



INSTRUKCJA

Ogólne warunki techniczne dla projektowania i budowy systemów sterowania i wizualizacji oczyszczalni ścieków w PPK Sp. z o.o.

Wydanie: 3
Strona 1 z 5

1. CEL

Celem instrukcji jest określenie ogólnych wymagań dotyczących projektowania i wykonawstwa dla systemów automatyki, sterowania i wizualizacji pracy oczyszczalni ścieków wykonywanych na zlecenie bądź pod nadzorem PPK Sp. z o.o.

Wymagania nie określone w niniejszej instrukcji, a niezbędne do prawidłowego funkcjonowania infrastruktury, w zgodzie z obowiązującym prawem budowlanym, będą ustalane każdorazowo indywidualnie przy współudziale i akceptacji PPK Sp. z o.o.

2. ODPOWIEDZIALNOŚĆ

Za prawidłowy tryb postępowania odpowiadają:

- Pracownicy bezpośrednio odpowiedzialni za nadzór nad pracami zleconymi na zewnątrz struktur PPK;
- Projektanci wykonujący dokumentację podlegającą niniejszej instrukcji, na zasadach określanych w zawieranych umowach.

3. DEFINICJE

Wszelkie definicje i określenia w niniejszej instrukcji są zgodne z Prawem Budowlanym i normami branżowymi.

4. TRYB POSTĘPOWANIA

W oczyszczalni ścieków należy wykonać pełną automatyzację pracy urządzeń oraz przesył sygnałów do lokalnego systemu wizualizacji, pracującego na platformie PC. W przypadku obiektów lub urządzeń, które posiadają indywidualne rozwiązania systemu zasilająco-sterowniczego, np. stacja odwadniania, krata mechaniczna, itp. należy zapewnić wyprowadzenie z tych systemów sygnałów odpowiadających stanom praca/gotowość/awaria poszczególnych urządzeń.

Wszystkie rozwiązania szczegółowe, zarówno na etapie projektu, jak i wykonawstwa wymagają zatwierdzenia przez PPK.

4.1. Podstawowe zadania, jakie powinien spełnić system sterowania i wizualizacji dla osi Krościenko:

Budowa nowych i wymiana istniejących instalacji elektroenergetycznych i AKPiA w tym wykonanie nowej wizualizacji.

W ramach projektowanej rozbudowy oczyszczalni należy wykonać nowy system elektroenergetyczny oczyszczalni w tym zasilania rezerwowego, pozwalający na zasilenie wszystkich urządzeń nowoprojektowanych i istniejących urządzeń pozostających bez zmian. Układ zasilania należy dostosować do mocy odpowiedniej dla zwiększonych potrzeb wraz z podłączeniem do systemu energetycznego oczyszczalni. Rozdzielnie należy zabudować w nowym miejscu do tego przeznaczonym (istniejący budynek stacji dmuchaw). Rozdzielnie należy wymienić na nowe, dostosowując je do nowego zapotrzebowania mocy i odbiorników, wprowadzając system automatycznego startu agregatu prądotwórczego w razie zaniku napięcia oraz wymagane zabezpieczenia przed pracą jednoczesną (zasilanie podstawowe/zasilanie rezerwowe).

Zakłada się 100% rezerwę zasilania urządzeń i instalacji z agregatu prądotwórczego z samoczynnym rozruchem.

Wymiana systemu automatyki i AKPiA:

Zakłada się całkowitą wymianę istniejącego systemu wizualizacji i automatyki. Cały system należy wykonać przy użyciu w pełni kompatybilnych ze sobą elementów, mających serwis techniczny na terenie Polski.

System automatyki musi realizować zadania z zakresu pracy oczyszczalni oraz umożliwiać transmisję sygnału do oczyszczalni w Szczawnicy (zdalny dostęp poprzez istniejący program Team Viewer).

Główne wymagania stawiane przed oczyszczalnią w okresie docelowym, dotyczące osiągnięcia efektów



INSTRUKCJA
Ogólne warunki techniczne
dla projektowania i budowy systemów sterowania
i wizualizacji oczyszczalni ścieków
w PPK Sp. z o.o.

Wydanie: 3
Strona 2 z 5

oczyszczania ścieków i niskiego zużycia energii, wymagają zastosowania niezawodnego systemu AKPiA obejmującego kontrolę i sterowanie przebiegiem ważniejszych procesów jednostkowych.

Podstawowe zadania, jakie powinien spełnić taki system to:

- Zapewnienie oraz utrzymanie wymaganych parametrów technologicznych i związanych z nimi efektów pracy oczyszczalni.
- Optymalizacja zużycia energii elektrycznej i chemikaliów.
- Wizualizacja pracy oczyszczalni.
- Archiwizacja, obróbka statystyczna i bilansowanie bieżących danych oraz eksport danych do jednego z powszechnie stosowanych formatów, np. DBF, XLS, CSV.
- Możliwość szybkiej i właściwej ingerencji w przypadku stanów awaryjnych.

Najważniejszym elementem systemu AKPiA jest część obejmująca układy sterowania poszczególnymi urządzeniami lub węzłami technologicznymi oraz związane z nimi automatyczne urządzenia kontrolno-pomiarowe.

Wszystkie pomiary określone na schematach technologicznych, stany pracy/gotowości/awarii dla wszystkich urządzeń, a także sygnały zamknięcie/otwarcie zasuw, przepustnic muszą być przesyłane do lokalnej wizualizacji zainstalowanej na stacji operatorskiej (komputer PC) zlokalizowanej w dyspozytorni. Każdy węzeł lub urządzenie (zarówno nowe jak i istniejące) w oczyszczalni powinno mieć możliwość przełączania pomiędzy sterowaniem automatycznym wg założonych algorytmów, ręcznym zdalnym z dyspozytorni, oraz ręcznym z paneli lokalnych (położenie przełączników lokalnych powinno być również wizualizowane w stacji operatorskiej). Stany awaryjne, oprócz ich wizualizacji na stacji operatorskiej, powinny być również sygnalizowane na panelach lokalnych i za pomocą kontrolki na głównych szafach sterowniczych. Należy także przewidzieć sygnalizację dźwiękową alarmów, z możliwością ręcznej dezaktywacji.

Wszystkie projektowane węzły mają zostać zintegrowane także pod względem wzajemnych zabezpieczeń (np. wyłączenie układu odwadniania przy awarii przenośnika ślimakowego).

Wszystkie zastosowane na obiekcie przetworniki pomiarowe powinny być wyposażone w wyświetlacze umożliwiające odczyt lokalny i ich programowanie.

Poszczególne urządzenia powinny komunikować się z systemem nadrzędnym poprzez jeden ze standardowych protokołów komunikacyjnych (MODBUS, PROFIBUS). Ze względów serwisowych, budowa układu sterowania procesem powinna bazować na sterownikach PLC jednego producenta (nie dotyczy sterowników urządzeń, będących integralnym elementem ich dostawy). Cały system sterowania ma być zintegrowany, co oznacza, że wszystkie elementy są ze sobą kompatybilne pod względem sprzętowym i programowym (tylko jeden producent sterowników oraz oprogramowanie SCADA).

Nowy układ automatyki, celem ujednolicenia oprogramowania w przedsiębiorstwie ma być oparty na systemie SCADA w oparciu o następujące moduły:

- Wonderware InTouch (licencja bez I/O – „View”),
- Wonderware IDAS (licencja z ilością zmiennych odpowiadających potrzebom obiektu),
- sterowniki komunikacyjne (jeśli niezbędne do komunikacji z zastosowanymi sterownikami PLC).

Uwaga: Nie jest wymagane dostarczenie przez Wykonawcę licencji typu „Development” – Wykonawca powinien dysponować taką licencją na czas budowy i programowania systemu wizualizacji.

4.2. Cechy systemu do wizualizacji:

- System, z pozycji stacji operatorskiej w dyspozytorni, powinien umożliwiać obserwację wszystkich mierzonych parametrów procesu technologicznego na ekranie monitora kolorowego, w postaci liczbowej i graficznej (trendy, wykresy), sygnalizację pracy i awarii urządzeń, regulację wybranych parametrów z możliwością wprowadzania przez operatora zmiany nastaw, zdalnego sterowania wybranymi urządzeniami technologicznymi, rejestrację poboru energii elektrycznej przez oczyszczalnię, a także synchronizację czasu.
- Informacje prezentowane na ekranie powinny być przejrzyste, logicznie pogrupowane, a czynności operacyjne intuicyjne.
- Główny ekran wizualizacji powinien przedstawiać wszystkie obiekty i urządzenia (wg schematu technologicznego). Poszczególne obiekty powinny być objęte oddzielnymi ekranami, które można wywoływać z obrazu podstawowego operując myszką.



