

PRO-LUKS

PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWO – USŁUGOWO - HANDLOWE *Kulczak Ryszard*

ul. Spółdzielcza 54/6, 57 - 300 KŁODZKO NIP: 883-102-50-30, REGON: 891066925

Mobile +48-601-158-670, e-mail: ryszard.kulczak@gmail.com

INWESTOR	Starostwo Powiatowe w Kłodzku ul. Okrzei 1 57 – 300 Kłodzko
OBIEKT	Budowa mikroinstalacji fotowoltaicznej w Domu Pomocy Społecznej w Bystrzycy Kłodzkiej
KATEGORIA OBIEKTU	IX
TEMAT OPRACOWANIA	Budowa mikroinstalacji fotowoltaicznej w Domu Pomocy Społecznej w Bystrzycy Kłodzkiej
STADIUM	Projekt Budowlany
BRANŻA	Elektryczna
TEREN INWESTYCJI	Działka Nr 24, AM1 Obręb 0005 Stara Bystrzyca Jednostka ewidencyjna 020806_4 Bystrzyca Kłodzka - miasto

Na podstawie Inż. 20 ust.4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – *Prawo budowlane* (tekst jednolity Dz. U. z 22.11.2019r, z późn. Zmianami) OŚWIADCZAMY, że niniejszy projekt budowlany został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

	Imię i Nazwisko	Uprawnienia	Podpis
Projektant	mgr inż. Ryszard Kulczak Uprawnienia do projektowania i kierowania robotami budowlanymi w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń	NBGP.V-7342/3/79/98	

Kłodzko Sierpień 2020 r.

SPIS TREŚCI

Budowa mikroinstalacji fotowoltaicznej w Domu Pomocy Społecznej w Bystrzycy Kłodzkiej

1. Spis zawartości.....	2,
2. Opis techniczny.....	3,
3. Informacja BIOZ.....	8,
4. Raport Techniczny.....	10,
5. Załączniki.....	30,
6. Rysunki.....	37

1. Spis zawartości

Załączniki

L.p.	Tytuł	Nr dokumentu	Data
1.	Zaświadczenie budowlane Projektanta	DOŚ/IE/2171/01 NBGP.V-7342/3/79/98	2020 1998.12.14
2.	Odpowiedzi na Wytyczne Projektowe - ARES 3.1A		
3.	Uzgodnienie z Rzecznikiem ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych		

Część rysunkowa

L.p.	Nr rys.	Tytuł	Skala
1.	IE-01	Projekt zagospodarowania działki. Budowa mikroinstalacji fotowoltaicznej PV	1:500
2.	IE-02	Schemat budowy mikroinstalacji fotowoltaicznej PV	-
3.	IE-03	Podłączenie mikroinstalacji fotowoltaicznej PV w rozdzielnicy głównej RGnN	-
4.	IE-04	Rzut Parteru. Wprowadzenie kabla mikroinstalacji PV do budynku	1:100

2. OPIS TECHNICZNY

2.1 INFORMACJE OGÓLNE

2.1.1 Temat zadania inwestycyjnego

Budowa mikroinstalacji fotowoltaicznej w Domu Opieki Społecznej w Bystrzycy Kłodzkiej

2.1.2 Inwestor

Starostwo Powiatowe w Kłodzku
ul. Okrzei 1
57 – 300 Kłodzko

2.1.3 Teren inwestycji

Działka Nr 24, AM1
Obręb 0005 Stara Bystrzyca
Jednostka ewidencyjna 020806_4, Bystrzyca Kłodzka - miasto

2.1.4 Branża

Instalacje elektryczne

2.1.5 Zakres opracowania

Dokumentacja projektowa instalacji elektrycznych obejmuje następujący zakres inwestycji:

- a. Budowa zewnętrznego generatora fotowoltaicznego na gruncie, na terenie Inwestora wraz z budową aparatury systemu fotowoltaicznego
- b. Budowa linii kablowej nN z inwertera mikroinstalacji PV do rozdzielnic głównej RGnN budynku DPS

2.1.6 Podstawa opracowania

- a. Zlecenie Inwestora,
- b. Obowiązujące przepisy i normy.

2.2 OPIS TECHNICZNY – CZĘŚĆ SZCZEGÓŁOWA

2.2.1 Zasilanie obiektu w energię elektryczną z sieci Dostawcy energii

Istniejące instalacje elektryczne w budynku Domu Pomocy Społecznej w Bystrzycy Kłodzkiej zasilane są prądem przemiennym, 3-fazowym, na napięcie 3x230V/400V/50Hz, w układzie sieci TN – C - S z istniejącej sieci elektroenergetycznej Dostawcy energii Tauron Dystrybucja S.A., poprzez wbudowany w ścianę holu głównego budynku zestaw ZK+TL (złącze kablowe z półpośrednim, rozliczeniowym układem pomiarowym).

Miejszem dostarczenia energii elektrycznej i granicą eksploatacji między Dostawcą energii i Podmiotem Przyłączanym są zaciski prądowe na zaciskach prądowych zabezpieczenia przeciążeniowego w kierunku instalacji Odbiorcy na zaciskach odpływowych przekładników prądowych w szafie TL układu pomiarowego.

Moc przyłączeniowa wynosi $P_p=40,0\text{kW}$, napięcie zasilania $U_n=3\times 230\text{V}/400\text{V}$, zabezpieczenie przeciążeniowe przedlicznikowe $I_b = 3\times G80\text{A}$.

Z zestawu ZK+TL wyprowadzona jest wewnętrzna kablowa linia zasilająca Włz, która następnie jest wprowadzona do Przeciwpowozarowego Wyłącznika Prądu (PWP) zainstalowanego w rozdzielnicy głównej RGnN, zabudowanej we wnęce ściany holu wejściowego do budynku.

2.2.2 Rozliczeniowy układ pomiarowy

Rozliczeniowy półpośredni układ pomiarowy energii elektrycznej do rozliczeń pomiędzy Dostawcą energii i Inwestorem zainstalowany jest w zestawie ZK+TL Dostawcy energii (Tauron Dystrybucja S.A.), zlokalizowanym w ścianie holu głównego za drzwiami wejściowymi do budynku.

W polu pomiarowym konieczna będzie wymiana istniejącego licznika na licznik dwukierunkowy energii elektrycznej, mierzący energię elektryczną pobieraną z sieci Tauron i mierzący nadwyżkę energii elektrycznej, produkowanej przez istniejący system fotowoltaiczny PV i oddawanej do sieci Tauron.

Wymiana licznika będzie przedmiotem inwestycji Dostawcy energii.

2.2.3 Przeciwpowozarowy Wyłącznik Prądu

Obiekt wyposażony jest w Przeciwpowozarowy Wyłącznik Prądu. Funkcję tę pełni rozłącznik kompaktowy DPX-I 125A 3P, zainstalowany w polu zasilającym w rozdzielnicy głównej RGnN, zabudowanej we wnęce w ścianie holu głównego, przy głównym wejściu do budynku.

Przycisk wyzwalający PWP zlokalizowany jest w sąsiedztwie rozdzielnicy RGnN, naściennie, w obudowie, za drzwiami wejściowymi.

2.2.4 Rozdzielnica RGnN

Rozdzielnica główna RGnN 1kV/3x230V/400V/50Hz/160A/6kA wykonana jest w oparciu o system szaf do wbudowania, w obudowach metalowych, do zabudowy aparatury kompaktowej i modułowej na szyny TH35, TH60, stopień ochrony IP40. Pole zasilające wyposażone jest w rozłącznik instalacyjny 100A 3P.

Pola odpływowe wyposażone są w wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowoprądowe 0,03A, wyłączniki instalacyjne o charakterystyce B i C, aparaturę wykonawczą i sterowniczą.

W rozdzielnicy RGnN konieczne będzie przygotowanie i wyposażenie pola zasilającego dla mikroinstalacji PV, wyposażonego w rozłącznik instalacyjny 100A 3P, przeznaczone do wpięcia kablowej linii zasilającej K.PV projektowanej mikroinstalacji fotowoltaicznej PV.

Uwaga

Przed przystąpieniem do realizacji inwestycji związanej z budową mikroinstalacji fotowoltaicznej należy przebudować istniejący Przeciwpowozarowy Wyłącznik Prądu poprzez wyniesienie go na zewnątrz budynku, lub poprzez zabudowę wyłącznika w obudowie EI 60 w sąsiedztwie rozdzielnicy głównej RGnN, lub poprzez zapewnienie istniejącej obudowie rozdzielnicy poziomu ochrony EI 60.

Przebudowa wyłącznika PWP nie jest przedmiotem niniejszego opracowania i powinna być ujęta w odrębnej dokumentacji projektowej.

2.2.5 Zabezpieczenie od strony instalacji PV

Przed rozłącznikiem wpinającym instalację PV na szyny rozdzielnicy RGnN zabudowana ma być w obudowie wnękowej małowagarytowa podstawa bezpiecznikowa z wkładkami bezpiecznikowymi 3xG 63A 3P o wymiarach 22 x 58.

2.2.6 Ochrona przetężeniowa i przeciwporażeniowa

Ochrona dodatkowa od porażenia elektrycznych w instalacji odbiorczej obiektu zapewniona jest poprzez system samoczynnego wyłączania zasilania oraz miejscowych połączeń wyrównawczych. System samoczynnego wyłączania zasilania zrealizowany jest poprzez zastosowanie zabezpieczeń obwodów elektrycznych wyłącznikami instalacyjnymi, oraz wyłącznikami przeciwporażeniowymi różnicowo-prądowymi. Wszystkie instalacje elektryczne w obiekcie wykonane są w układzie sieci TN-S, z wydzielonymi żyłami neutralnymi N i ochronnymi PE.

Kable elektryczne, prowadzące z poszczególnych grup istniejących i projektowanych szeregowo – równoległych ogniw fotowoltaicznych zabezpieczone są i będą po stronie DC odpowiednimi wyłącznikami instalacyjnymi, zamontowanymi w rozdzielnicach DC, a kabel K.PV prowadzący z rozdzielnic inwertera po stronie AC w kierunku rozdzielnic głównej budynku RGnN zabezpieczony będzie małogabarytowym rozłącznikiem z bezpiecznikami 3xG 80A 3P.

2.2.7 Ochrona przeciwprzepięciowa

Podstawową ochronę od przepięć elektrycznych, powstałych wskutek bezpośredniego wyładowania atmosferycznego w budynek stanowi istniejąca instalacja odgromowa obiektu i istniejące połączenia wyrównawcze.

W rozdzielnicach elektrycznej RGnN dodatkowa ochrona przeciwprzepięciowa realizowana jest poprzez zastosowanie: ograniczników przepięć – poziom T1+T2, poziom ochrony 1,2kV/5kA, 15kA, 8/20μs.

Projektowana mikroinstalacja fotowoltaiczna PV2 wyposażona będzie w odpowiednie aparaty ochrony przeciwprzepięciowej dla systemów PV.

2.2.8 Ochrona odgromowa mikroinstalacji PV

Instalacja uziemienia

Uziom liniowy należy wykonać z bednarki stalowej Fe 30x4 mm² układanej w płaszczyźnie pionowej, na głębokości min. 0,6m, od poziomu terenu. Z uziomem należy połączyć maszty odgromowe, szyny PE w szafkach energetycznych, metalowe konstrukcje systemu fotowoltaicznego, bednarkę układaną razem z linią kablową K.PV z rozdzielnic RPV do budynku.

Wszystkie połączenia w ziemi należy wykonać, jako spawane, z zapewnieniem ochrony przeciwkorozyjnej.

Ochrona odgromowa

Ochrona odgromowa wykonana ma być w klasie ochronności LPS: IV.

Mikroinstalację fotowoltaiczną PV, należy chronić masztami odgromowymi o wysokości 6,0, posadowionymi na podstawkach betonowych zabudowanych w ziemi, w odpowiednich odległościach od chronionych urządzeń.

Po wykonaniu robót należy wykonać pomiary sprawdzające. Należy sporządzić protokół z pomiarów. Wartość rezystancji uziemienia instalacji odgromowej nie może być większa niż 10Ω.

Należy założyć paszport dla instalacji odgromowej.

Zgodnie z zapisem w PN-EN 62305-3, w punkcie dotyczącym elementów LPS, wszystkie elementy stosowane do budowy LPS muszą spełniać wymagania wieloczęściowej normy PN-EN 50164.

2.2.9 Mikroinstalacja fotowoltaiczna PV

Zadaniem inwestycyjnym jest budowa mikroinstalacji fotowoltaicznej

Mikroinstalację fotowoltaiczną projektuje się tak, aby spełniała definicję mikroinstalacji prosumenckiej.

System fotowoltaiczny o mocy szczytowej DC 39,33 kWp będzie zlokalizowany w Domu Opieki Społecznej przy ul. Górna 23 w miejscowości Bystrzyca Kłodzka i będzie podłączony do sieci dystrybucji energii elektrycznej niskiego napięcia trójfazowego prądu przemiennego o napięciu międzyfazowym 400V.

Łączna wielkość mocy szczytowej mikroinstalacji PV, wynosić będzie 35kW od strony AC.

Rozwiązania techniczne projektowanej budowy mikroinstalacji fotowoltaicznej PV opisano poniżej, w pkt. 4 „Raport techniczny”

Uwagi

Właściciel systemu PV, powinien monitorować system tak, aby przez cały czas mieć podgląd na produkt.

System monitorowania ma zapewniać przegląd działania systemu i ostrzegać użytkownika o nieprawidłowościach w jego pracy.

Wytyczne:

- a. Zmniejszenie mocy niezależnie od warunków pogodowych może być oznaką usterki w systemie, która może doprowadzić do pożaru.
- b. Należy wykonać plan dla straży pożarnej i wykwalifikowanych służb ratowniczych (poglądowy schemat zasilania, z lokalizacją podstawowego wyposażenia instalacji PV).
- c. Należy posiadać nr telefonów do instalatora urządzeń mikroinstalacji PV wraz z wykazem telefonów do wykwalifikowanego personelu, który mógłby wspomagać prowadzone działania ratownicze podczas ewentualnego zdarzenia.
- d. Należy zaktualizować instrukcje bezpieczeństwa pożarowego o zakres dotyczący instalacji PV.

Zgodnie z ustaleniami normy PN-HD 60364-7-712 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 7-712 Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania” dla bezpieczeństwa osób, w tym służb ratowniczych, należy oznakować znakiem informacyjnym:



- a. Miejsca przed drzwiami wejściowymi do RGnN i przy rozdzielnicy, do której jest przyłączona instalacja PV
- b. Obok układu pomiarowego energii elektrycznej
- c. Obok Przeciwpowozarowego Wyłącznika Prądu

Falownik / Inwerter DC/AC musi być wykonany w taki sposób, aby po nadejściu sygnału do falownika o wyłączeniu zasilania przez Przeciwpowozarowy Wyłącznik Prądu (PWP), następowało odłączenie strony AC w falowniku i linia zasilająca rozdzielnicę główną RGnN budynku, z mikroinstalacji fotowoltaicznej PV nie była pod napięciem.

Przy szafach RPV.DC/AC należy zamontować gaśnicę 12kg do gaszenia urządzeń elektrycznych o napięciu powyżej 1kV.

2.2.10 Budowa linii kablowej nN z systemu instalacji PV do rozdzielnicy RGnN w budynku

Z zacisków odpływowych w panelu rozdzielczym, za rozdzielnicą RPV. DC/AC budowanego systemu mikroinstalacji PV należy ułożyć w terenie, zgodnie z projektem zagospodarowania działki, do rozdzielnicy głównej RGnN w budynku linię kablową nN, opisaną jako K.PV (C1) YAKXS 4x70 +bednarka Fe/Zn 30x4 i kabel komunikacyjny UTPw/FTPw 4x2x0,5 kat.5e z inwertera systemu PV do routera systemu LAN budynku, Linie należy wprowadzić na zaciski wejściowe małogabarytowej podstawy bezpiecznikowej z wkładkami 80A zainstalowanej przed rozdzielnicą główną RGnN. Następnie linię należy wprowadzić na zaciski zabudowanego uprzednio w RGnN rozłącznika izolacyjnego 100A 3P, dedykowanego dla podłączenia instalacji PV do rozdzielnicy.

Linie kablową KPV należy wprowadzić do budynku przez uprzednio wykonany przepust. Przepust z osłon rurowych PVC, po ułożeniu kabla, należy uszczelnić masami odpornymi na działanie ognia, wody i gazu. Przepust ma mieć klasę odporności ogniowej ścian, a przestrzeń między przepustem instalacyjnym, a ścianą wypełniona ma być masą ogniochronną o klasie odporności ogniowej ściany.

Kable nN należy układać w terenie zniwelowanym, po wykonaniu innych robót ziemnych, zachowując odległości poziome i pionowe zgodnie z odpowiednimi normami i przepisami.

Kable nN należy układać w rowie o głębokości 0.8m na podsypce z piasku i przysypać warstwą piasku o grubości 10 cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15cm, a następnie przykryć folią niebieską z tworzywa sztucznego, ułożyć bednarkę i wykop wypełnić ziemią. Kable powinny być ułożone linią falistą z zapasem 3% długości wykopu wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu.

