TL-OUTD                          |
|---|---|--|
| <b>Rodzaj</b>   | TRIO-20.0-TL-OUTD   |  |
| <b>Łączność</b>   | PVI-USB-RS232 485 (opt.)  |  |
| <b>Monitorowanie lokalnych przewodów</b>                                | VSN300 rejestrator karty wifi (opt.), PVI-AEC-EVO (opt.), VSN700 rejestrator danych (opt.)  |  |
| <b>Zdalny monitoring</b>  | VSN300 rejestrator karty wifi (opt.)  |  |
| <b>Monitorowanie wifi</b>   | wyświetlacz graficzny   |  |
| <b>Interfejs użytkownika</b>  |   |  |
| <b>Warunki środowiska</b>   |   |  |
| <b>Zakres temperatur otoczenia</b>                                      | -25...+60°C / -13...140°F obniżenie wartości znamionowych powyżej 45°C/113°F  |  |
| <b>Wilgotność względna</b>  | 0...100% wykraplanie  |  |
| <b>Poziom natężenia akustycznego, typowy</b>                            | 50 dBA @ 1 m  |  |
| <b>Maksymalna wysokość n.p.m. bez obniżenia wartości znamionowych</b>   | 2000 m / 6560 ft  |  |
| <b>Fizyczne</b>   |   |  |
| <b>Ocena ochrony środowiska</b>   | IP 65   |  |
| <b>Chłodzenie</b>   | Naturalne   |  |
| <b>Wymiary (H x W x D)</b>  | 1061 mm x 702 mm x 292 mm / 41.7" x 27.6" x 11.5"   |  |
| <b>Waga</b>   | < 70.0 kg / 154.3 lbs (Wersja standardowa)  | < 75.0 kg / 165.4 lbs (Wersja standardowa) |
| <b>Sposób montażu</b>   | Uchwyt ścienny  |  |
| <b>Bezpieczeństwo</b>   |   |  |
| <b>Poziom izolacji</b>  | beztransformatorowy   |  |
| <b>Oznaczenie</b>   | CE (tylko 50 Hz), RCM   |  |
| <b>Bezpieczeństwo i standard EMC</b>                                    | EN 50178, IEC/EN 62109-1, IEC/EN 62109-2, AS/NZS 3100, AS/NZS 60950.1, EN 61000-6-2, EN 61000-6-3, EN 61000-3-11, EN 61000-3-12   |  |
| <b>Standard sieciowy(Sprawdzić czy dostępny u sprzedawcy)</b>           | CEI 0-21, CEI 0-16, DIN V VDE V 0126-1-1, VDE-AR-N 4105, G59/3, C10/11, EN 50438, RD 1699, RD 413, RD 661, P.O. 12.3, AS 4777.2, AS 4777.3, BDEW, NRS-097-2-1, MEA, IEC 61727, IEC 62116, Ordinal 30/2013 |  |
| <b>Dostępne kombinacje produktów</b>                                    |   |  |
| <b>Standardowa</b>  | TRIO-20.0-TL-OUTD-400   | TRIO-27.6-TL-OUTD-400                      |
| <b>Z przełącznikiem DC+AC</b>   | TRIO-20.0-TL-OUTD-S2-400  | TRIO-27.6-TL-OUTD-S2-400                   |
| <b>Z przełącznikiem DC+AC i bezpiecznikiem</b>                          | TRIO-20.0-TL-OUTD-S2F-400   | TRIO-27.6-TL-OUTD-S2F-400                  |
| <b>Z przełącznikiem DC+AC, bezpiecznikiem i ogranicznikiem przepięć</b> | TRIO-20.0-TL-OUTD-S2X-400   | TRIO-27.6-TL-OUTD-S2X-400                  |

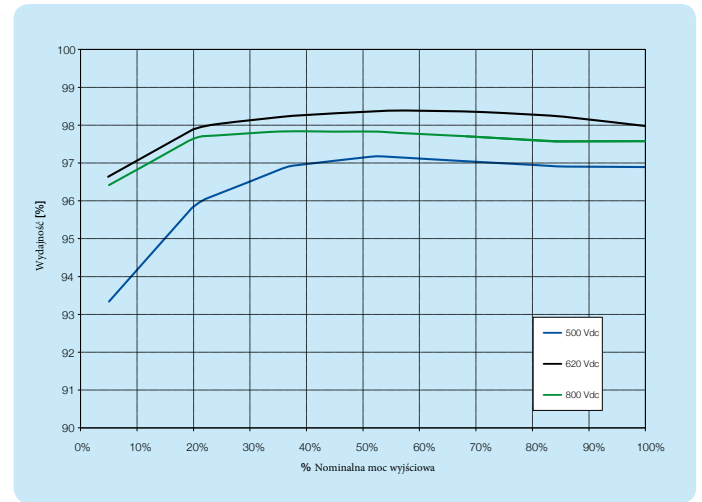
- Zakres napięcia AC może różnić się w zależności od standardów sieciowych poszczególnych krajów
  - Zakres częstotliwości może się różnić w zależności od standardów poszczególnych krajów
  - Ograniczono do 20000 W dla Niemiec
- Uwaga. Wyposażenie nie zawarte w niniejszym arkuszu danych nie jest dołączane do produktu.

- Ograniczono do 27600 W dla Niemiec
- Opcjonalne części współpracujące

## Krzywe wydajności TRIO-20.0-TL-OUTD



## Krzywe wydajności TRIO-27.6-TL-OUTD



### Wsparcie techniczne

ABB zapewnia klientom dedykowaną, globalną organizację obsługową w ponad 60 krajach, z silną regionalną i narodową techniczną siecią partnerską, zapewniającą kompletny zakres usług przez cały okres działania urządzenia.

Po więcej informacji prosimy kontaktować się z lokalnym przedstawicielem ABB lub odwiedzić nasz adres internetowy:

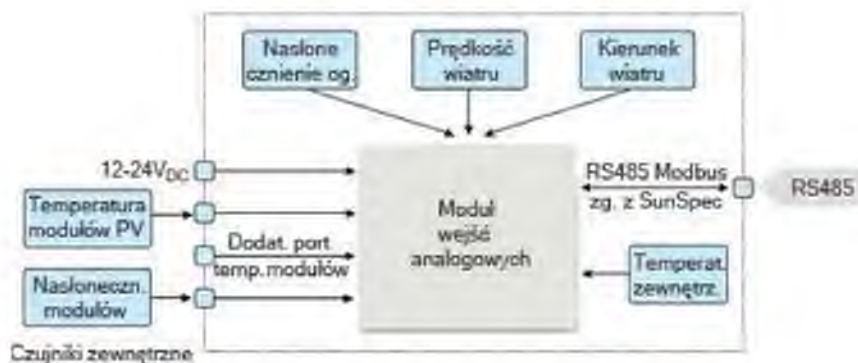
[www.abb.com/solarinverters](http://www.abb.com/solarinverters)  
[www.abb.com/solar](http://www.abb.com/solar)  
[www.abb.com](http://www.abb.com)

© Copyright 2015 ABB. All rights reserved.  
Specifications subject to change without notice.





## Schemat blokowy



## Dane techniczne

### Czujniki

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| Temperatura zewnętrzna           | zakres: -40 - +80°C, dokładność: $\pm 0,3^{\circ}\text{C}$  |
| Temperatura modułu PV            | zakres: -40 - +80°C, dokładność: $\pm 0,3^{\circ}\text{C}$ , długość kabla: 7,62m                   |
| Nastłonecznienie                 | zakres: 0 - 1750W/m <sup>2</sup> , dokładność: $\pm 5\%$ , zakres temperatur: -25 - +55°C           |
| Ilość czujników nastłonecznienia | 1 poziomy, 1 w płaszczyźnie modułu PV   |
| Kierunek wiatru                  | zakres: 360°; dokładność: $\pm 22,5^{\circ}$ ; czułość: 0,89m/s; temperatury: -40 - +60°C           |
| Prędkość wiatru                  | zakres: 0 - 67m/s; dokładność: $>0,45\text{m/s}$ lub 5%; czułość: 0,89m/s; temperatury: -40 - +60°C |

### Komunikacja

|                |   |
|----------------|---|
| Port szeregowy | RS485, 2-przewodowy, Modbus RTU, zgodny z SunSpec |
| Złącza         | AWG22 - AWG18                                     |
| Zalecane kable | Belden 1120A lub odpowiednik                      |

### Zasilanie

|              |                               |
|--------------|-------------------------------|
| Zasilanie DC | 10 - 30V <sub>DC</sub> , 50mA |
| Złącza       | AWG22 - AWG18                 |

