



BIURO PROJEKTÓW I USŁUG BUDOWLANYCH „MWB”

mgr inż. Monika Walczyk-Bera

**25-385 Kielce, ul. Prosta 284C, tel. 606 998 217, e-mail: monikawbe@interia.pl**

REGON 260276284; NIP: 663-127-08-41

STADIUM	<b>PROJEKT BUDOWLANY</b>			
BRANŻA	<b>INSTALACJE ELEKTRYCZNE</b>			
TEMAT	<b><i>„Poprawa efektywności energetycznej placówek edukacyjnych Powiatu Jędrzejowskiego wraz z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii”</i></b>			
OBIEKT	<b>CENTRUM KSZTAŁCENIA PRAKTYCZNEGO</b>			
ADRES BUDOWY	<b>28-300 Jędrzejów, ul. Okrzei 63, działka nr ew. 393/3 obręb 4 Jędrzejów</b>			
INWESTOR	<b><i>Powiat Jędrzejowski, ul. 11 Listopada 83, 28-300 Jędrzejów</i></b>			
Kat. obiektu bud.	<b>IX</b>			
Autorzy opracowania	Imię i nazwisko	Podpis	Nr uprawnień	Data
Instalacja elektryczna:	<b>Jarosław Fąfara</b>		<b>KL 189/90</b>	<b>12.2017</b>

# 1 Spis treści

2	Informacje ogólne .....	3
2.1	Podstawa opracowania .....	3
2.2	Przedmiot i zakres opracowania .....	3
2.3	Dane własnościowe .....	3
2.4	Materiały wyjściowe.....	3
3	Opis stanu istniejącego.....	4
4	Opis projektowanych instalacji fotowoltaicznych .....	4
4.1	Zakres i podstawa opracowania.....	4
4.2	Ocena wpływu zamierzenia na środowisko.....	4
4.3	Dane meteorologiczne danej lokalizacji.....	5
4.4	Opis projektowanej instalacji .....	6
4.5	Panele fotowoltaiczne.....	7
4.6	Inwerter Sieciowy.....	7
4.7	Opis połączeń .....	8
4.8	Montaż rozdzielnic inwerterów .....	9
4.9	Prowadzenie przewodów .....	9
4.10	Instalacja przeciwprzepięciowa instalacji fotowoltaicznej.....	9
4.11	Zagadnienia BHP.....	9
5	Obliczenia techniczne .....	10
5.1	Dobór przekroju projektowanych kabli dla instalacji na dachu budynku Centrum kształcenia praktycznego.....	10
6	Zestawienie podstawowych materiałów.....	11
7	Instalacja odgromowa .....	12
8	Uwagi końcowe.....	13
9	Postanowienia końcowe .....	14
10	Załączniki .....	14
11	Część graficzna .....	14
12	Oświadczenia .....	15

## **2 Informacje ogólne**

### **2.1 Podstawa opracowania**

Podstawę opracowania stanowi umowa z dnia 31.11.17 r. pomiędzy „Zamawiającym” a „Wykonawcą” – Biuro Projektów I Usług Budowlanych „MWB” mgr inż. Monika Walczyk-Bera 25-385 Kielce, ul. Prosta 284C.

### **2.2 Przedmiot i zakres opracowania**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt instalacji fotowoltaicznej na dachu budynku Centrum Kształcenia Praktycznego w Jędrzejowie. Opracowanie stanowi podstawę do prowadzenia prac budowlano-instalacyjnych w przedmiotowym obiekcie.

Zakres opracowania obejmuje szczegółowy opis prac oraz część graficzną dla instalacji fotowoltaicznych.

### **2.3 Dane własnościowe**

Projektowana inwestycja realizowana będzie na działce nr 393/3 obręb 4 – Jędrzejów, gmina Jędrzejów, powiat jędrzejowski, województwo świętokrzyskie, będącej własnością:

- Powiat Jędrzejowski ul. 11 Listopada 83, 28-300 Jędrzejów

### **2.4 Materiały wyjściowe.**

- Umowa zawarta pomiędzy Inwestorem a Jednostką projektową.
- Dokumentacja archiwalna obiektu.
- Inwentaryzacja techniczno-budowlana
- Wizja lokalna obiektu.
- Ustalenia z inwestorem i zarządcą CKP Jędrzejów.
- Obowiązujące normy i przepisy.

### **3 Opis stanu istniejącego**

Budynek Centrum Kształcenia Praktycznego znajduje się w miejscowości Jędrzejów na działce nr ew. 393/3 obręb 4 Jędrzejów. W rejonie inwestycji znajduje się istniejąca infrastruktura elektroenergetyczna, której właścicielem jest PGE Dystrybucja S.A. Oddział Skarżysko-Kamienna. Przebiegi trasowe, wzajemne usytuowanie istniejących obiektów budowlanych i budowli elektroenergetyki, oraz ich opis został pokazany na rysunku nr E1 niniejszego opracowania. Zapotrzebowanie na elektroenergetyczną wg umowy z dostawcą energii elektrycznej wynosi 35 kW, sieć pracuje w układzie TN-C.

