



Pracownia Projektowa „Multiprojekt”

Grzegorz Furlepa

Radzięcín 39A, 23-440 Frampol

tel. 601 294 665

pwmultiprojekt@o2.pl

Stadium opracowania: **Projekt budowlany branża elektryczna**

| | | | | |
|-------------------------|---------------|---|--|--------|
| INWESTYCJA | | Poprawa spójności przestrzennej, społecznej i kulturowej Lubelskiego Obszaru funkcjonalnego poprzez rewitalizację - budowa targowiska wraz z parkingiem i infrastrukturą w Konopnicy | | |
| KATEGORIA OBIEKTU: | | Obiekt kat. XXII | | |
| LOKALIZACJA INWESTYCJI: | | dz. nr ewid. 896/23; 896/17; 890/2; jedn. ewid. Konopnica 060908_2.0001,896/17 obręb Konopnica | | |
| INWESTOR : | | Gmina Konopnica, Kozubszczyzna 127 A, 21-030 Motycz | | |
| Specjalność | Funkcja | Imię i Nazwisko | Numer uprawnień | Podpis |
| Branża elektryczna | projektant: | mgr inż. Michał Markowicz | LUB/0072/PWBE/15 Uprawnienia do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych | |
| Branża elektryczna | sprawdzający: | mgr inż. Mariusz Kowal | LUB/0118/PWBE/17 Uprawnienia do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych | |

Biłgoraj Listopad 2017

Spis Treści

| | |
|---|----|
| OŚWIADCZENIE | 3 |
| INFORMACJA BIOZ..... | 4 |
| 1. OPIS TECHNICZNY | 6 |
| 1.1.PODSTAWA OPRACOWANIA..... | 6 |
| 1.2.PRZEDMIOT OPRACOWANIA..... | 6 |
| 1.3.ZAKRES OPRACOWANIA. | 6 |
| 1.4.DANE ENERGETYCZNE..... | 7 |
| 1.5.OBSZAR ODDZIAŁYWANIA. | 7 |
| 1.6.CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA | 7 |
| 1.7.WLZ I TABLICA TR | 8 |
| 1.8. INSTALACJA OŚWIETLENIOWA. | 8 |
| 1.9. INSTALACJA GNIAZDOWA. | 8 |
| 1.10. INSTALACJA GRZEJNIKÓW I PODGRZEWACZA WODY. | 8 |
| 1.11. INSTALACJA MONITORINGU. | 9 |
| 1.12. INSTALACJA OGRZEWANIA RYNIEN. | 9 |
| 1.13. INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA. | 10 |
| 1.14. BUDOWA ILINI KABLOWEJ NN OŚWIETLENIA. | 18 |
| 1.15. POŁĄCZENIA KABLOWE | 19 |
| 1.16. SŁUPY OŚWIETLENIOWE..... | 19 |
| 1.17. OPRAWY OŚWIETLENIOWE LED..... | 19 |
| 1.18. OSŁONA RUROWA ISTNIEJĄCYCH KABLI TELEKOMUNIKACYJNYCH I ENERGETYCZNYCH..... | 20 |
| UWAGI KOŃCOWE..... | 20 |
| STOSOWANIEMATERIAŁÓW..... | 20 |
| DOKUMENTY FORMALNO PRAWNE..... | 20 |

OŚWIADCZENIE

Niniejszym oświadczam, że opracowany projekt budowlano - wykonawczy:

Poprawa spójności przestrzennej, społecznej i kulturowej Lubelskiego Obszaru funkcjonalnego
poprzez rewitalizację - budowa targowiska wraz z parkingiem i infrastrukturą w Konopnicy

„Instalacja Elektryczna”

jest sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej (ustawa z dnia 16.04.2004r. o zmianie ustawy „Prawo Budowlane” - art. 20 ust. 4) i kompletny w rozumieniu ustawy z dnia 07.07.1994r. „Prawo Budowlane” (Dz. U. nr 106 poz. 1126 z 2000r.) oraz Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. nr 120 poz. 1133 z 2003r.).

PROJEKTOWAŁ:

Biłgoraj Listopad 2017

INFORMACJA BIOZ

Temat:

Poprawa spójności przestrzennej, społecznej i kulturowej Lubelskiego
Obszaru funkcjonalnego poprzez rewitalizację - budowa targowiska
wraz z parkingiem i infrastrukturą w Konopnicy

Lokalizacja:

dz. nr ewid. 896/23; 896/17; 890/2; jedn. ewid. Konopnica
060908_2.0001,896/17 obręb Konopnica

Inwestor:

Gmina Konopnica
Kozubszczyzna 127 A, 21-030 Motycz

| | | |
|--------------|--|--|
| PROJEKTOWAŁ: | mgr inż. Michał Markowicz Uprawnienia do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych upr. LUB/0072/PWBE/15 | |
| SPRAWDZIŁ: | mgr inż. Mariusz Kowal Uprawnienia do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych upr. LUB/0118/PWBE/17 | |

Biłgoraj Listopad 2017

Część opisowa wg § 3.1. rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2004r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. z dn. 10 lipca 2003r.).

1. Zakres robót.

Przedsięwzięcie dotyczy wykonania nowej instalacji elektrycznej w przedmiotowym obiekcie oraz na przedmiotowym obszarze zgodnie z Projektem Wykonawczym. Przed przystąpieniem do robót budowlano – montażowych należy wyłączyć od napięcia istniejące elementy instalacji elektrycznej kolidujące z projektowaną zabudową. Instalację elektryczną wykonywać po zamontowaniu urządzeń technologicznych i wentylacyjnych. Prace rozruchowe i pomiarowe wykonywać na końcu.

