

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

CPV 45315100-9, 45315300, 45317000-5, 45317000-2, 4514310-7, 45314300-4

## **Instalacje elektryczne i niskoprądowe**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot ST.**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji elektrycznych i niskoprądowych.

#### **1.2. Zakres stosowania ST.**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przy realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST.**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji elektrycznej i niskoprądowej.

#### **1.4. Określenia podstawowe.**

Określenia podstawowe w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami .

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST, poleceniami Inżyniera Kontraktu i Inspektorów Nadzoru.

##### **1.5.1. Wymogi formalne.**

Wykonanie instalacji elektrycznych i niskoprądowych winno być zlecone przedsiębiorstwu mającemu właściwe doświadczenie w realizacji tego typu robót i gwarantującemu właściwą jakość wykonania. Pracownicy powinni posiadać zaświadczenia kwalifikacyjne, licencje i certyfikaty przewidziane obowiązującymi przepisami. Wykonawca musi posiadać zaplecze techniczne w ilości i jakości gwarantującej dyspozycyjność i terminowość robót. Wykonawca bezwzględnie musi posiadać możliwość wykonywania prac stosownie do zaawansowania innych branż. W zakresie obowiązków wykonawcy leży wykonanie prac zanikowych wg zaawansowania innych branż. Wszyscy pracownicy powinni posiadać kwalifikacje odpowiednie do wykonywanej pracy, przejść szkolenie BHP oraz posiadać odpowiedni stan zdrowia. Szkolenie BHP i odpowiedni stan zdrowia musi być potwierdzony zaświadczeniami określonymi w odrębnych przepisach. Wykonawca musi posiadać certyfikaty umożliwiające uzyskanie dla instalacji okablowania strukturalnego gwarancji wieloletnich. Wykonawca ustali z użytkownikiem konieczność i zakres uzyskania certyfikatów i kategoryzacji. W dokumentacji przyjęto dostarczenie mediów do urządzeń typowych lub planowanych w wyposażeniu. Po stronie wykonawcy i kierownika robót leży sprawdzenie czy urządzenia dostarczone na budowę w trakcie realizacji nie posiadają odmiennych od założonych wymagań. . Uzgodnienie wyłączeń i innych uzgodnień z użytkownikiem i ewentualnie w razie potrzeby z ZE wraz z kosztami leży po stronie wykonawcy. Po stronie wykonawcy leży zgłoszenie wraz ze wszystkimi formalnościami mikro instalacji PV na potrzeby własne. Wykonawstwo instalacji elektrycznych i teletechnicznych zgodnie z wymaganiami norm, przepisów i dobrą praktyką budowlaną.

Przed przystąpieniem do robót wykonawcy oraz nadzór techniczny winni się dokładnie zaznajomić z całością dokumentacji technicznej, oraz z projektem organizacji robót, wykonanym przez Inżyniera robót. Wszelkie ewentualne niejasności w sprawach technicznych należy wyjaśnić z autorem opracowania przed przystąpieniem do robót.

Jakiegokolwiek zmiany w dokumentacji technicznej mogą być dokonywane w trakcie wykonawstwa tylko po uzyskaniu akceptacji Inżyniera budowy, a w przypadku zmian dotyczących zasadniczych elementów lub rozwiązań projektowych tylko po uzyskaniu akceptacji projektanta zgodnie z przepisami o prawach autorskich i pokrewnych. Wykonawca musi współpracować z wykonawcami innych branż, a w szczególności dowiadywać się i powiadamiać ich o konieczności wykonania prac wynikających z postępu robót. Wykonawca (przedstawiciel wykonawcy) zobowiązany jest do brania udziału w naradach zwoływanych przez inżyniera kontraktu, kierownika budowy, inwestora lub inwestora zastępczego.

