

PROJEKT TECHNICZNY – INSTALACJE ELEKTRYCZNE

1. Zasilanie obiektu, stan istniejący

Zasilanie obiektu przewiduje się wykonać z istniejącego złącza kablowo – pomiarowego.

Wyprowadzenie WLZ do rozdzielnic głównej TG realizowane jest bezpośrednio z torów wyłącznika PWP, stosując odpowiednie uszczelnienie, system wprowadzeń kablowych i oznakowanie umożliwiające jednoznaczną identyfikację kabla oraz wykonanie pomiarów odbiorczych.

2. Układanie kabli

Kable należy układać bezpośrednio w ziemi, w wykopie, zgodnie z normą N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe, projektowanie i budowa Kable należy układać bezpośrednio w ziemi, w wykopie, na głębokości 0,7m linią falistą z zapasem kabla 1-4% , na 10cm podsypce z piasku lub na całej długości w rurze osłonowej. Na kablu umieścić oznaczniki kablowe wykonane z materiałów i w sposób gwarantujący bezbłędny odczyt danych, zawartych na oznaczniku przez cały planowany okres eksploatacji linii kablowej. Napisy powinny być czytelne i trwałe. Na prostej trasie kabla oznaczniki kablowe powinny być rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz w miejscach zmiany kierunku ułożenia kabla oraz w miejscach skrzyżowań, zbliżeń, czy wejść do osłon otaczających. Oznaczniki winny zawierać następujące dane:

- nazwę właściciela linii kablowej,
- relację linii kablowej,
- napięcie znamionowe,
- typ i przekrój kabla,
- rok ułożenia.
- Inne informacje żądane przez Zamawiającego

Następnie na kabel nasypać 10cm piasku oraz grunt rodzimy. Rów kablowy zasypywać warstwami ubijając poszczególne warstwy. Nadmiar ziemi uformować nad wykopem dla późniejszego osiadania. Celem oznaczenia trasy kabel przykryć folią koloru niebieskiego układaną w odległości nie mniejszej niż 0,25m i nie większej niż 0,35m nad kablem. Krawędzie folii muszą wystawać co najmniej 50mm poza zewnętrzną krawędź ułożonych kabli. Układanie kabla powinno być wykonane w sposób wykluczający jego uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Przy układaniu kabel można zginać tylko w koniecznych przypadkach, przy czym promień zgięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż podany przez producenta kabla. Na skrzyżowaniach z istniejącymi urządzeniami podziemnymi kable układać w rurach osłonowych Wszystkie roboty ziemne przy skrzyżowaniach i zbliżeniach linii do istniejącego uzbrojenia terenu należy wykonywać ręcznie, pod nadzorem pracownika użytkownika sieci. Kable wprowadzane na słupy powinny być montowane w rurach osłonowych. Rury powinny wystawać z ziemi na min. 2,5m powyżej poziomu terenu i być odporne na promieniowanie UV. Rury należy uszczelnić. Teren po wykonanych robotach musi zostać doprowadzony do stanu technicznego jaki był przed rozpoczęciem robót. Typy i przekroje kabli stosować zgodnie z dokumentacją projektową.

Wymagania kabli:

- Napięcie znamionowe - 0,6/1 kV
- Żyły - Aluminiowe
- Izolacja - Polietylen usieciowany (XS)
- Kolor powłoki – czarny odporny na UV

3. Okablowanie

Okablowanie instalacji elektrycznych i teletechnicznych prowadzone wewnątrz hali o konstrukcji stalowej realizuje się z wykorzystaniem stalowych koryt kablowych oraz uchwytów systemowych mocowanych do elementów nośnych obiektu, zapewniających wymaganą nośność, stabilność oraz ochronę przewodów przed oddziaływaniem czynników mechanicznych. Trasy kablowe prowadzi się równolegle do elementów konstrukcyjnych hali, z zachowaniem minimalnych promieni gięcia wynikających z dokumentacji producenta oraz z zachowaniem separacji pomiędzy trasami kabli energetycznych i trasami kabli teletechnicznych zgodnie z wymaganiami kompatybilności elektromagnetycznej. W części socjalnej okablowanie instalacji elektrycznych i teletechnicznych prowadzi się wtynkowo, z zastosowaniem rur instalacyjnych oraz osprzętu podtynkowego gwarantującego mechaniczną ochronę przewodów oraz pełną zgodność z wymaganiami estetycznymi pomieszczeń użytkowych. Przewody prowadzi się wyłącznie w trasach pionowych i poziomych, zgodnie z zasadami prowadzenia tras podtynkowych oraz z zachowaniem wymaganych odległości od innych instalacji budowlanych, w tym sanitarnych i wentylacyjnych.