### **4 Opis projektowanych instalacji fotowoltaicznych**

#### **4.1 Zakres i podstawa opracowania**

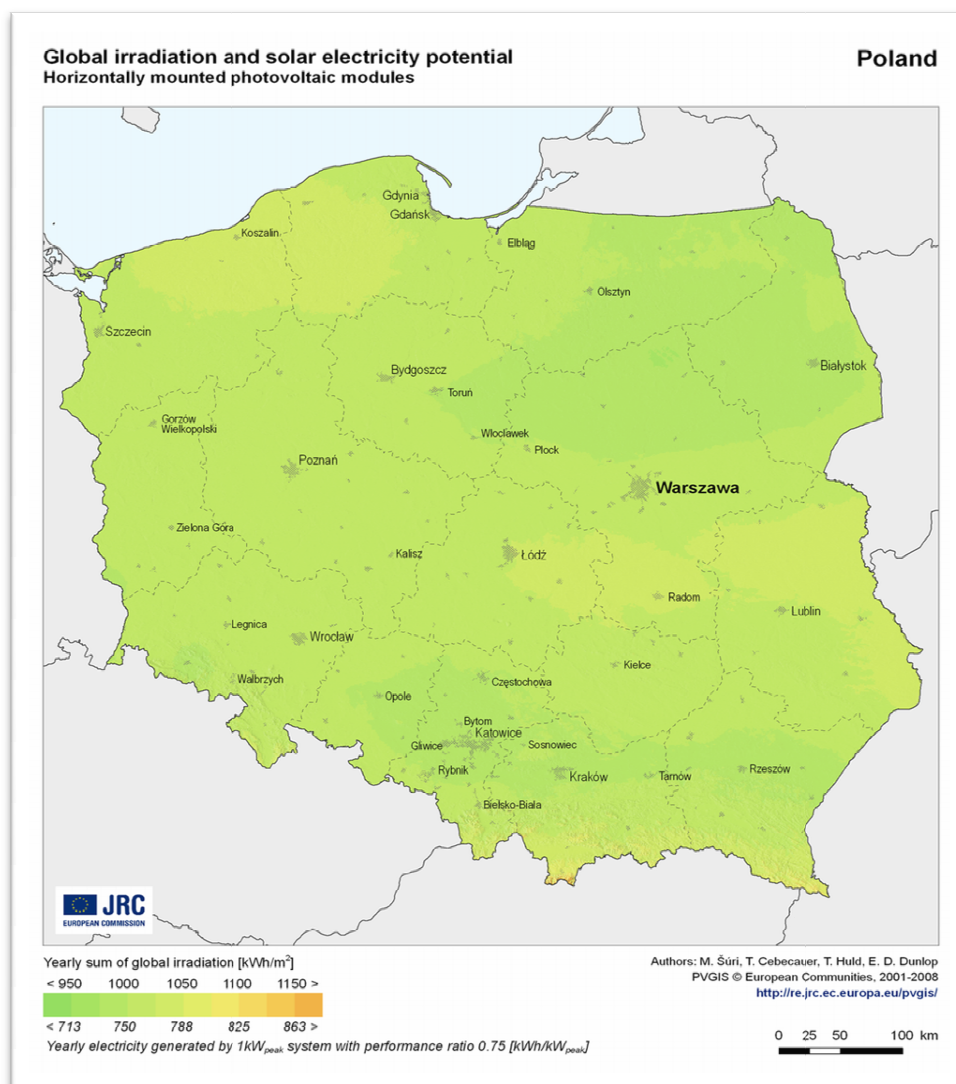
Przedmiotem opracowania jest projekt sieciowej instalacji fotowoltaicznej o mocy 10 kW ukierunkowanej na wykorzystywanie energii głównie na własne potrzeby. Instalacja fotowoltaiczna zlokalizowana będzie na dachu budynku CKP w Jędrzejowie.

#### **4.2 Ocena wpływu zamierzenia na środowisko**

Powierzchnia przeznaczona do przekształcenia w wyniku realizacji przedsięwzięcia będzie wynosić ok 65,47m<sup>2</sup>. Instalacja i eksploatacja paneli fotowoltaicznych nie będzie powodowała przekroczeń dopuszczalnych standardów środowiska (praca instalacji jest bezgłówna, bezwibracyjna, nie generuje żadnych skutków ubocznych) oraz nie będzie negatywnie oddziaływała na występującą z sąsiedztwie przedsięwzięcia zabudowę mieszkalną. Szata roślinna w wyniku prowadzenia prac budowlanych a także w trakcie eksploatacji na przedmiotowej działce pozostanie nienaruszona.

### 4.3 Dane meteorologiczne danej lokalizacji

Warunki nasłonecznienia w Polsce dla płaszczyzny horyzontalnej przedstawione zostały na poniższym rysunku.



W warunkach polskich dla poprawnie zaprojektowanej instalacji fotowoltaicznej o optymalnym nachyleniu i mocy nominalnej 1kWp można uzyskać od ok. 950 do ok. 1200Wh energii elektrycznej. Wartości te są prawdziwe dla systemu zainstalowanego w najbardziej optymalny sposób – brak źródeł zacienienia – a rozrzut tych wartości wynika z zależności od warunków lokalnych (lokalne warunki pogodowe, zanieczyszczenie powietrza, temperatura, wysokość nad poziomem morza).

Jakiegolwiek odstępstwo od orientacji optymalnej (odchylenie modułów od kierunku północ-południe, obecność źródeł zacienienia w postaci drzew czy budynków, wpływ dalekiego horyzontu itp.) powoduje zmniejszenie ilości wyprodukowanej energii elektrycznej z 1kWp zainstalowanej mocy.

Dla zapewnienia maksymalnego uzysku energetycznego systemu moduły powinny być zamontowane pod kątem około 30 stopni względem płaszczyzny poziomej oraz zwrócone w kierunku południowym, bądź południowo-wschodnim, ze względu na fakt, iż instalacja fotowoltaiczna pokrywała będzie bieżące zapotrzebowanie na moc, które ze względu na charakter budynku największe jest w godzinach porannych oraz południowych.

W tabeli poniżej przedstawiono symulację rocznej produkcji energii elektrycznej systemu PV zlokalizowanego w miejscowości Jędrzejów o mocy 10kWp. Produkcja ta wynosi 9240 kWh przy rocznym napromienianiu 1260 kWh/m<sup>2</sup> na powierzchnię modułów

Fixed system: inclination=30°, orientation=0°				
Month	$E_d$	$E_m$	$H_d$	$H_m$
Jan	8.23	255	1.00	30.9
Feb	13.40	375	1.66	46.6
Mar	28.50	884	3.68	114
Apr	36.60	1100	4.96	149
May	38.40	1190	5.36	166
Jun	37.80	1130	5.36	161
Jul	37.50	1160	5.39	167
Aug	35.60	1100	5.07	157
Sep	28.90	866	3.93	118
Oct	20.20	627	2.64	81.9
Nov	10.10	304	1.28	38.4
Dec	7.70	239	0.94	29.3
<b>Yearly average</b>	<b>25.3</b>	<b>770</b>	<b>3.45</b>	<b>105</b>
<b>Total for year</b>		<b>9240</b>		<b>1260</b>

Źródło: <http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps4/pvest.php#>

Gdzie:

Ed- dzienna produkcja energii elektrycznej w kWh

Em- miesięczna produkcja energii elektrycznej w kWh

Hd- średnie dzienne napromienianie na metr kwadratowy w kWh/m<sup>2</sup>

Hm- suma średniego miesięcznego napromieniania na metr kwadratowy w kWh/m<sup>2</sup>

#### 4.4 Opis projektowanej instalacji

Specyfikacja działania sieciowego systemu fotowoltaicznego polega na produkcji energii elektrycznej z generatorów fotowoltaicznych w postaci prądu stałego, a następnie

przekształceniu na prąd przemienny o napięciu 400V przez inwertery trójfazowe. Moduły fotowoltaiczne o łącznej mocy 10kWp zostaną zainstalowane na dachu budynku CKP w Jędrzejowie od strony południowo-wschodniej z nachyleniem pod kątem 30 stopni.

#### 4.5 Panele fotowoltaiczne

Instalacja składać się będzie z 40 modułów fotowoltaicznych polikrystalicznych o mocy szczytowej 250 Wp. Parametry pojedynczego modułu w warunkach STC (standardowe warunki testu: natężenie nasłonecznienia  $1000\text{w/m}^2$ , temperatura ogniwa  $25^{\circ}\text{C}$  i liczba masowa atmosfery AM 1,5) potwierdzone w sprawozdaniu z badań wykonanym przez niezależną od producenta jednostkę. Minimalne parametry generatora w warunkach SCT przedstawia poniższa tabela.

**Dane techniczne paneli fotowoltaicznych**

Moc maksymalna [Pmax]	250 Wp
Napięcie w punkcie maksymalnej mocy [Umpp]	31,25 V
Napięcie rozwarcia [Uoc]	37,92 V
Prąd w punkcie maksymalnej mocy [Impp]	8,33 A
Prąd zwarcia [Isc]	8,67
800 w/m <sup>2</sup> NOCT AM1.5 moc Pmax [Wp]	190,14 Wp
800 w/m <sup>2</sup> NOCT AM1.5 Napięcie nominalne Umpp [V]	28,21 V
800 w/m <sup>2</sup> NOCT AM1.5 napięcie rozwarcia Uoc [V]	34,40 V
800 w/m <sup>2</sup> NOCT AM1.5 Prąd zwarcia Isc [A]	7,17 A
800 w/m <sup>2</sup> NOCT AM1.5 Prąd w punkcie maksymalnej mocy Impp [A]	6,74 A
Współczynnik temperaturowy [Isc]	0,06 %/°C
Współczynnik temperaturowy [Voc]	-0,34 %/°C
Współczynnik temperaturowy [Pmpp]	-0,44 %/°C
Wydajność modułu [%]	15,65%
NOCT [°C]	44,7 °C
Maksymalne napięcie systemowe [V]	1000V
Rekomendowane zabezpieczenie nadprądowe [V]	15A
Waga [kg]	19,7 kg

#### 4.6 Inwerter Sieciowy

Urządzeniem odpowiedzialnym za współpracę z panelami fotowoltaicznymi będzie beztransformatorowy inwerter o mocy: 10 kW. Inwerter wyposażony zostanie w wyłączniki mocy DC oraz zabezpieczenia przeciwprzepięciowe. Inwerter wyposażony będzie w zintegrowany webserwer umożliwiający monitoring parametrów instalacji takich jak: wartość wyprodukowanej energii, mocy, napięcia, prądu. Dostęp do gromadzonych danych będzie możliwy zdalnie poprzez strony internetowe www oraz wyeksportowanie danych do plików Excela.

Inwerter wyposażony będzie w cztery wejścia analogowe umożliwiające połączenie czujników temperatur, nasłonecznienia itp.

Inwerter należy instalować w rozdzielniczy technologicznej metalowej zamykanej na zamek typu „Master key” oznaczonej jako R1, w rozdzielniczy znajdować się będą również zabezpieczenia tych urządzeń.

**Dane techniczne inwertera zastosowanego w instalacji**

	<b>10 kW</b>
Ilość faz	3
Maksymalna efektywność konwersji DC/AC	96%
Współczynnik mocy	>0,99
Nominalny prąd wyjściowy	14,4 A
Zakres napięcia wyjściowego AC	184 – 265 V AC
Napięcie startowe falownika	320/350 V DC
Liczba par zacisków wejściowych	2
Ilość wejść MPPT	2
Maksymalny Prąd wejściowy	2x 18,6 A
Zakres regulacji MPPT	350-850 V DC
Zakres częstotliwości	47,5Hz – 51,5Hz
Napięcie wyjściowe	400V
Układ sieciowy	3-fazowy, 5-przewodowy
Pobór mocy nocą	1,8W
Stopień ochrony obudowy	IP65/IP55
Waga	26,5 kg
Sprawność EU	95 %
Sprawność konwersji DC/AC	96 %

#### 4.7 Opis połączeń

Połączenia poszczególnych paneli fotowoltaicznych z falownikiem zostaną zrealizowane za pomocą kabli dedykowanych dla instalacji stałoprądowych fotowoltaicznych o przekroju żył roboczych 6 mm<sup>2</sup>. Instalacja będzie się składała z 40 modułów fotowoltaicznych o mocy



250Wp każdy, co daje łącznie 10 kWp mocy wyprodukowanej. Rozmieszczenie paneli na dachu budynku przedstawione zostało na rys. E1.

Połączenia pomiędzy poszczególnymi modułami PV a inwerterem będą prowadzone na trasach kablowych osłoniętych za pomocą rur osłonowych lub korytek kablowych, przy czym rury osłonowe lub korytka kablowe będą przystosowane do pracy w przestrzeniach otwartych i będą odporne na promieniowanie UV.