Zastosowane w projekcie określenie przedmiotu zamówienia poprzez wskazanie konkretnego typu ma na celu precyzyjne określenie przedmiotu projektu, ustalenie gabarytów tablic, rozdzielni, zagospodarowania pomieszczeń, określenia obciążeń stropów, funkcji, zadań i możliwości poszczególnych systemów, określenia standardu tych urządzeń dla oszacowania kosztów inwestycji a także określenia walorów estetycznych i wyglądu zewnętrznego jako elementu lub tworzywa architektonicznego. Wykonawca nie może samodzielnie dokonywać zmiany proponowanych urządzeń i sprzętu bez konsultacji z projektantem. Proponowane urządzenia i materiały muszą spełniać wymagania co do projektowanych rozwiązań technicznych i estetycznych z zachowaniem praw autorskich i pokrewnych. Proponowane zamienniki należy konsultować z autorem projektu. Wykonawca musi zapewnić końcowy założony efekt prac. Błędy lub braki w dokumentacji nie zwalniają wykonawcy z zadania osiągnięcia ostatecznego celu określonego zadaniem. Wszystkie instalacje i urządzenia muszą być zamontowane, działać, łączyć się ze sobą, personel musi być przeszkolony. Wykonawca zobowiązany jest do upewnienia się czy przyjęte rozwiązania co do ilości i typów są akceptowane przez inwestora. Wcześniejsze zamówienie materiałów nie ma skutków finansowych dla zamawiającego.

Materiały stosowane do realizacji zadania podano w projekcie technicznym. Wszystkie przewody elektryczne na 750 V. Osprzęt elektryczny na 16A. Przewody i osprzęt do sieci logicznej kat 6 lub wyższej z możliwością uzyskania certyfikacji i gwarancji wieloletnich. Wszystkie oprawy LED, typy wg dokumentacji. Osprzęt modułowy i rozdzielnice wg dokumentacji. Montaż wyposażenia wg zaleceń producentów. Materiały pomocnicze odpowiednie do jakości materiałów podstawowych. Zabezpieczenia p.poż. wg typów w dokumentacji i wg czasu wymaganej ochrony na przejściach stref.

### **1.5.2. Warunki organizacyjne.**

Przed przystąpieniem do robót wykonawcy oraz nadzór techniczny winni się dokładnie zaznajomić z całością dokumentacji technicznej, oraz z projektem organizacji robót, wykonanym przez Inżyniera robót. Wszelkie ewentualne niejasności w sprawach technicznych należy wyjaśnić z autorem opracowania przed przystąpieniem do robót.

Jakiegokolwiek zmiany w dokumentacji technicznej mogą być dokonywane w trakcie wykonawstwa tylko po uzyskaniu akceptacji Inżyniera budowy, a w przypadku zmian dotyczących zasadniczych elementów lub rozwiązań projektowych tylko po uzyskaniu akceptacji projektanta zgodnie z przepisami o prawach autorskich i pokrewnych. Wykonawca musi współpracować z wykonawcami innych branż, a w szczególności dowiadywać się i powiadamiać ich o konieczności wykonania prac wynikających z postępu robót. Wykonawca (przedstawiciel wykonawcy) zobowiązany jest do brania udziału w naradach zwoływanych przez inżyniera kontraktu, kierownika budowy, inwestora lub inwestora zastępczego.

## **2. Materiały**

### **2.1. Wymagania ogólne.**

Zastosowane w specyfikacji określenie przedmiotu zamówienia poprzez wskazanie na projekt, a tym samym wskazanie nazw producenta i konkretnego typu ma na celu precyzyjne określenie przedmiotu

zamówienia, ustalenie gabarytów tablic, rozdzielni, zagospodarowania pomieszczeń, określenia obciążeń stropów a także określenia standardu tych urządzeń dla oszacowania kosztów inwestycji. Zamawiający dopuszcza możliwość składania ofert równoważnych pod warunkiem, że zaproponowane materiały i urządzenia będą posiadały parametry nie gorsze niż te, które są przedstawione w dokumentacji technicznej. Określenie jakości parametrów urządzeń zamiennych dokonuje projektant przy udziale Inwestora. Wykonawca nie może samodzielnie dokonywać zmiany proponowanych urządzeń i sprzętu bez konsultacji z projektantem. Proponowane urządzenia i materiały muszą spełniać wymagania co projektowanych rozwiązań technicznych i estetycznych z zachowaniem praw autorskich i pokrewnych. Wszystkie elementy stanowiące wyposażenie wnętrz stanowią twór architektoniczny i jaki taki objęte są prawami autorskimi i pokrewnymi. W przypadku złożenia ofert równoważnych należy załączyć foldery, dane techniczne i aprobaty dla materiałów równoważnych zawierające ich dane techniczne. Wykonawca musi zapewnić końcowy założony efekt prac. Wszystkie urządzenia muszą działać, łączyć się ze sobą, personel musi być przeszkolony.

