

PROJEKT WYKONAWCZY

"Poprawa efektywności energetycznej Przepompowni Ścieków w Kolnie"

OBIEKT	Przepompownia w Kolnie
ADRES BUDOWY	Kolno ul. Mickiewicza, 18-500 Kolno dz nr 200601_1.0001.2202
OPRACOWANIE	Instalacje elektryczne i elektroenergetyczne
BRANŻA	Elektryczna
INWESTOR	Urząd Miasta w Kolno, ul. Wojska Polskiego 20; 18-500 Kolno

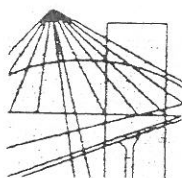
BIURO PROJEKTOWE	PROJEKTANT
ESCO PROJEKTY ROMAN DĘBOWSKI UL. M. MAŁACHOWSKIEGO 1/107, 05-270 MARKI NIP 7181716503	Projektant branża elektryczna Jarosław Nasuta PDL/0038/POOE/05

Kolno Kwiecień 2023 r.

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

Spis treści

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA.....	2
UPRAWNIENIA.....	3
OPIS TECHNICZNY	6
1. PODSTAWA OPRACOWANIA.....	6
2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA.....	7
3. ZAKRES OPRACOWANIA.....	7
4. LOKALIZACJA INWESTYCJI I PARAMETRY	7
5. WYMAGANIA STAWIANE INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ.....	8
6. OPIS ROZWIĄZANIA.....	8
7. ELEMENTY SKŁADOWE INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ.....	8
1.1 Moduły fotowoltaiczne.....	9
1.2 Inwertery fotowoltaiczne.....	10
8. Charakterystyka instalacji elektrycznej.....	10
Okablowanie DC inwerterów	11
Okablowanie AC inwerterów	12
9. SYSTEMY ZABEZPIECZEŃ.....	12
Instalacja uziemiająca	12
Ochrona przeciwprzepięciowa.....	12
Ochrona odgromowa.....	13
10. OPIS TECHNICZNY KONSTRUKCJI.....	13
11. OGRODZENIE TERENU.....	14
12. OŚWIETLENIE TERENU.....	14
13. WARUNKI OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA.....	14
14. Zestawienie podstawowych elementów instalacji	17
15. Analiza oddziaływania na środowisko	17
16. Spis Załączników	18



PODLASKA
OKRĘGOWA
I Z B A
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Białystok, dnia 31 maja 2005 r.

POIIB.KK.7131/1/05

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 późniejszymi zmianami), art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016, z późniejszymi zmianami) oraz § 9 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 1995 r. Nr 8, poz. 38, z późniejszymi zmianami)

**Komisja Kwalifikacyjna
Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
nadaje**

Panu JAROSŁAWOWI NASUTA
magistrowi inżynierowi
o kierunku: elektrotechnika
urodzonemu dnia 22 lutego 1973 r. w Suchowoli

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny PDL/0038/POOE/05

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

Zgodnie z art. 12 ust. 1 pkt 1 i art. 13 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016, z późniejszymi zmianami) oraz § 4 ust. 2 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 1995 r. Nr 8, poz. 38, z późniejszymi zmianami) Pan Jarosław Nasuta jest upoważniony do:

- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane

bez ograniczeń.

Niniejsze uprawnienia, na podstawie § 4 ust. 4 rozporządzenia MGPIB z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, stanowią podstawę do sporządzania projektów zagospodarowania działki i terenu w ww. specjalności, zgodnie z art. 34 ust. 3b ustawy Prawo budowlane.

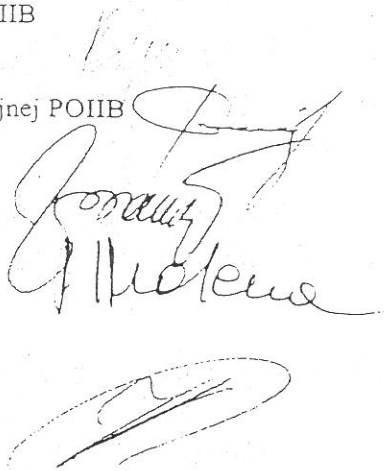
UZASADNIENIE

Komisja Kwalifikacyjna Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa na podstawie protokołu postępowania kwalifikacyjnego Nr IE/5/III/05 z 16 marca 2005 r. oraz protokołu Nr IE/5/V/2005 r. z egzaminu przeprowadzonego w dniach 20-21 maja 2005 r., w dniu 31 maja 2005 r. stwierdziła, że Pan mgr inż. Jarosław Nasuta posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w ww. specjalności i uzyskał pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane, w związku z czym Komisja orzekła jak w sentencji.

POUCZENIE

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

1. Przewodniczący Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Bogdan Siuda
2. Z-ca Przewodniczącego Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Jakub Grzegorzczak
3. Członek Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Bogdan Bański
4. Członek Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
dr inż. Mikołaj Malesza
5. Członek Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Waldemar Mieczysław Paprocki



Otrzymują:

1. Pan Jarosław Nasuta
ul. Pileckiego 8 m 14
15-687 Białystok
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a





Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

PDL-KAP-RGY-G1G *

Pan Jarosław Nasuta o numerze ewidencyjnym PDL/IE/0161/05
adres zamieszkania ul. Pileckiego 8/14, 15-687 Białystok
jest członkiem Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2022-08-01 do 2023-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-08-25 roku przez:

Andrzej Falkowski, Zastępca Przewodniczącego Rady Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

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

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

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

OPIS TECHNICZNY

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Zlecenie inwestora.

Oględziny obiektu, w którym zaplanowano realizację robót budowlanych.

Obowiązujące normy i przepisy:

- Ustawa prawo budowlane,
- Ustawa o odnawialnych źródłach energii,
- PN-HD 60364-4-41:2017-09 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym lub równoważna,
- PN-EN 62305-1:2011 Ochrona odgromowa - Część 1: Zasady ogólne lub równoważna,
- PN-EN 62305-2:2012 Ochrona odgromowa - Część 2: Zarządzanie ryzykiem lub równoważna,
- PN-EN 62305-3:2011 Ochrona odgromowa - Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia lub równoważna,
- PN-EN 62305-4:2011 Ochrona odgromowa - Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach lub równoważna,
- PN-HD 60364-4-41:2017-09 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo - Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych - Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych lub równoważna,
- PN-HD 60364-7-712:2016-05 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Fotowoltaiczne {PV}układy zasilania lub równoważna,
- PN-EN 61439-1:2011 Wymagania dotyczące skrzynek połączeniowych i zespołu rozdzielnic lub równoważna,
- PN-HD 60364-4-442:2012, Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przepięciami dorywczymi powstającymi wskutek zwarć doziemnych w układach po stronie wysokiego i niskiego napięcia lub równoważna.

Ponieważ moc mikro-instalacji fotowoltaicznej nie jest większa niż 50kW oraz nie przekracza istniejącej mocy przyłączeniowej obiektu (90kW) do sieci OSD, dlatego nie ma konieczności złożenia wniosku o wydanie decyzji o pozwoleniu na budowę ani zgłoszenia robót nie wymagających pozwolenia na budowę. Jednakże po wykonaniu instalacji fotowoltaicznej należy zgłosić ten fakt zgodnie z art. 7 ust. 8d PE do lokalnego OSD oraz właściwej jednostki Państwowej Straży Pożarnej .

