

BRANŻA ELEKTRYCZNA

PROJEKT BUDOWLANY

■ **nazwa i adres obiektu budowlanego**

Instalacja fotowoltaiczna na potrzeby pompy ciepła współpracującej
ze źródłem równoległym w postaci projektowanej kotłowni na pelet
drzewny Budynku Zespołu Szkół w Wilkowie
Wilkowo 23,
11-400 Kętrzyn
dz. nr 4-175/4, 178/3

■ **inwestor**

GMINA KĘTRZYN
ul. T. Kościuszki 2
11-400 Kętrzyn

■ **projektant**

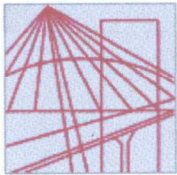
mgr inż. Wojciech Mroziewski, upr. nr WAM/0145/POOE/10

■ **sprawdzający**

mgr inż. Hubert Staśkiewicz, upr. nr POM/0018/POOE/10

■ **opracował**

mgr inż. Radosław Czajka



WAM/OKK/U/125/10

Olsztyn, dnia 15 grudnia 2010 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, ze zm./, art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo budowlane /tekst jednolity Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 ze zm./, § 6 pkt 1 i 2, § 11 ust.1 pkt 1, § 15, § 24 ust. 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 ze zm./ oraz art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego /t.j. Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz.1071 ze zm./

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
nadaje

Panu WOJCIECHOWI MROZIEWSKIEMU
magistrowi inżynierowi elektrotechniki
ur. dnia 13 grudnia 1982 r. w Elblągu

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Nr ewid. WAM/ 0145/POOE/10

DO PROJEKTOWANIA
BEZ OGRANICZEŃ

w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.

UZASADNIENIE

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

Pouczenie :

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis, w drodze decyzji, do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego, potwierdzony zaświadczeniem wydanym przez tę izbę, z określonym w nim terminem ważności.
2. Od decyzji niniejszej służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Olsztynie, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.



Skład orzekający OKK:

1. mgr inż. Zdzisław Binerowski
2. inż. Janusz Palmowski
3. mgr inż. Elżbieta Lasmanowicz

Pan Wojciech Mroziwski upoważniony jest :

- I.** Na podstawie art. 12 ust.1 pkt 1, art. 13 ust. 4 ustawy Prawo budowlane, w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych, bez ograniczeń do :
- a) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
 - b) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.
- II.** Na podstawie § 24 ust. 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 ze zm./ uprawnienia niniejsze uprawnniają do projektowania obiektów budowlanych takich jak : sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z urządzeniami do zasilania i sterowania.
- III.** Na podstawie § 15 w/w rozporządzenia, uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności uprawnniają do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności niniejszych uprawnień.

Otrzymuje:

1. Pan Wojciech Mroziwski
10-698 Olsztyn, ul. Srebrna 4/22
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a

PRZEWODNICZĄCY
OKRĘGOWEJ KOMISJI KWALIFIKACYJNEJ

mgr inż. Zdzisław Binerowski

Olsztyn, dnia 15 grudnia 2010 r.



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WAM-PCC-K8A-YRK *

Pan Wojciech Mroziewski o numerze ewidencyjnym WAM/IE/0110/09
adres zamieszkania ul. Srebrna 4/22, 10-698 Olsztyn
jest członkiem Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2018-04-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2017-05-08 roku przez:

Mariusz Dobrzeniecki, Przewodniczący Rady Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

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

Gdańsk, dnia 17 czerwca 2010 r.

syg. akt 15/POM/OKK/10

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, ze zm./, art. 12 ust. 3, art.13 ust.1 pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo budowlane /tekst jednolity Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 ze zm./, § 6 pkt 1 i 2, § 11 ust.1 pkt 1, § 15, § 24 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, ze zm./ oraz art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego /t.j. Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz.1071 ze zm./

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa**
stwierdza, że:

Pan HUBERT IRENEUSZ STAŚKIEWICZ
magister inżynier
urodzony dnia 23.02.1982 r. w Przasnyszu

uzyskał
UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny: POM/0018/POOE/10

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

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 Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:



PRZEWODNICZĄCY
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

dr inż. Leszek Niedostatkiwicz

WICEPRZEWODNICZĄCY
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

mgr inż. Zbigniew Drewnowski

CZŁONEK
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

dr inż. Marek Wesołowski

Otrzymują:

1. Pan Hubert Ireneusz Staśkiewicz
80-180 Gdańsk, ul. Konrada Guderskiego 4/7
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a

Pan Hubert Ireneusz Staśkiewicz upoważniony jest do:

I. Na podstawie art. 12 ust.1 pkt 1, art. 13 ust. 4 ustawy Prawo budowlane, w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych, bez ograniczeń do:

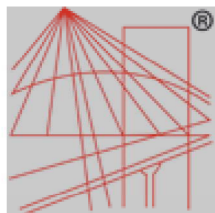
- a) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- b) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

II. Na podstawie § 15 i 24 ust. 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, ze zm./ uprawnienia niniejsze uprawnniają do :

- 1) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności niniejszych uprawnień,
- 2) projektowania obiektu budowlanego związanego z obiektem budowlanym, takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z urządzeniami do zasilania i sterowania (§ 24 ust. 1).

Gdańsk, dnia 17 czerwca 2010 r.

