

SPIS TREŚCI

OPIS TECHNICZNY

1. WSTĘP
 2. PODSTAWA OPRACOWANIA
 3. ZAKRES PROJEKTU
 4. ZASILANIE I POMIAR ENERGII
 5. WLZ I TABLICE ROZDZIELCZE
 6. INSTALACJA OŚWIETLENIA I GNIAZD WTYKOWYCH
 7. INSTALACJA OŚWIETLENIA EWAKUACYJNEGO
 8. OŚWIETLENIE TERENU
 9. INSTALACJA ZASILANIA KOMPUTEROWEGO
 10. INSTALACJA SIŁY I ZASILANIA ODBIORNIKÓW TECHNOLOGICZNYCH
 11. INSTALACJA POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH
 12. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA
 13. OCHRONA PRZECIWPRZEPięCIOWA
 14. INSTALCJA ODGROMOWA
 15. INSTALACJA FOTOWOLTAICZNEJ
 16. INSTALACJA OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO
 17. SYSTEM PRZYWOŁAWCZY
 18. UWAGI KOŃCOWE
- INFORMACJA BIOZ

SPIS RYSUNKÓW

E/01. SYTUACJA- ELEKTRYKA	1 : 500
E/02. RZUT PARTERU	1 : 100
E/03. RZUT PIĘTRA	1 : 100
E/04. RZUT DACHU	1 : 100
E/05. SCHEMAT IDEOWY ZASILANIA	
E/06. SCHEMAT IDEOWY TABLICY TB2	
E/07. SCHEMAT IDEOWY INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ	
E/08. SCHEMAT IDEOWY OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO	
E/09. SCHEMAT IDEOWY INSTALACJI PRZYŻYWOWEJ	

1. WSTĘP

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt techniczny instalacji elektrycznych wewnętrznych dla przebudowy budynku dawnej szkoły w Pierzchni wraz ze zmianą sposobu użytkowania na świetlicę wiejską.

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Projekt opracowano na podstawie:

- zlecenia Inwestora;
- podkładów architektonicznych;
- obowiązujące normy i przepisy.;
- uzgodnień międzybranżowych.

3. ZAKRES PROJEKTU

W projekcie ujęto:

- instalację oświetlenia i gniazd wtykowych;
- instalację oświetlenia ewakuacyjnego;
- instalację siły i zasilania odbiorników technologicznych;
- instalację połączeń wyrównawczych;
- instalację odgromowa;
- instalację fotowoltaiczna;
- Instalacje słaboprądowe.

4. ZASILANIE I POMIAR ENERGII

Zasilanie budynku odbywać się będzie z tablicy licznikowej TL zlokalizowanej na zewnętrznej ścianie budynku. Przyłącze nie stanowią tematu niniejszego opracowania. UWAGA: Na etapie wykonawstwa należy wystąpić o zwiększenie przydziału mocy do 21kW. Przyłącze oraz tablice TL należy wykonać zgodnie z warunkami przyłączenia i wg wytycznych właściwego Zakładu Energetycznego.

Dla opomiarowania budynku po zwiększeniu mocy przewidziano pomiar bezpośredni, który odbywać się będzie licznikiem trójfazowym, typu C52/400V/10(40)A zlokalizowanym w tablicy licznikowej TL.

Od tablic TL do tablic głównej TB1 w budynku, poprzez wyłącznik główny prądu WG należy ułożyć wewnętrzne linie zasilające (WLZ) przewodami wg schematu (rys. nr E/05).

Wyłącznik główny (pożarowy) (WG) dla budynku zamontowany będzie na elewacji, obok tablicy licznikowej. Wyłącznik WG należy zamówić jako certyfikowany przez CNBOP zestaw Przeciwpowozarowego Wyłącznika Prądu.

Zestaw przeciw powozarowego wyłącznika prądu składa się z następujących elementów:

- Urządzenia wykonawczego UW (rozłącznik w głównym torze prądowym wraz z automatyką) (WG)
- Urządzenia uruchamiającego UU (przycisk z szybką przy wejściu do budynku) – UU PWP)
- Urządzenie sygnalizacyjnego US (lampka sygnalizacyjna przy wejściu do budynku) – US PWP)

Wyżej wymieniony zestaw powinien być w całości certyfikowany przez CNBOP.

Przycisk PWP UU i lampka sygnalizacyjna US będą zlokalizowane na zewnętrznej ścianie przy wejściu frontowym do budynku. Przycisk PWP UU będzie sterował z zadziałaniem wyzwalacza wzrostowego głównym Wyłącznikiem Prądu GWP w projektowanym wyłączniku WG. Zbicie szyby w PWP UU powoduje zadziałanie wyzwalacza wzrostowego i rozłączenie GWP. Zadziałanie GWP spowoduje odłączenie zasilania w całym obiekcie, poza zasilaniem urządzeń, których funkcjonowanie jest niezbędne w trakcie powozaru . Z przed wyłącznika WG wykonać zasilanie dla wyłącznika PWP instalacji fotowoltaicznej.

Stan położenia GWP jest wskazywany przez diody sygnalizacyjne na elewacji szafki PWP/UW i lampkę sygnalizacyjną PWP US przy wejściu do obiektu. Przycisk PWP UU jest wyposażony w optyczną sygnalizację jego stanu. Przyciski PWP UU powinny być wyposażone w szklaną szybę, której zbicie powoduje wyzwolenie wyłącznika.

Okablowanie zestawu WG należy wykonać przewodami zgodnie ze schematami. Podłączenie urządzeń uruchamiających oraz urządzeń sygnalizacyjnych należy wykonać przewodami o odporności ogniowej min. 90 min.

