

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

NAZWA I ADRES INWESTORA:	<b>GMINA DAMASŁAWEK</b> ul. Rynek 8 62-110 Damasławek
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO:	<b>„MODERNIZACJA STACJI UZDATNIANIA WODY W M. STĘPUCHOWO”</b>
ADRES ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO:	<b>Stępuchowo dz. nr 57/1</b>
IDENTYFIKATORY DZIAŁEK EWIDENCYJNYCH	<b>302802_2.0013.57/1</b>
KAT. OBIEKTU BUD.	<b>XXVI, XXX</b>
BRANŻA:	<b>ELEKTRYCZNA</b>

## Klasyfikacja CPV2008

45231400-9 – Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych  
 45311100-1 – Roboty w zakresie okablowania elektrycznego  
 45311200-2 – Roboty w zakresie instalacji elektrycznych  
 45315700-5 – Instalowanie stacji rozdzielczych  
 48151000-1 – Komputerowy system sterujący

## I. OGÓLNA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### 1. Określenie przedmiotu zamówienia

#### 1.1. Nazwa zamówienia nadana przez Zamawiającego

**„MODERNIZACJA STACJI UZDATNIANIA WODY W M. STĘPUCHOWO”**

#### 1.2. Przedmiot i zakres robót

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych w STACJI UZDATNIANIA WODY W STĘPUCHOWIE

Zakres robót :

- Zasilanie podstawowe z sieci ENEA
- Zasilanie rezerwowe - agregat prądotwórczy
- Rozdzielnica SZR,
- Rozdzielnica RT technologii SUW,
- Rozdzielnica RZH zestawu hdroforowego
- Układ kompensacji mocy biernej
- Instalacja oświetlenia wewnętrznego budynku SUW,
- Instalacja GW 230 i 400V,
- Instalacja ogrzewania budynku SUW,
- Ochrona przeciwporażeniowa,
- Instalacja wyrównawcza,
- Instalacja antywłamaniowa i kontroli dostępu,
- Instalacja oświetlenia zewnętrznego,
- Instalacja zasilającą urządzenia technologiczne SUW,
- Instalacja monitoringu CCTV,
- Sterowanie, monitoring i transmisję GPRS,
- Badania i pomiary pomontażowe.

#### 1.3. Zgodność robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość prac i ich zgodność z dokumentacją kontraktową i specyfikacjami technicznymi i instrukcjami zarządzającego realizacją umowy.

#### 1.4. Dokumentacja projektowa.

Wykonawca jest odpowiedzialny, za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST, innymi przekazanymi dokumentami i poleceniami Inspektora Nadzoru. Dane określone w Dokumentacji Projektowej ST powinny być uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach dopuszczalnych tolerancji, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby zawarte były w całej dokumentacji.

Wykonawca nie może wykorzystać błędów lub opuszczeń w Dokumentach Kontraktowych. W przypadku rozbieżności pomiędzy opisami Specyfikacji Technicznej i Dokumentacji Projektowej pierwszeństwo posiadają zapisy Dokumentacji Projektowej.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową i ST. W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą zgodne z Dokumentacją Projektową lub ST i wpłynie to na niezadowalającą, jakość wykonanej roboty, to takie materiały i roboty będą niezwłocznie zastąpione innymi, a ponowne ich wykonanie obciąży Wykonawcę.

### 2. Prowadzenie robót

#### 2.1. Ogólne zasady wykonania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową i ściśle przestrzeganie harmonogramu robót oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z projektem wykonawczym, wymaganiami specyfikacji technicznych i programu zapewnienia jakości, projektu organizacji robót oraz poleceniami zarządzającego realizacją umowy.

## *2.2. Teren budowy*

### *2.2.1. Przekazanie terenu budowy*

Zamawiający protokolarnie przekazuje wykonawcy teren budowy w czasie i na warunkach określonych w ogólnych warunkach umowy.

### *2.2.2. Ochrona i utrzymanie terenu budowy*

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę placu budowy oraz wszystkich materiałów i elementów wyposażenia użytych do realizacji robót od chwili rozpoczęcia do ostatecznego odbioru robót.