Falownik zostanie umieszczony w rozdzielni głównej znajdującej się na parterze budynku, pomieszczenie 1.26. Istniejącą Rozdzielnię główną należy wyposażyć w dodatkowy wyłącznik nadprądowy o prądzie znamionowym 20A, następnie należy połączyć dobudowane pole w rozdzielnicy z inwerterem instalacji fotowoltaicznej za pomocą przewodów typu YKY 0,6/1kV 5x6mm<sup>2</sup>. Inwerter należy zlokalizować w pobliżu rozdzielni głównej. Przewody należy prowadzić po dachu budynku CKP nad pomieszczenie rozdzielni głównej, następnie przewodami należy przejść przez strop do miejsca zainstalowania inwertera sieciowego.

#### **4.8 Montaż rozdzielnic inwerterów**

Rozdzielnica inwertera R1 powinna być wykonana o stopniu ochrony min. IP54. Rozdzielnica zostanie zainstalowana natynkowo w pobliżu rozdzielnicy głównej. W rozdzielnicy znajdować się będą zabezpieczenia nadprądowe oraz przeciwprzepięciowe inwertera fotowoltaicznego.

#### **4.9 Prowadzenie przewodów**

Okablowanie DC oraz AC prowadzić możliwie najkrótszymi trasami połączenia międzymodułowe będą realizowane poprzez fabryczne złączki. Przewody solarne (DC) prowadzone będą na trasach kablowych osłoniętych za pomocą rur osłonowych lub korytek kablowych (odpornych na promieniowanie UV) na dachu oraz elewacji budynku. Przewody DC należy wprowadzić rozdzielni technologicznych, natomiast przewody AC prowadzić po elewacji budynków w rurkach ochronnych do odpowiedniej rozdzielnicy głównej.

#### **4.10 Instalacja przeciwprzepięciowa instalacji fotowoltaicznej**

Ochronę przed przepięciami spowodowanymi wyładowaniami atmosferycznymi stanowią będą modułowe ograniczniki przepięć. Inwerter zabezpieczony zostanie jednym ochronnikiem przepięciowym. Zabezpieczenie inwertera instalowane będzie w rozdzielnicy technologicznej R1.

#### **4.11 Zagadnienia BHP**

Zastosowane do realizacji wyroby budowlane, maszyny i urządzenia powinny być dopuszczone do stosowania w budowie w trybie określonym w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 02 września 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy

dokumentacji, specyfikacji technicznych wykonywania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonowania użytkowego (Dz.U. Nr 202/2004 par. 2072).

Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 28.03.2013r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach inst. elektrycznych.

Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przemysłu i Budownictwa z dnia 19.12.1994r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych dotyczących wyrobów budowlanych (Dziennik Ustaw Nr 10 z dnia 08.01.1995r.).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy podczas wykonywania robót budowlanych.

## **5 Obliczenia techniczne**

### **5.1 Dobór przekroju projektowanych kabli dla instalacji na dachu budynku Centrum kształcenia praktycznego**

Obciążalność prądowa długotrwała przewodów AC

Moc szczytowa instalacji fotowoltaicznej: 10 kW

Napięcie zasilania: 0,4 V

Prąd obciążenia: 15,5 A

Wyprowadzenie mocy z rozdzielni technologicznej zostanie zrealizowane za pomocą przewodu typu YKY 5x6 mm<sup>2</sup>. Zabezpieczenie kabla odpływowego od strony rozdzielni głównej będzie stanowić wyłącznik mocy o prądzie znamionowym 20 A. Obciążalność prądowa długotrwała kabla typu YKY 5x6 mm<sup>2</sup> układanego w na wspornikach instalacyjnych wynosi 43A.

Sprawdzenie doboru kabli i zabezpieczeń:

Warunek 1:

$$I_B \leq I_N \leq I_Z$$

Warunek 2:

$$I_2 \leq 1,45 \times I_Z$$

Gdzie:

$I_B$  – obliczeniowy prąd obciążenia długotrwałego

$I_N$  – prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego przed przeciążeniem

$I_Z$  – obciążalność prądowa długotrwała

$I_2$  – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego przed przeciążeniem

$$I_B(10kW)=15,5 \text{ A}$$

$$I_N = 20 \text{ A}$$

$$I_Z = 43 \text{ A}$$

$$I_2 = 1,6 \times 20 = 32 \text{ A}$$

$$I_B(10kW) = 15,5 \leq I_N = 20 \leq I_Z = 43 - \text{Warunek 1 spełniony}$$

$$I_2 \leq 1,45 \times 43 \Rightarrow 32 \text{ A} \leq 62,35 \text{ A} - \text{Warunek 2 spełniony}$$

## 6 Zestawienie podstawowych materiałów

Lp.	Wyszczególnienie	Typ	Ilość
1	Moduł fotowoltaiczny	WST-P6 250	40 szt.
2	Trójfazowy inwerter sieciowy	TRIPOWER 10000TL [10kW]	1 szt.
3	Rozdzielnica inwerterów	Min. 24 modułowa metalowa	1 szt.
4	Wyłącznik nadprądowy	S303 20 A	1 szt.
5	Przewód solarny	6mm <sup>2</sup>	ok. 100mb
6	Przewód AC	YKY 5x6mm <sup>2</sup>	ok. 50mb
7	Wkładka topikowa cylindryczna	CH10x38 10A dc1000V	4 szt.
8	Ograniczniki przepięć dla modułów PV	ETITEC C-PV 1000/12	2 szt.
9	Elementy montażowe, rurki instalacyjne uchwyty		2 komplety

Projektant dopuszcza zastosowanie innych materiałów i wyrobów niż podane w projekcie wykonawczym, pod warunkiem spełnienia przez nich minimalnych wymagań technicznych, funkcjonalnych.

Pojawiające się w dokumentacji wskazania nazw producentów oraz znaki towarowe są tylko rozwiązaniami przykładowymi wyznaczającymi standard wbudowywanych materiałów, montowanych urządzeń i standard wykonania systemów i instalacji.

