

BEZPIECZEŃSTWO I OCHRONA ZDROWIA

Termomodernizacja budynku Zakładu Opiekuńczo-Leczniczego SP ZOZ w Gnieźnie ul. Elizy Orzeszkowej 27 i montaż paneli fotowoltaicznych INSTALACJE ELEKTRYCZNE WEWNĘTRZNE, INSTALACJA URZĄDZEŃ FOTOWOLTAICZNYCH

INWESTOR: Zakład Opiekuńczo-Leczniczny SP ZOZ w Gnieźnie
ul. Elizy Orzeszkowej 27
62-200 Gniezno

OBIEKT: Zakład Opiekuńczo-Leczniczny SP ZOZ w Gnieźnie,
ul. Elizy Orzeszkowej 27, 62-200 Gniezno

OPRACOWAŁ: mgr inż. Jolanta Śniedziewska

Grudzień, 2023 rok

1. Opis techniczny do informacji BIOZ.

1.1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów:

Zakres robót dla w/w przedsięwzięcia:

- roboty budowlano-montażowe modułów fotowoltaicznych
- roboty ziemne
- roboty montażowe w zakresie montażu konstrukcji wsporczej pod moduły fotowoltaiczne
- roboty w zakresie układania kabli, montażu rozdzielnic elektrycznych, falowników fotowoltaicznych
- roboty montażowe rozdzielnic głównej

1.2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych:

- Doziemna sieć elektroenergetyczna,
- Istniejące obiekty budowlane- budynek ZOZ.

1.3. Elementy zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

Elementami mogącymi stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

- Doziemna sieć elektroenergetyczna,
- Istniejące obiekty budowlane- budynki bazy,

Należy zabezpieczyć teren budowy przed wstępem osób postronnych.

1.4. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych:

Na terenie budowy typowe zagrożenia wypadkami występują przede wszystkim wskutek: a) przy robotach związanych z zagospodarowaniem terenu budowy:

- upadku przedmiotów z wysokości,
- upadku pracownika do niezabezpieczonego wykopu lub upadku z wysokości,
- potęczenia pracownika przez środek transportu, urządzenie mechaniczne lub przenoszony element,
- przygniecenia pracownika przez wadliwie składowane materiały budowlane.

b) przy robotach budowlano-montażowych:

- upadku pracownika z wysokości
- ryzyko porażenia prądem.

1.5. szkolenie pracowników w zakresie bhp,

- zasady postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia
- zasady bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi przez wyznaczone w tym celu osoby
- zasady stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego

1.6. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych:

Na czas budowy należy wydzielić ogrodzeniem strefy objęte robotami budowlanymi i odpowiednio je oznakować. Przy pracach mogących stanowić zagrożenie dla zdrowia lub życia pracowników należy zastosować odpowiednie środki ochrony indywidualnej – zgodne z wymogami BHP.

2.Opis techniczny

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Gospodarki w sprawie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, przy urządzeniach i instalacjach energetycznych na pracodawcę nałożony jest obowiązek udostępnienia pracownikom do stałego korzystania aktualnych instrukcji bezpieczeństwa i ochrony zdrowia dotyczących:

- stosowanych w zakładzie procesów technologicznych oraz wykonywania prac związanych z zagrożeniami wypadkowymi lub zagrożeniami zdrowia pracowników,
- obsługi maszyn i innych urządzeń technicznych, postępowania z materiałami szkodliwymi dla zdrowia, udzielania pierwszej pomocy.

Instrukcja musi mieć określone czynności, które należy wykonać przed rozpoczęciem pracy, zasady i sposoby bezpiecznego wykonania pracy, czynności po jej zakończeniu oraz zasady postępowania w sytuacjach awaryjnych stwarzających zagrożenie dla życia lub zdrowia pracowników.

Opracowanie i zatwierdzenie instrukcji jest obowiązkiem indywidualnym pracodawcy, choć można on korzystać z instrukcji opracowanych przez jednostki energetyki zawodowej.

Zgodnie z rozporządzeniem każde urządzenie i instalacja elektryczna przed dopuszczeniem do eksploatacji powinny mieć wymagane odrębnymi przepisami certyfikat na znak bezpieczeństwa albo mieć deklaracje zgodności z Polskimi Normami wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania oraz wymogami określonymi w odrębnych przepisach. Urządzenia i instalacje elektryczne powinny być eksploatowane tylko przez upoważnionych pracowników z zachowaniem postanowień określonych w instrukcjach eksploatacji. Wymagania rozporządzenia nie dotyczą prac przy urządzeniach i instalacjach elektroenergetycznych o napięciu do 50 V prąd przemienny i 120 V prądu stałego oraz przy urządzeniach elektrycznych powszechnego użytku.

