

SPIS ZAWARTOŚCI

1. Opis techniczny
2. Część rysunkowa
 - Rys. nr 1 – Plan zagospodarowania terenu P1
 - Rys. nr 2 – Plan zagospodarowania terenu P2
 - Rys. nr 3 – Plan zagospodarowania terenu P3
 - Rys. nr 4 – Plan zagospodarowania terenu P4
 - Rys. nr 5 – Plan zagospodarowania terenu P5
 - Rys. nr 6 – Plan zagospodarowania terenu SP1

OPIS TECHNICZNY

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany zasilania elektroenergetycznego i instalacji elektrycznych przepompowni ścieków oraz studni pomiarowej zaprojektowanych dla przedsięwzięcia pn.: „Projekt budowlany budowy pompowni ścieków oraz przebudowa systemu rurociągów tłocznych w aglomeracji Jerzmanowa”.

2. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowią:

- umowa z Inwestorem,
- opracowanie branży sanitarnej,
- obowiązujące normy i przepisy,
- katalogi i informacje producentów i dostawców zastosowanych urządzeń.

3. Zakres opracowania

Zakres niniejszego opracowania obejmuje:

- budowę linii kablowej WLZ do szafki SZS przepompowni ścieków P1 i studni pomiarowej SP1,
- montaż szafki zasilająco-sterowniczej SZS przepompowni ścieków i studni pomiarowej,
- ułożenie przewodów fabrycznych od szafki SZS i przyłączenie silników pomp oraz czujników,
- instalacje ochronne,
- monitoring i wizualizacja pracy przepompowni i studni pomiarowej.

4. Charakterystyka energetyczna

Przepompownia P1

- | | |
|-------------------------------|-------------|
| • Moc szczytowa | 15kW |
| • Prąd szczytowy | 27,5A |
| • Napięcie znamionowe | 0,23/0,4kV |
| • Układ sieci | |
| - wewnętrzna linia zasilająca | TN-S |
| - instalacje odbiorcze | TN-S |
| • Typ kabla WLZ | YKY 5x16 |
| • Rząd izolacji | 1kV |
| • Układ rozliczeniowy – 3f | bezpośredni |

Przepompownia P2

- | | |
|-----------------------|------------|
| • Moc szczytowa | 11kW |
| • Prąd szczytowy | 20,1A |
| • Napięcie znamionowe | 0,23/0,4kV |
| • Układ sieci | |

- instalacje odbiorcze	TN-S
• Rząd izolacji	1kV
Układ rozliczeniowy – 3f	bezpośredni

Przepompownia P3

• Moc szczytowa	7kW
• Prąd szczytowy	13,5A
• Napięcie znamionowe	0,23/0,4kV
• Układ sieci	
- instalacje odbiorcze	TN-S
• Rząd izolacji	1kV
Układ rozliczeniowy – 3f	bezpośredni

Przepompownia P4

• Moc szczytowa	15kW
• Prąd szczytowy	27,5A
• Napięcie znamionowe	0,23/0,4kV
• Układ sieci	
- instalacje odbiorcze	TN-S
• Rząd izolacji	1kV
Układ rozliczeniowy – 3f	bezpośredni

Przepompownia P5

• Moc szczytowa	11kW
• Prąd szczytowy	20,1A
• Napięcie znamionowe	0,23/0,4kV
• Układ sieci	
- instalacje odbiorcze	TN-S
• Rząd izolacji	1kV
Układ rozliczeniowy – 3f	bezpośredni

Studnia pomiarowa SP1

• Napięcie znamionowe	0,23/0,4kV
• Układ sieci	
- wewnętrzna linia zasilająca	TN-C
- instalacje odbiorcze	TN-S
• Typ kabla WLZ	YKY 2x10
• Rząd izolacji	1kV
• Układ rozliczeniowy – 3f	bezpośredni

5. Opis rozwiązań projektowych

5.1. Zasilanie przepompowni ścieków

Projektowana przepompownia ścieków P1 zasilana będzie z istniejącej rozdzielniczy głównej oczyszczalni ścieków, natomiast pozostałe przepompownie zasilane będą zgodnie z istniejącymi warunkami przyłączenia i przy wykorzystaniu istniejących linii zasilających WLZ.

