

II. OPIS TECHNICZNY

1.0. Przedmiot i zakres opracowania

Opracowanie stanowi projekt techniczny instalacji elektrycznej dla przebudowy budynku byłej zlewni mleka wraz ze zmianą sposobu użytkowania na świetlicę wiejską w miejscowości Łoje Awissa na działce nr ewid.1577, 1576/2, 1575/2, 1575/1 obręb 0018

Projekt nie zawiera przyłącza budynku do sieci energetyki zawodowej. Przyłącze stanowi odrębne opracowanie i realizowane jest zgodnie z Umową o przyłączenie do sieci dystrybucyjnej zgodnie z Prawem Energetycznym.

.1.1. Podstawa opracowania

Projekt techniczny wykonano w oparciu o:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2013 r. Nr 0, poz. 1409) z późniejszymi zmianami,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75 z 15 czerwca 2002 r. poz. 690) zmienione Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 7 kwietnia 2004 r. (Dz. U. 109 z 12 maja 2004 r. poz. 1156) z późniejszymi zmianami,
- Podkłady architektoniczne,
- Obowiązujące normy i przepisy techniczno-budowlane,
- Katalogi firm KFK, LEGRAND, PHILIPS, POLO i inne.

.1.2. Zasilanie, oraz tablica główna „TE”.

Zasilanie budynku wykonać kablem YKY 5x25 mm² prowadzonym ze złącza kablowego do tablicy głównej TE umieszczonej na przyziemiu budynku. Kabel w budynku prowadzić pod tynkiem i w rurze ochronnej.

Tablica główna „TE” została zaprojektowana w obudowie natynkowej wykonanej ze stali, malowanej proszkowo na kolor RAL 7035. Tablica została wyposażona w wyłącznik główny FRX 3P 125A oraz wyłączniki instalacyjne dla obwodów końcowych oraz wyłączniki różnicowo – prądowe o prądzie różnicowym $\Delta I = 30$ mA dla grup odbiorników.

Wyłącznik FRX 125A pełni rolę wyłącznika ppoż który odcina dopływ energii elektrycznej do wszystkich odbiorników z wyjątkiem obwodów zasilających instalacje i urządzenia, których funkcjonowanie jest niezbędne podczas pożaru.

Wyłącznik główny FRX 4P 125A wyposażono w wyzwalacz wzrostowy sterowany przyciskami PWP umieszczonym przy głównym wejściu do budynku. Do przycisków „PWP” doprowadzić przewód NHXHX FE180 PH90/E90 5x1,5mm² prowadzony pod tynkiem z 5 mm pokryciem tynkiem przewodu. Żyłę ochronną PEN tablicy „TE” połączyć przewodem LgYżo 1x25 mm² do uziemionej głównej szyny wyrównawczej „GSW” znajdującej się w pomieszczeniu technicznym.

Instalację wewnętrzną zabezpieczono od przepięć atmosferycznych jak i procesów łączeniowych sieci zasilającej przez ogranicznik przepięć typu 1+2 w tablicy „TE”.

.1.3. Przycisk przeciwpożarowego wyłącznika prądu,

Przycisk przeciwpożarowego wyłącznika prądu należy zlokalizować przy głównym wejściu do hali produkcyjnej – przy drzwiach wejściowych.

Wyłącznik połączyć kablem NHXHX FE180 PH90/E90 5x1,5mm² z wyzwalaczem wzrostowym rozłącznika głównego który jest przewidziany w rozdzielnicy TE. Obwód przeciwpożarowego wyłącznika prądu zostanie zasilony poprzez przełącznik faz. Przycisk uruchamiający przeciwpożarowy wyłącznik prądu powinien zostać wyposażony w sygnalizację świetlną. Lampka

