

**Szczegółowa Specyfikacja Techniczna
CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA**

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

WYKONANIA I ODBIORU

ROBÓT BUDOWLANYCH

ST-02.00.00

Roboty elektryczne

Nazwy i kody Robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Grupa Robót – 45300000-0 Budowlane prace instalacyjne

Klasa Robót – 45230000-8 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu

Kategoria Robót – 45231400-9 Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych

SPIS TREŚCI

1	Część ogólna	3
1.1	Przedmiot ST.....	3
1.2	Zakres stosowania ST.....	3
1.3	Zakres Robót objętych ST.....	3
1.4	Nazwy i kody Robót objętych przedmiotem zamówienia.....	3
1.5	Ogólne wymagania dotyczące Robót.....	3
1.6	Określenia podstawowe.....	4
2	Materiały	5
2.1	Wymagania dotyczące zastosowanych materiałów i wyrobów.....	5
2.2	Odbiór materiałów.....	8
2.3	Składowanie materiałów.....	8
3	Sprzęt	8
4	Transport	9
5	Wykonanie Robót	9
5.1	Linie kablowe.....	10
5.2	Przepompownia ścieków.....	10
5.3	Zasilenie rezerwowe.....	10
5.4	Rowy pod kable.....	10
5.5	Układanie kabli.....	10
5.6	Wykonanie muf i głowic.....	12
5.7	Wykonanie połączeń powłok, pancerzy i żył kabli.....	12
5.8	Układanie przepustów kablowych.....	12
5.9	Ochrona przeciwporażeniowa.....	13
5.10	Oznaczenie linii kablowych.....	13
5.11	Uwagi końcowe.....	13
6	Kontrola jakości Robót	13
6.1	Kontrola jakości materiałów.....	14
6.2	Badania przed przystąpieniem do Robót.....	14
6.3	Badania w czasie wykonywania Robót.....	14
6.4	Badania po wykonaniu Robót.....	15
7	Obmiar Robót	15
7.1	Roboty elektryczne przepompowni ścieków i układu pomiarowego.....	15
8	Odbiór Robót	16
8.1	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.....	16
8.2	Odbiór techniczny końcowy.....	16
9	Podstawa płatności	16
9.1	Opis sposobu rozliczenia Robót podstawowych.....	16
9.2	Opis sposobu rozliczenia Robót tymczasowych i prac towarzyszących.....	18
10	Dokumenty odniesienia	18
10.1	Elementy dokumentacji projektowej.....	18
10.2	Normy.....	18
10.3	Inne dokumenty.....	19

1 Część ogólna

1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych dla: „SIEĆ KANALIZACJI SANITARNEJ ul. Nadrzecznej w Zielonce dz. ewid.nr 89, 91, 112, 113 obręb 4-90-01”.

1.2 Zakres stosowania ST

Specyfikację Techniczną jako część Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ), należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do zlecenia wykonania Robót, wymienionych w punkcie 1.1

1.3 Zakres Robót objętych ST

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie Robót elektrycznych.

1.3.1 Roboty podstawowe

Zakres Robót obejmuje:

- zabudowę szafki zasilająco–sterowniczej dla pompowni sieciowych (układ pomiarowego – zakres należy do PGE),
- montaż zabezpieczenia głównego w szafce pomiarowej – zakres należący do PGE,
- wykonanie linii kablowej nn 0,4kV od projektowanego złącza kablowo-pomiarowego do rozdzielnicy zasilająco-sterującej pompowni w terenie (WLZ),
- zabudowę rozdzielnicy zasilająco-sterującą pompowni (w dostawie z pompownią) wraz z montażem urządzeń i instalacji ochrony odgromowej, przeciwprzebieciowej i przeciwporażeniowej,
- wykonanie kabli zasilająco-sterujących od rozdzielnicy do pompowni,
- montaż urządzeń systemu telemetrycznego do monitorowania pracy przepompowni z niezbędnymi pracami serwisowymi w Dyspozytorni PWiK Sp. z o.o. w Zielonce posiadający system wizualizacji i monitoringu pracy przepompowni HYDRONET-WEB6 firmy HYDROPARTNER.

Szczegółowy zakres Robót został przedstawiony w Dokumentacji projektowej.

1.3.2 Prace towarzyszące i Roboty tymczasowe

Do wykonania Robót podstawowych opisanych w niniejszej Specyfikacji Technicznej niezbędne jest wykonanie prac towarzyszących i Robót tymczasowych. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i Robót tymczasowych wymieniony został w ST-00.00 „Ogólne wymagania wykonania i odbioru Robót”.

1.4 Nazwy i kody Robót objętych przedmiotem zamówienia

45300000-0	Budowlane prace instalacyjne
45310000-3	Prace dotyczące wykonywania instalacji elektrycznych
45311100-1	Prace dotyczące okablowania elektrycznego
45311200-2	Prace dotyczące montażu opraw elektrycznych

1.5 Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST-00.00 „Ogólne wymagania wykonania i odbioru Robót”.

Określenia podstawowe w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z odpowiednimi normami, a w szczególności PN-76/E-05125, PN-IEC664-1, PN-IEC60364, PN-IEC61024-1, lub odpowiednimi normami Krajów UE w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo i ST-00.00 „Ogólne wymagania wykonania i odbioru Robót”.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora.

Informacje o terenie budowy zawierające wszystkie niezbędne dane istotne z punktu widzenia

organizacji Robót budowlanych, zabezpieczenia interesów osób trzecich, ochrony środowiska, warunków bezpieczeństwa pracy, zaplecza dla potrzeb Wykonawcy, warunków dotyczących organizacji ruchu, ogrodzenia, zabezpieczenia chodników i jezdni; zostały umieszczone w ST-00.00 „Ogólne wymagania wykonania i odbioru Robót”.

1.6 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST-00.00 „Ogólne wymagania wykonania i odbioru Robót”.

Określenia szczególne podane w niniejszej ST:

1. **Obiekty inżynierskie** - są to studzienki, przepompownie,
2. **Instalacja elektryczna** – zespół urządzeń elektrycznych o skoordynowanych parametrach, służący do doprowadzania energii elektrycznej z sieci rozdzielczej odbiorników. Instalacja elektryczna obejmuje przewody, przyrządy łączeniowe, zabezpieczające, ochronne i sterownicze wraz z obudowami i konstrukcjami wsporczymi, odbiorniki, a także miejscowe źródła energii, jak baterie akumulatorowe i zespoły prądotwórcze.
3. **Część bierna** – dostępna dla dotyku przewodząca część urządzenia elektrycznego, nie będąca częścią czynną, która może znaleźć się pod napięciem tylko w razie uszkodzenia urządzenia.
4. **Część czynna** – część przewodząca urządzenia elektrycznego, która w normalnych warunkach pracy może przewodzić prąd lub znajdować się pod napięciem, a nie spełnia funkcji przewodu ochronnego. Częścią czynną jest przewód zerowy N, a nie jest – przewód ochronno – zerowy PEN (przewód ochronno – powrotny (PER)).
5. **Izolacja ochronna** – środek ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej polegający na zastosowaniu izolacji podwójnej lub izolacji wzmocnionej lub osłony izolacyjnej ochronnej.
6. **Izolacja podstawowa** – izolacja części czynnych zastosowana w celu zapewnienia ochrony przeciwporażeniowej podstawowej.
7. **Obudowa** – element konstrukcyjny zapewniający ochronę urządzenia przed narażeniami środowiska. Obudowa o stopniu ochrony co najmniej IP2X lub IPXXB może spełniać rolę osłony.
8. **Ochrona przeciwporażeniowa** – zespół środków technicznych zapobiegających porażeniom prądem elektrycznym w normalnych i zakłóceńowych warunkach pracy urządzeń elektrycznych; rozróżnia się ochronę podstawową, dodatkową i uzupełniającą.
9. **Połączenie wyrównawcze** – elektryczne połączenie części biernych i/lub części obcych zapewniające, że mają one zbliżony potencjał.
10. **Przewód ochronno–zerowy PEN** – uziemiony przewód spełniający równocześnie funkcję przewodu ochronnego PE i przewodu zerowego N.
11. **Przewód ochronny PE** – uziemiony przewód stanowiący element zastosowanego środka ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej, nie podlegający obciążeniu prądami roboczymi, do którego przyłącza się części bierne.
12. **Rezystancja uziemienia** – rezystancja między ziemią odniesienia a zaciskiem uziemiającym lub zaciskiem probierczym uziomowym.
13. **Stopień ochrony obudowy IP** – umowna miara ochrony, zapewnianej przez obudowę, przed dotknięciem części czynnych i poruszających się mechanizmów, przedostawaniem się ciał stałych i wnikaniem wody, ustalona zgodnie z PN/E-08106.
14. **Szyna wyrównawcza** – (główna lub miejscowa) – szyna przeznaczona do przyłączenia przewodów wyrównawczych zapewniających połączenie wyrównawcze (główne lub miejscowe).
15. **Uziemienie** – połączenie elektryczne z ziemią; uziemieniem nazywa się też urządzenie uziemiające obejmujące uziom, przewód uziemiający oraz jeśli występują – zacisk probierczy uziomowy i szynę uziemiającą.
16. **Złącze instalacji elektrycznej** – urządzenie elektryczne, w którym następuje połączenie wspólnej sieci elektrycznej rozdzielczej z instalacją elektryczną odbiorcy.
17. **Rozdzielnia** – urządzenie elektryczne służące do rozdziału energii elektrycznej i zabezpieczenia obwodów.

18. **Kabel** – przewód jedno lub wielożyłowy izolowany przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.
19. **Linie kablowe** – kabel łącznie z osprzętem, łączący zaciski dwóch urządzeń elektrycznych.
20. **Fundament** – konstrukcja betonowa lub prefabrykat zagłębiony w ziemi służący do zamontowania i utrzymania w pozycji pracy złączy, rozdzielni, słupów i innych urządzeń elektrycznych.
21. **Przewód kabelkowy** – przewód wielożyłowy w izolacji i osłonie polwinitowej.
22. **Osprzęt instalacyjny** – materiały i urządzenia służące do montażu przewodów, oraz łączniki, gniazda, puszki rozgałęźne, itp.

2 Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskania, transportu i składowania podano w ST-00.00 „Ogólne wymagania wykonania i odbioru Robót”.

2.1 Wymagania dotyczące zastosowanych materiałów i wyrobów

2.1.1 Przepompownie ścieków

2.1.1.1. Szafka pomiarowa – zakres PGE

W linii drogi dojazdowej układu pomiarowego obok istniejącego słupa należy zbudować szafkę pomiarową złącze kablowo - licznikowe ustawioną na fundamencie FT-1. Drzwiczki złącza wyposażać w typowy zamek energetyczny baskwilowy oraz tabliczkę numeracyjną i ostrzegawczą. W szafce pomiarowej zbudować bezpośredni 3-fazowy układ pomiarowy energii elektrycznej dla jednego odbiorcy z licznikiem energii czynnej 230/400V 10(60)A oraz zabezpieczeniem przed licznikowym dla przyznanej mocy przyłączeniowej.

Złącze licznikowe należy przystosować do wymagań dostawcy energii. Złącze pomiarowe wykonane w obudowie z poliestru termoutwardzalnego, niepalnej, w klasie ochrony IP 44.

2.1.1.2. Szafa sterownicza pompowni

Lokalizacja przy ogrodzeniu/granicy nieruchomości dz.89 należy zbudować szafę sterowniczą z tworzywa sztucznego (poliester), klasa ochrony IP66, odporny na UV z drzwiami wewnętrznymi i z możliwością zamknięcia drzwi zewnętrznych na zamek patentowy oraz dodatkowo drugi zamek o innej konstrukcji mechanicznej. Montaż na prefabrykowanym fundamencie.

Szafa sterownicza winna być wyposażona m.innymi w:

- wyłącznik zasilania 3 x 400 V- przełącznik agregat – sieć
- gniazdo do podłączenia agregatu;
- rozruch pomp za pomocą soft startów;
- zabezpieczenie zwarciovowe i przeciążeniowe silników pomp;
- zabezpieczenie przeciwprzepięciowe klasy C;
- kontrola symetrii zasilania i zaniku faz;
- mikroprocesorowy sterownik programowalny z portami komunikacyjnymi RS232/485 i protokołem komunikacji MODBUS RTU;
- moduł sterowniczy kompatybilny z pompą do montażu na szynie DIN zapewniający funkcje: łagodny stop, funkcja minimalizacji zużycia energii; funkcja czyszczenia pompowni i rurociągu; priorytetyzacja alarmów (A,B); historia alarmów; ilość wejść: 4 wejścia cyfrowe, 1 wejście analogowe; ilość wyjść: 4 wyjścia cyfrowe, 1 wyjście analogowe; Modbus RTU, Modbus TCP, Webserver;
- moduł sterowniczy kompatybilny z pompą do montażu na szynie DIN; funkcje: łagodne zatrzymanie; zewnętrzna komunikacja; zewnętrzne sterowanie (4-20mA lub Modbus); priorytetyzacja alarmów(A,B); historia alarmów; Modbus TCP;
- zasilacz buforowy 24V DC z akumulatorami;
- samoczynne sterowanie pracą pomp z wykorzystaniem sondy hydrostatycznej;
- awaryjny układ sterowania w oparciu o sygnalizatory poziomu;
- przełącznik rodzaju sterowania automatyczny – ręczny (R-A klawiatura sterownika)
- ręczne sterowanie miejscowe;
- informacje o stanie pomp i pompowni wyświetlane na wyświetlaczu sterownika;

- gniazdo serwisowe 230VAC z zabezpieczeniem nadmiarowo-prądowym;
- grzałka z termostatem;
- licznik godzin pracy – funkcja realizowana przez sterownik;
- licznik liczby załączeń – funkcja realizowana przez sterownik;
- sygnalizator optyczny awarii umieszczony w górnej części obudowy z zasilaczem umożliwiającym odłączenie;
- sonda hydrostatyczna do pomiaru ciągłego poziomu ścieków;
- pomiar prądu silników pomp - przekładniki prądowe w torze każdego silnika;
- pływakowe sygnalizatory poziomu 2 kpl;
- armatura z linką obciążnikiem do powieszenia sygnalizatorów i sondy;
- mikroprzełączniki do szaf oraz klap/włazów;
- modem komunikacyjny do obustronnej transmisji danych GSM/GPRS z anteną GSM i modułem zasilania buforowego dla modułu komunikacji i sterownika PLC, układ powiadamiania o sytuacjach awaryjnych zgodny ze standardem monitorowania pompowni sieciowych, przyjętym przez Użytkownika

