

Ogólne wymagania techniczne dotyczące modernizacji układu automatyki oczyszczalni ścieków w miejscowości Ciasna.

Układ sterowania musi zostać oparty o sterownik programowalny PLC wraz z akcesoriami i oprogramowaniem niezbędnym do pracy w pełni automatycznej. Interfejs użytkownika zbudowany na platformie przemysłowej typu SCADA zapewniającej czytelne przedstawienie danych procesowych, akwizycję i narzędzia do analizy danych oraz intuicyjną obsługę. Istotnym elementem jest zapewnienie skalowalności i możliwości dalszej rozbudowy.

Ponadto system ma posiadać możliwość zdalnego dostępu przez ekipy serwisowe oraz osoby nadzorujące z ramienia gminy do podglądu stanu instalacji, bieżących alarmów oraz informacji diagnostycznych koniecznych do wykonania sprawnego serwisu. Projekt uwzględnić musi zainstalowaną instalację fotowoltaiczną bazując na danych odczytywanych bezpośrednio z falowników fotowoltaiki. System musi zostać wyposażony w analizator sieciowy oraz zintegrować pomiary dla uzyskania bilansu i statystyk określających stopień samowystarczalności energetycznej oczyszczalni ścieków oraz wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych. Należy zwrócić szczególną uwagę na zapewnienie bezprzerwowej pracy sterowników PLC, modułów komunikacyjnych oraz na zapewnienie właściwie dobranej i sprawnej ochrony przepięciowej całości układu.

Całość systemu należy zbudować zgodnie z założeniami aktualnie pracującego układu. Należy uwzględnić w modernizacji wszystkie urządzenia aktualnie pracujące w obiekcie oraz nowo instalowane.

Celem zapewnienia trwałości układu układów pompowych, dla zapewnienia odpowiedniej efektywności energetycznej oraz dla dostarczenia danych analitycznych każdy z silników należy zasilić stosując przetwornicę częstotliwości pracującą w sieci komunikacyjnej zgodnej ze standardami przemysłowymi.

Wymagania funkcjonalne układu sterowania:

- praca układu w trybie w pełni automatycznym, bazująca na stabilnym algorytmie. Układ sterowania musi uruchamiać się domyślnie w trybie w automatycznym aby po wyłączeniu i

ponownym załączeniu szafy (np. na czas serwisu) zapewnić rozruch nie wymagający interwencji operatora,

- praca każdego z podzespołów w trybie manualnym obsługiwany z poziomu interfejsu HMI i SCADA,

- praca każdego z elementów wykonawczych w trybie manualnym/serwisowym z poziomu przycisków na obudowie szafy sterowniczej w układzie niezależnym od zasilaczy oraz pracy sterownika PLC,

- w przypadku napędów silników (falowników) wymagana jest akwizycja pobranych z nich danych związanych z czasami pracy, prądami wyjściowymi (obciążeniem), prędkościami oraz pobieraną mocą. Wymaga się zastosowania przetwornic nowej generacji analizujących stopień zużycia i prognozujących ryzyko wystąpienia awarii,

- jasny i czytelny pogląd pracy oczyszczalni zobrazowany przez interfejs HMI,

- przedstawienie stanu każdego z elementów na interfejsie HMI,

- archiwizacja oraz dostęp do zarchiwizowanych danych poprzez interfejs użytkownika (minimalny okres archiwizacji 12 miesięcy),

- możliwość eksportu wybranych danych do programów peryferyjnych w celach analitycznych (csv bądź txt),

- możliwość analizy przebiegów czasowych wartości przetworników poziomu,

- możliwość analizy przebiegów czasowych parametrów pracy silników (prądu, obciążenia, częstotliwości pracy),

- wbudowany algorytm równomiernego zużycia dla układów pozwalających na pracę niejednoczesną,

- wbudowane liczniki godzin pracy dla każdego z podzespołów mechanicznych pracujących w trybie ciągłym wraz z powiadomieniami związanymi z czasookresem przeglądów serwisowych,

- zintegrowany mechanizm generowania alarmów w układzie wraz z czytelnym, prostym opisem prawdopodobnej przyczyny problemu,