### *2.2.4. Ochrona środowiska w trakcie realizacji robót*

W trakcie realizacji robót wykonawca jest zobowiązany znać i stosować się do przepisów zawartych we wszystkich regulacjach prawnych w zakresie ochrony środowiska.

### *2.2.5. Zapewnienie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia*

Wykonawca dostarczy na budowę i będzie utrzymywał wyposażenie konieczne dla zapewnienia bezpieczeństwa. Zapewni wyposażenia w urządzenia socjalne, oraz odpowiednie wyposażenie i odzież wymaganą dla ochrony życia i zdrowia personelu zatrudnionego na placu budowy. Uważa się, że koszty zachowania zgodności z wspomnianymi powyżej przepisami bezpieczeństwa i ochrony zdrowia są wliczone w cenę umowną.

### *2.2.6. Grupy, klasy i kategorie robót.*

Przedmiot zamówienia obejmuje następujące grupy, klasy i kategorie robót budowlanych określone w CPV :

- 45231400-9 - Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych
- 45311100-1 - Roboty w zakresie okablowania elektrycznego
- 45311200-2 - Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
- 45315700-5 - Instalowanie stacji rozdzielczych
- 48151000-1 - Komputerowy system sterujący

## **3. Zarządzający realizacją umowy.**

Zarządzający realizacją umowy w ramach posiadanego umocowania od zamawiającego reprezentuje interesy zamawiającego na budowie przez sprawowanie kontroli zgodności realizacji robót budowlanych z dokumentacją projektów specyfikacjami technicznymi, przepisami, zasadami wiedzy technicznej oraz postanowieniami warunków umowy. Dla prawidłowej realizacji swoich obowiązków, zgodnie z przepisami prawa budowlanego, zarządzający realizacją umowy pisemnie wyznacza inspektorów nadzoru działających w jego imieniu, w zakresie przekazanych im uprawnień i obowiązków. Wydawane przez nich polecenia mają moc poleceń zarządzającego realizacją umowy. Zgodnie z umową, wykonawca jest zobowiązany w ramach kwoty ryczałtowej, przewidzianej w cenie ofertowej na zaplecze budowy, zorganizować zamawiającemu na placu budowy i utrzymywać do końca robót biuro zarządzającego realizacją umowy.

## **4. Materiały i urządzenia**

### *4.1. Uwagi ogólne*

Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji służą określeniu pożądanego standardu wykonania i określeniu właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji projektowej dla danych rozwiązań.

□ Do wykonania instalacji elektrycznej zastosować przewody, kable, osprzęt, aparaturę, urządzenia i systemy posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

Od 1 maja 2004 r. za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent:

- dokonał oceny zgodności wyrobu z wymaganiami dokumentu odniesienia wg określonego systemu oceny zgodności,

- wydał krajową deklarację zgodności z dokumentami odniesienia takimi jak:

przepisy dotyczące wymagań zasadniczych, zharmonizowane normy, normy opublikowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (IEC), normy krajowe opracowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa Międzynarodowej Komisji ds. Przepisów Dotyczących Zatwierdzenia Sprzętu Elektrycznego (CEE), aprobaty techniczne,

- oznakował wyroby znakiem CE zgodnie z obowiązującymi przepisami,

Oprawy winny posiadać deklaracje zgodności potwierdzające spełnienie warunków zawartych w aktualnych dyrektywach : niskonapięciowej LVD i kompatybilności elektromagnetycznej EMC.