Układ sterowania należy oprzeć o układy kompatybilne z pompą oraz sterownik mikroprocesorowy PLC (np. firmy Unitronics lub równoważny) z odpowiednią liczbą wejść i wyjść oraz z portem komunikacyjnym RS232/485 z protokołem MODBUS RTU oraz zapewnić buforowe zasilanie ww. urządzeń. Wykonawca szafy automatyki musi dostarczyć komplet oprogramowania narzędziowego i aplikacyjnego dla sterownika PLC. Do sterownika PLC należy podłączyć moduł telemetryczny GSM-GPRS przeznaczony do łączności z nadrzędnym układem monitoringu GPRS, zasilany z buforowanego zasilacza.

Funkcje sterowania

Program sterowania pracą pompowni powinien realizować następujące funkcje:

- utrzymanie poziomu ścieków na zadanym poziomie przez odpowiednie załączanie pomp w zależności od napływu ścieków – powiązane z sygnałem poziomu pochodzącym od sondy hydrostatycznej i pływaków;
- praca naprzemienna gwarantująca równomierne zużywanie zestawów pompowych;
- automatyczne przełączenie pomp w chwili wystąpienia awarii lub braku potwierdzenia pracy;
- blokadę załączenia pompy na podstawie minimalnego czasu postoju pompy;
- redukcję częstotliwości załączeń pomp, funkcja z możliwością wyłączenia, kontrolę termików pompy i wyłączników silnikowych;
- zabezpieczenie zestawu pompowego przed suchobiegiem;
- zabezpieczenie zestawu pompowego przed przeciążeniem;
- możliwość przełączenia układu na ręczne sterowanie pomp;
- możliwość pracy pompowni w oparciu o sygnał z dwóch sygnalizatorów pływakowych,
- zabezpieczenie przed włamaniem do pompowni;
- przekazywanie sygnałów monitoringu do stanowiska dyspozytorskiego;
- zdalne sterowanie pomp ze stanowiska dyspozytorskiego w momencie awarii sondy hydrostatycznej; START/STOP pompy, odstawienie, blokada pracy równoległej;
- zdalne ustawianie poziomów;
- zablokowanie równoczesnej pracy dwóch pomp;
- kontrola poziomów poprzez porównywanie wskazań sondy z pływakami max i min.; oraz odczyt wszystkich parametrów pompowni z lokalnego panelu operatorskiego bez konieczności podłączania jakichkolwiek dodatkowych urządzeń,

Do sterownicy należy przygotować przepust kablowy do pompowni, do złącza kablowego. Przepust kablowy od szafy sterowniczej do studzienki wykonać za pomocą rury osłonowej np. Arot DVK110/75. Fabryczne kable od pomp, sondy poziomu i sygnalizatorów pływakowych muszą mieć długość wystarczającą do przyłączenia bezpośrednio do szafki zasilająco-sterowniczej, co należy uwzględnić w dostawie – **uwaga: szafka jest zlokalizowana od**

przepompowni ok.11m. Wymaga się, aby układy sterownia oznaczone były znakiem CE. Wymaga się aby szafy zasilająco-sterownicze były dostarczone wraz z dokumentacją fabryczną oraz były wyprodukowane zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami. Wymaga się aby szafy zasilająco-sterownicze posiadały wykonane badania kontrolno-odbiorcze zgodne z PN-EN 61439-1:2011. Wyniki prób i badań należy umieścić w protokole i załączyć do świadectwa kontroli jakości dostarczonego wraz z szafą zasilająco-sterowniczą.

2.1.1.3. Zdalny monitoring przepompowni

Sterownicę przepompownię należy wyposażyć w moduł telemetryczny do dwukierunkowej transmisji danych. PWiK Sp. z o.o. w Zielonce posiada system wizualizacji i monitoringu pracy przepompowni HYDRONET-WEB6 firmy HYDROPARTNER.

W zakresie Wykonawcy będzie wyposażenie sterownicy przepompowni w układ sterowania wraz kompletem oprogramowania narzędziowego i aplikacyjnego. Sterownik PLC podłączony z modułem telemetrycznym GSM-GPRS powinien zapewnić łączność z nadrzędnym układem monitoringu GPRS. Należy zapewnić dwukierunkową komunikację z systemem monitoringu posiadanym przez PWiK Zielonka. Wykonawca dokona wpięcia monitoringu przepompowni do schematu technologicznego oraz przeprowadzi próby funkcjonalności, w tym ewentualne koszty poszerzające licencję oprogramowania.

2.1.1.4. Oświetlenie zewnętrzne

Nie przewiduje się zewnętrznego oświetlenia.

2.1.2 Linia zasilająca

2.1.4.1. Kable

Kable używane do przebudowy linii niskiego napięcia powinny spełniać wymagania PN-93/E-90401. Należy stosować kable o napięciu znamionowym 0,6/1 kV, czterożyłowe o żyłach aluminiowych typu YAKXS 4 x 35 mm². Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciovowe oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w przypadku zerowania ochronnego.

2.1.4.2. Mufy i głowice kablowe

Mufy i głowice powinny być dostosowane do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył oraz do mocy zwarcia, występujących w miejscach ich zainstalowania. Mufy przelotowe kabli o powłoce metalowej o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV powinny mieć wkładki metalowe do łączenia z powłokami metalowymi łączonych kabli. Mufy i głowice kablowe powinny być zgodne z postanowieniami PN-74/E-06401.

2.1.4.3. Folia

Folię należy stosować do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Należy stosować folię kalendrowaną z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gat. I. Dla ochrony kabli o napięciu znamionowym do 1 kV należy stosować folię koloru niebieskiego, a przy napięciach od 1 do 30 kV, koloru czerwonego.

Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie węższa niż 20 cm. Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03.

2.1.4.4. Przepusty kablowe

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych lub stali, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy liczyć się w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli. Na przepusty kablowe stosować rury stalowe lub rury z polichlorku winylu (PCW) o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 100 mm dla kabli do 1 kV i średnicy 150 mm dla kabli od 1 do 30 kV. Rury stalowe powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/H-74219, a rury PCW normy PN-80/89205.

2.1.3 Ochrona przeciwprzebieciowa

Do ochrony od przepięć atmosferycznych kabli energetycznych i instalacji odbiorczej w panelu sterowniczym zabudowane będą ograniczniki przepięć kl."B+C" 1,4 kV. Do uziemienia odgraniczników przepięć i przewodu ochronnego PE wykonać uziom z płaskownika FeZn 25x4. Rezystancja uziemienia ochronników <10. W przypadku nieuzyskania wymaganej rezystancji uziom z płaskownika uzupełnić o dodatkowo pionowy uziom szpilkowy

2.1.4 Ochrona przed porażeniem

Ochrona dodatkowa przed porażeniem elektrycznym dla projektowanej instalacji zgodnie z wymaganiami normy PN-IEC 60364-4-41

-urządzenia II klasy ochronności (złącze licznikowe i panel sterowniczy).

