

# Spis treści

## CZĘŚĆ OPISOWA

<b>1. 1. PRZEDMIOT INWESTYCJI, PODSTAWA OPRACOWANIA, ZAKRES CAŁEGO ZAMIERZENIA, KOLEJNOŚĆ REALIZACJI OBIEKTÓW .....</b>	<b>5</b>
<b>2. 2. ISTNIEJĄCY STAN ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI/TERENU Z OMÓWIENIEM PRZEWIDYWANYCH W NIM ZMIAN .....</b>	<b>5</b>
<b>3. 3. PROJEKTOWANE ZAGOSPODAROWANIE TERENU .....</b>	<b>5</b>
3.1 PRZEPOMPOWNIĄ ŚCIEKÓW SANITARNYCH WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I ZASILANIEM ENERGETYCZNYM .....	5
3.2 UZBROJENIE KOLIDUJĄCE .....	5
<b>4. 4. PARAMETRY CHARAKTERYZUJĄCE INWESTYCJĘ .....</b>	<b>6</b>
4.1 PRZEPOMPOWNIĄ ŚCIEKÓW SANITARNYCH WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I ZASILANIEM ENERGETYCZNYM .....	6
4.1.1 Przepompownia .....	6
4.1.2 Zasilanie przepompowni .....	7
<b>5. 5. WARUNKI WYKONANIA ROBÓT ELEKTRYCZNYCH .....</b>	<b>9</b>
5.1 ROBOTY MONTAŻOWE ORAZ BUDOWA I ODBUDOWA NAWIERZCHNI UTWARDZONYCH .....	9
5.1.1.1 Układanie kabli .....	9
5.1.1.2 Skrzyżowania proj. kabli .....	9
5.1.1.3 Montaż fundamentów, słupów, opraw .....	10
5.1.1.4 Montaż szafy sterującej RZS .....	11
5.1.1.5 Uziemienie ochronne .....	11
5.1.1.6 Zabezpieczenie antykorozyjne .....	11
5.1.1.7 Ochrona przeciwporażeniowa .....	11
5.1.1.8 Montaż i próby wstępne instalacji elektrycznej .....	12
5.2 ODTWORZENIE NAWIERZCHNI .....	12
<b>6. 6. OBLICZENIA TECHNICZNE .....</b>	<b>13</b>

## CZĘŚĆ GRAFICZNA

<b>Rys. nr E 1</b>	Projekt zagospodarowania terenu; skala 1:100
<b>Rys. nr E2</b>	Zestaw pomiarowy Z1p
<b>Rys. nr E3</b>	Schemat szafy sterującej RZS

## CZEŚĆ OPISOWA

### 1. PRZEDMIOT INWESTYCJI, PODSTAWA OPRACOWANIA, ZAKRES CAŁEGO ZAMIERZENIA, KOLEJNOŚĆ REALIZACJI OBIEKTÓW

Przedmiot opracowania: projekt budowlany.

Przedsięwzięcie inwestycyjne będące przedmiotem opracowania projektu budowlanego obejmuje budowę zasilania energetycznego i sterowanie przepompowni ścieków sanitarnych.

Zakres rzeczowy inwestycji:

Zakres rzeczowy inwestycji:

- Złącze pomiarowo-parzyłączeniowe Z1p
- Wewnętrzna linia zasilająca projektowanej przepompowni wykonana przewodem YKXS 4x10 mm<sup>2</sup>.
- Uziemienie pompowni
- Szafa sterująca pracą dwóch pomp o mocy 2,5 kW i monitoringu pompowni
- Oświetlenie zewnętrzne pompowni

### 2. ISTNIEJĄCY STAN ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI/TERENU Z OMÓWIENIEM PRZEWIDYWANYCH W NIM ZMIAN

Lokalizacja obszaru objętego przedmiotowym opracowaniem i uwarunkowania własnościowe: województwo opolskie, powiat opolski, gmina Niemodlin. Inwestycja przebiegać będzie na terenie wsi Gracze.