### Normy

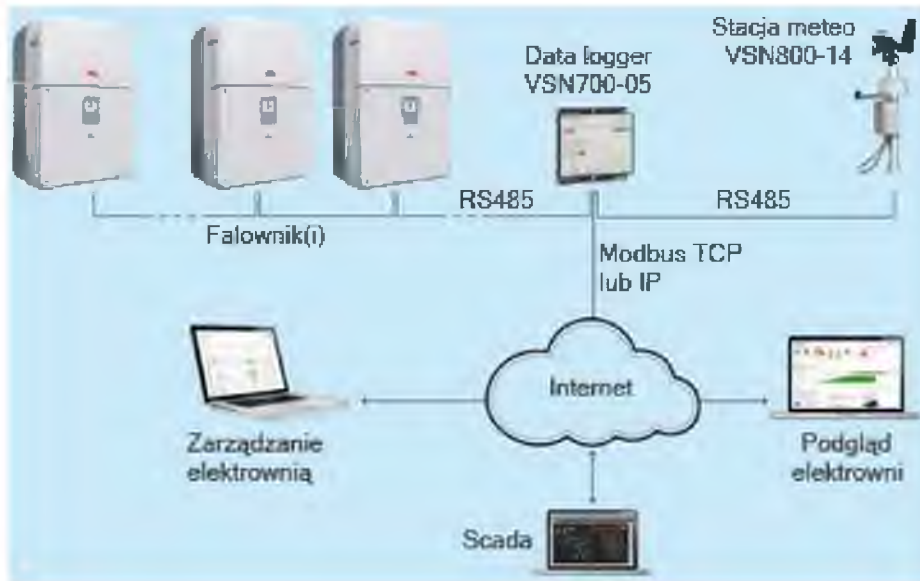
|     |   |
|-----|---|
| EMC | FCC Part 125/B; ICES-003; EN61326-1:2006; klasa emisji B, odporność na zakłócenia klasa A |
|-----|---|

|            |                                  |
|------------|----------------------------------|
| Obudowa    | UL94 V-2, zgodność z ROHS, IP-65 |
| Wilgotność | 0 - 100% bez kondensacji         |

### Parametry fizyczne

|                         |                   |
|-------------------------|-------------------|
| Wymiary                 | 630 x 250 x 330mm |
| Waga                    | 3,2kg             |
| Zakres temperatur pracy | -25 - +55°C       |

## Aplikacja



# ABB monitoring and communications VSN800 Weather Station



**The VSN800 Weather Station automatically monitors site meteorological conditions and photovoltaic panel temperature in real-time, transmitting sensor measurements to the Aurora Vision® Plant Management Platform.**

**The VSN800 contains the essential environmental sensor set needed for solar monitoring.**

The expanded sensor set enables plant management across a broad range of plant sizes.

VSN800 is a companion to the VSN700 Data Logger, the VSN730 System Monitor, or the VSN750 Plant Manager where it is fully compatible and integrates seamlessly with the Aurora Vision® Plant Management Platform.

**Shipped preconfigured and ready for installation, requiring no special tools.**

The VSN800 Weather Station is delivered ready for installation and requires the installer to mechanically mount the modules on a user-supplied mast, connect power and

communication, and initialize the automatic system commissioning process from the VSN700. No special software, or on-site calibration is required.

The all-in-one weather station reduces the installation, support and maintenance cost as well as improves the robustness and manageability of the PV plant monitoring solution.

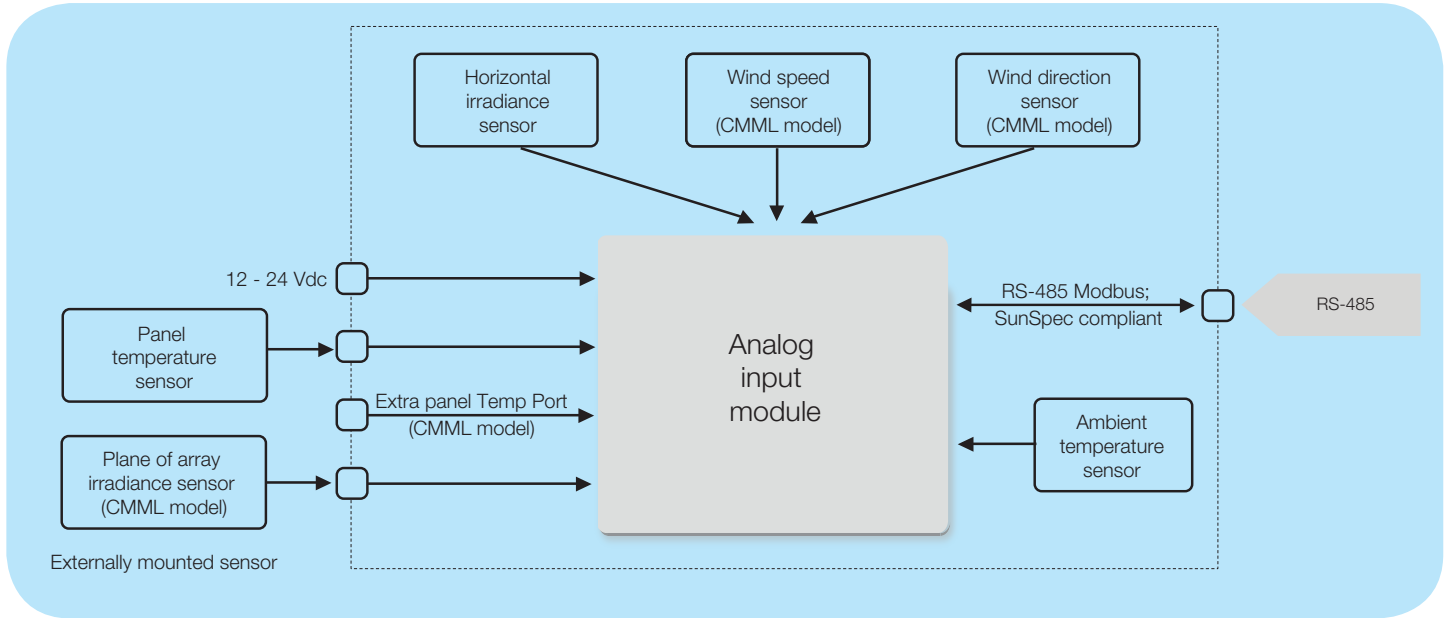
The basic sensor set provides data needed to calculate a performance ratio allowing a plant operator to track solar array performance against expected energy production

The advanced sensor set improves monitoring of weather conditions that can effect energy production. The extra irradiance sensor for mounting at the plane of the array allows more accurate measurement of irradiance that is incident in the plane of the solar panels. Wind speed & direction sensor gives the operator information about how the wind may be cooling the panels and some indication of how much dust may be accumulating on the panels.

## Highlights

- Two models offered for basic and advanced sensor sets
- VSN800-12 includes a basic sensor set: ambient temperature, solar irradiance, and back of module temperature
- VSN800-14 includes an additional advanced sensors: plane of array irradiance and wind direction and speed
- Sensors, data acquisition unit, and RS-485 communication all in a single unit

## Block diagram of VSN800 Weather Station



## Technical data and types

| Type code                   | VSN800-12  | VSN800-14   |
|-----------------------------|--|---|
| <b>Sensors</b>              |  |   |
| Ambient temperature         | Range -40°F to 176°F (-40°C to 80°C) Accuracy +/- 0.54°F (0.3°C)                           |   |
| PV panel temperature        | Range -40°F to 176°F (-40°C to 80°C) Accuracy +/- 0.54°F (0.3°C) Cable length 25ft (7.62m) |   |
| Solar radiation             | Range 0 to 1750W/m2 Accuracy +/- 5% Temperature range -13°F to 131°F (-25°C to 55°C)       |   |
| Number of radiation sensors | 1 horizontal   | 1 horizontal, 1 plane of array  |
| Wind direction              | N/A  | Range 360 degrees<br>Accuracy +/- 22.5°<br>Threshold 2 MPH (0.89m/s)<br>Temp range -40°F to 140°F (-40°C to 60°C)   |
| Wind speed                  | N/A  | Range 0 to 150 MPH (0 to 67m/s)<br>Accuracy is Greater of 1 mph (0.45m/s) or 5%<br>Threshold 2 MPH (0.89m/s)<br>Temp range -40°F to 140°F (-40°C to 60°C) |
| <b>Communication</b>        |  |   |
| Serial port                 | RS-485 2 wire, Modbus RTU, SunSpec Alliance compliant, 8/N/1, max speed 19200              |   |
| Terminal block              | #22 - #18 AWG  |   |
| Recommended cable           | Belden #1120A or equivalent  |   |
| <b>Power supply</b>         |  |   |
| DC power supply input       | 10-30 VDC, 50mA  |   |
| Terminal block              | Accepts AWG #22 - #18  |   |
| <b>Compliance</b>           |  |   |
| EMC                         | FCC Part 15, Subpart B; ICES-003; EN 61326-1:2006; Emission class B, Immunity is class A   |   |
| Enclosure                   | UL 94 V-2, ROHS compliant, IP65  |   |
| Humidity                    | 0 to 100% Condensing   |   |
| <b>Physical parameters</b>  |  |   |
| Dimensions (HxWxD)          | 20.9" x 5.1" x 4.7"<br>(0.53m x 0.13m x 0.12m)   | 24.8" x 9.8" x 13"<br>(0.63m x 0.25m x 0.33m)   |
| Weight                      | 1.75lbs (0.8kg)  | 7lbs (3.2kg)  |
| Ambient temperature range   | -13°F to 131°F (-25°C to 55°C)   |   |
| Mounting                    | Pole or tripod   |   |

