

## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

#### **WYKONYWANIE INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH**

CPV 45231400-9     Roboty budowlane w zakresie linii energetycznych  
CPV 45310000-3     Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

#### **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:**

E-00 – WYMAGANIA OGÓLNE  
E-02 – INSTALACJE ELEKTRYCZNE ZEWNĘTRZNE  
E-03 – ROZDZIELNICE ELEKTRYCZNE  
E-04 – INSTALACJE ELEKTRYCZNE WEWNĘTRZNE

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### E-00 – WYMAGANIA OGÓLNE

#### 1. WSTĘP

##### 1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie wykonania instalacji elektrycznych wewnętrznych i zewnętrznych DLA BUDYWY BUDYNKU ZESTAWÓW LASEROWYCH SYMULATORÓW STRZELAŃ W KW-2817 WĘDRZYN WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ

##### 1.2. Zakres stosowania

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

##### 1.3. Zakres robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonywaniem instalacji elektrycznych wewnętrznych DLA BUDYWY BUDYNKU ZESTAWÓW LASEROWYCH SYMULATORÓW STRZELAŃ W KW-2817 WĘDRZYN WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ

Ogólne zestawienie zakresu rzeczowego robót podano w Dokumentacji Projektowej.

##### 1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny, za jakość wykonywanych robót oraz zgodność z Dokumentacją Projektową, SST, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego; w szczególności w zakresie:

- przejęcia terenu budowy,
- przekazania Dokumentacji Projektowej,
- zgodności robót z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną,
- zabezpieczenia terenu budowy,
- ochrony środowiska w czasie wykonywania robót,
- ochrony przeciwpożarowej,
- ochrony własności publicznej i prywatnej,
- ograniczenia obciążeń osi pojazdów,
- bezpieczeństwa i higieny pracy,
- ochrony i utrzymania robót,
- stosowania się do przepisów prawnych oraz warunków technicznych wykonania i odbioru wraz z przepisami szczegółowymi dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

Odstępstwa od Dokumentacji Projektowej mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów (w przypadku niemożności ich pozyskania) przez inne materiały lub elementy o nie gorszych charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej Dokumentacji Projektowej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w Dokumentacji Projektowej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

Wszystkie materiały zastosowane do realizacji zamówienia muszą posiadać aktualne certyfikaty, atesty lub świadectwa jakości dopuszczające do stosowania w budownictwie polskim. Występujące w dokumentacji nazwy własne towarów lub patentów mogą być zastąpione towarami równoważnymi zgodnie z art. 29 pkt.3 Ustawy Prawo Zamówień Publicznych.

Zamawiający dopuszcza zastosowanie przy realizacji przedmiotu Umowy materiałów i urządzeń równoważnych dla materiałów i urządzeń wskazanych w dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznej i przedmiarze robót.

Jeżeli gdziekolwiek w dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznej lub innych dokumentach wymienione są nazwy własne materiałów lub urządzeń albo nazwy własne producentów, to znaczy to, że Zamawiający oczekuje zastosowania przy realizacji przedmiotu Umowy materiałów i urządzeń o określonych parametrach technicznych i technologicznych.

Wszelkie nazwy własne użyte w treści SIWZ i załączników należy czytać jako parametry techniczne i jakościowe materiałów oraz czytać je jako takie lub równoważne.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Przedmiot zamówienia wykonać należy w zgodności z projektem wykonawczym przy przestrzeganiu Polskich Norm lub klasyfikacji wydanych na podstawie Ustawy z dnia 29 czerwca 1995 r. o statystyce publicznej (Dz.U. Nr 88 póź. 439 i z 1996 r. Nr 156 póź 775) oraz w zgodności z Prawem Budowlanym, które określa konkretne wymagania, jakie muszą spełniać wyroby przy realizacji robót budowlanych.

Materiały i wyroby muszą być zgodne z Polskimi Normami. Jeżeli użyte będą wyroby (prefabrykaty) nie objęte wykazem Polskich Norm lub znacznie odbiegające od obowiązujących norm - muszą one uzyskać aprobatę techniczną wydaną przez upoważnione do tego jednostki.

Wdrożenie takich produktów do obrotu rynkowego, będzie mogło nastąpić po uzyskaniu wymienionego dokumentu. Postępowanie z nienormatywnymi robami budowlanymi, mające na celu ich techniczną aprobatę, określa wydane na podstawie przepisów Prawa Budowlanego Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz.U. Nr 107 poz. 697).

W ramach obowiązywania norm dotyczących systemu oceny i deklaracji zgodności wyrobów budowlanych z Polską Normą lub aprobatą techniczną, należy przestrzegać przepisów wprowadzających wymóg oznakowania produktów znakiem budowlanym dopuszczenia wyrobu do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie.

Oznaczeniami takimi powinny być znakowane produkty posiadające certyfikat na znak bezpieczeństwa lub te, których zgodność z Polskimi Normami została potwierdzona poprzez wydanie deklaracji bądź certyfikatu zgodności.

Materiały do wykonania robót należy stosować zgodnie z dokumentacją projektową, opisem technicznym i rysunkami.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi nadzoru szczegółowe informacje dotyczące zamawiania materiałów i odpowiednie aprobaty techniczne lub świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inspektora nadzoru. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

Wymagania dotyczące odstępstw materiałowych podano w punkcie nr 1.4. „Ogólne wymagania dotyczące robót”.

#### 2.1.1. Sprawdzenie wyrobów budowlanych przed wbudowaniem

1) Kierownik budowy jest zobowiązany zgłosić przed wbudowaniem Inspektorowi nadzoru materiały budowlane wpisem do dziennika budowy zgodnie z poniższą treścią:

„Zgłaszam do odbioru niżej wymienione materiały budowlane: (Pełna nazwa materiału z etykiety) -  
.....”

Uwaga: Kierownik budowy zatrzymuje etykietę przez cały okres trwania robót.

2) Inspektor nadzoru wpisem do dziennika budowy lub w protokole dokonuje wpisu zgodnie z poniższą treścią:

„Potwierdzam, że..... (pełna nazwa materiału) spełnia wymagania art. 5 Ustawy o wyrobach budowlanych i nadaje się do wbudowania i spełnia przepisy ppoż. (jeżeli są to materiały dotyczące spraw ppoż.)”

Uwaga: Każdy wyrób zgłoszony do wbudowania przez Kierownika budowy oznakowany znakiem budowlanym zgodnie z § 12.1. Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. musi posiadać informację zawierającą:

- określenie, siedzibę i adres producenta oraz adres zakładu produkującego;
- identyfikację wyrobu budowlanego zawierającego: nazwę, nazwę handlową, typ, odmianę, gatunek i klasę według specyfikacji technicznej;
- numer i rok publikacji Polskiej Normy wyrobu lub aprobaty technicznej, z którą potwierdzono zgodność wyrobu budowlanego;
- numer i datę wystawienia krajowej deklaracji zgodności;
- inne dane, jeżeli wynika to ze specyfikacji technicznej;
- nazwę jednostki certyfikującej, jeżeli taka jednostka brała udział w zastosowanym systemie oceny zgodności wyrobu budowlanego.

Zgodnie z § 13.1. Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 11 sierpnia 2004 r. znak budowlany umieszcza się w sposób widoczny, czytelny, nie dający się usunąć, bezpośrednio na wyrobie budowlanym lub etykiecie przymocowanej do niego.

### **2.1.2. Sprawdzenie wyrobów budowlanych wykonanych wg indywidual. dokumentacji technicznej**

Dla wyrobów wykonanych według indywidualnej dokumentacji technicznej sporządzonej przez Projektanta obiektu zgodnie z art. 10 Ustawy o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r. przed wbudowaniem materiału Kierownik budowy jest zobowiązany przedstawić Inspektorowi nadzoru oświadczenie wydane przez producenta zgodnie z art. 10 pkt.3, które powinno zawierać:

- nazwę i adres wydającego oświadczenie;
- nazwę wyrobu budowlanego i miejsce jego wytworzenia;
- identyfikację dokumentacji technicznej;
- stwierdzenie zgodności wyrobu budowlanego z dokumentacją techniczną oraz przepisami;
- adres obiektu budowlanego (budowy), w którym wyrób budowlany ma być zastosowany;
- miejsce i datę wydania oraz podpis wydającego oświadczenie.

Inspektor nadzoru jest zobowiązany potwierdzić wpisem do dziennika budowy lub w protokole, że przedstawiony materiał spełnia wymagania Ustawy o wyrobach budowlanych.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości wykonywanych robót montażowych jak i przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Sprzęt używany przez Wykonawcę musi uzyskać akceptację Inspektora nadzoru. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, Specyfikacji Technicznej i wskazaniach Inspektora nadzoru, w terminie przewidzianym w umowie.

Sprzęt powinien być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym. Sprzęt będzie spełniał normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania. Wszelkie prace związane z obsługą sprzętu i maszyn muszą być wykonywane przez osoby przeszkolone, a jeżeli wymagają tego przepisy, posiadające odpowiednie dopuszczenia i uprawnienia.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

## **4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu i składowania**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie, na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inspektora nadzoru w przewidzianym terminie.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nieodpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez właściwy zarząd drogi pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót elektrycznych podano w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych – Tom V – instalacje elektryczne.

Wykonanie robót powinno być jak podano w Szczegółowej Specyfikacji Technicznej lub inne zatwierdzone przez Inspektora nadzoru.

Metoda przebudowy uzależniona jest od warunków technicznych wydanych przez Użytkownika obiektu. Warunki te określają ogólne zasady przebudowy i ich okres, w którym możliwe jest odłączenie napięcia od budynku.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami specyfikacji technicznej, projektem organizacji robót oraz poleceniami Inspektora nadzoru. Następstwem błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wykonywaniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inspektor nadzoru, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Decyzje Inspektora nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznej, a także w normach i wytycznych.

Polecenia Inspektora nadzoru dotyczące realizacji robót będą wykonywane przez Wykonawcę nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, pod groźbą wstrzymania robót. Skutki finansowe z tytułu wstrzymania robót w takiej sytuacji ponosi Wykonawca.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-W.00.00 "Wymagania ogólne" oraz w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych – tom V – Instalacje elektryczne. Kontrola wykonywanych robót z projektem i przepisami, w tym także techniczno-budowlanymi, w zamierzonym procesie budowlanym, należy do podstawowej roli Inspektora nadzoru, co określone zostało w art. 25 pkt. 1 Prawa Budowlanego. Kontrolę należy sprawować w trakcie wykonywania prac jak i po ich zakończeniu. W trakcie realizacji szczególną uwagę należy zwrócić na wszystkie roboty zanikające, które należy sprawdzić i odebrać przed ich zakryciem.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i stosowanych materiałów.

Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej i ST.

W przypadku, gdy minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwości nie zostały określone w ST, Inspektor nadzoru ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową. Inspektor nadzoru będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących sprzętu, pracy personelu.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów i robót ponosi Wykonawca.

## **7. ODBIÓR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inspektora nadzoru jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem wymagań wg pkt. 6 przedmiotowej SST dały wyniki pozytywne.

## **8. OBMAR ROBÓT**

Obmiaru wstępnego dokonać według dokumentacji technicznej.