Projektowana studnia pomiarowa SP1 zasilana będzie z sieci energetyki zawodowej poprzez zestaw łączowo-pomiarowy wg wydanych warunków przyłączenia operatora sieci.

Szafka zasilająco-sterownicza SZS dla przepompowni będzie dostarczona w komplecie z urządzeniami technologicznymi. Lokalizacja szafek zasilająco-sterowniczych SZS pokazana jest na planie zagospodarowania. Zasilanie i sterowanie pomp zostanie wykonane przewodami fabrycznymi od szafki SZS do komory przepompowni, układanymi w rurze osłonowej HDPEØ110.

Przewiduje się możliwość zasilania rezerwowego przepompowni przez przyłączenie przewoźnego agregatu prądotwórczego do wtyczki agregatu przygotowanej w szafce zasilająco-sterowniczej przepompowni.

5.2. Oświetlenie zewnętrzne przepompowni

Dla przepompowni należy wykonać oświetlenie zewnętrzne zrealizowane przy pomocy jednej oprawy sodowej ze źródłem światła o mocy 100W. Oprawę oświetleniową należy zamontować na słupie stalowym ocynkowanym o wysokości 5m. Słup ustawić w miejscu zapewniającym oświetlenie wnętrza szafki SZS po otwarciu drzwiczek i zamontować na fundamencie betonowym prefabrykowanym. Oprawę należy zasilic z szafy SZS kablem typu YKYżo 3x2,5. Kabel należy doprowadzić do listwy zaciskowej zamontowanej we wnętrzu słupa. Pomiędzy listwą a oprawą oświetleniową należy wewnątrz słupa ułożyć przewód typu YDYżo 3x2,5.

We wnętrzu słupa instalować tabliczkę słupową, wyposażoną w topikowy bezpiecznik instalacyjny z wkładką zwłoczną 6A. Sterowanie oświetleniem terenu automatyczne z szafy SZS poprzez automat zmierzchowy z czujnikiem zewnętrznym. Do żyły ochronnej podłączyć zacisk uziemiający słupa i zacisk uziemiający oprawy oświetleniowej. Konstrukcję słupa przyłączyć do uziemienia szafki sterowniczej bednarką FeZn 25x4. Lokalizacja słupa została pokazana na planie zagospodarowania.

5.3. Szafka zasilająco-sterownicza SZS

W miejscu pokazanym na rysunku zabudować szafkę zasilająco-sterowniczą SZS przepompowni ścieków posadzoną na cokole, umożliwiającym montaż/demontaż wszystkich kabli (np. zasilających, od czujników pływakowych i sondy hydrostatycznej, itd.) bez konieczności demontażu obudowy szafy sterowniczej. Szafkę SZS należy wykonać na bazie obudowy z tworzywa termoutwardzalnego odpornego na promieniowanie UV z drzwiami wewnętrznymi o wymiarach min. 800x600x300 i stopniu ochrony min. IP65.

Szafka zasilająco-sterownicza, przewody zasilające i sygnalizacyjno-sterownicze dostarczone będą w dostawie technologicznej w komplecie wraz z pompami. Szafka zasilająco-sterownicza zawiera obwody siłowe, elementy sterujące, wyłączniki i zabezpieczenia pomp. Wszystkie zebrane informacje przekazywane są do odczytu na panel operatorski. Panel operatorski ułatwia obsługę systemu, poprzez umożliwienie odczytu danych (np. czasu pracy pomp, ilości załączeń, stanów awaryjnych) oraz wczytywanie ustawień parametrów technologicznych pracy przepompowni.

Układ automatycznego sterowania zapewnia sterownik PLC/moduł telemetryczny wraz oprogramowaniem systemu. Tryb pracy ręcznej służy głównie do sprawdzenia działania poszczególnych urządzeń oraz załączania pomp w stanach awaryjnych.