2. Wykaz istniejących obiektów.

Linia kablowa SN i nn, telekomunikacyjna kablowa, wodociągowa, gazowa.

3. Elementy mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi. a) czynne elementy i sieci uzbrojenia terenu,

4. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót elektrycznych. a) prace rozruchowe i pomiarowe przy instalacji elektrycznej,

5. Instruktaż pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych. Instruktaż przeprowadzić zgodnie z planem bioz.

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

1. OPIS TECHNICZNY

1.1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawa opracowania:

Projekt opracowano na podstawie:

- a) Umowy zawartej z Inwestorem
- b) Mapy geodezyjnej terenu wykonanej w skali 1:500
- c) Analizy i obliczeń technicznych

Norm, komentarzy i przepisów prawnych w przedmiotowym zakresie, a szczególnie *normy PN*

EN 13201: 2005 (U) oświetlenie dróg i normy N SEP-E-004 elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe, katalogów wytwórców urządzeń i programów komputerowych wspomagających projektowanie

1.2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Opracowanie obejmuje projekt budowlano - wykonawczy branży elektrycznej wewnętrznych i zewnętrznych instalacji elektrycznych na obiekcie targowisko.

1.3. ZAKRES OPRACOWANIA

Opracowanie dotyczy wykonania następujących elementów robót i instalacji:

- wykonanie szafy oświetleniowej
- wykonanie wewnętrznej linii zasilającej, montaż rozdzielni
- wykonanie instalacji elektrycznej, oświetleniowej i gniazd wtykowych
- wykonanie instalacji monitoringu
- wykonanie instalacji podgrzewania rynien
- wykonanie instalacji fotowoltaicznej
- wykonanie osłony istniejących kabli energetycznych i telekomunikacyjnych

1.4. DANE ENERGETYCZNE

Napięcie zasilania $U=230/400V$

Ochrona od porażen

SAMOCZYNNNE WYŁĄCZENIE ZASILANIA

Układ sieci: TN-S

1.5. OBSZAR ODDZIAŁYWANIA OBIEKTU BUDOWLANEGO

W myśl art.3 ust. 20 Prawa budowlanego z dnia 11.09.2017r. z późniejszymi zmianami, oraz na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2015, poz. 1422).

Projektowana inwestycja nie powoduje oddziaływanie na działki sąsiednie. Powoduję oddziaływanie na działki objęte inwestycją o Nr. 896/23; 896/17; 890/2

1.6. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA

Obiekt wyposażony będzie w następujące instalacje:

Oświetlenia, oświetlenie zewnętrzne, gniazd wtyczkowych, monitoringu, fotowoltaiczną

1.7. WZL I TABLICA TR

Ze złącza ZK+P wyprowadzić WLZ do proj. SO kablem YAKY 4x16mm² oraz WLZ do budynku sanitariat kablem YKY 3x6mm². Tablica TR podtynkowa 2x12 instalować w budynku sanitariat na wysokości 1,3m nad posadzką. Wyposażenie tablicy TR według schematu ideowego. Zasilanie tablicy rozdzielczej z ZK+P wykonać poprzez przewód YKY 3x6mm². Lokalizacja tablicy jak na rys. E2.

Trasa projektowanego przyłącza kablowego nn została pokazana na podkładzie geodezyjnym w skali 1:500. Rozdzielnia TR konfiguracji według projektu budowlanego. Kabel przyłączy należy układać na głębokości 0,7 m od powierzchni ziemi. Jeżeli kabel układany jest w gruncie różnym od piaszczystego należy przykryć go na 10 cm podsypce z piasku. Po ułożeniu należy przykryć go taką samą warstwą piasku następnie warstwą gruntu ziemnego o grubości co najmniej 15 cm i folią z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego o szerokości równej szerokości rowu kablowego. Odległość folii od kabla powinna wynosić minimum 25 cm. Pozostałą część wykopu należy zasypać gruntem rodzimym ubijając go warstwami co 20 cm. Kabel należy układać linią falistą tak, aby długość kabla była

większa o 2–3 % od długości rowu w celu skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Przy wyjściu kabla ze złącza licznikowego oraz przy wejściu do budynku projektowanego należy ułożyć w ziemi zapasy po około 1,2m na każdym końcu kabla oraz osłonić kabel w rurze z tworzywa sztywnego o grubości ścianki 5 mm i wysokości 2m. W odstępach co 10m oraz przy wejściach do obiektów i przepustów należy zakładać na kablu trwałe oznaczniki zawierające oznaczenia: typ kabla, napięcie zasilania, przekrój, rok ułożenia oraz nazwę właściciela. Zgięcia kabla należy wykonywać przestrzegając zasady aby promień zgięcia był większy od 20-krotnej zewnętrznej średnicy kabla. Przy skrzyżowaniu z siecią wodociagową, telefoniczną, gazową, pod drogami i placami utwardzonymi kabel należy układać w rurze ochronnej z tworzywa sztucznego o średnicy ϕ 50mm typu DVKa pod jezdniami SRS 50. Końce rur należy uszczelnić. Całość prac należy wykonać zgodnie z normą PN 92/E-5009 po ułożeniu należy dokonać inwentaryzacji powykonawczej wybudowanej linii kablowej. Po wykonaniu prac należy wykonać pomiary ochrony przeciwporażeniowej, rezystancji izolacji kabla.