POMORSKA OKRĘGOWA
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
80 840 Gdańsk, ul. Świętojańska 43/44
(t) Tel. 58-324-89-77
Fax 58-301-44-98



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:

POM-VEK-8HF-TFS *

Pan Hubert Ireneusz Staśkiewicz o numerze ewidencyjnym POM/IE/0295/10
adres zamieszkania ul. Konrada Guderskiego 4/7, 80-180 Gdańsk
jest członkiem Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2016-07-01 do 2017-06-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2016-06-16 roku przez:

Franciszek Rogowicz, Przewodniczący Rady Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

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

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I. OPIS TECHNICZNY

1.1 Podstawa opracowania

1.2 Zakres opracowania

1.3 Przyłącze obiektu do sieci elektroenergetycznej

1.4 Kabel zasilający i rozdzielnice elektryczne.

1.5 Montaż paneli fotowoltaicznych (PV) na dachu.

1.6 Instalacja elektryczna instalacji fotowoltaicznej (PV)

1.7 Ochrona odgromowa i przeciwprzepięciowa instalacji PV.

1.8 Konstrukcja pod panele fotowoltaiczne.

1.9 Rozdzielnice

1.10 Ochrona od porażeń

II. RYSUNKI

E01 – Orientacyjna lokalizacja paneli fotowoltaicznych na dachu

E02 – Schemat zasilania instalacji PV

E03 – Schemat i widok pomiaru energii pobranej i oddanej

E04 – Widok rozdzielnic R-PV

OPIS TECHNICZNY

1.1 Podstawa opracowania

- Zlecenie Inwestora.
- Obowiązujące normy i przepisy, dane katalogowe urządzeń.
- Oględziny istniejącej instalacji w obiekcie

1.2 Zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany instalacji elektrycznych związanych z instalacją paneli fotowoltaicznych na dachu budynku hali gimnastycznej w Zespole Szkół w Wilkowie, Wilkowo 23, gm. Kętrzyn, woj. Warmińsko- mazurskie.

1.3 Przyłącze obiektu do sieci elektroenergetycznej

Budynek jest włączony do sieci elektroenergetycznej należącej do ENERGA- OPERATOR S.A., po stronie niskiego napięcia 0,4kV. Miejscem rozgraniczenia stron pomiędzy Operatorem Sieci Dystrybucyjnej, a Odbiorcą są zaciski prądowe na wyjściu zabezpieczenia w złączu kablowym w kierunku Odbiorcy. Po wykonaniu instalacji fotowoltaicznej należy zgłosić ją do Operatora Sieci Dystrybucyjnej zgodnie z zatwierdzonymi procedurami. Operator w ramach włączenia sieci zapewnia dwukierunkowy odczyt energii (wytworzonej i pobranej).

1.4 Kabel zasilający i rozdzielnice elektryczne.

Do istniejącej tablicy TG należy wprowadzić dodatkowe przewody zasilające i sterownicze. Rozdzielnice RPV wykonać zgodnie ze schematem, zlokalizować na poddaszu. Przewody należy układać w rurkach elektroinstalacyjnych na klatce schodowej wzdłuż istniejących tras. Obok istniejącej TG należy zamontować rozdzielnicę pomiarowo sterowniczą umożliwiającą bezpieczne odłączenie instalacji fotowoltaicznej od budynku i rejestrację online energii pobranej i wyprodukowanej. W celu zapewnienia sygnału internetowego należy doprowadzić przewód internetowy kat.5e lub wykorzystać dołączony modem 3G do modułu zdalnego odczytu. Należy stosować aparaturę modułową montowaną na wspornikach TH35. Po wykonaniu prac i podłączeń wewnątrz tablic rozdzielczych należy umieścić aktualne schematy instalacji elektrycznych.

1.5 Montaż paneli fotowoltaicznych (PV) na dachu.

Montaż paneli do konstrukcji dachu wykonać za pomocą mocowań systemowych (szyny nośne, zatrzaski, uchwyt itp.). Panele montować pod kątem 15° w stosunku do powierzchni dachu zgodnie z ideowym rozmieszczeniem wskazanym na rysunku.

1.6 Instalacja elektryczna instalacji fotowoltaicznej (PV)

Panele fotowoltaiczne połączone zostaną w łańcuchy (tzw. stringi), ogniwa łączonych szeregowo. Inwerter posiada 3 niezależne układy MPPT, do których należy połączyć niezależnie łańcuchy. Inwerter po stronie wtórnej wytworzy energię elektryczną o parametrach kompatybilnych z siecią elektroenergetyczną tj. trójfazowe napięcie 400V, 50Hz. Inwerter musi posiadać układ monitorowania i rejestracji ilości wytworzonej energii elektrycznej.

Oprzewodowanie instalacji od strony DC należy wykonać dedykowanymi przewodami przeznaczonymi do stosowania w instalacjach PV. Zastosowana izolacja powinna być wykonana z polietylenu usieciowanego (XLPE) i wytrzymywać napięcie min. 1000V DC.

Łączna moc instalacji: 39780 kWp.

Panele fotowoltaiczne:

Moc panelu – 260Wp

Napięcie mocy maksymalnej panelu – 31,2V

Prąd mocy maksymalnej panelu – 8,34A

Sumaryczna długość najdłuższego obwodu – L=140m

Zastosowany materiał przewodu – Cu

Przyjęta dopuszczalna strata mocy na przewodach – 1%

Obliczenia dla najmniej korzystnego obwodu:

Ilość paneli – 17szt,

Napięcie obwodu – 530,4V

Minimalny przekrój przewodu

$$A[mm] = \frac{P * l}{U^2 * k * 0,01}$$
$$A[mm] = \frac{17 * 260 * 140}{541,8^2 * 56 * 0,01} = 3,93$$

Należy zastosować przewód typu **SOLARFLEX-X PV1-F2x4mm²**.

Obliczona strata mocy [%] w przewodach:

$$strata\ mocy\ w\ \% = \frac{P * l}{U^2 * k * A} * 100\%$$
$$strata\ mocy\ w\ \% = \frac{17 * 260 * 140}{541,8^2 * 56 * 4} * 100\% = 0,65$$

Obliczony spadek napięcia [V] w przewodach

$$\Delta U[V] = \frac{I * \rho * l}{A}$$
$$\Delta U[V] = \frac{8,34 * 0,017857 * 140}{4} = 3,48$$

Obliczenia zmiany napięcia na 1°C:

$$\Delta V = \beta * V_{oc}$$
$$\Delta V[V/^{\circ}C] = 0,0031 * 37,6 = 0,116$$

Obliczenia zmiany prądu na 1°C:

$$\Delta I = \gamma * I_{sc}$$
$$\Delta I[A/^{\circ}C] = 0,0003 * 8,76 = 0,00263$$

Napięcie obwodu otwartego w temp -25°C:

$$V_{oc-25}[V] = V_{oc} + (DV * DT_{-25})$$
$$V_{oc-25}[V] = 37,6 + ((25 + 25) * 0,116) = 43,3$$

