

JEDNOSTKA PROJEKTOWA	ELNIEW Paweł Niewiński 97-360 Kamieńsk ul. Słoneczna 3
INWESTOR	Gmina Dmosin Dmosin 9, 95-061 Dmosin
OBIEKT	Remont strażnicy OSP Kraszew Kategoria obiektu XVII BRANŻA ELEKTRYCZNA – INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA Kraszew, dz. nr ewid. 6/3 obręb Nadolna Kolonia
TEMAT	SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA ROBÓT ELEKTRYCZNYCH
BRANŻA	ELEKTRYCZNA

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

1. CEL OPRACOWANIA

Niniejsze opracowanie specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych elektrycznych zawiera opis robót i urządzeń jakie należy wykonać i zamontować w celu uzyskania żadanego przez zamawiającego standardu budowy instalacji fotowoltaicznej.

Wykonano go jako odrębne opracowanie, związane jednak tematycznie z projektem budowlanym ww. inwestycji wraz z przedmiarami i kosztorysami. Celem tego opracowania jest uzupełnienie dokumentacji projektowej obiektu o zbiorcze wskazanie opisów technicznych, pozwalających na jednoznaczne określenie przedmiotu zamówienia na roboty budowlane, szczególnie w zakresie wymagań jakościowych i warunków technicznych odbioru robót oraz ustalenia podstaw do wyceny tych robót.

Specyfikacja została opracowana na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r. "W sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego".

2. ZAKRES SPECYFIKACJI

Zakres robót budowlanych ujęty jest w opracowanych dokumentacjach projektowo – kosztorysowych obejmuje montaż instalacji fotowoltaicznej z magazynem energii oraz połączenie jej z proj. odrębnym opracowaniem instalacją elektryczną.

2.2. OPIS PROJEKTOWANYCH PRAC ELEKTRYCZNYCH

Stan istniejący

Budynek obecnie nie posiada zamontowanej instalacji fotowoltaicznej. Posiada dostępne połacie dachowe skierowane na dwie strony świata tj. południe i północ, z czego zgodnie z założeniami projektowymi pod instalację modułów wskazano południową połać dachu posiadającą bardzo dobrą ekspozycję na światło słoneczne. Budynek podlega przebudowie, a jako miejsce montażu urządzeń związanych z instalacją fotowoltaiczną (inwerter, magazyn, Gateway, rozdzielnica AC i DC) wskazano elewację północną (w miejscu wskazanym na rzutach..

Odrębnym opracowaniem projektowana jest wymiana instalacji elektrycznej budynku, którą należy zasilic poprzez proj. Sigen GATEWAY HomePro 30kW. Gateway posiada zabezpieczenie nadprądowe na wyjściu, w związku z tym nie jest wymagane instalowanie dodatkowego zabezpieczenia – maksymalna dopuszczalna moc ze względu na wytrzymałość GATEWAY to 30kW.

W ramach zadania należy ułożyć linię kablową pomiędzy złączem pomiarowym a GATEWAY.

Stan projektowany

Elementem łączącym projektowaną odrębnym opracowaniem instalację elektryczną z proj. instalacją fotowoltaiczną będącą przedmiotem opracowania jest GATEWAY pełniący funkcję menedżera energii, który w zależności o sytuacji przełącza warianty zasilania tj. w sytuacji braku zasilania z sieci przełącza się w tryb pracy wyspowej zasilając budynek z magazynu energii, po powrocie zasilania wraca do podstawowego trybu. Urządzenie posiada opcjonalną możliwość

podłączenia w przyszłości agregatu prądotwórczego i utworzenie kompletnego układu automatycznego SZR. GATEWAY należy zasilić bezpośrednio z złącza pomiarowego (jedynie poprzez ograniczniki przepięć), ponad to należy wykonać połączenie z Inwerterem oraz rozdzielnicą główną budynku. Urządzenie łączyć zgodnie z wytycznymi producenta.

W ramach zdania projektuje się budowę instalacji fotowoltaicznej o łącznej mocy 15,960 kWp opartą na inwerterze hybrydowym SigenStor EC 15kW (SKU: 01-02-02-050) zintegrowanym z dwoma modułami magazynu energii SigenStor BAT 8.0 (SKU: 01-05-02-011) - po połączeniu tworzą wspólną całość. Urządzenia należy montować na podłodze przy pomocy dedykowanej podstawy SigenStor (SKU: 01-05-03-012). Montaż na podstawie umożliwi rozbudowę magazynu energii o dodatkowy moduł w przyszłości.

Zastosowany falownik musi posiadać 10 letnią gwarancję produktową.