-samoczynne wyłączenie zasilania z czasem $t < 0,2s$ dla urządzeń zasilanych z panelu sterowniczego pompowni.

Jako urządzenie wyłączające zastosowane będą wyłączniki instalacyjne nadprądowe zainstalowane w panelu sterowniczym pompowni oraz wyłączniki ochronne różnicowo-prądowe – 30 mA .

Przed oddaniem instalacji do eksploatacji, należy dokonać pomiaru skuteczności ochrony od porażień, ciągłości przewodu ochronnego oraz stanu izolacji przewodów a wyniki zaprotokółować.

2.1.5 Ochrona odgromowa obiektu

Instalację odgromową obiektu należy wykonać zgodnie z normami PN-IEC 61024- 1/2001, PN-IEC 61024-1-1/2001 PN-IEC 61024-1-2/2002, PN-86 E 05003/02 oraz PN- 89/E-05003/03 oraz zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 2 kwietnia 2006r r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów.(DZ.U. NR 80 poz. 564).

2.1.6 Agregaty prądotwórcze przewodne

Sterownicę należy wyposażyć w gniazdo pozwalające na awaryjne zasilenie przepompowni z agregatu prądotwórczego.

2.2 Odbiór materiałów

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz z wymaganymi certyfikatami świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego, oraz atestami, aprobatami technicznymi lub deklaracjami zgodności.

Materiały dostarczone na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.

Należy przeprowadzić szczegółowe oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości, co do ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać je badaniom określonym przez Inżyniera. Materiały, które nie zyskały akceptacji Inżyniera należy zwrócić do dostawcy.

2.3 Składowanie materiałów

Obudowy oraz aparaturę przechowywać należy w oryginalnych opakowaniach w pomieszczeniach zamkniętych ściśle zgodnie z zaleceniami producenta.

Kable przechowywać nawinięte na bębny lub zwinięte w krążki.

Po zmontowaniu rozdzielnic na warsztacie gotowe rozdzielnice przechowywać ustawione pionowo jedna obok drugiej (zabrania się ustawiania rozdzielnic jedna na drugiej, lub składowania w pozycji leżącej). Rozdzielnice winny być zamknięte aby nie dostały się do nich żadne zabrudzenia.

3 Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-00.00 „Ogólne wymagania wykonania i odbioru Robót”.

Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Systemie Zapewnienia Jakości zaakceptowanym przez Inżyniera.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robót, zarówno w miejscu tych Robót, jak i też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i

wyładunku materiałów, sprzętu itp. Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z n/w maszyn i sprzętu:

- 3.1. spawarka transformatorowa
- 3.2. zagęszczarka wibracyjna spalinowa 70 m³/h
- 3.3. zespół prądotwórczy 3 faz., przewoźny 20 kVA,
- 3.4. ręcznego zestawu świdrów do wiercenia poziomego otworów do 15 cm
- 3.5. wciągarki mechanicznej z napędem elektrycznym od 5 do 10 t.,
- 3.6. samochód z platformą i balkonem.

4 Transport

Ogólne warunki transportu podano w ST-00.00 „Ogólne wymagania wykonania i odbioru Robót”.

Na okres budowy Wykonawca winien opracować projekt organizacji ruchu kołowego we własnym zakresie i uzgodnić go z odpowiednimi organami.

Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa, zarówno w obrębie pasa Robót, jak i poza nimi. Środki transportowe, poruszające się po drogach powinny spełniać odpowiednie wymagania w zakresie parametrów charakteryzujących pojazdy, w szczególności w odniesieniu do gabarytów i obciążenia na oś. Jakiegokolwiek skutki finansowe oraz prawne, wynikające z niedotrzymania wymienionych powyżej warunków obciążają Wykonawcę.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z n/w środków transportu:

- 4.1. samochód dostawczy
- 4.2. samochód skrzyniowy
- 4.3. samochód samowyładowczy do 5 t

5 Wykonanie Robót

Ogólne warunki wykonania Robót podano w ST-00.00 „Ogólne wymagania wykonania i odbioru Robót”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji program Robót, projekt organizacji i harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty elektryczne. Program Robót powinien być sporządzony przez Wykonawcę zgodnie z odpowiednimi normami i zawierać wszystkie niezbędne elementy Robót związane z wykonaniem zakresu Robót zawartych w niniejszej Specyfikacji Technicznej.

Elementy sieci kablowej zasilającej pompownie ścieków należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, wymaganymi atestami i aprobatami technicznymi, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego producenta oraz deklaracjami zgodności z polską normą.

Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta oraz przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów.

W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera.

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do wykonywania Robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości oraz były składowane zgodnie z instrukcją, lub wytycznymi producenta. Jednocześnie Wykonawca zapewni aby instrukcja, lub wytyczne producenta dotyczące składowania materiałów były dostępne w miejscu ich składowania i każdorazowo udostępniane do kontroli Inżynierowi.

Przed przystąpieniem do wykopów rowów kablowych należy dokonać wytyczenia ich tras przez służby geodezyjne.

Rowy kablowe

Rowy kablowe wykonywać ręcznie. Głębokość rowu winna wynosić nie mniej niż 0,8 m (na gruntach ornych 0,9 m), a szerokość dna 0,4 m.

Układanie kabli

Roboty związane z układaniem kabli mogą być realizowane, gdy temperatura otoczenia jest większa od 0°C. Kable układane będą na 10cm podsypce piasku, przysypane 10cm warstwą

piasku. Grunt w zasypywanym wykopie należy zagęszczać warstwami co najmniej 20cm (przy wskaźniku zagęszczenia min. 0,85).

Wykonanie uziemienia

Przewidziano wykonanie uziemienia lokalnego w rejonie każdej przepompowni. Należy na dnie rowu kablowego ułożyć taśmę stalową ocynkowaną 30x4 zapewniającą uzyskanie rezystancji uziemienia mniejszej od 10Ω. W przypadku nie uzyskania wymaganej wartości rezystancji – wykonać dodatkowe uziomy pionowe. Połączenia elementów uziomu wykonać przez spawanie i zabezpieczyć farbą bitumiczną.

Skrzyżowania z elementami infrastruktury, wjazdami, drogami wykonać w rurach osłonowych DVK-75.

Oznaczniki kablowe.

W odstępach nie większych niż 10m oraz na końcach kabla umieścić trwałe oznaczniki

Roboty montażowe instalacji szaf sterowniczych oraz zasilania, zabezpieczenia, sterowania, sygnalizacji, blokad i telemetrii zespołów pompowych wykonywać zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową dostawcy kompleksowych przepompowni lub hydroforni zaakceptowanych przez Inżyniera.

5.1 Linie kablowe

Całość prac związanych z wykonaniem linii kablowej (włz, połączeń między szafami) wykonać zgodnie z wymogami normy PN-76/E-0525. Między panelem sterowniczym a komorą pompowni należy ułożyć rury ochronne dla kabli sterowniczych i zasilających pompy.