Napięcie w punkcie mocy maksymalnej w temp. -15°C:

$$V_{mmp-15}[V] = V_{mmp} + (DV * DT_{-15})$$
$$V_{mmp-15}[V] = 30,8 + ((25 + 15) * 0,116) = 35,44$$

Napięcie w punkcie mocy maksymalnej w temp. +70°C:

$$V_{mmp+70}[V] = V_{mmp} - (DV * DT_{+70})$$
$$V_{mmp+70}[V] = 30,8 - ((70 - 25) * 0,116) = 25,58$$

Napięcie prądu zwarcia w temp. +70°C:

$$I_{sc+70}[A] = I_{sc} + (DV * DT_{+70})$$
$$I_{sc+70}[A] = 8,76 + ((70 - 25) * 0,00263) = 8,88$$

Maksymalna liczba modułów łączonych szeregowo :

$$\frac{U_{max}}{V_{oc-25}} = \frac{950}{43,3} = 21,93$$

Minimalna liczba modułów łączonych szeregowo :

$$\frac{U_{mppt\ min}}{V_{mmp+70}} = \frac{200}{25,58} = 7,82$$

Przewody należy układać unikając tworzenia pętli, w których może zaindukować się napięcie. Przewód dodatni prowadzić równolegle do ujemnego. Nie dopuszcza się również tworzenia zapasów przewodów zwiniętych w pętle również ze względu na możliwość indukowania się w nich napięcia.

Do połączeń przewodów i paneli należy używać złączek MC zapewniających:

- szybkie i bezpieczne łączenie paneli
- wysoką odporność mechaniczną
- znamionowy prąd ciągły 25A, napięcie znamionowe min. 1000VDC
- uszczelnioną oraz wodoodporną konstrukcję
- szeroki zakres temperatur pracy: -40° C do 90° C
- odporność na promieniowanie UV oraz długotrwałą ekspozycję w warunkach zewnętrznych

Ze względu na prąd zwarcia panelu wynoszący $I_{sc}=8,76A$ i obciążalność prądową elementów instalacji po stronie DC powyżej wartości $1,25 \cdot I_{sc}$ pomija się zabezpieczenie nadprądowe instalacji fotowoltaicznej po stronie DC.

Za falownikiem po stronie DC należy zastosować rozłącznik 40A, 1000V do pracy przy prądzie stałym.

Przewody w ziemi układać w rurze osłonowej wodoszczelnej typu np. DVK-T , a nad ziemią wszystkie przewody układać w rurkach ochronnych odpornych na działanie UV.

Oprzewodowanie po stronie 0,4kV (obwód od rozdzielnic do falownika) należy wykonać przewodami o izolacji polwinitowej typu YDY o przekrojach wskazanych na rysunku.

Sposób wykonania instalacji wykonać zgodnie z SEP-E-002 i ustaleniami z Inwestorem tj.:

- Przewody prowadzić p/t , prowadzić wzdłuż ścian, przy suficie w strefie górnej „SH-g” – 30 cm od gotowej powierzchni sufitu i w strefie dolnej „SH-d” - 30cm od gotowej powierzchni podłogi, trasy przewodów dostosować do sytuacji na etapie budowy.
- Przewody prowadzić na wcześniej przygotowanych korytkach kablowych, drabinkach kablowych lub uchwytach w ciągach komunikacyjnych.
- Przewody prowadzić w osłonach rurowych w miejscach ewentualnych zagrożeń od uszkodzeń mechanicznych.

Ilość puszek instalacyjnych należy zredukować do minimum. Osprzęt elektroinstalacyjny powinien przylegać w sposób trwały i pewny do powierzchni ścian i sufitów.

Obliczenia średniego zysku energii elektrycznej z projektowanej instalacji PV zostały dokonane metodą komputerową i załączone do projektu.

Roczny uzysk energii „Total for year”: 33300 kWh.

Minimalne wymagane parametry techniczne modułu fotowoltaicznego:

Lp.	Opis wymagań	Parametry wymagane
1	Typ modułu	Polikrystaliczne
2	Moc modułu	260 Wp (standardowe warunki testu: napromieniowanie 1000 W/m ² , temperatura ogniwa 25 °C i współczynnik masy powietrza AM 1,5)
3	Sprawność modułu	Min.: 15 % (standardowe warunki testu: napromieniowanie 1000 W/m ² , temperatura ogniwa 25 °C i współczynnik masy powietrza AM 1,5)
4	Tolerancja mocy	-0/+5 % (standardowe warunki testu: napromieniowanie 1000 W/m ² , temperatura ogniwa 25 °C i współczynnik masy powietrza AM 1,5)
5	Współczynnik temperaturowy mocy	Max.: -0,43 %/K

6	Rama modułu	Aluminium anodowane
7	Przykrycie modułu	Szkło solarne hartowane termicznie
8	Gwarancja wydajności mocy producenta	10 lat: min. 92% mocy znamionowej 25 lat: min. 83% mocy znamionowej
9	Waga modułu	Max.: 19 kg
10	Maksymalne obciążenie parciem/ssaniem	5400Pa / 2400Pa
11	Wymiary panelu w przybliżeniu:	1640x992mm

1.7 Ochrona odgromowa i przeciwprzepięciowa instalacji PV.

Budynek posiada instalację odgromową. Instalację należy rozbudować zgodnie z wymogami norm PN-EN 62305-1:2011; PN-EN 62305-2:2011; PN-EN 62305-3:2011; PN-EN 62305-4:2011.

Zwody poziome - jako zwody poziome należy stosować drut FeZn 8mm mocowany na uchwytych lub ułożony bezpośrednio na powierzchni dachu lub wykorzystywać naturalne przewodzące elementy pokrycia dachu.

Przewody odprowadzające - należy wykonać je z drutu FeZn 8mm lub wykorzystać przewodzące pokrycie zewnętrzne ścian budynku. Przewody odprowadzające należy przyłączyć do uziomu budynku. Złącza kontrolne wykonać na wys. $h=0,8m$ od powierzchni ziemi lub w studzienkach umieszczonych w gruncie. Wymagana rezystancja uziemienia $R \leq 10\Omega$. Po wykonaniu instalacji wykonać pomiar rezystancji uziemień i ciągłości przewodów odgromowych.

