

SPIS ZAWARTOŚCI

1. Opis techniczny
2. Zestawienie kabli zasilających i sygnalizacyjnych urządzeń pomiarowych
3. Zestawienie urządzeń układu wizualizacji i monitoringu pracy oczyszczalni
4. Zestawienie sygnałów do układu wizualizacji i monitoringu pracy oczyszczalni
5. Załączniki
 - Harmonogram pracy zbiorników SBR podczas występowania przepływów maksymalnych godzinowych w pogodzie deszczowej w cyklu 8 godzinnym - zał. nr 1
 - Harmonogram pracy zbiorników SBR w cyklu 6 godzinnym - zał. nr 2
6. Część rysunkowa
 - AU-01 – Schemat technologiczno-pomiarowy
 - AU-02 – Plan tras kablowych dla urządzeń pomiarowych
 - AU-03 – Schemat układu wizualizacji procesów technologicznych

OPIS TECHNICZNY

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji AKPiA, wizualizacji i monitoringu projektowanych w ramach przebudowy i rozbudowy części biologicznej oczyszczalni ścieków w Ślubicach. Przedmiotowa inwestycja zlokalizowana jest w północno – zachodniej części miasta Ślubice na terenie istniejącej oczyszczalni ścieków przy ul. Żurawiej 10, na działce o numerze ewidencji 36/3.

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę opracowania stanowią:

- umowa z Inwestorem,
- projekt wykonawczy branży technologicznej i elektrycznej,
- katalogi i informacje producentów i dostawców zastosowanych urządzeń,
- obowiązujące normy i przepisy,
- wizja lokalna na obiekcie,
- dokumentacja projektowa archiwalna.

3. ZAKRES OPRACOWANIA

Zakres niniejszego opracowania obejmuje:

- montaż urządzeń AKPiA,
- układanie linii kablowych zasilających i sygnalizacyjnych do urządzeń i aparatury kontrolno-pomiarowej,
- algorytmy sterowania urządzeniami technologicznymi,
- układ sterowania, monitoring i wizualizacja pracy oczyszczalni.

4. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH

4.1. SCHEMAT STEROWANIA I URZĄDZENIA POMIAROWE OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW

Dla urządzeń pomiarowych i sterujących należy przewidzieć w układzie sterowania z poziomu dyspozytorni zmianę „nastaw” wartości zadanych. Wszystkie niezbędne sygnały w tym m.in. pracy, awarii, postoju oraz sterowanie przekazać należy do lokalnej szafy zasilająco-sterującej i dalej do centralnej dyspozytorni.

Z poziomu dyspozytorskiego umożliwić należy również odczytanie m.in. czasu pracy urządzeń, zużycia energii i innych możliwych wartości pogładowych.

4.1.1. Algorytm sterowania pracą SBR

Praca układu reaktorów I-III zgodna ze schematem – załącznik nr 1-2.

Faza 1 - zbiorniki napelniane porcjowo poprzez otwarcie w układzie czasowym poszczególnych przepustnic z napędami elektrycznymi E3-E5. Sygnał otwarcia i zamknięcia przepustnic wysyłany z układu pomiarowego i czasowego

poszczególnych reaktorów - otwarcie następuje po ukończonej fazie kondycjonowania osadu czynnego, a zamknięcie w układzie czasowym dla przyjętej długości czasu trwania fazy napełnienia lub awaryjnie w przypadku granicznym przy osiągnięciu maksymalnego napełnienia reaktora (wskazanie od czujnika poziomu). Automatyczne załączanie mieszadeł w momencie rozpoczęcia fazy napełniania. Ciągły pomiar jonów azotanowych – ich spadek do zadanego poziomu jest sygnałem do wyłączenia mieszadeł i załączenia dmuchaw – rozpoczęcie fazy 2.

Faza 2 – napełnianie komory przy jej jednoczesnym napowietrzaniu sterowanym od sondy tlenowej, która poprzez falownik i sterownik reguluje wydajność dmuchaw oraz ich załączaną ilość. Koniec fazy napełniania regulowany nastawą zegara.

Faza 3, 4 – proces nitryfikacji prowadzony przy napełnionej komorze – napowietrzanie komory jak w fazie 2 do momentu spadku stężenia jonów amonowych do zadanego poziomu. Osiągnięcie tego poziomu oznacza zakończenie procesów biologicznego oczyszczania ścieków - reaktor jest gotowy do opróżnienia, którego moment jest ustalony przez nastawę zegara. Do czasu rozpoczęcia kolejnej fazy reaktor jest napowietrzany z minimalną wydajnością jednej dmuchawy. W czasie tej fazy do reaktora dawkowany jest reagent do chemicznego symultanicznego strącania fosforu. Automatyczne załączenie i wyłączenie pompki – w układzie czasowym, wydajność pompki nastawna.

Faza 5 – sedimentacja - czas trwania fazy w układzie czasowym – wszystkie urządzenia wyłączone.

Faza 6 – załączenie i wyłączenie układów spustowych – czas trwania spustu regulowany automatycznie w przypadku nowoprojektowanego urządzenia (urządzenia istniejące sterowane zgodnie ze stanem istniejącym – załączanie i wyłączanie pomp napełniających pływak automatyczne z możliwością regulacji czasu pracy pompy). Wydajność dekantera jest ustalana z poziomu dyspozytorskiego.

Wysokość osadu zsedymetowanego mierzona stale przez czujniki poziomu osadu - czujniki sprzężone z układem sterującym dekanterami i umożliwiające wyłączenie dekanterów w przypadku zagrożenia spustem osadu czynnego do odbiornika.

Faza 7 – kondycjonowanie osadu oraz odprowadzenie osadu nadmiernego - praca wybranej z dmuchawy z ustaloną wydajnością sterowana w układzie czasowym. Wydajność dmuchaw regulowana tlenomierzem z możliwością nastawy z poziomu dyspozytorskiego. Wartość graniczna – zadany sumaryczny nieprzekraczalny czas trwania poszczególnych składowych fazy VII ($t=15\text{min}$).

W tej fazie załączenie pompy osadu nadmiernego automatyczne względem wskazań czujnika stężenia osadu – czas pracy pompy nastawny.

4.1.2. Opis sterowania poszczególnych urządzeń, instalacji i systemów

Następujące systemy będą sterowane automatycznie przez główny sterownik PLC:

4.1.2.1. System napowietrzania i mieszania komór

Dmuchały istniejące – dmuchały załączane zgodnie z licznikiem czasu pracy (start dmuchały o najkrótszym czasie pracy) - sterowane od wskazań tlenomierza, sondy azotanowej i amonowej. Wydajność pierwszej załączonej dmuchały sterowana zakresowo za pomocą falownika, a po osiągnięciu maksymalnej wydajności załączana jest druga dmuchawa. Falownik (pracujący w układzie krocącym), osiągając zakres maks. na dmuchawie nr 1 przełączany jest na dmuchawę nr 2, sterując jej zakresem wydajności.

Dmuchały projektowane – każda dmuchawa posiada zintegrowany falownik. Wydajność sterowana od wskazań tlenomierza, sondy jonów azotanowych i amonowych.

Praca dmuchaw sterowana jest automatycznie w każdym reaktorze odrębnie. Do sterowania pracą dmuchaw zastosowano następujące urządzenia z podziałem na priorytet tj.:

- nadrzędne – układ czasowy (zegar) – ustalone harmonogramy cykli pracy SBR,
- podrzędne 1-go st. w fazie 1 – sonda jonów azotanowych,
- podrzędne 2 -go st. w fazie 1 – sonda tlenowa,
- podrzędne 1-go st. w fazie 3 i 4 – sonda jonów amonowych,
- podrzędne 2 -go st. w fazie 3 i 4 – sonda tlenowa.

Sygnal z tlenomierza jest wykorzystywany do bezpośredniego sterowania pracą dmuchaw w zależności od aktualnego stężenia tlenu w fazie napowietrzania – steruje wydajnością dmuchaw oraz ich załączeniem i wyłączeniem.

Nadrzędnym elementem sterowniczym w stosunku do tlenomierza jest w fazie napełniania sonda jonów azotanowych, której wskazanie jest sygnałem do włączenia systemu napowietrzania. W dalszym ciągu regulację pracy dmuchaw przejmuje sonda tlenowa. Nadrzędną do niej jest wskazanie sondy jonów amonowych, których zmniejszenie poniżej zadanej wartości powoduje wyłączenie systemu napowietrzania i przełączenie dmuchaw w tryb pracy z minimalną wydajnością.

4.1.2.2. System spustu ścieków oczyszczonych

Przepustnice z napędami elektrycznymi E6-E8 na odpływie z reaktorów SBR z możliwością płynnej regulacji – stale otarte z możliwością regulacji otwarcia z poziomu dyspozytorskiego.

4.1.2.3. System odpompowania osadu nadmiernego

Praca pomp osadu nadmiernego odbywać się będzie w następującym algorytmie po zakończeniu fazy sedymentacji:

- Sygnał nadrzędny do zadziałania pompy pobierany z sond poziomu w zagęszczaczach – pompa załączana jedynie w momencie, gdy zagęszczacz posiada możliwość przyjęcia osadu nadmiernego (automatyczne przełączenie na drugi zagęszczacz przy całkowitym napełnieniu pierwszego – przełączenie istniejących zasuw E10 i E12.
- Sygnał podrzędny 1-go stopnia – wskazanie czujnika rozdziału faz, który jest przewidziany jako urządzenie zabezpieczające SBR przed odprowadzeniem zbyt dużej ilości osadu.
- Sygnał podrzędny 2-go stopnia – załączenie się pompy osadu nadmiernego możliwe przy osiągnięciu gęstości osadu $>5 \text{ kg/m}^3$ (wartość nastawna) mierzonej za pomocą gęstościomierza w fazie całkowitego napełnienia zbiornika.

Niezależny układ pomiarowy - projektowane przepływomierze elektromagnetyczne (3 szt.) mierzące objętość osadu nadmiernego odprowadzanego z poszczególnych SBR do zagęszczaczy grawitacyjnych.

4.1.2.4. System dawkowania reagentów do stracania fosforu

Automatyczne załączenie i wyłączenie pompki – w układzie czasowym, wydajność pompki nastawna.

4.1.2.5. Pozostałe instalacje i urządzenia tj.:

- kompletny system zatrzymywania, płukania prasowania i ewakuacji skratek - wszystkie istniejące urządzenia technologiczne i pomiarowe należy wpiąć do nowoprojektowanego układu AKPiA z wyprowadzeniem sygnałów pracy, awarii i postoju oraz sygnałów pomiarowych z trzech istniejących przepływomierzy zainstalowanych na rurociągach dolotowych. Odczyt przepływów odrębny dla każdego oraz sumaryczny dla PP1 i PP2.
- system zgarniania, ewakuacji i płukania piasku - wszystkie istniejące urządzenia technologiczne i pomiarowe należy wpiąć do nowoprojektowanego układu AKPiA z wyprowadzeniem sygnałów pracy, awarii i postoju.
- system zagęszczania i odwadniania mechanicznego osadu - posiadają własne autonomiczne systemy zasilania i sterowania (własne szafy zasilająco-sterujące):
 - zagęszczacze grawitacyjne - na rurociągu dolotowym zainstalowane dwa napędy elektryczne. Napełnienie mierzone czujnikiem poziomu osadu – po osiągnięciu maksymalnego napełnienia zamykana jest zasuwa na dolocie do pierwszego zagęszczacza i otwierana jest zasuwa do drugiego zagęszczacza. Po napełnieniu obu zagęszczaczy następuje automatyczne wyłączenie pracującej aktualnie pompy osadu nadmiernego. Mieszadła prętowe – praca

automatyczna w układzie czasowym, załączane po osiągnięciu poziomu maksymalnego w zagęszczaczach,

- istniejący kompletny autonomiczny układ technologiczny załączany ręcznie z poziomu dyspozytorskiego i lokalnie z szafy zasilająco - sterującej. Wszystkie możliwe sygnały pracy, awarii, postoju i pomiarowe wyprowadzić do dyspozytorni wraz z możliwymi sygnałami z poszczególnych urządzeń umożliwiającymi sterowanie układem z poziomu dyspozytorskiego,
- projektowana zlewnia ścieków dowożonych - autonomiczne urządzenie z własnym układem sterowania, z którego sygnały pracy awarii i postoju należy wyprowadzić do dyspozytorni. Możliwość odczytu z poziomu dyspozytorskiego bieżących i archiwalnych danych dotyczących jakości ścieków dowożonych oraz ilości ścieków dowiezionych przez dany pojazd. Dane dotyczące jakości i ilości dowiezionych ścieków oraz identyfikacja dostawcy ewidencjonowane w sterowniku zlewni z możliwością ich późniejszego odczytu.