Obmiaru końcowego dokonać według obmiarów na budowie.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawę płatności stanowi komplet wykonanych robót i pomiarów pomontażowych.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 21 listopada 2003 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo budowlane - Dz.U. nr 207 poz. 2016 z 2003 r. z późniejszymi zmianami wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy)
2. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r o wyrobach budowlanych (Dz.U. nr 92 poz. 881 z 2004 r. wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy)
3. Ustawa z dnia 12 września 2002 r. o normalizacji (Dz.U. nr 169 poz. 1386 z 2002 r. z późniejszymi zmianami wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy)
4. Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz.U. nr 204 poz. 2087 z 1998 r. wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy)

5. Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. – Kodeks pracy (tekst jednolity Dz.U. nr 21 poz. 94 z 2004 r. z późniejszymi zmianami wraz z rozporządzeniami dotyczącymi szczegółowych przepisów BHP wydanymi z delegacji w/w ustawy)
6. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz.U. nr 62 poz. 627 z 2001 r. z późniejszymi zmianami wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy)
7. Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (tekst jednolity Dz.U. nr 147 poz. 1229 z 2002 r. z późniejszymi zmianami wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy)
8. Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. o dozorze technicznym (Dz.U. nr 122 poz. 1321 z 2000 r. z późniejszymi zmianami wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy)
9. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (tekst jednolity Dz.U. nr 204 poz. 2068 z 2004 r. z późniejszymi zmianami wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy)
10. Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. – Prawo energetyczne (tekst jednolity Dz.U. nr 153 poz. 1504 z 2003 r. z późniejszymi zmianami wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy)
11. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U. nr 92 poz. 880 z 2004 r. z późniejszymi zmianami wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy)
12. Rozporządzenie Ministra Obrony Narodowej z dnia 07.04.2003r. w sprawie rodzajów urządzeń technicznych podlegających Wojskowemu Dozorowi Technicznemu; Dz. U. Nr 67 poz. 627
13. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 16.07.2002 r. w sprawie rodzajów urządzeń technicznych podlegających dozorowi technicznemu; Dz. U. Nr 120 poz. 1021,
14. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21.04.2006 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów; Dz. U. Nr 80 z 2006 r. poz. 563
15. Ustawa z dnia 21 grudnia 2000r. o dozorze technicznym Dz. U. Nr 122 poz. 1321 z 2000 r. z późniejszymi zmianami
16. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 18 września 2001 r. w sprawie warunków technicznych dozoru technicznego jakim powinny odpowiadać zbiorniki bezciśnieniowe i niskociśnieniowe przeznaczone do magazynowania materiałów ciekłych zapalnych (Dz. U. z 2001 r. nr 13 poz. 1211 ze zmianami)
17. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 21 listopada 2005 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać bazy i stacje paliw płynnych, rurociągi dalekosiężne służące do transportu ropy naftowej i produktów naftowych i ich usytuowanie (Dz. U. z 2005 r. nr 243 poz. 2063)
18. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 12 grudnia 2007 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać bazy i stacje paliw płynnych, rurociągi dalekosiężne służące do transportu ropy naftowej i produktów naftowych i ich usytuowanie (Dz. U. z 2007 r. nr 240 poz. 1253)

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### 1 E-02 – SIECI ZEWNĘTRZNE

#### PRZYŁĄCZE ELEKTROENERGETYCZNE NN DO PROJ. BUDYNKU :LSS ZASILANIE PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW OŚWIECZENIE ZEWNĘTRZNE

#### 1. WSTĘP

##### 1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania w zakresie wykonania zewnętrznych DLA BUDYWKI BUDYNKU ZESTAWÓW LASEROWYCH SYMULATORÓW STRZELAŃ W KW-2817 WĘDRZYN WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ

##### 1.2. Zakres stosowania

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

##### 1.3. Zakres robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem zewnętrznych instalacji elektroenergetycznych w ramach zadania DLA BUDYWKI BUDYNKU ZESTAWÓW LASEROWYCH SYMULATORÓW STRZELAŃ W KW-2817 WĘDRZYN WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ

Niniejsza Szczegółowa Specyfikacja Techniczna związana jest z wykonaniem n/w robót:

- przyłącze elektroenergetyczne do budynku LSS
- zasilanie przepompowni ścieków
- oświetlenia zewnętrznego
- badania i pomiary.

##### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi normami i „Przepisami Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych”.

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania podano w SST „E-00 – Wymagania ogólne – sieci i instalacje elektryczne”.

Przy wykonywaniu robót należy uwzględnić wszystkie zalecenia i uwagi zawarte w:

- warunkach technicznych wykonania i doboru robót budowlano-montażowych tom V – roboty elektryczne,
- normach i przepisach określonych w pkt. 10 niniejszej specyfikacji.

Wykonanie i uruchomienie instalacji musi być zgodne z regułami sztuki budowlanej oraz z obowiązującymi przepisami w tym zakresie.

Realizacja robót musi być przeprowadzona zgodnie z wymogami Prawa Budowlanego – art. 7, który numeratycznie wylicza zespół przepisów zaliczanych do techniczno-budowlanych w skład, których wchodzi :

- warunki techniczne jakim powinny odpowiadać obiekty budowlane i ich usytuowanie,
- warunki techniczne użytkowania obiektów budowlanych.

Podstawą do rozpoczęcia prac jest art. 28 Prawa Budowlanego, na bazie, którego Inwestor uzyskał ostateczną decyzję o pozwoleniu na budowę, komplet projektów wykonawczych opracowany przez projektantów posiadających odpowiednie uprawnienia budowlane, a opracowania zostały wykonane zgodnie z wymaganiami Prawa Budowlanego, przepisami, w tym techniczno-budowlanymi oraz obowiązującymi Polskimi Normami i zasadami wiedzy technicznej.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i obowiązującymi normami.

Ponadto wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami Inspektora nadzoru.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania podano w SST „E-00 – Wymagania ogólne – sieci i instalacje elektryczne”.

### **2.2. Materiały i urządzenia ujęte w projekcie**

Materiały do wykonania robót należy stosować zgodnie z dokumentacją projektową, opisem technicznym i rysunkami:

- kabel YAKY 4x185mm<sup>2</sup>,  
kabel YKY 4x25mm<sup>2</sup>  
kabel YKY 5x10 mm<sup>2</sup>  
kabel YKY 5x4 mm<sup>2</sup>
  - folia kalandrowana z PCV,
  - oprawa oświetlenia zewnętrzne RACER MINI 46W  
oprawa oświetlenia zewnętrzne RACER MINI 95W
  - rura osłonowa DVK-75, 110, 160
  - materiały pomocnicze (końcówki kablowe, kołki rozporowe, kołki kotwiące, uchwyty, itp.).
- Wszystkie materiały powinny być akceptowane przez Inspektora nadzoru.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania podano w SST „E-00 – Wymagania ogólne – sieci i instalacje elektryczne”.

Prace związane z wykonaniem robót elektrycznych będą wykonywane ręcznie oraz przy użyciu sprzętu mechanicznego takiego jak:

- wiertarki elektryczne udarowe,
- miernik rezystencji.

## **4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu i składowania**

Ogólne wymagania podano w SST „E- 00 – Wymagania ogólne – sieci i instalacje elektryczne”.

### **4.2. Wymagania dotyczące transportu i składowania**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót.

Materiały przewidziane do wykonania robót mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu z zachowaniem zasad kodeksu drogowego.

W czasie transportu i przechowywania materiałów elektroenergetycznych należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości tych urządzeń zastrzeżonych przez producentów. W czasie transportu, załadunku i rozładunku oraz składowania aparatury elektrycznej oraz urządzeń rozdzielczych należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności nie narażać jej na uderzenia, ubytki oraz uszkodzenia powłok.

Jako środki transportu przewidziano:

- ciągnik kołowy 37 kW,
- samochód samowyładowczy do 5 t,
- przyczepa do przewożenia kabli do 4 t,
- samochód dostawczy do 0,9 t,
- żuraw samochodowy 4t.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Wymagania ogólne wykonania robót**

Ogólne wymagania podano w SST „E- 00 – Wymagania ogólne – sieci i instalacje elektryczne” oraz w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych – Tom V – instalacje elektryczne.



Wykonanie robót powinno być jak podano w Szczegółowej Specyfikacji Technicznej lub inne zatwierdzone przez Inspektora nadzoru.

Metoda przebudowy uzależniona jest od warunków technicznych wydanych przez Użytkownika obiektu. Warunki te określają ogólne zasady przebudowy i ich okres, w którym możliwe jest odłączenie napięcia od obiektu.

#### **5.1.1. Projekt organizacji i harmonogram robót**

Wykonawca przedstawi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty.

#### **5.1.2. Roboty ziemne**

- sprawdzenie zgodności rzędnych terenu i warunków gruntowych,
- zasady wykonywania wykopów,
- składowanie urobku z wykopów,
- BHP przy wykonywaniu wykopów,
- zasyпка i zagęszczanie gruntu,
- plantowanie gruntu,
- wykonanie trawników parkowych siewem, bez nawożenia.

#### **5.1.3. Połączenia elektryczne**

- powierzchnie stykających się przewodów powinny być dokładnie oczyszczone i wygładzone,
- zanieczyszczone styki (zaciski aparatów, przewody, podkładki) powinny być oczyszczone odczynnikami chemicznymi,
- powierzchnie zestyków należy zabezpieczyć przed korozją wazeliną bezkwasową,
- połączenia wykonać przez spawanie, skręcanie śrubami lub w inny sposób określony w proj.,
- śruby, nakrętki i podkładki stalowe powinny być pokryte galwanicznie warstwą metaliczną, antykorozyjną.

#### **5.1.4. Przyłączanie kabli do urządzeń**

W złączach i rozdzielnicach kable łączyć zgodnie z oznaczeniem:

- przewody fazowe łączyć do zacisków oznaczonych L1, L2, L3,
- przewody neutralne łączyć do zacisków oznaczonych N,
- przewody ochronne łączyć do zacisków oznaczonych PE, przewody ochronne (PE) wyróżnione kolorem żółto-zielonym.

Kable przyłączeniowe należy układać zgodnie z normami w sposób zapewniający szybką ich identyfikację. Do podłączenia kabli i przewodów należy stosować standardowe śruby z gwintem metrycznym z łbem sześciokątnym. Podłączenia agregatu prądotwórczego do przygotowanej wcześniej instalacji elektroenergetycznej dokona dostawca urządzenia przy udziale Inwestora i wykonawcy.

#### **5.1.5. Próby montażowe**

Po zakończeniu robót elektrycznych, a przed ich odbiorem, Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia prób powykonawczych tj. technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych pomiarów i próbnych uruchomień każdej linii.

### **5.2. Wymagania szczegółowe – roboty ziemne**

#### **5.2.1. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca sporządzi plan BIOZ oraz dokona wytyczenia robót i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków krawędziowych. W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaze Kierownikowi budowy. Wykonawca zgłosi pisemnie zamiar rozpoczęcia robót do wszystkich właścicieli i użytkowników uzbrojenia nad- i podziemnego z wyprzedzeniem siedmiodniowym, ustalając warunki wykonywania robót w strefie tych urządzeń.

#### **5.2.2. Prace rozbiórkowe**

Prace rozbiórkowe obejmują usunięcie z pasa montażowego resztek starych budowli, chodników, krawężników, nawierzchni drogowych, ogrodzeń i innych, w stosunku do których zostało to przewidziane w dokumentacji projektowej lub nakazane przez Kierownika budowy.

Wszystkie obiekty przewidziane do rozbiórki, wykonane z elementów możliwych do powtórznego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń i odwiezione w miejsce wskazane przez Kierownika budowy. Bezużyteczne elementy i materiały powinny być wywiezione na wysypisko miejskie. W przypadku składowania tych materiałów poza pasem montażowym Wykonawca powinien uzyskać na to pisemną zgodę właściciela gruntu. Doły (wykopy) po usuniętych budowlach lub ich elementach, znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z Dokumentacją Projektową będą wykonywane wykopy powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej. Jeżeli budowle przeznaczone do usunięcia stanowią elementy użytkowanego układu komunikacyjnego (przepusty, nawierzchnie) Wykonawca może przystąpić do prac rozbiórkowych dopiero po zapewnieniu odpowiedniego objazdu.

### **5.2.3. Sprawdzenie warunków gruntowych**

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzić warunki gruntowe. Wszelkie odstępstwa od dokumentacji powinny być odnotowane w Dzienniku Budowy wpisem potwierdzonym przez Inspektora nadzoru, co będzie stanowić podstawę do korekty ilości robót w Księdze Obmiaru. Wykonawca ma obowiązek bieżącej kontroli i oceny warunków gruntowych w trakcie wykonywania wykopów i ich konfrontacji z dokumentacją techniczną.