Istniejące uzbrojenie nad- i podziemne:

- Brak istniejącego uzbrojenia.

Poza w/w uzbrojeniem na terenie inwestycji występują:

- wydzielone pasy drogowe o nawierzchni nieutwardzonej (droga gruntowa).

Istniejąca zieleń – nie przewiduje się wycinki zieleni objętej uzyskaniem zgody.

### 3. PROJEKTOWANE ZAGOSPODAROWANIE TERENU

#### 3.1 *Przepompownia ścieków sanitarnych wraz z zagospodarowaniem terenu i zasilaniem energetycznym*

Zasilanie energetyczne przepompowni zaprojektowano z proj. złącza pomiarowo-przyłączeniowego Z1p (usytuowanego przy przewidywanym złączu kablowym na granicy działek 466, 566/1, 567, 560/1. Postawienie złącza w zakresie TAURON) usytuowanego przy złączu kablowym do proj. szafy sterowniczej RZS kablem YKXS 4x10 mm<sup>2</sup>. Na całej długości kabel należy ułożyć w rurze ochronnej DVR 50. Z szafki sterowniczej dla proj. pompowni należy wyprowadzić kable w rurach ochronnych do zasilania i sterowania pracą pomp. Szafę sterowniczą, metalowe konstrukcje studni i słup oświetleniowy należy uziemić. Oporność uziemienia nie może być większa niż 10 Ohm.

#### 3.2 *Uzbrojenie kolidujące*

Projektowany kabel wewnętrznej linii zasilającej układać należy równolegle do innego uzbrojenia lub ogrodzenia w odległości nie mniejszej niż 0,5 m. W przypadku kolizji w.l.z.

z uzbrojeniem podziemnym należy stosować zasady jak dla energetycznych linii kablowych niskiego napięcia.

## 4. PARAMETRY CHARAKTERYZUJĄCE INWESTYCJĘ

### 4.1 *Przepompownia ścieków sanitarnych wraz z zagospodarowaniem terenu i zasilaniem energetycznym*

Teren przepompowni zostanie wydzielony i zabezpieczony ogrodzeniem, oświetlony z utwardzonym dojazdem i terenem wokół przepompowni w ramach ogrodzenia.

#### 4.1.1 Przepompownia

Zaprojektowano przepompownie jako wyrób kompletny – obudowa, technologia i sterowanie.

W ramach dostawy kompletnej przepompowni przewidziany rozruch przepompowni i ustawienie wszelkich parametrów sterowania oraz umożliwienie włączenia w ogólny system sterowania Użytkownika przepompowni, ułożenie kabli zasilających i sterujących w gotowym wykopie.

W przepompowni wewnątrz komory zbiornika zaprojektowano 2 pompy zatapialne o mocy 2,5 kW każda pracujące w układzie 1+1 (praca naprzemienna).

##### Rozdzielnia sterowania pomp RZS

Sterowanie pracą pomp w zaprojektowanej przepompowni 2-pompowej odbywać się będzie za pomocą układu automatycznego sterowania.

- musi zapewnić naprzemienną pracę pomp,
- kontrolę termików pompy i wyłączników silnikowych,
- funkcje czyszczenia zbiornika - spompowanie ścieków poniżej poziomu suchobiegu - tylko dla pracy ręcznej, szafka poliestrowa zbrojona włóknem szklanym. Minimalny stopień szczelności IP65. Stopień odporności mechanicznej IK10. Ze względu na ujednolicenie systemu monitoringu zaleca się szafkę zgodną ze standardami wprowadzonymi przez firmę HYDRO-Partner.
- na zewnątrz szafy gniazdo z bolcami 3P+N+PE 32 A dla zasilania z agregatu prądotwórczego
- wewnątrz szafy sterowniczej gniazdo serwisowe 230 V.
- jako czujniki poziomu stosować sondę hydrostatyczną do ścieków (np. Aplisens) 2-przewodową 4-20 mA zakres 0-4 m H<sub>2</sub>O oraz 2 pływaki. Pływaki i sonda mocowane do łańcuszka ze stali kwasoodpornej obciążonego od dołu
- przełącznik zasilania sieć-0-agregat
- przełącznik wyboru pompy do pracy z pływaką w przypadku uszkodzenia automatyki.
- Akustyczno optyczny sygnalizator alarmu
- sterownik z modułem komunikacyjnym
- obwody sterowania zabezpieczone od przepięć,
- oświetlenie wewnętrzne,
- oświetlenie zewnętrzne – oprawa z charakterystyką jak dla przejść dla pieszych na słupie 5 m załączane ręcznie w szafie sterowniczej,
- grzałka 20W,
- zasilacz buforowy 24V=, akumulator.