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zniszczeniem, zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość

#### 4.2. Rodzaj użytych materiałów:

- Agregat prądowórczy o mocy ESP 88/70 kVA/kW, PRP 80/64 kVA/kW w obudowie wyciszonej z samoczynnym rozruchem, z zewnętrznym układem SZR oraz podgrzewaniem bloku silnika, autonomia pracy min. 14h
- Aktywny kompensator mocy biernej SVG o mocy 15kvar
- Bednarka St/Sn 25x4
- Czujnik kontraktonowy otwarcia studni
- Czujnik kontraktonowy otwarcia wjazdu ZR
- Czujnik kontraktonowy
- Czujnik temperatury
- Folia kalandrowana z PCW gr. min. 0,3mm szer. min. 20cm
- Główna szyna uziemiająca GSU
- Gniazdo 2P+Z IP55
- Gniazdo z wyłącznikiem 32A 3P+Z+N IP67
- Grzejnik konwektorowy 1000W, IP24, II klasa ochronności z regulatorem temperatury
- Hydrostatyczna sonda poziomu z wyjściem 4...20mA z przewodem fabrycznym L=20m, atest PZH
- Hydrostatyczna sonda poziomu z wyjściem 4...20mA z przewodem fabrycznym L=80m, atest PZH
- Kabel 10G1,0 0,6/1kV do układania w ziemi, żyła z linki miedzianej giętkiej klasy 5
- Kabel 14x1,5 0,6/1kV do układania w ziemi, żyła z linki miedzianej giętkiej klasy 5
- Kabel 2x2x1,0 300/500V do układania w ziemi, żyła z linki miedzianej giętkiej klasy 5
- Kabel 2x2x1,0 300/500V ekranowany do układania w ziemi, żyła z linki miedzianej giętkiej klasy 5
- Kabel 3G2,5 0,6/1kV do układania w ziemi, żyła z linki miedzianej giętkiej klasy 5
- Kabel 5G35 0,6/1kV do układania w ziemi z żyłami giętkimi klasy 5
- Kabel U/UTPf 4x2x0,5 kat.6 do układania w ziemi
- Kamera zewnętrzna tubowa IP 2.0Mpx z oświetlaczem IR min. 60m, IP67
- Komputer PC typu stacja robocza z procesorem Intel Core i7, 16GB DDR5 SDRAM 4400MHz, 512GB SSD, DVD+/-RW, grafika zintegrowana HD, z systemem operacyjnym, gwarancja 3 lata
- Konstrukcje mocujące
- Końcówki kablowe KM35
- Końcówki kablowe
- Korytka siatkowe 54/100mm ocynk
- Korytka siatkowe 54/200mm ocynk

- Korytka siatkowe 54/400mm ocynk
- Korytka siatkowe 54/50mm ocynk
- Linka stalowa fi-8mm
- Łącznik korytka siatkowego
- Łączniki 1-biegunowy IP55
- Łączniki świecznikowy IP55
- Modem GPRS
- Monitor 23" do CCTV
- Monitor LCD 24", FHD 1920x1080 16:9
- Naświetlacz LED 20W, min. 2400lm, IP65, IK07, 4000K, czujnik PIR
- Opaska uziemiająca
- Opaski kablowe OKi
- Oprawa LED L1200mm, 3600lm, 4000K, 36W, IP65, IK08
- Oprawa oświetlenia drogowego z lampami LED, 29W, 4500lm, 4000K, 42/60A optyka drogową
- Oprogramowanie do wizualizacji pracy SUW
- Piasek
- Płaskowniki perforowane
- Presostat 5 bar
- Przetwornik ciśnienia 0...10bar 4...20mA
- Przewód 25G1,0 300/500V, żyła z linki miedzianej giętkiej klasy 5
- Przewód 2x2x1,0 300/500V ekranowany, żyła z linki miedzianej giętkiej klasy 5
- Przewód 2x2x1,0 300/500V, żyła z linki miedzianej giętkiej klasy 5
- Przewód 3G1,0 300/500V, żyła z linki miedzianej giętkiej klasy 5
- Przewód 3G1,5 450/750V, żyła z linki miedzianej giętkiej klasy 5
- Przewód 3G2,5 450/750V, żyła z linki miedzianej giętkiej klasy 5
- Przewód 3x1 300/500V, żyła z linki miedzianej giętkiej klasy 5
- Przewód 5G2,5 450/750V, żyła z linki miedzianej giętkiej klasy 5
- Przewód 5G25 450/750V, żyła z linki miedzianej giętkiej klasy 5
- Przewód 5G35 450/750V, żyła z linki miedzianej giętkiej klasy 5
- Przewód 5G6 450/750V, żyła z linki miedzianej giętkiej klasy 5
- Przewód 5x1 300/500V, żyła z linki miedzianej giętkiej klasy 5
- Przewód 7G2,5 450/750V, żyła z linki miedzianej giętkiej klasy 5
- Przewód 7x1 300/500V, żyła z linki miedzianej giętkiej klasy 5
- Przewód HDGs 5x1,5
- Przewód LgY16 ż/o
- Przewód U/UTP kat.5 4x2x0,5
- Przewód YTDY 6x0,5
- Przycisk "PWP" IP65
- Rejestrator cyfrowy 8-kanalowy PoE dysk HDD-2TB/SATA
- Rozdzielnica RT - technologii SUW
- Rozdzielnica SZR 160A, kompletna, wyposażenie wg rys. E1
- Rozdzielnica zestawu hydroforowego RZH
- Rura osłonowa HDPE fi-110mm N450
- Rury karbowane fi-16
- Rury karbowane fi-20
- Rury osłonowe fi-32 odporne na UV
- Rury winidurkowe fi-16
- Rury winidurkowe fi-20
- Rury winidurkowe fi-25
- Słupki oznaczeniowe SO 115x20x30cm
- Sonda konduktometryczna zwieszakowa