### **5.2.4. Zasady wykonywania wykopów**

Wykopy rowów kablowych wykonywać ręcznie. Rozluźnienie gruntu odbywa się ręcznie za pomocą łopat i oskardów. Rozluźniony grunt wydobywa się na powierzchnię terenu przez przerzucanie nad krawędzią wykopu. Przy prowadzeniu robót przy pasie czynnej jezdni, wykopy należy umocnić wypraskami. Obudowa powinna wystawać 15 cm ponad teren. Przed przystąpieniem do wykonywania robót ziemnych należy sprawdzić poziom wody gruntowej w miejscu wykonywania robót i uwzględnić ciśnienie spływowe, które może powodować utrudnienia w wykonawstwie i naruszenie równowagi skarp wykopu. Przy wykonywaniu wykopów należy uwzględnić działanie wody kapilarnej, która może spowodować zmianę niektórych właściwości technicznych gruntów, np. jego spójności. Wykopy powinny być wykonywane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonywania przewidzianych w nich robót i zasypania ich odpowiednim gruntem przewidzianym do tego celu. W czasie wykonywania tych robót, na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za bezpieczeństwo obszaru przyległego do wykopu, wraz ze znajdującymi się tam budowlami. Wszystkie napotkane sieci podziemne na trasie wykonywanych wykopów, krzyżujące się, biegnące równolegle z wykopem, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację. Jeżeli na terenie robót ziemnych zostaną stwierdzone urządzenia podziemne nie przewidziane w dokumentacji technicznej (sieci wodociągowe, kanalizacyjne, ciepłne, gazowe, elektryczne, telekomunikacyjne, itp.) albo niewybuchy lub inne pozostałości wojenne, wówczas roboty należy przerwać, powiadomić o tym Inspektora nadzoru, a dalsze prace prowadzić dopiero po uzgodnieniu trybu postępowania z instytucjami sprawującymi nadzór nad tymi urządzeniami.

### **5.2.5. Składowanie urobku z wykopu**

Wydobywany grunt na odkład powinien być niezwłocznie składowany wzdłuż krawędzi wykopu w odległości minimum 1,0 m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi.

### **5.2.6. BHP przy wykonywaniu wykopu**

W trakcie wykonywania wykopów w obrębie pracy nie mogą przebywać osoby postronne, a wykonywane wykopy należy zabezpieczyć barierkami.

Przy wykonywaniu wykopów ręcznie należy:

- używać narzędzi w dobrym stanie technicznym,
- zapewnić należyte odwadnianie terenu robót,
- środki transportowe ustawiać w odległości co najmniej 2,0 m od krawędzi wykopu,
- sprawdzić po każdej zmianie warunków atmosferycznych (deszcz, śnieg) stan wykopu.

### **5.2.7. Zasyпка i zagęszczanie gruntu**

Użyty materiał i sposób zasypania linii kablowych nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego kabla. Materiał zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być gruntem nieskalistym, bez grudek i kamieni, mineralny, sytki drobno i średnioziarnisty.

Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach linii.

### 5.2.8. Plantowanie gruntu

Nadmiar gruntu rodzimego pozostałego po zasypaniu rowów kablowych należy rozplantować równo na powierzchni przylegającej do rowu kablowego.

### 5.2.9. Wykonanie trawników parkowych siewem

Po dokładnym rozplantowaniu gruntu rodzimego należy wykonać trawnik parkowy metodą siewu bez nawożenia.

## 5.3. Wymagania szczegółowe – roboty kablowe

### PRZYŁĄCZE ELEKTROENERGETYCZNE I ZASILANIE W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ

Projektowany budynek dla zestawów laserowych symulatorów zasilć ze stacji transformatorowej o mocy 250kVA w budynku nr 85 na terenie kompleksu. Przyłącze elektroenergetyczne wykonać kablem typu 2xYAKY 4x185mm<sup>2</sup>. Zapotrzebowanie na moc Ps = 90 kW.

Dla potrzeb systemów alarmowych budynku, z pola rezerwowego stacji transformatorowej w budynku nr 85 ułożyć kabel YKY 4x10mm<sup>2</sup> zapotrzebowanie na moc rezerwowaną wynosi Ps = 3kW.

Od strony projektowanego budynku kable podłączone będą do złącza kablowego ZK-2, a obwody zabezpieczone wkładkami bezpiecznikowymi .gG 160 A i gG 35A)

Złącze kablowe zlokalizowane będzie na elewacji budynku. Ze złącza kablowego zasilana będą rozdzielnica główna RG oraz rozdzielnica systemów alarmowych TA zlokalizowane w pomieszczeniu BPD.

### INSTALACJA ZASILANIA PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW

Z rozdzielnicy głównej należy zasilć jednostkę przepompowni ścieków znajdującą się przy budynku kablem YKY 5x4. Kabel w budynku układać podobnie jak dla instalacji gniazd wtyczkowych. Podejście do jednostki przepompowni, należy wykonać w rurkach giętkich 28mm w ziemi podobnie jak instalacje oświetlenia zewnętrznego.

### INSTALACJA OŚWIETLENIA ZEWNĘTRZNEGO

Na potrzeby oświetlenia parkingu przy budynku LSS należy wykonać 21 opraw LED Racer Mini (lub równoważne) o mocy 95W 230V i stopniu ochrony IP66 umieszczone na słupach stalowych ocynkowanych rurowych prostych na wysokości 10m i 6 opraw LED RACER MINI LED 38W IP66(lub równoważnej) znajdujące się na elewacji budynku na wysokości h = 5m.

Na zewnątrz kabel układać w ziemi w rurze osłonowej DVK 75. Podejścia do opraw zainstalowanych na słupach wykonać kablami YKYżo 5x4 mm<sup>2</sup>, podejście do oprawy zainstalowanej na elewacji budynku wykonać kablami YKYżo 3x2,5mm<sup>2</sup> układanych w rurkach elektroinstalacyjnych w korytach kablowych i na tynku. Sterowanie oświetleniem odbywać się będzie za pomocą zegara astronomicznego zainstalowanego w rozdzielnicy RG.

#### 5.3.2 Układanie kabli

Kable układać w ziemi trasami pokazanymi na PZT. Kable należące do jednego właściciela można układać równolegle w jednym wykopie, w odległości nie mniejszej niż 25cm od siebie. W miejscach skrzyżowań z instalacjami podziemnymi i drogami kable prowadzić w rurach osłonowych, np. SRS 160 (kable SN) lub SRS 110 (kable nn). Uszczelnienie wlotu kabli do rury osłonowej należy wykonać za pomocą głowiczki uszczelniającej typu ECJ.. Zagłębienie kabli układanych pod drogami w rurach osłonowych powinno wynosić nie mniej niż 1,20m od zewnętrznej powierzchni jezdni do zewnętrznej powierzchni rury osłonowej.

Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii. Kable należy układać na dnie rowu kablowego (jeżeli grunt jest piaszczysty), w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10cm. Nie należy układać kabli bezpośrednio na dnie wykopu kamiennego lub w gruncie, który mógłby uszkodzić kabel, ani bezpośrednio zasypywać takim gruntem. Kable należy zasypywać warstwą piasku o grubości co najmniej 10cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15cm, a następnie

przykryć folią z tworzywa sztucznego (koloru czerwonego kabli SN i koloru niebieskiego kabli nn). Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25cm, szerokość folii nie mniej niż 20cm. Głębokość ułożenia kabli nn w gruncie wynosi 0,7m a kabli SN 0,8m.

Kable powinny być ułożone w rowie linią falistą z zapasem (3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Przy mufach zaleca się pozostawić zapas kabli po obu stronach mufy (min. 1m).

Kable na całej trasie oznaczyć znacznikami kablowymi wg standardów przyjętych u właścicieli kabli. Oznaczniki winny zawierać co najmniej nw. dane:

- a) nr kabla
- b) typ kabla
- c) rok ułożenia.

Znaczniki winny być zamontowane:

- a) na obu końcach kabla (tj. przy mufach kablowych)
- b) na każdym załamaniu kabla
- c) w odstępach nie większych niż 10 m.

Ze względu na znaczne istniejące uzbrojenie terenu, w przypadku pojawienia się kolizji projektowanych linii kablowych z innymi instalacjami podziemnymi, należy zachować odległości podane w normie N SEP-E-004."

**Wszystkie prace wykonać w układzie beznapięciowym tzn. po wyłączeniu zasilania i sprawdzeniu braku napięcia oraz po zabezpieczeniu linii i urządzeń przed jego nawet przypadkowym pojawieniem się.**

Jako ochronę dodatkową przed porażeniem prądem elektrycznym zastosowano -

#### **SAMOCZYNNY WYŁĄCZENIE ZASILANIA**

Ochronie podlegają wszystkie metalowe obudowy i korpusy urządzeń elektrycznych mogące znaleźć się pod napięciem.

Do ochrony stosować przewód PE oznaczony na całej długości kabla kolorem zielono-żółtym zgodnie z obowiązującymi przepisami.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót**

Ogólne wymagania podano w SST „E- 00 – Wymagania ogólne – sieci i instalacje elektryczne” oraz w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych – Tom V – instalacje elektryczne. Kontrola wykonywanych robót z projektem i przepisami, w tym także techniczno-budowlanymi, w zamierzonym procesie budowlanym, należy do podstawowej roli Inspektora nadzoru, co określone zostało w art. 25 pkt. I Prawa Budowlanego.

Kontrolę należy sprawować w trakcie wykonywania prac jak i po ich zakończeniu.

W trakcie realizacji szczególną uwagę należy zwrócić na wszystkie roboty zanikające, które należy sprawdzić i odebrać przed ich zakryciem.

### **6.2. Kontrola, pomiary i badania**

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

Przed przystąpieniem do robót montażowych Wykonawca powinien wykonać badania mające na celu:

- ustalenie metod prowadzenia robót i ich kontroli w czasie trwania budowy.

#### **6.2.2. Kontrole i badania w trakcie robót**

- kontrolować zgodność z dokumentacją techniczną i przepisami,
- kontrolować instalację przez oględziny,
- kontrolować poprawność montażu,
- kontrolować kompletność wyposażenia,
- kontrolować poprawność oznaczeń.

#### **6.2.3. Zakres pomiarów elektrycznych**

Zakres pomiarów elektrycznych :

- sprawdzić identyfikację żył ochronno-neutralnych (PEN),
- sprawdzić zgodność faz u odbiorców,

- sprawdzić rezystancję izolacji przewodów i kabli,
- sprawdzić ciągłość żył roboczych oraz ochronno-neutralnych przewodów i kabli,
- sprawdzić oporność uziemienia,
- sprawdzić skuteczność ochrony przeciwporażeniowej,

## **7. ODBIÓR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne wymagania dotyczące obioru robót**

Ogólne wymagania podano w SST „E- 00 – Wymagania ogólne – sieci i instalacje elektryczne” oraz w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych – Tom V – instalacje elektryczne.

### **7.2. Odbiór robót**

Odbioru robót należy dokonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych – tom V – instalacje elektryczne. Odbiór urządzeń przed ich wbudowaniem poprzedzony zostanie dokonaniem następujących czynności:

- sprawdzenie, czy dostarczone urządzenia odpowiadają zamówieniu,
- sprawdzenie, czy dostarczone urządzenia są kompletne oraz czy odpowiadają parametrami technicznymi zaprojektowanym i zamówionym, a także, czy w komplecie są karty gwarancyjne i certyfikaty,
- oceny, czy urządzenia mieszczą się w granicach ustalonej normy,
- oceny kosztorysowej,
- oceny, czy urządzenia są sprawne technicznie oraz czy nie są uszkodzone.

Zgodnie z art. 21 pkt. 7 Ustawy Prawo budowlane Kierownik budowy jest zobowiązany zgłaszać wpisem do dziennika budowy roboty ulegające zakryciu lub zanikające (instalacje podtynkowe, linie kablowe) oraz zapewnić wymagane przepisami próby i sprawdzenia (opis pkt. 6.2. i 6.3.)

Odbiór prac zanikających należy przeprowadzać w trakcie realizacji zadania, potwierdzać wpisem do dziennika budowy lub protokołem odbioru częściowego.