2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest:

- 1) budowa instalacji fotowoltaicznej (PV) on-grid o mocy min. 17,16 kWp, służącej do produkcji energii elektrycznej z promieniowania słonecznego. Wytwarzana energia będzie zużywana na potrzeby własne, a ewentualne nadwyżki wyprodukowanej energii będą oddawane do Sieci elektroenergetycznej na zasadach prosumenta.
- 2) Budowa oświetlenia terenu instalacji fotowoltaicznej

3. ZAKRES OPRACOWANIA

Zakres planowanych prac obejmuje:

- Montaż konstrukcji mocującej na gruncie pod panele fotowoltaiczne.
- Montaż modułów fotowoltaicznych monokrystalicznych – 33 szt.
- Montaż inwertera fotowoltaicznego o mocy 17,0 kW na konstrukcji wsporczej paneli, - 1 szt.
- Podłączenie strony DC do inwertera fotowoltaicznego i przeprowadzenie odpowiednich pomiarów elektrycznych stringów .
- Podłączenie strony AC do rozdzielni głównej obiektu, na którego potrzeby zbudowana instalacja fotowoltaiczna .
- Ułożenie kabli zasilających i posadowienie słupa oświetleniowego

4. LOKALIZACJA INWESTYCJI I PARAMETRY

Nazwa lokalizacji:	Przepompownia wody w Kolnie
Adres lokalizacji:	Kolno ul. Mickiewicza, 18-500 Kolno dz nr 200601_1.0001.2202
Miejsce lokalizacji paneli:	Na gruncie
Moc instalacji:	17,16 kW
Napięcie przyłączeniowe:	0,4 kV
Napięcie znamionowe instalacji:	400 V
Moc przyłączeniowa obiektu:	25,0 kW
Numer PPE	PL_ZEBB_2006014886_00
Układ sieciowy:	TN-C-S
Rodzaj konstrukcji wsporczej	Gruntowa 1-podporowa
Kąt nachylenia:	30 stopni
Lokalizacja falownika:	Konstrukcja wsporcza paneli

5. WYMAGANIA STAWIANE INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ

Zamawiający wymaga, aby system dawał możliwość monitoringu: falowniki i jego parametrów: moc chwilowa / produkcja dzienna, miesięczna, roczna, parametry sieciowe takie jak napięcie i częstotliwość. Wykonawca zapewni, w cenie wykonania instalacji, dostęp do platformy monitorowania w czasie rzeczywistym wydajności każdego modułu fotowoltaicznego w zamontowanej instalacji. Dostęp musi być możliwy z dowolnego komputera lub urządzenia mobilnego mającego dostęp do sieci internetowej w okresie co najmniej 20 lat od daty odbioru końcowego instalacji.

Zamawiający wymaga, aby instalacja była zoptymalizowana pod względem produkcji energii, poprzez zapewnienie śledzenia maksymalnego punktu pracy (MPPT) na poziomie falownika.

6. OPIS ROZWIĄZANIA

Instalacja fotowoltaiczna jest bezobsługowym systemem zmieniającym energię promieniowania słonecznego na energię elektryczną. Zaplanowano wykonanie instalacji fotowoltaicznej on-grid (sieciowej), która poprzez przyłącze do sieci elektroenergetycznej umożliwi oddawanie energii elektrycznej na zewnątrz - w sytuacji, w której bieżąca produkcja energii elektrycznej przez instalację będzie wyższa od bieżącego jej zużycia w budynku. W sytuacjach odwrotnych (tj. bieżąca produkcja energii elektrycznej niższa od jej zużycia w budynku), niedobór będzie uzupełniany energią pochodzącą z publicznej sieci elektroenergetycznej.

Instalacja fotowoltaiczna zbudowana jest z paneli fotowoltaicznych, w których bezpośrednio zachodzi konwersja energii słonecznej na energię elektryczną (w postaci prądu stałego). Panele fotowoltaiczne zamontowane zostaną na gruncie, z wykorzystaniem odpowiednio dobranego systemu montażowego jednopodporowego.

Wyprodukowana energia elektryczna zostanie w pierwszej kolejności zużyta na potrzeby własne obiektu. Nadwyżki produkcji, jakie mogą okresowo wystąpić, będą oddawane do publicznej sieci elektroenergetycznej. W celu rozliczenia odbioru energii elektrycznej, zostanie zainstalowany przez sprzedawcę zobowiązanego, odpowiedni dwukierunkowy układ pomiarowo-rozliczeniowy.

7. ELEMENTY SKŁADOWE INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ

Na elementy składowe instalacji fotowoltaicznej składają się:

- Naziemna konstrukcja wsporcza jednopodporowa
- Moduły fotowoltaiczne zamontowane na konstrukcji wsporczej.
- Naziemna infrastruktura elektryczna.
- Falownik.
- Instalacje elektryczne DC i AC wraz z zabezpieczeniami.
- Instalacja uziemiająca.
- Urządzenia systemu monitorowania instalacji.

1.1 Moduły fotowoltaiczne

Projektuje się zastosowanie modułów fotowoltaicznych o mocy nie mniejszej niż 520 Wp.

Moduły fotowoltaiczne są urządzeniami dokonującymi konwersji promieniowania słonecznego na energię elektryczną. Proces wytwarzania energii jest przyjazny środowisku, gdyż wykorzystuje się w nim zjawisko fotoelektryczne, które nie ma żadnych produktów ubocznych. Instalacja fotowoltaiczna nie generuje hałasu, nieprzyjemnego zapachu, nie wymaga dodatkowych materiałów eksploatacyjnych, nie stwarza zagrożenia dla ludzi i zwierząt. Żywotność modułów fotowoltaicznych to ponad 25 lat. Po 25 latach zachowują minimum 80% początkowej mocy. Wykorzystywane będą moduły w technologii monokrystalicznej o mocy szczytowej 520 Wp. Minimalne parametry charakteryzujące panele fotowoltaiczne przedstawia poniższa tabela:

Tabela 1 Parametry modułów fotowoltaicznych

Opis wymagań	Parametry Techniczne
Typ modułu	Monokrystaliczny
Moc modułu	min 520 Wp (standardowe warunki badania: natężenie nasłonecznienia 1000 W/m ² , temperatura ogniwa 25°C i współczynnik masy powietrza AM 1,5)
Sprawność modułu STC	min 20,0 %, (standardowe warunki badania: natężenie nasłonecznienia 1000 W/m ² , temperatura ogniwa 25°C i współczynnik masy powietrza AM 1,5)
Tolerancja mocy	0/+5W (standardowe warunki badania: natężenie nasłonecznienia 1000 W/m ² , temperatura ogniwa 25°C i współczynnik masy powietrza AM 1,5)
Współczynnik mocy	-0,35 %/K
Rama modułu	ze stopu anodyzowanego aluminium
Przykrycie modułu	antyrefleksyjne z hartowanego szkła
Gwarancja wydajności mocy producenta	Liniowa gwarancja mocy 25 lat
Wymogi potwierdzające jakość:	Certyfikowano według: IEC 61215, IEC 61730
Zakres temperatury	-40 do +80 °C

1.2 Inwertery fotowoltaiczne

Urządzeniem odpowiedzialnym za współpracę z generatorami jest beztransformatorowy inwerter sieciowy. Inwerter fotowoltaiczny to urządzenia odpowiadające za przetwarzanie i przekształcanie energii, która powstaje w modułach fotowoltaicznych w postaci prądu i napięcia stałego, na energię elektryczną prądu i napięcia przemiennego o parametrach zgodnych z siecią niskiego napięcia, czyli 230/400 V 50 Hz.

Zaprojektowano wykorzystanie inwertera o mocy minimalnej 17,0 kW współpracującego z optymalizatorami mocy. Minimalne parametry charakteryzujące wybrane inwertery przedstawiają poniższe tabele:

Tabela 2 Parametry inwertera o mocy

STRONA DC	
Maksymalne napięcie DC	1000 V
Znamionowe napięcie DC	750 V
Minimalna Ilość wejść	2
STRONA AC	
Moc znamionowa	17,00 kW
Częstotliwość znamionowa	50 Hz
Sprawność euro	96%

Najważniejsze cechy projektowanego inwertera:

- Stopień ochrony minimum IP65.
- Inwertery wyposażone w zabezpieczenia przed pracą wyspowa realizowane przez monitorowanie napięcia i częstotliwości, i mechanizm synchronizujący z siecią energetyczną operatora.
- Inwertery muszą spełniać wymagania jakościowe produkowanej energii zgodnie z wymaganiami operatora OSD, dlatego powinien być wyposażony w monitoring jakości nie dopuszczający do pracy inwertera, gdy zawartość harmonicznych THD przekroczy dozwolony próg

Inwertery powinny spełniać wymogi normy PN-EN 50549, określającej wymagania dla instalacji mikrogeneracyjnych przeznaczonych do równoległego przyłączania do publicznych sieci dystrybucyjnych niskiego napięcia. Inwertery sam nie tworzy sieci elektroenergetycznej, inwertery z siecią współpracują, w razie zaniku zasilania zewnętrznego, inwerter musi się wyłączyć w czasie krótszym niż 300ms.