Wszystkie wymienione produkty powinny być fabrycznie nowe, zastosowane zgodnie z wytycznymi w projekcie.

Wszystkie wymienione w projekcie materiały pochodzące od konkretnych producentów można zamieniać na materiały od innych producentów pod warunkiem zachowania porównywalnych parametrów, technicznych, użytkowych i estetycznych.

## **7 Instalacja odgromowa**

Budynek podlega ochronie odgromowej. Instalacja wykonana z wykorzystaniem elementów naturalnych i sztucznych. Przewiduje się wykorzystanie w maksymalnym stopniu konstrukcji budynku jako naturalnych elementów instalacji odgromowej. Nowo projektowana instalacja odgromową należy podłączyć istniejącego otoku wykonanego z płaskownika FeZn. Całość robót wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami, w szczególności arkuszami norm PN-IEC 61024 i PN-/E-05003. Instalację wykonywać w ścisłej współpracy z wykonawcą dachu. Instalację wykonać zgodnie z rysunkiem E1.

### **Elementy instalacji**

#### **Zwody poziome:**

Drut stalowy ocynkowany FeZn $\Phi$ 8 na uchwytych dystansowych – wspornikach klejonych niskich. Odległość między wspornikami - około 1 m. W celu uniknięcia niebezpiecznych naprężeń, jakie mogą powstać na skutek zmian temperatury, zaleca się na dłuższych odcinkach stosowanie elastycznych elementów łączących przewody między sobą lub z przewodzącymi elementami dachu. Odległość pomiędzy połączeniami elastycznymi nie powinna przekraczać 10m. Należy zapewnić ciągłość połączeń pomiędzy poszczególnymi elementami obróbki blacharskiej dachu. Jeśli brak jest dobrej, niezawodnej naturalnej ciągłości pomiędzy tymi częściami należy stosować przewodzące mostki (taśmy i linki łączące, łączniki elastyczne). Wszystkie elementy budowlane nieprzewodzące, znajdujące się nad powierzchnią dachu należy wyposażyć w zwody i połączyć z siatką zwodów zamocowanych na powierzchni dachu.

#### **Zwody pionowe**

Drut pionowy stalowy ocynkowany FeZn $\Phi$ 8 o długości 1m, oraz ponad instalacją fotowoltaiczną.

#### **Przewody odprowadzające**

Instalację przewodów odprowadzających na odcinku dach – złącze kontrolne przewiduje się wykonać za pomocą drutu FeZn fi 8mm. Przewody układać w rurkach osłonowych pod warstwą ocieplenia elewacji lub pod tynkiem.

#### **Uziom**

Instalację odgromową należy połączyć z istniejącym uziomem otokowym budynku, wartość rezystancji uziomu powinna wynosić nie więcej niż 10  $\Omega$ , w przypadku braku

wymaganej wartości należy na rogach budynku wbić szpile 6m wykonane z drutu FeZn fi 8mm.

Miejsca połączeń należy zabezpieczyć przed korozją przy pomocy farby antykorozyjnej podkładowej a następnie asfaltowej. Wszystkie połączenia skręcane śrubowe muszą być zabezpieczone przed korozją za pomocą wazeliny technicznej bezkwasowej.

### **Zaciski i połączenia**

Zwody i przewody odprowadzające powinny mieć pewne połączenia, aby elektrodynamiczne lub przypadkowe siły mechaniczne nie powodowały obluzowania lub przzerwania przewodów. Liczba połączeń wzdłuż przewodów powinna być zminimalizowana. Połączenia powinny być wykonane pewnie w sposób taki, jaki daje twarde lutowanie, spawanie, karbowanie, skręcanie lub zaciskanie.

Wszystkie metalowe części budynku, znajdujące się na powierzchni dachu, powinny być połączone z najbliższym zwodem lub przewodem odprowadzającym w taki sposób, Żeby spełniony był warunek ciągłości połączeń.

### **Konserwacja**

Regularne badania okresowe należą do podstawowych warunków niezawodnego użytkowania urządzenia piorunochronnego. LPS powinno być poddawane oględzinom przynajmniej raz do roku. Pełne sprawdzanie i badania powinny być przeprowadzane co 5 lat. Wszystkie zaobserwowane uszkodzenia powinny być naprawiane bez zwłoki. Badania dodatkowe należy wykonywać po zmianach lub naprawach, lub gdy wiadomo, Że obiekt był uderzony przez piorun. Jeśli stwierdzi się, Że wartości z badań różnią się znacznie od wartości uzyskanych

poprzednio przy tej samej procedurze probierczej, to należy wykonać dodatkowe badania w celu określenia przyczyn tej różnicy. Powinny być prowadzone kompletne zapisy wszystkich procedur konserwacji włącznie z podjętymi lub wymaganymi działaniami korygującymi. Zapisy z konserwacji LPS powinny być przechowywane razem z jego projektem i z raportami z jego sprawdzania.

## **8 Uwagi końcowe**

- Roboty wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami, pod kierunkiem osoby posiadającej kwalifikacji oraz uprawnienia budowlane i uprawnienia SEP.

- Instalacje wykonać z „Warunkami technicznymi wykonywania i odbioru robót budowlano-montażowych”, Instalacje elektryczne
- Instalacje wykonać w ścisłej koordynacji robotami budowlanymi
- Przed przekazaniem robót do eksploatacji wykonać pomiary elektryczne przyrządami posiadającymi legalizację i homologację
  - Pomiar szybkiego wyłączenia
  - Pomiar oporności izolacji przewodów
  - Pomiar oporności izolacji przewodu N w stosunku do przewodu PE przy odłączeniu od szyn N i PE w rozdzielniach
  - Pomiar oporności uziemień
  - Pomiar i badania tablicy bezpiecznikowej
- Do odbioru dostarczyć protokoły badań, atesty i certyfikaty na aparaty i osprzęt, dokumentację powykonawczą

## **9 Postanowienia końcowe**

- Szczegółowy harmonogram przeprowadzania robót instalacyjno-budowlanych ustalić z Inwestorem przed przystąpieniem do wykonania prac.
- Niniejsze opracowanie należy rozpatrywać łącznie pozostałymi tomami Projektu „Poprawa efektywności energetycznej placówek edukacyjnych Powiatu Jędrzejowskiego wraz z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii”.