1.8. INSTALACJA OŚWIETLENIOWA

Instalację elektryczną w budynku sanitarnym wykonać przewodami kabelkowymi YDYp 3x1,5mm², 4x1,5mm², 5x1,5mm² układanymi w tynku. Oświetlenie wykonać takie jak przedstawiono na rysunkach przewodem YDYp 3x1,5mm². Zasilenie opraw oświetleniowych pod zadaszeniem wykonać kablem YKY 3x2,5mm². Pod zadaszeniem kabel układać w listwach elektroinstalacyjnych. W pomieszczeniach mokrych i w pobliżu zlewów stosować osprzęt szczelny IP44 z tzw. klapką. Jeśli na rysunku brak wysokości montażu osprzętu to przyjąć następujące wysokości: dla łączników oświetlenia ogólnego – 1,4m nad podłogą, gniazda ogólnego przeznaczenia i porządkowe – 0,3m nad podłogą. Przed przystąpieniem do montażu włączników oświetlenia i gniazd wtykowych porządkowych przy drzwiach wejściowych do pomieszczeń, należy skorygować ich położenie stosownie do układu drzwi (lewe, prawe) zgodnym z nadrzędnym projektem architektonicznym i kierownikiem budowy.

1.9. INSTALACJA GNIAZDOWA

Gniazda wtyczkowe ze stykiem ochronnym, rozmieszczono stosownie do aranżacji pomieszczeń. Rozmieszczenie gniazd, sposób montażu pokazano na planach instalacji. Instalację należy wykonać pod tynkiem, przewodami typu YDYp 3x2,5mm²/750V.

1.10. INSTALACJA GRZEJNIKÓW ORAZ PODGRZEWACZA WODY

Instalację grzejników oraz podgrzewania wody wykonać przewodem YDYp 3x2,5mm²/750V układanym po tynkiem.

1.11. INSTALACJA MONITORINGU

Projektuje się kamery zewnętrzne tubowe IP WiFi 2mpx na parkingu oraz obrotowe IP 1,3mpx na targowisku. Kamery na targowisku zaprojektowano na słupach oświetleniowych. Zasilanie kamer ze słupów z wydzielonej fazy. Przesył obrazu będzie odbywać się poprzez skrętkę FTPżel kat. 6e do rejestratora IP 16 kanałowego umieszczonego w szafie wiszącej w budynku sanitariat. Na parkingu przesył obrazu z kamer odbywać będzie się przez WiFi do odbiornika umieszczonego na słupie oświetleniowym nr 6 na targowisku potem z odbiornika do rejestratora poprzez skrętkę FTPżel. Kat. 6e. Na parkingu zasilanie kamer także ze słupów oświetleniowych z wydzielonej fazy. W szafie umieścić bezprzewodowy router z kartą SIM w celu dostarczenia Internetu LTE. Do wzmocnienia sygnału należy zamontować antenę na dachu. Bezprzewodowy router podłączyć do rejestratora i skonfigurować wszystkie urządzenia aby możliwy był podgląd z kamer w Urzędzie Gminy Konopnica.

1.12. INSTALACJA OGRZEWANIA RYNIEN

Instalacje przeciwooblodzeniowe – ogrzewanie rynien

Systemy przeciwooblodzeniowe stosowane są do usuwania śniegu i lodu z rynien. Systemy przeciwooblodzeniowe składają się z kabli grzejnych oraz termostatów. Stosowane są do usuwania śniegu i lodu z rynien. Ogrzewanie przeciwooblodzeniowe zapobiega uszkodzeniom nawierzchni przez zamarzającą wodę.

Systemy dachowe

Systemy grzejne zapewniają drożność rynien i zapobiegają uszkodzeniom dachu i fasady spowodowanych przez oblodzenie i niekontrolowany spływ wody. Ogrzewanie rynien i rur spustowych zapobiega ich uszkodzeniu przez zamarzającą wodę oraz zapewnia skuteczne odwodnienie powierzchni dachu. Kable grzejne powinny być instalowane wzdłuż krawędzi dachu oraz w miejscach, gdzie możliwe jest powstawanie nagromadzeń śniegu i lodu. Nowoczesne termostaty zapewniają dużą skuteczność systemu grzejnego przy minimalnym zużyciu energii elektrycznej. Termostaty współpracują z zewnętrznymi czujnikami, dzięki którym system może dostosować swą wydajność do aktualnych warunków atmosferycznych, a włączenie i wyłączenie zasilania następuje w odpowiednio dobranych momentach. Dachowe systemy grzejne instalowane są głównie w rynnach i na skrajnych fragmentach poszycia dachowego i w pionowych rurach spustowych. Moc kabli grzejnych stosowanych w projektowanym rozwiązaniu w instalacjach dachowych powinna wynosić 18 W/m. Rynny znajdujące się przy krawędzi dachu wymagają mocy rzędu 30-40 W/m.

Uzyskanie takiej mocy wymaga równoległego ułożenia dwóch odcinków kabla.

Ogrzewanie rynien i rur spustowych:

Kabel należy układać wzdłuż rynny w obu kierunkach, tak by osiągnąć wymaganą moc cieplną.

Wystarczające są dwa odcinki kabla. Rynny i rury spustowe powinny być ogrzewane przez instalację wspólną. W rynnach standardowych utrzymanie odpowiedniego odstępu C-C pomiędzy sąsiednimi odcinkami kabla osiąga się za pomocą specjalnych uchwytów montażowych do rynien i rur spustowych, które umożliwiają nieprzesuwne zamocowanie kabla. Stosujemy 3 uchwyty na 1 metr bieżący rynny. W rynnach i korytach niestandardowych kable można mocować np. przy pomocy plastikowej taśmy montażowej lub stalowej. Jeżeli stosowany będzie kabel grzejny z samoczynnym ograniczaniem mocy, należy ułożyć dwa metry kabla na metr bieżący rynny.