sygnalizacji świetlnej zadziałania wyłącznika musi być koloru zielonego i zaświecać się w przypadku zadziałania **przeciwpożarowego wyłącznika prądu**. Świecenie lampki kontrolnej przycisku uruchamiającego przeciwpożarowy wyłącznik prądu oznacza wyłączenie spod napięcia budynku objętego akcją gaśniczą. Przewody układać w pionie na drabince kablowej, w poziomie na korytkach o wytrzymałości ogniowej E90 lub uchwytych. Korytka prowadzić nad korytkiem zasilnia podstawowego na oddzielnych wspornikach. Wszystkie przejścia przewodów przez ściany oddzielenia ppoż. zabezpieczyć np. masą ogniochronną zgodnie z wymaganą odpornością ogniową danej ściany/stropu. Niezbędna jest rozbudowa instalacji o układ powodujący wyłączenie elektrowni PV w taki sposób aby nigdzie nie występowało napięcie większe od napięcia bezpiecznego. W sytuacjach wyłączenia awaryjnego przez służby energetyczne lub przez prowadzącego akcję gaśniczą, następuje odłączenie inwertera i wyłączenie generowanego napięcia DC. **UWAGA!** napięcie AC w odcinku instalacji fotowoltaicznej od modułów PV do inwertera będzie utrzymywane.

.1.4. Instalacje elektryczne oświetlenia ogólnego i awaryjnego

Instalacje elektryczne oświetlenia ogólnego zaprojektowano oprawami z zastosowaniem świetlówek liniowych, oraz opraw LED. Dla oświetlenia awaryjnego zaprojektowano dedykowane oprawy LED oznaczone jako AW. Obliczeń wartości średniego natężenia oświetlenia dokonano zgodnie z normą PN-EN 12464-1:2012, oraz PN-EN1838:2005. Instalacje wykonać jako podtynkową oraz w rurkach lub kanałach instalacyjnych przewodami YDYżo 3 x 1,5 mm² z minimalnym 5 mm pokryciem przewodów tynkiem. Oprawy awaryjne (oznaczenie AW) muszą posiadać układ samotestujący oraz świadectwo dopuszczania przez CNBOP. Oprawy samotestujące dokonują dwóch rodzajów okresowych testów. Funkcjonalnego, sprawdzającego poprawność układu elektronicznego, oraz źródła światła i autonomicznego dokonującego sprawdzenia rzeczywistego czasu działania oprawy. Wyniki testów są wyświetlane przez wielokolorową diodę, która sygnalizuje stan poprawny kolorem zielonym, awarie źródła światła kolorem pomarańczowym, awarię akumulatora kolorem czerwonym. Czas podtrzymania opraw oświetlenia awaryjnego 1 h. Oprawy na parterze podłączyć do istniejących obwodów oświetlenia.

W pomieszczeniach sanitarnych, oprawy w wykonaniu kropłoszczelnym. Z obwodem oświetlenia w pomieszczeniach sanitarnych, należy podłączyć wentylatory kanałowe z układem opóźnienia przy wyłączeniu oświetlenia. **Należy zwrócić szczególną uwagę na montaż wentylatorów kanałowych jak i oświetlenia w łazienkach nad/przy kabinach prysznicowych gdzie montaż takiego wentylatora należy wykonać powyżej 2,25 m od posadzki, i w innym przypadku wentylatora nie montować.**

Do wykonania instalacji zastosować należy osprzęt melaminowany biały p/t, montowany na wysokości 1,1 m od posadzki, np.: firmy POLO.

Jako oświetlenie parkingów przewidziano oświetlenie zewnętrzne w postaci opraw ROSA ELBA LED 33W IP65 na słupach aluminiowych SAL-3.

Oprawy załączane są zegarem astronomicznym dwukanałowym PCZ-526.1 firmy F&F.

Osprzęt montować na wysokości h=1,3m od posadzki. Stopień ochrony osprzętu w łazienkach zastosować osprzęt o stopniu ochrony IP55.

.1.5. Instalacja gniazd wtyczkowych ogólnych

Instalacje gniazd wtyczkowych należy wykonać przewodami YDYżo 3x2,5 mm² prowadzonymi pod tynkiem z minimalną 5 mm grubością przykrycia przewodu tynkiem. Gniazda w wykonaniu podtynkowym mocować na wysokości 0,3 m, oraz 1,2m od posadzki w przypadku dosuniętych mebli do ściany. Gniazda przy umywalkach mocować na wysokości 1,7 m. Instalację w przypadku wykonania ścian, sufitów z płyt G-K wykonać pod płytami, a przewody prowadzić wciągnięte w rurki RL 20. Szczególną uwagę należy zwrócić na montaż gniazd i instalacji w łazienkach o małych wymiarach, która to instalacja ma spełniać wymogi normy PN-HD 60364-7-701.

