



Jednostka projektująca	ES PRO Paweł Nowak Projektowanie i Obsługa Inwestycji ul. Międzyborska 50 m. 76 04 – 041 Warszawa				
Inwestor	Gmina Kamienica 34-608 Kamienica 420				
Nazwa inwestycji	ROZBUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W KAMIENICY				
Obiekt	Oczyszczalnia ścieków		Kategoria obiektu	XXX	
Lokalizacja	woj. małopolskie, gmina Kamienica, 34-608 Kamienica, obręb 0001 Kamienica nr ew. 4715/1 nr ident. 120705_2.0001.4715/1				
Zakres robót budowlanych	DOKUMENTACJA PROJEKTOWA ROZBUDOWY OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW				
Rodzaj opracowania	STWIOR				
Branża	Elektryczna i AKPiA				
Kody wg WSZ	45000000-7; 45100000-8; 45111291-4; 45310000-3; 45330000-9; 45320000-6; 45400000-1; 45223500-1; 45223210-1; 45231000-8; 45252124-3				
Nr wydania	01	Nr egzemplarza		Stadium	-

Zespół projektowy:

Funkcja	Specjalność	Tytuł, imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Opracowujący	Elektryka i AKPiA	mgr inż. Jerzy Zienkiewicz	-	
Sprawdzający		mgr inż. Maciej Respondek	-	

Data wykonania:	listopad 2022 r
------------------------	-----------------

Spis treści

<i>Spis treści</i>	2
<i>1.1. Przedmiot specyfikacji</i>	3
<i>1.2. Zakres robót objętych specyfikacją</i>	3
<i>1.3. Trasy kablowe zewnętrzne</i>	5
<i>1.4. Trasy kablowe wewnętrzne</i>	6
<i>1.5. Połączenia wyrównawcze</i>	7
<i>1.6. Montaż urządzeń rozdzielczych oraz aparatury sygnalizacyjnej i sterowniczej</i>	7
<i>1.7. Instalacja oświetlenia</i>	8
<i>1.8. Instalacje siłowe</i>	8
<i>1.9. Urządzenia technologiczne</i>	9
<i>1.10. Wykonanie otworów i przebić</i>	9
<i>1.11. Urządzenia AKPiA, monitoring</i>	10

1.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej z zakresu prac elektrycznych i AKPiA są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru prac przewidzianych do wykonania w ramach zadania inwestycyjnego polegającego na rozbudowie oczyszczalni ścieków w Kamienicy.

1.2. Zakres robót objętych specyfikacją

W obiekcie należy wykonać kompletne prace elektryczne i AKPiA w następującym zakresie:

- wykonanie przebudowy linii SN 15kV,
- wykonanie stacji transformatorowej słupowej z transformatorem 160kVA,
- wykonanie wewnętrznej linii zasilającej,
- wykonanie rozdzielnic zasilająco sterowniczych,
- wykonanie linii kablowych zasilających rozdzielnice obiektowe,
- wykonanie linii kablowych zasilających, sterowniczych i pomiarowych urządzeń technologicznych oraz AKPiA,
- wykonanie tras kablowych wewnętrznych oraz zewnętrznych,
- wykonanie instalacji oświetleniowej zewnętrznej, wewnętrznej oraz gniazd,
- wykonanie instalacji uziomowej i odgromowej,
- montaż urządzeń AKPiA,
- uruchomienie systemu sterowania.

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania powierzonego zakresu robót zgodnie z Ustawą Prawo Budowlane i obowiązującymi przepisami szczegółowymi. Roboty zasadnicze prowadzone będą etapowo na czynnym obiekcie. Wszelkie prace związane z wyłączeniem lub ingerencją w pracę obiektu muszą być każdorazowo zgłaszane a działania uzgodnione z Inspektorem Nadzoru oraz Użytkownikiem.

Zakres robót objętych niniejszą specyfikacją obejmuje:

Roboty przygotowawcze

Metoda budowy uzależniona jest od warunków technicznych narzuconych przez projekt architektoniczny.

Montaż instalacji elektrycznej i AKPiA należy wykonywać zgodnie z normami i przepisami budowy oraz bezpieczeństwa i higieny pracy.

