

PROJEKT TECHNICZNY

OBIEKT

**Budowa instalacji fotowoltaicznej - elektrowni słonecznej o mocy 600 kW,
wraz z infrastrukturą towarzyszącą oraz uwzględnieniem istniejącej mikroinstalacji
fotowoltaicznej**

LOKALIZACJA

Dz. nr 114/2, obręb Dzielnica Ursynów - nazwa [1-10-12]





INWESTOR

**Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
ul. Nowoursynowska 166,
02-787 Warszawa**

KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO

Kategoria VIII- inne budowle

ZESPÓŁ PROJEKTOWY

Opis	Imię i nazwisko, nr uprawnień	Podpis
Projektant br. Elektryczna Główny Projektant	inż. Aleksandra Janczak Nr Upr. GT-III-7210/40/77 Uprawnienia budowlane do projektowanie bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	
Sprawdzający br. Elektryczna	mgr inż. Patryk Michalski nr Upr. KUP/0271/PBE/21 Uprawnienia budowlane do projektowanie bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	
Projektant br. Konstrukcyjna	mgr inż. Krzysztof Kurzyński nr upr. KUP/0002/POOK/07 Uprawnienia budowlane do projektowanie bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno- budowlanej	
Sprawdzający br. Konstrukcyjna	mgr inż. Piotr Mikołajewski nr upr. KUP/0103/PWOK/07 Uprawnienia budowlane do projektowanie bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno- budowlanej	

07.08.2023 r.

SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU

1.	Wstęp	3
1.1	Podstawa opracowania.....	3
1.2	Przedmiot opracowania.....	3
1.3	Planowane zagospodarowanie terenu.....	4
1.4	Zakres opracowania	5
2.	Opis techniczny – branża konstrukcyjno-budowlana	5
2.1	Przedmiot opracowania.....	5
2.2	Konstrukcja wsporcza modułów PV.....	5
2.3	Zabezpieczenie antykorozyjne.....	6
2.4	Zakres robót.....	6
3.	Opis techniczny – branża elektryczna	7
3.1	Przedmiot opracowania.....	7
3.2	Dobór urządzeń.....	7
3.2.1	Moduły fotowoltaiczne / Panele PV	7
3.2.2	Falowniki fotowoltaiczne (ang. Inverters).....	8
3.2.3	Optymalizatory mocy (ang. Power Optimizers).....	9
3.3	Okablowanie.....	10
3.3.1	Strona prądu stałego (DC)	10
3.3.2	Strona prądu przemiennego (AC)	11
3.4	Zabezpieczenia	12
3.4.1	Przetężeniowe - strona stałoprądowa – DC	12
3.4.2	Przetężeniowe - strona zmiennoprądowa – AC.....	12
3.5	Przeciwporażeniowe – uzupełniające	13
3.6	Ochrona przepięciowa instalacji	13
3.7	Uziemienia i połączenia wyrównawcze.....	13
3.8	Instalacja odgromowa.....	14
3.9	Rozdzielnice	14
3.10	Ochrona ppoż.	14
3.11	System monitoringu instalacji	15
3.12	Układ telemechaniki.....	15
3.13	Uwagi – część elektryczna	16
4.	Część rysunkowa.....	16
5.	Dokumenty dołączone do projektu	29
5.1	Kopia decyzji o nadaniu uprawnień budowlanych projektantów i sprawdzających	30
5.2	Kopia zaświadczeń o przynależności projektantów i sprawdzających do właściwej izby samorządu zawodowego	37
5.3	Oświadczenie projektantów i sprawdzających o sporządzeniu projektu zgodnie z obowiązującymi przepisami z zasadami wiedzy technicznej.....	41

1. Wstęp

1.1 Podstawa opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany budowy instalacji fotowoltaicznej - elektrowni słonecznej o mocy 600 kW, wraz z infrastrukturą towarzyszącą oraz uwzględnieniem istniejącej mikroinstalacji fotowoltaicznej, na terenie kompleksu dydaktycznego Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie położonego przy ulicy Nowoursynowskiej. Instalacja zostanie posadowiona na połaciach dachowych istniejących budynków, wchodzących w skład kompleksu obiektu, w północnej części działki nr 114/2 w obrębie ewidencyjnym Dzielnicy Ursynów, nazwa [1-10-12]. Tym samym przedmiot zamierzenia budowlanego stanowi zespół urządzeń związanych z istniejącymi budynkami.

Elektrownia fotowoltaiczna ma na celu produkcję energii elektrycznej i wykorzystanie jej na potrzeby zapotrzebowania w energię elektryczną obiektu dydaktycznego SGGW, nadwyżka energii zostanie przekazana do sieci elektroenergetycznej należącej do operatora energetycznego STOEN Operator. Przekazywanie energii elektrycznej ma odbywać się z zapewnieniem wymaganych parametrów jakościowych energii elektrycznej między innymi w zakresie odchyień częstotliwości i napięcia, odkształcenia napięcia, zawartości poszczególnych harmonicznych.

Podstawę do opracowania niniejszej dokumentacji stanowiły następujące materiały wyjściowe:

- zlecenie wykonania projektu budowlanego,
- oświadczenie określające prawo do dysponowania gruntem na cele budowlane,
- warunki przyłączenia do sieci STOEN Operator, znak: ND\TN\08870\2023 z dnia 26.04.2023, z późniejszymi zmianami,
- decyzja o warunkach zabudowy nr 62/2023, znak sprawy UD-XII-WAB-U.6730.90.2023.AWI,
- mapa do celów projektowych, wykonana przez uprawnionego geodetę,
- obowiązujące normy i przepisy oraz wytyczne producentów urządzeń instalacji fotowoltaicznych,
- ustawy – Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (tekst jednolity Dz.U. 2021 poz. 2351 z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 08.12.2017 r. poz 2285),
- Rozporządzenia Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2020 r. poz. 1609).

1.2 Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowy instalacji fotowoltaicznej - elektrowni słonecznej o mocy 600 kW, wraz z infrastrukturą towarzyszącą oraz uwzględnieniem istniejącej mikroinstalacji fotowoltaicznej, na terenie kompleksu dydaktycznego Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie położonego przy ulicy Nowoursynowskiej. Instalacja zostanie posadowiona na połaciach dachowych istniejących budynków, wchodzących w skład kompleksu obiektu, w północnej części działki nr 114/2 w obrębie ewidencyjnym Dzielnicy Ursynów, nazwa [1-10-12]. Elektrownia fotowoltaiczna ma na celu produkcję energii elektrycznej i wykorzystanie jej na potrzeby zapotrzebowania w energię elektryczną zakładu, nadwyżka energii zostanie przekazana do sieci elektroenergetycznej należącej do operatora energetycznego STOEN Operator. Przekazywanie energii elektrycznej ma odbywać się z zapewnieniem wymaganych parametrów jakościowych energii elektrycznej między innymi w zakresie odchyień częstotliwości i napięcia, odkształcenia napięcia, zawartości poszczególnych harmonicznych.

Program użytkowy obiektu budowlanego – nie dotyczy, pozostaje bez zmian. Instalacje posadowione na połaci dachowej istniejących budynków. Przedmiot zamierzenia budowlanego stanowi zespół urządzeń związanych z istniejącymi budynkami.

1.3 Planowane zagospodarowanie terenu

Projektowana instalacja fotowoltaiczna o mocy 589,60 kW, zostanie posadowiona na połaciach dachowych istniejących budynków, wchodzących w skład kompleksu obiektu, w północnej części działki nr 114/2 w obrębie ewidencyjnym Dzielnicy Ursynów, nazwa [1-10-12]. Tym samym przedmiot zamierzenia budowlanego stanowi zespół urządzeń związanych z istniejącymi budynkami. W skład projektowanej instalacji wchodzi:

- 1474 szt. modułów (paneli) fotowoltaicznych o mocy jdn. 400 W, zainstalowanych na dedykowanych konstrukcjach wsporczych posadowionych na istniejących połaciach dachowych poprzez zastosowanie konstrukcji bezinwazyjnej, tzn. o obciążeniu balastowym. Kąt nachylenia konstrukcji: 15 st.,
- 12 szt. falowników (inwerterów), o mocy jdn. 50,0 kW, montowanych w pomieszczeniach istniejących budynków,
- rozdzielnic DC i AC (nN) przynależnych do falownika, umiejscowionych w pobliżu projektowanych falowników,
- 11 szt. rozdzielnic nN z układem telemechaniki, usytuowanych wewnątrz istniejących budynków,
- 1 szt. rozdzielnicy SN/nN z układem telemechaniki, w ramach modernizacji istniejącej infrastruktury – usytuowana w punkcie zdawczo odbiorczym, stanowiącym granice własności pomiędzy zakładem energetycznym a Inwestorem,
- wewnętrznych linii kablowych DC oraz AC (nN), trasowanych wewnątrz lub zewnątrz istniejących budynków.

Instalacja została podzielona na poszczególne części, z uwagi na dostępną przestrzeń montażową na istniejących budynkach. Podział głównych komponentów zgodnie z poniższym opisem:

- część 1 – „budynek biblioteki”, w skład wchodzi:
 - 250 szt. modułów (paneli) fotowoltaicznych o mocy jdn. 400 W,
 - 2 szt. falownika (inwertera), o mocy jdn. 50,0 kW,
 - 1 szt. rozdzielnicy nN z układem telemechaniki;
- część 2 – „budynek akademika Cezar”, w skład wchodzi:
 - 125 szt. modułów (paneli) fotowoltaicznych o mocy jdn. 400 W,
 - 1 szt. falownika (inwertera), o mocy jdn. 50,0 kW,
 - 1 szt. rozdzielnicy nN z układem telemechaniki;
- część 3 – „budynek akademika Dendryt”, w skład wchodzi:
 - 125 szt. modułów (paneli) fotowoltaicznych o mocy jdn. 400 W,
 - 1 szt. falownika (inwertera), o mocy jdn. 50,0 kW,
 - 1 szt. rozdzielnicy nN z układem telemechaniki;
- część 4 – „budynek akademika Bazyliśzek”, w skład wchodzi:
 - 125 szt. modułów (paneli) fotowoltaicznych o mocy jdn. 400 W,
 - 1 szt. falownika (inwertera), o mocy jdn. 50,0 kW,
 - 1 szt. rozdzielnicy nN z układem telemechaniki;
- część 5 – „budynek akademika Adara”, w skład wchodzi:
 - 125 szt. modułów (paneli) fotowoltaicznych o mocy jdn. 400 W,
 - 1 szt. falownika (inwertera), o mocy jdn. 50,0 kW,
 - 1 szt. rozdzielnicy nN z układem telemechaniki;
- część 6 – „budynek akademika Eden”, w skład wchodzi:
 - 125 szt. modułów (paneli) fotowoltaicznych o mocy jdn. 400 W,
 - 1 szt. falownika (inwertera), o mocy jdn. 50,0 kW,
 - 1 szt. rozdzielnicy nN z układem telemechaniki;
- część 7 – „budynek akademika Feniks”, w skład wchodzi:
 - 125 szt. modułów (paneli) fotowoltaicznych o mocy jdn. 400 W,
 - 1 szt. falownika (inwertera), o mocy jdn. 50,0 kW,
 - 1 szt. rozdzielnicy nN z układem telemechaniki;
- część 8 – „budynek akademika Hilton”, w skład wchodzi:
 - 125 szt. modułów (paneli) fotowoltaicznych o mocy jdn. 400 W,
 - 1 szt. falownika (inwertera), o mocy jdn. 50,0 kW,
 - 1 szt. rozdzielnicy nN z układem telemechaniki;

- część 9 – „budynek akademika Grand”, w skład wchodzi:
 - istniejąca mikroinstalacja fotowoltaiczna o mocy 10,125 kW, składająca się z: -27 szt. modułów (paneli) fotowoltaicznych o mocy jdn. 375 W oraz 1 szt. falownika (inwertera), o mocy jdn. 10,0 kW,
 - 99 szt. modułów (paneli) fotowoltaicznych o mocy jdn. 400 W,
 - 1 szt. falownika (inwertera), o mocy jdn. 50,0 kW,
 - 1 szt. rozdzielnicę nN z układem telemekhaniki;
- część 10 – „budynek akademika Ikar”, w skład wchodzi:
 - 125 szt. modułów (paneli) fotowoltaicznych o mocy jdn. 400 W,
 - 1 szt. falownika (inwertera), o mocy jdn. 50,0 kW,
 - 1 szt. rozdzielnicę nN z układem telemekhaniki;
- część 11 – „budynek akademika Limba”, w skład wchodzi:
 - 125 szt. modułów (paneli) fotowoltaicznych o mocy jdn. 400 W,
 - 1 szt. falownika (inwertera), o mocy jdn. 50,0 kW,
 - 1 szt. rozdzielnicę nN z układem telemekhaniki;

1.4 Zakres opracowania

W zakres opracowania wchodzi:

- dobór następujących urządzeń: modułów fotowoltaicznych, konstrukcji wsporczej PV, infrastruktury towarzyszącej w tym: falowników, wraz z optymalizatorami mocy, rozdzielnic pośredniczących, systemu monitoringu;
- określenie instalacji: połączeń wyrównawczych i uziemiających, linii kablowych zasilających strony prądu stałego – DC, linii kablowych zasilających strony prądu przemiennego nN – AC,
- opinia możliwości sytuowania modułów fotowoltaicznych, wykonana przez uprawnionego konstruktora,
- przedmiar robót oraz kosztorys inwestorski.

2. Opis techniczny – branża konstrukcyjno-budowlana

2.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt branży konstrukcyjnej obejmujący zakresem elementy konstrukcji wsporczej wchodzące w skład instalacji fotowoltaicznej - elektrowni słonecznej o mocy 600 kW, wraz z infrastrukturą towarzyszącą oraz uwzględnieniem istniejącej mikroinstalacji fotowoltaicznej, na terenie kompleksu dydaktycznego Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie położonego przy ulicy Nowoursynowskiej. Instalacja zostanie posadowiona na połaciach dachowych istniejących budynków, wchodzących w skład kompleksu obiektu, w północnej części działki nr 114/2 w obrębie ewidencyjnym Dzielnicy Ursynów, nazwa [1-10-12].

2.2 Konstrukcja wsporcza modułów PV

Mając na uwadze stan istniejący oraz optymalne rozmieszczenie instalacji. Projektowane moduły fotowoltaiczne zostaną zamontowane na istniejących połaciach dachowych, przy pomocy dedykowanych konstrukcji wsporczych do zastosowań fotowoltaicznych w formie konstrukcji „ekierka/trójkąt”, o kącie nachylenia 15 st., umożliwiającym montaż modułów o wymiarach: 1722/1134/30 mm oraz sposobie mocowania bezinwazyjnego, tzn. przy pomocy obciążenia balastowego. Przykładowe rozwiązanie systemowej konstrukcji wsporczej zestawiono na rysunku nr K01. z zaznaczeniem możliwości zastosowania konstrukcji innego producenta o parametrach nie gorszych niż proponowane rozwiązanie.

Prace montażowe oraz doboru i rozkładu obciążenia balastowego należy dokonywać w oparciu o wytyczne oraz instrukcje montażowe producenta zastosowanej dedykowanej systemowej konstrukcji wsporczej oraz zgodnie z sztuką i praktyką inżynierską. Przy wyborze konstrukcji stosować się do wytycznych zawartych w opinii technicznej możliwości sytuowania modułów fotowoltaicznych, stanowiącej załącznik niniejszego opracowania. Obciążenie balastowe zostanie wykonane w formie bloczków betonowych, które zostaną ułożone na profilach/szynach konstrukcji wsporczej w sposób równomierny dla danego ułożenia modułów fotowoltaicznych w rzędach.

Zastosowana dedykowana konstrukcja wsporcza powinna:

- stanowić spójną formę oraz umożliwiać montaż założonej ilości projektowanych modułów PV o wymiarach 1722/1134/30,
- posiadać certyfikat zgodności z normami PN-EN 1090-1, PN-EN 1090-2+A1 (dla elementów stalowych) oraz PN-EN 1090-3 (dla elementów aluminiowych) lub równoważnych;
- zapewniać stateczność dopasowania względem obciążenia śniegiem i wiatrem – zgodnie z: PN-EN 1991-1-3:2005 oraz PN-EN 1991-1-4:2010 Wartości obciążenia klimatycznego należy przyjmować dla miejscowości lokalizacji inwestycji tj. miasto Warszawa:
- I strefa wiatrowa
- III strefa obciążenia śniegiem
- III strefa klimatyczna

Odległości pomiędzy poszczególnymi rzędami konstrukcji, istniejącą infrastrukturą zawarto na rysunkach zawierających plan wymiarowy, rysunki nr B01-B07.

2.3 Zabezpieczenie antykorozyjne

W projekcie systemu konstrukcji wsporczej pod panele fotowoltaiczne, przyjęto jako zabezpieczenie antykorozyjne, stal cynkowaną metodą zanurzeniową (wg PN EN ISO 146:2011). W miejscach łączenia elementów wykonanych z aluminium i stali ocynkowanej, należy stosować łączniki ze stali nierdzewnej. Dodatkowo w miejscach styku tych materiałów należy stosować taśmę EPDM lub podkładki dystansowe w celu odizolowania styku aluminium – stal ocynkowana. Stosowanie się do ww. zasad pozwoli na znacznie spowolnienie rozwoju korozji elektrochemicznej.

Zastosowane składowe dedykowanej konstrukcji wsporczej powinny spełniać wymagania:

- elementy nośne (podpory, belki/profile nośne, uchwyty montażowe trójkąt/ekierka) wykonane ze stali z powłoką antykorozyjną w postaci cynkowania metodą zanurzeniową o klasie korozyjności min. C3 (wg. PN-EN ISO 1461:2011) lub pokryte powłoką MAGNELIS (wg. PN-EN 10346:2015),
- elementy modułowe (profile montażowe, klemy) wykonane z materiału aluminiowego (zgodnie z PN-EN 1090-3:2019-05 lub PN-EN 1999-1-1:2007+A1:2009 lub PN-EN 573-3+A1:2022-11),
- elementy łączące (śruby, nakrętki, podkładki) wykonane ze stali nierdzewnej (zgodnie z PN-EN ISO 3506-1) lub stali z powłoką antykorozyjną w postaci cynkowania metodą zanurzeniową o klasie korozyjności min. C3 (wg. PN-EN ISO 1461:2011),
- dla elementów mających kontakt z poszyciem dachowym, stosować dedykowane podkłady EPDM.

2.4 Zakres robót

- ocena stanu aktualnego;
- oczyszczenie połaci dachowej w miejscach montażu;
- montaż konstrukcji wsporczych – zgodnie z instrukcją montażową;
- umiejscowienie obciążenia balastowego;
- montaż instalacji fotowoltaicznej, w tym modułów PV, optymalizatorów mocy oraz falowników;
- trasowanie linii kablowych prądu stałego DC i zmiennego AC;
- wykonanie połączeń aparatury.

3. Opis techniczny – branża elektryczna

3.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt elektrycznej obejmujący zakresem dobór urządzeń, okablowania oraz powiązania z istniejącą mikroinstalacją PV, wchodzących w skład instalacji fotowoltaicznej - elektrowni słonecznej o mocy 600 kW, wraz z infrastrukturą towarzyszącą oraz uwzględnieniem istniejącej mikroinstalacji fotowoltaicznej, na terenie kompleksu dydaktycznego Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie położonego przy ulicy Nowoursynowskiej. Instalacja zostanie posadowiona na połaciach dachowych istniejących budynków, wchodzących w skład kompleksu obiektu, w północnej części działki nr 114/2 w obrębie ewidencyjnym Dzielnicy Ursynów, nazwa [1-10-12].

Zaprojektowana instalacja fotowoltaiczna będzie produkować rocznie ok. 580 MWh energii elektrycznej. Składa się ona z projektowanych 1474 szt. paneli fotowoltaicznych o mocy jdn. 400 W oraz istniejącej mikroinstalacji 27 szt. paneli fotowoltaicznych o mocy jdn. 375 W. Łączna moc zainstalowanych paneli fotowoltaicznych wyniesie 599,725 kW. Wyprodukowana energia elektryczna będzie wykorzystywana na potrzeby zapotrzebowania w energię elektryczną obiektu, nadwyżka energii zostanie przekazana do sieci elektroenergetycznej należącej do operatora energetycznego STOEN Operator.

Przyłączenie do istniejącej sieci elektroenergetycznej zostanie zrealizowane poprzez wewnętrzne linie zasilające nN, zgodnie z rysunkiem 0201 oraz rysunkami szczegółowymi z oznaczeniem E. Punktem przyłączenia dla poszczególnych części instalacji (projektowanych rozdzielnic nN PV) będą istniejące rozdzielnice główne poszczególnych budynków dla których planowane jest usytuowanie modułów fotowoltaicznych. Zgodnie z wydanymi warunkami przyłączeniowymi: OSD wymaga układu telemechaniki umożliwiającego zdalną kontrolę i monitoring dyspozytorski. Na etapie realizacji Wykonawca zobowiązany jest przedstawić konkretne modele stosowanej aparatury układu telemechaniki oraz uzgodnić z STOEN Operator dokumentację wykonawczą oraz listę sygnałów wymaganych do potrzeb monitoringu i sterowania OSD.

3.2 Dobór urządzeń

3.2.1 Moduły fotowoltaiczne / Panele PV

Projektowane moduły muszą spełniać poniższe wymagania:

- posiadać certyfikaty IEC61215; IEC61730 lub równoważne;
- posiadać co najmniej 12 lat gwarancji producenta;
- posiadać minimum 80% wartości mocy początkowej po 25 latach eksploatacji;
- posiadać wyłącznie dodatnią tolerancję mocy;
- nie mogą być wyprodukowane wcześniej niż 12 miesięcy przed montażem;
- posiadać parametry zgodne z tabelą równoważności.

Proponuje się zastosowanie modułów fotowoltaicznych charakteryzujących się parametrami zestawionymi w tabeli 1, tzn. Axitec, AC-400MH/108V. Z zaznaczeniem możliwości zastosowania innego modelu o parametrach zbliżonych, zgodnie z tabelą równoważności oraz koniecznością wniesienia aktualizacji wydanych warunków przyłączenia do OSD.

Tabela 1. Parametry proponowanych modułów fotowoltaicznych

Sym.	j. m.	Nazwa	Wartość	
Parametry wyznaczane dla uwarunkowań testowania STC				
P_{max}	W	Moc maksymalna	400,0	Nie mniej niż 400
I_{MPP}	A	Prąd znamionowy MPP (ang. <i>maximum power point</i>)	12,83	+/- Brak ograniczeń
U_{MPP}	V	Napięcie znamionowe	31,20	+/- Brak ograniczeń
I_{SC}	A	Prąd zwarcia, SC (ang. <i>short circuit</i>)	13,73	+/- Brak ograniczeń
U_{OC}	V	Napięcie obwodu otwartego OC (ang. <i>open circuit</i>)	37,10	+/- Brak ograniczeń
η	%	Sprawność / Wydajność	20,48	Nie mniej niż 20,40
Współczynniki temperaturowe				
γ_T	%/°C	Wsp. temperaturowy mocy	-0,350	+/- Brak ograniczeń
α_T	%/°C	Wsp. temperaturowy prądu	0,045	+/- Brak ograniczeń
β_T	%/°C	Wsp. temperaturowy napięcia	-0,280	+/- Brak ograniczeń
Parametry projektowe / konstrukcyjne				
-	Szt.	Liczba ogniw	108	Nie mniej niż 60
-	-	Rodzaj ogniw	Monokrystaliczne	Monokrystaliczne
I_{rev}	A	Maksymalna wartość prądu rewersyjnego	25,0	Nie mniej niż 20,0
U_{max}	V	Maksymalne napięcie „krytyczne”	1500	Nie mniej niż 1000
Wym.	m	Wysokość/Szerokość/Grubość	1724/1134/30	+/- Brak ograniczeń
Waga	kg	Waga	21,8	Nie więcej niż 23,0
-	Pa	Obciążenie śniegiem (dodatniego)	5400	Nie mniej niż 5400
-	Pa	Obciążenia wiatrem (ujemnego)	2400	Nie mniej niż 2400
-	W	Tolerancja mocy	-0/+5	Wyłączenie dodatnia
-	%	Moc pozostała po 25 latach	84,8	Nie mniej niż 83%

3.2.2. Falowniki fotowoltaiczne (ang. Inverters)

Zastosowane falowniki muszą spełniać poniższe wymagania:

- wyznaczone przez operatora sieci dystrybucyjnej (OSD), w tym:
 - zabezpieczenie „przed pracą wyspą” - uniemożliwienie dostarczenia wygenerowanej energii przy stanie zaniku napięcia z sieci elektroenergetycznej;
 - nastawy parametrów elektrycznych „granicznych” (poziomy napięć oraz częstotliwości),
 - odpowiednie nastawy/sterowanie generowaną mocą bierną,
 - deklarację zgodności wykazującą spełnienie wymagań NC RfG oraz IRIESD;
- posiadać wbudowany rozłącznik instalacji „strony stałoprądowej – DC”;
- być 3-fazowymi (400 VAC) przekształtnikami energoelektronicznymi wykonanymi w technologii beztransformatorowej;
- posiadać stopień ochrony co najmniej IP65;
- być wyposażone w moduł komunikacyjny RS485;
- umożliwiać komunikację poprzez sieć Ethernet oraz Wi-Fi;
- posiadać co najmniej 12 lat gwarancji producenta;
- brak przeciwwskazań do współpracy z optymalizatorami mocy;
- nie mogą być wyprodukowane wcześniej niż 18 miesięcy przed montażem;
- posiadać parametry zgodne z tabelą równoważności.

Proponuje się zastosowanie falowników charakteryzujących się parametrami zestawionymi w tabeli 2, tzn. SolarEdge, SE50K. Z zaznaczeniem możliwości zastosowania innego modelu o parametrach zbliżonych, zgodnie z tabelą równoważności oraz koniecznością wniesienia aktualizacji wydanych warunków przyłączenia do OSD.

Tabela 2. Parametry proponowanych falowników fotowoltaicznych

Sym.	j. m.	Nazwa	Wartość	Tabela równoważności (Dopuszczalne odchylenia)
Parametry dotyczące strony wejściowej DC			$P_N = 50,0 \text{ kW}$	
P_{PVmax}	kW	Maksymalna moc podłączonych modułów PV	75,0	Nie mniej niż moc proj. modułów PV
U_{INmax}	V	Maksymalne napięcie wejściowe	1000,0	+ Brak ograniczeń
U_{MPPmin} U_{MPPmax}	V	Zakres napięcia pracy MPPT	750,0	W przedziale 500-850
U_{START}	V	Napięcie startu	36,25 / 36,25	Nie mniej niż prąd proj. modułów PV
I_{MPPmax}	A	Maksymalny prąd znamionowy na 1MPPT	36,25 / 36,25	Nie mniej niż prąd proj. modułów PV
I_{SCmax}	A	Maksymalny prąd obwodu zwartego na 1MPPT	1	+ Brak ograniczeń; Możliwa praca z optymalizatorami mocy
MPPT	Szt.	Liczba śledzących maksymalny punkt pracy	75,0	Nie mniej niż moc proj. modułów PV
Parametry dotyczące strony wyjściowej AC				
P_N	kW	Znamionowa moc wyjściowa	50,0	W przedziale 0,8-1,2 Mocy Proj. PV
S	kVA	Maksymalna moc wyjściowa	50,0	+ Brak ograniczeń
I_{max}	A	Maksymalny prąd wyjściowy	72,50	+/- Brak ograniczeń
Parametry konwersji				
η_{max}	%	Sprawność maksymalna	98,30	Nie mniej niż 98,0
$\eta_{EURO/CEC}$	%	Sprawność europejska (tzn. ważona)	98,0	Nie mniej niż 97,50

3.2.3. Optymalizatory mocy (ang. Power Optimizers)

Projektowane optymalizatory mocy muszą spełniać poniższe wymagania:

- realizacja optymalizacji mocy na poziomie każdego z modułów fotowoltaicznych;
- posiadać certyfikaty IEC61000-6-2; IEC61000-6-3;
- posiadać co najmniej 10 lat gwarancji producenta;
- posiadać stopień ochrony co najmniej IP67;
- brak przeciwwskazań do pracy z zastosowanym modelem falownika.

