

KARTA CHARAKTERYSTYKI OBIEKTU

PODŁĄCZENIE STUDNI NR 5 - INSTALACJE ELEKTRYCZNE I AUTOMATYCZNEGO STEROWNIA.

Zasilanie

Stacja uzdatniania wody SUW jest zasilana z istniejącego złącza ZKP zlokalizowanego na terenie działki SUW. Istniejący kabel zasilający należy wykorzystać dla zasilania rozdzielnic, które będą zlokalizowane w pomieszczeniu sterowni. Szyne PEN ZKP należy połączyć z uziomem budynku płaskownikiem Fe/Zn 30x4mm.

Na elewacji budynku należy zamontować gniazdo siłowe pozwalające na podłączenie przewoźnego agregatu prądowórczego. Typ gniazda uzgodnić z Inwestorem na etapie realizacji prac. Przełączenie pomiędzy źródłami zasilania w układzie ręcznym.

Dla kompensacji mocy biernej zaprojektowano montaż w rozdzielni SZO kondensatora 2,50 kvar.

3. Rozdzielnia technologiczna

Rozdzielnia złożona z dwóch członów o wymiarach L x B x H 1000 x 400 x 2000 mm (obudowy firmy SAREL).

Wymiary rozdzielni technologicznej :

- szerokość L = 2 x 1000 mm ,
- głębokość B = 400 mm ,
- wysokość H = 2000 mm .

Człony rozdzielni oznaczono SZO i SZS. W rozdzielniach zlokalizowano:

- aparaty zasilające odbiorniki związane z budynkiem SUW, w tym : zasilanie oświetlenia wewnętrznego, grzejników elektrycznych, gniazd wtykowych, osuszaczy, wentylatorów, podgrzewacza wody, oświetlenia zewnętrznego budynku oraz transformator bezpieczeństwa,

- sterownik PLC PCD2 M5540 firmy SAIA w konfiguracji:

- Modułowa jednostka bazowa, obsługa do 64 modułów We/Wy (1023 We/Wy cyfrowych), wbudowane: 6 wejść przerwań lub 1 wejście enkodera z indeksem i 2 krańcówkami, 2 wyjścia z modulacją szerokości impulsu. 1 MB pamięci użytkownika RAM, dwa sloty M1 i M2 na karty pamięci Flash (PCD7.R500, PCD7.R55xM04, PCD7.R56x), slot M2 ponadtoobsługuje karty pamięci SD. Zintegrowane interfejsy: 1 x RS 232 (PGU) lub RS 485, 1 x Profi-S-Net/MPI; opcjonalnie: 2 x PCD7.F1xx, 4 x PCD2.F2xx. Opcjonalnie wyświetlacz graficzny LCD. Wbudowany http i FTP serwer. Dodatkowy port 1 x Ethernet TCP/IP (2 x RJ 45, switch)
- 2 x 16 WE PCD2.E160,
- 3x16 WY PCD2.A460,
- 2 x 8 WE 4..20 mA PCD2.W210,

- moduł telemetryczny MT-202 - Inventia,

- układ czujnika zaniku fazy,

- układ sterowania i zasilania pomp głębinowych (dwie przetwornice częstotliwości ACS 310),

- układ zasilania i sterowania sprężarki ,

- układ zasilania pompy dozującej,

- układy pomiarowe poziomów napełnienia, w tym ;

-obwody pomiaru lustra wody w studniach głębinowych,

- ransformator podstawowy zasilania układów automatyki napięciem 24 VDC.

- UPS dla zasilania sterownika i modemu telemetrycznego.

Urządzenia systemu uzdatniania wody

Obudowa studni głębinowej

W skład ujęcia wody wchodzi dwie studnie głębinowe. Każda ze studni będzie wyposażona w układ: wodomierza, wyłącznika krańcowego wjazdu oraz układ pomiaru wysokości zwierciadła lustra wody (sondy konduktometryczne). W każdej obudowie studni zaprojektowano montaż szafki o wymiarach 30x30 cm z zabudowanym wyłącznikiem napięcia zasilania dla pompy oraz wyposażonej w listwy zaciskowe dla obwodu zasilania i APKiA.