Odbiór końcowy należy przeprowadzić po całkowitym wykonaniu i uruchomieniu instalacji będących przedmiotem zadania.

Przedmiotem odbioru są:

- montaż złącza kablowego ZK-2
- ułożenie przyłącza do budynku LSS
- oświetlenie zewnętrzne terenu
- przeprowadzone pomiary,
- dokumentacja powykonawcza.

## **8. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-W.00.00. "Wymagania ogólne".

Jednostką obmiaru są:

- m<sup>3</sup> - wykopy i zasypanie rowów kablowych,
- m - nasypanie piasku na dno rowu kablowego, układanie kabli i rur ochronnych,
- szt. - materiały pomocnicze (kołki, śruby itp.)

Obmiaru wstępnego dokonano według dokumentacji technicznej.

Obmiaru końcowego dokonać według obmiarów na budowie.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-W.00.00. "Wymagania ogólne".

Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem, oceną jakości użytych materiałów i jakości wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań.

Cena wykonania robót obejmuje:

- montaż złącza kablowego ZK-2
- ułożenie przyłącza do budynku LSS
- zasilanie przepompowni ścieków
- oświetlenie zewnętrzne terenu
- badania i pomiary.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Podstawowe akty prawne**

Podstawowe akty prawne podano w SST „E-00 – Wymagania ogólne – sieci i instalacje elektryczne”.

### **10.2. Normy**

1. PN-IEC 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
2. PN-IEC 60364-4 Ochrona przeciwporażeniowa.
3. PN-88/E-04300 Badania techniczne przy odbiorach.
4. N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.  
Projektowanie i budowa.
5. PN-76/E-90301 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw  
termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
6. PN-IEC 60364-5-523 Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego.  
Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.

### **10.3. Inne dokumenty**

1. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych – tom V – instalacje elektryczne.
2. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych – tom I rozdz. IV, Arkady 1989 r. – Roboty ziemne.
3. Przepisy budowy urządzeń elektroenergetycznych. Instytut Energetyki 1988 r.

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### E-03 – ROZDZIELNICE ELEKTRYCZNE

#### 1. WSTĘP

##### 1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie montażu nowych kompletnych rozdzielnic elektrycznych DLA BUDYWY BUDYNKU ZESTAWÓW LASEROWYCH SYMULATORÓW STRZELAŃ W KW-2817 WĘDRZYN WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ

##### 1.2. Zakres stosowania

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

##### 1.3. Zakres robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej dotyczą prowadzenia robót związanych z montażem nowych kompletnych rozdzielnic elektrycznych DLA BUDYWY BUDYNKU ZESTAWÓW LASEROWYCH SYMULATORÓW STRZELAŃ W KW-2817 WĘDRZYN WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ

Niniejsza Szczegółowa Specyfikacja Techniczna związana jest z wykonaniem n/w robót:

- montaż rozdzielnicy RG ,
- montaż rozdzielnicy TGk ,
- montaż rozdzielnicy TA ,
- montaż rozdzielnicy TK
- badania i pomiary.

##### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi normami i „Przepisami Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych”.

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania podano w SST „E-00 – Wymagania ogólne – sieci i instalacje elektryczne”.

Przy wykonywaniu robót należy uwzględnić wszystkie zalecenia i uwagi zawarte w:

- warunkach technicznych wykonania i doboru robót budowlano-montażowych tom V – roboty elektryczne,
- normach i przepisach określonych w pkt. 10 niniejszej specyfikacji.

Wykonanie i uruchomienie rozdzielnic musi być zgodne z regułami sztuki budowlanej oraz z obowiązującymi przepisami w tym zakresie.

Realizacja robót musi być przeprowadzona zgodnie z wymogami Prawa Budowlanego – art. 7, który numeratynie wylicza zespół przepisów zaliczanych do techniczno-budowlanych w skład, których wchodzi :

- warunki techniczne jakim powinny odpowiadać obiekty budowlane i ich usytuowanie,
- warunki techniczne użytkowania obiektów budowlanych.

Podstawą do rozpoczęcia prac jest art. 28 Prawa Budowlanego, na bazie, którego Inwestor uzyskał ostateczną decyzję o pozwoleniu na budowę, komplet projektów wykonawczych opracowany przez projektantów posiadających odpowiednie uprawnienia budowlane, a opracowania zostały wykonane zgodnie z wymaganiami Prawa Budowlanego, przepisami, w tym techniczno-budowlanymi oraz obowiązującymi Polskimi Normami i zasadami wiedzy technicznej.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i obowiązującymi normami.

Ponadto wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami Inspektora nadzoru.

#### 2. MATERIAŁY

##### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania podano w SST „E-00 – Wymagania ogólne – sieci i instalacje elektryczne”.

## **2.2. Materiały i urządzenia ujęte w projekcie**

Materiały do wykonania robót należy stosować zgodnie z dokumentacją projektową, opisem technicznym i rysunkami:

- Rozdzielnica główna RG zlokalizowana w pomieszczeniu nr 015, zaprojektowana została jako wolnostojąca na cokole, stopniu ochrony IP30, klasie izolacji I, w rozdzielni tej zaprojektowano układ pomiaru półpośredniego, zabezpieczenia do rozdzielnic obiektowych, gniazd wtyczkowych, oświetlenia, instalacji wentylacji i klimatyzacji. Wymiary rozdzielnicy RG to 1200 mm szerokości, 2060 wysokości oraz 300 mm głębokości.
- Rozdzielnice TGk, TK oraz TA wykonano jako obudowy modułowe, natynkowe o wymiarach 545 mm szerokości 755 mm wysokości i 140 mm głębokości. Stopień ochrony rozdzielnic to IP30. W rozdzielnicy TA zaprojektowano moduł SZR ATyS gM, który w przypadku zaniku zasilania podstawowego, automatycznie przełącza zasilanie na rezerwowe.
- materiały pomocnicze (kołki rozporowe, kołki kotwiące, uchwyty itp.).Wszystkie materiały powinny być akceptowane przez Inspektora nadzoru.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania podano w SST „E-00 – Wymagania ogólne – sieci i instalacje elektryczne”.

Prace związane z wykonaniem robót elektrycznych będą wykonywane ręcznie oraz przy użyciu sprzętu mechanicznego takiego jak:

- wiertarki elektryczne udarowe,
- osadzarki do wstrzeliwania kołków,
- drabiny.

## **4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu i składowania**

Ogólne wymagania podano w SST „E- 00 – Wymagania ogólne – sieci i instalacje elektryczne”.

### **4.2. Wymagania dotyczące transportu i składowania**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót. Materiały przewidziane do wykonania robót mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu z zachowaniem zasad kodeksu drogowego.

W czasie transportu i przechowywania materiałów elektroenergetycznych należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości tych urządzeń zastrzeżonych przez producentów. W czasie transportu, załadunku i rozładunku oraz składowania aparatury elektrycznej oraz urządzeń rozdzielczych należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności nie narażając jej na uderzenia, ubytki oraz uszkodzenia powłok.

Jako środki transportu przewidziano:

- samochód dostawczy 0,9 t,
- samochód skrzyniowy do 5t.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Wymagania ogólne wykonania robót**

Ogólne wymagania podano w SST „E- 00 – Wymagania ogólne – sieci i instalacje elektryczne” oraz w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych – Tom V – instalacje elektryczne.

Wykonanie robót powinno być jak podano w Szczegółowej Specyfikacji Technicznej lub inne zatwierdzone przez Inspektora nadzoru.

#### **5.1.1. Projekt organizacji i harmonogram robót**

Wykonawca przedstawi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty instalacyjne.

#### **5.1.2. Połączenia elektryczne**

- powierzchnie stykających się przewodów powinny być dokładnie oczyszczone i wygładzone,



- zanieczyszczone styki (zaciski aparatów, przewody, podkładki) powinny być oczyszczone odczynnikami chemicznymi,
- powierzchnie zestyków należy zabezpieczyć przed korozją wazeliną bezkwasową,
- połączenia należy wykonać przez spawanie, skręcanie śrubami lub w inny sposób określony w projekcie,
- śruby, nakrętki i podkładki stalowe powinny być pokryte galwanicznie warstwą metaliczną, antykorozyjną.

### **5.1.3. Przyłączanie przewodów do urządzeń**

Przewody łączyć zgodnie z oznaczeniem:

- przewody fazowe łączyć do zacisków oznaczonych L1, L2, L3,
- przewody neutralne łączyć do zacisków oznaczonych N,
- przewody ochronne łączyć do zacisków oznaczonych PE, przewody ochronne (PE) wyróżnione kolorem żółto-zielonym.

### **5.1.4. Montaż urządzeń rozdzielczych**

Przed przystąpieniem do montażu rozdzielnic wnekowych należy sprawdzić poprawność wykonania wnek oraz wypoziomowania ram nośnych pod rozdzielnicami. Rozdzielnice montować jako wolnostojące, na tynku lub we wnękach otynkowanych. Wszystkie rozdzielnice instalować przykręcając je do kołków kotwiących stalowych M10. Montaż poszczególnych urządzeń wykonać zgodnie z instrukcjami montażu. Kable przyłączeniowe należy układać zgodnie z normami w sposób zapewniający szybką ich identyfikację. Do podłączenia kabli i przewodów należy stosować standardowe śruby z gwintem metrycznym z łbem sześciokątnym.

### **5.1.5. Próby montażowe**

Po zakończeniu robót elektrycznych, przed ich odbiorem, Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia prób powykonawczych tj. technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych pomiarów i próbnych uruchomień poszczególnych urządzeń

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót**

Ogólne wymagania podano w SST „E- 00 – Wymagania ogólne – sieci i instalacje elektryczne” oraz w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych – Tom V – instalacje elektryczne.

Kontrola wykonywanych robót z projektem i przepisami, w tym także techniczno-budowlanymi, w zamierzonym procesie budowlanym, należy do podstawowej roli Inspektora nadzoru, co określone zostało w art. 25 pkt. I Prawa Budowlanego.

Kontrolę należy sprawować w trakcie wykonywania prac jak i po ich zakończeniu.

W trakcie realizacji szczególną uwagę należy zwrócić na wszystkie roboty zanikające, które należy sprawdzić i odebrać przed ich zakryciem.

### **6.2. Kontrola, pomiary i badania**

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

Przed przystąpieniem do robót montażowych Wykonawca powinien wykonać badania mające na celu:

- umiejscowienie i wymiary otworów pod przejścia przewodów instalacyjnych,
- umiejscowienie i wymiary otworów montażu rozdzielnic
- ustalenie metod prowadzenia robót i ich kontroli w czasie trwania budowy.

#### **6.2.2. Kontrole i badania w trakcie robót**

- kontrolować zgodność z dokumentacją techniczną i przepisami,
- kontrolować instalację przez oględziny,
- kontrolować poprawność montażu,
- kontrolować kompletność wyposażenia,
- kontrolować poprawność oznaczeń.

#### **6.2.3. Zakres pomiarów elektrycznych**

Zakres pomiarów elektrycznych :

- sprawdzić identyfikację żył ochronionych (PE) i neutralnych (N),
- sprawdzić zgodność faz u odbiorców,
- sprawdzić rezystancję izolacji przewodów i kabli,
- sprawdzić ciągłość żył roboczych oraz ochronno-neutralnych przewodów i kabli,
- sprawdzić oporność uziemienia,
- sprawdzić skuteczność ochrony przeciwporażeniowej,
- sprawdzić działanie wyłączników różnicowoprądowych.

## **7. ODBIÓR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne wymagania dotyczące obioru robót**

Ogólne wymagania podano w SST „E- 00 – Wymagania ogólne – sieci i instalacje elektryczne” oraz w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych – Tom V – instalacje elektryczne.