- Sygnalizator poziomu
- Szafa kablowo-pomiarowa SKP3-1P, kompletna, wyposażona w układ półpośredniego pomiaru kontrolnego z licznikiem elektronicznym dwukierunkowym z interfejsem cyfrowym do połączenia z falownikiem instalacji PV, zgodnie z rys. E1
- Szafka przyłączeniowa SP-ZR zbiornik retencyjny
- Szafka przyłączeniowa z rozłącznikiem pompy głębinowej SP-S4
- Ściągarki ze śrubami zakończonymi oczkami
- Śruby fundamentowe
- Śruby z nakrętkami i podkładkami
- Śruby
- Uchwyty do rury fi-32 odporne na UV
- Uchwyty kablowe uniwersalne (UKU)
- Uchwyty U16
- Uchwyty U20
- Uchwyty U25
- Układ zabezpieczenia antyprzepięciowego UZ-2 lub równoważny
- Wspornik korytka siatkowego 100mm ocynk
- Wspornik korytka siatkowego 200mm ocynk
- Wspornik korytka siatkowego 400mm ocynk
- Wsporniki ściennie
- Wysięgniki rurowe
- Zaciski przyłączeniowe
- Zasilacz UPS 520VA
- Zasilacz UPS 720VA
- Zewnętrzny sygnalizator optyczno-akustyczny
- Złącza kontrolne
- Złącza manometryczne ZMM
- Złączki pętlicowe
- Złączki ZLC16
- Złączki ZLC20
- Złączki ZLC25
- Złączki

#### 4.3. Wymagania szczegółowe.

Projektowany budynek SUW zasilany będzie ze złącza kablowego typu ZK1x-1P ustawionego bezpośrednio w linii ogrodzenia terenu SUW.

**Złącze pomiarowe ustawi ENEA Operator na podstawie odrębnego opracowania projektowego.**

Ze złącza ZK1x-1P wyprowadzić zalicznikowy WLZ do projektowanej szafy kablowo-pomiarowej SKP3-1P (własność Gmina Damasławek) ustawionej przy ścianie budynku SUW. WLZ wykonać kablem 5G35 0,6/1kV.

Szafę SKP3-1P wyposażyć zgodnie z rys. E1. Zamontować dwukierunkowy, półpośredni, elektroniczny licznik kontrolny wyposażony w interfejs cyfrowy współpracujący z falownikiem instalacji PV

Plan zasilania pokazano na rys. E01, a schemat ideowy zasilania pokazano na rys. E1

#### Zasilanie rezerwowe – agregat prądotwórczy.

Dla zapewnienia rezerwowego zasilania SUW w energię elektryczną przewiduje się zainstalowanie agregatu prądotwórczego mocy podstawowej P.R.P. (przy  $\cos\varphi=0,8$ ) wynoszącej 80/64 kVA/kW, z samoczynnym rozruchem i automatycznym przełącznikiem zasilania SZR.

