

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1. OPIS TECHNICZNY

- Instalacje elektroenergetyczne
- Automatyka

2. OBLICZENIA TECHNICZNE

- wykaz odbiorników elektrycznych – tabela nr 1
- dobór aparatury, sieci i instalacji – doboru dokonano na podstawie typowej tabeli obliczeniowej „Automatyka przemysłowa” Moeller dla rozruchu bezpośredniego, softstartem i przetwornicą częstotliwości, AC-3, przewody dla temp. Otoczenia +50°C wewnątrz rozdzielnic i +30°C na zewnątrz, sposób ułożenia wg IEC 364-5-523

3. KOSZTORYS PRZEDMIAROWY Z WYKAZEM MATERIAŁÓW - oddzielna teczka

4. SPECYFIKACJA TECHNICZNA - oddzielna teczka

5. RYSUNKI TECHNICZNE:

1. Plan sieci zasilającej i automatyki.
2. Plan instalacji OB.1÷3.
3. Plan instalacji OB.4.
4. Plan instalacji OB.5.
5. Plan instalacji OB.6.1 i 6.2.
6. Plan instalacji OB.6.3.
7. Plan instalacji OB.8.1÷8.3.
8. Plan instalacji OB.9.
9. Plan instalacji OB.10.
10. Plan instalacji OB.12.
11. Schemat strukturalny sieci zasilającej i automatyki
12. Stacja transformatorowa - schemat strukturalny rozdzielnic RGnn

Rozdzielnica RKP

1. Schemat strukturalny

Rozdzielnica RPZ

1. Rozdzielnica RPZ. Schemat strukturalny
- E-1. Rozdzielnica RPZ. Zasilacz 24 VDC i przekaźnik kontroli faz.
- E-2. Rozdzielnica RPZ. Schemat zasadniczy sterowania - zasuwa punktu zlewnego ścieków.
- E-3. Rozdzielnica RPZ. Listwy xK, xP.
- E-4. Rozdzielnica RPZ. Separator analogowy, listwy xZ1, xQ.
- E-5. Rozdzielnica RPZ. Listwa x24VCD.
- E-6. Rozdzielnica RPZ. Sterownik PLC - konfiguracja.
- E-7. Rozdzielnica RPZ. Czytnik kart magnetycznych – Punkt zlewny.

Rozdzielnica RPS

1. Rozdzielnica RPS. Schemat strukturalny
- E-1. Rozdzielnica RPS. Zasilacz 24 VDC i przekaźnik kontroli faz.
- E-2. Rozdzielnica RPS. Schemat zasadniczy sterowania - mieszadło M1.
- E-3. Rozdzielnica RPS. Schemat zasadniczy sterowania - pompa P1.
- E-4. Rozdzielnica RPS. Schemat zasadniczy sterowania - pompa P2.
- E-5. Rozdzielnica RPS. Schemat zasadniczy sterowania - pompa P3.
- E-6. Rozdzielnica RPS. Schemat zasadniczy sterowania - pompa P4.
- E-7. Rozdzielnica RPS. Schemat zasadniczy sterowania - pompa P5.
- E-8. Rozdzielnica RPS. Listwy M1.xM, P1-5.xM.
- E-9. Rozdzielnica RPS. Listwa x24VCD.
- E-10. Rozdzielnica RPS. Sterownik PLC - konfiguracja.
- E-11. Rozdzielnica RPS. Sterownik PLC – moduł wejść dyskretnych 1DI, 2DI.
- E-12. Rozdzielnica RPS. Sieć Profibus DP.

Rozdzielnica RB1

1. Rozdzielnica RB1. Schemat strukturalny
- E1. Rozdzielnica RB1. Zasilacz 24 VDC i przekaźnik kontroli faz.
- E2. Rozdzielnica RB1. Schemat zasadniczy sterowania - mieszadło M1 – Komora predenitryfikacji.