W miejscach skrzyżowań układanych linii kablowych z rurociągami, oraz innymi kablami projektowane kable należy chronić przepustami rurowymi DVK110.

Przejścia pod ciągami komunikacyjnym należy wykonać w osłonach rurowych PVC110, przystosowanych do trudnych warunków terenowych.

W budynku linię kablową należy układać podtynkowo, w uprzednio wykonanych bruzdach z zastosowaniem kablowego osprzętu nośnego, w przestrzeni międzystropowej nad sufitami podwieszanymi z zastosowaniem kablowego osprzętu nośnego.

2.2.11 Odbiór obiektu

Sprawdzenie poprawności realizacji robót wykonywać wg PN-HD 60364-6 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Sprawdzanie.”, PBUE, zasad ogólnych i instrukcji producenta.

Wszystkie wyroby budowlane, urządzenia powinny być oznakowane znakami budowlanymi CE lub B.

W trakcie odbioru końcowego należy sprawdzić prawidłowość między innymi:

- Połączeń przewodów
- Oznaczenia przewodów
- Trwałości zamocowanego osprzętu
- Umieszczenia schematów i napisów.

Do odbioru końcowego należy przedstawić komplet protokołów pomiarowych po stronie nN.

2.2.12 Informacja o obszarze oddziaływania obiektu

Obszar oddziaływania obiektu – Mikroinstalacja fotowoltaiczna mieści się na działce, na jakiej została zaprojektowana. (Działka Nr 24, AM1, Obręb 0005 Stara Bystrzyca)

Przepisy odniesienia

1. Ustawa z dnia 07.07.1994r. – Prawo Budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 22.11.2019r, z późn. zmianami/,
2. Ustawa z dnia 27.03.2003. O planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U. nr 80, poz. 717 z późn. zmianami) i aktami wykonawczymi do tych ustaw.
3. Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju w sprawie ogłoszenia tekstu jednolitego rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity Dz.U. z 2019, poz. 1065 z późn. zm.).

2.2.13 Dane informujące czy teren lub obiekt są wpisane do Rejestru Zabytków oraz czy podlegają ochronie na podstawie ustaleń miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego

W obszarze objętym opracowaniem (Działka Nr 24) brak jest obiektów lub terenów wpisanych do rejestru bądź wykazu zabytków, oraz nie ma obiektów podlegających ochronie na podstawie ustaleń miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego.

2.2.14 Dane określające wpływ eksploatacji górniczej na działki lub teren zamierzenia budowlanego, znajdującego się w granicach terenu górniczego

Nie określa się, obszar objęty opracowaniem nie znajduje się w obszarze eksploatacji górniczej.

2.2.15 Informacja i dane o charakterze i cechach istniejących i przewidywanych zagrożeń dla środowiska, oraz higieny i zdrowia użytkowników projektowanych obiektów budowlanych i ich otoczenia w zakresie zgodnym z przepisami

- a. Przedmiotowa inwestycja nie kwalifikuje się do przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko, o którym mowa w art. 51 ust. 1 pkt 1 i 2 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (rozdz. I, punkt 3a, poz.10) oraz w Rozporządzeniu Rady Ministrów w sprawie określenia rodzajów oraz szczegółowych kryteriów związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięć do sporządzania raportu o oddziaływaniu na środowisko (rozdz. I, punkt 3a, poz.11).
- b. Określenie warunków ochrony przed uciążliwościami powodowanymi przez hałas, wibracje, zakłócenia elektryczne i promieniowanie.
 - Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 29 lipca 2004r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku dla projektowanego obiektu – planowana inwestycja nie może przekraczać wymaganych maksymalnych poziomów hałasu.
 - Planowana inwestycja nie może wprowadzać do powietrza, wody, gleby lub ziemi wibracji w rozumieniu ustawy Prawo ochrony środowiska.
 - Planowana inwestycja nie może być źródłem sztucznych pól elektroenergetycznych ani promieniowania, w rozumieniu przepisów ustawy Prawo Ochrony Środowiska.
- c. Określenie warunków ochrony przed zanieczyszczeniem powietrza, wody gleby.

- Projektowana inwestycja nie może wpłynąć na jakość powietrza i musi pozwolić na utrzymanie w nim poziomów substancji poniżej dopuszczalnych dla nich poziomów lub co najmniej na tych poziomach, które zostały ustalone w rozporządzeniu Ministra Środowiska w sprawie dopuszczalnych poziomów niektórych substancji w powietrzu, alarmowych poziomów niektórych substancji w powietrzu oraz marginesów tolerancji dla dopuszczalnych poziomów niektórych substancji (rozdz. I, punkt 3a, poz.14).
 - Projektowana inwestycja nie może wpłynąć na jakość wód i musi pozwolić na utrzymanie jej powyżej albo co najmniej na poziomie wymaganym w przepisach wykonawczych do ustawy Prawo wodne (rozdz. I, punkt 3a, poz.15).
 - Projektowana inwestycja nie może pogorszyć standardów jakości gleby określonych w rozporządzeniu Ministra Środowiska w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi (rozdz. I, punkt 3a, poz.16).
- Przyjęte rozwiązania techniczne, usytuowanie obiektu powodują, że nie będą występować uciążliwości związanych z hałasem, wibracjami, zakłóceniami elektrycznymi i promieniowaniem, a także nie będą występować uciążliwości związane z zanieczyszczeniem powietrza, wody i gleby.

2.2.16 Poszanowanie, występujących w obszarze oddziaływania obiektu, uzasadnionych interesów osób trzecich

Realizacja przedmiotowej inwestycji nie powoduje ograniczenia dostępu do drogi publicznej, możliwości korzystania z wody, kanalizacji, energii elektrycznej oraz środków łączności przez osoby trzecie.

2.2.17 Dokumenty odniesienia i przepisy związane

1. Ustawa z dnia 07.07.1994r. – Prawo Budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 22.11.2019r, z późn. zmianami/,
2. Ustawa z dnia 27.03.2003. O planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U. nr 80, poz. 717 z późn. zmianami) i aktami wykonawczymi do tych ustaw.
3. Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju w sprawie ogłoszenia tekstu jednolitego rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity Dz.U. z 2019, poz. 1065 z późn. zm.).
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr47 poz. 401 z dnia 06.02.2003),
5. N SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”,
6. Arkusze normy PN-HD 60364-5-54 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia”
7. PSEP-E-0001 „Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa”,
8. PN-EN 60909: 2002 (U) Prądy zwarciovowe w sieciach trójfazowych prądu przemiennego. Część 0: Obliczanie prądów
9. PN-HD 60364-7-712 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 7-712 Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania.
10. PN-EN 62446-1 „Systemy fotowoltaiczne (PV) – Wymagania dotyczące badań, dokumentacji i utrzymania. Część 1: Systemy podłączone do sieci – Dokumentacja, odbiory i nadzór.

Opracowanie mgr inż. Ryszard Kulczak

3. Informacja w sprawie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w trakcie realizacji inwestycji

3.1 Informacje ogólne

W celu bezpiecznego wykonania inwestycji należy sporządzić „Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia” zgodnie z Art. Nr. 21a Ustawy z dnia 7 lipca 1994 – Prawo Budowlane (jednolity tekst Dz.U. z 2017r. Poz.1332 z późniejszymi zmianami).

Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 roku w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. 2003 Nr 120 poz. 1126)

Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia musi spełniać wymagania przepisów w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003 Nr 47 poz. 401 z dnia 19 marca 2003).

Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia musi również spełniać wymagania Rozporządzenia Ministra Gospodarki z 20 września 2001 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz.U. nr 118, poz. 1263 z dnia 15 października 2001).

3.2 Temat zadania inwestycyjnego

Budowa mikroinstalacji fotowoltaicznej w Domu Opieki Społecznej w Bystrzycy Kłodzkiej

3.3 Inwestor

Starostwo Powiatowe w Kłodzku

ul. Okrzei 1

57 – 300 Kłodzko

3.4 Teren inwestycji

Działka Nr 24, AM1

Obręb 0005 Stara Bystrzyca

Jednostka ewidencyjna 020806_4, Bystrzyca Kłodzka - miasto

3.5 Branża

Instalacje elektryczne

3.6 Zakres opracowania

Dokumentacja projektowa instalacji elektrycznych obejmuje następujący zakres inwestycji:

- a. Budowa zewnętrznego generatora fotowoltaicznego na gruncie, na terenie Inwestora wraz z budową aparatury systemu fotowoltaicznego
 - b. Budowa linii kablowej nN z inwertera mikroinstalacji PV do rozdzielnic głównej RGnN budynku DPS
- Kolejność realizacji inwestycji wg szczegółowych ustaleń Inwestora.

3.7 Wykaz istniejących obiektów na terenie inwestycji

Działka nr 24

- Czynne sieci energetyczne kablowe niskiego napięcia,
- Czynne sieci kanalizacyjne i wodociągowe,
- Budynek Domu Opieki Społecznej

3.8 Elementy zagospodarowania działek lub terenu mogące stworzyć zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

Miejscami ewentualnego zagrożenia w trakcie realizacji inwestycji mogą być:

Działka nr 24

- Czynne sieci energetyczne kablowe niskiego napięcia,
- Czynne sieci kanalizacyjne i wodociągowe,

3.9 Przewidywane zagrożenia podczas realizacji robót budowlanych

- Roboty wykonywane w pobliżu czynnych kablowych linii energetycznych

3.10 Informacje o sposobie prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych

- a. Przed przystąpieniem do wykonania robót budowlanych należy przeprowadzić instruktaż w zakresie:
 - Wskazania zagrożeń mogących wystąpić w trakcie wykonywania robót,
 - Zasad BHP przy wykonywaniu robót budowlanych ze szczególnym uwzględnieniem zagrożeń (prace w wykopach)
 - Przed przystąpieniem do realizacji robót należy przeprowadzić instruktaż wstępny, instruktaż stanowiskowy pracowników wg zasad i przepisów szczegółowych zawartych w wytycznych do szkolenia BHP. Instruktaż powinien być przeprowadzony przez kierownika robót lub osobę dopuszczającą do stanowiska pracy. Fakt odbycia szkolenia przez pracownika musi zostać potwierdzony własnoręcznym podpisem.
 - Należy poinformować pracowników o miejscu umieszczenia środków pierwszej pomocy oraz telefonu.
- b. Zasady postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia:
 - Zgłoszenie o wystąpieniu zagrożenia Kierownikowi Budowy,
 - Zabezpieczenie miejsca wystąpienia zagrożenia,
 - Zawiadomienie służb ratunkowych (Pogotowie Ratunkowe, Straż Pożarna, Policja) w zależności od stopnia wystąpienia zagrożenia.
- c. Wszyscy pracownicy pracujący na budowie zobowiązani są do stosowania środków ochrony indywidualnej i takich jak: ubrania i obuwie ochronne, rękawice ochronne, kaski, szelki ochronne do prac na wysokości, okulary ochronne w zależności od stopnia występujących zagrożeń i od wykonanych prac.
- d. Przy wykonywaniu prac szczególnie niebezpiecznych stwarzających zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi Kierownik Budowy wyznacza imiennie osobę do nadzorowania tych prac.

3.11 Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia lub ich sąsiedztwie

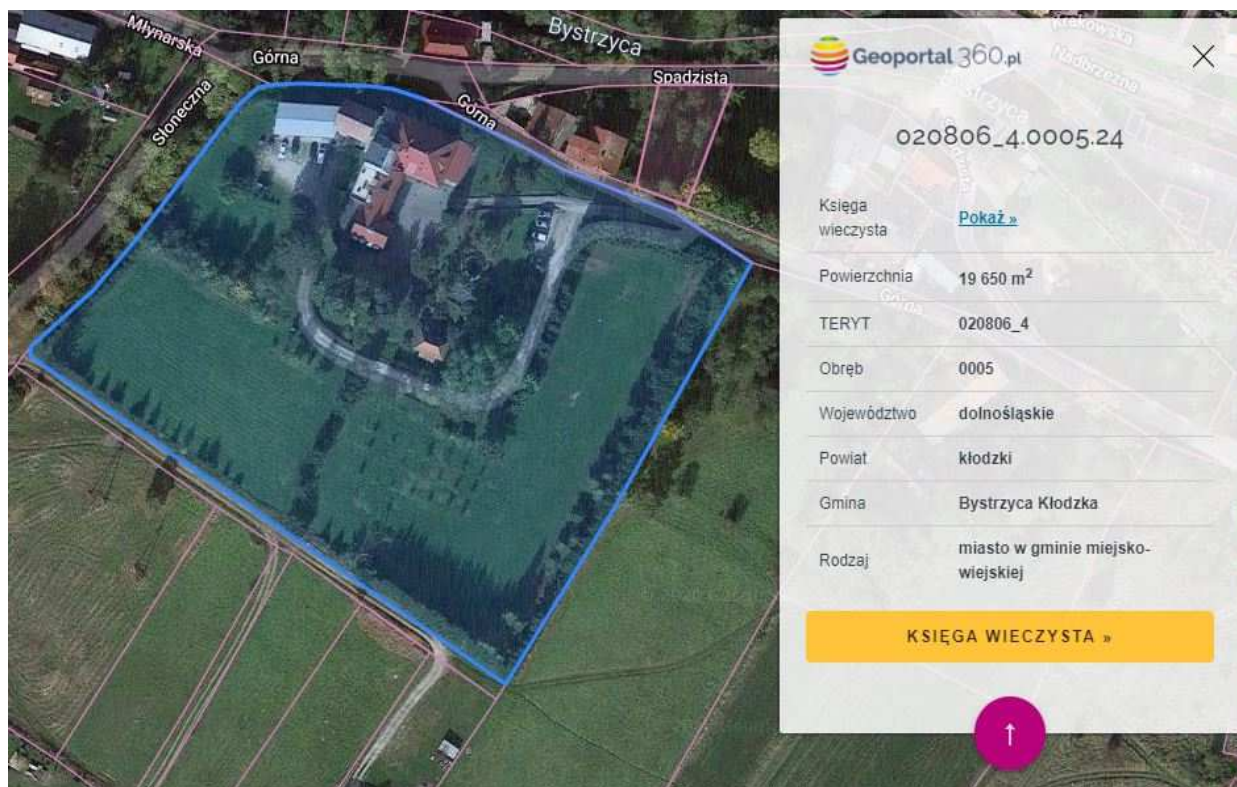
- a. Wszystkie miejsca, gdzie mogą występować zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia należy odpowiednio oznakować i zabezpieczyć, pracowników wykonujących prace budowlane przed przystąpieniem do pracy należy zapoznać z mogącymi wystąpić zagrożeniami oraz sposobie przeciwdziałaniu ich powstawaniu.
- b. Na tablicy informacyjnej należy podać dane osób odpowiedzialnych za prowadzenie budowy wraz adresami i telefonami oraz telefony służb ratunkowych (Pogotowie Ratunkowe, Straż Pożarna, Policja)
- c. Wszystkie prace budowlane i montażowe należy prowadzić zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).
- d. Należy stosować właściwe materiały i wyroby, zgodne z dokumentacją techniczną,
- e. Należy zatrudniać pracowników z odpowiednimi aktualnymi kwalifikacjami i uprawnieniami,
- f. Należy zapewnić właściwy sprzęt ochrony osobistej, narzędzi oraz właściwej organizacji pracy,
- g. Należy zapewnić właściwy nadzór budowlany,
- h. Należy opracować właściwy plan „bioz” z wytycznymi realizacji sposobów przeciwdziałania zagrożeniom na budowie.

Opracowanie mgr inż. Ryszard Kulczak

4. RAPORT TECHNICZNY

4.1 Przeznaczenie dokumentu

Dokument zawiera raport techniczny systemu fotowoltaicznego. W dokumencie zostały określone: całkowita moc instalacji od strony AC i od strony DC, dane projektu, właściwości użytych materiałów (moduły fotowoltaiczne, falowniki), kryteria wyboru rozwiązań systemowych oraz kryteria projektowe głównych składników. Ponadto, dokument służy do wstępnych obliczeń potrzebnych do wykonania przedmiaru robot oraz kosztorysu inwestorskiego, który w wersji uproszczonej jest częścią niniejszego opracowania.



4.2 Informacje wstępne

System fotowoltaiczny o mocy znamionowej 39,33 kW będzie zlokalizowany na terenie Domu Opieki Społecznej w Bystrzycy Kłodzkiej, przy ul. Górnej 23 w 57-500 Bystrzycy Kłodzkiej i będzie podłączony do sieci dystrybucji energii elektrycznej Niskiego napięcia trójfazowego prądu przemiennego 400,00 V.

Na podstawie otrzymanych kopii faktur za pełny rok kalendarzowy przed pandemią Covid-19, tj. za okres od 01.01.2019 r. do 04.12.2019 r. ustalono roczne zużycie energii przedstawione w poniższej tabeli.