## **10 Załączniki**

- Kopie uprawnień projektantów
- Zaświadczenia projektantów o przynależności do Izby Inżynierów.

## **11 Część graficzna**

- Rys. E1 – Rozmieszczenie paneli na dachu budynku CKP w Jędrzejowie
- Rys. E2 – Schemat rozdzielnic R1
- Rys E3 – System mocowania paneli fotowoltaicznych

## 12 Oświadczenia

### OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH

JAROSŁAW FAŁARA

Kielce, grudzień 2017 r.

Upr. Nr: KL-189/90

Członek Świętokrzyskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

Nr ewidencyjny SWK/IE/0225/03

### OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane ( tekst jednolity: Dz. U. z 2013 r., poz. 1409 z późn. zm. )

**oświadczam, że sporządzony przeze mnie projekt budowlany:**

**dla zadania „Poprawa efektywności energetycznej placówek edukacyjnych**

**Powiatu Jędrzejowskiego wraz z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii”**

**dla budynku CENTRUM KSZTAŁCENIA PRAKTYCZNEGO**

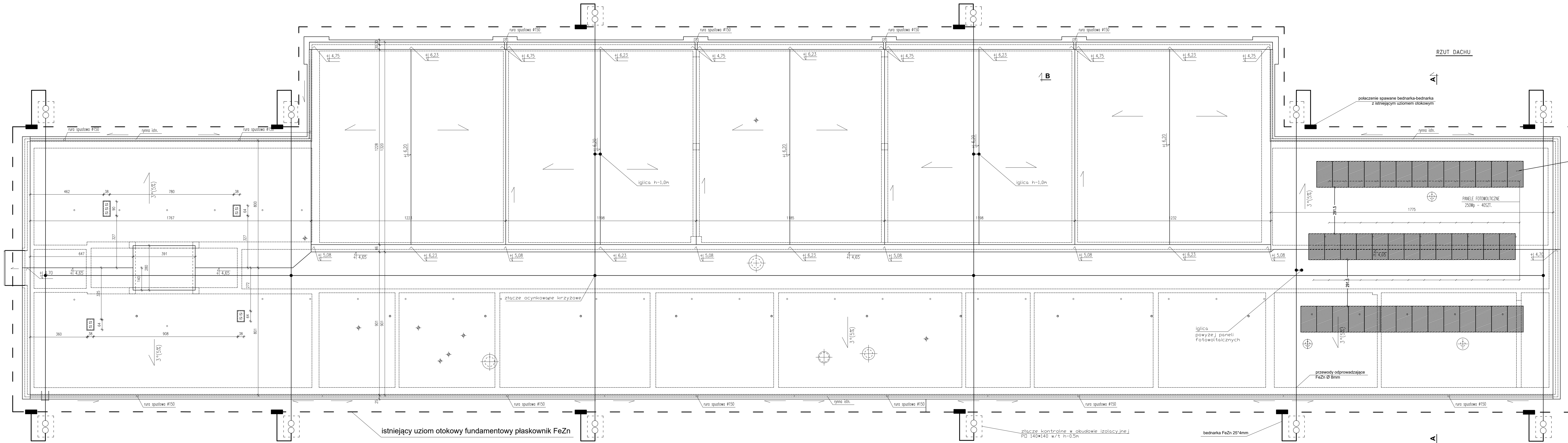
**adres: 28-300 Jędrzejów, ul. Okrzei 63, działka nr ew. 393/3 obręb 4 Jędrzejów**

**inwestor: Powiat Jędrzejowski, ul. 11 Listopada 83, 28-300 Jędrzejów**

w zakresie **INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH** został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej oraz jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

---

Projektant  
Jarosław Fałara



1. Zwody poziome i przewody odprowadzające wykonać z drutu Fe/Zn fi 8 mm, w przypadku metalowego pokrycia dachowego o grubości > 0,5 mm, wykorzystać pokrycie jako naturalne zwody.
2. Zwody mocować na wspornikach klejonych typu nr kat. 12031
3. Przewody uziemiające wykonać z płaskownika FeZn 25\*4 mm
4. Połączenia spawane chronić przed korozją lakierem asfaltowym.
5. Złącza kontrolne usytlować na wysokości 0,5 m od powierzchni gruntu w typowych obudowach izolacyjnych w tynku. Wykorzystać złącza typowe typu 03021.
7. Wszystkie wystające ponach dach metalowe elementy i przewody kominowe łączyć do instalacji odgromowej.
8. Całość prac wykonać zgodnie z normami : PN-EN 62305-1, PN-EN 62305-2 PN-EN 62305-3, PN-EN 62305-4.

