

ZADANIE : **PROJEKT WYKONAWCZY**
„Projekt przebudowy i modernizacji gminnej oczyszczalni ścieków w Magnuszewie i Mniszewie ” Oczyszczalnia zlokalizowana w miejscowości Magnuszew na działce nr 61/10 obr. Magnuszew

NR PROJEKTU: **C-07-16**

STADIUM : **PROJEKT WYKONAWCZY**

BRANŻA : **Elektryczna**

ADRES **Magnuszew ul. Braterstwa Broni**

OBIEKTU :

ZAMAWIAJĄCY **Gmina Magnuszew**
ul. Saperów 24, 26-910 Magnuszew

PROJEKTOWAŁ: *mgr inż. Szymon Hajdasz*
upr. WKP/0384/PW0E/09

SPRAWDZIŁ: *mgr inż. Janina Król*
upr. 317/76/Pw

KREŚLIŁ: *mgr inż. Przemysław Kina*

Kina
mgr inż. Szymon Hajdasz
Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności: instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr ewid.: WKP/0384/PW0E/09

J.Król
mgr inż. Janina Król
Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacje i sieci elektryczne i elektroenergetyczne Nr ewid. 317/76/Pw i 364/88/Pw

P.Kina

Spis treści:

| | | |
|------|--|----|
| 1 | Przedmiot i zakres opracowania | 3 |
| 2 | Usytuowanie obiektu | 3 |
| 3 | Bilans mocy | 3 |
| 4 | Dane techniczne projektowanych instalacji | 5 |
| 5 | Sposób zasilania obiektu | 5 |
| 5.1 | Zasilanie podstawowe | 5 |
| 5.2 | Zasilanie rezerwowe..... | 5 |
| 5.3 | Rozdzielnica Potrzeb Własnych RPW. | 6 |
| 5.4 | Kompensacja mocy biernej indukcyjnej..... | 6 |
| 6 | Sposoby ochrony projektowanych instalacji | 7 |
| 6.1 | Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym..... | 7 |
| 6.2 | Ochrona przeciwprzepięciowa | 7 |
| 7 | Instalacja oświetlenia zewnętrznego terenu oczyszczalni | 7 |
| 7.1 | Zestawienie materiałów..... | 8 |
| 8 | Instalacja uziemiająca obiektu | 8 |
| 8.1 | Zestawienie materiałów..... | 8 |
| 9 | Budynek Techniczno-socjalny | 9 |
| 9.1 | Instalacja oświetlenia | 9 |
| 9.2 | Instalacja gniazd 230V, 400V, ogrzewania elektrycznego i wentylacji..... | 9 |
| 9.3 | Instalacja połączeń wyrównawczych..... | 9 |
| 9.4 | Instalacja odgromowa budynku..... | 10 |
| 9.5 | Zestawienie materiałów..... | 10 |
| 10 | Stacja Dmuchaw..... | 12 |
| 10.1 | Instalacja oświetlenia | 12 |
| 10.2 | Instalacja połączeń wyrównawczych..... | 12 |
| 10.3 | Zestawienie materiałów..... | 13 |
| 11 | Trasy kablowe obiektu | 13 |
| 11.1 | Kable układane w ziemi | 13 |
| 11.2 | Kable układane w rurach ochronnych | 14 |
| 11.3 | Kable układane w korytach kablowych..... | 14 |
| 11.4 | Wprowadzanie kabli do budynków | 14 |
| 11.5 | Zestawienie materiałów..... | 15 |
| 12 | Szafa RPW - Schematy elektryczne | 15 |
| 13 | Wykaz podstawowych norm i przepisów..... | 15 |

Spis rysunków

| Lp. | Nr rys. | Temat |
|-----|---------|---|
| 1. | E5.1 | Budynek techniczno - socjalny. Oświetlenie i połączenia wyrównawcze - piętro. |
| 2. | E5.2 | Budynek techniczno - socjalny. Oświetlenie i połączenia wyrównawcze - przyziemie. |
| 3. | E6.1 | Budynek techniczno - socjalny. Gniazda elektryczne - piętro. |
| 4. | E6.2 | Budynek techniczno - socjalny. Gniazda elektryczne - przyziemie. |
| 5. | E7.1 | Instalacja odgromowa budynku. Rzut od przodu. |
| 6. | E7.2 | Instalacja odgromowa budynku. Rzut z boku. |
| 7. | E8 | Instalacja połączeń wyrównawczych na obiekcie. |
| 8. | E9 | Instalacje elektryczne w kontenerze dmuchaw. |
| 9. | E10 | Instalacja oświetlenia terenu. |
| 10. | E11 | Rozmieszczenie koryt kablowych na obiekcie. |
| 11. | E12 | Schematy elektryczne RPW. |
| | | |

1 Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy modernizacji instalacji elektrycznych dla obiektu Oczyszczalnia Ścieków w m. Magnuszew.