Okres w 2019 roku	Ilość zakupionej energii w kWh
Styczeń - Luty	7858
Marzec - Kwiecień	10020
Maj - Czerwiec	8280
Lipiec - Sierpień	7680
Wrzesień - Październik	8940
Listopad - Grudzień	8160
RAZEM	50938

Moc mikroinstalacji potrzebną dla zbilansowania zużycia energii w uproszczony sposób prezentuje się za pomocą proporcji. Aby zobrazować Klientowi jego zapotrzebowanie na wielkość instalacji PV przyjmujemy, że 1kWp produkuje w warunkach skierowania na południe 1000kWh. Potem korzystamy dla określenia mocy bilansującej obiekt prostej proporcji z odpowiednim wskaźnikiem bilansowania zgodnie z definicją odbiorcy lub mocy mikroinstalacji:

$$\left\{ \begin{array}{l} P = 1000 \text{ kWh} = 1 \text{ kWp} - \text{dla rozważanego studium } 50\,938 \text{ kWh} = \sim 50,94 \text{ kWp} \\ P = 70\% \\ P_{\text{bilansowa}} = 100\% \\ P_{\text{bilansowa}} = (P \times 100\%) / 70\% = \sim 72,77 \text{ kWp} \end{array} \right.$$

w rozdziale 4.5.2. Efekt ekologiczny

Okres w 2019 roku	Ilość zakupionej energii w kWh	Średnie zużycie dzienne w kWh	Okresy przeliczeniu	po	Zużycie w okresie wg przeliczenia średniodziennego
01.01.-06.02.2019	7858	212,38	Styczeń-Luty		12530,42
07.02.-06.04.2019	10020	172,76	Marzec-Kwiecień		10538,36
07.04.-04.06.2019	8280	142,76	Maj-Czerwiec		8708,36
05.06.-07.08.2019	7680	121,90	Lipiec-Sierpień		7557,80
08.08.-11.10.2019	8940	139,69	Wrzesień-Październik		8521,09
12.10.-04.12.2019	8160	153,96	Listopad-Grudzień		9391,56
RAZEM	50938	RAZEM			57247,59

4.3 Dane projektu

Dane projektu są przedstawione poniżej i odnoszą się do klienta, miejsca instalacji, danych dotyczących dostaw energii elektrycznej i obecności lub nieobecności zacielenia obiektów.

Klient	
Imię	Maciej
Nazwisko	Awizeń
Firma	Starostwo Powiatowe w Kłodzku
Adres	ul. Okrzei 1
Miasto	57-300 Kłodzko

Miejsce instalacji	
Lokalizacja	Dom Pomocy Społecznej w Bystrzycy Kłodzkiej
Adres	57-500 Bystrzyca Kłodzka, ul. Górna 23, działka nr 24
Szerokość	50.297236
Długość geograficzna	16.640194
Wysokość	360 m
Temperatura maksymalna	40 st C
Temperatura minimalna	-30 st C
Globalne natężenie promieniowania słonecznego w płaszczyźnie poziomej	2,84 kWh/m2
Wartości natężenia promieniowania słonecznego	NASA-SSE
Albedo (współczynnik odbicia)	20%

Instalacja fotowoltaiczna zostanie podłączona do systemu użytkownika, obsługiwanego przez sieć energetyczną posiadającą następujące cechy:

Dostawa energii elektrycznej	
Operator Sieci Dystrybucyjnej	Tauron Dystrybucja S.A.
Rodzaj zasilania	Trójfazowe
Napięcie nominalne	400,00 V
Moc dostępna	40,00 kW
Średnie roczne zużycie	0,00 kWh

4.4 Opis systemu fotowoltaicznego

System fotowoltaiczny o mocy nominalnej 39,33 kW będzie połączony z siecią dystrybucji elektrycznej niskiego napięcia prądu przemiennego trójfazowego na napięciu 3x230V/400V/50Hz, której Operatorem Sieci Dystrybucyjnej (OSD) jest Tauron Dystrybucja S.A.

Cechy układu są przedstawione poniżej, w szczególności Rysunek nr 1 przedstawia schemat elektryczny układu jednoprzewodowego.

Wyróżnia się w nim:

Generator fotowoltaiczny składający się z:

- 2 szeregów po 15 modułów połączonych szeregowo
- 6 szeregów po 14 modułów połączonych szeregowo
- Grupy konwersji utworzona przez 2 falowniki trójfazowe
- Grupy interfejsu
- Systemu pomiaru energii

4.4.1 Generator fotowoltaiczny

Generator fotowoltaiczny składa się z:

- modułów fotowoltaicznych połączone szeregowo tworzących szeregi,
- kabli elektrycznych do połączenia między modułami oraz między nimi a rozdzielnicami elektrycznymi,
- zabezpieczeń po stronie DC.

Poniżej znajduje się charakterystyka generatora fotowoltaicznego i jego głównych elementów, tj. szeregów i modułów.

Parametry elektryczne generatora fotowoltaicznego	
Moc znamionowa	39,33 kWp
Moc maksymalna oddawana do sieci	35 kW
Liczba modułów fotowoltaicznych	114
Powierzchnia modułów	192,66 m ²
Liczba szeregów	8
Napięcie maksymalne STC (Voc)	582,4 V
Napięcie przy mocy maksymalnej STC (Vmpp)	476 V
Prąd zwarcia STC (Isc)	42,52 A
Prąd przy maksymalnej mocy STC (Impp)	40,6 A

W przypadku omawianej instalacji, generator fotowoltaiczny ma jedną ekspozycję (kąt nachylenia i kąt azymutu są równe dla pól fotowoltaicznych), a mianowicie:

Ekspozycja generatora PV:

Azymut: 34 °

Nachylenie: 30°

Generator fotowoltaiczny o mocy znamionowej 39,33 kW korzysta z konfiguracji szeregowo-równoległej i będzie podzielony na 8 szeregów modułów połączonych szeregowo. Poniżej znajduje się omówienie kompozycji systemu.

W systemie są szeregi o różnych charakterystykach:

Parametry elektryczne szeregu typu 1	
Liczba modułów fotowoltaicznych w szeregu	15
Moc znamionowa	5,175 kW
Napięcie jałowe (Voc)	624 V
Prąd zwarciov (Isc)	10,63 A
Prąd przy maksymalnej mocy (Impp)	10,15 A

Parametry elektryczne szeregu typu 2	
Liczba modułów fotowoltaicznych w szeregu	14
Moc znamionowa	4,83 kW
Napięcie jałowe (Voc)	582,4 V
Prąd zwarciov (Isc)	10,63 A
Prąd przy maksymalnej mocy (Impp)	10,15 A

Dane konstrukcyjne modułów:

Dane konstrukcyjne modułów nie mogą być gorsze niż:	
Producent	Musi udzielać co najmniej 25 letniej gwarancji na wady i na wydajność modułów
Technologia	Si-Mono Half Cell/Half Cut
Moc szczytowa minimalna	345,00 Wp
Tolerancja (wg wzorca)	0 do +5 %
Napięcie jałowe (Voc) (wg wzorca)	41,60 V
Napięcie przy maksymalnej mocy (Vmpp) (wg wzorca)	34,00 V
Prąd zwarciov (Isc) (wg wzorca)	10,63 A
Prąd przy maksymalnej mocy (Impp) (wg wzorca)	10,15 A
Płaskość (wg wzorca)	1,69 m2
Wydajność minimalna (wg wzorca)	20,4%

4.4.2 Grupy konwersji DC/AC

Grupa konwersji systemu fotowoltaicznego składa się z 2 identycznych falowników trójfazowych o łącznej mocy minimum 35kW.

Główne cechy techniczne falownika podsumowano poniżej.

Szczegóły konstrukcyjne falownika nie mogą być gorsze niż:

Producent	Musi udzielać minimum 5 lat gwarancji
Moc szczytowa / znamionowa od strony sieci - AC (wg wzorca)	17,90 kW
Moc maksymalna DC (wg wzorca)	31,30 kWp
Maksimum wydajności (wg wzorca)	98,00%
Europejska wydajność (wg wzorca)	97,70%
Maksymalne napięcie z PV (wg wzorca)	1 000,00 V
Minimalne napięcie MPPT (wg wzorca)	200,00 V
Maksymalne napięcie MPPT (wg wzorca)	800,00 V
Maksymalny prąd wejściowy (wg wzorca)	90,00 A
Liczba MPPT (wg wzorca)	2
AC napięcie przemienne wyjściowe (wg wzorca)	230,00 V
Wyjście (wg wzorca)	Trójfazowe
Transformator separacyjny (wg wzorca)	Technologia beztransformatorowa
Częstotliwość (wg wzorca)	50/60 Hz

4.4.3 Panele – rozdzielnice elektryczne DC

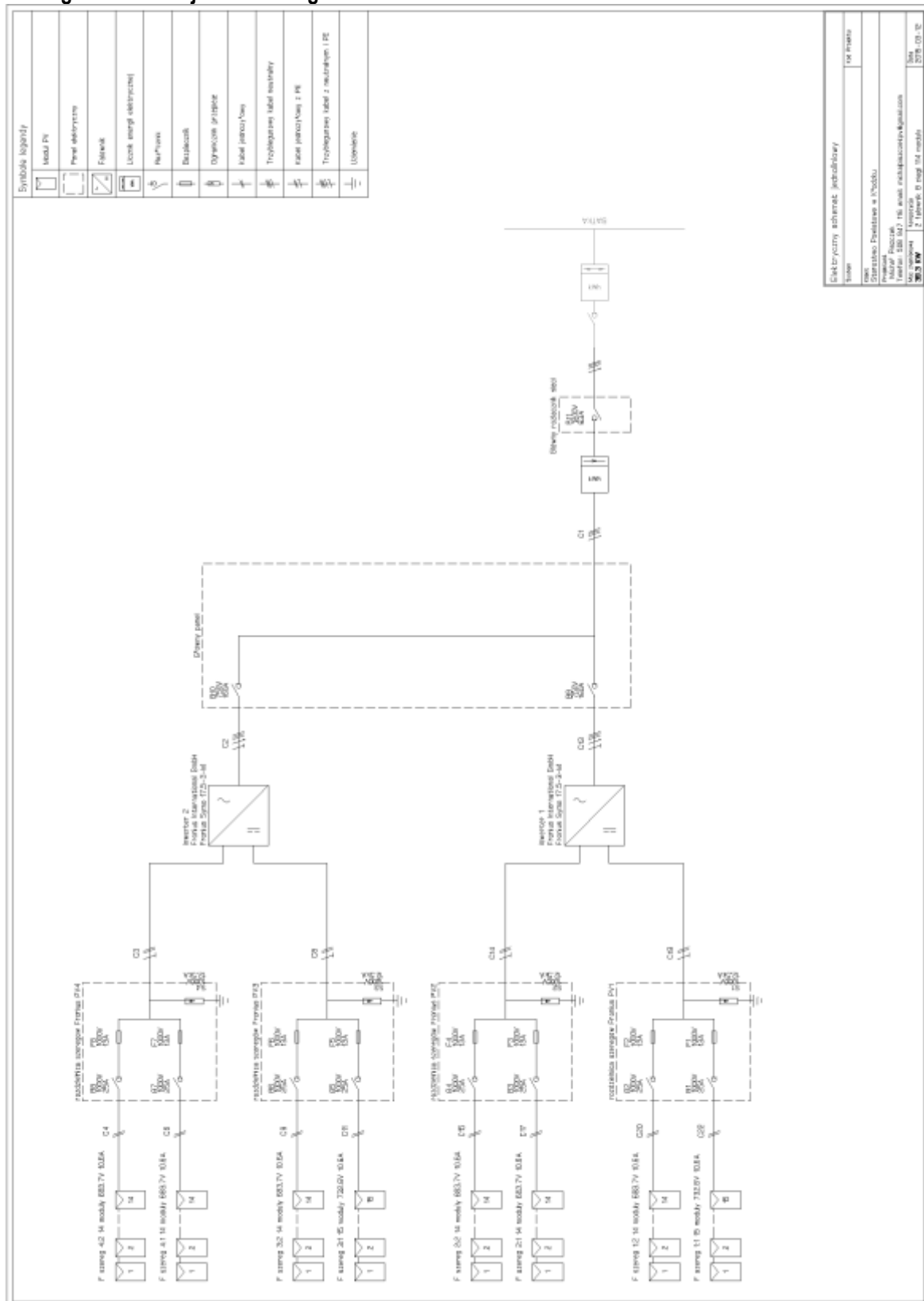
System fotowoltaiczny składa się z 4 Rozdzielnic DC, opisanych poniżej:

Rozdzielnica elektryczna DC typu 1	
Liczba wejść	2
Maksymalny prąd dla każdego wejścia	10,63 A
Maksymalne napięcie wejściowe	732,58 V
Maksymalny prąd wyjściowy	21,26 A
Zabezpieczenie wejściowe	Do doboru na etapie wykonawczym
Prąd znamionowy zabezpieczenia wejściowego	Do doboru na etapie wykonawczym
Zabezpieczenie DC	Do doboru na etapie wykonawczym
Wartość bezpiecznika DC	Do doboru na etapie wykonawczym
Dioda blokująca	Diody wbudowane w puszki modułów
Prąd znamionowy diody blokującej	Zgodnie z karta producenta
Zabezpieczenie wyjściowe	Nie wymagane
Prąd znamionowy zabezpieczenia wyjściowego	Nie dotyczy
Odgromnik	Do doboru na etapie wykonawczym
Kategoria odgromnika	II
Napięcie odgromnika	1 000,00 V

Rozdzielnica elektryczna DC typu 2	
Liczba wejść	2
Maksymalny prąd dla każdego wejścia	10,63 A
Maksymalne napięcie wejściowe	683,74 V
Maksymalny prąd wyjściowy	21,26 A
Zabezpieczenie wejściowe	Do doboru na etapie wykonawczym
Prąd znamionowy zabezpieczenia wejściowego	Do doboru na etapie wykonawczym
Zabezpieczenie DC	Do doboru na etapie wykonawczym
Wartość bezpiecznika DC	Do doboru na etapie wykonawczym
Dioda blokująca	Diody wbudowane w puszki modułów
Prąd znamionowy diody blokującej	Zgodnie z karta producenta
Zabezpieczenie wyjściowe	Nie wymagane
Prąd znamionowy zabezpieczenia wyjściowego	Nie dotyczy
Odgromnik	Do doboru na etapie wykonawczym
Kategoria odgromnika	II
Napięcie odgromnika	1 000,00 V

4.5 Rysunki

4.5.1 Diagram obwodu jednoliniowego



4.5.2 Ogólny układ systemu



4.6 Wstępne kalkulacje

4.6.1 Roczna technologiczność (wydajność)

Instalacja

Układ zostanie zainstalowany w lokalizacji ul. Górna 23, 57-500 Bystrzyca Kłodzka.

Poniższa tabela przedstawia podstawowe dane geograficzne miejsca instalacji.

Dane geograficzne miejsca	
Lokalizacja	57-500 Bystrzyca Kłodzka, ul. Górna 23, działka nr 24
Szerokość	50.297236
Długość geograficzna	16.640194
Wysokość	360 m
Temperatura maksymalna	40 st C
Temperatura minimalna	-30 st C
Wartości natężenia promieniowania słonecznego	NASA-SSE

W tej lokalizacji mamy pozyskane następujące dzienne natężenie promieniowania słonecznego na poziomej powierzchni, według źródła NASA-SSE.

Miesiąc	Rozproszone dzienne [kWh/m ²]	Bezpośrednie dzienne [kWh/m ²]	Globalne dzienne [kWh/m ²]
Styczeń	0,63	0,36	0,99
Luty	0,98	0,75	1,73
Marzec	1,52	1,12	2,64
Kwiecień	2,10	1,67	3,77
Maj	2,51	2,28	4,79
Czerwiec	2,69	1,99	4,68
Lipiec	2,59	2,18	4,77
Sierpień	2,25	2,12	4,37
Wrzesień	1,60	1,29	2,89
Październik	1,01	0,75	1,76
Listopad	0,63	0,32	0,95
Grudzień	0,50	0,25	0,75
Rocznie	1,58	1,26	2,84

Biorąc pod uwagę miesięczne średnie dzienne natężenie promieniowania słonecznego oraz liczbę dni, które składają się na dwanaście miesięcy w roku, można określić wartość rocznego globalnej natężenia promieniowania słonecznego na poziomej powierzchni dla lokalizacji instalacji i wynosi 2,84 [kWh/m²].

Zacienienie odległe

W systemie fotowoltaicznym zazwyczaj należy unikać zacienienia, ponieważ powoduje to straty energii, a tym samym energii produkowanej. Jednak w szczególnych przypadkach jest to dozwolone, jeżeli sytuacja jest właściwie oceniona.

W przypadku omawianej instalacji nie występuje zacienienie na etapie sporządzania dokumentacji. W perspektywie czasu Inwestor powinien samosiewy drzew od strony południowej usunąć lub regularnie przycinać tak, aby ich wzrost i masa liścienna nie cieniowały modułów.

Obliczanie technologiczności

Technologiczności systemu została obliczona na podstawie danych, pochodzących ze źródeł danych klimatycznych NASA-SSE, w miejscu instalacji w stosunku do przeciętnego miesięcznego globalnego promieniowania słonecznego na powierzchni poziomej.