Przy wykonywaniu instalacji elektrycznej i AKPiA, bez względu na rodzaj i sposób montażu, należy przeprowadzić następujące roboty podstawowe:

- trasowanie,
- montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów,
- przejścia przez ściany i stropy,
- montaż sprzętu i osprzętu.

Roboty zasadnicze

Prace obejmują wszystkie czynności montażowe i rozruchowe, narzędzia, urządzenia, rusztowania itp. jakie są niezbędne do wykonania kompletnej i prawidłowej w działaniu instalacji. Wykonawca we własnym zakresie określi niezbędne ilości uzupełniających materiałów montażowych np. śruby, nakrętki, taśma uszczelniająca, elektrody spawalnicze, farba itp., potrzebnych do wykonania kompletnej i funkcjonalnie sprawnej instalacji elektrycznej i AKPiA będącej przedmiotem umowy.

Obiekt

Wykonanie kompletnej instalacji obiektowej elektrycznej i AKPiA łącznie z podłączeniem do systemu PLC w tym:

1. montaż koryt kablowych i tras indywidualnych łącznie z konstrukcjami wsporczymi,
2. nadzór nad montażem aparatury elektrycznej i AKPiA zabudowanej na aparatach i w rurociągach,
3. ułożenie i podłączenie kabli od rozdzielnic do urządzeń obiektowych,
4. wykonanie połączeń uziemiających aparatury pomiarowej do szyny uziemiającej,
5. uruchomienie systemu PLC - w zakresie całego obiektu i przeprowadzenie pełnych prób funkcjonalnych.

Roboty końcowe, konieczne do uzyskania Świadectwa Odbioru

Wykonanie prób pomontażowych i funkcjonowalnych obwodów elektrycznych i AKPiA.

Dostarczenie protokołów:

- a. pomiarów rezystancji izolacji kabli,
- b. skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- c. natężenia oświetlenia.

1.3. Trasy kablowe zewnętrzne

Kable należy układać na dnie rowu na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Kable należy zasypywać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwa piasku lub rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm. Folia z tworzywa sztucznego (taśma ostrzegawcza) do oznaczenia trasy linii kablowej powinna znajdować się nad kablem na wysokości nie mniejszej niż 25 cm i nie większej niż 35 cm. W przypadku skrzyżowań oznaczenia linii krzyżujących się powinny znajdować się na tej samej wysokości. Grunt należy zagęszczać warstwami, co najwyżej po 20 cm. Głębokość ułożenia kabli w gruncie mierzona od powierzchni gruntu do zewnętrznej powierzchni kabla powinna wynosić nie mniej niż 70 cm dla kabli NN oraz 100 cm dla kabla SN. Kable powinny być ułożone w rowie linią falistą z zapasem (od 1 do 3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Wzdłuż wszystkich tras kablowych, na dnie rowu, ułożyć bednarkę. Na obiektach technologicznych kable prowadzić w korytach ze stali nierdzewnej lub z tworzywa. Dodatkowo w miejscach newralgicznych kable prowadzić w rurach osłonowych chroniących kabel przed mechanicznym uszkodzeniem.

1.4. Trasy kablowe wewnętrzne

Trasa instalacji elektrycznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Powinna przebiegać w liniach poziomych i pionowych. Kable i przewody układane na korytach kablowych poziomych mogą być ułożone swobodnie, a na konstrukcjach wsporczych pionowych lub pochyłych powinny być mocowane w sposób uniemożliwiający ich swobodne przemieszczanie. Uchwyty i opaski mocujące nie powinny powodować uszkodzeń ani deformacji kabli. Koryta kablowe należy montować na wspornikach przymocowanych trwale do elementów stałych konstrukcji. W środowisku agresywnym trasy kablowe wykonywać z koryt ze stali nierdzewnej lub z tworzywa. W pozostałych przypadkach dopuszcza się montaż koryt ocynkowanych. Kable i przewody należy układać w sposób umożliwiający ich identyfikację. Instalację w pomieszczeniach technicznych należy wykonać z zastosowaniem osprzętu szczelnego z dłavicami uszczelniającymi dla wprowadzanych przewodów. Podejścia do odbiorników technologicznych wykonać w rurach osłonowych. Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych i w sposób estetyczny. Podejścia od przewodów ułożonych w podłodze należy wykonać w rurach ochronnych, zamocowanych pod powierzchnią podłogi, albo w specjalnie do tego celu przewidzianych kanałach; rury i kanały muszą spełniać odpowiednie warunki wytrzymałościowe i być wyprowadzone nad podłogę do wysokości koniecznej dla danego odbiornika. Podejścia zwieszakowe stosuje się w przypadkach zasilania odbiorników od góry. Podejścia tego rodzaju stosuje się najczęściej do opraw oświetleniowych i urządzeń zasilanych od góry. Podejścia zwieszakowe należy wykonać jako sztywne lub elastyczne, w zależności od warunków technologicznych i rodzaju wykonywanej instalacji. Do odbiorników zamocowanych na ścianach, stropach lub konstrukcjach podejścia należy wykonywać przewodami ułożonymi na tych ścianach, stropach lub konstrukcjach budowlanych, a także na innego rodzaju podłogach np. kształtowniki, korytka itp. Łączenie przewodów należy wykonywać w sprzęcie, osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Przewody muszą być ułożone swobodnie, nie mogą być narażone na ciągi i naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakiej zacisk ten jest przystosowany. W przypadku, gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, ich przyłączenie do instalacji należy

wykonać zgodnie z zaleceniami producenta. Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linka), powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami bądź końcówkami kablowymi. Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany i stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami. Przejścia należy wykonywać w przepustach rurowych, przejścia pomiędzy pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonane w sposób szczelny, zapewniające nie przedostawanie się wycieków. Przejścia przez ściany, które stanowią oddzielenia przeciwpożarowe, należy wykonywać w przepustach instalacyjnych o odporności ogniowej nie mniejszej niż odporność ogniowa przegrody. Obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi, należy chronić do wysokości bezpiecznej, przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniem należy stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, listwy naścienne itp.

1.5. Połączenia wyrównawcze

W pomieszczeniu technologicznym wykonać główną szynę wyrównawczą. Szynę należy połączyć z uziomem budynku i bednarkami ułożonymi wzdłuż tras kablowych. Instalację połączeń wyrównawczych wykonać bednarką Fe/Zn 30x4 układaną na uchwytych ocynkowanych montowanych do ściany. Do szyny wykonać połączenia wyrównawcze wszystkich elementów metalowych, min. połączyć rury powietrza i ścieków, obudowy urządzeń technologicznych i AKPiA. Rury łączyć z instalacją wyrównawczą za pomocą obejm uziemiających. Podejścia do korytek kablowych i do urządzeń wykonać linką LgY10, LgY 16 lub bednarką Fe/Zn 25x4.

1.6. Montaż urządzeń rozdzielczych oraz aparatury sygnalizacyjnej i sterowniczej

Rozdzielnice należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową, wytycznymi technologicznymi w powiązaniu z AKPiA. Zestaw pól rozdzielnic należy zamontować na cokole. Rozdzielnice sterownicze obiektowe oraz rozdzielnice układów autonomicznych w wykonaniu naściennym montować na konstrukcjach wsporczych lub do ścian obiektów. Do wszystkich rozdzielnic wprowadzić i podłączyć przewody. Wprowadzone kable opisywać oraz mocować w sposób uniemożliwiający przypadkowe wyrwanie kabli. Wszystkie rozdzielnice połączyć bezpośrednio z instalacją uziemiającą. Rozdzielnice niskiego napięcia wykonać z szaf prefabrykowanych, w układzie TN-S. Wewnątrz szaf aparaty powinny być mocowane na szynach montażowych ew. na płytach montażowych. W polu głównym należy

zainstalować ochronę przeciwprzepięciową chroniącą aparaty i urządzenia. Na poszczególnych drzwiach rozdzielnic należy zamieścić jednokreskowy schemat obwodów siłowych. Wszystkie aparaty i urządzenia powinny być rozmieszczone w rozdzielnicy w sposób zapewniający przestrzeń do ich bezpiecznej i wygodnej obsługi. Wszystkie zaciski urządzeń, aparatów montowanych na drzwiach rozdzielnic lub obudowach, znajdujące się pod napięciem, powinny być właściwie osłonięte. Wszystkie drzwi i pokrywy uchylne rozdzielnic należy uziemić przy pomocy oddzielnego przewodu. Każdy segment obudowy rozdzielnic powinien być przymocowany do szyny uziemiającej. Przy doborze poszczególnych typów rozdzielnic należy mieć na względzie ich odpowiednią odporność na warunki środowiskowe (np. promienie UV dla rozdzielnic instalowanych na wolnym powietrzu, odpowiedni stopień ochrony IP zależny od lokalizacji rozdzielnic). W rozdzielnicach instalowanych na wolnym powietrzu i zawierających AKPiA zamontować grzałki odpowiednio dobrane do kubatury rozdzielnic. Rozdzielnice powinny być ustawione w taki sposób, żeby dostęp do nich nie był utrudniany przez wymiary pomieszczenia lub jego wyposażenie. Rozdzielnice niskiego napięcia i tablice sterownicze w pomieszczeniach zamkniętych powinny posiadać minimalną osłonę ochronną IP54.

1.7. Instalacja oświetlenia

Aparaty i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały, zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenia. Do montażu opraw na stropach należy stosować metalowe kołki rozporowe odpowiednie do rodzaju stropu. Podłączenie wykonać zgodnie ze schematem. Do konstrukcji stalowych oprawy montować za pomocą dedykowanych systemów mocowań. W przypadku oświetlenia zewnętrznego słupy oświetleniowe montować na prefabrykowanych fundamentach. Należy pamiętać o antykorozyjnym zabezpieczeniu połączeń bednarki ze słupem oświetleniowym jak również śrub i nakrętek służących do trwałego połączenia słupa z fundamentem.

1.8. Instalacje siłowe

Instalację do gniazd wykonać zgodnie z projektem. Zestawy gniazd remontowych w obiektach wyposażyć w rozłączniki (przełączniki L-0-P).

1.9. Urządzenia technologiczne

Łączenie przewodów należy wykonywać wewnątrz aparatów, w osprzęcie instalacyjnym oraz w urządzeniach technologicznych. Kable fabryczne urządzeń pomiarowych i technologicznych łączyć poprzez puszkę połączeniową (odwody analogowe w puszkach z ochronnikami). Długość odizolowanej żyły przewodu oraz sposób zakończenia powinny zapewnić prawidłowe przyłączenie. Przy wprowadzaniu kabli do elektrycznych napędów zasuw należy stosować metalowe dławnice kablowe IP67. Przy wprowadzaniu kabli do silników zasilanych z przemienników częstotliwości należy stosować metalowe dławnice do kabli ekranowanych.

1.10. Wykonanie otworów i przebieg

Otwory w ścianach lub fundamentach dla przeprowadzenia kabli wykonywać zgodnie z normą SEP E-004. Jako materiały do uszczelnienia krawędzi rur dzielonych i do uszczelniania kabli w otworach rur należy stosować materiały odporne na działanie wilgoci oraz nie oddziałujące szkodliwie na uszczelniane elementy. Zaleca się stosować:

- piankę poliuretanową odporną na działanie wilgoci do uszczelniania kabli w otworach rur;
- rury lub taśmy termokurczliwe pokryte klejem do uszczelniania kabli w otworach rur i połączeń rur,

przy wyprowadzeniach kabli z ziemi na konstrukcje wsporcze, do uszczelniania otworu rury osłonowej ze znajdującym się w niej kablem lub wiązką kabli, zaleca się stosować rury termokurczliwe, odporne na promienie UV, o dużym współczynniku skurczu lub o dwóch różnych średnicach. Materiał ten powinien otaczać kabel lub wiązkę kabli i rurę osłonową na całym obwodzie i długości min. po 6 cm. Uwaga - przy wprowadzaniu kabli do budynku zabezpieczenie przepustów musi być gazoszczelne.