Rozporządzenie rozróżnia pracowników upoważnionych, uprawnionych, zespół pracowników i zespół pracowników kwalifikowanych. Definicje w/w pracowników i zespołów oraz zakres ich obowiązków zawiera rozporządzenie Ministra Gospodarki.

Zabronione jest eksploatowanie urządzeń i instalacji energetycznych bez przewidzianych dla tych urządzeń i instalacji środków ochrony i zabezpieczeń oraz dokonywania ich zmian przez osoby nieupoważnione.

Urządzenia, instalacje energetyczne lub ich części, przy których będą prowadzone prace konserwacyjne lub remontowe powinny być wyłączone z ruchu, pozbawione czynników zagrożenia i skutecznie zabezpieczone przed przypadkowym uruchomieniem oraz oznakowane.

Prace w warunkach szczególnego zagrożenia dla zdrowia i życia ludzkiego

(określone w ogólnych przepisach bezpieczeństwa i higieny pracy jako prace szczególnie niebezpieczne) powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby.

Rozporządzenie wymienia obowiązki pracodawcy wobec pracowników, niezbędne dla zapewnienia bezpieczeństwa pracy. Pracodawca jest obowiązany, zgodnie z odrębnymi przepisami, zapoznać pracowników z :

- ryzykiem zawodowym i zagrożeniami dla zdrowia i życia pracowników, które występują na danym stanowisku pracy, oraz zastosowanymi środkami likwidującymi lub ograniczającymi to ryzyko i zagrożenia,
- szczegółowymi instrukcjami z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy dotyczącymi wykonywanymi przez nich prac.

Obszar oddziaływania obiektu.

Obszar oddziaływania przedmiotowego obiektu, o którym mowa w art. 3 pkt 20 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawa budowlane, i mieści się w całości na działkach, na której został zlokalizowany. Analizy obszaru oddziaływania obiektu dokonano na podstawie przepisów § 12 i § 13 oraz § 271 i nast. rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dokonując symulacji, na podstawie § 13 z uwzględnieniem § 57 wt, nie stwierdzono możliwości występowania przesłaniania dla pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi w obiektach, które mogą być zlokalizowane na

sąsiednich działkach budowlanych. Nie stwierdzono możliwości oddziaływania projektowanej instalacji na podstawie innych przepisów techniczno-budowlanych i pożarowych. Nie stwierdzono możliwości oddziaływania projektowanego obiektu na teren sąsiednich nieruchomości na podstawie przepisów odrębnych, ze względu na możliwość powstania emisji pyłowych, płynnych, gazowych i akustycznych. W związku z budową instalacji fotowoltaicznej nie występują zagrożenia dla środowiska, higieny i zdrowia użytkowników działek i otoczenia.

Rozwiązanie systemu fotowoltaiki.

Projektuje się system fotowoltaiczny sieciowy składający się z paneli słonecznych, inwertera oraz konstrukcji mocującej. Moc projektowanego systemu 45,75kW.

Zamiana prądu stałego płynącego z paneli fotowoltaicznych na prąd zmienny obecny w gniazdkach elektrycznych następuje przy pomocy inwertera. Nadmiar energii elektrycznej odsprzedawany jest poprzez licznik dwukierunkowy do sieci publicznej. Ilość zapotrzebowania powierzchni paneli wynosi 8m² na 1kW energii elektrycznej. Lokalizacja paneli na dachu budynku głównego.

Konstrukcja wsporcza pod moduły fotowoltaiczne składa się z trójkątów wykonanych z profili aluminiowych oraz elementów montażowych tj. złączki, nakrętki, podkładki, złączki zaciskowe środkowe i końcowe, wykonanych ze stali nierdzewnej (A2) i aluminium (AL. 6063). Moduły fotowoltaiczne ułożone będą na profilach aluminiowych przytwierdzonych do trójkątnej konstrukcji aluminiowej, która nada modułom kąt 35° (lub 25°) względem płaszczyzny dachu. Moduły skierowane będą w stronę południową. Przed rozpoczęciem montażu należy zidentyfikować lokalizację krokwi pod poszyciem dachowym. W przypadku braku możliwości zakotwienia się do powierzchni dachu: krokwie, kotwy chemiczne do stropu itp. możliwe jest to zastosowanie obciążenie konstrukcji blokami betonowymi.