Procedura obliczania energii wytwarzanej przez układ bierze pod uwagę moc znamionową (39,33 kW), kąt nachylenia oraz azymut (30°, 34°) generator PV, straty na generatorze PV (straty rezystancyjne, straty z powodu różnicy temperatury modułów, refleksji bądź niedopasowania pomiędzy pasmami), wydajność falownika, jak również współczynnik odbicia ziemi z przodu modułów (20%) (albedo).

W związku z tym, energia wytwarzana przez układ corocznie ($E_{p,y}$) jest obliczana w następujący sposób:

$$E_{p,y} = P_{nom} * Irr * (1 - Losses) = 39\,564,28 \text{ kWh}$$

Gdzie:

- P_{nom} = Moc znamionowa systemu: 39,33 kW
- Irr = Roczne natężenie promieniowania słonecznego na powierzchni modułów: 1138,52 kWh/m²
- $Losses$ = Straty mocy: 11,73 %

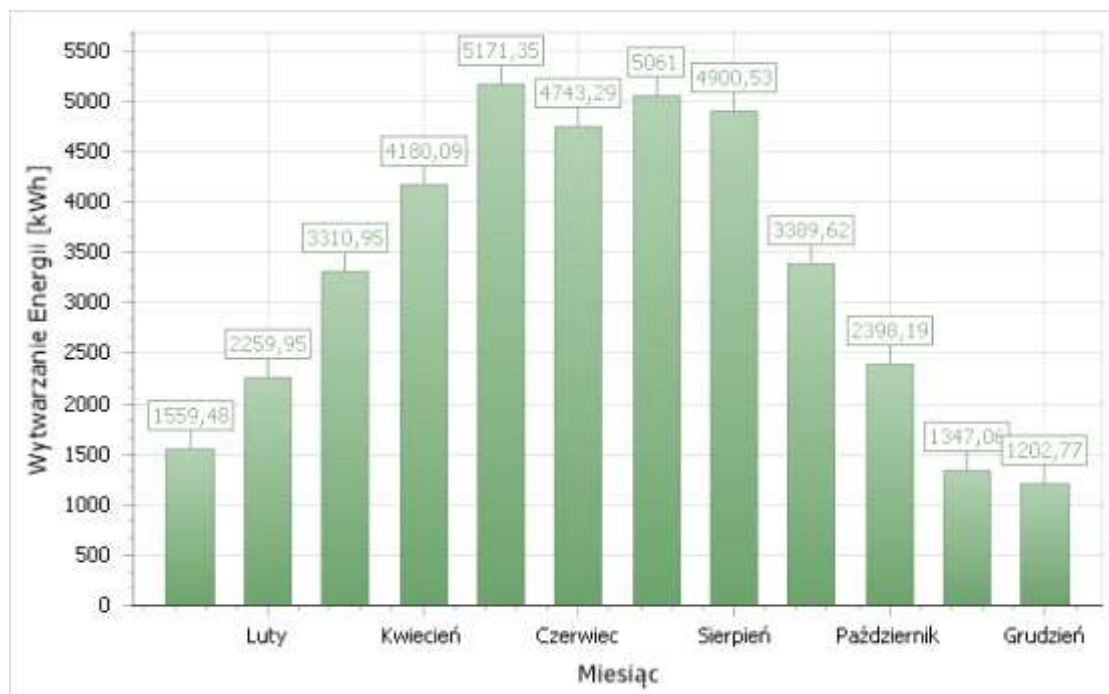
Straty mocy są spowodowane różnymi czynnikami. Poniższa tabela zawiera czynniki strat oraz ich wartości przyjęte przez procedury obliczania systemu wydajności (technologiczności).

Możliwe dopuszczalne straty w systemie i ich źródła:	
Straty ciepła	3,00 %
Straty z niedopasowania	2,00 %
Straty rezystancyjne	4,00 %
Straty spowodowane konwersją DC/AC	2,30 %
Inne straty	1,00 %
Straty z zacienienia	0,00 %
Straty całkowite	11,73 %

4.6.2 Efekt ekologiczny:

W odniesieniu do wyprodukowanej energii w ilości 39 564,28 kWh mikroinstalacja zaoszczędzi emisji 29,97t CO₂ co stanowi ekwiwalent posadzonych 1515 sztuk drzew.

Poniższy wykres przedstawia trend miesięcznej produkcji energii przewidywany w danym roku.



Analiza zużycia i produkcji bezpośrednio - energii w obiekcie w pierwszym pełnym roku kalendarzowym po inwestycji.							
lp.	miesiąc	zużycie w 2019	oszacowana produkcja	oszacowana produkcja	auto - konsumpcja	niedobór / nadwyżka	do odbioru z magazynu
1	styczeń	6 687,00	1 599,48	3 859,43	3 859,43	-2 827,57	0,00
2	luty		2 259,95				
3	marzec	4 126,00	3 310,95	7 491,04	4 126,00	3 365,04	2 355,53
4	kwiecień		4 180,09				
5	maj	3 144,00	5 171,35	9 914,64	3 144,00	6 770,64	4 739,45
6	czerwiec		4 743,29				
7	lipiec	1 181,00	5 061,00	9 961,53	1 181,00	8 780,53	6 146,37
8	sierpień		4 900,53				
9	wrzesień	5 308,00	3 389,62	5 787,81	5 308,00	479,81	335,87
10	październik		2 398,19				
11	listopad	6 873,00	1 347,06	2 549,83	2 549,83	-4 323,17	0,00
12	grudzień		1 202,77				
RAZEM		27 319,00	39 564,28	39 564,28	20 168,26	12 245,28	13 577,21

Powyższa analiza bezpośrednio pokazuje autokonsumpcję obiektu oraz niedobór/nadwyżkę energii wraz z przekazaną energią do magazynu.

Na kolejnej stronie tabele z analizami wskazują jak nadwyżka przekazana do magazynu będzie pokrywać niedobór po uwzględnieniu autokonsumpcji.

Analiza zużycia i produkcji narastająco - energii w obiekcie w pierwszym pełnym roku kalendarzowym po inwestycji.								
lp.	miesiąc	zużycie w 2019	oszacowana produkcja	oszacowana produkcja	auto - konsumpcja	niedobór / nadwyżka	pokrycie z magazynu	pozostaje w magazynie
1	styczeń	12 530,42	1 599,48	3 859,43	3 859,43	-8 670,99	0,00	0,00
2	luty		2 259,95					
3	marzec	10 538,36	3 310,95	7 491,04	7 491,04	-3 047,32	0,00	0,00
4	kwiecień		4 180,09					
5	maj	8 708,36	5 171,35	9 914,64	8 708,36	1 206,28	0,00	844,40
6	czerwiec		4 743,29					
7	lipiec	7 557,80	5 061,00	9 961,53	7 557,80	2 403,73	0,00	2 527,01
8	sierpień		4 900,53					
9	wrzesień	8 521,09	3 389,62	5 787,81	5 787,81	-206,27	0,00	0,00
10	październik		2 398,19					
11	listopad	9 391,56	1 347,06	2 549,83	2 549,83	-6 841,73	0,00	0,00
12	grudzień		1 202,77					
RAZEM		57 247,59	39 564,28	39 564,28	35 954,27	-15 156,30	0,00	0,00

Analiza zużycia i produkcji narastająco - energii w obiekcie w drugim pełnym roku kalendarzowym po inwestycji i w kolejnych latach.								
lp.	miesiąc	zużycie w 2019	oszacowana produkcja	oszacowana produkcja	auto - konsumpcja	pokrycie z magazynu	niedobór / nadwyżka	pozostaje w magazynie
1	styczeń	12 530,42	1 599,48	3 859,43	3 859,43	0,00	-8 670,99	0,00
2	luty		2 259,95					
3	marzec	10 538,36	3 310,95	7 491,04	7 491,04	0,00	-3 047,32	0,00
4	kwiecień		4 180,09					
5	maj	8 708,36	5 171,35	9 914,64	8 708,36	0,00	1 206,28	844,40
6	czerwiec		4 743,29					
7	lipiec	7 557,80	5 061,00	9 961,53	7 557,80	0,00	2 403,73	2 527,01
8	sierpień		4 900,53					
9	wrzesień	8 521,09	3 389,62	5 787,81	5 787,81	2 527,01	-206,27	0,00
10	październik		2 398,19					
11	listopad	9 391,56	1 347,06	2 549,83	2 549,83	0,00	-6 841,73	0,00
12	grudzień		1 202,77					
RAZEM		57 247,59	39 564,28	39 564,28	35 954,27	2 527,01	-15 156,30	0,00

Jak wynika z powyższych analiz DPS w Bystrzycy Kłodzkiej będzie musiał w ciągu roku dokupić 15 156,30 kWh energii elektrycznej rocznie. Wybudowana mikroinstalacja nie zaspokoi potrzeb obiektu.

4.7 Weryfikacja prawidłowego połączenia elektrycznego pomiędzy generatorem fotowoltaicznym i grupą konwersji DC AC.

W celu doboru falownika jest zazwyczaj konieczne, aby zweryfikować zgodność używanych falowników z polami fotowoltaicznymi.

Weryfikacja falowników odnosi się do sekcji prądu stałego systemu fotowoltaicznego i dotyczy:

a. Weryfikacja napięcia stałego

- b. Weryfikacja prądu stałego
- c. Weryfikacja mocy

Weryfikacja napięcia stałego

Sprawdzenie napięcia stałego wykonywane jest w celu weryfikacji, czy zestaw napięć dostarczanych przez pole fotowoltaiczne jest zgodny z zakresem wahań napięcia wejściowego falownika.

Innymi słowy, niezbędne jest, aby wyliczyć minimalny i maksymalny poziom napięcia pola ogniw fotowoltaicznych i zweryfikować, że pierwszy jest większy od minimalnej dopuszczalnej dla napięcia wejściowego falownika, a drugi jest mniejszy od maksymalnego napięcia wejściowego dopuszczalnego przez falownik.

Weryfikacja prądu stałego

Weryfikacja prądu stałego wykonywana jest w celu sprawdzenia, czy prąd zwarciaowy pola PV @ STC jest mniejszy niż maksymalna dopuszczalna prądu wejściowego falownika.

Weryfikacja mocy

Weryfikacji mocy jest wykonywana w celu sprawdzenia czy moc znamionowa grupy konwersji DC / AC (suma mocy znamionowej falownika) jest większa niż 80,00% i mniejsza niż 130,00% mocy znamionowej systemu fotowoltaicznego (suma mocy znamionowej modułów fotowoltaicznych).

Poniższe tabele przedstawiają wynik tych weryfikacji.

inwerter 1	
Limity napięcia	Mppt1 - Minimalne napięcie w temperaturze modułu z 70°C (400 V) > Minimalne napięcie MPPT (200 V)
Limity napięcia	Mppt2 - Minimalne napięcie w temperaturze modułu z 70°C (400 V) > Minimalne napięcie MPPT (200 V)
Limity napięcia	Mppt1 - Maksymalne napięcie w temperaturze modułu z -35°C (577,34 V) < Maksymalne napięcie MPPT (800 V)
Limity napięcia	Mppt2 - Maksymalne napięcie w temperaturze modułu z -35°C (577,34 V) < Maksymalne napięcie MPPT (800 V)
Limity napięcia	Mppt1 - Napięcie jałowe w temperaturze modułu z -35°C (683,74 V) < Maksymalne napięcie falownika (1000 V)
Limity napięcia	Mppt2 - Napięcie jałowe w temperaturze modułu z -35°C (683,74 V) < Maksymalne napięcie falownika (1000 V)
Limity prądu	Mppt1 - Prąd zwarciaowy (21,26 A) < Maksymalny prąd falownika (45 A)
Limity prądu	Mppt2 - Prąd zwarciaowy (21,26 A) < Maksymalny prąd falownika (45 A)
Limity mocy	Współczynnik wielkości mocy (80 %) < (110%) < (130 %)

inwerter 2	
Limity napięcia	Mppt1 - Minimalne napięcie w temperaturze modułu z 70°C (400 V) > Minimalne napięcie MPPT (200 V)
Limity napięcia	Mppt2 - Minimalne napięcie w temperaturze modułu z 70°C (400 V) > Minimalne napięcie MPPT (200 V)
Limity napięcia	Mppt1 - Maksymalne napięcie w temperaturze modułu z -35°C (577,34 V) < Maksymalne napięcie MPPT (800 V)
Limity napięcia	Mppt2 - Maksymalne napięcie w temperaturze modułu z -35°C (577,34 V) < Maksymalne napięcie MPPT (800 V)
Limity napięcia	Mppt1 - Napięcie jałowe w temperaturze modułu z -35°C (683,74 V) < Maksymalne napięcie falownika (1000 V)
Limity napięcia	Mppt2 - Napięcie jałowe w temperaturze modułu z -35°C (683,74 V) < Maksymalne napięcie falownika (1000 V)
Limity prądu	Mppt1 - Prąd zwarciaowy (21,26 A) < Maksymalny prąd falownika (45 A)

Limity prądu	Mppt2 - Prąd zwarciový (21,26 A) < Maksymalny prąd falownika (45 A)
Limity mocy	Współczynnik wielkości mocy (80 %) < (110%) < (130 %)

Szczegółowe weryfikacje systemu

Falownik
Limity napięcia
inwerter 1: Mppt1 - Minimalne napięcie w temperaturze modułu z 70°C (400 V) > Minimalne napięcie MPPT (200 V)
inwerter 1: Mppt2 - Minimalne napięcie w temperaturze modułu z 70°C (400 V) > Minimalne napięcie MPPT (200 V)
inwerter 1: Mppt1 - Maksymalne napięcie w temperaturze modułu z -35°C (577,34 V) < Maksymalne napięcie MPPT (800 V)
inwerter 1: Mppt2 - Maksymalne napięcie w temperaturze modułu z -35°C (577,34 V) < Maksymalne napięcie MPPT (800 V)
inwerter 1: Mppt1 - Napięcie jałowe w temperaturze modułu z -35°C (683,74 V) < Maksymalne napięcie falownika (1000 V)
inwerter 1: Mppt2 - Napięcie jałowe w temperaturze modułu z -35°C (683,74 V) < Maksymalne napięcie falownika (1000 V)
inwerter 2: Mppt1 - Minimalne napięcie w temperaturze modułu z 70°C (400 V) > Minimalne napięcie MPPT (200 V)
inwerter 2: Mppt2 - Minimalne napięcie w temperaturze modułu z 70°C (400 V) > Minimalne napięcie MPPT (200 V)
inwerter 2: Mppt1 - Maksymalne napięcie w temperaturze modułu z -35°C (577,34 V) < Maksymalne napięcie MPPT (800 V)
inwerter 2: Mppt2 - Maksymalne napięcie w temperaturze modułu z -35°C (577,34 V) < Maksymalne napięcie MPPT (800 V)
inwerter 2: Mppt1 - Napięcie jałowe w temperaturze modułu z -35°C (683,74 V) < Maksymalne napięcie falownika (1000 V)
inwerter 2: Mppt2 - Napięcie jałowe w temperaturze modułu z -35°C (683,74 V) < Maksymalne napięcie falownika (1000 V)
Limity prądu
inwerter 1: Mppt1 - Prąd zwarciový (21,26 A) < Maksymalny prąd falownika (45 A)
inwerter 1: Mppt2 - Prąd zwarciový (21,26 A) < Maksymalny prąd falownika (45 A)
inwerter 2: Mppt1 - Prąd zwarciový (21,26 A) < Maksymalny prąd falownika (45 A)
inwerter 2: Mppt2 - Prąd zwarciový (21,26 A) < Maksymalny prąd falownika (45 A)
Limity mocy
inwerter 1: Współczynnik wielkości mocy (80 %) < (110%) < (130 %)

inwerter 2: Współczynnik wielkości mocy (80 %) < (110%) < (130 %)
Kable
Spadek napięcia
Główny panel: Kabel: Spadek napięcia 0,8% < 2%
inwerter 2: Kabel: Spadek napięcia 0,27% < 2%
rozdzielnicza szeregów PV4: Kabel: Spadek napięcia 0,03% < 2%
F szereg 4:2: Kabel: Spadek napięcia 0,24% < 2%
F szereg 4:2: Przewód łączący moduły F szereg 4:2 : Spadek napięcia 0,01% < 2%
F szereg 4:1: Kabel: Spadek napięcia 0,24% < 2%
F szereg 4:1: Przewód łączący moduły F szereg 4:1 : Spadek napięcia 0,01% < 2%
rozdzielnicza szeregów PV3: Kabel: Spadek napięcia 0,05% < 2%
F szereg 3:2: Kabel: Spadek napięcia 0,24% < 2%
F szereg 3:2: Przewód łączący moduły F szereg 3:2 : Spadek napięcia 0,01% < 2%
F szereg 3:1: Kabel: Spadek napięcia 0,23% < 2%
F szereg 3:1: Przewód łączący moduły F szereg 3:1 : Spadek napięcia 0,01% < 2%
inwerter 1: Kabel: Spadek napięcia 0,27% < 2%
rozdzielnicza szeregów PV2: Kabel: Spadek napięcia 0,05% < 2%
F szereg 2:2: Kabel: Spadek napięcia 0,24% < 2%
F szereg 2:2: Przewód łączący moduły F szereg 2:2 : Spadek napięcia 0,01% < 2%
F szereg 2:1: Kabel: Spadek napięcia 0,24% < 2%
F szereg 2:1: Przewód łączący moduły F szereg 2:1 : Spadek napięcia 0,01% < 2%
rozdzielnicza szeregów PV1: Kabel: Spadek napięcia 0,08% < 2%
F szereg 1:2: Kabel: Spadek napięcia 0,24% < 2%
F szereg 1:2: Przewód łączący moduły F szereg 1:2 : Spadek napięcia 0,01% < 2%

