

## ZLECENIODAWCA

Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o.  
ul. Targowa 8, 64-300 Nowy Tomyśl

## NR ZLECENIA / UMOWY

## OBIEKT

Przepompownia ścieków ul. Paprocka dz. 873/4

## TEMAT

**BUDOWA ŹRÓDEŁ FOTOWOLTAICZNYCH O MOCY 12,96kWp**

Branża: elektryczna

Kategoria obiektu budowlanego: XXVI

## IMIĘ I NAZWISKO

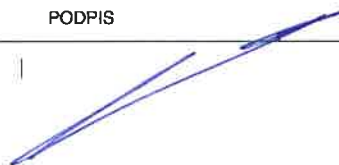
## DATA

## PODPIS

## ZESPÓŁ AUTORSKI

Projektant  
inż. Eugeniusz Korbik  
294/85/Pw

08.2021 r.



## KIEROWNIK ZESPOŁU

mgr inż. Marcin Jachimowski  
nr upr. 7131-7132/153/PW/2001

08.2021 r.

kierownik pracowni projektowej

  
mgr inż. Marcin Jachimowski

## SPRAWDZIŁ

inż. STANISŁAW OSIŃSKI  
nr upr. WKP/0174/POOE/10

08.2021 r.



EGZEMPLARZ NADZOROWANY NUMER



## **Spis treści**

Dokumenty Formalne:

Oświadczenia projektantów

Uprawnienia

I. OPIS projektu

II. Opis techniczny

III. Obliczenia techniczne

IV. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

1. PLAN PZT
2. SCHEMAT ZASILANIA

**Oświadczenie projektanta sprawdzającego o wykonaniu projektu budowlanego zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.**

## I. OPIS DO PROJEKTU

### 1.1 Przedmiot inwestycji

Przedmiotem inwestycji jest „BUDOWA ŹRÓDEŁ FOTOWOLTAICZNYCH O MOCY 12,96kWp. DZ. NR 873/4 która będzie stanowiła dodatkowe źródło energii elektrycznej dla pokrycia zapotrzebowania na energię elektryczną „Przepompownia ścieków ul. Paprocka dz. 873/4 dla Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. ul. Targowa 8, 64-300 Nowy Tomyśl.

Przedmiotowe działki posiadają dostęp do drogi publicznej, z istniejącym wjazdem.

Projektowana instalacja wykonana będzie w oparciu o konstrukcje wsporcze, montowane na gruncie panele fotowoltaiczne oraz inwertery.

Urządzenia zlokalizowane będą w miejscowości Nowy Tomyśl. Instalacja fotowoltaiczna składać się będzie z 32 paneli fotowoltaicznych o mocy jednego panelu 405Wp. Zastosowane panele będą współpracowały z inwerterem, o mocy 12,5kW. Łączna moc jaką osiągnie instalacja fotowoltaiczna wyniesie 12,96(DC)/12,5 kW(AC). Projektowane panele będą nachylone pod kątem 25° do poziomu i skierowane w stronę południową - azymut 180°.

Energia elektryczna produkowana przez elektrownię wykorzystywana będzie do zasilania obiektów Przepompownia ścieków ul. Paprocka dz. 873/4.

### 1.2 Istniejący stan zagospodarowania terenu

Na działce nr 873/4 zlokalizowany zostanie generator słoneczny. Obecnie podstawowym źródłem zasilania obiektu jest istniejące przyłącze nN z sieci ENEA S.A., wykonane jako złącze ZPK ze stacji transformatorowej 20/0,4kV ENEA OPERATOR Sp. z o.o. Złącze nn. wraz z układem pomiarowo - rozliczeniowym zlokalizowana jest w granicy działki 873/4 . Połączenie rozdzielnic głównej ze złączem ZPK istniejącej instalacji wykonane jest kablami ziemnymi nn.

### 1.3 Projektowane zagospodarowanie

W ramach inwestycji projektuje się budowę instalacji odnawialnego źródła energii fotowoltaicznej o mocy 12,96(DC)/12,5 kW(AC) wewnętrznych linii kablowych nn. AC i DC, wolnostojących konstrukcji wsporczych pod panele fotowoltaiczne, montaż paneli fotowoltaicznych na konstrukcjach oraz inwerterów i złącz kablowych. Lokalizacja projektowanych urządzeń przedstawiona została na rys nr 1. Przyłączenie projektowanych urządzeń planowane jest w rozdzielni RG niskiego napięcia istniejącego budynku, po jej przystosowaniu do przewidywanej generacji energii elektrycznej, oddziaływanie obiektu mieści się w obrębie granic nieruchomości, do której inwestor posiada tytuł prawny.

### 1.4 informacje ogólne

Teren objęty inwestycją jest własnością:

Właściciel:

Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o.  
ul. Targowa 8, 64-300 Nowy Tomyśl

Adres Nr działki 873/4

Nowy Tomyśl

Przepompownia ścieków

Inwestycja nie wymaga zasilania w wodę, gaz, CO. Budowany obiekt ma charakter niskiego stopnia komunikacji, a materiały podstawowe (przewody, kable, stacja transformatorowa oraz osprzęt nn.) są typowe, stosowane powszechnie w budownictwie energetycznym, obiekt wyposażony jest w pełną infrastrukturę techniczną, umożliwiającą podłączenie instalacji fotowoltaicznej do instalacji wewnętrznej.