4.1.3. Zmiana długości i ilości cykli pracy komór SBR

Zmiana cyklu pracy reaktorów realizowana będzie automatycznie na podstawie wskazania pomiaru sumarycznego przepływu z istniejących przepływomierzy PP1 i PP2. Algorytm załączający zmianę cyklu uruchamiany zostanie automatycznie po przekroczeniu zadanej wartości granicznej mierzonej na dopływie do oczyszczalni (ustalony czas trwania oraz wartość zwiększonego napływu). Obie wartości projektuje się jako nastawne z poziomu dyspozytorskiego. W przypadku wystąpienia napływu większego od zadanego w algorytmie i utrzymującego się w zadanym czasie, następować będzie automatyczne przełączenie trybu pracy SBR z cyklu 8 godzinnego na cykl 6 godzinny. Powrót do układu 8 godzinnego następować będzie w sposób analogiczny przy występowaniu przepływów mniejszych od granicznego, utrzymujących się w zadanym czasie.

W dowolnym czasie pojawienia się deszczu projektuje się zmianę cykli z 8h na 6h w celu umożliwienia przejęcia zwiększonego napływu ścieków. Zmiana ilości i długości cykli zostanie wprowadzona w następujący sposób:

- reaktor nr 1 (aktualnie napełniany) – faza napełniania będzie realizowana zgodnie z cyklem 8h, a kolejne cykle skrócone zostaną do cyklu 6 h,
- reaktor nr 2 (kolejny przewidziany do napełniania) – realizować będzie procesy zgodnie z cyklem 6h,
- reaktor nr 3 projektuje się skrócić fazę napowietrzania i mieszania o 30 min i rezygnuje się z faz kondycjonowania, co pozwala na przejście reaktora do pracy w trybie 6h i napełnienie ściekami po zapełnieniu reaktora nr 2.

Po ustaniu deszczu układ cykli w reaktorach przywrócony zostanie do 8h tj.:

- reaktor nr 1 - aktualnie napełniany jest do końca w cyklu 6h, a dalsze jego fazy załączane są automatycznie zgodnie z cyklem 8h,
- reaktor nr 2 - automatycznie wchodzi w 8h układ cykli,
- reaktor nr 3 – wydłuża się fazę napowietrzania i mieszania o 30 min, a dalsze fazy realizowane są zgodnie z cyklem 8h.

4.1.4. Urządzenia pomiarowe

Wykaz projektowanych urządzeń pomiarowych zgodnie z rysunkiem nr 0 – schemat technologiczno-pomiarowy oczyszczalni ścieków oraz zestawieniem zawartym w niniejszym opisie technicznym.

Projektowane miejsce montażu urządzeń pomiarowych:

- pomiar poziomu osadu – urządzenie mocowane w komorach SBR na stałe do konstrukcji pomostu na stałym poziomie – sonda zanurzona na stałe w strefie buforowej ścieków (pomiędzy osadem a ściekami oczyszczonymi),
- pomiar gęstości osadu – urządzenie mocowane na stałe do konstrukcji pomostu w połowie głębokości strefy osadowej,
- pomiar stężenia tlenu, azotu amonowego i azotu azotanowego – poszczególne sondy - zamontowane bezpośrednio do dekanterów lub pływaka dedykowanego do sond pomiarowych wg wytycznych wybranego producenta.

Urządzenia pomiarowe dostarczane z kompletnymi systemami mocowań i okablowania wg wytycznych wybranego producenta – elementy stalowe wykonane ze stali kwasoodpornej.

4.1.5. Metodyka określenia wieku osadu

Pomiar wieku osadu jest wartością pomocniczą i wykonywany jest niezależnie analitycznie przez obsługę oczyszczalni ścieków oraz przez sterownik przy pomocy następującego algorytmu:

$$\text{zapas osadu} / \text{przyrost osadu} = \text{wiek osadu [d]}$$

gdzie:

$$\text{zapas osadu} = S_{os.} \times V_{zb. cz. os} \text{ [kg s.m.o.]}$$

$$\text{przyrost osadu} = V_{os. nadm.} \text{ [kg s.m.o. / d]}$$

1. Pomiar stężenia osadu dokonywany przez czujnik gęstości w każdej komorze w fazie maksymalnego napełnienia (wartość średnia z trzech cykli).
2. Ilość osadu nadmiernego liczona jako iloczyn objętości osadu odpompowanego i przyjętego średniego stężenia osadu zagęszczonego w SBR (po procesie sedymentacji) wynoszącego odpowiednio dla normalnego stężenia osadu:
 - 4,5 [kg s.m.o./m³] – 9,0 [kg s.m.o./m³],
 - 5,0 [kg s.m.o./m³] – 10,0 [kg s.m.o./m³],
 - 5,5 [kg s.m.o./m³] – 11,0 [kg s.m.o./m³].

Algorytm pomiarowy sterownika dla wyznaczania wieku osadu powinien być weryfikowany metodami analitycznymi przez obsługę oczyszczalni.

4.1.6. Projektowane wstępne nastawy urządzeń sterujących

Wymienione nastawy będą podlegać weryfikacji na etapie rozruchu oczyszczalni, a następnie w trakcie jej normalnej eksploatacji:

- sonda jonów azotanowych – wskazanie stężenia jonów poniżej 0,5mg/l powoduje wyłączenie mieszadeł i załączenie systemu napowietrzania,
- sonda tlenowa – utrzymuje stężenie tlenu w przedziale 0,5 – 1,5 mg/l, od
- sonda jonów amonowych – wskazanie stężenia jonów amonowych poniżej 0,5 mg/l – przełączenie systemu napowietrzania na minimalną wydajność,
- nastawy zegara – zgodnie z harmonogramem 8 godzinny i 6 godzinny,
- czas pracy pompy do osadu nadmiernego – 8 min z wydajnością 35 l/s,
- wydajność układu spustowego – 1000 m³/h,
- wydajność pompy do podawania reagentów – 120 l/h (czas pracy pompy nastawny – wstępnie 50 min).

4.1.7. Zestawienie dostarczanej aparatury i urządzeń pomiarowych

Poniżej zestawiono aparaturę i urządzenia będące wraz z oznaczeniami użytymi w schemacie technologiczno - pomiarowym:

1. PROJEKTOWANA AUTOMATYCZNA ZLEWNIA ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH

PP3 - proj. przepływomierz elektromagnetyczny DN125,
MPOM (pH, R, T) - proj. układ pomiarowy pH, oporności i temperatury ścieków.
(urządzenia stanowią kompletną dostawę technologiczną wraz z szafką zasilająco-sterowniczą zlewni)

2. ISTNIEJĄCE REAKTORY SBR I i II

G - proj. pomiar gęstości osadu (2 szt.),
L1, L2 - proj. czujnik poziomu osadu,
PP6, PP7 - proj. przepływomierz elektromagnetyczny DN150.

3. PROJEKTOWANY REAKTOR SBR III

G - proj. pomiar gęstości osadu (1 szt.),
O2 - proj. pomiar stężenia tlenu sondą tlenową,
LEV 4 - proj. pomiar poziomu ścieków min. i max (2 szt. / reaktor),
tpr - proj. układ zliczający czas trwania poszczególnych faz w cyklu,
N - proj. pomiar stężenia NH₄-N, NO₃-N,
L3 - proj. czujnik poziomu osadu,
PP8 - proj. przepływomierz elektromagnetyczny DN150.

Dla proj. pomiarów gęstości i poziomu osadu, stężenia tlenu oraz NH₄-N, NO₃-N reaktora SBR III dostawa przetwornika pomiarowego z interfejsem Profibus DP.

4.2. INSTALACJE AKPiA

4.2.1. Pompownia lokalna

W zakresie pompowni lokalnej nie przewiduje się montażu nowych urządzeń pomiarowych. Praca obiektu będzie realizowana przy pomocy istniejącej aparatury. Wszystkie niezbędne sygnały technologiczne urządzeń technologicznych i

pomiarowych doprowadzone będą do sterownika PLC w szafie RT-P, a następnie będą doprowadzone magistralą światłowodową w sieci Ethernet do systemu SCADA w dyspozytorni. Sterownik PLC w szafie RT-P realizuje proces automatycznej pracy pomp i przepustnic sterując pracą urządzeń przy wykorzystaniu sygnałów analogowych i binarnych stanów pracy. Komunikacja ze sterownikiem odbywać się będzie z elewacji szafy RT-P z wykorzystaniem panelu operatorskiego. Oprogramowanie panelu operatorskiego powinno funkcjonalnie odwzorowywać stany pracy urządzeń tak, aby umożliwiło pełny nadzór nad pracą obiektu.

4.2.2. Budynek odwadniania osadu i zagęszczacze grawitacyjne

W budynku odwadniania osadu oraz w zakresie zagęszczaczy grawitacyjnych nie przewiduje się montażu nowych urządzeń pomiarowych, poza wymianą centralki stężenia gazów. Praca obiektów będzie realizowana przy pomocy pozostałej istniejącej aparatury. Wszystkie niezbędne sygnały technologiczne doprowadzone będą do sterownika PLC w szafie RT-O, a następnie będą doprowadzone magistralą światłowodową w sieci Ethernet do systemu SCADA w dyspozytorni. Sterownik PLC w szafie RT-O realizuje proces automatycznej pracy pomp, mieszadeł i zasuw, sterując pracą urządzeń przy wykorzystaniu sygnałów analogowych i binarnych stanów pracy oraz monitorując pracę autonomicznych szafek zasilająco-sterowniczych stacji odwadniania osadu, stacji przygotowania polielektrolitu i centrali alarmowej stężenia gazów. Komunikacja ze sterownikiem odbywać się będzie z elewacji szafy RT-O z wykorzystaniem panelu operatorskiego. Oprogramowanie panelu operatorskiego powinno funkcjonalnie odwzorowywać stany pracy urządzeń tak, aby umożliwiło pełny nadzór nad pracą obiektu.

4.2.3. Stacja dmuchaw i reaktory SBR

Wszystkie niezbędne sygnały technologiczne z nowych oraz istniejących urządzeń pomiarowych doprowadzone będą do sterownika PLC w szafie RT-R, a następnie będą doprowadzone magistralą światłowodową w sieci Ethernet do systemu SCADA w dyspozytorni. Sterownik PLC w szafie RT-R realizuje proces automatycznej pracy dmuchaw, pomp, mieszadeł i przepustnic, sterując pracą urządzeń przy wykorzystaniu sygnałów analogowych i binarnych stanów pracy, a także magistrali Profibus DP. Projektowane agregaty sprężarkowe zintegrowane z falownikami powinny być dostarczone z interfejsem Profibus DP, ponadto istniejące przetworniki pomiarowe na reaktorach SBR nr 1 i 2, jak i projektowany na reaktorze nr 3 należy również doposażyć w karty sieciowe Profibus DP, w celu ich włączenia do magistrali komunikacyjnej.

Komunikacja ze sterownikiem odbywać się będzie z elewacji szafy RT-R z wykorzystaniem panelu operatorskiego. Oprogramowanie panelu operatorskiego powinno funkcjonalnie odwzorowywać stany pracy urządzeń tak, aby umożliwiło pełny nadzór nad pracą obiektu.