8. Charakterystyka instalacji elektrycznej.

Instalacja elektryczna, zawierająca okablowanie i osprzęt elektryczny zapewniający bezpieczeństwo obsługi instalacji, będzie podzielona na dwie główne sekcje. Sekcja prądu stałego i sekcja prądu

przemiennego, ograniczone inwerterem.

Sekcja prądu stałego budowana jest w oparciu o kable dedykowane do instalacji fotowoltaicznych, odporne na działanie warunków atmosferycznych i promieniowania UV oraz rozdzielnice DC z zabezpieczeniami, ogranicznikami przepięć prądu stałego. Wyposażenie rozdzielni DC musi zawierać:

- Ogranicznik przepięć DC: wymagany prąd udarowy 10/350 μ s \geq 12,5 kA na biegun
- rozłączniki z wkładkami gPV

Sekcja prądu przemiennego budowana będzie w oparciu o klasyczne materiały elektroinstalacyjne, zgodnie ze sztuką inżynierii elektrycznej. W skład sekcji wejdą kable energetyczne oraz rozdzielnice AC z zabezpieczeniami nadmiarowo prądowymi, różnicowoprądowymi, ogranicznikami przepięć prądu przemiennego. Wyposażenie rozdzielni AC musi zawierać:

- Wyłącznik różnicowy 40A/100mA/typ A 4P;
- Wyłącznik nadprądowy C63 4P/10kA;
- Ogranicznik przepięć AC wymagany prąd udarowy 10/350 μ s \geq 12,5 kA na biegun

Okablowanie DC inwerterów

Połączenia poszczególnych paneli w łańcuchy należy wykonywać kablami, w które wyposażone są panele fotowoltaiczne przy użyciu złączek w standardzie panelu. Połączony łańcuch składający się z paneli należy łączyć z falownikiem stosując specjalistyczne kable solarne UV o przekroju minimum 6 mm². Kable solarne prądu stałego (DC) należy układać tak, aby dodatki i ujemny zakreślały możliwie najmniejszą powierzchnię. Powinny być przymocowane do górnego profilu konstrukcji nośnej opaskami zaciskowymi (PE), aby nie miały kontaktu z powierzchnią pod modułem PV. Podczas układania kabli należy zachować szczególną ostrożność, aby nie uszkodzić izolacji kabla.

Kable DC instalacji fotowoltaicznej prowadzić zgodnie z wytycznymi producenta modułów fotowoltaicznych. Do łączenia kabli DC używać złączek typu MC4 oraz specjalistycznych narzędzi.

Okablowanie prądu stałego DC powinno spełniać minimum poniższe wymogi:

- Napięcie znamionowe: 1000 V DC;
- Pojedyncza wiązka;
- Podwójna izolacja;
- Żyły: wg PN/EN – 60228, miedziane wielodrutowe klasy 5;
- Izolacja: polwinitowa na 90°C;
- Powłoka: polwinitowa odporna na UV;
- Temperatura wg PN – 93/E – 90400:
 - Na powierzchni przewodu: max. 90°C,
 - Po ułożeniu na stałe, praca dopuszczalna w temp. – 30°C do +90°C,
 - Instalacje ruchome, praca dopuszczalna w temp. – 5°C do +90°C;
 - Przekrój min. 6 mm².

Okablowanie AC inwerterów

Okablowanie zmiennoprądowe (AC) pomiędzy inwerterem a rozdzielnicą AC zostanie wykonane z kabli YKYżo 5x25 mm². Pomędzy rozdzielnicą AC a rozdzielnicą RZA połączenie wykonać za pomocą kabla YKYżo 5x25mm², pomiędzy rozdzielnicą RZA a rozdzielnicą główną przepompowni układać kabel YKYżo 5x35mm².

Kabel łączący rozdzielnicę DC z inwerterem, inwerter z rozdzielnicą AC układać w rurach osłonowych odpornych na działanie UV. Kabel łączący rozdzielnicę AC inwertera z rozdzielnicą RZA i rozdzielnicą główną obiektu układać w rurach osłonowych typ DVR-75 na całej długości. Kabel układać linią falistą z zapasem 3% długości wykopu, wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu w rowie o głębokości 80cm. W pobliżu skrzyżowania kabla z instalacjami podziemnymi wykopy prowadzić ręcznie. Nawierzchnie po robotach ziemnych odtworzyć do stanu pierwotnego.

Na płycie fundamentowej przepompowni z tyłu rozdzielni głównej posadowić rozdzielnicę RZA. Z rozdzielni głównej przepompowni wyjąć główny kabel zasilający i wprowadzić go do rozdzielni RZA. Z rozdzielni RZA poprowadzić kabel YKY 5x35mm² zasilający do rozdzielni głównej przepompowni. Kabel pomiędzy rozdzielnicą główną przepompowni a rozdzielnicą RZA i w obrębie płyty fundamentowej układać w rurach osłonowych. Ubytki w płycie fundamentowej po wykonaniu połączeń odtworzyć

9. SYSTEMY ZABEZPIECZEŃ

Instalacja uziemiająca

Uziemieniu ochronnemu podlegają metalowe części, normalnie nieprzewodzące prądu lecz mogące stanowić niebezpieczeństwo porażenia w razie pojawienia się na tych elementach napięcia.

W szczególności należy uziemić:

- konstrukcję rozdzielnic
- konstrukcję wsporcze modułów, inwerterów,
- ramy modułów fotowoltaicznych poprzez konstrukcje wsporcze,
- obudowy inwerterów.

W pobliżu inwertera zlokalizować szyny LPW w obudowie, przyłączając je do projektowanego uziomu wartość rezystancji uziomu nie większa niż 10Ω. Po wykonaniu uziomu należy wykonać pomiar rezystancji uziemienia punktu PEN celem sprawdzenia czy $R < 10\Omega$. W przypadku braku dostatecznej rezystancji należy uziom rozbudować do wymaganej wartości. Uziom wykonać jako prętowy lub prętowo taśmowy na potrzeby przedmiotowej mikroinstalacji.

Rezystancja wykonanego uziomu nie może przekroczyć wartości 10Ω. Kabel ochronny PE wszystkich inwerterów i ramy modułów należy połączyć do tego samego punktu uziemienia. W ten sposób zapewnione zostanie wyrównanie potencjałów i ochrona przed porażeniem prądem.

Ochrona przeciwprzepięciowa

Zastosowano zintegrowaną ochronę przeciwprzepięciową. Planuje się instalację ograniczników typu I+II po stronie stałoprądowej oraz zmiennoprądowej w rozdzielnicach DC i AC. Inwertery i ogniwa fotowoltaiczne ochronić ogranicznikami przepięć dedykowanymi do instalacji PV na napięcie minimalne 1000VDC. Dodatkowo zainstalować ograniczniki przepięć w złączu RZA instalacji fotowoltaicznej zlokalizowanej w pobliżu rozdzielni głównej.

Ochrona odgromowa

Przeprowadzona analiza ryzyka wystąpienia szkód piorunowych (zgodnie z normą PN-EN 62305- 2:2012), wykazała akceptowalne ryzyko wyładowania atmosferycznego bezpośrednio w urządzenia instalacji. W związku z powyższym w celu ochrony od skutków pośredniego wyładowania stosowana będzie ochrona przeciwprzebieciowa. Dodatkowo konstrukcja wsporcza wraz z modułami fotowoltaicznymi połączona zostanie z uziemieniem, połączenie należy wykonać min. w dwóch punktach. Wartość rezystancji uziemienia powinna wynosić $R < 10\Omega$.