#### 1.5 informacje o ochronie dóbr kultury

Działka nie jest wpisana do rejestru zabytków i nie podlega przedmiotowej ochronie.

#### 1.6 Wpływ eksploatacji górniczej

Przedmiotowa działka nie znajduje się w granicach terenu górniczego.

1.7 Informacje i dane o charakterze i cechach istniejących i przewidywanych zagrożeń dla środowiska oraz higieny i zdrowia użytkowników projektowanych obiektów budowlanych i ich otoczenia w zakresie zgodnym z przepisami odrębnymi.

Instalacje wykorzystujące do wytwarzania energii elektrycznej energię słońca (ogniwa fotowoltaiczne) są wymienione w rozporządzeniu, stanowiącym transpozycję załącznika I i II dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2011/92/UE z 9 listopada 2010 r, w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko. Zgodnie z paragrafem 3 ust. 1 pkt 52 rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 25 czerwca 2013 r. zmieniającym wyżej wymienione rozporządzenie: zabudowa systemami fotowoltaicznymi 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 16.04.2004 r. o ochronie przyrody, lub w otulinach form ochrony przyrody, o których mowa w art. 6 ust. 1 pkt 1-3 tej ustawy;

b) 1ha na obszarach innych niż wymienionych w lit. a ; przy czym przez-powierzchnię zabudowy rozumie się powierzchnie terenu zajęta przez obiekty budowlane oraz pozostałą powierzchnię przeznaczoną do przekształcenia w wyniku realizacji przedsięwzięcia" jest przedsięwzięciem mogącym potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko.

Powierzchnia zabudowy paneli fotowoltaicznych dla projektowanej inwestycji wynosi 380m<sup>2</sup> (tj. 0,038ha), co nie przekracza powierzchni 0,5ha stanowi 6,61% powierzchni działki 5742m<sup>2</sup> nie ogranicza powierzchni biologicznie czynnej, o której mowa w przywołanej interpretacji, a więc jej budowa nie kwalifikuje się do przedsięwzięć mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko i nie wymaga uzyskania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach realizacji przedsięwzięcia. Panele zlokalizowano poza terenem zalewowym na którym istnieje 0,1% prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi. System jest wykonany w standardzie IP68 co czyni go bezpiecznym, w przypadku wystąpienia powodzi w zakresie terenu, na którym istnieje 0,2% prawdopodobieństwo jej wystąpienia.

1.8. Obszar oddziaływania projektowanych obiektów budowlanych mieści się w granicach działki inwestora, do których inwestor posiada tytuł prawny.

W oparciu o następujące przepisy prawa:

1. Ustawa z dnia 7lipca 1994r. Prawo budowlane {Dz. U. 2013r.poz.1409 z późn, zmianami),

2. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony Środowiska (Dz. U. Nr 62, poz.627 z późn. zmianami)

3. Rozporządzenie Rady Ministrów z 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. 2010 r. Nr213, Poz.1397 z późn. zmianami)

4. Załącznik do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. 2007 r. Nr 150, poz. 826 z późn. zmianami)

#### 1.9. Drzewostan

W ramach inwestycji nie przewiduje się wycinki dwóch drzew .

#### 1.20 Kolizje z urządzeniami podziemnymi.

W rejonie montażu znajdują się infrastruktura podziemna która nie koliduje z planowaną inwestycją. Należy zwrócić szczególną uwagę przy montażu wsporczej modułów fotowoltaiki.

Stwierdzono:

a) projektowana instalacja nie ogranicza możliwości swobodnego zagospodarowania działek sąsiednich.

b) obszar oddziaływania obiektu, zgodnie z art. 3 pkt 20 Prawa Budowlanego obejmuje działkę przedmiotowej inwestycji na których planuje się wykonanie inwestycji. Obszar oddziaływania obiektu wyznaczono przy uwzględnieniu funkcji, formy, konstrukcji projektowanego obiektu i innych jego cech charakterystycznych, a także sposobu zagospodarowaniu terenu znajdującego się w otoczeniu projektowanej inwestycji. Realizacja inwestycji nie powoduje ograniczenia dostępu do drogi publicznej, możliwości korzystania z wody, kanalizacji, energii elektrycznej i ciepłej oraz środków łączności przez osoby trzecie. Nie wpływa również negatywnie na dostęp światła dziennego do pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi.

c) rozwiązania techniczne oraz sposób zagospodarowania terenu nie powodują uciążliwości związanych z hałasem, wibracjami, zakłóceniami elektrycznymi i promieniowaniem, a także zanieczyszczeniem powietrza, wody i gleby.

d) projektowana inwestycja nie spowoduje zagrożeń dla środowiska, higieny i zdrowia jego użytkowników i najbliższego otoczenia oraz nie spowoduje ponadnormatywnego zacielenia działek sąsiednich.

Naziemna instalacja fotowoltaiczna nie ogranicza powierzchni biologicznie czynnej.