Celem zapewnienia wymaganej funkcjonalności obiektu projektuje lub modernizuje się następujące instalacje elektryczne:

- instalację rozdziału energii elektrycznej z rozdzielnicą potrzeb własnych RPW oraz rozdzielnicą technologiczną RT i pozostałymi rozdzielnicami sterowania miejscowego.
- zasilanie rezerwowe w postaci agregatu prądotwórczego z napędem spalinowym i układem SZR na prąd 200A,
- instalację oświetlenia podstawowego i awaryjnego Budynku Techniczno - Socjalnego,
- instalację gniazd i odbiorników energii elektrycznej,
- instalację ogrzewania elektrycznego Budynku Techniczno - Socjalnego,
- instalację połączeń wyrównawczych,
- instalację odgromową,
- instalację oświetlenia zewnętrznego,
- baterię kompensacji mocy biernej indukcyjnej.

2 Usytuowanie obiektu

Oczyszczalnia ścieków zlokalizowana jest w miejscowości Magnuszew, województwo mazowieckie, gmina Magnuszew.

3 Bilans mocy

| Typ rozdzielnic | Nazwa grupy odbiorników | Moc grupy odbiorników [kW] | Współczynnik jednoczesności | Moc zapotrzeb. [kW] |
|-----------------|--|----------------------------|-----------------------------|---------------------|
| RPW | Oświetlenie wewnętrzne | 1,5 | 0,66 | 1 |
| | Oświetlenie terenu | 0,75 | 1 | 0,75 |
| | Wentylatory | 0,1 | 1 | 0,1 |
| | Podgrzewacz wody | 2 | 1 | 2 |
| | Ogrzewanie elektryczne | 11 | 0,5 | 5,5 |
| | Gniazda 230V | 12 | 0,4 | 4,8 |
| | Gniazda 400V | 25 | 0,2 | 5,0 |
| | SUMA | | | 19,15 |
| RT | Przepomp. główna | 5,8 | 1 | 5,8 |
| | Zbiornik ścieków dowiezionych | 2,2 | 1 | 2,2 |
| | Reaktor 1 | 4,05 | 0,7 | 2,8 |
| | Reaktor 2 | 4,05 | 0,7 | 2,8 |
| | Zbiornik buforowy | 5,5 | 0,6 | 3,3 |
| | Komora tlenowej stabilizacji osadu | 11,25 | 0,5 | 5,63 |
| | Węzeł dmuchaw | 33 | 0,33 | 11 |
| | Zbiornik przygotowania polielektrolitu | 0,37 | 1 | 0,37 |
| | Rozdrabniacz | 1,5 | 1 | 1,5 |
| | Stacja zlewca | 10 | 1 | 10 |
| | Sito | 0,37 | 1 | 0,37 |
| | Suma | | | 45,77 |
| Suma | | | 65 | |

4 Dane techniczne projektowanych instalacji

Podstawowe dane techniczne zestawiono w tabeli poniżej.

| | |
|--------------------|------------------|
| System sieci | TN-S, 3L/N/PE AC |
| Napięcie | 230/400V |
| Częstotliwość | 50 Hz |
| Moc zainstalowana | 130 kW |
| Moc zapotrzebowana | 65 kW |
| Prąd znamionowy | 110A |

5 Sposób zasilania obiektu

5.1 Zasilanie podstawowe

Oczyszczalnia zasilana jest z istniejącego transformatora zlokalizowanego przy ul. Braterstwa Broni 13 linią napowietrzną 400V. Linia napowietrzna prowadzona jest od transformatora do słupa o numerze 21 zlokalizowanego na posesji przy ul. Braterstwa Broni 12C. Od słupa zasilanie prowadzone jest kablem ułożonym w ziemi do złącza kablowego na terenie Oczyszczalni. Moc przyłączeniowa dla Oczyszczalni określona w Umowie o świadczeniu usług dystrybucji energii elektrycznej z URD - załącznik nr 2.12 wynosi 30kW - zabezpieczenie przedlicznikowe 63A. Po modernizacji moc zapotrzebowana będzie wynosić 65 kW. W związku z tym należy wystąpić to właściwego dla tego terenu operatora o zmianę warunków zasilania.

5.2 Zasilanie rezerwowe

Projektuje się zasilanie rezerwowe z agregatu prądotwórczego FDG 120 IS z silnikiem spalinowym IVECO NEF45TM3 o mocy generatora 124 kVA. Agregat wyposażony jest w układ samoczynnego załączania rezerwy SZR ze stycznikami na prąd 200A. Układ SZR zapewnienia ciągłość zasilania dla odbiorników energii na oczyszczalni.

Zadaniem układu SZR jest przetęczenie zasilania ze źródła podstawowego (sieci, w razie zaniku w niej napięcia lub zaniku jednej z faz) na źródło rezerwowe w ciągu 5s od zaniku napięcia podstawowego. Po tzw. „powrocie” napięcia w sieci, dokonuje ponownego przetęczenia na źródło podstawowe ze źródła rezerwowego. Agregat zamontowany zostanie obok kontenera dmuchaw na betonowym fundamencie. Układ SZR będzie wyposażony w blokadę uniemożliwiającą podanie napięcia do sieci w trakcie pracy agregatu. Agregat obsługiwać będzie przeszkolony personel z odpowiednimi uprawnieniami.