4.2.4. Budynek stacji transformatorowej i rozdzielni głównej

W budynku stacji transformatorowej w polach nr 3,6,10 rozdzielni RGNN należy zabudować analizatory parametrów sieci elektroenergetyczne. Zabudowa analizatorów parametrów sieci ma na celu umożliwienie bieżącej kontroli zużycia energii elektrycznej oraz zoptymalizowania pod tym kątem pracy urządzeń technologicznych. Dane z mierników parametrów energetycznych odczytywane będą przez magistralę RS485 z protokołem Profibus DP.

4.2.5. Budynek krat i piaskownik

W budynku krat nie przewiduje się montażu nowych urządzeń pomiarowych, poza wymianą centrali stężenia gazów. Praca obiektów będzie realizowana przy pomocy pozostałej istniejącej aparatury. Wszystkie niezbędne sygnały technologiczne doprowadzone będą do sterownika PLC w istniejącej szafie RS, a następnie będą doprowadzone magistralą światłowodową w sieci Ethernet do systemu SCADA w dyspozytorni.

Sterownik PLC szafie RS realizuje proces automatycznej pracy pompy, mieszadła i separatora, sterując pracą urządzeń przy wykorzystaniu sygnałów analogowych i binarnych stanów pracy oraz monitorując pracę autonomicznej szafki piaskownika, dmuchaw i centrali alarmowej. Przewiduje się rozbudowę istniejącego sterownika o dodatkowe moduły wejść-wyjść w celu doprowadzenia sygnałów 4-20mA z przetworników przepływomierzy elektromagnetycznych zlokalizowanych w pomieszczeniu kraty oraz sygnałów pracy i awarii z szafki autonomicznej kraty.

W celu umożliwienia komunikacji z istn. sterownikiem S7-1200 należy zabudować panel operatorski na elewacji szafy RS. Oprogramowanie panelu operatorskiego powinno funkcjonalnie odwzorowywać stany pracy urządzeń tak, aby umożliwiło pełny nadzór nad pracą obiektu.

4.3. UKŁADANIE KABLI

Kable zasilające i sterownicze do nowych urządzeń będą układane w ziemi. Kable należy wyprowadzić z budynków zgodnie z zamieszczonym planem sytuacyjnym. Na konstrukcjach obiektów zewnętrznych kable prowadzić w elektroinstalacyjnych rurkach osłonowych PVC oraz w korytkach ze stali kwasoodpornej. Wszystkie przejścia przez ściany wykonać w rurkach osłonowych i uszczelnić.

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. Wykopy w pobliżu istniejącego uzbrojenia terenu wykonać ręcznie. Kabel układać linią falistą z zapasem 3% długości wykopu. Przy rozdzielnicach pozostawić niezbędny zapas kabla. W miejscach skrzyżowań z instalacjami obcymi oraz przy przejściach przez drogi kabel układać w rurze osłonowej DVK 110 (SRS110 przy przeciskach).

Kable zaopatrzyć na całej długości w trwałe oznaczniki w odstępach co 10m oraz w punktach charakterystycznych (zakręty, końce przepustów). Na oznacznikach kabli umieszczone będą trwałe napisy, zawierające:

- miejsce zasilające i zasilane (relacja),
- oznaczenie kabla,
- znak użytkownika, tj. OŚ w Słubicach,
- znak fazy (dla kabli energetycznych),
- rok ułożenia.

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.

W istniejącej kanalizacji kablowej układane będą kable światłowodowe. Kanalizację należy wykonać wg opracowania branży elektrycznej.

4.4. SYSTEM STEROWANIA

System automatyki i nadzoru komputerowego będzie się składał z modułowych, swobodnie programowalnych sterowników lokalnych PLC (wyposażonych w panele

operatorskie), połączone ze stacją dyspozytorską w budynku dyspozytorni centralnej.

Przewiduje się układ sterowania pozwalający na zastosowanie trzech trybów pracy:

- praca automatyczna (system automatyki realizuje proces sterowania i regulacji zgodnie z zaprogramowanym algorytmem),
- sterowanie dyspozytorskie (ręczne zdalne za pomocą systemu automatyki-sterowanie urządzeniami realizowane jest przez operatora z wykorzystaniem panelu operatorskiego na elewacji szafy sterowniczej lub komputera w dyspozytorni),
- sterowanie lokalne (ręczne awaryjne - sterowanie odbywa się za pośrednictwem przycisków i przełączników znajdujących się na elewacji szafy sterowniczej oraz szafek sterowania lokalnego).

Sterowniki obiektowe w poszczególnych szafach automatyki współpracować będą z aplikacją wizualizacyjną SCADA w zakresie wymiany danych o stanie pracy urządzeń i umożliwią zdalne sterowanie pracą urządzeń układu technologicznego.

Wypracowane w sterowniku sygnały binarne wprowadzane będą bezpośrednio do obwodów sterowania odpowiednich urządzeń, które załączają się lub wyłączają w zależności od wyznaczonych przez technologa algorytmów. Układy automatycznej regulacji zostaną zaprogramowane w sterowniku zgodnie z algorytmami technologicznymi.

Do wybranych węzłów technologicznych przewiduje się montaż rozdzielnic zasilająco-sterowniczych wyposażonych w sterowniki PLC. Głównym zadaniem sterowników PLC będzie prowadzenie procesu technologicznego w nadzorowanym obszarze w trybie dyspozytorskim oraz automatycznym, gromadzenie informacji o parametrach technologicznych i stanie urządzeń technologicznych w nadzorowanym obszarze. Dodatkowo na zainstalowanych kolorowych graficznych panelach operatorskich dotykowych komunikujących się ze stacją PLC z użyciem protokołu Ethernet zapewniona będzie bieżąca obserwacja parametrów technologicznych i stanów urządzeń technologicznych w nadzorowanym obszarze, stanu komunikacji sieci oraz najważniejszych parametrów pracy wszystkich urządzeń pracujących w danym węźle technologicznym.

Będzie możliwość dokonywania zmian nastaw, sterowanie zdalne-ręczne, diagnozy uszkodzeń. Ustawienia będą zabezpieczone hasłem przed nieautoryzowanymi zmianami. Wszystkie pomiary będą realizowane z użyciem protokołu Profibus DP lub pętli prądowej 4...20mA. Przewiduje się w oprogramowaniu sterowników PLC formułę kontroli uszkodzenia czujników pomiarowych oraz awarii komunikacji. Komunikacja między sterownikami na obiekcie, a komputerem dyspozytorskim będzie oparta o protokół Ethernet TCP/IP - medium transmisji kabel światłowodowy i skrętka miedziana.

Zastosowane będą sterowniki PLC z wbudowanym interfejsem Ethernet przeznaczonym do komunikacji z systemem nadrzędnym. Do komunikacji będą stosowane konwertery umożliwiające podłączenie światłowodu.

Wyposażenie szafy automatyki:

- sterownik PLC (z interfejsem Profibus DP oraz Profinet/Ethernet),
- panel operatorski,
- zasilacz buforowy gwarantujący podtrzymanie napięcia sterownika oraz modułów komunikacyjnych min. 1 godz..

Wszystkie elementy umieszczone na zewnętrznych powierzchniach drzwiczek i pokryw będą posiadać trwałe opisy podające ich funkcje. Każdy element wyposażenia (listwy, kable, urządzenia itp.) zamontowany wewnątrz obudów będzie posiadać opis zgodny z oznaczeniem na schemacie połączeń oraz oznaczniki

adresowe umożliwiające ich identyfikację. Oznaczniki adresowe będą stosowane również na wszystkich przewodach montowanych w szafie. Przewiduje się w sterowniku PLC rezerwę 10%: sterowania, pomiarów i sygnalizacji. Szafy będą wyposażone w dodatkowe ogrzewanie/wentylację sterowanie czujnikiem temperatury, dodatkowe oświetlenie, czujnik otwarcia szafy, gniazdo zasilające (serwisowe), sygnalizator alarmu.

4.5. KOMUNIKACJA

Komunikacja wymiany danych pomiędzy stacją dyspozytorską i sterownikami PLC wykonana będzie za pomocą łącz światłowodowych przez protokół wymiany danych TCP/IP Industrial Ethernet. Wszystkie urządzenia obiektowe z interfejsami Ethernet (10/100BaseTx) wpięte będą do przemysłowych przełączników Ethernet (switch). Urządzenia typu Switch połączone będą kablem światłowodowym.

Urządzenia łączone będą ze sterownikami kablami sterowniczymi, pętłami pomiarowymi 4-20mA lub komunikacją Profibus DP. Standardowe sygnały analogowe 4-20mA będą wprowadzone do wejść analogowych sterowników obiektowych z użyciem separatora galwanicznego (wejście, wyjście i zasilanie, wzajemnie odseparowane). Sygnały wejść/wyjść oraz połączenia komunikacyjne będą izolowane galwanicznie.

Interfejsy komunikacyjne sterowników:

Ethernet/Profinet – komunikacja z systemem SCADA, z panelami operatorskimi, pomiędzy sterownikami.

Profibus DP - komunikacja z przetwornikami pomiarowymi, przetwornicami częstotliwości, analizatorami parametrów sieci.

4.6. UKŁAD WIZUALIZACJI PRACY OCZYSZCZALNI

Na stanowisku w dyspozytorni na komputerze operatorskim zainstalowany będzie system oprogramowania przemysłowego SCADA. Obecna szafa synoptyczna zostanie zlikwidowana, natomiast funkcje tej tablicy przejmie monitor LED 65" pełniący funkcję tablicy synoptycznej. Na dużym ekranie TV będzie wyświetlany widok całej technologii oczyszczalni ścieków, a na monitorze LED stanowiska dyspozytorskiego powiększone obrazy kolejnych etapów technologii.

Stworzona komputerowa aplikacja wizualizacyjna współpracować będzie z obiektowymi sterownikami PLC w zakresie przekazywania danych o stanie pracy urządzeń układu technologicznego. Sygnały przesyłane będą do centralnej dyspozytorni przez sieć ETHERNET z użyciem przełączników przemysłowych. Wykonana aplikacja komputerowa podzielona zostanie na szereg ekranów synoptycznych, przedstawiających kolejne etapy procesu oczyszczania ścieków.

Podstawową funkcją systemu SCADA będzie dostarczenie operatorowi informacji opisującej bieżący stan obiektu. Wybór oraz ilość zmiennych powinien odpowiadać aktualnym wymaganiom obsługi oczyszczalni ścieków.

Wartości opisujące przebieg procesu można podzielić najogólniej na dane binarne i dane analogowe. Zobrazowanie zmian danych analogowych może być wykonane przez proste wyświetlenie mierzonej wartości na ekranie, bądź też przy pomocy różnego rodzaju wykresów, suwaków lub mierników.

W przypadku wizualizacji zastosowanej dla zmiennych binarnych ich stan, lub jeden z kilku możliwych stanów w przypadku elementu animowanego listą zmiennych binarnych zostanie przełożony na zmianę koloru obiektu, zmianę treści napisu, migotanie itp. Prezentacja informacji na temat wartości analogowych może być łączona z informacją typu binarnego np. w przypadku przekroczeń zadanych

progów pomiarowych zmienia się kolor prezentowanej na ekranie wartości mierzonej.

Podstawową funkcją systemu SCADA będzie zapewnienie operatorowi sterowania pracą kontrolowanego urządzenia/obiektu poprzez stosowanie sterowania przy pomocy ekranu graficznego. Operator wybierze na ekranie obraz graficzny z prezentowanym obiektem, a następnie za pomocą symboli graficznych uzyska możliwość kontrolowania pracy urządzenia. W poprawności kontroli pracy urządzenia pomogą operatorowi rozmaite stacyjki, które umożliwią dostęp do dodatkowych informacji związanych z pracą obiektu takich jak np. stan w jakim się znajduje układ, czy też pól dialogowych służących nastawieniu wartości parametrów pracy obiektu. Polecenia dotyczące sterowania pracą obiektu wydawane przez obsługę są weryfikowane pod kątem uprawnień danego operatora do takich a nie innych funkcji.