Falownik należy zainstalować na ścianie w sposób zgodny z zapisami instrukcji producenta. Dopuszcza się zmianę lokalizacji po uzgodnieniu i zatwierdzeniu przez Zamawiającego na etapie realizacji. W ramach montażu falownika należy doprowadzić do niego pewny sygnał WiFi, celem umożliwienia zdalnego odczytu parametrów.

Rozdzielnice DC oraz AC należy zamontować pod inwerterem.

Urządzenia odporne na warunki atmosferyczne.

Falownik będzie wyposażony w system obejmujący pomiar energii wyprodukowanej, zamagazynowanej oraz bieżących parametrów sieci i przepływu mocy. System musi umożliwiać wgląd do danych przez przeglądarki internetowe oraz aplikację mobilną działającą pod kontrolą systemów iOS oraz Android.

Projektuje się zainstalowanie 28szt. paneli JASolar JAM72S30-570/LR. Instalację należy zamontować południowej pości dachu na dachu budynku (pochylenie zgodnie z jego spadkiem). Rozdzielnice DC oraz AC należy zamontować pod inwerterem. Połączenie pomiędzy proj. rozdzielnicą AC, a rozdzielnicą główną budynku oraz złączem pomiarowym wg odrębnego opracowania.

Wszystkie moduły fotowoltaiczne użyte w przedmiotowej Inwestycji muszą być jednego typu oraz wyprodukowane przez jednego producenta Panele należy łączyć bez wykorzystania optymalizatorów .

Panele projektuje się montować w pozycji pionowej w dwóch rzędach po 14 paneli.

Należy stosować dedykowane konstrukcje w systemie CORAB SYSTEM B-02. Konstrukcje montażowe powinny posiadać odpowiednie certyfikaty, które potwierdzają ich przydatność do użycia podczas montażu instalacji fotowoltaicznych. Dokręcać przy pomocy klucza dynamometrycznego. Moment dokręcania zgodny z instrukcją montażu konstrukcji i modułu, mocowanie modułu przy pomocy systemowych klem montażowych. Zwrócić szczególną uwagę na miejsce mocowania klem na ramie panela – zgodnie z instrukcją producenta, aby zachować nominalne parametry mechaniczne. Stosować konstrukcje zalecane przez producentów paneli fotowoltaicznych.

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. 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. Przewody poza modułami należy prowadzić zawsze w dodatkowych osłonach, trwale przymocowanych do dachu. Przewody muszą być luźno ułożone, nie mogą być układane pod obciążeniem mechanicznym, muszą być odciążone i w wystarczającym stopniu uwolnione od naprężeń. W trakcie funkcjonowania instalacji nie mogą być nigdy poddawane mechanicznemu naprężeniu. Należy unikać kontaktu z ostrymi krawędziami lub porysowaniem na szorstkim podłożu.

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

Pomiary rezystancji izolacji pozwalają wykryć uszkodzenia, które w przyszłości mogłyby doprowadzić do wystąpienia zagrożenia pożarowego. W zakresie pomiarów rezystancji Izolacji strony DC można ją wykonać dwoma metodami:

- Pomiar między biegunem ujemnym a ziemią a następnie między biegunem dodatnim a ziemią.
- Pomiar między zwartymi biegunami plus i minus oraz ziemią.

Obie metody pomiarowe są równoważne, a najczęściej wybór między nimi uzależnia zastosowany miernik do pomiarów. Jeżeli ramki modułów nie są uziemione warto dodatkowo należy pomiar rezystancji izolacji między łańcuchami modułów PV a ramką modułu.

W praktyce przy suchej instalacji dobre wartości pomiaru powinny wynosić ponad 100 Mohm, a w przypadku wilgotnej instalacji ponad 10 Mohm.

Po stronie AC pomiar rezystancji izolacji wykonuje się między przewodami czynnymi, a przewodem PE/PEN. Należy również wykonać pomiary między (nieuziemionymi) przewodami ochronnymi a ziemią. W pomieszczeniach, w których występuje zagrożenie pożarowe należy także wykonać pomiar między przewodami czynnymi. W zakresie pomiarów kontrolnych należy także upewnić się, że wszystkie wykonane połączenia wyrównawcze oraz ochronne posiadają ciągłość.

Napięcie testu nie może przekraczać dopuszczalnych napięć pracy poszczególnych urządzeń np. modułów PV zabezpieczeń. Szczególną uwagę należy zwrócić na zakres napięć pracy ograniczników przepięć, które w czasie testu powinny być wyjęte z testowanego obwodu.