.1.8. Zasilanie grzejników elektrycznych

Zasilanie instalacji grzejników elektrycznych wykonać przewodem YDYżo 3x2,5 mm² z tablicy głównej. Instalację zasilania kurtyn powietrznych zabezpieczyć wyłącznikiem różnicowo-prądowym P302-25-30mA AC i wyłącznikiem instalacyjnym S301 B16.

.1.9. Zasilanie kuchni elektrycznej

Zasilanie instalacji kuchni elektrycznej wykonać przewodem YDYżo 5x4 mm² z tablicy głównej. Instalację zasilania kurtyn powietrznych zabezpieczyć wyłącznikiem różnicowo-prądowym P304-25-30mA AC i wyłącznikiem instalacyjnym S303 B16.

.1.10. Instalacja fotowoltaiczna.

Energia elektryczna wytwarzana w modułach fotowoltaicznych ma formę prądu stałego i może być wykorzystywana do zasilania urządzeń elektrycznych pod warunkiem zastosowania urządzeń do konwersji prądu stałego na prąd przemienny zwanych falownikami (inwerterami). Energia elektryczna wytworzona w ogniwach zamieniona zostanie w inwerterach z napięcia stałego DC (max. do 1000VDC) na napięcie przemienne 3-fazowe 400V AC. W planowanej Inwestycji inwerter będzie miał trzy kontrolery MPPT. Kontrolery te pozwalają na zoptymalizowanie pracy zespołu modułów PV poprzez zmniejszenie wpływu lokalnych zacienień.

Instalacja elektryczna, zawierająca okablowanie i osprzęt elektryczny zapewniający bezpieczeństwo obsługi elektrowni będzie podzielona na dwie główne sekcje. Sekcja prądu stałego i sekcja prądu przemiennego, odgraniczone falownikiem. Sekcja prądu stałego została zbudowana w oparciu o kable dedykowane do instalacji fotowoltaicznych, odporne na działanie warunków atmosferycznych i promieniowania UV oraz rozdzielnice z zabezpieczeniami, ogranicznikami przepięć prądu stałego.

Sekcja prądu przemiennego została zbudowana, zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej. W skład sekcji wejdą kable energetyczne układane w kanałach elektroinstalacyjnych oraz rozdzielnice z zabezpieczeniami nadmiarowo prądowymi, ogranicznikami przepięć prądu przemiennego (AC).

1.10.1.Okablowanie DC inwerterów

Okablowanie pomiędzy modułami fotowoltaicznymi a inwerterami wykonane zostały przewodem solarnym zewnętrznym odpornym na promieniowanie UV o przekroju 6mm². Okablowanie DC jest podwieszone na konstrukcji wsporczej modułów fotowoltaicznych, biegnącej wzdłuż każdego rzędu modułów zamontowanych na dachu. Okablowanie DC inwertera podzielone jest na pasma zgodnie z zaleceniami producenta inwerterów (zgodnie z rysunkiem E-3), wpięte są do inwertera poprzez złączki MC4. Przykład połączeń przedstawia Rys 1.

Instalacja DC jest wyposażona w ograniczniki przepięć Typu 1+2 na każdym z MPPT, schemat połączenia ograniczników przedstawiony został na rysunku RDC, dołączonym do dokumentacji.

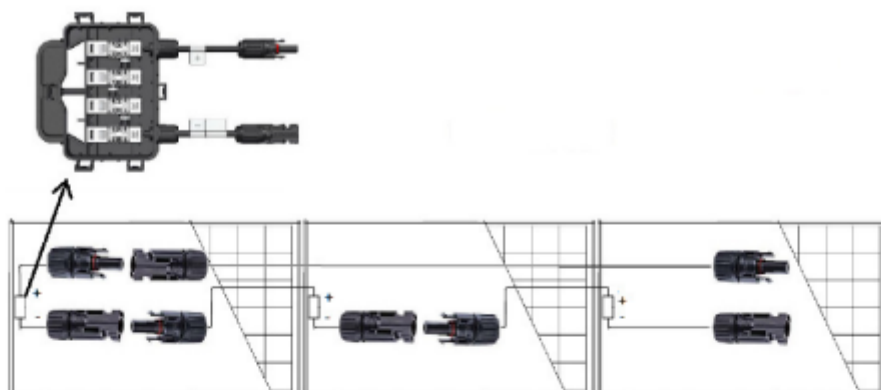


Рис. 1. Schemat połączeń modułów w pasma

1.10.2. Okablowanie DC inwerterów

Okablowanie pomiędzy inwerterem a rozdzielnicą RAC zostanie wykonane kablem YKYżo 5x4mm². Okablowanie między rozdzielnicą RAC a rozdzielnicą główną wykonano kablem YKYżo 5x16 mm². Dokładniej przedstawia to strukturalny system (E-3). Kable ułożono w korytkach i kanałach kablowych z tworzywa sztucznego.

