

NR.5/P-FV/2020

INWESTOR :

Gminny Zakład Obsługi Spółka z o.o.
w Dorohusku
Kolonja Okopy 49
22-175 Dorohusk

Rodzaj opracowania :

PROJEKT KONCEPCYJNY

Nazwa zadania :

OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW
INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA

Adres inwestycji :

Oczyszczalnia ścieków w Dorohusku
Działki o numerze ewidencyjnym 171, 28/1 , 28/2
w Dorohusku
22-175 Dorohusk

Imię i nazwisko	Uprawnienia numer.	Specjalność.	Podpis.
inż. Dariusz Giersz	LUB/0196/PWOE/07	Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	inż. Dariusz Giersz UPRAWNIENIA BUDOWLANE Nr ew. LUB/0196/PWOE/07 DO PROJEKTOWANIA, KIEROWANIA ROBOTAMI BUDOWLANymi, nadzoru nadzoru, W SPECJALNOŚCI INSTALACYJNEJ W ZAKRESIE SIECI, INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH I ELEKTROENERGETYCZNYCH

EGZ. NR. 1

BIAŁA PODLASKA - LUTY 2020

Spis treści

Dokumenty formalno-prawne.....	3
1. Opis techniczny projektowanej instalacji	7
1.1 Przedmiot opracowania :	7
1.2 Podstawa i zakres opracowania	7
1.3. Założenie projektowe.....	7
1.4. Pojęcia związane.....	9
2. Uzysk energetyczny	10
3.Efekt ekologiczny.	11
4. Panele fotowoltaiczne.	11
5. Falownik fotowoltaiczny.	12
6. Parametryzacja projektowanej instalacji.	15
7. Rozdzielnica DC	19
8. Rozdzielnica AC	19
9. Instalacja elektryczna PV.....	19
10. Instalacja ochrony od porażeń.	19
11. Instalacja przeciwprzepięciowa.	19
12. Instalacja odgromowa	20
13. Konstrukcje wsporcze.....	20
14. Wymogi w celu podłączenia instalacji fotowoltaicznej do sieci dystrybucyjnej Zakładu Energetycznego.....	20
15. Uwagi końcowe.	21
16. Część rysunkowa.	21
17. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia	28

Biała Podlaska, Luty 2020 r.

Oświadczenie Projektanta

Na podstawie art. 20 ust. 4 ustawy Prawo budowlane (Dz.U. 207 z 2003 r., poz. 2016 z późniejszymi zmianami) oświadczam, że projekt koncepcyjny instalacji fotowoltaicznej o mocy 26,4 kWp dla Oczyszczalni Ścieków Gminnego Zakładu Obsługi Spółka z o.o. w Dorohusku, działki o numerze ewidencyjnym 171, 28/1, 28/2, 22-175 Dorohusk, został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami techniczno - budowlanymi oraz zasadami najnowszej technologii i wiedzy technicznej i jest kompletny z punktu widzenia celu, jakiemu ma służyć.

inż. Dariusz Giersz
UPRAWNIENIA BUDOWLANE
Nr ew. LUB 45 96/PWOE/07
DO PROJEKTOWANIA I KIEROWANIA ROBOTAMI
BUDOWLANymi BEZ OGRANICZEŃ, W SPECJALNOŚCI
.....INSTALACYJNEJ W ZAKRESIE SIŁKI, INSTALACJI
I URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH I ELEKTROENERGETYCZNYCH

(podpis projektanta)



LUBELSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Lublin, dnia 11 grudnia 2007 r.

LOUB OKK.7131/55-7132/200/07

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, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2005 r. Nr 207, poz. 1726 z późn. zm.), oraz § 3 ust. 1, § 12 pkt 1 i § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 96, poz. 817 z późn. zm.) i § 28 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 z art. 104 § 1 Kodeksu postępowania administracyjnego z Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.).

stwierdzamy, że

Pan Dariusz GIERSZ

inżynier

urodzony dnia 8 sierpnia 1970 r. w Międzyrzeczu Podlaskim

otrzymał

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Nr ewidencyjny: LUB/0196/PWOE/07

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

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości zadania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.) odstępuje się od orzeczenia decyzji.

Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

POUCZENIE

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 ww. ustawy – Prawo budowlane – podlega do wykonania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowią wpis do centralnego rejestru głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis do listy członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, w Warszawie, za pośrednictwem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa, w Lublinie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Główny

mgr inż. Mariusz Kucior

Przewodniczący

mgr inż. Ewelina Wójcik

Przewodniczący

Składu Orzekającego OKK

dr inż. Dobrosław Huczyński

Orzekający

1. Pan Dariusz Giersz
ul. Kolejowa 24A
21-560 Międzyrzecz Podl.
2. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
3. n/a



Szczegółowy zakres uprawnień
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych

Pan Dariusz GIER SZ

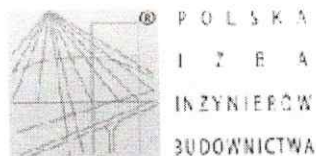
I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt. 1 i 2 oraz art. 13 ust. 3 i 4 ustawy - Prawo budowlane, w zakresie objętym w/w specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
 - kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
 - kierowanie wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
 - wykonywania nadzoru inwestorskiego
 - sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy.
- bez ograniczeń

II. Na mocy § 3 ust. 1 i § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 96, poz. 817), niniejsze uprawnienia uprawniają do:

- sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu w zakresie tej specjalności,
- projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi 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.

Przewodniczący
Stow. Organizacji OKB
dr inż. Dariusz Giersz



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

LUB-V9F-6UL-PSD *

Pan Dariusz Giersz o numerze ewidencyjnym LUB/IE/0023/08
adres zamieszkania ul. Kolejowa 24 A, 21-560 Międzyrzec Podlaski
jest członkiem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2019-03-01 do 2020-02-29.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2019-01-14 roku przez:

Joanna Gieroba, Przewodniczący Rady Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 3 ust. 2 ustawy z dnia 15 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1430) 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.pilb.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.

1. Opis techniczny projektowanej instalacji

1.1 Przedmiot opracowania :

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlano – wykonawczy instalacji fotowoltaicznej o mocy 26,4 kWp wraz z przyłączeniem jej do istniejącej wewnętrznej instalacji elektrycznej. Przebudowa instalacji przedlicznikowej nie jest objęta umową i niniejszym opracowaniem.

1.2 Podstawa i zakres opracowania

- obowiązujące normy, przepisy i pojęcia związane z nimi
- udostępnione przez Zamawiającego materiały
- wizja lokalna
- uzgodnienia z Zamawiającym
- zlecenie zawarte pomiędzy

Gminny Zakład Obsługi Spółka z o.o. w Dorohusku Kolonia Okopy 49 , 22-175 Dorohusk , a EKOSERWIS BP Sp. z o. o., Aleja Tyśiąclecia 20/1, 21 – 500 Biała Podlaska,

Opracowanie obejmuje:

- projekt instalacji fotowoltaicznej
- projekt konstrukcji nośnej paneli
- usytuowanie konstrukcji nośnej
- sposób połączenia modułów PV z wewnętrzną siecią elektroenergetyczną
- dobór inwertera
- rozdzielnice systemu fotowoltaicznego
- dobór zabezpieczeń jednostki wytwórczej
- wytyczne dla instalacji odgromowej

1.3. Założenie projektowe.

Specyfikacja działania sieciowego systemu fotowoltaicznego polega na produkcji energii elektrycznej poprzez generatory fotowoltaiczne w postaci prądu stałego, który następnie za pośrednictwem inwertera (falownika), przekształcony zostaje na prąd o charakterze zmiennym. Całość systemu zostanie posadowiona na gruncie na terenie oczyszczalni na dedykowanej konstrukcji wsporczej. Jako źródło dodatkowej energii elektrycznej projektuje się instalację fotowoltaiczną zainstalowaną na systemowych konstrukcjach montażowych wbijanych w grunt , o mocy 26,4kW.

System fotowoltaiczny połączony będzie z siecią elektroenergetyczną i instalacją wewnętrzną budynku. Energia elektryczna wyprodukowana przez fotoogniwa zużywana będzie na potrzeby własne Inwestora, ewentualna nadwyżka energii zostanie przesłana zarządcy sieci elektroenergetycznej.

W skład instalacji fotowoltaicznej wchodzi:

- Ogniwa fotowoltaiczne - 330 Wp – 80 kpl. wraz z osprzętem do montażu
- Falownik fotowoltaiczny 25 kW – 1szt.
- Rozdzielnia DC – 1szt.
- Rozdzielnia AC – 1szt.