W przypadku zasilania obiektu z agregatu prądotwórczego do sterownika w Rozdzielnicy Technologicznej zostaje podany sygnał beznapięciowy o starcie generatora. Spowoduje to ograniczenie pracy odbiorników technologicznych tylko do tych, które są niezbędne do podtrzymania procesu technologicznego. W przypadku zasilania obiektu z agregatu należy

wyłączyć wszelkie zbędne odbiory typu oświetlenie terenu, gniazda 230V, 400V, ogrzewanie, itp.

5.3 Rozdzielnica Potrzeb Własnych RPW.

Rozdzielnica Potrzeb Własnych RPW obiektu będzie zasilana linią kablową YAKY 5x1x120mm² z nowoprojektowanego generatora z układem SZR. Rozdzielnica RPW jest przeznaczona do zasilania całego obiektu w energię elektryczną, będzie ona znajdować się w Budynku Techniczno - Socjalnym w przerobionym pomieszczeniu nr 7 po istniejących dmuchawach. Obok rozdzielnicy RPW na ścianie zamontowana zostanie rozdzielnica z baterią kompensacji mocy biernej RK. Pomiędzy Złączem Kablowym a agregatem prądotwórczym projektuje się kabel YKY 5x1x120mm² układany w ziemi oraz w przepustach kablowych.

Z rozdzielnicy RPW będą zasilane następujące obwody:

- Rozdzielnica Technologiczna RT,
- potrzeby własne Budynku Techniczno - Socjalnego.

Z rozdzielnicy RPW zasilane będzie oświetlenie wewnątrz i na zewnątrz Budynku Techniczno - Socjalnego, gniazda 230 i 400V, grzejniki elektryczne, podgrzewacz wody oraz wentylatory.

5.4 Kompensacja mocy biernej indukcyjnej.

Do kompensacji mocy biernej projektuje się baterię kondensatorów o mocy 28,75 kvar firmy Zenex. Bateria będzie składała się z pięciu stopni kompensacyjnych: 1,25 + 2,5 + 5 + 10 + 10 kvar. Bateria zabudowana będzie w szafce o wymiarach 800x600x300 i zamocowana na ścianie obok rozdzielnicy RPW. Szafka kompensacji mocy biernej musi być wyposażona w możliwość jej dezaktywacji przy zasilaniu obiektu z agregatu prądotwórczego.

| L.p. | Materiał | Nazwa | Nr katalog. | Jedn | Ilość |
|------|---------------------------------|-----------------|-------------|------|-------|
| 1. | Bateria kondensatorów | BKN 29/1,25 5st | - | szt. | 1 |
| 2. | Agregat prądotwórczy FDG 120 IS | IVECO | - | szt. | 1 |
| 3. | Kabel YKY 5x16 mm ² | YKY | - | m. | 8 |
| 4. | Kabel YKSY 10x1 mm ² | YKSY | - | m. | 8 |
| 5. | Rura osłonowa DVK 160 | DVK | - | m. | 110 |
| | | | | | |

6 Sposoby ochrony projektowanych instalacji

6.1 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim - ochrona podstawowa

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim jest realizowana poprzez zastosowanie następujących środków:

- izolowanie części czynnych będących pod napięciem,
- użyciu obudów,
- montaż i prawidłową eksploatację urządzeń różnicowo - prądowych (ochrona uzupełniająca),
- zastosowanie podwójnej lub wzmacnionej izolacji dla instalacji oświetlenia zewnętrznego.

Ochrona przed dotykiem pośrednim (przy uszkodzeniu)

Ochrona przed dotykiem pośrednim jest realizowana poprzez zastosowanie następujących środków:

- samoczynne wyłączenie zasilania w czasie nie przekraczającym 0,4 s, w układzie sieciowym TN-S (wszystkie części przewodzące dostępne instalacji są przyłączone do uziemionego punktu zasilania za pomocą przewodów ochronnych PE),
- urządzeń II klasy ochrony obudowy lub o izolacji równoważnej,
- połączeń wyrównawczych.

6.2 Ochrona przeciwprzepięciowa

Rozdzielnicę RPW projektuje się wyposażyć w ochronniki typu 1 i 2. Zastosowano ochronnik kombinowany iskiernikowo warystorowy typu 1 i 2. Ochronnik zapewnia napięciowy poziom ochrony poniżej 1,5kV.

7 Instalacja oświetlenia zewnętrznego terenu oczyszczalni

Przewiduje się modernizację istniejącego oświetlenia zewnętrznego. Należy przesunąć istniejącą latarnię oświetlenia zewnętrznego na róg Reaktora SBR 1 i wymienić lampę na nową typu ME ECO 100W Lena Lighting w drugiej klasie izolacji. Lampa zostanie zamontowana na przesuniętym słupie. Przewiduje się dołożenie 5 nowych latarni. Dwie nowe lampy typu VIGO 150W Lena Lighting zamontowane zostaną na bokach budynku Techniczno - Socjalnego, tak aby oświetlać Reaktory SBR. Kolejna lampa typu ME ECO 100W Lena Lighting zamontowana zostanie przy Zbiorniku Buforowym na rurze stalowej przymocowanej do boku zbiornika. Pozostałe dwie lampy zostaną zamontowane na nowych słupach z fundamentami na końcach drogi dojazdowej zgodnie z Rys. E10.