W przepompowni pompy pracują naprzemienne (załączenie pompy następuje po osiągnięciu maksymalnego poziomu ścieków, wyłączenie po osiągnięciu poziomu minimalnego). Szafka powinna być dostosowana do komunikacji z obiektem zdalnie nadzorującym pracę przepompowni.

5.4. Układanie kabli

Projektowane linie kablowe układać w wykopie o szerokości co najmniej 0,4m na głębokości 0,7m; na podsypce piaskowej z piasku drobnoziarnistego o grubości piasku 10cm. Kabel układać linią falistą z zapasem 3% długości wykopu. Przy złączu licznikowym i przy szafce zasilająco-sterowniczej pozostawić zapas kabla o długości ok. 2m. Na słupie kabel układać w rurze osłonowej HDPE Ø50 mocowanej do słupa uchwytami.

W przypadku wystąpienia kolizji z instalacjami obcymi kabel chronić rurą osłonową HDPEØ110. Przy przejściach przez drogi kabel układać w rurze osłonowej HDPEØ110. Kable zaopatrzyć na całej długości w trwałe oznaczniki w odstępach co 10m, oraz w punktach charakterystycznych (zakręty, końce przepustów). Na oznacznikach umieścić napisy: typ kabla, relację linii kablowej oraz symbol właściciela. Treść opisu opasek OKI uzgodnić z Inwestorem.

Przed zasypaniem wykonać inwentaryzację geodezyjną ułożonych linii kablowych. Na kabel nasypać 10cm piasku drobnoziarnistego – nadsypkę i 15cm gruntu rodzimego pozbawionego zanieczyszczeń i na tej wysokości (25cm od górnej powłoki kabla) ułożyć pas folii o szerokości 0,2m z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim. Kable układać zgodnie z normą SEP-E-004.

5.5. Instalacja wyrównawcza i uziemiająca

W celu wyrównania potencjałów w komorze przepompowni projektuje się wykonanie instalacji wyrównawczej, którą przyłączyć do szyny GSU w szafce za pomocą przewodu LgYżo 1x16. Do instalacji wyrównawczej komory przepompowni przyłączyć wszystkie dostępne części przewodzące oraz części przewodzące obce (drabinę, podest obsługowy, prowadnice). Połączenia wykonać przewodem LgYżo 1x6. Zaciski połączeń wyrównawczych należy pokryć przewodzącymi powłokami ochronnymi (antykorozyjnymi). Szynę GSU w szafce uziemić przy pomocy płaskownika FeZn 25x4 układanego w wykopie kablowym i prętów stalowych miedziowanych $\phi 17,2\text{mm}$. Konieczne jest uzyskanie oporności uziemienia mniejszej od 10Ω . W przypadku zbyt dużej wartości rezystancji uziemienia uziom rozbudować do wymaganej wartości rezystancji uziemienia. Do uziemienia szafki sterowniczej należy przyłączyć szynę PEN złącza kablowo-pomiarowego i instalację uziemiającą słupa.

5.6. Ochrona od porażeń

Ochronę od porażeń prądem elektrycznym przed dotykiem bezpośrednim stanowi izolacja urządzeń i przewodów. Jako uzupełnienie ochrony przed dotykiem bezpośrednim w szafkach sterowniczych przepompowni zastosowano wyłączniki różnicowoprądowe. Ochronę przy uszkodzeniu stanowi SAMOCZYNNY WYŁĄCZENIE ZASILANIA. Wszystkie dostępne części przewodzące przyłączyć do przewodu PE. Przewód PE przyłączyć do uziemienia.

5.7. Ochrona od przepięć

Ochrona od przepięć zapewniona będzie przez ograniczniki przepięć zabudowane w szafce zasilająco-sterowniczej. Zastosowane ograniczniki przepięć zapewniają ochronę przepięciową I i II stopnia.

Przyczyną powstawania przepięć mogą być:

- bliskie i dalekie wyładowania atmosferyczne,
- bezpośrednie wyładowania atmosferyczne,
- procesy łączeniowe w sieci elektroenergetycznej,
- fale wędrujące.