Elementy instalacji fotowoltaicznej należy połączyć między sobą przewodem Cu o przekroju min. $6mm^2$ w celu zapewnienia wyrównania potencjałów, zapewnienia ochrony odgromowej oraz w celu poprawy bezpieczeństwa użytkowania instalacji.

W przypadku braku możliwości zachowania odstępów bezpiecznych od elementów ochrony odgromowej chroniących instalację PV przed bezpośrednim wyładowaniem atmosferycznym połączenia należy wykonać przewodem Cu o przekroju min. $16mm^2$. Tak połączone elementy należy sprowadzić do głównej szyny wyrównawczej lub za pomocą przewodów odprowadzających do uziemienia budynku.

W celu zabezpieczenia instalacji przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi należy zastosować ochronniki przeciwprzepięciowe typu 1+2 po stronie DC (na przewód + i -), a typu 2 po stronie AC. Ochronniki od strony DC należy połączyć z szyną wyrównawczą obiektu przewodem $LgY\dot{z}o$ $16mm^2$.

1.8 Konstrukcja pod panele fotowoltaiczne.

Stosować elementy konstrukcyjne systemowe, dedykowane do dachów prostych i skośnych. Wykonać konstrukcję nośną paneli o odpowiednim pochyleniu i rozstawie zgodnie z załączonym rysunkiem do niniejszej dokumentacji. Użytkownik powinien dokonywać przeglądów konstrukcji nie rzadziej niż raz

na 6 miesięcy lub po każdej anomalii pogodowej. Konstrukcje dachu należy dostosować stosownie do wymagań zawartych w opracowaniu branży konstrukcyjnej.

1.9 Rozdzielnice

System zdalnego nadzoru i rejestracji parametrów energii elektrycznej w RG

Układ zdalnego nadzoru i rejestracji online parametrów sieci zasilającej

W rozdzielnicy głównej RG należy zamontować bezpośredni układ pomiarowy kontrolny z rejestracją i monitoringiem danych online do istniejącego centralnego serwera odczytu cls.aktual.pl. Pomiarom należy objąć główną linię zasilającą. Układ zdalnego nadzoru i rejestracji parametrów energii elektrycznej należy wykonać z zastosowaniem analizatora Lovato DMG210 i modułem odczytu systemu Aktual.pl. Urządzenia należy umieścić w rozdzielnicy lub w zewnętrznej obudowie 2x12. Do modułu transmisji należy doprowadzić sygnał internetowy np. z lokalnej szafy dystrybucyjnej, wifi lub dedykowanego połączenia 3G. Rejestracja danych odbywa się w zarówno w trybie online na serwerze oraz niezależnie na karcie pamięci modułu systemu Aktual.

Wymagane funkcjonalności systemu:

- rejestracja wartości P,Q,I,U,Ecz,Eind,Epoj,f
- rejestracja godzinowego, dobowego i miesięcznego zużycia energii
- predykcja kosztów zużycie energii na koniec miesiąca
- automatyczne raportowanie email
- automatyczne powiadamianie email i sms na wskazane przez Użytkownika adresy i numery telefonów
- możliwość ustawiania wartości alarmowych dla poziomu min i max oraz dla każdej z faz osobno
- funkcja „Strażnik mocy” generująca alarm i powiadomienie przy przekroczeniu zadanej wartości maksymalnej mocy czynnej
- funkcja „Kontrola mocy biernej” generująca alarm i powiadomienia przy wykryciu poboru mocy biernej indukcyjnej lub pojemnościowej (np. w przypadku usterki stycznika baterii kondensatorów)
- podgląd danych online z dowolnego urządzenia podłączonego do Internetu za pomocą przeglądarki internetowej
- przechowywanie zarejestrowanych danych z okresu min. 24miesięcy niezależnie na serwerze i lokalnie w karcie pamięci modułu odczytu danych
- możliwość generowania plików .csv z zarejestrowanymi danymi umożliwiającymi zapisywanie zarejestrowanych danych na dowolnym komputerze

1.10 Ochrona od porażen

Do ochrony przeciwporażeniowej podstawowej w projektowanej instalacji 0,4kV przewidziano użycie następujących środków: izolowanie części czynnych, stosowanie obudów i przegród (min.IP2X).

Ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa w projektowanej instalacji 0,4kV jest realizowana przy użyciu następujących środków: samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN-S, stosowanie urządzeń II klasy ochronności lub izolacji równoważnej, zastosowanie ochrony dodatkowej (wyłączniki różnicowoprądowe o znamionowym różnicowym prądzie zadziałania 30mA).

Po wykonaniu instalacji elektrycznych w obiekcie osoba uprawniona powinna wykonać pomiary sprawdzające skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Uwagi:

- 1 Całość wykonać zgodnie z niniejszym opracowaniem, obowiązującymi przepisami i normami.
- 2 Wszystkie zastosowane materiały powinny mieć atest dopuszczający do stosowania w budownictwie.
- 3 Nazwy własne produktów/producentów określają standard techniczny materiału. Dopuszcza się zastosowanie produktów równoważnych technicznie innych producentów.
- 4 Po wybudowaniu projektowanych urządzeń należy przeprowadzić próby i pomiary w tym kompletne pomiary ochrony przeciwporażeniowej.
- 5 Wykonać próbne uruchomienie wszystkich instalacji w obiekcie.
- 6 Całość robót wykonać z uwzględnieniem przepisów bhp i ppoż.

