

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

Rozbudowa budynku Centrum Powiadamiania Ratunkowego przy ul. Szubińskiej 4  
w Bydgoszczy  
wraz ze zmianą funkcji części pomieszczeń, budowa zewnętrznego agregatu  
prądotwórczego i agregatów wentylacyjnych wraz z ich ogrodzeniem, budowa zewnętrznej  
instalacji energetycznej i telekomunikacyjnej  
na działkach Nr 2/3, 2/4 obręb 75.

## **INSTALACJE ELEKTRYCZNE**

## **1. Wstęp**

### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru związanych z rozbudową budynku Centrum Powiadamiania Ratunkowego przy ul. Szubińskiej 4 w Bydgoszczy wraz ze zmianą funkcji części pomieszczeń, budowa zewnętrznego agregatu prądotwórczego i agregatów wentylacyjnych wraz z ich ogrodzeniem, budowa zewnętrznej instalacji energetycznej i telekomunikacyjnej - Instalacje elektryczne.

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

Specyfikacja techniczna ma zastosowanie jako dokument przetargowy i kontraktowy przy robotach wymienionych w p.1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające wykonanie instalacji elektrycznej. W zakres tych robót wchodzić będą czynności ujęte w przedmiarze robót stanowiącym załącznik do niniejszej specyfikacji:

- 1.3.1. Trasy kablowe - korytka, rury, bruzdy
- 1.3.2. Wewnętrzne linie zasilające
- 1.3.3. Rozdzielnice obiektu
- 1.3.4. Urządzenie UPS (napięcie gwarantowane)
- 1.3.5. Wyłączniki p.poż..
- 1.3.6. Osprzęt elektroinstalacyjny
- 1.3.7. INSTALACJA GNIAZD DEDYKOWANYCH
  - 1.3.7.1. Montaż gniazd wtykowych dedykowanych
- 1.3.2.2. Oprzewodowanie
- 1.3.8. Oprawy oświetlenia ogólnego
- 1.3.9. INSTALACJE OŚWIETLENIA AWARYJNEGO
  - 1.3.9.1. Oprawy
  - 1.3.9.2. Oprzewodowanie
- 1.3.10. Oprzewodowanie (oświetlenia ogólnego, gniazd wtyczkowych i siłowych)
- 1.3.11. Połączenia wyrównawcze
- 1.3.12. Instalacja odgromowa
- 1.3.13. BOKS TECHNICZNY
  - 1.3.13.1. Rozdzielnice
  - 1.3.13.2. Instalacje elektryczne
  - 1.3.13.3. Instalacja połączeń wyrównawczych
- 1.3.1. SIECI ZEWNĘTRZNE ELEKTRYCZNE
  - 1.3.1.1. Wykopy pod kable, rury
  - 1.3.1.2. Linia kablowa zasilająca ze złącza kabł. ZK1-1Pp do projekt. RG, l=70m
  - 1.3.1.3. Linia kablowa zasilająca nn z RG do agregatu prądotwórczego AP (zasilanie awaryjne), l=40m
  - 1.3.1.4. Linie kablowe sterujące z RG do agregatu prądotwórczego AP, l=40m
  - 1.3.1.5. Projektowany agregat prądotwórczy 250kVA.
  - 1.3.1.6. Linia kablowa zasilająca z RG do RS, l=50m
  - 1.3.1.7. Linia kablowa zasilająca z RG do RKN, l=15m
  - 1.3.1.8. Linia kablowa zasilająca z R UPS do RKG, l=15m
  - 1.3.1.9. Linie kablowe zasilające stację ładowania pojazdów SŁ1 i SŁ2 (35m+35m)
  - 1.3.1.10. Linie kablowe zasilające bramę 1BR i 2BR (40m + 60m)
  - 1.3.1.11. Linie kablowe zasilające wideodomofony i KD furtek (60m + 15m)
  - 1.3.1.12. OŚWIETLENIE ZEWNĘTRZNE
    - 1.3.1.12.1. Oświetlenie zewnętrzne (obw. nr 6 - L1 ....L6)
    - 1.3.1.12.2. Oświetlenie zewnętrzne budynku (obw. nr 7 - L7 ....L9).

## 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodnie z dokumentacją projektową, częścią ogólną Specyfikacji Technicznej.

