

EGZ. NR 1.

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA**  
**ST**  
**ZEWNĘTRZNE INSTALACJE**  
**ELEKTROENERGETYCZNE 0,4 kV**  
**Z ROZDZIELNIAMI ZASILAJĄCO –**  
**STEROWNICZYM DLA URZĄDZEŃ**  
**PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW „PG”**  
**W RADYMNIE, DZ. 2394, GMINA RADYMNO**

**ROBOTY ELEKTRYCZNE**

inż. elektryk **TADEUSZ KRAWCZYK**  
Upewnienie budowlane do projektowania  
i kierowania robotami w specjalności  
instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie  
instalacji i sieci elektrycznych  
Nr ewid. 43/76 i UAN/VII/8386/74/85

Opracował: inż. Tadeusz Krawczyk

## SPIS TREŚCI

<b>1.</b>	<b>WSTĘP</b> .....	<b>3</b>
1.1.	Przedmiot ST.....	3
1.2.	Zakres stosowania ST.....	3
1.3.	Zakres robót objętych ST.....	3
1.4.	Określenia podstawowe.....	3
1.5.	Ogólne wymagania dotyczące robót.....	3
1.5.1.	Przekazanie terenu budowy.....	3
1.5.2.	Dokumentacja projektowa .....	3
1.5.3.	Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i ST.....	3
1.5.4.	Ochrona własności publicznej i prywatnej.....	4
1.5.5.	Bezpieczeństwo i higiena pracy.....	4
1.5.6.	Ochrona i utrzymanie Robót.....	4
<b>2.</b>	<b>MATERIAŁY</b> .....	<b>4</b>
2.1.	Ogólne wymagania dotyczące materiałów.....	4
2.2.	Materiały użyte do realizacji.....	4
<b>3.</b>	<b>SPRZĘT</b> .....	<b>5</b>
3.1.	Ogólne wymagania.....	5
3.2.	Rodzaj stosowanego sprzętu.....	5
<b>4.</b>	<b>TRANSPORT</b> .....	<b>5</b>
4.1.	Ogólne wymagania.....	5
4.2.	Rodzaj stosowanych środków transportowych.....	5
<b>5.</b>	<b>WYKONANIE ROBÓT</b> .....	<b>6</b>
5.1.	Ogólne wymagania.....	6
5.2.	Zewnętrzne instalacje elektryczne do zasilania urządzeń przepompowni.....	6
5.3.	Rozdzielnica zasilająco sterownicza RZS dla przepompowni ścieków .....	6
5.4.	Oświetlenie zewnętrzne przepompowni ścieków.....	6
5.5.	Ochrona dodatkowa od porażeń elektrycznych.....	7
5.6.	Ochrona przeciwprzepięciowa.....	7
<b>6.</b>	<b>KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT</b> .....	<b>7</b>
6.1.	Zasady kontroli jakości pomiarów.....	7
6.2.	Badania i pomiary.....	7
6.3.	Raporty z pomiarów.....	8
6.4.	Zasady postępowania w wadliwie wykonanymi robotami.....	8
<b>7.</b>	<b>OBMIAR ROBÓT</b> .....	<b>8</b>
7.1.	Ogólne wymagania.....	8
<b>8.</b>	<b>ODBIÓR ROBÓT</b> .....	<b>8</b>
8.1.	Ogólne wymagania.....	8
8.2.	Rodzaje odbiorów robót.....	8
<b>9.</b>	<b>PODSTAWA PŁATNOŚCI</b> .....	<b>9</b>
<b>10.</b>	<b>PRZEPISY ZWIĄZANE</b> .....	<b>9</b>
10.1.	Akty prawne.....	9
10.2.	Normy.....	10

## 1. WSTĘP

### 1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST).

#### Specyfikacja Techniczna ST ZEWNĘTRZNE INSTALACJE ELEKTROENERGETYCZNE 0,4 kV Z ROZDZIELNIAMI ZASILAJĄCO – STEROWNICZYMI DLA URZĄDZEŃ PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW SANITARNYCH PG W RADYMNO

" Roboty elektryczne" odnosi się do wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót elektrycznych, które zostaną wykonane w ramach realizacji zadania :

„Projekt wykonawczy zewnętrznych instalacji elektrycznych 0,4 kV, do zasilania urządzeń przepompowni ścieków sanitarnych usytuowanej na dz. nr 2394, obręb nr 0001 Radymno, Miasto Radymno.