Proponuje się zastosowanie optymalizatorów mocy charakteryzujących się parametrami zestawionymi w tabeli 3, tzn. SolarEdge, S440. Z zaznaczeniem możliwości zastosowania innego modelu o parametrach zbliżonych – zgodnie z tabelą równoważności.

Tabela 3. Parametry proponowanych optymalizatorów mocy

Sym.	j. m.	Nazwa	Wartość	Tabela równoważności (Dopuszczalne odchylenia)
P_{PVmax}	kW	Maksymalna moc wejściowa	440,0	Nie mniej niż moc proj. modułów PV
U_{INmax}	V	Maksymalne napięcie wejściowe	60,0	Nie mniej niż napięcie proj. modułów PV
U_{INmin}	V	Minimalne napięcie wejściowe	8,0	Nie więcej niż napięcie proj. modułów PV
I_{SCmax}	A	Maksymalny prąd obwodu zwartego	14,50	Nie mniej niż prąd proj. modułów PV
η_{max}	%	Sprawność maksymalna	99,50	Nie mniej niż 99,0
Zezwala się na zastosowanie jednego optymalizatora na dwie szt. modułów PV, przy spełnieniu warunku wielokrotności powyższych parametrów.				

3.3 Okablowanie

3.3.1 Strona prądu stałego (DC)

Połączenia poszczególnych modułów fotowoltaicznych wykonywać przez okablowanie dostarczone do danego sprzętu. Połączenia do odpowiednich obwodów falowników realizować za pomocą kabli dedykowanych do zastosowań fotowoltaicznych, tzn. napięcie pracy 1000 V, izolacja odporna na promieniowanie UV, ze złączkami dedykowanymi DC (+/-) o przekroju żył roboczych nie mniejszym niż 6 mm² oraz przy uwzględnieniu poniżej przedstawionych warunków.

Kable należy układać zgodnie z praktyką inżynierską, tak aby unikać pętli indukcyjnej. Kable łączące poszczególne moduły fotowoltaiczne będą mocowane do konstrukcji wsporczej samych modułów fotowoltaicznych. Kable pomiędzy łączeniami modułów PV a falownikami, będą prowadzone na trasach kablowych osłoniętych za pomocą dedykowanych rur osłonowych lub koryt kablowych, przy czym dla trasowania na zewnątrz: rury osłonowe lub listwy instalacyjne będą przystosowane do pracy w przestrzeniach otwartych i będą odporne na promieniowanie UV. Okablowanie trasowane pomiędzy poziomami budynku zostanie zrealizowane przy wykorzystaniu istniejących szachtów/pionowych kablowych, przy jednoczesnym zachowaniu istniejącej odporności ogniowej, tzn. przy ew. odtworzeniu przepustu kablowych za pomocą dedykowanych materiałów. Kable należy trasować w sposób optymalizujący rozmieszczenie - Wykonawca przed przystąpieniem do prac montażowych zobowiązany jest do przedstawienia Inwestorowi rozwiązań dt. trasowania okablowania.

Warunek obciążalności prądowej:

$$I_z^* \geq I_B; I_z^* = I_z \cdot k_g$$

gdzie: I_z^* – skorygowana o k_g , obciążalność długotrwała przewodów; I_z – obciążalność długotrwała, zależna od sposobu ułożenia okablowania, k_g – współczynnik korygujący; I_B – prąd obciążenia obwodu – odpowiada I_{MPP} modułu.

Warunek dopuszczalnego spadku napięcia, w instalacjach fotowoltaicznych przyjmuje się 1%:

$$\Delta U [\%] = \frac{(\text{ilość STRING} \cdot P_{PV}) \cdot l \cdot 100}{\gamma \cdot s \cdot (\text{ilość STRING} \cdot U_{MPP(Tmax)})^2} \leq 1\%$$

gdzie: P_{PV} – moc modułu PV; l – długość okablowania; $U_{MPP(Tmax)}$ - napięcie MPP w maksymalnej temperaturze, z zależności; γ – konduktywność materiału żyły, przyjęta dla miedzi; s – przekrój przewodu.

Na rysunku schemat instalacji zestawiono dobrane przykładowe okablowanie. W tabeli 4 zestawiono wartości obliczeniowe dla kilku przykładowych obwodów, cechujących się skrajnymi wartościami.

Tabela 4. Parametry wybranych obwodów DC

Dł. Trasy	PV	$U_{MPP(max)}$	P_{pv}	U_{ocmax}	I_B	U_{MPP}	Sposób ułożenia	s	I_z	k_g	I_z^*	I_{sum}	$\Delta U\%$	Sprawdzenie warunków	
	Szer.													$I_B \leq I_z^*$	$\Delta U\% \leq 1\%$
80	31	858,39	12400	1279,486	12,83	858,4	B1	6,0	41,0	1,00	41,0	191,0	0,992	Zgodny	Zgodny
80	32	886,08	12800	1320,76	12,83	886,1	B1	6,0	41,0	1,00	41,0	192,0	0,966	Zgodny	Zgodny

3.3.2 Strona prądu przemiennego (AC)

Połączenia pomiędzy falownikiem, rozdzielnicą AC (zabezpieczeniami falownika), a miejscem przyłączenia należy wykonać kablem o izolacji przystosowanej na napięcie 0,6/1 kV, o przekroju nie mniejszym niż wynikającym z poniżej przedstawionych warunków. Na schemacie instalacji – rysunek nr 0201 oraz z oznaczeniem E, zawarto przykładowe komponenty spełniający wymagania.

Podłączenia względem aparatury należy wykonać, zgodnie z dedykowanymi złączkami i praktyką inżynierską. Okablowanie AC prowadzić w sposób optymalizujący rozmieszczenie kabli. Kable będą prowadzone na trasach kablowych osłoniętych za pomocą dedykowanych rur osłonowych lub koryt kablowych, przy czym dla trasowania na zewnątrz wymaga się aby były przystosowane do pracy w przestrzeniach otwartych i będą odporne na promieniowanie UV. Okablowanie trasowane pomiędzy poziomami budynku zostanie zrealizowane przy wykorzystaniu istniejących szachtów/pionowych kablowych, przy jednoczesnym zachowaniu istniejącej odporności ogniowej, tzn. przy ew. odtworzeniu przepustu kablowych za pomocą dedykowanych materiałów. Wykonawca przed przystąpieniem do prac montażowych zobowiązany jest do przedstawienia Inwestorowi rozwiązań dt. trasowania okablowania.

Warunek obciążalności prądowej:

$$I_z^* \geq I_B; I_z^* = I_z \cdot k_g$$

gdzie: I_z^* – skorygowana o k_g , obciążalność długotrwała przewodów; I_z – obciążalność długotrwała, zależna od sposobu ułożenia okablowania, k_g – współczynnik korygujący; I_B – prąd obciążenia obwodu – odpowiada I_{max} falownika.

Warunek dopuszczalnego spadku napięcia, dla falownika (generatora) przyjmuje się 1%:

$$\Delta U [\%] = \frac{P_{max} \cdot l \cdot 100}{\gamma \cdot s \cdot U_N^2} \leq 1\%$$

gdzie: P_{max} – moc maksymalna urządzenia (falownika); l – odległość urządzenia od miejsca przyłączenia; U_N – napięcie znamionowe sieci (międzyprzewodowe); γ – konduktywność materiału żyły; s – przekrój przewodu.

Na rysunku schemat instalacji zestawiono dobrane przykładowe okablowanie. W tabeli 5 zestawiono sprawdzenie warunków dla kilku skrajnych wariantów obwodów okablowania AC.

Tabela 5. Parametry obwodów AC

Nr obw.	Zasilanie	P	I_B	Sposób ułożenia	Mat.	Rodzaj przewodów	s	I_z	k_g	I_z^*	l	$\Delta U\%$	Sprawdzenie warunków	
		kW	A				mm ²	A	-	A	m	%	$I_B \leq I_z^*$	$\Delta U\% \leq 1\%$
Fal. 1x50 kW	3-fazowe	50	72,5	B2	Cu	YKY(żo) 5x	35,0	138,0	1,00	138,0	60,0	0,992	Zgodny	Zgodny
Fal. 2x50 kW	3-fazowe	100	145	B2	Cu	YKY 4x	70,0	214,0	1,00	214,0	50,0	0,827	Zgodny	Zgodny
Fal. 1x50 kW+1x10kW	3-fazowe	60	88,5	B2	Cu	YKY 4x	35,0	138,0	1,00	138,0	50,0	0,992	Zgodny	Zgodny

3.4 Zabezpieczenia

3.4.1 Przetężeniowe - strona stałoprądowa – DC

Zgodnie z normą PN-HD 60364-7-712 – w przypadku braku połączeń równoległych powyżej „2”, względem połączonych łańcuchów modułów fotowoltaicznych (warunek prądu rewersyjnego, mogącego pojawić się na module PV) oraz potwierdzenie kryterium obciążalności prądowej przewodów strony stałoprądowej – DC. Zgodnie z poniższymi zależnościami, możliwe jest pominięcie zabezpieczeń przetężeniowych.

Warunek maksymalnego prądu rewersyjnego:

$$1,375 \cdot I_{scPV(STC)} \cdot (n - 1) \leq I_{revPV}$$

gdzie: $I_{scPV(STC)}$ – prąd zwarcia modułu PV w warunkach STC; n – liczba połączeń równoległych modułów PV; I_{revPV} – max. prąd rewersyjny modułu fotowoltaicznego.

Warunek długotrwałego obciążenia przewodów DC – prądem zwarciovym:

$$1,25 \cdot I_{scPV(STC)} \cdot n \leq I_z^*$$

gdzie: $I_{scPV(STC)}$ – prąd zwarcia modułu PV w warunkach STC; n – liczba połączeń równoległych modułów PV; I_{revPV} – max. prąd rewersyjny modułu fotowoltaicznego; I_z^* – skorygowana o k_g , obciążalność długotrwała przewodów.

3.4.2 Przetężeniowe - strona zmiennoprądowa – AC

Dla obwodów: falownik – miejsce przyłączenia, należy zastosować zabezpieczenia przetężeniowe w postaci wyłączników nadprądowych o charakterystyce B dla obwodów falowników, wyłączniki z określoną nastawą prądową w rozdzielnicach głównych PV – połączonych z obwodem telemechaniki OSD, wkładki topikowe w rozłącznikach bezpiecznikowych dla obwodów zasilających – w pkt. przyłączenia instalacji (RG budynków). Doboru dokonać, zgodnie z poniższymi zależnościami. Na schemacie instalacji – rysunek nr 0201 oraz z oznaczeniem E, zawarto przykładowe komponenty spełniający wymagania.

$$I_B \leq I_n \leq I_z^*$$

$$I_2 \leq I_z^* \cdot 1,45$$

$$I_2 = I_n \cdot k_2$$

gdzie: I_z^* – skorygowana obciążalność długotrwała przewodów, zgodnie z rozdziałem doboru przewodów; I_B – prąd obciążenia obwodu – maksymalna wartość prądu na wyjściu falownika; I_n – znamionowy prąd urządzenia zabezpieczającego; I_2 – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego; k_2 – współczynnik krotności zabezpieczenia, dla wyłączników nadprądowych z charakterystykami B, C, D = 1,45.

Na rysunkach schemat instalacji oraz w tabeli 6 zestawiono przykładowe dobrane zabezpieczenia strony AC.

Tabela 6. Zestawienie zabezpieczeń strony AC

Nr obw.	I_B	I_z^*	Typ zap.	I_n	$1,45 \cdot I_z^*$	I_2	Sprawdzenie warunków	
	A	A		A	A	A	$I_B \leq I_n \leq I_z^*$	$I_2 \leq 1,45 \cdot I_z^*$
Fal. 1x=50 kW	72,5	138,0	3P B	80,0	200,1	116	Zgodny	Zgodny
Fal. 2x50 kW	145,0	214,0	3P	160,0	310,3	160	Zgodny	Zgodny
Fal. 1x50 kW+1x10kW	88,5	138,0	3P	100,0	200,1	100	Zgodny	Zgodny

3.5 Przeciwporażeniowe – uzupełniające

Układ sieci instalacji to TN-C-S. Ochrona podstawowa oraz ochrona przed dotykiem bezpośrednim realizowana będzie przez izolowanie części czynnych (izolacja podstawowa) oraz stosowanie obudów i osłon zastosowanych urządzeń o stopniu ochrony co najmniej IP2X. Ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa spełniona zostanie przez zastosowanie wyłączników nadprądowych.

Jako drugi stopień ochrony od porażen projektuje się wyłącznik różnicowy-prądowy (RCD) o prądzie upływu 100 mA oraz typie B lub A – w przypadku gdy konstrukcja zastosowanego falownika (deklaracja producenta) oświadcza, iż nie będą występowały uszkodzeniowe prądy stałe w instalacji.

3.6 Ochrona przepięciowa instalacji

Dla zapewnienia ochrony przepięciowej strony DC dla każdej grupy modułów fotowoltaicznych przynależnych do wykorzystanego wejścia MPPT falownika, zastosować ogranicznik przepięć, o maksymalnym napięciu trwałej pracy wynoszącym nie mniej niż 1000 V. Typ zastosowanego ogranicznika przepięć uzależniony jest od stanu instalacji odgromowej w obiekcie, w momencie realizacji działań montażowych przez Wykonawcę.

- Typ 2 (T2) – gdy budynek nie posiada ochrony odgromowej lub zachowany został odstęp izolacyjny (PN-EN-62305-3:2011) pomiędzy instalacją modułów fotowoltaicznych, a instalacją odgromową.

- Typ 1 i 2 (T1+T2) – gdy nie zostały zachowane odstępy izolacyjne pomiędzy instalacją modułów fotowoltaicznych, a instalacją odgromową, w danym przypadku ogranicznik należy połączyć z szyną wyrównawczą (SW) przewodem o przekroju nie mniejszym niż 16 mm². Dodatkowo konstrukcję wsporczą modułów należy połączyć z instalacją odgromową, za pomocą złącz krzyżowych oraz linki miedzianej o przekroju min. 16 mm².

Zgodnie z normą PN-EN-62305-3:2011 jeżeli odległość trasy okablowania strony stałoprądowej (DC) przekracza 10 m – liczona od pierwszego modułu PV w szeregu, a pkt. Przyłączenia – względem trasy w linii poziomej, należy zastosować dodatkowe ograniczniki przepięć. Montaż dodatkowych ograniczników należy wykonać w zewnętrznych rozdzielnicach DC, ulokowanych na połaciach dachowych, zgodnie z powyższymi warunkami oraz określonymi w rozdziale „Rozdzielnice”.

Dla zapewnienia ochrony przepięciowej strony AC dla falownika/ów zastosować ogranicznik przepięć, o maksymalnym napięciu trwałej pracy na każdą z faz wynoszącym nie mniej niż 255 V oraz o typie 2. Gdy w miejscu przyłączenia nie występuje istniejąca aparatura ograniczników przepięć konieczne jest zastosowanie ograniczników przepięć AC typu 1 i 2 (T1+T2).

Rezystancja uziemienia szyny wyrównawczej, do której podłączany zostaje ogranicznik przepięć powinna spełniać warunek $R \leq 10 \Omega$. Na rysunkach nr B01-B07, zawarto plan wymiarowy rozmieszczenia modułów PV oraz schematach instalacji – rysunki z oznaczeniem E, zawarto zalecenia dt. ochrony przepięciowej strony DC na dzień wykonywania opracowania.

3.7 Uziemienia i połączenia wyrównawcze

Przy wykonywaniu połączenia wyrównawczego należy pamiętać, że wszystkie uziemienia po stronie DC, jak i AC, powinny być wspólne. Także nie należy wykonywać nieuziemionych połączeń wyrównawczych. Dla uziemienia ramki modułów PV, a konstrukcji wsporczej stosować dedykowane podkładki uziemiające łączące ramkę modułu z uziemioną konstrukcją wsporczą.

Sposób wykonania połączenia wyrównawczego modułów fotowoltaicznych oraz ich konstrukcji wsporczej jest zależny od rodzaju instalacji odgromowej w jaką wyposażony jest obiekt:

- gdy budynek nie posiada ochrony odgromowej lub zachowany został odstęp izolacyjny (zgodnie z PN-EN-62305-3:2011) pomiędzy instalacją modułów fotowoltaicznych, a instalacją odgromową. Połączenia należy wykonać przewodem o przekroju nie mniejszym niż 6 mm², łącząc moduły fotowoltaiczne oraz ich konstrukcję wsporczą doprowadzając przewód do szyny wyrównawczej;

- gdy nie zostały zachowane odstępy izolacyjne pomiędzy instalacją modułów fotowoltaicznych, a instalacją odgromową, w danym przypadku połączenia należy wykonać przewodem o przekroju nie mniejszym niż 16 mm² oraz łącząc moduły fotowoltaiczne oraz ich konstrukcję wsporczą z instalacją odgromową obiektu przewodem o przekroju nie mniejszym niż 16 mm².

3.8 Instalacja odgromowa

Przy wykonywaniu instalacji – rozmieszczeniu modułów PV stosować się do wytycznych PN-EN-62305-3:2011, tzn. jeżeli odstęp separacyjny pomiędzy instalacją odgromową a konstrukcją wsporczą modułów PV nie został zachowany, należy zastosować odpowiednie środki opisane w rozdziale dt. ochrony przepięciowej instalacji oraz połączeń wyrównawczych. Przy jednoczesnym uwzględnieniu istniejącego poziomu ochronny (LPS) obiektu, względem projektowanej instalacji fotowoltaicznej, tzn. projektowana instalacja PV musi zostać objęta ochronną odgromową.

W ramach inwestycji przewiduje się modernizację instalacji odgromowej w postaci występow odgromowych o szacunkowej wysokości 1,0 m, wykonanych z ocynkowanego drutu FeZN fi8 przyłączonego za pomocą dedykowanych złącz krzyżowych do istniejących zwodów poziomych istniejącej instalacji odgromowej.

Na rysunkach nr B01-B07, zawarto plan wymiarowy rozmieszczenia modułów PV zawarto zalecenia dt. ochrony przepięciowej strony DC na dzień wykonywania opracowania.

3.9 Rozdzielnice

Projektowaną aparaturę zabezpieczającą należy umieścić w rozdzielnicach natynkowych o klasie IP nie gorszej niż IP44 dla zastosowań wewnętrznych, bądź IP65 dla zastosowań zewnętrznych. Pojemność modułowa rozdzielnic powinna być dostosowana do ilości montowanej ilości aparatury oraz uwzględnieniem przekrojów wprowadzonego okablowania. Należy stosować oznaczenia odpowiednich dla danej rozdzielnic. Ostateczne miejsce montażu Wykonawca ustali z Inwestorem na etapie realizacji inwestycji.

3.10 Ochrona ppoż.

Zgodnie z schematami instalacji, rys. nr E01-E04 przewiduje się przyłączenie instalacji do istniejących rozdzielnic głównych budynku, z uwzględnieniem pkt. przyłączenia objętego głównych rozłącznikiem instalacji w danym budynku. Brak zasilania/Wyzwolenie istniejącego rozłącznika ppoż. budynku skutkuje zatrzymaniem pracy falownika z uwagi na zabezpieczenie przed pracą wyspową. Dodatkowo projektuje się zastosowanie optymalizatorów mocy na modułach PV, które w przypadku zatrzymania pracy falownika utrzymują napięcie bezpieczne w obwodach strony stałoprądowej (DC).

Okablowanie trasowane pomiędzy poziomami budynku zostanie zrealizowane przy wykorzystaniu istniejących szachtów/pionowych kablowych, przy jednoczesnym zachowaniu istniejącej odporności ogniowej, tzn. przy ew. odtworzeniu przepustu kablowych za pomocą dedykowanych materiałów. Dane dotyczy również okablowania trasowanego na połaciach dachowych ingerujących w strefy przeciwpożarowe, np. zapory ogniowe/murki ochronne.

Projektowana instalacja fotowoltaiczna nie wpływa na zmianę warunków ochrony przeciwpożarowej obiektu w odniesieniu do: istniejących stref pożarowych, zaopatrzenia w wodę do zewnętrznego gaszenia pożaru, założeń ewakuacyjnych aktualnie wykorzystywanych w obiekcie oraz dostępności i warunków do drogi pożarowej.

3.11 System monitoringu instalacji

Instalacja zostanie wyposażona w system monitorujący pracę w czasie rzeczywistym oraz archiwizacji danych w tym: stan i parametry falownika, parametry sieci AC, zestawienie energii wyprodukowanej przez system PV oraz energii pobranej z sieci.

W celu realizacji aktywnego monitoringu konieczne będzie zastosowanie układów koncentrujących dane, tzw. smartlogger lub wykorzystania aparatury zabudowanej w falowniku, dla poszczególnych instalacji jest zapewnienie dostępu do sieci Internet do falownika. Zrealizowane zostanie to przez wykorzystanie: istniejącej bezprzewodowej sieci Wi-Fi, istniejącej infrastruktury LAN.

Połączenia przewodowe sieci teletechnicznej należy realizować za pomocą ekranowego kabla teleinformatycznego, przykładowo F/UTP 4x2x0,5 kat.5e. Kable trasowane na budynkach prowadzone będą w trasach kablowych osłoniętych za pomocą dedykowanych rur osłonowych lub koryt kablowych, przy czym dla trasowania na zewnątrz wymaga się aby były przystosowane do pracy w przestrzeniach otwartych i będą odporne na promieniowanie UV. Podłączenia wykonać zgodnie z zaleceniami danego producenta aparatury, zawartych w instrukcjach montażowych.

3.12 Układ telemechaniki

Układ telemechaniki zakresem obejmuje: telesterowania łącznikami instalacji fotowoltaicznej, telesygnalizację stanu automatyki oraz telepomiar. Musi być zgodny z wymaganiami OSD, określonymi w wydanych warunkach przyłączeniowych oraz spełniać wymagania NC RfG i IRIESD, w tym uwzględniać zdalną łączność i przesył danych online do systemu STOEN Operator..

Z uwagi na kilka punktów przyłączenia instalacji w ramach inwestycji proponuje się zastosowanie rozdzielnic głównych PV, zawierających wyłączniki główne instalacji PV wraz z zintegrowanym układem sterowania (telemechaniki), tym samym rekomenduje się wykonanie wewnętrznego układu komunikacji sprzęgającego poszczególne części instalacji w formie bezprzewodowej, wraz z uwzględnieniem kontroli dyspozytorskiej ze strony OSD.

Na etapie realizacji Wykonawca zobowiązany jest przedstawić konkretne modele stosowanej aparatury układu telemechaniki oraz uzgodnić z STOEN Operator dokumentację wykonawczą oraz listę sygnałów wymaganych do potrzeb monitoringu i sterowania OSD.

3.13 Uwagi – część elektryczna

- Roboty instalacyjno-montażowe wykonać zgodnie z Normami PN-IEC 30364, PN-EN 62305-1-4; PN-HD 60364-7-712, SEP-E-004; i Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa w sprawie warunków technicznych, jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

- Kable lub przewody powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0°C. Układanie kabli powinno być zgodne z normą N SEP-E-004.

- Przejścia przez ściany pomieszczeń, przegrody i stropy należy wykonywać w rurach lub innych osłonach otaczających, rury należy uszczelnić. Przejścia kabli pomiędzy strefami pożarowymi należy uszczelnić materiałem o takiej odporności ogniowej jak ściana lub strop pomiędzy strefami pożarowymi.

Podstawowe normy, przepisy i dokumenty techniczne:

- normę PN-HD 60364 – część 4-41:2017. Ochrona przed porażeniem elektrycznym;
- normę PN-HD 60364 – część 4-43:2012. Ochrona przed prądem przetężeniowym;
- normę PN-HD 60364 – część 5-51:2011. Postanowienia ogólne;
- normę PN-HD 60364 – część 5-52:2011. Oprzewodowanie;
- normę PN-HD 60364 – część 5-54:2011. Uziemienia;
- normę PN-HD 60364 – część 5-56:2019. Instalacje bezpieczeństwa;
- normę PN-HD 60364 – część 6:2016. Sprawdzanie;
- normę PN-HD 60364 – część 7:2016. Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania;
- normę PN-EN 61730 – część 1:2018. Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV);
- normę PN-EN 61853 – część 1:2011. Badanie własności modułów fotowoltaicznych (PV);
- normę PN-EN 62305 – część 2:2012. Zarządzanie ryzykiem;
- normę PN-EN 62305 – część 3:2011. Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia.
- noty katalogowe zastosowanych urządzeń.