10. OPIS TECHNICZNY KONSTRUKCJI

Systemowa, wolnostojąca konstrukcja wsporcza przeznaczona jest do mocowania modułów fotowoltaicznych w układzie wertykalnym, pojedynczy panel w rzędzie. Mocowanie konstrukcji w gruncie odbywa się za pomocą stalowych podpór wbijanych w podłoże. Szkieletowa konstrukcja z profili metalowych umożliwia montaż jednego rzędu paneli fotowoltaicznych nachylonych do podłoża pod kątem 25° - 30° . Elementy konstrukcji wykonane są ze stali w powłoce galwanicznej „Magnelis” lub równoważnej.

Na etapie wykonawstwa, przed montażem konstrukcji wsporczej należy przeprowadzić badania geologiczne gruntu. Głębokość osadzania podpór w podłożu dobierana jest w zależności od wyników badania podłoża, minimalna głębokość 1,5m. Zachować szczególną ostrożność przy wbijaniu podpór, w przypadku zbliżenia z infrastrukturą podziemną wykonać wykopy ręcznie.

Rys. 1 Szkielet konstrukcji wsporczej



Tabela 3 Parametry konstrukcji wsporczej

Parametr	Wa
układ paneli	Vertikalny
kąt nachylenia modułów	25°- 30°
ilość rzędów modułów	1rz
obciążenia śniegiem	IV
obciążenia wiatrem	I
grubość profili wbijanych w ziemię	min. 3 mm

11. OGRODZENIE TERENU

W celu zabezpieczenia instalacji fotowoltaicznej przed dostępem osób trzecich projektuje się budowę ogrodzenia wokół instalacji fotowoltaicznej o wysokości nie mniejszej niż 1.7 m z paneli ogrodzeniowych typ 3D, z drutu min fi 4 mm. Całkowita długość ogrodzenia 100m. W ogrodzeniu należy przewidzieć furtkę wejściową o szerokości min 0,9m.

12. OŚWIETLENIE TERENU

W celu zabezpieczenia instalacji fotowoltaicznej projektuje się posadowienie jednego słupa oświetlenia zewnętrznego zgodnie z pozycje określona na PZT. Zastosować należy słup o wysokości 7m stalowy ocynkowany o przekroju okrągłym posadowiony na fundamencie prefabrykowanym z wysięgnikiem typu T. Na słupie zainstalować jeden naświetlacz o rozsyle asymetrycznym typu LED o mocy min 50W. We wnęce słupowej zainstalować złącze słupowe typu IZK z wkładka 4A, od złącza słupowego do oprawy prowadzić przewód YKY 3x1,5mm². Słup zasilić z projektowanej rozdzielni oświetleniowej. Zasilanie rozdzielni oświetleniowej przewidzieć z rozdzielni AC instalacji fotowoltaicznej. Miejsce posadowienia rozdzielni oświetleniowej – na konstrukcji pod panelami fotowoltaicznymi w pobliżu rozdzielni AC. Z rozdzielni oświetleniowej wyprowadzić obwód do projektowanego słupa przewodem YKY 3x6 mm². Przewód prowadzić w rurze osłonowej DVR 50mm na całość długości kabla. Kabel układać w rowie kablowym na głębokości nie mniejszej niż 80cm.

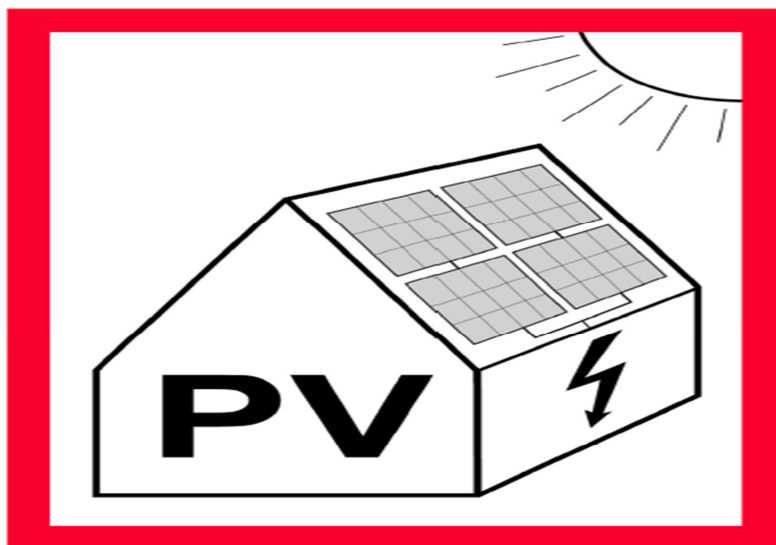
13. WARUNKI OCHRONA PRZECIWPÓŻAROWA

Bezpieczeństwa systemu PV po stronie DC zostanie zapewnione poprzez izolację roboczą przewodów i rozłączniki w wkładkach topikowymi. Ponad to do połączeń po stronie DC stosować wyłącznie szybkozłączki (np. złączki MC4) tego samego typu i producenta. Ze względów bezpieczeństwa należy minimalizować w instalacji ilość połączeń DC. Trasy przewodów DC prowadzić, w rurach osłonowych (eliminując wszelkie ostre krawędzie). Przewody (kable), powinny zostać zabezpieczone przed drganiami, przesunięciami i tarciami o inne elementy konstrukcji. Po stronie DC używać wyłącznie kabli o wzmocnionej izolacji i odpornych na działanie UV jednożyłowe o przekroju nie mniejszym niż 6 mm² i napięciu minimalnym U=1,0 kV. Po stronie DC stosować rozłączniki bezpiecznikowy na każdej żyły przewodów DC z oznaczeniem pozycji Wł/Wył i oznaczeniem obudowy skrzynki rozdzielczej po stronie DC „Niebezpieczeństwo – zawiera części pod napięciem w ciągu dnia”.

Po wykonaniu instalacji oznakować obiektu znakiem bezpieczeństwa wg normy PN-EN 60364-7-712 informującym o obecności w obiekcie instalacji fotowoltaicznej: naklejka z wizerunkiem modułów

PV powinna być umieszczona:

1. w miejscu przyłączenia instalacji PV,
2. przy liczniku oraz przy głównym wyłączniku zasilania.



Trasy kablowe powinny zostać odpowiednio oznakowane „Niebezpieczeństwo – wysokie napięcie DC w ciągu dnia obecne po wyłączeniu instalacji”. Użytkownik obiektu zapewni w obiekcie gaśnicę proszkową zlokalizowaną w pobliżu falownika PV.

Instalacja fotowoltaiczna jest zabezpieczona przed pracą wyspową tj. w momencie odłączenia zasilania w obiekcie wyłącznikiem głównym zainstalowanym w rozdzielni głównej lub przy braku zasilania (planowe przerwy w dostawie prądu) falownik automatycznie się wyłącza i jednocześnie zostaje obniżone napięcie po stronie DC do napięcia bezpiecznego tj. poniżej 60 VDC. Falownik i rozdzielnie DC/AC usytuować na konstrukcji wsporczej paneli fotowoltaicznych.

Informacja o przygotowaniu obiektu budowlanego i terenu do prowadzenia działań ratowniczo-gaśniczych – projektowana instalacji fotowoltaiczna nie zmienia warunków prowadzenia działań ratowniczo-gaśniczych a w szczególności nie ogranicza dróg pożarowych nie zmienia zaopatrzenia w wodę do zewnętrznego gaszenia pożaru.

Warunki budowlane

- 1) Instalacja montowana na gruncie w odległości 30m od rozdzielni głównej i instalacji przepompowni.
- 2) Przyłączenie instalacji fotowoltaicznej – na obiekcie
- 3) Rodzaj budynku i kalifikacja pożarowa – budowla przemysłowa , zakwalifikowany do kategorii zagrożenia ludzi – ZL III,
- 4) Liczba kondygnacji – nie dotyczy
- 5) Rodzaj, konstrukcja dachu i pokrycie – nie dotyczy
- 6) Wymiar pojedynczego modułu /liczba modułów - 2230x1134x35mm / 33szt
- 7) Konstrukcja wsporcza – naziemna jednopodporowa

Panele fotowoltaiczne będą przymocowane do konstrukcji wsporczej na gruncie. Konstrukcja

wsporcza dla paneli fotowoltaicznych posiada następujące parametry:

- dedykowana do miejsca montażu (montaż na gruncie pod kontem 25-30 stopni),
- wykonana ze stali nierdzewnej i aluminium
- sposób montażu zgodny z wytycznymi producenta konstrukcji.