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

Zamawiający dopuszcza zastosowanie urządzeń i materiałów równoważnych technicznie, pod warunkiem że spełniają one wymagania określone w niniejszej dokumentacji oraz zapewniają funkcjonalność, jakość i parametry nie gorsze niż wskazane produkty referencyjne.

Zastosowanie równoważnych rozwiązań musi:

- być zgodne z wymaganiami technicznymi, normami oraz przepisami prawa;
- zapewniać kompatybilność z pozostałymi elementami systemu;
- nie powodować zmian w zakresie funkcji, trwałości ani bezpieczeństwa użytkowania;
- zostać uprzednio zaakceptowane przez Zamawiającego.

W celu zapewnienia bezpieczeństwa instalacji fotowoltaicznej przed skutkami wyładowań atmosferycznych, przewiduje się zastosowanie systemu ochrony odgromowej zgodnie z normą PN-EN 62305 oraz zasadami projektowania instalacji PV.

Zakres ochrony:

- Instalacja zewnętrznej ochrony odgromowej (LPS) w postaci zwodów pionowych i poziomych umieszczonych na kalenicy dachu.
- Przewody odprowadzające prowadzone po połaci dachowej i elewacji budynku, zakończone uziemieniem o rezystancji $\leq 10 \Omega$.
- Zachowanie odstępu izolacyjnego 0,5m między elementami instalacji PV a przewodami odgromowymi,
- W przypadku braku możliwości zachowania odstępu wykonanie połączeń wyrównawczych między konstrukcją wsporczą paneli PV a układem zwodów - połączenia wykonać przewodami o przekroju min. 16 mm² Cu,

Z uwagi na lokalizację części DC instalacji fotowoltaicznej poza strefą pożarową budynku, nie projektuje wyłączników p.poż odłączających obwody stałoprądowe od reszty instalacji.

Ogólne warunki wykonania i odbioru robót

Ogólne wymagania dotyczące Wykonawcy Robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru. Wykonawca jest zobowiązany wykonać wszystkie roboty ściśle według zatwierdzonej przez Zamawiającego i jednostki uzgadniające dokumentacji projektowej. Pozostałe wymagania Zamawiający określi w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robot Budowlanych.

Ogólne zasady wykonania Robót

Wykonanie robót powinno być zgodne z zatwierdzoną dokumentacją projektową. Wykonawca będzie odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową oraz poleceniami Zamawiającego. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Zamawiający, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Zamawiającego nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

3. OGÓLNE WARUNKI DOTYCZĄCE PLACU BUDOWY

- Wjazd i wyjazd z placu budowy odbywać się będzie poprzez istniejącą drogę . Wykonawca będzie utrzymywać plac budowy w sąsiedztwie w czystości oraz na swój własny koszt będzie naprawiać wszelkie szkody spowodowane działalnością budowlaną.
- Wykonawca będzie czuwał nad tym, by jego pracownicy oraz jego Dostawcy nie przekraczali granic cudzej własności ani też nie byli uciążliwi dla właścicieli sąsiednich działek.

4. MATERIAŁY

Roboty budowlane winny być realizowane z użyciem dopuszczonych do stosowania w budownictwie.

Do powszechnego stosowania dopuszczone są wyroby:

- z certyfikatem bezpieczeństwa
- z certyfikatem zgodności lub deklaracją zgodności
- nie mające istotnego wpływu na spełnianie wymagań podstawowych
- wykonane i stosowane zgodnie z tradycyjną sztuką budowlaną

Do jednostkowego stosowania dopuszczone są wyroby wykonane na podstawie indywidualnego projektu dla określonego obiektu, posiadające oświadczenie producenta o zgodności wyrobu z tym projektem oraz przepisami i obowiązującymi normami.

Wykonawca może brać pod uwagę materiały lub urządzenia alternatywne charakteryzujące się takimi samymi właściwościami oraz zapewniające wydajność i jakość identyczną z podanymi w projekcie. Przed rozpoczęciem odpowiednich prac Wykonawca przedstawi pełne szczegóły swoich propozycji Zamawiającemu i uzyska jego akceptację. Wszystkim wnioskom powinny towarzyszyć materiały dowodowe pozwalające na stwierdzenie zgodności materiałów ze stawianymi wymaganiami. Przy realizacji robót nie mogą zostać użyte żadne materiały ani prefabrykaty, które nie zostały poddane weryfikacji zgodności z określonymi wymogami.

Wszystkie dostarczane do placu budowy materiały i prefabrykaty powinny być oznaczone nazwą producenta, marką lub innymi informacjami, które mogą okazać się niezbędne do zweryfikowania dokładnego charakteru materiału lub prefabrykatu oraz powiązania ich z określonymi wymaganiami.

