

OPIS TECHNICZNY

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest wymiana opraw oświetleniowych, montaż instalacji fotowoltaicznej oraz wykonanie linii WLZ do zasilenia pompy ciepła w budynku Szkoły Podstawowej w Kościelniku

1.2. Zakres opracowania

Opracowanie swoim zakresem obejmuje::

1. Demontaż istniejących opraw oraz montaż 90 opraw oświetleniowych.
2. Montaż opraw oświetlenia awaryjnego
3. Montaż 22 sztuki paneli fotowoltaicznych posiadających certyfikat zgodności z normą PN-EN 61215 lub PN-EN 61646 wydany przez właściwą jednostkę certyfikującą.
4. Montaż 26 paneli o mocy 500 W wraz z optymalizatorami i podkonstrukcją mocującą. Montaż inwertera 3-fazowego o mocy 15kW, rozdzielnic PV oraz wyłącznika ppoż.
5. Montaż okablowania prądu stałego DC oraz prądu przemiennego AC od paneli fotowoltaicznych, poprzez inwerter do rozdzielni elektrycznej budynku.
6. Montaż instalacji odgromowej.
7. Montaż linii zasilającej pompę ciepła

2. Podstawa opracowania.

- a) Wytyczne i wymagania inwestora.
- b) Inwentaryzacja stanu istniejącego.
- c) PN-HD 60364-7-712:2007 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 7-712'. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania:
- d) PN-EN 50438:2010 „Wymagania dotyczące równoległego przyłączenia mikro-generatorów do publicznych sieci rozdzielczych niskiego napięcia”.
- e) PN-HD 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych (norma wieloarkuszowa);
- f) PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Obciążalność prądowa długotrwała przewodów;
- g) PN-EN 62305-3:2009 Ochrona odgromowa. Część 3, Uszkodzenie fizyczne obiektów i zagrożenie życia,
- h) PN-EN 61113:2002 - Ochrona przepięciowa fotowoltaicznych (PV) systemów wytwarzania mocy elektrycznej - Przewodnik; Norma
- i) N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- j) Norma N SEP-E-0002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje elektryczne w obiektach mieszkalnych. Podstawa planowania.
- l) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 4 maja 2007 r w sprawie. szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego. § 38.3 i § 40.5 parametry jakościowe energii elektrycznej oraz parametry jej dostarczania.
- m) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

3. Opis Techniczny

3.1. Wymiana opraw oświetleniowych

W chwili obecnej istniejące oprawy oświetleniowe są typu świetlówkowego i żarowego w większości mocno wyeksploatowane co spowodowało znaczne obniżenie ich sprawności świetlnej.

Zaprojektowano we wszystkich pomieszczeniach szkoły oprawy typu LED.

W każdym pomieszczeniu zdemontować istniejące oprawy. Nowe oprawy typu LED należy zamontować zgodnie z rysunkami oraz obliczeniami fotometrycznymi. W przypadku zmiany lokalizacji oprawy kable zasilające należy przedłużyć przewodami YDY 3x1,5mm² prowadzonymi natynkowo w korytkach kablowych. W przypadku miejsc po zdemontowanych oprawach bez nowych punktów świetlnych linie zasilające należy unieczynnić. Stare oprawy oddać do utylizacji.

3.2 Zasilanie pompy ciepła

W rozdzielni głównej należy zabudować wyłącznik instalacyjny typu „S” o charakterystyce C63 A. Z tegoż wyłącznika wyprowadzić kabel zasilający projektowaną pompę ciepła o typu YKY o przekroju min. 4x50mm². Dodatkowo z zacisku ochronnego wyprowadzić kabel LgY 1x25 jako przewód ochronny. Kable prowadzić w korytku kablowym perforowanym. Instalację wykonać jako natynkową układzie TNS.

W kotłowni wykonać instalację połączeń wyrównawczych. Obok rozdzielni głównej zabudować główną szynę uziemiającą jako gotowe urządzenie. Szynę tę połączyć

przewodem LgY16 z istniejącym uziomem otokowym oraz przewodem LgY 6 z szyną PE rozdzielni głównej kotłowni. Z szyny wyprowadzić przewody typu LgY 4 do metalowych obwodów, konstrukcji i rur nie należących do obwodu elektrycznego i połączyć je w sposób trwały.