### **7.2. Odbiór robót**

Odbioru robót należy dokonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych – tom V – instalacje elektryczne. Odbiór urządzeń przed ich wbudowaniem poprzedzony zostanie dokonaniem następujących czynności:

- sprawdzenie, czy dostarczone urządzenia odpowiadają zamówieniu,
- sprawdzenie, czy dostarczone urządzenia są kompletne oraz czy odpowiadają parametrami technicznymi zaprojektowanym i zamówionym, a także, czy w komplecie są karty gwarancyjne i certyfikaty,
- oceny, czy urządzenia mieszczą się w granicach ustalonej normy,
- oceny kosztorysowej,
- oceny, czy urządzenia są sprawne technicznie oraz czy nie są uszkodzone.

Zgodnie z art. 21 pkt. 7 Ustawy Prawo budowlane Kierownik budowy jest zobowiązany zgłaszać wpisem do dziennika budowy roboty ulegające zakryciu lub zanikające (instalacje podtynkowe, linie kablowe) oraz zapewnić wymagane przepisami próby i sprawdzenia (opis pkt. 6.2. i 6.3.)

Odbiór prac zanikających należy przeprowadzać w trakcie realizacji zadania, potwierdzać wpisem do dziennika budowy lub protokołem odbioru częściowego.

Odbiór końcowy należy przeprowadzić po całkowitym wykonaniu i uruchomieniu instalacji będących przedmiotem zadania.

Przedmiotem odbioru są:

- rozdzielnice wymienione w punkcie 2.2
- wykorzystane materiały,
- przeprowadzone pomiary,
- dokumentacja powykonawcza.

## **8. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-W.00.00. "Wymagania ogólne".

Jednostką obmiaru są:

- szt. - złącze kablowe, rozdzielnice,
- szt. - materiały pomocnicze (kołki, śruby itp.)

Obmiaru wstępnego dokonano według dokumentacji technicznej.

Obmiaru końcowego dokonać według obmiarów na budowie.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-W.00.00. "Wymagania ogólne".

Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem, oceną jakości użytych materiałów i jakości wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań.

Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- transport materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- montaż rozdzielnic
- badania i pomiary.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### 10.1. Podstawowe akty prawne

Podstawowe akty prawne podano w SST „E-00 – Wymagania ogólne – sieci i instalacje elektryczne”.

### 10.2. Normy

- |    |                |  |
|----|----------------|--|
| 1. | PN-HD 60364    | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.  |
| 2. | PN-HD 60364-4  | Ochrona przeciwporażeniowa.  |
| 3. | PN-HD 60364-6  | Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Sprawdzanie.   |
| 4. | PN-HD 21.4 S2  | Przewody o izolacji polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 450/750V. Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej do układania na stałe. |
| 5. | PN-HD 603 S1   | Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.   |
|    | PN-IEC 60364-5 | Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego.  |
| 6. | -523           | Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.  |

### 10.3. Inne dokumenty

1. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych – tom V – instalacje elektryczne

## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **E-04 – INSTALACJE ELEKTRYCZNE WEWNĘTRZNE**

#### **INSTALACJE:**

- INSTALACJA WEWNĘTRZNYCH LINI ZASILAJĄCYCH WLZ
- PRZECIWPOŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU
- INSTALACJA OŚWIETLENIA PODSTAWOWEGO 230V AC
- INSTALACJA OŚWIETLENIA AWARYJNEGO I EWAKUACYJNEGO 230V AC
- INSTALACJA GNIĄZD WTYCZKOWYCH OGÓLNEGO PRZEZNACZENIA 230V I 400V
- INSTALACJA ZASILANIA PUNKTÓW ABONENCKICH SIECI KOMPUTEROWEJ
- INSTALACJA DETEKCJI TLENKU WĘGLA
- INSTALACJA ZASILANIA WENTYLACJI, KLIMATYZACJI I SUSZARNI
- INSTALACJA PRZECIWPRZEPIĘCIOWA
- INSTALACJA ZASILANIA KOTŁOWNI
- INSTALACJA BRAM WJAZDOWYCH
- INSTALACJA POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH
- INSTALACJA ODGROMOWA
- UZIOM OTOKOWY

## **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie montażu nowych kompletnych instalacji elektrycznych wewnętrznych DLA BUDYNY BUDYNKU ZESTAWÓW LASEROWYCH SYMULATORÓW STRZELAŃ W KW-2817 WĘDRZYN WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ

### **1.2. Zakres stosowania**

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem nowych kompletnych instalacji elektrycznych.

Przedmiotem Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są następujące instalacje wraz z osprzętem:

- instalacja wewnętrznych linii zasilających wlz
- przeciwpożarowy wyłącznik prądu
- instalacja oświetlenia podstawowego 230v ac
- instalacja oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego 230v ac
- instalacja gniazd wtyczkowych ogólnego przeznaczenia 230v i 400v
- instalacja zasilania punktów abonenckich sieci komputerowej
- instalacja detekcji tlenku węgla
- instalacja zasilania wentylacji, klimatyzacji i suszarni
- instalacja przeciwprzepięciowa
- instalacja zasilania kotłowni
- instalacja bram wjazdowych
- instalacja połączeń wyrównawczych
- instalacja odgromowa
- uziom otokowy

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi normami i „Przepisami Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych”.

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

Ogólne wymagania podano w SST „E-00 – Wymagania ogólne – sieci i instalacje elektryczne”.

Przy wykonywaniu robót należy uwzględnić wszystkie zalecenia i uwagi zawarte w:

- warunkach technicznych wykonania i doboru robót budowlano-montażowych tom V – roboty elektryczne,
- normach i przepisach określonych w pkt. 10 niniejszej specyfikacji.

Wykonanie i uruchomienie instalacji musi być zgodne z regułami sztuki budowlanej oraz z obowiązującymi przepisami w tym zakresie.

Realizacja robót musi być przeprowadzona zgodnie z wymogami Prawa Budowlanego – art. 7, który numeratywnie wylicza zespół przepisów zaliczanych do techniczno-budowlanych w skład, których wchodzi :

- warunki techniczne jakim powinny odpowiadać obiekty budowlane i ich usytuowanie,
- warunki techniczne użytkowania obiektów budowlanych.

Podstawą do rozpoczęcia prac jest art. 28 Prawa Budowlanego, na bazie, którego Inwestor uzyskał ostateczną decyzję o pozwoleniu na budowę, komplet projektów wykonawczych opracowany przez projektantów posiadających odpowiednie uprawnienia budowlane, a opracowania zostały wykonane zgodnie z wymaganiami Prawa Budowlanego, przepisami, w tym techniczno-budowlanymi oraz obowiązującymi Polskimi Normami i zasadami wiedzy technicznej.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i obowiązującymi normami.

Ponadto wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami Inspektora nadzoru.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania podano w SST „E-00 – Wymagania ogólne – sieci i instalacje elektryczne”.

### **2.2. Materiały i urządzenia ujęte w projekcie**

Materiały do wykonania robót należy stosować zgodnie z dokumentacją projektową, opisem technicznym i rysunkami:

Materiały do wykonania robót należy stosować zgodnie z dokumentacją projektową, opisem technicznym i rysunkami:

- kable YKXSžo 5x70
- kabel YKYžo 5x16mm<sup>2</sup>
- kabel YKYžo 5x25mm<sup>2</sup>
- kabel YKYžo 5x10mm<sup>2</sup>
- przewody YDYžo 5x2, 5mm<sup>2</sup>;
- przewody YDYžo 4x2,5mm<sup>2</sup>;
- przewody YDYžo 4x1,5mm<sup>2</sup>;
- przewody YDYžo 3x2,5mm<sup>2</sup>;
- przewody YDYžo 3x1,5mm<sup>2</sup>;
- przewody YDY 2x1,5 mm<sup>2</sup>
- przewody LGYžo 1x25mm<sup>2</sup>
- rury winidurkowe RB 20, RB 28 I rb40
- rury giętkie karbowane RG18
- oprawy oświetleniowe LED zgodnie projektem wykonawczym i zamieszczonym poniżej punktem 5.2
- osprzęt pod tynkowy IP20 i IP44
- puszki instalacyjne p/t Ø 60, 80
- taśma stalowa ocynkowana 30 x 4 mm
- ochronniki przepięciowe T1+T2,
- łączniki 1-bieg., świecznikowe, schodowe,
- gniazda wtyczkowe pt.2P+PE,
- gniazda wtyczkowe kodowane DATA 2P+PE
- gniazda sił 16A,
- taśma stalowa ocynkowana 30x4mm
- szyny wyrównawcze
- materiały pomocnicze (kołki rozporowe, uchwyty itp.).

Wszystkie materiały powinny być akceptowane przez Inspektora nadzoru.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania podano w SST „E-00 – Wymagania ogólne – sieci i instalacje elektryczne”.

Prace związane z wykonaniem robót elektrycznych będą wykonywane ręcznie oraz przy użyciu sprzętu mechanicznego takiego jak:

- wiertarki elektryczne udarowe,
- osadzarki do wstrzeliwania kołków,
- drabiny.

### **4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu i składowania**

Ogólne wymagania podano w SST „E- 00 – Wymagania ogólne – sieci i instalacje elektryczne”.

#### **4.2. Wymagania dotyczące transportu i składowania**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót. Materiały przewidziane do wykonania robót mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu z zachowaniem zasad kodeksu drogowego.

W czasie transportu i przechowywania materiałów elektroenergetycznych należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości tych urządzeń zastrzeżonych przez producentów. W czasie transportu, załadunku i rozładunku oraz składowania aparatury elektrycznej oraz urządzeń rozdzielczych należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności nie narażając jej na uderzenia, ubytki oraz uszkodzenia powłok.

Jako środki transportu przewidziano:

- samochód dostawczy 0,9 t,
- samochód skrzyniowy do 5t.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Wymagania ogólne wykonania robót**

Ogólne wymagania podano w SST „E- 00 – Wymagania ogólne – sieci i instalacje elektryczne” oraz w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych – Tom V – instalacje elektryczne. Wykonanie robót powinno być jak podano w Szczegółowej Specyfikacji Technicznej lub inne zatwierdzone przez Inspektora nadzoru.

Metoda przebudowy uzależniona jest od warunków technicznych wydanych przez Użytkownika obiektu. Warunki te określają ogólne zasady przebudowy i ich okres, w którym możliwe jest odłączenie napięcia od budynku.

##### **5.1.1. Projekt organizacji i harmonogram robót**

Wykonawca przedstawi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty instalacyjne.

##### **5.1.2. Trasowanie**

Trasy instalacji elektrycznych powinny przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinny być przejrzyste, proste i dostępne dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Wskazane jest, aby przebiegały w liniach poziomych i pionowych.

##### **5.1.3. Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów**

Konstrukcje wsporcze oraz uchwyty przewidziane do ułożenia 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.

##### **5.1.4. 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,
- obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami.

Jako osłony przed uszkodzeniami mechanicznymi należy stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, korytka blaszane itp.

#### **5.1.5. Montaż sprzętu, osprzętu i opraw oświetleniowych**

Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały, zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie. Do mocowania sprzętu i osprzętu mogą służyć konstrukcje wsporcze lub konsolki osadzone w podłożu, przyspawane do stalowych elementów konstrukcji budowlanych lub przykręconych do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych oraz kołków wstrzeliwanych. Oprawy instalowane w stropach należy mocować przez wkręcanie w metalowy kołek rozporowy. Nie dopuszcza się mocowania opraw za pomocą kołków rozporowych z tworzywa sztucznego. Zawieszenie opraw zwieszakowych powinno umożliwiać ruch wahadłowy opraw. Przewody opraw oświetleniowych należy łączyć z przewodami wypustów za pomocą złączy świecznikowych.

#### **5.1.6. Podejścia do odbiorników**

Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonywać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny.

Przejścia do urządzeń wykonane przewodami ułożonymi w podłodze należy wykonywać w rurach stalowych zamocowanych pod powierzchnią podłogi lub w specjalnie do tego celu przewidzianych kanałach. Rury i kanały muszą spełniać odpowiednie warunki wytrzymałościowe i być wyprowadzone ponad podłogę do wysokości koniecznej dla danego odbiornika.