Algorytm pracy pompowni

### Praca automatyczna

W zbiorniku zamontowano sondę pomiarową z wyjściem analogowym (np. hydrostatyczna) oraz 2 czujniki pływakowe, rozróżnia się pięć poziomów cieczy. Sterowanie pompami odbywa się na podstawie wskazań uzyskanych z sondy pomiarowej (poziom minimalny, maksymalny i alarmowy). Poziomy *suchobiegi* i *przelew* nie biorą udziału w normalnym cyklu sterowania. Poziom *suchobiegi* jest wykorzystywany jako dodatkowe zabezpieczenie pomp w przypadku nie wyłączenia się pomp mimo, że poziom cieczy opadł poniżej poziomu minimalnego. Poziom *przelew* służy jako dodatkowe zabezpieczenie przed przelaniem w przypadku nie zadziałania pomp przy osiągnięciu poziomu maksymalnego.

W przypadku układu pomiarowego składającego się z sondy pomiarowej z wyjściem analogowym (hydrostatyczna, ultradźwiękowa, radarowa) oraz dwóch pływaków w trybie pracy automatycznej sterownik steruje pracą pomp według następującego algorytmu:

- załączanie robocze pomp odbywa się na podstawie analogowego pomiaru poziomu; przy czym odpowiednie wartości analogowe określają poziomy: *minimalny*, *maksymalny*, *alarmowy*
- pływaki określające poziomy *suchobiegi* i *przelew* stanowią dodatkowe zabezpieczenie odpowiednio przed *suchobiegiem* pomp i przelaniem się cieczy

Poziom	Kolejność załączania pomp przy wzrastającym poziomie w zbiorniku	Kolejność wyłączania pomp przy opadającym poziomie w zbiorniku
SUCHOBIEGI	nie pracuje żadna z pomp (blokada elektryczna pracy pomp)	nie pracuje żadna z pomp (blokada elektryczna pracy pomp)
MINIMALNY	nie pracuje żadna z pomp	następuje wyłączenie pomp
MAKSYMALNY	załącz jedną z pomp	pracują dwie pompy
ALARMOWY	załącz drugą pompę	pracują dwie pompy
PRZELEW	załącz alarm dźwiękowy	pracują dwie pompy

### Praca przepompowni w przypadku awarii sondy pomiarowej (tryb automatyczny):

W przypadku uszkodzenia sondy analogowej w trybie automatycznym sterowanie przejmują pływaki *Suchobiegi* i *Przelew*. W takiej sytuacji przy załączonym pływaku *Suchobiegi* załączenie pływaka *Przelew* powoduje załączenie obydwu pomp (pompę 2 po czasie ok. 15s). Wyłączenie obu pomp nastąpi po spompowaniu i opadnięciu pływaka *suchobiegiu*. Gdy załączone są obydwie pompy ich wyłączenie następuje w odstępach 10 sekundowych.

Zadaniem pływaka *suchobiegiu* jest zabezpieczenie pompy przed pracą na sucho (zapowietrzeniu) oraz przegrzaniu. Aby pływak spełniał te założenia należy zawiesić go tak, aby wyzwał w połowie wysokości pompy. W przypadku wystąpienia *suchobiegiu* pompy zostaną natychmiast wyłączone niezależnie od trybu pracy pomp. Pływak *przelewu* powinien zabezpieczać najniższy rurociąg grawitacyjny przed zalaniem oraz armaturę (np. zasuwy) przed pracą w ściekach.

