



EGZ

Temat opracowania:

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT ELEKTRYCZNYCH**
wewnętrznych instalacji elektrycznych
okablowania strukturalnego , wewnętrznej linii
zasilającej oraz oświetlenia zewnętrznego
dla zadania:
Rozbudowa wraz z przebudową Szkoły Podstawowej nr 141
im. majora Henryka Sucharskiego.

Nazwa obiektu :

Rozbudowa modułowa Szkoły Podstawowej nr 141

Adres obiektu :

04-349 Warszawa, ul. Szaserów 117, dz. nr 5 obręb 3-04-08

Inwestor :

Miasto Stołeczne Warszawa, Dzielnica Praga-Południe
 ul. Grochowska 274, 03-841 Warszawa

Jednostka projektowa :

Biuro 87a s.c.,
 Małgorzata Adamowicz-Nowacka, Marek Nowacki
 45-231 Opole, ul. Oleska 87a, 609 34 10 37

CPV 45231400-9
 CPV 45310000-3
 CPV 45311100-1
 CPV 45311200-2
 CPV 45315700-5
 CPV 45317000-2

Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych
 Roboty instalacyjne elektryczne
 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego
 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
 Instalowanie stacji rozdzielczych
 Inne instalacje elektryczne

projektant	nr uprawnień	branża	data	podpis
Inż. Krystyna Koczwańska	287/76 Op.	Elektryczna	01.2020	
sprawdzający inż. Andrzej Zwoźniak	267/87 Op.	Elektryczna	01.2020	

styczeń 2020

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej STE1 są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wewnętrznej linii zasilającej, wewnętrznych instalacji elektrycznych, okablowania strukturalnego oraz oświetlenia terenu dla wewnętrznej linii zasilającej, wewnętrznych instalacji elektrycznych, okablowania strukturalnego oraz oświetlenia zewnętrznego budynku i boiska do koszykówki dla rozbudowy wraz z przebudową Szkoły Podstawowej nr 141 im. Henryka Sucharskiego w Warszawie, ul. Szaserów 117

1.2. Zakres stosowania STE1

STE1 jest zgodna z ustaleniami zawartymi w ST "Wymagania ogólne" i jest stosowana jako element przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STE1

Ustalenia zawarte w niniejszych STE1 dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych w obiekcie przedstawionym w pkt.1.1. W zakresie :

- 1.3.1. wewnętrzna linia zasilająca -WLZ ze złącza kablowo -pomiarowego od zacisków na listwie zaciskowej w szafce pomiarowej
- 1.3.2. rozdzielnia główna z wyłącznikiem głównym ppoż. i tablice rozdzielcze
- 1.3.3. instalacja oświetlenia podstawowego
- 1.3.4. instalacja gniazd wtykowych 230V
- 1.3.5. instalacja oświetlenia ewakuacyjnego
- 1.3.6. instalacja wentylacji
- 1.3.7. instalacja dedykowana
- 1.3.8. okablowanie strukturalne
- 1.3.9. instalacja odgromowa
- 1.3.10. instalacja dla zasilania podnośnika pionowego i platformy przyschodowej dla osób niepełnosprawnych w cz. istniejącej szkoły
- 1.3.11. instalacja ochrony od porażeń elektrycznych
- 1.3.12. badania odbiorcze, pomiary
- 1.3.13. oświetlenie terenu

1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1 **Deklaracja zgodności** – dokument w formie oświadczenia wydany przez producenta, stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją dla badanego materiału lub wyrobu
- 1.4.2. **Certyfikat zgodności** – dokument wydany przez upoważnioną jednostkę badającą, stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją dla badanego materiału lub wyrobu
- 1.4.3. **Klasa ochronności** -oznaczenie określające możliwości ochronne urządzenia, ze względu na jego cechy budowy , przy bezpośrednim dotyku

1.4.4. Klasyfikacja IP – stopień ochrony zapewniony przez obudowę osprzętu przed dotykiem i przed wnikaniem wody

1.4.5. Pozostałe określenia – są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami oraz definicjami podanymi w ST „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

- Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Kierownika Projektu.
Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST „Wymagania ogólne”.
- Inwestor przekaze Wykonawcy teren budowy wraz, dziennikiem robót, oraz egzemplarzami dokumentacji technicznej po podpisaniu umowy.
- Wykonawca dostarczy dokumentację powykonawczą, instrukcje działania, atesty i protokoły z pomiarów .
Skreślenia, poprawki, uzupełnienia i adnotacje wnoszone na projekcie powinny być omówione i podpisane przez osobę uprawnioną do dokonywania wpisu i akceptowane przez osoby uprawnione.
- Dostarczone materiały i wykonane roboty powinny być zgodne z dokumentacją techniczną, przedmiarem robót i ST. Jeśli materiały lub roboty nie będą zgodne z w/w dokumentami i będzie to miało niekorzystny wpływ na jakość robót, materiały takie zostaną wymienione a roboty wykonane ponownie na koszt wykonawcy.
- Wykonawca na własny koszt podczas robót umieści tablice ostrzegawcze i informacyjne wymagane przez obowiązujące przepisy BHP, musi przestrzegać obowiązujących przepisów ochrony przeciwpożarowej, posiadać sprawny sprzęt ppoż. Jest odpowiedzialny za straty spowodowane pożarem spowodowanym podczas realizacji robót elektrycznych przez jego pracowników.
- Wykonawca musi przestrzegać obowiązujących przepisów BHP. Zapewnić stosowanie wymaganych urządzeń zabezpieczających, socjalnych, sprzętu i odzieży ochronnej oraz wyposażenia zatrudnionych pracowników w sprawne i bezpieczne w użyciu narzędzia.
- Materiałów szkodliwych nie wolno stosować. Wszelkie materiały stosowane do robót mają posiadać aprobatę techniczną i świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie wydane przez uprawnione organy.
- Wykonawca ma obowiązek stosować obowiązujące przepisy ochrony środowiska naturalnego podczas prowadzenia robót.

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania:

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w dokumentacji technicznej.

- Należy stosować wyroby producentów krajowych i zagranicznych powszechnie stosowane w budownictwie, posiadające atesty, certyfikaty, świadectwa o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie.
- Wykonawca zapewni aby tymczasowo składowane materiały, do czasu wbudowania, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem i zachowały swoją jakość.
- Wymagane atesty i certyfikaty należy skompletować i przekazać użytkownikowi w dniu przekazania obiektu do eksploatacji
- Sposób układania przewodów w instalacji musi być dostosowany do charakteru pomieszczenia oraz przeznaczenia pomieszczeń w celu ograniczenia wzajemnego wpływu instalacji elektrycznych i środowiska.

- Dopuszcza się zastosowanie osprzętu i urządzeń innych firm lecz o takich samych parametrach lub lepszych. Określenie jakości parametrów urządzeń zamiennych dokonuje projektant przy udziale Inwestora.

2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów i urządzeń.

W obiekcie zastosowano przewody o ograniczonym rozprzestrzenianiu płomienia, który zawiera uniepalniacze(PCV trudno zapalny).

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu instalacji zasad niniejszej ST są:

