

Agencja Promocji i Ekorozwoju  
 „EKO – PARTNER”  
 10-137 Olsztyn  
 ul. Błękitna 11  
 tel/fax /89/523 – 69 - 54

## **Sterowanie pracą oczyszczalni w miejscowości Radostowo**

Pracę oczyszczalni ścieków zapewnia rozdzielnica sterownicza RS.

Głównym elementem rozdzielnicy jest sterownik programowalny PLC UNITRONICS – V570 z panelem dotykowym HMI oraz rozszerzeniami.

Główne elementy wyposażenia rozdzielnicy oprócz sterownika PLC:

- Główny wyłącznik prądu zasilającego
- 2. Wyłącznik różnicowo-prądowy 4-polowy
- 3. Wyłączniki silnikowe urządzeń oczyszczalni, wraz ze stykami pomocniczymi
- 4. Styczniki
- 5. Zabezpieczenia układów sterowania
- 6. Zasilacz stabilizowany 24V DC
- 7. Ochronniki przeciwprzepięciowe
- 8. Separatory sygnałów analogowych

Rozdzielnica RS powinna zapewniać:

- 1) kontrolę stanu wyłączników silnikowych, wraz z wyświetlaniem stanów awaryjnych na panelu HMI i odpowiednią reakcją sterownika na stany awaryjne;
- 2) kontrolę stanu zabezpieczeń termicznych i wilgotnościowych pomp i mieszadeł, wraz z wyświetlaniem stanów awaryjnych na panelu HMI i odpowiednią reakcją sterownika na stany awaryjne;
- 3) pomiar poziomu, ścieków w zbiorniku retencyjnym i zbiorniku reaktora SBR, przy pomocy ultradźwiękowych sond poziomu, wraz z wyświetlaniem wartości poziomów na panelu HMI;
- 4) pomiar i wyświetlanie na panelu HMI zrzuconych ścieków oczyszczonych;
- 5) sterowanie pracą w trybie automatycznym przy pomocy oprogramowanego sterownika PLC i zgodnie z ustalonym przez technologa cyklogramem pracy oczyszczalni (możliwość ustawień poziomów pracy, czasów pracy poszczególnych faz oczyszczania, sterowania pomp osadu);
- 6) sterowanie pracą w trybie ręcznym w razie konieczności takiej pracy;
- 7) wizualizację stanu pracy oczyszczalni oraz poszczególnych urządzeń na panelu HMI.

Elementy wyposażenia rozdzielnicy zamontowane w obudowie SAREL o wymiarach 1000 x 800 x 250 mm. Na elewacji obudowy zamontowane powinny być: panel sterownika oraz przyciski sterownicze sterowania ręcznego urządzeniami oczyszczalni.

Sterowanie pracą urządzeń technologicznych będzie się odbywało automatycznie.

### ***Sterowanie procesem technologicznym***

W celu zapewnienia prawidłowej pracy technologicznej, projektuje się dostawę i montaż rozdzielnicy sterującej RS. Do sterowania procesem technologicznym w cyklu pracy automatycznej zaprojektowano sterownik swobodnie programowalny PLC. Sterownik jest połączony z terminalem, za pomocą którego są przedstawione parametry procesu, oraz umożliwiający ingerowanie w pracę sterownika ( np. nastawy czasów elementów procesu).

Sterownik wyposażony będzie w moduły wejść i wyjść 2 – stanowych oraz moduł wejść analogowych do sterowania procesem. Zastosowanie sterownika przyczynia się do zmniejszenia ilości aparatury sterującej i do uzyskania zwiększonych możliwości sterowania i regulacji, konieczności poważnej przebudowy szafy sterowniczej, jak w przypadku tradycyjnych układów sterowania.

### ***Opis sterowania***

Do sterowania urządzeń oczyszczalni zaprojektowano przełącznik „sterowanie autom. – 0 – sterowanie ręczne”. W zależności od ustawienia przełącznika wszystkie urządzenia będą sterowane automatycznie, ręcznie lub zostaną wyłączone. Dla każdego urządzenia technologicznego przewidziano przełącznik „ 0 – praca”. Przełączniki te działają przy sterowaniu ręcznym. Przy pracy automatycznej powinny być ustawione w pozycji „0” w celu uniknięcia niespodziewanego uruchomienia urządzeń przy przechodzeniu na sterowanie ręczne. Jak zaznaczono wyżej, sterowanie automatyczne urządzeń jest realizowane sterownikiem programowalnym.