Obudowy są wyposażone w układy ogrzewania.

W każdej studni zaprojektowano montaż sondy pomiarowej i odniesienia typu SW01/10/CE współpracującej z przetwornikiem CPW-2ZC (niezależnym dla każdej studni).

Pompa głębinowa

Pompy głębinowe oznaczone symbolami technologicznymi P-10 i P-11 odpowiednio dla studni nr S1 i S2 będą sterowane przez centralny sterownik stacji uzdatniania wody w zależności od wysokości ciśnienia w sieci wodociągowej oraz czasu pracy poszczególnych agregatów. Zasilanie każdej z pomp zaprojektowano z rozdzielni technologicznej. W układzie zasilania każdej pompy jest zaprojektowana przetwornica częstotliwości ABB typ ACS 310. Połączenie falowników ze sterownikiem – RS 485 protokół Modbus RTU. W programie sterowania należy uwzględnić blokadę pracy pompy głębinowej w przypadku obniżenia zwierciadła wody poniżej poziomu zamontowania sondy pomiarowej w studni.

Filtry

Zaprojektowano montaż dwóch zbiorników filtracyjnych, z których każdy będzie wyposażony w 7 zaworów automatycznych.

- 1 A-X0 N.O. Doprowadzenie wody do F-X
- 2 A-X1 N.O. Odprowadzenie wody uzdatnionej z F-X
- 3 A-X2 N.C. Doprowadzenie wody popłucznej do F-X
- 4 A-X3 N.C. Odprowadzenie wody popłucznej z F-X
- 5 A-X4 N.C. Spust wody z nadzwoja filtracyjnego, spust pierwszego filtratu F-X
- 6 C-X5 N.C. Doprowadzenie sprężonego powietrza do F-X
- 7 A-X6 N.C. Odpowietrzenie F-X

Pompa dozująca

W celu awaryjnego dozowania roztworu NaOCl zaprojektowano montaż pompy dozującej oznaczonej symbolem technologicznymi P-30. Pompa będzie sterowana na podstawie impulsów generowanych przez PLC na podstawie sygnałów z przepływomierza WI-5. Ustawienia pompy w zakresie mnożnika impulsów oraz załączenia chlorowania wprowadzić na terminal sterujący.

Zasilanie pompy zaprojektowano poprzez gniazda wtykowe, zabezpieczone wyłącznikiem różnicowo – prądowym. Z pompy dozującej należy wyprowadzić przewodem OMY 3x1 mm² sygnał na sterownik informujący o braku roztworu w zbiorniku podchlorynu sodu lub awarii pompy.

Sprężarka

Źródłem sprężonego powietrza dla instalacji pneumatyki, aeracji, płukania filtrów i uzupełniania poduszki powietrznej w hydroforach będzie zaprojektowana sprężarka oznaczona symbolem SP-1. Praca sprężarki w trybie automatycznym i w trybie ręcznym.

Odstojnik wód popłucznych

Wody popłuczne kierowane do odstojnika wód popłucznych wykonanego jako zbiornik bezodpływowy są okresowo wywożone na oczyszczalnię ścieków. Z uwagi na brak sond poziomowskazowych w zbiorniku, w programie sterowania należy :

- Wprowadzić rejestr umożliwiający zadanie przez obsługę pojemności czynnej zbiornika – w m3,
- Wprowadzić rejestr ilości wody skierowanej do OWP
- Wypracować sygnalizację poprzez sygnał SMS oraz na penelu i na układzie wizualizacji o konieczności opróżnienia zbiornika OWP.
- Zablokować możliwość prowadzenia procesu płukania do chwili potwierdzenia przez obsługę (na panelu sterującym lub z poziomu SCADA) opróżnienia zbiornika.

Zawory z siłownikami pneumatycznymi

W instalacje technologiczne zaprojektowano wbudowanie zaworów automatycznych. Zawory sterowane pneumatycznie, zaworami pilotowymi zasilanymi prądem 24 VDC, o mocy 8 W posiadają oznaczenie A-X.