- Kable uniepalnione: YnKXSzo 5x35 0,6/1kV , YnKYzo5x16 ,YnKXSzo3x2,5,YnKY 5x6, YnKSY 7x1,0
- Przewód ognioodporny HLGs2x1,0
- Przewody wielożyłowe o żyłach miedzianych, izolacji i powłoce polwinitowej typu YnDY zo 3(4,5)x1,5 , YnDYzo 3x2,5, YnDYzo5x10 (750V)
- Przewody jednożyłowe LY16 , LY6
- Rury osłonowe : RKLGP 50,63,dvr50,75,RL18,22
- Akcesoria instalacyjne: korytka kablowe stalowo- ocynkowane ,rury karbowane giętkie, sztywne , listwy elektroinstalacyjne
- Osprzęt instalacyjny ogólnego przeznaczenia do instalacji natynkowych i podtynkowych instalowanych na napięcie 230V/IP20,IP44.
- Zestawy gniazd kodowanych 2P+Z/16A z blokadą
- Szafa dystrybucyjna wisząca 19” 12U kompletna Kat.6 : panel 24 port. , switch,listwa zasilająca,panel światłowodowy + wieszaki 1U
- Panel światłowodowy w istn. GPD , światłowód OM2,4x50/125
- Kabel nieekranowany UTP250 MHz kat.6 4 pary 23AWG, LSZH
- Gniazda logiczne nieekranowane RJ45,UTP, Kat-6 PowerCat 6,
- Oprawy oświetleniowe nastropowe ,naścienne,zwieszane LED/IP20,IP40,IP65
- Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego nastropowe,naścienne,oświetlenia podstawowego z funkcją awaryjną /1h
- Oprawy oświetlenia zewnętrznego naścienne na wysięgniku rurowym LED 28W
- Naświetlacze 250W LED 250W na słupach istniejących (po przełożeniu) dla boiska do koszykówki
- Tablica rozdzielcza podtynkowa np. BF-U-3/72 mod.
- Rozdzielnia główna Profi+ np. BP-U-600/15-C z wyłącznikiem głównym ppoż. osprzętem przeciwprzepięciowym , rozdzielczym i tablicą rozdzielczą dla parteru budynku
- szafka natynkowa np. BC-O-2/24 ECO
- szafka natynkowa np. BC-O-1/12 ECO

- Aparatura łączeniowa, pomiarowa, zabezpieczająca i sterownicza spełniające określone wymagania techniczne przystosowane do łączenia na szynie TH35 i spełniające wymagania odpowiednich norm przedmiotowych
- Instalacja potencjałów wyrównawczych: GZU, SWM, ochrona przeciwprzepięciowa : SPBT12/280/4 kl.B+C
- Instalacja odgromowa - uziomy poziome, zwody dFe/Zn Φ 8, zaciski probiercze montowane w ziemi , uziom otokowy Fe/Zn30x4

Uwaga:

Wszystkie materiały i urządzenia, jakie mają zostać dostarczone i włączone do Robót, muszą być dopuszczone do stosowania w budownictwie zgodne z : wymaganiami odpowiednich Polskich Norm z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa (PN, CEE), Międzynarodowej Komisji Elektrotechnicznej (IEC) oraz Standardami Międzynarodowymi (ISO) . Importowane materiały i urządzenia muszą mieć zgodę na stosowanie ich na terenie Polski.

2.3. Odbiór materiałów na budowie

- Wszystkie materiały i urządzenia, jakie mają zostać dostarczone i włączone do Robót, muszą być dopuszczone do stosowania w budownictwie zgodne z : wymaganiami odpowiednich Polskich Norm z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa (PN, CEE), Międzynarodowej Komisji Elektrotechnicznej (IEC) oraz Standardami Międzynarodowymi (ISO) . Importowane materiały i urządzenia muszą mieć zgodę na stosowanie ich na terenie Polski.
- Materiały na budowę należy dostarczać łącznie ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.
- Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.
- Materiały nie spełniające wymagań nie mogą być stosowane winny być usunięte z terenu budowy.
- Roboty, gdzie zastosowano materiały bez akceptacji Wykonawcy wykonuje na własne ryzyko. Mogą one być nie odebrane i nie zapłacone.