Moduły fotowoltaiczne – 80 kpl. - o mocy nominalnej 330 kWp każdy i wymiarach - wysokość 1700 mm - szerokość 990 mm – grubość 35 mm połączone szeregowo będą usadowione na systemowych konstrukcjach montażowych wbijanych w grunt, zgodnie z normami określającymi wpływ czynników zewnętrznych dla III strefy obciążenia opadami śniegu oraz I strefy obciążenia wiatrem. Konstrukcja systemu mocowania paneli fotowoltaicznych powinna być nachylona pod optymalnym kątem 35° o orientacji południowej i wówczas osiąga maksymalną sprawność. Przy zmianach kąta pochylenia sprawność instalacji fotowoltaicznej znacznie spada. Bardzo istotne jest także usytuowanie instalacji w kierunku południowym, odchylenie od kierunku południowego więcej niż o kilka stopni radykalnie zmniejszy sprawność instalacji. Dla powyższych założeń, wskazanej lokalizacji inwestycji oraz z uwagi na parametry wytrzymałościowe konstrukcji montażowej należy zastosować wysokowartościowe materiały konstrukcyjne zapewniające jej długoletnie funkcjonowanie. Moduły fotowoltaiczne zostaną połączone szeregowo za pomocą przewodów dedykowanych do instalacji fotowoltaicznych – $1 \times 4,0 \text{ mm}^2$ odpornymi na promieniowanie UV w układy obwodów, a następnie układy obwodów poprzez rozdzielnie DC podłączone będą do inwertera. Przewody w budynku do rozdzielnic RG prowadzone zostaną w rurze osłonowej lub korytku ocynkowanym. W zastosowanym rozwiązaniu inwertery są trójfazowe i wyposażone są w rozłączniki po stronie DC oraz zabezpieczenie wyspowe, odłączające inwerter w przypadku braku napięcia zasilania AC. Energia elektryczna z paneli fotowoltaicznych przekazywana będzie wydzielonymi obwodami do inwertera, w którym energia będzie przekształcana na napięcie 400 V o częstotliwości 50 Hz. Instalacja fotowoltaiczna powinna posiadać układ zabezpieczeń reagujących na nieprawidłowe parametry współpracy z siecią elektroenergetyczną.

Kable stałoprądowe prowadzone zaraz pod modułami, łącząc jeden z drugim modułem a następnie grupy modułów, wprowadzane będą poprzez rozdzielnie DC na poszczególne wejścia inwertera DC/AC. W celu uniknięcia wewnętrznej indukcji, przewód dodatni należy prowadzić blisko ujemnego, nawet kosztem zużycia większej jego ilości. W prawidłowym połączeniu przewód ujemny wraca z ostatniego modułu, wzdłuż przewodu dodatniego przez długość wszystkich modułów.

Tak powstała instalacja będzie pozyskiwała energię elektryczną z odnawialnych źródeł, w tym przypadku z energii promieniowania słonecznego. Rozwiązanie takie pozwoli na zmniejszenie produkcji energii uzyskiwanej

z konwencjonalnych źródeł, w wyniku czego, zostaną obniżone koszty eksploatacji budynku oraz zostanie zredukowana emisja szkodliwych związków do atmosfery.

1.4. Pojęcia związane.

Moduł fotowoltaiczny – urządzenie do bezpośredniej zmiany energii słonecznej na energię elektryczną. Zbudowany z połączonych ogniw fotowoltaicznych, w pełni chroniony przed wpływem środowiska;

Generator PV – mechanicznie i elektrycznie zintegrowany zespół modułów PV, który w całości tworzy jednostkę wytwórczą zasilającą prądem stałym

Łańcuch PV (string) – obwód poprawnie połączonych ze sobą modułów PV w celu wytworzenia wymaganego napięcia wyjściowego;

Przewód główny DC systemu PV – przewód łączący skrzynkę połączeniową generatora PV z zaciskami DC falownika PV;

Inwerter PV (falownik) – urządzenie, które przetwarza napięcie i prąd stały na napięcie i prąd przemienny, o parametrach sieci do jakiej zostaje oddawana nadwyżka energii;

MPP tracker – moduł śledzenia mocy maksymalnej, elektroniczny element wyposażenia falownika, którego zadaniem jest taki sposób obciążania podłączonych do niego modułów fotowoltaicznych, aby generowały one możliwie największą moc, czyli pracowały w punkcie mocy maksymalnej;

Sprawność systemów fotowoltaicznych – stosunek zamiany energii słonecznej na energię elektryczną, wyrażony w „%”;

Instalacja podłączona do sieci (on grid) – w tym typie instalacji, energia elektryczna pochodząca z modułów fotowoltaicznych w postaci prądu stałego, jest zamieniana przez falownik na prąd przemienny o odpowiednich parametrach i następnie w pierwszej kolejności wykorzystywana na potrzeby pracy urządzeń w gospodarstwie. Nadwyżki energii sprzedawane są do sieci energetycznej;

Natężenie promieniowania słonecznego – chwilowa wartość gęstości mocy promieniowania słonecznego, padającego w ciągu jednej sekundy na powierzchnię jednego metra kwadratowego, prostopadłą do kierunku promieniowania, wyrażone w W/m^2 ;

Nasłonecznienie – suma natężenia promieniowania słonecznego w danym czasie i na danej powierzchni, np. suma natężenia promieniowania słonecznego w czasie godziny, dnia, roku na powierzchni metra kwadratowego. Nasłonecznienie, wyrażone w Wh/m^2 , jest wielkością opisującą zasoby energii słonecznej w danym miejscu i czasie.

STC (Standard Test Conditions) – standardowe warunki testowania, przy których wyznaczana jest moc modułu fotowoltaicznego oraz jego parametry elektryczne. Warunki te określają temperaturę badanego modułu równą $25^{\circ}C$, natężenie promieniowania słonecznego na poziomie $1000 W/m^2$, przy masie powietrza AM 1,5;

2. Uzysk energetyczny .

Moduły fotowoltaiczne zamontowane na dedykowanej konstrukcji nośnej ukierunkowane zostaną w stronę południową. W bliskiej okolicy systemu nośnego nie występują elementy zabudowy oraz naturalne przeszkody, które byłyby źródłem ewentualnego zacienienia paneli i obniżyły wydajność całego systemu fotowoltaicznego.

Projektowana instalacja fotowoltaiczna, w danych warunkach klimatycznych na przestrzeni 12 miesięcy, powinna wytworzyć energię o łącznej wartości ok. 26 000 kWh. Wykazane uzyski energii są wartościami szacunkowymi. Zostały one obliczone za pomocą wzorów matematycznych. Nie gwarantuje to osiągnięcia w rzeczywistości uzysków energii równych podanej w tym miejscu wartości. Przyczyną tych rozbieżności są różne czynniki zewnętrzne, jak np. zabrudzenie modułów fotowoltaicznych, częściowe zacienienie lub wahania sprawności modułów fotowoltaicznych. Uzysk energii elektrycznej wyprodukowanej w projektowanej instalacji obliczono zgodnie z równaniem:

$$U = \frac{(N_{as} \cdot K) \cdot P_{PV} \cdot WW}{N_{at}}$$

U – uzysk energetyczny z instalacji PV [kWh/rok]

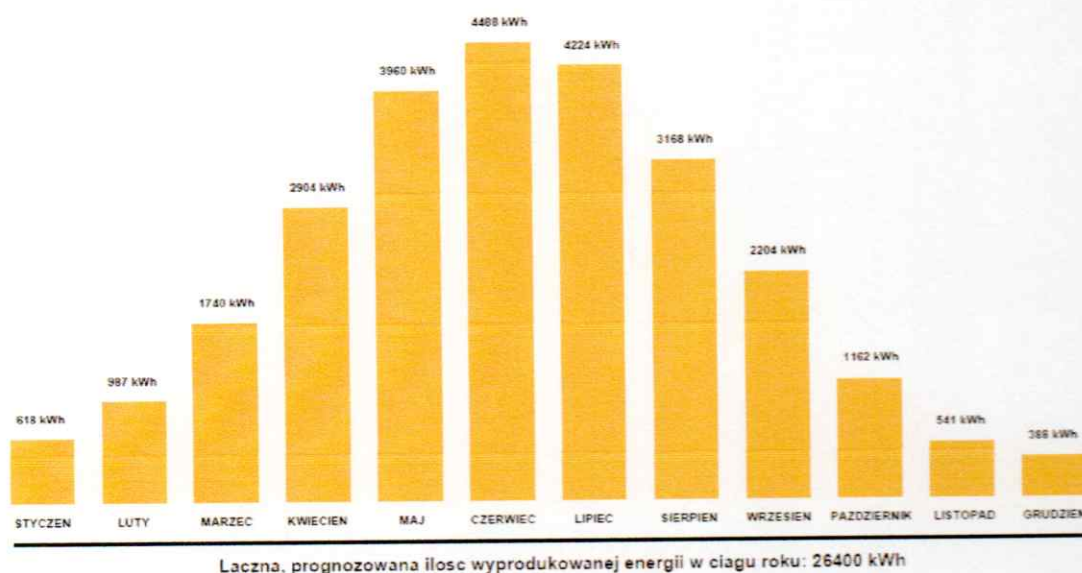
N_{as} – nasłonecznienie w pobliżu miejsca instalacji PV na powierzchnię horyzontalną [kWh/(m²*rok)]

