



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

**Wydanie: 1**  
Strona 1 z 4

**ROZDZIELNIK**

P	D	DT	DI	BOK	SUS-T	SUS-P	SUS-Z	SUS-C	SUS-W	PK	PAP/PAB
X	X	X	X								

## 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 współdziałaniu 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

- 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. xls, csv,
- możliwość szybkiej i właściwej ingerencji w przypadku stanów awaryjnych.

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 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, w zakresie uzgodnionym z PPK, z możliwością ręcznej dezaktywacji. Powiadomienia o kluczowych stanach awaryjnych powinny być przekazywane w formie sms na wskazany tel. komórkowy (zdarzenia, które będą generować komunikaty sms, należy uzgodnić z PPK), przy czym należy przewidzieć, że część wskazanych komunikatów będzie wysyłana z uzgodnionym opóźnieniem. Alarm antywłamaniowy (oparty

Opracował: Paweł Szuba Data: 2014-01-29 Podpis:	Akceptował:  Data: Podpis:	Zatwierdził: Dariusz Łatawiec Data: Podpis:	Wydano:
--	-------------------------------------	--	---------



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

**Wydanie: 1**  
Strona 2 z 4

o czujniki ruchu rozmieszczone w kluczowych pomieszczeniach) należy wykonać z zastosowaniem odrębnej centralki lub przewidzieć w ramach oprogramowania głównego sterownika, z możliwością wydzielenia komunikatów dotyczących włamania i ich przesyłu na inny numer tel. (np. w celu podpisania umowy na dozór obiektu z firmą ochroniarską).

Wszystkie zastosowane na obiekcie przetworniki pomiarowe powinny być wyposażone w wyświetlacze umożliwiające odczyt lokalny i ich programowanie. Mając na względzie planowaną w przyszłości rozbudowę systemów wizualizacji o centralny serwer przemysłowej bazy danych do zdalnej analizy i zbierania danych historycznych z obiektów (Historian), a także w celu ujednoczenia tych systemów w PPK, realizowana wizualizacja procesu powinna bazować na systemie SCADA zbudowanym w oparciu o następujące moduły:

- Wonderware InTouch (licencja bez zmiennych – „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.

Poszczególne urządzenia powinny komunikować się z systemem nadrzędnym poprzez jeden ze standardowych protokołów komunikacyjnych. 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 należy wykonać przy użyciu w pełni kompatybilnych ze sobą elementów, mających serwis techniczny na terenie Polski. Należy przewidzieć możliwość zdalnego dostępu do stacji operatorskiej z wykorzystaniem sieci internet i istniejącego oprogramowania do zdalnej kontroli (Team Viewer wersja Premium). Należy zapewnić zgodność i kompatybilność ww. oprogramowania. Jeśli obiekt nie ma połączenia z internetem, po stronie wykonawcy będzie dostawa wymaganego hardware (modemy, routery, okablowanie, anteny, itp.), natomiast umowa z dostawcą internetu będzie zawierana przez PPK. System sterowania, w tym komputer z wizualizacją należy wyposażyć w układy podtrzymujące zasilanie w razie zaniku napięcia (UPS).

#### **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.
- Elementy na które może oddziaływać operator powinny być pokazane w formie kontrolerek, 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 wyposażyć w nagrywarke DVD.

Opracował: Paweł Szuba Data: 2014-01-29 Podpis:	Akceptował:  Data: Podpis:	Zatwierdził: Dariusz Latawiec Data: 2014-02-05 Podpis:	Wydano:  2014-02-05
--	-------------------------------------	---	---------------------------



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

**Wydanie: 1**  
Strona 3 z 4

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 zabezpieczone hasłem aby zminimalizować ryzyko pomyłki.
- 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.

Dodatkowo główny sterownik należy wyposażyć 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 kontrolki, 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.