4. Część rysunkowa

B01 – Plan wymiarowy - część 1, budynek biblioteki

B02 – Plan wymiarowy - część 2, budynek "Cezar" i "Dendryt"

B03 – Plan wymiarowy - część 3, budynek "Bazylierek" i "Adara"

B04 – Plan wymiarowy - część 4, budynek "Eden" i "Feniks"

B05 – Plan wymiarowy - część 5, budynek "Hilton" i "Grand"

B06 – Plan wymiarowy - część 6, budynek "Ikar"

B07 – Plan wymiarowy - część 7, budynek "Limba"

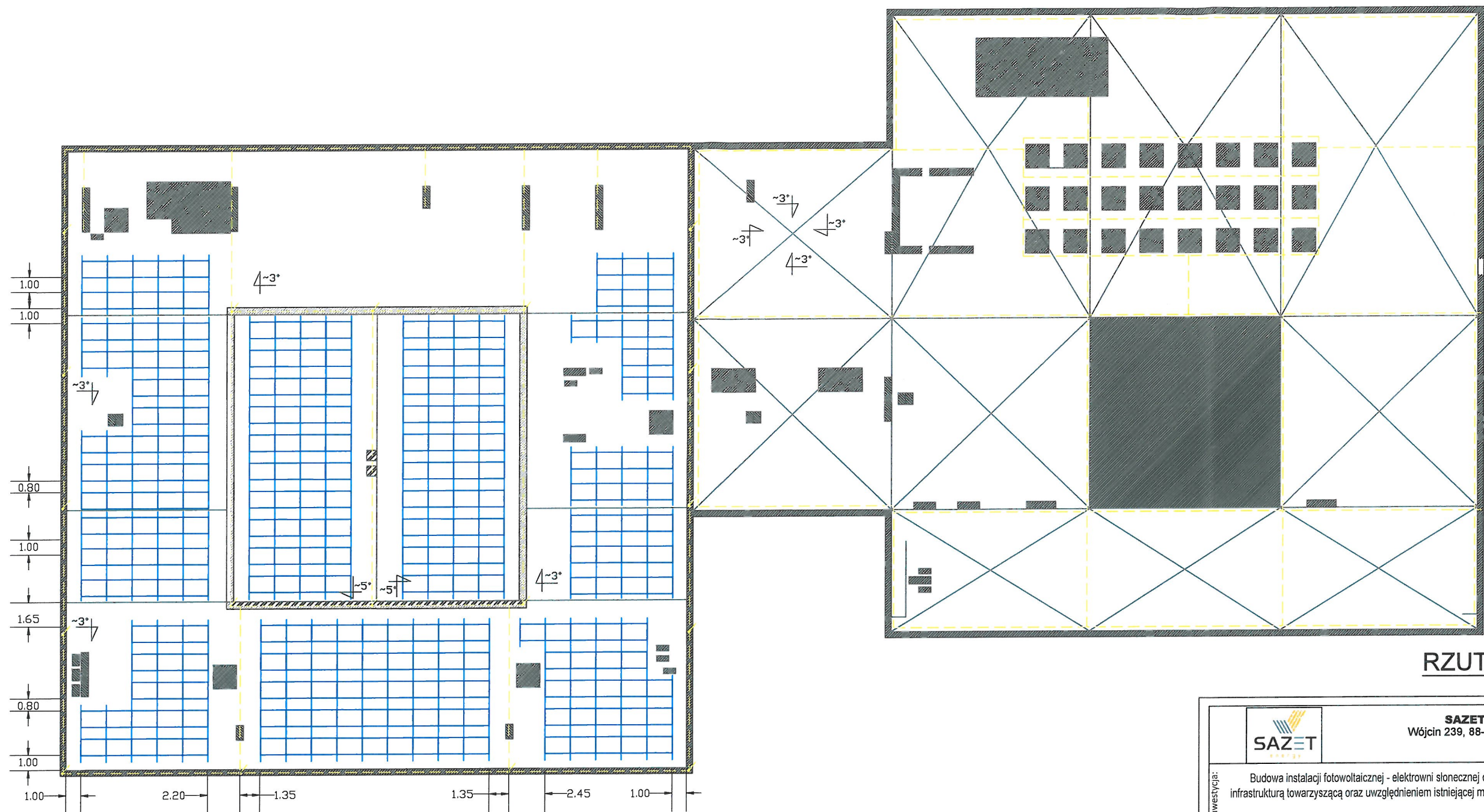
K01 - Systemowa konstrukcja wsporcza modułów fotowoltaicznych

E01 – Schemat ideowy instalacji

E02 – Schemat instalacji - część 1, Falowniki nr 1-2

E03 – Schemat instalacji - część 1, Falowniki nr 3-9 i 12-13

E04 – Schemat instalacji - część 3, Falowniki nr 10-11



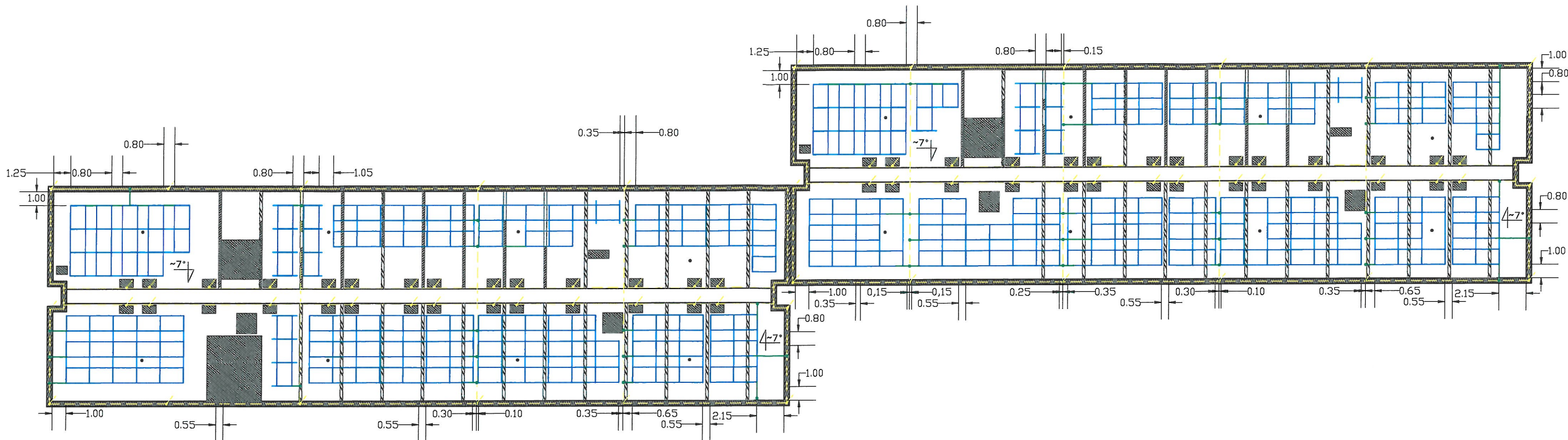
RZUT DACHU

- UWAGI:**
- Wymiary na rysunku podano w "m", zezwala się na ew. przesunięcia sytowania modułów z uwagi na: występującą infrastrukturę na dzień wykoonywania prac, zmianę modelu modułów PV, przy jednoczesnym zachowania poniższych uwag oraz zapisów zawartych w opisie technicznym.
 - Zastosować dedykowaną konstrukcję wsporczą do zastosowań fotowoltaicznych, zgodnie wymaganiami zawartymi w opisie technicznym. Obciążenie balastowe wykonać w formie bloczków betonowych, rozmieszczonych w sposób równomierny na profilach/szynach konstrukcji wsporczej, zgodnie z wytycznymi opisu technicznego oraz załącznika stanowiącego jego integralną część "ekspertyza możliwości sytowania modułów fotowoltaicznych".
 - Okablowanie na połaci dachowej trasować równoległe/prostopadłe do profili konstrukcji. Okablowanie wewnątrz budynku: w linii pionowej trasować w istniejących szachtach/kanalach kablowych; w linii poziomej w dedykowanych korytach kablowych, zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami. Ostateczny sposób trasowania Wykonawca przedstawi Inwestorowi w dokumentacji wykonawczej, przed przystąpieniem do montażu.
 - Lokalizacja infrastruktury towarzyszącej: falowniki i rozdzielnice montaż na poziomie -1 w granicach obszaru inwestycji oraz zgodnie z przynależnością punktu przyłączenia, zgodnie z schematem ideowym instalacji oraz projektem zagospodarowania terenu. Ostateczne miejsce lokalizacji Wykonawca przedstawi Inwestorowi w dokumentacji wykonawczej, przed przystąpieniem do montażu.
 - Przy wykonywaniu instalacji – rozmieszczeniu modułów PV stosować się do wytycznych normy PN-EN-62305-3:2011:
 - Jeżeli odstęp separacyjny pomiędzy instalacją odgromową a konstrukcją wsporczą modułów PV nie został zachowany, należy zastosować odpowiednie środki zawartaw opisie technicznym, w rozdziale dt. ochrony przepięciowej instalacji oraz połączeń wyrównawczych. Przy jednoczesnym uwzględnieniu istniejącego poziomu ochronny (LPS) obiektu, względem projektowanej instalacji fotowoltaicznej, tzn. projektowana instalacja PV musi zostać objęta ochronną odgromową. W ramach inwestycji dopuszcza się modernizację instalacji odgromowej w postaci występów odgromowych o szac. wysokości 1,0 m, wykonanych z ocynkowanego drutu FeZn fi8 przyłączonego za pomocą dedykowanych złącz krzyżowych do istniejących zwodów poziomych istniejącej instalacji odgromowej.
 - Sposób wykonania połączenia wyrównawczego modułów fotowoltaicznych oraz ich konstrukcji wsporczej jest zależny od rodzaju instalacji odgromowej w jaką wyposażony jest obiekt:
 - gdy budynek nie posiada ochrony odgromowej lub zachowany został odstęp izolacyjny (zgodnie z PN-EN-62305-3:2011) pomiędzy instalacją modułów fotowoltaicznych, a instalacją odgromową. Połączenia należy wykonać przewodem o przekroju nie mniejszym niż 6 mm², łącząc moduły fotowoltaiczne oraz ich konstrukcję wsporczą doprowadzając przewód do szyny wyrównawczej;
 - gdy nie zostały zachowane odstępy izolacyjne pomiędzy instalacją modułów fotowoltaicznych, a instalacją odgromową, w danym przypadku połączenia należy wykonać przewodem o przekroju nie mniejszym niż 16 mm² oraz łącząc moduły fotowoltaiczne oraz ich konstrukcję wsporczą z instalacją odgromową obiektu przewodem o przekroju nie mniejszym niż 16 mm².

- LEGENDA:**
- Proj. moduł fotowoltaiczny o mocy 400 W
Wymiary: 1722/1134/30 mm
Konstrukcja wsporcza "Ekierka/Trójkąt, kąt nachylenia 15st."
Montaż przez obciążenie balastowe
 - Profile/Szyny systemowej konstrukcji wsporczej
 - Istn. infrastruktura techniczna połaci dachowej
 - Występ odgromowy h=1,0 m, drut FeZn fi8
 - Złącze krzyżowe lub proste
 - Istn. instalacja odgromowa - zwody poziome, drut FeZn fi8 lub uziemione blacharskie wykończenia
W przypadku znacznej degradacji, konieczne ponowne ułożenie

		SAZET Sp. z o.o. Wójcin 239, 88-324 Jeziora Wielkie	
Budowa instalacji fotowoltaicznej - elektrowni słonecznej o mocy 600 kW, wraz z infrastrukturą towarzyszącą oraz uwzględnieniem istniejącej mikroinstalacji fotowoltaicznej			
Dz. nr 114/2 obręb Dzielnica Ursynów nazwa [1-10-12]		SGGW w Warszawie ul. Nowoursynowska 166, 02-787 Warszawa	
Plan wymiarowy - część 1, budynek biblioteki			
inż. Aleksandra Janczak nr Upr. GT-III-7210/40/77 spec. elektroenergetyczna		podpis:	
mgr inż. Patryk Michalski nr Upr. KUP/0271/PBE/21 spec. elektroenergetyczna		podpis:	
mgr inż. Krzysztof Kurzyński nr upr. KUP/0002/POOK/07 spec. konstrukcyjno-budowlana		podpis:	
mgr inż. Piotr Mikołajewski nr upr. KUP/0103/PWOK/07 spec. konstrukcyjno-budowlana		podpis:	
branża:	rodzaj projektu:	nr projektu:	data:
Budowlana	Projekt techniczny		07.08.2023
skala:	nr rysunku:		rewizja:
1:300	Rys. nr B01		01

RZUT DACHU



UWAGI:

- Wymiary na rysunku podano w "m", zezwala się na ew. przesunięcia sytowania modułów z uwagi na: występującą infrastrukturę na dzień wykoonywania prac, zmianę modelu modułów PV, przy jednoczesnym zachowaniu poniższych uwag oraz zapisów zawartych w opisie technicznym.
- Zastosować dedykowaną konstrukcję wsporczą do zastosowań fotowoltaicznych, zgodnie wymaganiami zawartymi w opisie technicznym. Obciążenie balastowe wykonać w formie bloczków betonowych, rozmieszczonych w sposób równomierny na profilach/szynach konstrukcji wsporczej, zgodnie z wytycznymi opisu technicznego oraz załącznika stanowiącego jego integralną część "ekspertyza możliwości sytowania modułów fotowoltaicznych".
- Okablowanie na pości dachowej trasować równolegle/prostopadłe do profili konstrukcji. Okablowanie wewnątrz budynku: w linii pionowej trasować w istniejących szachtach/kanalach kablowych; w linii poziomej w dedykowanych korytach kablowych, zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami. Ostateczny sposób trasowania Wykonawca przedstawi Inwestorowi w dokumentacji wykonawczej, przed przystąpieniem do montażu.
- Lokalizacja infrastruktury towarzyszącej: falowniki i rozdzielnice montaż na poziomie -1 w granicach obszaru inwestycji oraz zgodnie z przynależnością punktu przyłączenia, zgodnie z schematem ideowym instalacji oraz projektem zagospodarowania terenu. Ostateczne miejsce lokalizacji Wykonawca przedstawi Inwestorowi w dokumentacji wykonawczej, przed przystąpieniem do montażu.
- Przy wykonywaniu instalacji – rozmieszczeniu modułów PV stosować się do wytycznych normy PN-EN-62305-3:2011:
 - Jeżeli odstęp separacyjny pomiędzy instalacją odgromową a konstrukcją wsporczą modułów PV nie został zachowany, należy zastosować odpowiednie środki zawartaw opisie technicznym, w rozdziale dt. ochrony przepięciowej instalacji oraz połączeń wyrównawczych. Przy jednoczesnym uwzględnieniu istniejącego poziomu ochronny (LPS) obiektu, względem projektowanej instalacji fotowoltaicznej, tzn. projektowana instalacja PV musi zostać objęta ochronną odgromową. W ramach inwestycji dopuszcza się modernizację instalacji odgromowej w postaci występów odgromowych o szac. wysokości 1,0 m, wykonanych z ocynkowanego drutu FeZn fi8 przyłączonego za pomocą dedykowanych złącz krzyżowych do istniejących zwodów poziomych istniejącej instalacji odgromowej.
 - Sposób wykonania połączenia wyrównawczego modułów fotowoltaicznych oraz ich konstrukcji wsporczej jest zależny od rodzaju instalacji odgromowej w jaką wyposażony jest obiekt:
 - gdy budynek nie posiada ochrony odgromowej lub zachowany został odstęp izolacyjny (zgodnie z PN-EN-62305-3:2011) pomiędzy instalacją modułów fotowoltaicznych, a instalacją odgromową. Połączenia należy wykonać przewodem o przekroju nie mniejszym niż 6 mm², łącząc moduły fotowoltaiczne oraz ich konstrukcję wsporczą doprowadzając przewód do szyny wyrównawczej;
 - gdy nie zostały zachowane odstępy izolacyjne pomiędzy instalacją modułów fotowoltaicznych, a instalacją odgromową, w danym przypadku połączenia należy wykonać przewodem o przekroju nie mniejszym niż 16 mm² oraz łącząc moduły fotowoltaiczne oraz ich konstrukcję wsporczą z instalacją odgromową obiektu przewodem o przekroju nie mniejszym niż 16 mm².

LEGENDA:

- | | | | |
|--|--|--|---|
| | Proj. moduł fotowoltaiczny o mocy 400 W
Wymiary: 1722/1134/30 mm
Konstrukcja wsporcza "Ekierka/Trójkąt, kąt nachylenia 15st."
Montaż przez obciążenie balastowe | | Proj. połączenie wyrównawcze konst. PV, min. LgY 16mm2
W przypadku braku zachowania ods. separacyjnej między inst. odg. |
| | Profile/Szyny systemowej konstrukcji wsporczej | | Istn. instalacja odgromowa - zwody poziome,
drut FeZn fi8 lub uziemione blacharskie wykończenia
W przypadku znacznej degradacji, konieczne ponowne ułożenie |
| | Istn. infrastruktura techniczna pości dachowej | | Występ odgromowy h=1,0 m, drut FeZn fi8 |
| | | | Złącze krzyżowe lub proste |



SAZET Sp. z o.o.
Wólcin 239, 88-324 Jeziora Wielkie

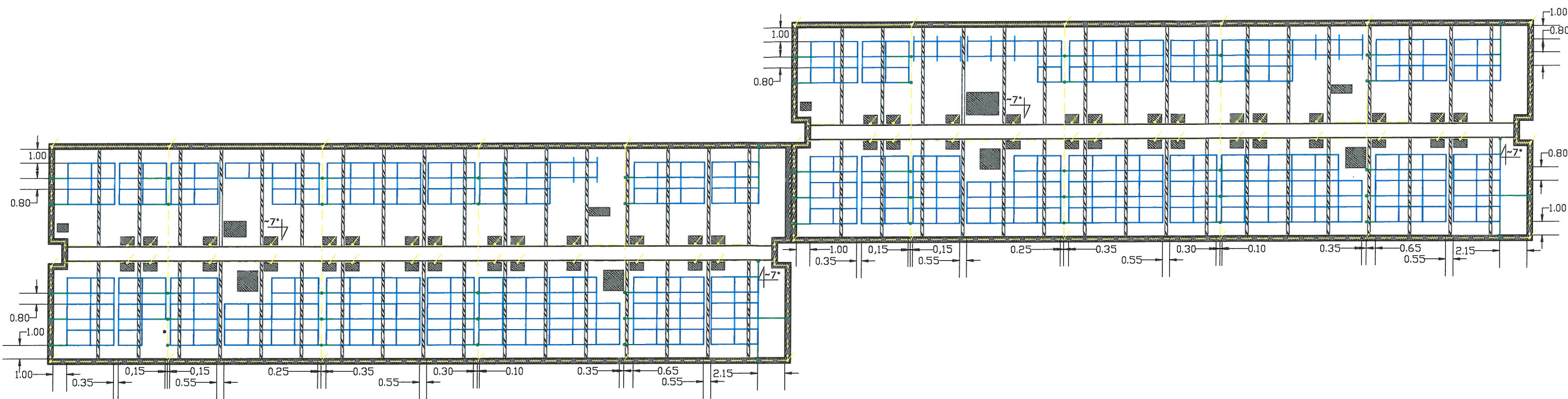
Budowa instalacji fotowoltaicznej - elektrowni słonecznej o mocy 600 kW, wraz z infrastrukturą towarzyszącą oraz uwzględnieniem istniejącej mikroinstalacji fotowoltaicznej

Dz. nr 114/2 obręb Dzielnica Ursynów nazwa [1-10-12]	SGGW w Warszawie ul. Nowoursynowska 166, 02-787 Warszawa
--	---

Plan wymiarowy - część 2, budynek "Cezar" i "Dendryl"

inż. Aleksandra Janczak nr Upr. GT-III-7210/40/77 spec. elektroenergetyczna	podpis:
mgr inż. Patryk Michalski nr Upr. KUP/0271/PBE/21 spec. elektroenergetyczna	podpis:
mgr inż. Krzysztof Kurzyński nr upr. KUP/0002/POOK/07 spec. konstrukcyjno-budowlana	podpis:
mgr inż. Piotr Mikołajewski nr upr. KUP/0103/PWOK/07 spec. konstrukcyjno-budowlana	podpis:

branża:	rodzaj projektu:	nr projektu:	data:
Budowlana	Projekt techniczny		07.08.2023
skala:	nr rysunku:	rewizja:	
1:300	Rys. nr B02	01	



UWAGI:

- Wymiary na rysunku podano w "m", zezwala się na ew. przesunięcia sytowania modułów z uwagi na: występującą infrastrukturę na dzień wykoonywania prac, zmianę modelu modułów PV, przy jednoczesnym zachowaniu poniższych uwag oraz zapisów zawartych w opisie technicznym.
- Zastosować dedykowaną konstrukcję wsporczą do zastosowań fotowoltaicznych, zgodnie z wymaganiami zawartymi w opisie technicznym. Obciążenie balastowe wykonać w formie blozków betonowych, rozmieszczonych w sposób równomierny na profilach/szynach konstrukcji wsporczej, zgodnie z wytycznymi opisu technicznego oraz załącznika stanowiącego jego integralną część "ekspertyza możliwości sytowania modułów fotowoltaicznych".
- Okablowanie na połaci dachowej trasować równolegle/prostopadłe do profili konstrukcji. Okablowanie wewnątrz budynku: w linii pionowej trasować w istniejących szachtach/kanalach kablowych; w linii poziomej w dedykowanych korytach kablowych, zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami. Ostateczny sposób trasowania Wykonawca przedstawi Inwestorowi w dokumentacji wykonawczej, przed przystąpieniem do montażu.
- Lokalizacja infrastruktury towarzyszącej: falowniki i rozdzielnice montaż na poziomie -1 w granicach obszaru inwestycji oraz zgodnie z przynależnością punktu przyłączenia, zgodnie z schematem ideowym instalacji oraz projektem zagospodarowania terenu. Ostateczne miejsce lokalizacji Wykonawca przedstawi Inwestorowi w dokumentacji wykonawczej, przed przystąpieniem do montażu.
- Przy wykonywaniu instalacji – rozmieszczeniu modułów PV stosować się do wytycznych normy PN-EN-62305-3:2011:
 - Jeżeli odstęp separacyjny pomiędzy instalacją odgromową a konstrukcją wsporczą modułów PV nie został zachowany, należy zastosować odpowiednie środki zawarte w opisie technicznym, w rozdziale dt. ochrony przepięciowej instalacji oraz połączeń wyrównawczych. Przy jednoczesnym uwzględnieniu istniejącego poziomu ochronny (LPS) obiektu, względem projektowanej instalacji fotowoltaicznej, tzn. projektowana instalacja PV musi zostać objęta ochronną odgromową. W ramach inwestycji dopuszcza się modernizację instalacji odgromowej w postaci występów odgromowych o szac. wysokości 1,0 m, wykonanych z ocynkowanego drutu FeZn fi8 przyłączonego za pomocą dedykowanych złącz krzyżowych do istniejących zwodów poziomych istniejącej instalacji odgromowej.
 - Sposób wykonania połączenia wyrównawczego modułów fotowoltaicznych oraz ich konstrukcji wsporczej jest zależny od rodzaju instalacji odgromowej w jaką wyposażony jest obiekt:
 - gdy budynek nie posiada ochrony odgromowej lub zachowany został odstęp izolacyjny (zgodnie z PN-EN-62305-3:2011) pomiędzy instalacją modułów fotowoltaicznych, a instalacją odgromową. Połączenia należy wykonać przewodem o przekroju nie mniejszym niż 6 mm², łącząc moduły fotowoltaiczne oraz ich konstrukcję wsporczą doprowadzając przewód do szyny wyrównawczej;
 - gdy nie zostały zachowane odstępy izolacyjne pomiędzy instalacją modułów fotowoltaicznych, a instalacją odgromową, w danym przypadku połączenia należy wykonać przewodem o przekroju nie mniejszym niż 16 mm² oraz łącząc moduły fotowoltaiczne oraz ich konstrukcję wsporczą z instalacją odgromową obiektu przewodem o przekroju nie mniejszym niż 16 mm².

LEGENDA:

- Proj. moduł fotowoltaiczny o mocy 400 W
Wymiary: 1722/1134/30 mm
Konstrukcja wsporcza "Ekierka/Trójkąt, kąt nachylenia 15st."
Montaż przez obciążenie balastowe
- Profile/Szyny systemowej konstrukcji wsporczej
- Istn. infrastruktura techniczna połaci dachowej
- Proj. połączenie wyrównawcze konst. PV, min. LgY 16mm²
W przypadku braku zachowania ods. separacyjnego pomiędzy inst. odg.
- Istn. instalacja odgromowa - zwody poziome, drut FeZn fi8 lub uziemione blacharskie wykończenia
W przypadku znacznej degradacji, konieczne ponowne ułożenie
- Występ odgromowy h=1,0 m, drut FeZn fi8
- Złącze krzyżowe lub proste



SAZET Sp. z o.o.
Wólcin 239, 88-324 Jeziora Wielkie

Budowa instalacji fotowoltaicznej - elektrowni słonecznej o mocy 600 kW, wraz z infrastrukturą towarzyszącą oraz uwzględnieniem istniejącej mikroinstalacji fotowoltaicznej

Dz. nr 114/2
obręb Dzielnica Ursynów
nazwa [1-10-12]

SGGW w Warszawie
ul. Nowoursynowska 166, 02-787 Warszawa

Plan wymiarowy - część 3, budynek "Bazyliśzek" i "Adara"

inż. Aleksandra Janczak
nr Upr. GT-III-7210/40/77
spec. elektroenergetyczna

podpis: [signature]

mgr inż. Patryk Michalski
nr Upr. KUP/0271/PBE/21
spec. elektroenergetyczna

podpis: [signature]

mgr inż. Krzysztof Kurzyński
nr upr. KUP/0002/POOK/07
spec. konstrukcyjno-budowlana

podpis: [signature]

mgr inż. Piotr Mikołajewski
nr upr. KUP/0103/PWOK/07
spec. konstrukcyjno-budowlana

podpis: [signature]

branża: Budowlana

rodzaj projektu: Projekt techniczny

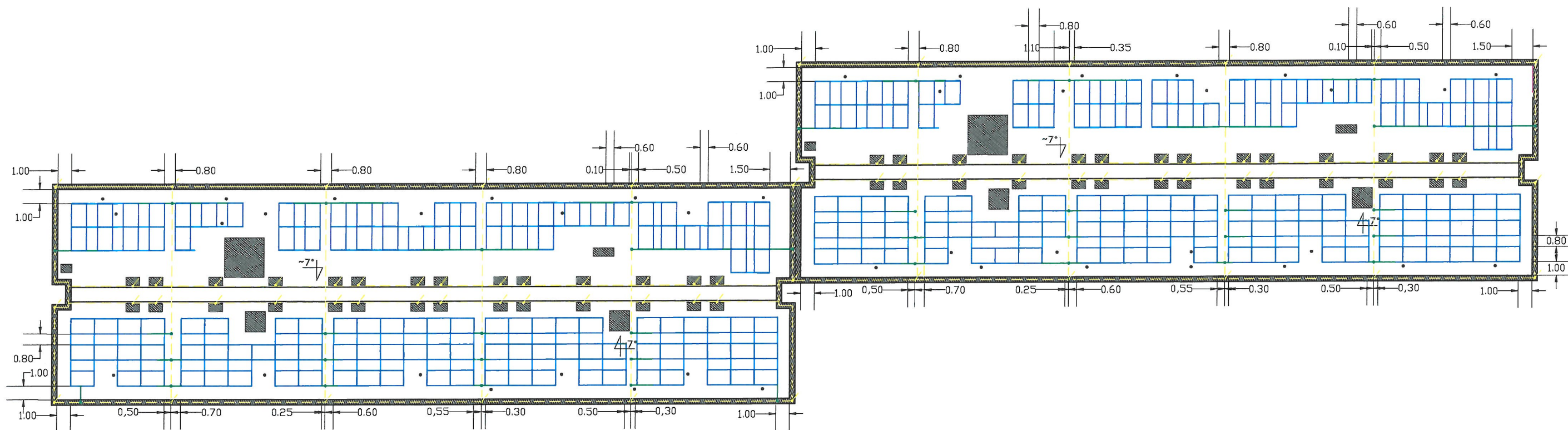
nr projektu:

data: 07.08.2023

skala: 1:300

nr rysunku: Rys. nr B03

rewizja: 01



UWAGI:

- Wymiary na rysunku podano w "m", zezwala się na ew. przesunięcia sytowania modułów z uwagi na: występującą infrastrukturę na dzień wykoonywania prac, zmianę modelu modułów PV, przy jednoczesnym zachowaniu poniższych uwag oraz zapisów zawartych w opisie technicznym.
- Zastosować dedykowaną konstrukcję wsporczą do zastosowań fotowoltaicznych, zgodnie wymaganiami zawartymi w opisie technicznym. Obciążenie balastowe wykonać w formie bloków betonowych, rozmieszczonych w sposób równomierny na profilach/szynach konstrukcji wsporczej, zgodnie z wytycznymi opisu technicznego oraz załącznika stanowiącego jego integralną część "ekspertyza możliwości sytowania modułów fotowoltaicznych".
- Okablowanie na połaci dachowej trasować równoległe/prostopadłe do profili konstrukcji. Okablowanie wewnątrz budynku: w linii pionowej trasować w istniejących szachtach/kanalach kablowych; w linii poziomej w dedykowanych korytach kablowych, zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami. Ostateczny sposób trasowania Wykonawca przedstawi Inwestorowi w dokumentacji wykonawczej, przed przystąpieniem do montażu.
- Lokalizacja infrastruktury towarzyszącej: falowniki i rozdzielnice montaż na poziomie -1 w granicach obszaru inwestycji oraz zgodnie z przynależnością punktu przyłączenia, zgodnie z schematem ideowym instalacji oraz projektem zagospodarowania terenu. Ostateczne miejsce lokalizacji Wykonawca przedstawi Inwestorowi w dokumentacji wykonawczej, przed przystąpieniem do montażu.
- Przy wykonywaniu instalacji – rozmieszczeniu modułów PV stosować się do wytycznych normy PN-EN-62305-3:2011:
 - Jeżeli odstęp separacyjny pomiędzy instalacją odgromową a konstrukcją wsporczą modułów PV nie został zachowany, należy zastosować odpowiednie środki zawarte w opisie technicznym, w rozdziale dt. ochrony przepięciowej instalacji oraz połączeń wyrównawczych. Przy jednoczesnym uwzględnieniu istniejącego poziomu ochronny (LPS) obiektu, względem projektowanej instalacji fotowoltaicznej, tzn. projektowana instalacja PV musi zostać objęta ochronną odgromową. W ramach inwestycji dopuszcza się modernizację instalacji odgromowej w postaci występów odgromowych o szac. wysokości 1,0 m, wykonanych z ocynkowanego drutu FeZn fi8 przyłączonego za pomocą dedykowanych złącz krzyżowych do istniejących zwodów poziomych istniejącej instalacji odgromowej.
 - Sposób wykonania połączenia wyrównawczego modułów fotowoltaicznych oraz ich konstrukcji wsporczej jest zależny od rodzaju instalacji odgromowej w jaką wyposażony jest obiekt:
 - gdy budynek nie posiada ochrony odgromowej lub zachowany został odstęp izolacyjny (zgodnie z PN-EN-62305-3:2011) pomiędzy instalacją modułów fotowoltaicznych, a instalacją odgromową. Połączenia należy wykonać przewodem o przekroju nie mniejszym niż 6 mm², łącząc moduły fotowoltaiczne oraz ich konstrukcję wsporczą doprowadzając przewód do szyny wyrównawczej;
 - gdy nie zostały zachowane odstępy izolacyjne pomiędzy instalacją modułów fotowoltaicznych, a instalacją odgromową, w danym przypadku połączenia należy wykonać przewodem o przekroju nie mniejszym niż 16 mm² oraz łącząc moduły fotowoltaiczne oraz ich konstrukcję wsporczą z instalacją odgromową obiektu przewodem o przekroju nie mniejszym niż 16 mm².