Zadziałanie pływaka *przelewu* powoduje załączenie pompy nr 1 w trybie awaryjnym z pominięciem sterownika. W przypadku awarii pompy nr 1 układ sterowania załączy pompę nr 2.

### Sterowanie ręczne

Po ustawieniu przełącznika w pozycję **Ręczny**, sterowanie pomp odbywa przy użyciu przycisków **START**, **STOP**. W celu spompowania medium poniżej poziomu *suchobiegiu* należy przytrzymać wciśnięty przycisk **START**.

### 4.1.2 Zasilanie przepompowni

Zaprojektowano zasilanie energetyczne przepompowni zgodnie z warunkami przyłączenia przepompowni nr WP/142619/2021/O03R07 wydanymi przez Zakład Energetyczny (Tauron-Dystrybucja S.A.).

### **Charakterystyka przepompowni**

Projektowana przepompownia wykonana będzie jako budowla podziemna prefabrykowana w formie zbiornika w postaci walca i podłączona do proj. rurociągów tłocznych. Wewnątrz pompowni zainstalowane będą dwa zestawy pomp ściekowych z silnikami elektrycznymi 3-fazowymi o mocy 2,5 kW każda oraz układ czujników poziomu cieczy w zbiorniku. Zestawy pompowe dostarczane są fabrycznie z szafkami sterowniczymi wraz z kablami zasilającymi do proj. pomp, silników oraz kablami sterowniczymi. Kable wyprowadzone będą z szafki sterowniczej przepompowni do komory zbiornika pompowni. Kable te należy układać w rurze ochronnej pomiędzy szafką sterowniczą, a zbiornikiem przepompowni.

Zakłada się, że pompy będą pracować naprzemiennie z rozruchem bezpośrednim. Na schematach przedstawiono sposób podłączenia urządzeń.

Układanie kabli sterowniczych i zasilających pomp, silniki w studziencie pompowni wykonać zgodnie z DTR pomp i czujników poziomu zwracając uwagę aby nie miały ostrych załamań oraz żeby nie mogły być wessane do otworu wlotowego pompy. Dla przejść PVC zbiornik zaopatrzone zostały w przejścia szczelne osadzone na etapie produkcji. Rura osłonowa kabli pomiędzy przepompownią, a szafą sterującą wentylowana.

### **Zasilanie przepompowni.**

Zgodnie z warunkami nr: WP/142619/2021/O03R07 z dnia 25.11.2021, wydanymi przez TD SA Oddział w Opolu; projektowane złącze kablowe ZK2-1P do zasilania przepompowni będzie zlokalizowana na granicy działek 466, 566/1, 567, 560/1. Wykonanie złącza należy do przedsiębiorstwa TAURON Dystrybucja. Od projektowanego ZK2-1P należy wybudować wewnętrzną linię zasilającą (wlz) kablem YKXS 4x10mm<sup>2</sup> do projektowanej szafy sterującej RZS na terenie przepompowni (na mapie zaznaczono lokalizację proj. złącza).

Wg warunków do rozliczania poboru energii elektrycznej dla zasilania przepompowni będzie układ pomiarowy bezpośredni zabudowany w złączu ZK2-1P.

Z szafki sterowniczej RZS dla proj. pompowni należy wyprowadzić kable w rurach ochronnych do zasilania i sterowania pracą pomp. Proj. kable w ziemi ułożyć w rurze ochronnej Ø 50.

### **Uziemienie pompowni**

Zaprojektowano wykonie uziomu wspólne dla szafki sterowniczej pompowni i dla projektowanej przepompowni. Oporność uziemienia powinna być mniejsza niż 10 Ohm.