### 1.2. Zakres stosowania ST.

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontaktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p.l.1

### 1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą robót określonych w Dokumentacji Projektowej stanowiącej część dokumentów przetargowych -opis techniczny oraz rysunki obejmują:

- zewnętrzne instalacje elektryczne 0,23 kV i 0,4 kV do zasilania urządzeń przepompowni ścieków sanitarnych usytuowanej na dz. nr 2394, obręb nr 0001 Radymno, Miasto Radymno.
- montaż i wyposażenie rozdzielnic zasilającej dla przepompowni – RGP
- montaż i podłączenie dostarczonej przez producenta przepompowni rozdzielnic zasilająco sterowniczej dla przepompowni ścieków sanitarnych RZS
- montaż i podłączenie słupa oświetleniowego,
- montaż uziemień ochronnych i przepięciowych.

### 1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST W0.00.00 "Wymagania ogólne".

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z Dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inspektora nadzoru.

#### 1.5.1. Przekazanie terenu budowy

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową , ST i obowiązującymi normami.

Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami Inspektora.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST W0.00.00 "Wymagania ogólne".

#### 1.5.2. Dokumentacja Projektowa

Jeżeli w trakcie wykonywania Robót okaże się koniecznym uzupełnienie Dokumentacji Projektowej przekazanej przez Zamawiającego, Wykonawca spowoduje sporządzenie brakujących rysunków i ST i przedłoży je Inspektorowi nadzoru do zatwierdzenia.

#### 1.5.3. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i ST.

Specyfikacje Techniczne, Dokumentacja Projektowa oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inspektora Wykonawcy stanowią część Kontraktu, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje następująca ich ważność:

- 1). Specyfikacje Techniczne
- 2). Dokumentacja Projektowa

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentach Kontraktowych, o wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek.

Wszystkie wykonane Roboty i dostarczone materiały będą zgodne ze Specyfikacją techniczną i Dokumentacją Projektową.

Dane określone w Dokumentacji Projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowlı muszą być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

Jeżeli została określona wartość minimalna lub wartość maksymalna tolerancji albo obie te wartości, to roboty winny być prowadzone w taki sposób, aby cechy tych materiałów lub elementów budowli nie znajdowały się w przeważającej mierze w pobliżu wartości granicznych.

W przypadku, gdy materiały lub Roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub ST, ale osiągnięta zostanie możliwość do zaakceptowania jakości elementu budowli, to Inspektor może zaakceptować takie Roboty i zgodzić się na ich pozostawienie, jednak zastosuje odpowiednie potrącenia od ceny kontraktowej, zgodnie z ustaleniami szczegółowymi kontraktu.

W przypadku, gdy materiały lub Roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub ST, i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a Roboty rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

#### **1.5.4. Ochrona własności publicznej i prywatnej.**

Wykonawca jest zobowiązany do ochrony przed uszkodzeniem lub zniszczeniem własności publicznej i prywatnej.

Jeżeli w związku z zaniechaniem, niewłaściwym prowadzeniem Robót lub brakiem koniecznych działań ze strony Wykonawcy nastąpi uszkodzenie lub zniszczenie własności publicznej lub prywatnej, to Wykonawca na swój koszt naprawi lub odtworzy uszkodzoną własność. Stan naprawionej własności powinien być nie gorszy niż przed powstaniem uszkodzenia.

Wykonawca jest w pełni odpowiedzialny za ochronę urządzeń uzbrojenia terenu takich jak: przewody, rurociągi kable teletechniczne itp., oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego odnośnie dokładnego położenia tych urządzeń w obrębie Placu Budowy.

O zamiarze przystąpienia do Robót w pobliżu tych urządzeń, bądź ich przełożenia, Wykonawca powinien zawiadomić właścicieli urządzeń i Inspektora.

Wykonawca jest zobowiązany w okresie trwania realizacji kontraktu do właściwego oznaczenia i zabezpieczenia przed uszkodzeniem tych urządzeń.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw.

Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia urządzeń uzbrojenia terenu wskazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

#### **1.5.5. Bezpieczeństwo i higiena pracy.**

Podczas realizacji Robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w Cenie Kontraktowej.

#### **1.5.6. Ochrona i utrzymanie Robót.**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę Robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od Daty Rozpoczęcia do Zakończenia i odbioru końcowego Robót.

Wykonawca będzie utrzymywać Roboty do czasu końcowego odbioru. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla drogowa lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas do momentu odbioru końcowego.