LEGENDA:

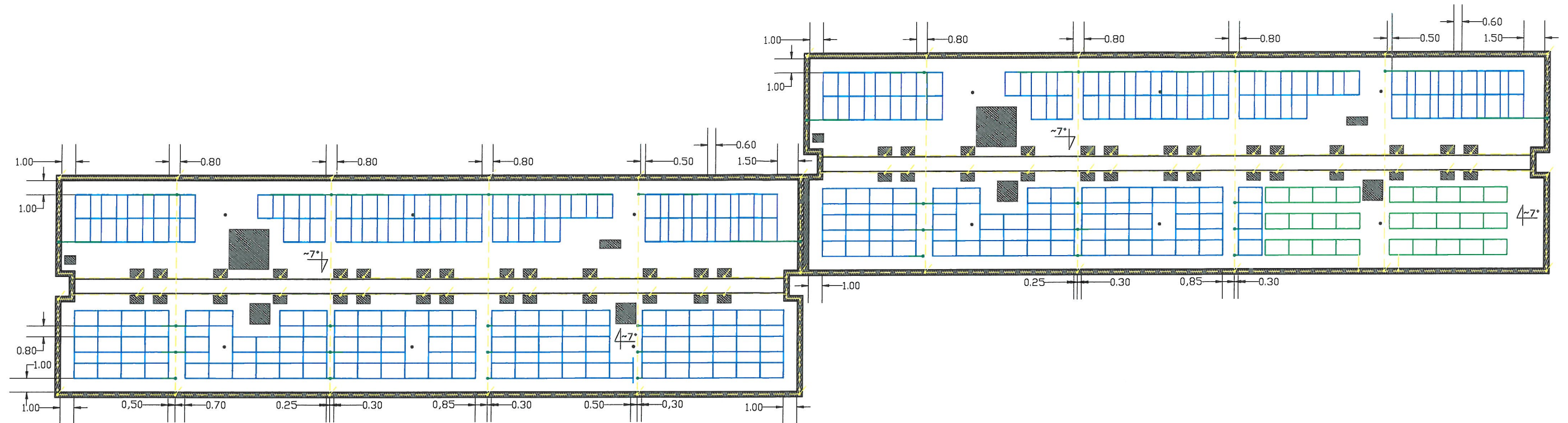
- Proj. moduł fotowoltaiczny o mocy 400 W
Wymiary: 1722/1134/30 mm
Konstrukcja wsporcza "Ekierra/Trójkąt, kąt nachylenia 15st."
Montaż przez obciążenie balastowe
- Profile/Szyny systemowej konstrukcji wsporczej
- Istn. infrastruktura techniczna połaci dachowej
- Proj. połączenie wyrównawcze konst. PV, min. LgY 16mm²
W przypadku braku zachowania ods. sepracyjnego pomiędzy inst. odg.
- Istn. instalacja odgromowa - zwody poziome,
drut FeZn fi8 lub uziemione blacharskie wykończenia
W przypadku znacznej degradacji, konieczne ponowne ułożenie
- Występ odgromowy h=1,0 m, drut FeZn fi8
- Złącze krzyżowe lub proste



SAZET Sp. z o.o.
Wólcin 239, 88-324 Jeziora Wielkie

inwestycja:	Budowa instalacji fotowoltaicznej - elektrowni słonecznej o mocy 600 kW, wraz z infrastrukturą towarzyszącą oraz uwzględnieniem istniejącej mikroinstalacji fotowoltaicznej		
adres inv.:	Dz. nr 114/2 obręb Dzielnica Ursynów nazwa [1-10-12]	inwestor:	SGGW w Warszawie ul. Nowoursynowska 166, 02-787 Warszawa
tytuł:	Plan wymiarowy - część 4, budynek "Eden" i "Feniks"		
projektował:	inż. Aleksandra Janczak nr Upr. GT-III-7210/40/77 spec. elektroenergetyczna	podpis:	
sprawił:	mgr inż. Patryk Michalski nr Upr. KUP/0271/PBE/21 spec. elektroenergetyczna	podpis:	
projektował:	mgr inż. Krzysztof Kurzyński nr upr. KUP/0002/P00K/07 spec. konstrukcyjno-budowlana	podpis:	
sprawił:	mgr inż. Piotr Mikołajewski nr upr. KUP/0103/PWOK/07 spec. konstrukcyjno-budowlana	podpis:	
branża:	rodzaj projektu:	nr projektu:	data:
Budowlana	Projekt techniczny		07.08.2023
skala:	nr rysunku:	rewizja:	
1:300	Rys. nr B04	01	

RZUT DACHU



UWAGI:

- Wymiary na rysunku podano w "m", zezwala się na ew. przesunięcia sytowania modułów z uwagi na: występującą infrastrukturę na dzień wykoonywania prac, zmianę modelu modułów PV, przy jednoczesnym zachowaniu poniższych uwag oraz zapisów zawartych w opisie technicznym.
- Zastosować dedykowaną konstrukcję wsporczą do zastosowań fotowoltaicznych, zgodnie wymaganiami zawartymi w opisie technicznym. Obciążenie balastowe wykonać w formie bloków betonowych, rozmieszczonych w sposób równomierny na profilach/szynach konstrukcji wsporczej, zgodnie z wytycznymi opisu technicznego oraz załącznika stanowiącego jego integralną część "ekspertyza możliwości sytowania modułów fotowoltaicznych".
- Okablowanie na połaci dachowej trasować równoległe/prostopadłe do profili konstrukcji. Okablowanie wewnątrz budynku: w linii pionowej trasować w istniejących szachtach/kanalach kablowych; w linii poziomej w dedykowanych korytach kablowych, zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami. Ostateczny sposób trasowania Wykonawca przedstawi Inwestorowi w dokumentacji wykonawczej, przed przystąpieniem do montażu.
- Lokalizacja infrastruktury towarzyszącej: falowniki i rozdzielnice montaż na poziomie -1 w granicach obszaru inwestycji oraz zgodnie z przynależnością punktu przyłączenia, zgodnie z schematem ideowym instalacji oraz projektem zagospodarowania terenu. Ostateczne miejsce lokalizacji Wykonawca przedstawi Inwestorowi w dokumentacji wykonawczej, przed przystąpieniem do montażu.
- Przy wykonywaniu instalacji – rozmieszczeniu modułów PV stosować się do wytycznych normy PN-EN-62305-3:2011:
 - Jeżeli odstęp separacyjny pomiędzy instalacją odgromową a konstrukcją wsporczą modułów PV nie został zachowany, należy zastosować odpowiednie środki zawarte w opisie technicznym, w rozdziale dt. ochrony przepięciowej instalacji oraz połączeń wyrównawczych. Przy jednoczesnym uwzględnieniu istniejącego poziomu ochronny (LPS) obiektu, względem projektowanej instalacji fotowoltaicznej, tzn. projektowana instalacja PV musi zostać objęta ochronną odgromową. W ramach inwestycji dopuszcza się modernizację instalacji odgromowej w postaci występow odgromowych o szac. wysokości 1,0 m, wykonanych z ocynkowanego drutu FeZn fi8 przyłączonego za pomocą dedykowanych złącz krzyżowych do istniejących zwodów poziomych istniejącej instalacji odgromowej.
 - Sposób wykonania połączenia wyrównawczego modułów fotowoltaicznych oraz ich konstrukcji wsporczej jest zależny od rodzaju instalacji odgromowej w jaką wyposażony jest obiekt:
 - gdy budynek nie posiada ochrony odgromowej lub zachowany został odstęp izolacyjny (zgodnie z PN-EN-62305-3:2011) pomiędzy instalacją modułów fotowoltaicznych, a instalacją odgromową. Połączenia należy wykonać przewodem o przekroju nie mniejszym niż 6 mm², łącząc moduły fotowoltaiczne oraz ich konstrukcję wsporczą doprowadzając przewód do szyny wyrównawczej;
 - gdy nie zostały zachowane odstępy izolacyjne pomiędzy instalacją modułów fotowoltaicznych, a instalacją odgromową, w danym przypadku połączenia należy wykonać przewodem o przekroju nie mniejszym niż 16 mm² oraz łącząc moduły fotowoltaiczne oraz ich konstrukcję wsporczą z instalacją odgromową obiektu przewodem o przekroju nie mniejszym niż 16 mm².

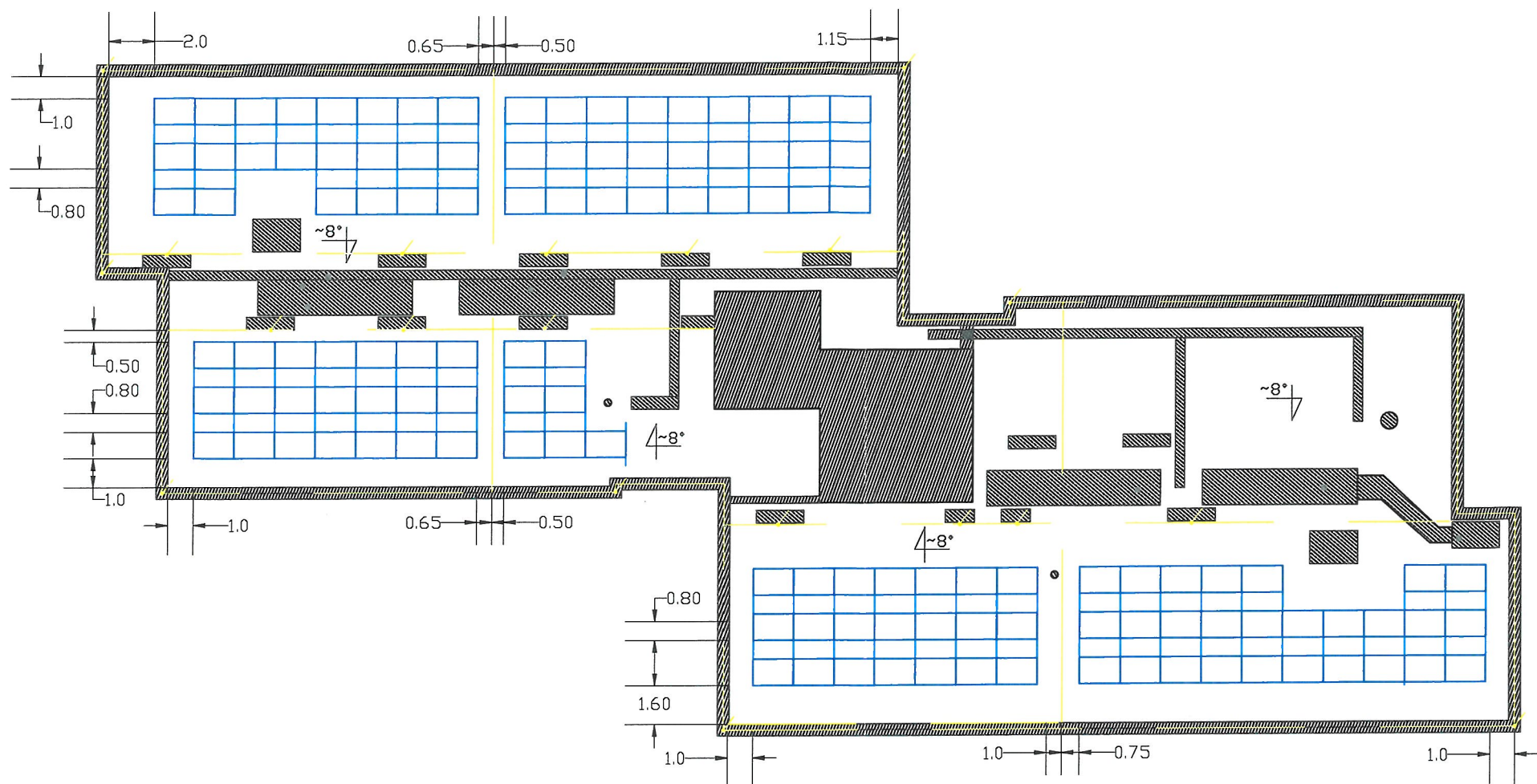
LEGENDA:

- | | | | |
|--|---|--|---|
| | Proj. moduł fotowoltaiczny o mocy 400 W
Wymiary: 1722/1134/30 mm
Konstrukcja wsporcza "Ekierka/Trójkąt, kąt nachylenia 15st." | | Proj. połączenie wyrównawcze konst. PV, min. LgY 16mm ²
W przypadku braku zachowania ods. sepracyjnego pomiędzy inst. odg. |
| | Profile/Szyny systemowej konstrukcji wsporczej | | Istn. instalacja odgromowa - zwody poziome,
drut FeZn fi8 lub uziemione blacharskie wykończenia
W przypadku znacznej degradacji, konieczne ponowne ułożenie |
| | Istn. infrastruktura techniczna połaci dachowej | | Występ odgromowy h=1,0 m, drut FeZn fi8 |
| | Istn. moduł fotowoltaiczny o mocy 375 W | | Złącze krzyżowe lub proste |



SAZET Sp. z o.o.
Wólcin 239, 88-324 Jeziora Wielkie

inwestycja:	Budowa instalacji fotowoltaicznej - elektrowni słonecznej o mocy 600 kW, wraz z infrastrukturą towarzyszącą oraz uwzględnieniem istniejącej mikroinstalacji fotowoltaicznej		
adres inv.:	Dz. nr 114/2 obręb Dzielnica Ursynów nazwa [1-10-12]	inwestor:	SGGW w Warszawie ul. Nowoursynowska 166, 02-787 Warszawa
tytuł:	Plan wymiarowy - część 5. budynek "Hilton" i "Grand"		
projektował:	inż. Aleksandra Janczak nr Upr. GT-III-7210/40/77 spec. elektroenergetyczna	podpis:	
sprawdził:	mgr inż. Patryk Michalski nr Upr. KUP/0271/PBE/21 spec. elektroenergetyczna	podpis:	
	mgr inż. Krzysztof Kurzyński nr upr. KUP/0002/P00K/07 spec. konstrukcyjno-budowlana	podpis:	
	mgr inż. Piotr Mikołajewski nr upr. KUP/0103/PWOK/07 spec. konstrukcyjno-budowlana	podpis:	
branża:	rodzaj projektu:	nr projektu:	data:
Budowlana	Projekt techniczny		07.08.2023
skala:	nr rysunku:	rewizja:	
1:300	Rys. nr B05	01	




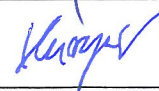



UWAGI:

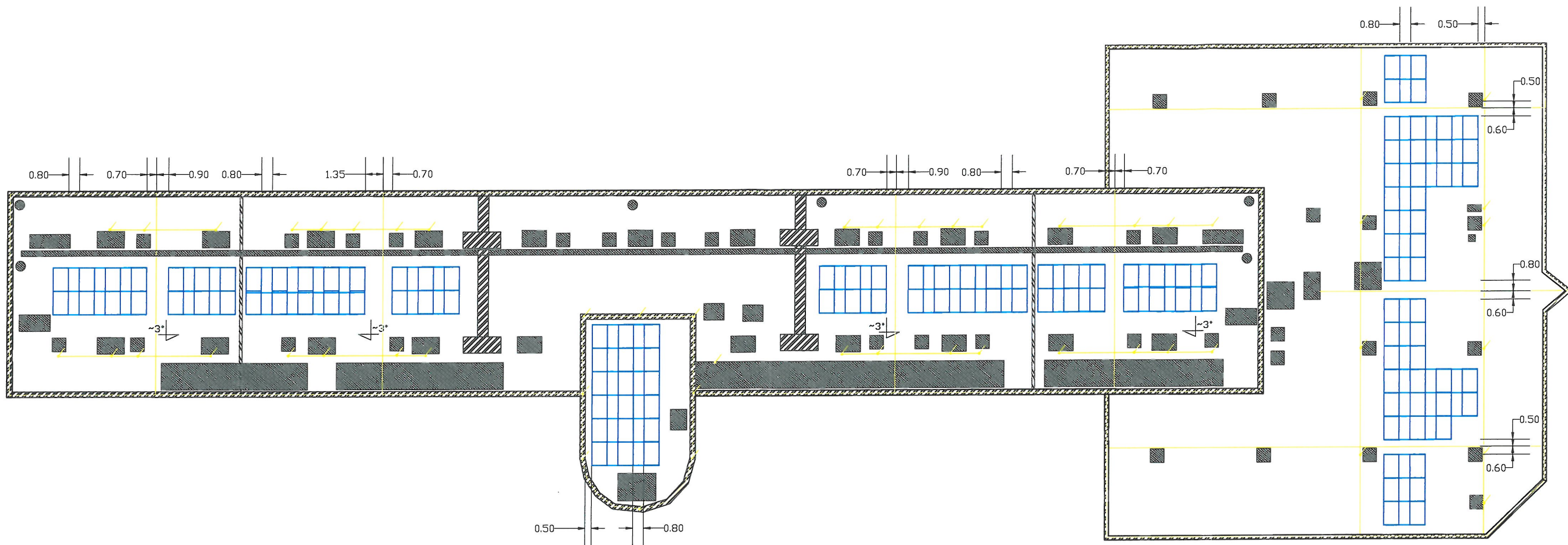
- Wymiary na rysunku podano w "m", zezwala się na ew. przesunięcia sytowania modułów z uwagi na: występującą infrastrukturę na dzień wykoonywania prac, zmianę modelu modułów PV, przy jednoczesnym zachowaniu poniższych uwag oraz zapisów zawartych w opisie technicznym.
- Zastosować dedykowaną konstrukcję wsporczą do zastosowań fotowoltaicznych, zgodnie wymaganiami zawartymi w opisie technicznym. Obciążenie balastowe wykonać w formie bloków betonowych, rozmieszczonych w sposób równomierny na profilach/szynach konstrukcji wsporczej, zgodnie z wytycznymi opisu technicznego oraz załącznika stanowiącego jego integralną część "ekspertyza możliwości sytowania modułów fotowoltaicznych".
- Okablowanie na połaci dachowej trasować równoległe/prostopadłe do profili konstrukcji. Okablowanie wewnątrz budynku: w linii pionowej trasować w istniejących szachtach/kanalach kablowych; w linii poziomej w dedykowanych korytach kablowych, zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami. Ostateczny sposób trasowania Wykonawca przedstawi Inwestorowi w dokumentacji wykonawczej, przed przystąpieniem do montażu.
- Lokalizacja infrastruktury towarzyszącej: falowniki i rozdzielnice montaż na poziomie -1 w granicach obszaru inwestycji oraz zgodnie z przynależnością punktu przyłączenia, zgodnie z schematem ideowym instalacji oraz projektem zagospodarowania terenu. Ostateczne miejsce lokalizacji Wykonawca przedstawi Inwestorowi w dokumentacji wykonawczej, przed przystąpieniem do montażu.
- Przy wykonywaniu instalacji – rozmieszczeniu modułów PV stosować się do wytycznych normy PN-EN-62305-3:2011:
 - Jeżeli odstęp separacyjny pomiędzy instalacją odgromową a konstrukcją wsporczą modułów PV nie został zachowany, należy zastosować odpowiednie środki zawarte w opisie technicznym, w rozdziale dt. ochrony przepięciowej instalacji oraz połączeń wyrównawczych. Przy jednoczesnym uwzględnieniu istniejącego poziomu ochronny (LPS) obiektu, względem projektowanej instalacji fotowoltaicznej, tzn. projektowana instalacja PV musi zostać objęta ochronną odgromową. W ramach inwestycji dopuszcza się modernizację instalacji odgromowej w postaci występow odgromowych o szac. wysokości 1,0 m, wykonanych z ocynkowanego drutu FeZn fi8 przyłączonego za pomocą dedykowanych złącz krzyżowych do istniejących zwodów poziomych istniejącej instalacji odgromowej.
 - Sposób wykonania połączenia wyrównawczego modułów fotowoltaicznych oraz ich konstrukcji wsporczej jest zależny od rodzaju instalacji odgromowej w jaką wyposażony jest obiekt:
 - gdy budynek nie posiada ochrony odgromowej lub zachowany został odstęp izolacyjny (zgodnie z PN-EN-62305-3:2011) pomiędzy instalacją modułów fotowoltaicznych, a instalacją odgromową. Połączenia należy wykonać przewodem o przekroju nie mniejszym niż 6 mm², łącząc moduły fotowoltaiczne oraz ich konstrukcję wsporczą doprowadzając przewód do szyny wyrównawczej;
 - gdy nie zostały zachowane odstępy izolacyjne pomiędzy instalacją modułów fotowoltaicznych, a instalacją odgromową, w danym przypadku połączenia należy wykonać przewodem o przekroju nie mniejszym niż 16 mm² oraz łącząc moduły fotowoltaiczne oraz ich konstrukcję wsporczą z instalacją odgromową obiektu przewodem o przekroju nie mniejszym niż 16 mm².

LEGENDA:

- Proj. moduł fotowoltaiczny o mocy 400 W
Wymiary: 1722/1134/30 mm
Konstrukcja wsporcza "Ekierka/Trójkąt, kąt nachylenia 15st."
Montaż przez obciążenie balastowe
- Profile/Szyny systemowej konstrukcji wsporczej
- Istn. infrastruktura techniczna połaci dachowej
- Istn. instalacja odgromowa - zwody poziome, drut FeZn fi8 lub uziemione blacharskie wykończenia
W przypadku znacznej degradacji, konieczne ponowne ułożenie
- Występ odgromowy h=1,0 m, drut FeZn fi8
- Złącze krzyżowe lub proste

 SAZET Sp. z o.o. Wólcin 239, 88-324 Jeziora Wielkie			
Inwestycja: Budowa instalacji fotowoltaicznej - elektrowni słonecznej o mocy 600 kW, wraz z infrastrukturą towarzyszącą oraz uwzględnieniem istniejącej mikroinstalacji fotowoltaicznej			
adres inv.	Dz. nr 114/2 obręb Dzielnica Ursynów nazwa [1-10-12]	inwestor:	SGGW w Warszawie ul. Nowoursynowska 166, 02-787 Warszawa
tytuł:	Plan wymiarowy - część 6, budynek "Ikar"		
projektował:	inż. Aleksandra Janczak nr Upr. GT-III-7210/40/77 spec. elektroenergetyczna	podpis:	
sprawdził:	mgr inż. Patryk Michalski nr Upr. KUP/0271/PBE/21 spec. elektroenergetyczna	podpis:	
projektował:	mgr inż. Krzysztof Kurzyński nr upr. KUP/0002/P00K/07 spec. konstrukcyjno-budowlana	podpis:	
sprawdził:	mgr inż. Piotr Mikołajewski nr upr. KUP/0103/PWOK/07 spec. konstrukcyjno-budowlana	podpis:	
branża:	rodzaj projektu:	nr projektu:	data:
Budowlana	Projekt techniczny		07.08.2023
skala:	nr rysunku:	rewizja:	
1:250	Rys. nr B06	01	

RZUT DACHU



UWAGI:

- Wymiary na rysunku podano w "m", zezwala się na ew. przesunięcia sytowania modułów z uwagi na: występującą infrastrukturę na dzień wykoonywania prac, zmianę modelu modułów PV, przy jednoczesnym zachowaniu poniższych uwag oraz zapisów zawartych w opisie technicznym.
- Zastosować dedykowaną konstrukcję wsporczą do zastosowań fotowoltaicznych, zgodnie wymaganiami zawartymi w opisie technicznym. Obciążenie balastowe wykonać w formie bloczków betonowych, rozmieszczonych w sposób równomierny na profilach/szynach konstrukcji wsporczej, zgodnie z wytycznymi opisu technicznego oraz załącznika stanowiącego jego integralną część "ekspertyza możliwości sytowania modułów fotowoltaicznych".
- Okablowanie na połaci dachowej trasować równoległe/prostopadłe do profili konstrukcji. Okablowanie wewnątrz budynku: w linii pionowej trasować w istniejących szachtach/kanalach kablowych; w linii poziomej w dedykowanych korytach kablowych, zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami. Ostateczny sposób trasowania Wykonawca przedstawi Inwestorowi w dokumentacji wykonawczej, przed przystąpieniem do montażu.
- Lokalizacja infrastruktury towarzyszącej: falowniki i rozdzielnice montaż na poziomie -1 w granicach obszaru inwestycji oraz zgodnie z przynależnością punktu przyłączenia, zgodnie z schematem ideowym instalacji oraz projektem zagospodarowania terenu. Ostateczne miejsce lokalizacji Wykonawca przedstawi Inwestorowi w dokumentacji wykonawczej, przed przystąpieniem do montażu.
- Przy wykonywaniu instalacji – rozmieszczeniu modułów PV stosować się do wytycznych normy PN-EN-62305-3:2011:
 - Jeżeli odstęp separacyjny pomiędzy instalacją odgromową a konstrukcją wsporczą modułów PV nie został zachowany, należy zastosować odpowiednie środki zawartaw opisie technicznym, w rozdziale dt. ochrony przepięciowej instalacji oraz połączeń wyrównawczych. Przy jednoczesnym uwzględnieniu istniejącego poziomu ochronny (LPS) obiektu, względem projektowanej instalacji fotowoltaicznej, tzn. projektowana instalacja PV musi zostać objęta ochronną odgromową. W ramach inwestycji dopuszcza się modernizację instalacji odgromowej w postaci występow odgromowych o szac. wysokości 1,0 m, wykonanych z ocynkowanego drutu FeZn fi8 przyłączonego za pomocą dedykowanych złącz krzyżowych do istniejących zwodów poziomych istniejącej instalacji odgromowej.
 - Sposób wykonania połączenia wyrównawczego modułów fotowoltaicznych oraz ich konstrukcji wsporczej jest zależny od rodzaju instalacji odgromowej w jaką wyposażony jest obiekt:
 - gdy budynek nie posiada ochrony odgromowej lub zachowany został odstęp izolacyjny (zgodnie z PN-EN-62305-3:2011) pomiędzy instalacją modułów fotowoltaicznych, a instalacją odgromową. Połączenia należy wykonać przewodem o przekroju nie mniejszym niż 6 mm², łącząc moduły fotowoltaiczne oraz ich konstrukcję wsporczą doprowadzając przewód do szyny wyrównawczej;
 - gdy nie zostały zachowane odstępy izolacyjne pomiędzy instalacją modułów fotowoltaicznych, a instalacją odgromową, w danym przypadku połączenia należy wykonać przewodem o przekroju nie mniejszym niż 16 mm² oraz łącząc moduły fotowoltaiczne oraz ich konstrukcję wsporczą z instalacją odgromową obiektu przewodem o przekroju nie mniejszym niż 16 mm².