- E3. Rozdzielnica RB1. Schemat zasadniczy sterowania - mieszadło M2 – Komora beztlenowa.
- E4. Rozdzielnica RB1. Schemat zasadniczy sterowania - mieszadło M3 – Komora beztlenowa.
- E5. Rozdzielnica RB1. Schemat zasadniczy sterowania - mieszadło M4 – Komora beztlenowa.
- E6. Rozdzielnica RB1. Schemat zasadniczy sterowania - mieszadło M5 – Komora denitryfikacji
- E7. Rozdzielnica RB1. Schemat zasadniczy sterowania - mieszadło M6 – Komora denitryfikacji.
- E8. Rozdzielnica RB1. Schemat zasadniczy sterowania - mieszadło M7 – Komora denitryfikacji.
- E9. Rozdzielnica RB1. Schemat zasadniczy sterowania - mieszadło M8 – Komora denitryfikacji.
- E10. Rozdzielnica RB1. Schemat zasadniczy sterowania - mieszadło pompujące MP1
- E11. Rozdzielnica RB1. Schemat zasadniczy sterowania - mieszadło pompujące MP2
- E12. Rozdzielnica RB1. Schemat zasadniczy sterowania - zasuwę osadu Z1 przepustnic powietrza Z2, Z3.
- E13. Rozdzielnica RB1. Listwy M1-4.xM, MP1.xM.
- E14. Rozdzielnica RB1. Listwy M5-8.xM, MP2.xM.
- E15. Rozdzielnica RB1. Listwa x24VCD.
- E16. Rozdzielnica RB1. Sterownik PLC - konfiguracja.
- E17. Rozdzielnica RB1. Sterownik PLC – moduł wejść dyskretnych 1DI, 2DI, 3DI
- E18. Rozdzielnica RB1. Sieć Profibus DP.

Rozdzielnica RB2

- 1. Rozdzielnica RB2. Schemat strukturalny
- E1. Rozdzielnica RB2. Zasilacz 24 VDC i przekaźnik kontroli faz
- E2. Rozdzielnica RB2. Schemat zasadniczy sterowania - mieszadło M1 – Komora predenitryfikacji
- E3. Rozdzielnica RB2. Schemat zasadniczy sterowania - mieszadło M2 – Komora beztlenowa

- E4. Rozdzielnica RB1. Schemat zasadniczy sterowania - mieszadło M3 – Komora beztlenowa
- E5. Rozdzielnica RB1. Schemat zasadniczy sterowania - mieszadło M4 – Komora beztlenowa
- E6. Rozdzielnica RB1. Schemat zasadniczy sterowania - mieszadło M5 – Komora denitryfikacji
- E7. Rozdzielnica RB1. Schemat zasadniczy sterowania - mieszadło M6 – Komora denitryfikacji
- E8. Rozdzielnica RB1. Schemat zasadniczy sterowania - mieszadło M7 – Komora denitryfikacji
- E9. Rozdzielnica RB1. Schemat zasadniczy sterowania - mieszadło M8 – Komora denitryfikacji
- E10. Rozdzielnica RB1. Schemat zasadniczy sterowania - mieszadło pompujące MP1
- E11. Rozdzielnica RB1. Schemat zasadniczy sterowania - mieszadło pompujące MP2
- E12. Rozdzielnica RB1. Schemat zasadniczy sterowania - zasuwę osadu Z1
przepustnic powietrza Z2, Z3.
- E13. Rozdzielnica RB1. Listwy M1-4.xM, MP1.xM
- E14. Rozdzielnica RB1. Listwy M5-8.xM, MP2.xM
- E15. Rozdzielnica RB1. Listwa x24VCD.
- E16. Rozdzielnica RB1. Sterownik PLC – konfiguracja
- E17. Rozdzielnica RB1. Sterownik PLC – moduł wejść dyskretnych 1DI, 2DI, 3DI
- E18. Rozdzielnica RB1. Sieć Profibus DP

Rozdzielnica RB3

- 1. Rozdzielnica RB3. Schemat strukturalny
- E1. Rozdzielnica RB3. Zasilacz 24 VDC i przekaźnik kontroli faz.
- E2. Rozdzielnica RB3. Schemat zasadniczy sterowania - zasuwę osadu Z1-3.
- E3. Rozdzielnica RB3. Schemat zasadniczy sterowania - przep. powietrza Z4 i Z5.
- E4. Rozdzielnica RB3. Schemat zasadniczy sterowania - zasuwę rozdziału ZR1-2.
- E5. Rozdzielnica RB3. Listwa x24VCD.
- E6. Rozdzielnica RB3. Sterownik PLC - konfiguracja.
- E7. Rozdzielnica RB3. Sterownik PLC – moduł wejść dyskretnych 1DI, 2DI.
- E8. Rozdzielnica RB3. Sieć Profibus DP.