F szereg 1:1: Kabel: Spadek napięcia $0,23\% < 2\%$
F szereg 1:1: Przewód łączący moduły F szereg 1:1 : Spadek napięcia $0,01\% < 2\%$
Komponenty elektryczne
Rozłączniki
rozdzielnica szeregów PV1: Prąd DC (10,63 A) \leq Prąd nominalny (25,00 A) i Napięcie OC (732,58 V) w -35,0°C \leq Napięcie nominalne (1 000,00 V)
rozdzielnica szeregów PV2: Prąd DC (10,63 A) \leq Prąd nominalny (25,00 A) i Napięcie OC (683,74 V) w -35,0°C \leq Napięcie nominalne (1 000,00 V)
rozdzielnica szeregów PV3: Prąd DC (10,63 A) \leq Prąd nominalny (25,00 A) i Napięcie OC (732,58 V) w -35,0°C \leq Napięcie nominalne (1 000,00 V)
rozdzielnica szeregów PV4: Prąd DC (10,63 A) \leq Prąd nominalny (25,00 A) i Napięcie OC (683,74 V) w -35,0°C \leq Napięcie nominalne (1 000,00 V)
Główny panel: Prąd (25,40 A) \leq Prąd nominalny (160,00 A) i napięcie (230,00 V) \leq Napięcie nominalne (750,00 V)
Sieć elektryczna: Prąd (50,80 A) \leq Prąd nominalny (63,00 A) i napięcie (230,00 V) \leq Napięcie nominalne (1 200,00 V)
Bezpieczniki
rozdzielnica szeregów PV1: Prąd DC (10,63 A) \leq Nominalne natężenie prądu (13,00 A) i Napięcie OC (732,58 V) w -35,0°C \leq Napięcie nominalne (1 000,00 V)
rozdzielnica szeregów PV2: Prąd DC (10,63 A) \leq Nominalne natężenie prądu (13,00 A) i Napięcie OC (683,74 V) w -35,0°C \leq Napięcie nominalne (1 000,00 V)
rozdzielnica szeregów PV3: Prąd DC (10,63 A) \leq Nominalne natężenie prądu (13,00 A) i Napięcie OC (732,58 V) w -35,0°C \leq Napięcie nominalne (1 000,00 V)
rozdzielnica szeregów PV4: Prąd DC (10,63 A) \leq Nominalne natężenie prądu (13,00 A) i Napięcie OC (683,74 V) w -35,0°C \leq Napięcie nominalne (1 000,00 V)
Ograniczniki przepięć
rozdzielnica szeregów PV1: Napięcie pracy ogranicznika (1 000,00 V) $> 1.25 \cdot$ Napięcie jałowe generatora @STC (582,40 V)
rozdzielnica szeregów PV2: Napięcie pracy ogranicznika (1 000,00 V) $> 1.25 \cdot$ Napięcie jałowe generatora @STC (582,40 V)
rozdzielnica szeregów PV3: Napięcie pracy ogranicznika (1 000,00 V) $> 1.25 \cdot$ Napięcie jałowe generatora @STC (582,40 V)
rozdzielnica szeregów PV4: Napięcie pracy ogranicznika (1 000,00 V) $> 1.25 \cdot$ Napięcie jałowe generatora @STC (582,40 V)
System
Maksymalny spadek napięcia
Boczny DC: Spadek napięcia $0,32\% < 2\%$
Boczny AC: spadek napięcia $1,07\% < 2\%$

4.8 Przewody elektryczne

Zwymiarowanie przewodów elektrycznych obejmuje następujące obliczenia:

Obliczanie spadku napięcia

Znając długość przewodu, typ kabla i maksymalny prąd na nim, obliczenie procenta spadku napięcia dla kabla na prąd stały jest uzyskane ze stosunku:

$$\Delta V_{\%} = 2 \cdot \frac{R}{V_{nom}} \cdot I_{nom} \cdot \frac{L}{1000}$$

gdzie:

L to długość przewodu w metrach
 I_{nom} jest to prąd w kablu @STC
 V_{nom} jest to napięcie na kablu @STC
 R jest to odporność kabla na km długości, w temperaturze 80 °C

Należy zwrócić uwagę na długość kabla, typ kabla i prąd maksymalny, obliczanie procentowego spadku napięcia na kablu dla prąd przemiennego uzyskuje się z relacji:

Uwaga: długość przewodu, rodzaj kabla i maksymalny prąd, który płynie, obliczenie procenta spadku napięcia dla przewodu, jest uzyskane z relacji:

Dla linii jednofazowej:

$$\Delta V_{\%} = 2 \cdot \frac{\sqrt{R^2 + X^2}}{V_{AC}} \cdot I_{nom} \cdot \frac{L}{1000}$$

Dla linii trójfazowej:

$$\Delta V_{\%} = 1,73 \cdot \frac{\sqrt{R^2 + X^2}}{V_{AC}} \cdot I_{nom} \cdot \frac{L}{1000}$$

gdzie:

L to długość przewodu w metrach
 I_{nom} jest to prąd w kablu @STC
 V_{AC} jest to napięcie sieci
 R, X są to odporność i reaktancja linii na km długości, w temperaturze 80 °C

Poniższe tabele przedstawiają wykaz kabli używanych w systemie.

Tabela kabli				
Etykieta	Opis	Przekrój	Spadek napięcia	Długość
C1	Z: Główny panel Do: Sieć elektryczna	Al 4x70mm ²	0,80%	140 m
C2	Z: inwerter 2 Do: Główny panel	Cu 5x16mm ²	0,27%	30 m
C3	Z: rozdzielnica szeregów PV4 Do: inwerter 2	Cu 10mm ² (+) Cu 10mm ² (-)	0,03%	5 m
C4	Z: F szereg 4:2 Do: rozdzielnica szeregów PV4	Cu 6mm ² (+) Cu 6mm ² (-)	0,24%	30 m
C5	Przewód łączący moduły: F szereg 4:2	Cu 4mm ² (+) Cu 4mm ² (-)	0,01%	0,9 m
C6	Z: F szereg 4:1 Do: rozdzielnica szeregów PV4	Cu 6mm ² (+) Cu 6mm ² (-)	0,24%	30 m
C7	Przewód łączący moduły: F szereg 4:1	Cu 4mm ² (+) Cu 4mm ² (-)	0,01%	0,9 m
C8	Z: rozdzielnica szeregów PV3 Do: inwerter 2	Cu 10mm ² (+) Cu 10mm ² (-)	0,05%	5 m

C9	Z: F szereg 3:2 Do: rozdzielnica szeregów PV3	Cu 6mm2 (+) Cu 6mm2 (-)	0,24%	30 m
C10	Przewód łączący moduły: F szereg 3:2	Cu 4mm2 (+) Cu 4mm2 (-)	0,01%	0,9 m
C11	Z: F szereg 3:1 Do: rozdzielnica szeregów PV3	Cu 6mm2 (+) Cu 6mm2 (-)	0,23%	30 m
C12	Przewód łączący moduły: F szereg 3:1	Cu 4mm2 (+) Cu 4mm2 (-)	0,01%	0,9 m
C13	Z: inwerter 1 Do: Główny panel	CU 5x16mm2	0,27%	30 m
C14	Z: rozdzielnica szeregów PV2 Do: inwerter 1	Cu 10mm2 (+) Cu 10mm2 (-)	0,05%	5 m
C15	Z: F szereg 2:2 Do: rozdzielnica szeregów PV2	Cu 6mm2 (+) Cu 6mm2 (-)	0,24%	30 m
C16	Przewód łączący moduły: F szereg 2:2	Cu 4mm2 (+) Cu 4mm2 (-)	0,01%	0,9 m
C17	Z: F szereg 2:1 Do: rozdzielnica szeregów PV2	Cu 6mm2 (+) Cu 6mm2 (-)	0,24%	30 m
C18	Przewód łączący moduły: F szereg 2:1	Cu 4mm2 (+) Cu 4mm2 (-)	0,01%	0,9 m
C19	Z: rozdzielnica szeregów PV1 Do: inwerter 1	Cu 10mm2 (+) Cu 10mm2 (-)	0,08%	5 m
C20	Z: F szereg 1:2 Do: rozdzielnica szeregów PV1	Cu 6mm2 (+) Cu 6mm2 (-)	0,24%	30 m
C21	Przewód łączący moduły: F szereg 1:2	Cu 4mm2 (+) Cu 4mm2 (-)	0,01%	0,9 m
C22	Z: F szereg 1:1 Do: rozdzielnica szeregów PV1	Cu 6mm2 (+) Cu 6mm2 (-)	0,23%	30 m
C23	Przewód łączący moduły: F szereg 1:1	Cu 4mm2 (+) Cu 4mm2 (-)	0,01%	0,9 m

4.9 Wstępny kosztorys mikroinstalacji PV

Kosztorys Inwestorski Mikroinstalacji fotowoltaicznej dla budowy mikroinstalacji przy Domu Pomocy Społecznej w Bystrzycy Kłodzkiej							
L.p.	Nazwa	Cena jedn. netto	Ilość	jedn. miary	Wartość netto	Wartość brutto	VAT
1	Moduł fotowoltaiczny o mocy min 345W Mono, PERC HC	437,00	114	szt	49 818,00	61 276,14	11 458,14
2	Inwerter on-grid o mocy od strony AC 17,5kW	8 971,00	2	szt	17 942,00	22 068,66	4 126,66
3	Licznik typu SMART do monitoringu instalacji i obiektu	941,00	1	szt	941,00	1 157,43	216,43
4	System montażowy naziemny dostosowany do III strefy śniegowej i I strefy wiatrowej, czterorzędowy i dwupodporowy	987,00	40	kW	39 480,00	48 560,40	9 080,40
5	Kompletnie wyposażone rozdzielnice DC z: zabezpieczeniami przeciwprzepięciowymi, rozłącznikami ciągów.	1 439,00	8	szt	11 512,00	14 159,76	2 647,76
6	Okablowanie DC o przekroju 6mm ² w dwóch kolorach żył dla rozróżnienia biegunów, podana łączna długość wraz z pętłami zwarcia, podwójne powłoki kabla wolne od halogenów	3,37	890	m	2 999,30	3 689,14	689,84
7	Okablowanie AC YKY 5x16mm ²	21,19	30	m	635,70	781,91	146,21
8	Złącze MC4 DC żeńskie (plus)	4,09	70	szt	286,30	352,15	65,85
9	Złącze MC4 DC męskie (minus)	2,98	70	szt	208,60	256,58	47,98
10	Przewód H07V-R (LY) 16mm ² dla zabezpieczeń DC i AC	5,73	16	m	91,68	112,77	21,09
11							
12							
13							
14	Rozdzielnica AC łącząca inwertery (oznaczona jako Główny Panel) z zabezpieczeniami AC nadprądowymi i SPD	2 370,00	1	kpl	2 370,00	2 915,10	545,10
15	materiały pomocnicze 5% od M poz.1 do poz.14	6 314,23	1	kpl	6 314,23	7 766,50	1 452,27
16	Materiały razem				132 598,81	163 096,54	30 497,73
17	Koszty zakupu - transportu liczone od M		11	%	14 585,87	17 940,62	3 354,75
18	M + kz (M)				147 184,68	181 037,15	33 852,48
19	Robocizna i pomiary	486	30	kW	14 580,00	17 933,40	3 353,40
20	Koszty pośrednie od R		65,3	%	9 520,74	11 710,51	2 189,77
21	(R + kp (R)) + (M + kz (M))				171 285,42	210 681,06	39 395,65
22	Zysk		13	%	22 267,10	27 388,54	5 121,43
23	Wartość kosztorysowa				193 552,52	238 069,60	44 517,08

5. Załączniki

Załącznik 1

WOJEWODA WAŁBRZYSKI
NBGP-V-7342379/8

Wałbrzych, dnia 19.12.1998 r.

DECYZJA

Na podstawie art.13 ust.1 pkt 1 i 2, art.14 ust.1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz.U. Nr 89, poz. 414 z późn. zm.), § 9 ust.1 Rozporządzenia Ministra Gospodarki Przemysłu i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielną funkcję techniczną w budownictwie (Dz.U. z 1994 r. Nr 8, poz. 38) oraz art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (taka sama treść: Dz.U. z 1994 r. Nr 9, poz. 26 z późn. zm.), po przeprowadzeniu postępowania kwalifikacyjnego i złożeniu egzaminu z wynikiem pozytywnym

n a d a j e

Pana RYSZARDOVI KULCZAKOWI
magister inżynier elektryk
ur. dnia 21 kwietnia 1952 r. we Wrocławiu

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
DO PROJEKTOWANIA I KIEROWANIA PRACAMI BUDOWLANYMI
W SPECJALNOŚCI
INSTALACJI W ZAKRESIE SIŁCI, INSTALACJI I URZĄDZEŃ
ELEKTRYCZNYCH I ELEKTROENERGETYCZNYCH
BEZ OGRANICZEŃ

Na podstawie art. 107 § 4 kpa odstępuje się od wszczęcia decyzji, gdyż wymagania ona w całości interesu strony.

Od niniejszej decyzji służy prawo wniesienia odwołania do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego za pośrednictwem Wojewody Wałbrzyskiego w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Otrzymuje:
1. Pan mgr inż. Ryszard Kulczak
ul. Spółdzielcza 54/6
57-300 Kłodzko
2. Główny Inspektor Nadzoru
Budowlanego
3. z/a/a



WOJEWODA
MAGISTER INŻYNIER ELEKTRYK
UR. D. 21.04.1952 R. WE WROCŁAWIU



Zaświadczenie
o numerze ewidencyjnym
DOS-36K-SOK-7R2 *

Pan Ryszard Kulczak o numerze ewidencyjnym DOS/IZB/7R2/02 adres zamieszkania ul. Spółdzielcza 54/6, 57-300 Kłodzko jest członkiem Dozwołkowej Organizacji Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2000-01-01 do 2000-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikacyjnego certyfikatu w dniu 2019-12-11 roku, przez:
Marek Kosiński, Zastępcę Przewodniczącego Rady Dozwołkowej Organizacji Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie ze 5. ust. 2 ustawy z dnia 18 sierpnia 2007 r. o podpisie elektronicznym (Dz.U. z 2007 Nr 139, poz. 2450) data i treść elektronicznego podpisu elektronicznego weryfikowanego przy pomocy ważnego kwalifikacyjnego certyfikatu elektronicznego podlega zmianom przy dokonywaniu opatrzonego podpisem elektronicznym).



23 zgodności
23 oryginalnie

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zamieszczonego na stronie internetowej Izby Inżynierów Budownictwa: www.izb.org.pl lub kontaktując się z Biurem Adresowej Organizacji Inżynierów Budownictwa.

Załącznik 2

Odpowiedzi na „Wytyczne dla dokumentacji projektowej” dla zadania:

Budowa mikroinstalacji fotowoltaicznej przy Domu Pomocy Społecznej w Bystrzycy Kłodzkiej

I. Ocena oddziaływania na środowisko

Inwestycja nie wymaga procedury OOS.

II. Deklaracja Natura 2000

Inwestycja nie będzie realizowana na obszarze Natura 2000.

III. Decyzje budowlane

Inwestycja nie wymaga pozyskania decyzji budowlanych zgodnie z zapisami Prawa Budowlanego z dnia 7 lipca 2020 r., [Dz.U. z 2020 r. poz. 1333](#), art. 29 ust. 2 pkt 16.

IV. Ekspertyzy techniczne

Inwestycja będzie realizowana na gruncie i nie wymaga ekspertyz technicznych.

V. Dokumentacja techniczna

1. Lokalizacja projektu

Dokumentacja projektowa określa nr działki i lokalizację inwestycji.

2. Opis stanu istniejącego

Należy opisać jak wygląda i w jakim stanie technicznym jest dotychczasowa infrastruktura obiektu lub zagospodarowanie nieruchomości, gdzie będzie zlokalizowane planowane przedsięwzięcie.

3. Analiza wykonalności i analiza opcji

Na wstępie należy zaznaczyć, że dla FOTOWOLTAIKI brak alternatywnych rozwiązań w zakresie możliwości wykorzystania energii promieniowania słonecznego (promieniowania ultrafioletowego – UV) do produkcji energii elektrycznej. Istniejące alternatywne rozwiązania w zakresie wykorzystania energii z innych ŹRÓDEŁ ODNAWIALNYCH, żadne nie jest tożsame z FOTOWOLTAIKĄ. Dowodem bezpośrednim są m.in. zapisy w aktach prawnych jak i w dokumentach wykorzystywanych do zgłaszania źródeł wytwórczych do Operatorów Sieci Dystrybucyjnych (OSD). Poniżej tabela z druku ZM dla OSD Tauron Dystrybucja S.A.