## **2.2. Zastosowane materiały.**

Materiały stosowane do realizacji zadania podano w projekcie technicznym. Wszystkie przewody elektryczne na 750 V. Osprzęt elektryczny na 16A. Przewody i osprzęt do sieci logicznej kat 6 A z możliwością uzyskania certyfikacji i gwarancji wieloletnich Wszystkie przewody w zgodzie z normą N SEP-E-007:2017-09. Wszystkie oprawy LED lub skompensowane, typy wg dokumentacji. Osprzęt modułowy i rozdzielnice wg dokumentacji. Montaż wyposażenia wg zaleceń producentów. Materiały pomocnicze odpowiednie do jakości materiałów podstawowych. Zabezpieczenia p.poż. wg typów w dokumentacji lub wg czasu wymaganej ochrony.

Materiały muszą odpowiadać wymaganiom norm państwowych, posiadać świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie, certyfikaty, deklaracje zgodności lub świadectwa typu stosownie do odrębnych przepisów.

## **3. Sprzęt**

### **3.1. Stosowany sprzęt**

Do wykonania przedmiotowych prac należy stosować atestowane narzędzia z dopuszczeniem do prac elektrycznych z izolacją 1000 V. Elektronarzędzia z ważnymi badaniami technicznymi. Narzędzia do okablowania strukturalnego stosowne dla reżimu kategorii 6 A lub wyższej. Roboty można wykonywać przy użyciu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

## **4. Transport i składowanie**

### **4.1. Transport materiałów**

Wykonawca dostarcza wszystkie materiały własnym kosztem i staraniem. Wszystkie zastosowane środki transportu na zewnątrz i wewnątrz budowy muszą być odpowiednie do transportowanych materiałów.

### **4.2. Składowanie materiałów**

Składowanie powinno odbywać się w suchym i przewiewnym pomieszczeniu. Należy zabezpieczyć składowane materiały przed uszkodzeniami mechanicznymi. W wypadku składowania niektórych materiałów (kable, słupy) na zewnątrz, należy je zabezpieczyć przed działaniem czynników atmosferycznych i uszkodzeniem. Wykonawca zabezpiecza własnym kosztem i staraniem pomieszczenia do składowania.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Harmonogram i wymagania**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich roboty będą wykonywane.

Wymagania przy wykonaniu instalacji zgodnie z polskimi normami, przepisami i wytycznymi technologicznymi producenta. Wykonawca musi dostosować się do harmonogramu całej budowy. Należy uwzględnić niekorzystne warunki klimatyczne. Należy zabezpieczyć dostawę energii elektrycznej dla placu budowy. Wykonawca zobowiązany jest zgłaszać do odbioru roboty zanikowe. Odbiory robót zanikowych muszą być potwierdzone protokołami. Wykonawca zabezpiecza własnym kosztem i staraniem pomieszczenia socjalne dla swoich pracowników. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów w dokumentacji, specyfikacji, przedmiarach w celu obniżenia jakości lub opóźnienia wykonania robót. O dostrzeżonych błędach wykonawca powiadamia inwestora i projektanta celem ich usunięcia. Po stronie wykonawcy leżą niezbędne uzgodnienia w ZE, zgłoszenie instalacji fotowoltaicznej i nadzór geodezyjny dla prac zewnętrznych. Wykonawca musi zapewnić końcowy założony efekt prac. Błędy lub braki w dokumentacji nie zwalniają wykonawcy z zadania osiągnięcia ostatecznego celu określonego zadaniem ani nie skutkują możliwością do roszczeń finansowych ponad przyjętych w ofercie.. Wszystkie urządzenia muszą działać, łączyć się ze sobą, personel musi być przeszkolony. Uzgodnienie wyłączeń, włączeń, uruchomień i innych uzgodnień z ZE wraz z kosztami leży po stronie wykonawcy. Po stronie wykonawcy leży niezbędna obsługa geodezyjna wraz z kosztami.

**Prace uznaje się za zakończone gdy wszystkie urządzenia, instalacje i elementy wyposażenia ujęte w projekcie oraz inne nie ujęte, a niezbędne ze względów technicznych lub przepisów do prawidłowego działania systemów są zainstalowane, podłączone, uruchomione, zaprogramowane, działają prawidłowo, personel jest przeszkolony, wykonano badania kontrolne i dokonano niezbędnych odbiorów przez instytucje zewnętrzne. Należy spiąć wszystkie systemy zasilania, sterowania i informacji występujące w obiekcie. Dotyczy to w szczególności zasilania, sterowania i nadzoru urządzeń będących w dostawie innych branż np. wentylacji.**

### **5.2. Opis ogólny.**

#### **5.2.1. Zasilanie i rozdzielnie**

Zasilanie budynku odbywać się będzie ze złącza kablowo-pomiarowego Wlz'tami dla poszczególnych odbiorów. Zasilanie kablem YKY 5 x 16 lokal użytkowy, 2 YKY 5 x 10 dwa lokale mieszkalne, YKY 3 x 6 tablica administracyjna.