Agregat w obudowie wyciszzonej, przystosowany do montażu zewnętrznego.

Szafę SZR zamontować w pomieszczeniu sterowni. Zaprojektowano układ SZR o prądzie znamionowym 160A. Jako aparat główny zastosowano przełącznik wyposażony w napęd silnikowy, umożliwiający pracę w trybie zdalnym oraz ręcznym za pomocą dźwigni zamontowanej na aparacie.

**Nie dopuszcza się montażu przełącznika SZR wykonanego z zastosowaniem styczników.**

Aparat główny przełącznika SZR wyposażać w wyzwalacze nadnapięciowe sterowane przyciskiem „PWP” zamontowanym przy wejściu do proj. budynku SUW. Wyłącznik pełni funkcję przeciwpożarowego wyłącznika prądu dla całego obiektu.

**Układ sterowania przełącznikiem SZR musi być wyposażony w blokadę załączenia agregatu prądotwórczego w przypadku uruchomienia przycisku PWP.**

Dla wykonania zasilania rezerwowego należy :

- Projektowany agregat ustawić przy budynku SUW na odpowiednio wykonanym fundamencie żelbetowym (zgodnie z DTR producenta),
- Pomiędzy „SZR” a rozdzielnicą agregatu „RA” wykonać :
  - połączenia prądowe kablem 5G35;
  - połączenia sterownicze kablem 14G1,5;
  - połączenie prądowe kablem 3G2,5 do zasilania układu podgrzewania bloku silnika;
- Wykonać uziemienie ramy agregatu, płaskownikiem St/Sn 25x4 łącząc w ziemi z istniejącym uziemieniem instalacji ogromowej,

Połączenia obwodów agregatu zgodnie z schematem ideowym – rys. E1

Całość prac związanych z montażem agregatu prądotwórczego wykonać ściśle wg DTR dostawcy jednostki.

Eksploatacja agregatu powinna być wykonywana ściśle wg zaleceń zawartych w instrukcji użytkownika i dokumentacji techniczno-ruchowej dostarczanej wraz z agregatem.

Do obsługi zespołu prądotwórczego należy wyznaczyć i odpowiednio przeszkolić obsługę, która powinna posiadać uprawnienia elektryczne do eksploatacji zespołów prądotwórczych

Podstawowe dane techniczne agregatu :

- |  |                                      |        |
|--|--------------------------------------|--------|
| • Moc maksymalna ESP ( $\cos\varphi=0,8$ ) | - 88/70                              | kVA/kW |
| • Moc znamionowa PRP ( $\cos\varphi=0,8$ ) | - 80/64                              | kVA/kW |
| • Prąd znamionowy PRP                      | - 116                                | A      |
| • Napięcie znamionowe                      | - 230/400                            | V      |
| • Częstotliwość                            | - 50                                 | Hz     |
| • Wersja                                   | - w obudowie wyciszonej, zewnętrznej |        |
| • SZR                                      | - rozdzielny                         |        |
| • Rodzaj paliwa                            | - olej napędowy                      |        |
| • Pojemność zbiornika paliwa               | - 290                                | l      |
| • Czas pracy przy 100% obciążeniu          | - 14,7                               | h      |