Do zasilania latarni projektuje się kabel YKY 3x2,5mm². Należy go układać w ziemi w wykopie na głębokości 0,7 m na podsypce z piasku o grubości 10 cm. Następnie kabel należy zasypać warstwą piasku o grubości 10cm oraz oznaczyć folią ostrzegawczą koloru niebieskiego. W obszarze skrzyżowań i zbliżeń na całej długości trasy kable 0,4kV przewiduje się prowadzić w rurach osłonowych AROT DVK 160 mm. Dla rur osłonowych należy zachować naddatek długości tak, aby odległość od miejsca występowania skrzyżowania lub zbliżenia do chronionego kabla wynosiła minimum 1m.

Słupy oświetleniowe posiadają zabezpieczenie przed dostępem osób postronnych dzięki otworom rewizyjnym złącz słupowych. Otwory rewizyjne można otworzyć tylko za pomocą narzędzia co jest wystarczającym zabezpieczeniem. Zgodnie z wytycznymi producenta słupy należy posadzić na dedykowanych fundamentach.

Oświetlenie zewnętrzne terenu będzie załączane automatycznie przez zegar astronomiczny zamontowany w rozdzielnicy RPW lub ręcznie pokrętłami zamontowanymi na drzwiach rozdzielnicy RPW.

7.1 Zestawienie materiałów

| L.p. | Materiał | Nazwa | Nr katalog. | Jedn | Ilość |
|------|---|----------|-------------|------|-------|
| 1. | Lampa 100 W Lena Lighting | ME ECO | 498022 | szt. | 4 |
| 2. | Słup parkowy | S-50C | | szt. | 2 |
| 3. | Fundament do słupa S-50C | F100/200 | | szt. | 2 |
| 4. | Naświetlacz czarny 150W | VIGO | 395734 | szt. | 2 |
| 5. | Rura stalowa b/sz fi 57,0x3,2 gat. 1.4541 | RUREX | - | m. | 8 |
| 6. | Kabel YKY 3x2,5 mm ² | YKY | - | m. | 210 |
| | | | | | |

8 Instalacja uziemiająca obiektu

Projektuje się wykonanie sieci uziemień dla całego obiektu. Do w/w sieci uziemień należy podłączyć instalację odgromową i połączeń wyrównawczych Budynku Techniczno - Socjalnego, metalowe elementy Automatem Stacji Zlewczej wraz z rozdzielnicą i płytą najazdową, instalację połączeń wyrównawczych dla Wężła Dmuchaw, instalacje połączeń wyrównawczych dla Reaktorów SBR, Pompowni Głównej, Zbiornika Ścieków Dowożonych, Zbiornika Buforowego i Komory Tlenowej Stabilizacji Osadu. Dzięki takiej sieci otrzymamy niską wartość rezystancji uziemienia. Niemniej nie powinna ona być większa od 10Ω.

Przewody zewnętrznej sieci uziemienia powinny być zakopane nie płycej niż 0,6m od powierzchni gruntu w odległości nie mniejszej niż 1m od każdego budynku. Zaprojektowane uziomy otokowe dla budynków oraz pozostałych obiektów powinny być połączone z główną siecią uziemiającą co najmniej w dwóch miejscach. Miejsca spawane należy zabezpieczyć antykorozyjnie. Przewody uziemiające instalacji odgromowych zabezpieczyć farbą antykorozyjną do głębokości 0,3m i wysokości 0,3m nad ziemią. Szczegółowe rysunki przedstawiające instalacje połączeń wyrównawczych obiektu zostaną uzupełnione na etapie projektu wykonawczego. Instalacja uziemiająca obiektu pokazana została na Rys. E8.

8.1 Zestawienie materiałów

| L.p. | Materiał | Nazwa | Nr katalog. | Jedn | Ilość |
|------|-----------------------------|-------|-------------|------|-------|
| 1. | Bednarka Fe Zn 30x4 | - | - | m | 180 |
| 2. | Uchwyt do bednarki ELKO BIS | - | 74.2 | szt. | 60 |

9 Budynek Techniczno-socjalny

9.1 Instalacja oświetlenia

Instalację oświetlenia budynku Techniczno - socjalnego pokazano na rysunku E5.1 i E5.2. Oświetlenie podstawowe zaprojektowane zostanie zgodnie z normą „PN-EN 12464-1 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach”. Do obliczeń oświetlenia wykorzystano program komputerowy Dialux. Dobrano oprawy świetlówkowe firmy Lena Lighting. Oprawy projektuje się do montażu natynkowego. Do zasilania opraw przewiduje się przewody YDYżo 3x1,5mm² prowadzone pod tynkiem oraz w rurkach osłonowych.

Załączanie opraw przewidziano za pomocą łączników oświetlenia. Na zewnątrz nad drzwiami przewidziano oprawy miejscowe 2x26W. Oprawy mają za zadanie oświetlić wejście do budynku. Załączanie tych opraw odbywać się będzie ręcznie.