Ostateczna lista parametrów oraz wygląd obrazów synoptycznych należy ustalić z Zamawiającym na etapie realizacji zadania.

Oprogramowanie pozwoli na sterowanie i wizualizację procesu poprzez funkcje:

- odczytu danych konfiguracyjnych, które zostały zapisane w bazie danych oprogramowania inżynierskiego,
- wyświetlania ekranów na monitorze (obrazy synoptyczne),
- komunikacji z systemem automatyki (sterowniki PLC),
- archiwizacji danych - np. wartości procesowych oraz komunikatów,
- sterowania procesem - np. poprzez nastawy wartości analogowych lub zadawanie stanu włącz/wyłącz.

Oprogramowanie systemu SCADA pozwoli obsługiwać system sterowania przez Internet, co oznacza że pozwoli wyświetlać te same archiwa, wprowadzać dane oraz umożliwi dostęp do tych samych opcji, co w przypadku lokalnie obsługiwanego przez operatora oczyszczalni ścieków.

Zastosowany system baz danych zapewni:

- dostęp do danych tylko osobom upoważnionym,
- rejestrację wszystkich danych procesowych za cały rok kalendarzowy,
- archiwizowanie wybranych danych w wybranym okresie (np. miesięczny),
- tworzenie histogramów i porównywanie ich,
- obróbkę statystycznych danych, różne formy prezentacji danych procesowych, wartości procesowe mogą zostać wydrukowane oraz archiwizowane elektronicznie, prezentacja danych rzeczywistych i archiwalnych w postaci wykresów oraz tabel
- przygotowywanie i drukowanie raportów, zestawień i bilansów zawierających wartości rzeczywiste oraz wyliczane,
- rejestrację czasu pracy poszczególnych urządzeń oczyszczalni ścieków,
- rejestrację zaistniałych stanów alarmowych i awarii,
- rejestrację logowań użytkowników i wykonanych czynności operatorskich (każde zdarzenie sygnowane nazwiskiem i nazwą komputera).

Zastosowany system wizualizacji i monitoringu umożliwi:

- obserwację procesu technologicznego w oczyszczalni ścieków na tzw. ekranach synoptycznych, których wygląd proponują i uzgadniają użytkownicy oczyszczalni, informacje wyświetlane są w postaci graficznej na ekranie, przy czym następuje aktualizacja za każdym razem, gdy zmienia się stan procesu,
- sygnalizację graficzną i dźwiękową stanów krytycznych (alarmowych) w procesie technologicznym, w przypadku krytycznego stanu procesu zostanie automatycznie

uruchomiony alarm; jeżeli np. zostanie przekroczona predefiniowana wartość graniczna, na ekranie zostanie wyświetlone powiadomienie,

- tworzenie i konfigurowanie sygnałów ostrzegania (optycznych i dźwiękowych) o zagrożeniach procesowych,
- animację wybranych obiektów ekranu synoptycznego np. poziom cieczy, przepływ,
- zdalne sterowanie wybranymi elementami wykonawczymi układu technologicznego np. pompami, zasuwami,
- tworzenie zabezpieczeń programowych (prawa dostępu) przed nieupoważnionymi osobami,
- dostęp do systemu przez Internet oraz wysyłanie wiadomości SMS pod uprawnione numery telefonów.

System będzie tak zorganizowany żeby tzw. „resetowanie” aparatury tego systemu nie powodowało zmiany ostatnich nastaw parametrów procesowych, nie powodowało zerowania wartości zliczanych przez program oraz nie powodowało tzw. „zawieszeń” oprogramowania.

Sygnalizacja alarmowa w systemie dyspozytorskim

System obsługi alarmów w systemie dyspozytorskim musi zapewnić opisane poniżej funkcje obsługi alarmów. Każdy alarm i ostrzeżenie zdefiniowane w systemie dyspozytorskim musi być zasygnalizowane na ekranie komputera SCADA w formie planszy zgłoszeniowej alarmu. Z każdym z alarmów prezentowanych na tej planszy ma być związana informacja o czasie wystąpienia alarmu, statusie alarmu (czy jest aktywny i czy jest potwierdzony przez operatora).

Każdy alarm wymaga przyjęcia przez operatora poprzez wciśnięcie klawisza potwierdzenia. Dodatkowo alarmy mają być prezentowane na ekranach technologicznych w postaci graficznego symbolu lub tekstowej informacji.

Alarmy i ostrzeżenia związane z pomiarami analogowymi

- alarmy związane z diagnostyką błędów pomiarów analogowych - z każdym z pomiarów realizowanych w systemie automatyki musi być związana informacja o błędzie pomiaru,
- ostrzeżenia o przekroczeniach progów alarmowych - oprogramowanie systemu automatyki ma umożliwiać definiowanie dolnego i górnego progu alarmowego dla każdego z pomiarów analogowych; wartości progów mogą być modyfikowane jedynie przez uprzywilejowanego operatora o wyższych uprawnieniach.

Przedstawienie stanu struktury sieciowej układu

Jedna z plansz powinna zawierać przedstawienie struktury sieci komunikacyjnych Ethernet, Profibus DP z aktualnym stanem tej sieci, stanem komunikacyjnym urządzeń wpiętych do sieci (połączenie z urządzeniem aktywne/nieaktywne). Dotyczy to zarówno aktywnych urządzeń sieci Ethernet jak również pozostałych urządzeń wpiętych do sieci, które udostępniają lub mają możliwość oprogramowania statusów komunikacji.

Wykresy

Dla wszystkich pomiarów realizowanych w systemie automatyki ma być zapewniona możliwość przedstawienia ich w formie trendów danych aktualnych i historycznych. Wszystkie wykresy mają mieć domyślnie tę samą podstawę czasu, siatka osi czasu wykresu ma być oznaczona co 1 godzinę. W ramach realizacji zadania należy przygotować i oprogramować prosty dostęp (np. klawiszem funkcyjnym na ekranie wizualizacji) typowe wykresy; zgodnie z życzeniem użytkownika. Formę i zakres jak

również docelową ilość należy uzgodnić w trakcie uruchomienia instalacji i rozruchu.

Raporty

System dyspozytorski ma zapewnić możliwość generowania raportów z pracy pompowni pilotowej. Rodzaje raportów dla pracy pompowni:

- raport dobowy
- raport miesięczny
- raport roczny

System ma zapewniać możliwość generowania raportów do plików tekstowych oraz edycji tych plików. Dla wszystkich raportów ma być zapewniona możliwość powtórnego wygenerowania i wydruku dla dowolnie wybranego dnia, miesiąca lub roku. W ramach realizacji zadania należy przygotować i uruchomić raporty dobowe i okresowe w formie i zawartości wg wskazań użytkownika.

Wysyłanie SMS

System automatyki umożliwi wysyłanie SMS o treści alarmu lub zdarzenia generowanego w systemie dyspozytorskim. Typowanie alarmu oraz zdarzenia do wysłania SMS winno odbywać się na poziomie komputera dyspozytorskiego, zaś wysyłanie SMS za pomocą urządzenia GSM dostarczonego wraz z komputerem dyspozytorskim, kartę telemetryczną dostarczy Zamawiający.

ZESTAWIENIE OPROGRAMOWANIA SYSTEMU MONITORINGU I WIZUALIZACJI:

- Oprogramowanie SCADA (oprogramowanie wykonawcze, minimum 2048 zmiennych procesowych, archiwizacja min. 512 zmiennych) – w ilości 1 szt.
- SERWER + KLIENT INTERNETOWY dla min. dwóch połączeń – w ilości 1 szt.
- Oprogramowanie do rejestrowania zdarzeń i wysyłania wiadomości SMS – w ilości 1 szt.

4.7. OCHRONA OD PORAŻEŃ

Ochronę od porażeń prądem elektrycznym przed dotykiem bezpośrednim stanowi izolacja urządzeń i przewodów. Jako uzupełnienie ochrony przed dotykiem bezpośrednim w obwodach gniazd zastosowano wyłączniki różnicowoprądowe. Ochronę przed dotykiem pośrednim stanowi

SAMOCZYNNE WYŁĄCZENIE ZASILANIA.

Wszystkie dostępne części przewodzące przyłączyć do przewodu PE. Rezystancja uziemienia przewodu ochronnego nie powinna być większa niż 30Ω.

4.8. OCHRONA OD PRZEPIEĆ

Ochrona od przepięć zapewniona będzie przez ograniczniki przepięć zabudowane w rozdzielnicach. Zastosowane ograniczniki przepięć zapewniają ochronę przepięciową I, II i III stopnia.

5. POMIARY I ODBIORY

Po zakończeniu robót przed zgłoszeniem do odbioru należy przeprowadzić próby montażowe, pomiary i sporządzić protokoły.

Należy sprawdzić:

- ciągłość żył,
- zgodność faz,

- rezystancję izolacji wszystkich obwodów,
- rezystancję uziemienia,
- skuteczność ochrony od porażeń,
- prawidłowość działania wyłączników nadmiarowoprądowych,
- prawidłowość działania wyłączników różnicowoprądowych,
- prawidłowość działania i montażu urządzeń.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca musi przekazać Zamawiającemu dokumentację powykonawczą oprogramowania, która winna zawierać:

- 1) wszystkie kody źródłowe oprogramowania wraz z komentarzami,
- 2) przeniesienie praw autorskich wszystkich elementów zastosowanych w programach i bibliotekach-kontrolkach oprogramowania stworzonych do realizacji zadania,
- 3) spis wszystkich parametrów urządzeń oraz hasła dostępu z loginami umożliwiającymi późniejszą rekonfigurację,
- 4) całą powykonawczą dokumentacją elektryczną w wersji elektronicznej PDF.

6. UWAGI KOŃCOWE

Prace związane z montażem instalacji AKPiA, 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 podczas montażu i po wykonaniu, a przed oddaniem do eksploatacji poddać oględzinom i próbom w celu sprawdzenia, czy zostały spełnione wymagania norm.

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 systemów równoważnych, po uprzedniej akceptacji biura projektowego.
4. Biuro Projektowe nie ponosi odpowiedzialności za wszelkie zmiany wprowadzone w rozwiązaniach technicznych bez akceptacji Biura.
5. W sprawach nie określonych dokumentacją obowiązują:
 - 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.
- Wykonać inwentaryzację geodezyjną powykonawczą linii kablowej ułożonej w ziemi.