Jeżeli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniecha utrzymania, to na polecenie Inspektora powinien rozpocząć Roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

## **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów ich pozyskiwania i składowania podano w ST W0.00.00 "Wymagania ogólne".

### **2.2. Materiały użyte do realizacji.**

Źródła uzyskania wszelkich materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem, przed rozpoczęciem robót. Materiały do budowy sieci nabywane są przez Wykonawcę.

Wszystkie materiały użyte do budowy i przebudowy powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych i posiadać odpowiedni atest, a w przypadku braku normy powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni lub innym umownym warunkom.

Materiałami podstawowymi stosowanymi w robotach będących przedmiotem niniejszej ST są:

- PN-87/E-90054 „Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej”
- PN-77/E-90066 „Przewody wielożyłowe o wspólnej izolacji polwinitowej”
- PN-IEC-61024 „Ochrona odgromowa obiektów budowlanych
- PN-93/E-05009 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych” /tłumaczenie normy międzynarodowej/
- PN-93/E-90403 Kable w izolacji z tworzywa sztucznego (polwinit) z materiałem przewodzącym Cu”
- PN-EN13201-1; PN-EN13201-2 „Oświetlenie placów i dróg”
- bednarka stalowa FeZn 25×4 mm - wg PN-67/H-92328
- PN-92/E-81106 Rozdzielnice niskiego napięcia,
- PN-IEC 60439 Rozdzielnice niskiego napięcia,
- PN-IEC 60364-5-537 (16) Osprzęt instalacyjny.
- N-SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe – Projektowanie i budowa.

Wszystkie materiały użyte do wykonania robót wg zasad niniejszej ST winny pochodzić z wytwórni posiadających certyfikat potwierdzający wdrożenie systemu zapewnienia jakości na zgodność z normą ISO 9001.

### **3. SPRZĘT.**

#### **3.1. Ogólne wymagania.**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w „Wymaganiach ogólnych”.

#### **3.2. Rodzaj stosowanego sprzętu.**

Wykonawca winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu:

- żuraw samochodowy 5-6 t
- samochód dostawczy 3t
- spawarka transformatorowa 500A
- koparko ładowarka na podwoziu ciągnika kołowego 0,15 m<sup>3</sup>
- samochód ciężarowy 6 t,
- samochód samowyładowczy 5 t
- przyczepa do przewozu kabli.
- sprzęt elektromechaniczny w odpowiedniej ilości

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1 Ogólne wymagania**

Ogólne wymagania dotyczące transportu zawarto w „Wymaganiach ogólnych” ST W0.00.00.

Ponadto należy zwrócić szczególną uwagę na transport opraw oraz aparatów z częściami ruchomymi, powinny one być zabezpieczone we właściwy sposób, lub zdemontowane na czas transportu.

W szczególności nie należy umieszczać w rozdzielnicach wkładek bezpiecznikowych, liczników i urządzeń pomiarowych wskazówkowych, aparatów o znacznym ciężarze, w stosunku do których zachodzi możliwość zmiany położenia podczas transportu.

Należy także w sposób pewny zabezpieczyć powłoki pokryte warstwami antykorozyjnymi przed możliwością uszkodzenia.

Po dostarczeniu materiałów i urządzeń na teren budowy należy sprawdzić je pod względem kompletności i uszkodzeń mechanicznych.

Oprawy należy skompletować i sprawdzić pod względem mechanicznym i elektrycznym.

#### **4.2. Rodzaj stosowanych środków transportowych**

Wykonawca winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportowych

- samochód dostawczy 3t
- samochód skrzyniowy do 6 t
- samochód samowyładowczy 5 t
- przyczepa do przewozu kabli.



## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w W0.00.00 „Wymaganiach ogólnych” STpkt.5.

Wszystkie roboty zostaną wykonane zgodnie z wymaganiami odpowiednich Norm oraz „Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano Montażowych” – Część V – Instalacje elektryczne PN-90/E-05023(44).

Roboty elektryczne mogą być wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające aktualne uprawnienia wydane w tym celu przez odpowiednią jednostkę (SEP, OIGE).

### 5.2. Zewnętrzne instalacje elektryczne do zasilania urządzeń przepompowni ścieków .

Przed przystąpieniem do robót lokalizacja kabli winna być wyznaczona przez uprawnionego geodetę.

Ponadto Wykonawca przedstawi Inspektorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywana zakontraktowana robota.