Wyłączniki WG zostanie zabudowany jako wolnostojący przy ścianie elewacji.

W wyłączniku WG należy wykonać rozdział sieci z TN-C na TN-C-S. Rozdział PEN na PE i N powinien być uziemiony poprzez przyłączenie do projektowanego uziemienia budynku.

W przypadku nie uzyskania wymaganej rezystancji uziemienia należy wykonać dodatkowo uziom pionowy. Wymagana wartość wypadkowej rezystancji uziemienia powinna być mniejsza od 5Ω .

5. WLZ i TABLICE ROZDZIELCZE

W wyznaczonym miejscu w budynku należy zabudować tablicę główną TB1. Tablicę wykonać zgodnie ze schematem ideowym zasilania. Z tablicy TB1 wyprowadzony będzie WLZ dla zasilania tablicy piętrowej TB2.

Wewnętrzne linie zasilające należy układać w wyznaczonych szachtach, w przestrzeni międzystropowej w metalowych korytkach instalacyjnych, na uchwytych oraz pod tynkiem lub w posadzce, w winidurkowych rurkach ochronnych. W budynku stosować korytka perforowane metalowe ocynkowane o ściance 1mm, wysokość burty 50mm. Wszystkie korytka w budynku należy podwieszać w sposób trwały i pewny. Rozstaw podwieszeń dla koryt kablowych należy dostosować do nośności koryta przy założeniu jego maksymalnego obciążenia, jednak nie rzadziej niż 1,5m

UWAGA: Wszystkie przejścia przewodów przez strefy pożarowe i przez stropy należy zabezpieczyć masą ognioodporną o odporności równej odporności przegrody.

6. INSTALACJA OŚWIETLENIA I GNIAZD WTYKOWYCH

Instalację wykonać przewodami układanymi w tynku lub przewodami instalowanymi w rurkach pod tynkiem. W pokojach i części ogólnej zastosować osprzęt melaminowy podtynkowy, w pomieszczeniach technicznych, kuchni i sanitariatach - hermetyczny.

Sterowanie oświetleniem odbywać się będzie miejscowo.

Sterowanie oświetleniem zewnętrznym odbywać się będzie automatycznie, z wykorzystaniem programowalnego wyłącznika zmierzchowego.

Proponowane typy opraw podano w legendzie.

WYSOKOŚĆ INSTALOWANIA OSPRZĘTU

łączniki i przełączniki:.....	1,4 m nad posadzką;
gniazdka w komunikacji, pokojach, salach	0,3 m nad posadzką;
gniazdka w łazienkach:.....	1,4 m nad posadzką;
gniazdka w pom. technicznych:.....	1,2 m nad posadzką;
gniazdka w pom. socjalnych	1,1 m nad posadzką;

7. INSTALACJA OŚWIETLENIA EWAKUACYJNEGO

Oświetlenie zostało zaprojektowane zgodnie z PN-EN 1838. Celem instalacji oświetlenia ewakuacyjnego jest zapewnienie oświetlenia dróg ewakuacyjnych światłem o natężeniu minimum 1 Lx przez okres 1 godziny od czasu zaniku napięcia zasilającego.

OPRAWY OŚWIETLENIOWE

Oświetlenie ewakuacyjne zaprojektowano lampami z własnym rezerwowym źródłem napięcia. Przewiduje się zastosowanie opraw ściennych (jednostronnych), oraz sufitowych (dwustronnych) pracujących w trybie „na ciemno” (TC). Oznacza to, że przy prawidłowym działaniu oświetlenia podstawowego oprawy ewakuacyjne nie świecą. W chwili zaniku

napięcia podstawowego oprawy te zapalają się i świecą przez określony czas korzystając z własnego, niezależnego źródła energii.

Oprawy montować nad drzwiami oraz na ścianach, ok. 2,2 m nad posadzką.

Uwaga – oprawy oświetlenia ewakuacyjnego i nocnego wykorzystywane do oświetlenia ewakuacyjnego muszą mieć odpowiedni certyfikat.

8. OŚWIETLENIE TERENU

Oświetlenie zewnętrzne obejmować będzie teren przylegający do budynku. Zasilanie odbywać się będzie z rozdzielni zewnętrznej TB1. W rozdzielni tej znajdować się będą urządzenia zabezpieczające i sterujące. Sterowanie oświetleniem terenu odbywać się będzie automatycznie, z wykorzystaniem programowalnego wyłącznika zmierzchowego lub poprzez zegar sterujący, z możliwością ręcznego wyłączania oraz załączania z poziomu recepcji.

Dla oświetlenia terenu przyjęto oprawy z energooszczędnym źródłem światła LED, zgodnie legendą na rysunku nr E.01.

Ostatnie słupy w poszczególnych obwodach oświetleniowych należy uziemić stosując bednarke Fe/Zn 30x4. Oporność uziemienia nie może przekraczać 10Ω. Należy zastosować stalowe słupy proste o wysokości $h=4\text{m}$ dla oświetlenia terenu, słupy montowane na prefabrykowanych fundamentach. Zasilanie opraw wykonać przewodami YKXS5x10. Kable należy układać w ziemi na głębokości 0,7 m, wg trasy pokazanej na rysunku. Na skrzyżowaniach z infrastrukturą podziemną kable układać w rurach ochronnych DVKφ110. Przy skrzyżowaniu kabli z istniejącymi i projektowanymi drogami kable należy ułożyć w rurze osłonowej SRSφ110. Rury ochronne należy obustronnie uszczelnić, stosując specjalne firmowe uszczelniacze (np. dławice czopowe EK 186). Całość prac związanych z układaniem kabla wykonać zgodnie z normą SEP N SEP-E-004 "ELEKTROENERGETYCZNE I SYGNALIZACYJNE LINIE KABLOWE" - PROJEKTOWANIE I BUDOWA"

9. INSTALACJA ZASILANIA KOMPUTEROWEGO

Dla zasilania urządzeń komputerowych, w projekcie przewidziano niezależną instalację zasilania. Obwody zasilające odbiory komputerowe, wyprowadzone z wydzielonej sekcji tablic należy wykonać przewodami N2XH-J/YnDY3x2,5. Każdy wypust zakończyć podwójnym gniazdkiem typu DATA, montowanym we wspólnej ramce z gniazdkami elektrycznymi i gniazdkami RJ.