### **Oświetlenie terenu przepompowni**

Na rysunku przedstawiono lokalizację proj. słupa oświetleniowego dla aluminiowego anodowanego w kolorze srebrnym (słup anodowany naturalny) o wysokości H=5m, na fundamencie prefabrykowanym (bez tabliczki bezpiecznikowej), z oprawą LED o charakterystyce jak dla przejść dla pieszych, przystosowaną do montażu bezpośredniego na słupie (Ø 60mm). Oświetlenie zewnętrzne załączane ręcznie z szafki sterowniczej. Zabezpieczenie oprawy w szafie.

Od szafki sterującej do proj. słupa ośw. zaprojektowano ułożenie kabla oświetleniowego – YDY 3x2,5mm<sup>2</sup> w ochronnej DVR-35. Słup ośw. należy uziemić podłączając do uziomu proj. przepompowni. Do zasilania oświetlenia zaprojektowano wyłącznik nadmiarowo-prądowy jednofazowy klasy S301B6.

### **Szafa sterownicza**

Szafy zasilająco-sterownicze mają spełniać zasadnicze wymagania określone w PN-EN 61439 – 1:2011 oraz w PN-EN 61439 -2:2011 w zakresie dyrektywy kompatybilności elektromagnetycznej 2014/30/UE – EMC.

Szafy zasilająco-sterownicze mają spełniać zasadnicze wymagania określone w PN-EN 61439 – 1:2011 oraz w PN-EN 61439 -2:2011 w zakresie dyrektywy niskonapięciowej 2014/35/UE – LVD.

Wyposażenie elektryczne wykonać zgodnie z wymaganiami technicznymi zawartymi w projekcie wykonawczym i specyfikacjach technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych.

Po zakończeniu prac należy wykonać pomiary sprawdzające.

## **5. WARUNKI WYKONANIA ROBÓT ELEKTRYCZNYCH**

### **5.1 Roboty montażowe oraz budowa i odbudowa nawierzchni utwardzonych**

#### **5.1.1 Układanie kabli**

W ziemi proj. kable układać na posypce piaskowej 10cm na głębokości 0,7m linią falistą z 3% zapasem dla skompensowania możliwości przesunąć gruntu, potem przykryć warstwą piasku 10 cm następnie nasypać 20 cm przesianego gruntu rodzimego ułożyć folię koloru niebieskiego i zasypać gruntem rodzimym. Przy zasypywaniu ziemię ubijać warstwami. Na kablach w odstępach nie większych niż 10m oraz przy wejściu do złącz słupowych i rury osłonowych umieścić trwałe oznaczniki kablowe informujące o rodzaju kabla, przebiegu i długości trasy, właścicielu kabla oraz roku budowy kabla.

Projektowane kable n/n do zasilania przepompowni należy ułożyć w rurach osłonowych dwuściennych, karbowanych Ø 50. W miejscu, gdzie odbywa się ruch pojazdów należy zastosować rurę osłonową grubościenną.

Przy układaniu kabla należy zachować następujące minimalne odległości pionowe projektowanego kabla z obiektami :

- 0,5 m od nawierzchni ulic, dróg, parkingów
- 0,5 m od podziemnych elementów słupa
- 0,5 m od kabli telefon. przy zbliżaniu kable układać w rurze stalowej lub r. ochr.
- 0,5 m od fundamentów budynków, ogrodzeń
- 1,5 m od pni drzew

Przed wejściem do złączy pozostawić zapas kabla po każdych ze stron kabla.

W przypadku stwierdzenia braku miejsca zapasy te można wykonać w układzie poziomym. Przed wykopami w rejonie skrzyżowań w celu rozpoznania wykonać ręcznie poprzeczne przekopy próbne. W przypadku stwierdzenia nie przewidzianego w projekcie dodatkowego uzbrojenia, na kabel założyć rury ochronne. Ciągi drenarskie należy omijać; w przypadku ich uszkodzenia naprawić. Wszelkie odstępstwa od projektowanych rozwiązań należy uzgodnić z projektantem.