Lokalizacja i rodzaj falownika (inwertera).

Falownik zostanie zainstalowany pod panelami na konstrukcji wsporczej.

Minimalizacja zagrożeń.

- 1) W pokryciach dachowych spełniających warunki ochrony przeciwpożarowej o wymaganej klasie odporności ogniowej (EI), należy zapewnić zachowanie wymaganych warunków przy montaż modułów PV, - nie dotyczy
- 2) Przejścia instalacyjne w ścianach i stropach pomieszczeń zamkniętych, dla których wymagana klasa odporności ogniowej jest nie mniejsza niż EI60 lub REI60, a niebędące elementami oddzielen przeciwpożarowych, powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) ścian i stropów tego pomieszczenia – nie dotyczy
- 3) Ochrona odgromowa i uziemienie powinny być realizowane w następujący sposób:

Przewiduje się zastosowanie połączeń wyrównawczych z użyciem LgY16mm²; Należy w szczególności uziemić:

- konstrukcję rozdzielnic
- konstrukcję wsporcze modułów, inwertera,
- ramy modułów fotowoltaicznych poprzez konstrukcje wsporcze
- obudowę inwertera.

Działania prewencyjne.

- 1) Oznaczenie instalacji – instalacja zostanie oznaczona naklejkami : PV (na zewnątrz budynku), główny wyłącznik AC, urządzenie elektryczne pod napięciem, rozdzielnica PV-AC, rozdzielnica PV-DC,
- 2) Inwestor zostanie poinstruowany o konieczności aktualizacji Instrukcji Bezpieczeństwa Przeciwpożarowego (IBP) obiektu. Instrukcja powinna zawierać schemat elektryczny instalacji fotowoltaicznej. (uwaga: dla budynków mieszkalnych jednorodzinnych nie jest wymagana IBP).

Zalecenia dodatkowe;

- 1) Codzienny automatyczny monitoring stanu izolacji DC; przed uruchomieniem falownika sprawdza stan izolacji po stronie DC.
- 2) Monitoring systemu fotowoltaicznego – właściciel systemu fotowoltaicznego, powinien monitorować swój system tak, aby cały czas mieć podgląd na swój produkt. System monitorowania zapewnia przegląd działania systemu i ostrzega użytkownika, jeżeli występuje jakaś nieprawidłowość.

Informacje dotyczące o przygotowaniu obiektu budowlanego i terenu do działań ratowniczo-gaśniczych.

- 1) Rozdzielnia główna wyposażony zostanie w wyłącznik prądowy PPOŻ.
- 2) W rozdzielni głównej zostanie zamieszczony schemat urządzenia fotowoltaicznego.

14. Zestawienie podstawowych elementów instalacji

Lp.	Wyszczególnienie	Typ	ilość
1	Moduł fotowoltaiczny PV 520Wp	Monokrystaliczny	33
2	Trójfazowy Inwerter sieciowy	17,0 kW	1
3	Rozdzielnica DC z wyposażeniem	Min. 32 modułowa	1
4	Rozdzielnica AC z wyposażeniem	Min. 32 modułowa	1
5	Rozdzielnica RZA	Min. 24 modułowa	1
6	Przewód solarny [m]	6 mm ²	45
7	Przewód AC [m]	YKYżo 5x25 mm ²	48
8	Przewód AC[m]	YKYżo 5x35 mm ²	4
9	Instalacja uziemiająca	komplet	1
10	Elementy montażowe, rury i kanały instalacyjne, uchwyty	komplet	1
11	Konstrukcje mocujące	komplet	1
12	Rozdzielnica oświetleniowa	Min. 24 modułowa	1
13	Słup oświetleniowy stalowy wys. Min 7m	Szt.	1
14	Naświetlacz asymetryczny min 50W	Szt.	1
15	Złącze słupowe typ IZK	komplet	1
16	Przewód YKY 3 x 1,5	YKY 3 x 1,5	8
17	Ogrodzenie panelowe	m	100

15. Analiza oddziaływania na środowisko

Przedmiotowa instalacja zlokalizowana będzie na gruncie, powierzchnia zabudowy przeznaczona pod instalację jest mniejsza niż 0,5 ha. Urządzenia instalacji będą zlokalizowane w m. Kolno na działce nr 2202; obręb Kolno powierzchnia zabudowy będzie nie większa niż 230 m²

Instalacja i eksploatacja paneli fotowoltaicznych nie będzie powodowała przekroczeń dopuszczalnych standardów środowiska (praca instalacji jest bezgłośna, bezwibracyjna, nie generuje żadnych skutków ubocznych) oraz nie będzie negatywnie oddziaływała na występującą z sąsiedztwie przedsięwzięcia zabudowę mieszkalną.

Inwestycja instalacji paneli fotowoltaicznych zlokalizowana na dz. Nr 2202 nie jest zaliczana do rodzaju przedsięwzięć mogących zawsze znacząco oddziaływać na środowisko oraz przedsięwzięć mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko zgodnie z ROZPORZĄDZENIE RADY MINISTRÓW z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. z 2013 r. poz. 1235, z późn. zm.)

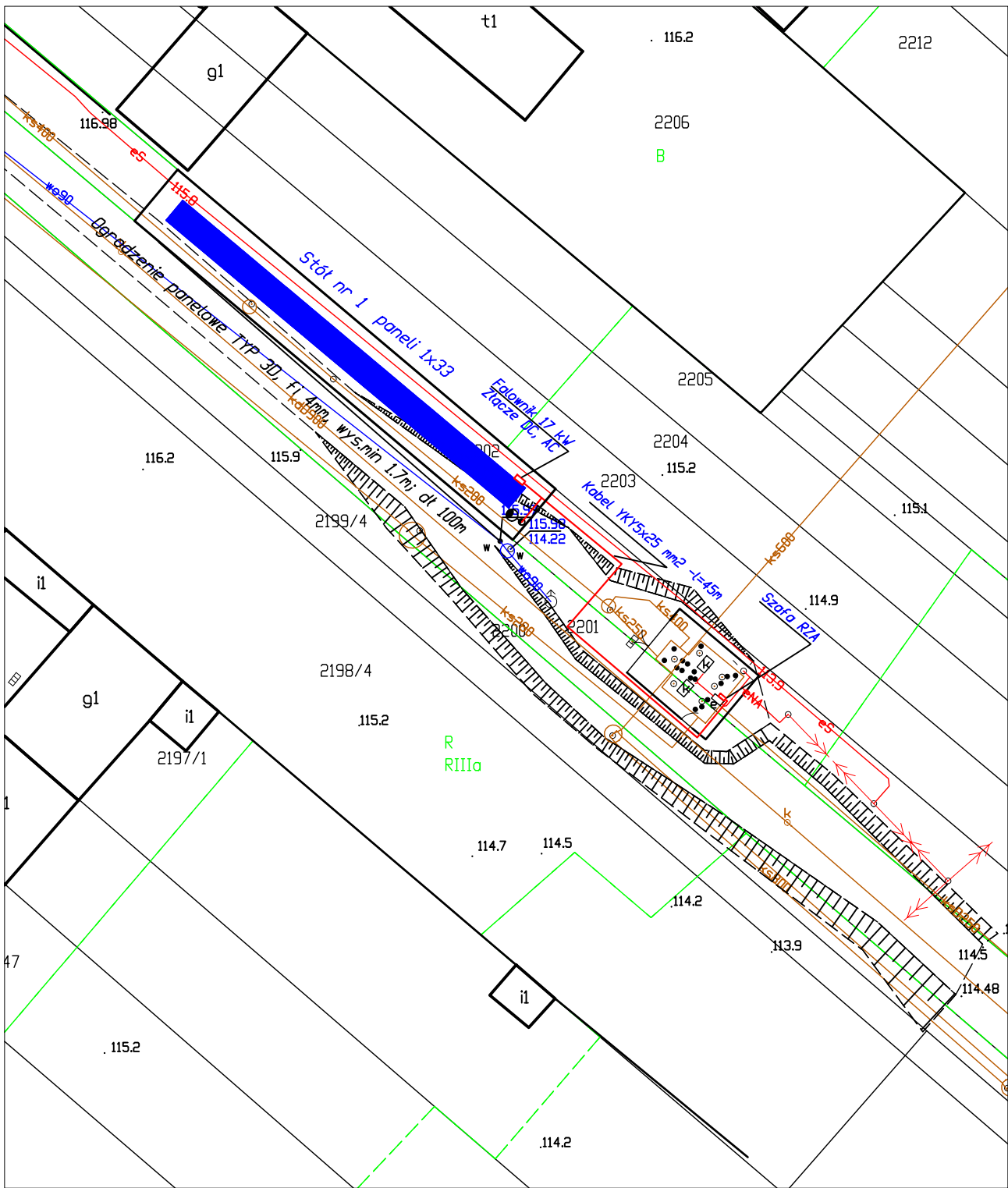
W związku z instalacją paneli mikro-instalacji fotowoltaicznej o mocy 17,16 kWp wystąpi produkcja energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii (energii słonecznej) w wysokości 17,53 kWh/rok.