Performance of Grid-connected PV

PVGIS estimates of solar electricity generation

Location: 54°0'28" North, 21°18'22" East, Elevation: 107 m a.s.l.,
Solar radiation database used: PVGIS-CMSAF

Nominal power of the PV system: 39.8 kW (crystalline silicon)

Estimated losses due to temperature and low irradiance: 8.3% (using local ambient temperature)

Estimated loss due to angular reflectance effects: 3.1%

Other losses (cables, inverter etc.): 25.0%

Combined PV system losses: 33.3%

Fixed system: inclination=35 deg., orientation=0 deg.				
Month	Ed	Em	Hd	Hm
Jan	24.80	769	0.83	25.7
Feb	46.50	1300	1.58	44.4
Mar	103.00	3200	3.69	114
Apr	142.00	4250	5.28	158
May	146.00	4520	5.65	175
Jun	142.00	4260	5.60	168
Jul	136.00	4220	5.44	169
Aug	129.00	4000	5.06	157
Sep	106.00	3190	4.01	120
Oct	68.90	2130	2.50	77.5
Nov	29.10	873	1.02	30.5
Dec	18.50	575	0.62	19.4
Year	91.20	2770	3.45	105
Total for year		33300		1260

Ed: Average daily electricity production from the given system (kWh)

Em: Average monthly electricity production from the given system (kWh)

Hd: Average daily sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system (kWh/m2)

Hm: Average sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system (kWh/m2)

PVGIS (c) European Communities, 2001-2012

Reproduction is authorised, provided the source is acknowledged.

<http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/>

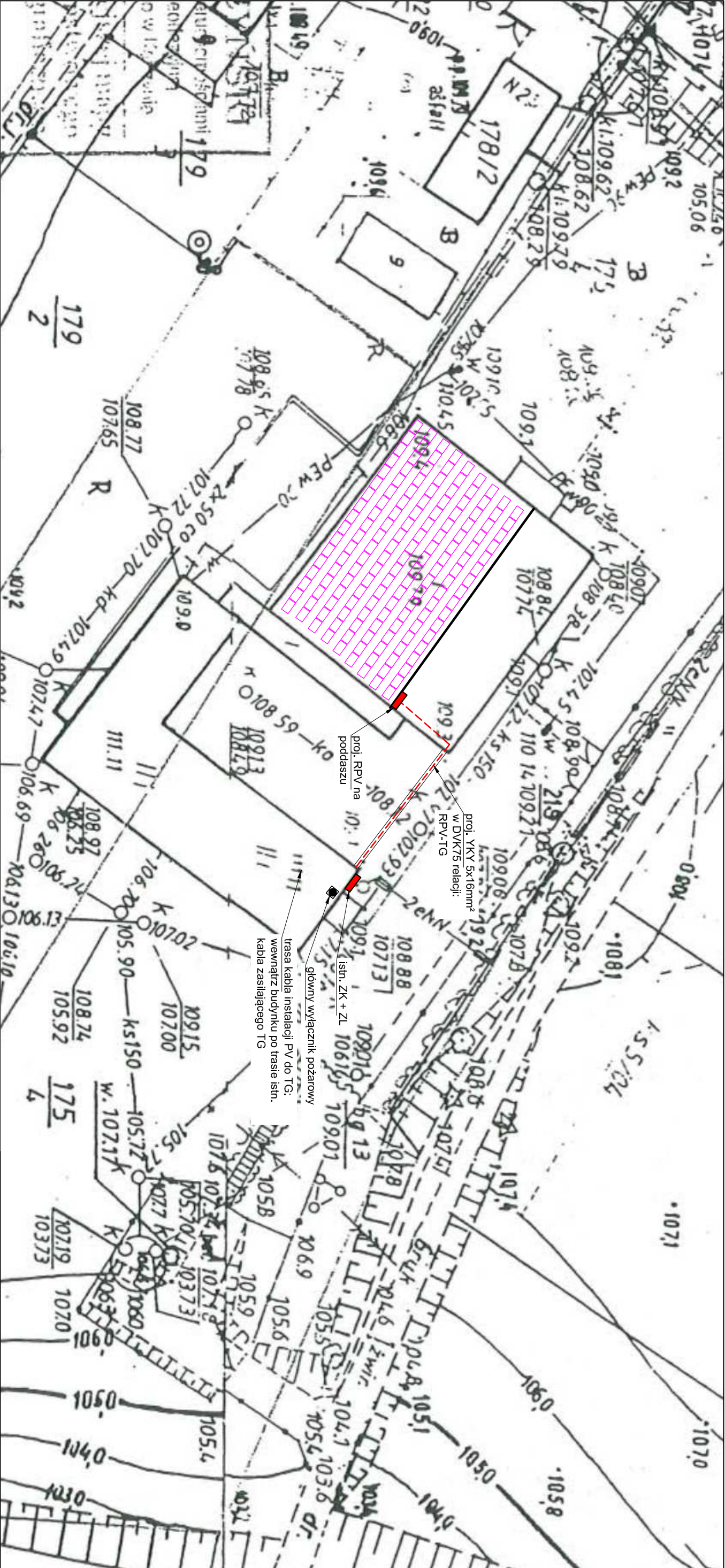
Disclaimer:

The European Commission maintains this website to enhance public access to information about its initiatives and European Union policies in general. However the Commission accepts no responsibility or liability whatsoever with regard to the information on this site.