Kable zasilająco-sygnalizacyjne pomp, jak również pozostałe wyposażenie AKPiA, są integralną częścią pompowni, które należy podłączyć do odpowiednich listew zaciskowych w szafie sterowniczej z zachowaniem niezbędnego zapasu do prowadzenia prac konserwacyjnych.

Odcinek linii kablowej na terenie nieruchomości nr 89 wykonać w technologii bezwykopowej.

5.2 Przepompownia ścieków

Przepompownia dostarczana jest przez producenta wraz z panelem sterowniczym, z którego zasilane i sterowane są pompy. Pompy zasilane będą przez falowniki i sterowane w funkcji poziomu ścieków w komorze. Panel sterowniczy przepompowni winien spełniać wytyczne Użytkownika, być wyposażony w system teletransmisji danych do dysponenta przepompowni. Dla transmisji danych o stanie przepompowni i danych z obwodów pomiarowych przewidzieć komunikację ze stacją operatorską systemu nadzoru w dyspozytorni PWiK z wykorzystaniem transmisji GPRS.

5.3 Zasilanie rezerwowe

5.3.1 Zasilanie rezerwowe przepompowni z agregatu prądotwórczego przewoźnego

Zasilanie rezerwowe pompowni przewidziane jest z agregatu prądotwórczego, dowożonego w przypadku awarii zasilania podstawowego. Przełączenie na zasilanie rezerwowe odbywać się będzie ręcznie przełącznikiem (uniemożliwiającym podanie napięcia z agregatu na sieć dostawcy energii) zainstalowanym w panelu sterowniczym dostarczonym przez producenta pompowni. Panel sterowniczy pompowni wyposażać we wtyczkę odbiornikową 32A IP44 w celu podłączenia agregatu.

5.4 Rowy pod kable

Rowy pod kable należy wykonywać za pomocą sprzętu mechanicznego lub ręcznie w zależności od warunków terenowych i podziemnego uzbrojenia terenu, po uprzednim wytyczeniu ich tras przez służby geodezyjne. Wymiary poprzeczne rowów uzależnione są od rodzaju kabli i ich ilości układanych w jednej warstwie.

5.5 Układanie kabli

Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii.

Zaleca się stosowanie rolek w przypadku układania kabli o masie większej niż 4 kg/m. Rolki powinny być ustawione w takich odległościach od siebie, aby spoczywający na nich kabel nie dotykał podłoża. Podczas przechowywania, układania i montażu, końce kabla należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi przez:

- szczelne zalutowanie powłoki,
- nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego (rodzaju jak izolacja).

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż:

- a) 4oC - w przypadku kabli o izolacji papierowej o powłoce metalowej,
- b) 0oC - w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych.

W przypadku kabli o innej konstrukcji niż wymienione w pozycji a) i b) temperatura otoczenia i temperatura układanego kabla - wg ustaleń wytwórcy. Zabrania się podgrzewania kabli ogniem. Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku trasy linii kablowej powodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. rurociąg ciepły, nie powinien przekraczać 5oC. Przy układaniu kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż:

- a) 25-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli olejowych,
- b) 20-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli jednożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce ołowianej, kabli o izolacji polietylenowej i o powłoce polwinitowej oraz kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce aluminiowej o liczbie żył nie przekraczających 4,
- c) 15-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce ołowianej oraz w przypadku kabli wielożyłowych skręcanych z kabli jednożyłowych o liczbie żył nie przekraczających 4.

Kable należy układać na dnie rowu pod kable, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. 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 10 cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego.

Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25 cm.

Grunt należy zagęszczać warstwami co najmniej 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0,85 wg BN-72/8932-01.

Głębokość ułożenia kabli w gruncie mierzona od powierzchni gruntu do zewnętrznej powierzchni kabla powinna wynosić nie mniej niż:

- 70 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1 kV, z wyjątkiem kabli ułożonych w gruncie na użytkach rolnych,
- 80 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV, lecz nie przekraczającym 15 kV, z wyjątkiem kabli ułożonych w gruncie na użytkach rolnych,
- 90 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 15 kV ułożonych w gruncie na użytkach rolnych,
- 100 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 15 kV .

Kable powinny być ułożone w rowie linią falistą z zapasem (od 1 do 3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Przy mufach zaleca się pozostawić zapas kabli po obu stronach mufy, łącznie nie mniej niż:

- 4 m - w przypadku kabli o izolacji papierowej nasyconej lub z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym od 15 do 40 kV,
- 3 m - w przypadku kabli o izolacji papierowej nasyconej lub z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym od 1 do 10 kV,
- 1 m - w przypadku kabli o izolacji z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym 1 kV.

5.6 Wykonanie muf i głowic

Łączenie, odgałęzianie i zakańczanie kabli należy wykonywać przy użyciu muf i głowic kablowych. Mufy i głowice powinny być tak umieszczone, aby nie było utrudnione wykonywanie prac montażowych. W przypadku wiązek kabli składających się z kabli jednożyłowych, zaleca się przesunięcie względem siebie (wzdłuż kabla) muf montowanych na poszczególnych kablach. Metalowe wkładki muf przelotowych powinny być przylutowane szczelnie do powłok metalowych kabli.

Miejsca połączeń żył kabli w mufach powinny być izolowane oddzielnie, przy czym rozkład pola elektrycznego w izolacji tych miejsc powinien być zbliżony do rozkładu pola w kablu. Na izolację miejsc łączenia żył zaleca się stosować materiały izolacyjne o własnościach zbliżonych do własności izolacji łączonych kabli. Dopuszcza się niewykonywanie oddzielnego izolowania miejsc łączenia żył kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 1 kV, jeżeli mufy wykonywane są z żywic samoutwardzalnych.

Izolatory i kadłuby głowic oraz wkładki metalowe muf do kabli o izolacji papierowej powinny być wypełnione zalewą izolacyjną o właściwościach syciwa, którym nasycona jest papierowa izolacja kabla. W przypadku muf i głowic do kabli o izolacji papierowej na napięcie nie przekraczające 1 kV dopuszcza się stosowanie zalewy izolacyjnej bitumicznej.

Izolatory i kadłuby głowic oraz kadłuby muf do kabla o izolacji z tworzyw sztucznych powinny być wypełnione zalewą izolacyjną nie działającą szkodliwie na izolację i inne elementy tych kabli. Mufy przelotowe kabli olejowych umieszczone bezpośrednio w gruncie powinny mieć osłonę otaczającą wykonaną z materiałów niepalnych, np. z cegieł wg BN-64/6791-02, połączonych zaprawą cementowo-wapienną wg PN-65/B-14503 i wykonaną zgodnie z dokumentacją projektową.

5.7 Wykonanie połączeń powłok, pancerzy i żył kabli

Własności elektryczne połączeń powinny być zgodne z normą PN-74/E-06401. Przewodność połączenia metalowych powłok kabli lub pancerzy powinna być nie mniejsza niż przewodność łączonych powłok lub pancerzy. W przypadku łączenia aluminiowych powłok kabli dopuszcza się przewodność połączenia nie mniejszą niż 0,7 przewodności powłoki.