Rozdzielnica RPO

1. Rozdzielnica RPO. Schemat strukturalny
- E1. Rozdzielnica RPO. Zasilacz 24 VDC i przekaźnik kontroli faz.
- E2. Rozdzielnica RPO. Pływakowy czujnik poziomu CP1 - suchobieg.
- E3. Rozdzielnica RPO. Schemat zasadniczy sterowania - pompa P1.
- E4. Rozdzielnica RPO. Schemat zasadniczy sterowania - pompa P2.
- E5. Rozdzielnica RPO. Schemat zasadniczy sterowania - pompa P3.
- E6. Rozdzielnica RPO. Schemat zasadniczy sterowania - pompa P4.
- E7. Rozdzielnica RPO. Schemat zasadniczy sterowania - zasuwę osadu pow. Z1-3.
- E8. Rozdzielnica RPO. Listwy P1-4.xM, xK, xG.
- E9. Rozdzielnica RPO. Listwa x24VCD.
- E10. Rozdzielnica RPO. Sterownik PLC - konfiguracja.
- E11. Rozdzielnica RPO. Sterownik PLC – moduł wejść dyskretnych 1DI, 2DI.
- E12. Rozdzielnica RPO. Sieć Profibus DP.

Rozdzielnica RO1÷RO3

1. Schemat strukturalny

Rozdzielnica RD1, RD2

1. Rozdzielnica RD1. Schemat strukturalny
2. Rozdzielnica RD2. Schemat strukturalny
- E1. Rozdzielnica RD1. Zasilacz 24 VDC i przekaźnik kontroli faz.
- E2. Rozdzielnica RD1. Schemat zasadniczy sterowania - dmuchawa D1.
- E3. Rozdzielnica RD1. Schemat zasadniczy sterowania - dmuchawa D2.
- E4. Rozdzielnica RD1. Schemat zasadniczy sterowania - dmuchawa D3.
- E5. Rozdzielnica RD1. Schemat zasadniczy sterowania - dmuchawa D4.
- E6. Rozdzielnica RD1. Schemat zasadniczy sterowania - wentylatory silników dmuchaw WD1-WD4.
- E7. Rozdzielnica RD1. Schemat zasadniczy sterowania - wentylatory obudów dmuchaw WO1-WO4.
- E8. Rozdzielnica RD1. Listwy xB, xOH, xP1-4.
- E9. Rozdzielnica RD1. Listwa x24VCD.

- E10. Rozdzielnica RD1. Sterownik PLC - konfiguracja.
- E11. Rozdzielnica RD1. Sterownik PLC – moduł wejść dyskretnych 1DI, 2DI.
- E12. Rozdzielnica RD1. Sieć Profibus DP.

Rozdzielnica ROO

- 1. Schemat strukturalny

Rozdzielnica ROZ

- 1. Schemat strukturalny

Rozdzielnica RSD

- 1. Schemat strukturalny

1. OPIS TECHNICZNY

OPIS TECHNICZNY - INSTALACJE ELEKTROENERGETYCZNE

Zakres robót objętych projektem (część elektroenergetyczna i AKPiA):