5.8. Instalacja sterownicza przepompowni

Pracę przepompowni nadzoruje sterownik PLC/moduł telemetryczny GSM/GPRS, do którego wchodzi następujące sygnały (wszystkie sygnały binarne powinny być wyprowadzone z przekaźników pomocniczych):

Wejścia (24VDC):

- tryb pracy (Ręczny/Automatyczny),
- zasilanie na obiekcie (prawidłowe/nieprawidłowe),
- zasilanie podstawowe/rezerwowe,
- potwierdzenie pracy pompy nr 1,
- potwierdzenie pracy pompy nr 2,
- awaria pompy nr 1 – kontrola termika pompy i wyłącznika silnikowego,
- awaria pompy nr 2 – kontrola termika pompy i wyłącznika silnikowego,
- kontrola otwarcia drzwi szafki sterowniczej,
- kontrola otwarcia wjazdu pompowni,
- kontrola pływak suchobiegu,
- kontrola pływak alarmowego – przelania,

Wejścia analogowe (4-20mA):

- sygnał z sondy hydrostatycznej (4-20mA),
- sygnał z przekładnika prądowego (4-20mA).

Wyjścia (załączanie przekaźników napięciem 24VDC):

- załączanie pompy nr 1,
- załączenie pompy nr 2,
- załączenie sygnału alarmowego świetlnego sygnalizatora,
- załączenie sygnału alarmowego dźwiękowego sygnalizatora.

W pracy przepompowni przewidziano następujące poziomy zwierciadeł ścieków:

- maksymalny awaryjny,
- maksymalny czynny,
- minimalny czynny,
- minimalny awaryjny (zabezpieczenie przed suchobiegiem w układzie sterowania ręcznego i automatycznego).

Do pomiaru poziomów oraz w sterowaniu pracą przepompowni ścieków w układzie automatyki zastosowano sondę hydrostatyczną. Dla poziomów maks. awaryjne i min. awaryjne - niezależne pływakowe czujniki poziomu ścieków (pływaki).

Przewidziano następujące sposoby sterowania przepompownią ścieków :

- sterowanie ręczne miejscowe przyciskami dla wszelkiego rodzaju prób urządzeń przepompowni,
- sterowanie awaryjne w przypadku uszkodzenia (awarii) sterownika lub sondy pomiarowej realizowane przy użyciu niezależnych pływakowych sygnalizatorów poziomu,
- sterowanie automatyczne realizowane od poziomów zaprogramowanych w sterowniku przy zastosowaniu ciągłego analogowego pomiaru poziomu.

Algorytm sterowania przepompownią ścieków:

- poziom maksymalny awaryjny - bezwzględne włączenie drugiej pompy (gotowej do pracy) i sygnalizacji o stanie awaryjnym,
- poziom maksymalny czynny - włączenie pompy,
- poziom minimalny czynny - wyłączenie pompy,
- poziom minimalny awaryjny - zabezpieczenie pomp przed suchobiegiem – następuje blokada pracy pomp i włączenie sygnalizacji o stanie awaryjnym,

- sterowanie awaryjne - w przypadku awarii sterownika, przy sprawnych układach napędowych pomp pływakki przyjmują funkcję sterowania pompą pracującą,
- praca pomp przemienna.

Ostateczne parametry algorytmu sterowania Wykonawca uzgodni z Inwestorem w trakcie rozruchu przepompowni.