Instalacje w rurach spustowych wykonać z kabla grzejnego nie wymagającego stosowania łańcucha metalowego.

1.13. INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA

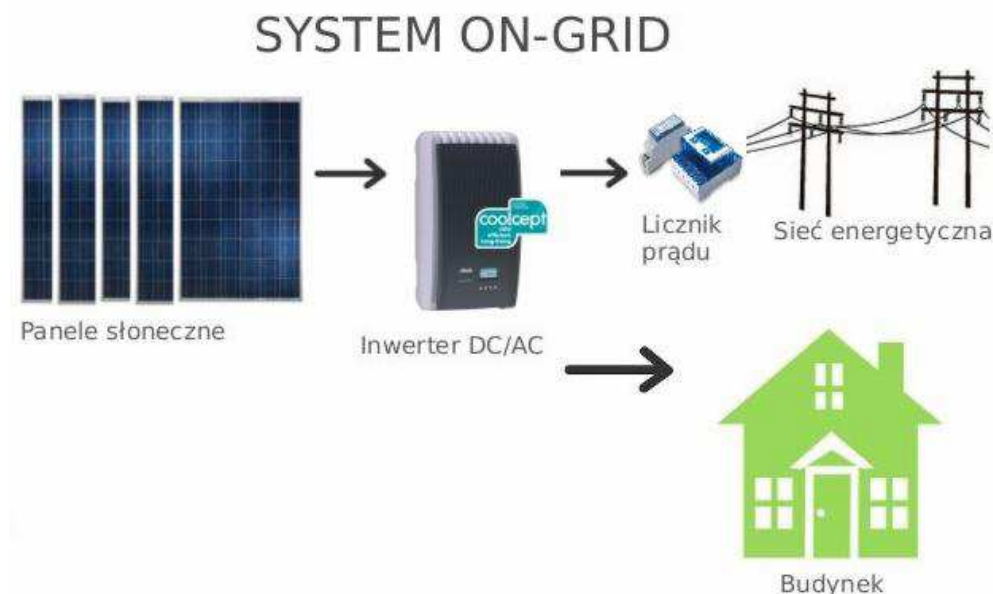
Celem systemu fotowoltaicznego jest pozyskanie energii elektrycznej z energii słonecznej.

Projektuje się podłączenie systemu fotowoltaicznego do wewnętrznej instalacji elektrycznej. Łączna moc szczytowa generowana przez moduły fotowoltaiczne w warunkach STC będzie wynosić **2 kWp** (Warunki STC – temperatura ogniwa 25°C, AM 1.5, promieniowanie 1000W/m²).

Poniżej zamieszczono szczegółowe zestawienie mocowo – ilościowe montowanych modułów fotowoltaicznych:

| Lokalizacja modułów | Wymiar modułu [mm] | Ilość modułów | Moc 1 modułu [Wp] | Moc całkowita [kW] |
|----------------------------|---------------------------|----------------------|--------------------------|---------------------------|
| Dach | 1637x992(±2mm) | 8 | 250 | 2 |

Rysunek pokazuje w obrazowy sposób połączenie Systemu Fotowoltaicznego do Sieci Energetycznej NN(0,4kV) Użytkownika.



MONTAŻ MODUŁÓW FOTOWOLTAICZNYCH NA KONSTRUKCJI

Na dachu zadaszenia, zostaną zamontowane moduły fotowoltaiczne o mocy 250Wp i wymiarach 1637 x 992 (± 2 mm). Moduły wykonane z połączonych szeregowo ogniw z krzemu polikrystalicznego o sprawności min. 15,4%. Waga modułu poniżej 20kg. Moduły montowane na aluminiowej konstrukcji wsporczej, projektowana konstrukcja wsporcza mocowana do podkonstrukcji przytwierdzonej do budynku.

FALOWNIKI FOTOWOLTAICZNE

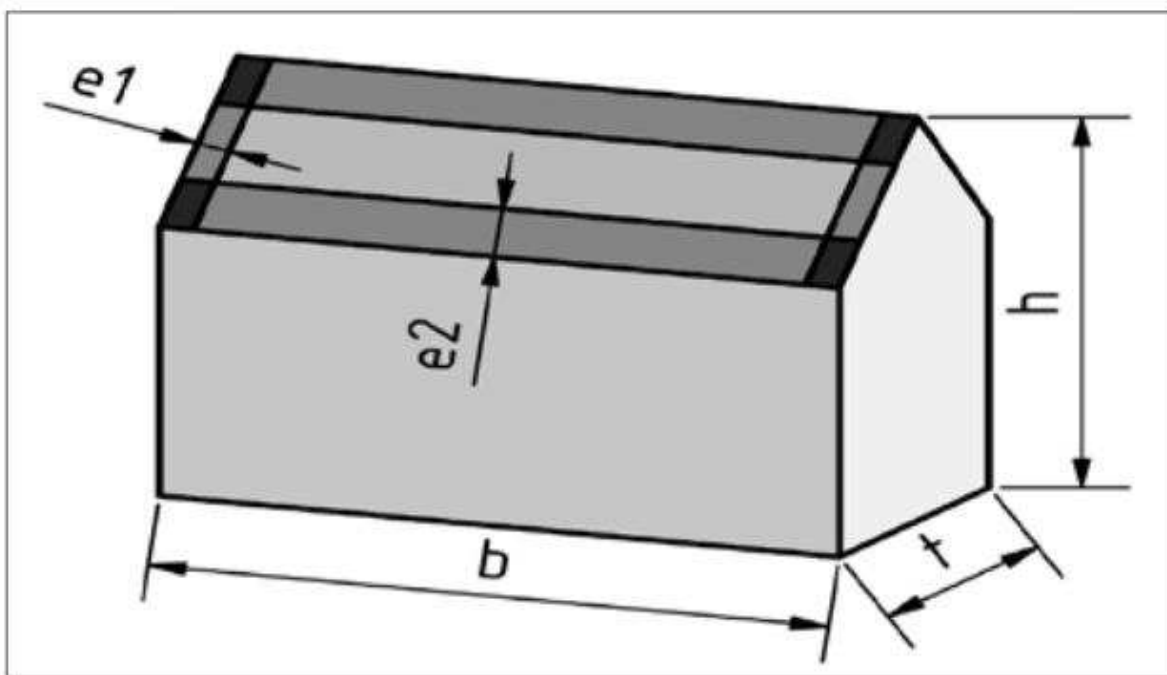
Zadaniem falownika fotowoltaicznego jest przekształcenie wygenerowanej przez moduły fotowoltaiczne energii elektrycznej prądu stałego (DC) na prąd przemienny (AC), a następnie poprzez rozdzielnicę RPV zasilenie tablicy rozdzielczej. W niniejszym opracowaniu wykorzystany został **jednofazowy inwerter fotowoltaiczny 2 kW**.