Dla korytarza komunikacyjnego budynku zaprojektowano oświetlenie awaryjne zgodnie z normą „ PN-EN 1838 Zastosowanie oświetlenia - oświetlenie awaryjne”. Przewidziano 2 rodzaje oświetlenia awaryjnego: oświetlenie strefy otwartej - korytarza, a także oprawy wskazujące wyjście. Nad drzwiami wyjściowymi przewidziano oprawy z piktogramami „WYJŚCIE EWAKUACYJNE”. Jako oświetlenie awaryjne przewiduje się oprawy z wbudowanymi akumulatorami zapewniającymi pracę przez minimum 1 godzinę po zaniku napięcia zasilającego. Oprawy zaprojektowano tak, aby ich załączenie odbywało się automatycznie po zaniku zasilania.

9.2 Instalacja gniazd 230V, 400V, ogrzewania elektrycznego i wentylacji

Instalację gniazd 230V, 400V, ogrzewania elektrycznego i wentylacji pokazano na rysunku E6.1 i E6.2. Wszystkie obwody zasilania gniazd grzejników elektrycznych oraz podgrzewacza wody są zasilane przez wyłączniki różnicowoprądowe o prądzie różnicowym 30mA. W/w obwody zasilane są z rozdzielnic RPW zlokalizowanej na parterze Budynku Techniczno -Socjalnego. Do każdego grzejnika elektrycznego i podgrzewacza wody przeznaczone jest osobne gniazdo 230V. W pomieszczeniach sanitarnych oraz w pobliżu zlewów stosować gniazda o stopniu ochrony IP 55. W Budynku Techniczno - Socjalnym przewidziano grzejniki elektryczne o mocy odpowiednio 0,5kW, 1kW, 1,5kW oraz 2kW, firmy Atlantic lub równoważne z własnym termostatem. W pomieszczeniu umywalni na piętrze budynku przewiduje się zamontowanie elektrycznego podgrzewacza wody o mocy 2 kW firmy Kospel lub równoważny. Wentylatory wywiewne z czujnikiem wilgotności należy zasilć z obwodów oświetlenia pomieszczenia, w którym będą zamontowane. Będą się włączać po zapaleniu oświetlenia w danym pomieszczeniu. Do zasilania obwodów gniazd 230V projektuje się przewód YDY 3x2,5 mm². Do zasilania oświetlenia oraz wentylatorów projektuje się przewód YDY 3x1,5mm², natomiast do zasilania gniazd 400V projektuje się przewód YKY 5x4 mm². Przewody do gniazd oraz odbiorników prowadzić pod tynkiem, w korytach kablowych lub w rurkach. Wsporniki pod koryta kablowe montować w odległości nie większej niż 1,5 m od siebie.

9.3 Instalacja połączeń wyrównawczych

W budynku w pomieszczeniu nr 6 i 7 projektuje się instalację połączeń wyrównawczych zgodnie z rys E5.1 i E5.2. W budynku w pomieszczeniu rozdzielnic na parterze oraz w pomieszczeniu siła na piętrze projektuje się instalację połączeń wyrównawczych. W pomieszczeniach tych zostanie zamontowana bednarka Fe Zn 30x4 mm². Bednarki te powinny być ze sobą połączone. Bednarki należy przymocować do ściany wewnątrz budynku na wysokości 40 cm nad podłogą przy pomocy dedykowanych uchwytów. Bednarkę połączyć z

bednarką stanowiącą uziom otokowy budynku. Do powstałej w ten sposób głównej szyny uziemiającej budynku należy podłączyć wszystkie metalowe części urządzeń, obudowy, rurociągi, ramy, drabinki, podesty itp. Połączenia wyrównawcze do bednarki należy wykonać przewodem wielodrutowym LgY 10mm² zakończonym końcówką oczkową.

9.4 Instalacja odgromowa budynku.

Budynek Techniczno - Socjalny poddany będzie remontowi jednak w związku z tym nie ulegnie zmianie konstrukcja dachu.

Ochronę odgromową dla Budynku Techniczno - Socjalnego projektuje się zgodnie z normą PN-EN 62305. Przewidziano zwód poziomy na dachu oraz dwie iglice odgromowe mocowane do ścian bocznych budynku zgodnie z wytycznymi dla poziomu ochrony LPS 4. Strefę ochrony wyznaczono za pomocą metody toczącej się kuli o promieniu 60m dla poziomu ochrony LPS 4. Do stworzenia zwodu poziomego należy wykorzystać drut FeZn 8mm. Zwód poziomy na dachu będzie przymocowany do niego za pomocą dedykowanych uchwytów. Zwód poziomy na dachu oraz przewody odprowadzające z drutu Fe Zn 8mm² łączyć ze sobą za pomocą złączy krzyżowych oraz złączy uniwersalnych.