K – współczynnik korygujący wartość nasłonecznienia w zależności od ustawienia modułów PV [%]

P_{PV} – moc instalacji fotowoltaicznej [kWp]

WW – współczynnik wydajności [%]

N_{at} – natężenie promieniowania słonecznego [kW/m²]



Uwaga! Wyświetlone uzyski energii są wartościami szacunkowymi. Zostały one obliczone za pomocą wzorów matematycznych, na podstawie określonych danych. Osiągnięcie w rzeczywistości uzysków energii równych podanej w tym miejscu wartości nie jest gwarantowane!

3. Efekt ekologiczny.

Efekt ekologiczny, czyli ograniczenie emisji istotnych z punktu widzenia ochrony środowiska związków chemicznych, obliczono według wzoru:

$$E_i = (U \cdot W_i) / 1000$$

E_i – emisja danego związku do środowiska, (Mg i)/rok

U – uzysk energii, kWh/rok

W_i – wskaźnik emisyjności danego związku chemicznego dla energii elektrycznej, kg/kWh

Związek chemiczny	Wskaźnik emisji związku do atmosfery [kg/kWh]	Emisja związku do atmosfery [kg/kWh]
CO ₂	0.798	21067.20
SO ₂	0.001516	40.0224
NO _x	0.000954	25.1856
CO	0.000234	6.1776
Pył całkowity	0.000062	1.6368

Szacowana wartość redukcji CO₂ w ciągu roku 21,07 ton/rok.

Szacowana wartość redukcji PM₁₀, SO_x, NO_x itp. w ciągu roku 0,073 ton/rok.

4. Panele fotowoltaiczne.

Panele fotowoltaiczne to urządzenia, które wykorzystują zjawisko fotowoltaiczne do zamiany promieniowania słonecznego na prąd elektryczny. Panele połączone między sobą tworzą stringi, z których energia przekazywana jest za pomocą połączeń kablowych do inwertera. Każdy panel fotowoltaiczny zbudowany jest z ogniw fotowoltaicznych łączonych szeregowo, odpowiednio zabezpieczonych i umieszczonych w obudowie. Dla uzyskania najwyższej produkcji energii elektrycznej, należy zastosować ogniwa fotowoltaiczne o mocy 330Wp, spełniające normę PN-EN 61730-61215; ICE 60068-2-68, które należy zamontować na uprzednio przygotowanych konstrukcjach wsporczych.

Parametry paneli podane w tabeli mogą się różnić o +/- 5%. Panele fotowoltaiczne posiadają:

- szybę z powłoką antyrefleksyjną.
- być wolne od efektu PID,

Parametry techniczne użytych modułów fotowoltaicznych

Typ ogniw	Krzemowe, monokrystaliczne	
Moc max P_{max}	330	Wp
Prąd zwarcia I_{sc}	10,3	A

Natężenie prądu w MPP I_{mpp}	9,6	A
Napięcie obwodu otwartego U_o	41	V
Napięcie w MPP U_{mpp}	34	V
Sprawność	Min.19,4	%
Temp. współ. mocy T_{cp}	-0,35	%/°C
Temp. współ. napięcia T_{cv}	-0,28	%/°C
Temp. współ. natężenia prądu T_{cl}	+0,05	%/°C
Maksymalne napięcie systemowe	1000	V
Stopień ochrony	IP 67	
Obciążenie mechaniczne	2400/5400	Pa
Tolerancja mocy	0/+5	%

5. Falownik fotowoltaiczny.

Falownik (inwerter) to urządzenie zamieniające energię elektryczną produkowaną przez moduł fotowoltaiczny w postaci prądu i napięcia stałego, na prąd i napięcie przemienne, o parametrach zgodnych z siecią elektryczną niskiego napięcia (230/400V 50 Hz). Podczas kompletacji zestawu fotowoltaicznego, a następnie przy jego montażu, należy zwrócić szczególną uwagę na odpowiedni zakres parametrów wejściowych falownika, tak aby pracował on optymalnie w szerokim zakresie zmieniających się warunków atmosferycznych. Typowe wartości natężenia promieniowania w słoneczny bezchmurny dzień w Polsce to 800-900 W/m². Dodatkowo, należy uwzględnić fakt, że przy wysokich wartościach natężenia promieniowania słonecznego, rośnie temperatura ogniw nawet do 50- 70°C. Wzrost temperatury ogniw przekłada się na spadek mocy rzędu 5-15% w stosunku do mocy nominalnej. Dodatkowo należy uwzględnić spadek mocy na przewodach. Z powyższych względów najtrafniej dobrana moc generatora PV powinna mieścić się w granicach 0,95 – 1,15 mocy falownika po stronie AC. Założenia te należy korygować podczas dopasowania falownika w zależności od kąta pochylenia instalacji oraz wartości kąta odchylenia jej od kierunku południowego. Przewymiarowanie falownika w stosunku do mocy generatora PV, będzie prowadzić do jego nieefektywnej pracy, przy przetwarzaniu znacznej części energii w zakresie dolnych wartości natężenia promieniowania słonecznego.

Optymalna moc falownika w danych warunkach dla przyjętej liczby modułów PV:

- moc falownika maksymalna = $\frac{25\,000}{0,95} = 26,32[kW]$

- moc falownika minimalna = $\frac{25\,000}{1,15} = 21,74[kW]$

Do projektowanej instalacji został dopasowany falowniki o mocy 25 kW. Będzie on zamontowany na zewnątrz pod konstrukcją wsporczą paneli lub w innym miejscu uzgodnionym z inwestorem. Przed uruchomieniem falownika i podaniem napięcia po stronie AC, falownik zostaną należycie skonfigurowane zgodnie z obowiązującym standardem sieci dystrybucyjnej.

Parametry techniczne zastosowanego falownika:

Maks. prąd wejście	44,2	A
Maks. prąd zwarciov	71,6	A
Min. napięcie wejściowe	580	V
Max. napięcie wejściowe	1000	V
Zakres napięć MPP	580 – 850	V
Liczba wejść DC	6	
AC nominalne wyjście	25 000	W
Max. prąd wyjście	37,9	A
Napięcie wyjście	400/230	V
Max. napięcie wyjście	480/280	V
Częstotliwość	50/60	Hz
Nocna konsumpcja	1 < W	
Instalacja	wewnątrz / na zewnątrz	
Zakres temperatur	- 25+ 60	°C
Dopuszczalna wilgotność	0 – 100	%

Cała instalacja ma posiadać możliwość zdalnej kontroli parametrów pracy oraz system zarządzania energią wykorzystujący technologie informacyjno-komunikacyjne. Falownik wyposażony jest w moduł komunikacyjny WI FI, oraz WLAN / Ethernet LAN Solar.web, Modbus TCP SunSpec, Solar API (JSON).

System monitorujący pracę instalacji PV daje możliwość podglądu i obsługi w języku polskim następujących parametrów:

- odczytu on-line aktualnej produkcji na portalu internetowym solar web
- odczytu on-line wszystkich błędów
- tworzenie wykresów i analiz z produkcji energii
- wskazywanie bilansu energetycznego budynku
- generowanie raportów
- wykorzystania wyprodukowanej energii na potrzeby własne
- pokazania nadwyżek przekazanych do sieci

System będzie w pełni zintegrowany z siecią komputerową użytkownika za pomocą komunikacji Wi-Fi lub sieci kablowej.

Pozostałe funkcje systemu TIK :

1. Zużycie prądu na potrzeby własne - Umożliwia pomiar użycia energii na potrzeby własne i przedstawianie jej w formie graficznej za pomocą plików programowych lub przeglądarki internetowej.
2. Dodatkowy licznik energii funkcjonuje jako licznik poboru energii.
3. Alarm -Zabezpieczenie przed kradzieżą, które współpracuje z alarmem, chronią instalację fotowoltaiczną przed włamywaczami.
4. Monitoring lokalny
5. Analiza w formie graficznej, bezpośrednio na urządzeniu, za pomocą przeglądarki internetowej. LCD-Status-Display
6. Informuje o stanie roboczym podczas instalacji i eksploatacji.