- podział systemu wg. inwerterów

Moc instalacji wynosi 45,75 kW i składa się z 104 szt. modułów. Projektowana instalacja fotowoltaiczna połączona będzie z wewnętrzną instalacją elektryczną budynku. Wyprodukowana energia wykorzystywana będzie na potrzeby własne budynku, jednak w przypadku nadprodukcji w stosunku do zapotrzebowania na energię, przewiduje się rozliczenie nadwyżek z siecią w systemie „opustów”. W sytuacji zaniku zasilania sieciowego falownik przechodzi w tryb „uśpienia” (ang. „stand by”), oczekując na powrót napięcia sieciowego, co uniemożliwia dostarczenie energii elektrycznej do sieci dystrybucyjnej, w przypadku świadomego odłączenia zasilania – tzw. praca wyspowa.

Moduły fotowoltaiczne

Do projektu zostały przyjęte panele o mocy 440W, składające się z 66 ogniw monokrystalicznych.

Rama panelu wykonana jest ze szkła hartowanego z powłoką AR.

Każdy moduł jest wyposażony w układ diod bypasowych zapobiegający nadmiernemu podgrzaniu w przypadku nierównomiernego oświetlenia łańcuch modułów. Do łączenia modułów projektuje się zastosowanie przewodów solarnych o podwójnej izolacji oraz dedykowanych do fotowoltaiki złączek MC4 lub mniejszych gabarytowo odpowiedników.

Falownik

Falownik to urządzenie, które zamienia energię elektryczną z modułu fotowoltaicznego, w postaci prądu i napięcia stałego, na prąd i napięcie przemienne o parametrach zgodnych z siecią elektryczną niskiego napięcia (230/400 V, 50 Hz). W przedmiotowym projekcie wykonawczym zostały dobrane falowniki w liczbie 2 szt. Parametry łańcuchów PV po stronie napięcia stałego zostały dobrane tak, by nie przekraczały w żadnych warunkach dopuszczalnych parametrów wejściowych falownika, co skutkowałoby uszkodzeniem urządzenia lub ograniczeniem wydajności.

Zastosowany falownik musi spełniać wymogi dyrektyw i norm: 2014/35/EU, 2014/30/UE, RoHS 2011/65/EU i spełniać aktualne (na dzień oddania instalacji do użytkowania) wymogi stawiane przez Zakład Energetyczny dotyczące przyłączenia mikroinstalacji fotowoltaicznej do sieci dystrybucyjnej.

Zgodnie z ustawą, wymiana układu pomiarowego leży w obowiązku Operatora Sieci Dystrybucyjnej. Układ pomiarowy dla wytwórców energii elektrycznej oparty jest na

czterokwadrantowym liczniku energii elektrycznej. Liczniki tego typu pozwalają na rejestrację mocy czynnej oraz biernej w obu kierunkach i we wszystkich kwadrantach. Licznik powinien być wyposażony w moduł komunikacyjny GSM/GPRS, który pozwoli na komunikację z zakładem energetycznym.

Połączenia części stałoprądowej (modułów między sobą oraz połączenie łańcuchów modułów do falownika) należy wykonać za pomocą przewodu przeznaczonego dla instalacji fotowoltaicznych, jednożyłowego o przekroju 6 mm².

Okablowanie zaprojektowano uwzględniając wymaganą klasę reakcji na ogień wg PN-EN 13501-6:2019,

DC przewód fotowoltaiczny z podwójną izolacją HELUKABEL Solarflex – X PV1 – F 2.

Przewody posiadają wysoką odporność na działanie promieniowania UV oraz niekorzystnych warunków atmosferycznych, klasa DCA zgodna z normą EN50575:2014. Ponadto przeznaczone są do pracy przy podwyższonej temperaturze oraz przy napięciu do 1000 V DC.

Do łączenia przewodów z zachowaniem stopnia ochrony IP67 stosuje się złączki MC4 zabezpieczające przed przedostaniem się wilgoci do części przewodzących kabli. Kable pomiędzy łączeniami modułów PV, a falownikiem będą prowadzone na trasach kablowych osłoniętych za pomocą rur osłonowych lub korytek kablowych. Rury osłonowe lub korytka kablowe będą przystosowane do pracy w przestrzeniach otwartych oraz odporne na promieniowanie UV.