3.3. Lokalizacja instalacji fotowoltaicznej.

Na dachu budynku będzie zabudowanych 26 szt. panele fotowoltaiczne o mocy 500W w 2 stringach (16+10szt).. Panele będą stanowiły instalację fotowoltaiczną o mocy 13 kWp. Projektowane układy fotowoltaiczne (inwerter; zabezpieczenia DC i AC) zabudować w pomieszczeniu 1.2 zgodnie z rysunkiem. Układ fotowoltaiczny połączyć za pomocą kabla YKY 5x6mm² z rozdzielnią główną budynku. Kabel prowadzić w korytku kablowym perforowanym. Instalację wykonać jako natynkową układzie TNS.

Po zakończeniu montażu zgłosić do OSD TAURON Dystrybucja S.A. zamiar podłączenia układu i wymiany liczników na dwukierunkowe. Zawrzeć z operatorem odpowiednią umowę o dostawie energii.

3.4. Opis rozwiązania.

Zainstalowane na dachu budynku panele fotowoltaiczne będą produkować energię elektryczną przeznaczoną do pokrycia bieżącego zapotrzebowania energetycznego budynku. Zastosowano falownik SOFAR SOLAR 15 KTLX-G3 lub równoważny o nie gorszych parametrach, które mają za zadanie przekształcenie prądu stałego z paneli fotowoltaicznych na energię prądu zmiennego.

Zamontować urządzenia monitorujące parametry pracy systemu pracujące zgodnie z normą PN-EN 61724 "Monitorowanie własności systemu fotowoltaicznego - Wytyczne pomiaru, wymiany danych i analizy".

Falownik będzie wytwarzał charakterystykę wyjściową dostosowaną do aktualnych parametrów sieci energetycznej.

Instalację należy wyposażyć w wyłącznik pożarowy PV na wszystkich stringach i podłączyć to istniejącego wyłącznika PPOŻ. W przypadku braku możliwości połączenia przy wejściu do budynku w widocznym miejscu należy zabudować nowy wyłącznik PPOŻ dla potrzeb instalacji PV.

Zastosowane rozwiązania powinny uzyskać pozytywną opinię specjalisty PPOŻ.

3.5. Moduły fotowoltaiczne.

Jako źródło energii odnawialnej w projektowanej instalacji fotowoltaicznej zastosowane zostały moduły fotowoltaiczne monokrystaliczne o mocy 500 W każdy typu Just Solar lub równoważne o nie gorszych parametrach. Każdy z modułów składa się z 120 ogniw polikrystalicznych.

Całkowita moc ogniw fotowoltaicznych wynosi 22 szt. x 500 W = 11 kWp

Połączenia stringów dachowych do falownika zostały zrealizowane za pomocą linki typu H1Z2Z2 o przekroju min. 6 mm² od PV1, PV2 do falownika.

Moduły należy wyposażyć w optymalizatory o mocy do 500W w poprawienia efektywności energetycznej łańcucha PV w przypadku zacinienia lub niedopasowania modułów

3.6. Falownik

Do uzyskania właściwej charakterystyki wyjściowej zostaną zaprojektowane falownik ON-GRID SOFAR SOLAR 15 KTLX-G3 lub równoważny o nie gorszych parametrach.

Falownik zostanie zamontowany wewnątrz budynku w pomieszczeniu 1.3

W celu pomiaru i monitorowania zużycia energii elektrycznej w obiekcie, lub w celu sterowania inwerterem tak, aby wykorzystywał tylko wewnętrzne zapotrzebowanie na energię elektryczną i nie oddawał jej "na zewnątrz" (do sieci elektroenergetycznej) instalację należy wyposażyć w licznik inteligentny.

3.7. Konstrukcja montażowa.

Konstrukcja montażu wykonana z elementów stalowych, montowanych blachowkrętami z podkładką uszczelniającą do połaci dachowej, wykończone profilem aluminiowym do którego są zamocowane panele fotowoltaiczne.