N.Z. – zawór bez prądu zamknięty, N.O. – zawór bez prądu otwarty.

Zawory są zasilane z rozdzielni technologicznej przewodami OMY 2 x 0,75 mm².

Zawory C-15 i C-25

Na instalacji zasilania filtrów sprężonym powietrzem dla potrzeb płukania zaprojektowano montaż zaworów elektromagnetycznych.

Zawory z siłownikami elektrycznymi

Dla przepustnic oznaczonych symbolami E-100 i E-101 zaprojektowano ćwierćobrotowe napędy elektryczne typu F2 firmy BIFFI dostarczane w komplecie z przepustnicą przez firmę TYCO wyposażone w moduł regulacyjny OM1.

Wyposażenie siłowników:

- Sygnał zadawania położenia 4 .. 20 mA lub 0 ..10 V,
- Funkcja całkowitego zamknięcia lub otwarcia przy zaniku sygnału zadawania (możliwość wyboru ustawienia)
- Sygnalizacja położenia krańcowych
- Sygnał zwrotny położenia (stanu otwarcia) 4 .. 20 mA.

Zawór C-01 – powietrze dla aeracji

Na instalacji zasilania aeratora sprężonym powietrzem zaprojektowano montaż zaworu z siłownikiem Belimo typ R2015-P25-S1+TR24 (parametry zaworu : 2-drogowy zawór regulacyjny kulowy, ciśnienie dopuszczalne ps 17 bar, gwint wewnętrzny Rp 1/2", DN 15, kvs 0.25, obudowa - odkuwka mosiężna niklowana, element zamykający - stal nierdzewna, uszczelnienie - pierścień samuszczelniający (o-ring) PTFE / EPDM, Siłownik obrotowy 2 Nm 24 V AC / DC, zamknij/Otwórz, 3-punktowe, czas ruchu - silnik 100 s, ręczne przestawianie tymczasowe).

Opis instalacji

Instalacje sterowania i automatyki

Instalacje automatycznego sterowania będą zasilane napięciem 24 V prądu stałego. Instalacja doprowadzająca sygnały sterujące na wejścia sterownika i wyprowadzająca sygnały na urządzenia wykonawcze, zostanie wykonana przewodami miedzianymi o przekroju 0,75 mm². Przewody rozprowadzające, łączące zlokalizowany w rozdzielni technologicznej sterownik PLC z elementami pomiarowymi i wykonawczymi automatyki, układać w przepustkach i korytkach kablowych zgodnie z trasami pokazanymi na rysunku.

Instalacja siły i gniazd wtykowych

Instalację siły projektuje się kablami typu YKY oraz przewodami typu YDY układanymi w korytkach kablowych oraz częściowo w betonie w rurkach ochronnych.

W hali technologicznej i sterowni zaprojektowano gniazda wtykowe mocowane p/t na wysokości 30 cm nad posadzką. W pomieszczeniu WC gniazda należy montować na wysokości 110 cm nad posadzką.

Wyminę kabli zasilających i sterujących dla pomp głębinowych wykonać po istniejących trasach kablowych kablami typu YKY i YKSY.

Sposób układania kabli

Kable należy układać w ziemi na głębokości 0,7m licząc od powierzchni projektowanego terenu do zewnętrznej powierzchni kabla. Kabel układać na dnie wykopu, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach na warstwie piasku grubości 10 cm. Ułożony kabel należy zasypać warstwą piasku grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm i przykryć folią ze sztucznego tworzywa w kolorze niebieskim. Odległość folii od kabla powinna wynosić minimum 25 cm.

Instalacja oświetleniowa.

Natężenie oświetlenia przyjęto zgodnie z normą PN-E-02033 W hali technologicznej i chlorowni oświetlenie zaprojektowano oprawami świetłówkowymi pyłoszczelnymi i strugoodpornymi. W pozostałych pomieszczeniach oprawami normalnymi. Instalację oświetleniową zaprojektowano przewodami YDY, które należy instalować w korytkach kablowych, w kształtownikach typu U04, w rurkach ochronnych lub pod tynkiem. Do wyłączników przewody układać w rurkach na tynku lub pod tynkiem.

Oświetlenie zewnętrzne zaprojektowano za pomocą opraw halogenowych z czujnikami ruchu O MOCY 75 W.

Instalacja piorunochronna i uziemienia – wymiana istniejącej instalacji

Dla ochrony przed wyładowaniami atmosferycznymi zaprojektowano wymianę instalacji piorunochronnej.

Zwody poziome wykonać z drutu Fe/Zn f 8 mm. Przewody odprowadzające układać w rurach ochronnych pod warstwą ocieplenia. Złącza kontrolne wykonać w skrzynkach z tworzywa sztucznego. Należy wymienić uziom otokowy - wykonać z płaskownika Fe/Zn 30x4 mm. Wszystkie elementy metalowe wystające ponad dach należy połączyć ze zwodami. W obiekcie należy wykonać otok wewnętrzny z płaskownika Fe/Zn 30x4 mm, do którego należy podłączyć wszystkie urządzenia zbiornikowe, rurociągi oraz rozdzielnice. Elementy przewodzące wykorzystane do ochrony odgromowej muszą być dokładnie połączone tak, aby zachować ciągłość połączeń. Połączenia należy wykonać jako nierozłączne poprzez spawanie.

Przewody odprowadzające należy połączyć z uziomem za pośrednictwem przewodów uziemiających z zaciskami probierczymi. Zaciski probiercze należy umieścić na wysokości 0,3 m ponad poziomem projektowanego terenu od strony zewnętrznej budynku. Zacisk probierczy powinien mieć dwie śruby o gwincie, co najmniej M6 lub jedną śrubę o gwincie, co najmniej M10. Złącza kontrolne zabezpieczyć przed korozją np. smarem. Rezystancja uziomu nie może przekraczać 30 omów.

Wytyczne dla programu automatycznego sterowania

Przebieg procesów zachodzących na stacji uzdatniania będzie kontrolowany i zarządzany przez sterownik mikroprocesorowy PLC.

Sterownik jest urządzeniem swobodnie programowalnym oraz posiada budowę modułową umożliwiającą łatwą rozbudowę konfiguracji bez konieczności wymiany całego urządzenia. W zakresie czynności eksploatacyjnych układ będzie automatycznie sterował:

- pracą pomp głębinowych,
- pracą pompy dozującej,
- pracą wentylatorów,
- pracą sprężarki (uwaga: w zamówieniu należy zaznaczyć wykonanie sprężarki z układem automatycznego powrotu do pracy po zaniku napięcia zasilania podczas pracy agregatu),
- procesem napowietrzania wody,
- procesem płukania filtrów,
- układem ogrzewania obiektu.

Zadaniem sterownika będzie:

- kontrolowanie stanu urządzeń,
- zabezpieczenie urządzeń przed możliwością uszkodzenia w chwili wystąpienia stanów awaryjnych,
- rozpoznawanie i sygnalizowanie stanów awaryjnych,
- samoczynne załączanie rezerw,
- samoczynny powrót stacji do pracy po zaniku zasilania elektrycznego.

W celu pomiaru wartości fizycznych, sterowania i kontroli poprawności działania systemu wodociągowego zaprojektowano montaż urządzeń pomiarowych, w tym:

- wodomierzy i przepływomierzy do pomiaru objętości i natężenia przepływu wody,
- czujniki do pomiaru poziomu wody w studniach głębinowych,
- manometry kontrolne i przetworniki analogowe do pomiaru wysokości ciśnienia w instalacji wodnej i instalacji sprężonego powietrza.

Zakres czynności osób obsługujących stację ograniczać się będzie do okresowego:

- uzupełniania podchlorynu sodowego,
- kontrolowania poprawności działania urządzeń stacji.

Do współpracy ze sterownikiem zaprojektowano terminal operatorski. Oprogramowanie panelu należy zsynchronizować z oprogramowaniem sterownika w sposób umożliwiający odczytanie podstawowych parametrów procesu technologicznego (ciśnienia i przepływu w poszczególnych rurociągach, poziomów wody, czasów pracy poszczególnych urządzeń) oraz stanów awaryjnych.