1. Przebudowa stacji transformatorowej
 - wymiana transformatorów 2x160kVA na 2x400kVA
 - przebudowa rozdzielnic głównej nn 0,4kV
 - wymiana baterii kondensatorów 2x50 kvar na 2x125 kvar
 - przystosowanie układu pomiarowego rozliczeniowego energii elektrycznej dla zwiększonego poboru mocy
 - wymiana wkładek bezpiecznikowych w rozłącznikach transformatorowych śn 15 kV 2x16 A na 2x32 A
 - wymiana rozdzielnic oświetlenia zewnętrznego terenu ROZ
2. Przebudowa sieci rozdzielczej wewnątrzzakładowej nn 0,4kV
 - pomiary kontrolne istn. kabli zasilających przewidzianych do dalszego wykorzystania
 - kable zasilające nowoprojektowane
 - likwidacja kolizji istn. kabli z projektowaną zabudową (przekładki, założenie rur osłonowych)
3. Przebudowa sieci oświetlenia zewnętrznego terenu
 - pomiary kontrolne istn. kabli zasilających przewidzianych do dalszego wykorzystania
 - likwidacja kolizji istn. kabli z projektowaną zabudową (przekładki, założenie rur osłonowych, przestawienie słupów)
 - modernizacja istn. latarni oświetleniowych
 - demontaż latarni kolidujących z zabudową
 - doświetlenie terenu latarniami z demontażu i z latarni mocowanych do obiektów – zasilanych z instalacji obiektowych
4. Instalacja węzła przyjęcia ścieków – OB. 1,2,3, SP
 - montaż i instalacja rozdzielnic RKP
 - sieć zasilająca rozdzielnice fabryczne krat, piaskownika i separatora piasku
 - instalacja punktu zlewnego
 - montażem i instalacją przyrządów pomiarowych i urządzeń AKPiA
 - instalacja oświetlenia wiaty nad kratami
 - instalacja podgrzewania bieżni kół wózka piaskownika
5. Instalacja przepompowni ścieków surowych – OB.4 i zwężki pomiarowej na wejściu
 - montaż i instalacja rozdzielnic RPS
 - instalacja siłowa, uziemiająca i połączeń wyrównawczych
 - montażem i instalacją przyrządów pomiarowych i urządzeń AKPiA
6. Instalacja reaktora biologicznego – OB.6.1
 - montaż i instalacja rozdzielnic RB1
 - instalacja siłowa, uziemiająca i połączeń wyrównawczych
 - montażem i instalacją przyrządów pomiarowych i urządzeń AKPiA

7. Instalacja reaktora biologicznego – OB.6.2
 - montaż i instalacja rozdzielnic RB2
 - instalacja siłowa, uziemiająca i połączeń wyrównawczych
 - montażem i instalacją przyrządów pomiarowych i urządzeń AKPiA
8. Instalacja reaktora biologicznego – OB.6.3
 - montaż i instalacja rozdzielnic RB3
 - instalacja siłowa, uziemiająca i połączeń wyrównawczych
 - montażem i instalacją przyrządów pomiarowych i urządzeń AKPiA
 - montażem i instalacją przyrządów pomiarowych, urządzeń i instalacji AKPiA na obiekcie: OB13 – Stanowisko dozowania pix-u, Zwęzka pomiarowa na wyjściu;
9. Instalacja komory rozdziału ścieków surowych – OB.5
 - montaż i instalacja rozdzielnic RKR
 - instalacja siłowa, uziemiająca i połączeń wyrównawczych
 - montażem i instalacją urządzeń AKPiA
10. Instalacja osadników końcowych – OB.8.1-3
 - montaż i instalacja rozdzielnic RO1-RO3
 - instalacja zasilania rozdzielnic RO1-RO3 i rozdzielnic fabrycznych zgarniaczy, uziemiająca i połączeń wyrównawczych
 - montażem i instalacją przyrządów pomiarowych i urządzeń AKPiA
11. Instalacja przepompowni osadu powrotnego – OB.9
 - montaż i instalacja rozdzielnic RPO
 - instalacja siłowa, uziemiająca i połączeń wyrównawczych
 - montażem i instalacją przyrządów pomiarowych i urządzeń AKPiA
12. Instalacja stacji mechanicznego odwodnienia i higienizacji osadu – OB.10
 - montaż i instalacja rozdzielnic ROO
 - instalacja zasilająca rozdzielnicę fabryczną, oświetleniowa, uziemiająca i połączeń wyrównawczych i piorunochronna
 - montażem i instalacją przyrządów pomiarowych AKPiA
13. Instalacja hali dmuchaw – OB.12
 - montaż i instalacja rozdzielnic RD1 i RD2
 - instalacja siłowa, oświetleniowa, uziemiająca i połączeń wyrównawczych, naprawa instalacji piorunochronnej
 - montażem i instalacją przyrządów pomiarowych i urządzeń AKPiA
14. Instalacja stanowiska dyspozytora – OB.15
 - montaż i instalacja rozdzielnic RSD
 - instalacja gniazd wtyczkowych
 - montażem i instalacją stacji wizualizacji SCADA
 - montażem i instalacją linii komunikacyjnych pomiędzy nowobudowanymi rozdzielnicami i urządzeniami technologicznymi;