Zasilanie wyprowadzić z nowo zabudowanego złącza. Wyłączenie pożarowe następuje z wyłączników P.POŻ. wyłączając zasilanie wszystkich tablic w budynku poprzez certyfikowany wyłącznik P.POŻ. – urządzenie wyłączająco - sygnalizacyjne .

Kable w ziemi układać na głębokości 0,8 m faliście z 3 % zapasem na 10 cm podsypce z piasku. W połowie wykopu trasę oznaczyć folią koloru niebieskiego. Przejścia do budynku uszczelnić przeciwwilgociowo i przeciwwgazowo.

Rozdzielnie wykonać ściśle wg dokumentacji technicznej. Wyposażenie rozdzielni i podział na obwody wg dokumentacji. Przewody ułożyć w wiązkach z zachowaniem estetyki. Wykonujemy rozdzielnie: 4 x urządzenie certyfikowane P.POŻ., 2 x tablica piętrowa, tablica parter, tablica administracji.

#### **5.2.2. Instalacja oświetleniowa**

Instalację oświetleniową wykonać przewodem YnDY 3 x 1,5 mm<sup>2</sup>/750 V p/t . Wyłączniki montować na wys. 1,2 m . Dla kompletności projektu i wystroju architektonicznego przyjęto Hager Optima. W pomieszczeniach wilgotnych stosować osprzęt szczelny. Stosować podział na obwody wg

oznaczenia na rysunku. Wszystkie oprawy LED. Połączenia wykonywać w puszkach instalacyjnych pogłębianych.

Typy, ilości lamp i podział na obwody pokazane na rysunkach.

### **5.2.3. Instalacja oświetlenia awaryjnego**

Projektuje się oświetlenie awaryjne umożliwiające ewakuację z pomieszczeń w razie braku zasilania podstawowego. Zastosowano lampy awaryjne kierunkowe z modułami autonomicznymi 2 h oraz lampy awaryjne z modułami autonomicznymi 2 h. Instalacja oświetleniowa do lamp zostanie wykonana przewodem YnDY x 1,5 mm<sup>2</sup>. Lampy kierunkowe i awaryjne z możliwością testowania bez wyłączania zasilania, z testem i autotestem.

### **5.2.4. Instalacja gniazd wtykowych**

Instalację gniazd wykonać przewodem YnDY 3 x 2,5 mm<sup>2</sup>/750 V p/t, główne ciągi na korytkach i w obrębie sufitu podwieszanego. Gniazda ogólnego przeznaczenia montować na wys. 0,3 m, technologiczne i przy stanowiskach pracy oraz w pomieszczeniach z gazami na wys 1,2 m. Dla kompletności projektu i wystroju architektonicznego przyjęto Hager Optima W pomieszczeniach wilgotnych, technicznych stosować osprzęt szczelny. Stosować podział na obwody wg oznaczenia w projekcie.

### **5.2.5. Instalacja gniazd wtykowych do zasilania komputerów przy stanowiskach dyspozytorów i szafki SK**

Zaprojektowano osobne obwody do zasilania urządzeń komputerowych przy stanowisku dyspozytorów wyprowadzone z TEK. Instalację gniazd wykonać przewodem YnDY 3 x 2,5 mm<sup>2</sup>/750 V p/t,. Zasilania wyprowadzono z tablicy TEK. Gniazda do zasilania stanowisk komputerowych typu DATA. Stosować podział na obwody wg oznaczenia na rysunku. Należy oznaczyć wszystkie elementy osprzętu naklejką z nr obwodu i nazwą tablicy. Zasilanie dla TEK z UPS'a 3000 VA czas podtrzymania dla 80% 3 h. Zasilanie bezprzerwowe dla pozostałych komputerów poprzez lokalne stanowiskowe UPS'y