- Przepust kablowy - konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.
- WLZ - jest linią przedlicznikową, łączącą instalacje odbiorczą z rozdzielnią główną.
- Instalacja odbiorcza- jest instalacją która znajduje się za rozliczeniowym układem pomiarowym.
- Osprzęt instalacyjny - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakończenia instalacji.
- Rozdzielnica - element w którym następuje rozdział energii elektrycznej na poszczególne obwody. W skład rozdzielnic wchodzi: obudowa, oszynowanie, zespół aparatów (zabezpieczających, sterujących oraz sygnalizacyjnych), elementy przewodowe, elementy izolacyjne.
- znajduje się główne zabezpieczenie obiektu.
- Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z normami PN-61/E-05009, PN-IEC 60364 i definicjami podanymi w ST „Wymagania ogólne”. Wykonawca ma obowiązek znać i stosować przepisy dotyczące ochrony środowiska oraz otoczenia. Wykonawca winien unikać uszkodzeń oraz uciążliwości dla osób postronnych wynikających z zabrudzeń, hałasu itp. Wykonawca będzie utrzymywał teren budowy w stanie zgodnym z przepisami BHP.
- Kabel - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.
- Trasa kablowa - pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.
- Napięcie znamionowe linii - na które linia kablowa została zbudowana.
- Osprzęt linii kablowej - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakończenia kabli.
- Osłona kabla - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- Przykrycie – folia ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.
- Słup oświetleniowy - konstrukcja wsporcza osadzona na prefabrykowanym fundamencie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej
- Oprawa oświetleniowa - urządzenie służące do rozdzielenia, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.

## 2. Materiał

Ogólne wymagania dotyczące składowania materiałów i ich pozyskiwania podano w ST „wymagania ogólne”. Do wykonania instalacji elektrycznej mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych.

Aparaty i urządzenia oraz materiały powinny posiadać atesty i certyfikaty na zgodność obowiązującymi przepisami i normami. Wymagane atesty i certyfikaty należy skompletować i przekazać użytkownikowi w dniu przekazania obiektu do eksploatacji.

### 2.1. Magazynowanie

Materiały do wykonania projektowanego zakresu robót należy składować na budowie w pomieszczeniach zamkniętych, zabezpieczonych przed opadami i ujemnymi temperaturami. Zaleca się dostarczanie urządzeń i konstrukcji oraz aparatów na stanowiska montażu bezpośrednio przed ich montażem.

## **2.2. Zastosowane komponenty**

### **2.2.1. Wewnętrzne instalacje elektryczne**

#### **Wewnętrzne linie zasilające**

- kabel (N)HXH FE 180/E90 3x2,5mm<sup>2</sup>
- kabel YLYżo 5x50mm<sup>2</sup>
- kabel YLYżo 5x25mm<sup>2</sup>
- przewód YLYżo 5x16mm<sup>2</sup>
- przewód YDYżo 5x10mm<sup>2</sup>
- przewód LgY 120mm<sup>2</sup>
- korytka kablowe o szer. 100mm (dla kabli i przewodów elektr.)
- korytka kablowe o szer. 150mm (dla kabli i przewodów elektr.)
- korytka kablowe o szer. 200mm (dla kabli i przewodów elektr.)
- korytka kablowe o szer. 400mm (dla kabli i przewodów elektr.)
- korytka siatkowe szer. 100mm
- korytka siatkowe szer. 200mm
- rura osłonowa fi 50mm
- drobny osprzęt dla korytek kablowych

#### **Rozdzielnice obiektu**

- rozdzielnica RG (szafa rozdzielcza z wyposażeniem wg schematu w projekcie)
- rozdzielnica R UPS (rozdzielnica z wyposażeniem wg schematu w projekcie)
- szafka R.P.poż (obudowa ognioodporna F90; natynkowa 450x450x148 z wyposażeniem wg projektu)
- rozdzielnica TN-01 (rozdzielnica natynkowa o wym. 740x595x150 z wyposażeniem wg schematu w projekcie)
- rozdzielnica TN (rozdzielnica natynkowa o wym. 1040x811x150 z wyposażeniem wg schematu w projekcie)
- rozdzielnica TN1 (rozdzielnica natynkowa o wym. 1340x811x150 z wyposażeniem wg schematu w projekcie)
- rozdzielnica TN2 (rozdzielnica natynkowa o wym. 1190x595x150 z wyposażeniem wg schematu w projekcie)
- rozdzielnica TG (rozdzielnica natynkowa o wym. 1040x595x150 z wyposażeniem wg schematu w projekcie)
- rozdzielnica TG1 (rozdzielnica natynkowa o wym. 1340x595x150 z wyposażeniem wg schematu w projekcie)
- rozdzielnica TG2 (rozdzielnica natynkowa o wym. 1190x595x150 z wyposażeniem wg schematu w projekcie)
- rozdzielnica odbiorów zewnętrznych ROZ (rozdzielnica 4x24 n/t, IP40 (z drzwiczkami) o wym. 740x595x150 z wyposażeniem wg schematu w projekcie)
- ozn. w proj. ZSP-4 – zasilacz ZSP135-DR-2A-1 /dla zasil. nap. gwarantowanego 24V/
- dywanik dielektryczny
- zasilacz UPS MODULYS Green Power 2.0, maksymalnie 200kVA/kW, układ faz 3/3, 8 wolnych gniazd na moduły mocy, z przełącznikiem bypassu serwisowego; [- 5 modułów mocy. Praca w systemie 4+1 (jeden moduł nadmiarowy) 100KW+25 KW; - Możliwość rozbudowy do 8 modułów w oferowanej szafie; - Baterie na stelażach z czasem podtrzymania 30 minut dla 100 kVA/100 kW + zabezp. na zasilaniu baterii (baterie 48 szt)]
- zewnętrzny bypass serwisowy dla zasilacza UPS 120kVA, obudowa wisząca - 600x400x600