15. Demontaż istniejących instalacji – OB.1-15

- demontaż rozdzielnic obiektowych
- demontaż istniejących instalacji siłowych, oświetleniowych, piorunochronnych z konstrukcjami wsporczymi

Opis robót objętych projektem:

Wszystkie obiekty technologiczne w zasadzie podlegają wymianie lub modernizacji – dla tych obiektów instalacje wewnętrzne są nowoprojektowane zgodnie z obecnie obowiązującym standardem w zakresie urządzeń, aparatury, okablowania, ochrony przed dotykiem bezpośrednim i pośrednim, ochrony przeciwprzepięciowej itp.

Część obiektów pomocniczych pozostaje bez zmian: OB.15, 16, 17 oraz oświetlenie terenu (podlegające modernizacji) i część kabli sieci zasilającej nn, którą przewidziano do dalszego wykorzystania; w obiektach tych pozostawiono układy zasilania stare tj. zerowanie. Wszystkie obiekty nowoprojektowane będą posiadać układ sieciowy TN-C-S: dla sieci zasilającej TN-C a dla sieci instalacji TN-S z układem połączeń wyrównawczych.

Sieć kablową projektuje się kablami YAKY/YKY 1kV, instalacje kablami YKY 1kV oraz przewodami YDY 750V.

Wszystkie konstrukcje wsporcze w pobliżu ścieków należy wykonać ze stali kwasoodpornej, w innych obiektach stal ocynkowana o grubości ścianek 1mm.

Wszystkie aparaty i osprzęt instalacyjny projektuje się jako szczelny nt w osłonach min. IP55. Rozdzielnice projektowane w obudowie stalowej ocynk. i malowanej proszkowo ustawionych na kanale kablowym lub na zewnątrz pomieszczenia na fundamencie betonowym wys. min. 300 mm. nad poziomem terenu, dla rozdzielnic zewnętrznych należy zastosować daszki ochronne typowe. W projekcie zastosowano urządzenia firm markowych o bardzo wysokich parametrach i właściwościach technicznych – dopuszcza się stosowanie zamienników innych producentów/dystrybutorów, ale równorzędnych pod względem technicznym.

Wszelkie instalacje należy wykonać zgodnie z normami EN i IEC w pełnym zakresie pomimo formalnego nieobowiązywania norm. Zastosowane materiały i urządzenia muszą posiadać certyfikat CE. Po wykonaniu prac montażowych należy wykonać projekt powykonawczy z naniesionymi wszelkimi zmianami, instalacjami wymagającymi uszczegółowienia na etapie realizacji itp.

Dokumentacja powykonawcza, oprócz projektu powykonawczego, powinna zawierać oświadczenie kierownika robót elektrycznych. o wykonaniu prac zgodnie z przepisami i wiedzą techniczną, protokoły badań i oględzin wykonanych instalacji oraz protokoły prób pomontażowych i rozruchów technologicznych.

Wytyczne wykonania uziomów fundamentowych i wyprowadzenia przewodów uziemiających:

- min. średnica prętów zbrojeniowych: $\phi 10$ dla części podziemnej fundamentu, $\phi 12$ dla części nadziemnej;
- do min. 2 (dwóch) dolnych – wzdłużnych prętów zbrojenia ławy fundamentowej należy przyspawać bednarkę FP25x4/Zn dł. szwu spoiny 2 x szer. taśmy, koniec bednarki wyprowadzić min. 2 m ponad teren w miejscach wskazanych na planie;
- zachować ciągłość połączeń (styku) wybranych prętów na całym obwodzie fundamentu (zalecane spawanie na długości 6 x ϕ pręta, ew. może być wiązanie, ale zapewniające wymóg styku);

- dla obiektów istniejących odkuć beton do prętów jw. i przyspawać koniec przewodu uziemiającego wg zasady jw.
- po związaniu betonu i obsypce zmierzyć wartość rezystancji uziomu;
- warunek – przynajmniej jedna podziemna część fundamentu nie może być izolowana od ziemi; za izolację uznaje się warstwę np. dwie papy na lepiku lub równoważne; nie jest izolacją malowanie środkami antywilgotnościowymi lub folią izolującą;
- jako dolną część ławy fundamentowej/fundamentu przyjąć głębokość ok. 0,8m od rzędnej terenu.

Wytyczne bioz:

- prace w stacji transformatorowej należy wykonać przy wyłączonym napięciu przez służby elektroenergetyczne zakładu w formie polecenia na piśmie a po stronie śn/15kV przez służby energetyki zawodowej;
- wszelkie wykopy należy wykonywać sprzętem ręcznym przy przyjęciu zasady, że istniejące kable śn i nn na terenie zakładu są czynne, pod napięciem;
- do prac na wysokości należy używać sprawnych, posiadających aktualne zaświadczenia rusztowań lub wozów podnośnikowych z koszem;
- prace w pobliżu zbiorników ze ściekami oraz w przepompowni ścieków należy wykonywać przy założeniu możliwości wypadnięcia do zbiornika oraz dla przepompowni dodatkowo, że jest ona zagrożona wybuchem – sprawdzić stężenie metanu i siarkowodoru i przed każdym wejściem przewietrzyć.

OPIS TECHNICZNY – AUTOMATYKA

Wstęp

System automatyki i pomiarów dla oczyszczalni w Pobierowie jest typowym systemem z rozproszoną inteligencją złożonym z jednostki centralnej, stacji lokalnych oraz sieci transmisji łączącej jednostkę centralną ze stacjami lokalnymi. W newralgicznych punktach oczyszczalni ustawione zostaną stacje lokalne – sterowniki typu PLC, przeznaczone do miejscowej obsługi układów pomiarowych i elementów wykonawczych. Sterowniki te będą połączone z jednostką centralną poprzez sieć cyfrowej transmisji danych, z pełną separacją galwaniczną poszczególnych obwodów. Jednostką centralną będzie stacja operatorska systemu SCADA.

Podstawowym założeniem dotyczącym organizacji systemu automatyki i pomiarów jest doprowadzenie wszystkich informacji o stanie elementów wykonawczych oraz wszystkich wyników pomiarów do jednostki centralnej znajdującej się w dyspozytorni oczyszczalni. Również sterowanie pracą elementów wykonawczych (zasuwy, pompy, silniki mieszadeł, silniki mieszadeł pompujących, dmuchawy), zarówno w trybie automatycznym jak i przez operatora, odbywać się będzie z jednostki centralnej - trzeba tu podkreślić, że wszystkie układy sterownicze będą zrównoleglone bezpośrednio przy każdym elemencie wykonawczym. Proponujemy zainstalowanie układów ręcznego sterowania wyposażając je w dodatkowy przełącznik: sterowanie lokalne/sterowanie zdalne. Po przełączeniu na sterowanie lokalne, wszystkie urządzenia mogą być sterowane ręcznie. Operator komputera centralnego jest o tym natychmiast poinformowany - w każdej chwili może on również uzyskać informacje o stanie wszystkich urządzeń - nie może ich natomiast wysterować. Po przełączeniu na sterowanie zdalne, sterowanie ręczne jest niemożliwe, a całkowitą kontrolę przejmuje system komputerowy.

W każdej chwili zapewniony będzie dostęp operatora z dyspozytorni (jednostki centralnej) do informacji o stanie pracy systemu - wszystkie wyniki mogą być w dowolnym momencie przesłane ze sterownika do komputera PC. Operator komputera ma jednocześnie wyższy priorytet niż program sterujący sterownika, tzn. w dowolnym momencie może z poziomu jednostki centralnej wysterować każdy element wykonawczy. Nie dotyczy to jednak sytuacji niedopuszczalnych lub nieoptymalnych - w tym przypadku sterowanie jest możliwe dopiero po potwierdzeniu i pokonaniu hierarchicznych zabezpieczeń hasłowych. W momencie wystąpienia stanu awaryjnego sterownik włącza sygnalizację świetlną i akustyczną.

Aktualizowana na bieżąco informacja o przebiegu procesu technologicznego będzie udostępniona operatorowi w postaci numerycznej (tabele i zestawienia liczbowe) oraz, na ekranie monitora komputera PC, w postaci graficznej (schemat technologiczny z naniesionymi wartościami wielkości charakterystycznych). Projekcja graficzna może być w

dowolny sposób przetwarzana, tzn. możliwy jest wybór dowolnego fragmentu schematu, powiększenie go itp..

Wszystkie wyniki będą archiwizowane w specjalnej bazie danych, a ich późniejsza analiza umożliwi określenie procedur optymalizujących sterowanie pracą oczyszczalni.

System automatyki i pomiarów obejmie wszystkie istotne elementy procesu technologicznego. Wymienić tu należy przede wszystkim: pomiar ilości ścieków na wejściu i na wyjściu oczyszczalni, automatyczne sterowanie zawartością tlenu w poszczególnych komorach poprzez płynną regulację wydajności dmuchaw, sterowanie rozdziałem ścieków, spustu osadu, recyrkulacją wewnętrzną i zewnętrzną oraz kontrola parametrów technologicznych oczyszczania ścieków w bioreaktorach i osadnikach końcowych.

Na podkreślenie zasługuje elastyczność i otwartość proponowanego rozwiązania komputerowego systemu automatyki i pomiarów - system w każdej chwili może być wzbogacony o dodatkowe wejścia i wyjścia informacyjne i sterujące, a ciężar modyfikacji jest tu przerzucony na oprogramowanie. Oznacza to dużą łatwość, szybkość i niski koszt niezbędnych zmian i adaptacji. Prowadzenie rejestracji i archiwizacji informacji o stanie obiektu umożliwi ponadto optymalizację reżimu technologicznego oczyszczalni ścieków.

Zestawienie sterowników PLC:

Nazwa Sterownika/ Rozdzielniczy	Lokalizacja	Obiekty objęte sterowaniem
RPZ	OB.nr 2 – Kraty mechaniczne	Punkt zlewny, kraty mechaniczne, piaskownik, separator piasku
RPS	OB.nr 4 – Przepompownia ścieków	Pompownia ścieków, zwężka pomiarowa na wejściu
RB1	OB.nr 6.1 – Reaktor biologiczny	Reaktor biologiczny 6.1
RB2	OB.nr 6.2 – Reaktor biologiczny	Reaktor biologiczny 6.2
RB3	OB.nr 6.3 – Reaktor biologiczny	Reaktor biologiczny 6.3, komora rozdziału, zwężka pomiarowa na wyjściu, stacja Pix-u
RD1	OB.nr 12 – Hala dmuchaw	Hala dmuchaw, budynek odwadniania i higienizacji, biofiltr
RPO	OB.nr 9 – pompownia osadu	Pompownia osadu, osadniki końcowe

System Automatyki i Pomiarów dla oczyszczalni ścieków przewiduje zainstalowanie sterowników programowalnych PLC SAIA w rozdzielnicach oraz stanowiska wizualizacji SCADA w budynku dyspozytorni. Komunikacja pomiędzy stacją SCADA a sterownikiem PLC odbywać się będzie poprzez protokół komunikacyjny S-Bus.

W większości przypadków komunikacja pomiędzy sterownikami PLC a podłączonymi do nich przyrządami pomiarowymi i urządzeniami wykonawczymi (przetwornicami częstotliwości, zasuwami, zastawkami, przepustnicami) odbywać się będzie poprzez protokół komunikacyjny Profibus DP. Stacją Master w sieci komunikacyjnej Profibus jest sterownik PLC wyposażony w odpowiedni moduł. Poprzez sieć Profibus DP następować będzie sterowanie urządzeniami, kontrola stanu ich pracy, odczyt mierzonych parametrów oraz konfiguracja.

Na podkreślenie zasługuje elastyczność i otwartość proponowanego rozwiązania systemu automatyki i pomiarów - system w każdej chwili może być wzbogacony o dodatkowe wejścia i wyjścia informacyjne i sterujące, a ciężar modyfikacji jest tu przerzucony na oprogramowanie. Oznacza to dużą łatwość, szybkość i niski koszt niezbędnych zmian i adaptacji. Prowadzenie rejestracji i archiwizacji informacji o stanie obiektu umożliwi ponadto optymalizację reżimu technologicznego oczyszczalni ścieków. Dostęp do systemu monitoringu i sterowania będzie zabezpieczony przed dostępem osób niepowołanych poprzez wprowadzenie poziomów dostępu chronionych hasłami.