Panele fotowoltaiczne są montowane poprzez aluminiowy profil systemowy, który przekazuje obciążenie z paneli na całą połąć dachu w obrębie ich usytuowania zapewniając równomierny rozkład obciążenia.

Wykonać połączenia wyrównawcze konstrukcji mocujących panele, linką LGy 6 koloru żółto-zielonego i połączyć z szyną wyrównawczą lub uziomem otokowym budynku.

3.8. Okablowanie i rozdzielnia.

Okablowanie po stronie DC dostosowane do wymogów instalacji PV. Należy zastosować kabel typu H1ZZ22 o przekroju min. $2 \times 1 \times 6 \text{ mm}^2$ dla każdego ze stringów. Instalacja paneli została podzielona na dwie sekcje połączone do falownika. Inwerter należy połączyć z instalacją odbiorczą za pomocą kabla YDY $5 \times 6 \text{ mm}^2$.

Kabel stałoprądowy będzie prowadzony zaraz pod modułami łącząc jeden z drugim, a następnie grupy paneli wprowadzane na poszczególne wejścia inwertera DC/AC.

Połączenie pomiędzy poszczególnymi modułami w rzędzie zostanie wykonane za pomocą kabla DC dołączonego do skrzynki przyłączeniowej dla każdego modułu fotowoltaicznego.

Połączenie pomiędzy skrajnymi końcami łańcuchów (stringów), a falownikiem fotowoltaicznym zostanie wykonane za pomocą dedykowanego kabla solarnego $1 \times 6 \text{ mm}^2$.

Zakończenia przewodów zostanie wykonane za pomocą konektorów solarnych MC -

4. Wykonująca okablowanie DC, ekipa montująca będzie stosować się do następujących zasad:

- przewody prowadzone będą możliwie jak najkrótszą drogą.
- przewody nie będą naprężane podczas przeciągania,
- będzie zachowana odległość od instalacji odgromowej oraz kabli sieciowych i transmisji danych,
- przewody nie będą krzyżowane z przewodami uziemiającymi.

Przewód z wyjścia inwertera będzie połączony z zabezpieczeniem AC i rozdzielnią główną RG dostarczając wyprodukowaną energię na obwody odbiorcze w istniejącej instalacji wewnętrznej obiektu.

4. Ochrona przeciwprzepięciowa.

W celu ochrony instalacji fotowoltaicznej przed przepięciami mogącymi przenieść się z sieci elektroenergetycznej należy zabudować ograniczniki przepięć.

Projekt przewiduje zastosowanie ochrony przeciwprzepięciowej według Normy PN-EN 61173:2002. Ochrona przepięciowa fotowoltaicznych (PV) systemów wytwarzania mocy elektrycznej. Dla zapewnienia ochrony przeciwprzepięciowej zostaną zastosowane ochronniki przepięć po stronie DC i AC w zabezpieczeniach AC i DC.

Ogranicznik przepięć spełnia wymogi ochrony przed przepięciami klasy B+C zapewniając 2-gi i 3-ci stopień ochrony przeciwprzepięciowej.

Ogranicznik zapewnia napięciowy poziom ochrony poniżej 1,5kV. Piorunowy prąd wyładowczy 20/40kA.

Dla poprawnej pracy ogranicznika przepięć rezystancja uziemienia nie powinna być wyższa niż 10Ω .

5. Instalacja odgromowa

Zgodnie PN-HD 60364-5-54:2010 [18] rozdz. 542.2.1 projektuje się wykonanie uziomu fundamentowego z płaskownika stalowego Fe $30 \times 4 \text{ mm}$. Zaleca się wykonanie urządzenia odgromowego IV poziom LPS. Na dachu zostanie wykonana drutem Fe/Zn fi 8mm siatka

Uziom fundamentowy w fundamencie zbrojonym należy wykonać umieszczając płaskownik stalowy ocynkowany Fe/Zn 30x4mm w najniższej warstwie zbrojenia. Należy przymocować go zaciskami śrubowymi do zbrojenia w odstępach co najwyżej 2 [m]. Podobnie jak w fundamencie niezbrojonym, należy zapewnić dokładne "otulenie" uziomu warstwa betonu.