Rejestracja i prezentacja danych dotyczących użycia energii na potrzeby własne. Włączanie/wyłączanie i wizualizacja poszczególnych odbiorników w celu optymalizacji zużycia energii.

Zarządzanie eksportem do sieci - Regulacja oddawania energii do sieci z dynamicznym uwzględnianiem użycia energii na potrzeby własne.

Wizualizacja

System można obsługiwać za pomocą komputera z zainstalowaną popularną przeglądarką internetową oraz za pomocą zamontowanego w urządzeniu wyświetlacza dotykowego TFT. Dane dotyczące produkcji energii są wyświetlane w formie graficznej na wyświetlaczu dotykowym TFT i w przeglądarce internetowej. Zdalny dostęp jest możliwy za pomocą systemu sieciowego

Falownik posiada zabezpieczenia przeciwzwarceniowe przed prądem zwrotnym, funkcję kontroli sieci, wykrywanie przebicia, ochronę przed zmianą polaryzacji. Pełni też funkcję kontrolującą i utrzymującą zadane parametry jakościowe energii elektrycznej oraz funkcję rejestrującą te zmiany. Na wypadek awarii urządzeń będących w eksploatacji odbiorcy, inwerter wyposażony jest w elektroniczny bezpiecznik linii. Chroni on przed niebezpiecznymi prądami zwrotnymi w generatorze PV, które mogłyby spowodować pożar. Prądy zwrotne mogą powstać przez pomylenie biegunowości podczas instalowania lub wskutek uszkodzeń modułów podczas eksploatacji. Elektroniczny bezpiecznik linii rozpoznaje te usterki i zwiera generator PV. Dzięki temu instalacja PV oraz falownik znajdują się w stanie bezpiecznym. Zaletą tej

metody jest wyeliminowanie potrzeby stosowania bezpieczników topikowych na wejściach DC. Rozwiązanie elektroniczne jest całkowicie bezobsługowe i nie wymaga dobierania

6. Parametryzacja projektowanej instalacji.

Wartość zmiany napięcia wraz ze zmianą temp. o 1 °C

$$\Delta U = \beta * U_{oc} = 0,0028 * 41,07 = 0,115 \left[\frac{V}{^{\circ}C} \right]$$

Na każdy 1 stopień ponad 25°C temperatury ogniw, napięcie obwodu będzie spadać o ok. 0,115 V. Na każdy stopień poniżej 25°C temperatury ogniw napięcie będzie rosło o 0,115 V.

Napięcie w skrajnych temperaturach pracy modułu

Napięcie obwodu otwartego w ekstremalnie niskich temperaturach (-22°C)

$$U_{oc-22} = U_{oc} + (\Delta U * \Delta T \text{ od } -22 \text{ do } +22) = 41,07 + (0,115 * 44) = 46,13 [V]$$

Napięcie w punkcie mocy maksymalnej w wysokich temperaturach (+70°C)

$$U_{mpp+70} = U_{mpp} - (\Delta U * \Delta T \text{ od } +22 \text{ do } +70) = 34,06 - (0,115 * 48) = 28,54 [V]$$

Napięcie w punkcie mocy maksymalnej w niskich temperaturach (-22°C)

$$U_{mpp-22} = U_{mpp} + (\Delta U * \Delta T \text{ od } -22 \text{ do } +22) = 34,06 + (0,115 * 44) = 39,12 [V]$$

Maksymalna oraz minimalna liczba modułów w łańcuchu (połączonych szeregowo)

Maksymalna liczba modułów łączonych szeregowo

$$\frac{U_{dc \max}}{U_{oc-22}} = \frac{1000}{46,13} = 21 \Rightarrow \text{zaokrąglamy w dół do całości}$$

Minimalna liczba modułów łączonych szeregowo

$$\frac{U_{dc \min}}{U_{mpp+70}} = \frac{200}{28,54} = 7 \Rightarrow \text{zaokrąglamy w górę do całości}$$

Zakres MPPT zastosowanego falownika pozwala na szeregowe połączenie minimalnie 7, a maksymalnie 25 modułów w jednym stringu.

Zgodnie z powyższym całość paneli dzielimy na:

Inwerter - 80 sztuk paneli podzielone na cztery stringi po 20 paneli.

Dobór przewodów oraz zabezpieczeń.

a) Przewody po stronie DC

$$S_{min} = \frac{P_{pv} * l}{U_n * 23 * \gamma * \Delta U_{\%}} * 100\% = \frac{6,6 * 100}{34,06 * 20 * 54 * 0,01} = 1,77 \text{ mm}^2$$

$\Delta U_{\%}$ - procentowy spadek napięcia

P_{pv} - moc łańcucha ogniw fotowoltaicznych

l - długość przewodu (suma przewodu dodatniego i ujemnego)

U_n - napięcie znamionowe łańcucha modułów

S_{min} - minimalny przekrój żyły przewodu

γ - konduktywność materiału żyły

Dla zachowania spadku strat poniżej 1% dobrany został przewód o średnicy żyły 4mm² przeznaczony do instalacji fotowoltaicznych.

b) Zabezpieczenia po stronie DC

Zabezpieczenie po stronie DC będzie realizowane poprzez rozłącznik bezpiecznikowy o prądzie pracy wyższym niż:

$$I_N = 1,4 * 10,32 = 14,45 \text{ A.}$$

Dobrano np. rozłącznik bezpiecznikowy PCF 10 DC z wkładką topikową CH 10x38 15 A gPV.

Do ochrony przeciwprzepięciowej należy zastosować ograniczniki przepięć, zarówno po stronie AC jak i DC typu II, połączone z szyną wyrównania potencjałów przewodem o średnicy minimum 10 mm². Dobór maksymalnego napięcia pracy ogranicznika przepięć

$$U_{SPD} = 20 * 41,07 * 1,2 = 985,68 \text{ V.}$$

Dobrano ogranicznik przepięć o napięciu znamionowym 1000V/20kA.

c) Przewody po stronie AC

Kabel pomiędzy RG a RAC

$$\Delta U_{\%} = \frac{P_n * l}{U_{mf}^2 * \gamma * S} * 100\% = \frac{25\,000 * 100}{400^2 * 54 * 16} * 100\% = 1,81\%$$

S_{min} - minimalny przekrój żyły przewodu

P_n - moc znamionowa falownika

U_f – napięcie międzyfazowe

l - długość przewodu

γ - przewodność materiału żyły Cu 54

$\Delta U_{\%}$ - procentowy spadek napięcia

Dla zachowania spadku strat poniżej 3% dobrany został przewód o średnicy żyły 16 mm² np. YKY 5x16 mm².

Kabel pomiędzy FALOWNIKIEM a RAC

$$\Delta U_{\%} = \frac{P_n * l}{U_{mf}^2 * \gamma * S} * 100\% = \frac{25000 * 10}{400^2 * 54 * 10} * 100\% = 0,29\%$$

S_{min} - minimalny przekrój żyły przewodu

P_n - moc znamionowa falownika

U_f – napięcie międzyfazowe

l - długość przewodu

γ - przewodność materiału żyły CU 54

$\Delta U_{\%}$ - procentowy spadek napięcia

Dla zachowania spadku strat poniżej 3% dobrany został przewód o średnicy żyły 10mm² np. YKY 5 x 10 mm²

d) Zabezpieczenia po stronie AC

Sprawdzenie doboru kabli i zabezpieczeń kabel pomiędzy FALOWNIKIEM a RAC :

Jako połączenie pomiędzy falownikami a rozdzielnicą RAC dobrano, kabel typu YKY 5x10 mm², układany w rurkach lub korytkach kablowych, o obciążalności prądowej 60 A.