#### **Wyłączniki p.poż.**

- Sp.poż. (przycisk wyłącznika przeciwpożarowego w obudowie z szybą, IP55)
- kabel (N)HXH PE 180/E90 3x1,5mm<sup>2</sup> - 0,6/1kV

#### **Osprzęt elektroinstalacyjny**

- puszka rozgałęźna natynkowa 75x75x36mm IP54
- płytki odgałęźne 5-torowe 2,5 mm<sup>2</sup>
- puszka izolacyjna p/t śr. 60mm
- puszka izolacyjna podtynkowa podwójna
- łącznik 1-bieg. p/t IP20 (mechanizm +ramka)
- łącznik świecznikowy p/t 250V/6-10A, IP20
- łącznik schodowy p/t 250V/6-10A, IP20 (mechanizm +ramka)

- przycisk DALI (mechanizm +ramka)
- łącznik 1-bieg. p/t 250V/6-10A, IP44 (mechanizm +ramka)
- łącznik schodowy p/t 250V/6-10A, IP44 (mechanizm +ramka)
- łącznik 1-bieg. IP44 + gniazdo wtyk.2-bieg. (zestaw w 2-krotnej ramce)
- gniazdo wtyczk. 2P+Z 16A,250V IP20 (mechanizm +ramka)
- gniazdo wtyczk. podwójne 2x2P+Z 10A,230V IP20 (mechanizm +ramka)
- gniazdo wtyczk. 2P+Z 16A, 250V IP44 (mechanizm +ramka)
- ramka 2-krotna biała
- ramka 3-krotna biała
- ramka 4-krotna biała
- ramka 5-krotna biała
- ozn. w proj. 1RS, 2RS - rozłącznik serwisowy 1-faz. 10A + SP (/cz-ż/ do wentylatorów kanałowych)

#### **Instalacja gniazd wtykowych dedykowanych**

- puszką podłogową 12-modułową na gniazda: 3N
- puszką podłogową 12-modułową na gniazda: 2N+1G
- puszką podłogową 18-modułową na gniazda: 2N+4G
- gniazdo wtyczk. DATA 2P+Z/16A/250V

#### **Oprawy oświetlenia ogólnego**

- ozn. w proj. A - oprawa kasetonowa np. typ DUOSLIM LED 3000 lm, 840, IP20, 22W – ELPROTECH
- ozn. w proj. B - oprawa n/t np. typu DUOSLIM LED 3000 lm, 840, IP20, 22W – ELPROTECH
- ozn. w proj. C - oprawa kasetonowa np. typ BAIA LED 4400 lm, 840, IP40, 25,5W – ELPROTECH
- ozn. w proj. D - oprawa n/t np. typ BAIA LED 8800 lm, 840, IP40, 45 W – ELPROTECH
- ozn. w proj. F - oprawa np. typ X-WALL K9 LED 1300lm PLX, E 840, IP44 11W – LUXIONA
- ozn. w proj. G - oprawa n/t typu AMETYST NEW LED 3000 lm, PC, E 840, IP65, 19W – LUXIONA
- ozn. w proj. H - oprawa n/t typu AMETYST NEW LED 4000 lm, PC, E 840, IP65, 23W – LUXIONA
- ozn. w proj. K - oprawa kasetonowa np. typ PYRAMID LED 3500lm, 4000K, IP20, 23 W – ELPROTECH
- ozn. w proj. L - oprawa n/t np. typu PYRAMID LED 3500lm, 4000K, IP20, 23 W – ELPROTECH
- ozn. w proj. M - oprawa kasetonowa np. typ PYRAMID LED 5000lm, 4000K, IP20, 30 W – ELPROTECH
- ozn. w proj. R - oprawa n/t np. typu PYRAMID LED 5000lm, 4000K, IP20, 30 W – ELPROTECH
- ozn. w proj. N - oprawa np. HERMETLED 4400 lm, 4000K, IP65, 28W – ELPROTECH
- ozn. w proj. P - oprawa np. HERMETLED 8800 lm, 4000K, IP65, 45W – ELPROTECH
- ozn. w proj. X - oprawa liniowa wpuszczana np. (dopuszcza się wykonanie nastropowe) L - 2400mm, 5200 lm, IP20, 35 W – LUXIONA
- ozn. w proj. Y - oprawa liniowa nastropowe np. L - 600 mm, 1300 lm, IP20, 11 W – LUXIONA
- ozn. w proj. AZ - oprawa np. typu MaxiMerline LED 4827521, 3000K, 12W, IP65, IK10, wyposażona w czujnik ruchu i zmierzchu – ARES