3. Sprzęt

- 3.1. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.
- 3.2. Urządzenia i osprzęt zastosowane przez wykonawcę powinny uzyskać akceptację Kierownika Projektu.
- 3.3. Ustawienie, podłączenie i uruchomienie układów zasilających i sterowniczych może dokonać tylko serwis specjalistycznej firmy instalacyjnej

4. Transport

- 4.1. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót.
- 4.2. Przewożone materiały na środkach transportu powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami wydanymi przez ich wytwórcę.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót podano w ST „Wymagania ogólne”

Wykonawca odpowiada za prowadzenie robót zgodnie z umową, za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową, przedmiarem robót, wymaganiami ST oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

5.2. Układanie rur, przewodów izolowanych w budynku, prace uzupełniające

- Przewody w budynku układać z zachowaniem warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych -cz. D : roboty instalacyjne oraz PN-IEC 60364- instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
- Do układania przewodów stosować rury ochronne RL, RK, korytka kablowe stalowe ocynkowane, listwy elektroinstalacyjne
- Przez ścianę budynku do rozdzielni głównej, pod budynkiem, należy wykonać w przepusty RKL-G-P 63 dla WLZ i dodatkowe RKL-G-P 50 dla oświetlenia zewnętrznego-boiska i dla instalacji teletechnicznych
- Przy układaniu przewodów zachować przepisowe odległości od instalacji sanitarnych
- Przy przekuciach przez ściany i stropy przewody układać w rurach ochronnych (peszlach), które po ułożeniu uszczelnić.
- Całość instalacji układana w ścianach-pod tynkiem .
- Przewody oświetleniowe i gniazd wtykowych w przestrzeni nad stropem podwieszanym n.t. i w korytkach kablowych stalowych ocynkowanych
- Przewody na ścianach należy wykonać jako wtynkowe przewodami płaskimi .
- Kabel HLGs musi być mocowany bezpośrednio do podłoża przy użyciu klipsów metalowych spełniających wymagania PN-EN50200.
- Zagięcia i łuki układanych kabli nie powinny większe niż dopuszcza producent.
- Przewody należy mocować do podłoża za pomocą klamerek w odstępach około 50cm.

5.3. Montaż osprzętu, urządzenia rozdzielcze

- Instalacje wykonać zgodnie z Rozp. MI z dn.8.10.1990r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej ,warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych wyd. ITB/2004 oraz PN-IEC 60364- instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
- Należy stosować osprzęt znormalizowany, wykonany z materiałów niepalnych, puszkę osadzać na ścianach w sposób trwały w otworach wierconych
- Osprzęt, oprawy oświetleniowe i urządzenia w pomieszczeniach lekcyjnych, biurowych i szatni mają zapewniać ochronę o stopniu min. IP20, w pom. sanitarnych min. IP44
- Aparatura łączeniowa i osprzęt w rozdzielni ma być dostosowana do łączenia na szynie TH35
- Oprawy montować wg wytycznych Producenta, zachowując wymagany stopień ochrony w danym pomieszczeniu
- Wyłączniki i przełączniki świecznikowe należy instalować na wys. 1,15m. od posadzki. Przewody zaleca się prowadzić w strefach instalacyjnych określonych w wytycznych N SEP -E-002.
- W salach lekcyjnych i korytarzach, gniazda montować nad listwą przypodłogową, na wys. ok. 0,3m. od posadzki.
- W pomieszczeniach sanitarnych gniazda winny być instalowane na wys. 1,6m. nad gotową powierzchnią podłogi.

- W pomieszczeniach WC dla niepełnosprawnych należy wykonać system przyzywowy . Do zestawu wchodzi transformator 230/24V, buczek z lampką montowany nad drzwiami na zewnątrz pomieszczenia , kasownik wewnątrz pomieszczenia oraz przycisk pociągowy
- Dla drzwi wejściowych w cz. projektowanej zastosowano instalację domofonową. Zasilacz usytuowano w tablicy piętrowej, tablica wywoławcza TW na zewnątrz budynku przy drzwiach, unifon w portierni budynku istniejącego.
- Rozdzielnice wyposażyć zgodnie z projektem
- Dla zasilania podnośnika pionowego i platformy przyschodowej dla osób niepełnosprawnych w cz. istniejącej budynku przewiduje się wykonanie nowej tablicy rozdzielczej, którą usytuować w portierni i zasilic ją z istniejącej tablicy RG-TB szkoły
Wykonanie układów sterowniczych , podłączeń i rozruch dokona Firma specjalistyczna.
- Przygotowanie końców żył przewodów, podłączenie przewodów do aparatów i urządzeń, wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych wyd. ITB/2004 – cz. D- roboty instalacyjne
- Montaż i rozruch urządzeń technologicznych i wentylacji wykona wykonawca cz. technologicznej, elektryk dokona podłączenia.
- Projektowany zakres robót winna wykonać firma lub osoba posiadająca odpowiednie uprawnienia i prowadząca działalność w zakresie instalacji elektrycznych