### **5.2.6. Punkt PEL i instalacja logiczna**

Podstawowy punkt PEL wyposażony jest w dwa gniazda ogólne 230 V, trzy gniazda dedykowane 230 V, dwa podwójne gniazda RJ 45 kat 6A z oprzewodowaniem z szafy krosowniczej. Przewody od szafy SK prowadzone pt w rurkach peschla z puszkami rewizyjnymi na zakrętach. W oznaczonych miejscach liczba gniazd RJ 45 kat 6 A wg oznaczeń. Instalację komputerową wykonać przewodami kat 6A F/FTP MMC 4 x 2 x 0,5 podwieszanego i p/t w rurach peschla. Zachować reżim dla okablowania kat 6A. Przewidzieć uzyskanie certyfikacji i gwarancji wieloletnich. Zaprojektowany system i dobór dla kompletności projektu wg MMC.

### **5.2.7. Instalacja siłowa**

Instalacja siłowa zasilająca urządzenia technologiczne, kuchenki, agregaty chłodnicze. Instalację wykonać przewodami p/t,. Przekroje wg oznaczeń na rysunkach.. Należy ułożyć przewody sterownicze dla urządzeń chłodniczych i wentylacyjnych.. Do wykonawcy instalacji elektrycznej należy podłączenie wszystkich odbiorników elektrycznych Wykonujemy nowe rozdzielnie: TE CS zasilana z RG, RW 2 zasilana z RW, TESUW zasilana z TESUW.

### 5.2.8.. Instalacja połączeń wyrównawczych

Wykonać dodatkowe lokalne w pomieszczeniach z natryskiem i w pomieszczeniu technicznym. Podłączyć do przewodu wyrównawczego kanały wentylacyjne, panele , korytka metalowe itp. Wykonać połączenia do urządzeń technologicznych. Połączyć punkt PEN w RG i skrzynkę SK z otokiem budynku

### 5.2.9. Montaż paneli fotowoltaicznych

- Zakres prac

Projektuje się system fotowoltaiczny na potrzeby własne o mocy 4,6 kW. Panele rozmieszczone zostaną na dachu. Panele rozmieścić wg rys. Szafa DC/AC zostanie umieszczona na ścianie na parterze w pobliżu TE parteru. Z szafy wyprowadzić zasilanie do rozdzielni elektrycznej TE. Inwestycja nie wpływa niekorzystnie na środowisko naturalne, bezpieczeństwo ludzi i ich mienie. Wykonawstwo nie stwarza uciążliwości dla działek sąsiednich.

Panele zostaną umieszczone na dachu. Mocowanie paneli do konstrukcji wsporczej systemowej z zabezpieczeniem przeciwiwietrzynym. Profile wzdłużne montowane do konstrukcji dachu śrubami przykręcanymi od spodu, konstrukcja systemowa fabryczna np. NovaTegra. Ew. dodatkowa konstrukcja wsporcza poprzeczna dwuteownik IPN 100 .. Łączne projektowane pochylenie paneli w osi pñ – pñd. 15 – 25 . %. Inwestycja jest działaniem proekologicznym. Po stronie wykonawcy leży zgłoszenie wykonanej mikroinstalacji do ZE i wszelkie formalności z tym związane. Należy zastosować oprogramowanie typu „zero export”

Zakres prac obejmuje

- Dostawa i montaż konstrukcji nośnej
- Dostawa i montaż paneli o mocy 4,6 kW
- dostawa i montaż optymalizatorów
- Okablowanie i zabezpieczenie obwodów prądu stałego wraz z wyłącznikami P.POŻ.
- Montaż i dostawa trójfazowego falownika sieciowego
- Okablowanie i zabezpieczenie obwodów prądu przemiennego
- dostawa i montaż tablic, zabezpieczeń wg schematu
- Dostawa i montaż układów limitowania ( zero export) i monitorowania

- Dobór i konfiguracja systemu

Napięcie znamionowe po stronie AC 3 fazowa 230/400V w układzie TN-S  
Częstotliwość znamionowa po stronie AC 50 Hz (45-65Hz)

Układ jako komplet składa się z

- Moduły fotowoltaiczne 460 Wp – 10 szt
- optymalizatory - 10 szt

Falownik solarny 5 kW SafeDC z zabezpieczeniami z oprogramowaniem zero export

- manualny rozłącznik DC
- wyłącznik Projoy PEFS/PEDS
- układ monitorowania sieci zewnętrznej – odłączenie od sieci zewnętrznej
- reakcja układu po zaniku napięcia na jednej fazie
- zabezpieczenie podnapięciowe
- zabezpieczenie nadnapięciowe
- zabezpieczenie nadczęstotliwościowe  $f_n < 47,5 \text{ Hz}$
- zabezpieczenie podczęstotliwościowe  $f_n > 51,5 \text{ Hz}$