Remark. Features not specifically listed in the present data sheet are not included in the product

## Support and service

ABB supports its customers with a dedicated, global service organization in more than 60 countries, with strong regional and national technical partner networks providing a complete range of life cycle services.

For more information please contact your local ABB representative or visit:

[www.abb.com/solarinverters](http://www.abb.com/solarinverters)

[www.abb.com](http://www.abb.com)

© Copyright 2014 ABB. All rights reserved. Specifications subject to change without notice.



Solar monitoring

## Product Manual

# VSN800 Weather Station



Power and productivity  
for a better world™



## VSN800 Weather Station

This manual covers the details for installing the VSN800 Weather Station hardware to sense environmental variables. Through the VSN800 Weather Station, the Aurora Vision Plant Management Platform can collect and analyze environmental data for comparison to predicted environmental data and actual inverter/solar panel output.

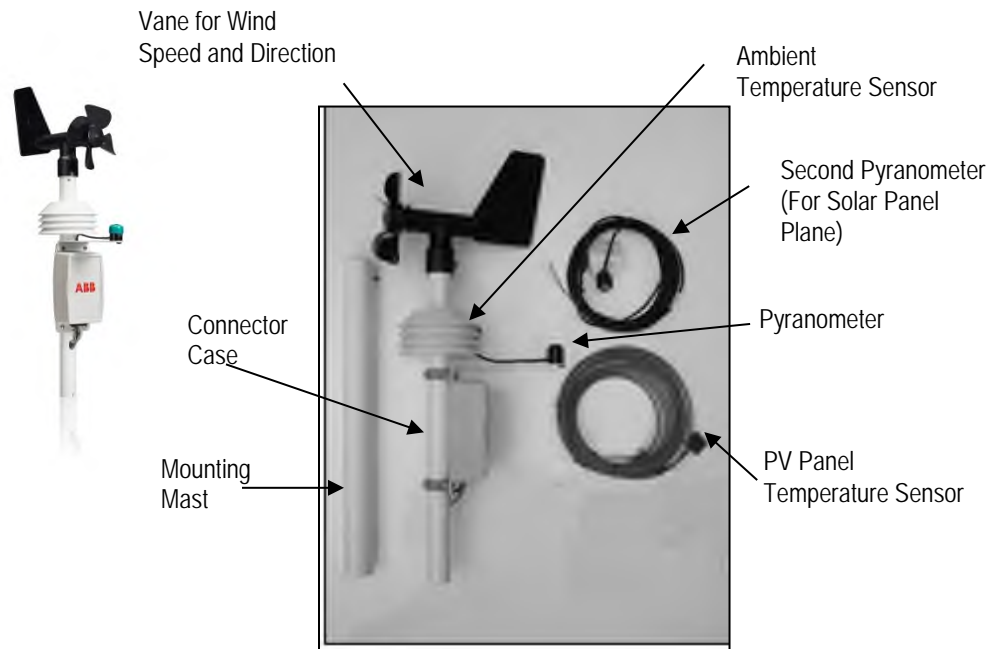
The RS485 port of the VSN800 Weather Station is attached via low-voltage wires to the monitoring or management system and communicates information to the management system using the Modbus protocol. The weather station is powered via 24VDC power, which is typically available from the data collection hardware of the management system.

Once the hardware is installed, you will need to login to the management system website to verify the Internet is connected properly and verify that the data is being received.

The VSN800 Weather Station is SunSpec compliant and uses a 2-wire half duplex serial port for Modbus communication to a host. Contact ABB if you need to modify or program the unit or change the Modbus address.

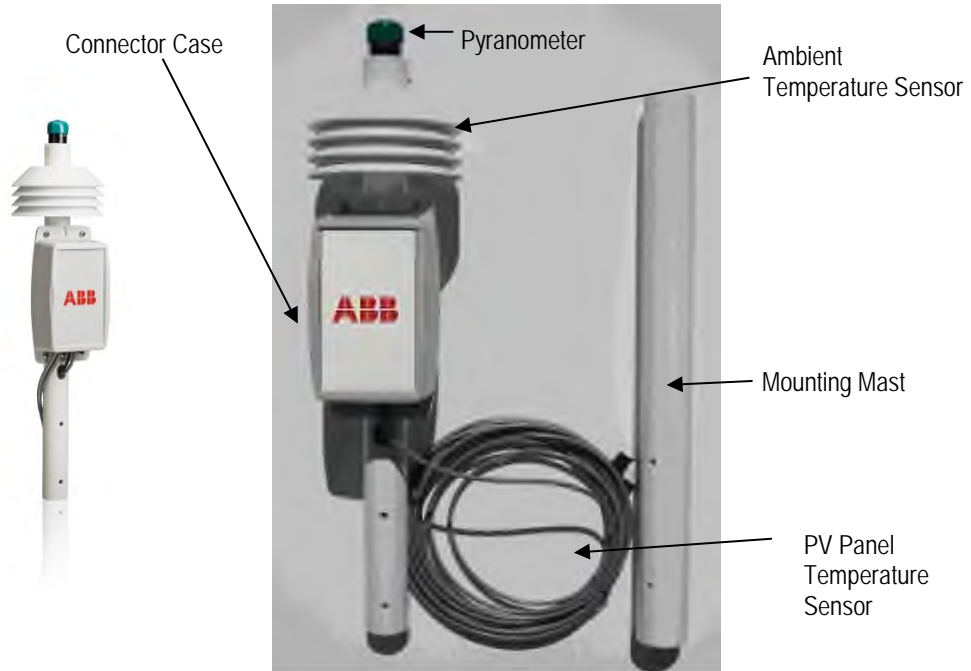
## VSN800 series installation overview

### VSN800-14





## VSN800-12



### Installation steps

- 1 Select Location for the VSN800
- 2 Make Connections to 24VDC Power
- 3 Make Connections to Management System through RS485
- 4 Install PV Panel Temperature Sensor;  
For the VSN800-14 Model, Install Secondary Pyranometer
- 5 Complete Mounting of the VSN800
- 6 Verify and validate the Installation via the Management System

### Equipment and supplies

| We supply:  | You supply:   |
|---|---|
| VSN800 Weather Station, which includes:<br>Pyranometer<br>Ambient Temperature Sensor<br>External PV Panel Temperature Sensor<br>External Second Pyranometer (VSN800-14 Model Only)<br>Wind Speed and Wind Direction Sensor (VSN800-14 Model Only) | Mounting Hardware<br>Tripod or pole mount base<br>Guy wire kit, if necessary<br>24VDC Power<br>Twisted Pair Wires |

## Site selection and mounting

### Weather station location

The ideal site is level and well away from obstructions such as buildings, trees, and steep slopes. The weather station is typically pole or tripod mounted.

Take into account the needs for all attached sensors to determine the optimal mounting location. Ambient air temperature and irradiance measurements can be affected by obstructions, local topography, and surface type. Each site is different and presents unique challenges. By far the most important consideration is obstruction.

- Objects that are 10 degrees or more above the horizontal plane must not block irradiance.
- Ambient air temperature measurement should be placed away from any dark, heat-absorbing surface (asphalt, dark-colored surfaces) and should be no closer than 4 times the obstruction's height.

**A simple way to think of obstruction is the rule of 10. If the obstruction is at a distance of at least 10 times its height above the weather station, you're good.**

Towers can be used to raise the weather station above low-lying obstructions.

### Weather station mounting requirements

Mount the support mast securely to a support structure. Mounting equipment is sold as an accessory. The mast may also be attached to a support structure using U-Bolts. Do not tighten the support structure to the unit, as directional orientation will be required.