Przewody odprowadzające montować do ściany budynku za pomocą uchwytów systemowych. W instalacji zaprojektowano zaciski probiercze dostępne z części zewnętrznej budynku umożliwiające okresowe pomiary rezystancji uziemienia. Przewidziano fabryczne zaciski taśma - drut umieszczone na wysokości około 0,7m ponad gruntem lub powierzchnią utwardzoną. Jako przewody uziemiające przewiduje się bednarkę stalową FeZn 30x4 od zacisków probierczych w kierunku uziomu otokowego.

Wokół budynku ułożony będzie uziom otokowy. Należy go wykonać z taśmy Fe Zn 30x4mm² oraz zagłębić na minimum 0,6m w gruncie i oddalić od fundamentu. Wszystkie połączenia uziomu otokowego i przewodów uziemiających w gruncie przewiduje się jako spawane, zabezpieczone przed korozją farbą antykorozyjną. Przewody uziemiające należy zabezpieczyć antykorozyjnie farbą lub innym podobnie działającym środkiem do głębokości 0,3m i wysokości 0,3m nad ziemią. Zaciski probiercze instalacji odgromowej zabezpieczyć smarem przed korozją. Instalacje odgromową budynku przedstawiono na Rys. E7.1, E7.2.

9.5 Zestawienie materiałów

| L.p. | Materiał | Nazwa | Nr katalog. | Jedn | Ilość |
|------|--|--------------------|-------------|------|-------|
| 1. | Grzejnik elektryczny 500W | Atlantic | | Szt. | 2 |
| 2. | Grzejnik elektryczny 1000W | Atlantic | | Szt. | 2 |
| 3. | Grzejnik elektryczny 1500W | Atlantic | | Szt. | 1 |
| 4. | Grzejnik elektryczny 2000W | Atlantic | | Szt. | 3 |
| 5. | Elektryczny podgrzewacz wody 2kW Kospel | OSV-60 SLIM | | Szt. | 1 |
| 6. | Gniazdo 230V IP55 | PLEXO | 069552 | Szt. | 18 |
| 7. | Zestaw gniazdowy 400V, 230V | PCE Leszno | | Szt. | 2 |
| 8. | Went. wywiewny z czuj. wilgotności 21W | SILENT 300 PLUS | | | 1 |
| 9. | Went. wywiewny z czuj. wilgotności 29W | SILENT 300 | | | 1 |
| 10. | Went. wywiewny z czuj. wilgotności 16W | SILENT 150 | | Szt. | 2 |

| | | | | | |
|-----|---|---------------|-------------------------------|------|-----|
| 11. | Went. wywiewny z czuj. wilgotności 8W | SILENT 100 | | Szt. | 3 |
| 12. | | | | | |
| 13. | Lampa Hybryd Orbit Area LED2 | | | Szt. | 3 |
| 14. | Lampa Hybryd Primos LED (piktogram) | | | Szt. | 4 |
| 15. | Lampa Lena Lighting S. A. Codar RS 2x54W | Lena Lighting | 336201 | Szt. | 10 |
| 16. | Lampa Lena Lighting S. A. Saturn 2x26W EVG MAT | Lena Lighting | 181603 | Szt. | 9 |
| 17. | Lampa Lena Lighting S. A. Downlight DLN CS 2x18W EVG | Lena Lighting | 092206 | Szt. | 6 |
| 18. | Wyłącznik jednobiegunowy IP55 | Plexo | 069711 | Szt. | 6 |
| 19. | Wyłącznik jednobiegunowy | Sistena | 775801, 771001, 777010. | Szt. | 2 |
| 20. | Wyłącznik krzyżowy | Sistena | 775807, 771001, 777010. | Szt. | 1 |
| 21. | Wyłącznik schodowy | Sistena | 775806, 771001, 777010. | Szt. | 8 |
| 22. | Przewód YDY 3x1,5 mm ² | - | - | m | 270 |
| 23. | Przewód YDY 3x2,5 mm ² | - | - | m | 240 |
| 24. | Przewód YKY 5x4 mm ² | - | - | m | 40 |
| 25. | Koryto kablowe KCD 200H60/3 | Baks | 161220 | m | 30 |
| 26. | Pokrywa koryta PKJ 200/3 | Baks | 100820 | m | 30 |
| 27. | Wysięgnik wzmocniony WW200 | Baks | 710420 | szt. | 15 |
| 28. | Łącznik do korytka LPLH60 | Baks | 163011 | szt. | 24 |
| 29. | | | | | |
| 30. | Koryto siatkowe ze stali kwas. 150 mm KDS150H60/3-E | Baks | 970115 | m | 20 |
| 31. | Pokrywa koryta PKRS150/3-E | Baks | 900115 | m | 20 |
| 32. | Zapinka do pokrywy ZPNH80-E | Baks | 185100 | m | 40 |
| 33. | Uchwyt śrubowy USSN/USSO | Baks | 900201 | szt. | 50 |
| 34. | Wysięgnik WWKS 150-E | Baks | 902315 | szt. | 20 |
| 35. | | | | | |
| 36. | Bednarka Fe Zn 30x4 mm ² ELKO BIS | - | B 30x4 | m | 80 |
| 37. | Uchwyt do bednarki ELKO BIS | - | 74.2 | szt. | 160 |
| 38. | Opaska uziemiająca do ø80mm, materiał StSt | Elko-BIS | 64.1/U Ni | szt. | 14 |
| 39. | Opaska uziemiająca ø80-160 mm, materiał StSt | Elko-BIS | 64.2/U Ni | szt. | 14 |
| 40. | | | | | |
| 41. | Drut Fe Zn 8 mm | Elko-BIS | B 30x4 | m | 30 |
| 42. | Uchwyt masztu D=700 Wielkość podstawy 250x250 | Elko-BIS | 60.1* | szt. | 4 |
| 43. | Masz odgromowy 3m | Elko-BIS | 62.3 | szt. | 2 |
| 44. | Złącze kontrolne | Elko-BIS | 5.1 | szt. | 2 |