Terminal operatorski – wytyczne

W aplikacji terminala należy uwzględnić:

- zmiany wartości parametrów w zakresie :
 - zmiany ciśnienia zasilania sieci wodociągowej,
 - zmiany czasów dla poszczególnych faz płukania złożeń filtracyjnych (czas rozprężenia, płukania powietrzem, płukania wodą, spustu pierwszego filtratu)
 - czas rozpoczęcia płukania,
 - ilość wyprodukowanej wody inicjująca proces płukania,
 - czas pomiędzy kolejnymi płukaniami dla poszczególnych filtrów,
 - intensywność płukania wodą niezależnie dla F-1 i F-2,
 - procentowa wartość przepływu powietrza kierowanego do aeracji w układzie proporcjonalnym do przepływu wody surowej kierowanej na filtry,
 - załączenie lub wyłączenie procesu awaryjnego chlorowania sieci wodociągowej, wraz z możliwością ustawienia mnożnika liczby impulsów sterujących pracą pompy dozującej,
 - ręcznej inicjacji procesu płukania filtrów – niezależnie dla każdego zbiornika.

Informacje o przebiegu procesów sterowania urządzeniami SUW, w tym :

- data i godzina ostatniego płukania dla każdego z filtrów niezależnie wraz z ilością wody zużytej na ostatnie płukanie,
- rejestry wody uzdatnionej – dobowy, miesięczny, roczny w wariantach kasowalnym i z brakiem możliwości kasowania,
- rejestry wody płucznej – dobowy, miesięczny, roczny w wariantach kasowalnym i z brakiem możliwości kasowania,
- rejestry wody pobieranej z poszczególnych studni głębinowych – niezależny dla każdej studni i zbiorczy dla obu studni – dobowy, miesięczny, roczny w wariantach kasowalnym i z brakiem możliwości kasowania,
- czas pracy dla poszczególnych urządzeń SUW,
- aktualna godzina i data sterownika z możliwością jej zmiany,
- aktualne odczyty wszystkich wielkości odczytywanych na wejściach analogowych sterownika,
- parametry pracy pomp głębinowych, w tym : częstotliwość, zdane ciśnienie pracy, prędkość obrotowa, aktualnie pobierany prąd.

Tablica synoptyczna

W celu wizualizacji procesów związanych z uzdatnianiem wody zaprojektowano montaż tablicy synoptycznej o wymiarach 120 x 70 cm.

Tablica synoptyczna jest wyposażona w zespół różnokolorowych diód, które współpracują ze sterownikiem i elementami pomiarowymi stacji uzdatniania wody.

W celu obrazowego przedstawienia stanów systemu tablica synoptyczna zostanie wyposażona w cztery typy diod współpracujących z układem sterowania, które oznaczono w następujący sposób:

- A - dioda dwukolorowa czerwono-zielona dla silników elektrycznych z zabezpieczeniem termicznym;
- B - dioda koloru zielonego dla elementów wykonawczych (zaworów) i silników 1 fazowych;
- C - dioda koloru czerwonego dla sygnalizacji stanów awaryjnych;

D - dioda koloru żółtego elementów pomiarowych.

Wizualizacja procesu technologicznego

Przebieg procesów zachodzących na stacji uzdatniania będzie wizualizowany w siedzibie Wodociągów w Trzebiatowie. Poprzez połączenie sterownika PLC z modemem MT 202 (modbus RTU) zaprojektowanym do montażu w rozdzielniczy sterującej będzie prowadzona komunikacja z układem wizualizacji, który należy wykonać na komputerze zlokalizowanym w siedzibie Zamawiającego.

Komunikaty SMS

Dla informacji obsługi o stanach charakterystycznych systemu zaprojektowano sygnalizację w formie wiadomości SMS, w przypadku :

- Zaniku napięcia zasilania,
- Awarii, która nie powoduje blokady pracy SUW,
- Awarii polegającej na braku możliwości zasilania sieci wodociągowej.

Listopad 2012 r.