#### **5.1.2 Skrzyżowania proj. kabli**

##### **Skrzyżowania z istniejącymi drogami**

Projektowane kable n/n do zasilania proj. przepompowni należy ułożyć w rurach osłonowych dwuściennych, karbowanych Ø 50.

Przejście pod drogami wykonać w wykopach otwartych, kable chronić rurą ochroną grubościenną.



### **Skrzyżowania z istniejącymi rurociągami wodociągowymi oraz kanalizacją sanitarną i deszczową**

W miejscach kolizji projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej z istniejącymi rurociągami wodociągowymi oraz kanalizacją sanitarną i deszczową, roboty ziemne wykonać bez użycia sprzętu mechanicznego, zgodnie z dokumentacją projektową.

Projektowane kable n/n do zasilania proj. przepompowni należy ułożyć w rurach osłonowych dwuściennych, karbowanych Ø 50.

### **Skrzyżowania z istniejącymi liniami elektrycznymi, kablami elektrycznymi**

Na trasie projektowanych sieci występują skrzyżowania z liniami energetycznymi sieci rozdzielczej. Prowadzenie robót w strefie niebezpiecznej związanej bliskością linii energetycznych wykonywać zgodnie z Rozdziałem 6 „Instalacje i urządzenia elektroenergetyczne” Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).

Skrzyżowania z kablem energetycznym niskiego napięcia, w miejscu kolizji należy zamontować rurę ochronną na przewodzie elektrycznym, o minimalnej długości równej szerokości wykopu powiększonej o 1m.

W miejscu kolizji roboty prowadzić zgodnie z warunkami zawartymi w uzgodnieniu z TD SA i w razie potrzeby po wyłączeniu prądu.

Przy realizacji i odbiorze uwzględnić warunki uzgodnień branżowych załączonych do niniejszego opracowania.

#### **5.1.3 Montaż fundamentów, słupów, opraw**

Zabudowa oświetlenia do oświetlenia przepompowni.

Przed przystąpieniem do montażu fundamentu słupa w wykopie, należy sprawdzić jego stan i w razie stwierdzenia wady, należy ją wyeliminować. Słup o długości 5m ustawiać ręcznie. Podczas posadowienia słupa należy zachować ostrożność, aby nie spowodować zniszczenia. W celu prawidłowego posadowienia słupów należy je postawić na betonowym prefabrykowanym fundamencie, zgodnie z wcześniejszym opisem. Odchyłka prawidłowo posadowionego słupa od pionu nie powinna przekraczać 0,001 wysokości słupa.

Montaż oprawy bezpośrednio na słupie należy wykonywać przy pomocy samochodu z balkonem (podnośnika) lub z drabiny. Oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie. Oprawę należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających o przekroju żyły nie mniejszym jak 2,5 mm<sup>2</sup>.

Należy zachować prawidłowość barw przewodów tzn.

- zielono – żółty - przewód ochronny
- niebieski – przewód neutralny
- czarny – przewód prądowy.

Przewody należy podłączyć z jednej strony pod oprawę z drugiej strony: prądowy pod bezpiecznik, neutralny pod przewód neutralny linii, ochronny do uziemionego zacisku ochronnego słupa. Oprawę należy zabezpieczyć w szafie sterowniczej bezpiecznikami B 6A.

Oprawa powinna być zamocowana w sposób trwały, aby nie zmieniała swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru.

Do oświetlenia terenu przepompowni zaprojektowano słup aluminiowy anodowany w kolorze srebrnym (słup anodowany naturalny) o wysokości H=5m. Słup zabudować na fundamencie B-50. Na rysunkach przedstawiono lokalizacje proj. Słupa. Na słupie zabudować oprawę LED o charakterystyce jak dla przejścia dla pieszych (np. Iskra LED P Alfa). Oprawę zamontować bezpośrednio na słupie. Sterowanie oświetleniem zewnętrznym powinno odbywać się ręcznie wyłącznikiem umieszczonym w szafce sterowniczej.