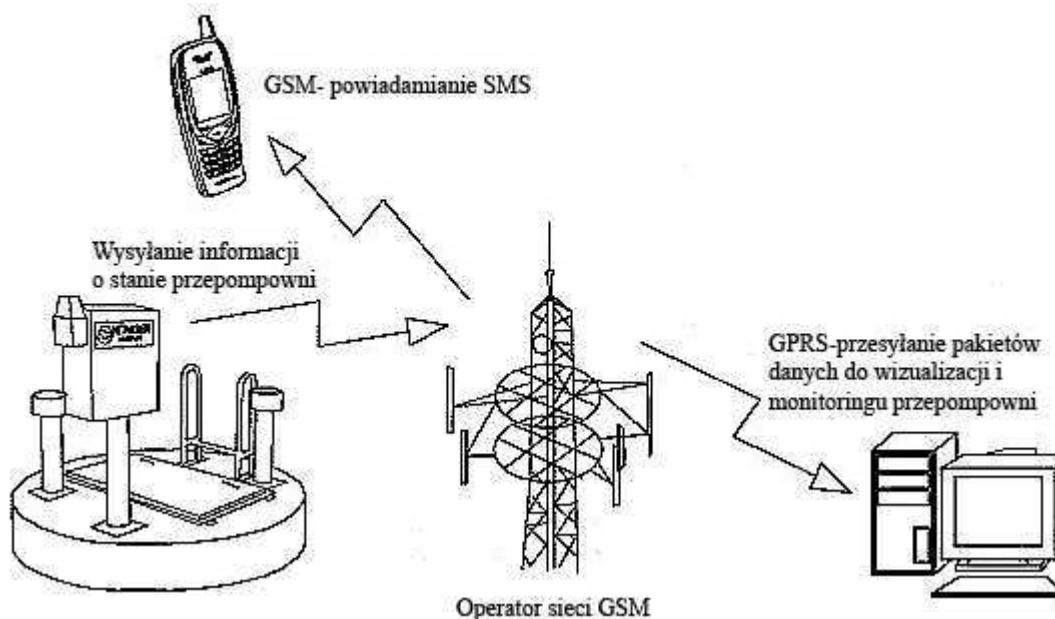
Urządzenia automatyki zasilane są z zasilacza buforowego z układem akumulatorów, dla zapewnienia bezprzerwowego zasilania w czasie przełączania z zasilania podstawowego na rezerwowe oraz zapewnienia przesłania do dyspozytorni informacji o zaniku napięcia zasilającego przepompownię.

5.9. System wizualizacji i monitoringu

Układ sterowania i wizualizacji ma zapewnić zdalne zarządzanie przepompowniami i monitoring studni pomiarowej z centralnej dyspozytorni na obiekcie oczyszczalni ścieków w Jerzmanowej. Na oczyszczalni ścieków w m. Jerzmanowa będzie zlokalizowana stacja dyspozytorska z zainstalowanym systemem wizualizacji i monitoringu.

Zastosowany w szafce zasilająco-sterowniczej moduł telemetryczny udostępni możliwość monitoringu i sterowania z wykorzystaniem integralnych wejść/wyjść, transmisję danych w sieci GSM w trybie transmisji pakietowej GPRS oraz wysyłanie wiadomości tekstowych SMS.

Schemat ogólny systemu monitorowania przepompowni ścieków



Transmisja danych z przepompowni ścieków do stacji dyspozytorskiej powinna odbywać się w następujących trybach:

- cyklicznie, co jakiś ustalony czas, stacja dyspozytorska nawiązuje łączność z przepompownią i sprawdza jej stan pracy. Parametry technologiczne i stany pracy urządzeń mogą być wizualizowane na ekranie monitora stanowiska operatorskiego w dyspozytorni,
- w dowolnym momencie, łączność z przepompownią ścieków może nawiązać operator stacji dyspozytorskiej i odczytać na wizualizacji objęte transmisją parametry technologiczne i stany pracy urządzeń,

- w przypadku powstania stanu awaryjnego w przepompowni ścieków, zostanie zainicjowane połączenie ze stacją dyspozytorską. Operator zobaczy na monitorze w dyspozytorni informacje dotyczące pracy przepompowni wraz ze stanem awaryjnym, który to połączenie wywołał.

Ponadto system monitoringu powinien umożliwiać kontrolę pracy przepompowni poprzez wysyłanie komunikatów SMS pod wybrane numery telefonów komórkowych - sterownik dysponuje bazą numerów, pod które są wysyłane komunikaty oraz bazą numerów uprawnionych nadawców (tylko wiadomość nadana z uprawnionego numeru będzie zaakceptowana).