Do odbiorników zamocowanych na ścianach, stropach lub konstrukcjach podejścia należy wykonywać przewodami ułożonymi na i w tych ścianach, stropach lub konstrukcjach budowlanych, a także na innego rodzaju podłożach np. kształtowniki, korytka itp.

#### **5.1.7. Układanie przewodów**

W zależności od rodzaju pomieszczenia instalację należy wykonać:

- w wykonaniu zwykłym,
- w wykonaniu szczelnym.

Stosuje się następujące rodzaje instalacji:

- w rurach winidurkowych i stalowych,
- bezpośrednio na podłożu za pomocą uchwytów pojedynczych lub zbiorczych,
- pod tynkiem z osprzętem zwykłym lub bryzgoszczelnym,
- w listwach z tworzyw sztucznych,

Przy wykonywaniu instalacji jako szczelnej należy przewody i kable uszczelniać w sprzęcie i osprzęcie oraz aparatach za pomocą dławików. Średnica dławicy i otworu uszczelniającego pierścienia powinna być dostosowana do średnicy zewnętrznej kabla lub przewodu.

Po dokręceniu dławic zaleca się dodatkowe uszczelnianie za pomocą odpowiednich uszczelnaczy.

##### **5.1.7.1. Przewody izolowane wielożyłowe w rurkach**

a) układanie rur

Rury należy układać na przygotowanej i wytrasowanej trasie na uchwytach osadzonych w podłożu lub pod tynkiem.

W przypadku wykonywania instalacji pod tynkiem w istniejących ścianach niezbędne jest wykucie odpowiednich bruzd pod rury i ślepych wnęk pod osprzęt oraz ich zatynkowanie. 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.

Cała instalacja rurowa powinna być wykonana ze spadkiem 0,1 %, aby umożliwić odprowadzenie wody powstałej z ewentualnej kondensacji.

Zabrania się układania rur z wciągniętymi w nie przewodami.

b) 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 według zasad jak opisano w punkcie 5.1.9.

#### **5.1.7.2. Przewody izolowane wielożyłowe na uchwytach**

Przewody i kable należy układać na przygotowanej i wytrasowanej trasie na uchwytach odstępowych osadzonych w podłożu. Odległości uchwytów nie powinny być większe od 0,5 m (dla przewodów kabelkowych) i 1,0 m (dla kabli).

Rozstawienie uchwytów powinno być takie, aby odległości pomiędzy nimi ze względów estetycznych były jednakowe. Uchwyty między innymi powinny znajdować się w pobliżu sprzętu, osprzętu i urządzenia do którego przewód jest wprowadzony oraz aby zwisy przewodów pomiędzy uchwytami nie były widoczne.

#### **5.1.7.3. Przewody izolowane wielożyłowe pod tynkiem**

Wykonanie instalacji podtynkowej - ułożenie przewodów i montaż osprzętu przed wykonaniem tynkowania. W przypadku wykonywania instalacji w istniejących ścianach niezbędne jest wykucie odpowiednich bruzd pod przewody i ślepych wnęk pod osprzęt oraz ich zatynkowanie.

Przy wykonywaniu instalacji jako szczelnej należy przewody i kable uszczelniać w sprzęcie i osprzęcie oraz aparatach za pomocą dławików. Średnica dławicy i otworu uszczelniającego pierścienia powinna być dostosowana do średnicy zewnętrznej kabla lub przewodu.

Po dokręceniu dławic zaleca się dodatkowe uszczelnianie za pomocą odpowiednich uszczelnaczy.

#### **5.1.8. Połączenia elektryczne**

- powierzchnie stykających się przewodów powinny być dokładnie oczyszczone i wygładzone,
- zanieczyszczone styki (zaciski aparatów, przewody, podkładki) powinny być oczyszczone odczynnikami chemicznymi,
- powierzchnie zestyków należy zabezpieczyć przed korozją wazeliną bezkwasową,
- połączenia należy wykonać przez spawanie, skręcanie śrubami lub w inny sposób określony w projekcie,
- śruby, nakrętki i podkładki stalowe powinny być pokryte galwanicznie warstwą metaliczną, antykorozyjną.

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy wykonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach.

#### **Nie wolno stosować połączeń skręcanych.**

W przypadku gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, a samo ich podłączenie do instalacji nie zostało opracowane w projekcie, sposób podłączenia należy uzgodnić z projektantem lub z kompetentnym Inspektorem nadzoru. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia.

Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju wykonania, przekroju i liczbie żył dla jakich zacisk ten jest przygotowany.

W przypadku zastosowania zacisków do których przewody są przyłączone za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu.

Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie.

Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych.

W przypadku stosowania żył ocynowanych proces czyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linki) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane (zaleca się zastosowanie tulejek zamiast cynowania).

Kable przyłączeniowe należy układać zgodnie z normami w sposób zapewniający szybkość ich identyfikację. Do podłączenia kabli i przewodów należy stosować standardowe śruby z gwintem metrycznym z łbem sześciokątnym.

#### **5.1.9. Przyłączanie przewodów do urządzeń**

Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny, pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku, korozją itp.

Połączenia mogą być wykonywane jako sztywne lub elastyczne w zależności od konstrukcji odbiornika i warunków technologicznych. Połączenia sztywne należy wykonywać w rurach sztywnych wprowadzonych bezpośrednio do odbiorników oraz przewodami kabelkowymi i kablami.

Połączenia elastyczne stosować wtedy gdy odbiorniki narażone są na drgania o dużej amplitudzie lub przystosowane są do przesunięć lub przemieszczeń.



Połączenia te należy wykonać:

- przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi,
- przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi układanymi w rurach elastycznych lub listwach i kanałach z tworzyw sztucznych.

W oprawach oświetleniowych, gniazdach wtyczkowych i urządzeniach z zaciskami przyłączeniowymi oznaczonymi, przewody łączyć zgodnie z oznaczeniem (L-L, N-N, PE-PE), a w innych bez oznaczenia, przewód fazowy (L) połączyć ze stykami fazowymi, neutralny (N) do styku neutralnego, a przewód ochronny (PE) do obudowy. W gniazdach wtyczkowych z bolcem uziemiającym, do bolca należy bezwzględnie podłączyć przewód ochronny (PE). Przewód ochronny (PE) wyróżniony kolorem żółto-zielonym.

#### **5.1.10. Montaż urządzeń rozdzielczych**

Montaż poszczególnych urządzeń wykonać zgodnie z instrukcjami montażu.

Kable przyłączeniowe należy układać zgodnie z normami w sposób zapewniający szybką ich identyfikację. Do podłączenia kabli i przewodów należy stosować standardowe śruby z gwintem metrycznym z łbem sześciokątnym.

#### **5.1.11. Próby montażowe**

Po zakończeniu robót elektrycznych i teletechnicznych, przed ich odbiorem, Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia prób powykonawczych tj. technicznego sprawdzenia jakości wykonanych prac wraz z dokonaniem pomiarów i próbnym uruchomieniem poszczególnych linii, instalacji.

### **5.2. Wymagania szczegółowe**

#### **ROZDZIELNICA GŁÓWNA I WLZ**

W projektowanym budynku zaprojektowano następujące wewnętrzne linie zasilające i rozdzielnie:

- |             |                            |
|-------------|----------------------------|
| • ZK2 – RG: | YKXS 5 x 70mm <sup>2</sup> |
| • RG – TA   | YKY 5 x 10mm <sup>2</sup>  |
| • ZK2 – TA  | YKY 5 x 10mm <sup>2</sup>  |
| • RG – TK   | YKY 5 x 10mm <sup>2</sup>  |
| • RG – RGk  | YKY 5 x 10mm <sup>2</sup>  |

Projektowane WLZ-ty należy układać w perforowanych korytach kablowych.

Rozdzielnica główna RG zlokalizowana w pomieszczeniu nr 015, zaprojektowana została jako wolnostojąca na cokole, stopniu ochrony IP30, klasie izolacji I. W rozdzielnicy zaprojektowano układ pomiaru półpośredniego, zabezpieczenia do rozdzielnic obiektowych, gniazd wtyczkowych, oświetlenia, instalacji wentylacji i klimatyzacji. Wymiary rozdzielnicy RG to 1200 mm szerokości, 2060 wysokości oraz 300 mm głębokości.

Rozdzielnice TGk, TK oraz TA wykonano jako obudowy modułowe, natynkowe o wymiarach 545 mm szerokości 755 mm wysokości i 140 mm głębokości. Stopień ochrony rozdzielnic to IP30. W rozdzielnicy TA zaprojektowano moduł SZR ATyS gM, który w przypadku zaniku zasilania podstawowego, automatycznie przełącza zasilanie na rezerwowe.

#### **. PRZECIWPOŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU**

W celu umożliwienia wyłączenia zasilania linii podstawowej i rezerwowej zaprojektowano przeciwpożarowe wyłączniki prądu. Dla linii podstawowej zaprojektowano przeciwpożarowy wyłącznik prądu typu DPX630 wyposażony w cewkę napięciową. Dla linii rezerwowej zaprojektowano wyłącznik prądu typu FRX403 wyposażonym w cewkę napięciową. Wyłączniki podłączyć zgodnie ze schematem. Sterowanie przeciwpożarowymi wyłącznikami prądu odbywać się będzie za pośrednictwem przycisków PPOŻ (wyposażonych w styki NO) zainstalowanych przy głównych wejściach do budynku.

#### **INSTALACJA OŚWIETLENIA PODSTAWOWEGO**

Instalację oświetlenia podstawowego zaprojektowano zgodnie z normą PN-EN 12464-1. Do oświetlenia pomieszczeń i korytarzy zaprojektowane zostały oprawy ze źródeł światła typu LED. Oprawy instalować nastropowo, a w pomieszczeniach z sufitem podwieszanym, w stropie podwieszanym.

Załączanie oświetlenia realizowane będzie za pomocą łączników 1-bieg, świecznikowych, schodowych i bistabilnych o stopniu ochrony IP20. W szatniach, pomieszczeniach technicznych, węzłach sanitarnych i wyposażeniu pojazdów załączanie oświetlenia wykonać łącznikami o stopniu ochrony IP44.

Główne ciągi zasilające instalacji należy układać w korytach kablowych. W pomieszczeniach wyposażonych w sufit podwieszany, podejścia do opraw wykonać w rurkach giętkich 20mm układanych na sufitach właściwych. Oświetlenie należy wykonać przewodami YDY 3-5x1,5mm<sup>2</sup>.

W kotłowni obwody instalacji oświetleniowej wykonać przewodami YDY 2...5x1,5mm<sup>2</sup> i przyłączyć w rozdzielnicy TK. Przewody układać w rurkach giętkich 20mm układanych podobnie jak w pomieszczeniach z sufitami podwieszanymi. W kotłowni przewody układać w korytach, a podejścia w rurkach giętkich 20 mm.

#### **Zestawienie opraw oświetleniowych podstawowego**

Ozn.	typ	nazwa	Strumień [lm]	Stopień ochrony	moc [W]
A1.1	APEX	APEX LED	4000	IP66	35
A1.2	APEX	APEX LED	7300	IP66	49
B1.1	ECLIPSE	ECLIPSE LED	6400	IP66	50
C1.1	MD2	MD2 LED	4100	IP20	35
D1.1	FLAT	FLAT LED	4100	IP44	41
E1.1	CANOS	CANOS LED	1600	IP20	16
E1.2	CANOS	CANOS LED AW3h ATi	1600	IP20	16
E1.3	CANOS	CANOS LED	2500	IP20	24
E1.4	CANOS	CANOS LED AW3h ATi	2500	IP20	24

#### **INSTALACJA OŚWIETLENIE AWARYJNEGO I EWAKUACYJNEGO**

Do awaryjnego i ewakuacyjnego oświetlenia zaprojektowano oprawy autonomiczne z autostartem i własnym źródłem zasilania 3h. W celu oznaczenia kierunku ewakuacyjnego należy zainstalować oprawy kierunkowe z piktogramem. Typy opraw podano na planie instalacji i w tabeli poniżej.