W ramach budowy zewnętrznych instalacji elektrycznych przepompowni należy wykonać:

- montaż rozdzielni głównej przepompowni wykonanej i wyposażonej wg rys. 2 i 3,
- zasilanie z wykonanego przez PGE Dystrybucja złącza licznikowego ZL-1 głównej przepompowni ścieków RGP zamontowanej na terenie wydzielonym pod przepompownię umieszczonej przy ogrodzeniu w miejscu pokazanym na planie zagospodarowania rys. 1.
- zasilanie i montaż rozdzielni zasilająco sterującej „RZS” przepompowni ścieków
- zasilanie i montaż słupa oświetleniowego terenu przepompowni ścieków,
- montaż uziemień ochronnych i ochrony przeciwprzepięciowej.

Pomiędzy złączem ZL-1 a projektowaną rozdzielnicą „RGP” należy ułożyć kabel zasilający YKY4x10 mm<sup>2</sup> o długości podanej na schemacie zasilania. Pomiędzy rozdzielnicą „RGP” a projektowaną szafą rozdzielczo – sterowniczą przepompowni RZS należy ułożyć kabel zasilający typu YKY5x4mm<sup>2</sup> i kabel sterowniczy typu YKSY10x1mm<sup>2</sup> jak na schemacie na rys.2.

Projektowane kable ułożyć wzdłuż trasy pokazanej na rys. 1, w wspólnym rowie kablowym na głębokości 0,7 m poniżej terenu.

Skrzyżowanie projektowanych kabli z projektowanym uzbrojeniem podziemnym osłonić rurami DVK Φ50 mm i długości wg rys. 1. Po wprowadzeniu kabla do rur, końce rur uszczelnić końcówkami izolacyjnymi termokurczliwymi End Cap Rec – 50.

Kable w rowie układać na 10 cm warstwie piasku rzecznego, rozwinąć w rowie kabel przysypać 10 cm warstwą piasku, następnie 15 cm warstwą ziemi, ubijając warstwami i wyrównując dno częściowo zasypanego wykopu. Następnie wzdłuż całej trasy kabla ułożyć folię ostrzegawczą PCV, koloru niebieskiego i zasypać pozostałą część rowu kablowego ubijając warstwami. Odległość folii ostrzegawczej od zewnętrznej powłoki kabla, po ubiciu warstwy piasku i ziemi przykrywającej kabel winna wynosić 25 cm. Po zakończeniu robót ziemnych teren uporządkować.

Całość robót związanych z ułożeniem kabli wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004.

### 5.3. Rozdzielnica zasilająco sterownicza RZS dla przepompowni ścieków

Do sterowania urządzeniami przepompowni producent przepompowni dostarcza typową rozdzielnię zasilająco sterowniczą RZS. Wyposażenie standardowe producent uzupełnia o elementy podane na schemacie zasilania. Dostarczoną rozdzielnicę przepompowni w obudowie izolowanej IP66 zainstalować przy obudowie rozdzielnic RGP. Podłączenie pomp wykonać wg dostarczonej przez producenta przepompowni DTR. Zasilanie rozdzielnic RZS z wydzielonego obwodu rozdzielni głównej RGP kablem ziemnym YKY5x4 mm<sup>2</sup> ułożonym w sposób podany w pkt. 5.2. Lokalizacja rozdzielni na rys. nr 1.

### 5.4. Oświetlenie zewnętrzne terenu przepompowni.

Na terenie przepompowni ścieków należy wybudować oświetlenie zewnętrzne używane w przypadku usuwania usterek w porze nocnej. Przy ogrodzeniu przepompowni w miejscu pokazanym na rys. 1 zainstalować typowy stalowy słup oświetleniowy S-50 mocowany do fundamentu betonowego F-100. Do oświetlenia przyjęto oprawę uliczną typu SGS102/100. Oprawę zainstalować bezpośrednio na głowicy słupa. Oprawę zasilic z rozdzielnic RGP kablem YKY3x2,5 mm<sup>2</sup>. Kabel w ziemi układać na gł. 0,7 m wspólnie z pozostałymi kablami zasilającymi urządzenia na terenie przepompowni. Sposób ułożenia kabla wg opisu w poz.5.2. Załączanie oświetlenia - ręczne wyłącznikiem z rozdzielnic RGP i samoczynnie przekaźnikiem zmierzchowym. Schemat zasilania wg rys. 2.