- archiwizacja alarmów w sposób trwały umożliwiający odtworzenie przebiegu zdarzeń w sytuacjach awaryjnych (minimalny okres archiwizacji 12 miesięcy),

- dostęp do interfejsu operatora z poziomu urządzenia mobilnego umożliwiający nadzór nad instalacją przez serwisantów oraz zdalny dostęp dla uprawnionych osób odpowiedzialnych w gminie do stanu całościowego oczyszczalni ścieków, powiadomień, alarmów i zdarzeń,

- zintegrowany mechanizm powiadamiania poprzez SMS o stanach awaryjnych, awariach pomp, awariach związanych z zasilaniem, awariach związanych z przekroczeniami stanów alarmowych w zbiornikach buforowych oraz inne kluczowe alarmy wymagające

natychmiastowej interwencji (alarmy SMS muszą być generowane dynamicznie i podawać szczegółowy zakres zaistniałej usterki, wraz z diagnostycznymi danymi pomiarowymi w momencie zaistnienia zdarzenia),

- obsługa administracji użytkowników dla zachowania odpowiednich uprawnień dla użytkowników każdego szczebla,

- zapewnienie diagnostyki układu w celu selekcji wadliwie działających czujników oraz zaworów,

- dla panelu HMI wymagany jest podział poziomów dostępu zgodnie z następującymi grupami: administrator, technolog, operator, serwisant, technik. Wymagane jest logowanie imienne osób logujących się do systemu przez mechanizm RFID oraz archiwizacja zmian parametrów. Edycja użytkowników przeprowadzana jest z poziomu interfejsu użytkownika ze statusem administrator. Panel powinien zapewniać możliwość importu/eksportu bazy użytkowników zgodnie z utworzonymi przez nadzór gminny uprawnieniami.

Uprawnienia należy skonfigurować odpowiednio do poniższych zaleceń:

Operator – dostęp do podstawowego podglądu w trybie odczytu, dostęp do odczytu alarmów oraz możliwość przeglądania mapy synoptycznej,

Technik – możliwość sterowania w trybie manualnym elementami wykonawczymi, możliwość potwierdzania/resetu alarmów + uprawnienia operatora

Serwisant - możliwość sterowania w trybie manualnym elementami wykonawczymi bez ograniczeń, zmian nastaw parametrów nie związanych z technologią, kalibracji sensorów, dostęp do danych i statystyk serwisowych, reset liczników pracy i przypomnień serwisowych, dostęp do danych historycznych procesu poprzez narzędzia analityczne + technik

Technolog – zmian nastaw parametrów związanych z technologią, dostęp do danych i statystyk, dostęp do danych historycznych procesu poprzez narzędzia analityczne + technik

Administrator – dostęp nieograniczony + administracja użytkownikami

- wprowadzenie mechanizmu statystyk zużycia energii elektrycznej z paneli PV, kalkulacji stopnia efektywności w odniesieniu do energii produkowanej z OZE.

Wymagania sprzętowe układu sterowania:

- szafa sterownicza wykonana zgodnie z obecnie obowiązującymi wymogami dyrektywy LVD (2014/35/UE), dyrektywą EMC (2014/30/UE) oraz normą PN-EN IEC 61439-1