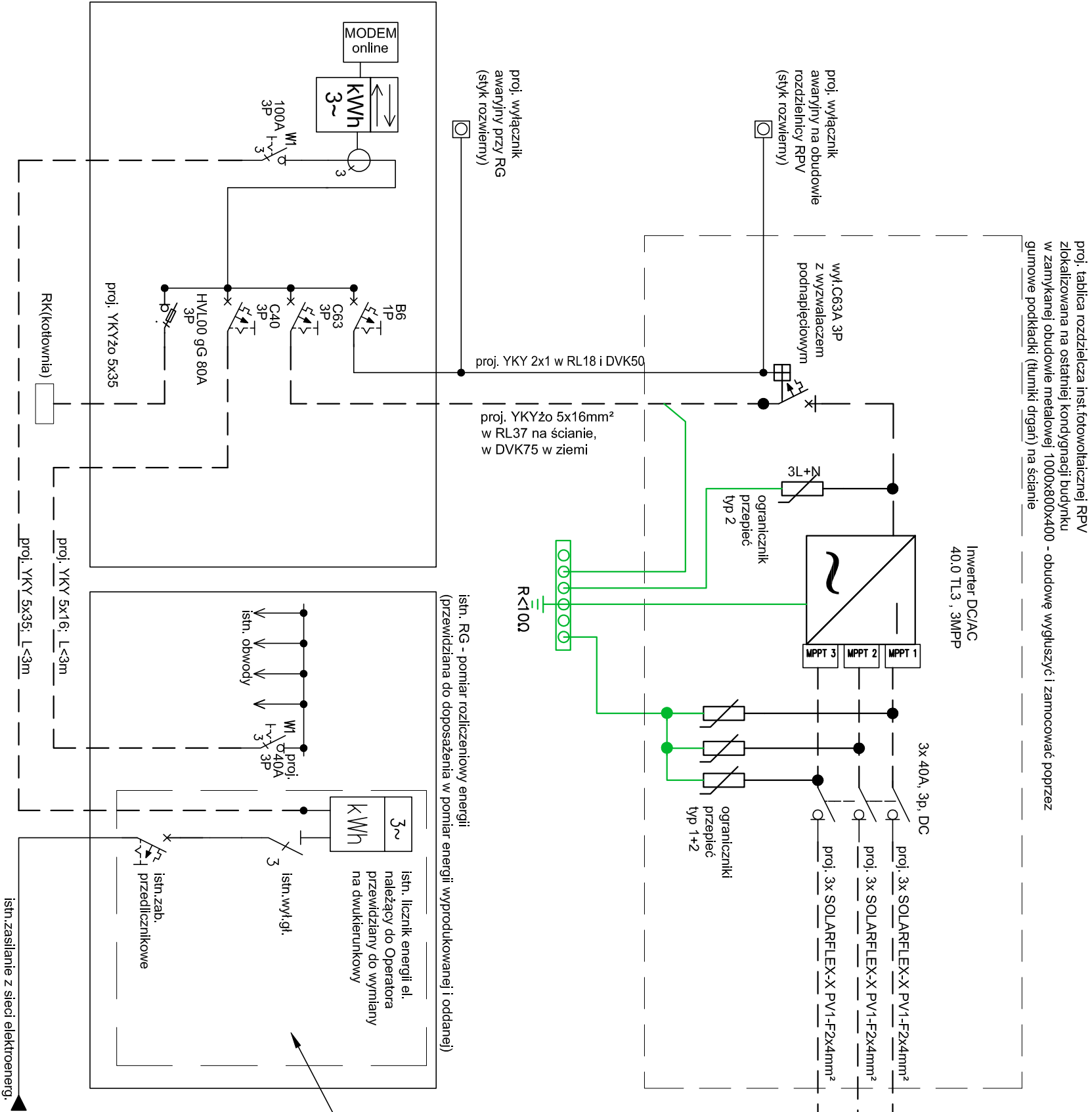
This information is:

- of a general nature only and is not intended to address the specific circumstances of any particular individual or entity;
- not necessarily comprehensive, complete, accurate or up to date;
- not professional or legal advice (if you need specific advice, you should always consult a suitably qualified professional).

Some data or information on this site may have been created or structured in files or formats that are not error-free and we cannot guarantee that our service will not be interrupted or otherwise affected by such problems. The Commission accepts no responsibility with regard to such problems incurred as a result of using this site or any linked external sites.



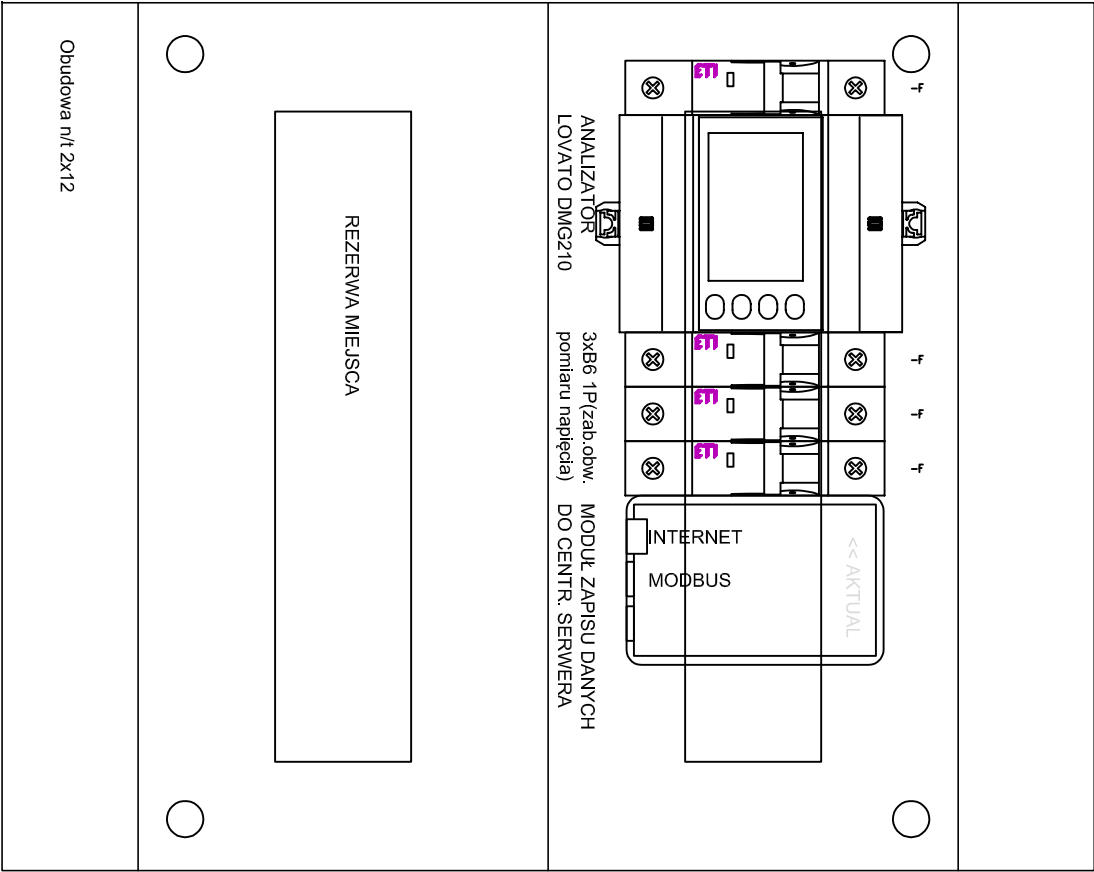
<div><div></div><div><div>ELEKTRO</div><div>TECHNIKA</div></div></div> <div>www.elektrotechnika.olszyn.pl</div> <div>Nazwa obiektu: Instalacja fotowoltaiczna na potrzeby pompy ciepła w Szkole Podstawowej, Wilkowo 23, 11-440 Reszel</div> <div>Nazwa rysunku: Orientacyjna lokalizacja paneli fotowoltaicznych na dachu</div>							
Funkcja		Imię i nazwisko		Specjalność		Podpis	
Projektant		mgr inż. Wojciech Mrozewski		Instalacyjna w zakresie sieci, urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr WAM/01-45/POCE/10			
Opracował		mgr inż. Radosław Czajka					
Sprawdził		mgr inż. Hubert Staśkiewicz		Instalacyjna w zakresie sieci, urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr POM/0018/POCE/10			
Stadium:		Branża:		Nr rysunku:		Data:	
PB		E		1:500		E01	
						04.2017r.	