Projektant:

mgr inż. Arkadiusz Sadowski

mgr inż. Karol Tarczyński

Sprawdzający:

mgr inż. Andrzej Wróblewski

mgr inż. Bożena Baczmańska

ZESTAWIENIE KABLI ZASILAJĄCYCH I SYGNALIZACYJNYCH URZĄDZEŃ POMIAROWYCH

Nr	Etykieta	Typ	Skąd	Dokąd	Długość	Opis
1	W29	YKYżo 3x1,5	RT-R	Przetwornik pomiarowy	100m	Zasilanie przetwornika pomiarowego
2	W32	YKYżo 3x1,5	RT-R	Przepływomierz PP6	60m	Zasilanie przepływomierza elektromagnetycznego PP6 reaktora nr 1
3	W33	YKYżo 3x1,5	RT-R	Przepływomierz PP7	80m	Zasilanie przepływomierza elektromagnetycznego PP7 reaktora nr 2
4	W34	YKYżo 3x1,5	RT-R	Przepływomierz PP8	100m	Zasilanie przepływomierza elektromagnetycznego PP8 reaktora nr 3
5	W43	YKSLY 5x1	RT-R	Pływaki	100m	Sygnalizacja pływaków w reaktorze nr 3
6	W50	YKSLYekw 3x1	RT-R	SH	100m	Sygnalizacja sondy hydrostatycznej reaktora nr 3
7	PDP	BUS PB YY 1x2x0,64	RT-R	Przetworniki pomiarowe, przepływomierze	410m	Okablowanie sieci Profibus DP
8	W58	LiYCY 5x1	RS	Przetwornik PP1	8m	Sygnalizacja przepływomierza elektromagnetycznego PP1 na rurociągu dolotowym
9	W59	LiYCY 5x1	RS	Przetwornik PP2	8m	Sygnalizacja przepływomierza elektromagnetycznego PP2 na rurociągu dolotowym
10	W60	LiYCY 5x1	RS	Przetwornik PP5	8m	Sygnalizacja przepływomierza elektromagnetycznego PP5 na rurociągu dolotowym

ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ UKŁADU WIZUALIZACJI I MONITORINGU PRACY OCZYSZCZALNI

Etykieta	Opis	Lokalizacja
PLC	<ul style="list-style-type: none"> CPU - jednostka centralna z portem komunikacyjnym Profinet/Ethernet, 14/10 wejść/wyjść cyfrowych MOD1 – moduł 16 wejść cyfrowych 24VDC MOD2 – moduł 16 wejść cyfrowych 24VDC MOD3 – moduł 16 wejść cyfrowych 24VDC MOD4 – moduł 8 wyjść cyfrowych 24VDC MOD5 – moduł 8 wejść analogowych karta pamięci MMC typu FLASH 512KB Przykładowy typ sterownika: S7-1200	RT-O
HMI	6-calowy panel dotykowy z kolorowym wyświetlaczem TFT, interfejs Profinet/Ethernet Przykładowy typ panelu: KTP600 Basic Color	RT-O
SW	Przełącznik sieciowy Ethernet na szynę TH np. EKI-2525 (5 x Ethernet 10/100Mb/s)	RT-O
CFO	Konwerter światłowodowy np. IMC-21-M-SC	RT-O
PLC	<ul style="list-style-type: none"> CPU - jednostka centralna z portem komunikacyjnym Profinet/Ethernet MOD1 – moduł 16 wejść cyfrowych 24VDC MOD2 – moduł 16 wejść cyfrowych 24VDC MOD3 – moduł 4 wejść analogowych karta pamięci MMC typu FLASH 512KB Przykładowy typ sterownika: S7-1200	RT-P
HMI	6-calowy panel dotykowy z kolorowym wyświetlaczem TFT, interfejs Profinet/Ethernet Przykładowy typ panelu: KTP600 Basic Color	RT-P
SW	Przełącznik sieciowy Ethernet na szynę TH np. EKI-2525 (5 x Ethernet 10/100Mb/s)	RT-P
CFO	Konwerter światłowodowy np. IMC-21-M-SC	
PLC	<ul style="list-style-type: none"> CPU - jednostka centralna z portem komunikacyjnym Profinet i Profibus DP szyna montażowa MOD1 – moduł 32 wejść cyfrowych 24VDC MOD2 – moduł 32 wejść cyfrowych 24VDC MOD3 – moduł 32 wejść cyfrowych 24VDC MOD4 – moduł 32 wejść cyfrowych 24VDC MOD5 – moduł 32 wyjść cyfrowych 24VDC MOD6 – moduł 32 wyjść cyfrowych 24VDC MOD7 – moduł 8 wejść analogowych MOD8 – moduł 8 wyjść analogowych listwy przyłączeniowe karta pamięci MMC typu FLASH 512KB Przykładowy typ sterownika: S7-300 (zamiennie S7-1500)	RT-R
HMI	12-calowy panel dotykowy z kolorowym wyświetlaczem TFT, interfejs Profinet/Ethernet Przykładowy typ panelu: TP1200 Comfort	RT-R
SW	Przełącznik sieciowy Ethernet na szynę TH np. EKI-2525 (5 x Ethernet 10/100Mb/s)	RT-R
CFO	Konwerter światłowodowy np. IMC-21-M-SC	RT-R
APS1-APS3	Analizator parametrów sieci z interfejsem Profibus DP np. DIRIS AP40	RG NN
PLC	<ul style="list-style-type: none"> MOD1 – moduł 16 wejść cyfrowych 24VDC MOD2 – moduł 4 wejść analogowych karta pamięci MMC typu FLASH 512KB Typ istn. sterownika: S7-1200	RS

Etykieta	Opis	Lokalizacja
HMI	6-calowy panel dotykowy z kolorowym wyświetlaczem TFT, interfejs Profinet/Ethernet Przykładowy typ panelu: TP1200 Comfort	RS
SW	Przełącznik sieciowy Ethernet na szynę TH np. EKI-2525 (5 x Ethernet 10/100Mb/s)	RS
CFO	Konwerter światłowodowy np. IMC-21-M-SC	RS
Szafka RACK	Szafa wisząca 6U 19", 320x600x450mm Moduł komunikacyjny: - modem sieci komórkowej GPRS/EDGE, - 2 x złącze RJ 45 (10/100 Mbps), - zabezpieczenia firewall i VPN. Zarządzany modułowy przełącznik sieciowy - switch: - zasilanie 24VDC, - 2 porty Combo 10/100/1000 BaseT(X) lub sloty 100/1000 BaseSFP, - wyposażony w niezbędne moduły SFP, - 8 portów 10/100/1000 BaseT(X). Zasilacz 230VAC/24VDC 3,5A + bateria akumulatorów 2x12Ah Szyna montażowa z uchwytem RACK Kable zasilające, sieciowe, osprzęt do prowadzenia i układania kabli X1, X2 - złączki śrubowe, blokady końcowe złączek, przegrody izolacyjne złączek XB - Złączka do wkładek bezpiecznikowych 5x20 Q1 – wyłącznik różnicowoprądowy Q2-Q4 – wyłączniki nadprądowe	
Komputer dyspozytorski	SIMATIC IPC547E, KOMPUTER PRZEMYSŁOWY PC W WERSJI TOWER, INTERFEJSY: 1 X DVI-I, 6 X USB 2.0 (TYŁ OBUDOWY), 2 X USB 3.0 (PANEL CZOŁOWY), 2 X PS/2, AUDIO; ZŁĄCZA ROZSZERZEŃ: 4 X PCI, 2 X PCIE X16, 1 X PCIE X8; KONTROLA TEMPERATURY I WENTYLATORA (WATCHDOG); PROCESOR: CORE I7-4770S (4C/8T, 3.1(3.9) GHZ, 8MB CACHE, IAMT); INTERFEJSY DODATKOWE: 2X GBIT ETHERNET, 2X DISPLAYPORT V1.2, 2X USB 3.0 (TYŁ OBUDOWY), 1X USB 2.0 (WEWNĘTRZNY), 1X SZEREGOWY (COM1) DYSK TWARDE: 1 TB HDD SATA, WEWNĘTRZNY; PAMIĘĆ OPERACYJNA: 4 GB DDR3 SDRAM (2 X 2 GB), DUAL CHANNEL; OBUDOWA MALOWANA, BEZ NAPIĘDU OPTYCZNEGO; ROZSZERZENIA: BEZ DODATKOWYCH ROZSZERZEŃ, KARTA GRAFICZNA ZINTEGROWANA NA PŁYTCIE GŁÓWNEJ; SYSTEM OPERACYJNY: WINDOWS 7 ULTIMATE MUI (EN, DE, FR, IT, SP), 64-BITY, SP1; OPROGRAMOWANIE DODATKOWE: SIMATIC IPC DIAGMONITOR V4.4; MICROSOFT OFFICE 2013 ZASILANIE: 110/240V AC; KABEL ZASILAJĄCY DLA KRAJÓW EUROPEJSKICH; Zasilacz awaryjny UPS 1200VA/720W Drukarka laserowa kolorowa formatu A3 Mysz + klawiatura	
Monitory	Monitor LED 24" Full HD 1920x1080, min. 100Hz, HDMI x2, USBx1 TV LED 65" Full HD 1920x1080, min. 100Hz, HDMI x4, USBx2	
Oprogramowanie wizualizacyjne	<ul style="list-style-type: none"> • OPROGRAMOWANIE SCADA: WINCC RT PAKIET DLA KOMPUTERÓW SIMATIC IPC, ZAWIERA: WINCC 7.3 RT 2048 ZMIENNYCH, • SERWER + KLIENT WEB: WINCC/WEB NAVIGATOR V7.3, SERVER AND CLIENT COMPONENTS, W. 3 CLIENT LICENSES, OPTION F. WINCC V7.3, RUNTIME-SW, SINGLE LICENSE, LICENSE KEY ON USB STICK • REJESTRATOR ZDARZEŃ: WINCC/EVENT NOTIFIER V7.3 OPTION FOR WINCC V7.3, RUNTIME A ENGINEERING SW ON CD, SINGLE LICENSE, LICENSE KEY ON USB-STICK 	

ZESTAWIENIE SYGNAŁÓW DO UKŁADU WIZUALIZACJI I MONITORINGU PRACY OCZYSZCZALNI

Nr	Rodzaj	Symbol	Opis sygnału	PLC/Moduł
Rozdzielnica RT-O				
1	binarne	DI1	Stan zasilania RT-O	S7-1200/CPU
2	binarne	DI2	Drzwi szafy RT-O otwarte	S7-1200/CPU
3	binarne	DI3	Tryb sterowania lokalne pompy – zagęszczacz nr 1	S7-1200/CPU
4	binarne	DI4	Tryb sterowania zdalne pompy – zagęszczacz nr 1	S7-1200/CPU
5	binarne	DI5	Awaria pompy – zagęszczacz nr 1	S7-1200/CPU
6	binarne	DI6	Praca pompy – zagęszczacz nr 1	S7-1200/CPU
7	binarne	DI7	Tryb sterowania lokalne pompy – zagęszczacz nr 2	S7-1200/CPU
8	binarne	DI8	Tryb sterowania zdalne pompy – zagęszczacz nr 2	S7-1200/CPU
9	binarne	DI1	Awaria pompy – zagęszczacz nr 2	S7-1200/CPU
10	binarne	DI2	Praca pompy – zagęszczacz nr 2	S7-1200/CPU
11	binarne	DI3	Awaria ochrony przeciwprzepięciowej	S7-1200/CPU
12	binarne	DI4	Rezerwa	S7-1200/CPU
13	binarne	DI5	Rezerwa	S7-1200/CPU
14	binarne	DI6	Rezerwa	S7-1200/CPU
15	binarne	DI1	Tryb sterowania lokalne mieszkadła – zagęszczacz nr 1	S7-1200/MOD1
16	binarne	DI2	Tryb sterowania zdalne mieszkadła – zagęszczacz nr 1	S7-1200/MOD1
17	binarne	DI3	Awaria mieszkadła – zagęszczacz nr 1	S7-1200/MOD1
18	binarne	DI4	Praca mieszkadła – zagęszczacz nr 1	S7-1200/MOD1
19	binarne	DI5	Tryb sterowania lokalne mieszkadła – zagęszczacz nr 2	S7-1200/MOD1
20	binarne	DI6	Tryb sterowania zdalne mieszkadła – zagęszczacz nr 2	S7-1200/MOD1
21	binarne	DI7	Awaria mieszkadła – zagęszczacz nr 2	S7-1200/MOD1
22	binarne	DI8	Praca mieszkadła – zagęszczacz nr 2	S7-1200/MOD1
23	binarne	DI1	Zasuwa na dopływie zagęszczacza nr 1 - zamknięta	S7-1200/MOD1
24	binarne	DI2	Zasuwa na dopływie zagęszczacza nr 1 - otwarta	S7-1200/MOD1
25	binarne	DI3	Zasuwa na dopływie zagęszczacza nr 1 - awaria	S7-1200/MOD1
26	binarne	DI4	Rezerwa	S7-1200/MOD1
27	binarne	DI5	Zasuwa na odpływie zagęszczacza nr 1 - zamknięta	S7-1200/MOD1
28	binarne	DI6	Zasuwa na odpływie zagęszczacza nr 1 - otwarta	S7-1200/MOD1
29	binarne	DI7	Zasuwa na odpływie zagęszczacza nr 1 - awaria	S7-1200/MOD1
30	binarne	DI8	Rezerwa	S7-1200/MOD1
31	binarne	DI1	Zasuwa na dopływie zagęszczacza nr 2 - zamknięta	S7-1200/MOD2
32	binarne	DI2	Zasuwa na dopływie zagęszczacza nr 2 - otwarta	S7-1200/MOD2
33	binarne	DI3	Zasuwa na dopływie zagęszczacza nr 2 - awaria	S7-1200/MOD2
34	binarne	DI4	Rezerwa	S7-1200/MOD2
35	binarne	DI5	Zasuwa na odpływie zagęszczacza nr 2 - zamknięta	S7-1200/MOD2
36	binarne	DI6	Zasuwa na odpływie zagęszczacza nr 2 - otwarta	S7-1200/MOD2
37	binarne	DI7	Zasuwa na odpływie zagęszczacza nr 2 - awaria	S7-1200/MOD2
38	binarne	DI8	Rezerwa	S7-1200/MOD2
39	binarne	DI1	Praca pompy osadu stacji odwadniania	S7-1200/MOD2
40	binarne	DI2	Awaria pompy osadu stacji odwadniania	S7-1200/MOD2
41	binarne	DI3	Praca prasy stacji odwadniania	S7-1200/MOD2
42	binarne	DI4	Awaria prasy stacji odwadniania	S7-1200/MOD2
43	binarne	DI5	Rezerwa	S7-1200/MOD2
44	binarne	DI6	Praca prasy roztwarzania polielektrolitu	S7-1200/MOD2
45	binarne	DI7	Awaria prasy roztwarzania polielektrolitu	S7-1200/MOD2
46	binarne	DI8	Rezerwa	S7-1200/MOD2
47	binarne	DI1	Przekroczenie I progu stężenia gazów	S7-1200/MOD3