#### Wniosek

Obszar oddziaływania obiektu mieści się w całości na działkach, na której został zaprojektowany. Nie będzie negatywnie wpływał na działki sąsiednie. Instalacja fotowoltaiczna nie będzie produkowała odpadów oraz będzie bezobsługowa. Na w/w inwestycji nie będą przebywały osoby w trybie stałym. Powierzchnia biologicznie czynna pozostaje bez zmian. System bezpieczny w standardzie IP68

### 1.3 Wytyczne przeciwpożarowe instalacji fotowoltaicznej zlokalizowanej na gruncie.

- projektuje się falowniki wyposażone rozłączniki prądu stałego DC.
- w przypadku pożaru należą pierwsze kolejności podłączyć zasilania zmiennoprądowa używając przycisku wyłącznika przeciwpożarowego zlokalizowanego na obudowie złącza ZKP lub RG
- w przypadku konieczności odłączenia paneli fotowoltaicznych należą dokonać rozłączenia obwodów stałoprądowych rozłącznikiem DC zlokalizowane na obudowie falownika.
- do gaszenia obwodów elektrycznych używać właściwych gaśnic proszkowych.

## 2. OPIS TECHNICZNY

Do projektu wykonawczego „ BUDOWA ELEKTROWNI FOTOWOLTAICZNEJ Z MOCĄ PRZYŁĄCZENIOWĄ 12,96kWp NA DZIAŁCE NR 873/4 gmina Nowy Tomyśl Paprocka ”.

### 1 Podstawa Opracowania.

Niniejszy projekt opracowano na podstawie:

- Zlecenia Inwestora,
- Podkładu geodezyjnego działki,
- Aktualnych przepisów ustawy Prawo budowlane oraz norm i danych technicznych:
  1. Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U. z 1997 r. Nr 54, poz. 348 ze zm.)
  2. PN-IEC 60364-5-523:2001 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”.
  3. N-SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”.
  4. PN-EN 62446:2010 „Systemy fotowoltaiczne przyłączone do sieci elektrycznej – Minimalne wymagania dotyczące dokumentacji systemu, badania rozruchowe i wymagania kontrolne”
  5. PN-HD 60364-7-712:2007 „Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania”.
  6. PN-EN 61173 „Ochrona przepięciowa fotowoltaicznych (PV) systemów wytwarzania mocy elektrycznej- Przewodnik”.
  7. PN-EN 61724:2002 Monitorowanie własności systemu fotowoltaicznego -- Wytyczne pomiaru, wymiany danych i analizy
  8. ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
  9. PN EN 62305-1:2008 - „Ochrona odgromowa – Część 1: Zasady ogólne”
  10. PN EN 62305-2:2008 - „Ochrona odgromowa – Część 2: Zarządzanie ryzykiem
  11. PN EN 62305-1:2008 - „Ochrona odgromowa – Część 1: Zasady ogólne”
  12. PN EN 62305-2:2008 - „Ochrona odgromowa – Część 2: Zarządzanie ryzykiem”
  13. PN EN 62305-3:2009 - „Ochrona odgromowa – Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia”

### 2 Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt budowy instalacji fotowoltaicznej o mocy zainstalowanej w wysokości 12,96kW(DC)/12,5kW(AC). instalacja będzie pracowała synchronicznie z siecią zasilającą ENEA Dystrybucja S.A. i będzie stanowiła źródła energii dla obiektu Przepompownia ścieków ul. Paprocka dz. 873/4 Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji " w Nowym Tomyślu.

Opracowanie swoim zakresem obejmuje:

- montaż konstrukcji wsporczych pod panele fotowoltaiczne,
- montaż paneli fotowoltaicznych - 32 szt.,
- montaż przetwornic 12,5kW - 1 szt.,
- montaż rozdzielnic RPV
- dostosowanie do warunków technicznych przyłączenia w zakresie sterowania
- wykonanie okablowania strony AC, DC
- wykonanie instalacji uziemiającej.

-montaż stacji pogodowej.

### 3. Miejsce przyłączenia.

Miejsce odbioru/dostarczania energii elektrycznej, oraz miejsce rozgraniczenia własności urządzeń elektroenergetycznych przyłącza zaciski odpływowe głowicy kablowej lokalizacja złącze kablowe odbiorcy, w kierunku instalacji wytwórcy/odbiorcy i będzie stanowić przyłączy z mocą generatora fotowoltaicznego 12,96/12,5kW). Zasilanie potrzeb własnych realizowane jest tym samym przyłączem w ramach istniejącej mocy przyłączeniowej.

Miejsce przyłączenia dla obiektu określone zostało: rozdzielnica RG budynek główny obiektu rozbudowa o pole z podstawą R303 zabezpieczenie – bezpiecznik mocy 32A.

#### 2.5 Stan istniejący - część elektryczna.

Obiekt Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji w Nowym Tomyślu" zasilany jest z linii kablowej nN sieci elektroenergetycznej o napięciu 0,4kV. Złącze kablowe nn. wraz z układem pomiarowym zlokalizowana jest w granicy działki 873/4 od drogi. Energia elektryczna mierzona jest przez bezpośredni układu pomiarowo-rozliczeniowy). Wykonany jest, jako układ pomiarowy trójfazowy, czteroprzewodowy, dwukierunkowy, realizujący pomiar energii czynnej i biernej. Wyposażony jest w licznik z modułem komunikacyjnym do transmisji danych pomiarowych do systemu odczytowego ENEA OPERATOR . W chwili obecnej pracuje jednokierunkowo mierząc energię pobraną.