Tabela 4 Obliczenia instalacji OZE

Przepompownia Ścieków w Kolnie, dz nr 2202, 18-500 Kolno ul. Mickiewicza	
25,0	Moc przyłączeniowa obiektu [kW]
17,16	Moc mikro-instalacji fotowoltaicznej [kWp]
520	Jednostkowa moc Paneli fotowoltaicznych [W]
33	liczba paneli fotowoltaicznych instalacji
1000	oczekiwana wydajność instalacji [kWh/kWp] Uwaga: produkcja jest uzależniona od orientacji instalacji i kąta nachylenia paneli fotowoltaicznych
17,53	produkcja roczna energii elektrycznej z mikro-instalacji fotowoltaicznej [MWh]
84,14	Produkcja energii z mikroinstalacji w okresie trwałości projektu tj. 5 lat [MWh]. Współczynnik utraty mocy ogniów 0,5% rocznie
58,73	Redukcja emisji CO ₂ , mierzona ekwiwalentem CO ₂ , która nie zostanie wyemitowana do atmosfery [Mg CO ₂ /rok] (współczynnik emisyjności przyjęto na poziomie 0,698 Mg CO ₂ /MWh dla dodatkowej produkcji energii elektrycznej z OZE)

16. Spis Załączników

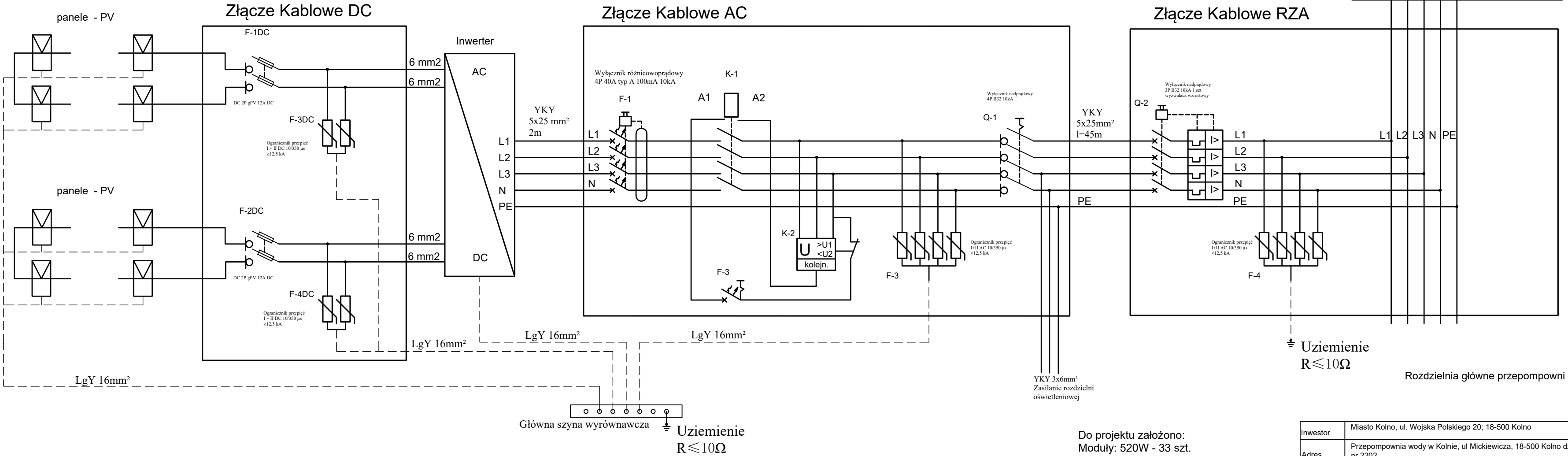
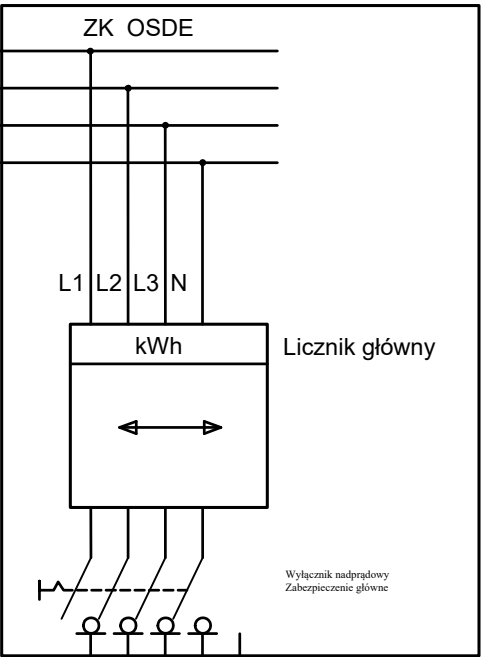
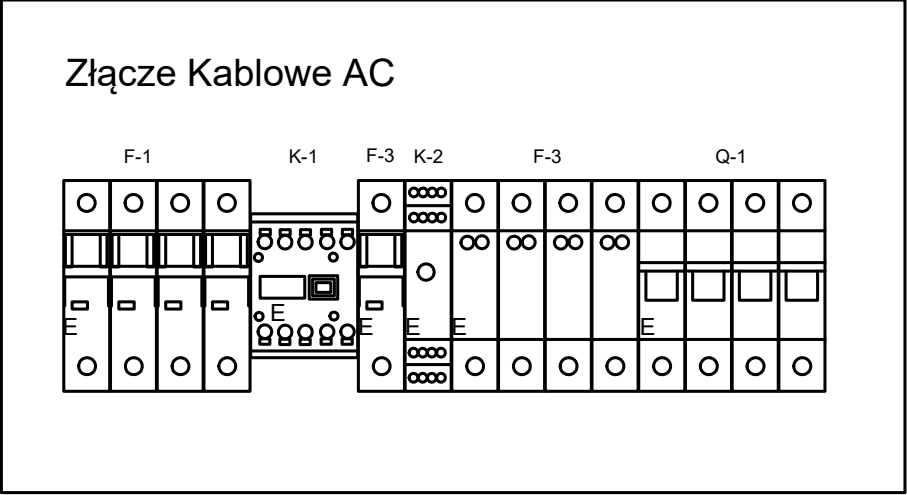
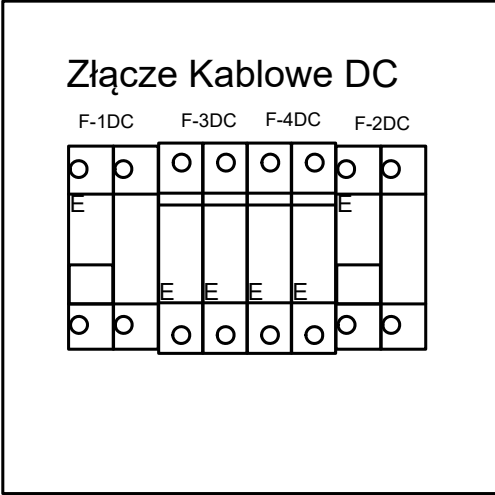
1. Projekt zagospodarowania terenu
2. Schemat elektryczny instalacji fotowoltaicznej
3. Schemat elektryczny instalacji oświetlenia
4. Symulacja produkcji energii z instalacji fotowoltaicznej
5. Karty katalogowe głównych elementów instalacji