Głębokość bruzd oraz sposób ich wykonania muszą zapewniać zachowanie konstrukcyjnej nośności ścian oraz nie mogą naruszać elementów zbrojeniowych.

W instalacjach zasilających stosuje się kable bezhalogenowe typu N2XH-J prowadzone na dedykowanych trasach energetycznych. W strefach narażonych na drgania konstrukcji lub możliwość uszkodzeń mechanicznych przewody prowadzi się w rurach instalacyjnych stalowych lub w kanałach ochronnych o stopniu odporności

dostosowanym do warunków środowiskowych. Konstrukcje wsporcze tras kablowych podlegają włączeniu do układu połączeń wyrównawczych i muszą zapewniać ciągłość przewodów ochronnych.

W instalacjach systemu kontroli dostępu oraz w systemie dozoru wizyjnego stosuje się miedziane kable transmisyjne typu F/UTP kategorii 6, prowadzone na trasach teletechnicznych przeznaczonych do kabli niskoprądowych. Kable te układa się z zachowaniem wymaganych odległości od kabli energetycznych oraz źródeł pola elektromagnetycznego. W strefach o podwyższonym ryzyku oddziaływań mechanicznych wykorzystuje się systemowe rury lub kanały ochronne eliminujące ryzyko uszkodzeń mechanicznych oraz degradacji izolacji. Prowadzenie kabli uwzględnia wykonanie rezerw montażowych oraz zgodność z technologią montażu i normami okablowania strukturalnego.

W instalacji Sygnalizacji Pożaru stosuje się przewody ognioodporne o deklarowanej klasie PH90, prowadzone wyłącznie na trasach niepalnych, wykorzystujących elementy mocujące o odporności ogniowej co najmniej równoważnej odporności deklarowanej dla kabla. Uchwyty, podpory i akcesoria muszą zapewnić utrzymanie ciągłości funkcjonalności toru kablowego przez czas zdefiniowany parametrem PH. Przejścia przewodów przez przegrody budowlane o wymaganej klasie odporności ogniowej zabezpiecza się certyfikowanymi systemami uszczelnień ogniochronnych o klasie EI zgodnej z odpornością przepierzenia. Przewody prowadzi się z minimalną liczbą połączeń, zgodnie z zasadą utrzymania pełnej ciągłości funkcjonalnej torów SSP.

Na trasach teletechnicznych prowadzi się również kable światłowodowe instalowane w osłonach ochronnych zapewniających odporność na uszkodzenia mechaniczne oraz zachowanie dopuszczalnego promienia gięcia. Kable światłowodowe instaluje się z rezerwami serwisowymi w punktach dystrybucyjnych oraz miejscach zakończeń włókien, zgodnie z wymaganiami technologicznymi dotyczącymi sieci światłowodowych. Wszystkie przewody stosowane w instalacji muszą być dobrane pod kątem środowiska pracy i miejsca montażu. Przewody instalowane na zewnątrz budynku, w ziemi muszą posiadać powłoki i parametry użytkowe odpowiednie dla danego środowiska montażowego, w tym odporność na wilgoć, UV, uszkodzenia mechaniczne oraz wpływ czynników glebowych. Zabrania się stosowania kabli nieprzystosowanych do warunków środowiskowych, w których mają pracować. Wszystkie zastosowane przewody muszą spełniać wymagania norm dotyczących odporności mechanicznej, właściwości dielektrycznych i odporności chemicznej związanych z miejscem ułożenia.

Wszystkie kable podlegają jednoznacznej identyfikacji za pomocą trwałych etykiet montowanych na końcach tras oraz w punktach pośrednich zgodnie z zasadami identyfikacji kabli w instalacjach elektrycznych i teletechnicznych. Trasy projektuje się z uwzględnieniem rezerwy technicznej oraz pełnej dostępności eksploatacyjnej. Całość wykonania musi pozostawać w zgodzie z normami dotyczącymi instalacji elektrycznych, okablowania strukturalnego.

4. Instalacje silnopiętne

4.1. Rozdzielnice elektryczne

Projektowana rozdzielnica elektryczna zostanie wykonana w obudowie o stopniu ochrony IP65, co zapewnia odporność na wnikanie pyłu oraz strumieni wody zgodnie z PN-EN 60529. Konstrukcja obudowy umożliwia bezpieczną eksploatację, łatwy dostęp serwisowy oraz późniejszą rozbudowę bez konieczności ingerencji w istniejące torowiska kablowe.

