

2. Uwagi i notatki

3. Zawartość opracowania

1. Strona tytułowa
2. Uwagi i notatki
3. Zawartość opracowania
4. Załączniki
5. Podstawa opracowania projektu
6. Zakres opracowania
7. Zasilanie
8. Ochrona przeciwporażeniowa
9. Uwagi montażowe
10. Krótki opis procesu technologicznego wg załącznika E1.
11. Sterowanie
12. Stacja operatorska
13. Rozprowadzenia kabli po obiekcie
14. Zestawienie kabli obiektowych
15. Szafa NE5 - Spis rysunków
16. Rysunki według spisu

4. Załączniki

- E1 – Schemat technologiczny – umiejscowienie urządzeń.
- E2 – Umiejscowienie rozdzielnic obiektowych i przebieg kabli.
- E3 – Umiejscowienie skrzynek przyłączeniowych na reaktorze.
- E4 – Zestawienie i rozmieszczenie kabli na obiekcie.

5. Podstawa opracowania projektu

Projekt AKPiA opracowano na podstawie zamówienia z Pracowni Inżynierii Ochrony Środowiska ul. Bratkowa 33, 85-361 Bydgoszcz. Podczas projektowania korzystano z Projektu Budowlano-Technologicznego rozbudowy oczyszczalni ścieków w Baruchowie oraz uzgodnień projektowych.

6. Zakres opracowania

Projekt obejmuje układ zasilania i sterowania procesem technologicznym. Projekt obejmuje szafę zasilającą - sterowniczą NE5 nadzorującą pracę całego procesu. Projekt obejmuje ponadto obiektowe szafki zasilania, sterowania i sygnalizacji stanów pracy pomp, mieszadeł i innych urządzeń technologicznych, wraz z liniami kablowymi zasilania, sterowania, sygnalizacji i pomiarów technologicznych.

Projekt nie obejmuje oprogramowania użytkowego sterownika oraz oprogramowania wizualizacyjnego panelu operatorskiego.

Projekt nie obejmuje sterowania dyskowym urządzeniem filtrującym – urządzenia dostarczane wraz z fabrycznym układem sterowania.

Projekt nie obejmuje opracowania przyłącza zasilającego rozdzielnicę NE5 oraz kabla zasilającego w/w rozdzielnicę.

7. Zasilanie

Rozdzielnica główna RG oczyszczalni a także rozdzielnice potrzeb własnych i ich zasilanie są przedmiotem oddzielnego opracowania technicznego. Przedmiotem oddzielnego opracowania jest również całość instalacji elektrycznych związanych z obiektem budowlanym (instalacje oświetlenia wewnętrznego i zewnętrznego, wentylacji i ogrzewania, gniazd 230V i 400V, instalacja odgromowa i wyrównawcza).

Urządzenia elektryczne zasilane są napięciem 3x230/400V, 50Hz w układzie TN-S.

Zasilanie wykonawczych urządzeń technologicznych bloku oczyszczania: pomp, sita, mieszadeł, dmuchaw itp. odbywa się z szafy NE5 wg załączonych schematów elektrycznych i montażowych.

Całkowita moc urządzeń zainstalowanych w bloku oczyszczania (pompownia, zbiorniki buforowe, komory reakcji, dmuchawy) wynosi **$P_z = 55 \text{ kW}$** , natomiast moc zapotrzebowana **$P_i = 21 \text{ kW}$** .

8. Ochrona przeciwporażeniowa

Jako dodatkową ochronę zastosowano szybkie wyłączenie uszkodzonego obwodu poprzez:

- wyłączniki silnikowe z wyzwalaczami zwarciovymi bezzwłocznymi,
- dobór wielkości zabezpieczeń dla poszczególnych odbiorów,
- wyłączniki różnicowo-prądowe,
- połączenia wyrównawcze.

Nastawy zabezpieczeń zwarciovych i przeciążeniowych należy nastawić w czasie prac rozruchowych uwzględniając faktyczne warunki rozruchu silników.

Przewody ochronne PE należy zabezpieczyć przed naprężeniami i uszkodzeniami mechanicznymi. Połączenia wykonać starannie, tak aby napięcie dotykowe w warunkach zakłócenia nie przekraczało wartości dopuszczalnych.