Falownik o mocy 25kW zostanie połączony z rozdzielnicą falownika (RPV) za pomocą kabla YKY 1kV 16 mm². Lokalizacja falownika w pomieszczeniu technicznym. Strona zmiennoprądowa (AC) zabezpieczona zostanie wyłącznikiem nadmiarowo prądowym typu C o prądzie znamionowym 50 A. Wyprowadzenie mocy z rozdzielniczy RI zostanie zrealizowane za pomocą kabla typu YKY 16 mm². Kabel poprowadzony zostanie do miejsca przyłączenia instalacji fotowoltaicznej do sieci wewnętrznej budynku tj. do rozdzielniczy głównej. Zabezpieczeniem kabla odpływowego do sieci wewnętrznej stanowić będzie rozłącznik izolacyjny. Szczegóły na schemacie.

Okablowanie AC oraz DC poprowadzić możliwie najkrótszymi trasami. Połączenia między modułami będą realizowane poprzez fabryczne złączki. Przewody prowadzone będą wzdłuż konstrukcji wsporczej. W miejscach wystawionych na bezpośrednie działanie promieni słonecznych, kable prowadzone będą w rurach instalacyjnych bądź peszlach ochronnych odpornych na działanie promieni UV. Kable doprowadzić do miejsca montażu urządzeń instalacji fotowoltaicznej poprzez odpowiednio zabezpieczone oraz uszczelnione przejście. W przestrzeni instalacyjnej kable prowadzić w korytkach instalacyjnych.

Rozwiązanie RG

Rozdzielnicę RG zaprojektowano jako stojącą w postaci szafy o głębokości 400mm i szerokości 1600mm. Przyłącze główne i agregatu zostało zaprojektowane jako sterowane z SZR poprzez wyłączniki główne z napędem elektrycznym. Wyłączniki posiadają podwójną blokadę, mechaniczną i elektryczną. SZR wysyła sygnał do zasilania agregatu dla jego uruchomienia. Dla systemu przyjęto jeden wyłącznik ppoż, sterujący obydwoma wyłącznikami. Wyłącznik PWP posiada sygnalizację, można go łączyć równolegle. Wyłącznik PWP musi posiadać certyfikację CNBOP. Drugi wyłącznik agregatu wyprowadzić bezpośrednio z wył. Głównego przy agregacie. Podłączenie PWP wykonać przewodem HDGs 5x1,5 mm². W załączeniu schematy RG oraz schemat podłączenia SZR. Pozostałe istniejące obwody przełożyć do nowych pól. Wszystkie prace wykonywać w uzgodnieniu z Zamawiającym oraz Projektantem – dotyczy głównie harmonogramu wyłączeń obiektu.

Narzędzia pracy i sprzęt ochronny należy:

- przechowywać w miejscach wyznaczonych, w warunkach zapewniających utrzymanie ich w pełnej sprawności (sposób ewidencjonowania i kontroli sprzętu ochronnego ustala pracodawca),
- poddawać okresowym próbom w zakresie ustalonym w Polskich Normach lub w dokumentacji producenta,

- oznakować w sposób trwały (sprzęt ochronny powinien być oznakowany przez podanie numeru ewidencyjnego, daty następnej próby okresowej oraz cechy przeznaczenia).

Osoby dozoru powinny okresowo sprawdzać stan techniczny, stosowanie i ewidencjonowanie sprzętu ochronnego i środków ochrony indywidualnej. Stan techniczny narzędzi pracy i sprzętu powinien być też sprawdzany bezpośrednio przed jego użyciem, a narzędzia i sprzęt niesprawny lub który utracił ważność próby okresowej – niezwłocznie wycofany z użycia.

Polecenie wykonania pracy.

Polecenie wykonania pracy powinno uwzględnić:

- zakres, rodzaj, miejsce i termin pracy,
- środki i warunki do bezpiecznego wykonania pracy,
- liczbę pracowników skierowanych do pracy,
- pracowników odpowiedzialnych za organizację i wykonanie pracy, pełniących funkcje : koordynującego lub dopuszczającego, przez podanie stanowiska służbowego lub imiennie, natomiast kierownika robót, nadzorującego lub kierującego zespołem pracowników – imiennie,
- planowanie przerwy w pracy.

Przygotowanie miejsca pracy.