- czas zadziałania w przypadku wystąpienia zakłócen w sieci  $t_a < 0,2 \text{ s}$
- czas powtórnej synchronizacji z siecią  $t_p < 60 \text{ s}$
- wyłącznik nadprądowy
- wyłącznik różnicowo prądowy po stronie AC

Konstrukcja fabryczna systemowa z zabezpieczeniem przeciwwietrznym montowana do podłoża lub konstrukcja samonośna

Okablowanie przewodem solarnym Helukabel Solarflex-x PV1F 1 x 4 mm<sup>2</sup> odpornym na promieniowanie UV z końcówkami MC4

Wszystkie złącza tego samego typu

Układ połączeń AC i DC

Ochrona przepięciowa, przeciwzwarciova, przetężeniowa

Na dachu wykonana zostanie instalacja odgromowa iglicami z przewieszkami

- Panele montowane będą na konstrukcji fabrycznej przykręcone i przykręcone śrubami z nakrętkami od spodu. Alternatywnie można zastosować konstrukcję samonośną, dostarczaną fabrycznie. Okablowanie z dachu sprowadzone zostanie do szafki DC/AC umieszczonej na parterze.

Z szafki wyprowadzamy zasilanie do TE. Włączamy się na szyny po stronie odbiorcy.

W bezpośrednim sąsiedztwie falownika umieścić tabliczkę ostrzegawczą „URZĄDZENIA POD NAPIĘCIEM NAWET PO ODŁĄCZENIU FALOWNIKA PV”

Schematy systemu pokazano na rysunkach

- Montaż konstrukcji paneli fotowoltaicznych do połaci dachu

Zastosowane rozwiązanie dopasowano do konstrukcji dachu budynku. Konstrukcję montować do krokwi, śrubami na wylot z nakrętkami od spodu.

- Instalacja odgromowa

Wykonać ochronę paneli iglicami z przewieszkami. Instalację dołączyć do instalacji odgromowej. Położenie elementów pokazano na rysunku

- Sieć LAN

Do szafy z falownikiem doprowadzić przewód komputerowy 2 x MMC FTP/STP cat 6A zakończony gniazdem 2 x LAN.

Przewód wyprowadzić z punktu dystrybucyjnego. Wykonać okablowanie na potrzeby oprogramowania limitowanie eksportu.

#### **5.2.10. Instalacja odgromowa**

Wykonać instalację odgromową. Wykonać zwody poziome i pionowe wg rysunku. Połączyć z uziomem fundamentowym. W fundamencie ułożyć bednarkę Fe/Zn 25 x 4. Zabezpieczyć połączenia w ziemi przed korozją. Wykonać pomiary instalacji. Wykonać ochronę paneli iglicami z przewieszkami. Instalację dołączyć do instalacji odgromowej. Położenie elementów pokazano na rysunku

#### **5.2.11. Oświetlenie zewnętrzne**

Projektuje się wykonanie oświetlenia zewnętrznego. Rozmieszczenie opraw i zastosowane typy pokazano na rysunku.

### 5.3.. Zasilanie placu budowy

Wykonawca wykona zasilanie placu budowy własnym kosztem i staraniem.

## 6. Kontrola jakości

Kontrola jakości robót przy wykonywaniu instalacji elektrycznych polega na sprawdzeniu wszystkich faz prac i na odbiorze końcowym.

Kontrola jakości powinna obejmować ( stosownie do elementów które występują w projekcie):