Wewnątrz rozdzielnicy zabudowana zostanie aparatura łączeniowa i zabezpieczeniowa zgodna z dokumentacją techniczną i wymaganiami norm PN-EN 61439. Wyposażenie obejmuje rozłącznik izolacyjny pełniący funkcję urządzenia odcinającego. Aparatura zabezpieczająca obejmuje m.in. wyłączniki nadprądowe, wyłączniki różnicowoprądowe. Dodatkowo montowana jest aparatura sterownicza i sygnalizacyjna, w tym styczniki, przekaźniki oraz wskaźniki stanu zasilania. W rozdzielnicy przewiduje się listwy zaciskowe PE i N, umożliwiające prawidłowe prowadzenie połączeń oraz utrzymanie ciągłości układu ochronnego. Przewody zasilające i odejściowe prowadzone będą w trasach natynkowych lub podtynkowych, w rurach instalacyjnych lub w korytach kablowych, z doбором przekrojów i zabezpieczeń na podstawie obliczeń prądów obciążeniowych, dopuszczalnych spadków napięć oraz warunków samoczynnego wyłączenia zasilania zgodnie z PN-HD 60364.

Rozdzielnica zasiląca wydzielone obwody oświetleniowe, gniazdowe, technologiczne oraz teletechniczne. Każdy obwód wyposażony jest w indywidualne zabezpieczenie nadprądowe lub różnicowoprądowe zgodnie z przeznaczeniem i parametrami odbiorników.

Całość instalacji, dobór aparatów oraz sposób prowadzenia połączeń musi być zgodny z dokumentacją projektową oraz obowiązującymi normami dotyczącymi instalacji niskiego napięcia i urządzeń rozdzielczych..

4.2. Instalacja gniazd wtęczkowych

Projektowana instalacja gniazd wtęczkowych obejmuje montaż gniazd jednofazowych 230 V o stopniu ochrony IP44, przystosowanych do pracy w warunkach obiektu o podwyższonej wilgotności i zapyleniu. Dokładną lokalizację gniazd ustalić z Inwestorem / zarządcą obiektu na etapie realizacji. Obwody gniazdowe prowadzone są przewodami miedzianymi o dobranych przekrojach zgodnie z obciążeniem, spadkiem napięcia oraz warunkami

samoczynnego wyłączenia zasilania zgodnie z PN-HD 60364.

W obiekcie przewiduje się również montaż zestawów gniazdowych ZG1, obejmujących jedno gniazdo trójfazowe 400 V oraz dwa gniazda jednofazowe 230 V, zabudowane w jednej obudowie o stopniu ochrony min. IP44 z wbudowanymi zabezpieczeniami nadprądowymi i różnicowo-prądowymi. Zestawy te stanowią punkty dystrybucyjne pozwalające na zasilanie odbiorników technologicznych i serwisowych.

Instalacja obejmuje również wykonanie dedykowanych wypustów kablowych przeznaczonych do zasilania urządzeń technologicznych oraz instalacji pomocniczych, w tym: napędów bram, szafy TT, urządzeń instalacji teletechnicznych. Każdy wypust projektuje się jako indywidualny obwód odbiorczy.

4.3. Instalacja oświetlenia podstawowego, awaryjnego i ewakuacyjnego

O Instalacja oświetlenia obejmuje oświetlenie podstawowe oraz oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne, wykonane zgodnie z wymaganiami norm PN-EN 12464-1, PN-EN 1838 oraz PN-HD 60364.

Oświetlenie podstawowe realizuje się przy użyciu opraw LED o parametrach dobranych do funkcji pomieszczeń oraz warunków środowiskowych obiektu. Oprawy montowane będą do konstrukcji hali zgodnie z wytycznymi producenta, uwzględniając dopuszczalne obciążenia, temperatury pracy oraz wymagany sposób mocowania. Obwody oświetlenia podstawowego zasilane są przewodami prowadzonymi w wydzielonych trasach instalacyjnych, zabezpieczonych wyłącznikami nadprądowymi i wykonanych zgodnie z zasadami ochrony przeciwporażeniowej.

Oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne realizuje się za pomocą opraw wyposażonych we wbudowane akumulatory, zapewniających autonomiczny czas podtrzymania co najmniej 1 godziny. Oprawy te muszą automatycznie przełączyć się w tryb awaryjny w przypadku zaniku oświetlenia podstawowego, umożliwiając bezpieczną ewakuację osób oraz orientację w przestrzeni obiektu.