### ***Powiązanie ze sterow. Automat. Z PLC***

Do sterownika programowalnego PLC umieszczonego w szafce RS doprowadzone zostaną wszystkie niezbędne sygnały do sterowania automatycznego. Sygnały te przesyłane są napięcie 24V prądu stałego. Zasilanie obwodów z zasilacza 230VAC/24VDC, który jednocześnie zasila sterownik programowalny. Obwody wyjściowe o napięciu 230 V prądu przemiennego, służą do przesyłania sygnałów wykonawczych ze sterownika do styczników uruchamiających silniki sterowanych urządzeń.

Zasilanie urządzeń i obwodów sterowniczych realizowane z rozdzielnicy RS.

## ***Układy sterowania i automatyki***

### **Sterowanie reaktora SBR**

- a. Pompa napełniająca ze zbiornika retencyjnego – uruchamiana jest po zakończeniu cyklu spustu w komorze SBR. Dodatkowym warunkiem uruchomienia jest odpowiednio wysoki poziom ścieków w zbiorniku retencyjnym oraz niski poziom w komorze SBR. Wyłączenie pompy napełniającej – po obniżeniu poziomu w zbiorniku retencyjnym lub napełnieniu komory SBR do danego poziomu. Blokada pompy od poziomu suchobiegu w trybie automatycznym jak i w trybie ręcznym.
- b. W trakcie pompowania oraz po jego zakończeniu uruchamiane jest mieszadło w zbiorniku SBR – trwa faza beztlenowa (mieszanie). Czas cyklu beztlenowego jest zaprogramowany w sterowniku. Zmiany nastawy – terminalem.
- c. Po zakończeniu fazy beztlenowej uruchamiany jest cykl napowietrzania. W tym cyklu uruchamiany jest napowietrzacz. Czas cyklu napowietrzania zaprogramowany jest w sterowniku. Zmiany nastawy – terminalem.
- d. Po zakończeniu cyklu napowietrzania odmierza się czas sedymentacji. Wszystkie urządzenia bezpośrednio związane z pracą SBR zastają unieruchomione. Zmiany nastawy – terminalem.
- e. Po zakończeniu sedymentacji następuje cykl spustu:
  - uruchomienie czasowe (nastawa terminalem), zasowy spustu wstępnego,
  - uruchomienie (po zamknięciu zasowy spustu wstępnego), zasowy spustu zasadniczego,
  - zamknięcie zasowy spustu zasadniczego po osiągnięciu nastawionego dolnego poziomu w SBR.
  - Od czasu wyłączenia pompy napełniającej do zakończenia pełnego cyklu pracy reaktora SBR, blokowane jest ponowne uruchomienie w/w pompy;na wyświetlaczu terminala powinny być pokazywane następujące sygnały:
  - aktualny cykl pracy SBR,
  - nastawa czasowa dla bieżącego cyklu pracy,
  - czas mierzony malejąco od początku bieżącego cyklu,
  - pomiar spuszczonego ścieku oczyszczonego ( sygnał z przepływomierza elektromagnetycznego),
  - sygnalizacja stanów awaryjnych.

### ***Terminal***

Dla przedstawienia przebiegu procesu, sygnalizacji i umożliwienia ingerencji w proces – między innymi aktywne sterowanie i zmianę parametrów czasowych zastosowano terminal operatorski zintegrowany ze sterownikiem programowalnym.

### ***Pozostałe instalacje***

Do separacji skratek projektuje się kratę schodkową. Sterowanie pracą kraty dostarczone będzie przez producenta urządzenia.

### ***Oprogramowanie***

Oprogramowanie użytkowe będzie opracowane przez firmę TECHSAN, w ramach kompletacji dostaw przy zakupie sprzętu i oprogramowania systemowego i dostawie szafy RS.

Oprogramowanie będzie umożliwiać przedstawienie aktualnych parametrów i stan procesu. Ponadto powinno umożliwiać zmianę parametrów sterowania i bieżącą ingerencję w proces.

PROJEKTANT

/- / Marek Bońkowski