Rotate the assembled unit until the electronics enclosure faces TRUE SOUTH or TRUE NORTH if you are in the northern or southern hemisphere, respectively. Secure the support mast to the assembly. Lining up the two holes in each mast prevents rotation. At this point the entire unit should be secured to the support structure.

It is crucial that the device be oriented as precisely as possible. For the VSN800-14 version, the wind direction measurement is directly related to this positioning.

Regardless of how you mount the system, the bottom of the electronic enclosure should not extend more than 12" or less than 7" above the support of the mounting tube.



### Other Mounting Considerations

The exact method of mounting the weather station is left to the installer. However, there are some guidelines and recommendations to consider.

- The environmental unit is designed to withstand very harsh weather conditions. Refer to the data for individual sensors for the ranges at which measurements remain accurate.
- The environmental unit weighs approximately 7 lbs. Pole mounts in the ground or attached to structures that support up to 50 lbs. are recommended.

- For ground tripod mounts, the ground should be as level as possible.
- For roof mounts, avoid locating the station near any heat sources such as chimneys or vents. Do not install on an existing mast unless you know the mast can take the additional weight of the weather station. When roof-mounting the sensor assembly, the unit should be mounted toward an edge of the roof preferably on the prevailing wind side of the building and should be at least 2-1/2 feet above the roofline.
- The weather station unit should be mounted at least 5 feet off the ground. Surrounding terrain and structures may dictate a much higher mount.
- If the weather station is mounted more than 10 feet off the ground, guy wires should be used to secure the mount. Guy wire attachments must not interfere with instruments.
- Wall-mounting, pole-mounting, or tripod kits are available. Contact your ABB distributor.
- Test the system at ground level and make sure it operates properly prior to final mounting.

## Sensor mounting requirements

### Global Irradiance

The pyranometer is attached to the sensor assembly and is oriented to measure global irradiance. To accurately measure this quantity the sensor must be level, orientated either TRUE SOUTH or TRUE NORTH if you are in the northern or southern hemisphere, respectively, and objects above 10° above the horizontal plane must not block the sensor.

Be sure to remove the protective green cap from all pyranometers so they can measure insolation.

### Plane-of-Array Irradiance (VSN800-14 Model Only)

The plane-of array pyranometer is mounted on the side of the solar array. The sensor should be at the same zenith and azimuth angle as solar array to correctly measure the plane-of-array irradiance.

### Anemometer (VSN800-14 Model Only)

The anemometer is directly attached to the top of the sensor assembly. For correct wind direction operation the VSN800-14 must be oriented correctly.

By default the weather station is configured for operation in the Northern hemisphere. This requires that the irradiance sensor faces due south. If the weather station is going to be used in the Southern hemisphere it must be mounted with the irradiance sensor facing north. In addition, the hemisphere jumper inside the VSN800-14 must be changed from Northern to Southern.

### PV Temperature Sensor

This sensor is designed to attach directly to any solar panel. When placed on the center back side of the panel, it accurately measures the temperature of the panel.

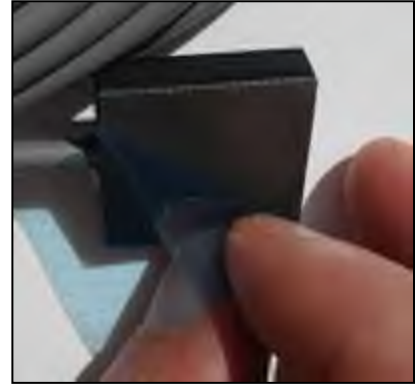
Prior to installation of the PV temperature sensor onto the PV panel, the installation area of the panel back should be thoroughly cleaned. This cleaning will ensure a good bond between sensor and panel and allow for accurate panel temperature readings.

After cleaning, peel off the protective adhesive tape on the temperature sensor and stick it onto the back of the panel. Firmly press the sensor into place. Refer to the picture on the right. The cable should be secured within 8 inches of the temperature-sensing element.



Run the cable back to the weather station unit and connect to the PV temperature sensor terminals.

If the cable length is insufficient for the installation, additional cable can be added to the existing cable. If this is done, an accuracy derating factor must be added to the overall temperature accuracy of this sensor. For every 100ft of cable added, an accuracy derating factor of  $-0.125^{\circ}\text{C}$  must be taken into account.



### Cabling requirements to management system

The maximum cable distance between weather station and the SunSpec-compliant management system is 1000 m (3000 ft.).

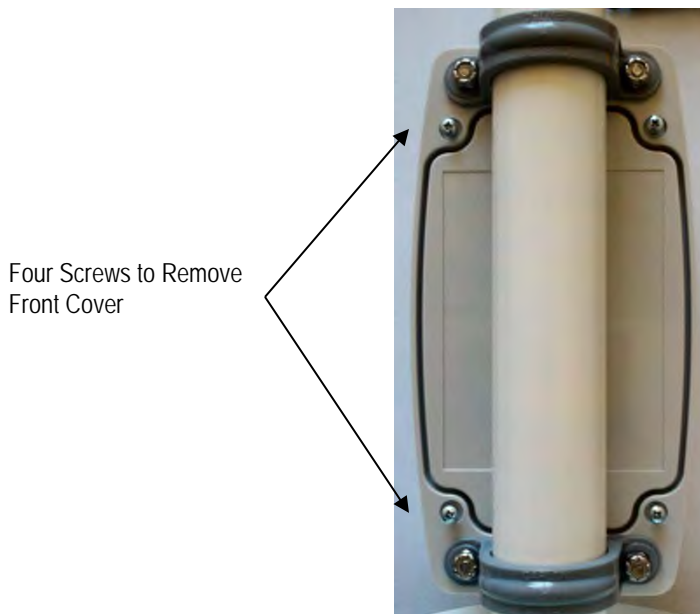
High-voltage areas of power plants are “electrically noisy” environments so shielded cable is advised for connection from the weather station to RS485. If outdoor exposure or proximity to a noise source is a concern, Beldon 1120A or equivalent cabling should be used.

Cables to external sensors are supplied with the sensor.

## Wiring instructions for the VSN800 series

### Supply 24VDC Power

1. Run wire from the 24VDC power source to the weather station.
2. Find the back of the connection case on the weather station. Unscrew the four retaining screws at the corners with a Philips screwdriver. See the figure below.



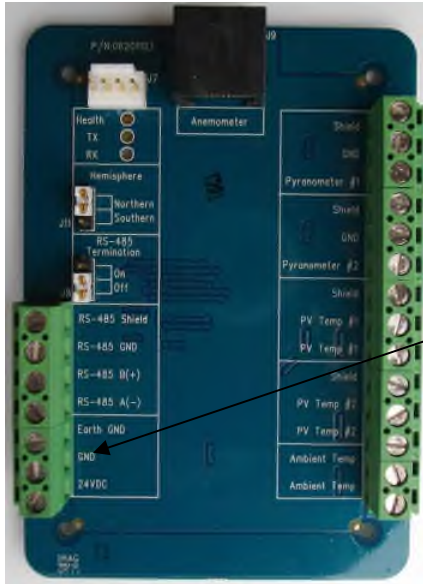
Weather Station Connection Case (Back View)

- Flip the unit over and remove the cover. Find the 24VDC power connectors on the electronics board in the case. Connect power to the 3-pin screw terminal inside the connection case.

The power supply is nominally rated for 24VDC but can accept a voltage in the range of 10 to 30VDC. The inputs are reverse polarity, surge, over-voltage, and over-current protected. The power supply is not isolated.

### Power Supply Terminals

|            |                         |
|------------|-------------------------|
| Earth Gnd: | Earth or Chassis Ground |
| Gnd:       | Negative Supply Voltage |
| 24VDC      | Positive Supply Voltage |



VSN800-14



VSN800-12

24VDC Connectors:  
Earth GND  
GND  
24VDC Power

### Weather Station Electronics Board

- Leave the case open to install the other wires as described in the next section.

### Southern hemisphere adjustment

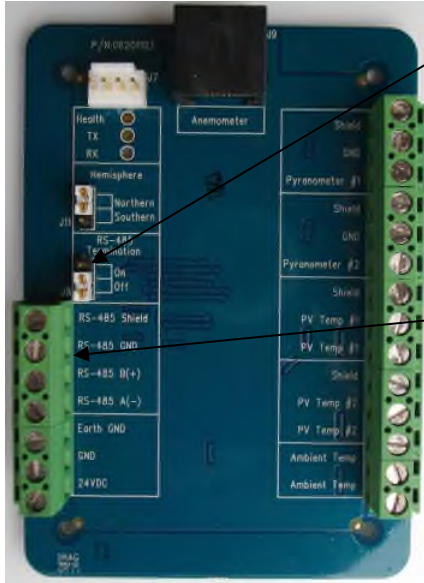
For the VSN800-14 model, if you are in the southern hemisphere, the jumper at J11 must be set to Southern. If you are in the northern hemisphere, no adjustment is required. J11 is located in the upper left section of the circuit board.