Nr	Rodzaj	Symbol	Opis sygnału	PLC/Moduł
48	binarne	DI2	Przekroczenie II progu stężenia gazów	S7-1200/MOD3
49	binarne	DI3	Rezerwa	S7-1200/MOD3
50	binarne	DI4	Rezerwa	S7-1200/MOD3
51	binarne	DI5	Rezerwa	S7-1200/MOD3
52	binarne	DI6	Rezerwa	S7-1200/MOD3
53	binarne	DI7	Rezerwa	S7-1200/MOD3
54	binarne	DI8	Rezerwa	S7-1200/MOD3
55	binarne	DI1	Rezerwa	S7-1200/MOD3
56	binarne	DI2	Rezerwa	S7-1200/MOD3
57	binarne	DI3	Rezerwa	S7-1200/MOD3
58	binarne	DI4	Rezerwa	S7-1200/MOD3
59	binarne	DI5	Rezerwa	S7-1200/MOD3
60	binarne	DI6	Rezerwa	S7-1200/MOD3
61	binarne	DI7	Rezerwa	S7-1200/MOD3
62	binarne	DI8	Rezerwa	S7-1200/MOD3
63	binarne	DQ1	Sterowanie pompą w zagęszczaczu nr 1	S7-1200/CPU
64	binarne	DQ2	Sterowanie pompą w zagęszczaczu nr 2	S7-1200/CPU
65	binarne	DQ3	Sterowanie mieszadłem w zagęszczaczu nr 1	S7-1200/CPU
66	binarne	DQ4	Sterowanie mieszadłem w zagęszczaczu nr 2	S7-1200/CPU
67	binarne	DQ5	Rezerwa	S7-1200/CPU
68	binarne	DQ6	Sterowanie sygnalizacją alarmową w szafie	S7-1200/CPU
69	binarne	DQ7	Rezerwa	S7-1200/CPU
70	binarne	DQ8	Rezerwa	S7-1200/CPU
71	binarne	DQ9	Rezerwa	S7-1200/CPU
72	binarne	DQ10	Rezerwa	S7-1200/CPU
73	binarne	DQ1	Zasuwa na dopływie zagęszczacza nr 1 - zamknij	S7-1200/MOD4
74	binarne	DQ2	Zasuwa na dopływie zagęszczacza nr 1 - otwórz	S7-1200/MOD4
75	binarne	DQ3	Zasuwa na odpływie zagęszczacza nr 1 - zamknij	S7-1200/MOD4
76	binarne	DQ4	Zasuwa na odpływie zagęszczacza nr 1 - otwórz	S7-1200/MOD4
77	binarne	DQ5	Zasuwa na dopływie zagęszczacza nr 2 - zamknij	S7-1200/MOD4
78	binarne	DQ6	Zasuwa na dopływie zagęszczacza nr 2 - otwórz	S7-1200/MOD4
79	binarne	DQ7	Zasuwa na odpływie zagęszczacza nr 2 - zamknij	S7-1200/MOD4
80	binarne	DQ8	Zasuwa na odpływie zagęszczacza nr 2 - otwórz	S7-1200/MOD4
81	analogowe	AI1	Poziom w zagęszczaczu nr 1	S7-1200/MOD5
82	analogowe	AI2	Poziom w zagęszczaczu nr 2	S7-1200/MOD5
83	analogowe	AI3	Rezerwa	S7-1200/MOD5
84	analogowe	AI4	Rezerwa	S7-1200/MOD5
85	analogowe	AI5	Rezerwa	S7-1200/MOD5
86	analogowe	AI6	Rezerwa	S7-1200/MOD5
87	analogowe	AI7	Rezerwa	S7-1200/MOD5
88	analogowe	AI8	Rezerwa	S7-1200/MOD5
Rozdzielnica RT-P				
89	binarne	DI1	Stan zasilania RT-P	S7-1200/CPU
90	binarne	DI2	Drzwi szafy RT-P otwarte	S7-1200/CPU
91	binarne	DI3	Tryb sterowania lokalne pompy nr 1	S7-1200/CPU
92	binarne	DI4	Tryb sterowania zdalne pompy nr 1	S7-1200/CPU
93	binarne	DI5	Awaria pompy nr 1	S7-1200/CPU
94	binarne	DI6	Praca pompy nr 1	S7-1200/CPU
95	binarne	DI7	Tryb sterowania lokalne pompy nr 2	S7-1200/CPU
96	binarne	DI8	Tryb sterowania zdalne pompy nr 2	S7-1200/CPU
97	binarne	DI1	Awaria pompy nr 2	S7-1200/CPU
98	binarne	DI2	Praca pompy nr 2	S7-1200/CPU
99	binarne	DI3	Awaria ochrony przeciwprzepięciowej	S7-1200/CPU
100	binarne	DI4	Rezerwa	S7-1200/CPU
101	binarne	DI5	Rezerwa	S7-1200/CPU

Nr	Rodzaj	Symbol	Opis sygnału	PLC/Moduł
102	binarne	DI6	Rezerwa	S7-1200/CPU
103	binarne	DI1	Rezerwa	S7-1200/MOD1
104	binarne	DI2	Rezerwa	S7-1200/MOD1
105	binarne	DI3	Rezerwa	S7-1200/MOD1
106	binarne	DI4	Rezerwa	S7-1200/MOD1
107	binarne	DI5	Rezerwa	S7-1200/MOD1
108	binarne	DI6	Rezerwa	S7-1200/MOD1
109	binarne	DI7	Rezerwa	S7-1200/MOD1
110	binarne	DI8	Rezerwa	S7-1200/MOD1
111	binarne	DI1	Przepustnica na dopływie reaktora nr 1 - zamknięta	S7-1200/MOD1
112	binarne	DI2	Przepustnica na dopływie reaktora nr 1 - otwarta	S7-1200/MOD1
113	binarne	DI3	Przepustnica na dopływie reaktora nr 1 - awaria	S7-1200/MOD1
114	binarne	DI4	Rezerwa	S7-1200/MOD1
115	binarne	DI5	Przepustnica na dopływie reaktora nr 2 - zamknięta	S7-1200/MOD1
116	binarne	DI6	Przepustnica na dopływie reaktora nr 2 - otwarta	S7-1200/MOD1
117	binarne	DI7	Przepustnica na dopływie reaktora nr 2 - awaria	S7-1200/MOD1
118	binarne	DI8	Rezerwa	S7-1200/MOD1
119	binarne	DI1	Przepustnica na dopływie reaktora nr 3 - zamknięta	S7-1200/MOD2
120	binarne	DI2	Przepustnica na dopływie reaktora nr 3 - otwarta	S7-1200/MOD2
121	binarne	DI3	Przepustnica na dopływie reaktora nr 3 - awaria	S7-1200/MOD2
122	binarne	DI4	Rezerwa	S7-1200/MOD2
123	binarne	DI5	Poziom min1 w przepompowni	S7-1200/MOD2
124	binarne	DI6	Poziom min w przepompowni	S7-1200/MOD2
125	binarne	DI7	Poziom max w przepompowni	S7-1200/MOD2
126	binarne	DI8	Poziom max2 w przepompowni	S7-1200/MOD2
127	binarne	DI1	Rezerwa	S7-1200/MOD2
128	binarne	DI2	Rezerwa	S7-1200/MOD2
129	binarne	DI3	Rezerwa	S7-1200/MOD2
130	binarne	DI4	Rezerwa	S7-1200/MOD2
131	binarne	DI5	Rezerwa	S7-1200/MOD2
132	binarne	DI6	Rezerwa	S7-1200/MOD2
133	binarne	DI7	Rezerwa	S7-1200/MOD2
134	binarne	DI8	Rezerwa	S7-1200/MOD2
135	binarne	DQ1	Sterowanie pompą nr 1	S7-1200/CPU
136	binarne	DQ2	Sterowanie pompą nr 2	S7-1200/CPU
137	binarne	DQ3	Przepustnica na dopływie reaktora nr 1 - otwórz	S7-1200/CPU
138	binarne	DQ4	Przepustnica na dopływie reaktora nr 1 - zamknij	S7-1200/CPU
139	binarne	DQ5	Rezerwa	S7-1200/CPU
140	binarne	DQ6	Sterowanie sygnalizacją alarmową w szafie	S7-1200/CPU
141	binarne	DQ7	Przepustnica na dopływie reaktora nr 2 - otwórz	S7-1200/CPU
142	binarne	DQ8	Przepustnica na dopływie reaktora nr 2 - zamknij	S7-1200/CPU
143	binarne	DQ9	Przepustnica na dopływie reaktora nr 3 - otwórz	S7-1200/CPU
144	binarne	DQ10	Przepustnica na dopływie reaktora nr 3 - zamknij	S7-1200/CPU
145	analogowe	AI1	Położenie przepustnicy na dopływie reaktora nr 3	S7-1200/MOD3
146	analogowe	AI2	Rezerwa	S7-1200/MOD3
147	analogowe	AI3	Rezerwa	S7-1200/MOD3
148	analogowe	AI4	Rezerwa	S7-1200/MOD3
Rozdzielnica RT-R				
149	binarne	DI1	Sygnalizacja otwarcia drzwi szafy PLC	S7-300/MOD1
150	binarne	DI2	Awaria ochrony przepięć RT-R	S7-300/MOD1
151	binarne	DI3	Awaria zasilania RT-R	S7-300/MOD1
152	binarne	DI4	Rezerwa	S7-300/MOD1
153	binarne	DI5	Tryb sterowania zdalne mieszkadła nr 1 – reaktor nr 1	S7-300/MOD1
154	binarne	DI6	Tryb sterowania lokalne mieszkadła nr 1 – reaktor nr 1	S7-300/MOD1
155	binarne	DI7	Awaria mieszkadła nr 1 – reaktor nr 1	S7-300/MOD1