#### 2.6 Opis rozwiązań technicznych.

Projektowana instalacja fotowoltaiczna 12,96 (DC) obejmuje montaż konstrukcji wsporczych oraz 32 szt. paneli fotowoltaicznych typu M405WE o mocy jednego panelu 405Wp . Zastosowane panele będą współpracowały z inwerterem każdy o mocy 12,50kW. Moc projektowanej instalacji po stronie zmiennoprądowej wynosi 12,5,0kW (AC).

Panele zamontowane zostaną na konstrukcjach wsporczych na gruncie, nachylone pod kątem 25° do poziomu i skierowane w stronę południową - azymut 198°.

Do połączenia części projektowanej instalacji fotowoltaicznej wykonane zostaną linie kablowe DC i AC oraz instalacja teletechniczna, które zostaną wprowadzone i przyłączone w rozdzielnicy głównej nn.

Przyłączenie przedmiotowego obiektu w zakresie istniejącego przyłącza pozostaje bez zmian.

Układ konstrukcji instalacji fotowoltaicznej na terenie działki nr 87,88,89 pokazano na rysunku nr 1.

Na etapie wykonawstwa konstrukcji systemowej modułów fotowoltaicznych wykonać próbę wyrównania. Potwierdzić protokołem zaakceptowanym przez inspektora nadzoru.

### 4. Opis konstrukcji

Opis konstrukcji z obliczeniami zawarto w części konstrukcyjnej projektu. Dopuszcza się tylko konstrukcje systemowe.

### 5. Bilans mocy

Moc przyłączeniowa wynosi obiektu	Pp=14kW
Moc projektowanych instalacji fotowoltaicznych	12,96/12,5kW

### 6. Moduły fotowoltaiczne.



Projektowany system fotowoltaiczny o mocy 12,96(DC)/12,5kW(AC) składa się z 32 kpl. modułów fotowoltaicznych M405WE 405Wp. Parametry techniczne wybranych modułów zamieszczono poniżej oraz załączonej karcie katalogowej.

#### Moduł monokrystaliczny M405WE Blackframe

Moc nominalna modułu	Pmpp	405Wp
Napięcie modułu w punkcie mocy maksymalnej	Ump	38,7V
Prąd modułu w punkcie mocy maksymalnej	Impp	10,47A
Napięcie obwodu otwartego	Uoc	46,5V
Prąd zwarciaowy	Isc	11,02A
Maksymalne napięcie pracy		1000V
Wydajność		19,5%
Tolerancja mocy		0+5Wp
Szerokość modułu [mm]		1140
Wysokość modułu [mm]		1719
Wysokość ramki [mm]		35
Waga modułu [kg]		22,0kg

Nie wyklucza się zmiany ww. przykładowego modułu fotowoltaicznego w przypadku zachowania mocy 405Wp pod warunkiem zachowaniem ww. parametrów.

#### 7. Inwertery.

Zastosowane inwertery umożliwiają przetworzenie wytworzonego przez panele prądu stałego na prąd przemienny. W projektowanej instalacji fotowoltaicznej zastosowano inwerter typu 12,5kW.

Inwertery automatycznie synchronizują się z siecią elektroenergetyczną i posiadają własne układy regulacji i zabezpieczeń mające na celu utrzymanie właściwych parametrów energii elektrycznej oraz zabezpieczenia uniemożliwiające podanie napięcia na wyłączoną sieć.

#### Zabezpieczenia:

- zabezpieczenie przed przepięciami po stronie sieci i generatora
- monitoring temperatury elementu chłodzącego
- zabezpieczenie przed zakłóceniami wysokiej częstotliwości
- zabezpieczenie przed przepięciami
- wykrywanie sieci autonomicznych

Dane:		Inwerter
Parametry wyjściowe inwertera:		
Moc znamionowa, $\cos \phi = 1$ (PAC,r)	kW	12,5
Maks. wyjściowa moc pozorna, $\cos \phi$ ,adj	kVA	12,5
Maks. napięcie wyjściowe (UAC)	V	400/230
Znamionowy prąd wyjściowy	A	18,0
Przyłącze do sieci		3/N/PE, AC, 400V
Częstotliwość znamionowa (fr)	Hz	50

Maks. częstotliwość sieciowa (fmax)	Hz	51.5
Zakres nastawy współczynnika mocy (cos $\phi_{AC,r}$ )		0-1,0
Współczynnik mocy przy mocy znamionowej (cos $\phi_{AC,r}$ )		1
Wyposażenie		
Przyłącze DC/przyłącze AC		MC4
Wyświetlacz		Tak
Złącza: RS485, Ethernet RJ45, S0, wejścia analogowe, Inwerter spełniają wymagania w zakresie dokumentu NC RfG oraz IRiESD.		tak/tak/tak

## 8 Okablowanie DC.

Ogniwa łączyć szeregowo w łańcuch za pomocą przewodów DC 1000V odporne na promieniowanie słoneczne UV w rurkach karbowanych stanowiących dodatkową izolację oraz dodatkowe zabezpieczenie przed promieniowaniem słonecznym. Nadmiary ww. przewodów przymocowano do konstrukcji aluminiowej za pomocą opasek odpornych na promieniowanie UV oraz szkodliwe czynniki atmosferyczne. Wszystkie połączenia między modułami wykonać za pomocą złączy typu MC4. Poszczególne łańcuchy modułów łączono z inwerterami przewodami solarnymi o przekroju przewodu zapewniający spadek napięcia DC <1%. Przewody DC prowadzone w ziemi układać w rurach ochronnych DVK.