INSTRUKCJA
Ogólne warunki techniczne
dla projektowania i budowy systemów sterowania
i wizualizacji oczyszczalni ścieków
w PPK Sp. z o.o.

Wydanie: 3
Strona 3 z 5

- Elementy na które może oddziaływać operator powinny być pokazane w formie kontroltek, suwaków, przycisków itp. Zadawanie parametrów musi być możliwe w sposób prosty i bezpośredni (bez konieczności wyszukiwania adresów i numerów zmiennych).
- System powinien w przejrzysty sposób informować o zdarzeniach w systemie w formie czytelnych komunikatów,
- Wszelkie komunikaty i zdarzenia, w tym także alarmy, powinny być archiwizowane w bazie danych, pomiary i wybrane parametry powinny być zapisywane z konfigurowalną częstotliwością, a system ma zapewnić prezentację tych danych w formie tabel, trendów, wykresów, itp. z możliwością odpowiedniego filtrowania, a także umożliwiać drukowanie raportów i logów. Zakres archiwizacji danych na nośniku wewnętrznym – minimum 5 lat. Stację operatorską należy wyposażać w nagrywarkę DVD lub dysk przenośny. Oprogramowanie ma umożliwiać w łatwy sposób tworzenie przez operatora kopii danych archiwalnych na nośnikach zewnętrznych.
- System powinien sygnalizować przekroczenie zadanych wartości alarmowych dla wybranych węzłów/urządzeń (z możliwością zadawania tych wartości przez obsługę dla każdego parametru mierzonego).
- System powinien zliczać czasy pracy napędów i urządzeń oraz monitorować konieczność wykonywania przeglądów eksploatacyjnych, wymian oleju, części, itp. zgodnie z zadeklarowanym cyklem, z możliwością edycji tych danych przez operatora. Powinna być także możliwość tworzenia i zapisania zestawień zużycia chemikaliów (z klawiatury).
- Oprogramowanie musi zapewnić tworzenie kont użytkowników z możliwością wprowadzenia ograniczeń (np. blokada możliwości zmiany nastaw) dla poszczególnych użytkowników przez użytkownika z uprawnieniami administracyjnymi. Operacje niebezpieczne z punktu widzenia procesu powinny być potwierdzane oraz zabezpieczane hasłem, aby zminimalizować ryzyko pomyłki.

Dodatkowo główny sterownik należy wyposażać w kolorowy panel operatorski umożliwiający sterowanie pracą oczyszczalni w przypadku awarii komputera. Oprogramowanie panelu operatorskiego musi charakteryzować się następującymi cechami:

- Umożliwiać podgląd parametrów urządzeń obiektowych, wgląd w pomiary oraz dokonywanie ewentualnych nastaw/konfiguracji.
- Elementy, na które może oddziaływać operator powinny być pokazane w formie kontroltek, suwaków, przycisków itp.
- Układ informacji musi być przejrzysty, a dane logicznie pogrupowane.
- Dane powinny być prezentowane w formie graficznej, a jeśli to możliwe, w identycznej formie, jak na monitorze stacji operatorskiej.

Po wykonaniu systemu sterowania i wizualizacji, wymagane będzie dostarczenie przez wykonawcę robót niezabezpieczonych hasłami kopii finalnych wersji oprogramowania sterowników, z opisem zmiennych obiektowych (programowanie sterowników powinno być realizowane przy użyciu oprogramowania narzędziowego dedykowanego przez producenta sterownika), ze wskazaniem konkretnej wersji oprogramowania narzędziowego, oraz kopii finalnej wersji programu wizualizacyjnego, umożliwiających przywrócenie pracy systemu w przypadku wystąpienia awarii. Wykonawca będzie także zobowiązany dostarczyć wersje instalacyjne całego zainstalowanego oprogramowania i wymagane licencje bez ograniczeń czasowych, a także szczegółową instrukcję obsługi systemu i listę wszystkich haseł (w tym administracyjnych) oraz pełną dokumentację powykonawczą systemu w postaci papierowej i elektronicznej. Wykonawca przeprowadzi także szczegółowe szkolenie dla pracowników obsługi, a przy odbiorze końcowym zademonstruje odtworzenie systemu z kopii bezpieczeństwa. Wykonawca dostarcza oprogramowanie w zakresie wystarczającym dla obsługi procesów technologicznych przy zadanej ilości przetwarzanych danych – bez konieczności dokupywania jakichkolwiek licencji, rozszerzeń czy aktualizacji na dzień przeprowadzania odbioru.