- szafa sterownicza wykonana w klasie szczelności odpowiednim do otoczenia pracy, w przypadku montażu wewnątrz budynku min. IP54, w przypadku montażu na zewnątrz min. IP55,
- dla szaf montowanych na zewnątrz (wyłączając małe skrzynki łączeniowe) należy zastosować odpowiednie obudowy dedykowane do warunków zewnętrznych i uwzględniające w swojej budowie wydzielone miejsce na baterię układu podtrzymania zasilania. Ponadto wymagane jest zastosowanie obudów wykonanych z materiałów odpornych na korozję (aluminium bądź stal nierdzewna) oraz zamocowanie ich na odpowiednio dobranych i przygotowanych fundamentach betonowych.
- w przypadku skrzynek łączeniowych narażonych na warunki atmosferyczne, bądź poddawane ciągłym niekorzystnym czynnikom zewnętrznym należy zachować szczególną precyzję wykonania i zapewnić stopień ochrony min. IP66 dla tych połączeń,
- szafa sterownicza wyposażona w system kontroli klimatu wewnątrz stosowny do zastosowanej aparatury oraz warunków panujących w jej otoczeniu, wymagany jest system monitoringu temperatury, wilgotności oraz zamknięcia drzwi w celu zapewnienia odpowiedniej ochrony przez wilgocią i zapyleniem,
- szafa sterownicza wyposażona w odpowiednią ochronę przeciwprzepięciową gwarantującą zabezpieczenie aparatury wewnątrz szafy; zapewnienie ochrony przepięciowej zgodnie z PN-HD 60364-5-534:2016,
- szafa sterownicza zaprojektowana z zachowaniem min. 30% przestrzeni wolnej na płycie montażowej umożliwiając rozbudowę o dodatkowe akcesoria w przyszłości,
- szafa sterownicza wyposażona w układ podtrzymania zasilania dla sensorów, urządzeń sieciowych i sterowników zapewniający pracę autonomiczną przez czas minimum 12 godzin,
- oparcie układu sterowania o sterownik programowalny w najnowszej wersji hardware oraz zaprogramowany w najnowszej w czasie realizacji wersji oprogramowania zapewniający min. 10 letnią dostępność części zamiennych bez konieczności przebudowy kluczowych podzespołów,
- sterownik programowalny najnowszej generacji zasilany napięciem 24V DC, posiadający min 1MB pamięci danych, 150kb pamięci programu, 2 porty ethernet oraz możliwość rozbudowy modułowej,
- dla szafy głównej montaż panoramicznego (16:9) panela HMI o przekątnej minimum 15" i rozdzielczości minimum 1366x768 zamontowanym na elewacji szafy sterującej,
- w przypadku instalacji teleinformatycznej sieci przemysłowej wewnątrz szafy sterowniczej należy zastosować podzespoły pracujące w sieci obsługujące protokół PROFINET, bądź inny

bazujący na warstwie fizycznej ethernet lub RS485 umożliwiający parametryzację i diagnostykę zdalną poprzez sieć,

- dla szaf sterowniczych pracujących w terenie w przypadku kluczowych elementów elektronicznych (sterowniki, przetwornice częstotliwości, ekrany HMI, itp.) należy zastosować aparaturę zabezpieczoną warstwą lakieru ograniczającego ryzyko awarii spowodowane występowaniem zmiennych warunków wilgotności i temperatury,

- instalacja wewnątrz szafy oprzyrządowania pozwalającego na zdalną diagnostykę oraz szybką interwencję w przypadku wystąpienia niepożądanego zachowania układu sterowania. Zdalny dostęp musi działać w sposób bezpieczny, autonomiczny i nie wymagać od inwestora cyklicznych opłat w celu utrzymania gotowości pracy (za wyjątkiem utrzymania łącza internetowego / karty sim). Wymaga się wykorzystania systemu połączenia bezpośredniego, nieopartego o zewnętrzne systemy i inne serwisy świadczące usługi zestawiania połączeń zdalnych,

- w przypadku magistrali niskonapięciowej należy zastosować połączenia zapewniające jak najniższą rezystancję oraz trwałość połączenia. Zaleca się w miarę możliwości technicznych zastosowanie połączeń lutowanych zabezpieczonych rurkami termokurczliwymi zapewniającymi najwyższą szczelność. W przypadku wysokiego narażenia na zalanie połączenia ściekiem należy zastosować połączenia dodatkowo uszczelniane dedykowanymi żywicami,

- w przypadku montażu dodatkowych rozdzielnic termoutwardzalnych instalowanych w terenie konieczne jest zastosowanie obudów odpornych na promieniowanie UV oraz wyposażonych w zamki z patentową, niepowtarzalną wkładką bębnową zapewniającą ochronę przed dostępem przez osoby postronne,

- w przypadku badania stanów napełnienia wszelkich zbiorników sygnał musi prezentować precyzyjny stan poziomu cieczy (sondy poziomu),

- dla napędów wykonawczych należy zastosować wyłączniki serwisowe zainstalowane w pobliżu silników, z możliwością blokady kłódką i zapewniające bezpieczne przeprowadzenie prac serwisowych. Wyłączniki serwisowe należy wyposażać w styki pomocnicze sygnalizujące aktualną pozycję w układzie sterowania,