#### **Oprawy oświetlenia awaryjnego**

- ozn. w proj. AW1 - oprawa np. OWA SU LED - AP-3W-CW-9016-RND (340 lm; 3.0 W) – HYBRYD
- ozn. w proj. AW2 - oprawa np. OWA SU LED - RP-1W-CW-9016-RND (142 lm; 1.0 W) – HYBRYD
- ozn. w proj. AW3 - oprawa np. PRIMOS II LED - AR-5W-CW (553 lm; 5.0 W) - HYBRYD
- ozn. w proj. AW4 - oprawa np. OWA FL LED - AP-3W-CW-9016 (340 lm; 3.0 W) - HYBRYD
- ozn. w proj. AW5 - oprawa np. OWA FL LED - RP-1W-CW-9016 (145 lm; 1.0 W) - HYBRYD
- ozn. w proj. AW6 - oprawa np. OWA SU LED - RP-1W-CW-9016-RND (142 lm; 1.0 W) – HYBRYD
- ozn. w proj. EW1 - oprawa n/t np. typu PRIMOS SGN LED wyk. SS-1C-CW, CT, IP40 - HYBRYD

- ozn. w proj. EW+T - oprawa n/t np. typu PRIMOS CLASSIC LED wyk. TE-2W-CW, CT, IP65 - HYBRYD

- ozn. w proj. H - oprawa n/t np. typu PRIMOS SGN LED wyk. 2W-CW, AT, IP65 - HYBRYD

#### **Oprzewodowanie**

- przewód YDYżo 3x2,5mm<sup>2</sup> – 450/750V
- przewód YDYżo 3x1,5mm<sup>2</sup> - 450/750V
- przewód komunikacyjny YTKSYekw 1x2x0,8
- przewód YDYżo 3x2,5mm<sup>2</sup> - 450/750V
- przewód YDY 2x1,0mm<sup>2</sup> - 450/750V (magistrala DALI)
- przewód LIYCY 3x1,5mm<sup>2</sup> - 450/750V
- przewód YDYżo 5x2,5mm<sup>2</sup> - 450/750V
- przewód YDYżo 3x4mm<sup>2</sup> - 450/750V
- przewód YDYżo 5x4mm<sup>2</sup> - 450/750V
- przewód YDYżo 5x6mm<sup>2</sup> - 450/750V
- kabel YKYżo 5x10mm<sup>2</sup> – 0,6/1kV
- osprzęt dla kabli i przewodów

#### **Oprzewodowanie**

- bednarka Fe/Zn 25x4mm
- LSW lokalna szyna wyrównawcza podtynkowa (puszka z zaciskami uziemiającymi (z możliwością podłączenia przewodów: 1 x do 16mm<sup>2</sup> i 6 x do 10mm<sup>2</sup>)
- ŁSW łazienkowa szyna wyrównawcza podtynkowa (puszka z zaciskami uziemiającymi (z możliwością podłączenia przewodów: 1 x do 16mm<sup>2</sup> i 6 x do 10mm<sup>2</sup>)
- przewód LgYżo 2,5mm<sup>2</sup> - 450/750V

#### **Instalacja odgromowa**

- drut odgromowy fi 8mm AL
- uchwyt betonowy w tworzywie (30.1 PL)
- złącze krzyżowe 1-otworowe (55.2 OC)
- złącze uniwersalne 2-elementowe (7.1 OC)
- złącze rynnowe/skręcane (3.1/S OC)
- maszt odgromowy z podst. betonową 2m (43.2AL)
- maszt odgromowy z podst. betonową 4m (43.4AL)
- zestaw regulacyjny do masztu pojedynczy (65.R.1)
- podkładka duża do podstawy betonowej/papa (43.82/P)
- rura odgromowa niepalna 20/12 do przewodów odgromowych
- uchwyty do montażu rur, IP min. 66

#### **Instalacje elektryczne – Boks techniczny**

- rozdzielnica RKG (rozdzielnica IP min. 54 z wyposażeniem wg schematu w projekcie)
- rozdzielnica RKN (rozdzielnica IP min. 54 z wyposażeniem wg schematu w projekcie)
- korytka kablowe odporne na promienie UV szer. 100mm
- rura instal. fi 50 odporna na działanie promieni UV + uchwyty o IP min. 66
- kabel YKYżo 5x10mm<sup>2</sup> – 0,6/1kV
- kabel YKYżo 5x4mm<sup>2</sup> – 0,6/1kV
- kabel YKYżo 3x2,5mm<sup>2</sup> – 0,6/1kV
- kabel YKYżo 3x1,5mm<sup>2</sup> – 0,6/1kV
- osprzęt dla kabli (końcówki, opaski, uchwyty - przyjęto jako kpl.)
- oprawa zewnętrzna w obudowie nasufitowej o IP65, źródło światła LED 10W/ 230V, 3000 K, z czujnikiem ruchu i zmierzchowym
- gniazdo wtyk. 3-bieg. bryzgoszczelne 16A/400V (gniazdo serwisowe pod rozdzielnicą)
- GSW główna szyna wyrównawcza (szyna uziemiająca z możliwością podłączenia płaskownika: płaskownika do 30x5 i przewodów 3 x do 16mm<sup>2</sup>)
- bednarka Fe-Zn 25x4mm (lokalna szyna wyrównawcza LSW)
- przewód LgYżo 6mm<sup>2</sup> (żółtozielony) – 450/750V