## 5.5. Ochrona od porażen elektrycznych.

Jako środek dodatkowej ochrony od porażen dla budowanych sieci i instalacji elektrycznych przyjęto szybkie wyłączenie w układzie sieci TN-S.

Ochronę winna być zrealizowana w oparciu o PN-IEC 60364-4-41 (3).

Przewody ochronne winny mieć izolację koloru żółtego z zielonym paskiem, natomiast przewody neutralne winny mieć izolację koloru niebieskiego.

Zaciski ochronne powinny spełniać następujące warunki:

- zacisk ochronny powinien być na stałe przymocowany do chronionego urządzenia,
- zacisk ochronny powinien być trwale oznaczony oraz różnić się barwą kontrastującą z barwą urządzenia PN-90/E-05023 (44)

Po wykonaniu zewnętrznych instalacji elektrycznych sprawdzić skuteczność ochrony od porażen i rezystancję uziomów, która powinna być mniejsza od 10 omów.

## 5.6. Ochrona przeciwprzepięciowa.

W rozdzielnic RGP należy zainstalować urządzenia ochrony przeciwprzepięciowej t.j. zespolony odgromnik - ochronnik typu DEHN ventil PNC włączony pod zaciski L1; L2; L3 przed wejściem na wyłącznik różnicowoprądowy. Zastosowane urządzenie ogranicza przepięcia z zakresu I i II stopnia do wartości 1-1,5 kV t.j. do poziomu wytrzymywanego przez urządzenia techniczne.

Uziom urządzeń ochrony przeciwprzepięciowej i uziom ochronny rozdzielnic RGP wykonać jako wspólny. Rezystancja uziomu, powinna być mniejsza od 10 omów.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Zasady kontroli jakości Robót.

Ogólne wymagania kontroli jakości podano w W0.00.00 „Wymaganiach ogólnych”

Celem kontroli Robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość Robót zgodnie z uzgodnionym z Inspektorem programem zapewnienia jakości (PZJ), a w szczególności stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonanych robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę Robót i jakość materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz Robót.

Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inspektor może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonania jest zadowalający.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że Roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej i ST.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca

### 6.2. Badania i pomiary.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w ST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inspektorem.

Badania i pomiary mogą być wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające aktualne uprawnienia wydane w tym celu przez odpowiednią jednostkę (Stowarzyszenie Elektryków Polskich, Okręgowy Inspektorat GE) zgodne z PN-IEC 60364-6-61, PN/E-04700; 1998.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inspektora o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inspektorowi.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową, OST, ST.

Materiały posiadające atest producenta stwierdzający pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być dopuszczone do użycia bez badań.

Wykonawca powiadamia pisemnie Inspektora o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu, przez Inspektora.

W czasie wykonywania robót należy przedsięwziąć następujące czynności:

- sprawdzenie jakości i prawidłowości połączeń zamontowanych odbiorów i osprzętu,

W przypadku zadowalających wyników pomiarów wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy, Inspektor może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po wykonaniu robót. W czasie przeglądu robót po zakończeniu wykonywania robót należy wykonać czynności:

- sprawdzenie zastosowanych materiałów,
- sprawdzenie stanu antykorozyjnych powłok ochronnych konstrukcji i osprzętu,
- sprawdzenie dokładności wykonanych elementów,
- sprawdzenie stanu i kompletności połączeń,
- stan przewodów, osprzętu i opraw
- ciągłość żył kabli i przewodów oraz zgodności faz,
- prawidłowość ochrony przed dotykiem bezpośrednim i pośrednim części przewodzących dostępnych,
- wykonanie pomiarów:
  - skuteczności ochrony przed dotykiem pośrednim części przewodzących,
  - rezystancji uziomów ochronnych i roboczych,
  - rezystancji izolacji kabli i przewodów.

### 6.3. Raporty z pomiarów.

Wykonawca będzie przekazywać inżynierowi kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości.

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inspektorowi na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaaprobowanych.

### 6.4 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami.

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostaną wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inspektora Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia cech od określonych w ST powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt.

Na pisemne wystąpienie Wykonawcy, Inspektor może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne i ustali zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

## 7. OBMIAŁ ROBÓT

### 7.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania zawarto w W0.00.00 „Wymaganiach ogólnych”.

#### Jednostki obmiarowe.

Jednostkami obmiaru na poszczególnych robotach /objektach/ są:

- m - dla ułożonego kabla /bednarki uziemiającej.
- szt. - dla zamontowanego aparatu, tablicy rozdzielczej, odgromnika
- układ - dla montażu pomiaru.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne wymagania

Ogólne zasady odbioru robót podano w W0.00.00 "Wymagania ogólne".