Metalowe powłoki kabli oraz pancerze powinny być połączone metalicznie ze sobą oraz z metalowymi kadłubami muf przelotowych i głowic. Połączenia powłok aluminiowych ze sobą i kadłubem mufy należy wykonywać wewnątrz mufy przy użyciu przewodów aluminiowych o przekroju nie mniejszym niż 10 mm². Połączenia ze sobą powłok, żył powrotnych i pancerzy kabli z materiałów innych niż aluminium należy wykonać przewodami miedzianymi o przekroju nie mniejszym niż 6 mm².

Połączenia powinny być wykonywane przez lutowanie lub spawanie. W przypadku muf z wkładkami metalowymi przylutowanymi do metalowych powłok obu łączonych odcinków kabli, nie wymaga się dodatkowego łączenia powłok przy użyciu oddzielnych przewodów.

5.8 Układanie przepustów kablowych

Przepusty kablowe należy wykonywać z rur stalowych lub z PCW o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 100 mm dla kabli do 1 kV i 150 mm dla kabli powyżej 1 kV. Przepusty kablowe należy układać w miejscach, gdzie kabel narażony jest na uszkodzenia mechaniczne. W jednym przepuście powinien być ułożony tylko jeden kabel; nie dotyczy to kabli jednożyłowych tworzących układ wielofazowy i kabli sygnalizacyjnych.

Głębokość umieszczenia przepustów kablowych w gruncie, mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury, powinna wynosić co najmniej 70 cm - w terenie bez nawierzchni i 80 cm od nawierzchni drogi (niwelety) przeznaczonej do ruchu kołowego.

Minimalna głębokość umieszczenia przepustu kablowego pod jezdnią drogi może być zwiększona, gdyż powinna wynikać z warunków określonych przez zarząd drogowy dla danego odcinka drogi. W miejscach skrzyżowań z drogami istniejącymi o konstrukcji nierozbieralnej, przepusty powinny być wykonywane metodą wiercenia poziomego, przewidując przepusty rezerwowe dla umożliwienia ułożenia kabli dodatkowych lub wymiany kabli uszkodzonych bez rozkopywania dróg.

Miejsca wprowadzenia kabli do rur powinny być uszczelnione nasmołowanymi szmatami, sznurami lub pakułami, uniemożliwiającymi przedostawanie się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem.

5.9 Ochrona przeciwporażeniowa

Metalowe głowice kabli powinny być połączone z uziemieniami w sposób widoczny. Powłoki aluminiowe kabli mogą być bezpośrednio połączone w rozdzielni z szyną zerową lub uziemiającą. Pancerze i powłoki metalowe kabli oraz metalowe kadłuby muf powinny stanowić nieprzerwany ciąg przewodzący linii kablowej.

5.10 Oznaczenie linii kablowych

Kable ułożone w gruncie powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki (np. opaski kablowe typu OK.) rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach.

Kable ułożone w powietrzu powinny być zaopatrzone w trwałe oznaczniki przy głowicach oraz w takich miejscach i w takich odstępach, aby rozróżnienie kabla nie nastęrczało trudności.

Na oznaczniakach powinny znajdować się trwałe napisy zawierające:

- symbol i numer ewidencyjny linii,
- oznaczenie kabla,
- znak użytkownika kabla,
- znak fazy (przy kablach jednożyłowych),
- rok ułożenia kabla.

Trasa kabli ułożonych w gruncie na terenach niezabudowanych z dala od charakterystycznych stałych punktów terenu, powinna być oznaczona trwałymi oznaczniakami trasy, np. słupkami betonowymi typu SD wkopanymi w grunt, w sposób nie utrudniający komunikacji. Na oznaczniakach trasy należy umieścić trwały napis w postaci ogólnego symbolu kabla „K”. Na prostej trasie kabla oznaczniaki powinny być umieszczone w odstępach około 100 m, ponadto należy je umieszczać w miejscach zmiany kierunku kabla i w miejscach skrzyżowań lub zbliżeń. Oznaczniaki trasy kabli układanych w gruncie na użytkach rolnych należy umieszczać tak, aby nie utrudniały prac rolnych i stosować takie oznaczniaki, które umożliwią łatwe i jednoznaczne określenie przebiegu trasy kabla.

5.11 Uwagi końcowe

Zainstalowane urządzenia muszą mieć wymagane atesty i dopuszczenia do stosowania na terenie kraju wydane przez upoważnione instytucje.

Przy przejmowaniu obiektu przepompowni wymagane będą następujące dokumenty:

- Dokumentacja powykonawcza obiektu, instrukcja eksploatacji i DTR zainstalowanych urządzeń.
- Aktualne pomiary elektryczne stanu izolacji przewodów i skuteczności ochrony przeciwporażeniowej
- Podpisana z Rejonem Dystrybucji Energii umowa na dostawę energii elektrycznej.

6 Kontrola jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST-00.00 „Ogólne wymagania wykonania i odbioru Robót”.

Badania i pomiary w czasie wykonywania Robót elektrycznych polegają na kontroli zgodności z wymaganiami określonymi niniejszej ST oraz zgodności z dokumentacją projektową.

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych Robót z Dokumentacją Projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.

Kontrola związana z wykonaniem Robót elektrycznych powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich etapów Robót. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za właściwe, jeżeli wszystkie wymagania dla danego etapu Robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy dany etap poprawić i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie

6.1 Kontrola jakości materiałów

Wszystkie materiały do wykonania Robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej oraz muszą posiadać aktualne świadectwa jakości, świadectwa dopuszczenia do stosowania, atesty, świadectwa pochodzenia lub inne dokumenty potwierdzające zgodność z wymaganiami Zamawiającego i uzyskać każdorazowo, przed wbudowaniem akceptację Inżyniera.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi wszystkie badania i atesty gwarancji wystawione przez producenta na stosowane materiały, potwierdzające, że materiały spełniają warunki techniczne wymagane przez związane normy.

Badanie jakości materiałów użytych do budowy zasilania elektrycznego następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i ST, w tym: na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w ST oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.

6.2 Badania przed przystąpieniem do Robót

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

6.3 Badania w czasie wykonywania Robót

Po wykonaniu rowów kablowych sprawdzeniu podlegają wymiary poprzeczne i zgodność trasy z dokumentacją geodezyjną. Odchyłka trasy rowu od wytyczenia nie powinna przekraczać 0,5m.

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót należy sprawdzać:

- głębokość ułożenia kabla
- grubość podsypki piaskowej pod i nad kablem
- odległość folii ostrzegawczej od kabla
- stopień zagęszczenia gruntu i rozplantowania nadmiaru ziemi.

Sprawdzenia dokonywać co 10m budowanej linii kablowej. Dopuszczalne odchyłki wyników od założonych w dokumentacji nie mogą przekroczyć 10%.

Ponadto przed zasypaniem rowu sprawdzić ciągłość żył kabla oraz wykonać pomiar rezystancji izolacji próby napięciowej. Wyniki prób i pomiarów powinny odpowiadać określonym w [2]. Należy również wykonać pomiar rezystancji uziemienia (wymagana wartość nie większa niż 10Ω).