- wyposażenie szafy głównej w analizator parametrów sieci zasilającej komunikujący się z sterownikiem PLC,

- wyposażenie szafy w mechanizm detekcji asymetrii napięcia zasilającego, braku fazy, prawidłowości kolejności faz,

- dla sygnałów analogowych oraz przewodów silnikowych napędów zasilanych przetwornicami częstotliwości należy stosować przewody klasy 5, olejoodporne,

ekranowane o parametrach odpowiednich do warunków pracy, nierozprzestrzeniające płomienia zgodnie z EN 60332-1,

- w przypadku przewodów z żyłami numerowanymi należy zastosować kodowanie zgodne z normą EN 50334,

- w przypadku przewodów zasilających z żyłami oznaczanymi kolorami należy zastosować kodowanie zgodne z normą VDE 0293-308 ,

- w przypadku przewodów sterowniczych na zewnątrz szafy z żyłami oznaczanymi kolorami należy zastosować zgodność z DIN VDE 0293-308 kodowania zgodne z DIN 47100 (przewody komunikacyjne) lub kodowanie typu „A” dla przewodów sterowniczych,

- wszystkie przewody należy oznaczyć w sposób trwały oznacznikami odpornymi na warunki zewnętrzne zgodnie z dokumentacją elektryczną,

- wszystkie przewody instalacyjne wewnątrz szafy sterowniczej należy oznaczyć indywidualną numeracją w sposób trwały metodą termokurczliwą, dopasowany do przekroju poprzecznego żyły i ograniczający ryzyko zsunięcia się oznacznika,

- podczas projektowania instalacji zasilania silników dużej mocy (pow. 7,5kw) przetwornicami należy zwrócić uwagę na zabezpieczenie przed pojawieniem się prądów łożyskowych wpływających na destrukcję łożysk,

- przy doborze przetwornic częstotliwości należy zapewnić stosowną zgodność EMC poprzez zastosowanie wbudowanych bądź dodatkowych filtrów wysokich częstotliwości,

- szafa główna musi być przystosowana do zasilania dwustronnego (automatyczny układ SZR); przy projekcie rozdziału mocy należy uwzględnić wykluczenie zasilania instalacji OZE w przypadku przełączenia na zasilanie rezerwowe,

- w przypadku ryzyka zaniku napięcia zasilającego należy zastosować bezprzerwowo układ podtrzymujący napięcie sterowania zapewniając komunikację z peryferiami przez okres co najmniej 12h – zasilanie sterowania, komunikacji oraz czujników,

- należy wyposażyć szafę sterowniczą w oświetlenie wewnętrzne załączane/wyłączane automatycznie przy otwarciu drzwi,

- należy wyposażyć szafę sterowniczą w serwisowe gniazdo 230V montowane na szynie DIN zgodne z IEC 60884-1,

- należy wyposażyć szafę sterowniczą w kieszeń na dokumentację wraz z podręcznym egzemplarzem schematu elektrycznego w wersji wielokreskowej,

Wymagana dokumentacja powykonawcza:

- dostarczenie dokumentacji elektrycznej całego obiektu, łączenie z aktualizacją istniejącej

instalacji budynkowej do stanu faktycznego,

- dostarczenie powykonawczych protokołów pomiarowych ochronnych,

Pomiary powykonawcze muszą zostać przeprowadzone certyfikowanym sprzętem; do pomiarów należy dołączyć kopię świadectwa wzorcowania urządzenia,

- dostarczenie deklaracji zgodności z wymaganymi dyrektywami i normami,

- dostarczenie deklaracji CE producenta rozdzielnic.

Dokumentacja powykonawcza musi zostać dostarczona w 2 kopiach (wersja papierowa)

oraz w wersji elektronicznej na wybranym trwałym nośniku zabezpieczonym przed nieautoryzowanym usunięciem.

Wykonawca zobowiązany jest wykonać oraz dostarczyć Zamawiającemu powykonawcze, elektryczne pomiary ochronne, zgodnie z odpowiednimi przepisami.