## 9.0 Instalacje odgromowe

### 9.1 Wybór ryzyka do uwzględnienia

Ze względu na rodzaj i wykorzystanie obiektu, zostały wybrane i uwzględnione następujące ryzyka:

Ryzyko R1:	Ryzyko utraty życia ludzkiego;	RT: 1,00E-05
Ryzyko R2:	Ryzyko utraty usługi publicznej;	RT: 1,00E-03

Akceptowane wartości poszczególnych części ryzyka RT zostały określone. Wartości akceptowane ryzyka dla R1, R2, R3 oraz R4 zostały podane w normie.

Celem analizy ryzyka jest, aby istniejące ryzyko ograniczyć do wartości akceptowanej (ponoszonej) RT przez dobór odpowiednich środków ochrony uzasadnionych ekonomicznie, które to ryzyko ograniczą do akceptowanego poziomu.

Obiekt nie wymaga instalacji odgromowych

W rozdzielni RPV instalować ochronnik typu I kombinowany TNS .

Instalacje elektryczne systemu PV.

Projektowana instalacja fotowoltaiczna o mocy 12,96(DC)/12,5,0 kW(AC) dołączona zostanie do przygotowanego pola w rozdzielni RNN zlokalizowanej w pomieszczeniu rozdzielniczej głównej RNN stacji transformatorowej obiektu zgodnie z rysunkiem nr 2.

Od złącza RPV do rozdzielniczej RG wykonać linię kablowa YKY 5x16 mm<sup>2</sup>.

Zasilanie obiektu pozostaje bez zmian.

Moc zapotrzebowana obiektu pozostaje bez zmian.

Moc wytworzona generatorów paneli fotowoltaicznych P<sub>w</sub>=12,5kW.

Montować złącza RPV przy stołach z panelami fotowoltaicznymi. Do rozdzielniczej wyprowadzić zasilacz YKY 5x16mm<sup>2</sup> jako zasilacze inwerterów. Lokalizację inwerterów, rozdzielniczej DC wyposażonej w ochronniki przepięciowe DEHN 1000V typu II. Kable nn. układać na głębokości 0,7 m na 10 cm podsypce z piasku.

Następnie nasypać 10cm piasku i oznaczyć folią koloru niebieskiego dla kabli do 1kV. Kable zasilające pod przejazdami prowadzić na w rurach ochronnych SRS. Kable układać zgodnie z normą SEP-E- 004.

#### 10.0 Ochrona od porażen elektrycznych.

Wykonane instalacje elektryczne są zgodne z przepisami budowlanymi w zakresie ochrony przeciwporażeniowej oraz wymogami normy PN-IEC-60364 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych” oraz PN-HD 60364-7-712:2007 „Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania”.

Jako system ochrony od porażen prądem elektrycznym zastosowano samoczynne szybkie wyłączenie zasilania w układzie TN-S. Zastosowane wyłączniki samoczynne zapewniają zgodne z normą wyłączenie zasilania.

11.0 Ochrona przeciwprzebieciowa. W rozdzielnicy DC zastosować ograniczniki przepięć firmy DEHN 1000V PV typ II. Rozdzielnicę RNN wyposażyć w ogranicznik przepięć typ I kombinowany DEHNshield TNC 255.

#### 12.0 Instalacja uziomów i połączeń wyrównawczych.

Wykonać uziom układając bednarkę FeZn 30x4 mm na głębokości 0,6m. Konstrukcje paneli podłączyć do instalacji uziomów ww. bednarką. Wykonać połączenia wyrównawcze paneli fotowoltaicznych z konstrukcją za pomocą elementów wznających się w ramkę modułu produkcji firmy CORAB lub linki LY6 mm<sup>2</sup> odpornej na promieniowanie UV. Wymagana rezystancja uziomu < 10Ω.

#### 13.0 Diagnostyka uszkodzeń systemu fotowoltaicznego.

W przypadku wystąpienia uszkodzenia modułu (-ów), topologia systemu w łatwy sposób pozwala zlokalizować łańcuch, w którym się on znajduje. Dane pomiarowe uzyskane z inwertera pozwalają na porównanie chwilowych wartości parametrów falowników z wartościami teoretycznymi.

Uszkodzenie modułu (-ów) powoduje spadek mocy falownika(-ów), który jest sygnalizowany, a w toku odpowiednich pomiarów określa się dokładnie jego położenie.

### III. OBLICZENIA TECHNICZNE

#### 3.1. Bilans mocy

Moc projektowanych paneli fotowoltaicznych  $P(\text{DC})=32 \cdot 405,00=12,96\text{kWp}$

Moc wytwórcza instalacji fotowoltaicznej  $P_w(\text{AC})=12,5,0\text{kW}$

Prąd wytworzony  $I(\text{max})=18,72\text{A}$

Wymagane zabezpieczenie  $I_b=20\text{A}$

Moc wytwórcza falownika instalacji fotowoltaicznej  $P_w(\text{AC})=12,5\text{kW}$

Prąd wytworzony  $I(\text{max})=18,06\text{A}$

Wymagane zabezpieczenie  $I_b=20\text{A}$

#### 3.2. Sprawdzenie zabezpieczeń.

Przy mocy zapotrzebowanej

$P_w = 12,5\text{kW}$  prąd obciążenia wynosi

$I_n(\text{PV})=18,72$

$I_n = 20$

$I_b = 32\text{A}$  (istniejące zabezpieczenie przedlicznikowe)

$I_b > I_n > I_n(\text{PV})$

$32 > 20 > 18,72$

Istniejące zabezpieczenie przedlicznikowe 32A spełnia wymagania systemu.