| | | | | | |
|-----|----------------------------|----------|--------|------|----|
| 45. | Uchwyt do drutu z kołkiem | Elko-BIS | 12.2.1 | szt. | 12 |
| 46. | Złącze krzyżowe 1-otworowe | Elko-BIS | 55.1 | szt. | 6 |
| 47. | Uchwyt szczytowy | Elko-BIS | 20.1.1 | szt. | 10 |

* - wykonanie na zamówienie.

10 Stacja Dmuchaw

10.1 Instalacja oświetlenia

W kontenerze dmuchaw należy zamontować trzy oprawy oświetleniowe wg rysunku E-9. Oświetlenie podstawowe zaprojektowane zostanie zgodnie z normą „PN-EN 12464-1 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach”. Do obliczeń oświetlenia wykorzystano program komputerowy Dialux. Dobrano oprawy świetlówkowe firmy Lena Lighting. Oprawy projektuje się do montażu natynkowego. Do zasilania opraw przewiduje się przewody YKYżo 3x1,5mm² prowadzone w rurkach osłonowych.

Załączanie opraw przewidziano za pomocą łącznika oświetlenia. Na zewnątrz nad drzwiami przewidziano oprawę miejscową 2x26W. Oprawa ma za zadanie oświetlić wejście do kontenera. Obwody oświetlenia należy zasilć z szafy RPW. Przewód zasilający układać po tej samej trasie co przewody zasilające dmuchawy.

10.2 Instalacja połączeń wyrównawczych

W kontenerze należy wykonać instalację połączeń wyrównawczych zgodnie z rysunkiem E-9. W pomieszczeniu zostanie zamontowana bednarka Fe-Zn 30x4 mm². Bednarkę należy przymocować do ściany wewnątrz kontenera na wysokości 40 cm nad podłogą przy pomocy dedykowanych uchwytów. Bednarkę z wnętrza kontenera przyspawać do bednarki stanowiącej sieć połączeń wyrównawczych obiektu. Miejsce spawania zabezpieczyć antykorozyjnie farbą lub podobnie działającym środkiem. Do bednarki wewnątrz kontenera należy podłączyć dmuchawy, metalowe rurociągi oraz inne metalowe elementy konstrukcyjne. Połączenia wyrównawcze do bednarki należy wykonać przewodem LgY 10mm² zakończonym końcówką oczkową.

10.3 Zestawienie materiałów

| L.p. | Materiał | Nazwa | Nr katalog. | Jedn | Ilość |
|------|---|---------------|-------------|------|-------|
| 1. | Wyłącznik jednobiegunowy | Plexo | 069711 | szt. | 1 |
| 2. | Lampa Lena Lighting S. A. Codar RS 2x58W EVG | Lena Lighting | 336201 | szt. | 3 |
| 3. | Lampa Lena Lighting S. A. Saturn EVG MAT 2x26W | Lena Lighting | 181603 | szt. | 1 |
| 4. | Przewód YKY 3x1,5 mm ² | - | - | m | 65 |
| 5. | Rurka instalacyjna RI-28 | - | - | m | 20 |
| 6. | Bednarka Fe Zn 30x4 mm ² ELKO BIS | - | B 30x4 | m | 22 |
| 7. | Uchwyt do bednarki ELKO BIS | - | 74.2 | szt. | 28 |
| 8. | Opaska uziemiająca do ø 80mm, materiał StSt | Elko-BIS | 64.1/U Ni | szt. | 10 |

11 Trasy kablowe obiektu

11.1 Kable układane w ziemi

Przed przystąpieniem do wykonania wykopów należy sprawdzić, czy w jego strefie nie znajdują się urządzenia podziemne. Ewentualne kolizje należy usunąć lub istniejące urządzenie zabezpieczyć przed uszkodzeniem. 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. Układanie kabli powinno być wykonywane 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 w pobliżu wykonywanych robót. Podczas przechowywania, układania i montażu, końce kabla należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi. Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0°C – w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych. Zabrania się podgrzewania kabli ogniem. Przy układaniu kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży zgodnie z zaleceniami producenta.

Kable należy układać na dnie rowu na głębokości 0,7m. Kable należy zasypywać warstwą piasku o grubości, co najmniej 25 cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego. Odległość folii od kabla powinna wynosić, co najmniej 25 cm. Grunt należy zagęszczać warstwami, co 20 cm. Teren po wykopach należy starannie wyrównać i zagrabić oraz przywrócić do stanu pierwotnego.