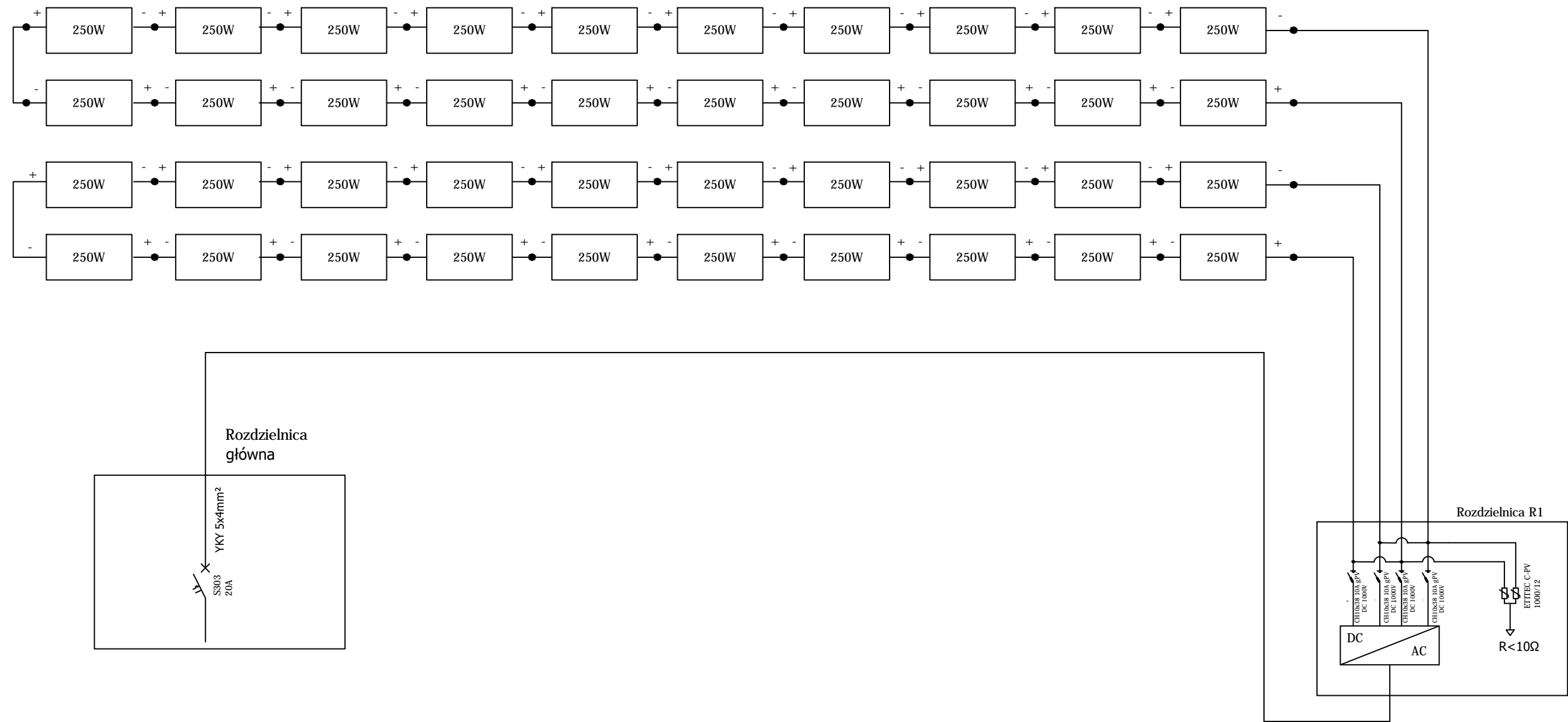
40 Szt. paneli

LEGENDA:

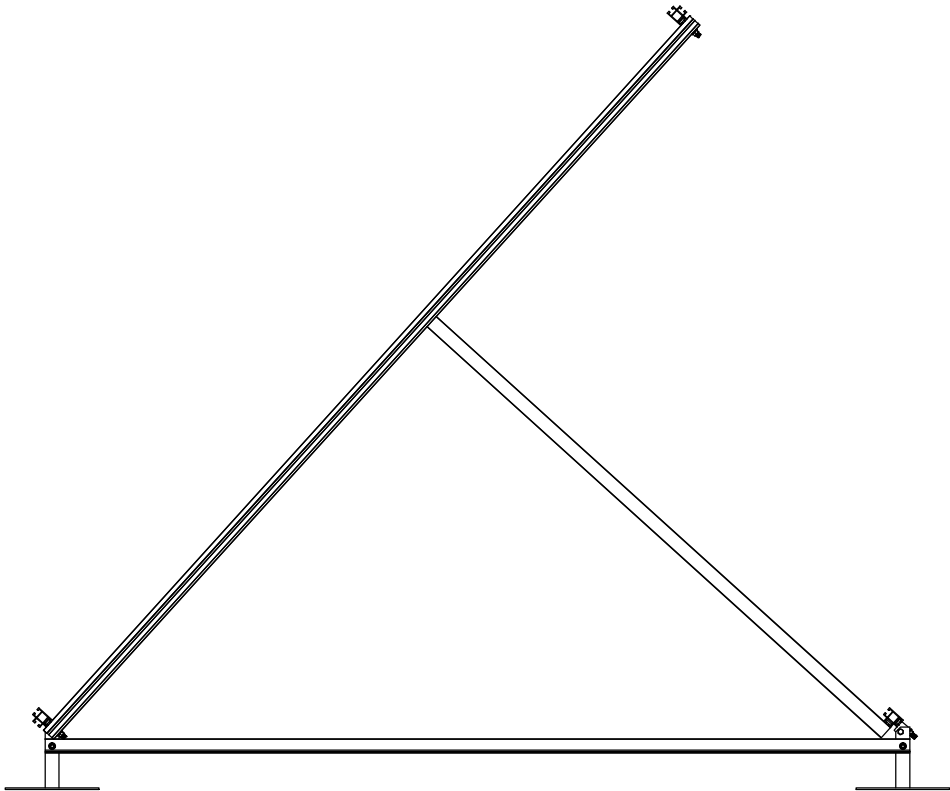
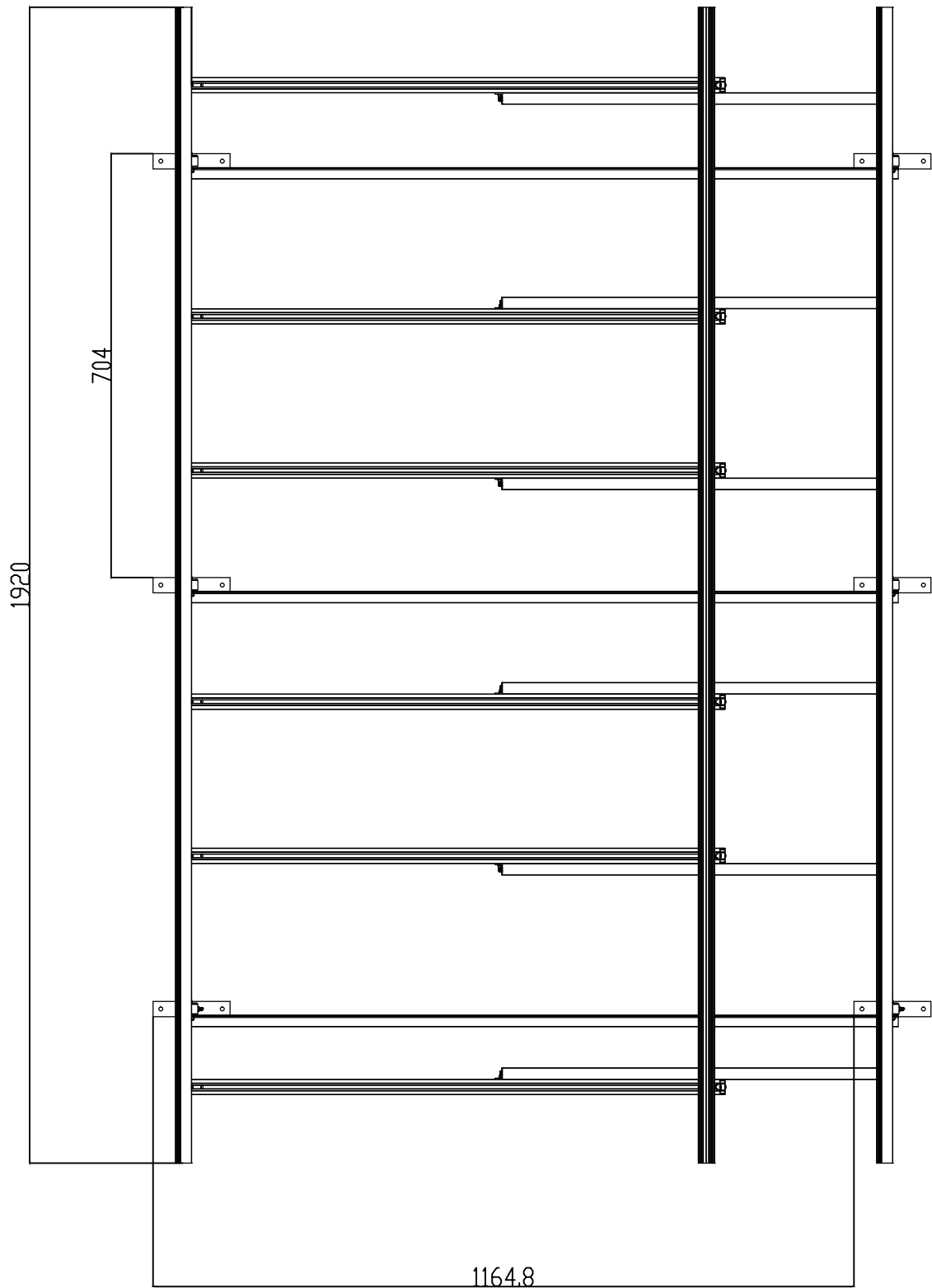
Wszystkie wymiary sprawdzić na budowie. Różnice w wymiarach skorygować.  
Szczegóły na rysunkach i w opisie technicznym.  
Rysunek rozpatrywać łącznie z innymi rysunkami i z rysunkami innych branż.