## Connect to the monitoring or management system

The Modbus (RS485) connection is same as with any other RS485 device connected to a SunSpec-compliant management system. Refer to your management system documentation of any unique installation requirements.

- String cable between the weather station and the management system to complete the physical connection. The connection to the management system can be as a single RS485 device or as part of a daisy chain of RS485 devices. Cable is not supplied with the unit. Use twisted pair wire for connections.
- Wiring connections are made using the 3-pin screw terminal inside the connection case. See the figure below.

3. The RS485 line must be terminated with a 120-ohm resistor. If the device is the only device in the chain or at the end of the chain, you must set the jumper (J8) to terminate the RS485 line. The factory setting for RS485 line termination is OFF.
4. Placement can be other than the end of the chain if the RS485 termination is disabled. To locate the device in the middle of a daisy chain, set the jumper at location J8 between the pins **Common** and **Off** to disable RS485 termination.



VSN800-14



VSN800-12

### Weather Station Electronics Board, Jumper for RS485 Termination

The default address of the weather station is 60. Contact Customer Support if it is required to change the address. You cannot have two weather stations in the same RS 485 chain unless the address of one of the weather stations is changed.

#### RS485 Terminals

| Terminal Label | RS485 Signal   |
|----------------|----------------|
| RS485 A (-)    | Negative RS485 |
| RS485 B (+)    | Positive RS485 |
| GND:           | Signal Ground  |
| RS-485 Shield  | Shield Ground  |

#### SunSpec and Modbus Communication Settings

| Variable          | Value |
|-------------------|-------|
| Default Modbus ID | 60    |

### SunSpec register map

| Start                                      | End  | #  | Name                          | Type       | Units     | Scale Factor | Constants                  | Description  |
|--|------|----|-------------------------------|------------|-----------|--------------|----------------------------|--|
| 0001                                       | 0002 | 2  | C_SunSpec_ID                  | uint32     | N/A       | N/A          | "SunS"                     | Well-known value. Uniquely identifies this as a SunSpec Modbus Map         |
| 0003                                       | 0003 | 1  | C_SunSpec_DID                 | uint16     | N/A       | N/A          | 0x0001                     | Well-known value. Uniquely identifies this as a SunSpec Common Model block |
| 0004                                       | 0004 | 1  | C_SunSpec_Length              | uint16     | registers | N/A          | 65                         | Length of common model block   |
| 0005                                       | 0020 | 16 | C-Manufacturer                | String(32) | N/A       | N/A          | "ABB"                      | Well-known value   |
| 0021                                       | 0036 | 16 | C-Model                       | String(32) | N/A       | N/A          | "VSN800-12" or "VSN800-14" | Manufacturer specific value  |
| 0037                                       | 0044 | 8  | C-Options                     | String(16) | N/A       | N/A          | "0"                        | Manufacturer specific value  |
| 0045                                       | 0052 | 8  | C-Version                     | String(16) | N/A       | N/A          | "1"                        | Manufacturer specific value  |
| 0053                                       | 0068 | 16 | C_Serial Number               | String(32) | N/A       | N/A          | "Serial"                   | Manufacturer specific value  |
| 0069                                       | 0069 | 1  | C_DeviceAddress               | uint16     | N/A       | N/A          | 60                         | Modbus Id  |
| SunSpec Device Model Measurement Registers |      |    |                               |            |           |              |                            |  |
| 0070                                       | 0070 | 1  | C_SunSpec_DID                 | int16      | N/A       | N/A          | 307                        | Start of next Device   |
| 0071                                       | 0071 | 1  | C_SunSpec_Length              | int16      | N/A       | N/A          | 11                         | Device Model Block Size  |
| 0072                                       | 0072 | 1  | E_BaseMet_Air Temperature     | int16      | °C        | -1           | Measured                   | Ambient Air Temperature  |
| 0073                                       | 0073 | 1  | E_BaseMet_Relative Humidity   | int16      | %         | 0            | N/A                        | Relative Humidity  |
| 0074                                       | 0074 | 1  | E_BaseMet_Barometric_Pressure | int16      | Hpa       | 0            | N/A                        | Barometric Pressure  |
| 0075                                       | 0075 | 1  | E_BaseMet_Wind_Speed          | int16      | m/s       | 0            | Measured                   | Wind Speed   |
| 0076                                       | 0076 | 1  | E_BaseMet_Wind_Direction      | int16      | Degrees   | 0            | Measured                   | Wind Direction   |
| 0077                                       | 0077 | 1  | E_BaseMet_Rain                | int16      | Inches    | 0            | N/A                        | Rainfall   |
| 0078                                       | 0078 | 1  | E_BaseMet_Snow                | int16      | Inches    | 0            | N/A                        | Snowfall since last poll   |
| 0079                                       | 0079 | 1  | E_BaseMet_PPT_Type            | int16      | Inches    | N/A          | N/A                        | Precipitation Type (WMO 4680 SYNOP code reference)                         |
| 0080                                       | 0080 | 1  | E_BaseMet_Electric_Field      | int16      | V/m       | 0            | N/A                        | Electric Field   |
| 0081                                       | 0081 | 1  | E_BaseMet_Surface_Wetness     | int16      | kOhms     | 0            | N/A                        | Surface Wetness  |
| 0082                                       | 0082 | 1  | E_BaseMet_Soil_Moisture       | int16      | %         | 0            | N/A                        | Soil Moisture  |

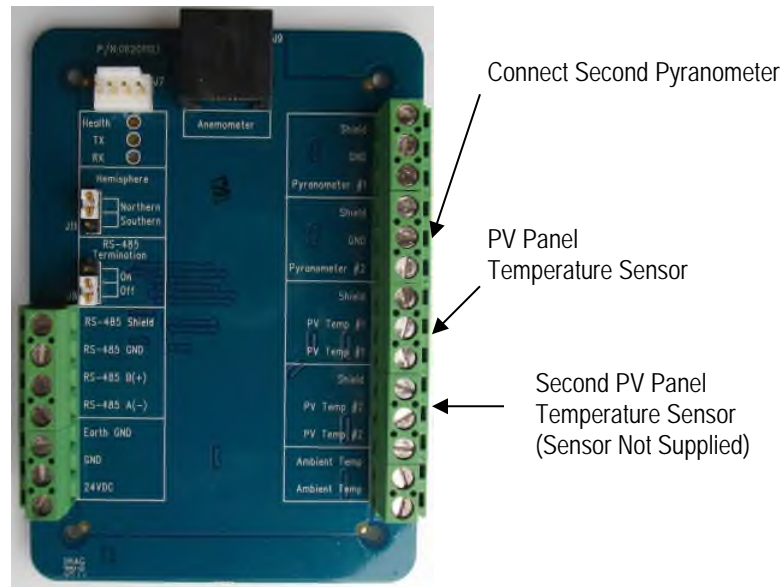
| Start  | End  | # | Name                             | Type   | Units            | Scale Factor | Constants | Description  |
|--|------|---|----------------------------------|--------|------------------|--------------|-----------|--|
| SunSpec Irradiance Model Registers           |      |   |                                  |        |                  |              |           |  |
| 0083   | 0083 | 1 | C_SunSpec_DID                    | int16  | N/A              | 0            | 302       | Well-known value. Uniquely identifies this as a SunSpec Irradiance Model                 |
| 0084   | 0084 | 1 | C_Sunspec_Length                 | int16  | N/A              | 0            | 5         | Variable length model block $= (5 * n)$ , where n=number of sensors blocks               |
| 0085   | 0085 | 1 | E_Irradiance_Global_Horizontal_1 | uint16 | W/m <sup>2</sup> | 0            | Measured  | Global Horizontal Irradiance   |
| 0086   | 0086 | 1 | E_Irradiance_Plane-of-Array_1    | uint16 | W/m <sup>2</sup> | 0            | Measured  | Plane-of-Array Irradiance  |
| 0087   | 0087 | 1 | E_Irradiance_Diffuse_1           | uint16 | W/m <sup>2</sup> | 0            | N/A       | Diffuse Irradiance   |
| 0088   | 0088 | 1 | E_Irradiance_Direct_1            | uint16 | W/m <sup>2</sup> | 0            | N/A       | Direct Irradiance  |
| 0089   | 0089 | 1 | E_Irradiance_Other_1             | uint16 | W/m <sup>2</sup> | 0            | N/A       | Some other type Irradiance   |
| SunSpec Back of Module Temperature Registers |      |   |                                  |        |                  |              |           |  |
| 0090   | 0090 | 1 | C_SunSpec_DID                    | int16  | N/A              | 0            | 303       | Well-known value. Uniquely identifies this as a SunSpec Back of Module Temperature Model |
| 0091   | 0091 | 1 | C_Sunspec_Length                 | int16  | N/A              | 0            | 2         | Variable length model block $= (5 * n)$ , where n=number of sensors blocks               |
| 0092   | 0092 | 1 | E_BOM_Temp_1                     | int16  | °C               | -1           | Measured  | Back of module temperature   |
| 0093   | 0093 | 1 | E_BOM_Temp_2                     | int16  | °C               | -1           | Measured  | Back of module temperature   |
| End of Block Registers                       |      |   |                                  |        |                  |              |           |  |
| 0094   | 0094 | 1 | EndOfSunSpecBlock                | uint16 | N/A              | N/A          | 0xFFFF    | End of SunSpec Block   |
| 0095   | 0095 | 1 | C_Sunspec_Length                 | uint16 | N/A              | 0            | 0         | Terminate length, zero   |
| Device Address Write Register                |      |   |                                  |        |                  |              |           |  |
| 0200   | 0200 | 1 | Modbus Id - Write Register       | int16  | N/A              | N/A          | 60        | Modbus device address, write register  |