Należy założyć wdrożenie co najmniej następujących algorytmów sterowania:

- Sterowanie pracą kraty od spiętrzenia ścieków (pozostaje istniejące).
- Sterowanie płuczką skratek w zależności od pracy zgarniacza kraty
- Sterowanie pracą pompowni ścieków w trybie automatycznym w zależności od poziomu w pompowni oraz napełnienia w komorach reaktorów biologicznych i w zbiorniku retencyjnym, z dopuszczeniem pracy równoczesnej dwóch pomp
- Zgarnianie, płukanie i odwadnianie piasku: zapewniający uruchomienie płuczki – separatora, cykl płukania,



INSTRUKCJA
Ogólne warunki techniczne
dla projektowania i budowy systemów sterowania
i wizualizacji oczyszczalni ścieków
w PPK Sp. z o.o.

Wydanie: 3
Strona 4 z 5

cykl odwadniania. Bezwzględnie wymaga się sterowania odwadnianiem piasku w nastawach czasowych lub w zależności od mierzonego poziomu piasku (do wyboru przez obsługę). - Musi istnieć możliwość zadawania parametrów przez obsługę w prostym menu.

- Sterowanie przełączaniem strumienia ścieków z selektora do komór napowietrzania.
- Sterowanie mieszadłem selektora
- Sterowanie pracą pompowni ścieków w zbiorniku retencyjnym w trybie automatycznym w zależności od poziomu w zbiorniku oraz napełnienia w komorach reaktorów biologicznych, sterowanie mieszadłem w zbiorniku retencyjnym,
- Sterowanie systemem napowietrzania (układ dmuchaw i reaktorów biologicznych) – regulacja ilości powietrza dostarczanego do każdego reaktora biologicznego i komór stabilizacji, poprzez zmianę wydatku dmuchaw zasilających. Układ musi zapewniać fazowanie w komorach tlenowej stabilizacji osadu.
- Sterowanie pompami cyrkulacji do selektora w sposób zapewniający wymieszanie obu osadów oraz wyrównanie stężenia osadu w obu liniach.
- Sterowanie pompami osadu nadmiernego, sterowanie ilością odprowadzanego osadu nadmiernego poprzez pomiar natężenia przepływu odprowadzanego osadu do wartości zadanej w systemie
- Sterowanie układem odprowadzania ścieków oczyszczonych w powiązaniu z pomiarem napełnienia reaktorów, oraz mętności w ściekach oczyszczonych
- Sterowanie układem wody (w tym praca pompy w studni wierconej, pomp hydroforowych przy zbiorniku wody, blokady urządzeń dla suchobiegu, napełnienia zbiornika wody itp.)
- Sterowanie mieszaniem w komorach tlenowej stabilizacji osadu i spustem wody nadosadowej.
- Sterowanie układem do odwadniania – sprzęgnięcie z systemem ewakuacji osadu i wapnowania (pozostaje istniejące).
- Sterowanie systemem transportu i higienizacji osadu (pozostaje istniejące).
- Sterowanie układem zasilania awaryjnego.
- Sterowanie ogrzewaniem i wentylacją

Przewiduje się realizację co najmniej następujących pomiarów (opisano zarówno pomiary istniejące, jak i wymagane do wprowadzenia):