Dlatego Wnioskodawca nie może podjąć się wdrożenia inwestycji przy uwzględnieniu innych alternatywnych

3. Dane przyłączanej mikroinstalacji							
Rodzaj odnawialnego źródła energii wykorzystywanego w mikroinstalacji:							
<input type="checkbox"/> energia wiatru	<input checked="" type="checkbox"/> energia promieniowania słonecznego	<input type="checkbox"/> energia geotermalna	<input type="checkbox"/> energia otrzymywana z biogazu rolniczego				
<input type="checkbox"/> hydroenergia	<input type="checkbox"/> energia otrzymywana z biogazu	<input type="checkbox"/> energia otrzymywana z biomasy	<input type="checkbox"/> energia otrzymywana z biopłynów				
Liczba i moc poszczególnych modułów wytwarzania energii elektrycznej:							
Lp.	Typ modułów wytwarzania (ogniwa fotowoltaiczne / generator / ogniwa paliwowe)	Producent	Moc zainstalowana [kW]	Moc maksymalna [kW]	Ilość [szt.]	Sumaryczna moc zainstalowana [kW]	Sumaryczna moc maksymalna [kW]
1.							
2.							
3.							
RAZEM:							

rozwiązań ponieważ wobec przytoczonych argumentów powyżej innych możliwych opcje realizacji inwestycji

wraz ze wskazaniem ich kosztów, kalkulacji ekonomicznej w odniesieniu do możliwości osiągnięcia celu i wskaźników projektu dla INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ. W związku z tym, nie można sporządzić opisu dla alternatywnych rozwiązań w zakresie sposobu pozyskiwania energii i nie jest możliwym do przeprowadzenia dowód/argumentacja oparte o mierzalne parametry, jednoznacznie wskazujące na opłacalność ekonomiczną projektu z uwzględnieniem planowanych wydatków oraz porównanie w tym zakresie do innych, konkurencyjnych rozwiązań rynkowych o najbardziej zbliżonym stopniu zaawansowania technologicznego oraz potrzeb rynku.

Jedynym możliwym ALTERNATYWNYM rozwiązaniem jest przeprowadzenie analizy i postawienie tezy dla zastosowanej technologii wytwarzania, która wskazuje na typologię wybranego wariantu ogniw fotowoltaicznych, które posłużą do zrealizowania zadania.

Najbardziej popularnymi modułami fotowoltaicznymi są moduły: MONO-krystaliczne i POLI-krystaliczne. Z samej natury przedrostków Mono i Poli wynikają różnice w ich budowie i w sposobie produkcji. Mono znaczy jeden, a Poli znaczy wiele.

W tabeli porównawczej przedstawione zostały dwa moduły polskiego producenta z podkreślonymi cechami, które w sposób jednoznaczny wskazują na wybraną technologię MONOKrystaliczną.

Porównanie modułów mono- i polikrystalicznych tego samego producenta w Polsce		
Oznaczenie panelu	BEM 305	BEP-280
Producent	Bruk-Bet Solar	Bruk-Bet Solar
Typ ogniw	Monokrystaliczne	Polikrystaliczne
Moc nominalna (Tolerancja mocy)	305Wp (-0;+5Wp)	270Wp (-0;+5Wp)
Sprawność	18,74%	17,21%
Szacowana cena (Brutto):	720,00 zł	580,00 zł
Dane aktualne na:	Q2'20	Q2'20
Gwarancja na produkt	12 lat	12 lat
Liniowa gwarancja mocy:	83% mocy pocz. /25 lat	83% mocy pocz. /25 lat
Masa instalacji 10kW:	594 kg	684 kg
Pow. instalacji 10kW:	53 m²	61 m²
Cena za Wp:	2,36 zł	2,15 zł
Cena za rok gwarancji produktu	60,00 zł	48,33 zł
Szacowany gwarantowany uzysk [kWh]:	6862,5	6075
źródło: https://fotowoltaikaonline.pl		

W związku z ciągle rozwijaną technologią wytwarzania obu rodzajów modułów, ich moce i sprawności stale rosną. Jednakże technologia MONO w związku z obniżeniem kosztów produkcji monokryształów stała się bardziej powszechna dzięki większej sprawności i stopnia zaawansowania dodatkowych technologii (cel połówkowych, PERC oraz zwiększonej ilości BB – Bus Barów – diod blokujących).

Większa moc wyjściowa modułów MONO (w tym samym czasie w technologii POLI są wytwarzane moduły jedynie 270W!) oraz wyższa sprawność powodują, że instalacja o tej samej wielkości będzie lżejsza (to pomijamy z uwagi, że projektowana instalacja będzie zlokalizowana na gruncie) oraz zajmie mniejszą powierzchnię. Na tę samą moc potrzeba użyć 32 moduły MONO lub 37 modułów POLI. Do modułów MONO potrzeba mniej elementów konstrukcyjnych niż dla większej liczby modułów POLI.

Poniższa tabela jest analizą własną w oparciu o powyższe dane:

Porównanie 10kW z modułów mono- i polikrystalicznych tego samego producenta w Polsce		
Oznaczenie panelu	BEM 305	BEP-280
Producent	Bruck-Bet Solar	Bruck-Bet Solar
Typ ogniw	Monokrystaliczne	Polikrystaliczne
Moc nominalna (Tolerancja mocy)	305Wp (-0;+5Wp)	270Wp (-0;+5Wp)
Sprawność	18,74%	17,21%
Szacowana cena (Brutto):	720,00 zł	580,00 zł
Liczba modułów na 10kW	32	37
Cena za moduły razem	23 040,00 zł	21 460,00 zł
Rodzaj konstrukcji	Naziemna	Naziemna
Cena za jednostkę konstrukcji Typowa konstrukcja to cztery rzędy modułów na cztery kolumny, tj. na 16 szt. modułów z podwójnymi podporami – cena wg https://sklep.remor.pl/system-tf-04-duplikat-1.html	2 435,40 zł	2 435,40 zł
Cena za konstrukcję	4 870,80	7 306,20
Cena za moduły i konstrukcję	27 910,80 zł	28 766,20 zł
Ilość podpór konstrukcji do montażu	12	16
Ilość płatwi konstrukcji do montażu	20	25
Koszt montażu podpory jednostkowy – X	12X	16X
w/w koszt montażu podpory procentowo	100%	133%
Koszt montażu płatwi jednostkowy – Y	20Y	25Y
w/w koszt montażu płatwi procentowo	100%	125%
Cena za moduły i konstrukcję z robocizną	<u>27 910,80 zł +12X+20Y</u>	28 766,20 +133%X+125%Y zł

Różnica w cenie polega na konieczności dokupienia jeszcze jednej podstawowej jednostki konstrukcji pod moduły fotowoltaiczne dla 5 modułów.



Widok na konstrukcję, której dane zaczerpnięto do analizy. Źródło: Sklep REMOR



PROMOCJA!!! System dwupodporowy TF-58 horizontal 4,8 kW

Dodaj recenzję: ★★★★★

Producent: REMOR S.A.

Dostępność: (50 szt.)

Ilość: szt.

Cena netto: 1 980,00 zł ~~2 706,00 zł~~ **2 435,40 zł**

[dodaj do koszyka](#)



System dwupodporowy czterorzędowy mocowany w ziemi.

System dwupodporowy czterorzędowy mocowany w ziemi, przeznaczony dla klientów indywidualnych, przedsiębiorstw oraz instytucji, moc 4,8 kW.

Układ paneli: 4x4 poziomo

Materiały konstrukcyjne: cynkowana ogniowo stal

Kąt nachylenia: 15-36°

Długość jednego stołu :6200mm

Założenia dotyczące obciążenia: zgodnie z normami europejskimi, odpowiednio do lokalnych specyfikacji

Cena dotyczy kompletnej konstrukcji, gotowej do montażu 16 szt. paneli fotowoltaicznych.

Opis konstrukcji, której dane zaczerpnięto do analizy. Źródło: Sklep REMOR

Zalety i wady modułów MONO i POLI	
Monokrystaliczne	Polikrystaliczne
ZALETY	ZALETY
Najwyższa wydajność – panele monokrystaliczne produkowane są z najlepszej klasy krzemu. Im ciaśniej umieszczone cząsteczki krzemu, tym bardziej wydajny jest proces przyciągania elektronów. W ten sposób mierzy się czystość krzemu	Niższe koszty produkcji od modułów monokrystalicznych
Mniejsza powierzchnia – Ze względu na wyższą wydajność paneli monokrystalicznych, mniej paneli wymaganych jest do wygenerowania energii dla domu czy biura	
Trwałość – Większość producentów oferuje 25-letnią gwarancję na panele monokrystaliczne	
Lepsza wydajność przy słabszym nasłonecznieniu niż panele polikrystaliczne	
Wyższa odporność na wysokie temperatury przy długotrwałej pracy w wyższych temperaturach w letnie dni	
WADY	WADY
Droższe koszty produkcji	Niższa wydajność – Najczęściej panele polikrystaliczne działają z wydajnością ok. 14-16%. Obecnie, osiągając parametry rzędu 18-20% panele polikrystaliczne wciąż pozostają mniej wydajne niż modele monokrystaliczne
	Większa powierzchnia – Panele polikrystaliczne zwykle wymagają więcej powierzchni aby zaspokoić zapotrzebowanie domu na energię. Nie oznacza to jednak, że panele monokrystaliczne będą działać lepiej niż polikrystaliczne
	Słabsza odporność na wysokie temperatury – Technicznie rzecz biorąc, oznacza to, że okres użytkowania panelu ulega skróceniu
	Gorsza estetyka – Ze względu na jednolitą powierzchnię paneli monokrystalicznych, panele polikrystaliczne nie są konkurencyjne pod względem estetycznym

W związku z powyższymi wyliczeniami i analizami technologiczności do projektu wybrano moduły fotowoltaiczne **MONOKRYSTALICZNE**.

4. Opis zakresu rzeczowego

Dokumentacja projektowa posiada dokładny opis rzeczowy i techniczny. Zastosowane urządzenia nie posiadają nazw własnych, a jedynie opisano niezbędne parametry techniczne wg użytych wzorców.

5. Wskaźniki

Wskaźniki produktu (wybrać adekwatne do projektu):

1. Liczba jednostek wytwarzania energii elektrycznej z OZE [szt.] - wskaźnik programowy, agregujący:

a) Liczba wybudowanych jednostek wytwarzania energii elektrycznej z OZE = 1 [szt]

b) Liczba przebudowanych jednostek wytwarzania energii elektrycznej z OZE [szt]

2. Liczba jednostek wytwarzania energii cieplnej z OZE [szt.] — wskaźnik programowy, agregujący:

a) Liczba wybudowanych jednostek wytwarzania energii cieplnej z OZE [szt]

- b) Liczba przebudowanych jednostek wytwarzania energii cieplnej z OZE [szt]
3. ~~Długość nowo wybudowanych lub zmodernizowanych sieci elektroenergetycznych dla odnawialnych źródeł energii [km] – wskaźnik agregujący:~~
- a) ~~Długość nowo wybudowanych sieci elektroenergetycznych dla odnawialnych źródeł energii [km]~~
- b) ~~Długość zmodernizowanych sieci elektroenergetycznych dla odnawialnych źródeł energii [km]~~

Wskaźniki rezultatu bezpośredniego (wybrać adekwatne do projektu):

1. Dodatkowa zdolność wytwarzania energii ze źródeł odnawialnych [MW] (CI 30) – wskaźnik programowy, agregujący:
- a) **Dodatkowa zdolność wytwarzania energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych = 39,52 [MWe]**
- b) ~~Dodatkowa zdolność wytwarzania energii cieplnej ze źródeł odnawialnych [MWt]~~
2. **Szacowany roczny spadek emisji gazów cieplarnianych = 29,97 [tony równoważnika CO₂/rok] (CI 34) – wskaźnik programowy.**
3. Produkcja energii elektrycznej z nowo wybudowanych/nowych mocy wytwórczych instalacji wykorzystujących OZE [MWhe/rok] – wskaźnik agregujący:
- a) **Produkcja energii elektrycznej z nowo wybudowanych instalacji wykorzystujących OZE = 39,52 [MWhe/rok]**
- b) ~~Produkcja energii elektrycznej z nowych mocy wytwórczych instalacji wykorzystujących OZE [MWhe/rok]~~
4. ~~Produkcja energii cieplnej z nowo wybudowanych/ nowych mocy wytwórczych instalacji wykorzystujących OZE [MWht/rok] – wskaźnik agregujący:~~
- a) ~~Produkcja energii cieplnej z nowo wybudowanych instalacji wykorzystujących OZE [MWht/rok]~~
- b) ~~Produkcja energii cieplnej z nowych mocy wytwórczych instalacji wykorzystujących OZE [MWht/rok]~~

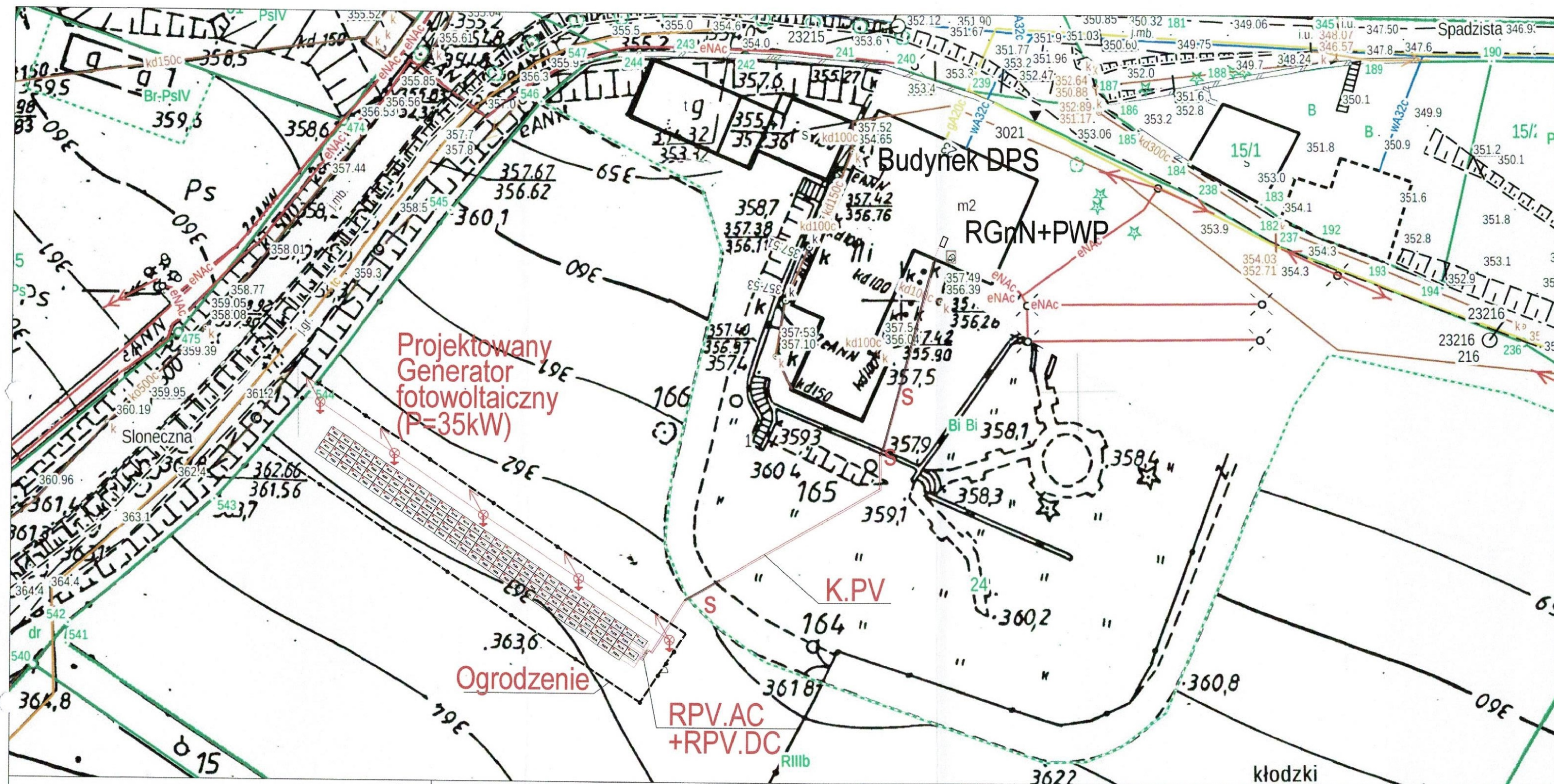
6. Kryterium efektywność kosztowa

DGC oblicza Efficon.

7. Kosztorysy inwestorskie

Dokumentacja projektowa zawiera kosztorysy inwestorskie.

Opracowanie
mgr inż. Ryszard Kulczak

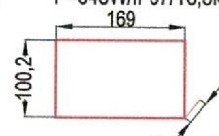


RZECZOZNAWCA DO SPRAW ZABEZPIECZEŃ PRZECIWOPOŻAROWYCH
mgr Ryszard Mleczko Nr upr. 467/2004

Wałbrzych 5.09.2020
(miejscowość, data)
Zgodność projektu z wymaganiami ochrony przed pożarowej STWIEŚCZAM

PKIP uzgodnił z nadzorcą ds. zabezpieczeń ppoż.