5.4. Instalacja strukturalna, dedykowana

Istniejący budynek szkoły obsługiwany jest przez Główny Punkt Dystrybucyjny GPD zlokalizowany na 1 piętrze istniejącego budynku szkoły.

W części istniejącej budynku ,w pomieszczeniu adaptowanym przyległym do projektowanego budynku , zlokalizowano punkt dystrybucyjny : PD – szafka wisząca dzielona 19” 9U. Szafkę PD połączona będzie z GPD kablem światłowodowym wielomodowym OM2 4x 50/125.

W każdym pomieszczeniu sali lekcyjnej przewidziano punkt elektryczno - logiczny .

Do kompletnego zestawu wchodzi: 2 gniazda 2P+Z/16A230V, 2 gniazda dedykowane 2P+Z/16A230V np. kol. czerwonego i 2 gniazda sygnałowe RJ45.

- obwody odbiorcze dedykowane do poszczególnych pomieszczeń, prowadzić w obrębie ciągów komunikacyjnych nad stropem podwieszonym , a w pomieszczeniach ,w pionie, podtynkowo w rurkach RL 18 p.t. . Obwody zakończyć gniazdami z blokadą .
- Zestaw gniazd winien być mocowany na wspólnej listwie wraz z gniazdami dla instalacji elektrycznej podstawowej i gniazdami komputerowymi.
- Instalacje dedykowane wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych wyd. ITB/2004 – cz D- roboty instalacyjne
- Kable mają przechodzić przez ściany i stropy tylko poprzez przepusty w rurkach PVC
- Całość instalacji elektrycznych układana pod tynkiem w ścianach, w korytkach, listwach nad stropem podwieszonym
- Sieć elektryczna dla potrzeb sieci komputerowej powinna być oddzielona od innych odbiorników
- Instalacja dla sieci strukturalnej nie może być położona w tych samych kanałach co instalacja elektryczna .
- Ułożone przewody i kable w trasach kablowych, na tynku, w kanałach kablowych oraz przy wejściach i wyjściach z puszek oraz skrzynek należy oznakować, używając oznaczników adresowych.
- Należy zastosować system okablowania strukturalnego, Category 6, w wersji nieekranowanej.
- We wszystkich przewiertach kable prowadzone mają być w osłonie PCV(peszlu)

- System krosowania kabli w gniazdach i tablicach rozdzielczych wykonać zgodnie z normą EIA356A
- Instalacje dedykowane wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych wyd. ITB/2004 – cz D- roboty instalacyjne
- Instalacja strukturalna winna być zgodna z rozwiązaniami zalecanymi przez większość światowych producentów komputerowego sprzętu komunikacyjnego i odpowiadać normom: ISO/IEC11801:2002 wyd. II, EN50173-1:2002 wyd. II, TIA/EIA 569A, PN-EN50173-1: 2004, PN-EN50174-2: 2002, TIA/EIA 568-B.2-1, Draft specyfikacji JTC 1/25N 981.

5.5. Oświetlenie zewnętrzne budynku i boiska do koszykówki

Dla oświetlenia terenu wokół budynku zastosowano oprawy LED/28W na wysięgnikach rurowych mocowane na elewacji budynku. Oprawy zasilane będą z tablicy TG przewodem YnDY3x2,5 p.t..