W celu funkcjonowania systemu konieczne jest dostarczenie kart SIM, w których będzie aktywna usługa pakietowej transmisji danych GPRS ze statycznym adresem IP. Dostawę niniejszych kart SIM ma zapewnić dostawca systemu monitoringu. Karty mają pracować w wydzielonej i zabezpieczonej sieci APN.

W celu uruchomienia monitoringu pompowni należy wykonać:

- konfigurację oprogramowania komunikacyjnego kanału dostępu do systemu GPRS w pompowni,
- uruchomienie komunikacji GPRS w systemie,
- uruchomienie archiwizacji pracy pompowni.

6. Pomiary i odbiory

Po zakończeniu robót elektrycznych należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary. Należy sprawdzić:

- trasę linii kablowej,
- ciągłość żył,
- zgodność faz,
- rezystancję izolacji,
- rezystancję uziemienia szafki zasilająco-sterowniczej SZS,
- rezystancję uziemienia szafki zasilającej SZPD,
- skuteczność ochrony od porażeń.

Wyniki pomiarów zaprotokołować i przekazać użytkownikowi obiektu.

7. Uwagi końcowe

Prace związane z montażem sieci i urządzeń elektrycznych powinna wykonać firma posiadająca niezbędną wiedzę oraz przygotowanie zawodowe i sprzętowe do wykonywania tego typu prac.

W trakcie robót przestrzegać zgodności wykonania z PBUE, PEUE oraz przepisów BHP. Instalacje i wyposażenie elektryczne wykonać zgodnie z:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75/2002 poz. 690 i z późniejszymi zmianami),

- Wykaz polskich norm dotyczących rozwiązań technicznych został ujęty w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z 12.03.2009r zmieniającym rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, opublikowanym w Dz.U. nr 56 z 2009r poz. 461.

UWAGI DOTYCZĄCE WYKONAWSTWA

1. Wykonawca przed przystąpieniem do robót zobowiązany jest do zapoznania się ze wszystkimi dokumentacjami branżowymi i budowlanymi.

2. Roboty budowlano-instalacyjne muszą być prowadzone z równoległą bieżącą koordynacją międzybranżową.

3. Dla stosowanych w projekcie rozwiązań systemowych dopuszcza się stosowanie

„Projekt budowlany budowy pompowni ścieków oraz przebudowa systemu rurociągów tłocznych w aglomeracji Jerzmanowa”

PROJEKT BUDOWLANY - Branża elektryczna

systemów równoważnych.

4. Biuro Projektowe nie ponosi odpowiedzialności za wszelkie zmiany wprowadzone w rozwiązaniach technicznych bez akceptacji Biura.

5. W sprawach nie określonych dokumentacją obowiązującą:

- Ustawa Prawo Budowlane, z dnia 07 lipca 1994r. (Dz. U. Nr 207/2003, poz. 2016 z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75/2002 poz. 690 i z późniejszymi zmianami),
- warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych (wg Ministerstwa Budownictwa i Instytutu Techniki Budowlanej),
- normy Polskiego Komitetu Normalizacyjnego (P.K.N.),
- instrukcje, wytyczne, świadectwa dopuszczenia, atesty Instytutu Techniki Budowlanej,
- instrukcje, wytyczne i warunki techniczne producentów i dostawców materiałów budowlano-instalacyjnych,
- przepisy techniczne instytucji kontrolujących jakość materiałów i wykonywanych robót.

W pobliżu urządzeń podziemnych oznaczonych na planach zabrania się wykonywania wykopów mechanicznych. Wszystkie projektowane elementy sieci i urządzeń elektrycznych należy wykonać zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami i normami budowy i eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych oraz zgodnie z zaleceniami i wytycznymi TAURON Dystrybucja S.A.

Wykonać inwentaryzację geodezyjną powykonawczą linii kablowej ułożonej w ziemi.

Opracował:

mgr inż. Andrzej Wróblewski

nr upr. LBS/0096/POOE/12