## Connect secondary sensors (VSN800-14 model only)

If you are not planning to connect the PV panel temperature sensor and the secondary Pyranometer, skip this section.

1. Attach the second Pyranometer to your array. The sensor should be attached so top of the sensor is in the same plane as the PV panels. The sensor comes pre-attached to a bracket for easy installation.
2. Attach the PV panel temperature sensor so it registers the temperature on the backside of a PV panel. See [Sensor Mounting Requirements](#) for location and mounting considerations.
3. Connect the sensor(s) to the proper location on the circuit board. Connect the Pyranometer cable to terminals **Pyranometer #2** and **GND**. Connect the PV Panel temperature sensor cable to the two terminals labeled **PV Temp #1**.





### Weather Station Electronics Board, Connect Secondary Sensors (VSN800-14 Model)

The Pyranometer sensors are not interchangeable. The Pyranometer sensor supplied with the weather stations must be wired to Pyranometer #2.

The PV temperature sensor is not polarity sensitive. Therefore, each signal wire is interchangeable. The sensor comes with a 25ft length of cable. If the temperature sensor is not used, it should be terminated with a 0-ohm shunt between the positive and negative signal.

#### Plane-of-Array Sensor Terminals

|                 |                                |
|-----------------|--------------------------------|
| Pyranometer #2: | Positive Signal (Red)          |
| Ground:         | Negative Signal (Black)        |
| Shield:         | Cable Shield and Drain (clear) |

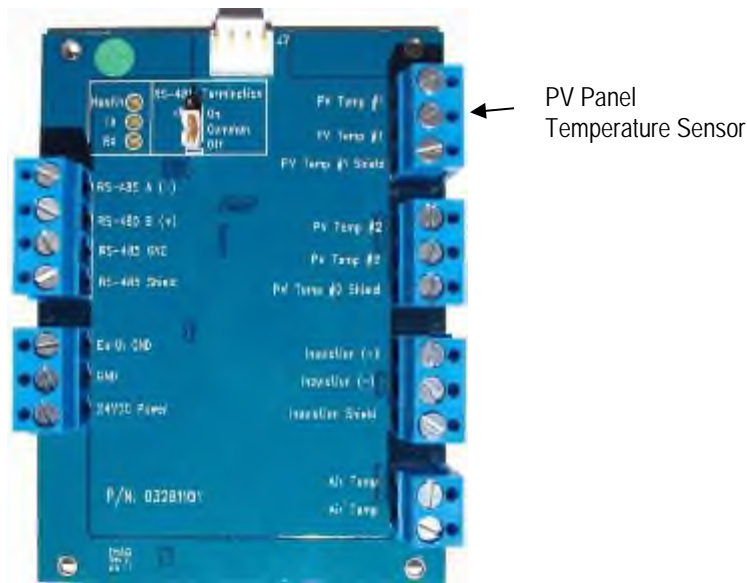
#### PV Temperature Terminal, 1<sup>st</sup> Sensor

|             |                               |
|-------------|-------------------------------|
| PV Temp #1: | Signal (Black or White)       |
| PV Temp #2: | Signal (Black or White)       |
| Shield:     | Cable Shield and Drain (bare) |

## Connect PV panel sensor (VSN800-12 only)

If you are not planning to connect the PV panel temperature sensor, skip this section.

1. Attach the PV panel temperature sensor so it registers the temperature on the backside of a PV panel. See [Sensor Mounting Requirements](#) for location and mounting considerations.
2. Connect the sensor to the proper location on the circuit board. Note that the PV Temp #2 connectors are not used for the VSN800-12 Model.



### Connect PV Panel Sensor (VSN800-12 Model)

The PV panel temperature sensor is not polarity sensitive. Therefore, each signal wire is interchangeable. The sensor comes with a 25ft length of cable. If a temperature sensor is not used, it should be terminated with a 0-ohm shunt between the positive and negative signal.

#### PV Temperature Terminal, 1<sup>st</sup> Sensor

|             |                               |
|-------------|-------------------------------|
| PV Temp #1: | Signal (Black or White)       |
| PV Temp #1: | Signal (Black or White)       |
| Shield:     | Cable Shield and Drain (bare) |

## Complete the Installation

1. Properly ground the weather station by connecting the **Earth GND** terminal at the Weather Station to an earth ground. Connecting the **Earth GND** helps ensure the accuracy of weather instruments.
2. Re-attach the cover to the connection case using the four screws. Make sure not to pinch the newly connected 24VDC or RS485 wires coming out of the case bottom. Note that the cover only goes on one way with the opening for wires at the bottom.
3. If necessary, complete the pole mounting of the weather station.

### Connections to VSN750 series products

This section shows how to tap the 24VDC power and make RS485 connections from a VSN750 series management system. Most other monitoring systems will have a means of supplying 24VDC power. Consult your monitoring system documentation for information.

1. After making the correct 24VDC and RS485 attachments to the weather station, run cable from the weather station to the VSN750. Note that connections for power can be made to the VSN750 or directly to another 24 VDC power supply
2. Connect the wires for the 24VDC power and RS485 to the VSN750. See the figure below. Note that some VSN750 models may have RS485 connection points in other locations.



# Specifications

## Material Specifications

### Sensor Assembly:

RoHS Compliant

|                            |                                   |
|----------------------------|-----------------------------------|
| Mast:                      | Polyvinyl Chloride                |
| Heat Shields:              | Acrylonitrile Butadiene Styrene   |
| Insulation Sensor Bracket: | Delrin                            |
| Hardware:                  | Stainless Steel and Nylon Locknut |
| Foam Gasket:               | Vinyl and Acrylic                 |

### Enclosure:

RoHS Compliant

IP65 Rated Outdoor Enclosures

UL 94 V-2

Polycarbonate Body

### Pyranometer Sensor:

RoHS Compliant

|        |  |
|--------|--|
| Body:  | Anodized Aluminum with Cast Acrylic Lens |
| Cable: | Santoprene Jacket                        |

### Ambient Air Temperature Sensor:

RoHS Compliant

### PV Panel Temperature Sensors:

RoHS Compliant

|                |  |
|----------------|--|
| Body:          | Anodized Aluminum                        |
| Adhesive Tape: | Acrylic, Titanium Diboride, and Aluminum |
| Cable:         | Polyvinyl Chloride Jacket                |

### Power and Communications Cable:

|        |                    |
|--------|--------------------|
| Cable: | Polyvinyl Chloride |
|--------|--------------------|

### Physical:

|                      |  |
|----------------------|--|
| Packaged Weight:     | 7 lbs.                                   |
| Packaged Dimensions: | 6cm x 20.3cm x 20.3cm (10.25" x 8" x 8") |

### Electronics:

RoHS Compliant

## Hardware Specifications

### Power Specifications:

Power Requirements: 10 to 30VDC at 50mA

### Operating Environment:

Temperature: -40°C to 60°C (-40 to 140°F)

Humidity: 0-100% Condensing

### Pyranometer Sensors:

Range: 0 to 1750 W/m<sup>2</sup>

Accuracy: +/-5%

Cosine Response 45° +/-1%

Cosine Response 75° +/-5%

Operational Temperature: -25 to 55°C (-13 to 131°F)

### Ambient Air Temperature Sensor:

Range: -40° to 80°C (-40 to 176°F)

Accuracy: +/- 0.3°C (0.54°F)

Thermal Time Constant 30 sec.