Przewody neutralne „N” wykonać przewodami koloru niebieskiego, a przewody ochronne PE – żółto-zielonymi.

Po zakończeniu prac montażowych należy wykonać niezbędne próby i pomiary elektryczne, potwierdzające prawidłowe działanie ochrony przeciwporażeniowej. Wyniki pomiarów potwierdzić odpowiednimi protokołami.

Wszystkie elementy metalowe dostępne jak rozdzielnice, rurociągi, ramy, metalowe schody, drabiny, konstrukcje powinny być podłączone do instalacji wyrównawczej.

9. Uwagi montażowe

Wszystkie roboty powinny być wykonane zgodnie z „warunkami wykonania i odbioru robót montażowo-budowlanych - część V – instalacje elektryczne” wydanymi przez Ministerstwo gospodarki przestrzennej i Budownictwa oraz COBR „Elektromontaż w 1988 r.

10. Krótki opis procesu technologicznego

Ścieki z terenu gminy Baruchowo, dopływają kolektorem grawitacyjnym do głównej przepompowni ścieków (Obiekt nr 2), skąd za pomocą pomp zatapialnych P1 i P2 pompowane są do Budynku Technicznego (Obiekt nr 4) gdzie przepływają przez sito S1. Ścieki dowożone przez wozy asenizacyjne, odbierane w automatycznej stacji zlewczej, dopływają również do głównej przepompowni ścieków, gdzie mieszają się ze ściekami spływającymi grawitacyjnie.

Z przepływających przez sito ścieków surowych zostają odcedzone zanieczyszczenia stałe. Oczyszczone mechanicznie ścieki spływają grawitacyjnie do komory buforowej (Obiekt 5) gdzie za pomocą mieszadła M2 są okresowo poddawane mieszaniu. Pompy P3 i P6 zasilają wg cyklogramu pracy dwie komory biologiczne 5/2 i 5/3.

W komorach biologicznych następuje cykliczny proces napowietrzania i mieszania ścieków. Do napowietrzania wykorzystywane są odpowiednio dmuchawy D1, D2 i D3. Jedna z dmuchaw stanowi rezerwę czynną. Układ regulacji zawartości tlenu w ściekach opiera się na pomiarze rzeczywistej wartości stężenia tlenu rozpuszczonego w ściekach w komorze biologicznej 5/2 za pomocą sondy tlenowej U9, natomiast w komorze biologicznej 5/3 za pomocą sondy U10. Do mieszania ścieków w komorach reakcji wykorzystywane są odpowiednio mieszadła M3 i M4. Do komór reakcji dodawany jest PIX za pomocą pomp dozujących P5 i P8.

Powstały w reaktorach osad, odprowadzany odpowiednio przez pompy P4 i P7, trafia do zbiornika osadu gdzie następuje jego stabilizacja. Zagęszczony osad może być wypompowany ręcznie jest za pomocą pompy P10 do stacji mechanicznego odwadniania osadu na prasę taśmową.

W komorach biologicznych 5/2 i 5/3 po zakończeniu sedymentacji zostają otwarte zasuwy z siłownikiem elektrycznym odpowiednio ZS1 lub ZS2 i następuje dekantacja. Ścieki oczyszczone biologicznie odprowadzane są do dyskowego urządzenia filtrującego, gdzie następuje proces końcowej filtracji. Oczyszczone ścieki odprowadzane są grawitacyjnie do rowu. Natężenie przepływu i sumaryczna objętość ścieków oczyszczonych mierzona jest przez przepływomierz elektromagnetyczny U8.

11. Sterowanie

Urządzenia technologiczne oczyszczalni ścieków sterowane są zasadniczo sterownikiem mikroprocesorowym PLC wg wytycznych wydanych przez branżę technologiczną.

Zastosowano 3 tryby sterowania:

- Sterowanie automatyczne,
- Sterowanie ręczne,
- Sterowanie miejscowe;

Sterowanie automatyczne jest zasadniczym rodzajem sterowania podczas normalnej eksploatacji obiektu.