#### **2.2.2. Zewnętrzne instalacje elektryczne**

##### **Zasilanie, rury ochronne**

- rura osłonowa fi 160mm
- rura osłonowa fi 75mm 37

- rura osłonowa fi 50mm
- przepust rurowy fi 50mm FP
- przepust rurowy fi 75mm FP
- przepust rurowy fi 160mm FP
- piasek
- pianka uszczelniająca
- kabel YAKXS 4x150mm<sup>2</sup> - 0,6/1kV
- kabel YKXS 4x150mm<sup>2</sup> - 0,6/1kV
- kabel YKSY 10x2,5mm<sup>2</sup> – 0,6/1kV
- kabel YKSY 5x2,5mm<sup>2</sup> – 0,6/1kV
- kabel YKSY 3x1,5mm<sup>2</sup> – 0,6/1kV
- kabel YKYżo 5x10mm<sup>2</sup> – 0,6/1kV
- kabel YKYżo 5x16mm<sup>2</sup> – 0,6/1kV
- bednarka FeZn 30x4mm
- stacja ładowania pojazdów elektrycznych-Model: SET400-AC22 - słupek (ozn. w proj. 1SŁ,2SŁ)
- osprzęt dla kabli (końcówki, opaski, uchwyty, folia)

#### **Agregat prądotwórczy**

- agregat prądotwórczy o mocy 250 kVA z osprzętem (moc rezerwowa ESP: 275 kVA / 220 kW; moc podstawowa PRP: 250 kVA / 200 kW. Powiększony zbiornik paliwa 2130 L/ Zużycie paliwa 100% PRP (L/h) -58,10 L/ czas pracy ponad 36 h;- Transport kołowy, rozładunek posadowienie na fundamencie;- Uruchomienie, testy szkolenie)
- Układ SZR

#### **Oświetlenie zewnętrzne – teren**

- kabel YKYżo 5x6mm<sup>2</sup> – 0,6/1kV
- słup aluminiowym SAL-5 (o średnicy przy podstawie 120mm i 60mm w miejscu instalowania oprawy)
- oprawa oświetleniowa VEGA LED ALFA 60, 5000K, 67W, IP66 z układem optycznym T2
- przewód YDY 3x2,5mm<sup>2</sup> - 450/750V
- rura osłonowa fi 50mm
- przepust rurowy fi 50mm FP
- fundament słupa
- piasek
- żwir do betonów
- pianka uszczelniająca
- osprzęt dla kabli (końcówki, opaski, uchwyty, folia)
- pręt FeZn fi 6mm

#### **Oświetlenie zewnętrzne – budynek**

- kabel YKYżo 3x2,5mm<sup>2</sup> – 0,6/1kV
- rura winidurowa z tworzywa z pilotem 22mm
- wysięgnik ścienny 1-ramienny typu KA-15 (o średnicy 60 mm w miejscu instalowania oprawy)
- oprawa VEGA LED 60 4000K, 67W, IP66 z układem optycznym T2
- osprzęt dla kabli (końcówki, opaski, uchwyty, folia)

### **3. Sprzęt**

#### **3.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST „Wymagania ogólne” pkt 3.2.

#### **3.2. Sprzęt do wykonywania robót**

Wykonawca robót elektrycznych zobowiązany jest do stosowania sprzętu, narzędzi, elektronarzędzi właściwych do wykonywanego rodzaju robót i spełniających wymagania norm obligatoryjnych w zakresie bezpieczeństwa ich wykonania.

Sprzęt powinien być zgodny z ofertą wykonawcy i powinien odpowiadać wskazaniom zawartym w specyfikacji lub projekcie organizacji prac. Sprzęt będący własnością wykonawcy lub wynajęty do wykonania prac ma być utrzymany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Wykonawca przystępujący do pracy powinien posiadać niezbędne narzędzia gwarantujące właściwą jakość wykonywanych prac.

Do wykonania instalacji elektroenergetycznych przewiduje się użycie następującego sprzętu:

- Koparka podsiębierna 0,15m<sup>3</sup>
- żuraw samochodowy
- środek transportowy
- ciągnik kołowy
- przyczepa do przewożenia kabli
- samochód samowyładowczy
- podnośnik montażowy samochodowy hydrauliczny
- spawarka
- wibromłot

## **4.Transport**

### **4.1. Ogólne wymagania**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w specyfikacji Technicznej „Wymagania Ogólne”. Przy transporcie materiałów należy przestrzegać zaleceń i wskazówek producentów. Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym kontraktem.

### **4.2. Szczególne wymagania**

Transport okablowania i urządzeń do wykonania prac wykonać zamkniętymi środkami transportu. W czasie transportu materiały należy zabezpieczyć w sposób wykluczający uszkodzenia. Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom umowy, na polecenie Inspektora Nadzoru, będą usunięte z terenu budowy.

Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1.Wymagania ogólne**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ogólnej specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne” pkt.4. Wykonawca przedstawi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty instalacyjne. Roboty powinny być wykonywane w odpowiedniej kolejności.

### **5.2 Trasowanie**

Jeżeli przy oznaczaniu trasy należy uwzględnić konstrukcje budynku oraz bezkolizyjność z innymi instalacjami i urządzeniami.

Trasa powinna przebiegać wzdłuż linii prostych – równoległych i prostopadłych.

Trasa prowadzenia instalacji musi uwzględnić rozmieszczenie odbiorników oraz instalacji nieelektrycznych, takie jak technologiczne, wodno-kanalizacyjne, grzewcze itp., aby uniknąć skrzyżowań i niedozwolonych zbliżeń między tymi instalacjami.

Trasa przebiegu musi być łatwo dostępna do konserwacji lub remontów.

Trasowanie powinno uwzględnić miejsca mocowania konstrukcji wsporczych instalacji.

Należy przestrzegać utrzymania jednakowych wysokości mocowania wsporników i odległości między punktami podparcia.

### **5.3 Montaż konstrukcji wsporczych oraz uchwytów**

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj instalacji, powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować, oraz sam rodzaj instalacji.

### **5.4 Przejścia przez ściany i stropy**

Przejścia przez ściany i stropy powinny spełniać następujące wymagania:

wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami.



przejścia te należy wykonywać w przepustach rurowych,  
przejścia pomiędzy pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonywane w sposób szczelny, zapewniający nieprzedostawanie się wycieków,  
obwody instalacji elektrycznych przechodząc przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniami mechanicznymi należy stosować rury stalowe, rury z tworzywa sztucznych, korytka blaszane itp.

## **5.5 Układanie przewodów**

### **Układanie rur**

Rury należy układać na przygotowanej i wytrasowanej trasie na uchwytych osadzonych w podłożu. Końce rur przed połączeniem powinny być pozbawione ostrych krawędzi. Zależnie od przyjętej technologii montażu i rodzaju tworzywa łączenie rur ze sobą oraz sprzętem i osprzętem należy wykonywać przez:

- wsuwanie w otwory lub kielichy z równoczesnym uszczelnianiem połączeń,
- wkręcanie nagwintowanych końców rur,
- wkręcanie nagrzaných końców rur.

Łuki na rurach należy wykonywać tak aby spłaszczenie przekroju nie przekraczało 15% wewnętrznej średnicy. Promień gięcia powinien zapewniać swobodne wciąganie przewodów.

### **Wciąganie przewodów**

Przed przystąpieniem do wciągania przewodów należy sprawdzić prawidłowość wykonanego rurowania, zamocowania sprzętu i osprzętu, jego połączeń z rurami oraz przelotowość.

Wciąganie przewodów należy wykonać za pomocą specjalnego osprzętu montażowego. Nie wolno do tego celu stosować przewodów, które później zostaną użyte w instalacji. Łączenie przewodów wykonać wg wcześniej opisanych zasad.

Zabrania się układania rur z wciągniętymi w nie przewodami.

### **Układanie i mocowanie przewodów**

Trasowanie należy wykonać zgodnie z pkt.5.2. Wykonanie bruzd zgodnie z pkt. 5.5. Przewody wprowadzane do puszek winny mieć nadwyżkę długości niezbędną do wykonania połączeń. Przewód neutralny winien być nieco dłuższy niż przewody fazowe. Zagięcia i łuki w płaszczyźnie przewodu powinny być łagodne. Zabrania się układania kabla bezpośrednio w betonie, w warstwie wyrównawczej podłogi, w złączach płyt itp. bez zastosowania osłon w postaci rur osłonowych. Podłoże pod przewody winno być równe. Przewody należy mocować do podłoża za pomocą klamerek rozmieszczonych w odstępach około 50cm , wbijając je tak, aby nie uszkodzić izolacji żyły przewodu. Do puszek wprowadzać tylko te przewody , które wymagają łączenia w puszcze, a pozostałe prowadzić obok puszek. Przed tynkowaniem końce przewodów należy zwinąć w luźny krążek i włożyć do puszek , a puszki zakryć pokrywami , lub inaczej zabezpieczyć przez zatynkowaniem.

Przewody opraw oświetleniowych należy łączyć z przewodami wypustów za pomocą złączy świecznikowych.

### **Łączenie przewodów**

Łączenie przewodów należy wykonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym oraz w oprawach poprzez lutowanie lub na specjalnych zaciskach niezawodnych technicznie. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi oraz dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju wykonania , przekroju i w liczbie , do jakich zacisk jest przystosowany. Zdejmowanie izolacji i czyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzenia mechanicznego przewodu. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewnić prawidłowe przyłączenie. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi końcówkami.