### PV Panel Temperature Sensor:

Range: -40° to 80°C (-40 to 176°F)

Accuracy: +/- 0.3°C (0.54°F)

Thermal Time Constant: 270 sec.

Cable Length 7.62m (25 ft.)

### Anemometer:

Operational Temperature: -40 to 60°C (-40 to 140°F)

#### Speed

Range: 0 – 67 meters per second (150 mph)

Accuracy: Greater of 0.45m/sec. (1 mph) or 5%

Threshold: 0.89m/sec. (2 mph)

#### Direction

Range: 360°

Resolution: 22.5°

Accuracy: +/- 22.5°

Threshold: 0.9 m/sec. (2 mph) at a 10° deflection.

### RS-485/422 Serial Specifications:

Mode: 2-wire half duplex

Connector: 4-position screw terminal

Max Speed: 19200 bps

Max. Modbus Poll Rate: 100 ms

Termination: 120 ohms (internal jumper enable)

---

Contact us

[www.abb.com/solar](http://www.abb.com/solar)



**Urząd Miasta Szczecin**  
Wydział Gospodarki Komunalnej  
i Ochrony Środowiska  
pl. Armii Krajowej 1, 70-456 Szczecin  
tel. +4891 42 45 470, +4891 42 45 630  
fax. +4891 42 45 627  
[wgkios@um.szczecin.pl](mailto:wgkios@um.szczecin.pl) - [www.szczecin.eu](http://www.szczecin.eu)

Szczecin 2017-11-27

**Zakład Wodociągów i Kanalizacji**  
**ul. Maksymiliana Golisza 10**  
**71-682 Szczecin**

za pośrednictwem

**Pan Kamil Wantuch**  
**HYMON ENERGY Sp z o.o.**  
**ul. J.Bajdona 22D/10**  
**40-115 Katowice**

**Nasz znak:** WGKiOŚ-II.6220.24.2017.DMf

**Dotyczy: Informacji w sprawie uzyskania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach dla przedsięwzięcia pn.: „Budowa farmy fotowoltaicznej o łącznej mocy 0,5 MW – ZPW Pilchowo”.**

Odpowiadając na pismo z dnia 14.11.2017 r. (data wpływu do tut. Urzędu 16.11.2017 r.) w sprawie jw. uprzejmie informuję, iż zgodnie z art. 71 ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. z 2017 r., poz. 1405) uzyskanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach jest wymagane dla planowanych:

- 1) przedsięwzięć mogących zawsze znacząco oddziaływać na środowisko,
- 3) przedsięwzięć mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko.

Zgodnie z art. 60 ww. ustawy, przedsięwzięcia mogące zawsze i potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko zostały wyszczególnione w rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. z 2016, poz.17).

Z przedstawionej przez Państwa informacji wynika, iż w ramach inwestycji planowana jest budowa następujących elementów:

- panele fotowoltaiczne o łącznej mocy nominalnej 0,5 MW,
- konstrukcja wsporcza dla paneli fotowoltaicznej pod optymalnym kątem nachylenia posadowiona na gruncie,
- falowniki (inwertery) fotowoltaiczne przekształcające energię prądu stałego na energię prądu zmiennego o parametrach dostosowanych do sieci odbiorczej,
- linia kablowa,
- pozostałe elementy infrastruktury niezbędne do funkcjonowania ww. inwestycji.

Według informacji w Państwa piśmie wynika, że instalacja będzie zajmowała powierzchnię do 0,99 ha na części działki nr 1/4 w obrębie 2002 i części działki nr 1 w obrębie 2003.

Ponadto teren inwestycji nie znajduje się w granicach prawnych form ochrony przyrody, o których mowa w art. 6 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U. z 2015 r. poz. 1651 ze zm.).

Zgodnie z ww. rozporządzeniem do przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko należy przedsięwzięcie wymienione w § 3 ust.1 pkt 52 - zabudowa przemysłowa, w tym zabudowa systemami fotowoltaicznymi, lub magazynowa, wraz z towarzyszącą jej infrastrukturą, o powierzchni zabudowy nie mniejszej niż:

a) 0,5 ha na obszarach objętych formami ochrony przyrody, o których mowa w art. 6 ust. 1 pkt 1-5, 8 i 9 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody, lub w otulinach form ochrony przyrody, o których mowa w art. 6 ust. 1 pkt 1-3 tej ustawy,

b) 1 ha na obszarach innych niż wymienione w lit. a

- przy czym przez powierzchnię zabudowy rozumie się powierzchnię terenu zajęłą przez obiekty budowlane oraz pozostałą powierzchnię przeznaczoną do przekształcenia w wyniku realizacji przedsięwzięcia.

Z przedstawionej przez Państwa informacji wynika, iż przedsięwzięcie polegające na budowie farmy fotowoltaicznej o łącznej mocy 0,5 MW – ZPW Pilchowo o powierzchni do 0,99 ha nie kwalifikuje go do wymogu uzyskania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach.

ZAŁĄCZKA DYPLOMATYKA WYDZIAŁU

Genina, Małgorzata







IZBA ARCHITEKTÓW  
RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

MAŁOPOLSKA OKRĘGOWA IZBA ARCHITEKTÓW  
OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

Sygnatura akt: OKK/Upb/91/07/MP

Kraków, dnia 14 grudnia 2007 r.

**DECYZJA nr MPOIA / 048 / 2007**

Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1 i ust. 2, art. 13 ust. 1 pkt 1 i art. 14 ust. 1 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (tekst jednolity: Dziennik Ustaw z 2006, nr 156, poz. 1118 dalsze zmiany Dz.U. z 2006, nr 170 poz. 1217 Dz.U. z 2007, nr 99, poz. 665, nr 88, poz. 587, nr 127, poz. 880), art. 11 i 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42, z 2002 r. Nr 23, poz. 221 i Nr 153, poz. 1271 i Nr 240, poz. 2052, z 2003 r. Nr 124, poz. 1152 i Nr 190, poz. 1864, z 2004 r. Nr 141, poz. 1492 oraz z 2005 r. Nr 150, poz. 1247), oraz art.104 i 107 § 1 i 4 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. - Kodeks postępowania administracyjnego (tekst jednolity: Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071; dalsze zmiany: Dz. U. z 2001 r. Nr 49, poz. 509, z 2002 r. Nr 113, poz. 984, Nr 153, poz. 1271, i Nr 169, poz. 1387, z 2003 r. Nr 130, poz. 1188, z 2004 r. Nr 162, poz. 1692 oraz z 2005 r. Nr 64, poz. 565 i Nr 78, poz. 682, nr 181, poz. 1524)

stwierdza się, że  
**Pan mgr inż.arch. Paweł Michoń**  
urodzony dnia 04 lipca 1976 r., w Dąbrowie Tarnowskiej

posiada odpowiednie wykształcenie techniczne i praktykę zawodową  
i nadaje się

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
w specjalności architektonicznej do projektowania bez ograniczeń

Decyzja niniejsza jako uwzględniająca w całości żądanie strony nie wymaga uzasadnienia.

Od decyzji przysługuje Pani/Panu odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Izby Architektów. Odwołanie wnosi się za pośrednictwem organu, który wydał decyzję tj. Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Małopolskiej Okręgowej Izby Architektów, w terminie 14 dni od dnia doręczenia decyzji.

*dr inż.arch. Witold Gilewicz, Przewodniczący OKK*

*dr hab. inż.arch. prof. PK/Władław Celadyn, V-ce Przewodniczący OKK*

*mgr inż.arch. Witold Szorc, V-ce Przewodniczący OKK*

*mgr inż.arch. Maria Kowalczyk, Sekretarz OKK*

*mgr inż.arch. Jerzy Głodkiewicz, członek OKK*

*mgr inż.arch. Dorota Krzyżanowska, Członek OKK*

*mgr inż.arch. Jan Skąpski, Członek OKK*

*mgr inż.arch. Artur Tłezpa, Członek OKK*

*mgr inż.arch. Jolanta Wąsik, członek OKK*



Otrzymują:

1. Pan Paweł Michoń, zam. 33-100 Tarnów, ul. Szpitalna 56/35

Gdy decyzja stanie się ostateczna:

2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego - w celu wpisania do centralnego rejestru osób posiadających uprawnienia budowlane,

3. Małopolska Okręgowa Rada Izby Architektów.

4. a/a

**URZĄD WOJEWÓDZKI**  
Wydział Gospodarki Przestrzennej  
Łódź, ul. Piotrkowska Nr 104

Łódź, dnia 26.06. 19 91 r.