Projektowany inwerter charakteryzuje się szerokim zakresem napięcia wejściowego, dzięki czemu istnieje możliwość konfiguracji modułów w szerokim zakresie. Inwerter pozwala na pomiar sumarycznej energii wyprodukowanej dziennie i całociowo. Inwerter ma możliwość diagnostyki poprzez system nadzorujący, oraz posiada wbudowany rozłącznik po stronie DC. W przypadku braku zasilania sieciowego przechodzi automatycznie w tryb uśpienia (ang. Stand-By) aż do momentu powrotu napięcia sieciowego.

KONSTRUKCJE MONTAŻOWE

Przed rozpoczęciem prac montażowych należy sprawdzić czy konstrukcja nośna jest właściwa pod kątem dopuszczalnego obciążenia (wymiary, stan utrzymania, parametry materiałowe), struktury nośnej oraz innych odpowiednich warstw (np. warstwy izolacyjnej).

Zgodnie z EN 1991-1-4 (Eurokodem 1) w obszarach brzegowych powierzchni dachu należy liczyć się ze zwiększonym obciążeniem wiatrem ze względu na wysokie ssanie, co może prowadzić do podniesienia elementów montażowych w tych obszarach.



Obciążenia :

Obszary brzegowe posiadają następujące wymiary:

$e1 = t/10$ lub $h/5$, mniejsza wartość jest miarodajna

$e2 = b/10$ lub $h/5$, mniejsza wartość jest miarodajna

Nie dopuszcza się systemów montażowych z obciążnikami.

INSTALACJE ELEKTRYCZNE

ZASILANIE

W celu wyprowadzenia mocy z małej elektrowni fotowoltaicznej projektuje się w ZK+P połączenie z projektowaną rozdzielnicą pomocniczą RPV kablem typu YKY 3x4 mm².

Miejsce dostarczania energii elektrycznej stanowiące jednocześnie miejsce rozgraniczenia własności sieci dystrybucyjnej PGE Dystrybucja S.A. i instalacji podmiotu przyłączanego stanowią je zaciski prądowe w złączu licznikowym ZK+P na listwie zaciskowej za układem pomiarowo-rozliczeniowym na wyjściu przewodów WLZ w kierunku instalacji odbiorcy/wytwórcy.

W złączu licznikowym ZK+P należy zainstalować układ pomiarowo-rozliczeniowy bezpośredni na napięciu 0,4 kV umożliwiający dwukierunkowy pomiar energii czynnej i biernej z rejestracją profili obciążenia dostarczanej do sieci przez małą elektrownię fotowoltaiczną oraz zużywaną na pokrycie potrzeb własnych małej elektrowni fotowoltaicznej oraz jednocześnie energii zużywanej przez istniejącą instalację odbiorczą budynku. Dodatkowo w złączu licznikowym obiektowej RPV zainstalowany będzie jednokierunkowy pomiar energii czynnej z rejestracją obciążenia w celu potwierdzania ilości wytworzonej energii.

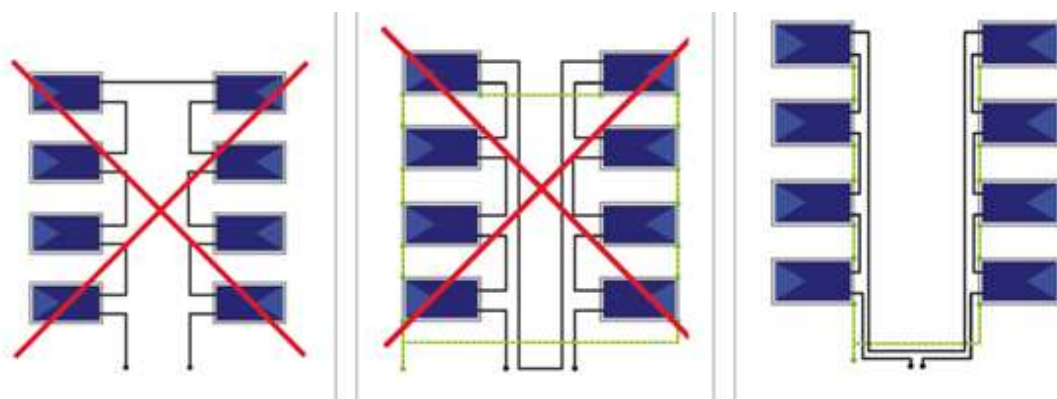
Wszystkie elementy członu zasilającego oraz osłony i urządzenia wchodzące w skład układu pomiarowego energii elektrycznej muszą być przystosowane do plombowania.