- | | |
|---------------------------------|------------------------|
| 1 – sztuczny uziom fundamentowy | 2 – uchwyt uziomowy |
| 3 – przewód uziemiający | 4 – ława fundamentowa |
| 5 – mur z cegły | 6 – warstwa izolacyjna |
| 7 – podłoga | 8 – beton niezbrojony |
| 9 – warstwa żwiru | 10 – beton zbrojony |

Przewody odprowadzające prowadzić w warstwie izolacji budynku pod tynkiem w rurkach PCV modyfikowanego zgodnego z PN-EN 62305-3 o grubości ścianek $\geq 5\text{mm}$. Na obu jego końcach przewiduje się dodatkowe pograżenie prętów uziomu pionowego po 6m każdy w razie konieczności poprawy rezystancji uziemienia. Od uziomu otokowego prowadzić płaskownik Fe/Cu 25x4mm do złącz kontrolnych umieszczonych w tynku w puszkach IP54 150x150. Na dachu budynku wykonać siatkę zwodów poziomych niskich z drutu stalowego ocynkowanego o średnicy Φ 8mm prowadzonego na typowych wspornikach dachowych. Przewody odprowadzające z drutu D Fe/Zn umieścić w rurkach sztywnych samogasnących z PVC modyfikowanego o grubości ścianki min. 5mm pod tynkiem, Rury muszą spełniać wymogi normy PN-EN 62305-3 oraz być zgodne z dyrektywą 2002/95/EC (RoHS). Anteny i inne elementy metalowe na dachu umieszczać w strefie ochronnej urządzenia LPS rys. E6 z zachowaniem odstępu izolacyjnego 50cm. Po wykonaniu instalacji należy dokonać oceny skuteczności uziemienia przez wykonanie pomiarów rezystancji uziemienia instalacji odgromowej.

6. Uwagi końcowe.

- Przed podaniem napięcia należy wykonać pomiary rezystancji izolacji wszystkich obwodów i WLZ-ów.
- Przed oddaniem instalacji do eksploatacji należy wykonać próby funkcjonalne działania wszystkich instalacji, urządzeń, aparatów, zabezpieczeń.
- w miejscu montażu falownika umieścić schemat podłączenia instalacji do sieci
- wszystkie komponenty instalacji fotowoltaicznych muszą posiadać wymagane certyfikaty i dopuszczenia
- Po wykonaniu instalacji fotowoltaicznej należy wykonać plan urządzenia fotowoltaicznego dla ekip ratowniczych, przedstawiający na rzucie obiektu budowlanego lub terenu oraz przekroju obiektu budowlanego w szczególności:
 - usytuowanie urządzenia fotowoltaicznego zainstalowanego na obiekcie budowlanym lub terenie, w tym oznaczenie: obszaru występowania modułów PV, przebiegu tras przewodowania prądu stałego (po stronie DC) oraz przemiennego, jak również ewentualnych ognioodpornych obudów lub osłon projektowanych na tym przewodowaniu, lokalizacji falowników PV oraz miejsc usytuowania elementu (np. przycisku) uruchamiającego np. kontrolowane odłączenie napięcia po stronie DC falownika,
 - legendę zastosowanych oznaczeń graficznych i literowych,
 - wskazanie osób lub podmiotów opracowujących plan oraz datę jego opracowania
- oznaczyć obiekt (instalację) znakiem bezpieczeństwa, zgodnym z Polską Normą PN-HD 60364-7-712:2016 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania, informującym o obecności w obiekcie instalacji fotowoltaicznej.
- Instalację odgromową podłączyć do istniejącego uziomu budynku. Po wykonaniu instalacji potwierdzić pomiarami rezystancję uziomów i w przypadku wyniku negatywnego rozbudować uziom stosując pręty pionowe pomiedziowane fi 20 w odległości 3m od budynku i połączyć z zaciskami kontrolnymi taśmy Fe/Zn

Instalacja fotowoltaiczna powinna być wykonywana przez firmę specjalistyczną która posiada odpowiednie kwalifikacje i doświadczenie w wykonywaniu tego typu instalacji