Natężenie oświetlenia awaryjno-ewakuacyjnego będzie zgodne z wymaganiami PN-EN 1838, w tym:

- minimum 1 lx na drogach ewakuacyjnych mierzony w osi drogi;
- minimum 0,5 lx w strefach otwartych (oświetlenie zapobiegające panice);
- minimum 5 lx w otoczeniu urządzeń przeciwpożarowych, ręcznych ostrzegaczy pożarowych, przycisków alarmowych oraz miejsc wymagających precyzyjnej identyfikacji wyposażenia bezpieczeństwa.

Oprawy awaryjne i ewakuacyjne instalowane są w lokalizacjach gwarantujących właściwą widoczność i ciągłość oświetlenia na drogach ruchu, a ich obwody zasilające prowadzi się w sposób zapewniający niezależność od obwodów oświetlenia podstawowego. Oprawy wyposażone są w układy testowe umożliwiające okresowe kontrole funkcjonalne i testy autonomii.

Całość instalacji oświetleniowej wykonana będzie z zachowaniem wymagań dotyczących ochrony przeciwporażeniowej, odporności mechanicznej, kompatybilności elektromagnetycznej oraz zgodnie z dokumentacją projektową i właściwymi normami branżowymi.

4.4. Ochrona przeciwprzepięciowa

Ochronę przeciwprzepięciową instalacji elektrycznej realizuje się poprzez zastosowanie ograniczników przepięć klasy T1+T2, instalowanych w rozdzielnicach głównej w miejscu wprowadzenia instalacji do obiektu. Ograniczniki te zapewniają ochronę przed udarami piorunowymi pochodzącymi od instalacji odgromowej oraz przed przepięciami łączeniowymi powstającymi w sieci.

Całość ochrony przeciwprzepięciowej musi pozostawać w pełnej współpracy z systemem uziemiającym oraz instalacją wyrównania potencjałów, zapewniając skuteczny ogranicznik przepięć dla urządzeń elektrycznych i elektronicznych w obiekcie.

Dodatkowo przewidziano ochronniki sygnałów dla instalacji teletechnicznych (CCTV, KD, SSP), zapewniające ochronę do poziomu ≤ 1 kV. Szafa TT zostanie przyłączona do systemu uziemiającego budynku.

4.5. Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przeciwporażeniowa w obiekcie musi zapewniać bezpieczeństwo użytkowników poprzez ochronę podstawową (przed dotykiem bezpośrednim) oraz ochronę dodatkową (przed dotykiem pośrednim w przypadku uszkodzeń izolacji).

Wymagania techniczne:

- ochrona podstawowa: izolacja przewodów i elementów czynnych, stosowanie osłon i obudów spełniających wymagania PN-EN 60529,
- ochrona dodatkowa: samoczynne wyłączenie zasilania w czasie określonym przez PN-HD 60364-4-41.
- dla obwodów 230 V czas wyłączenia $\leq 0,4$ s,

Dla obwodów 400 V czas wyłączenia $\leq 0,2$ s. Wszystkie obwody gniazdowe i obwody w pomieszczeniach wilgotnych zabezpieczone wyłącznikami różnicowoprądowymi (RCD) o czułości 30 mA.

6. Uwagi końcowe

Roboty budowlano-montażowe należy wykonywać zgodnie z projektem, zaleceniami wynikającymi z treści załączonych uzgodnień, opinii i decyzji oraz obowiązującymi przepisami i

normami których stosowanie jest obligatoryjne.

Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z przepisami Ustawy z dnia 27 kwietnia 2001r. „*Prawo ochrony środowiska*” (Dz.U. 2021 poz. 1973 z późniejszymi zmianami) oraz Ustawy z dnia 14 grudnia 2012r. „*O odpadach*” (Dz.U. 2021 poz. 779 z późniejszymi zmianami).

Przed włączeniem instalacji pod napięcie wykonać pomiary sprawdzające, uzyskać pozytywne wyniki pomiarów i prób oraz sprawdzeń poprawnej pracy poszczególnych urządzeń i instalacji, a protokoły przekazać Inwestorowi.

Wybudowane urządzenia należy zinventoryzować geodezyjnie we właściwej terenowo jednostce geodezyjnej. Po wykonaniu prac nawierzchnię na całej długości i szerokości wykopu należy doprowadzić do