Nr	Rodzaj	Symbol	Opis sygnału	PLC/Moduł
156	binarne	DI8	Praca mieszadła nr 1 – reaktor nr 1	S7-300/MOD1
157	binarne	DI9	Awaria mieszadła nr 2 – reaktor nr 1	S7-300/MOD1
158	binarne	DI10	Praca mieszadła nr 2 – reaktor nr 1	S7-300/MOD1
159	binarne	DI11	Tryb sterowania zdalne mieszadła nr 2 – reaktor nr 1	S7-300/MOD1
160	binarne	DI12	Tryb sterowania lokalne mieszadła nr 2 – reaktor nr 1	S7-300/MOD1
161	binarne	DI13	Awaria pompy osadu – reaktor nr 1	S7-300/MOD1
162	binarne	DI14	Praca pompy osadu – reaktor nr 1	S7-300/MOD1
163	binarne	DI15	Tryb sterowania zdalne pompy osadu – reaktor nr 1	S7-300/MOD1
164	binarne	DI16	Tryb sterowania lokalne pompy osadu – reaktor nr 1	S7-300/MOD1
165	binarne	DI17	Awaria pompy dozującej – reaktor nr 1	S7-300/MOD1
166	binarne	DI18	Praca pompy dozującej – reaktor nr 1	S7-300/MOD1
167	binarne	DI19	Tryb sterowania zdalne pompy dozującej – reaktor nr 1	S7-300/MOD1
168	binarne	DI20	Tryb sterowania lokalne pompy dozującej – reaktor nr 1	S7-300/MOD1
169	binarne	DI21	Awaria przepustnicy na odpływie – reaktor nr 1	S7-300/MOD1
170	binarne	DI22	Przepustnica na odpływie reaktora nr 1 - otwarta	S7-300/MOD1
171	binarne	DI23	Przepustnica na odpływie reaktora nr 1 - zamknięta	S7-300/MOD1
172	binarne	DI24	Rezerwa	S7-300/MOD1
173	binarne	DI25	Awaria dmuchawy nr 1 – reaktor nr 1	S7-300/MOD1
174	binarne	DI26	Praca dmuchawy nr 1 na sieci – reaktor nr 1	S7-300/MOD1
175	binarne	DI27	Praca dmuchawy nr 1 na falowniku – reaktor nr 1	S7-300/MOD1
176	binarne	DI28	Tryb sterowania zdalne dmuchawy nr 1 – reaktor nr 1	S7-300/MOD1
177	binarne	DI29	Tryb sterowania lokalne dmuchawy nr 1 – reaktor nr 1	S7-300/MOD1
178	binarne	DI30	Awaria dmuchawy nr 2 – reaktor nr 1	S7-300/MOD1
179	binarne	DI31	Praca dmuchawy nr 2 na sieci – reaktor nr 1	S7-300/MOD1
180	binarne	DI32	Praca dmuchawy nr 2 na falowniku – reaktor nr 1	S7-300/MOD1
181	binarne	DI1	Tryb sterowania zdalne dmuchawy nr 2 – reaktor nr 1	S7-300/MOD2
182	binarne	DI2	Tryb sterowania lokalne dmuchawy nr 2 – reaktor nr 1	S7-300/MOD2
183	binarne	DI3	Awaria dmuchawy nr 3 – reaktor nr 1	S7-300/MOD2
184	binarne	DI4	Praca dmuchawy nr 3 na sieci – reaktor nr 1	S7-300/MOD2
185	binarne	DI5	Praca dmuchawy nr 3 na falowniku – reaktor nr 1	S7-300/MOD2
186	binarne	DI6	Tryb sterowania zdalne dmuchawy nr 3 – reaktor nr 1	S7-300/MOD2
187	binarne	DI7	Tryb sterowania lokalne dmuchawy nr 3 – reaktor nr 1	S7-300/MOD2
188	binarne	DI8	Rezerwa	S7-300/MOD2
189	binarne	DI9	Awaria mieszadła nr 1 – reaktor nr 2	S7-300/MOD2
190	binarne	DI10	Praca mieszadła nr 1 – reaktor nr 2	S7-300/MOD2
191	binarne	DI11	Tryb sterowania zdalne mieszadła nr 1 – reaktor nr 2	S7-300/MOD2
192	binarne	DI12	Tryb sterowania lokalne mieszadła nr 1 – reaktor nr 2	S7-300/MOD2
193	binarne	DI13	Awaria mieszadła nr 2 – reaktor nr 2	S7-300/MOD2
194	binarne	DI14	Praca mieszadła nr 2 – reaktor nr 2	S7-300/MOD2
195	binarne	DI15	Tryb sterowania zdalne mieszadła nr 2 – reaktor nr 2	S7-300/MOD2
196	binarne	DI16	Tryb sterowania lokalne mieszadła nr 2 – reaktor nr 2	S7-300/MOD2
197	binarne	DI17	Awaria pompy osadu – reaktor nr 2	S7-300/MOD2
198	binarne	DI18	Praca pompy osadu – reaktor nr 2	S7-300/MOD2
199	binarne	DI19	Tryb sterowania zdalne pompy osadu – reaktor nr 2	S7-300/MOD2
200	binarne	DI20	Tryb sterowania lokalne pompy osadu – reaktor nr 2	S7-300/MOD2
201	binarne	DI21	Awaria pompy dozującej – reaktor nr 2	S7-300/MOD2
202	binarne	DI22	Praca pompy dozującej – reaktor nr 2	S7-300/MOD2
203	binarne	DI23	Tryb sterowania zdalne pompy dozującej – reaktor nr 2	S7-300/MOD2
204	binarne	DI24	Tryb sterowania lokalne pompy dozującej – reaktor nr 2	S7-300/MOD2
205	binarne	DI25	Awaria przepustnicy na odpływie – reaktor nr 2	S7-300/MOD2
206	binarne	DI26	Przepustnica na odpływie reaktora nr 2 - otwarta	S7-300/MOD2
207	binarne	DI27	Przepustnica na odpływie reaktora nr 2 - zamknięta	S7-300/MOD2
208	binarne	DI28	Awaria dmuchawy nr 4 – reaktor nr 2	S7-300/MOD2
209	binarne	DI29	Praca dmuchawy nr 4 na sieci – reaktor nr 2	S7-300/MOD2
210	binarne	DI30	Praca dmuchawy nr 4 na falowniku – reaktor nr 2	S7-300/MOD2

Nr	Rodzaj	Symbol	Opis sygnału	PLC/Moduł
211	binarne	DI31	Tryb sterowania zdalne dmuchawy nr 4 – reaktor nr 2	S7-300/MOD2
212	binarne	DI32	Tryb sterowania lokalne dmuchawy nr 4 – reaktor nr 2	S7-300/MOD2
213	binarne	DI1	Awaria dmuchawy nr 5 – reaktor nr 2	S7-300/MOD3
214	binarne	DI2	Praca dmuchawy nr 5 na sieci – reaktor nr 2	S7-300/MOD3
215	binarne	DI3	Praca dmuchawy nr 5 na falowniku – reaktor nr 2	S7-300/MOD3
216	binarne	DI4	Tryb sterowania zdalne dmuchawy nr 5 – reaktor nr 2	S7-300/MOD3
217	binarne	DI5	Tryb sterowania lokalne dmuchawy nr 5 – reaktor nr 2	S7-300/MOD3
218	binarne	DI6	Awaria dmuchawy nr 6 – reaktor nr 2	S7-300/MOD3
219	binarne	DI7	Praca dmuchawy nr 6 na sieci – reaktor nr 2	S7-300/MOD3
220	binarne	DI8	Praca dmuchawy nr 6 na falowniku – reaktor nr 2	S7-300/MOD3
221	binarne	DI9	Tryb sterowania zdalne dmuchawy nr 6 – reaktor nr 2	S7-300/MOD3
222	binarne	DI10	Tryb sterowania lokalne dmuchawy nr 6 – reaktor nr 2	S7-300/MOD3
223	binarne	DI11	Awaria mieszadła nr 1 – reaktor nr 3	S7-300/MOD3
224	binarne	DI12	Praca mieszadła nr 1 – reaktor nr 3	S7-300/MOD3
225	binarne	DI13	Tryb sterowania zdalne mieszadła nr 1 – reaktor nr 3	S7-300/MOD3
226	binarne	DI14	Tryb sterowania lokalne mieszadła nr 1 – reaktor nr 3	S7-300/MOD3
227	binarne	DI15	Rezerwa	S7-300/MOD3
228	binarne	DI16	Rezerwa	S7-300/MOD3
229	binarne	DI17	Awaria mieszadła nr 2 – reaktor nr 3	S7-300/MOD3
230	binarne	DI18	Praca mieszadła nr 2 – reaktor nr 3	S7-300/MOD3
231	binarne	DI19	Tryb sterowania zdalne mieszadła nr 2 – reaktor nr 3	S7-300/MOD3
232	binarne	DI20	Tryb sterowania lokalne mieszadła nr 2 – reaktor nr 3	S7-300/MOD3
233	binarne	DI21	Awaria pompy osadu – reaktor nr 3	S7-300/MOD3
234	binarne	DI22	Praca pompy osadu – reaktor nr 3	S7-300/MOD3
235	binarne	DI23	Tryb sterowania zdalne pompy osadu – reaktor nr 3	S7-300/MOD3
236	binarne	DI24	Tryb sterowania lokalne pompy osadu – reaktor nr 3	S7-300/MOD3
237	binarne	DI25	Awaria pompy dozującej – reaktor nr 3	S7-300/MOD3
238	binarne	DI26	Praca pompy dozującej – reaktor nr 3	S7-300/MOD3
239	binarne	DI27	Tryb sterowania zdalne pompy dozującej – reaktor nr 3	S7-300/MOD3
240	binarne	DI28	Tryb sterowania lokalne pompy dozującej – reaktor nr 3	S7-300/MOD3
241	binarne	DI29	Awaria przepustnicy na odpływie – reaktor nr 3	S7-300/MOD3
242	binarne	DI30	Przepustnica na odpływie reaktora nr 3 - otwarta	S7-300/MOD3
243	binarne	DI31	Przepustnica na odpływie reaktora nr 3 - zamknięta	S7-300/MOD3
244	binarne	DI32	Rezerwa	S7-300/MOD3
245	binarne	DI1	Suchobieg – zbiornik PIX nr 1	S7-300/MOD4
246	binarne	DI2	Poziom min – zbiornik PIX nr 1	S7-300/MOD4
247	binarne	DI3	Suchobieg – zbiornik PIX nr 2	S7-300/MOD4
248	binarne	DI4	Poziom min – zbiornik PIX nr 2	S7-300/MOD4
249	binarne	DI5	Poziom min – reaktor nr 1	S7-300/MOD4
250	binarne	DI6	Poziom max – reaktor nr 1	S7-300/MOD4
251	binarne	DI7	Poziom min – reaktor nr 2	S7-300/MOD4
252	binarne	DI8	Poziom max – reaktor nr 2	S7-300/MOD4
253	binarne	DI9	Poziom min – reaktor nr 3	S7-300/MOD4
254	binarne	DI10	Poziom max – reaktor nr 3	S7-300/MOD4
255	binarne	DI11	Rezerwa	S7-300/MOD4
256	binarne	DI12	Rezerwa	S7-300/MOD4
257	binarne	DI13	Rezerwa	S7-300/MOD4
258	binarne	DI14	Rezerwa	S7-300/MOD4
259	binarne	DI15	Rezerwa	S7-300/MOD4
260	binarne	DI16	Rezerwa	S7-300/MOD4
262	binarne	DI17	Rezerwa	S7-300/MOD4
262	binarne	DI18	Rezerwa	S7-300/MOD4
263	binarne	DI19	Rezerwa	S7-300/MOD4
264	binarne	DI20	Rezerwa	S7-300/MOD4
265	binarne	DI21	Rezerwa	S7-300/MOD4