#### **Zestawienie opraw oświetleniowych awaryjnego o ewakuacyjnego**

Ozn.	typ	nazwa	Stopień ochrony
AW1.1	OP3	OP3-A 2x2 TA 3 VWD	IP65
AW2.1	OP3	OP3-A 4x1 TA 1 WD do niskich temp	IP65
EW1.1	OP2	OP2-A 1,2 TA 3	IP65
EW2.1	VSD	VSD 1,2 TA 3	IP44
E1.2	CANOS	CANOS LED AW3h ATi	IP20
E1.4	CANOS	CANOS LED AW3h ATi	IP20

#### **INSTALACJA GNIAZD WTYCZKOWYCH 230V AC I 400V AC**

W pomieszczeniach biurowych zaprojektowano gniazda wtyczkowe podwójne 2x2P+PE i pojedyncze 2P+PE instalowane w tynku. W pomieszczeniach technicznych, sanitarnych, magazynach i szatniach zaprojektowano gniazda wtyczkowe 2x2P+PE i 2P+PE o stopniu ochrony IP44 instalowane w tynku.

W pomieszczeniach technicznych i wyposażenia pojazdów zaprojektowano gniazda wtyczkowe 3-fazowe 16A 400V oraz gniazda 2P+PE o stopniu ochrony IP44, gniazda instalować natynkowo.

Instalację gniazd wtyczkowych układać podobnie jak instalację oświetleniową. Typy przewodów, jakimi należy wykonać instalację to YDY 3x2,5 mm<sup>2</sup>, a instalacje gniazd 3-fazowych przewodami 5x4 mm<sup>2</sup>.

#### **INSTALACJA ZASILANIA PUNKTÓW ABONENCKICH SIECI KOMPUTEROWEJ**

W projektowanym budynku zaprojektowano wydzieloną sieć zasilającą dla okablowania strukturalnego. W celu umożliwienia podłączenia komputerów w pomieszczeniach biurowych zostaną zainstalowane gniazda wtyczkowe typu DATA (kodowane) koloru czerwonego instalowane w

puszkach natynkowych razem z gniazdkami RJ 45. Gniazda komputerowe wraz z głównym punktem dystrybucyjnym będą zasilane z wydzielonej rozdzielniczy RGk (dedykowanych tylko dla odbiorów związanych z okablowaniem strukturalnym). Przewody zasilające komputery należy ułożyć jak instalacje oświetlenia i gniazd.

### **INSTALACJA ZASILANIA WENTYLACJI, KLIMATYZACJI I SUSZARNI.**

#### **Z rozdzielniczy głównej RG należy zasilić:**

a) jednostkę wentylacji nawiewno wywiewnej AHU.1 (P = 0,62 kW 230V) znajdujące się w korytarzu 05K przewodami YDY 3x2,5 mm<sup>2</sup> oraz dwa regulatory przepływu (24V ) przewodami 2x2,5mm<sup>2</sup>.

b) zasilić jednostki zewnętrzne i wewnętrzne klimatyzacji precyzyjnej (central nawiewnych CN.1 i CN.2, osuszacze powietrza OP.1 i OP.2, agregatu wody lodowej AWL) znajdujące się na dachu budynku.

c) nasady hybrydowe Fenko znajdujące się na dachu budynku przewodami YDY 3x1,5mm<sup>2</sup>. Jednostki wentylacyjne znajdujące się na dachu budynku.

d) szafy suszarni ubrań znajdujące się w pomieszczeniu suszarni (pom nr. 09) przewodami YDY 3x2,5 mm<sup>2</sup>.

f) nawietrzaków z wbudowanym termostatem typu NO.GSF150 (lub równoważnych) (znajdujących się w pom. nr 013, 014, 015, 011, 010, 09) przewodami YDY 3x2,5mm<sup>2</sup>.

e) kurtyn powietrznych znajdujących się w pomieszczeniu magazynowym wyposażenia pojazdów, przewodami YDY 3x2,5 mm<sup>2</sup>

Obwody zabezpieczyć zgodnie ze schematem RG. Przewody układać podobnie jak instalację gniazd wtyczkowych. Podejścia do nasad hybrydowych wykonać w rurkach giętkich 20mm. Podejścia do jednostek zewnętrznych należy wykonać w rurkach giętkich 32mm i 40mm. Podejścia do jednostek wewnętrznych, podobnie jak instalacje gniazd oświetlenia.

### **INSTALACJA DETEKCJI TLENKU WĘGLA**

W pomieszczeniu wyposażenia pojazdu w celu zabezpieczenia pracowników przed zatruciem tlenkiem węgla zaprojektowano mikroprocesorowe detektory tlenku węgla wraz z układem sterowania typu WD-28.EG firmy Gazex (lub równoważny). Czujniki instalować na wysokości 2m w pomieszczeniach garażowych. Zasilanie do detektorów wykonać przewodami YDYżo 3x1,5mm<sup>2</sup> układanymi w rurkach elektroinstalacyjnych na ścianie. Detektory tlenku węgla będą miały za zadanie informowanie obsługi o wystąpieniu CO i załączenie wentylacji. Schematy połączeń detektorów tlenku węgla dla pomieszczeń garażowych przedstawione zostały na schemacie (E-2.4) rozdzielniczy głównej RG.

### **POMIESZCZENIE WYPOSAŻENIA POJAZDÓW**

Do wentylacji garaży zaprojektowano w projekcie instalacji sanitarnej, dachowe wywietrzaki zintegrowane WZ.1-WZ.3 (P = 0,25kW, Un = 400V) oraz wentylatory dachowe WD.G1.1-WD.G3.2 (P = 2,2kW, Un = 400V). Wywietrzaki zintegrowane WZ.x (po 2 szt. na moduł garażowy) pracujące wspólnie, mają być załączane ręcznie, po wzroście wilgotności w pomieszczeniu lub od I stopnia detekcji tlenku węgla w pomieszczeniu. Wentylatory dachowe WD.x mają być załączane ręcznie lub od II stopnia detekcji tlenku węgla w pomieszczeniu. Włączenie poszczególnych wentylatorów dachowych WD.x powoduje jednoczesne otwarcie bramy garażowej, dla danego stanowiska garażowego. Zasilanie do wywietrzaków zainstalowanych w pomieszczeniu wyposażenia pojazdów należy wykonać kablami YKYżo 5x2,5mm<sup>2</sup>, a wentylatorów kablami YKYżo 5x4mm<sup>2</sup> i przyłączyć odpowiednio w rozdzielniczy głównej. Kable do wentylatorów układać w korytkach kablowych i rurkach elektroinstalacyjnych mocowanych do ściany lub konstrukcji budynku.

### **ZASILANIE BRAM WJAZDOWYCH**

Należy wykonać zasilanie napędu rolowanych bram wjazdowych przewodami YDYżo 3x2,5 mm<sup>2</sup> i doprowadzić zasilanie do sterowników Model 950 (lub równoważnych) sterujących podnoszeniem i opuszczaniem bramy rolowanej. Przewody układać w rurkach, podobnie jak przewody wentylatorów w pomieszczeniu wyposażeniu pojazdów (pom. nr 01).

## **INSTALACJA ZASILANIA PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW**

Z rozdzielnic głównej należy zasilić jednostkę przepompowni ścieków znajdującą się przy budynku kablem YKY 5x4. Kabel w budynku układać podobnie jak dla instalacji gniazd wtyczkowych. Podejście do jednostki przepompowni, należy wykonać w rurkach giętkich 28mm w ziemi podobnie jak instalacje oświetlenia zewnętrznego.

## **14.INSTALACJA SIŁY I STEROWANIA KOTŁOWNI**

### **a.Kotły**

zostały zaprojektowane dwa kotły gazowe typu Victrix pro 100 2 ERP. Do sterowania pracą kotłów zostaną dostarczone przez producenta sterownik kaskadowy instalowany na ścianie w pobliżu kotłów. Przewody sterownicze i sygnalizacyjne od sterownika kaskadowego do kotłów należy ułożyć w korytach kablowych, a podejścia do urządzeń (sond, czujników, pomp itp.) w rurkach w posadce i na konstrukcji. Zasilanie szafek sterowniczych wykonać przewodami typu YDY nt z rozdzielnic TK.

### **b.Palniki**

Do ogrzewania wody w kotłach zaprojektowano dwa palniki gazowe modulowane typu PRE-MIX ERP o mocy elektrycznej 0,7kW ~230V.

Pracą palników będzie sterować sterownik kaskadowy kotłów. Od tablic sterowniczych do palników należy ułożyć przewody sterownicze w rurach nt i w posadce podobnie jak przewody do kotłów.

Palniki zasilić z rozdzielnic TK przewodami typu OWY układanymi podobnie jak przewody sterownicze

### **c.Pozostałe urządzenia kotłowni**

Pozostałe urządzenia kotłowni takie jak, zasobnik CWU, itp. należy zasilić z rozdzielnic TK przewodami typu OWY układanymi w taki sam sposób jak przewody do kotłów i palników. Sterowanie urządzeniami odbywać się będzie automatycznie poprzez sterowniki zainstalowane na urządzeniach oraz poprzez impulsy pochodzące od ciśnieniomierzy i sond zainstalowanych w urządzeniach

### **d.Instalacja detekcji gazu**

System alarmowy składa się z:

- centralki detekcji gazu,
- detektorów gazu,
- sygnalizatora optyczno-akustycznego,
- zaworu odcinającego gaz.

Moduł alarmowy należy zainstalować na ścianie w pomieszczeniu kotłowni. Zasilanie elektryczne do modułu wykonać przewodami typu YDYżo w rurach na tynku i przyłączyć w rozdzielnic TK.

Detektory gazu DEX należy zainstalować na suficie nad palnikami. Sygnał z detektora gazu spowoduje zamknięcie zaworu odcinającego gaz, załączenie sygnalizatora i wentylatora wywiewnego.

## **OCHRONA OD PORAŻEŃ**

Dla ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym w rozdzielnicach zainstalowane są wyłączniki różnicowoprądowe o prądzie różnicowym 30 mA zabezpieczające urządzenia odbiorcze. Przewody neutralne zasilające odbiorniki znajdujące się za tymi wyłącznikami nie mogą być uziemione. Przewody ochronne nie mogą mieć za wyłącznikami bezpośredniego lub pośredniego połączenia z przewodem neutralnym. Instalacje z przewodami ochronnymi urządzenia zabezpieczanego wyłącznikiem przeciwporażeniowym różnicowoprądowym powinny być izolowane od takich przedmiotów przewodzących, które w przypadku pojawienia się na nich niebezpiecznego napięcia dotykowego mogą pozostawać pod napięciem nawet wówczas, gdy wyłącznik przeciwporażeniowy wyłączy urządzenie z sieci. W projektowanej instalacji wszystkie gniazda wtyczkowe posiadają bolec ochronny, a urządzenia zacisk ochronny. Do połączenia pomiędzy bolcem lub zaciskiem i przewodem ochronnym PE na rozdzielnic należy wykorzystać trzecią lub piątą żyłę przewodu zasilającego gniazdo wtyczkowe lub inne urządzenie odbiorcze. Instalację wykonać starannie i zgodnie ze schematami. Ochrona przez samoczynne wyłączenie zasilania.

## **ZASILANIE INSTALACJI NISKOPRĄDOWYCH**

Z rozdzielnic TA należy zasilić instalacje niskoprądowe. Szafę PDa zlokalizowaną w pomieszczeniu nr 015 zasilaną przewodem YDYżo 3x4mm<sup>2</sup>, centrale i podcentrale alarmową w pomieszczeniach nr 015 i 025 kablem YDY 3x1,5 mm<sup>2</sup>. Obwody należy zabezpieczyć zgodnie ze schematem TA.

Przewody prowadzić w korytach kablowych oraz pod tynkiem podobnie jak instalację gniazd wtyczkowych.