#### 3.3. Sprawdzenie kabli zasilających.

##### 3.3.1 Zasilanie Inwertera.

Dla mocy wytworzonej instalacji fotowoltaicznej  $P_w=12,5\text{kW}$ :

Dobrano kabel YKY 5x16mm<sup>2</sup>

$I_n = 18,06\text{A}$

$I_b = 20\text{A}$

$I_z = 80\text{A}$

$I_n = 18,06\text{A} < I_b = 32\text{A} < I_z = 80\text{A}$

$1,6 \cdot 20 < 1,45 \cdot 80$

$32,0\text{A} < 116\text{A}$

Warunek  $I_2 < 1,45 \cdot I_z$  jest zachowany

#### 3.4 Obliczenia generatorów prądu z paneli fotowoltaicznych.

Dla planowanej mocy wytwórczej 12,96kWp projektuje się, montaż inwertera o mocy 12,5kW.

### 3.5 Spadki napięcia po stronie napięcia stałego.

Przewody DC klasy II przeznaczone do systemów fotowoltaicznych 4/6/10/16 mm<sup>2</sup> na napięciu 1000V PV1-F stosować zachowując spadek napięcia DC <1%.

#### 3.5.1 Spadki napięcia po stronie napięcia zmiennego.

#### 3.5.2 Spadek napięcia Inwertery do RG.

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 * P * l}{\gamma * S * U^2}$$

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 * 12500 * 30}{57 * 15 * 400^2} = 0,25\%$$

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 * 12500 * 5}{57 * 25 * 400^2} = 0,07\%$$

#### 3.5.3. Spadek napięcia od paneli fotowoltaicznych do inwertera.

$$\Delta U_{\%}(dc) = \frac{2 * 100 * 6480 * 30}{57 * 4 * 619^2} = 0,45\% < 1\%$$

Dla modułów przyjmując najdłuższy odcinek przewodów DC.

### 3.6 Zabezpieczania łańcuchów modułów solarnych

dla każdego łańcucha muszą być spełnione następujące kryteria:

-  $I_N > 1,8 \times I_{SC} = 1,8 \times 11,02A = 19,84A$

-  $I_N < 2,4 \times I_{SC} = 2,4 \times 11,02A = 26,45A$

-  $U_N \geq 1000V$ ,

$I_N$  -Prąd znamionowy bezpiecznika

$I_{SC}$  -Prąd zwarcioowy w standardowych warunkach testowych (STC) zgodnie z arkuszem danych modułów solarnych

$U_N$  -Wartość znamionowa napięcia bezpiecznika

Dobiera się zabezpieczenie  $I_{bDC} = 24A$

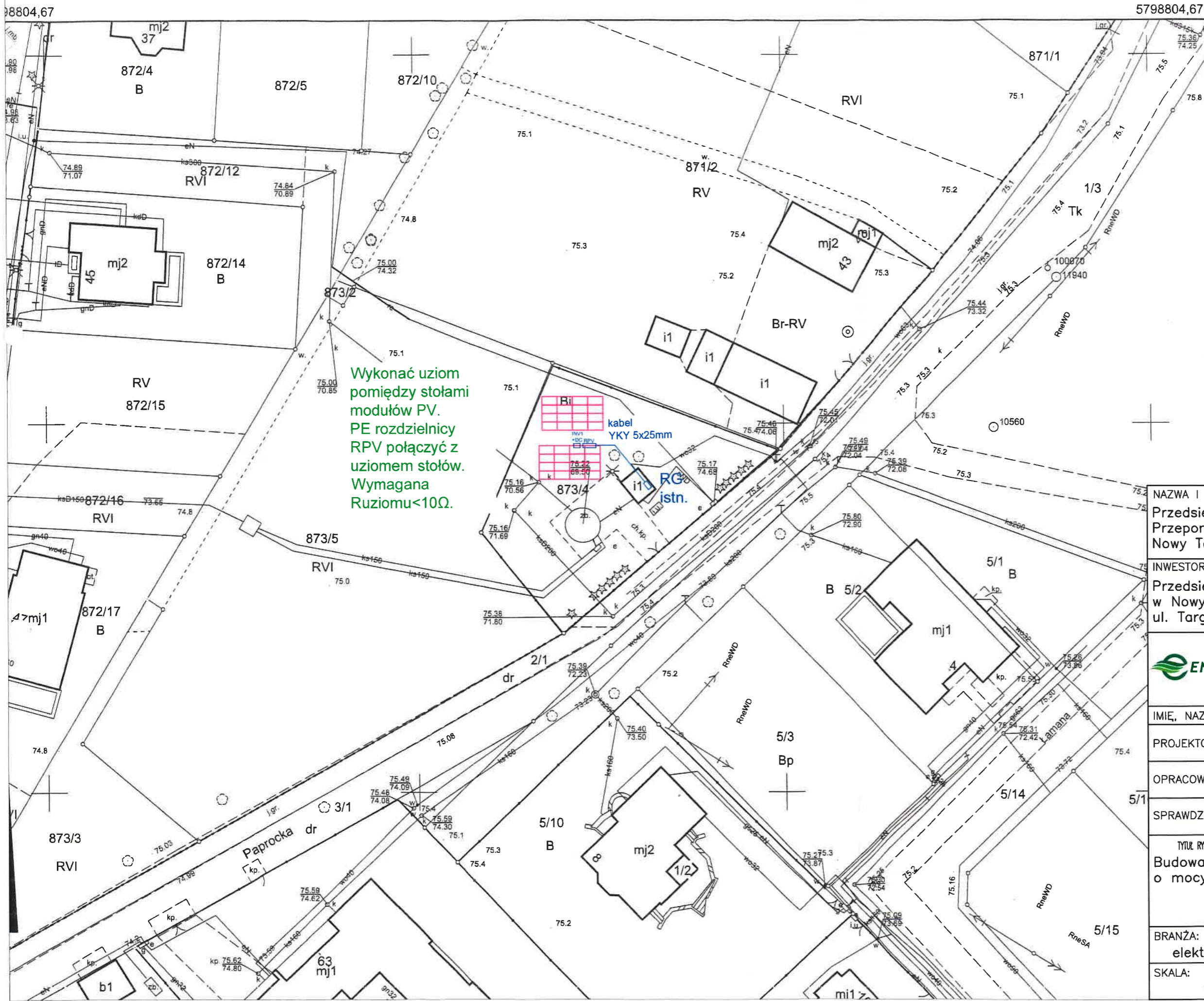
$1,8 \times I_{SC} < I_N < 2,4 \times I_{SC}$