[1] $I_B \leq I_N \leq I_z$

[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 przewodu

I_2 – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego przed przeciążeniem

Jako zabezpieczenie przeciążeniowe kabla dobrano wyłącznik nadmiarowo -prądowy 3P B 50 A.

$$I_B = 44,2 \text{ [A]}$$

$$I_N = 50 \text{ [A]}$$

$$I_Z = 60 \text{ [A]}$$

$$I_2 = 1,45 \times 50 \text{ [A]} = 72,5 \text{ [A]}$$

$$I_B = 44,2 \text{ [A]} \leq I_N = 50 \text{ [A]} \leq I_Z = 60 \text{ A} - \text{warunek [1] spełniony}$$

$$72,5 \text{ [A]} \leq 1,45 \times 60 \text{ [A]} = 87 \text{ A} - \text{warunek [2] spełniony}$$

Sprawdzenie doboru kabli i zabezpieczeń pomiędzy RAC a RG :

Jako połączenie pomiędzy falownikami a rozdzielnicą główną RAC dobrano kabel typu

YKY 5x16 mm², układany w korytkach i w ziemi, o obciążalności prądowej 80 A.

$$[1] I_B \leq I_N \leq I_Z$$

$$[2] I_2 \leq 1,45 \times I_Z, \text{ gdzie:}$$

I_B – obliczeniowy prąd obciążenia długotrwałego

I_N – prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego przed przeciążeniem

I_Z – obciążalność prądowa długotrwała przewodu

I_2 – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego przed przeciążeniem

Jako zabezpieczenie przeciążeniowe kabla dobrano wyłącznik nadmiarowo -prądowy 3P B 50A.

$$I_B = 44,2 \text{ [A]}$$

$$I_N = 50 \text{ [A]}$$

$$I_Z = 82 \text{ [A]}$$

$$I_2 = 1,45 \times 50 \text{ [A]} = 72,5 \text{ [A]}$$

$$I_B = 44,2 \text{ [A]} \leq I_N = 50 \text{ [A]} \leq I_Z = 82 \text{ A} - \text{warunek [1] spełniony}$$

$$72,5 \text{ [A]} \leq 1,45 \times 82 \text{ [A]} = 118,9 \text{ A} - \text{warunek [2] spełniony}$$

7. Rozdzielnica DC.

Zastosowano gotową obudowę rozdzielczą, montowaną w pobliżu inwertera fotowoltaicznego, na konstrukcji pod panelami fotowoltaicznymi. Projektowana rozdzielnia z tworzywa sztucznego w wykonaniu natynkowym 2 x 12 modułów, powinna posiadać co najmniej IP 54, napięcie 1000V oraz uziemienie o wartości nieprzekraczającej 10 omów, z uwzględnieniem współczynnika sezonowej rezystywności gruntu.

8. Rozdzielnica AC.

Zaprojektowano obudowę rozdzielczą z tworzywa termoutwardzalnego montowaną w pobliżu inwertera fotowoltaicznego. Projektowana rozdzielnia z tworzywa sztucznego w wykonaniu natynkowym 2 x 12 modułów, powinna posiadać co najmniej IP 54. Rozdzielnicę RAC należy wyposażać w/g schematu. Z rozdzielnicy RAC, do rozdzielnicy RG należy ułożyć w korytkach lub rurach osłonowych kabel YKY 5 x 16 mm² i wpiąć go, poprzez wyłącznik nadprądowy.

9. Instalacja elektryczna PV.

Instalacja elektryczna do połączenia poszczególnych modułów fotowoltaicznych ze sobą oraz do połączenia poszczególnych stringów paneli z inwerterem, wykonana zostanie przewodami o przekroju 4,0 mm², dedykowanymi do instalacji fotowoltaicznych. Zestawy przewodów należy prowadzić w korytkach ocynkowanych, montowanych pod konstrukcjami nośnymi paneli. Pojedyncze przewody do konstrukcji należy mocować plastikowymi opaskami zaciskowymi, odpornymi na promieniowanie UV, w sposób uniemożliwiający kontakt z powierzchnią pod panelami, przy czym przewody „plusowy” i „minusowy” powinny zakreślać jak najmniejszą powierzchnię. Dodatkowo w celu zminimalizowania strat mocy w przewodach, poszczególne moduły w obwodzie każdego łańcucha należy rozmieszczać równomiernie.

10. Instalacja ochrony od porażeń.

Ochrona podstawowa zrealizowana zostanie przez:

- izolację roboczą,
- szybkie wyłączanie,
- zachowanie odległości izolacyjnych
- połączenia wyrównawcze

11. Instalacja przeciwprzepięciowa.

Wewnętrzna instalacja odgromowa – ograniczniki przepięć – przeznaczona jest do ochrony instalacji fotowoltaicznych przed przejściowymi przepięciami, wywołanymi na zewnątrz instalacji fotowoltaicznej (np. indukowanym napięciem poprzez uderzenie pioruna w linię elektroenergetyczną, bądź w jej obrębie) lub przepięciami wewnętrznymi, powstającymi podczas załączania czy wyłączania nieobciążonej linii elektroenergetycznej. Zjawisko przejściowego przepięcia może spowodować uszkodzenie elementów instalacji

elektrycznej w budynku lub instalacji fotowoltaicznej. W projektowanej instalacji fotowoltaicznej, ze względu na zachowane odstępy pomiędzy instalacją odgromową a instalacją PV, przewiduje się zastosowanie ograniczników przepięć: DC typu 2, przystosowanych do pracy z napięciem minimum 1000 V i AC typu 1 + 2, przystosowanych do pracy z napięciem sieciowym, które powinny być połączone z główną szyną wyrównawczą, przewodem o przekroju minimum 6 mm². Projektowane ograniczniki przepięć DC typu 2 dobrane zostaną w taki sposób, aby napięcie obwodu otwartego nie przekraczało maksymalnego (jałowego) napięcia wejściowego na falownik.

W celu ochrony przeciwprzepięciowej należy zamontować w rozdzielni DC ochronniki przeciwprzepięciowe o napięciu znamionowym 1000V/20kA po stronie DC falownika oraz ochronnik klasy B+C 4P w rozdzielni RAC.

12. Instalacja odgromowa

Ochrona odgromowa to środki ochrony przed bezpośrednim wyładowaniem piorunowym. Dla projektowanej instalacji fotowoltaicznej nie projektuje się instalacji odgromowej. Urządzenia systemu fotowoltaicznego nie zwiększają ryzyka wyładowania piorunowego.

13. Konstrukcje wsporcze.

Moduły PV zostaną zamontowane na aluminiowej i nierdzewnej konstrukcji na dachu. Kompletny zestaw uchwytów umożliwia montaż paneli fotowoltaicznych na konstrukcjach. W instalacji przewiduje się ustawienie konstrukcji w kierunku południowym pod kątem ok.35°.

Wszelkie zmiany konstrukcji systemów mocowań, w tym ich łączenie z elementami nie pochodzącymi z systemu jednego producenta, modyfikowanie, skracanie, wydłużanie, spawanie itp. niestosowanie się do informacji podanych w instrukcji, nie stosowanie się do minimalnych zasad bezpieczeństwa wynikających z instrukcji, zwiększanie obciążenia systemów lub wykorzystywanie systemów w sposób niezgodny z przeznaczeniem, powodują utratę uprawnień gwarancyjnych i mogą mieć bezpośredni wpływ na żywotność systemów oraz ich bezpieczne użytkowanie. W czasie instalacji należy zapewnić, aby system paneli fotowoltaicznych był stosowany wyłącznie ze swoim pierwotnym przeznaczeniem. Podczas montażu należy zwrócić szczególną uwagę na przestrzeganie obowiązujących norm krajowych i europejskich (PN i EN) dotyczących instalacji elektrycznych, przepisów budowlanych oraz przepisów BHP. Nieprzestrzeganie przytoczonych poniżej wskazówek może skutkować porażeniem prądem, wzniesieniem pożaru i poważnymi okaleczeniami instalatora lub osób trzecich.

14. Wymogi w celu podłączenia instalacji fotowoltaicznej do sieci dystrybucyjnej Zakładu Energetycznego.

Po stronie wykonawcy istnieje obowiązek dokonania zgłoszenia i przyłączenia wybudowanej mikroinstalacji do sieci dystrybucyjnej Zakładu Energetycznego, na podstawie poniższych wytycznych. Załączone wytyczne są aktualne na dzień wykonania projektu. W przypadku zmian wytycznych do czasu

rozpoczęcia robót, wykonawca ma obowiązek wybudować i zgłosić instalację według aktualnych wytycznych.

Procedurę przyłączenia mikroinstalacji do sieci dystrybucyjnej reguluje art. 7 ustawy Prawo energetyczne (Dz. U. z 2012r. Nr 1059 z późn. zm.). Regulacja prawna wskazuje na dwa tryby postępowania w przypadku przyłączenia mikroinstalacji: a) w oparciu o art. 7 ust. 8d4 – przyłączenie na podstawie zgłoszenia. Podmiot może ubiegać się o przyłączenie mikroinstalacji na podstawie zgłoszenia, gdy moc zainstalowana mikroinstalacji nie jest większa niż moc przyłączeniowa jego obiektu i jeśli jest on przyłączony do sieci dystrybucyjnej jako odbiorca końcowy.

b) w oparciu o ogólne zapisy art. 7 – przyłączenie poprzez złożenie wniosku o określenie warunków przyłączenia.