- sprawdzenie materiałów pod względem ich zgodności z aktualnymi normami, dokumentacją techniczną i niniejszą ST,
- sprawdzenie wykonania robót zanikających potwierdzone protokołami odbiorów częściowych i wpisami do dziennika budowy, a w szczególności:
  - sposobu ułożenia przewodów
  - sposobu ułożenia okablowania strukturalnego
  - ułożenia rur podtynkowych
  - sposobu ułożenia kabli
- sprawdzenie jakości opraw i źródeł światła
- gatunek dostarczonych towarów (gatunek I),
- jednolitość wzoru
- sprawdzenie działania wszystkich urządzeń podłączonych do instalacji elektrycznej
- sprawdzenie działania wszystkich urządzeń podłączonych do instalacji strukturalnej
- sprawdzenie działania wszystkich urządzeń podłączonych do instalacji teletechnicznej
- sprawdzenie dokumentacji końcowej odbiorczej, która musi zawierać co najmniej (dostarcza wykonawca robót) :
  - Oświadczenie kierownika robót elektrycznych o wykonaniu prac zgodnie dokumentacja i przepisami
  - Dokumentacja powykonawcza
  - Inwentaryzacja powykonawcza geodezyjna
  - Wpisy do dziennika budowy o robotach zanikowych
  - DTR urządzeń dostarczanych fabrycznie
  - Certyfikaty, deklaracje zgodności i dopuszczenia na zastosowane materiały i urządzenia
  - Instrukcje obsługi instalacji elektrycznej
  - Instrukcje obsługi urządzeń elektrycznych
  - Protokoły pomiarowe:
    - Instalacja odgromowa
    - Rozdzielnie
    - Izolacja przewodów
    - Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej - impedancja pętli zwarcia
    - Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej - pomiar czasu i prądu zadziałania wyłączników różnicowo prądowych
    - Badanie wyłączników różnicowo prądowych
    - Połączenia wyrównawcze
  - Protokoły pomiarowe dla okablowania strukturalnego:
    - poprawności i ciągłości połączeń

Wszystkie urządzenia powinny posiadać oznaczenia umożliwiające ich identyfikację. Rozdzielnie powinny być opisane. Gniazda i wyłączniki oznaczone: nazwa tablicy, nr obwodu w sposób umożliwiający czyszczenie wyłączników i gniazd. Oprawy awaryjne oznaczone. Oprawy kierunkowe z oznaczeniami kierunku ewakuacji.



Prace uznaje się za zakończone gdy wszystkie urządzenia, instalacje i elementy wyposażenia ujęte w projekcie oraz inne nie ujęte, a niezbędne ze względów technicznych lub przepisów do prawidłowego działania systemów są zainstalowane, podłączone, uruchomione, zaprogramowane, działają prawidłowo, personel jest przeszkolony, wykonano badania kontrolne i dokonano niezbędnych odbiorów przez instytucje zewnętrzne.. Należy spiąć wszystkie systemy zasilania, sterowania i informacji występujące w obiekcie. Dotyczy to w szczególności zasilania, sterowania i nadzoru urządzeń będących w dostawie innych branż np. wentylacji.

W wypadku wprowadzania zmian w projekcie, robót dodatkowych lub uzupełniających zgoda projektanta, inspektora, inżyniera kontraktu nie decyduje o płatnościach ze strony inwestora i nie zwalnia wykonawcy z dopełnienia formalności związanych z rozszerzeniem umowy i zmiany warunków płatności.

## **7. Obmiar robót**

Przewody, kable, rury, koryta oblicza się w mb.

Oprawy, źródła, wyłączniki, gniazda, puszki oblicza się w szt..

Zarówno Inżynier jak i wykonawca mogą żądać końcowego sprawdzenia dostarczonego materiału w przypadku wątpliwości. Żądanie wykonawcy musi być na piśmie.

## **8. Odbiór robót**

Odbiór robót powinien być przeprowadzony w następujących etapach:

- roboty zanikające po ich wykonaniu
  - przewody przed zatynkowaniem
  - rury przed zatynkowaniem
- roboty pozostałe po ukończeniu inwestycji lub po zgłoszeniu przez wykonawcę do odbioru częściowego,

Odbiór robót zanikających powinien obejmować sprawdzenie:

- jakości zastosowanych materiałów,
- prawidłowości ułożenia

Odbiór końcowy robót powinien obejmować:

- ocenę zgodności z dokumentacją techniczną,
- jakości zastosowanych materiałów,
- sprawdzenie dotrzymania warunków wykonywania prac na podstawie zapisów w dzienniku budowy
- sprawdzenie terminowości prac zgodnie z umowami
- sprawdzenie jakości robót pod wzgl sztuki budowlanej i estetyki wykonania
- sprawdzenie jakości wykonania na podstawie dokumentów pomiarowych i kontrolnych wg pkt 2.4.1.6.