W przypadku większej wartości, wykonać dodatkowy uziom pionowy.

W instalacjach zasilania silników pomp wykonać pomiary m.in.: stanu izolacji obwodów siłowych i sterowniczych, ochrony przeciwporażeniowej, ciągłości przewodów ochronnych, wyłączników ochronnych różnicowo-prądowych, rezystancji uziemiania przewodu PE, zgodnie z wymogami PN-IEC-60364-6-61 i związanych.

6.3.1 Rowy pod kable

Po wykonaniu rowów pod kable, sprawdzeniu podlegają wymiary poprzeczne rowu i zgodność ich tras z dokumentacją geodezyjną.

Odchyłka trasy rowu od wytyczenia geodezyjnego nie powinna przekraczać 0,5 m.

6.3.2 Kable i osprzęt kablowy

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

6.3.3 Układanie kabli

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:

- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- stopnia zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru gruntu.

Pomiary należy wykonywać co 10 m budowanej linii kablowej, a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli odbiegają od założonych w dokumentacji nie więcej niż o 10%.

6.3.4 Sprawdzenie ciągłości żył

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

6.3.5 Pomiar rezystancji izolacji

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi co najmniej:

- 20 MΩ/km - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyconego, o napięciu znamionowym do 1 kV,
- 50 MΩ/km - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyconego, o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV oraz kablami elektroenergetycznymi o izolacji z tworzyw sztucznych,
- 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych wg PN-76/E-90300.

6.3.6 Próba napięciowa izolacji

Próbie napięciowej izolacji podlegają wszystkie linie kablowe. Dopuszcza się niewykonywanie próby napięciowej izolacji linii wykonanych kablami o napięciu znamionowym do 1 kV. Próbę napięciową należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym.

W przypadku linii kablowej o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV, prąd upływu należy mierzyć oddzielnie dla każdej żyły. Wynik próby napięciowej izolacji należy uznać za dodatni, jeżeli:

- izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20 min. bez przeskoków, przebicia i bez objawów przebicia częściowego, napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego kabla wg PN-76/E-90250 i PN-76/E-90300,
- wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300 μA/km i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 min. badania; w liniach o długości nie przekraczającej 300 m dopuszcza się wartość prądu upływu 100 μA.

6.4 Badania po wykonaniu Robót

W przypadku zadawalających wyników pomiarów i badań wykonanych w trakcie robót Inwestor może na wniosek Wykonawcy wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po zakończeniu Robót.

7 Obmiar Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST-00.00 „Ogólne wymagania wykonania i odbioru Robót”.

7.1 Roboty elektryczne przepompowni ścieków i układu pomiarowego

Roboty w zakresie wykonania Robót elektrycznych realizowane w ramach niniejszego Kontraktu nie będą rozliczane na podstawie obmiaru.

Dla Robót w zakresie wykonania Robót elektrycznych nie wprowadzono w Kontrakcie odrębnej jednostki obmiarowej.

Żadna z części Robót w zakresie wykonania Robót elektrycznych nie będzie płatna stosownie do ilości wykonanej pracy.

W tym świetle cena wykonania Robót w zakresie całości Robót elektrycznych dla danej przepompowni ścieków i układu pomiarowego będzie zawarta w scalonych cenach jednostkowych związanych z wykonaniem Robót montażowych danej przepompowni ścieków lub układu pomiarowego.

Jednostkami obmiarowymi Robót związanych z Robotami elektrycznymi są:

1kpl – dla wykonania pełnego zakresu Robót elektrycznych

1 kpl – dla wykonania przebudowy istniejącej linii kablowej SN i linii kablowej oświetlenia ulicznego

1 kpl – dla wykonania Robót demontażowych

8 Odbiór Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST-00.00 „Ogólne wymagania wykonania i odbioru Robót”.

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich jakości i kompletności oraz zgodności z dokumentami kontraktowymi, w tym zgodności z warunkami niniejszej ST.

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inżynierowi do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą Robót.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania Robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu oraz obowiązującymi Normami Technicznymi (PN, EN-PN).

Roboty elektryczne uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

8.1 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Dla Robót objętych niniejszą specyfikacją w/w odbiór dotyczy linii kablowych i fundamentów przed ich zasypaniem.

8.2 Odbiór techniczny końcowy

Przy przekazywaniu linii kablowej do eksploatacji Wykonawca winien dostarczyć:

- dokumentację powykonawczą-projektową
- dwa egzemplarze powykonawczej inwentaryzacji geodezyjnej na planach sytuacyjnych wykonanej przez uprawnioną jednostkę geodezyjną
- protokoły z pomiarów,
- protokoły odbioru robót zanikowych,
- aprobaty techniczne, certyfikaty itp. zastosowanych urządzeń i materiałów

Należy sprawdzić:

- realizację postanowień dotyczących usunięcia usterek
- zgodność wykonania z dokumentacją projektową oraz z ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od dokumentacji projektowej
- aktualność dokumentacji projektowej powykonawczej.

Protokół końcowy odbioru Robót winien być zatwierdzony przez Dyrektora Rejonu Dystrybucji Żywiec.

9 Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00.00 „Ogólne wymagania wykonania i odbioru Robót”.

9.1 Opis sposobu rozliczenia Robót podstawowych

9.1.1 Roboty elektryczne przepompowni ścieków i układu pomiarowego

Nie będą realizowane odrębnie jakiegokolwiek płatności za Roboty elektryczne związane z wykonaniem danej przepompowni ścieków lub układu pomiarowego. Cena składowa wykonania tych Robót ma być na zasadach ogólnych wliczona w cenę jednostkową wykonania 1 kpl danej przepompowni ścieków lub układu pomiarowego.

Cena składowa związana z wykonaniem Robót elektrycznych między innymi:

- koszt zakupu i dostarczenia materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- koszt zasadniczych prac montażowych i instalacyjnych
- koszt wykonania oświetlenia terenu przepompowni sieciowych
- koszt koniecznych prac ziemnych i prac związane z ułożeniem linii i ustawieniem słupów
- koszt prac zabezpieczających antykorozyjnie części podziemne
- koszt wykonania określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów i sprawdzeń Robót
- koszt wywozu z terenu budowy materiałów zbędnych, uporządkowanie placu budowy po Robotach
- koszt wszelkich prac montażowych i demontażowych związanych z układaniem tras kablowych

- koszt układania przewodów magistrali uziemiającej, instalacji wyrównawczej
- koszt oznakowania tras kablowych i mocowanie kabli
- koszt usunięcia usterek w okresie gwarancyjnym
- koszt dokumentacji wykonawczej i powykonawczej łącznie z dokumentacją geodezyjną
- koszt uzgodnienia przed, w trakcie i po realizacji Robót, w tym nadzór właściciela sieci energetycznej
- koszt kompletacji dokumentów do przekazania Robót do eksploatacji i podpisania niezbędnych umów

Uwaga:

W cenie składowej związanej z wykonaniem Robót elektrycznych należy uwzględnić wykonanie dostawy i montażu systemu sterowania i systemu telemetrycznego monitoringu przepompowni z uwzględnieniem wykonania schematu technologicznego wykorzystywanym przez operatora, poszerzenie licencji tego oprogramowania, rozbudowanie stanowiska dyspozytorskiego.