Dla projektowanego boiska do koszykówki planuje się wykorzystać 2 istniejące słupy oświetleniowe przeznaczone do demontażu z montażem nowych naświetlaczy LED/250W. Oprawy oświetlenia boiska koszykówki zasilić kablem YnKXS 5x 6 z tablicy „TG”. Słupy oświetleniowe mają być wyposażone są w tabliczki bezpiecznikowe z zabezpieczeniem lampy DO1-6A (lub CLS6-C6A), a zasilanie naświetlaczy wykonać przewodem YDY 3x1,5 ułożonym wewnątrz słupa.

W portierni usytuowano tablicę sterowniczą TS-O , a kabel sterowniczy YnKSY7x1,0 wyprowadzony będzie z rozdzielnicy TG w cz. projektowanej.

Załączanie oświetlenia dla boiska planowane jest ręcznie -na życzenie -z tablicy TS-O, a załączanie oświetlenia zewnętrznego na elewacji budynku jest poprzez programator cyfrowy wg nastawy czasowej lub ręcznie wg potrzeb- również z tablicy TS-O.

5.6. Układanie kabli w ziemi

- Dla wykonywania robót ziemnych i podłączeń zapewnić fachowy nadzór techniczny.
- Przed przystąpieniem do robót ziemnych, w miejscach skrzyżowania kabli z innymi urządzeniami podziemnymi oraz w miejscach z dużym uzbrojeniem terenu ,na trasie projektowanych kabli należy wykonać przekopy kontrolne celem ustalenia faktycznego przebiegu tych urządzeń.
- Wykonywanie wykopów, głębokość układania kabli należy przeprowadzić zgodnie z warunkami ogólnymi podanymi w ST i wg normy N SEP-E-004
- Przewody należy układać na terenie zniwelowanym, w wykopie na przygotowanym podłożu : 10 cm. piasku. Przed przystąpieniem do wykonania podłoża należy dokonać odbioru technicznego wykopu.
- Grubość warstwy ochronnej dla kabla ułożonego w ziemi ma wynosić 15cm rodzimego gruntu , 10cm. piasku i a następnie przykrycie folią koloru niebieskiego
- Użyty materiał i sposób zasypiania przewodu nie powinny spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu
- Przy wszystkich skrzyżowaniach z innym uzbrojeniem terenu , kable układać w rurach ochronnych dla kabli n.n. pozostawiając osłonę po 0,5 m. z każdej strony.
- Kable w ziemi oznakować
- Kable zaleca się montować przy temperaturach nie mniejszych niż 5°C
- Przy układaniu kabli ,przy wejściach do budynku,słupach, rurach ochronnych, pozostawić zapasy umożliwiające kompensowanie zmian wywołanych warunkami otoczenia.
- Kable ,w ziemi, należy zaopatrzyć w oznaczniki (opaski) rozmieszczone co min.10m. oraz przy wszystkich wprowadzeniach do rur i przepustów.

- Przed przystąpieniem do robót należy wytyczyć trasy kabli przez uprawnione służby geodezyjne.
- Przy zbliżeniach i skrzyżowaniach z istniejącym uzbrojeniem terenu należy powiadomić odpowiednie służby będące użytkownikami tego uzbrojenia