Kable powinny być ułożone w rowie linią falistą z zapasem (od 1 do 3 % długości wykopu), wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Skrzyżowania kabli między sobą należy wykonać tak, aby kabel wyższego napięcia był zakopany głębiej niż kabel niższego napięcia, a linia elektroenergetyczna sygnalizacyjna głębiej niż linia telekomunikacyjna.

Zaleca się krzyżować kable z urządzeniami podziemnymi pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w największym miejscu krzyżowanego urządzenia. Każdy z krzyżujących się kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych ułożony bezpośrednio w gruncie powinien być chroniony przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania i na długości po 50 cm w obie strony od miejsca skrzyżowania. Przy skrzyżowaniu kabli z rurociągami podziemnymi zaleca się układanie kabli nad rurociągami.

11.2 Kable układane w rurach ochronnych

Przy skrzyżowaniach z urządzeniami podziemnymi kabel należy prowadzić w przepustach kablowych. Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych lub stali, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego.

Dla ochrony kabla układanego w ziemi stosować polietylenowe rury typu DVK, dla ochrony kabla wyprowadzonego na zewnątrz rury odporne na działanie promieni UV.

Układanie rur ochronnych wykonać zgodnie z zaleceniami producenta. Głębokość ułożenia rur mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury powinna wynosić:

50cm – przy układaniu kabla pod chodnikami

70cm – przy układaniu kabla w terenie bez nawierzchni

100cm - przy układaniu kabla w częściach dróg i ulic przeznaczonych do ruchu kołowego.

Rury ochronne w jednym wykopie powinny być ułożone w jednej warstwie obok siebie. Przy wciąganiu kabla do rur ochronnych należy zwrócić uwagę, aby średnica wewnętrzna rury ochronnej była nie mniejsza niż 1.5-krotna zewnętrzna średnica kabla. Kable w miejscach wprowadzania i wyprowadzania z rur ochronnych nie powinny opierać się o krawędzie otworów. Wprowadzenia i wyprowadzenia powinny być uszczelnione. Zaleca się wykonanie wypełnień z pianki uszczelniającej. Po ułożeniu rur, ich końce należy uszczelnić w celu zabezpieczenia przed dostaniem się wilgoci oraz zamuleniem.

11.3 Kable układane w korytach kablowych

Kable zasilające i sterownicze do urządzeń zamontowanych w Zbiorniku Buforowym, Komorze Tlenowej Stabilizacji Osadu, Reaktorze 1 i 2 należy układać w korytach kablowych montowanych do betonowych ścian reaktorów i stropów. Istniejące koryta na istniejących reaktorach należy zdemontować. Koryta montować na dedykowanych wspornikach. Koryta będą wyposażone w pokrywy. Do układania kabli wykorzystać koryta szerokości 200 mm wg rysunku E-2.

11.4 Wprowadzanie kabli do budynków

Kable przy wprowadzaniu do budynku winny być zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi. Osłona w postaci rury powinna mieć średnicę wewnętrzną równą, co najmniej 1.5-krotnej średnicy zewnętrznej kabla. Po wciągnięciu kabla przez rurę do wnętrza pomieszczenia oba końce rury należy uszczelnić za pomocą pianki.

11.5 Zestawienie materiałów

| L.p. | Materiał | Nazwa | Nr katalog. | Jedn | Ilość |
|------|----------------------------|-------|-------------|------|-------|
| 1. | Uchwyt dystansowy do koryt | OBO | FT6015581 | szk. | 60 |
| 2. | Koryto kablowe KCD200H60/3 | Baks | 161220 | m. | 60 |
| 3. | Pokrywa koryta PKL200/3 | Baks | 100620 | m. | 60 |
| 4. | Łącznik do korytka LPLH60 | Baks | 163011 | szk. | 40 |
| 5. | | | | | |

12 Szafa RPW - Schematy elektryczne**13 Wykaz podstawowych norm i przepisów**

- PN SEP-E-004 - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- PN-HD 60364-1- Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część:1 Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje.
- PN-IEC 60364-3 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ustalanie ogólnych charakterystyk.
- PN-HD 60364-4-4 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
- PN-HD 60364-4-42- Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
- PN-HD 60364-4-43- Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- PN-HD 60364-5-51- Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Postanowienia ogólne.
- PN-HD 60364-5-52- Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-52: 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-HD 60364-4-41- Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
- PN-HD 60364-4-443- Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część: 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi -- Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.

- PN-HD 60364-5-54- Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Układy uziemiające i przewody ochronne.
- PN-HD 60364-6- Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Cz 6. Sprawdzanie.
- PN-EN 62305-1 Ochrona odgromowa. Część 1. Zasady ogólne.
- PN-EN 62305-2 Ochrona odgromowa. Część 2. Zarządzanie ryzykiem.
- PN-EN 62305-3 Ochrona odgromowa. Część 3. Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia.
- PN-EN 62305-4 Ochrona odgromowa. Część 4. Urządzenie elektryczne i elektroniczne w obiektach.