## **5.6 Montaż osprzętu**

Sprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie. Do mocowania osprzętu mogą służyć konstrukcje wsporcze lub konsolki osadzone na podłożu, przyspawane do stalowych elementów konstrukcji budowlanych lub przykręcone do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych oraz kołków wstrzeliwanych.

### **Montaż puszek instalacyjnych**

wyciąć otwór w ścianie

- umieścić puszkę w otworze
- włożyć zaczepy i dociągnąć śruby w przypadku puszek przykręcanych
- umocować puszkę za pomocą zaprawy gipsowej

Rury instalacyjne lub przewody wielożyłowe układane bez osłony, po wprowadzeniu do puszkę mocuje się taśmami kablowymi. W tym celu obok każdego otworu wewnątrz puszkę znajduje się uchwyt do taśmy.

#### **Montaż opraw oświetleniowych**

Uchwyty (haki) dla opraw zwieszakowych montowane w stropach należy mocować przez wkręcanie w metalowy kołek rozporowy lub wbetonowanie. Nie dopuszcza się mocowania haków za pomocą kołków rozporowych z tworzywa sztucznego.

Zawieszenie opraw zwieszakowych powinno umożliwiać ruch wahadłowy oprawy.

Przewody opraw oświetleniowych należy łączyć z przewodami wypustów za pomocą złączy świecznikowych.

#### **Montaż osprzętu instalacyjnego**

W pomieszczeniach przejściowo wilgotnych i wilgotnych stosować osprzęt bryzgoszczelny (wyłączniki oświetleniowe, gniazda wtyczkowe, puszkę natynkowej) należy montować w sposób trwały za pomocą kołków rozporowych.

W pomieszczeniach suchych należy stosować wyżej wymieniony osprzęt w uprzednio zainstalowanych puszkach końcowych p/t.

Czujnik ruchu należy montować do ściany lub sufitu za pomocą kołków rozporowych. Lokalizacja czujnika powinna być dostosowana do obszaru poruszania się człowieka.

### **5.7 Montaż tablicy**

Rozdzielnice należy mocować na uprzednio przygotowanym podłożu. Przed ustawieniem urządzenia w miejscu oznaczyć punkty osadzenia kołków rozporowych, następnie wywiercić otwory, założyć kołki i umocować urządzenie. Urządzenia przyściennie, naściennie oraz wnękowe należy przykręcić do konstrukcji lub osadzić w uprzednio wykonanej wnęcie. Po zamocowaniu urządzenia należy:

- wyposażyć w elementy zgodnie z projektem
- dokręcić w sposób pewny wszystkie śruby i wkręty w połączeniach elektrycznych i mechanicznych, sprawdzić stabilność, wypoziomowanie, itp.
- założyć osłony zdjęte w czasie montażu; należy zwrócić uwagę na oznakowanie poszczególnych elementów rozdzielnic,
- w rozdzielnicach dostarczanych na miejsce montażu w zestawach transportowych po ich ustawieniu należy wykonać stosowne połączenia pomiędzy poszczególnymi zestawami.

### **5.8 Próby**

Po wykonaniu instalacji należy wykonać próby (zgodnie z PN-IEC 60364-6-61:2000) wykonanej instalacji zasilającej, sporządzić protokoły i dołączyć je do dokumentacji powykonawczej. Do przeprowadzenia pomiarów należy używać mierników posiadających aktualne atesty legalizacyjne.

Należy wykonać następujące próby:

- Ciągłości przewodów ochronnych, w tym połączeń wyrównawczych głównych i dodatkowych
- Pomiar rezystancji izolacji
- Samoczynnego wyłączenia zasilania
- Sprawdzenia biegunowości
- Badanie wyłączników różnicowo-prądowych

Pomiar uziemienia ochronnego i roboczego

## **6. Kontrola jakości**

### **6.1. Wymagania ogólne**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST „Wymagania ogólne”. Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy budowie. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową, ST. Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi

w specyfikacjach, mogą być przez Inżyniera dopuszczone do użycia bez badań. Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera. Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera i ewentualnie przedstawiciela, odpowiedniego dla danego terenu Zakładu Energetycznego - założonej jakości.

## **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów. Na żądanie Inżyniera, należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych. W wyniku badań testujących należy przedstawić Inżynierowi świadectwa cechowania.

## **6.3. Kontrola i badanie w trakcie robót elektrycznych**

Po wykonaniu robót należy sporządzić odpowiednie protokoły. Po wykonaniu robót stanowiących jednostkę obmiaru robót Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia prób montażowych tj. technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem niezbędnych pomiarów i ruchem próbnym.

### **6.3.1. Sprawdzenie ciągłości żył**

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24 V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

### **6.3.2. Pomiar rezystancji izolacji**

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomierza dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości.

### **6.3.3. Osprzęt instalacyjny i przewody**

Sprawdzenie polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów, według których zostały wykonane, na podstawie atestów, protokołów odbioru albo innych dokumentów.

### **6.3.4. Pomiar natężenia oświetlenia**

Pomiar należy wykonać w kilku punktach równomiernie w pomieszczeniach budynku. Wyniki pomiarów powinny potwierdzić wymagane średnie natężenie oświetlenia zgodnie z PN.