5.7. Instalacja ochronna, połączenia wyrównawcze

- Dla ochrony przeciwporażeniowej obowiązuje: samoczynne wyłączenie zasilania obowiązujące normy PN-HD 60364, PN-IEC 60364 oraz PN-HD 60364-4-41:2010, PN-HD 60364-5-54:2010
- Jako środki przed dotykiem pośrednim należy stosować:
 - samoczynne wyłączenie zasilania za pomocą bezpieczników topikowych oraz bezpieczników nadprądowych S300.
 - urządzenia o II klasie ochronności
 - Ochronę przed dotykiem bezpośrednim zrealizować przez: izolowane części czynnych (izolacja podstawowa)
 - stosowanie obudów i osłon o stopniu ochrony min. IP2X
 - wyłączniki ochronne różnicowoprądowe o znamionowym prądzie nie większym niż 30mA.
- Jako ochronę przed przepięciami ,dla zabezpieczenia urządzeń elektronicznych, zastosować ochronniki przeciwprzepięciowe klasy B+C.
- Dla ochrony odgromowej obowiązuje norma PN-EN 62305:2008, PN-EN 62305-3:2008. Klasa ochrony -IV. Zwody poziome na dachu i przewody odprowadzające typu dFe/Zn8 .
- Uziom otokowy – istn. bednarka Fe/Zn 30x4
- Zaciski probiercze umieszczono w studzienkach kontrolno – pomiarowych zamontowanych na terenie zniwelowanym - w ziemi, w bruku.
- Główny zacisk uziemiający (GZU) należy wykonać przy tablicy głównej budynku „TG” GZU podłączyć płaskownikiem uziemiającym Fe/Zn25x4 z uziomem otokowym.
- Instalację odgromową projektowaną podłączyć do istniejącej
- W pomieszczeniach sanitarnych zastosować miejscowe szyny wyrównawcze SWM przez połączenie z przewodem ochronnym PE wszystkich instalacji technologicznych w danym pomieszczeniu, metalowych rurociągów i dostępnych metalowych części konstrukcji.
- SWM podłączyć do PE w tablicy, przewodami Lyżo 6. Przewody układać w rurach ochronnych.
- Przewody ochronne i połączeń wyrównawczych mają być barwy zielono -żółtej, neutralne barwy niebieskiej
- Na słupach oświetleniowych -zacisk neutralny PEN oświetlenia zewnętrznego dodatkowo uziemić (połączyć z uziemieniem roboczym słupa)
- Jako dodatkową ochronę od porażenia prądem elektrycznym dla sieci zewnętrznych obowiązuje warunek samoczynnego wyłączenia w układzie TN-C.
- Wszystkie części metalowe latarni tj. : słupy, drzwiczki należy metalicznie przyłączyć do przewodu neutralnego .
- Przewodu neutralnego nie wolno zabezpieczać , ani przerywać wyłącznikami w latarniach.
- Uziemienie należy wykonać przy pomocy uziomów prętowych lub uziom wykonać taśmą Fe/Zn 25x4 układaną w rowie z kablem projektowanym .Oporność uziemienia dodatkowego winna być mniejsza niż 10 Ω .

5.8. Badania odbiorcze, pomiary

- Sprawdzenie i pomiar obwodów elektrycznych jednofazowych
- Sprawdzenie i pomiar obwodów elektrycznych trójfazowych
- Badanie ,pomiar instalacji uziemiającej i skuteczności zerowania
- Pomiary i próby przeprowadza się za zgodność z wymaganiami PN-IEC 60364-6;2000, PN-/E-4700;1998
- Przy budowie instalacji stosować wyroby posiadające certyfikat na znak bezpieczeństwa lub certyfikat zgodności z obowiązującymi normami.
- Badania odbiorcze instalacji elektrycznych mogą przeprowadzić wyłącznie osoby posiadające świadectwa kwalifikacyjne

6. Kontrola jakości robót

- Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST „Wymagania ogólne”.
- Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przekazać Inspektorowi Nadzoru wszystkie świadectwa jakości i atesty stosowanych materiałów. Materiały bez tych dokumentów nie mogą być zastosowane.
- Wykonawca powinien zadbać, aby jakość materiałów, urządzeń i montażu była zgodna z dokumentacją projektową, niniejszą specyfikacją i poleceniami Inspektora Nadzoru.
- Odbioru instalacji wewnętrznych dokonać wg wytycznych podanych w Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych ,cz-D: roboty instalacyjne

7. Obmiar robót

Obmiaru robót dokonać w oparciu o dokumentację projektową i ewentualne dodatkowe ustalenia wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Wykonawca robót zobowiązany jest do wykonania dokumentacji powykonawczej, przygotowania dokumentów potwierdzających należyte wykonanie robót oraz życie właściwych materiałów.

Należy skompletować w/w dokumenty:

- certyfikaty i atesty,
- instrukcje fabryczne, DTR , karty gwarancyjne
- protokoły badań i prób producenta,
- protokoły badań funkcjonalnych,
- protokoły niezbędnych pomiarów.

8. Odbiór robót

8.1. Rodzaje odbiorów:

Roboty podlegają:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi końcowemu.

8.2. Odbiór robót zanikających:

Odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu dokonuje Inspektor Nadzoru w ciągu 3 dni na pisemne zgłoszenie Wykonawcy wpisem do dziennika robót i powiadomienia o tym Inspektora Nadzoru.

Z przeprowadzonego odbioru należy sporządzić protokół zawierający ocenę robót i zalecenia, które winny być wykonane przed podjęciem dalszych prac.

Wyniki odbioru należy wpisać do dziennika robót.

8.3.Odbiór końcowy.

Odbiór końcowy powinien być poprzedzony technicznym odbiorem instalacji elektrycznej. Dokonuje się po przygotowaniu przez Wykonawcę dokumentów potrzebnych do należytej oceny wykonanych robót.

Do odbioru Wykonawca winien dostarczyć protokoły badań instalacji, certyfikaty, świadectwa dopuszczenia, dokumentację powykonawczą,

Odbioru końcowego dokonują przedstawiciele zamawiającego i wykonawcy.

Podczas odbioru należy:

- sprawdzić zgodność wykonanych robót z umową, dokumentacją projektowo-kosztorysową, ST, i obowiązującymi przepisami.
 - sprawdzić udokumentowanie jakości wykonanych robót odpowiednimi protokołami,.
- W robotach elektrycznych ocena wykonania obejmuje min.:
- oznakowanie robót
 - montaż opraw
 - wykonanie instalacji przeciwporażeniowej
 - podłączenie do źródła zasilania
 - sprawdzenie działania instalacji
 - przeprowadzenie testów i pomiarów
 - trasowanie
 - przejścia przez ściany i stropy
 - układanie kabli
 - zakup i dostawa rozdzielnic
 - zakup, dostawa i montaż sprzętu i osprzętu
 - łączenie przewodów
 - ochrona przed porażeniem
 - przeprowadzenie prób i konserwowanie urządzeń w okresie gwarancji

9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w ST „Wymagania ogólne”.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

N SEP-E-007:2017-09	Instalacje elektryczne i teletechniczne w budynkach. Dobór kabli i innych przewodów ze względu na ich reakcję na ogień
PN-EN 50575	Kable i przewody elektroenergetyczne, sterownicze i telekomunikacyjne. Kable i przewody do zastosowań ogólnych w obiektach budowlanych o określonej klasie odporności pożarowej
N-SEP-E-004	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
N-SEP-E-002	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
PN-EN 12464-1	Światło i oświetlenie .Oświetlenie miejsc pracy cz.1:Miejsca pracy we wnętrzach
PN-EN 12464-1	Światło i oświetlenie .Oświetlenie miejsc pracy cz.2:Miejsca pracy na zewnątrz
PN-IEC 060364-4	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

PN-HD 60364-4-41	Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa Instalacje elektryczne niskiego napięcia cz. 4-41 : ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa,ochrona przed porażeniem elektrycznym
PN-IEC 60364-5	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego
PN-HD 60364-5-54	Instalacje elektryczne niskiego napięcia cz. 5-54 : dobór i montaż wyposażenia elektrycznego, uziemienia,przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych
PN-IEC 60364-6	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenie. Sprawdzanie odbiorcze
PN-IEC 60445:2002	Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną,oznaczenia i identyfikacja.
PN-EN 62305-2	Ochrona odgromowa cz.2 : zarządzanie ryzykiem
PN-EN 62305-3	Ochrona odgromowa cz.3 : uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia
PN-EN 1838	Zastosowanie oświetlenia,oświetlenie awaryjne

10.2. Inne dokumenty

- Dz.U poz.1065/2019 – obwieszczenie MliR w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
- Dz.U. Poz.1186/2019 - prawo budowlane - jednolity tekst ustawy
- CPR 305/2011 – rozporządzenie UE w sprawie wyrobów budowlanych w celu zapewnienia właściwego bezpieczeństwa pożarowego