- Mikroinstalacja fotowoltaiczna PV
- RPV.DC** Rozdzielnica RPV.DC 1kV/63A/6kA/IP40 (w dostawie kpl. systemu)
 - RPV.AC** Rozdzielnica RPV.AC z inwerterami i panelem głównym 1kV/160A/6kA/IP40 (w dostawie kpl. systemu)
 - K.PV** Kabel z rozdzielnic RPV.AC do rozdzielnic RGnN Budynku YAKXS 4x70mm² +bednarka Fe/Zn 30x4mm² +Kabel UTPw/FTPw 4x2x0,5 kat.5e (transmisja danych)
 - d** Osłona rurowa PVC110
 - s** Osłona rurowa PVC110 do trudnych warunków w terenie
- Generator fotowoltaiczny 4-sekcyjny (w sekcjach 1 i 3: po 15+14 ogniw, w sekcjach 2 i 4: po 2x14 ogniw)
Typ montażu systemu: w terenie
Azmut: 34° Nachylenie: 30°
Ilość modułów DC: 114
Montaż paneli na konstrukcji nośnej zamawianej z systemem PV
Ogniwo fotowoltaiczne monolityczne generatora fotowoltaicznego P=345W/IP67/18,5kg



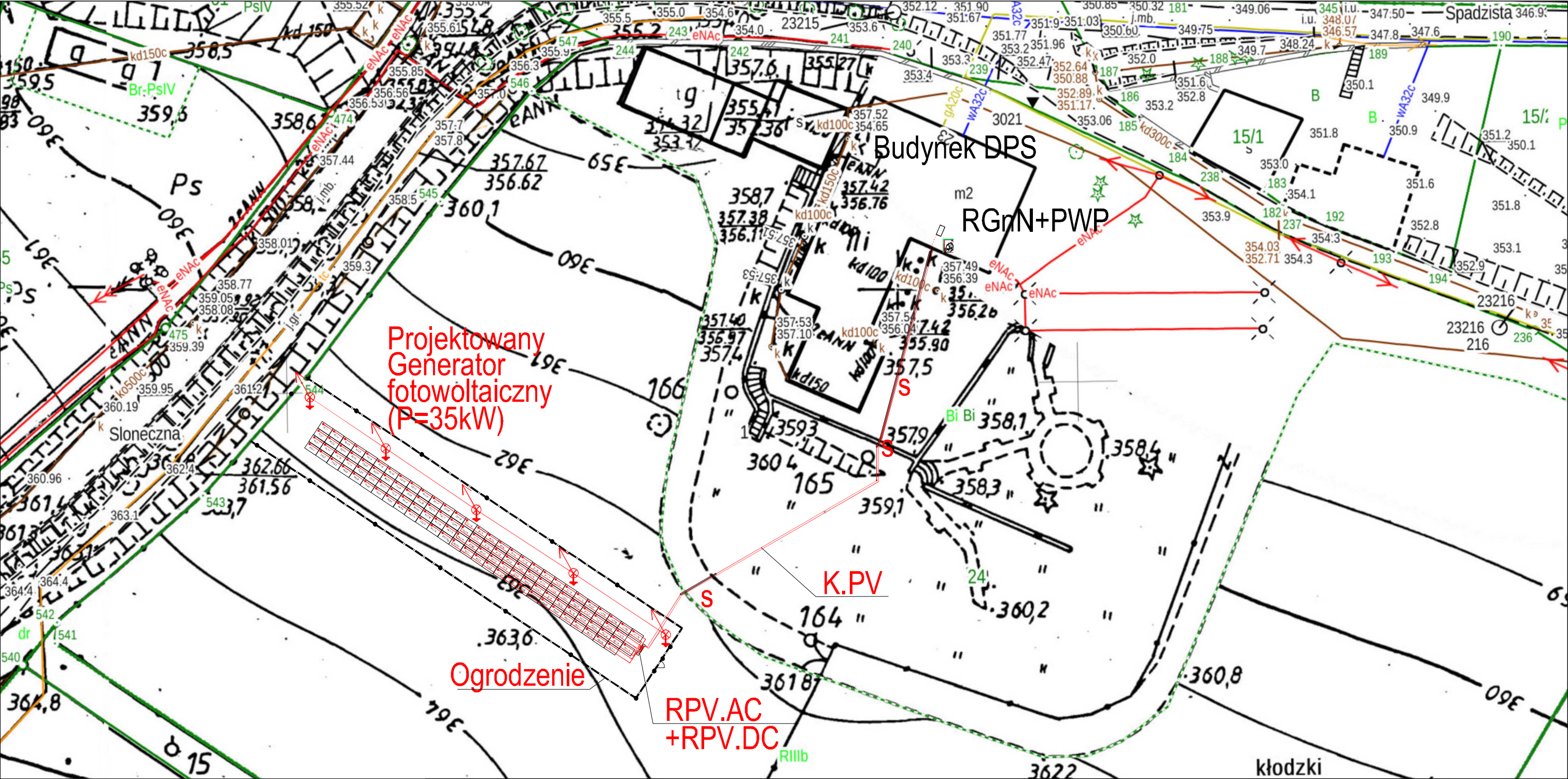
Maszty odgromowy H=6,0m Ruz<10 omów
— Uziom liniowy Bednarka FeZn 30x4



Uwaga:
Na ścianie obok rozdzielnic głównej RGnN, przed drzwiami wejściowymi do pomieszczenia RGnN i przy przycisku wyłącznika PWP, oraz na ścianie zestawu ZSP Dostawcy energii (z układem pomiarowym) należy umieścić tabliczki z napisem:
"Obiekt wyposażony jest w mikroinstalację fotowoltaiczną PV" i umieścić przedstawiony powyżej znak informacyjny

Przy szafach RPV DC/AC należy zamontować gaśnicę 12kg do gaszenia urządzeń elektrycznych o napięciu powyżej 1kV

"PRO LUKS"		PPUH PRO LUKS Kulczak Ryszard Spółdzielcza 54/6, 57-300 Kłodzko email: ryszard.kulczak@net.ng.pl		Mobile: +48 601 158 670
Projektant:	mgr inż. Ryszard Kulczak	NBGP V. 7342/3/79/98		Data: 08.2020
Stadium	Projekt Budowlany	Branża:	Elektryczna	
Obiekt	Budowa Mikroinstalacji fotowoltaicznej PV w Domu Pomocy Społecznej w Bystrzycy Kłodzkiej			Skala: 1:500
Teren inwestycji	Działka Nr 24, AM1, Obręb 0005 Stara Bystrzyca Jedn. ewid. 020806_4 Bystrzyca Kłodzka-miasto ul. Górna 23, 57-500 Bystrzyca Kłodzka			Indeks: PB
Inwestor	Starostwo Powiatowe w Kłodzku ul. Okrzei1, 57-300 Kłodzko			Nr ark. 1/1
Tytuł rysunku	Projekt zagospodarowania działki. Budowa mikroinstalacji fotowoltaicznej PV			Nr rys. IE-01



RPV.DC Rozdzielnica RPV.DC 1kV/63A/6kA/IP40 (w dostawie kpl. systemu)

RPV.AC Rozdzielnica RPV.AC z inwerterami i panelem głównym 1kV/160A/6kA/IP40 (w dostawie kpl. systemu)

K.PV Kabel z rozdzielnicy RPV.AC do rozdzielnicy RGnN Budynku YAKXS 4x70mm²

L=(70+5)m

d Oslona rurowa PVC110

s Oslona rurowa PVC110 do trudnych warunków w terenie

Maszt odgromowy
H=6,0m
Ruz<10 omów

Uziom liniowy Bednarka FeZn 30x4

Mikroinstalacja fotowoltaiczna PV

Generator fotowoltaiczny 4-sekcyjny (w sekcjach: 1 i 3: po 15+14 ogniw, w sekcjach 2 i 4: po 2x14 ogniw)

Typ montażu systemu: w terenie

Azymut: 34 ° Nachylenie: 30°

Ilość modułów DC: 114

Montaż paneli na konstrukcji nośnej zamawianej z systemem PV

Ogniwo fotowoltaiczne monolityczne

generatora fotowoltaicznego

P=345W/IP67/18,5kg

169

100,2

3,5

Uwaga:
Na ścianie obok rozdzielnicy głównej RGnN, przed drzwiami wejściowymi do pomieszczenia RGnN i przy przycisku wyłącznika PWP, oraz na ścianie zestawu ZSP Dostawcy energii (z układem pomiarowym) należy umieścić tabliczkę z napisem:
"Obiekt wyposażony jest w mikroinstalację fotowoltaiczną PV" i umieścić przedstawiony powyżej znak informacyjny

Przy szafach RPV DC/AC należy zamontować gaśnicę 12kg do gaszenia urządzeń elektrycznych o napięciu powyżej 1kV

"PRO LUKS"

PPUH PRO LUKS Kulczak Ryszard
Spółdzielcza 54/6, 57-300 Kłodzko
email: ryszard.kulczak@net.ng.pl

Mobile:+48 601 158 670

Projektant:	mgr inż. Ryszard Kulczak	NBGP V. 7342/3/79/98		
Stadium	Projekt Budowlany	Branża:	Elektryczna	Data: 08.2020
Obiekt	Budowa Mikroinstalacji fotowoltaicznej PV w Domu Pomocy Społecznej w Bystrzycy Kłodzkiej			Skala: 1:500
Teren inwestycji	Działka Nr 24, AM1, Obręb 0005 Stara Bystrzyca Jedn. ewid. 020806_4 Bystrzyca Kłodzka-miasto ul. Górna 23 , 57-500 Bystrzyca Kłodzka			Indeks: PB
Inwestor	Starostwo Powiatowe w Kłodzku ul. Okrzei1, 57-300 Kłodzko			Nr ark. 1/1
Tytuł rysunku	Projekt zagospodarowania działki. Budowa mikroinstalacji fotowoltaicznej PV			Nr rys. IE-01

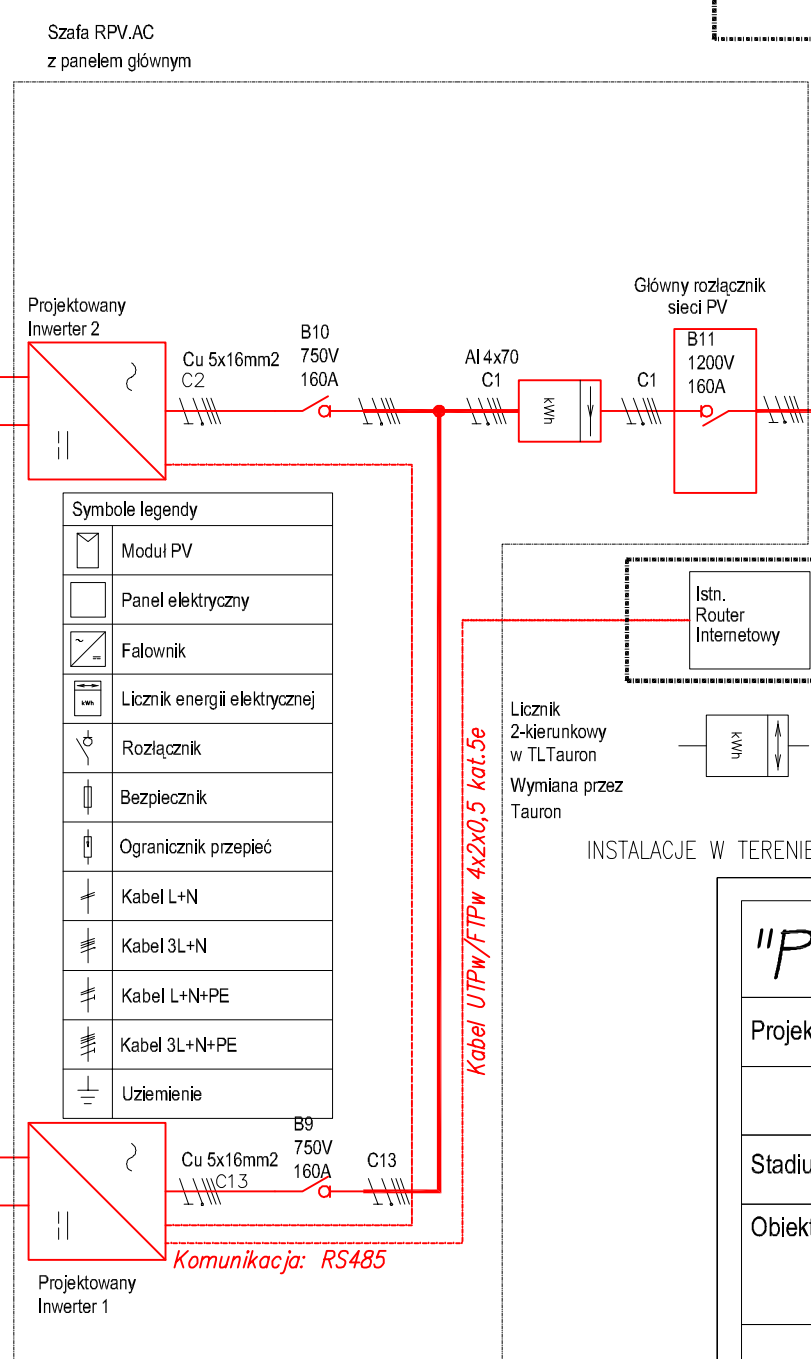
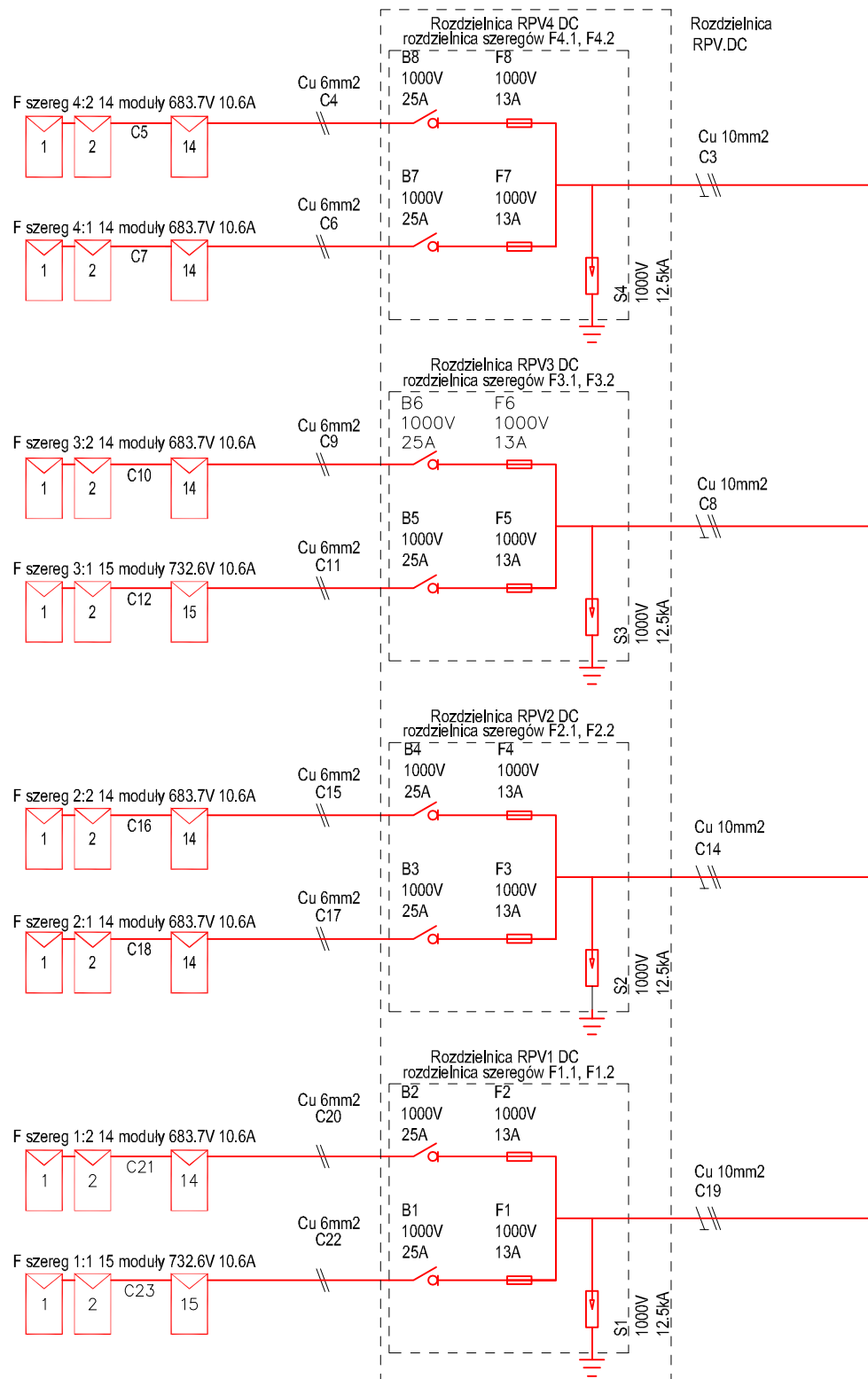