LEGENDA:

- Proj. moduł fotowoltaiczny o mocy 400 W
Wymiary: 1722/1134/30 mm
Konstrukcja wsporcza "Ekierka/Trójkąt, kąt nachylenia 15st."
Montaż przez obciążenie balastowe
- Profile/Szyny systemowej konstrukcji wsporczej
- Istn. infrastruktura techniczna połaci dachowej
- Istn. instalacja odgromowa - zwody poziome, drut FeZn fi8 lub uziemione blacharskie wykończenia
W przypadku znacznej degradacji, konieczne ponowne ułożenie
- Występ odgromowy h=1,0 m, drut FeZn fi8
- Złącze krzyżowe lub proste

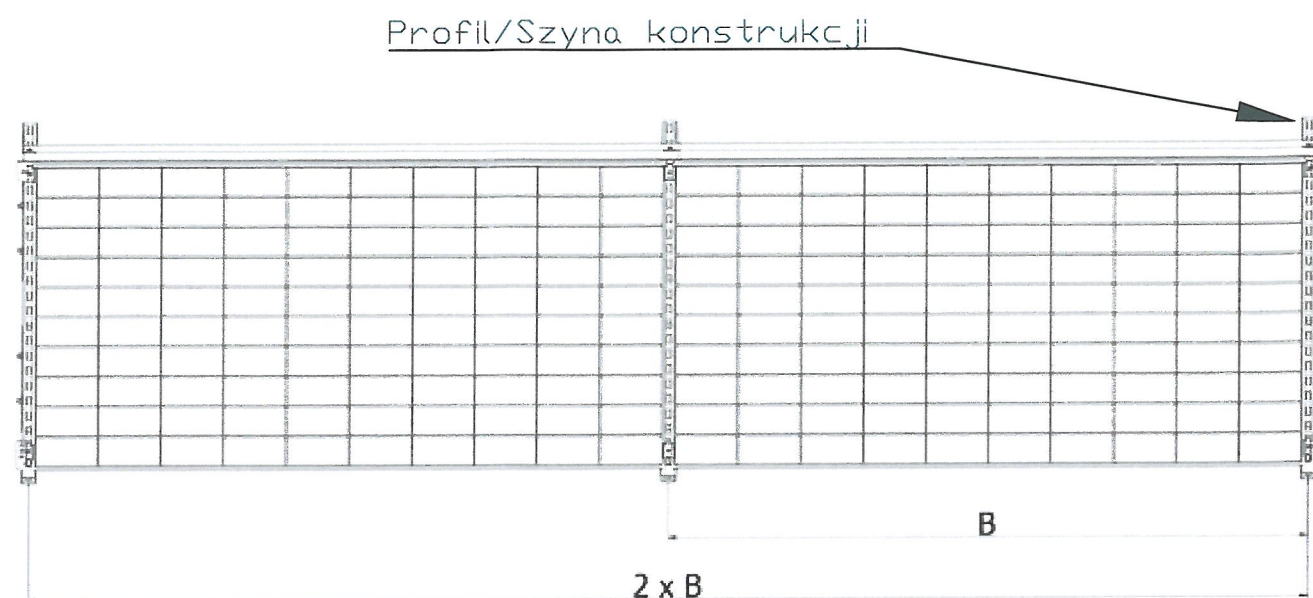


SAZET Sp. z o.o.
Wólcin 239, 88-324 Jeziora Wielkie

inwestycja:	Budowa instalacji fotowoltaicznej - elektrowni słonecznej o mocy 600 kW, wraz z infrastrukturą towarzyszącą oraz uwzględnieniem istniejącej mikroinstalacji fotowoltaicznej		
adres inv.:	Dz. nr 114/2 obręb Dzielnica Ursynów nazwa [1-10-12]	inwestor:	SGGW w Warszawie ul. Nowoursynowska 166, 02-787 Warszawa
tytuł:	Plan wymiarowy - część 7, budynek "Limba"		
projektował:	inż. Aleksandra Janczak nr Upr. GT-III-7210/40/77 spec. elektroenergetyczna	podpis:	
sprawdził:	mgr inż. Patryk Michalski nr Upr. KUP/0271/PBE/21 spec. elektroenergetyczna	podpis:	
projektował:	mgr inż. Krzysztof Kurzyński nr upr. KUP/0002/PPOK/07 spec. konstrukcyjno-budowlana	podpis:	
sprawdził:	mgr inż. Piotr Mikołajewski nr upr. KUP/0103/PWOK/07 spec. konstrukcyjno-budowlana	podpis:	
branża:	rodzaj projektu:	nr projektu:	data:
Budowlana	Projekt techniczny		07.08.2023
skala:	nr rysunku:	rewizja:	
1:300	Rys. nr B07	01	

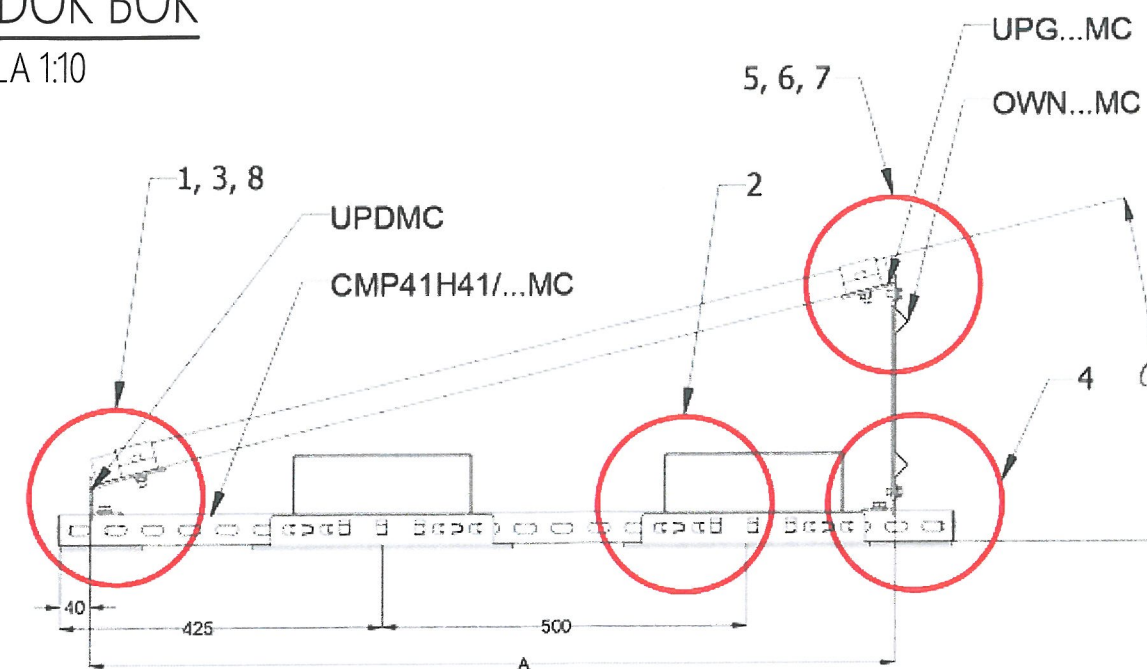
WIDOK GÓRA

SKALA 1:20

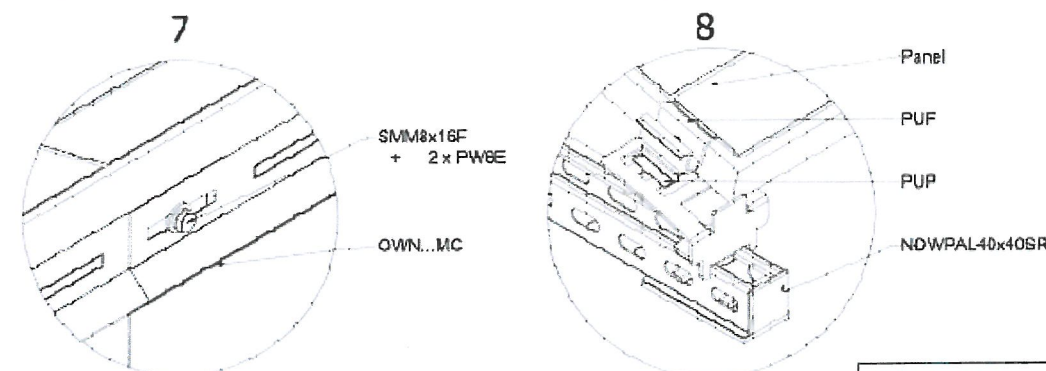
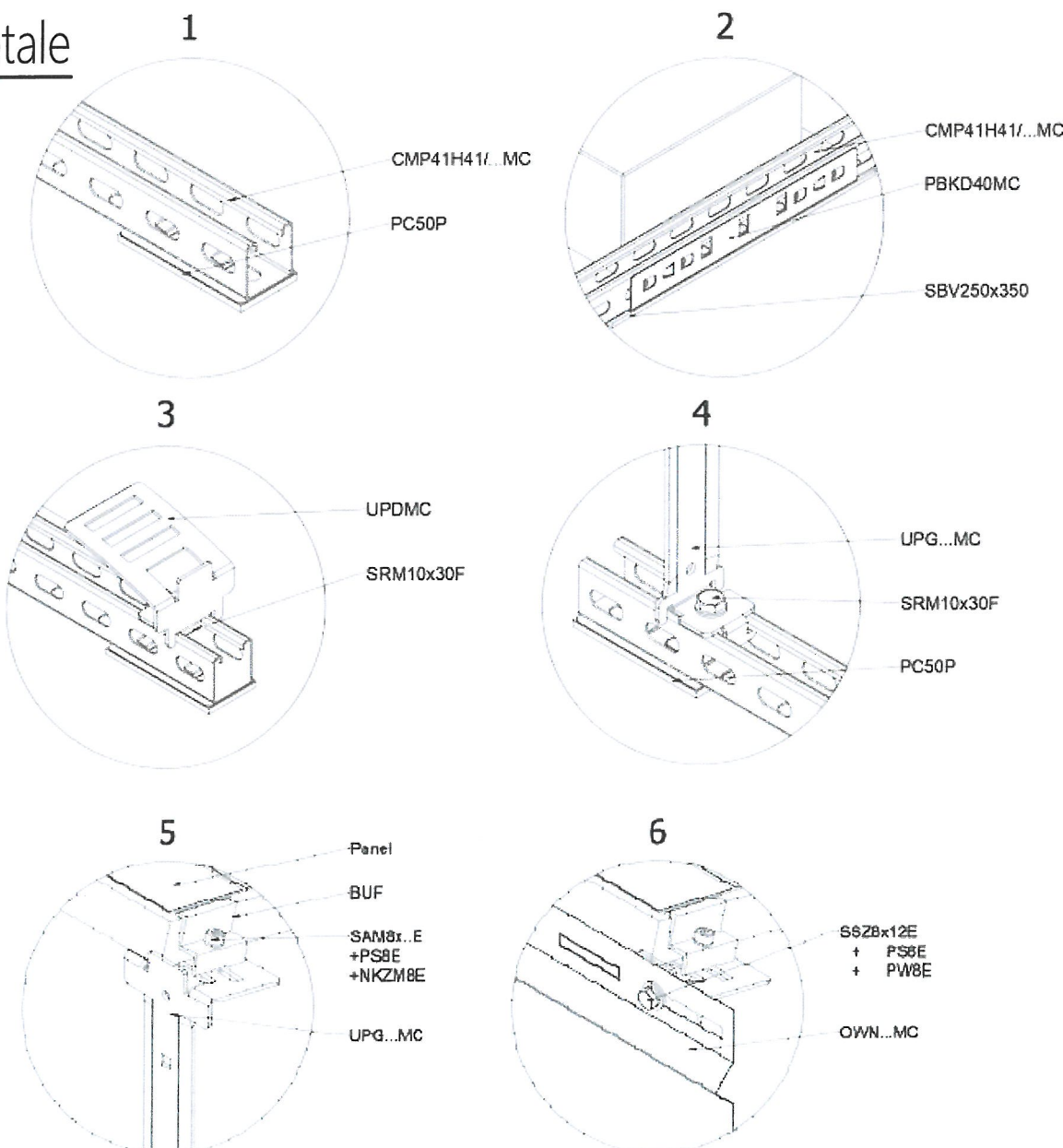


WIDOK BOK

SKALA 1:10






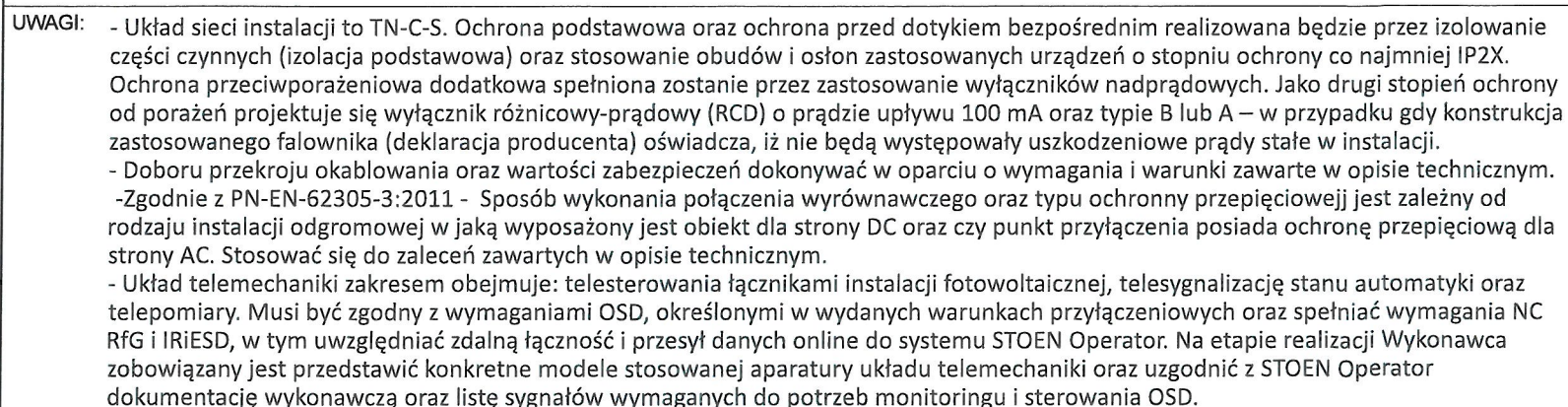
Detale






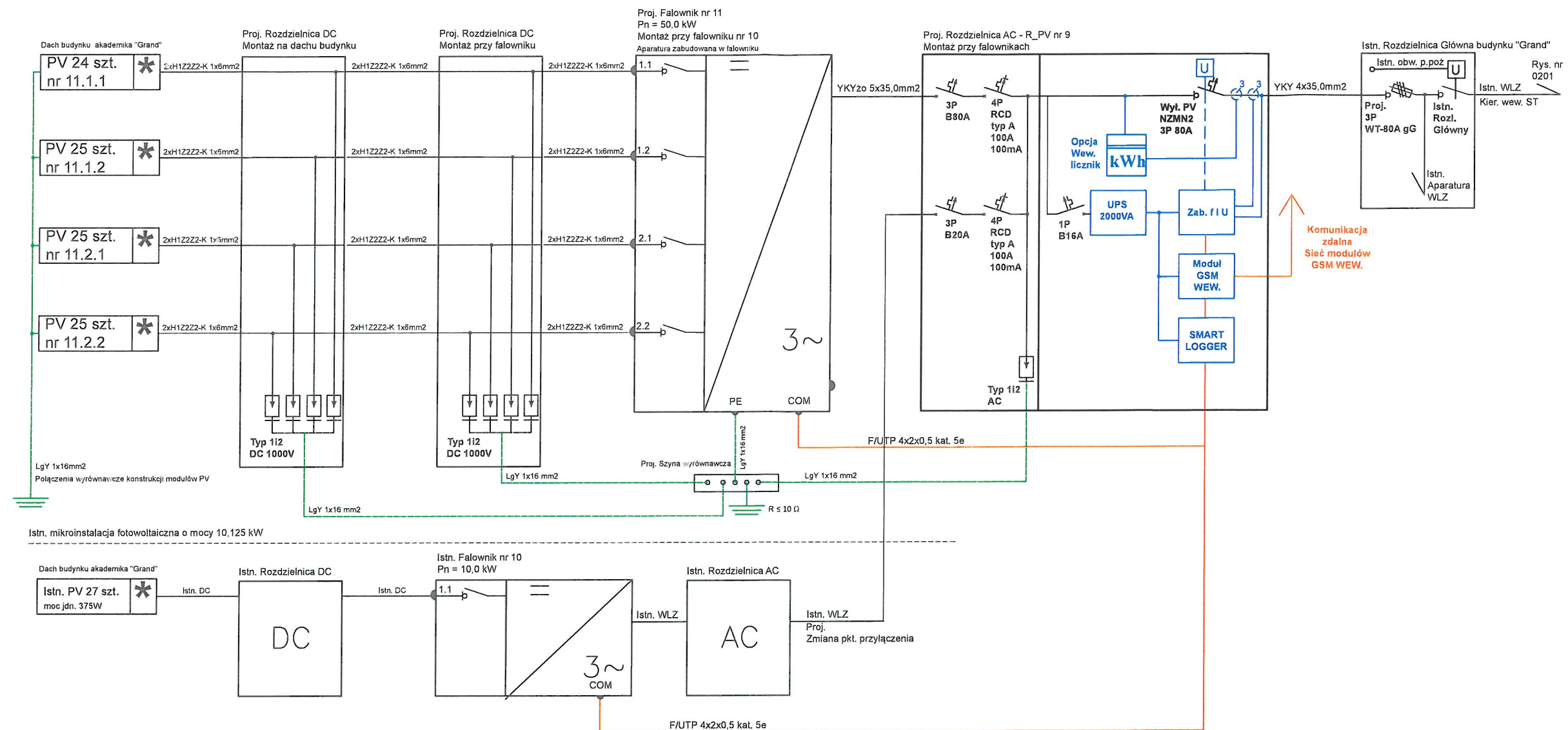
UWAGI :

- Wymiary podano w mm.
- Przyjmuje się wymiar modułów fotowoltaicznych: A: 1724 B:1134 C:30+5mm. Kąt nachylenia 15 st.
- Wykonać sztuk zgodnie z planami wymiarowymi.
- Stosować dedykowaną systemową konstrukcję wsporczą do montażu modułów fotowoltaicznych, z zaznaczeniem możliwości zastosowania konstrukcji innego producenta o parametrach nie gorszych niż zestawione w opisie technicznym.
- Stosować profile/szyny łączące rzędy modułów w spójną formę, zgodnie z planami wymiarowymi oraz opisem technicznym.
- Obciążenie balastowe wykonać w formie bloczków betonowych, rozmieszczonych w sposób równomierny na profilach/szynach konstrukcji wsporczej, zgodnie z wytycznymi opisu technicznego oraz załącznika stanowiącego jego integralną część "ekspertyza możliwości sytowania modułów fotowoltaicznych".
- Zabezpieczenia antykorozyjne zestawio no w opisie technicznym.

		SAZET Sp. z o.o. Wólcin 239, 88-324 Jeziora Wielkie					
inwestycja: Budowa instalacji fotowoltaicznej - elektrowni słonecznej o mocy 600 kW, wraz z infrastrukturą towarzyszącą oraz uwzględnieniem istniejącej mikroinstalacji fotowoltaicznej							
adres inv.: Dz. nr 114/2 obręb Dzielnica Ursynów nazwa [1-10-12]		inwestor: SGGW w Warszawie ul. Nowoursynowska 166, 02-787 Warszawa					
tytuł: Systemowa konstrukcja wsporcza modułów fotowoltaicznych							
projektował: -		podpis:					
sprawił: -		podpis:					
mgr inż. Krzysztof Kurzyński nr upr. KUP/0002/POOK/07 spec. konstrukcyjno-budowlana		podpis: 					
mgr inż. Piotr Mikołajewski nr upr. KUP/0103/PWOK/07 spec. konstrukcyjno-budowlana		podpis: 					
branża:		rodzaj projektu:		nr projektu:		data:	
Konstrukcyjna		Projekt techniczny				07.08.2023	
skala:		nr rysunku:				rewizja:	
-		Rys. nr K01				01	



- | | | | |
|---|--|---|--|
|  | | SAZET Sp. z o.o.
Wójcin 239, 88-324 Jeziora Wielkie | |
| Inwestycja: Budowa instalacji fotowoltaicznej - elektrowni słonecznej o mocy 600 kW, wraz z infrastrukturą towarzyszącą oraz uwzględnieniem istniejącej mikroinstalacji fotowoltaicznej | | | |
| adres inv.: Dz. nr 114/2
obręb Dzielnica Ursynów
nazwa [1-10-12] | | inwestor: SGGW w Warszawie
ul. Nowoursynowska 166, 02-787 Warszawa | |
| tytuł: Schemat instalacji - część 1, Falowniki nr 3-9 i 12-13 | | | |
| projektował: inż. Aleksandra Janczak
nr Upr. GT-III-7210/40/77
spec. elektroenergetyczna | | podpis:  | |
| sprawdził: mgr inż. Patryk Michalski
nr Upr. KUP/0271/PBE/21
spec. elektroenergetyczna | | podpis:  | |
| sprawdził: projektował: | | podpis: | |
| - | | - | |
| - | | - | |
| branża: | | rodzaj projektu: | |
| Elektryczna | | Projekt techniczny | |
| skala: | | nr projektu: | |
| - | | 07.08.2023 | |
| nr rysunku: | | rewizja: | |
| Rys. nr E03 | | 01 | |



UWAGI:

- Układ sieci instalacji to TN-C-S. Ochrona podstawowa oraz ochrona przed dotykiem bezpośrednim realizowana będzie przez izolowanie części czynnych (izolacja podstawowa) oraz stosowanie obudów i osłon zastosowanych urządzeń o stopniu ochrony co najmniej IP2X. Ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa spełniona zostanie przez zastosowanie wyłączników nadprądowych. Jako drugi stopień ochrony od porażień projektuje się wyłącznik różnicowy-prądowy (RCD) o prądzie upływu 100 mA oraz typie B lub A – w przypadku gdy konstrukcja zastosowanego falownika (deklaracja producenta) oświadcza, iż nie będą występowały uszkodzeniowe prądy stałe w instalacji.
- Doboru przekroju okablowania oraz wartości zabezpieczeń dokonywać w oparciu o wymagania i warunki zawarte w opisie technicznym.
- Zgodnie z PN-EN-62305-3:2011 - Sposób wykonania połączenia wyrównawczego oraz typu ochronny przepięciowej jest zależny od rodzaju instalacji odgromowej w jaką wyposażony jest obiekt dla strony DC oraz czy punkt przyłączenia posiada ochronę przepięciową dla strony AC. Stosować się do zaleceń zawartych w opisie technicznym.
- Układ telemechaniki zakresem obejmuje: teletestowania łącznikami instalacji fotowoltaicznej, telesygnalizację stanu automatyki oraz telepomiar. Musi być zgodny z wymaganiami OSD, określonymi w wydanych warunkach przyłączeniowych oraz spełniać wymagania NC RfG i IRIESD, w tym uwzględniać zdalną łączność i przesył danych online do systemu STOEN Operator. Na etapie realizacji Wykonawca zobowiązany jest przedstawić konkretne modele stosowanej aparatury układu telemechaniki oraz uzgodnić z STOEN Operator dokumentację wykonawczą oraz listę sygnałów wymaganych do potrzeb monitoringu i sterowania OSD.