5. SIŁA ROBOCZA I SPRZĘT

Przy realizacji robót Wykonawca może zatrudniać wyłącznie w pełni wykwalifikowanych i rzetelnych fachowców wraz z ich niezbędnym personelem złożonym z robotników lub pomocników, przy czym ich praca będzie wykonywana w możliwie najlepszy i solidny sposób. W celu pełnej realizacji robót Wykonawca zapewni wszelki, konieczny sprzęt.

Wymagania odnośnie sprzętu użytego do realizacji zamierzenia ujęto w opisach technicznych projektów branżowych. W przypadku gdy w projekcie nie zostało to odrębnie zaznaczone odnośnie wymagania podano w opisach poszczególnych pozycji KNR.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Wykonawca zadba o to, aby wszyscy pracownicy posiadali odpowiednie kwalifikacje, doświadczenie i przeszkolenie w zakresie powierzonych im prac. Nadzór nad robotami, zarówno ze strony Wykonawcy jak i Zamawiającego musi być powierzony osobom mającym odpowiednie uprawnienia budowlane oraz należącym do regionalnych struktur samorządu zawodowego. Standardy wykonywanych prac muszą być zgodne z wymaganiami zawartymi w odpowiednich normach przedmiotowych. Wbudowane materiały muszą posiadać deklaracje zgodności lub atesty i aprobaty techniczne.

7. OBMIAR ROBÓT

Obmiar wykonywanych robót należy prowadzić na bieżąco w trakcie wykonawstwa oraz przy odbiorze poszczególnych rodzajów lub etapów robót. Ma on na celu potwierdzenie zgodności

pod względem ilościowym wykonanych robót z dokumentacją projektową jak również wykazanie zakresu ewentualnych robót dodatkowych. Jako technikę obmiaru należy przyjąć bezpośredni pomiar z natury. Dla ujednolicenia i umożliwienia porównania obmiaru z przedmiarem należy stosować te same jednostki i zasady co w przedmiarach występujących w dokumentacji projektowej.

Obmiar robót sporządzony przez Wykonawcę musi być obowiązkowo potwierdzony przez inspektora nadzoru inwestorskiego. Jest to konieczny warunek w przypadku dalszego wykorzystywania wyników obmiaru do fakturowania wykonanych robót budowlanych.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiory robót mają na celu w sposób formalny udokumentować wymagany poziom techniczny i jakościowy robót. Obejmują one odbiory robót zanikających, odbiory międzyoperacyjne, odbiory częściowe oraz końcowe robót. Zakres szczegółowości odbiorów, problematyka wymaganych badań i prób technicznych oraz forma ich badania wynika z treści zapisów Polskich Norm, warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych oraz innych obowiązujących przepisów.

9. DOKUMENTY ODBIOROWE, SPRAWDZENIA

- oświadczenie Kierownika o zakończeniu robót
- uprawnienia budowlane Kierownika robót,
- protokoły pomiaru uziemienia
- protokoły pomiaru rezystancji izolacji
- inwentaryzacja geodezyjna
- certyfikaty i deklaracje
- dokumentacja powykonawcza.

10. WYKAZ NORM I PRZEPISÓW

Przy realizacji robót ujętych w projekcie i przedmiarze należy stosować się do następujących przepisów i normatywów:

Ustawa z 7.07.1994 "Prawo budowlane" z późniejszymi zmianami.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120 z 10.07.2003).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75 z 15.06.2002).

Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z 2.04.2003 r. w sprawie wymagań w zakresie efektywności energetycznej (Dz. U. Nr 79 z 9.05.2003).

Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z 28.05.1996 r. w sprawie rodzajów prac, które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby (Dz. U. Nr 62 z 21.03.1996).

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17.09.1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz. U. Nr 80 z 8.10.1999).

Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z 2.04.2001r. w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji

projektowej (Dz. U. Nr 38 z 2001r).

Ustawa z 12.09.2002 “ O normalizacji” (Dz. U. Nr 169 z 11.10.2002).

Obwieszczenie Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacyjnego z 29.07.2003 r. w sprawie wykazu norm zharmonizowanych (M.P. Nr 46 z 9.10.2003).

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego.

Obciążalność prądowa długotrwała przewodów. PN-IEC 60364-5-523.

Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa. Norma SEP N-SEP-E-001 z 2003

Obliczanie skutków prądów zwarciovych. PN-90/E-05025.

Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

PN-76/E-05125.

Uwaga:

W trakcie wykonywania robót mają zastosowanie również wymagania zawarte w Przepisach Budowy Urządzeń Elektrycznych PBUE, o ile nie pozostają w sprzeczności z w/w normatywami.

Opracował: