

INWESTOR: URZĄD GMINY W ROZPRZY

INWESTYCJA: Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków
dla m. Rozprza

TYTUŁ: Projekt instalacji elektrycznych

Projektant: mgr inż. Andrzej Cichosz

SPIS TREŚCI

- 1.0. Wstęp
- 1.1. Inwestor
- 1.2. Podstawa opracowania
- 1.3. Przedmiot opracowania
- 1.4. Zakres opracowania
2. Opis techniczny
- 2.1. Zasilanie
3. Moc zainstalowana urządzeń oczyszczalni
4. Rozdzielnia główna RZS.
5. Stacja dmuchaw
6. Przepompownia ścieków surowych.
7. Stacja do odwadniania osadu.
8. Sito spiralne SPZ-300
9. Separator piasku
10. Linia wapnowania osadu.
11. Stacja zlewczą.
12. Ogrzewanie elektryczne.
13. Ogrzewanie ciepłej wody.
14. Instalacja oświetleniowa.
15. Instalacja siły.
16. Instalacja gniazd wtykowych 220v.
17. Instalacja gniazd wtykowych 24V.
18. Zasilanie rezerwowe.
19. Oświetlenie zewnętrzne.
20. Instalacja odgromowa.
21. Ochrona od porażeń. Połączenia wyrównawcze.
22. System komputerowy
23. Uwagi końcowe.

Załączniki

- Plan zagospodarowania terenu - rys. nr EL2
- Plan instalacji elektrycznej gniazd i instalacji siłowej oczyszczalni
- Schemat jednokreskowy instalacji elektrycznej
- Schematy jednokreskowe sterowania urządzeń oczyszczalni.

1.1.INWESTOR.

URZĄD GMINY W ROZPRZY
Aleja 900- Lecia 3
97-340 Rozprza

1.2.PODSTAWA OPRACOWANIA.

Podstawę opracowania stanowi umowa nr I/PP/Z/06 z dnia 12.06.2006 zawarta Pomiędzy IWESTOREM a PPHU „EKO-KARAT s. c z/s w JELENIEJ GÓRZE. ul. Wolności 8.

1.3.PRZEDMIOT OPRACOWANIA.

Przedmiotem opracowania jest dokumentacja instalacji elektrycznej dla oczyszczalni ścieków w Rozprzy.

1.4.ZAKRES OPRACOWANIA

W zakres opracowania wchodzi projekt:

- sterowanie pracą dmuchaw napowietrzających,
- sterowanie pompownią ścieków surowych,
- zasilanie stacji odwadniania osadów,
- zasilanie sita spiralnego,
- zasilanie separatora piasku,
- zasilanie silosu wapna z urządzeniami towarzyszącymi,
- zasilanie stacji zlewczej ścieków dowożonych,
- ogrzewanie elektryczne,
- ogrzewanie ciepłej wody,
- instalacja oświetlenia,
- instalacja siły,
- instalacja gniazd wtykowych 230V,
- instalacja gniazd wtykowych 24V,
- zasilanie rezerwowe,
- instalacja oświetlenia zewnętrznego,
- instalacja odgromowa
- ochrona od porażeń

2.0.OPIS TECHNICZNY

2.1.Zasilanie.

Zgodnie z warunkami przyłączenia oczyszczalni ścieków do sieci energetycznej należy:

- wybudować szafkę złączowo - pomiarową typu OPN Sypniewski Sp. z o.o.,
- szafka zasilana będzie z linii napowietrznej przewodem ASXSn 4x35mm² ze stacji transformatorowej 15/0,4kV zasilającej sieć 1-0641 „Rozprza PGR”.
W szafce SZP zainstalować zabezpieczenie przedlicznikowe w postaci rozłącznika bezpiecznikowego z zainstalowanymi wkładkami bezpiecznikowymi o charakterystyce zwłocznej o wartości 100A,
- zainstalować licznik indukcyjny o pomiarze bezpośrednim, 3-fazowy, jednostrefowy z elektronicznym wskaźnikiem mocy maksymalnej 15-minutowej,
- zainstalować licznik indukcyjny o pomiarze bezpośrednim do pomiaru energii biernej indukcyjnej, 3-fazowy - jednostrefowy,
- zabezpieczyć miejsce na licznik indukcyjny energii biernej pojemnościowej,
- zainstalować główne zabezpieczenie instalacji za licznikiem jako wyłącznik zwarciovowy i nadprądowy 100A w obudowie przystosowanej do plombowania,
- zasilanie realizować w układzie TN-C-S, natomiast sieć odbiorczą w układzie TN-S,
- przewód zasilający rozdzielnię główną RZS, 5xLgY50mm² przeprowadzić przez ścianę oczyszczalni w rurze osłonowej PCV 50
- na zewnętrznej ścianie budynku zaprojektowano zabudowanie gniazda trójfazowego 63A dla podłączenia przewożonego agregatu prądotwórczego typu ZSE 25-3/400 produkcji „KARELMA” Piechowice w przypadku długotrwałego zaniku napięcia i konieczności zasilania urządzeń oczyszczalni,
- we wspólnym wykopie układać kable do oświetlenia terenu jak również pozostałych urządzeń technologicznych zabudowanych poza budynkiem oczyszczalni.

3.0.Moc zainstalowana urządzeń oczyszczalni.

Zgodnie z założeniami technologicznymi w projektowanej oczyszczalni zainstalowane są następujące urządzenia:

- trzy dmuchawy (w tym jedna rezerwowa)	2 x 7,5 kW
- dwie pompy w pompowni ścieków surowych	2 x 3,5 kW
- separator piasku	1 x 0,55 kW
- sito spiralne	1 x 0,55 kW
- stacja odwadniania osadu	1 x 8,7 kW
- silos wapna z urządzeniami towarzyszącymi	1 x 0,5 kW
- stacja zlewca ścieków dowożonych	1 x 0,5 kW
- wentylacja	3 x 0,37 kW
- ogrzewanie	1 x 11,0 kW
- oświetlenie zewnętrzne	1 x 1,6 kW
- oświetlenie wewnętrzne	1 x 1,8 kW
- pozostałe	1 x 3,0 kW

Pi = 67 kW

Moc szczytowa oczyszczalni

$$P_s = P_i \times k_j$$

$$P_s = 67 \times 0,6 = 40 \text{ kW}$$

Urządzenia oczyszczalni pracują cyklicznie całodobowo, a dłuższe przerwy w zasilaniu są dla oczyszczalni stanami awaryjnymi w wyniku których może nastąpić zrzut nie oczyszczonych ścieków z oczyszczalni, a tym samym zanieczyszczenie środowiska.

Zgodnie z wytycznymi technologicznymi oczyszczalnia została zaliczona do II-giej kategorii pod względem niezawodności zasilania w energię elektryczną. Z tego powodu wymaga zasilania podstawowego i zasilania rezerwowego.

4.0.Rozdzielnia zasilająco-sterująca RSZ.

W tym opracowaniu zaprojektowano rozdzielnicę w szafie XL Legrand o wymiarach 2000 x 3000 x 600. Estetyczna, nowoczesna i bardzo wytrzymała obudowa rozdzielnicy zapewnia ochronę i długi okres bezpiecznego użytkowania.

W rozdzielnicy należy zabudować: wyłącznik główny zasilania oczyszczalni 125 A z napędem obrotowym, przełącznik zasilania podstawowego sieci energetycznej i z agregatu, transformator bezpieczeństwa 220/24 V.

Na zewnątrz drzwi szafy zamontowane będą przełączniki sterownicze i tablica synoptyczna oczyszczalni, w środku szafy na chassis modułowym zamontowane będą aparaty elektryczne (styczniki, wyłączniki silnikowe, wyłączniki nadmiarowoprądowe i różnicowoprądowe, przekaźniki sterownicze, rozłączniki bezpiecznikowe, zegar sterujący oświetleniem zewnętrznym, sterownik mikroprocesorowy do sterowania pracą oczyszczalni.

Instalację wewnętrzną w układzie pięcioprzewodowym TN-S wykonać w korytkach kablowych mocowanych do ścian i konstrukcji na odpowiednich elementach mocujących.

Rozdzielnia musi być dostarczona przez wykonawcę kontenera oczyszczalni PRO-BOS-500.

5.0. Napowietrzanie.

Podstawowym procesem w oczyszczalni jest napowietrzanie. Ilość dostarczanego powietrza powinna być zależna od ilości zawartego w niej tlenu. Napowietrzanie powyżej stanu nasycenia jest zbędne i prowadzi jedynie do zbędnego zużycia energii elektrycznej.

W układzie przewidziano zabudowanie mierników zawartości tlenu i sterowanie automatyczne w zależności od jego poziomu.

Każda z dmuchaw posiada łączniki umożliwiające:

- 1 – załączenie ręczne,
- 2 – wyłączenie,
- 3 – sterowanie automatyczne.

Przy sterowaniu automatycznym załączenie dmuchaw odbywa się w zależności od ilości tlenu w ściekach. W oczyszczalni ścieków w Rozprzy zaprojektowano zainstalowanie trzech dmuchaw. W przypadku awarii jednej dmuchawy druga załącza się automatycznie.

Jedna dmuchawa pracuje poprzez tzw. falownik z prędkością zależną od ilości tlenu (odwrotnie proporcjonalnie), druga włącza się w przypadku bardzo dużego zapotrzebowania na tlen, gdy nie wystarcza praca pierwszej. Trzecia jest dmuchawą zapasową (włącza się w przypadku awarii jednej z pozostałych). Pomiar ilości tlenu zaprojektowano sondami produkcji SENCO Wrocław wraz z przetwornikami. Przetworniki zainstalować w pomieszczeniu sterówki i sygnały doprowadzić do sterownika mikroprocesorowego który za pomocą komputera będzie sterował pracą dmuchaw.

Instalację wykonać przewodami:

- YLYkw,żo 4 x 4 mm² dmuchawy,
- YDYżo 5 x 2,5 mm² wentylacja dmuchaw,
- YDYżo 3 x 1,5 mm² wentylacja obudów dmuchaw,
- YKSY 7 x 1,5 mm² zabezpieczenia.

6.0.Przepompownia ścieków surowych.

Przepompownia ścieków wyposażona jest w dwie pompy pracujące w sposób cykliczny.

Pompy sterowane są za pośrednictwem wyłączników pływakowych zainstalowanych w pompowni.

Przewidziano cztery wyłączniki sygnalizujące:

- poziom górny awaryjny (maksymalny),
- poziom górny roboczy,
- poziom dolny roboczy,
- poziom dolny awaryjny (zabezpieczenie przed sucho biegiem)

W przypadku awarii jednej pompy druga załącza się automatycznie.

Każda pompa posiada łącznik programowy umożliwiający:

- 1 – załączenie ręczne,
- 2 – wyłączenie,
- 3 – sterowanie automatyczne.

Przy sterowaniu automatycznym załączenie pompy odbywa się zgodnie z ustawieniami wyłączników pływakowych. Przy sterowaniu ręcznym pompa pracuje aż do czasu wyłączenia.

Stan pracy i awarii sygnalizowany jest na tablicy synoptycznej, a awaria dodatkowo przy pomocy sygnalizacji akustycznej – buczek.

Instalację zasilania wykonać kablem YKY 5x2,5mm²

Instalację sterowania wykonać kablem YKSY 10 x 1,5 mm².

7.0.Stacja odwadniania osadu.

Urządzenia do odwadniania – prasa taśmowa typu EW-809 wyposażona jest w kompletną aparaturę sterowniczą i dozującą i wymaga jedynie podłączenia zasilania zgodnie z DTR tego urządzenia.

Instalację zasilić przewodem YDYżo 5 x 4 mm².

8.0.Sito spiralne

Sito spiralne SPZ – 300 wyposażone jest w kompletną aparaturę sterowniczą i wymaga jedynie podłączenia zasilania zgodnie z DTR tego urządzenia.

Instalację zasilić przewodem YDYżo 5 x 2,5 mm².

9.0.Separator piasku.

Separator piasku posiada własną skrzynkę sterowniczą do której należy doprowadzić zasilanie zgodnie z DTR.

Instalację zasilić przewodem YDYżo 5 x 2,5 mm².

10.0.Linia wapnowania osadu.

Linia wapnowania osadu wraz z urządzeniami towarzyszącymi posiada własną aparaturę sterowniczą i wymaga doprowadzenia zasilania zgodnie z DTR urządzenia.

Instalację zasilić przewodem YDYżo 5 x 2,5 mm².

11.0.Stacja zlewczna ścieków dowożonych.

Stacja zlewczna ścieków dowożonych posiada własną aparaturę sterowniczą i wymaga doprowadzenia zasilania zgodnie z DTR urządzenia.

Instalację zasilania wykonać kablem YKYżo 5 x 2,5 mm².

12.0.Ogrzewanie elektryczne.

Wybrane pomieszczenia ogrzewane będą elektrycznie grzejnikami prod. Convector.

Instalację wykonać przewodami YDYżo 3 x 2,5 mm².

13.0.Ogrzewanie ciepłej wody.

Do ogrzewania wody w pomieszczeniu socjalnym zaprojektowano bojler o mocy 2 kW.

Instalację wykonać przewodem YDYżo 3 x 2,5 mm².

14.0.Instalacja oświetleniowa.

Do oświetlenia hali oczyszczalni ścieków zaprojektowano oprawy metalohalogenkowe IP65/150W, natomiast pozostałych pomieszczeń technologicznych świetlówkowe typu OPK 236 IP 65/Philips.

W pomieszczeniach sanitarnych zaprojektowano oprawy żarówkowe hermetyczne. Instalację oświetleniową pomieszczeń sanitarnych zaprojektowano przewodami YDYpżo 3 x 1,5 mm².

Przewody układać w tynku

Instalację oświetleniową hali oczyszczalni ścieków zaprojektowano przewodami YDYżo 3 x 2,5 mm² układanymi w korytkach kablowych.

Łączniki oświetleniowe hermetyczne należy montować przy drzwiach na wysokości 1,40 m.

15.0.Instalacja siły.

Instalacja siły obejmuje zasilanie urządzeń technologicznych zasilanych napięciem 230/400V. Plan instalacji przedstawiono na załączonych rysunkach.

Instalację siły zaprojektowano przewodami miedzianymi typu YDYżo 5 x 4 mm², oraz YDYżo 5 x 2,5 mm².

Przewody układać w korytkach kablowych, wykopach w ziemi do urządzeń zlokalizowanych poza budynkiem technologicznym.

Podejścia do silników wykonać w rurkach stalowych lub izolacyjnych odpornych na działanie substancji chemicznych.

16.0.Instalacja gniazd wtykowych 230V.

W pomieszczeniach socjalnych, sterówce i w hali oczyszczalni zaprojektowano gniazda 230V dla zasilania urządzeń i odbiorników jednofazowych.

Instalację gniazd jednofazowych zaprojektowano przewodami kabelkowymi YDYżo 3 x 2,5 mm². Gniazda na hali oczyszczalni muszą być wyraźnie oznakowane.

Przewiduje się zastosowanie osprzętu hermetycznego.

Wszystkie gniazda wtykowe 230V winny posiadać zaciski ochronne.

17.0.Instalacja gniazd wtykowych 24V.

Na ścianach w hali oczyszczalni zaprojektowano gniazda wtykowe 24V dla podłączenia lamp przenośnych 24 V w przypadku wykonywania prac wewnątrz zbiorników oczyszczalni. Gniazda 24 V zaprojektowano przewodami YDY 2 x 2,5 mm². Gniazda 24 V muszą być wyraźnie oznakowane trwałymi napisami oraz konstrukcyjnie wykluczać podłączeniu odbiorników

O innym napięciu znamionowym.

Zastosować osprzęt hermetyczny.

18.0.Zasilanie rezerwowe.

W układzie zasilania rozdzielnic RZS przewidziano możliwość podłączenia agregatu prądotwórczego przewoźnego z rozruchem ręcznym.

Za pośrednictwem gniazda trójfazowego zabudowanego na frontowej ścianie oczyszczalni w pobliżu szafki przyłączeniowo – pomiarowej. W przypadku zaniku napięcia należy na rozdzielnic RZS wyłączyć zbędne odbiory, przełączyć przełącznik sieć – agregat na zasilanie z agregatu i załączyć agregat.

19.0.Oświetlenie zewnętrzne.

Na terenie oczyszczalni zaprojektowano montaż 3 opraw ulicznych typu OUS150,250 produkcji Elgo na słupach stalowych ocynkowanych o wysokości 6,0 m.

Zasilanie oświetlenia wykonać kablem YKYżo 5,4,3x2,5mm. Razem z kablem ułożyć drut stalowy ocynkowany o średnicy 8mm. Drut stalowy ocynkowany połączyć z konstrukcją słupów stalowych oraz otokiem budynku.

Na zewnętrznych ścianach budynku przewidziano oprawy typu OUS150,250/Elgo, montowane na wysięgnikach ściennych.

Sterowanie oświetleniem zewnętrznym odbywać się będzie z rozdzielni RZS, ręcznie lub automatycznie.

Tryb automatyczny realizowany będzie za pomocą czujników ruchu umieszczonych w kilku miejscach oczyszczalni.

20.0.Instalacja odgromowa i przepięciowa

Całość instalacji wykonać zgodnie z opisami na rysunku. Wykorzystano blaszane poszycie dachu, które należy łączyć metalicznie (blachy górne i dolne płyt warstwowych) z otokiem.

Na części wysokiej wykorzystano słupy konstrukcji stalowej jako zwody pionowe. W górnej części słupa należy połączyć jego konstrukcję drutem ocynkowanym 8mm do blach dachu.

W dolnej części słupa należy połączyć jego konstrukcję z otokiem poprzez złącza kontrolne. Połączenie wykonać bednarką ocynkowaną 30x4mm.

Na części niskiej wykonanie podobne, lecz zwody pionowe wykonać drutem ocynk. 8mm układanym na uchwytych dystansowych na ścianie. Łączyć metalicznie wszystkie wystające ponad dach elementy opierzeń, wentylacji, itp. do systemu uziemienia.

Otok wykonany bednarką ocynkowaną 30x4mm układaną na głębokości 60cm.

W wykopach kablowych dla zasilania pompowni i stacji zlewnej ułożyć bednarkę j. wyżej 10 cm poniżej kabli i połączyć z otokiem budynku oraz konstrukcją i zaciskami PE rozdzielni pompowni i stacji zlewnej. Podobnie w wykopach kablowych instalacji oświetlenia zewn. ułożyć drut ocynkowany 8mm i połączyć do otoku budynku oraz zacisków uziemienia słupów.

Ochronę przepięciową zapewnią odgromniki klasy B,C dla całej instalacji montowane w rozdzielni głównej, oraz ochronniki przepięciowe klasy C dla urządzeń elektronicznych.

21.0.Ochrona od porażeń i połączenia wyrównawcze.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami celem zniwelowania ewentualnych różnic potencjałów zaprojektowano instalację połączeń wyrównawczych. Jako szynę wyrównawczą zastosować szynę ekwipotencjalną firmy DEHN, którą należy układać na ścianie w najniższej kondygnacji budynku w pobliżu miejsca wprowadzenia kabli zasilających do budynku. Szynę wyrównawczą należy połączyć z uziomem otokowym i dołączyć metalowe instalacje wodne, gazu, instalacje c.o., oraz zacisk PE w rozdzielnicy RZS.

Przewodem miedzianym o średnicy minimum 16mm² wykonać połączenia wyrównawcze miejscowe łączone do szyny wyrównawczej wykonanej bednarką ocynkowaną 20x3mm układaną na wysokości 30 cm od posadzki w pomieszczeniach jak na rysunku.

W pomieszczeniu natrysku należy wykonać miejscowe połączenia przewodem LgY 10mm układanym pod tynkiem.

Ochronę przeciw porażeniową zapewniają:

a/ochrona rozdzielni-szybkie wyłączenia napięcia przez wyłączniki nadprądowe i zwarciove w czasie 5sek.

b/ochrona instalacji i urządzeń-szybkie wyłączenie napięcia przez wyłączniki różnicowe o czułości 30mA.

Łączyć wszystkie korpusy i zaciski PE,PEN urządzeń elektrycznych przewodem koloru żółto-zielonego z uziemionymi zaciskami PE i PEN rozdzielni zasilających.

Po wykonaniu instalacji ochronnej należy odpowiednimi pomiarami sprawdzić skuteczność ochrony przeciwporażeniowej a wyniki zaprotokołować.

22.0.System komputerowy.

System komputerowy stanowi nieodłączną część wyposażenia technologicznego oczyszczalni PRO-BOS-500 i jest dostarczany przez wykonawcę kontenera.

I. Część centralna - sterownik mikroprocesorowy.

Pierwszy poziom stanowi sterownik PLC firmy SIMENS umieszczony w szafie RZS.

System ten odpowiada za realizację funkcji związanych z bezpośrednim kontaktem z obiektem.

Jego zadania są następujące

- realizacja algorytmów sterowania procesem
- przetwarzanie i transmisja danych do poziomu drugiego, którym jest system dyspozytorski
- archiwizacja i przetwarzanie danych
- realizacja poleceń pochodzących z poziomu drugiego
- realizacja blokad i zabezpieczeń

Modułowa struktura sterownika pozwala na dobranie konfiguracji odpowiedniej do automatyzowanego obiektu. Sterownik zabudowany zostanie w rozdzielnicy RZS w części lewej.

II. Stacja dyspozytorska

Drugi poziom skonfigurowany został w oparciu o sprzęt komputerowy wyposażony w system operacyjny Windows z licencjonowanym oprogramowaniem wizualizacyjnym z możliwością rozbudowy i podłączenia do ogólnej sieci dyspozytorskiej.

Informacje o procesie przekazywane będą operatorowi poprzez wskazania w w/w programie, oraz poprzez tablicę synoptyczną zamontowaną na drzwiach rozdzielnicy RSZ.

- Oddziaływanie na proces lub obiekt wybranymi napędami w następujących trybach pracy:
 - praca automatyczna
System komputerowy realizuje proces sterowania i regulacji zgodnie z założonymi algorytmami. Wybór automatycznego trybu pracy dokonywany jest przez operatora.
 - sterowanie ręczne - zdalne
 - sterowanie ręczne – lokalne
Sterowanie napędem odbywa się za pomocą przycisków zamontowanych w skrzynkach sterowania lokalnego w pobliżu napędu, po uprzednim przełączeniu przełącznika wyboru rodzaju pracy.
- Wizualizacja stanu procesu

Wizualizacja stanu procesu technologicznego na ekranie monitora zawierać będzie między innymi:
 - schematy technologiczne
 - stany napędów(praca, awaria, itp.)
 - aktualne wartości mierzonych na obiekcie parametrów technologicznych
- Archiwizacja informacji o stanie procesu

Odpowiednie wartości technologiczne będą archiwizowane i dostępne poprzez oprogramowanie na dysku PC.
- Rejestracja i sygnalizacja stanów alarmowych

System umożliwia zdefiniowanie zdarzeń i sytuacji alarmowych oraz towarzyszącym tym stanom sygnałów alarmowych i komunikatów na ekranie monitora. Komunikaty te, wraz z informacją o czasie wystąpienia zdarzeń alarmowych, będą rejestrowane na dysku PC. Każdy taki komunikat wymaga potwierdzenia (akceptacji) przez obsługę operatorską.

23.0.Uwagi końcowe.

Całość robót wykonać zgodnie z opracowanym projektem budowlanym, obowiązującymi przepisami budowy PBUE oraz odnośnymi normami PN/E.

Wykonać pomiary rezystancji izolacji przewodów, a wyniki zaprotokołować.

Opracował :
mgr inż. Andrzej Cichosz