### Rozdzielnica RT i RZH.

#### Rozdzielnica technologiczna RT

W ramach modernizacji Stacji Uzdatniania Wody należy wymienić rozdzielnicę technologiczną. Projektowana rozdzielnica RT będzie wykonana z blachy malowanej proszkowo o stopniu ochrony min. IP54 i wymiarach min. 2000x1600x400, posadowiona na cokole metalowym o wysokości 200 mm wyposażona w drzwi zewnętrzne zamykane na klucz. Z rozdzielnicy tej zasilane będą wszystkie urządzenia technologiczne. Zadaniem rozdzielnicy RT jest nadzór nad prawidłowym działaniem układu filtracji stopnia I. Nadzór ten sprawuje modułowy sterownik PLC, którego zadaniem jest zbieranie danych z aparatury

pomiarowej poprzez RS485 i protokół modbus RTU, z urządzeń technologicznych o ich aktualnym stanie (w tym rozdzielniczy RZH) oraz odpowiednie ichysterowanie. Cały przebieg procesu technologicznego będzie przedstawiony na panelu operatorskim zamontowanym na elewacji rozdzielniczy. Na drzwiach zewnętrznych należy również przewidzieć elementy sterowania i synoptyki dla poszczególnych urządzeń technologicznych. Rozdzielnicza powinna spełniać wymagania obowiązujących norm dla rozdzielnic i sterownic oraz posiadać certyfikat CE.

#### Wymagania dla softstartów

Minimalne parametry jakimi musi się charakteryzować softstartów:

- Wbudowany stycznik obejściowy (bypass),
- Sterowanie dwufazowe
- Płynny rozruch z rampą napięciową,
- Płynne zatrzymanie z rampą napięciową,
- Dostępne przekaźniki RUN (Praca) i Top of Ramp (Koniec rozruchu) do monitorowania.

#### Przeznaczenie rozdzielniczy zestawu hydroforowego

Zadaniem rozdzielniczy RZH jest nadzór nad prawidłowym przebiegiem dystrybucji wody. Nadzór ten sprawuje sterownik PLC, który zbiera dane z aparatury pomiarowej, z urządzeń technologicznych o ich aktualnym stanie oraz odpowiednie ichysterowanie. Rozdzielnicza będzie wykonana z blachy malowanej proszkowo o stopniu ochrony min. IP54 o wymiarach min. 2000 x 800 x 400 posadowiona na cokole metalowym o wysokości 200 mm wyposażona w drzwi zewnętrzne zamykane na klucz. Cały przebieg procesu technologicznego będzie przedstawiony na panelu operatorskim zintegrowanym ze sterownikiem zamontowanym na elewacji rozdzielniczy. Niezależnie od tego na elewacji zaprojektowano elementy sterowania i synoptyki dla poszczególnych urządzeń technologicznych. Rozdzielnicza powinna spełniać wymagania obowiązujących norm dla rozdzielnic i sterownic oraz posiadać certyfikat CE.

Minimalne wymagania jakimi musi się charakteryzować sterownik rozdzielniczy zestawu hydroforowego:

- napięcie zasilania: 9-30VDC,
- 24 wejść dyskretnych 12/24VDC,
- 16 wyjść dyskretnych 0.5A,
- dotykowy, graficzny ekran 160 x 128 pikseli,
- 4 klawisze funkcyjne,
- 2 porty RS232, RS485,
- port CAN z obsługą CsCAN, CANopen, DeviceNet oraz J1939,



- rozbudowa przy pomocy SmartMod, SmartStix, SmartBlock, SmartRail,
- opcjonalne moduły komunikacyjne do sieci Ethernet, GSM, Profibus DP,
- port kart MicroSD.

Wymagania dla przetwornic częstotliwości:

- kompaktowa obudowa ułatwiająca montaż i obsługę,
- stopień ochrony obudowy min. IP20,
- min. 1 port komunikacyjny RS-485 (MODBUS RTU),
- min. 1 wyjścia przekaźnikowe,
- algorytm sterowania silnika: skalarny i wektorowy,
- wysoka sprawność energetyczna
- łatwy w obsłudze panel sterowania,
- jednostka sterująca z możliwością instalacji opcjonalnych modułów komunikacji, sprzężeń oraz rozszerzeń wejść/wyjść,
- programowalne wejścia/wyjścia cyfrowe i analogowe,
- wbudowany w standardzie filtr RFI.