1. Wyłącznik linii zasilającej z paneli PV trwale oznaczyć jako drugie źródło zasilania
2. Wyłączenie zasilania poprzez cewkę podnapięciową od paneli PV po zaniku zasilania podstawowego i/lub celowym wyłączeniu napięcia w RG ma na celu uniknięcie niekontrolowanego pojawienia się napięcia w trakcie prac montażowych i umożliwić całkowite wyłączenie zasilania w budynku

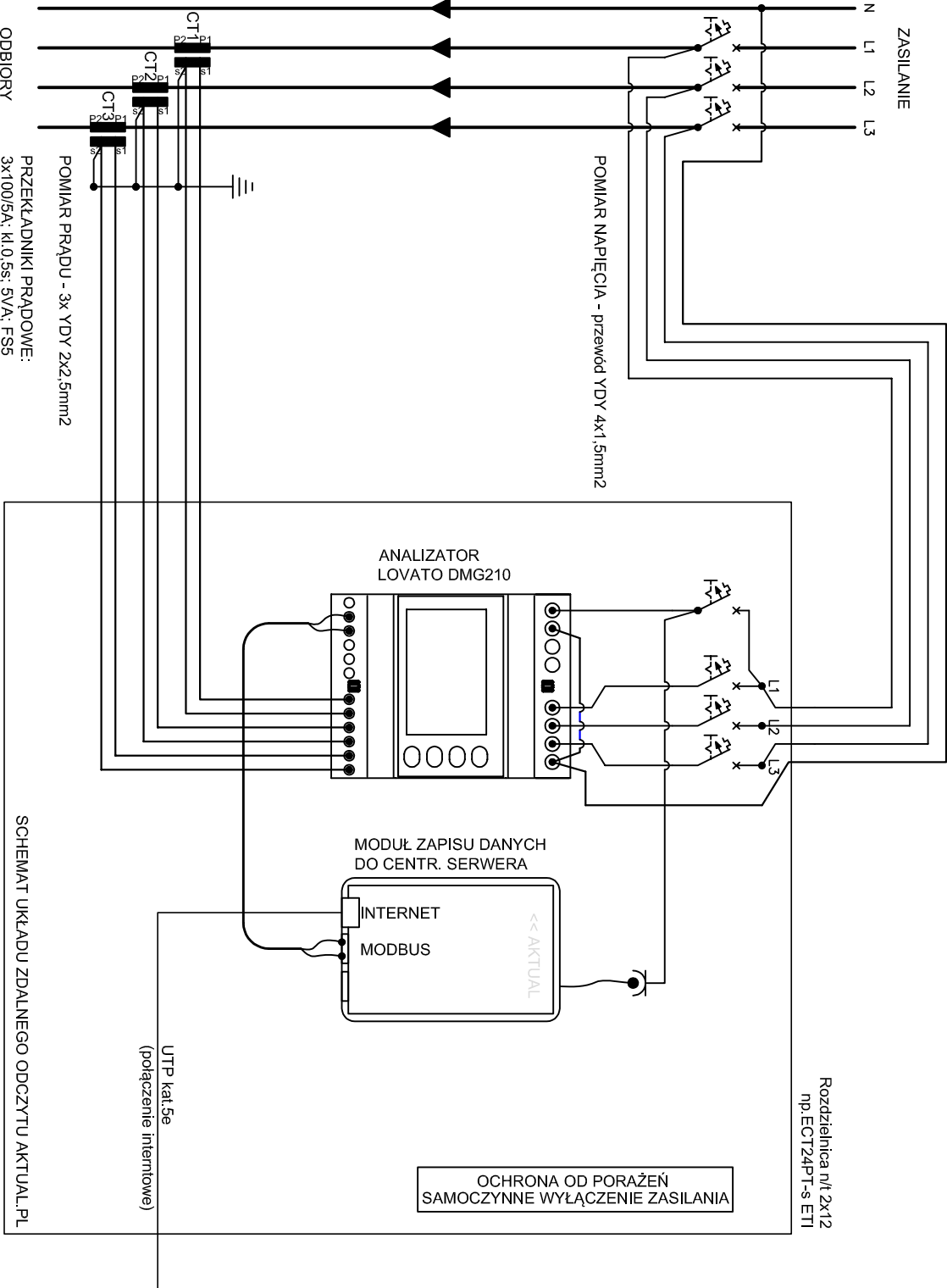
Istn. układ pomiarowy wraz aparaturą i kablem zasilającym przeznaczony jest do przebudowy na układ pośredni na etapie realizacji budowy lub sporządzenia projektu wykonawczego.
Inwestor wystąpi z wnioskiem o zwiększenie mocy do ENERGA-OEPRAATOR S.A. do wartości 49,5kW, In=100A.