LEGENDA

- Linia kablowa AC
- Stół paneli fotowolt. - konstrukcja
jednopozioma, 1 rzędowa w
układzie horyzontalnym, kąt
nachylenia 25-30 st

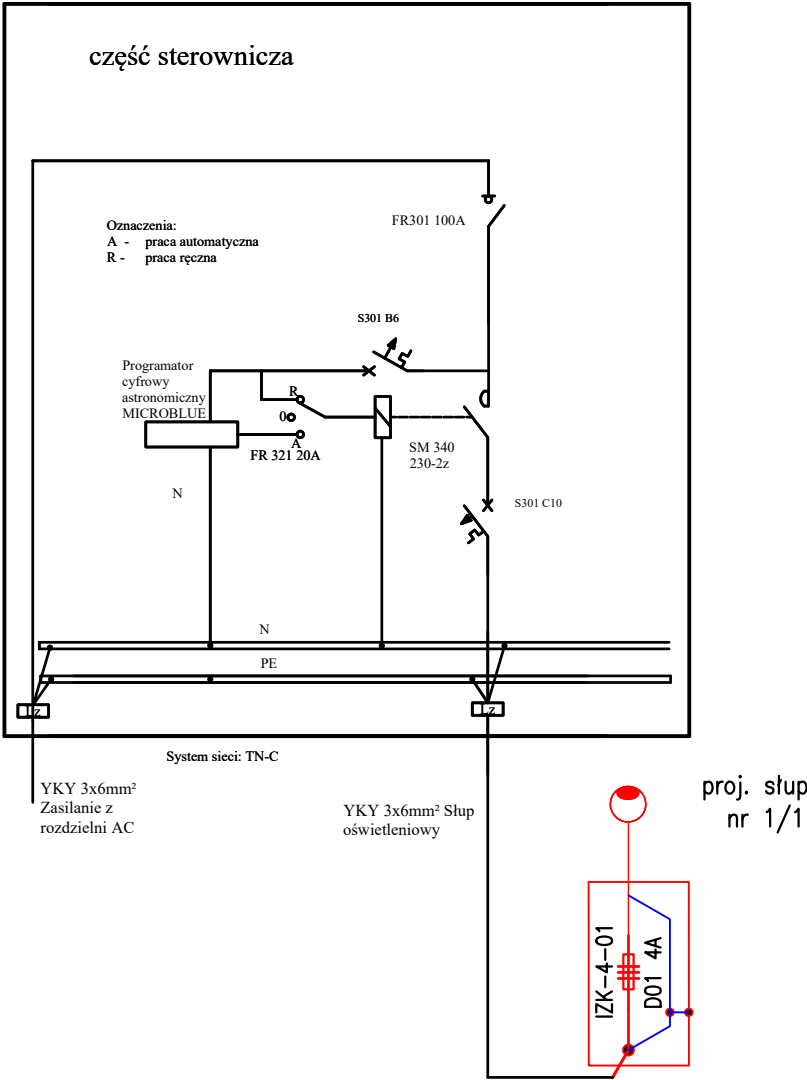
Inwestor	Miasto Kolno, ul. Wojska Polskiego 20; 18-500 Kolno				
Adres	Przepompownia wody w Kolnie, ul Mickiewicza, 18-500 Kolno dz nr 2202				
Obiekt	Instalacja fotowoltaiczna o mocy 17,16 kWp				Skala
Nazwa rys.	Schemat rozm. tras kablowych, inwertera i złącz DC AC				1:500
	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis	Data	Nr Rys.
Projektant	Jarosław Nasuta	PDL/0038/P00E/05		16.01.2023	2



Do projektu założono:
Moduły: 520W - 33 szt.
P = 17,16 kWp DC
Inwerter: 17,0 kW AC
Optymalizatory mocy: 33 szt.

Inwestor	Miasto Kolno, ul. Wojska Polskiego 20; 18-500 Kolno				
Adres	Przepompownia wody w Kolnie, ul Mickiewicza, 18-500 Kolno dz nr 2202				
Obiekt	Instalacja fotowoltaiczna o mocy 17,16 kWp				Skala
Nazwa rys.	Schemat elektryczny				-----
Projektant	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis	Data	Nr Rys.
	Jarosław Nasuta	PDL/0038/POOE/05		07.04.2023	1

Proj. rozdzielnia oświetleniowa 1-fazowa na konstrukcji paneli



Inwestor	Miasto Kolno, ul. Wojska Polskiego 20; 18-500 Kolno			
Adres	Przepompownia wody w Kolnie, ul Mickiewicza, 18-500 Kolno dz nr 2202			
Obiekt	Oświetlenie zewnętrzne			Skala
Nazwa rys.	Schemat rozdzielni i zasilania oświetlenia zewnętrznego			-----
Projektant	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis	Data
Jarosław Nasuta	PDL/0038/P00E/05	07.04.2023	2	