10. INSTALACJA SIŁY I ZASILANIA ODBIORNIKÓW TECHNOLOGICZNYCH.

Obwody siłowe służyć będą do zasilania odbiorników technologicznych kuchni, pompy ciepła oraz urządzenia wentylacji. Niezależne zasilanie należy doprowadzić do szafy RACK. Na rysunkach wszystkie odbiorniki oznaczone są symbolami. Zasilanie dla tych urządzeń wykonać zgodnie z wytycznymi ich producenta. Dokładne miejsce i sposób zakończenia obwodu zasilającego poszczególne odbiorniki technologiczne ustalić na budowie wg projektów wentylacji oraz technologii. Wszystkie podłączenia wykonać zgodnie z instrukcją producenta

11. INSTALACJA POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH

Na parterze należy ułożyć szynę wyrównawczą przewodem Fe/Zn 30x4. Do szyny należy podłączyć metalowe elementy instalacji wod-kan, co, wentylacji, korytka, szafę RACK, obudowę i zacisk PE tablicy głównej TB1 itp. . Szynę wyrównawczą należy oznakować w żółto-zielone pasy i uziemić. Wszystkie połączenia wyrównawcze należy wykonać tak, aby nie było możliwości rozłączenia ich bez użycia narzędzi. W pomieszczeniach technicznych (kotłownia, kuchnia itp.) oraz sanitariatach wykonać miejscowe połączenia wyrównawcze przewodem H07Z-Kzo 6 mm² ułożonym pod tynkiem lub na uchwytych łącząc wszystkie dostępne przewodzące części obce.

12. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

Ochronę podstawową przed dotykiem bezpośrednim stanowią będą osłony izolacyjne, bariery oraz izolacja kabli i przewodów. W celu dodatkowej ochrony przed porażeniem zaprojektowano:

- samoczynne szybkie wyłączenie zasilania w układzie TN-S dla sieci 0,4kV.

Instalacje elektryczne odbiorcze wykonane zostaną w systemie TN-S, z rozdzielonym przewodem ochronnym PE i neutralnym N w rozdzielnicach głównych 0,4kV. W celu zapewnienia dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej w obwodach gniazd wtyczkowych, zwłaszcza w obwodach pomieszczeń narażonych na działanie wilgoci, w pomieszczeniach sanitarnych jako uzupełniający środek ochrony przed dotykiem bezpośrednim zastosowane zostaną wyłączniki ochronne różnicowo-prądowe na znamionowy prąd wyzwalający 30mA.

Metalowe obudowy opraw oświetleniowych, bolce ochronne gniazd wtyczkowych itp. powinny być połączone z przewodem PE. Przekrój przewodu ochronnego zgodny z PN. Wszystkie metalowe części, które mogą się znaleźć pod napięciem powinny być podłączone do systemu połączeń wyrównawczych miejscowych

13. OCHRONA PRZECIWPRIĘCIOWA

W celu zabezpieczenia urządzeń elektrycznych przed skutkami przepięć indukowanych w sieci, w obiekcie przewidziano dwustopniową ochronę przed przepięciami. Ochronniki montować zgodnie ze schematami ideowymi.

14. INSTALACJA ODGROMOWA

Instalację wykonać zgodnie z obowiązującą normą PN-EN 62305.

Zwody poziome wykonać drutem Fe/Zn ϕ 8 mm prowadzonych na wspornikach dachowych z podstawami betonowymi. Ze względów mechanicznych odstępy pomiędzy wspornikami betonowymi nie powinny przekraczać 1m.

Dodatkowo dla ochrony nadbudówek dachowych takich jak panele fotowoltaiczne lokalnie należy zainstalować zwody pionowe (iglice odgromowe o wysokości 2m). Każdą z iglic należy połączyć z systemem zwodów poziomych na dachu za pomocą odcinków z drutu Fe/Zn ϕ 8 mm.

Przewody odprowadzające wykonać drutem Fe/Zn ϕ 8 prowadzonym w rurkach ochronnych pod tynkiem. Połączenie przewodów odprowadzających z uziomem wykonać w formie złącz kontrolnych w skrzynkach tynkowych instalowanych na wysokości 0,7m nad poziomem gruntu.

Uziom wykonać prętami uziemiającymi $\varnothing 20$, dł. 6 m. Oporność uziomu nie może przekroczyć 10Ω . W razie potrzeby uziom należy rozbudować, wbijając kolejne pręty połączone płaskownikiem Fe/Zn30x4. Uziom układać w odległości 1m od obrysu budynku. Uziom połączyć z szyną wyrównawczą budynku. Miejsca połączeń zabezpieczyć przed korozją.

Po wykonaniu instalacji należy sporządzić i przekazać inwestorowi metrykę urządzenia odgromowego oraz protokół badań.

15. INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA

ZASADA DZIAŁANIA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ

Przetwarzanie energii słonecznej odbywa się na drodze konwersji promieniowania słonecznego na energię elektryczną. W panelu fotowoltaicznym energia promieniowania słonecznego przekształcana jest na energię elektryczną prądu stałego. Za pomocą przewodów solarnych prąd stały zostaje przetransportowany do inwertera, gdzie dochodzi do przetworzenia prądu stałego (DC) na prąd zmienny (AC). Wyprodukowana w ten sposób energia, za pomocą przewodów elektrycznych, zostaje dostarczona do wewnętrznej instalacji elektrycznej.

Ilość wyprodukowanej przez instalację fotowoltaiczną energii elektrycznej jest uzależniona od intensywności promieniowania słonecznego padającego na moduły fotowoltaiczne, czasu ekspozycji oraz poprawności wykonania projektu i prawidłowości montażu instalacji. Zaleca się by panele fotowoltaiczne nie były zacienione przez elementy zabudowy takie jak kominy, anteny, odgromniki czy roślinność tj. drzewa czy krzewy, ponieważ powoduje to spadek uzysku energii z instalacji.

BUDOWA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ

W składzie każdej instalacji do produkcji energii elektrycznej muszą się znaleźć co najmniej następujące elementy o następujących parametrach:

- Panele fotowoltaiczne
- Inwertery fotowoltaiczne (falowniki, przetwornice)
- Przewody po stronie DC
- Przewody po stronie AC
- Zabezpieczenie instalacji
- Zestawy montażowe

Projektowana instalacja fotowoltaiczna o mocy 16,56kW będzie składała się z 36 modułów o mocy 460W wraz z optymalizatorami mocy, inwertera fotowoltaicznego o mocy 16 kW oraz z niezbędnych zabezpieczeń po stronie DC i AC.

Ostateczny wybór paneli oraz inwertera przez Inwestora na etapie wykonawstwa.

PARAMETRY MODUŁÓW FOTOWOLTAICZNYCH

Panele fotowoltaiczne to urządzenia elektroniczne, które wykorzystują zjawisko fotowoltaiczne do zmiany promieniowania słonecznego na prąd elektryczny. Do wykonania instalacji powinny być użyte panele fotowoltaiczne gwarantujące najwyższą jakość i długotrwałość działania. Moduły zamontowane będą na dachu i usadowione na systemowych konstrukcjach montażowych, zgodnie z normami, określającymi wpływ czynników zewnętrznych dla III strefy obciążenia opadami śniegu oraz I strefy obciążenia wiatrem. Panele należy łączyć tak, aby osiągnąć maksymalny punkt pracy falownika, a jednocześnie nie przekroczyć napięcia pracy.

Projektowana instalacja będzie składała się z modułów monokrystalicznym o mocy 460Wp każdy.

Dane techniczne modułu fotowoltaicznego przy standardowych warunkach badania (STC):

- Moc maksymalna (Wp) 460;

- Tolerancja mocy (W_p) -0/+5;
- Napięcie obwodu otwartego (V_{oc})(V) 50,01;
- Prąd znamionowy(I_{mp}) (A) 10,92;
- Napięcie znamionowe(V_{mp}) (V) 42,13;
- Prąd zwarcia(I_{sc}) (A) 11,45;
- Efektywność modułu (%) 20,6;
- Maksymalne napięcie systemu: 1000V/1500V DC;
- Maksymalny Prąd bezpiecznika: 20A;
- Maksymalne obciążenie statyczne: 5400Pa;
- Długość: 2120mm;
- Szerokość: 1052mm;
- Głębokość: 40mm;
- Masa: 25kg;
- Współczynnik temperaturowy mocy modułu (P_{max}): -0.35 %/°C;
- Współczynnik temperaturowy napięcia modułu (U_{oc}): -0,272 %/°C;
- Współczynnik temperaturowy prądu modułu (I_{sc}): 0,044 %/°C;

Panele fotowoltaiczne winny posiadać gwarancję producenta na wady ukryte wynoszącą nie mniej niż 12 lat oraz 25 lat gwarancji liniowej na uzysk mocy (min. 80,7% mocy nominalnej modułu w 25 roku eksploatacji).

Wszystkie parametry powinny być potwierdzone w kartach katalogowych i oświadczeniach wystawionych przez producenta PV oraz certyfikatami i wynikami badań potwierdzającymi osiągnięcie minimalnych wymaganych parametrów.

PARAMETRY INWERTERA FOTOWOLTAICZNEGO

Zadaniem inwertera fotowoltaicznego jest przekształcenie wygenerowanej przez moduły fotowoltaiczne energii na prąd przemienny dostarczany do sieci Użytkownika. W niniejszym projekcie wykorzystany zostanie inwerter trójfazowy o mocy maksymalnej po stronie AC 16kW.

Inwerter zlokalizowany będzie na piętrze w wyznaczonym pomieszczeniu, dokładna lokalizację potwierdzić z Użytkownikiem na budowie. Inwerter należy zamontować w taki sposób, aby była zachowana odpowiednia odległość od podłoża i góry min 50cm, zaś po bokach powinno być 30cm wolnej przestrzeni.

Dane techniczne inwertera trójfazowego 16kW :

- Liczba wejść MPPT: 2
- Maks. prąd: 10 A

- Moc znamionowa AC (Pac): 16 000 W
- Maks. prąd na wyjściu (Iac max): 25,5 A
- Częstotliwość (zakres częstotliwości): 50 Hz / 60 Hz +/-5
- Przyłącze sieciowe(zakres napięcia):3-NPE 400V/230V or 3~NPE 380V/220V (+20%/-30%)
- Maksymalna sprawność: 98%
- Wymiary: 540 x 315 x 260 mm
- Waga: 33,2 kg
- Stopień ochrony IP 65
- Pobór energii w nocy < 2,5 W
- Zakres temperatury otoczenia od -40°C do +60°C
- Interfejs komunikacyjny: RS485, Ethernet, Zigbee (opcja) WiFi(wymagana anteny), GSM (opcja)
- Poprzez aplikację mobilną SetApp wykorzystując wbudowany punkt dostępu WI-FI do połączenia lokalnego

Inwerter winny posiadać gwarancję producenta na wady ukryte wynoszącą nie mniej niż 5 lat.