$19,48 < 24 < 26,45$

### 3.6 Sprawdzenie ochrony od porażień.

Zgodnie z PN-IEC60364 skuteczność ochrony przeciwporażeniowej potwierdzić pomiarami powykonawczymi instalacji elektrycznej.



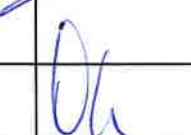
Skala 1:500



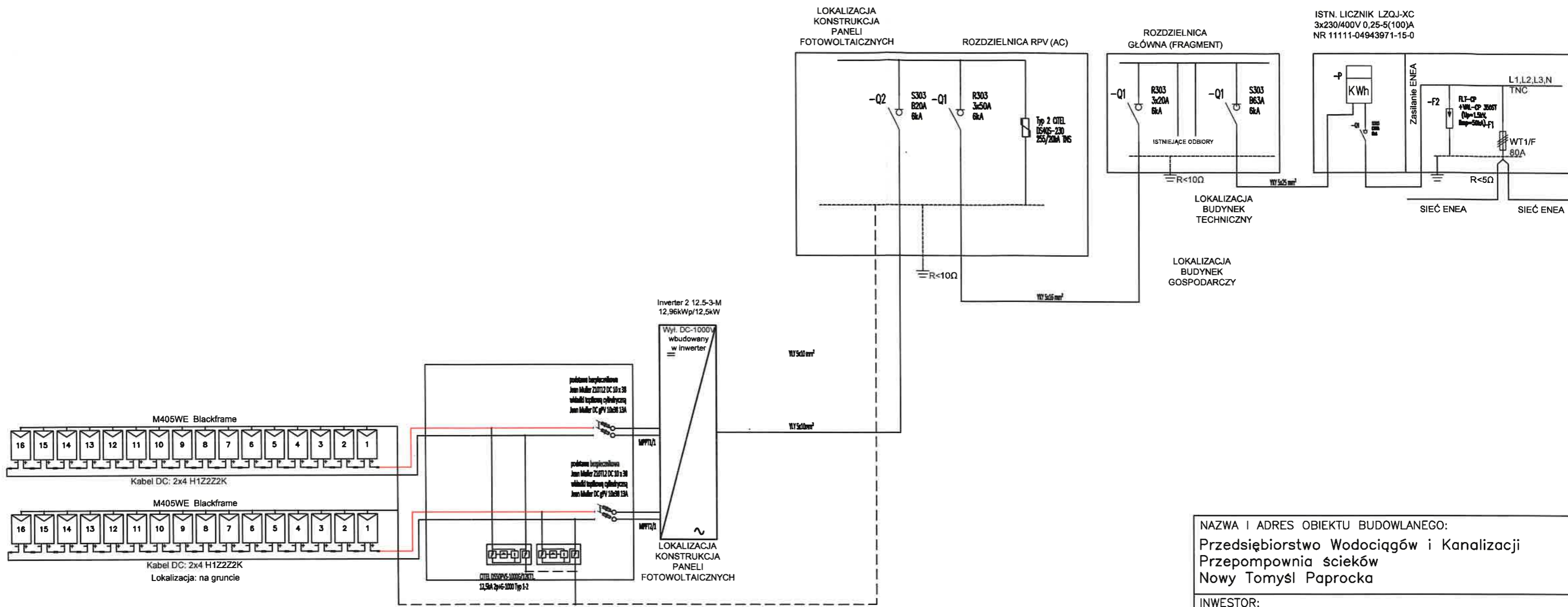
Wykonać uziom pomiędzy stołami modułów PV. PE rozdzielnicy RPV połączyć z uziomem stołów. Wymagana Ruziomu <math>< 10\Omega</math>.