### **6.3.5. Pomiar pętli zwarciowej**

Należy dokonać pomiary we wszystkich obwodach. Pomiar pętli zwarciowej ma na celu określić ocenę skuteczności ochrony przed dotykiem pośrednim w instalacjach z zabezpieczeniami nadprądowymi. Impedancja pętli zwarcia powinna mieć taką małą wartość, aby prąd zwarciowy płynący w pętli zwarciowej osiągał wartość zapewniającą zadziałanie urządzeń ochronnych w wymaganym krótkim czasie.

## **6.4. Badania po wykonaniu robót**

W przypadku zadawalających wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy, Inżynier może wyrazić zgodę na nie wykonywanie badań po wykonaniu robót.

## **7. Obmiar robót**

### **7.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące metody i wykonania obmiaru robót określono w części ogólnej ST. Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Inżyniera.

## **7.2. Jednostka obmiaru**

Jednostkami obmiaru dla robót objętych niniejszą ST są zakres robót podane w p.1.3. Jednostką obmiarowania jest wypust lub metr.

## **8. Odbiór robót**

### **8.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące metody odbioru robót określono w części ogólnej ST.

### **8.2. Warunki szczegółowe odbioru robót elektrycznych**

Wykonawca robót zobowiązany jest do przygotowania dokumentów potwierdzających należyte wykonanie robót oraz życie właściwych materiałów. Należy skompletować w/w dokumenty:

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

## **9. Płatności**

### **9.1. Ogólne wymagania dotyczące płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w części ogólnej ST i wynikają z treści umów zawartych przez poszczególnych wykonawców.

### **9.2. Płatności za roboty elektryczne**

Płatności będą dokonywane na podstawie obmiarów zgodnie z pkt.7.2. niniejszej ST. Zakres prac określono w p.1.3. niniejszej ST. Cena obejmuje odpowiednio:

- roboty przygotowawcze,
- zakup, dostarczenie i zainstalowanie materiałów
- budowa instalacji wewnętrznej,
- sprawdzenie odbiorcze instalacji,
- pomiary i badania,
- uporządkowanie miejsc prowadzenia robót.

## **10. Przepisy związane**

- Przepisy Budowy Urządzeń Elektrycznych,
- Ustawa „Prawo Budowlane”,
- Ustawa o zamówieniach publicznych,
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych.
- Przepisami Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych wydanie V uaktualnione – stan prawny na 05.05.1997r. oraz Warunkami Technicznymi Odbioru Robót Budowlano Montażowych cz. V „Instalacje Elektryczne”

### Obowiązujące normy:

- PN-EN 12464-1:2012 – Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1. Miejsca pracy we wnętrzach.
- PN-EN 12464-2:2014 – Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 2. Miejsca pracy na zewnątrz
- PN-EN 62305-1:2011 Ochrona odgromowa – Część 1: Zasady ogólne.
- PN-EN 62305-2:2012 Ochrona odgromowa – Część 2: Zarządzanie ryzykiem
- PN-EN 62305-3:2011 Ochrona odgromowa – Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów budowlanych i zagrożenie życia.
- PN-EN 62305-4:2011 Ochrona odgromowa – Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach budowlanych
- PN-EN 1838:2005 Zastosowania oświetlenia. Oświetlenie awaryjne.

- PN-HD 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 1: Wymagania podstawowe, ustalenia ogólnych charakterystyk, definicje.
- PN-IEC 60364-3:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk.
- PN-HD 60364-4-41:2017 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
- PN-HD 60364-4-42:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
- PN-HD 60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- PN-HD 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Postanowienia ogólne.
- PN-HD 60364-5-52:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprzewodowanie.
- PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- PN-HD 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
- PN-IEC 60364-5-534:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami.
- PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych (oryg.).
- PN-HD 60364-5-559:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-55: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Inne wyposażenie – sekcja 559 – Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.
- PN-HD 60364-5-56:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Instalacje bezpieczeństwa.
- PN-HD 60364-6:2008 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 6: Sprawdzanie.
- PN-HD 60364-7-701:2010 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część 7-701: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę lub/i basen natryskowy.
- PN-EN 61508:2010 Bezpieczeństwo funkcjonalne elektrycznych/elektronicznych/programowalnych elektronicznych systemów związanych z bezpieczeństwem
- PN-HD 308 S2:2007 Identyfikacja żył w kablach i przewodach oraz w przewodach sznurowych.
- PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnionej przez obudowy (kod IP).
- PN-EN 50172:2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.
- N SEP-E-004 wyd. 2014 – Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- PN-E-08501:1988 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
- PN-N-01256-02:1992 Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja.
- PN-EN ISO 7010:2012 Symbole graficzne. Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa
- PN-EN 1838/13 Zastosowania oświetlenia. Oświetlenie awaryjne
- N SEP-E-004 – „Elektrotechniczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa” oraz z wymaganiami technicznymi producentów kabli.