Budowa zarówno samej mikroinstalacji jak i instalacji łączącej instalację z siecią elektroenergetyczną, może być wykonana jedynie przez osobą posiadającą właściwe uprawnienia:

- certyfikat wydany przez Urząd Dozoru Technicznego w zakresie instalowania systemów fotowoltaicznych, lub
- zaświadczenie kwalifikacyjne gr. E lub D
- uprawnienia budowlane (jeśli wymagane)

Jeżeli moc instalowana wybudowanej mikroinstalacji wymaga wymiany zabezpieczenia głównego wynikającego ze zwiększenia mocy dla istniejącego obiektu, podmiot zobowiązany jest do złożenia wniosku o zwiększenie mocy przyłączeniowej dla tego obiektu i wypełniony dostarczyć do właściwego miejscowo Rejonu energetycznego.

Instalacja powinna być wybudowana zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej oraz spełniać wymogi techniczne i eksploatacyjne zawarte w art. 7a ustawy Prawo energetyczne, Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 4 maja 2007 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego i Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej.

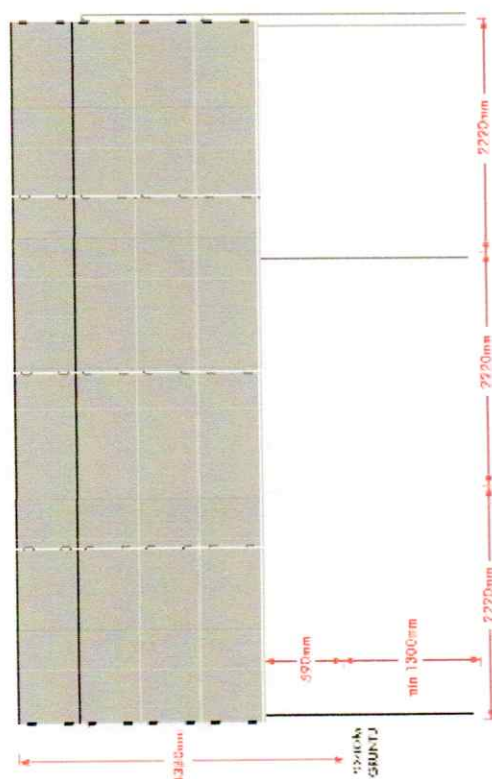
15. Uwagi końcowe.

Wszelkie prace instalacyjne zostaną wykonane zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami oraz wytycznymi producentów instalowanych urządzeń. Po wykonaniu prac montażowych przed uruchomieniem urządzeń zostaną przeprowadzone pomiary wymagane przepisami. Zostanie sporządzony protokół stanowiący podstawę do uruchomienia i eksploatacji instalacji.

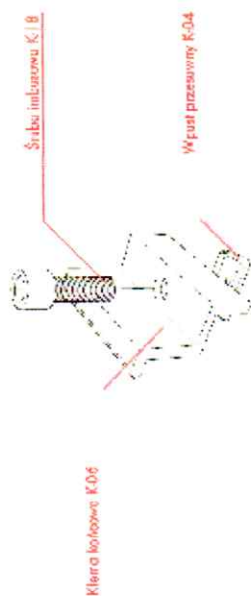
16. Część rysunkowa.

Konstrukcja montażowa wolnostojąca na grunt (4 rzędy poziomo)

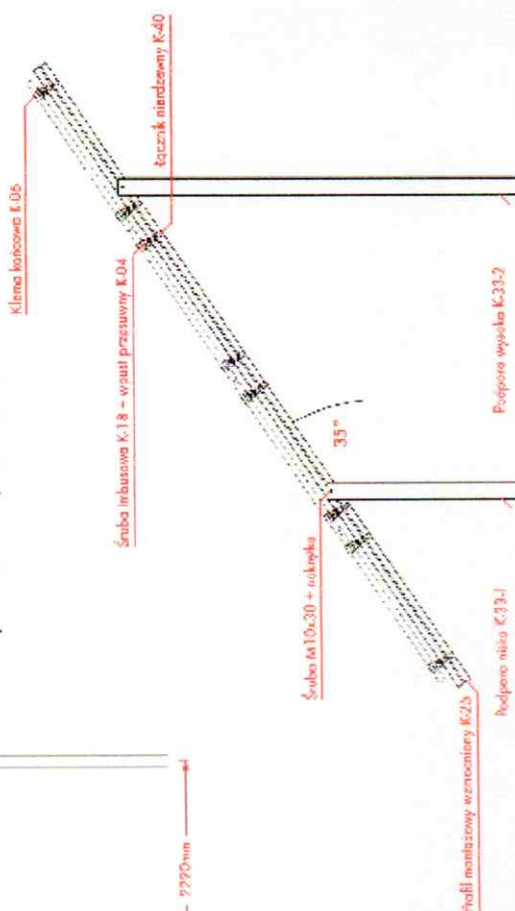
Rys 1. Rzut z przodu



Rys 2. Mocowanie modułu fotowoltaicznego

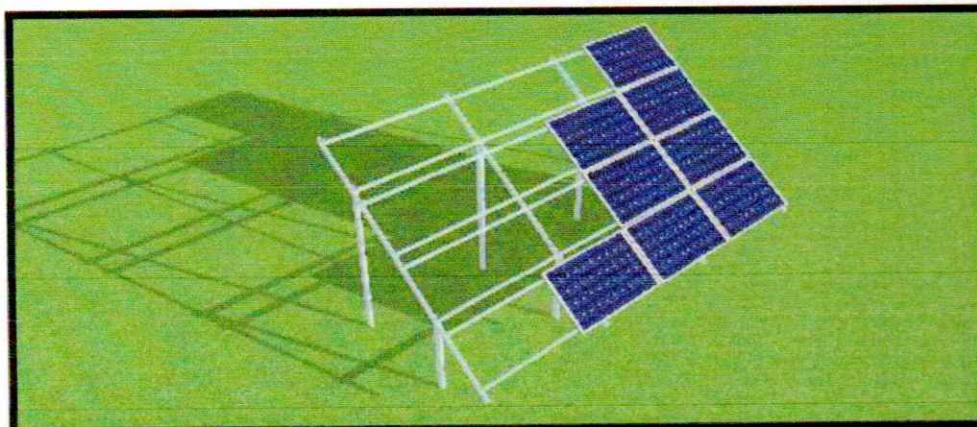


Rys 3. Elementy składowe (rzut z boku)



Materiał	Aluminiowy, galwanizowany, cynkowany
Rodzaj dachu	Konstrukcja na grunt
Kąt nachylenia	35°
Orientacja modułu	4 x moduł poziomo
Waga [1KW]	32,17kg

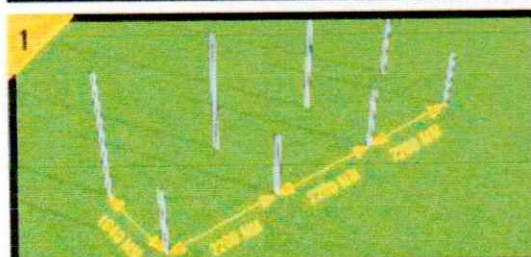
Oferujemy unikatowe rozwiązanie konstrukcji wolnostojącej w niezwykle atrakcyjnej cenie. Montaż konstrukcji odbywa się poprzez wbijanie do gruntu (np. kafar, koparka). Innowacyjny system regulacji sprawia, że montaż przebiega szybko i sprawnie co pozwala obniżyć koszty inwestycyjne. Główna szyna wykonana została z materiału dużej grubości i jest odporna na odkształcenia co umożliwia wbijanie konstrukcji do gruntu za pomocą koparki – nie jest konieczne stosowanie kosztownego kafara. Do mocowania samych modułów użyto identycznych elementów jak przy montażu na dachu (klemy, śruby, wpusty, nakrętki, profile montażowe) co zapewnia, że nasz system montażu jest niezwykle uniwersalny i można go w łatwy sposób modyfikować, a pojedyncze elementy stosować zamiennie.



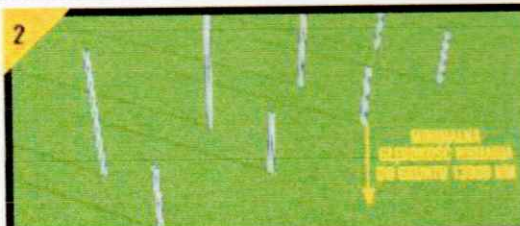
MONTAŻ MODUŁÓW W POZIOMIE



SPIS ELEMENTÓW
MONTAŻOWYCH



Montaż konstrukcji rozpoczynamy od wyznaczenia punktów na gruncie w których zostaną wbite podpory główne. Jeden stół składa się z dwóch rzędów podpór (dłuższe - rząd tylny, krótsze rząd przedni). Pomiedzy podporami, w obu rzędach, odstęp musi wynosić 220 cm. Z kolei odstęp pomiędzy tylnym, a przednim rzędem musi wynosić 164 cm.