5578358,38  
 Województwo: wielkopolskie  
 Powiat: nowotomyski  
 Jednostka ewidencyjna: Miasto Nowy Tomyśl  
 Obręb ewidencyjny: NOWY TOMYŚL  
 Arkusz: 1, 5  
 Numer sekcji: 5.175.30.09.2.4  
 Działka: wg zasięgu  
 Wykonał: Adrianna Bartkowiak

**RZECZOZNAWA**  
 DO SPRAW ZABEZPIECZEN PRZECIWOPOŻAROWYCH  
 inż. Henryk Boguszewski nr opr. 187/5  
 Poznań, dnia 25.10.21  
 Zgodność projektu z wymaganiami  
 ochrony przeciwpożarowej  
 STWIERDZAM  
 bez uwag

NAZWA I ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO: Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Przepompownia ścieków Nowy Tomyśl Paprocka		
INWESTOR: Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Nowym Tomyślu Spółka z o.o ul. Targowa 8, 64-300 Nowy Tomyśl		
	ENVIROTECH-sp.z o.o. ul. J.Kochanowskiego 7 60-845 Poznań tel. 61/657-02-00	NR PROJEKTU: 126/2019
IMIE, NAZWISKO		PODPIS:
PROJEKTOWAŁ:	inż. Eugeniusz Korbik 294/85/Pw	
OPRACOWAŁ:	mgr inż. Przemysław Osinski	
SPRAWDZIŁ:	inż Stanisław Osinski WKP/0174/POOE/10	
TYTUŁ RYSUNKU: Budowa Instalacji Fotowoltaicznej o mocy 12,96kWp Plan Zagospodarowania Terenu		
BRANŻA: elektryczna	STADIUM: PW	DATA: 08.2021
SKALA: -	FORMAT: A3	NR RYSUNKU: 1

INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA  
12,96kWp/12,5kW



Elementy instalacji fotowoltaicznej		Ilość
M405WE Blackframe		32
Inwerter 12,5kW(3faz)		1

Parametry wejściowe inwertera :

Maks. moc PV (cos φ=1)	kWp	18,8
Znamionowe napięcie wejściowe	V	800
Maks. napięcie wejściowe (UDDCmax)	V	1000
Maks. prąd wejściowy	A	27,0/16,5
Liczba wejść DC		2
Stopień ochrony		IP65
Chłodzenie - regulowana wentylacja		
Montaż zewnętrzny i wewnętrzny		
Zakres temperatury otoczenia od-20 do +60°C		
Dopuszczalna wilgotność 0-100%		
Wylączniki DC		
Hałas	dBA	<50

Parametry wyjściowe inwertera:

Moc znamionowa, cos φ = 1 (PAC,r)	kW	12,5
Maks. wyjściowa moc pozorna, cos φ,adj	kVA	12,5
Maks. napięcie wyjściowe (UAC)	V	400
Znamionowy prąd wyjściowy	A	18,0
Przyłącze do sieci		1,2,3/N/PE, AC, 400V
Częstotliwość znamionowa (fr)	Hz	50
Wyłącznik ochronny prądowy	mA	30
Zakres nastawy współczynnika mocy (cos φAC,r)		0-1,0
Współczynnik mocy przy mocy znamionowej (cos φAC,r)		1
WiFi, RS485 RJ45-LAN		

Parametry paneli fotowoltaicznych monokrystaliczne 405

M405WE Blackframe	Oznaczenie	Wartość
Moc nominalna modułu	Pmpp	405Wp
Napięcie modułu w punkcie mocy maksymalnej	Umpp	38,7V
Prąd modułu w punkcie mocy maksymalnej	Impp	10,47A
Napięcie obwodu otwartego	Uoc	46,5V
Prąd zwarcia	Isc	11,02A
Maksymalne napięcie pracy		1000V
Wydajność		19,5%
Tolerancja mocy		0+5Wp
Szerokość modułu [mm]		1140
Wysokość modułu [mm]		1719
Wysokość ramki [mm]		35
Waga modułu [kg]		22,0kg

NAZWA I ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO:  
Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji  
Przepompownia ścieków  
Nowy Tomyśl Paprocka

INWESTOR:  
Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji  
w Nowym Tomyślu Spółka z o.o  
ul. Targowa 8, 64-300 Nowy Tomyśl

ENVIROTECH-sp.z o.o. ul. J.Kochanowskiego 7 60-845 Poznań tel. 61/657-02-00	NR PROJEKTU: 126/2019
--	--------------------------

IMIE, NAZWISKO	PODPIS:
PROJEKTOWAŁ: inż. Eugeniusz Korbik 294/85/Pw	
OPRACOWAŁ: mgr inż. Przemysław Osinski	
SPRAWDZIŁ: inż. Stanisław Osinski WKP/0174/POOE/10	

TYTUŁ RYSUNKU:  
Budowa Instalacji Fotowoltaicznej  
o mocy 12,96 Wp schemat zasilania

BRANŻA: elektryczna	STADIUM: PW	DATA: 08.2021
SKALA: -	FORMAT: 297x434	NR RYSUNKU: 2