Wszystkie parametry powinny być potwierdzone w kartach katalogowych i oświadczeniach wystawionych przez producenta inwertera oraz certyfikatami i wynikami badań potwierdzającymi osiągnięcie minimalnych wymaganych parametrów. Ponadto inwertery powinny spełniać wymagania stawiane przez operatorów sieci elektroenergetycznych m.in. zawarte w normach PN-EN 50549-1:2019-02, PN-EN 62109-2:2011 oraz w rozporządzeniu UE 2016/631 (NC RfG).

INSTALACJA PV PO STRONIE DC

Instalacja PV po stronie DC jest instalacją stałoprądową, prowadzoną kablami solarnymi w podwójnej izolacji odpornych na promieniowanie UV. Należy zastosować kable o przekroju 6mm² zgodnie z rzutami i schematem ideowym. Do łączenia kabli solarnych stosować złączki MC4.

Do inwertera wyposażonego w 2 MPPT należy podłączyć 2 obwody (stringi) gdzie:

- do 1MPPT podłączone będzie 18 szt. Modułów wraz z optymalizatorami
- do 2MPPT podłączone będzie 18 szt. Modułów wraz z optymalizatorami

Połączenie modułów fotowoltaicznych do inwerterów przedstawiają rzuty i schemat ideowy.

Aby uniknąć pomyłki związanej z ustaleniem biegunowości należy zastosować dwa kolory kabli solarnych. Projektowana instalacja wyposażona będzie w rozdzielnicę po stronie DC: R.DC (TF1) zlokalizowaną możliwie najbliżej modułów fotowoltaicznych. Rozdzielnica R.DC (TF1) wyposażona będzie w zabezpieczenia nadprądowe DC, zabezpieczenie przepięciowe typu 1+2,

oraz w wyłącznik pełniący funkcje PWP. Wszystkie połączenia po stronie DC należy wykonać zgodnie ze schematem ideowym oraz instrukcją producenta.

INSTALACJA PV PO STRONIE AC

Projektowana instalacja fotowoltaiczna po stronie AC zaczyna się od inwertera, zlokalizowanego na dachu, a kończy się na zaciskach prądowych w punkcie przyłączenia w rozdzielnicy głównej budynku TB1. Instalacja ta będzie wykonana w następujący sposób:

- Z inwertera do rozdzielnicy głównej TB1 poprzez projektowaną tablicę TF2 poprowadzić kabel N2XH-J 5x10 mm²,
- Rozdzielnicę TF2 wyposażać w zabezpieczenie nadprądowe oraz ochronnik przepięć typu 1 kombinowany,

Wszystkie połączenie po stronie AC należy wykonać zgodnie ze schematem ideowym

ZABEZPIECZENIA

Podstawowe zabezpieczenia realizowane przez falownik:

- Zabezpieczenie od pracy wyspowej,
- Zabezpieczenie od pracy niepełnofazowej,
- Zabezpieczenie przed obniżeniem napięcia,
- Zabezpieczenie przed wzrostem napięcia,
- Zabezpieczenie przed obniżeniem częstotliwości,
- Zabezpieczenie przed wzrostem częstotliwości.

Zabezpieczenie przed przetężeniem (przeciążenia i zwarcia) realizowane jest przez wyłączniki nadprądowe.

ZABEZPIECZENIE PRZECIWPRIEPĘCIOWE

Na odcinku między modułami, a rozłącznikiem, instalacja może znajdować się stale pod napięciem do 1000V, nawet w przypadku odłączenia zasilania AC. Z tego względu przewody fotowoltaiczne znajdować się będą w rurach osłonowych odpornych na promieniowanie UV. W celu uniknięcia swobodnego przemieszczania się przewodów, należy zastosować opaski zaciskowe, odporne na promieniowanie UV. Ponadto projektowaną konstrukcję pod moduły fotowoltaiczne należy wykonać z materiałów niepalnych.

W pobliżu inwertera i rozdzielnicy głównej budynku, należy zamontować Instrukcję Bezpieczeństwa Pożarowego oraz schemat zasilania i plan instalacji fotowoltaicznej na dachu, będące załącznikami do niniejszego projektu. W widocznych miejscach – przy wejściu do

budynku i na ogrodzeniu należy umieścić tabliczki ostrzegawcze: „Uwaga! Instalacja Fotowoltaiczna. Niewyłączalne napięcie 1000V”.

OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA, IZOLOWANIE I ROZŁĄCZANIE

Ochronę przeciwporażeń w systemie fotowoltaicznym realizowana jest przez:

- Ochronę podstawową, przed dotykiem bezpośrednim
 - Izolacja podstawowa
 - Ograniczenie dostępu – osłony, umieszczenie poza zasięgiem ręki
 - Odłączenie inwertera z zapewnieniem bezpiecznej izolacji podczas prac konserwacyjnych i usuwania awarii.
- Umieszczenie tabliczek ostrzegawczych („Pod napięciem”, „Nie dotykać” itp.)
- Ochronę przy uszkodzeniu
 - Urządzenia II klasy ochronności lub uziemione połączenia wyrównawcze
 - Połączenie inwertera z przewodem PE sieci AC

PARAMETRY OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim jest realizowana przez izolację podstawową oraz wszelkie działania ograniczające dostęp do elementów systemu PV. Jeśli chodzi o ochronę przeciwporażeń podstawową budynku, to należy umieścić system fotowoltaiczny na dachu, zapewniając ograniczenie dostępu do elementów systemu.