Koncepcja sterowania:

System automatyzacji i pomiarów dla oczyszczalni ścieków ma budowę dwustopniową. Umożliwia sterowanie w trybie automatycznym i ręcznym.

W trybie automatycznym bezpośrednią obsługę wejść i wyjść dwustanowych (włącz/wyłącz, otwarte/zamknięte) i analogowych (regulacja ciągła) przejmuje wyspecjalizowany system mikroprocesorowy (sterownik).

W trybie automatycznym możliwe jest sterowanie wszystkimi urządzeniami podłączonymi do sieci sterowników. Algorytmy sterowania parametrami procesowymi należy wykonać ściśle według zaleceń branży technologicznej i obsługi oczyszczalni. Urządzenia podłączone do sieci sterowników są przedstawione na odpowiednich rysunkach.

W trybie ręcznym sterowanie pracą elementów wykonawczych (zasuwy, silniki mieszadeł, dmuchawy) może odbywać się przez operatora bezpośrednio przy odpowiednich rozdzielnicach zasilająco-sterujących danym urządzeniem wykonawczym za pomocą

przycisków umieszczonych na elewacji rozdzielnicy a w przypadku zasuw za pomocą przycisków na obudowie napędu. Zainstalowane zostaną układy ręcznego sterowania wyposażone w przełącznik: sterowanie ręczne / sterowanie automatyczne. Po przełączeniu na sterowanie ręczne wszystkie urządzenia mogą być sterowane lokalnie. Operator komputera centralnego jest o tym natychmiast poinformowany - w każdej chwili może on również uzyskać informacje o stanie wszystkich urządzeń - nie może ich natomiast wysterować. Po przełączeniu na sterowanie automatyczne, sterowanie ręczne jest niemożliwe, a całkowitą kontrolę przejmuje system komputerowy i sterowniki PLC.

W każdej chwili zapewniony będzie dostęp operatora z dyspozytorni (jednostki centralnej) do informacji o stanie pracy systemu - wszystkie wyniki pomiarów i stan urządzeń będą przesłane ze sterownika do komputera typu PC. Operator komputera ma jednocześnie wyższy priorytet niż program sterujący sterownika, tzn. w dowolnym momencie może z poziomu jednostki centralnej wysterować każdy element wykonawczy. Nie dotyczy to jednak sytuacji niedopuszczalnych lub nieoptymalnych - w tym przypadku sterowanie jest możliwe dopiero po potwierdzeniu i pokonaniu hierarchicznych zabezpieczeń hasłowych.

Wytyczne do programu wizualizacyjnego i oprogramowania sterowników:

Oprogramowanie sterowników PLC należy wykonywać ściśle według zaleceń technologa wykonującego rozruch oczyszczalni. Należy dokonać integracji nowobudowanego systemu sterowania z systemami sterowania dostarczonymi w ramach dostawy urządzeń (kraty, piaskownik, separator piasku, biofiltr i stacja mechanicznego odwadniania osadu).

Oprogramowanie wizualizacyjne:

Oprogramowanie wizualizacyjne powinno umożliwiać:

- poziomy autoryzacji (np. poziom kierownika, technologa, operatora)
- monitorowanie stanów pracy urządzeń technologicznych;
- zbieranie danych procesowych;
- tworzenie raportów dziennych, miesięcznych rocznych, okresowych. Raporty te powinny zawierać przepływ na wejściu, na wyjściu, poziom tlenu. Wartości maksymalne i minimalne wielkości procesowych. Ilość ścieków dowożonych z identyfikacją wozu dowożącego, czas pracy urządzeń technologicznych oraz proponowany termin konserwacji tych urządzeń;

- tworzenie wykresów bieżących i historycznych wielkości procesowych;
- zmiany progów tlenowych i częstości załączania urządzeń dla użytkowników uprawnionych do ingerencji w czynności procesowe;
- alarmowanie o awarii urządzeń z sygnałem dźwiękowym (w zależności od życzenia obsługi)
- sygnalizację potrzeby konserwacji urządzeń.

Oprogramowanie wizualizacyjne powinno obejmować wszystkie elementy i urządzenia technologiczne podłączone do systemu AKPiA.