Sterowanie ręczne (w celach kontrolnych) odbywa się z poziomu panelu operatorskiego znajdującego się na drzwiach szafy NE5.

Sterowanie miejscowe (w przypadku uszkodzenia układu sterowania) umożliwia sterowanie poszczególnymi urządzeniami technologicznymi w miejscu ich zainstalowania. Wybór sterowania miejscowego urządzenia zainstalowanego w danym obiekcie technologicznym następuje poprzez przekręcenie pokrętła wyboru trybu sterowania w pozycję MIEJSCOWE (pozycja w prawo).

Powrót do sterowania automatycznego danego urządzenia, następuje po przełączeniu pokrętła wyboru trybu sterowania w pozycję ZDALNE (pozycja w lewo) .

Przy poszczególnych obiektach w pobliżu urządzeń technologicznych zlokalizowane będą odpowiednie szafki sterowania miejscowego:

- | | |
|------|--|
| -PR1 | - Główna Przepompownia Ścieków. |
| -PR2 | - Pomieszczenie Techniczne. |
| -PR3 | - Komora Buforowa, Reaktor 1, Reaktor 2. |
| -PR4 | - Stacja Dmuchaw. |
| -PR5 | - Zbiornik Osadu. |
| -PR6 | - Stacja Filtracji. |

12. Stacja operatorska

Projektuje się system sterowania i monitoringu wyposażony w dotykowy panel operatorski obsługi do zabudowany na elewacji rozdzielnicy NE5. Należy zaprojektować i uruchomić oprogramowanie aplikacyjne z monitorowaniem stanów pracy i awarii urządzeń technologicznych oczyszczalni. Za pomocą bazy danych zbierać dane historyczne i trendy wielkości fizykochemicznych. Wszystkie stany awaryjne powinny być raportowane. Codziennie powinien być emitowany raport dzienny, ze wszystkimi danymi dotyczącymi ilości ścieków oczyszczonych w ciągu doby i liczbą sytuacji awaryjnych.

13. Rozprowadzenie kabli i przewodów po obiekcie

Kable zasilające i sterownicze powinny być układane na obiekcie zgodnie z zaleceniami normy N SEP-E-004. W/w kable wychodzące z szafy NE5 prowadzone będą w budynku w kanale kablowym. Kable do pompowni i reaktorów należy prowadzić przez przepusty rurowe w fundamencie i pod drogami oraz dalej w wykopie ziemnym na głębokości 80 cm. Na odcinku pod drogą wjazdową w kierunku rozdzielnic PR3 i PR5 należy ułożyć po dwie rury osłonowe. Pod drogami stosować rury osłonowe typu DVK 160 lub zamienne.

Przy skrzyżowaniach z urządzeniami podziemnymi kabel należy prowadzić również w rurach osłonowych.

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 zasilających 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.

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. Przy układaniu kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży zgodny z zaleceniami zawartymi w normie N SEP-E-004 lub wytycznymi producenta.

Wyprowadzenia kabli pomp i sygnalizatorów w pompowni wykonać w rurach osłonowych DVK 110 mm lub w rurach Arota. Wyprowadzenia kabli uszczelnić. Przy przejściu przez konstrukcje betonowe lub pod progami stosować rury osłonowe. Przepusty kablowe uszczelniać. Na reaktorze kable należy prowadzić w korytach kablowych, na wspornikach mocowanych do bocznych ścian reaktora, a w bezpośrednim podejściu do szafki – w korycie, mocowanym na wspornikach na stropie reaktora. Koryta powinny mieć otwory pozwalające na ich samoczynne odwodnienie, w przypadku wystąpienia opadów atmosferycznych. Skrzynki łączeniowe urządzeń technologicznych montować na wspornikach stalowych, ocynkowanych, na wysokości ok. 50 cm od gotowego stropu. Kable doprowadzać od przepustu pionowego w stropie do skrzynek, w oddzielnych węzłach typu „Peschel”, odpornych na działanie promieniowania ultrafioletowego. Przepusty pionowe w stropie wykonać w takim miejscu, aby wsporniki skrzynek łączeniowych nie przeszkadzały przy dostępie do włączów technologicznych i przy obsłudze urządzeń.