Od szafy sterującej do proj. słupa przewód należy ułożyć w rurze ochronnej. Słup ośw. należy uziemić podłączając do uziemienia pompowni.

#### **5.1.4 Montaż szafy sterującej RZS**

Po ustawieniu i wypoziomowaniu obudowy należy zasypać postawę fundamentu warstwą suchego betonu oraz obsypać boki i tył złącza rodzimym gruntem. Po ułożeniu i podłączeniu kabli oraz zamontowaniu przednich osłon fundamentów należy powtórnie wypoziomować obudowę i zasypać przednią część fundamentu do wysokości zaznaczonej na fundamencie. Po zasypaniu na zewnątrz należy zasypać wewnątrz fundamentu gruntem rodzimym do wysokości 0,2 m poniżej poziomu gruntu. Pozostałą część zasypać piaskiem nie przekraczając poziomu zasypania zewnętrznego.

#### **5.1.5 Uziemienie ochronne**

Dla proj. słupów oświetleniowych należy ułożyć uziom z bednarki ocynkowanej FeZn 30x4 mm<sup>2</sup> układany we wspólnym wykopie z kablami na głębokości poniżej 10 cm od układanego kabla.

Ze złącza należy wyprowadzić odgałęzienia z bednarki FeZn 30x4 mm<sup>2</sup>.

Dla proj. przepompowni należy ułożyć uziom z bednarki ocynkowanej FeZn 30x4 mm<sup>2</sup> układany we wspólnym wykopie z kablem na głębokości poniżej 10 cm od układanych kabli. Uziom z bednarki ocynkowanej FeZn 30x4 mm<sup>2</sup> należy ułożyć wokół ogrodzenia przepompowni. Do uziomu należy podłączyć wszystkie metaliczne elementy przepompowni. Uziom ochronny należy wykonać z uziomu pionowego i bednarki FeZn 30x 4 mm, który połączyć z szyną „PEN” w złączu.

Uziom pionowy wykonać ze stali profilowanej miedziowanej o długości min. 3 m, który połączyć z uziomem ochronnym i z szyną PE w złączu ZK. Uziomy pionowe należy pogrążyć w gruncie w taki sposób, aby ich najniższa część była umieszczona na głębokości nie mniejszej niż 3m, a najwyższa nie mniej niż 0,5m pod powierzchnią gruntu.

Bednarkę z odgałęzieniem należy spawać i zabezpieczyć lakierem asfaltowym i smarem. Wartość uziomu każdego złącza nie może przekraczać 10 Ω.

#### **5.1.6 Zabezpieczenie antykorozyjne**

Należy wykonać zgodnie z instrukcją KOR. Malowanie winno być wykonane dwukrotnie. Malowaniu podlegają wszystkie metalowe części niezabezpieczone. Przewody uziemiające na wysokości 20 cm nad terenem i 30 cm w głąb gruntu - dwukrotne malowanie lakierem asfaltowym. Miejsce spawów uziomów i przewodów uziemiających należy po wykonaniu spawów oczyścić pomalować 2 krotnie lakierem asfaltowym i owinać 3 krotnie taśmą smołową izolacyjną.

#### **5.1.7 Ochrona przeciwporażeniowa**

Jako system ochrony przed dotykiem pośrednim zastosować szybkie samoczynne wyłączenie w układzie TN-S. W tym celu części przewodzące dostępnych instalacji należy przyłączyć do uziemionego punktu neutralnego w układzie PEN sieci na przewody : ochronny (PE) i neutralny ( N) dokonać w zabezpieczeniu głównym, miejsce rozdzielenia należy uziemić. Po rozdzieleniu przewodów nie wolno stosować przewodów PEN. Przyłączeniu do przewodów ochronnych podlegają przede wszystkim: podłączenia metaliczne z konstrukcją podstaw bezpiecznikowych, konstrukcja tablic, styki ochronne gniazd wtykowych, metalowe obudowy urządzeń itp. Ochronę przed porażeniem prądem należy wykonać zgodnie z normą N SEP-E-001 sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa. Jako środek dodatkowej ochrony przewidziano samoczynne wyłączenie zasilania układ sieciowy TN-S. W każdej latarni dodatkowej ochronie przeciwporażeniowej podlegają słup, wysięgnik z oprawą