Od złącza licznikowego ZK+P instalacje odbiorcze i instalacje wytwórcze w układzie TN-S.

Należy stosować rozdzielnicę pomocniczą i tablice bezpiecznikowe o II klasie ochronności.

OKABLOWANIE DC

Przewody odporne na UV, ozon, warunki atmosferyczne oraz hydrolizę dla napięcia stałego DC 1000V, w podwójnej izolacji krótkotrwale odporne na bardzo wysoką temp. Izolacja zewnętrzna odporna na przetarcia i uszkodzenia. Nadmiary w/w. przewodów przymocować do konstrukcji aluminiowej za pomocą opasek odpornych na promieniowanie UV oraz szkodliwe czynniki atmosferyczne. Poza obszarem konstrukcji montażowej, na dachu płaskim okablowanie należy prowadzić w korytach stalowych. Trasa kablowa wewnątrz budynku powinna być poprowadzona w korytach lub rurach elektroinstalacyjnych wykonanych z tworzywa. Trasę kabla należy prowadzić w taki sposób, aby pole indukcyjne przewodów DC było jak najmniejsze. Należy również pamiętać o tym, że przewód uziemiający oddziałując z kablami fotowoltaicznymi również może wytwarzać pole indukcyjne i powinien być prowadzony razem z kablami zasilającymi.



Wszystkie połączenia między modułami wykonać za pomocą złączy dedykowanych instalacjom fotowoltaicznym. Przekroje przewodów fotowoltaicznych należy dobrać w taki sposób, aby zapewniający spadek napięcia DC <1%.

Połączenie modułów od strony DC zostanie wykonane przy wykorzystaniu przewodów solarnych charakteryzujących się następującymi parametrami:

- napięcie znamionowe: 0,6/1kV,
- 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

ZŁĄCZA OD STRONY NAPIĘCIA DC

Każdy moduł należy wyposażyć w złączki o stopniu ochrony co najmniej IP65. Parametry techniczne złącz przewodowania systemu fotowoltaicznego:

- Maksymalny prąd systemu fotowoltaicznego: 10,23 A
- Maksymalne napięcie systemu fotowoltaicznego: 1 000 V
- Termiczne warunki pracy: pomiędzy -40°C – +90°C
- Stopień ochrony: IP65

Złącza kablowe powinny zapewnić możliwość rozłączania serwisowego modułów fotowoltaicznych.

INSTALACJE APARATURY KONTROLNO-POMIAROWEJ

Wykonawca dokona zgłoszenia do Zakładu Energetycznego PGE Dystrybucja S.A. wykonaną instalację fotowoltaiczną, wraz z certyfikatami i kartami paneli fotowoltaicznych, inwertera, badaniem wyższych harmonicznym generatora, oraz innymi wymaganymi przez Dystrybutora dokumentami, które są niezbędne do podłączenia instalacji PV do sieci energetycznej.

SYSTEM MONITOROWANIA PRACY INSTALACJI

System fotowoltaiczny należy wyposażyć w instalację monitorującą parametry jego pracy po stronie DC i AC. Zakres monitorowanych parametrów uwzględnia: pomiar mocy, i napięcia każdego z zabudowanych modułów fotowoltaicznych z osobna, oraz ilość produkowanej energii po stronie AC. Urządzenia monitorujące pracę systemu powinny mieć możliwość komunikacji z dedykowanym serwerem, na którym zmierzone dane zostaną zapisane, poddane obróbce a następnie udostępnione za pośrednictwem Internetu.

Scentralizowane zarządzanie i monitorowanie systemem fotowoltaicznym powinno odbywać się przez portal, poprzez który operatorzy instalacji i instalatorzy muszą mieć dostęp do kluczowych danych w dowolnym momencie. Wstępnie skonfigurowane standardowe dane mogą być łatwo dostosowane lub uzupełniane.

Wymogi dotyczące komunikacji i wizualizacji:

- a) powinien zapewnić pełny zdalny i lokalny dostęp dla użytkownika,
- b) powinien zapewnić rejestrację i archiwizację podstawowych parametrów elektrycznych: moc, napięcie, prąd przez przynajmniej 36 miesięcy,
- c) sygnał powinien być podany stroną WWW,
- d) Powinien zapewniać prezentację danych dotyczących ilości wyprodukowanej energii w poniższych przedziałach czasowych:
 - moc chwilowa,
 - ilość wyprodukowanej energii w ciągu dnia,
 - ilość wyprodukowanej energii w miesiącu,
 - ilość wyprodukowanej energii w roku.

W przypadku wystąpienia uszkodzenia modułu (-ów), topologia systemu w łatwy sposób pozwala je zlokalizować. Dane pomiarowe pozwalają na porównanie chwilowych wartości parametrów poszczególnych modułów między sobą oraz z wartościami teoretycznymi. Uszkodzenie modułu (-ów) powoduje spadek mocy, który jest sygnalizowany w systemie monitorowania poprzez pojawienie się aleru na stronie internetowej. Dzięki podłączeniu do internetu możliwe jest również skonfigurowanie systemu diagnostyki w taki sposób, aby wysyłał on wiadomość poprzez pocztę elektroniczną pod wskazany adres z informacją o błędzie, który pojawił się w instalacji fotowoltaicznej.

ROZDZIELNICE OBIEKTOWE

W celu odbioru energii z projektowanej instalacji fotowoltaicznej należy wykonać rozdzielnicę obiektową RPV.