### 8.2. Rodzaje odbiorów robót

W zależności od ustaleń odpowiednich Specyfikacji Technicznych, roboty podlegające następnym etapom odbioru, dokonywanym przez Menadżera przy udziale Wykonawcy:

- odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu - bednarka uziemiająca i uziomy.
- przejście odcinka lub części robót,
- przejście końcowe,
- przejście ostateczne.

Odbiory częściowe (w ramach Przejścia Częściowego) oraz robót zanikających i ulegających zakryciu należy przeprowadzać w celu sprawdzenia zgodności wykonania z dokumentacją oraz obowiązującymi normami i przepisami.

Do odbioru końcowego Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć następujące dokumenty:

- a) projektową dokumentację powykonawczą,
- b) geodezyjną dokumentację powykonawczą
- c) protokoły z dokonanych pomiarów.



## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1 Ogólne zasady płatności.

Ogólne zasady płatności podano w W0.00.00 "Wymagania ogólne"

Płatność za wykonanie robót elektrycznych związanych z budową kablowej sieci zasilającej i sterowniczej oraz instalacji elektrycznych w pomieszczeniach SUWT należy przyjąć zgodnie z obmiarem, oceną jakości użytych materiałów, jakości wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Akty prawne

- Ustawa z dnia 3 kwietnia 1993 r. o normalizacji (Dz. U. nr 55 z 1993 r., poz. 251).
- Ustawa z dnia 3 kwietnia 1993 r. Prawo o miarach (Dz. U. nr 55 z 1993 r., poz. 248; Dz. U. nr 43 z 1997r., poz. 272; Dz. U. nr 121 z 1997r., poz. 770; Dz. U. nr 43 z 2000r., poz. 489; Dz. U. nr 120 z 2000r., poz. 1268; Dz. U. nr 63 z 2001r., poz. 636).
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity - Dz. U. nr 106 z 2000r., poz. 1126; Dz. U. nr 109 z 2000r., poz. 1157; Dz. U. nr 120 z 2000r., poz. 1268; Dz. U. nr 5 z 2001r., poz. 42).
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U. nr 54 z 1997 r., poz. 348; Dz. U. nr 158 z 1997 r., poz. 1042; Dz. U. nr 94 z 1998 r., poz. 594; Dz. U. nr 106 z 1998 r., poz. 668; Dz. U. nr 162 z 1998 r., poz. 1126; Dz. U. nr 88 z 1999 r., poz. 980; Dz. U. nr 91 z 1999r., poz. 1042; Dz. U. nr 110 z 1999r., poz. 1255; Dz. U. nr 43 z 2000r., poz. 489; Dz. U. nr 48 z 2000r., poz. 555; Dz. U. nr 103 z 2000r., poz. 1099).
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 3 kwietnia 2001r., w sprawie wprowadzenia obowiązku stosowania niektórych Polskich Norm dla budownictwa (Dz. U. nr 38 z 2001r., poz. 456).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 14 grudnia 1994r., w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity - Dz. U. nr 15 z 1999 r. poz. 140; Dz. U. nr 44 z 1999r., poz. 434; Dz. U. nr 16 z 2000r., poz. 214).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 sierpnia 1999 r., w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych (Dz. U. nr 74 z 1999r., poz. 836).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 25 września 2000r., w sprawie szczegółowych warunków przyłączenia podmiotów do sieci elektroenergetycznych, obrotu energią elektryczną, świadczenia usług przesyłowych, ruchu sieciowego i eksploatacji sieci oraz standardów jakościowych obsługi odbiorców (Dz. U. nr 85 z 2000r., poz. 957).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 stycznia 2000r., zmieniające rozporządzenie w sprawie wymagań kwalifikacyjnych dla osób zajmujących się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci oraz trybu stwierdzania tych kwalifikacji, rodzajów instalacji i urządzeń, przy których eksploatacji wymagane jest posiadanie kwalifikacji, jednostek organizacyjnych, przy których powołuje się komisje kwalifikacyjne oraz wysokości opłat pobieranych za sprawdzenie kwalifikacji (Dz. U. nr 59 z 1998r., poz. 377; Dz. U. nr 15 z 2000r., poz. 187).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz. U. nr 80 z 1999r., poz. 912).
- Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1980 r.
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano Montażowych. Część V - Instalacje elektryczne 1973 r.
- Rozporządzenia Ministra Przemysłu z 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. [Dz. Ust. nr.81 z 26.11.1990 r.
- Zarządzenie Ministra Górnictwa i Energetyki oraz Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie warunków technicznych, jakim powinna odpowiadać ochrona odgromowa sieci elektroenergetycznych. [Dz. Ust. nr 6/69, poz. 21].
- Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych nr 240. Wydanie ITB w 1982 r..
- Instrukcja w sprawie zabezpieczenia przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą pokryw malarskich - KOR-3A.
- ST - W0.00.00 "Wymagania ogólne" – Wzorcowa specyfikacja techniczna - obowiązująca w drogownictwie – zalecana do stosowania przez Ministerstwo Infrastruktury.