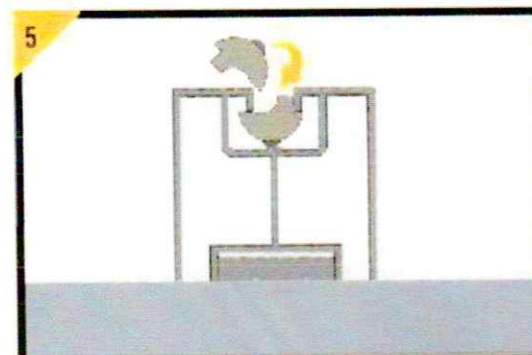
W wyznaczonych na gruncie punktach przystępujemy do wbijania podpór. Podczas wbijania należy kontrolować pionowe położenie podpory. Zabronione jest uderzanie bezpośrednio we wbijany element (należy zastosować drewnianą przekładkę). Minimalna głębokość wbijania to 1300 mm. Istnieje możliwość regulowania kąta nachylenia modułów poprzez głębsze wbicie podpór tylnego rzędu.



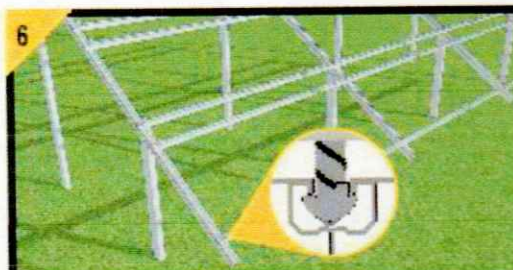
Po stabilnym i poprawnym montażu wszystkich podpór do gruntu przystępujemy do montażu profili wzmocnionych pomiędzy podporami. Wykorzystując śrubę M10 (Art. nr K-28) oraz nakrętkę kołnierkową (Art. nr K-21) przykręcamy profil wzmocniony (Art. K-25) łącząc podporę tylną z podporą przednią. Każda podpora posiada otwór na przykręcenie belki, z kolei w profilu wzmocnionym wykorzystujemy w tym celu kanał boczny, w który pasuje śruba z łbem sześciokątnym K-28. Po przykręceniu wszystkich belek poprzecznych możemy przystąpić do montażu profili nośnych (Art. K-01).



Wykorzystujemy w tym celu łącznik profili (Art. K-40) umożliwiający krzyżowe połączenie profilu wzmocnionego z profilem nośnym. Profil nośny do profilu wzmocnionego przykręcamy opierając profil nośny stroną z płytkim kanałem do profilu wzmocnionego. W komplecie z łącznikiem profili (Art. K-40) należy zastosować jedną śrubę teową, pasującą w płytki kanał profilu nośnego, jedną śrubę z łbem sześciokątnym, pasującą w boczny kanał profilu wzmocnionego (Art. K-40) oraz dwie nakrętki M10 (Art. K-21), umożliwiające skręcenie wymienionych śrub. W przypadku układu czterech rzędów modułów poziomo na każdy profil wzmocniony (Art. K-25) przypada 8 profili nośnych (Art. K-01).



Przed położeniem modułów należy odpowiednio rozmieścić klemy na profilach. W tym celu, w górnym kanale profilu (Art. nr K-01) umieszczamy odpowiednią ilość wpustów przesuwnych (Art. nr K-04) w odstępach równych długości modułu. Wpust przesuwny (Art. nr K-04) konstrukcyjnie przystosowany jest do włożenia od góry w dowolnym miejscu kanału.



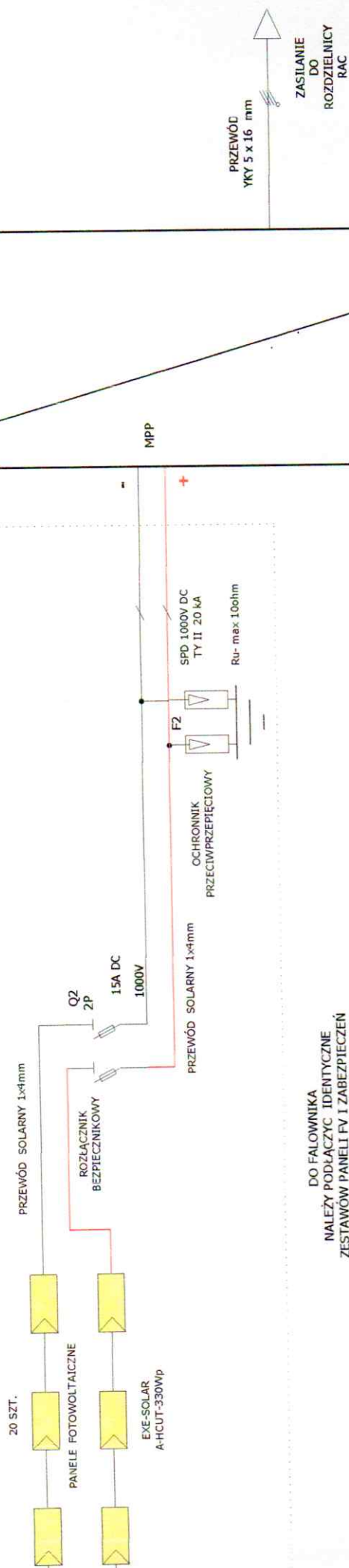
Do rozmieszczonych wpustów (Art. nr K-04) należy lekko przymocować klemy (Art. nr K-05 oraz Art. nr K-06) za pomocą śrub imbusowych (Art. nr K-18). Klemy powinny luźno wisieć, zostaną one dokręcone w czasie rozkładania kolejnych modułów. Prawidłowo dobrana klema skrajna będzie mieć wysokość równą grubości modułu, klemy środkowe są uniwersalne i pasują do dowolnej grubości modułu. Prawidłowo dobrana śruba imbusowa będzie o 1 cm krótsza od grubości modułu, bez względu na to czy łączona jest z klemą środkową czy końcową.



Na tak przygotowanej konstrukcji rozmieścić moduły, dokręcając klemy kolejno po ułożeniu każdego następnego modułu. Klemy powinny znaleźć się na odpowiedniej wysokości modułu, zgodnie z zaleceniami instrukcji montażu modułów fotowoltaicznych.

**FALOWNIK
FOTOWOLTAICZNY**

FRONIUS ECO
25.0.3 - S
WIFI



Ru- max 10ohm

imi Dariusz Giersz

Projektował:

PROJEKT BUDOWLANY

Nr. projektu:

ROZDZIELNICA DC

Nr. rysunku:

DOROHUSK-OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW

Data:

Nr. akusza:	1/1
-------------	-----

—

FALOWNIK
FOTOWOLTALICZNY

FRONIUS ECO
25.0.3 - S
WIFI

DC

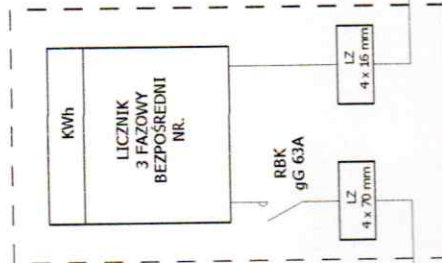
AC

Q4 3P
50A
B

OCHRONNIK
PRZECIWPŁYCIOWY

F4

$R_{in} - \max 10 \text{ ohm}$

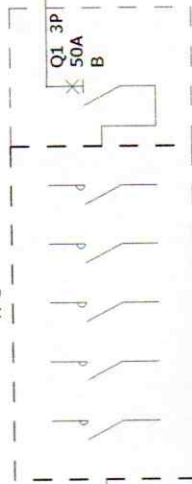


DO TRANSFORMATORA

ISTNIEJĄCY KABEL
YAKY 4 x 70 mm

PROJEKTOWANY KABEL
YKY 5 x 16 mm

TPC



KABEL
YKY 5x16mm

DO BUDYNKU
OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW

KABEL
YKY 5x16 mm

UKŁAD SIECI TN-C

WYKONANO ZGODNIE
Z DOKUMENTACJĄ

Nr. projektu:		PROJEKT WYKONAWCZY	Projektował :	Uprawnienia Budowlane Nr. ew. LUS/096/PWOE/07
Nr. rysunku:			Sprawdził :	00-Projektant i kierownik robót budowlanych, w specjalności instalacyjnej, zakres sieć, instalacje elektryczne i elektroenergetyczne
Data:			Nr. akusza: 1 / 1	