**Prace uznaje się za zakończone gdy wszystkie urządzenia, instalacje i elementy wyposażenia ujęte w projekcie oraz inne nie ujęte, a niezbędne ze względów technicznych lub przepisów do prawidłowego działania systemów są zainstalowane, podłączone, uruchomione, zaprogramowane, działają prawidłowo, personel jest przeszkolony, wykonano badania kontrolne i dokonano niezbędnych odbiorów przez instytucje zewnętrzne.. Należy spiąć wszystkie systemy zasilania, sterowania i informacji występujące w obiekcie. Dotyczy to w szczególności zasilania, sterowania i nadzoru urządzeń będących w dostawie innych branż np. wentylacji.**

## **9. Podstawa płatności**

Roboty płatne są na podstawie faktur częściowych i końcowych wg obmiaru potwierdzonych protokołami odbiorów częściowych na podstawie ceny jednostkowej, która zawiera:

- zakup materiałów,
- transport na miejsce składowania na placu budowy,
- transport do miejsca wykonywania prac,
- roboty pomocnicze
- wykonanie montażu materiałów podstawowych

**wg szczegółowych ustaleń zawartych w umowie między stronami.**

Rozliczenie końcowe po zakończeniu inwestycji na podstawie protokołów odbiorów końcowych wg szczegółowych ustaleń zawartych w umowie między stronami.

**W wypadku wprowadzania zmian w projekcie, robót dodatkowych lub uzupełniających zgoda projektanta, inspektora, inżyniera kontraktu nie decyduje o płatnościach ze strony inwestora i nie zwalnia wykonawcy z dopełnienia formalności związanych z rozszerzeniem umowy i zmiany warunków płatności. Wykonawca musi zapewnić końcowy założony efekt prac. Błędy lub braki w dokumentacji nie zwalniają wykonawcy z zadania osiągnięcia ostatecznego celu określonego zadaniem ani nie skutkują możliwością do roszczeń finansowych ponad przyjętych w ofercie.**

**Wykonawca zobowiązany jest do upewnienia się czy przyjęte rozwiązania co do ilości i typów są akceptowane przez inwestora. Wcześniejsze zamówienie materiałów nie ma skutków finansowych dla zamawiającego.**

## **10. Przepisy związane**

- Dz.U. nr 75/2002 „Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.”
- Ustawa Prawo Budowlane z dnia 07 07 94 z późniejszymi zmianami
- Ustawa Prawo Energetyczne z dnia 10 04 97 z późniejszymi zmianami
- Ustawa o normalizacji z 12 09 02
- Polskie normy:
  - PN – IEC 60364-1
  - PN – IEC 60364-3
  - PN – IEC 60364-4-41
  - PN – IEC 60364-4-42
  - PN – IEC 60364-5-53
  - PN – IEC 60364-5-534
  - PN – IEC 60364-5-54
  - PN – IEC 60364-5-51
  - PN – IEC 60364-5-548
  - PN – IEC 60364-6-61
  - PN – IEC 60364-7-701
  - PN – IEC 60364-4-482
  - PN - IEC 60364-4-481
  - PN-IEC 60364-703
  - PN – IEC 60364-4-444
  - PN – IEC 60364-7-707
  - PN – EN 50310
  - PN – IEC 61024-1
  - PN-EN 12464-1
  - PN - 86/E - 05003/01
  - PN - 86/E - 05003/02
  - PN - 89/E - 05003/03
  - PN - 92/E - 05003/04

PN-HD 60364-7-710:2012

PN-EN 61508:2009

PN-EN 61557-8:2007(Aneks A i B)

**PN-EN 61557-9:2004**

- świadectwa dopuszczenia ITB, atesty PZH dla poszczególnych wyrobów.
- Normy międzynarodowe zagraniczne:
- IEC 60364-7-710
- **DIN VDE 0100-710:2002**

ISO/IEC 11801:2011 "Information technology. Generic cabling for customer premises".

EN 50173-1:2011 „Information technology. Generic cabling systems Part 1:

General requirements”.

TIA/EIA 568-C.2:2009 "Generic Telecommunications Cabling for Customer Premises Part 2".

PN-EN 50173-1:2011 „Technika informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego. Część 1: Wymagania ogólne”.

PN-EN 50174-1:2010 „Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 1: Specyfikacja i zapewnienie jakości.”

PN-EN 50174-2:2010 „Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 2: Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków.”

PN-EN 50174-3:2005 „Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 3: Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków.”

PN-EN 50346:2009 „Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania”

N SEP-E-007:2017-09

-