1.10.3. Okablowanie DC inwerterów

W celu monitorowania pracy inwerterów i ilości wytwarzanej energii elektrycznej, falownik wyposażony jest w moduł komunikacyjny Datamanager umożliwiający komunikację poprzez RS485. Jednostka przesyła zebrane dane do web-serwera, w pamięci którego dane zostaną zapamiętane. Web-serwer jednocześnie będzie służył jako lokalne połączenie do sieci Ethernet.

Przewód sygnałowy FTP kat.5e 4x2x0,5, łączący inwertery umieszczone na poddaszu wraz z serwerem monitoringu oraz z urządzeniem zabezpieczającym iZAZ300 w pomieszczeniu rozdzielnic głównej ułożono równolegle z przewodem energetycznym YKY 5x16.

Gromadzenie danych odbywa się w pamięci web-serwera (Datamanagera). Dane do analizy mają możliwość zgrywania z urządzenia.

Podstawowe parametry podlegające monitorowaniu:

- Moc inwerterów
- Napięcia i prądy wejść i wyjść inwerterów
- Monitoring izolacji inwerterów

Dzięki Web-serwerowi system umożliwia dostęp do danych z inwertera poprzez lokalną sieć Ethernet i zdalną sieć Internet.

1.10.3. Falownik fotowoltaiczny

W instalacji należy zastosować falownik trójfazowy beztransformatorowy o mocy 15 kW. Podstawową funkcją inwertera DC/AC (falownika) jest przekształcenie wyprodukowanej energii elektrycznej prądu stałego na energię prądu przemiennego. Układ rozliczeniowy energii elektrycznej należy zamontować w taki sposób, aby spełniał wymogi lokalnego operatora energetycznego OSD. Wyprodukowana energia w instalacji fotowoltaicznej zużywana będzie na

potrzeby własne budynku. Parametry wyprodukowanej energii po stronie prądu przemiennego (AC) inwertera muszą być zgodne z parametrami jakościowymi zawartymi w IRiESD. Parametry łańcuchów PV po stronie napięcia stałego należy dobrać tak, aby nie przekraczały w żadnych warunkach pracy dopuszczalnych parametrów wejściowych inwertera, co skutkowałoby uszkodzeniem urządzeń. Projektowane inwertery charakteryzują się szerokim zakresem napięcia wejściowego i mocy wyjściowej. Zastosowany falownik powinien być wyposażony w min. podwójny moduł MPPT ze względu na projektowane umieszczenie paneli na dwóch połaciach dachowych. Falownik powinien być wyposażony w kompaktową kartę rozszerzeń, umożliwiającą dostęp do rejestratora danych za pomocą interfejsu Ethernet - monitorowanie parametrów zarówno lokalnie (dzięki zintegrowanemu serwerowi internetowemu) lub zdalnie (w portalu) za pośrednictwem połączenia sieci LAN lub inne rozwiązanie zatwierdzone przez inwestora. Obudowa falownika musi być dostosowana do użytku wewnętrznego i zewnętrznego co umożliwi korzystanie z falownika w każdych warunkach (IP65). Inwerter powinien być wyposażony w rozłącznik (bezpiecznik) DC i zabezpieczenie przeciwzwarceniowe AC. Zakłada się lokalizację inwertera w pomieszczeniu które spełnia kryteria montażu zalecane przez producenta. Główne wytyczne producenta dotyczące miejsca montażu falowników to niezbędne odległości od ścian, podłogi, sufitu, celem zapewnienia prawidłowej wentylacji – ostateczną lokalizację należy uzgodnić z inwestorem. Inwerter musi posiadać niezbędne certyfikaty dopuszczające go do pracy z siecią na terenie Polski. W instalacji można zastosować falownik o parametrach równoważnych lub lepszych.