### **INSTALACJA POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH**

W pomieszczeniu 013 należy zainstalować główne szyny wyrównawcze (GSW), a w pomieszczeniach kotłowni, BPD, rozdzielni głównej, wyposażenia pojazdów, i socjalnym oraz przy wszystkich rozdzielnicach należy zainstalować miejscowe szyny wyrównawcze (MSW). Połączenie pomiędzy głównymi szynami wyrównawczymi a miejscowymi wykonać przewodami LGYżo 25mm<sup>2</sup> układanymi w korytach kablowych i rurkach na tynku. Połączeniami wyrównawczymi objąć wszystkie metalowe dostępne elementy konstrukcyjne, metalowe urządzenia, koryta kablowe i rurociągi sanitarne oraz przewody ochronne PE w rozdzielnicach. W pomieszczeniu rozdzielni głównej do szyny wyrównawczej należy podłączyć taśmę miedzianą z posadzki antyelektrostatycznej. W pomieszczeniu kotłowni (pom. 012), połączenia wyrównawcze wykonać z taśmy stalowej ocynkowanej FeZn 30x4mm przymocowanej do ściany. Połączenia z rurami wykonać na typowe objemki z bednarki stalowej ocynkowanej z zaciskiem śrubowym, a inne przez przykręcenie do punktu uziemiającego. Po wykonaniu należy sprawdzić ciągłość i pewność wszystkich połączeń. Główną szynę wyrównawczą należy połączyć z uziomem budynku poprzez złącze kontrolne instalowane na wysokości 1,5 m w skrzynce do elewacji. Połączenia z uziomem wykonać bezpośrednio do uziomu jako spawane i zabezpieczone przed korozją. Niedopuszczalne jest łączenie GSW do przewodu uziemiającego, ani tym bardziej do odprowadzającego. Wszystkie połączenia śrubowe zabezpieczyć przed korozją. W przypadku konstrukcji lub rurociągów miedzianych unikać połączeń bezpośrednich ze stalą ocynkowaną.

### **INSTALACJA ODGROMOWA**

Zwody poziome i przewody odprowadzające należy wykonać z drutu stalowego ocynkowanego 8mm. W celu ochrony wywiewników, wentylatorów i kominów wentylacyjnych wystających ponad dach zaprojektowano maszty odgromowe 2, 3 i 4 metrowe.

Zwody poziome i przewody odprowadzające należy podłączyć do projektowanego uziomu otokowego. Przy zewnętrznej ścianie pomieszczenia wyposażenia pojazdów (pom. nr 01) wykorzystać stalowe słupy jako przewody odprowadzające i połączyć za pomocą płaskownika FeZn 30/4 mm do uziomu otokowego.

#### **UZIOM OTOKOWY**

Uziom otokowy budynku, wykonać z bednarki FeZn 30x4mm i ułożyć w ziemi na głębokości minimum 0,8m w odległości 1,0m od zewnętrznych ścian obiektu. Do projektowanego uziomu przyłączyć poprzez złącza kontrolne przewody odprowadzające instalacji odgromowej, szynę PEN w złączu kablowym oraz główną szynę wyrównawczą (GSW) w pomieszczeniu nr 013. Oporność uziomu  $R \leq 10 \Omega$ .

### **INSTALACJA PRZECIWPRIĘCIOWA**

W celu ochrony instalacji przed przepięciami w złączu kablowym należy zainstalować ochronnik przepięciowy typu T1. Następnie w rozdzielni głównej i pozostałych rozdzielnicach zostaną zainstalowane ochronniki przepięciowe o klasie T2.

### **. INSTALACJA OŚWIETLENIA ZEWNĘTRZNEGO**

Na potrzeby oświetlenia parkingu przy budynku LSS należy wykonać 21 opraw LED Racer Mini (lub równoważne) o mocy 95W 230V i stopniu ochrony IP66 umieszczone na słupach stalowych ocynkowanych rurowych prostych na wysokości 10m i 6 opraw LED RACER MINI LED 38W IP66 (lub równoważnej) znajdującej się na elewacji budynku na wysokości  $h = 5m$ .

Na zewnątrz kabel układać w ziemi w rurze osłonowej DVK 75. Podejścia do opraw zainstalowanych na słupach wykonać kablami YKYżo 5x4 mm<sup>2</sup>, podejście do oprawy zainstalowanej na elewacji budynku wykonać kablami YKYżo 3x2,5mm<sup>2</sup> układanych w rurkach elektroinstalacyjnych w korytach kablowych i na tynku. Sterowanie oświetleniem odbywać się będzie za pomocą zegara astronomicznego zainstalowanego w rozdzielni RG.

### **Uwagi końcowe**

1. Wszelkie zmiany techniczne i materiałowe należy każdorazowo uzgodnić z inspektorem nadzoru branży elektrycznej oraz autorem projektu.

2. Ze względu na znaczne uzbrojenie techniczne terenu oraz możliwość występowania dodatkowych, nie zinwentaryzowanych instalacji podziemnych całość prac należy wykonać ręcznie, pod nadzorem osób uprawnionych.
3. Całość prac montażowych wykonać zgodnie z normami PN-IEC, przepisami PBUE, wymogami BHP obowiązującymi w budownictwie elektrycznym oraz „Warunkami wykonywania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. V – Roboty elektryczne.
4. Wszystkie roboty na zewnątrz obiektów (uziom, roboty kablowe) wykonywać przed ułożeniem nawierzchni dróg i chodników.
5. Przejścia kabli i przewodów przez ściany oddzielające strefy pożarowe powinny być uszczelnione przy zastosowaniu przegród ogniowych.
6. Po zakończeniu robót wykonawca przeprowadzi pomiary oporności uziemienia oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej: pomiar impedancji pętli zwarcia oraz pomiar ciągłości przewodów ochronnych i z czynności tych sporządzi protokół pomiarów i badań.
7. **Wszystkie materiały zastosowane do realizacji zamówienia muszą posiadać aktualne certyfikaty, atesty, świadectwa jakości dopuszczające do stosowania w budownictwie polskim. Występujące w dokumentacji nazwy własne towarów mogą być zastąpione towarami równoważnymi zgodnie z z art. 29 pkt. 3 Ustawy Prawo Zamówień Publicznych.**

#### **6.1. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

**Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót** Ogólne wymagania podano w SST „E- 00 – Wymagania ogólne – sieci i instalacje elektryczne” oraz w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych – Tom V – instalacje elektryczne. Kontrola wykonywanych robót z projektem i przepisami, w tym także techniczno-budowlanymi, w zamierzonym procesie budowlanym, należy do podstawowej roli Inspektora nadzoru, co określone zostało w art. 25 pkt. 1 Prawa Budowlanego. Kontrolę należy sprawować w trakcie wykonywania prac jak i po ich zakończeniu. W trakcie realizacji szczególną uwagę należy zwrócić na wszystkie roboty zanikające, które należy sprawdzić i odebrać przed ich zakryciem.

#### **6.2. Kontrola, pomiary i badania**

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

Przed przystąpieniem do robót montażowych Wykonawca powinien wykonać badania mające na celu:

- umiejscowienie i wymiary otworów pod przejścia przewodów instalacyjnych,
- umiejscowienie i wymiary otworów montażu rozdzielnic
- wymiary i czystość bruzd ściennych, zgodność bruzd z pionem lub założonymi spadkami,
- ustalenie metod prowadzenia robót i ich kontroli w czasie trwania budowy.

##### **6.2.2. Kontrole i badania w trakcie robót**

- kontrolować zgodność z dokumentacją techniczną i przepisami,
- kontrolować instalację przez oględziny,
- kontrolować poprawność montażu,
- kontrolować kompletność wyposażenia,
- kontrolować poprawność oznaczeń.

##### **6.2.3. Zakres pomiarów elektrycznych**

Zakres pomiarów elektrycznych :

Zakres pomiarów elektrycznych :

- sprawdzić identyfikację żył ochronno-neutralnych (PEN),
- sprawdzić zgodność faz u odbiorców,
- sprawdzić rezystancję izolacji przewodów i kabli,
- sprawdzić ciągłość żył roboczych i ochronno-neutralnych przewodów i kabli,
- sprawdzić skuteczność ochrony przeciwporażeniowej,
- sprawdzić działanie wyłączników różnicowoprądowych,
- sprawdzić natężenie oświetlenia podstawowego,
- sprawdzić natężenie oświetlenia awaryjno-ewakuacyjnego.

#### **7. ODBIÓR ROBÓT**

### 7.1. Ogólne wymagania dotyczące obioru robót

Ogólne wymagania podano w SST „E- 00 – Wymagania ogólne – sieci i instalacje elektryczne” oraz w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych – Tom V – instalacje elektryczne.

### 7.2. Odbiór robót

Odbioru robót należy dokonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych – tom V – instalacje elektryczne. Odbiór urządzeń przed ich wbudowaniem poprzedzony zostanie dokonaniem następujących czynności:

- sprawdzenie, czy dostarczone urządzenia odpowiadają zamówieniu,
- sprawdzenie, czy dostarczone urządzenia są kompletne oraz czy odpowiadają parametrami technicznymi zaprojektowanym i zamówionym, a także, czy w komplecie są karty gwarancyjne i certyfikaty,
- oceny, czy urządzenia mieszczą się w granicach ustalonej normy,
- oceny kosztorysowej,
- oceny, czy urządzenia są sprawne technicznie oraz czy nie są uszkodzone.

Zgodnie z art. 21 pkt. 7 Ustawy Prawo budowlane Kierownik budowy jest zobowiązany zgłaszać wpisem do dziennika budowy roboty ulegające zakryciu lub zanikające (instalacje podtynkowe, linie kablowe) oraz zapewnić wymagane przepisami próby i sprawdzenia (opis pkt. 6.2. i 6.3.)

Odbiór prac zanikających należy przeprowadzać w trakcie realizacji zadania, potwierdzać wpisem do dziennika budowy lub protokołem odbioru częściowego. Odbiór końcowy należy przeprowadzić po całkowitym wykonaniu i uruchomieniu instalacji będących przedmiotem zadania.

Przedmiotem odbioru są instalacje:

- instalacje wymienione w punkcie 1.3
- badania i pomiary,
- dokumentacja powykonawcza.

## 8. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-W.00.00. "Wymagania ogólne".

Jednostką obmiaru są:

- szt. - puszki, odgałęźniki, łączniki, gniazda wtyczkowe,
- szt. - oprawy oświetleniowe,
- m - układanie rur stalowo-pancernych i z PCV,
- m - układanie przewodów,
- m - układanie instalacji połączeń wyrównawczych,
- szt. - wykonanie połączeń,
- szt. - złączki kontrolne, skrzynki kontrolne do elewacji,
- m - układanie uziemienia z taśmy stalowej,
- m - wykopanie i zasypanie wykopów,
- szt. - kołki rozporowe, wkręty, itp.

Obmiaru wstępnego dokonano według dokumentacji technicznej.

Obmiaru końcowego dokonać według obmiarów na budowie.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-W.00.00. "Wymagania ogólne".

Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem, oceną jakości użytych materiałów i jakości wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań.

Cena wykonania robót obejmuje instalacje wraz z osprzętem:

- roboty przygotowawcze,
- transport materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- instalacje wymienione w punkcie 1.3
- badania i pomiary.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Podstawowe akty prawne

Podstawowe akty prawne podano w SST „E-00 – Wymagania ogólne – sieci i instalacje elektryczne”.

## **10.2. Normy**

- |    |               |  |
|----|---------------|--|
| 1. | PN-HD 60364   | Instalacje elektryczne niskiego napięcia.  |
| 2. | PN-HD 60364-4 | Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona przed porażeniem elektrycznym.   |
| 3. | PN-HD 60364-6 | Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Sprawdzanie.   |
| 4. | PN-HD 21.4 S2 | Przewody o izolacji polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 450/750V. Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej do układania na stałe. |
| 5. | PN-HD 603 S1  | Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.   |
| 6. | PN-EN-12464-1 | Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy.<br>Część 1 Miejsca pracy we wnętrzach.  |
| 7. | PN-EN-1838    | Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne.  |

## **10.3. Inne dokumenty**

1. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych – tom V – instalacje elektryczne,
2. Przepisy budowy urządzeń elektroenergetycznych. Instytut Energetyki 1988 r.