W przypadku realizacji na danej oczyszczalni automatycznej stacji zlewczej ścieków dowożonych, oprogramowanie do obsługi stacji (rejestracja i archiwizacja przyjętych zrzutów od poszczególnych przewoźników, pomiary ilości, temperatury, pH i przewodności) powinno być zainstalowane na tym samym komputerze, co wizualizacja, a w przypadku, gdy byłoby to utrudnione, należy przewidzieć dodatkowe stanowisko komputerowe. Należy zastosować bezpośrednią komunikację stacji zlewczej ze stacją operatorską w dyspozytorni (dodatkowo powinna być przewidziana możliwość przenoszenia danych na nośnikach typu karta SD, pendrive, dysk przenośny). Stacja zlewcza ma być wyposażona w automatyczną identyfikację przewoźników, panel z klawiaturą do wprowadzania adresów posesji, z których pochodzą ścieki (należy wgrać aktualną bazę adresową), stację należy wyposażyć w UPS na wypadek zaniku zasilania. Układ sterowania stacji zlewczej powinien automatycznie odcinać spust ścieków w przypadku przekroczenia zadanych parametrów.

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.

Opracował: Paweł Szuba Data: 2014-01-29 Podpis:	Akceptował:  Data: Podpis:	Zatwierdził: Dariusz Latawiec Data: 2014-02-05 Podpis:	Wydano:  2014-02-05
--	-------------------------------------	---	---------------------------



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

**Wydanie: 1**  
Strona 4 z 4

#### 4.3. Wymagane algorytmy sterowania

Należy założyć wdrożenie co najmniej następujących algorytmów sterowania:

- Sterowanie pracą pomp w pompowniach ścieków i osadów, które będą sterowane od poziomu napełnienia zbiornika czerpalnego lub innej wartości zadanej. Regulacja wydajności pompowni, wraz z wyrównywaniem czasu pracy, liczby załączeń na godzinę, itp. Pomiar poziomu z wykorzystaniem sondy hydrostatycznej z dodatkowym zabezpieczeniem wyłącznikami pływakowymi poziomów minimalnych (suchobieg) i maksymalnych, oddzielnie dla każdej z pomp;
- Sterowanie systemem napowietrzania w zależności od stężenia tlenu oraz fazy procesu lub wg innej wartości zadanej (regulacja ilości powietrza dostarczanego do każdego reaktora biologicznego poprzez zmianę wydatku dmuchaw zasilających). System musi posiadać wdrożony algorytm zapewniający automatyczne przełączanie i podział powietrza;
- Sterowanie mieszadłami;
- Sterowanie fazami reaktora SBR w zależności od ilości dopływających ścieków lub innej wielkości mierzonej
- Sterowanie dekanterami w oparciu o poziom osadu w reaktorze lub pomiar mętności ścieków oczyszczonych
- Sterowanie ilością odprowadzanego osadu nadmiernego poprzez pomiar natężenia przepływu odprowadzanego osadu lub innej wielkości mierzonej i porównanie z wartością zadaną w systemie;
- Sterowanie odprowadzeniem wody nadosadowej w zależności od mętności odcieku lub innej wielkości mierzonej i fazy procesu;
- Sterowanie systemem magazynowania i dozowania koagulantu;
- Sterowanie układem zasilania awaryjnego;
- Sterowanie ogrzewaniem i wentylacją.

Przewiduje się realizację co najmniej następujących pomiarów:

- Pomiar poziomu ścieków w pompowni głównej (hydrostatyczny + pływaki awaryjne);
- Pomiar poziomu w reaktorach SBR;
- Pomiar stężenia tlenu rozpuszczonego w reaktorach – sondy optyczne;
- Pomiar temperatury ścieków w reaktorach;
- Pomiar przepływu (elektromagnetyczny) osadu nadmiernego;
- Pomiar przepływu ścieków dopływających i oczyszczonych;
- Pomiar stężenia osadu w reaktorach;
- Pomiar mętności odcieku ze zbiornika osadu nadmiernego;
- Pomiar zużycia energii elektrycznej;
- Pomiary temperatury powietrza;
- Pomiar przepływu, temperatury, pH i przewodności w stacji zlewczej – w ramach dostawy stacji zlewczej.

Oprócz wymienionych wyżej pomiarów, dostawcy gotowych urządzeń technologicznych (dmuchawy, agregat, krata, itp.) winni wprowadzić własne pomiary sterujące pracą ich instalacji oraz własne algorytmy sterowania. Dane pomiarowe powinny być przesyłane do stacji operatorskiej w dyspozytorni.

Opracował: Paweł Szuba Data: 2014-01-29 Podpis:	Akceptował:  Data: Podpis:	Zatwierdził: Dariusz Latawiec Data: 2014-02-05 Podpis:	Wydano:  2014-02-05
--	-------------------------------------	---	---------------------------