i tabliczka bezpiecznikowo- zaciskowa. Elementy związane z ochroną dodatkową porażień uwzględniono w konstrukcji słupa każdy z nich wyposażony w zacisk ochrony we wnęce bezpiecznikowej. Należy połączyć zacisk PE na tabliczce bezpiecznikowo-zaciskowej z zaciskiem ochronnym słupa. Zacisk ochronny należy uziemić za pomocą bednarki FeZn 30x4 i uziomu FeZn 30 x4 mm<sup>2</sup> . Rezystancja uziemienia nie może przekraczać 10 Ω, należy wykonać uziemienie sztuczne wg schematu ideowego

Przyłączeniu do przewodów ochronnych podlegają przede wszystkim: podłączenia metaliczne z konstrukcją podstaw bezpiecznikowych, konstrukcje tablic głównych, styki ochronne gniazd wtykowych, metalowe obudowy urządzeń itp.

### **5.1.8 Montaż i próby wstępne instalacji elektrycznej**

Zakres czynności wykonawczych podczas odbioru określonych w normie PN-93/E-05009/61 w warunkach technicznych wykonania i odbioru tom V instalacje elektryczne PBUE, PEUE, BHP.

W publikacjach tych określono wymagania dot. organizacji oraz zakres odbioru i przekazywania instalacji elektrycznych.

Montaż powinien być wykonany prawidłowo przez wykwalifikowany personel właściwych zastosowaniem właściwych materiałów. Parametry techniczne wyposażenia nie powinny zostać pogorszone podczas montażu. Tablice rozdzielczą jednoznacznie opisać zgodnie z PN-90/E-05023.

Instalacja powinna być poddana pomiarom i sprawdzeniu przy oddaniu jej do eksploatacji w celu potwierdzenia zgodności wykonania z wymogami PN-93/E-05009/61. Odbiór wykonanej instalacji stanowią następujące czynności:

- oględziny,
- odbiory robót międzyoperacyjne, częściowy i końcowy,
- przekazanie do eksploatacji,
- odbiory dokonuje komisja złożona z przedstawicieli wykonawcy inwestora oraz odpowiednich rzeczoznawców.

Uwaga.

Wszystkie urządzenia i aparaty elektryczne muszą posiadać atest i świadectwo dopuszczenia do stosowania wydane przez upoważnione instytucje krajowe zgodnie z prawem budowlanym.

## **5.2 Odtworzenie nawierzchni**

### **Odbudowa nawierzchni utwardzonych**

Nie dotyczy

## 6. OBLICZENIA TECHNICZNE

### Obliczenie uziemienia

Założenia:

Zmierzona oporność właściwa gruntu  $\rho = 120 \Omega\text{m}$

Długość bednarki FeZn  $L = 20 \text{ m}$

Ilość sond uziomu pionowego  $N = 4$

Długość pojedynczej sondy  $l = 3 \text{ m}$

Średnica pręta sondy  $d = 0,016 \text{ m}$

Przeliczona średnica bednarki  $d_o = 0,02 \text{ m}$

Oporność uziomu poziomego

$$R_o = \frac{\rho}{\pi L} \ln \frac{2L}{d_o} = 13,2 \Omega$$

Oporność pojedynczego uziomu pionowego

$$R_r = \frac{\rho}{2\pi l} \left[ \ln \left( \frac{8l}{d} \right) - 1 \right] = 40 \Omega$$

Oporność 4 uziomów pionowych ułożonych w kwadracie

$$R_{rk} = R_r \left( \frac{1+\lambda a}{N} \right) = 13,5$$

Oporność wypadkowa uziemienia

$$R = \frac{R_{rk} R_o}{R_{rk} + R_o} = 6,7 \Omega < 10 \Omega$$