1.11. Urządzenia AKPiA, monitoring

Montaż aparatury kontrolno-pomiarowej należy wykonać zgodnie z DTR oraz instrukcją i zaleceniami producenta. Sterownik PLC powinien umożliwiać budowę zarówno autonomicznych jak i opartych o sieci komunikacyjne, rozproszonych układów sterowania. Sterownik powinien charakteryzować się prostą konfiguracją i programowaniem, co wpłynie na obniżenie kosztów eksploatacji systemu automatyki.

Podstawowe parametry:

- modułowa konstrukcja,
- duży wybór modułów wejść/wyjść,
- możliwość budowy zdecentralizowanych struktur sterowania,
- możliwość łatwej rozbudowy,

Wykonawca powinien wykonać oprogramowanie, testy oraz dokumentację umożliwiającą eksploatację sterownika PLC. Dokumentacja hardware i software powinna być na tyle wyczerpująca i dostępna, żeby umożliwiała niezależnemu fachowcowi z ogólną wiedzą o PLC wykonać modyfikację programów. Instalacja AKPiA powinna umożliwiać sterowanie każdym napędem zainstalowanym na obiekcie w sposób automatyczny, zależny od potrzeb procesu technologicznego oraz w sposób ręczny i miejscowy z pominięciem sterownika PLC.

Przewidziano trzy tryby sterowania:

- sterowanie zdalne automatyczne – jest zasadniczym rodzajem sterowania podczas normalnej eksploatacji obiektu,
- sterowanie zdalne ręczne – w celach kontrolnych lub w przypadku uszkodzenia układu sterowania odbywać się będzie z poziomu stacji operatorskiej,
- sterowanie lokalne – umożliwia sterowanie poszczególnymi urządzeniami w miejscu ich zainstalowania przełącznikami wyboru trybu pracy napędów, zaprojektowanymi na elewacji rozdzielnic technologicznej, skrzynek sterowania lokalnego itd.

Przełączniki trybu pracy umożliwiają również odstawienie każdego z napędów. Ustawienie przełącznika w tryb automatyczny przekazuje kontrolę pracy tych napędów sterownikowi PLC.

Dla każdego napędu będą wizualizowane i rejestrowane w systemie:

- tryb sterowania: LOKALNE/ZDALNE
- rodzaj sterowania: RĘCZNE/AUTOMATYCZNE
- stan urządzenia: PRACA/AWARIA/OTWARTA/ZAMKNIĘTA

W zależności od rodzaju urządzenia będą wizualizowane następujące stany:

- Zawieradła (przepustnice, zasuwy, zastawki z napędami):
 - Otwarty,
 - Zamknięty,
 - Otwieranie,
 - Zamykanie,
 - Awaria.
- Pompy o stałej wydajności, mieszadła:
 - Praca,
 - Awaria,

lub, jeżeli przewidziano dla danego urządzenia, zamiast zbiorczego sygnału awarii:

- Wyłączenie awaryjne – suchobieg,
- Wyłączenie awaryjne – zawilgocenie uzwojenia,
- Wyłączenie awaryjne – przeciążenie termiczne.

Uwaga:

Czujniki wraz z dedykowanym przekaźnikiem przecieku/przeciążenia w dostawie z pompą/mieszadłem.

- Pompy/napędy sterowane przemiennikiem częstotliwości - projektuje się wizualizację dodatkowych parametrów pracy, zgodnie z wymaganiami technologicznymi;
- Pozostałe napędy jednobiegowe, jednokierunkowe
 - Praca;
 - Awaria;

Głównym elementem systemu monitorowania i sterowania, będzie szafa zasilająco-sterownicza ze sterownikiem obiektowym PLC oraz stacją operatorską. Sterownik PLC realizuje proces automatycznej pracy obiektu wg założeń technologicznych, sterując pracą napędów przy wykorzystaniu magistrali cyfrowej oraz sygnałów analogowych i binarnych stanów pracy. Komunikacja ze sterownikiem PLC odbywa się z wykorzystaniem stacji operatorskiej. Zadaniem systemu jest pełna wizualizacja obiektu, możliwość kompleksowego sterowania, zmian parametrów regulacyjnych, kontrola pracy, alarmowanie, rejestracja parametrów i stanów pracy poszczególnych urządzeń.