- LEGENDA:**
- Łańcuch modułów fotowoltaicznych
X - nr falownika,
Y- nr MPPT,
Z - nr łańcucha dla danego MPPT
 - PV Moduł fotowoltaiczny o mocy 400 W
Axitec, AC-400MH/108V
 - Falownik sieciowy o mocy 50 kW
Solar Edge, SE50K
 - Optymalizator mocy
Solar Edge, S440
 - Montaż na każdym module PV
 - Licznik energii
 - Cewka wyzwalająca
 - Wyłącznik różnicowoprądowy
 - Wyłącznik nadprądowy
 - Ogranicznik przepięć
 - Rozłącznik izolacyjny
 - Rozłącznik bezpiecznikowy
 - Aparatura telemechaniki
 - Sieć teletechniczna

SAZET Sp. z o.o. Wójcin 239, 88-324 Jeziora Wielkie			
inwestycja:	Budowa instalacji fotowoltaicznej - elektrowni słonecznej o mocy 600 kW, wraz z infrastrukturą towarzyszącą oraz uwzględnieniem istniejącej mikroinstalacji fotowoltaicznej		
adres inw.:	Dz. nr 114/2 obręb Dzielnica Ursynów nazwa [1-10-12]	inwestor:	SGGW w Warszawie ul. Nowoursynowska 166, 02-787 Warszawa
tytuł:	Schemat instalacji - część 3, Falowniki nr 10-11		
projektował:	inż. Aleksandra Janczak nr Upr. GT-III-7210/40/77 spec. elektroenergetyczna	podpis:	
sprawił:	mgr inż. Patryk Michalski nr Upr. KUP/0271/PBE/21 spec. elektroenergetyczna	podpis:	
branża:	rodzaj projektu:	nr projektu:	data:
Elektryczna	Projekt techniczny		07.08.2023
skala:	nr rysunku:	rewizja:	
-	Rys. nr E04	01	

5. Dokumenty dołączone do projektu

- 5.1 Kopia decyzji o nadaniu uprawnień budowlanych projektantów i sprawdzających**
- 5.2 Kopia zaświadczeń o przynależności projektantów i sprawdzających do właściwej izby samorządu zawodowego**
- 5.3 Oświadczenie projektantów i sprawdzających o sporządzeniu projektu zgodnie z obowiązującymi przepisami z zasadami wiedzy technicznej**

Urząd Gminy w Bydgoszczy
Wydział Inżynierii
ul. Wolności 12, 14
80-001 Bydgoszcz 1-3
85 500 Bydgoszcz 20

Bydgoszcz, dnia marca 1977 r.

nr: OT-III-7210/40 / 77

STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO

do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie
Na podstawie § 1.4.48/2 i § 13 ust. 1 pkt. 4 lit. d.
rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska
z dnia 20.11.1975r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w
budownictwie /Dz.U. Nr 8, poz. 46/ stwierdza się, że:
Obywatel ka Aleksandra Teresa Janczak
inżynier elektryk
urodzony dnia
posiada przygotowanie zawodowe uprawniające do wykonywania samodziel-
nych funkcji projektanta
w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej
Obywatel ka Aleksandra Teresa Janczak jest upoważniony do:

1. Do sporządzania projektów instalacji elektrycznych
2. W budownictwie osób fizycznych - do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego instalacji elektrycznych



[Handwritten signature]

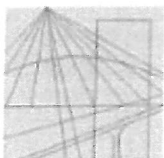
Podpisano:

1. Ob. Aleksandra Teresa Janczak

[Redacted signature]

a/a





KUJAWSKO
POMORSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

Sygn. akt: KUPOIIB/KK-0054/184/21

Bydgoszcz, dnia 09 grudnia 2021 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (t.j. Dz. U. z 2019 r., poz. 1117, z późn. zm.), art. 12 ust. 1 pkt 1, ust. 2, ust. 3 i ust. 4c pkt 1, art. 13 ust. 1, ust. 2 i ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 4 lit. c) i ust. 3 pkt 1, art. 15a ust. 1 i ust. 22 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2020 r., poz. 1333, z późn. zm.), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym,

Pan Patryk Adam Michalski
magister inżynier o kierunku elektrotechnika
ur. dnia 23 czerwca 1994 r. w Tucholi

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny KUP/0271/PBE/21

**do projektowania
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
bez ograniczeń**

Uprawnienia budowlane, nadane niniejszą decyzją, na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1 i art. 13 ust. 4, art. 15a ust. 1 i ust. 22 ustawy Prawo budowlane, upoważniają w specjalności **instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych** do:

- projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno - budowlanych i technicznych oraz sprawowania nadzoru autorskiego,
 - sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych,
 - projektowania obiektu budowlanego, takiego jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne, sieci trakcyjne metra, wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej, sieci trakcyjne metra oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów,
 - sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami
- bez ograniczeń.**

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego (t.j. Dz. U. z 2021 r., poz. 735, z późn. zm.) odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Bydgoszczy w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Zgodnie z treścią art. 127a ustawy Kodeks postępowania administracyjnego (t.j. Dz. U. z 2021 r., poz. 735, z późn. zm.)

§ 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.

§ 2. 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.

W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

dr inż. Justyna Sobczak-Piąstka

inż. Wojciech Kłatecki

inż. Paweł Gonczorzewicz



Otrzymują

1. Pan Patryk Adam Michalski

2. Okręgowa Rada Izby

3. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego

4. a/a



Sygn. akt: KUPOIIB/KK-0054-0030/07

Bydgoszcz, dnia 20 czerwca 2007 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 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 późn. zm.), art. 13 ust. 1 pkt 1 i ust. 2, art. 14 ust. 1 pkt 2 i ust. 3 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118), oraz § 11 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578) w związku z art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071, z późn. zm.)

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna n a d a j e

Panu Krzysztofowi Tomaszowi Kurzyńskiemu
magistrowi inżynierowi o kierunku budownictwo
urodzonemu dnia 02 maja 1976 r. w Więcborku

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny KUP/0002/POOK/07

do projektowania bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno - budowlanej

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej KUPOIIB w Bydgoszczy w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

mgr inż. Witold Przybylski

mgr inż. Andrzej Mańkowski

mgr inż. Franciszek Szypłowski



Otrzymują:

1. Pan Krzysztof Tomasz Kurzyński
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
4. a/a

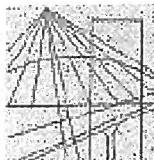
Szczegółowy zakres uprawnień budowlanych

Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1 i art. 13 ust. 4 ustawy Prawo budowlane w związku z § 15 i § 17 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 26 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, Pan Krzysztof Tomasz Kurzyński jest uprawniony w specjalności konstrukcyjno - budowlanej do:

- projektowania obiektu budowlanego w zakresie sporządzenia projektu architektoniczno - budowlanego w odniesieniu do konstrukcji obiektu,
- sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności konstrukcyjno - budowlanej,
- sprawdzania projektów architektoniczno - budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych

bez ograniczeń.

PRZEDSIĘWZIENIE
GŁÓWNEGO KONTROLERA
KUPONA W PRÓBACH
PROJEKTANT
PROJEKTANT



OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

KUJAWSKO
POMORSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Sygn. akt KUP/OIB/KK-0054-0048/07
KUP/OIB/KK-0055-0149/07

Bydgoszcz, dnia 14 grudnia 2007 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 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 późn. zm.), art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2 i ust. 2, art. 14 ust. 1 pkt 2 i ust. 3 pkt 1 i 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118, z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2006 r. Nr 83, poz. 576, z późn. zm.) w związku z art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071, z późn. zm.)

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
nada je**

Panu Piotrowi Mikołajewskiemu
magistrowi inżynierowi o kierunku budownictwo
urodzonemu dnia 23 marca 1977 r. w Bydgoszczy

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny KUP/OIB/PWOK/07

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno - budowlanej**

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości zadania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej KUP/OIB w Bydgoszczy w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Skład Orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

mgr inż. Witold Przybylski

mgr inż. Andrzej Mańkowski

mgr inż. Franciszek Szyplński

Otrzymują:

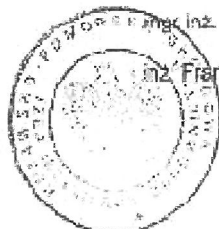
1. Pan Piotr Mikołajewski

2. Okręgowa Rada Izby

3. Główny Inspektor

Nadzoru Budowlanego

4. z/a



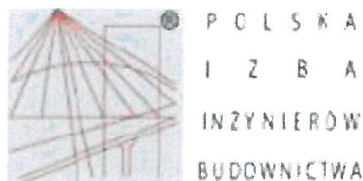
Szczegółowy zakres uprawnień budowlanych

Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1 i 2 i art. 13 ust. 3 i 4 ustawy Prawo budowlane w związku z § 15 i § 17 ust. 1 pkt 1 i 2 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie Pan Piotr Mikołajewski jest uprawniony w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do:

- projektowania obiektu budowlanego w zakresie sporządzania projektu architektoniczno - budowlanego w odniesieniu do konstrukcji obiektu,
- sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności konstrukcyjno - budowlanej,
- sprawdzania projektów architektoniczno - budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi w odniesieniu do konstrukcji obiektu oraz architektury obiektu,
- kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
- wykonywania nadzoru inwestorskiego
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych bez ograniczeń.

PRZEWODNICZĄCY
OKRĘGOWEJ KOMISJI KWALIFIKACYJNEJ
KUPONIAW BUDOWLANEJ

mgr inż. Witold Przybylski



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym

KUP-LAD-3YB-XLI *

Pani ALEKSANDRA JANCZAK o numerze ewidencyjnym KUP/IE/0638/03

adres zamieszkania [REDACTED]

jest członkiem Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2024-06-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-06-26 roku przez:

Renata Staszak, Przewodniczący Rady Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

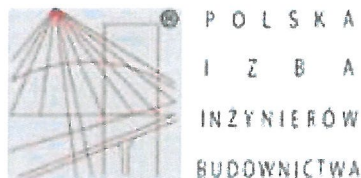
Zgodnie z art. 78¹ k.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej, opatrzonego po kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie papierowej.

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.pibb.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.





Zaświadczenie
o numerze weryfikacyjnym:
KUP-HUP-QGJ-P7V *

Pan Patryk Adam Michalski o numerze ewidencyjnym KUP/IE/0026/22
adres zamieszkania [REDACTED]
jest członkiem Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2024-02-29.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-02-23 roku przez:

Renata Staszak, Przewodniczący Rady Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

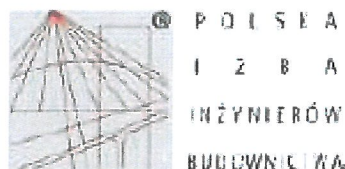
Zgodnie z art. 78¹ k.s.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.pib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.





Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

KUP-SPF-YGC-ESM *

Pan Krzysztof Kurzyński o numerze ewidencyjnym KUP/BO/0228/07

adres zamieszkania [REDACTED]

jest członkiem Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2024-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-07-19 roku przez:

Renata Staszak, Przewodniczący Rady Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 71¹ k.s.

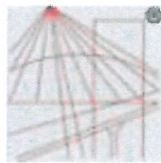
§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.pibk.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



Weryfikacja
dokonana przez



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

KUP-YME-9FJ-P11 *

Pan Piotr Mikołajewski o numerze ewidencyjnym KUP/BO/0161/08

adres zamieszkania [REDACTED]

jest członkiem Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2024-05-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-05-23 roku przez:

Renata Staszak, Przewodniczący Rady Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.s.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza podpis elektroniczny i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie osób złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem osób złożonym w formie pisemnej.

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.pib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.







OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW

Zgodnie z art. 34 ust. 3d pkt 3 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 2351 oraz z 2022 r. poz. 88, 1557, 1768, 1783, 1846, 2206.) oświadczamy, że:

Projekt techniczny.: „budowa instalacji fotowoltaicznej - elektrowni słonecznej o mocy 600 kW, wraz z infrastrukturą towarzyszącą oraz uwzględnieniem istniejącej mikroinstalacji fotowoltaicznej, dz. nr 114/2, obręb Dzielnica Ursynów - nazwa [1-10-12]”

sporządzony dnia 07.08.2023 r. został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami w tym techniczno-budowlanymi oraz zasadami wiedzy technicznej.

Opis	Imię i nazwisko, nr uprawnień	Podpis
Projektant br. Elektryczna Główny Projektant	inż. Aleksandra Janczak Nr Upr. GT-III-7210/40/77 Uprawnienia budowlane do projektowanie bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	
Sprawdzający br. Elektryczna	mgr inż. Patryk Michalski nr Upr. KUP/0271/PBE/21 Uprawnienia budowlane do projektowanie bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	
Projektant br. Konstrukcyjna	mgr inż. Krzysztof Kurzyński nr upr. KUP/0002/POOK/07 Uprawnienia budowlane do projektowanie bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno- budowlanej	
Sprawdzający br. Konstrukcyjna	mgr inż. Piotr Mikołajewski nr upr. KUP/0103/PWOK/07 Uprawnienia budowlane do projektowanie bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno- budowlanej	

Wartość kosztorysowa	3.107.305,16
Podatek VAT 23,00%	714.680,19
Cena kosztorysowa	3.821.985,35
Słownie: trzy miliony osiemset dwadzieścia jeden tysięcy dziewięćset osiemdziesiąt pięć i 35/100 zł	

Kosztorys

Budowa instalacji fotowoltaicznej - elektrowni słonecznej o mocy 600 kW, wraz z infrastrukturą towarzyszącą oraz uwzględnieniem istniejącej mikroinstalacji fotowoltaicznej

Obiekt	Budowa instalacji fotowoltaicznej - elektrowni słonecznej o mocy 600 kW, wraz z infrastrukturą towarzyszącą oraz uwzględnieniem istniejącej mikroinstalacji fotowoltaicznej
Lokalizacja	Dz. nr 114/2, obręb Dzielnica Ursynów - nazwa [1-10-12]
Inwestor	Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie ul. Nowoursynowska 166, 02-787 Warszawa
Stawka robocizny	30,00 zł/r-g (w kosztorysie występują indywidualne stawki robocizny)
Koszty zakupu	7,90%
Koszty pośrednie	64,7% (R+S)
Zysk	11% R+S+Kp(R+S)

Przedmiar

Budowa instalacji fotowoltaicznej - elektrowni słonecznej o mocy 600 kW, wraz z infrastrukturą towarzyszącą oraz uwzględnieniem istniejącej mikroinstalacji fotowoltaicznej

Nr	Podstawa	Opis robót	Jm	Ilość
		Dokumentacja		
1		Dokumentacja wykonawcza oraz powykonawcza		1
2		Komplet pomiarów końcowych oraz odbiorczych		11
3		Projekt, uruchomienie oraz programowanie układu telemekhaniki, wraz z uzgodnieniem OSD		1
		Montaż modułów fotowoltaicznych		
4	KNR K-52 0104/03	Konstrukcja wsporcza, Trójkąt poziom 15 st., bezinwazyjna - obciążenie balastowe	m2	2.878,35
		Montaż falownika i aparatury		
5	KNNR 5 0404/03	Montaż Falownika 50 kW	szt	12
6	KNNR 5 0406/01	Montaż aparatów elektrycznych o masie do 2,5kg. Montaż optymalizatorów mocy	szt	1.474
7	KNKRB 5 0402/01	Montaż tablic elektrycznych o masie do 10kg Rozdzielnica natynkowa 1x16	szt	24
8	KNKRB 5 0402/01	Montaż tablic elektrycznych o masie do 10kg Rozdzielnica skrzynkowa, natynkowa (2-drzwiowa) - płyta montażowa + szyna DIN	szt	11
9	KNNR 5 0602/02	Przewody uziemiające i wyrównawcze w budynkach mocowane na wspornikach ściennych na podłożu innym niż drewno - miejscowa szyna wyrównania potencjałów	kpl.	11
10	KNNR 5 0407/02	Montaż w rozdzielnicach Ogranicznik przepięć DC 1000V typ 1 i 2	szt	96
11	KNNR 5 0407/02	Montaż w rozdzielnicach Ogranicznik przepięć AC, 3-Faz, typ 1 i 2	szt	11
12	KNNR 5 0407/04	Montaż w rozdzielnicach Wyl. Różnicowo-prądowy typ A, 4P, 100mA	szt	12
13	KNNR 5 0407/04	Montaż w rozdzielnicach Wyl. Nadprądowy B20A	szt	1
14	KNNR 5 0407/04	Montaż w rozdzielnicach Wyl. Nadprądowy 3P B80A	szt	12
15	KNNR 5 0407/04	Montaż w rozdzielnicach Bezpiecznikowy rozłącznik izolacyjny, 3P 100A	kompl.	10
16	KNNR 5 0407/04	Montaż w rozdzielnicach Bezpiecznikowy rozłącznik izolacyjny, 3P 160A	kompl.	1
17	KNNR 5 0407/04	Montaż w rozdzielnicach Wkładka bezpiecznikowa, WT-100A gG	szt.	30
18	KNNR 5 0407/04	Montaż w rozdzielnicach Wkładka bezpiecznikowa, WT-160A gG	szt.	3
19	KNNR 5 0407/04	Montaż w rozdzielnicach Wyłącznik mocy 3P, 80A +cewka wyzwalająca	kompl.	9
20	KNNR 5 0407/04	Montaż w rozdzielnicach Wyłącznik mocy 3P, 100A +cewka wyzwalająca	kompl.	1
21	KNNR 5 0407/04	Montaż w rozdzielnicach Wyłącznik mocy 3P, 160A +cewka wyzwalająca	kompl.	1
22		Układ Telemekhaniki - jednostka główna	kompl.	1
23		Układ Telemekhaniki - komplet dla 1 pkt. przyłączenia	kompl.	11
24		Układ pomiarowy wewnętrzny - komplet dla 1 pkt. przyłączenia	kompl.	11
		Oprzewodowanie		
25	KNNR 5 0202/02	Układanie w gotowych korytkach przewodów izolowanych jednożyłowych o przekroju do 10mm ² - Przewód DC 6mm ²	m	5.712
26	KNNR 5 0710/04	Układanie kabli o masie do 3kg/m w kanałach odkrywanych z mocowaniem Kabel AC -Kabel YKYżo 5x35mm ²	m	360
27	KNNR 5 0710/04	Układanie kabli o masie do 3kg/m w kanałach odkrywanych z mocowaniem Kabel AC - Kabel YKY 4x35mm ²	m	500
28	KNNR 5 0710/04	Układanie kabli o masie do 3kg/m w kanałach odkrywanych z mocowaniem Kabel AC YKY4x70mm ²	m	50
		Połączenia wyrównawcze i uziom		
29	KNNR 5 0202/03	Układanie przewodów izolowanych jednożyłowych o przekroju do 35mm ² - przewód LgY 16mm ²	m	1.440
		Trasowanie okablowania		
30	KNNR 5 1204/01	Montaż końcówek kablowych o przekroju do 6mm ² przez zaciskanie MC4 (+) i (-)	szt	648

Przedmiar

Budowa instalacji fotowoltaicznej - elektrowni słonecznej o mocy 600 kW, wraz z infrastrukturą towarzyszącą oraz uwzględnieniem istniejącej mikroinstalacji fotowoltaicznej

Nr	Podstawa	Opis robót	Jm	Ilość
31	KNNR 5 1105/07	Montaż Peszel giętki UV 750N 25 lub 32 mm	m	2.856
32	KNNR 5 0203/05	Wciąganie przewodów kabelkowych o łącznym przekroju żył do 7,5mm ² do kanałów zamkniętych Kabel teletechniczny - F/UTP 4x2x0,5 kat. 5e	m	360
33	KNNR 5 0705/01	Układanie Rury karbowana, giętka DVK fi40	m	910
		Instalacja odgromowa		
34	KNNR 5 0601/01	Montaż instalacji odgromowej z przewodów poziomych nie naprężanych mocowanych na wspornikach obsadzanych - Dodatkowe występy odgromowe	szt.	168

Kosztyorys

Budowa instalacji fotowoltaicznej - elektrowni słonecznej o mocy 600 kW, wraz z infrastrukturą towarzyszącą oraz uwzględnieniem istniejącej mikroinstalacji fotowoltaicznej

Nr	Podstawa	Nr ST	Opis	Jm	Norma	Cena	Koszt jedn.	Cena jednostkowa	Wartość
			Dokumentacja				0,00		83.700,00
1			Dokumentacja wykonawcza oraz powykonawcza					20.000,00	20.000,00
			1						
2			Komplet pomiarów końcowych oraz odbiorczych					1.700,00	18.700,00
			11						
3			Projekt, uruchomienie oraz programowanie układu telemechaniki, wraz z uzgodnieniem OSD					45.000,00	45.000,00
			1						
			Montaż modułów fotowoltaicznych				0,00		1.601.254,89
4	KNR K-52 0104/03 wyd.I 2018		Konstrukcja wsporcza, Trójkąt poziom 15 st., bezinwazyjna - obciążenie balastowe					556,31	1.601.254,89
			2.878,35 m2						
			Robocizna						
			Robotnicy	r-g	2	30,00	60		
			Materiały						
			Moduł fotowoltaiczny 400W	szt		485,00	248,368		
			Konstrukcja wsporcza, Trójkąt poziom 15 st., bezinwazyjna - obciążenie balastowe	m2	1	154,37	154,37		
			Materiały pomocnicze	%	2		8,0548		
							410,7928		
			Sprzęt						
			Wiertarka elektryczna udarowa 230V	m-g	0,392	1,20	0,4704		
			Żuraw samochodowy 7-10t	m-g		83,50	0,6962		
			Wyciąg wolnostojący elektryczny 0,5t	m-g	0,091	0,30	0,0273		
			Samochód skrzyniowy 5t	m-g	0,035	18,70	0,6545		
							1,8484		
			Razem k.b.				472,6412		
			Koszty zakupu 7,90%				32,4526		
			Koszty pośrednie 64,7% (R+S)				40,0159		
			Zysk 11% R+S+Kp(R+S)				11,2051		
			Razem				556,3148		
			Montaż falownika i aparatury				0,00		1.217.713,39
5	KNNR 5 0404/03 wyd.I 2000		Montaż Falownika 50 kW					15.825,39	189.904,68
			12 szt						
			Robocizna						
			Robotnicy (ATH 5) (ATH 6)	r-g	3,28	30,00	98,4		
			Materiały						
			Falownik sieciowy, moc 50 kW	szt	1	14.500,00	14.500		
			Razem k.b.				14.598,4000		
			Koszty zakupu 7,90%				1.145,5000		
			Koszty pośrednie 64,7% (R+S)				63,6648		
			Zysk 11% R+S+Kp(R+S)				17,8271		
			Razem				15.825,3919		
6	KNNR 5 0406/01 wyd.I 2000		Montaż aparatów elektrycznych o masie do 2,5kg. Montaż optymalizatorów mocy					261,14	384.920,36
			1.474 szt						
			Robocizna						
			Robotnicy (ATH 5) (ATH 6)	r-g	0,63	30,00	18,9		
			Materiały						
			Optymalizator mocy	szt	1	210,00	210		
			Razem k.b.				228,9000		
			Koszty zakupu 7,90%				16,5900		
			Koszty pośrednie 64,7% (R+S)				12,2283		
			Zysk 11% R+S+Kp(R+S)				3,4241		
			Razem				261,1424		

Kosztorys

Budowa instalacji fotowoltaicznej - elektrowni słonecznej o mocy 600 kW, wraz z infrastrukturą towarzyszącą oraz uwzględnieniem istniejącej mikroinstalacji fotowoltaicznej

Nr	Podstawa	Nr ST	Opis	Jm	Norma	Cena	Koszt jedn.	Cena jednostkowa	Wartość
7	KNKRB 5 0402/01 wyd.I 1991		Montaż tablic elektrycznych o masie do 10kg Rozdzielnica natynkowa 1x16						
			24 szt					293,14	7.035,36
			Robocizna						
			Robotnicy gr.I	r-g	2,63	30,00	78,9		
			Materiały						
			Rozdzielnica natynkowa 1x16	szt	1	138,00	138		
			Razem k. b.				216,9000		
8	KNKRB 5 0402/01 wyd.I 1991		Montaż tablic elektrycznych o masie do 10kg Rozdzielnica skrzynkowa, natynkowa (2-drzwiowa) - płyta montażowa + szyna DIN						
			11 szt					959,43	10.553,73
			Robocizna						
			Robotnicy gr.I	r-g	2,63	30,00	78,9		
			Materiały						
			Rozdzielnica skrzynkowa, natynkowa (2-drzwiowa) - płyta montażowa + szyna DIN	szt	1	755,50	755,5		
			Razem k. b.				834,4000		
9	KNNR 5 0602/02		Przewody uziemiające i wyrównawcze w budynkach mocowane na wspornikach ściennych na podłożu innym niż drewno - miejscowa szyna wyrównania potencjałów						
			11 kpl.					231,66	2.548,26
			Robocizna						
			Robocizna (ATH 125) (ATH 1) (ATH 2)	r-g	0,344	30,00	10,32		
			Materiały						
			Miejscowa szyna wyrównania potencjałów	kpl	1,04	185,00	192,4		
			Materiały pomocnicze	%	2,5		4,81		
10	KNNR 5 0407/02 wyd.I 2000		Montaż w rozdzielnicach Ogranicznik przepięć DC 1000V typ 1 i 2						
			96 szt					289,40	27.782,40
			Robocizna						
			Robotnicy (ATH 5) (ATH 6)	r-g	0,26	30,00	7,8		
			Materiały						
			Ogranicznik przepięć DC 1000V	szt	1	255,00	255		
			Razem k. b.				262,8000		
11	KNNR 5 0407/02 wyd.I 2000		Montaż w rozdzielnicach Ogranicznik przepięć AC, 3-Faz, typ 1 i 2						
			96 szt					289,40	27.782,40
			Robocizna						
			Robotnicy (ATH 5) (ATH 6)	r-g	0,26	30,00	7,8		
			Materiały						
			Ogranicznik przepięć DC 1000V	szt	1	255,00	255		
			Razem k. b.				262,8000		

Kosztyorys

Budowa instalacji fotowoltaicznej - elektrowni słonecznej o mocy 600 kW, wraz z infrastrukturą towarzyszącą oraz uwzględnieniem istniejącej mikroinstalacji fotowoltaicznej

Nr	Podstawa	Nr ST	Opis	Jm	Norma	Cena	Koszt jedn.	Cena jednostkowa	Wartość
			11 szt					278,61	3.064,71
			Robocizna						
			Robotnicy (ATH 5) (ATH 6)	r-g	0,26	30,00	7,8		
			Materiały						
			Ogranicznik przepięć AC, 3-Faz	szt	1	245,00	245		
			Razem k.b.				252,8000		
			Koszty zakupu 7,90%				19,3550		
			Koszty pośrednie 64,7% (R+S)				5,0466		
			Zysk 11% R+S+Kp(R+S)				1,4131		
			Razem				278,6147		
12	KNNR 5 0407/04 wyd.I 2000		Montaż w rozdzielnicach Wył. Różnicowo-prądowy typ A, 4P, 100mA					326,16	3.913,92
			12 szt						
			Robocizna						
			Robotnicy (ATH 5) (ATH 6)	r-g	0,34	30,00	10,2		
			Materiały						
			Wył. Różnicowo-prądowy typ A, 4P, 100mA	szt	1	285,00	285		
			Razem k.b.				295,2000		
			Koszty zakupu 7,90%				22,5150		
			Koszty pośrednie 64,7% (R+S)				6,5994		
			Zysk 11% R+S+Kp(R+S)				1,8479		
			Razem				326,1623		
13	KNNR 5 0407/04 wyd.I 2000		Montaż w rozdzielnicach Wył. Nadprądowy B20A					61,81	61,81
			1 szt						
			Robocizna						
			Robotnicy (ATH 5) (ATH 6)	r-g	0,34	30,00	10,2		
			Materiały						
			Wył. Nadprądowy B20A	szt	1	40,00	40		
			Razem k.b.				50,2000		
			Koszty zakupu 7,90%				3,1600		
			Koszty pośrednie 64,7% (R+S)				6,5994		
			Zysk 11% R+S+Kp(R+S)				1,8479		
			Razem				61,8073		
14	KNNR 5 0407/04 wyd.I 2000		Montaż w rozdzielnicach Wył. Nadprądowy 3P B80A					250,63	3.007,56
			12 szt						
			Robocizna						
			Robotnicy (ATH 5) (ATH 6)	r-g	0,34	30,00	10,2		
			Materiały						
			Wył. Nadprądowy 3P B80A	szt	1	215,00	215		
			Razem k.b.				225,2000		
			Koszty zakupu 7,90%				16,9850		
			Koszty pośrednie 64,7% (R+S)				6,5994		
			Zysk 11% R+S+Kp(R+S)				1,8479		
			Razem				250,6323		
15	KNNR 5 0407/04 wyd.I 2000		Montaż w rozdzielnicach Bezpiecznikowy rozłącznik izolacyjny, 3P 100A					99,57	995,70
			10 kompl.						
			Robocizna						
			Robotnicy (ATH 5) (ATH 6)	r-g	0,34	30,00	10,2		
			Materiały						
			Bezpiecznikowy rozłącznik izolacyjny, 3P 100A	kompl.	1	75,00	75		
			Razem k.b.				85,2000		
			Koszty zakupu 7,90%				5,9250		