RAC

DOROHUSK - OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW

17. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

<p>Obiekt:</p>	<p>Rodzaj opracowania :</p> <p style="text-align: center;">PROJEKT BUDOWLANY</p> <p>Nazwa zadania :</p> <p style="text-align: center;">OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA</p>
<p>Adres obiektu:</p>	<p>Oczyszczalnia ścieków w Dorohusku Działki o numerze ewidencyjnym 171, 28/1 , 28/2 w Dorohusku 22-175 Dorohusk.</p>
<p>Inwestor:</p>	<p>Gminny Zakład Obsługi Spółka z o.o. w Dorohusku Kolonja Okopy 49 22-175 Dorohusk.</p>
<p>Adres projektanta :</p>	<p style="text-align: center;"><i>Dariusz Giersz</i> <i>Ul. Kolejowa 24 A</i> <i>21- 560 Miedzyrzec Podlaski</i></p>
<p>Pieczątka i podpis projektanta:</p>	<p><i>Inż. Dariusz Giersz</i> Uprawnienie budowlane numer : LUB/096/PWOE/07</p> <div style="text-align: right;"> <p><i>inż. Dariusz Giersz</i> UPRAWNIENIA BUDOWLANE Nr ew. LUB/096/PWOE/07 DO PROJEKTOWANIA I KIEROWANIA ROBOTAMI BUDOWLANYMI BEZ OGRANICZEŃ, W SPECJALNOŚCI INSTALACYJNEJ W ZAKRESIE SIĘCI, INSTALACJI URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH I ELEKTROENERGETYCZNYCH</p> </div>

Biała Podlaska, Luty 2020 r.

INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.

Zamierzeniem budowlanym, dla którego opracowano niniejszą informację jest instalacja elektryczna niskiego napięcia do projektowanej instalacji fotowoltaicznej.

1. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania robót zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz poleceniami Kierownika Budowy. Wykonawca odpowiedzialny jest za jakość wykonanych robót, która musi odpowiadać wymaganiom podanym w Dokumentacji Projektowej, oraz właściwym Normom Budowlanym, aprobatom technicznym dostarczonym przez producentów zastosowanych materiałów i wyrobów oraz wytycznym określonym w systemach przyjętych rozwiązań technicznych. Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia robót w sposób bezpieczny, nie powodujący zagrożenia dla osób biorących udział w budowie oraz dla osób postronnych (zgodnie z warunkami BHP, ochrony przeciwpożarowej), a także mając na uwadze nie pogorszenie stanu obiektów istniejących.

Wykonawca jest zobowiązany przed przystąpieniem do wykonywania robót budowlanych opracować instrukcję bezpiecznego ich wykonania i zaznajomić się z nią pracowników w zakresie wykonywanych przez nich robót.

Podstawowym aktem prawnym regulującym w sposób kompleksowy sprawy bezpieczeństwa i higieny pracy jest ustawa z dnia 26.06.1974r. - Kodeks Pracy. Ustawa określa szczegółowe obowiązki zakładu pracy, obowiązki kierownika zakładu i osób dozoru oraz obowiązki pracowników.

2. Zakres realizacji robót:

Montaż rozdzielni

Montaż zabezpieczeń w rozdzielniach

Montaż instalacji fotowoltaicznej

Montaż inwertera

Uruchomienie instalacji

Pomiary elektryczne i dokumentacja powykonawcza

Kolejność realizacji robót:

- montaż instalacji fotowoltaicznej
- ułożenie kabli instalacyjnych i montaż rozdzielni ,
- montaż inwertera,
- uruchomienie systemu
- wykonanie pomiarów powykonawczych instalacji

3. Wykaz istniejących obiektów budowlanych.

Budynek magazynowy – KATEGORIA OBIEKTU XVIII.

4. Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

Inwestycja nie stwarza zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi na działkach przyległych do terenu inwestycji.

5. Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia, zagrożenie podczas prac na wysokości przy układaniu instalacji zasilającej urządzenia elektryczne.

W trakcie wykonywania robót istnieje zagrożenie:

- a) stłuczeniem,
- b) skaleczeniem,
- c) porażeniem prądem elektrycznym,
- d) poparzeniem,
- e) upadkiem,

Czynności przewidywane w trakcie budowy należy sklasyfikować względem ryzyka i zastosować przewidziane odpowiednimi przepisami zabezpieczenia.

6. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.

Przed przystąpieniem do robót należy zapoznać pracowników z zakresem stanowiskowym prac wskazać miejsce występowania zagrożeń oraz dokonać szkolenia w zakresie BHP na stanowisku pracy i potwierdzić na piśmie przeprowadzenie szkolenia.

Pracownicy zatrudnieni przy montażu powinni:

- a) posiadać aktualne badania lekarskie,
- b) posiadać odpowiednie zaświadczenia kwalifikacyjne (w zależności od rodzaju wykonywanych prac),
- c) posiadać poświadczenie szkolenia okresowego BHP,

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

Roboty montażowe muszą być wykonywane zgodnie z zasadami ustalonymi w przepisach dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach elektroenergetycznych, opublikowanych w rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych. (Dz.U. 1999 Nr 80 poz. 912). . Przed rozpoczęciem robót budowlanych ustala się istniejące trasy przebiegów mediów (gaz, woda, energia elektryczna, ciepło itp.) i zapoznaje się z symbolami oznaczeń tych tras osoby wykonujące roboty budowlane Instalacje rozdziału energii elektrycznej na terenie budowy powinny być zaprojektowane i wykonywane oraz utrzymywane i użytkowane w taki sposób, aby nie stanowiły zagrożenia pożarowego lub wybuchowego, także chroniły w dostatecznym stopniu pracowników przed porażeniem prądem elektrycznym.

W szczególności należy zwrócić uwagę na:

- a) Poprawne przygotowanie, zabezpieczenie i oznakowanie miejsce pracy,
- b) Wyłączenie urządzeń przy których będą wykonywane prace z ruchu (pozbawienie napięcia),
- c) Uniemożliwienie dokonania zmian środków ochrony i zabezpieczeń przez osoby nieupoważnione,
- d) Wykonywanie prac przez co najmniej dwie osoby,
- e) Zastosowanie narzędzi i sprzętu ochronnego, posiadających aktualne świadectwa i oznaczenia prób okresowych w zakresie określonym w Polskich normach i dokumentacji producenta.
- f) Sprawdzanie stanu technicznego narzędzi pracy i sprzętu ochronnego bezpośrednio przed jego użyciem,
- g) Sprawdzenie poprawności wykonania przerw izolacyjnych w obwodach wyłączanych spod napięcia.
- h) Zastosowanie zabezpieczeń przed przypadkowym załączeniem napięcia,
- i) Sprawdzenie braku napięcia w wyłączonym obwodzie,
- j) Uziemienie wyłączanego obwodu,

Prace powinny być wykonywane na podstawie polecenia pisemnego. Polecenie powinno zawierać:

- a) zakres, rodzaj, miejsce i termin wykonania prac,
- b) środki i warunki bezpiecznego wykonania prac,
- c) liczbę pracowników skierowanych do pracy,
- d) dane osobowe (wraz ze stanowiskiem służbowym) pracowników odpowiedzialnych za organizację i wykonanie

pracy, pełniących funkcje: koordynującego, dopuszczającego, kierownika robót,

e) planowane przerwy w pracy,

Prace rozruchowe i próby techniczne urządzeń i instalacji powinny być prowadzone zgodnie z wymaganiami Polskich Norm, obowiązujących przepisów, instrukcji eksploatacji oraz wytycznych Inwestora

8. Przepisy związane.

- a) Ustawa z dn.07.07.1994 – Prawo budowlane z późniejszymi zmianami.
- b) Ustawa z dn.10.04.1997 – Prawo energetyczne z późniejszymi zmianami
- c) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych. (Dz.U. 1999 Nr 80 poz. 912).
- d) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 r. (Dz. U. nr 47 poz. 401) w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych.

9. Przed przystąpieniem do robót nie jest wymagane opracowanie plan BIOZ.

Opracował:

Ing. Dariusz Górski
UPRAWNIENIA BUDOWLANE
Nr ew. LUB/0196/PWOE/07
DO PROJEKTOWANIA I KIEROWANIA ROBOTAMI
BUDOWLANymi BEZ OGRANICZEŃ W SPECJALNOŚCI
INSTALACYJNEJ W ZAKRESIE SECI INSTALACJI
ELEKTRYCZNYCH I ELEKTROENERGETYCZNYCH