<div><div><div></div><div>ELEKTRO</div><div>TECHNIKA</div></div><div>www.elektrotechnika.dlsztyr.pl</div></div>			
Nazwa obiektu: Instalacja fotowoltaiczna na potrzeby pompy ciepła w Szkole Podstawowej, Wilkowo 23, 11-440 Reszel			
Nazwa rysunku: Schemat zasilania instalacji PV			
Funkcja	Imię i nazwisko	Specjalność	Podpis
Projektant	mgr inż. Wojciech Mroziewski	Instalacyjna w zakresie sieci urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr WAM/0145/PO/CE/10	
Opracował	mgr inż. Radosław Czajka		
Sprawdził	mgr inż. Hubert Staskiewicz	Instalacyjna w zakresie sieci urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr POM/0018/PO/CE/10	
Stadium: PB	Branża: E	Skala: - - -	Nr rysunku: E02
			Data: 04.2017r.



REJESTRACJA DANYCH POMIAROWYCH ONLINE DO ISTNIEJĄCEGO CENTRALNEGO SERWERA CJS.AKTUAL.PL

- rejestracja wartości P,Q,I,U,Ecz, Eind, Epoj, f, tg fi, cos fi
- rejestracja godzinowego, dobowego i miesięcznego zużycia energii
- automatyczne powiadamianie email i sms na wybrane wartości alarmowe
- automatyczne raporty email



www.elektrotechnika.olsztyn.pl			
Nazwa obiektu: Instalacja fotowoltaiczna na potrzeby pompy ciepła w Szkole Podstawowej, Wilkowo 23, 11-440 Reszel			
Nazwa rysunku: Schemat i widok pomiaru energii pobranej i oddanej			
Funkcja	Imię i nazwisko		Podpis
Projektant	mgr inż. Wojciech Mrozilewski		Instalacyjna w zakresie sieci, urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr WAM/0145/PODE/10
Opracował	mgr inż. Radosław Czajka		
Sprawdził	mgr inż. Hubert Staśkiewicz		Instalacyjna w zakresie sieci, urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr POM/0018/PODE/10
Stadium: PB	Branża: E	Skala: - - -	Nr rysunku: E03
			Data: 04.2017r.

OBUDOWA N/T
METALOWA 1000x800x400 IP20

SYGNALIZACJA
WYŁĄCZENIA
UKŁADU PV

WYŁĄCZNIK
BEZPIECZEŃSTWA

INWERTER

MIEJSCE NA PROWADZENIE
PRZEWODÓW OD PANELI

OBUDOWĘ ZAMOCOWAĆ POPRZECZ ELEMENTY TŁUMIĄCE
PRZENOSZENIE DRGAŃ NA ŚCIANĘ ORAZ ZAPEWNIĆ SWOBODNY
DOPŁYW POWIETRZA Z ZEWNĄTRZ.

WYŁ. GŁ.
Z CEWKĄ
PODNAPIĘCIOWĄ

ROZŁ.
PANELE

**ELEKTRO
TECHNIKA**

www.elektrotechnika.olsztyn.pl

Nazwa obiektu:

Instalacja fotowoltaiczna na potrzeby pompy ciepła w Szkole
Podstawowej, Wilkowo 23, 11-440 Reszel

Nazwa rysunku:

Widok rozdzielnicy R-PV

Funkcja	Imię i nazwisko	Specjalność	Podpis
Projektant	mgr inż. Wojciech Mroziewski	instalacyjna w zakresie sieci, urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr WAM/0145/POOE/10	
Opracował	mgr inż. Radosław Czajka		
Sprawdził	mgr inż. Hubert Staśkiewicz	instalacyjna w zakresie sieci, urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr POM/0018/POOE/10	
Stadium: PB	Branża: E	Skala: - - -	Nr rysunku: E04
			Data: 04.2017r.

INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

OBIEKT BUDOWLANY: **Zespół Szkół w Wilkowie**
ADRES BUDOWY: **Wilkowo 23, 11-400 Kętrzyn dz. nr 4-175/4, 178/3**
INWESTOR: **GMINA KĘTRZYN ul. T. Kościuszki 2 11-400 Kętrzyn**

1. Zakres robót:

1.1. Roboty instalacyjne związane z wykonaniem instalacji elektrycznych

2. Istniejące obiekty budowlane:

2.1. Budynki wraz z towarzyszącą im infrastrukturą.

3. Elementy zagospodarowania terenu mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

3.1. Droga dojazdowa

3.2. Linia kablowa nN

3.3. Sieci wodne i kanalizacyjne

3.4. Sieci ciepłownicze

4. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych:

4.1. Praca w pobliżu urządzeń nn i pod napięciem – możliwość porażenia prądem elektrycznym

4.2. Praca na wysokości – upadek

4.3. Praca przy użyciu urządzeń elektromechanicznych – uszkodzenie ciała

4.4. Praca w pobliżu ciepłociągu – możliwość uszkodzenia ciała,

4.5. Transport materiałów – możliwość przyciśnięcia kończyn, uszkodzenie ciała

5 Sposób prowadzenia instrukcji pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:

5.1. Bezpośrednio przed przystąpieniem do prac należy zapoznać pracowników z zagrożeniami wyszczególnionymi w pkt. 4, oraz udzielić instruktażu z zakresu prowadzonych robót włącznie z wykonaniem wpisu do dziennika budowy.

6 Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia.

6.1. Prace wykonywać po przygotowaniu miejsca pracy.

Roboty przygotowawcze:

-Wytyczenie oznakowanie i zabezpieczenie trasy przebiegu przewodów i kabli;

-Zabezpieczenie aparatury przed włączeniem napięcia

-Tablica informacyjna;

-Znaki ostrzegające;

-Stosowanie środków ochrony indywidualnej;

-Oznakowanie tablicami typu; nie włączać , teren budowy zakaz wstępu.

6.2. Prace w pobliżu urządzeń niskiego napięcia i pod napięciem wykonywać na polecenie.

6.3. Do prac w pobliżu urządzeń nn dopuścić pracowników posiadających wymagane zaświadczenie kwalifikacyjne.

6.4. Należy zapewnić łączność telefoniczną lub radiową ze służbami ratowniczymi (szczególnie Straż Pożarna, Pogotowie Ratunkowe) na wypadek pożaru, porażenia prądem elektrycznym lub innych sytuacji wymagających interwencji ww. służb.