Kosztorys

Budowa instalacji fotowoltaicznej - elektrowni słonecznej o mocy 600 kW, wraz z infrastrukturą towarzyszącą oraz uwzględnieniem istniejącej mikroinstalacji fotowoltaicznej

Nr	Podstawa	Nr ST	Opis	Jm	Norma	Cena	Koszt jedn.	Cena jednostkowa	Wartość
			Koszty pośrednie 64,7% (R+S)				6,5994		
			Zysk 11% R+S+Kp(R+S)				1,8479		
			Razem				99,5723		
16	KNNR 5 0407/04 wyd.I 2000		Montaż w rozdzielnicach Bezpiecznikowy rozłącznik izolacyjny, 3P 160A						
			1 kompl.					121,15	121,15
			Robocizna						
			Robotnicy (ATH 5) (ATH 6)	r-g	0,34	30,00	10,2		
			Materialy						
			Bezpiecznikowy rozłącznik izolacyjny, 3P 160A	kompl.	1	95,00	95		
			Razem k.b.				105,2000		
			Koszty zakupu 7,90%				7,5050		
			Koszty pośrednie 64,7% (R+S)				6,5994		
			Zysk 11% R+S+Kp(R+S)				1,8479		
			Razem				121,1523		
17	KNNR 5 0407/04 wyd.I 2000		Montaż w rozdzielnicach Wkładka bezpiecznikowa, WT-100A gG						
			30 szt.					39,69	1.190,70
			Robocizna						
			Robotnicy (ATH 5) (ATH 6)	r-g	0,34	30,00	10,2		
			Materialy						
			Wkładka topikowa WTgG 100A	szt	1	19,50	19,5		
			Razem k.b.				29,7000		
			Koszty zakupu 7,90%				1,5405		
			Koszty pośrednie 64,7% (R+S)				6,5994		
			Zysk 11% R+S+Kp(R+S)				1,8479		
			Razem				39,6878		
18	KNNR 5 0407/04 wyd.I 2000		Montaż w rozdzielnicach Wkładka bezpiecznikowa, WT-160A gG						
			3 szt.					41,85	125,55
			Robocizna						
			Robotnicy (ATH 5) (ATH 6)	r-g	0,34	30,00	10,2		
			Materialy						
			Wkładka topikowa WTgG 160A	szt	1	21,50	21,5		
			Razem k.b.				31,7000		
			Koszty zakupu 7,90%				1,6985		
			Koszty pośrednie 64,7% (R+S)				6,5994		
			Zysk 11% R+S+Kp(R+S)				1,8479		
			Razem				41,8458		
19	KNNR 5 0407/04 wyd.I 2000		Montaż w rozdzielnicach Wyłącznik mocy 3P, 80A +cewka wyzwalająca						
			9 kompl.					7.787,45	70.087,05
			Robocizna						
			Robotnicy (ATH 5) (ATH 6)	r-g	0,34	30,00	10,2		
			Materialy						
			Wyłącznik mocy 3P, 80A + cewka wyzwalająca	kompl.	1	7.200,00	7.200		
			Razem k.b.				7.210,2000		
			Koszty zakupu 7,90%				568,8000		
			Koszty pośrednie 64,7% (R+S)				6,5994		
			Zysk 11% R+S+Kp(R+S)				1,8479		
			Razem				7.787,4473		
20	KNNR 5 0407/04 wyd.I 2000		Montaż w rozdzielnicach Wyłącznik mocy 3P, 100A +cewka wyzwalająca						

Koszty

Budowa instalacji fotowoltaicznej - elektrowni słonecznej o mocy 600 kW, wraz z infrastrukturą towarzyszącą oraz uwzględnieniem istniejącej mikroinstalacji fotowoltaicznej

Nr	Podstawa	Nr ST	Opis	Jm	Norma	Cena	Koszt jedn.	Cena jednostkowa	Wartość
			1 kompl.					7.949,30	7.949,30
			Robocizna						
			Robotnicy (ATH 5) (ATH 6)	r-g	0,34	30,00	10,2		
			Materiały						
			Wyłącznik mocy 3P, 100A + cewka wyzwalająca	kompl.	1	7.350,00	7.350		
			Razem k.b.				7.360,2000		
			Koszty zakupu 7,90%				580,6500		
			Koszty pośrednie 64,7% (R+S)				6,5994		
			Zysk 11% R+S+Kp(R+S)				1,8479		
			Razem				7.949,2973		
21	KNNR 5 0407/04 wyd.I 2000		Montaż w rozdzielnicach Wyłącznik mocy 3P, 160A +cewka wyzwalająca						
			1 kompl.					8.111,15	8.111,15
			Robocizna						
			Robotnicy (ATH 5) (ATH 6)	r-g	0,34	30,00	10,2		
			Materiały						
			Wyłącznik mocy 3P, 160A + cewka wyzwalająca	kompl.	1	7.500,00	7.500		
			Razem k.b.				7.510,2000		
			Koszty zakupu 7,90%				592,5000		
			Koszty pośrednie 64,7% (R+S)				6,5994		
			Zysk 11% R+S+Kp(R+S)				1,8479		
			Razem				8.111,1473		
22			Układ Telemechniki - jednostka główna						
			1 kompl.					21.580,00	21.580,00
			Materiały						
			Układ Telemechniki - jednostka główna	kpl	1	20.000,00	20.000		
			Razem k.b.				20.000,0000		
			Koszty zakupu 7,90%				1.580,0000		
			Razem				21.580		
23			Układ Telemechniki - komplet dla 1 pkt. przyłączenia						
			11 kompl.					35.067,50	385.742,50
			Materiały						
			Układ Telemechniki - komplet dla 1 pkt. przyłączenia	kpl	1	32.500,00	32.500		
			Razem k.b.				32.500,0000		
			Koszty zakupu 7,90%				2.567,5000		
			Razem				35.067,5		
24			Układ pomiarowy wewnętrzny - komplet dla 1 pkt. przyłączenia						
			11 kompl.					8.092,50	89.017,50
			Materiały						
			Układ pomiarowy wewnętrzny - komplet dla 1 pkt. przyłączenia	kpl	1	7.500,00	7.500		
			Razem k.b.				7.500,0000		
			Koszty zakupu 7,90%				592,5000		
			Razem				8.092,5		
			Oprzewodowanie				0,00		132.286,40
25	KNNR 5 0202/02 wyd.I 2000		Układanie w gotowych korytkach przewodów izolowanych jednożyłowych o przekroju do 10mm2 - Przewód DC 6mm2						
			5.712 m					5,45	31.130,40
			Robocizna						
			Robotnicy (ATH 5) (ATH 6)	r-g	0,0179	30,00	0,537		
			Materiały						
			Przewód izolowany jednożyłowy 6mm2	m	1,02	3,96	4,0392		
			Materiały pomocnicze	%	2,5		0,101		
							4,1402		
			Razem k.b.				4,6772		
			Koszty zakupu 7,90%				0,3271		
			Koszty pośrednie 64,7% (R+S)				0,3474		

Kosztyorys

Budowa instalacji fotowoltaicznej - elektrowni słonecznej o mocy 600 kW, wraz z infrastrukturą towarzyszącą oraz uwzględnieniem istniejącej mikroinstalacji fotowoltaicznej

Nr	Podstawa	Nr ST	Opis	Jm	Norma	Cena	Koszt jedn.	Cena jednostkowa	Wartość
			Zysk 11% R+S+Kp(R+S)				0,0973		
			Razem				5,449		
26	KNNR 5 0710/04 wyd.I 2000		Układanie kabli o masie do 3kg/m w kanałach odkrywanych z mocowaniem Kabel AC -Kabel YKYzo 5x35mm2						
			360 m					128,10	46.116,00
			Robocizna						
			Robotnicy	r-g	0,194	30,00	5,82		
			Materialy						
			Kabel YKYzo 5x35mm2	mb	1,04	100,50	104,52		
			Opaski kablowe OKi	szt	0,05	1,43	0,0715		
			Materiały pomocnicze	%	2.5		2,6148		
							107,2063		
			Sprzęt						
			Środek transportowy	m-g	0,0067	55,54	0,3721		
			Przyczepa do przewożenia kabli	m-g	0,0045	7,74	0,0348		
			Ciągnik kołowy	m-g	0,0045	52,16	0,2347		
			Żuraw samochodowy	m-g	0,0045	73,93	0,3327		
							0,9743		
			Razem k.b.				114,0006		
			Koszty zakupu 7,90%				8,4693		
			Koszty pośrednie 64,7% (R+S)				4,3959		
			Zysk 11% R+S+Kp(R+S)				1,2309		
			Razem				128,0967		
27	KNNR 5 0710/04 wyd.I 2000		Układanie kabli o masie do 3kg/m w kanałach odkrywanych z mocowaniem Kabel AC - Kabel YKY 4x35mm2						
			500 m					93,59	46.795,00
			Robocizna						
			Robotnicy	r-g	0,194	30,00	5,82		
			Materialy						
			Kabel YKY 4x35mm2	mb	1,04	70,50	73,32		
			Opaski kablowe OKi	szt	0,05	1,43	0,0715		
			Materiały pomocnicze	%	2.5		1,8348		
							75,2263		
			Sprzęt						
			Środek transportowy	m-g	0,0067	55,54	0,3721		
			Przyczepa do przewożenia kabli	m-g	0,0045	7,74	0,0348		
			Ciągnik kołowy	m-g	0,0045	52,16	0,2347		
			Żuraw samochodowy	m-g	0,0045	73,93	0,3327		
							0,9743		
			Razem k.b.				82,0206		
			Koszty zakupu 7,90%				5,9428		
			Koszty pośrednie 64,7% (R+S)				4,3959		
			Zysk 11% R+S+Kp(R+S)				1,2309		
			Razem				93,5902		
28	KNNR 5 0710/04 wyd.I 2000		Układanie kabli o masie do 3kg/m w kanałach odkrywanych z mocowaniem Kabel AC YKY4x70mm2						
			50 m					164,90	8.245,00
			Robocizna						
			Robotnicy	r-g	0,194	30,00	5,82		
			Materialy						
			Kabel AC YKY4x70mm2	mb	1,04	132,50	137,8		
			Opaski kablowe OKi	szt	0,05	1,43	0,0715		
			Materiały pomocnicze	%	2.5		3,4468		
							141,3183		
			Sprzęt						
			Środek transportowy	m-g	0,0067	55,54	0,3721		

Koszty

Budowa instalacji fotowoltaicznej - elektrowni słonecznej o mocy 600 kW, wraz z infrastrukturą towarzyszącą oraz uwzględnieniem istniejącej mikroinstalacji fotowoltaicznej

Nr	Podstawa	Nr ST	Opis	Jm	Norma	Cena	Koszt jedn.	Cena jednostkowa	Wartość
			Przyczepa do przewożenia kabli	m-g	0,0045	7,74	0,0348		
			Ciągnik kołowy	m-g	0,0045	52,16	0,2347		
			Żuraw samochodowy	m-g	0,0045	73,93	0,3327		
							0,9743		
			Razem k.b.				148,1126		
			Koszty zakupu 7,90%				11,1641		
			Koszty pośrednie 64,7% (R+S)				4,3959		
			Zysk 11% R+S+Kp(R+S)				1,2309		
			Razem				164,9035		
			Połączenia wyrównawcze i uziom				0,00		18.057,60
29	KNNR 5 0202/03 wyd.I 2000		Układanie przewodów izolowanych jednożyłowych o przekroju do 35mm ² - przewód LgY 16mm ²						
			1.440 m					12,54	18.057,60
			Robocizna						
			Robotnicy	r-g	0,0242	30,00	0,726		
			Materiały						
			Przewód LgY 16mm ²	m	1,04	9,75	10,14		
			Materiały pomocnicze	%	2.5		0,2535		
							10,3935		
			Razem k.b.				11,1195		
			Koszty zakupu 7,90%				0,8211		
			Koszty pośrednie 64,7% (R+S)				0,4697		
			Zysk 11% R+S+Kp(R+S)				0,1315		
			Razem				12,5418		
			Trasowanie okablowania				0,00		49.530,08
30	KNNR 5 1204/01 wyd.I 2000		Montaż końcówek kablowych o przekroju do 6mm ² przez zaciskanie MC4 (+) i (-)						
			648 szt					8,86	5.741,28
			Robocizna						
			Robotnicy (ATH 5) (ATH 6)	r-g	0,0525	30,00	1,575		
			Materiały						
			Końcówki kablowe do zaprasowania - Złączki MC	szt	1,03	5,25	5,4075		
			Materiały pomocnicze	%	2.5		0,1352		
							5,5427		
			Razem k.b.				7,1177		
			Koszty zakupu 7,90%				0,4379		
			Koszty pośrednie 64,7% (R+S)				1,0190		
			Zysk 11% R+S+Kp(R+S)				0,2853		
			Razem				8,8599		
31	KNNR 5 1105/07 Kancelaria Prezesa Rady Ministrów 2001		Montaż Peszel giętki UV 750N 25 lub 32 mm						
			2.856 m					10,20	29.131,20
			Robocizna						
			Robocizna (ATH 2) (ATH 3)	r-g	0,158	30,00	4,74		
			Materiały						
			Peszel giętki UV 750N 25 lub 32 mm	m	1	1,39	1,39		
			Materiały pomocnicze	%	2.5		0,0348		
							1,4248		
			Razem k.b.				6,1648		
			Koszty zakupu 7,90%				0,1125		
			Koszty pośrednie 64,7% (R+S)				3,0668		
			Zysk 11% R+S+Kp(R+S)				0,8587		
			Razem				10,2028		

Kosztyorys

Budowa instalacji fotowoltaicznej - elektrowni słonecznej o mocy 600 kW, wraz z infrastrukturą towarzyszącą oraz uwzględnieniem istniejącej mikroinstalacji fotowoltaicznej

Nr	Podstawa	Nr ST	Opis	Jm	Norma	Cena	Koszt jedn.	Cena jednostkowa	Wartość
32	KNNR 5 0203/05 wyd.I 2000		Wciąganie przewodów kabelkowych o łącznym przekroju żył do 7,5mm ² do kanałów zamkniętych Kabel teletechniczny - F/UTP 4x2x0,5 kat. 5e						
			360 m					4,72	1.699,20
			Robocizna						
			Robotnicy	r-g	0,0389	30,00	1,167		
			Materiały						
			Kabel teletechniczny - F/UTP 4x2x0,5 kat. 5e	m	1,04	2,25	2,34		
			Materiały pomocnicze	%	2.5		0,0585		
							2,3985		
			Razem k. b.				3,5655		
			Koszty zakupu 7,90%				0,1895		
			Koszty pośrednie 64,7% (R+S)				0,7550		
			Zysk 11% R+S+Kp(R+S)				0,2114		
			Razem				4,7214		
33	KNNR 5 0705/01 wyd.I 2000		Układanie Rury karbowana, giętka DVK fi40						
			910 m					14,24	12.958,40
			Robocizna						
			Robotnicy	r-g	0,128	30,00	3,84		
			Materiały						
			Rura karbowana, giętka DVK fi40	m	1	4,39	4,39		
			Materiały pomocnicze	%	2.5		0,1098		
							4,4998		
			Sprzęt						
			Środek transportowy	m-g	0,014	55,54	0,7776		
			Żuraw samochodowy	m-g	0,007	73,93	0,5175		
							1,2951		
			Razem k. b.				9,6349		
			Koszty zakupu 7,90%				0,3555		
			Koszty pośrednie 64,7% (R+S)				3,3224		
			Zysk 11% R+S+Kp(R+S)				0,9303		
			Razem				14,2431		
			Instalacja odgromowa				0,00		4.762,80
34	KNNR 5 0601/01 wyd.I 2000		Montaż instalacji odgromowej z przewodów poziomych nie naprężanych mocowanych na wspornikach obsadzanych - Dodatkowe występy odgromowe						
			168 szt.					28,35	4.762,80
			Robocizna						
			Robotnicy	r-g	0,312	30,00	9,36		
			Materiały						
			Drut FeZn 0,5-1m + złącze krzyżowe	szt.	1	9,83	9,83		
			Materiały pomocnicze	%	2.5		0,2458		
							10,0758		
			Sprzęt						
			Spawarka	m-g	0,033	6,12	0,202		
			Razem k. b.				19,6378		
			Koszty zakupu 7,90%				0,7960		
			Koszty pośrednie 64,7% (R+S)				6,1866		
			Zysk 11% R+S+Kp(R+S)				1,7323		
			Razem				28,3527		
			Razem						3.107.305,16
			Podatek VAT 23%						714.680,19
			Ogółem kosztorys						3.821.985,35

Zestawienie robocizny

Budowa instalacji fotowoltaicznej - elektrowni słonecznej o mocy 600 kW, wraz z infrastrukturą towarzyszącą oraz uwzględnieniem istniejącej mikroinstalacji fotowoltaicznej

Lp	Nazwa	Jm	Ilość	Cena	Wartość
1	Robocizna (ATH 2) (ATH 3)	r-g	451,248	30,00	13.537,44
2	Robocizna (ATH 125) (ATH 1) (ATH 2)	r-g	3,784	30,00	113,52
3	Robotnicy	r-g	6.150,988	30,00	184.529,64
4	Robotnicy (ATH 5) (ATH 6)	r-g	1.159,265	30,00	34.777,94
5	Robotnicy gr.I	r-g	92,05	30,00	2.761,50
Razem			7.857,335		235.720,04

Zestawienie materiałów

Budowa instalacji fotowoltaicznej - elektrowni słonecznej o mocy 600 kW, wraz z infrastrukturą towarzyszącą oraz uwzględnieniem istniejącej mikroinstalacji fotowoltaicznej

Lp	Nazwa	Jm	Ilość	Cena	Wartość
1	Bezpiecznikowy rozłącznik izolacyjny, 3P 100A	kompl.	10	75,00	750,00
2	Bezpiecznikowy rozłącznik izolacyjny, 3P 160A	kompl.	1	95,00	95,00
3	Drut FeZn 0,5-1m + złącze krzyżowe	szt.	168	9,83	1.651,44
4	Falownik sieciowy, moc 50 kW	szt	12	14.500,00	174.000,00
5	Kabel AC YKY4x70mm2	mb	52	132,50	6.890,00
6	Kabel teletechniczny - F/UTP 4x2x0,5 kat. 5e	m	374,4	2,25	842,40
7	Kabel YKY 4x35mm2	mb	520	70,50	36.660,00
8	Kabel YKYżo 5x35mm2	mb	374,4	100,50	37.627,20
9	Konstrukcja wsporcza, Trójkąt poziom 15 st., bezinwazyjna - obciążenie balastowe	m2	2.878,35	154,37	444.330,89
10	Końcówki kablowe do zaprasowania - Złączki MC	szt	667,44	5,25	3.504,06
11	Miejskowa szyna wyrównania potencjałów	kpl	11,44	185,00	2.116,40
12	Moduł fotowoltaiczny 400W	szt	1.474	485,00	714.890,00
13	Ogranicznik przepięć AC, 3-Faz	szt	11	245,00	2.695,00
14	Ogranicznik przepięć DC 1000V	szt	96	255,00	24.480,00
15	Opaski kablowe OKi	szt	45,5	1,43	65,07
16	Optymalizator mocy	szt	1.474	210,00	309.540,00
17	Peszel giętki UV 750N 25 lub 32 mm	m	2.856	1,39	3.969,84
18	Przewód izolowany jednożyłowy 6mm2	m	5.826,24	3,96	23.071,91
19	Przewód LgY 16mm2	m	1.497,6	9,75	14.601,60
20	Rozdzielnica natynkowa 1x16	szt	24	138,00	3.312,00
21	Rozdzielnica skrzynkowa, natynkowa (2-drzwiowa) - płyta montażowa + szyna DIN	szt	11	755,50	8.310,50
22	Rura karbowana, giętka DVK fi40	m	910	4,39	3.994,90
23	Układ pomiarowy wewnętrzny - komplet dla 1 pkt. przyłączenia	kpl	11	7.500,00	82.500,00
24	Układ Telemechniki - jednostka główna	kpl	1	20.000,00	20.000,00
25	Układ Telemechniki - komplet dla 1 pkt. przyłączenia	kpl	11	32.500,00	357.500,00
26	Wkładka topikowa WTgG 100A	szt	30	19,50	585,00
27	Wkładka topikowa WTgG 160A	szt	3	21,50	64,50
28	Wyl. Nadprądowy 3P B80A	szt	12	215,00	2.580,00
29	Wyl. Nadprądowy B20A	szt	1	40,00	40,00
30	Wyl. Różnicowo-prądowy typ A, 4P, 100mA	szt	12	285,00	3.420,00
31	Wyłącznik mocy 3P, 80A + cewka wyzwalająca	kompl.	9	7.200,00	64.800,00
32	Wyłącznik mocy 3P, 100A + cewka wyzwalająca	kompl.	1	7.350,00	7.350,00
33	Wyłącznik mocy 3P, 160A + cewka wyzwalająca	kompl.	1	7.500,00	7.500,00
	Razem				2.363.737,71
	Materiały pomocnicze				26.559,29
	Ogółem				2.390.297,00

Zestawienie sprzętu

Budowa instalacji fotowoltaicznej - elektrowni słonecznej o mocy 600 kW, wraz z infrastrukturą towarzyszącą oraz uwzględnieniem istniejącej mikroinstalacji fotowoltaicznej

Lp	Nazwa	Jm	Ilość	Cena	Wartość
1	Ciągnik kołowy	m-g	4,095	52,16	213,60
2	Przyczepa do przewożenia kabli	m-g	4,095	7,74	31,70
3	Samochód skrzyniowy 5t	m-g	100,742	18,70	1.883,88
4	Spawarka	m-g	5,544	6,12	33,93
5	Środek transportowy	m-g	18,837	55,54	1.046,21
6	Wiertarka elektryczna udarowa 230V	m-g	1.128,313	1,20	1.353,98
7	Wyciąg wolnostojący elektryczny 0,5t	m-g	261,93	0,30	78,58
8	Żuraw samochodowy	m-g	10,465	73,93	773,67
9	Żuraw samochodowy 7-10t	m-g	24	83,50	2.004,00
	Razem		1.558,021		7.419,55

Przedmiar robót

Budowa instalacji fotowoltaicznej - elektrowni słonecznej o mocy 600 kW, wraz z infrastrukturą towarzyszącą oraz uwzględnieniem istniejącej mikroinstalacji fotowoltaicznej

Obiekt	Budowa instalacji fotowoltaicznej - elektrowni słonecznej o mocy 600 kW, wraz z infrastrukturą towarzyszącą oraz uwzględnieniem istniejącej mikroinstalacji fotowoltaicznej
Lokalizacja	Dz. nr 114/2, obręb Dzielnica Ursynów - nazwa [1-10-12]
Inwestor	Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie ul. Nowoursynowska 166, 02-787 Warszawa

Tabela przedmiaru robót

Budowa instalacji fotowoltaicznej - elektrowni słonecznej o mocy 600 kW, wraz z infrastrukturą towarzyszącą oraz uwzględnieniem istniejącej mikroinstalacji fotowoltaicznej

Nr	Podstawa	Nr ST	Opis robót	Jm	Ilość
			Dokumentacja		
1			Dokumentacja wykonawcza oraz powykonawcza		1
2			Komplet pomiarów końcowych oraz odbiorczych		11
3			Projekt, uruchomienie oraz programowanie układu telemechaniki, wraz z uzgodnieniem OSD		1
			Montaż modułów fotowoltaicznych		
4	KNR K-52 0104/03		Konstrukcja wsporcza, Trójkąt poziom 15 st., bezinwazyjna - obciążenie balastowe	m2	2.878,35
			Montaż falownika i aparatury		
5	KNNR 5 0404/03		Montaż Falownika 50 kW	szt	12
6	KNNR 5 0406/01		Montaż aparatów elektrycznych o masie do 2,5kg. Montaż optymalizatorów mocy	szt	1.474
7	KNKRB 5 0402/01		Montaż tablic elektrycznych o masie do 10kg Rozdzielnica natynkowa 1x16	szt	24
8	KNKRB 5 0402/01		Montaż tablic elektrycznych o masie do 10kg Rozdzielnica skrzynkowa, natynkowa (2-drzwiowa) - płyta montażowa + szyna DIN	szt	11
9	KNNR 5 0602/02		Przewody uziemiające i wyrównawcze w budynkach mocowane na wspornikach ściennych na podłożu innym niż drewno - miejscowa szyna wyrównania potencjałów	kpl.	11
10	KNNR 5 0407/02		Montaż w rozdzielnicach Ogranicznik przepięć DC 1000V typ 1 i 2	szt	96
11	KNNR 5 0407/02		Montaż w rozdzielnicach Ogranicznik przepięć AC, 3-Faz, typ 1 i 2	szt	11
12	KNNR 5 0407/04		Montaż w rozdzielnicach Wył. Różnicowo-prądowy typ A, 4P, 100mA	szt	12
13	KNNR 5 0407/04		Montaż w rozdzielnicach Wył. Nadprądowy B20A	szt	1
14	KNNR 5 0407/04		Montaż w rozdzielnicach Wył. Nadprądowy 3P B80A	szt	12
15	KNNR 5 0407/04		Montaż w rozdzielnicach Bezpiecznikowy rozłącznik izolacyjny, 3P 100A	kompl.	10
16	KNNR 5 0407/04		Montaż w rozdzielnicach Bezpiecznikowy rozłącznik izolacyjny, 3P 160A	kompl.	1
17	KNNR 5 0407/04		Montaż w rozdzielnicach Wkładka bezpiecznikowa, WT-100A gG	szt.	30
18	KNNR 5 0407/04		Montaż w rozdzielnicach Wkładka bezpiecznikowa, WT-160A gG	szt.	3
19	KNNR 5 0407/04		Montaż w rozdzielnicach Wyłącznik mocy 3P, 80A +cewka wyzwalająca	kompl.	9
20	KNNR 5 0407/04		Montaż w rozdzielnicach Wyłącznik mocy 3P, 100A +cewka wyzwalająca	kompl.	1
21	KNNR 5 0407/04		Montaż w rozdzielnicach Wyłącznik mocy 3P, 160A +cewka wyzwalająca	kompl.	1
22			Układ Telemechaniki - jednostka główna	kompl.	1
23			Układ Telemechaniki - komplet dla 1 pkt. przyłączenia	kompl.	11
24			Układ pomiarowy wewnętrzny - komplet dla 1 pkt. przyłączenia	kompl.	11
			Oprzewodowanie		
25	KNNR 5 0202/02		Układanie w gotowych korytkach przewodów izolowanych jednożyłowych o przekroju do 10mm2 - Przewód DC 6mm2	m	5.712
26	KNNR 5 0710/04		Układanie kabli o masie do 3kg/m w kanałach odkrywanych z mocowaniem Kabel AC -Kabel YKYzo 5x35mm2	m	360
27	KNNR 5 0710/04		Układanie kabli o masie do 3kg/m w kanałach odkrywanych z mocowaniem Kabel AC - Kabel YKY 4x35mm2	m	500
28	KNNR 5 0710/04		Układanie kabli o masie do 3kg/m w kanałach odkrywanych z mocowaniem Kabel AC YKY4x70mm2	m	50
			Połączenia wyrównawcze i uziom		
29	KNNR 5 0202/03		Układanie przewodów izolowanych jednożyłowych o przekroju do 35mm2 - przewód LgY 16mm2	m	1.440
			Trasowanie okablowania		
30	KNNR 5 1204/01		Montaż końcówek kablowych o przekroju do 6mm2 przez zaciskanie MC4 (+) i (-)	szt	648
31	KNNR 5 1105/07		Montaż Peszel giętki UV 750N 25 lub 32 mm	m	2.856
32	KNNR 5 0203/05		Wciąganie przewodów kabelkowych o łącznym przekroju żył do 7,5mm2 do kanałów zamkniętych Kabel teletechniczny - F/UTP 4x2x0,5 kat. 5e	m	360
33	KNNR 5 0705/01		Układanie Rury karbowana, giętka DVK fi40	m	910
			Instalacja odgromowa		