- Pomiar poziomu sterujący pracą kraty i urządzeń towarzyszących.
- Pomiar poziomu w pompowni (hydrostatyczny oraz pływak sterujący - awaryjne).
- Pomiar przepływu ścieków oraz pomiar przewodności, pH na przelewie awaryjnym.
- Pomiar przepływu ścieków dopływających przed piaskownikiem – przepływomierz elektromagnetyczny.
- Pomiar stężenia tlenu rozpuszczonego w komorach reaktora i komorach tlenowej stabilizacji osadu (4 sztuki w sumie).
- Pomiar stężenia zawiesiny 2 sztuki w reaktorze do kontroli stężenia osadu czynnego i 1 sztuka w komorze pomiarowej ścieków oczyszczonych do kontroli jakości ścieków oczyszczonych i sterowania pracą dekanterów
- Pomiar poziomu w zbiorniku retencyjnym ścieków po mechanicznym oczyszczeniu (sonda).
- Pomiar poziomu w studni wierconej
- Pomiar w zbiorniku wody pitnej i technologicznej
- Pomiar ciśnienia w instalacji wody pitnej i technologicznej za zespołem hydroforowym
- Pomiar przepływu ścieków oczyszczonych - przepływomierz elektromagnetyczny
- Pomiar przepływu osadu nadmiernego do komór tlenowej stabilizacji osadu – elektromagnetyczny (dwa w przypadku zastosowania niezależnych linii tłocznych z reaktorów).
- Pomiar elektromagnetyczny przepływu osadu (nowy) w węźle odwadniania.
- Pomiar zużycia energii elektrycznej.
- Inne pomiary wynikające z uzgodnionych rozwiązań na etapie realizacji dokumentacji projektowej

Oprócz wymienionych wyżej pomiarów dostawcy gotowych urządzeń technologicznych (dmuchawy, agregat, płuczka skratek, piaskownik z płuczką piasku, itp.) winni wprowadzić własne pomiary sterujące pracą ich instalacji oraz własne algorytmy sterowania.

Ponadto Wykonawca powinien wyprowadzić sygnały pracy, postoju, awarii jak i informacje techniczne z urządzeń istniejących pozostających wg PFU bez zmian, tak aby stały się one częścią systemu monitoringu i



INSTRUKCJA
Ogólne warunki techniczne
dla projektowania i budowy systemów sterowania
i wizualizacji oczyszczalni ścieków
w PPK Sp. z o.o.

Wydanie: 3
Strona 5 z 5

sterowania oczyszczalnią.

Wszystkie dane pomiarowe powinny być przesyłane do centralnej dyspozytorni (sterowni) wyposażonej w system komputerowy. System powinien również sygnalizować wszystkie stany awaryjne, w tym awarie urządzeń mechanicznych oraz przekroczenie zadanych wartości alarmowych (z możliwością zadawania tych wartości przez obsługę dla każdego parametru mierzonego).

System sterowania musi umożliwiać:

- przekaz informacji o kluczowych stanach alarmowych do zdefiniowanego dyspozytora – SMS na telefon komórkowy przy czym należy przewidzieć, że część wskazanych komunikatów będzie wysyłana z uzgodnionym opóźnieniem. Wymagane minimum: krytyczne stany alarmowe, zdefiniowane na etapie uruchomienia systemu. Alarm antywłamaniowy (oparty o czujniki ruchu rozmieszczone w kluczowych pomieszczeniach) należy wykonać z zastosowaniem odrębnej centrali, z możliwością wydzielenia komunikatów dotyczących włamania i ich przesyłu na inny numer tel. (np. w celu podpisania umowy na dozór obiektu z firmą ochroniarską).

Należy uwzględnić również integrację istniejącego systemu wizualizacji pracy pompowni sieciowych.

Dla wizualizacji przewidzieć nowy zestaw komputerowy (stację operatorską) o następujących lub lepszych parametrach:

1. Zestaw komputerowy
 - Procesor: Intel Dual Core serii G
 - System: Microsoft Windows 10 professional,
 - Pamięć: 8GB,
 - Dysk twardy: 500GB,
 - Napęd optyczny: Nagrywarka DVD,
 - Karta grafiki full HD,
 - Karta dźwiękowa
 - Karta sieciowa 10/100/1000 Mb/s
 - Zasilacz: 400W
 - Klawiatura
 - Mysz
2. Monitor LCD lub LED: Monitor z wizualizacją powinien spełniać co najmniej następujące wymagania: przekątna 21,5", rozdzielczość full HD (1920x1080). Oprogramowanie musi obsługiwać zakres rozdzielczości na tyle szeroki, aby możliwa była konfiguracja odpowiednia dla zastosowanego monitora
3. UPS (podtrzymujący zasilanie całego zestawu w razie zaniku napięcia przez co najmniej 10 minut)