## 10.2. Normy

- N-SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe – Projektowanie i budowa.
- PN-90/E-6401/04 - „Mufy kablowe na napięcie powyżej 0,6/1 kV”
- PN-93/E-90401 - „Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV”
- PN-93/E-90403 - „Kable elektroenergetyczne sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV”
- PN-87/E-90054 - „Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej”
- PN-74/E-90066 - „Przewody wielożyłowe o wspólnej izolacji polwinitowej”
- BN-68/6353-03 - „Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu”
- PN-xx/E-05009 - „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych” – tłumaczenie normy międzynarodowej IEC 364.
- PN-IEC 60364-1 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
- PN-IEC 60364-3 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk.
- PN-IEC 60364-4-41 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
- PN-IEC 60364-4-43 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- PN-IEC 60364-4-443 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych.
- PN-IEC 60364-4-44 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami.
- PN-IEC 60364-4-45 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia
- PN-IEC 60364-4-46 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.
- PN-IEC 60364-4-47 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
- PN-IEC 60364-4-473 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
- PN-IEC 60364-4-481 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych.
- PN-IEC 60364-4-482 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.
- PN-IEC 60364-5-51 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
- PN-IEC 60364-5-52 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
- PN-IEC 60364-5-523 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- PN-IEC 60364-5-53 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
- PN-IEC 60364-5-537 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.
- PN-IEC 60364-5-54 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
- PN-IEC 60364-5-548 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Układy uziemiające i połączenia wyrównawcze instalacji informatycznych.

- PN-IEC 60364-5-56 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
- PN-IEC 60364-6-61 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.
- PN-IEC 60364-7-704 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.
- PN-IEC 60364-7-706 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Przestrzenie ograniczone powierzchniami przewodzącymi.
- PN-IEC 60364-7-707 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Wymagania dotyczące uziemień instalacji urządzeń przetwarzania danych.
- PN-IEC 60050-826 - Słownik terminologiczny elektryki. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- PN-90/E-05023 - Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami lub cyframi.
- PN-92/E-05031 - Klasyfikacja urządzeń elektrycznych i elektronicznych z punktu widzenia ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
- PN-92/E-08106 - Stopnie ochrony zapewniające przez obudowy (kod IP).
- PN-74/C-89200 - Rury osłonowe z polietylenu wysokiej giętkości.
- PN-70/H-93203 - Kształtowniki stalowe.
- PN-IEC 60664-1 - Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Zasady wymagania i badania.
- PN-84/E-02033 - Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym.
- PN-/E-05003 - Ochrona odgromowa obiektów budowlanych.
- PN-IEC 61312-1 - Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Zasady ogólne.
- PN-IEC 61024-1 - Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne.
- PN-IEC 61024-1-1 - Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Wybór poziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych.
- PN-/E-04700 - Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
- PN-IEC 60439 - Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe.
- PN-IEC 60364-5-45;1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne
- PN- IEC 60364 – 4- 43:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym
- PN- IEC 60364 - 5- 53:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Aparatura łączeniowa i sterownicza –
- PN- IEC 60364 - 5- 56:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Instalacje bezpieczeństwa
- PN-IEC 60364-4-41; 2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.

Opracował: inż. Tadeusz Krawczyk

**inż. elektryk TADEUSZ KRAWCZYK**  
Upewnienie budowlane do projektowania  
i kierowania robotami w specjalności  
instalacyjno-inżynierskiej w zakresie  
instalacji i sieci elektrycznych  
Nr ewid. 43/76 i UAN/VII/8386/74/85