Tabela przedmiaru robót

Budowa instalacji fotowoltaicznej - elektrowni słonecznej o mocy 600 kW, wraz z infrastrukturą towarzyszącą oraz uwzględnieniem istniejącej mikroinstalacji fotowoltaicznej

Nr	Podstawa	Nr ST	Opis robót	Jm	Ilość
34	KNNR 5 0601/01		Montaż instalacji odgromowej z przewodów poziomych nie naprężanych mocowanych na wspornikach obsadzanych - Dodatkowe występy odgromowe	szt.	168

Kosztyorys

Budowa instalacji fotowoltaicznej - elektrowni słonecznej o mocy 600 kW, wraz z infrastrukturą towarzyszącą oraz uwzględnieniem istniejącej mikroinstalacji fotowoltaicznej

Nr	Podstawa	Opis	Jm	Norma	Cena	Koszt jedn.	Cena jednostkowa	Wartość
		Dokumentacja						
1		Dokumentacja wykonawcza oraz powykonawcza						
		1						
2		Komplet pomiarów końcowych oraz odbiorczych						
		11						
3		Projekt , uruchomienie oraz programowanie układu telemechaniki, wraz z uzgodnieniem OSD						
		1						
		Montaż modułów fotowoltaicznych						
4	KNR K-52 0104/03	Konstrukcja wsporcza, Trójkąt poziom 15 st., bezinwazyjna - obciążenie balastowe						
		2.878,35 m2						
		Robocizna						
		Robotnicy	r-g	2				
		Materialy						
		Moduł fotowoltaiczny 400W	szt					
		Konstrukcja wsporcza, Trójkąt poziom 15 st., bezinwazyjna - obciążenie balastowe	m2	1				
		Materialy pomocnicze	%	2				
		Sprzęt						
		Wiertarka elektryczna udarowa 230V	m-g	0,392				
		Żuraw samochodowy 7-10t	m-g					
		Wyciąg wolnostojący elektryczny 0,5t	m-g	0,091				
		Samochód skrzyniowy 5t	m-g	0,035				
		Koszty zakupu 7,90%						
		Koszty pośrednie 64,7% (R+S)						
		Zysk 11% R+S+Kp(R+S)						
		Razem						
		Montaż falownika i aparatury						
5	KNNR 5 0404/03	Montaż Falownika 50 kW						
		12 szt						
		Robocizna						
		Robotnicy (ATH 5) (ATH 6)	r-g	3,28				
		Materialy						
		Falownik sieciowy, moc 50 kW	szt	1				
		Koszty zakupu 7,90%						
		Koszty pośrednie 64,7% (R+S)						
		Zysk 11% R+S+Kp(R+S)						
		Razem						
6	KNNR 5 0406/01	Montaż aparatów elektrycznych o masie do 2,5kg. Montaż optymalizatorów mocy						
		1.474 szt						
		Robocizna						
		Robotnicy (ATH 5) (ATH 6)	r-g	0,63				
		Materialy						
		Optymalizator mocy	szt	1				
		Koszty zakupu 7,90%						
		Koszty pośrednie 64,7% (R+S)						
		Zysk 11% R+S+Kp(R+S)						
		Razem						
7	KNKRB 5 0402/01	Montaż tablic elektrycznych o masie do 10kg Rozdzielnica natynkowa 1x16						
		24 szt						
		Robocizna						
		Robotnicy gr.I	r-g	2,63				
		Materialy						
		Rozdzielnica natynkowa 1x16	szt	1				
		Koszty zakupu 7,90%						
		Koszty pośrednie 64,7% (R+S)						
		Zysk 11% R+S+Kp(R+S)						

Kosztyorys

Budowa instalacji fotowoltaicznej - elektrowni słonecznej o mocy 600 kW, wraz z infrastrukturą towarzyszącą oraz uwzględnieniem istniejącej mikroinstalacji fotowoltaicznej

Nr	Podstawa	Opis	Jm	Norma	Cena	Koszt jedn.	Cena jednostkowa	Wartość
		Razem						
8	KNKRB 5 0402/01	Montaż tablic elektrycznych o masie do 10kg Rozdzielnica skrzynkowa, natynkowa (2-drzwiowa) - płyta montażowa + szyna DIN						
		11 szt						
		Robocizna						
		Robotnicy gr.I	r-g		2,63			
		Materiały						
		Rozdzielnica skrzynkowa, natynkowa (2-drzwiowa) - płyta montażowa + szyna DIN	szt		1			
		Koszty zakupu 7,90%						
		Koszty pośrednie 64,7% (R+S)						
		Zysk 11% R+S+Kp(R+S)						
		Razem						
9	KNNR 5 0602/02	Przewody uziemiające i wyrównawcze w budynkach mocowane na wspornikach ściennych na podłożu innym niż drewno - miejscowa szyna wyrównania potencjałów						
		11 kpl.						
		Robocizna						
		Robocizna (ATH 125) (ATH 1) (ATH 2)	r-g		0,344			
		Materiały						
		Miejscowa szyna wyrównania potencjałów	kpl		1,04			
		Materiały pomocnicze	%		2.5			
		Koszty zakupu 7,90%						
		Koszty pośrednie 64,7% (R+S)						
		Zysk 11% R+S+Kp(R+S)						
		Razem						
10	KNNR 5 0407/02	Montaż w rozdzielnicach Ogranicznik przepięć DC 1000V typ 1 i 2						
		96 szt						
		Robocizna						
		Robotnicy (ATH 5) (ATH 6)	r-g		0,26			
		Materiały						
		Ogranicznik przepięć DC 1000V	szt		1			
		Koszty zakupu 7,90%						
		Koszty pośrednie 64,7% (R+S)						
		Zysk 11% R+S+Kp(R+S)						
		Razem						
11	KNNR 5 0407/02	Montaż w rozdzielnicach Ogranicznik przepięć AC, 3-Faz, typ 1 i 2						
		11 szt						
		Robocizna						
		Robotnicy (ATH 5) (ATH 6)	r-g		0,26			
		Materiały						
		Ogranicznik przepięć AC, 3-Faz	szt		1			
		Koszty zakupu 7,90%						
		Koszty pośrednie 64,7% (R+S)						
		Zysk 11% R+S+Kp(R+S)						
		Razem						
12	KNNR 5 0407/04	Montaż w rozdzielnicach Wył. Różnicowo-prądowy typ A, 4P, 100mA						
		12 szt						
		Robocizna						
		Robotnicy (ATH 5) (ATH 6)	r-g		0,34			
		Materiały						
		Wył. Różnicowo-prądowy typ A, 4P, 100mA	szt		1			
		Koszty zakupu 7,90%						
		Koszty pośrednie 64,7% (R+S)						
		Zysk 11% R+S+Kp(R+S)						
		Razem						
13	KNNR 5 0407/04	Montaż w rozdzielnicach Wył. Nadprądowy B20A						
		1 szt						
		Robocizna						

Kosztyorys

Budowa instalacji fotowoltaicznej - elektrowni słonecznej o mocy 600 kW, wraz z infrastrukturą towarzyszącą oraz uwzględnieniem istniejącej mikroinstalacji fotowoltaicznej

Nr	Podstawa	Opis	Jm	Norma	Cena	Koszt jedn.	Cena jednostkowa	Wartość
		Robotnicy (ATH 5) (ATH 6)	r-g	0,34				
		Materiały						
		Wył. Nadprądowy B20A	szt	1				
		Koszty zakupu 7,90%						
		Koszty pośrednie 64,7% (R+S)						
		Zysk 11% R+S+Kp(R+S)						
		Razem						
14	KNNR 5 0407/04	Montaż w rozdzielnicach Wył. Nadprądowy 3P B80A						
		12 szt						
		Robocizna						
		Robotnicy (ATH 5) (ATH 6)	r-g	0,34				
		Materiały						
		Wył. Nadprądowy 3P B80A	szt	1				
		Koszty zakupu 7,90%						
		Koszty pośrednie 64,7% (R+S)						
		Zysk 11% R+S+Kp(R+S)						
		Razem						
15	KNNR 5 0407/04	Montaż w rozdzielnicach Bezpiecznikowy rozłącznik izolacyjny, 3P 100A						
		10 kompl.						
		Robocizna						
		Robotnicy (ATH 5) (ATH 6)	r-g	0,34				
		Materiały						
		Bezpiecznikowy rozłącznik izolacyjny, 3P 100A	kompl.	1				
		Koszty zakupu 7,90%						
		Koszty pośrednie 64,7% (R+S)						
		Zysk 11% R+S+Kp(R+S)						
		Razem						
16	KNNR 5 0407/04	Montaż w rozdzielnicach Bezpiecznikowy rozłącznik izolacyjny, 3P 160A						
		1 kompl.						
		Robocizna						
		Robotnicy (ATH 5) (ATH 6)	r-g	0,34				
		Materiały						
		Bezpiecznikowy rozłącznik izolacyjny, 3P 160A	kompl.	1				
		Koszty zakupu 7,90%						
		Koszty pośrednie 64,7% (R+S)						
		Zysk 11% R+S+Kp(R+S)						
		Razem						
17	KNNR 5 0407/04	Montaż w rozdzielnicach Wkładka bezpiecznikowa, WT-100A gG						
		30 szt.						
		Robocizna						
		Robotnicy (ATH 5) (ATH 6)	r-g	0,34				
		Materiały						
		Wkładka topikowa WTgG 100A	szt	1				
		Koszty zakupu 7,90%						
		Koszty pośrednie 64,7% (R+S)						
		Zysk 11% R+S+Kp(R+S)						
		Razem						
18	KNNR 5 0407/04	Montaż w rozdzielnicach Wkładka bezpiecznikowa, WT-160A gG						
		3 szt.						
		Robocizna						
		Robotnicy (ATH 5) (ATH 6)	r-g	0,34				
		Materiały						
		Wkładka topikowa WTgG 160A	szt	1				
		Koszty zakupu 7,90%						
		Koszty pośrednie 64,7% (R+S)						
		Zysk 11% R+S+Kp(R+S)						

Kosztorys

Budowa instalacji fotowoltaicznej - elektrowni słonecznej o mocy 600 kW, wraz z infrastrukturą towarzyszącą oraz uwzględnieniem istniejącej mikroinstalacji fotowoltaicznej

Nr	Podstawa	Opis	Jm	Norma	Cena	Koszt jedn.	Cena jednostkowa	Wartość
		Razem						
19	KNNR 5 0407/04	Montaż w rozdzielnicach Wyłącznik mocy 3P, 80A +cewka wyzwajająca						
		9 kompl.						
		Robocizna						
		Robotnicy (ATH 5) (ATH 6)	r-g	0,34				
		Materiały						
		Wyłącznik mocy 3P, 80A + cewka wyzwajająca	kompl.	1				
		Koszty zakupu 7,90%						
		Koszty pośrednie 64,7% (R+S)						
		Zysk 11% R+S+Kp(R+S)						
		Razem						
20	KNNR 5 0407/04	Montaż w rozdzielnicach Wyłącznik mocy 3P, 100A +cewka wyzwajająca						
		1 kompl.						
		Robocizna						
		Robotnicy (ATH 5) (ATH 6)	r-g	0,34				
		Materiały						
		Wyłącznik mocy 3P, 100A + cewka wyzwajająca	kompl.	1				
		Koszty zakupu 7,90%						
		Koszty pośrednie 64,7% (R+S)						
		Zysk 11% R+S+Kp(R+S)						
		Razem						
21	KNNR 5 0407/04	Montaż w rozdzielnicach Wyłącznik mocy 3P, 160A +cewka wyzwajająca						
		1 kompl.						
		Robocizna						
		Robotnicy (ATH 5) (ATH 6)	r-g	0,34				
		Materiały						
		Wyłącznik mocy 3P, 160A + cewka wyzwajająca	kompl.	1				
		Koszty zakupu 7,90%						
		Koszty pośrednie 64,7% (R+S)						
		Zysk 11% R+S+Kp(R+S)						
		Razem						
22		Układ Telemechniki - jednostka główna						
		1 kompl.						
		Materiały						
		Układ Telemechniki - jednostka główna	kpl	1				
		Koszty zakupu 7,90%						
		Razem						
23		Układ Telemechniki - komplet dla 1 pkt. przyłączenia						
		11 kompl.						
		Materiały						
		Układ Telemechniki - komplet dla 1 pkt. przyłączenia	kpl	1				
		Koszty zakupu 7,90%						
		Razem						
24		Układ pomiarowy wewnętrzny - komplet dla 1 pkt. przyłączenia						
		11 kompl.						
		Materiały						
		Układ pomiarowy wewnętrzny - komplet dla 1 pkt. przyłączenia	kpl	1				
		Koszty zakupu 7,90%						
		Razem						
		Oprzewodowanie						
25	KNNR 5 0202/02	Układanie w gotowych korytkach przewodów izolowanych jednożyłowych o przekroju do 10mm2 - Przewód DC 6mm2						
		5.712 m						
		Robocizna						
		Robotnicy (ATH 5) (ATH 6)	r-g	0,0179				
		Materiały						
		Przewód izolowany jednożyłowy 6mm2	m	1,02				
		Materiały pomocnicze	%	2.5				

Kosztyorys

Budowa instalacji fotowoltaicznej - elektrowni słonecznej o mocy 600 kW, wraz z infrastrukturą towarzyszącą oraz uwzględnieniem istniejącej mikroinstalacji fotowoltaicznej

Nr	Podstawa	Opis	Jm	Norma	Cena	Koszt jedn.	Cena jednostkowa	Wartość
		Koszty zakupu 7,90%						
		Koszty pośrednie 64,7% (R+S)						
		Zysk 11% R+S+Kp(R+S)						
		Razem						
26	KNNR 5 0710/04	Układanie kabli o masie do 3kg/m w kanałach odkrywanych z mocowaniem Kabel AC -Kabel YKYżo 5x35mm2						
		360 m						
		Robocizna						
		Robotnicy	r-g		0,194			
		Materiały						
		Kabel YKYżo 5x35mm2	mb		1,04			
		Opaski kablowe OKi	szt		0,05			
		Materiały pomocnicze	%		2.5			
		Sprzęt						
		Środek transportowy	m-g		0,0067			
		Przyczepa do przewożenia kabli	m-g		0,0045			
		Ciągnik kołowy	m-g		0,0045			
		Żuraw samochodowy	m-g		0,0045			
		Koszty zakupu 7,90%						
		Koszty pośrednie 64,7% (R+S)						
		Zysk 11% R+S+Kp(R+S)						
		Razem						
27	KNNR 5 0710/04	Układanie kabli o masie do 3kg/m w kanałach odkrywanych z mocowaniem Kabel AC - Kabel YKY 4x35mm2						
		500 m						
		Robocizna						
		Robotnicy	r-g		0,194			
		Materiały						
		Kabel YKY 4x35mm2	mb		1,04			
		Opaski kablowe OKi	szt		0,05			
		Materiały pomocnicze	%		2.5			
		Sprzęt						
		Środek transportowy	m-g		0,0067			
		Przyczepa do przewożenia kabli	m-g		0,0045			
		Ciągnik kołowy	m-g		0,0045			
		Żuraw samochodowy	m-g		0,0045			
		Koszty zakupu 7,90%						
		Koszty pośrednie 64,7% (R+S)						
		Zysk 11% R+S+Kp(R+S)						
		Razem						
28	KNNR 5 0710/04	Układanie kabli o masie do 3kg/m w kanałach odkrywanych z mocowaniem Kabel AC YKY4x70mm2						
		50 m						
		Robocizna						
		Robotnicy	r-g		0,194			
		Materiały						
		Kabel AC YKY4x70mm2	mb		1,04			
		Opaski kablowe OKi	szt		0,05			
		Materiały pomocnicze	%		2.5			
		Sprzęt						
		Środek transportowy	m-g		0,0067			
		Przyczepa do przewożenia kabli	m-g		0,0045			
		Ciągnik kołowy	m-g		0,0045			
		Żuraw samochodowy	m-g		0,0045			
		Koszty zakupu 7,90%						
		Koszty pośrednie 64,7% (R+S)						
		Zysk 11% R+S+Kp(R+S)						
		Razem						
		Połączenia wyrównawcze i uziom						
29	KNNR 5 0202/03	Układanie przewodów izolowanych jednożyłowych o przekroju do 35mm2 - przewód LgY 16mm2						

Kosztyorys

Budowa instalacji fotowoltaicznej - elektrowni słonecznej o mocy 600 kW, wraz z infrastrukturą towarzyszącą oraz uwzględnieniem istniejącej mikroinstalacji fotowoltaicznej

Nr	Podstawa	Opis	Jm	Norma	Cena	Koszt jedn.	Cena jednostkowa	Wartość
		1.440 m						
		Robocizna						
		Robotnicy	r-g	0,0242				
		Materiały						
		Przewód LgY 16mm2	m	1,04				
		Materiały pomocnicze	%	2.5				
		Koszty zakupu 7,90%						
		Koszty pośrednie 64,7% (R+S)						
		Zysk 11% R+S+Kp(R+S)						
		Razem						
		Trasowanie okablowania						
30	KNNR 5 1204/01	Montaż końcówek kablowych o przekroju do 6mm2 przez zaciskanie MC4 (+) i (-)						
		648 szt						
		Robocizna						
		Robotnicy (ATH 5) (ATH 6)	r-g	0,0525				
		Materiały						
		Końcówki kablowe do zaprasowania - Złączki MC	szt	1,03				
		Materiały pomocnicze	%	2.5				
		Koszty zakupu 7,90%						
		Koszty pośrednie 64,7% (R+S)						
		Zysk 11% R+S+Kp(R+S)						
		Razem						
31	KNNR 5 1105/07	Montaż Peszel giętki UV 750N 25 lub 32 mm						
		2.856 m						
		Robocizna						
		Robocizna (ATH 2) (ATH 3)	r-g	0,158				
		Materiały						
		Peszel giętki UV 750N 25 lub 32 mm	m	1				
		Materiały pomocnicze	%	2.5				
		Koszty zakupu 7,90%						
		Koszty pośrednie 64,7% (R+S)						
		Zysk 11% R+S+Kp(R+S)						
		Razem						
32	KNNR 5 0203/05	Wciąganie przewodów kabelkowych o łącznym przekroju żył do 7,5mm2 do kanałów zamkniętych Kabel teletechniczny - F/UTP 4x2x0,5 kat. 5e						
		360 m						
		Robocizna						
		Robotnicy	r-g	0,0389				
		Materiały						
		Kabel teletechniczny - F/UTP 4x2x0,5 kat. 5e	m	1,04				
		Materiały pomocnicze	%	2.5				
		Koszty zakupu 7,90%						
		Koszty pośrednie 64,7% (R+S)						
		Zysk 11% R+S+Kp(R+S)						
		Razem						
33	KNNR 5 0705/01	Układanie Rury karbowana, giętka DVK fi40						
		910 m						
		Robocizna						
		Robotnicy	r-g	0,128				
		Materiały						
		Rura karbowana, giętka DVK fi40	m	1				
		Materiały pomocnicze	%	2.5				
		Sprzęt						
		Środek transportowy	m-g	0,014				
		Żuraw samochodowy	m-g	0,007				
		Koszty zakupu 7,90%						
		Koszty pośrednie 64,7% (R+S)						
		Zysk 11% R+S+Kp(R+S)						

Kosztorys

Budowa instalacji fotowoltaicznej - elektrowni słonecznej o mocy 600 kW, wraz z infrastrukturą towarzyszącą oraz uwzględnieniem istniejącej mikroinstalacji fotowoltaicznej

Nr	Podstawa	Opis	Jm	Norma	Cena	Koszt jedn.	Cena jednostkowa	Wartość
		Razem						
		Instalacja odgromowa						
34	KNNR 5 0601/01	Montaż instalacji odgromowej z przewodów poziomych nie naprężanych mocowanych na wspornikach obsadzanych - Dodatkowe występy odgromowe						
		168 szt.						
		Robocizna						
		Robotnicy	r-g	0,312				
		Materiały						
		Drut FeZn 0,5-1m + złącze krzyżowe	szt.	1				
		Materiały pomocnicze	%	2.5				
		Sprzęt						
		Spawarka	m-g	0,033				
		Koszty zakupu 7,90%						
		Koszty pośrednie 64,7% (R+S)						
		Zysk 11% R+S+Kp(R+S)						
		Razem						
		Razem						
		Podatek VAT 23%						
		Ogółem kosztorys						

Zestawienie robocizny

Budowa instalacji fotowoltaicznej - elektrowni słonecznej o mocy 600 kW, wraz z infrastrukturą towarzyszącą oraz uwzględnieniem istniejącej mikroinstalacji fotowoltaicznej

Lp	Nazwa	Jm	Ilość	Cena	Wartość
1	Robocizna (ATH 2) (ATH 3)	r-g	451,248		
2	Robocizna (ATH 125) (ATH 1) (ATH 2)	r-g	3,784		
3	Robotnicy	r-g	6.150,988		
4	Robotnicy (ATH 5) (ATH 6)	r-g	1.159,265		
5	Robotnicy gr.I	r-g	92,05		
		Razem	7.857,335		

Zestawienie materiałów

Budowa instalacji fotowoltaicznej - elektrowni słonecznej o mocy 600 kW, wraz z infrastrukturą towarzyszącą oraz uwzględnieniem istniejącej mikroinstalacji fotowoltaicznej

Lp	Nazwa	Jm	Ilość	Cena	Wartość
1	Bezpiecznikowy rozłącznik izolacyjny, 3P 100A	kompl.	10		
2	Bezpiecznikowy rozłącznik izolacyjny, 3P 160A	kompl.	1		
3	Drut FeZn 0,5-1m + złącze krzyżowe	szt.	168		
4	Falownik sieciowy, moc 50 kW	szt.	12		
5	Kabel AC YKY4x70mm2	mb	52		
6	Kabel teletechniczny - F/UTP 4x2x0,5 kat. 5e	m	374,4		
7	Kabel YKY 4x35mm2	mb	520		
8	Kabel YKYżo 5x35mm2	mb	374,4		
9	Konstrukcja wsporcza, Trójkąt poziom 15 st., bezinwazyjna - obciążenie balastowe	m2	2.878,35		
10	Końcówki kablowe do zaprasowania - Złączki MC	szt.	667,44		
11	Miejscowa szyna wyrównania potencjałów	kpl	11,44		
12	Moduł fotowoltaiczny 400W	szt.	1.474		
13	Ogranicznik przepięć AC, 3-Faz	szt.	11		
14	Ogranicznik przepięć DC 1000V	szt.	96		
15	Opaski kablowe OKi	szt.	45,5		
16	Optymalizator mocy	szt.	1.474		
17	Peszel giętki UV 750N 25 lub 32 mm	m	2.856		
18	Przewód izolowany jednożyłowy 6mm2	m	5.826,24		
19	Przewód LgY 16mm2	m	1.497,6		
20	Rozdzielnica natynkowa 1x16	szt.	24		
21	Rozdzielnica skrzynkowa, natynkowa (2-drzwiowa) - płyta montażowa + szyna DIN	szt.	11		
22	Rura karbowana, giętka DVK fi40	m	910		
23	Układ pomiarowy wewnętrzny - komplet dla 1 pkt. przyłączenia	kpl	11		
24	Układ Telemechniki - jednostka główna	kpl	1		
25	Układ Telemechniki - komplet dla 1 pkt. przyłączenia	kpl	11		
26	Wkładka topikowa WTgG 100A	szt.	30		
27	Wkładka topikowa WTgG 160A	szt.	3		
28	Wyl. Nadprądowy 3P B80A	szt.	12		
29	Wyl. Nadprądowy B20A	szt.	1		
30	Wyl. Różnicowo-prądowy typ A, 4P, 100mA	szt.	12		
31	Wyłącznik mocy 3P, 80A + cewka wyzwalamąca	kompl.	9		
32	Wyłącznik mocy 3P, 100A + cewka wyzwalamąca	kompl.	1		
33	Wyłącznik mocy 3P, 160A + cewka wyzwalamąca	kompl.	1		
	Razem				
	Materiały pomocnicze				
	Ogółem				

Zestawienie sprzętu

Budowa instalacji fotowoltaicznej - elektrowni słonecznej o mocy 600 kW, wraz z infrastrukturą towarzyszącą oraz uwzględnieniem istniejącej mikroinstalacji fotowoltaicznej

Lp	Nazwa	Jm	Ilość	Cena	Wartość
1	Ciągnik kołowy	m-g	4,095		
2	Przyczepa do przewożenia kabli	m-g	4,095		
3	Samochód skrzyniowy 5t	m-g	100,742		
4	Spawarka	m-g	5,544		
5	Środek transportowy	m-g	18,837		
6	Wiertarka elektryczna udarowa 230V	m-g	1.128,313		
7	Wyciąg wolnostojący elektryczny 0,5t	m-g	261,93		
8	Żuraw samochodowy	m-g	10,465		
9	Żuraw samochodowy 7-10t	m-g	24		
Razem			1.558,021		