Podstawę płatności stanowi wykonanie 1 kpl (pełnego zakresu) Robót elektrycznych.

Cena składowa związana z wykonaniem 1 kpl (pełnego zakresu) Robót elektrycznych między innymi:

- koszt zakupu i dostarczenia materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- koszt zasadniczych prac montażowych i instalacyjnych
- koszt koniecznych prac ziemnych i prac związane z ułożeniem linii i ustawieniem słupów
- koszt prac zabezpieczających antykorozyjnie części podziemne
- koszt wykonania określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów i sprawdzeń Robót
- koszt wywozu z terenu budowy materiałów zbędnych, uporządkowanie placu budowy po Robotach
- koszt wszelkich prac montażowych i demontażowych związanych z układaniem tras kablowych
- koszt układania przewodów magistrali uziemiającej, instalacji wyrównawczej
- koszt oznakowania tras kablowych i mocowanie kabli
- koszt usunięcia usterek w okresie gwarancyjnym
- koszt dokumentacji wykonawczej i powykonawczej łącznie z dokumentacją geodezyjną
- koszt uzgodnienia przed, w trakcie i po realizacji Robót, w tym nadzór właściciela sieci energetycznej
- koszt kompletacji dokumentów do przekazania Robót do eksploatacji i podpisania niezbędnych umów

Podstawę płatności stanowi wykonanie 1 kpl (pełnego zakresu) przebudowy istniejącej linii kablowej SN i linii kablowej oświetlenia ulicznego.

Cena składowa związana z wykonaniem 1 kpl (pełnego zakresu) przebudowy istniejącej linii kablowej SN i linii kablowej oświetlenia ulicznego między innymi:

- koszt zakupu i dostarczenia materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- koszt zasadniczych prac montażowych i instalacyjnych
- koszt koniecznych prac ziemnych i prac związane z ułożeniem linii i ustawieniem słupów
- koszt prac zabezpieczających antykorozyjnie części podziemne
- koszt wykonania określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów i sprawdzeń Robót
- koszt wywozu z terenu budowy materiałów zbędnych, uporządkowanie placu budowy po Robotach
- koszt wszelkich prac montażowych i demontażowych związanych z układaniem tras kablowych

- koszt układania przewodów magistrali uziemiającej, instalacji wyrównawczej
- koszt oznakowania tras kablowych i mocowanie kabli
- koszt podłączenia linii do sieci energetycznej,
- koszt usunięcia usterek w okresie gwarancyjnym
- koszt dokumentacji wykonawczej i powykonawczej łącznie z dokumentacją geodezyjną
- koszt uzgodnienia przed, w trakcie i po realizacji Robót, w tym nadzór właściciela sieci energetycznej
- koszt komplekacji dokumentów do przekazania Robót do eksploatacji i podpisania niezbędnych umów

Podstawę płatności stanowi wykonanie 1 kpl (pełny zakres) koniecznych demontaży.

Płatność za wykonanie 1 kpl (pełny zakres) koniecznych demontaży zawiera również:

- koszt wywiezienia i zagospodarowania wszystkich zdemontowanych elementów.

9.2 Opis sposobu rozliczenia Robót tymczasowych i prac towarzyszących

Koszty Robót tymczasowych i prac towarzyszących ponosi Wykonawca, koszty te powinny być uwzględnione w Cenie Kontraktowej.

W przypadku braku w Przedmiarze Robót indywidualnej pozycji obejmującej zakresem Roboty tymczasowe i prace towarzyszące (zgodnie z podstawą płatności) koszty tych Robót winny być rozłożone proporcjonalnie we wszystkich pozycjach Przedmiaru Robót. Uznaje się wówczas, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań w zakresie Robót tymczasowych i prac towarzyszących nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w Cenie Kontraktowej.

10 Dokumenty odniesienia

Roboty będą wykonywane w sposób bezpieczny, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami (PN) lub odpowiednimi normami Krajów UE w zakresie przyjętym przez polskie ustawodawstwo.

10.1 Elementy dokumentacji projektowej.

Podstawą do wykonania Robót są następujące elementy dokumentacji projektowej:

- Projekt budowlany i wykonawczy.
- Przedmiar Robót – wg wskazania w kolumnie nr 3.
- Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

10.2 Normy

PN-IEC 60364-4-41	„Instalacje w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa
PN-IEC 60364-4-43	„Instalacje w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym”,
PN-IEC 60364-4-46	„Instalacje w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie”,
PN-IEC 60364-4-47	„Instalacje w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,
PN-IEC 60364-4-473	„Instalacje w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym”,
PN-IEC 60364-5-523	„Instalacje w obiektach budowlanych.. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalności prądowe długotrwałe przewodów”,
PN-IEC 60364-5-53	„Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza”,
PN-IEC 60364-5-54	„Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne”,
PN-IEC 60364-4-443	„Instalacje w obiektach budowlanych. Ochrona przed przepięciami”,
N SEP-E-004	„Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe”,
PN-E-04700	„Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych”
PN-61/E-01002	Przewody elektryczne. Nazwy i określenia.
PN-76/E-05125	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

PN-74/E-06401	Elektroenergetyczne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym do 60 kV. Ogólne wymagania i badania.
PN-76/E-90250	Kable elektroenergetyczne o izolacji i powłoce metalowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 23/40 kV.
PN-76/E-90251	Kable elektroenergetyczne o izolacji papierowej i powłoce metalowej. Kable o powłoce ołowianej na napięcie znamionowe nie przekraczające 23/40 kV.
PN-76/E-90300	Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych, na napięcie znamionowe nie przekraczające 18/30 kV. Ogólne wymagania i badania.
PN-76/E-90301	Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
PN-76/E-90304	Kable sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
PN-76/E-90306	Kable elektroenergetyczne o izolacji polietylenowej, na napięcie znamionowe powyżej 3,6/6 kV.
PN-65/B-14503	Zaprawy budowlane cementowo-wapienne.
PN-80/C-89205	Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
PN-b0/H-74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
BN-64/6791-02	Cegła budowlana pełna.
BN-72/8932-01	Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
BN-68/6353-03	Folia kalendrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
BN-87/6774-04	Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.
BN-71/8976-31	Odległości poziome gazociągów wysokiego ciśnienia od obiektów terenowych.
BN-73/3725-16	Znakowanie kabli, przewodów i żył (analogia).
BN-74/3233-17	Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe.
E-16	Zalewy kablowe.

10.3 Inne dokumenty

1. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1980 r.
2. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Dz. U. Nr 13 z dnia 10.04.1972 r.
3. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz. U. Nr 81 z dnia 26.11.1990 r.
4. Zarządzenie nr 29 Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 17 lipca 1974 r. w sprawie doboru przewodów i kabli elektroenergetycznych do obciążeń prądem elektrycznym.
5. Ustawa o drogach publicznych z dnia 21.03.1985 r. Dz. U. Nr 14 z dnia 15.04.1985 r.