Uwaga:
Na ścianie obok rozdzielnic głównej RGnN+TL+PWP należy umieścić tabliczki z napisem:
"Obiekt wyposażony jest w mikroinstalację fotowoltaiczną PV"
i umieścić przedstawiony obok znak informacyjny

Uwaga:
Przed przystąpieniem do realizacji inwestycji należy przebudować Przeciwpowozarowy Wyłącznik Prądu poprzez wyniesienie go na zewnątrz budynku, lub poprzez zabudowę wyłącznika w wydzielonej obudowie EI 60 w sąsiedztwie rozdzielnic głównej RGnN, lub poprzez zapewnienie istniejącej obudowie rozdzielnic poziomu ochrony EI 60.
Przebudowa wyłącznika PWP nie jest przedmiotem niniejszego opracowania i powinna być ujęta w odrębnym projekcie

INSTALACJE W TERENIE

INSTALACJE W BUDYNKU

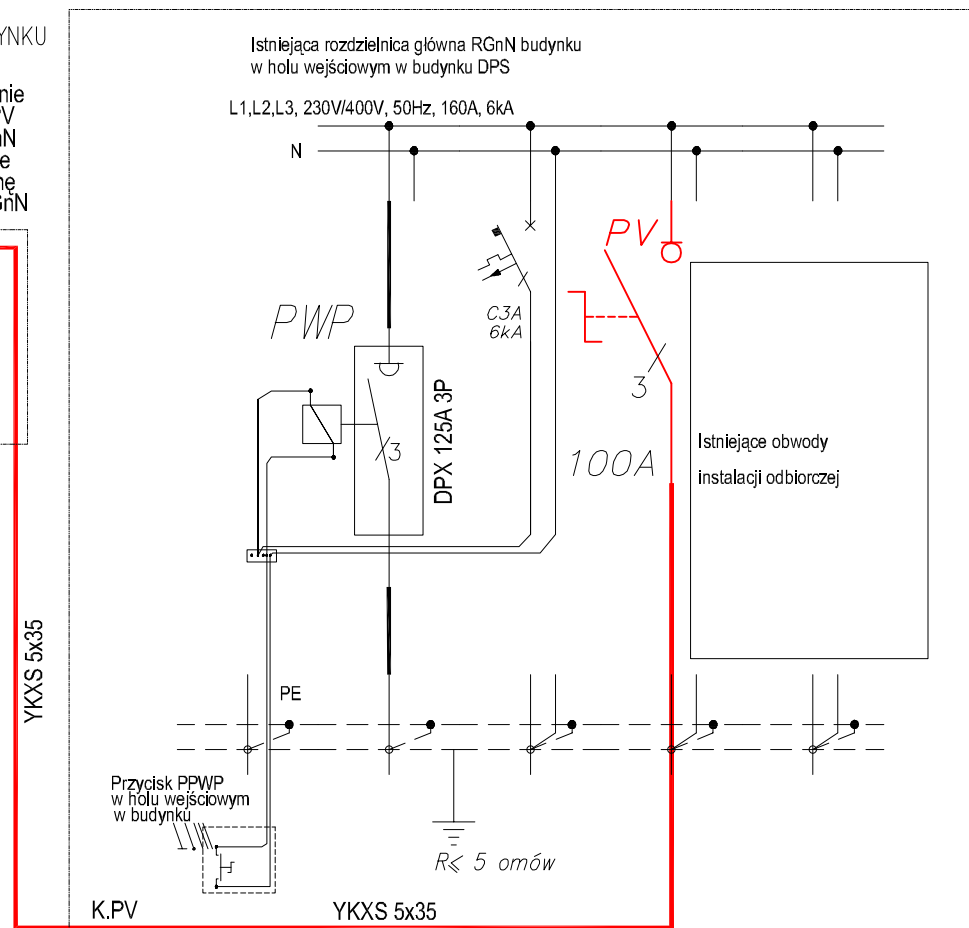
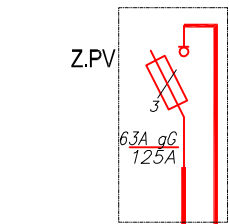


Kabel UTPw/FTPw 4x2x0,5 kat.5e

INSTALACJE W TERENIE

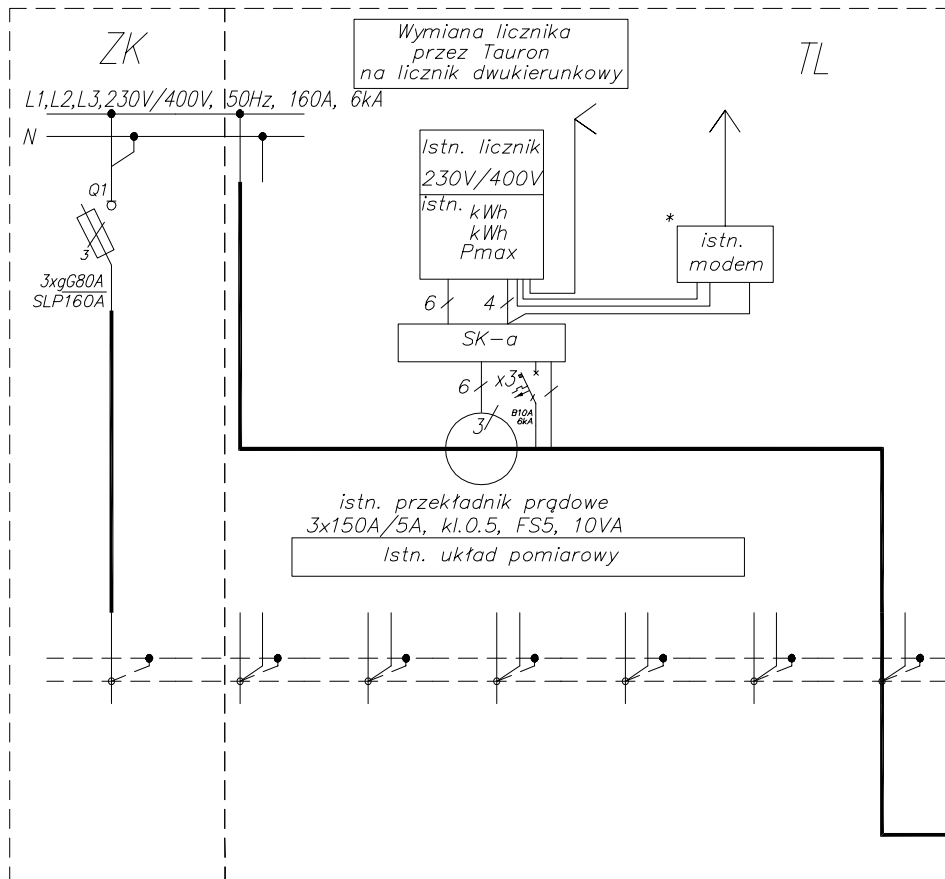
INSTALACJE W BUDYNKU

Zabezpieczenie instalacji PV przed RGnN w obudowie wbudowanej w ścianę przy RGnN

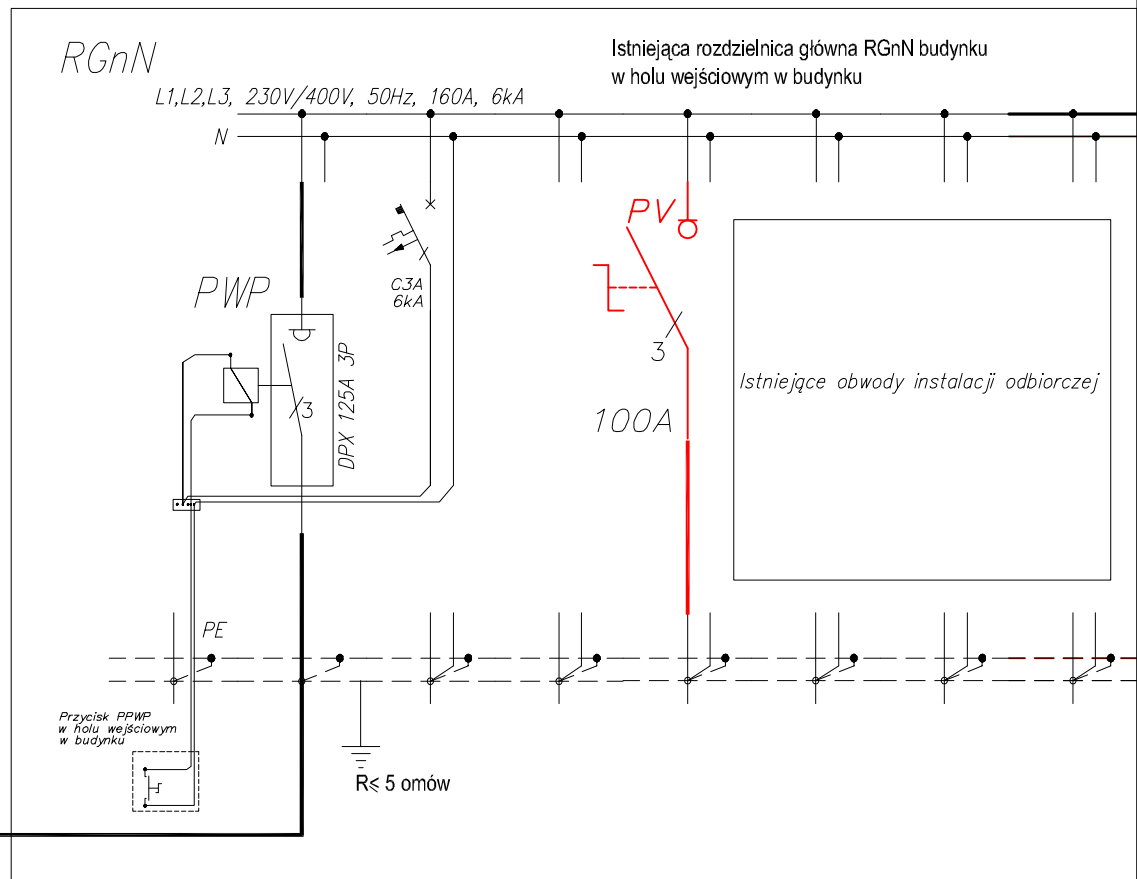


Numer obwodu	01	02	03	04
Nazwa odbioru	Zasilanie z TL Tauron WLZ Istn.	Cewka WW PWP Istn.	Zasilanie z RPV.AC K.PV	
Pi [kW]/Pmax[kW]	Istn.	Istn.	35,0/35,0	
Typ przewodu	Istn.	Istn.	YAKXS +Fe/Zn	
Przekrój [mm ²]	Istn.	Istn.	4x70 +30x4	

"PRO LUKS"		PPUH PRO LUKS Kulczak Ryszard Spółdzielcza 54/6, 57-300 Kłodzko email: rysard.kulczak@gmail.com		Mobile: +48 601 158 670
Projektant:	mgr inż. Ryszard Kulczak	NBGP V. 7342/3/79/98		
Stadium	Projekt Budowlany	Branża:	Elektryczna	Data: 08.2020
Obiekt	Budowa Mikroinstalacji fotowoltaicznej PV w Domu Pomocy Społecznej w Bystrzycy Kłodzkiej			Skala:
Teren inwestycji	Działka Nr 24, AM1, Obręb 0005 Stara Bystrzyca Jedn. ewid. 020806_4 Bystrzyca Kłodzka-miasto			Indeks: PB
Inwestor	Starostwo Powiatowe w Kłodzku ul. Okrzei1, 57-300 Kłodzko			Nr ark. 1/1
Tytuł rysunku	Schemat budowy mikroinstalacji fotowoltaicznej PV			Nr rys. IE-02



01	02	03	04	05	06	07
Istn. zasilanie z sieci Tauron WLZ			Istn. Rozliczeniowy układ pomiarowy			
Istn.						
Istn.						
Istn.						



Numer obwodu	01	02	03	04	05	06	07
Nazwa odbioru	Zasilanie z ZZP Tauron WLZ Istn.	Cewka WW PWP Istn.		Zasilanie z RPV.AC K.PV			
Pi [kW]/Pmax[kW]	Istn.	Istn.		40,0/40,0			
Typ przewodu	Istn.	Istn.		YAKXS +Fe/Zn			
Przekrój [mm ²]	Istn.	Istn.		4x70 +30x4			

Uwaga:
Przed przystąpieniem do realizacji inwestycji należy przebudować Przedwpożarowy Wyłącznik Prądu poprzez wyniesienie go na zewnątrz budynku, lub poprzez zabudowę wyłącznika w wydzielonej obudowie EI 60 w sąsiedztwie rozdzielnic głównej RGnN, lub poprzez zapewnienie istniejącej obudowie rozdzielnic poziomu ochrony EI 60.

Przebudowa wyłącznika PWP nie jest przedmiotem niniejszego opracowania i powinna być ujęta w odrębnym projekcie



Uwaga:
Na ścianie obok rozdzielnic głównej RGnN+TL+PWP należy umieścić tabliczki z napisem:
"Obiekt wyposażony jest w mikroinstalację fotowoltaiczną PV"
i umieścić przedstawiony obok znak informacyjny

"PRO LUKS"		PPUH PRO LUKS Kulczak Ryszard Spółdzielcza 54/6, 57-300 Kłodzko email: ryszard.kulczak@net.ng.pl Mobile:+48 601 158 670		INWESTOR	Starostwo Powiatowe w Kłodzku ul. Okrzei1, 57-300 Kłodzko		08.2020
Tytuł rysunku	Podłączenie mikroinstalacji PV w rozdzielnic głównej RGnN		BRANŻA Elektryczna		Projektant mgr inż. Ryszard Kulczak NBGP V.-7342/3/79/98		NR RYSUNKU IE-03 NR ARKUSZA 1/1
Obiekt	Budowa Mikroinstalacji fotowoltaicznej PV w Domu Pomocy Społecznej w Bystrzycy Kłodzkiej		FAZA				
Teren inwestycji	Działka Nr 24, AM1, Obręb 0005 Stara Bystrzyca Jedn. ewid. 020806 4 Bystrzyca Kłodzka-miasto ul. Górn 23, 57-500 Bystrzyca Kłodzka		PB				

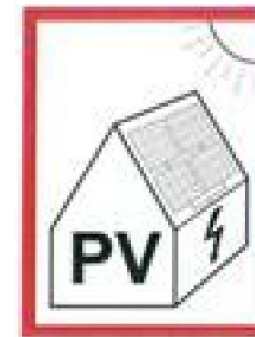
Budynek DPS

Istn.
RGnN+TL
+PWP



Z.PV

K.PV
z RPV.AC
mikroinstalacji PV



Uwaga:

Na ścianie obok rozdzielnicy głównej RGnN+TL+PWP należy umieścić tabliczkę z napisem:

"Obiekt wyposażony jest w mikroinstalację fotowoltaiczną PV" i umieścić przedstawiony obok znak informacyjny

RGnN+TL+PWP

Rozdzielnica główna z rozliczeniowym układem pomiarowym i przeciwpożarowym wyłącznikiem prądu

PWP - Przeciwpowozarowy Wylacznik Pradu

K.PV

Kabel z rozdzielnicy RPV.AC do rozdzielnicy RGnN Budynku YAKXS 4x70mm²

+bednarka Fe/Zn 30x4mm²

+Kabel UTPw/FTPw 4x2x0,5 kat.5e

Z.PV



Szafka z zabezpieczeniem mikroinstalacji fotowoltaicznej PV

3x230V/400V TN-C-S
Samoczynne wylacznianie zasilania

Uwaga:

Przed przystapieniem do realizacji inwestycji nalezy przebudowac Przeciwpowozarowy Wylacznik Pradu poprzez wyniesienie go na zewnatrz budynku, lub poprzez zabudowe wylacznika w wydzielonej obudowie EI 60 w sasiadztwie rozdzielnicy glownej RGnN, lub poprzez zapewnienie istniejacej obudowie poziomu ochrony EI 60.

Przebudowa wylacznika PWP nie jest przedmiotem niniejszego opracowania i powinna byc ujeta w odrębnym projekcie

"PRO LUKS"

PPUH PRO LUKS Kulczak Ryszard
Spoldzielcza 54/6, 57-300 Kłodzko
email: rysard.kulczak@net.ng.pl

Mobile:+48 601 158 670

Projektant:	mgr inż. Ryszard Kulczak	NBGP V. 7342/3/79/98		
				Data: 08.2020
Stadium	Projekt Budowlany	Branża:	Elektryczna	
Obiekt	Budowa Mikroinstalacji fotowoltaicznej PV w Domu Pomocy Społecznej w Bystrzycy Kłodzkiej			Skala: 1:100
Teren inwestycji	Działka Nr 24, AM1, Obręb 0005 Stara Bystrzyca Jedn. ewid. 020806_4 Bystrzyca Kłodzka-miasto ul. Górna 23, 57-500 Bystrzyca Kłodzka			Indeks: PB
Inwestor	Starostwo Powiatowe w Kłodzku ul. Okrzei1, 57-300 Kłodzko			Nr ark. 1/1
Tytuł rysunku	Rzut Parteru. Wprowadzenie kabla mikroinstalacji PV do budynku			Nr rys. IE-04