Przygotowanie miejsca pracy dokonuje osoba pełniąca funkcje dopuszczającego. Przygotowanie miejsca pracy polega na:

- uzyskaniu zezwolenia na rozpoczęcie przygotowania miejsca pracy od koordynującego, jeżeli został on wyznaczony,
- uzyskaniu od koordynującego potwierdzenia o wykonaniu niezbędnych przełączeń oraz zezwolenia na dokonanie przełączeń i założenia odpowiednich urządzeń zabezpieczających, przewidzianych do wykonania przez dopuszczającego,
- wyłączeniu urządzeń z ruchu w zakresie określonym w poleceniu i uzgodnionym z koordynującym,
- zablokowaniu napędów łącznika w sposób uniemożliwiający przypadkowe uruchomienie wyłączonych urządzeń,
- sprawdzeniu, czy w miejscu pracy w wyłączonych urządzeniach zostało usunięte zagrożenie – napięcie,
- zastosowaniu wymaganych zabezpieczeń na wyłączonych urządzeniach – uziemień,
- założeniu ogrodzeń i osłon w miejscu pracy stosownie do występujących potrzeb,
- oznaczeniu miejsca pracy i wywieszeniu tablic ostrzegawczych,.

Przy wykonywaniu czynności związanych z przygotowaniem miejsca pracy może brać udział, pod nadzorem dopuszczającego, członek zespołu, który będzie wykonywał pracę, jeżeli jest pracownikiem uprawnionym.

Za odpowiednie zabezpieczenie przed przypadkowym załączeniem napięcia uznaje się w urządzeniach o napięciu znamionowym do 1kV – wyjęcie wkładek bezpiecznikowych w obwodzie zasilającym lub zablokowanie napędu otwartego łącznika.

Przynajmniej jedno uziemienie powinno być widoczne z miejsca pracy.

Dopuszczenie do pracy.

Dopuszczenia do pracy dokonuje osoba pełniąca funkcje dopuszczającego. Dopuszczenie do pracy jest dozwolone po przygotowaniu miejsca pracy i polega na:

- sprawdzeniu przygotowania miejsca pracy przez dopuszczającego i kierującego zespołem pracowników lub nadzorującego,
- wskazanie zespołowi pracowników miejsca pracy,

- pouczenie zespołu pracowników o warunkach pracy oraz wskazaniu zagrożeń występujących w sąsiedztwie miejsca pracy,
- udowodnieniu, że w miejscu pracy nie ma zagrożenia,

Wykonywanie prac.

Prace przy urządzeniach i instalacjach elektrycznych mogą być wykonywane tylko przez zastosowanie sprawdzonych metod i technologii. Zabronione jest wykonywanie prac na wysokich konstrukcjach w czasie wyładowań atmosferycznych. Przy wykonywaniu prac na polecenie jest zabronione:

- rozszerzenie pracy poza zakres i miejsce określone w poleceniu,
- dokonywanie zmian połączenia napędów, aparatury i armatury odcinającej, użytej do przygotowania miejsca pracy, usuwanie ogrodzeń, osłon, barier, zaślepek i tablic ostrzegawczych oraz zdejmowanie uziemiaczy, jeżeli ich zdjęcie nie zostało przewidziane w poleceniu.

Przy wykonywaniu pracy przez jeden zespół pracowników kolejno w kilku miejscach pracy, dopuszczenie w nowym miejscu pracy może nastąpić po zakończeniu pracy w poprzednim miejscu.

Zakończenie pracy i uruchomienie urządzeń.

Zakończenie pracy na polecenie następuje wówczas, gdy cały zakres pracy przewidziany poleceniem został w pełni wykonany. Po zakończeniu pracy:

1. Kierujący zespołem pracowników jest obowiązany:
 - zapewnić usunięcie materiałów, narzędzi oraz sprzętu,
 - wyprowadzić zespół pracowników z miejsca pracy,
2. Dopuszczający do pracy jest obowiązany:
 - sprawdzić i potwierdzić zakończenie prac,
 - zlikwidować miejsce pracy przez usunięcie technicznych środków zabezpieczających użytych do jego przygotowania,
 - przygotować urządzenia do ruchu i powiadomić o tym koordynującego.
3. Koordynujący zezwala na uruchomienie urządzenia lub instalacji elektrycznej, przy których była wykonywana praca, po otrzymaniu informacji od dopuszczającego o gotowości urządzeń do ruchu. Jeżeli praca była wykonywana przez kilka zespołów pracowników, decyzję o uruchomieniu urządzenia lub instalacji może po otrzymaniu informacji o gotowości do ruchu od wszystkich dopuszczający.