W przypadku gdy dostęp na dach budynku mają osoby nieupoważnione, należy wykonać dodatkowe osłony wokół systemu lub ograniczyć dostęp na dach. Inwerter zlokalizowany będzie na poddaszu nieużytkowym zapewniając tym ograniczony dostęp osobom nieupoważnionym. Przewody w budynku prowadzone w przeznaczonych do tego trasach i szachtach kablowych, korytkach lub rurkach itp. Dodatkowo w budynkach należy stosować tabliczki ostrzegawcze.

Ochrona przy uszkodzeniu, przed dotykiem pośrednim, projektowana jest przez wykorzystanie urządzeń II klasy ochronności oraz uziemione połączenia wyrównawcze. Panele fotowoltaiczne są zazwyczaj wykonane w II klasie ochronności, a przewody i kable DC mają wzmocnioną lub podwójną izolację.

PARAMETRY OCHRONY PRZEPIĘCIOWEJ INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ PO STRONIE AC I DC

Ochrona przeciwprzepięciowa oznacza ochronę przed przepięciami pochodzącymi z sieci energetycznej, przed przepięciami i sprzężeniami wywołanymi uderzeniem pioruna w okolice

instalacji i w instalację oraz innymi przepięciami powstałymi w instalacji fotowoltaicznej i sterującej. Z tego względu zaprojektowano ochronniki przepięciowe. Ochronniki należy zabezpieczyć dodatkowo bezpiecznikiem wówczas gdy zaleca dany producent.

SYSTEM FOTOWOLTAICZNY ZAINSTALOWANY NA DACHU Z URZĄDZENIEM PIORUNOCHRONNYM – INFORMACJA

Jeżeli odstęp izolacyjny jest zachowany, to zasady instalowania SPD po stronie DC są identyczne jak w przypadku gdy budynek nie jest wyposażony w urządzenie piorunochronne. Po stronie DC i AC należy stosować SPD typu II (klasy B).

Jeżeli jednak odstępy izolacyjne nie są zachowane lub dach jest wykonany z metalu, to należy wykonać dodatkowe połączenia wyrównawcze między obudową paneli a układem zwodów. Ze względu na możliwość oddziaływania na instalację wewnątrz budynku części prądu piorunowego, po stronie DC należy zastosować SPD typu I+II dedykowane dla instalacji fotowoltaicznych. Po stronie AC zasady stosowania przeciwprzepięciowej są takie same jak w poprzednim przypadku – SPD typu II. Ograniczniki przepięć typu I należy łączyć z szyną wyrównawczą przewodem o przekroju min. 16mm².

PARAMETRY WYRÓWNYWANIA POTENCJAŁÓW

Dla uniemożliwienia występowania różnic potencjału w nieelektrycznych częściach instalacji fotowoltaicznej, należy wykonać wewnętrzne połączenia wyrównawcze. Metalowe obudowy konstrukcji paneli PV należy podłączyć do głównej szyny wyrównawczej budynku, połączenia wykonać stosując przewód LgY 16 mm².

OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA MIKROINSTALCJI PV

Aby zapewnić zgodność projektowanej mikroinstalacji z wymogami ochrony przeciwpożarowej należy zastosować następujące zalecenia:

- Nakaz wykonywania połączeń DC za pomocą szybko złączek (np. złączy MC4) tego samego typu i producenta
- Ze względu bezpieczeństwa należy minimalizować ilość połączeń DC
- Trasy przewodów DC prowadzić, o ile to możliwe, w metalowych kanałach kablowych (eliminując wszelkie ostre krawędzie)
- Oznakowanie obiektu znakiem bezpieczeństwa wg normy PN-EN 60364-7 – 712 informującym o obecności w obiekcie instalacji fotowoltaicznej: naklejka z wizerunkiem modułów PV na dachu budynku powinna być umieszczona:

- W miejscu przyłączenia instalacji PV
- Przy liczniku
- Przy głównym wyłączniku zasilania
- Wykonać poprawny sposób przeprowadzenia kabla lub przewodu przez ściany i stropy – przejścia, przez które są prowadzone kable, powinny być uszczelnione odpowiednimi materiałami ognioodpornymi, w sposób zapewniający klasę odporności ogniowej przepustu instalacyjnego, zgodną z klasą odporności ogniowej przenikającego elementu.
- Prowadzenie przewodów DC wykonać w sposób podobny do tych, które muszą pozostać pod napięciem w przypadku pożaru: kable odporne na działanie wysokiej temperatury i wody, obudowanie kabli ognioodpornych kanałem kablowym lub poprowadzenie ich trasami wydzielonymi pożarowo, np. w szachtach kablowych, na zewnątrz budynku, itp.
- Mikroinstalacje fotowoltaiczną wyposażyć w mechanizm, który po wyłączeniu zasilania AC rozłączy lub obniży napięcie DC do napięcia bezpiecznego między falownikiem a generatorem fotowoltaicznym i między połączonymi szeregowo modułami fotowoltaicznymi
- Informacje o instalacji PV umieścić przy Pożarowym Wyłączniku Prądu (Głównym wyłączniku prądu)

- Wszystkie zastosowane urządzenia muszą mieć świadectwo dopuszczenia

Należy również zachować zgodność z normami:

- PN-HD 60364-7-712: „ Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 7-712; Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania”,
- PN –EN 62446-1: „ Systemy fotowoltaiczne(PV) – Wymagania dotyczące badań, dokumentacji i utrzymania – Część 1: Systemy podłączone do sieci – Dokumentacja, odbiór i nadzór”.