Rozdzielnica RPV zostanie zamontowana w budynku w przeznaczonym pomieszczeniu, na ścianie w pobliżu tablicy rozdzielczej budynku. Do rozdzielnic RPV zostanie doprowadzona energia elektryczna wyprodukowana przez inwerter.

OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ

Wykonać instalacje elektryczne, zgodne z przepisami budowlanymi w zakresie ochrony przeciwporażeniowej, wymogami normy PN-IEC-60364 „Instalacje elektryczne w obiektach

budowlanych" oraz PN-HD 60364-7-712:2007 „Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania”.

Jako system ochrony od porażień prądem elektrycznym zastosowano samoczynne szybkie wyłączenie zasilania w układzie TN-S.

Jako zabezpieczenie przetężeniowe obwodu inwertera należy zabudować w rozdzielnicy RPV wyłącznik nadmiarowo prądowy o charakterystyce C. W instalacji stałoprądowej – zabudowany inwerter każdego dnia sprawdza instalację DC poprzez pomiar rezystancji izolacji kabli DC. Jest to funkcja, która w przypadku wykrycia zwarcia lub złego stanu izolacji, natychmiast wyłącza uszkodzony obwód, oraz daje informację na wyświetlaczu inwertera o wykryciu nieprawidłowości. W przypadku, gdy zmierzone wartości nie mieszczą się w dopuszczalnym przedziale – falownik sam wyłącza uszkodzone obwody.

Wszystkie części przewodzące obce należy przyłączyć do instalacji głównej szyny wyrównania potencjałów. Wszystkie metalowe obudowy rozdzielnic należy połączyć z uziemieniem ochronnym.

Po wykonaniu instalacji przeprowadzić pomiary i próby odbiorcze zarówno po stronie DC oraz stronie AC.

OCHRONA PRZECIWPRZEPięCIOWA I PRZECIW PRZECIĄŻENIOWA

Ochrona przeciwprzepięciowa instalowanego systemu fotowoltaicznego jest zrealizowana poprzez ochronniki przeciwprzepięciowe typu II, instalowane po stronie napięcia stałego DC w rozdzielnicy RDC, oraz po stronie napięcia zmiennego AC w rozdzielnicy zbiorczej RPV. Zabezpieczenie przed przeciążeniem po stronie napięcia DC zostało zrealizowane w oparciu o normę PN-HD 60364-7-712.

INSTALACJE WYRÓWNAWCZE

Konstrukcje paneli oraz korytka metalowe podłączyć do punktu uziemieniowego o rezystancji $R < 10\Omega$ przewodami LgY o polu przekroju poprzecznego co najmniej 6 mm^2 w żółto-zielonej izolacji.

OBLICZENIA TECHNICZNE

Moc instalacji fotowoltaicznej

- ilość modułów fotowoltaicznych o mocy 250Wp: 8 szt.
- moc instalacji PV: $P = 12 * 250\text{Wp} = 2000\text{Wp}$

Dobór kabla „rozdzielnica RPV AC –TABLICA ROZDZIELCZA”

Wyprowadzenie mocy z rozdzielnicy RPV AC do tablicy rozdzielczej wykonać kablem YDYżo $3 \times 4 \text{ mm}^2$.

Moc szczytowa instalacji fotowoltaicznej $P_p=2000 \text{ Wp}$

Napięcie znamionowe $U_n=230 \text{ V}$

$$I_n = 2000 / 0,85 \times 230 = 10,23 \text{ A}$$

Obciążalność prądowa dla projektowanych kabli YDYżo 3x4 wynosi $I_{dd}=32 \text{ A}$.

$$I_{dd}=32 \text{ A} > I_n=10,23 \text{ A}$$

Dobór kabla „inwerter – rozdzielnica RPV AC”

Wyprowadzenie mocy z rozdzielnicy RPV AC do tablicy TR wykonać kablem YDYżo 3x4mm².

Zabezpieczeniem kabla zasilającego w rozdzielni RPV AC wyłącznik nadprądowy 1-polowy o prądzie znamionowym 16A.

Moc szczytowa instalacji fotowoltaicznej $P_p=2000 \text{ Wp}$

Napięcie znamionowe $U_n=230 \text{ V}$

$$I_n = 2000 / 0,85 \times 230 = 10,23 \text{ A}$$

Obciążalność prądowa dla projektowanych kabli YDYżo 3x4 wynosi $I_{dd}=32 \text{ A}$.

$$I_{dd}=32 \text{ A} > I_n=10,23 \text{ A}$$

Obciążenie inwertera

Moc generatora powinna być dobrana w taki sposób do mocy inwertera, aby zapewnić jego optymalną pracę. Ze względu na charakterystykę pracy instalacji fotowoltaicznych w Polsce, zaleca się, żeby obciążenie inwertera zawierało się w zakresie od 100 do 120%.

Moc wyjściowa inwertera: $P_{wyj}= 2000 \text{ W}$

Moc generatora fotowoltaicznego: $P_p= 2000 \text{ Wp}$

Obciążenie inwertera

$\text{Obciążenie} = P_p / P_{P_{wyj}} \times 100 = 2000 / 2000 \times 100 = 100\%$

Sprawdzenie ochrony od porażen

Zgodnie z PN-IEC60364 skuteczność ochrony przeciwporażeniowej potwierdzić pomiarami powykonawczymi instalacji elektrycznej.