1.10.4. Konstrukcja montażowa paneli fotowoltaicznych

Projektowany system instalacji stanowi zestaw modułów fotowoltaicznych rozmieszczonych na dachu. Elementy fotowoltaiczne rozmieszczone na dachu zostaną oparte na systemowej konstrukcji wsporczej przymocowanej do jego przykrycia. Konstrukcję wsporczą stanowi układ poprzecznych profili systemowych wykonanych z kształtowników ze stali nierdzewnej lub aluminiowych. Zostaną one ułożone bezpośrednio na pokryciu dachu i zamocowane projektowanymi podłużnymi elementami mocującymi. Poszczególne moduły fotowoltaiczne będą przymocowane do podpierających je elementów poprzecznych za pośrednictwem aluminiowych wsporników systemowych połączonych poprzecznymi elementami nośnymi ułożonymi na pokryciu połaci. Stalowe elementy mocujące konstrukcję wsporczą instalacji, wykonane ze stali nierdzewnej będą połączone z dachem za pomocą układu konsol stalowych przymocowanych do przykrycia dachu. Dach na którym mają być rozmieszczone panele fotowoltaiczne, jest wykonany jako płaski. Projektowaną konstrukcję montażową należy wykonać zgodnie z normami określającymi wpływ czynników zewnętrznych dla występujących stref obciążenia opadami śniegu oraz obciążenia wiatrem. Konstrukcja nośna stolów montażowych należy połączyć z konstrukcją dachu za pomocą śrub. Ilość zastosowanych łączników i podpór mocujących konstrukcję ustalana jest w oparciu o nośność dachu oraz obciążenie śniegiem i wiatrem dla wskazanej lokalizacji.

1.11. Zasilanie kurtyn powietrznych.

Zasilanie instalacji kurtyn powietrznych wykonać przewodem YDYżo 3x1,5 mm² z tablicy głównej. Instalację zasilania kurtyn powietrznych zabezpieczyć wyłącznikiem różnicowo-prądowym P302-25-30mA AC i wyłącznikiem instalacyjnym S301 B10.

.1.13. Sposób układania przewodów

Przewody elektryczne prowadzić nad sufitami podwieszanymi w korytkach kablowych oraz pod tynkiem z minimalną warstwą pokrycia 5mm.

Wszystkie przejścia przewodów przez ściany i stropy prowadzić w rurze ochronnej.

Wszystkie przejścia przewodów przez ściany oddzielenia p.pożarowego zabezpieczyć zgodnie z wymaganą odpornością ogniową np. masą ogniochronną.

.1.14. Sposób układania kabli

Kabel energetyczny ziemny należy układać zgodnie z normą PN-76/E-05125, N-SEP-E-004 aktualnymi PBUE. Trasa kabla winna być wytyczona przez uprawnionego geodetę. Kabel układać na głębokości 0,7m w gruncie z zastosowaniem oznaczników Oki. W miejscach kolizyjnych zastosować rurę ochronną o średnicy 75 mm.

Po ułożeniu kabla należy zgłosić do powykonawczej inwentaryzacji geodezyjnej.

.1.15. Połączenia wyrównawcze.

Połączenia wyrównawcze główne „GSW” należy wykonać przewodem LgYżo 1x16mm² wyprowadzonym z szyny PE rozdzielniczy głównej TE, Połączeniami objąć m.in. rury instalacji wodnej, c.o., gazu.

Lokalne połączenia wyrównawcze „LSW” wyrównawcze wykonać przewodem LgYżo 1x6mm² wyprowadzonym z zacisku PE z szyny PE. Połączenia wykonać z zastosowaniem listwy wyrównawczej zaciskowej typ 1804/UP. Do listwy wyrównawczej podłączyć m.in. armaturę sanitarną z materiału przewodzącego, rury instalacji wodnej, c.o., zaciski PE gniazdek.

Szynę ochronną PE rozdzielniczy głównej TE połączyć z uziemieniem otokowym z zastosowaniem płaskownika FeZn 30x4mm.

Szynę wyrównawczą należy połączyć z uziemieniem fundamentowym płaskownikiem FeZn 30x4mm.

Rozdział przewodu PEN na przewody PE i N wykonany jest w TE.

2.0. Ochrona przeciwporażeniowa

Jako ochronę przed dotykiem bezpośrednim przyjęto zastosowanie izolacji części czynnych.

Jako dodatkową ochronę przy uszkodzeniu zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN-S. Dodatkowo zastosowano wyłączniki różnicowo – prądowe o prądzie różnicowym $\Delta I = 30\text{mA}$, oraz połączenia wyrównawcze.