Dodatkowo należy wykonać:

- Oznakowanie w obudowie rozdzielnic RDC (TF1) falownika zawierającej zabezpieczenia przeciwprzepięciowe stałoprądowe mające za zadanie chronić falownik przed skutkami przepięć: „Uwaga! Urządzenie może być pod napięciem nawet po rozłączeniu”.
- Oznakowanie na obudowie falownika w widocznym miejscu obok wyłącznika izolacyjnego DC wbudowanego w falownik : „Główny wyłącznik DC instalacji fotowoltaicznej”.
- Oznakowanie informujące, umieszczone na bocznej lub frontowej widocznej części obudowy falownika: „Uwaga ! Urządzenie oraz podzespoły elektryczne pod napięciem”.
- Oznakowanie wyłącznika przeciwpożarowego w miejscu widocznym o przeznaczeniu funkcjonalnym do rozłączenia instalacji elektrycznej budynku oraz instalacji elektrycznej zasilającej falownik: „Przeciwpożarowy wyłącznik instalacji PV”.
- Należy uzupełnić „Instrukcje bezpieczeństwa pożarowego o sekcje dotyczącą PV.

- Wyłączenie instalacji PWP spowoduje obniżenie napięcia na panelach do napięcia bezpiecznego Połączenia oraz zabezpieczenia należy wykonać zgodnie z instrukcjami producenta urządzeń. Wykonanie instalacji należy zlecić wyspecjalizowanej firmie.

W projekcie przewidziano zastosowanie urządzeń :

Lp	Nazwa	Jednostka	Ilość
1	Panele fotowoltaiczne o mocy 460kW	szt.	36
2	Inwerter o mocy 16kW	szt.	1
3	System mocowania – dach płaski,	kpl.	wg potrzeb
4	Okablowanie DC/AC/PE	Kpl.	Wg rzutów
5	Rozdzielnice AC/DC wraz z kompletem zabezpieczeń	kpl.	1
6	Montaż konstrukcji i paneli na dachu	kpl.	1
7	Prace elektryczne(montaż inwertera i instalacji elektrycznej, uruchomienie , konfiguracja, zgłoszenie do ZE)	kpl.	1
8	Dostawa	kpl.	1
9	Optymalizery	kpl.	36

16. INSTALACJA OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO

W budynku zaprojektowano system okablowania strukturalnego. Instalację należy wykonać w oparciu o przełącznicę główną systemu (PD) tj. szafę logiczną przeznaczoną do zabudowy modułowymi panelami. Szafa ta znajdować się będzie na parterze pod sufitem – dokładna lokalizację ustalić z Użytkownikiem na etapie wykonawstwa.

GNIAZDKA LOGICZNE:

W poszczególnych pomieszczeniach należy zamontować podtynkowe pojedyncze oraz podwójne gniazdka logiczne typu RJ-45, wyposażone w moduły kategorii 6. Gniazdka montować we wspólnych ramkach z gniazdami elektrycznymi i zasilania komputerowego. W wybranych miejscach, w celu zapewnienia łączności wi-fi, przewiduję się montaż tzw. „ACCESS POINT”, miejsca te pokazano na rzutach.

OKABLOWANIE:

Z szafy logicznej do każdego modułu logicznego w poszczególnych pomieszczeniach należy doprowadzić oddzielny, ośmiożyłowy kabel U/UTP kat.6 250MHz LSZH. Główne ciągi kabli należy układać w metalowych korytach instalacyjnych w przestrzeni międzystropowej. W pokojach, salach przewody rozprowadzić w rurkach pod tynkiem. Przy przełącznicy głównej kable sprowadzić na wysokość ok. 0,4 m i zakończyć pozostawiając ok. 2,0 m zapasu. Długość pojedynczego kabla nie może przekroczyć 90 m. Przewody wprowadzić do szafy PD i zakończyć w szafie na panelu krosującym.

UWAGI

- Zastosowane kable, gniazdka logiczne oraz panele krosujące w punkcie dystrybucyjnym badane jako jeden tor logiczny mają spełniać wymagania kategorii 6.

- Wszystkie przejścia przewodów przez strefy pożarowe i przez stropy należy zabezpieczyć masą ognioodporną o odporności równej odporności przegrody.
- Wszystkie prace ustalić i potwierdzić na budowie z informatykiem konserwującym istniejącą instalację.

Zestawienie podstawowych materiałów:

Lp.	Nazwa produktu	Jedn.	Ilość
1	Szafa PD		
2	Szafa wisząca 12U głębokość 600mm	szt.	1
3	Panel wentylacyjny do szaf went. bez term.	szt.	1
4	Termostat	szt.	1
5	Zestaw montażowy 50x(M6, podkł., nakr.)	op.	1
6	Półka stała 19" 1U 350mm	szt.	1
7	Panel porządkujący 19"/1U	szt.	2
8	Listwa zasilająca 19" 9x230V	szt.	1
9	Panel 24xRJ45 BC 1U, bez modułów	szt.	2
10	Moduł RJ45 BC kat.6 UTP	szt.	48
11	Patch RJ45 U/UTP kat. 6 LSZH CCA szary 1,0m	szt.	44
12	24 x GE + 4 GE SFP Web Smart Pro Switch, 1 RJ45 Console port, Fanless design	szt.	1
13	24 x GE PoE+ + 4 GE SFP Web Smart Pro Switch, PoE Budget max.200W, 1 RJ45 Console port	szt.	1
14	Gniazda		
15	Moduł RJ45 BC kat.6 UTP	szt.	44
16	Gniazdo 45x45 mm dla 1xRJ45 BC, podtynkowe, bez modułów RJ45 (komplet: ramka, support, puszka, adapter)	szt.	8
17	Gniazdo 45x45mm dla 2xRJ45 BC, podtynkowe, bez modułów RJ45 (komplet: ramka, support, puszka, adapter)	szt.	18
18	Patch RJ45 U/UTP kat. 6 LSZH CCA szary 1,0m	szt.	8
19	Patch RJ45 U/UTP kat. 6 LSZH CCA szary 3,0m	szt.	36
20	Kabel instalacyjny		
21	Kabel U/UTP kat.6 250MHz LSZH (CPR-B2ca)	m	Wg rzutów
22	System Wi-Fi		
23	Sprzętowy kontroler Wi-Fi, obsługa do 50 Access Pointów, zawiera licencje na AP	szt.	1
24	Indoor Access Point, 802.11 a/b/g/n/ac ; Wave 2; Concurrent Dual-band 2.4 / 5 GH, DC Input: 12V / 1.0A, PoE: 802.3af compliant (PoE injector optional), Uplink: 1 x 10/100/1000Base-T Ethernet, Auto MDIX, RJ-45 with 802.3af PoE, LAN: 1 x 10/100/1000Base-T Ethernet, Auto MDIX, RJ-45, USB: 1 x USB 2.0 Port	szt.	8

17. SYSTEM PRZYWOŁAWCZY

W projekcie przewidziano system przywoławczy. System przywoławczy SP umożliwia wezwanie pomocy, jeżeli osoba niepełnosprawna takiej potrzebuje.

Pociągnięcie za linkę przycisku pociągowego powoduje zadziałanie modułu alarmowego w korytarzu nad drzwiami wejściowymi do toalety dla niepełnosprawnych. Przyciski wzywający jest podświetlony światłem czerwonym i po wywołaniu alarmu sygnalizuje wysłanie wezwania. Alarm pozostaje aktywny do czasu skasowania sygnału, przyciskiem kasującym. Przycisk kasujący zamontować przy drzwiach wewnątrz pomieszczenia toalety dla niepełnosprawnych. System wykonać zgodnie ze schematem ideowym.

18. UWAGI KOŃCOWE

- Przejścia przewodów przez strefy pożarowe należy zabezpieczyć masą ognioodporną o parametrach co najmniej równym klasie przegrody pożarowej przez którą prowadzona jest instalacja.
- Przewody ognioodporne należy układać pod tynkiem. W innym wypadku należy stosować uchwyty i korytka o odpowiedniej odporności ogniowej.
- Przy przejściu przewodów przez ściany i inne stałe elementy budowlane, należy chronić mechanicznie przewód ognioodporną rurą ochronną.
- Przeprowadzić niezbędne badania i pomiary. Protokoły przekazać Inwestorowi.
- Wszelkie roboty wykonać zgodnie z niniejszymi założeniami i wytycznymi oraz obowiązującymi normami i "Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych" oraz sztuką budowlaną.
- Dopuszcza się stosowanie materiałów zamiennych w stosunku do zamieszczonych w projekcie pod warunkiem, że parametry techniczne zamienników nie będą gorsze od parametrów urządzeń projektowanych.
- Przewiduje się wycięcie lub umartwienie istniejących instalacji.
- Należy stosować przewody oznakowane wg norm CPR.
- Należy stosować przewody zgodnie z normą N SEP-E-007:2017-09. Na drodze ewakuacyjnej klasy B2ca-s1b, d1,a1 . Poza drogami ewakuacyjnymi klasy Dca-s2, d1,a2.

INFORMACJA O BEZPIECZEŃSTWIE I OCHRONIE ZDROWIA

1. Zakres robót

- Wykonanie instalacji elektrycznych wewnętrznych:
 - tablica rozdzielcza
 - instalacje oświetlenia i gniazd wtykowych;
 - instalację siły i zasilania odbiorników technologicznych;
 - instalacje odgromowa;
 - instalacje fotowoltaiczna;
 - instalacje słaboprądowe;

2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych

- istniejący budynek, istniejące instalacje.

3. Niebezpieczne elementy zagospodarowania terenu

- uzbrojenie podziemne, głębokie wykopy.

4. Przewidywane zagrożenia

Podczas wykonywania prac mogą wystąpić następujące zagrożenia:

- niebezpieczeństwo związane z możliwością wystąpienia elementów instalacji elektrycznych znajdujących się pod napięciem;
- niebezpieczeństwa związane z koniecznością wykonywania prac na rusztowaniach i na drabinie;
- niebezpieczeństwa związane z koniecznością używania elektronarzędzi oraz możliwością
- niespodziewanego kontaktu z ostrymi przedmiotami.

5. Instruktaż pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót

- Przed przystąpieniem do prac należy dokładnie przeszkolić pracowników odnośnie wykonywanych przez nich zadań.
- W każdym zespole powinna być osoba posiadająca świadectwo kwalifikacyjne SEP.

6. Zapobiegawcze środki techniczne i organizacyjne

- Zabrania się wykonywania jakichkolwiek prac pod napięciem.
- Zabrania się stosowania niesprawnych narzędzi i urządzeń. Należy stosować wyłącznie narzędzia wyposażone w uchwyty z materiału izolacyjnego.
- Rozdzielnice budowlane muszą być wyposażone w wyłączniki różnicowo prądowe i uziemione.
- Zadbać o właściwy strój roboczy oraz odpowiednie przerwy w pracy.