1.14. Budowa linii kablowej nn oświetlenia

Oświetlenie projektuje się według projektów budowlanych drogowych i konstrukcyjno – budowlanych według rys E1. Słupy oraz oprawy oświetleniowe zasilane będą linią kablową YAKY 4x16mm². Oprawy należy montować na słupach według rysunku E1. Projektowany odcinek oświetlenia na targowisku będzie zasilany z projektowanej szafy oświetleniowej która zasilana będzie z proj. ZK+P lokalizacja pokazana na rysunku E1 oraz projektowany odcinek oświetlenia na parkingu z istniejącej instalacji. Kabel należy układać na głębokości 0,7 m od powierzchni ziemi. Pod kabel należy wykonać 10 cm podsypki piaskowej. Po ułożeniu należy przykryć go taką samą warstwą piasku następnie warstwą gruntu ziemnego o grubości co najmniej 15 cm i folią z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego o szerokości równej szerokości rowu kablowego. Odległość folii od kabla powinna wynosić minimum 25 cm. Pozostałą część wykopu należy zasypać gruntem rodzimym ubijając go warstwami co 20 cm. Kabel należy układać linią falistą tak, aby długość kabla była większa o 2–3 % od długości rowu w celu skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Przy wyjściu kabla z szafy sterowania oświetleniem oraz przy wejściu do słupów należy ułożyć w ziemi zapasy po około 1,2 m na każdym końcu kabla. W odstępach co 10 m oraz przy wejściach do obiektów i przepustów należy zakładać na kablu trwałe oznaczniki zawierające oznaczenia: typ kabla, napięcie zasilania, przekrój, rok ułożenia oraz nazwę właściciela. Zgięcia kabla należy wykonywać przestrzegając zasady aby promień zgięcia był większy od 20 krotnej zewnętrznej średnicy kabla. Pod jezdnią należy i w skrzyżowaniach z sieciami ułożyć rurę osłonową fi 50mm typu SRS i DVR. W tych miejscach należy dokonać przejścia metodą przecisku mechanicznego. Końce rur należy uszczelnić. Ustawienie słupów zgodnie z uzbrojeniem naziemnymi podziemnym na projektowanym obszarze. Słupy ustawiane na fundamencie fabrycznym. W przypadku gdyby w miejscach ustawienia słupów grunt okazał się zbyt słaby - stabilizować grunt zaprawą betonową, lub zastosować dłuższe fundamenty. Całość prac należy wykonać zgodnie z normą PN 92/E-5009 po ułożeniu należy dokonać inwentaryzacji powykonawczej wybudowanego przyłącza kablowej.

1.15. Połączenia kablowe

Linie kablowe obwodów oświetleniowych

Trasy układania kabla oświetleniowego YAKY 4x16mm² łączącego poszczególne słupy pokazano na załączonych rysunkach. Minimalne odległości przy zbliżeniach z innymi urządzeniami podziemnymi; pionowe 25cm, poziome 50cm.

1.16. Słupy oświetleniowe

Na parkingu należy zdemontować istniejący słup oświetleniowy. Projektowane są słupy aluminiowe o wysokości 6m z wysięgnikiem łukowym 1m i oprawą LED 58W 6426lm. Ustawienie słupów zgodnie z Rys. E1. Słupy ustawiane na fundamencie fabrycznym. W przypadku gdyby w miejscach ustawienia słupów grunt okazał się zbyt słaby - stabilizować grunt zaprawą betonową, lub zastosować dłuższe fundamenty.

1.17. Oprawy oświetleniowe LED

- Moc 58W
- materiał obudowy odlew aluminiowy
- szczelność oprawy min. IP 66,
- ochrona przed porażeniem - I lub II klasy ochronności,
- temperatura barwy emitowanego światła 4000 K,
- strumień świetlny diod min 6426 lm
- żywotność min. 50000h,
- gwarancja producenta na całą oprawę ≥ 5 lat.
- współczynnik oddawania barw (CRI) ≥ 90 ,
- układ zasilający oprawę – zasilacz elektroniczny mikroprocesorowy zabezpieczający: przed zwarcie lub rozwarciem diody pozwalający na pracę oprawy przy zwarcu lub awarię jednej diody,
- zabezpieczenie termiczne, z czujnikiem temperatury w przypadku przekroczenia przez oprawę temperatury krytycznej,
- do zabezpieczenia opraw w złączach SV zastosować wkładki topikowe Wt-gG 6A. W celu zasilenia opraw do wnętrza słupów i wysięgników wciągać przewód YDYżo 2x1,5mm²

Oprawy łączyć równomiernie do dwóch faz, trzecią fazę wykorzystać do zasilenia kamer. W słupach zamontować tabliczki słupowe w pierwszej klasie izolacji.

1.18. OSŁONA RUROWA ISTNIEJĄCYCH KABLI TELEKOMUNIKACYJNYCH I ENERGETYCZNYCH

Na projektowanym targowisku i parkingu należy wykonać osłonę rurową istn. kabli telekomunikacyjnych i energetycznych osłoną dzieloną typu APS więcej szczegółów na rysunku E1.

Uwagi końcowe:

Po wykonaniu prac instalacyjnych należy przeprowadzić następujące pomiary.

- rezystancji izolacji kabli,
- skuteczność samoczynnego wyłączenia we wszystkich obwodach.
- rezystancji uziemienia

wyniki pomiarów zaprotokołować i protokoły przekazać inwestorowi.

Stosowanie materiałów:

Zgodnie z obowiązującymi przepisami:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r.- Prawo budowlane (Dz.U. z 2017 1332 j.t. ze zmianami).

Biorąc pod uwagę przytoczone wyżej fakty należy przestrzegać w sposób bezwzględny i stosować materiały (wyroby) dopuszczalne do obrotu i stosowania w budownictwie. A więc posiadające:

- Certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznym określonym na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych.
- Deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą czy też aprobatą techniczną w przypadku wyrobów, na które nie ustanowiono Polskiej Normy