PRZEPOMPOWANIA KOLNO UL MICKIEWICZA

Mickiewicza 21, Kolno, 18-500, Poland | 25 kwi 2023



PODSUMOWANIE SYSTEMU



33 Moduły PV



1 Falownik

PODSUMOWANIE SYMULACJI



Zainstalowana Moc DC
17,16 kWp



Maksymalna Osiągalna Moc
AC
16,82 kW



Roczna Produkcja Energii
17,53 MWh



Redukcja Emisji CO2
13,55 t



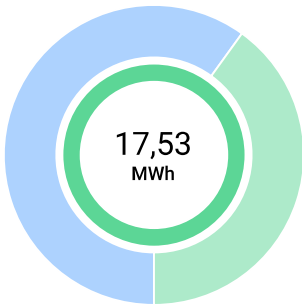
Ekwiwalent Posadzonych
Drzew
622

PODSUMOWANIE SYSTEMU

Całkowita produkcja - 100 %
17,53 MWh

Pobór własny - 60 %
10,52 MWh

Eksport - 40 %
7,01 MWh

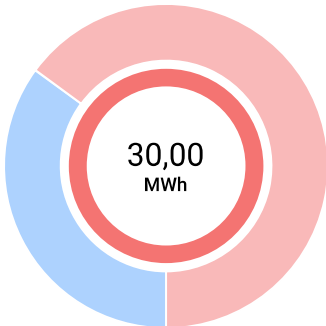


POBÓR

Całkowite zużycie - 100 %
30,00 MWh

Pobór własny - 35 %
10,52 MWh

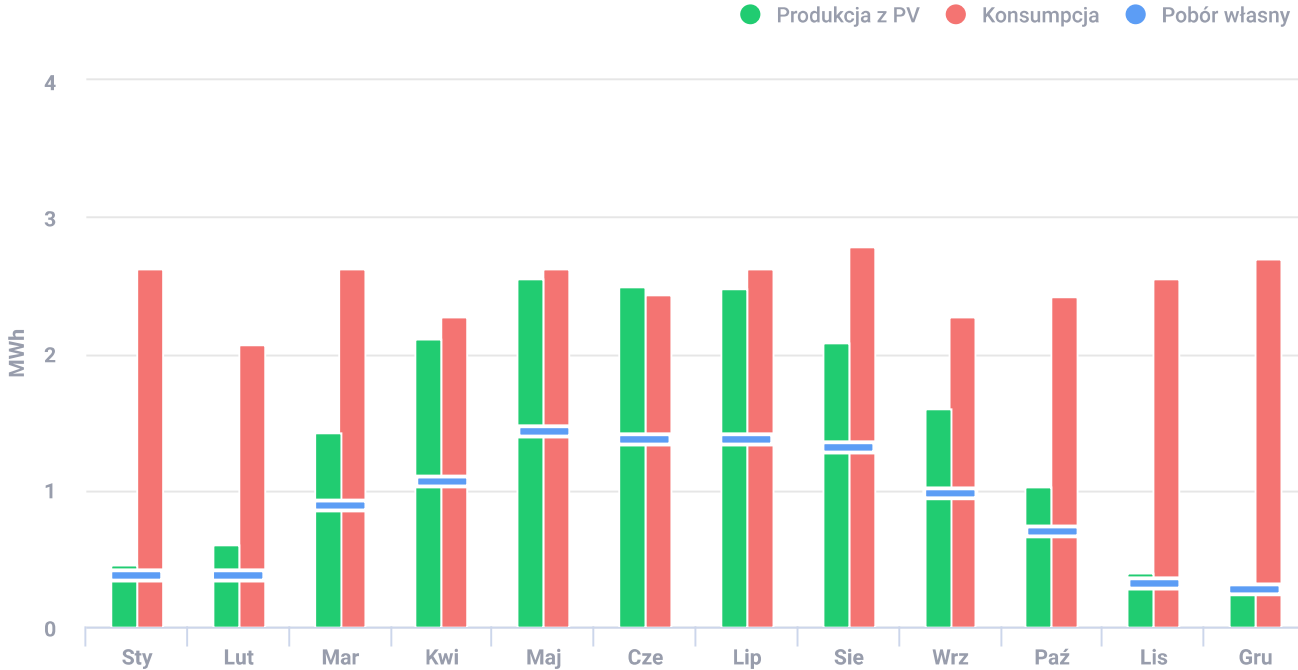
Import - 65 %
19,48 MWh



PRZEPOMPOPWANIA KOLNO UL MICKIEWICZA

Mickiewicza 21, Kolno, 18-500, Poland | 25 kwi 2023

SZACOWANA ENERGIA MIESIĘCZNIE



Całkowita obciążona energia: 0%

MODUŁY PV

# Moduł	Model	Szczytowa wartość mocy	Typ montażu	Orientacja	Azymut	Nachylenie
33	520 Wp	17,2 kWp			221°	30°
Całkowity: 33		17,2 kWp				

LISTA MATERIAŁÓW (BOM)

Pozycja	Numer części	Ilość	Cena (zł)	Razem (zł)
	17 KW	1		
	520 Wp	33		

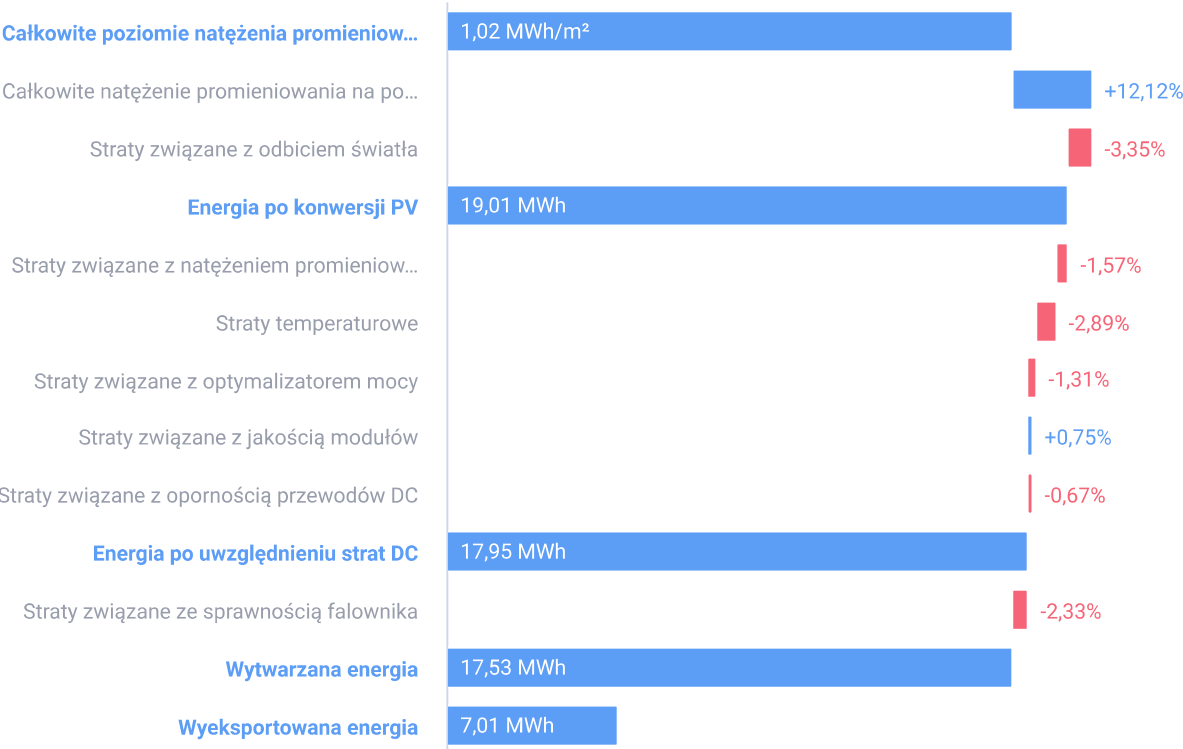
PRZEPOMPOPWANIA KOLNO UL MICKIEWICZA

Mickiewicza 21, Kolno, 18-500, Poland | 25 kwi 2023

PROJEKT ELEKTRYCZNY

Falowniki i magazyny energii	Łańcuchy na falownik	Moduły PV na łańcuch
 1 x 17 KW 16.82kW 99%	0 1 x łańcuch	 16
	0 1 x łańcuch	 17

DIAGRAM STRAT SYSTEMU




PRZEPOMPOPWANIA KOLNO UL MICKIEWICZA

Mickiewicza 21, Kolno, 18-500, Poland | 25 kwi 2023

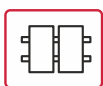
PARAMETRY SYMULACJI

LOKALIZACJA I SIEĆ

Strefa czasowa	CEST (Warsaw)
Stacja pogodowa	Białystok (86,14 km stąd)
Wysokość geograficzna stacji	130 m
Źródło danych stacji	Meteonorm 7.1
Sieć	400V L-L, 230V L-N

WSPÓŁCZYNNIKI STRAT

Pobliskie zacienienie	Włącz
Albedo	0,20
Zabrudzenia i śnieg	0%
Modyfikator kąta padania (IAM)	0,05
Współczynnik strat cieplnych Uc (stałe) Montaż zintegrowany	20
Współczynnik strat cieplnych Uc (stałe) Montaż z nachyleniem 29	
Współczynnik strat LID	0%
Niedostępność systemu	0%



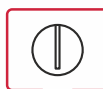
Układ modułów:
Pionowy jednorzędowy



Kąt nachylenia:
30°



Technologia PV:
Każdy moduł



Montaż:
Wbijana w grunt

Specyfikacja:

Materiał:	Stal konstrukcyjna S350 o podwyższonej wytrzymałości
Powłoka antykorozyjna:	Magnelis ®
Gwarancja na konstrukcję i powłokę:	15 lat
Technologia:	Dostosowana do montażu każdego modułu PV
Zastosowanie:	Farmy oraz mikro instalacje
Normy konstrukcyjne:	PN-EN 1990 i PN-EN 1993

Profile:

Słup: C100x60mm	Rygiel: C100x48mm
Płatew: C100x48mm	Zastrzał: C75x48mm
Elementy łączne: A2- 70	Klema: Srebrna lub czarna ALU EN AW- 6063

Opcje dodatkowe:

Mocowanie falownika	Montaż do podłoża betonowego
Dodatkowe stężenia	
Kąt nachylenia od 25° do 35°	