Nr	Rodzaj	Symbol	Opis sygnału	PLC/Moduł
266	binarne	DI22	Rezerwa	S7-300/MOD4
267	binarne	DI23	Rezerwa	S7-300/MOD4
268	binarne	DI24	Rezerwa	S7-300/MOD4
269	binarne	DI25	Rezerwa	S7-300/MOD4
270	binarne	DI26	Rezerwa	S7-300/MOD4
271	binarne	DI27	Rezerwa	S7-300/MOD4
272	binarne	DI28	Rezerwa	S7-300/MOD4
273	binarne	DI29	Rezerwa	S7-300/MOD4
274	binarne	DI30	Rezerwa	S7-300/MOD4
275	binarne	DI31	Rezerwa	S7-300/MOD4
276	binarne	DI32	Rezerwa	S7-300/MOD4
277	binarne	DO1	Sterowanie zdalne mieszadło nr 1 – reaktor nr 1	S7-300/MOD5
278	binarne	DO2	Sterowanie zdalne mieszadło nr 2 – reaktor nr 1	S7-300/MOD5
279	binarne	DO3	Sterowanie zdalne mieszadło nr 1 – reaktor nr 2	S7-300/MOD5
280	binarne	DO4	Sterowanie zdalne mieszadło nr 2 – reaktor nr 2	S7-300/MOD5
281	binarne	DO5	Sterowanie zdalne mieszadło nr 1 – reaktor nr 3	S7-300/MOD5
282	binarne	DO6	Sterowanie zdalne mieszadło nr 2 – reaktor nr 3	S7-300/MOD5
283	binarne	DO7	Sterowanie zdalne pompa osadu – reaktor nr 1	S7-300/MOD5
284	binarne	DO8	Sterowanie zdalne pompa osadu – reaktor nr 2	S7-300/MOD5
285	binarne	DO9	Sterowanie zdalne pompa osadu – reaktor nr 3	S7-300/MOD5
286	binarne	DO10	Sterowanie zdalne pompa dozująca nr 1	S7-300/MOD5
287	binarne	DO11	Sterowanie zdalne pompa dozująca nr 2	S7-300/MOD5
288	binarne	DO12	Sterowanie zdalne pompa dozująca nr 3	S7-300/MOD5
289	binarne	DO13	Sterowanie zdalne przepustnicy nr 1 - otwórz	S7-300/MOD5
290	binarne	DO14	Sterowanie zdalne przepustnicy nr 1 - zamknij	S7-300/MOD5
291	binarne	DO15	Sterowanie zdalne przepustnicy nr 2 - otwórz	S7-300/MOD5
292	binarne	DO16	Sterowanie zdalne przepustnicy nr 2 - zamknij	S7-300/MOD5
293	binarne	DO17	Sterowanie zdalne przepustnicy nr 3 - otwórz	S7-300/MOD5
294	binarne	DO18	Sterowanie zdalne przepustnicy nr 3 - zamknij	S7-300/MOD5
295	binarne	DO19	Sterowanie zdalne dmuchawa nr 1 – praca na sieci	S7-300/MOD5
296	binarne	DO20	Sterowanie zdalne dmuchawa nr 1 – praca na falowniku	S7-300/MOD5
297	binarne	DO21	Sterowanie zdalne dmuchawa nr 2 – praca na sieci	S7-300/MOD5
298	binarne	DO22	Sterowanie zdalne dmuchawa nr 2 – praca na falowniku	S7-300/MOD5
299	binarne	DO23	Sterowanie zdalne dmuchawa nr 3 – praca na sieci	S7-300/MOD5
300	binarne	DO24	Sterowanie zdalne dmuchawa nr 3 – praca na falowniku	S7-300/MOD5
301	binarne	DO25	Sterowanie zdalne dmuchawa nr 4 – praca na sieci	S7-300/MOD5
302	binarne	DO26	Sterowanie zdalne dmuchawa nr 4 – praca na falowniku	S7-300/MOD5
303	binarne	DO27	Sterowanie zdalne dmuchawa nr 5 – praca na sieci	S7-300/MOD5
304	binarne	DO28	Sterowanie zdalne dmuchawa nr 5 – praca na falowniku	S7-300/MOD5
305	binarne	DO29	Sterowanie zdalne dmuchawa nr 6 – praca na sieci	S7-300/MOD5
306	binarne	DO30	Sterowanie zdalne dmuchawa nr 6 – praca na falowniku	S7-300/MOD5
307	binarne	DO31	Rezerwa	S7-300/MOD5
308	binarne	DO32	Rezerwa	S7-300/MOD5
309	binarne	DO1	Sterowanie zdalne – pompka przelewowa nr 1	S7-300/MOD6
310	binarne	DO2	Sterowanie zdalne – pompka przelewowa nr 2	S7-300/MOD6
311	binarne	DO3	Sterowanie zdalne – dekanter	S7-300/MOD6
312	binarne	DO4	Sterowanie sygnalizacją awarii zbiorczej	S7-300/MOD6
313	binarne	DO5	Rezerwa	S7-300/MOD6
314	binarne	DO6	Rezerwa	S7-300/MOD6
315	binarne	DO7	Rezerwa	S7-300/MOD6
316	binarne	DO8	Rezerwa	S7-300/MOD6
317	binarne	DO9	Rezerwa	S7-300/MOD6
318	binarne	DO10	Rezerwa	S7-300/MOD6
319	binarne	DO11	Rezerwa	S7-300/MOD6
320	binarne	DO12	Rezerwa	S7-300/MOD6

Nr	Rodzaj	Symbol	Opis sygnału	PLC/Moduł
321	binarne	DO13	Rezerwa	S7-300/MOD6
322	binarne	DO14	Rezerwa	S7-300/MOD6
323	binarne	DO15	Rezerwa	S7-300/MOD6
324	binarne	DO16	Rezerwa	S7-300/MOD6
325	analogowe	AI1	Pomiar poziomu sondą hydrostatyczną – reaktor nr 1	S7-300/MOD7
326	analogowe	AI2	Pomiar poziomu sondą hydrostatyczną – reaktor nr 2	S7-300/MOD7
327	analogowe	AI3	Pomiar poziomu sondą hydrostatyczną – reaktor nr 3	S7-300/MOD7
328	analogowe	AI4	Położenie przepustnicy nr 3	S7-300/MOD7
329	analogowe	AI5	Pomiar zawartości tlenu – reaktor nr 1 (pomiar alternatywny)	S7-300/MOD7
330	analogowe	AI6	Pomiar zawartości tlenu – reaktor nr 2 (pomiar alternatywny)	S7-300/MOD7
331	analogowe	AI7	Rezerwa	S7-300/MOD7
332	analogowe	AI8	Rezerwa	S7-300/MOD7
333	analogowe	AO1	Rezerwa	S7-300/MOD8
334	analogowe	AO2	Rezerwa	S7-300/MOD8
335	analogowe	AO3	Rezerwa	S7-300/MOD8
336	analogowe	AO4	Rezerwa	S7-300/MOD8
337	RS485	Profibus DP	Falownik FL1: -sterowanie wydajnością falownika, -odwzorowanie wydajności falownika, -awaria falownika, -tryb sterowania falownika.	S7-300/CPU
338	RS485	Profibus DP	Falownik FL2: -sterowanie wydajnością falownika, -odwzorowanie wydajności falownika, -awaria falownika, -tryb sterowania falownika.	S7-300/CPU
339	RS485	Profibus DP	Analizator APS1: -parametry sieci zasilającej, -zakłócenia.	S7-300/CPU
340	RS485	Profibus DP	Analizator APS2: -parametry sieci zasilającej, -zakłócenia.	S7-300/CPU
341	RS485	Profibus DP	Analizator APS3: -parametry sieci zasilającej, -zakłócenia.	S7-300/CPU
342	RS485	Profibus DP	Przeptywomierz elektromagnetyczny PP6: -przepływ chwilowy, -przepływ sumaryczny, -status przepływowomierza.	S7-300/CPU
343	RS485	Profibus DP	Przeptywomierz elektromagnetyczny PP7: -przepływ chwilowy, -przepływ sumaryczny, -status przepływowomierza.	S7-300/CPU
344	RS485	Profibus DP	Przeptywomierz elektromagnetyczny PP8: -przepływ chwilowy, -przepływ sumaryczny, -status przepływowomierza.	S7-300/CPU
345	RS485	Profibus DP	Przetwornik pomiarowy SC1000 – reaktor nr 1: -status przetwornika, -gęstość osadu (pomiar, próg dolny, próg górny), -poziom osadu (pomiar, próg dolny, próg górny), -stężenie tlenu (pomiar, próg dolny, próg górny), -stężenie azotu amonowego (pomiar, próg dolny, próg górny), -stężenie azotu azotanowego (pomiar, próg dolny, próg górny).	S7-300/CPU
346	RS485	Profibus DP	Przetwornik pomiarowy SC1000 – reaktor nr 2: -status przetwornika, -gęstość osadu (pomiar, próg dolny, próg górny), -poziom osadu (pomiar, próg dolny, próg górny), -stężenie tlenu (pomiar, próg dolny, próg górny), -stężenie azotu amonowego (pomiar, próg dolny, próg górny), -stężenie azotu azotanowego (pomiar, próg dolny, próg górny).	S7-300/CPU

Nr	Rodzaj	Symbol	Opis sygnału	PLC/Moduł
347	RS485	Profibus DP	Przetwornik pomiarowy SC1000 – reaktor nr 3: -status przetwornika, -gęstość osadu (pomiar, próg dolny, próg górny), -poziom osadu (pomiar, próg dolny, próg górny), -stężenie tlenu (pomiar, próg dolny, próg górny), -stężenie azotu amonowego (pomiar, próg dolny, próg górny), -stężenie azotu azotanowego (pomiar, próg dolny, próg górny).	S7-300/CPU
348	RS485	Profibus DP	Falownik dmuchawy D7: -sterowanie wydajnością falownika, -odwzorowanie wydajności falownika, -awaria falownika, -tryb sterowania falownika.	S7-300/CPU
349	RS485	Profibus DP	Falownik dmuchawy D8: -sterowanie wydajnością falownika, -odwzorowanie wydajności falownika, -awaria falownika, -tryb sterowania falownika.	S7-300/CPU
350	RS485	Profibus DP	Falownik dmuchawy D9: -sterowanie wydajnością falownika, -odwzorowanie wydajności falownika, -awaria falownika, -tryb sterowania falownika.	S7-300/CPU
351	RJ45	Ethernet	Zlewnia ścieków dowożonych – szafka SZS-ZL: - sygnały alarmowe stacji zlewczej, - przepływ ścieków, - parametry ścieków, - dane dostawcy ścieków.	S7-300/CPU
Rozdzielnica RS				
352	binarne	DI1	Awaria prasy – budynek krat	S7-1200/MOD1
353	binarne	DI2	Praca prasy – budynek krat	S7-1200/MOD1
354	binarne	DI3	Awaria kraty	S7-1200/MOD1
355	binarne	DI4	Praca kraty	S7-1200/MOD1
356	binarne	DI5	Praca piaskownika	S7-1200/MOD1
357	binarne	DI6	Awaria piaskownika	S7-1200/MOD1
358	binarne	DI7	Sygnał technologiczny z piaskownika - rezerwa	S7-1200/MOD1
359	binarne	DI8	Sygnał technologiczny z piaskownika - rezerwa	S7-1200/MOD1
360	binarne	DI1	Przekroczenie stężenia gazów – próg I	S7-1200/MOD1
361	binarne	DI2	Przekroczenie stężenia gazów – próg II	S7-1200/MOD1
362	binarne	DI3	Praca dmuchawy nr 1 – budynek krat	S7-1200/MOD1
363	binarne	DI4	Awaria dmuchawy nr 1 – budynek krat	S7-1200/MOD1
364	binarne	DI5	Praca dmuchawy nr 2 – budynek krat	S7-1200/MOD1
365	binarne	DI6	Awaria dmuchawy nr 2 – budynek krat	S7-1200/MOD1
366	binarne	DI7	Rezerwa	S7-1200/MOD1
367	binarne	DI8	Rezerwa	S7-1200/MOD1
368	analogowe	AI1	Przepływ na rurociągu dolotowym nr 1	S7-1200/MOD2
369	analogowe	AI2	Przepływ na rurociągu dolotowym nr 2	S7-1200/MOD2
370	analogowe	AI3	Przepływ na rurociągu dolotowym nr 3	S7-1200/MOD2
371	analogowe	AI4	Rezerwa	S7-1200/MOD2