<b>"MWB"</b> BIURO PROJEKTÓW I USŁUG BUDOWLANYCH "MWB" 25-385 KIELCE, ul. PROSTA 284C, tel. 606 998 217			
Investor:	Powiat Jędrzejowski, ul. 11 Listopada 83, 28-300 Jędrzejów		
TEMAT:	Poprawa efektywności energetycznej placówek edukacyjnych Powiatu Jędrzejowskiego wraz z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii Centrum Kształcenia Praktycznego w Jędrzejowie, ul. Okrzei 63, dz. nr ew. 393/3 obręb 4		
PRZEDMIOT RYS.:	STADIUM: PROJEKT BUDOWLANY	BRANŻA: INSTALACJE ELEKTRYCZNE	Data: 12.2017
Rozmieszczenie paneli fotowoltcznych, Instalacja odgromowa	Nr uprawnień: KL-189/90	Podpis:	Skala: 1:100
Projektował: Jarosław Fąfara			Nr rys.: E1





<b>"MWB"</b>		<b>BIURO PROJEKTÓW I USŁUG BUDOWLANYCH "MWB"</b> 25-385 KIELCE, ul. PROSTA 284C, tel. 606 998 217		
Inwestor:		Powiat Jędrzejowski, ul. 11 Listopada 83, 28-300 Jędrzejów		
TEMAT:		Poprawa efektywności energetycznej placówek edukacyjnych Powiatu Jędrzejowskiego wraz z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii Centrum Kształcenia Praktycznego w Jędrzejowie, ul. Okrzei 63, dz. nr ew. 393/3 obręb 4		
PRZEDMIOT RYS.:		STADIUM:	BRANŻA:	Data:
Schemat rozdzielnic R1		PROJEKT BUDOWLANY	INSTALACJE ELEKTRYCZNE	12.2017
Projektował:		Nr uprawnień:	Podpis:	Skala:
Jarosław Fąfara		KL-189/90		1:100
				Nr rys.:
				E2



<b>"MWB"</b>		BIURO PROJEKTÓW I USŁUG BUDOWLANYCH "MWB" 25-385 KIELCE, ul. PROSTA 284C, tel. 606 998 217		
Inwestor:		Powiat Jędrzejowski, ul. 11 Listopada 83, 28-300 Jędrzejów		
TEMAT:		Poprawa efektywności energetycznej placówek edukacyjnych Powiatu Jędrzejowskiego wraz z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii Centrum Kształcenia Praktycznego w Jędrzejowie, ul. Okrzei 63, dz. nr ew. 393/3 obręb 4		
PRZEDMIOT RYS.: System mocowania paneli fotowoltaicznych		STADIUM: PROJEKT BUDOWLANY	BRANŻA: INSTALACJE ELEKTRYCZNE	Data: 12.2017
		Nr uprawnień:	Podpis:	Skala:
Projektował:	Jarosław Fąfara	KL–189/90		1:100
				Nr rys.: E3