Nr 118/91/WŁ

**DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO**

do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

1 ust.5, § 2 ust. 1 p. 1, § 5 ust.1 p. 1

Na podstawie § 1 § 13 ust. 1 pkt. 4 lit. d

rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r.

w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46) stwierdza się

ż: Obywatel(ka)

Radosław ŁAZUCHIEWICZ

(imię i nazwisko)

magister inżynier elektryk

(tytuł zawodowy)

urodzony(a) dnia 26.03. 61 Łodzi

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonania samodzielnej funkcji  
projektanta oraz kierownika budowy i robót

(rodzaj funkcji)

w specjalności

instalacyjno-inżynieryjnej

(rodzaj specjalności technicznej-budowlanej)

w zakresie

sieci i instalacji elektrycznych

(specjalizacja zawodowa)

Obywatel(ka) Radosław ŁAZUCHIEWICZ jest upoważniony(a) do  
(imię i nazwisko)

1. Sporządzania projektów obejmujących instalacje elektryczne, na powietrzne i kablowe linie energetyczne.
2. Kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów sieci i instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego obejmujących instalacje elektryczne, napowietrzne i kablowe linie energetyczne.



Z upoważnienia WOJEWODY

ARCHITEKT WOJEWÓDZKI  
DYREKTOR  
Wydziału Gospodarki Przestrzennej

mgr inż. arch. Marek Teslawski



**URZĄD WOJEWÓDZKI  
w TARNOWIE  
WYDZIAŁ PLANOWANIA PRZESTRZENNEGO**

Urbanistyki, Architektury  
i Nadzoru Budowlanego  
33-100 Tarnów, ul. Kniecińskiego 24

**DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO**

do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

N/z-UAN-8346/4/86

Tarnów 1966-01-30

Na podstawie § 5 ust.1, § 6 ust.1, § 7 i § 13 ust.1 pkt.4 lit.d  
rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska  
z dnia 20 lutego 1975r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych  
w budownictwie / Dz.U.Nr 8, poz.46 /

stwierdza się, że

Obywatel

Krzysztof Gajewski  
magister inżynier elektryk

urodzony dnia 19 czerwca 1958r. w Mielcu

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania  
samodzielnej funkcji

w specjalności  
w zakresie

kierownika budowy i robót  
instalacyjno - inżynieryjnej  
instalacji elektrycznych i sieci .

Obywatel Krzysztof GAJEWSKI jest upoważniony do :

- kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót,  
kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych  
elementów instalacji oraz oceniania i badania stanu  
technicznego w zakresie instalacji elektrycznych i sieci .
- sporządzania projektów instalacji elektrycznych i sieci .

otrzymuje :

1x- Ob. Krzysztof GAJEWSKI  
kan. 33-100 Tarnów ul. Nowodąbrowska 63/7  
1x- a/a.-

**DYREKTOR WYDZIAŁU**

w.z.

inż. arch. Kazimierz Puchala.  
Z-ca Dyrektora (Wydziału)

AC.-

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

N/z-WBPP-NB-8346/24/84

Tarnów, dnia 20 luty 1984r.

Na podstawie § 2 ust.1 pkt 1, § 4 ust.2, § 6 ust.3, § 7 i § 13 ust.1  
pkt 2 rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska  
z dnia 20 lutego 1975r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych  
w budownictwie / Dz. Urz. Nr 8, poz. 46 / stwierdza się, że :

Obywatel **Andrzej Chłędowski**  
inżynier budownictwa lądowego

urodzony dnia 3 luty 1950 r. w Ropczycach

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej  
funkcji projektanta

w specjalności konstrukcyjno - budowlanej

Obywatel **Andrzej Chłędowski** jest upoważniony do :

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 wodno - melioracyjnych,
2. sporządzania w budownictwie osób fizycznych projektów w zakresie  
rozwiązań architektonicznych :
  - a/ budynków inwentarskich i gospodarczych, adaptacji projektów  
typowych i powtarzalnych innych budynków oraz sporządzania  
planów zagospodarowania działki związanych z realizacją tych  
budynków,
  - b/ budowli nie będących budynkami,
3. kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy, kierowania  
i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów budowlanych  
oraz oceniania i badania stanu technicznego obiektów budowlanych -  
w budownictwie osób fizycznych.

otrzymuje :

- 1x- Ob.inż. Andrzej Chłędowski  
zam. 33-100 Tarnów ul. Głowackiego 6/66
- 1x- a/a.-

AC.-



**WOJEWÓDZKI**  
**DIREKTOR**  
Wojewódzkiego Biura Planowania Przestrzennego  
inż. arch. Zbigniew Ziemiński  
Główny Architekt Województwa



## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAP-P38-ARN-HI8 \*

Pan Artur Michał Smoroński o numerze ewidencyjnym MAP/BO/0366/11  
adres zamieszkania ul. Mieczykowa 14/15, 30-389 Kraków  
jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2018-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2017-07-19 roku przez:

Stanisław Karczmarczyk, Przewodniczący Rady Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



P O L S K A  
I Z B A  
I N Ż Y N I E R Ó W  
B U D O W N I C T W A

## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAP-JD7-NSH-DHE \*

Pan Artur Michał Smoroński o numerze ewidencyjnym MAP/BO/0366/11

adres zamieszkania ul. Mieczykowa 14/15, 30-389 Kraków

jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2017-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2016-07-15 roku przez:

Stanisław Karczmarczyk, Przewodniczący Rady Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piiib.org.pl](http://www.piiib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



IZBA ARCHITEKTÓW  
RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

Małopolska Okręgowa Rada Izby Architektów RP

## **ZAŚWIADCZENIE - ORYGINAŁ**

**(wypis z listy architektów)**

Małopolska Okręgowa Rada Izby Architektów RP zaświadcza, że:

**MGR INŻ. ARCH. PAWEŁ BOLESŁAW MICHON**

posiadający kwalifikacje zawodowe do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie w specjalności architektonicznej i w zakresie posiadanych uprawnień nr **MPOIA/048/2007**, jest wpisany na listę członków Małopolskiej Okręgowej Izby Architektów RP pod numerem: **MP-1348**.

Członek czynny od: 30-01-2008 r.

Data i miejsce wygenerowania zaświadczenia: 09-01-2018 r. Kraków.

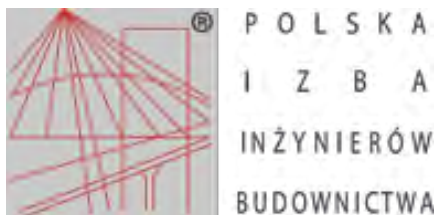
Zaświadczenie jest ważne do dnia: **30-06-2018 r.**

Podpisano elektronicznie w systemie informatycznym Izby Architektów RP przez:  
Grzegorz Lechowicz, Sekretarz Okręgowej Rady Izby Architektów RP.

Nr weryfikacyjny zaświadczenia:

**MP-1348-B7B5-64A7-EY2D-51A4**





## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

ŁOD-8GU-91N-ZIG \*

Pan Radosław ŁAZUCHIEWICZ o numerze ewidencyjnym ŁOD/IE/4012/03  
adres zamieszkania ul. Zmienna 15A m. 13, 91-719 Łódź  
jest członkiem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2018-02-01 do 2018-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2018-01-24 roku przez:

Barbara Malec, Przewodniczący Rady Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAP-CEP-FJF-V1I \*

Pan Krzysztof Gajewski o numerze ewidencyjnym MAP/IE/1602/01  
adres zamieszkania Al. Matki Bożej Fatimskiej 63/7, 33-100 Tarnów  
jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

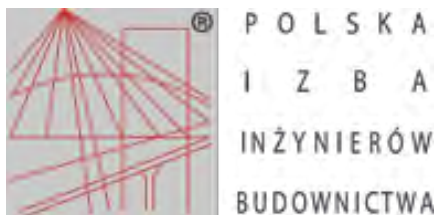
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2018-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2017-12-27 roku przez:

Stanisław Karczmarczyk, Przewodniczący Rady Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAP-X5Q-SU6-U5Z \*

Pan Andrzej Chłędowski o numerze ewidencyjnym MAP/BO/3258/01  
adres zamieszkania ul. Mieszka I 12, 33-101 Tarnów  
jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2018-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2017-12-07 roku przez:

Stanisław Karczmarczyk, Przewodniczący Rady Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.