#### *System wizualizacji SCADA oraz monitoring*

Monitoring wszystkich obiektów wchodzących w zakres zadania należy zrealizować poprzez rozbudowę istniejącego systemu monitoringu obiektów wodno-kanalizacyjnych, a wizualizację należy wykonać na istniejącej stacji bazowej (serwerze) umieszczonej w Centrum Dyspozytorskim. Niedopuszczalne jest gromadzenie danych na serwerze zewnętrznym. Oprogramowanie wizualizacyjne modernizowanych obiektów musi być zintegrowane i kompatybilne z istniejącym systemem monitoringu. Rozbudowę systemu monitoringu o nowo włączane obiekty należy zrealizować poprzez naniesienie ich na istniejącej mapie synoptycznej rozbudowywanej aplikacji SCADA. Jednocześnie Zamawiający zastrzega, że istniejący i funkcjonujący u Użytkownika licencjonowany system sterowania i monitoringu w oparciu o technologię GPRS ze stałą adresacją IP obiektów chronionych systemem APN, nie może być zmieniony na inny. Nie dopuszcza się również możliwości współdziałania dwóch lub więcej odmiennych systemów sterowania i monitoringu z uwagi na bezpieczeństwo eksploatowanych rozproszonych obiektów wodno-ściekowych oraz kosztów z tym związanych.

#### **Podstawowe wymagania dla systemu monitoringu**

**System monitoringu ma składać się z dwóch podstawowych elementów:**

- obiekt zdalny (np. przepompownia ścieków, ujęcie itp.) – wyposażony w moduł telemetryczny GSM/GPRS, który zawiera sterownik PLC z wyświetlaczem LCD oraz modem komunikacyjny do transmisji pakietowej danych,
- obiekt lokalny – istniejące Centrum Dyspozytorskie, mieszczące się w siedzibie eksploatatora

Informacje o stanach obiektu są przesyłane za pomocą GPRS (USŁUGA PAKIETOWEJ TRANSMISJI DANYCH) do stacji monitorującej, która wizualizuje wszystkie monitorowane obiekty na ekranie komputera. Stacja monitorująca jest zainstalowana w siedzibie eksploatatora.

**System wizualizacji powinien się składać z:**

- głównego okna synoptycznego
- okna szczegółowego urządzenia/obiektu

**Główne okno synoptyczne**

- Główne okno synoptyczne (okno startowe) musi umożliwiać podgląd graficzny wszystkich monitorowanych obiektów. Operator musi mieć możliwość wyboru organizacji widoku obiektów pod kątem procesu technologicznego (powiązań, relacji pomiędzy obiektami) lub lokalizacji obiektów na podkładzie mapy. W tym celu wymagana jest aby system wizualizacji obsługiwał serwery WMS (Web Map Service np. OpenStreetMap, Geoportal). Aktualizacja podkładu obiektów na mapie powinna być możliwa w trybie online lub offline. W celu szybkiej analizy stanu monitorowanych obiektów bez konieczności przełączania poszczególnych okien szczegółowych obiektów wyświetlane obiekty na mapie synoptycznej lub technologicznej powinny zawierać podstawowe, najważniejsze informacje o obiekcie przedstawione w sposób graficzny (np. pracę, awarię, gotowość, odstawienie urządzenia, aktualny poziom w zbiorniku).
- Okno startowe musi być wyposażone w pasek menu bocznego gdzie znajdują się wszystkie monitorowane obiekty. Okno należy wyposażyć w pasek wyszukiwania po nazwie obiektu. Przy każdym polu powinien znaleźć się przycisk wycentrowania mapy na danym obiekcie. Dodatkowo pole z nazwą obiektu musi zmieniać kolor wraz ze zmianą statusu obiektu:
  - brak koloru, podświetlenia - gotowość urządzenia/obiektu,
  - kolor zielony sygnalizuje pracę urządzenia/obiektu,
  - kolor czerwony sygnalizuje awarię urządzenia/obiektu,
  - kolor pomarańczowy sygnalizuje, że obiekt nadal pozostaje w statusie awarii, ale awarię potwierdził użytkownik systemu wizualizacji,
- Obszar alarmów bieżących, w tym obszarze okna startowego należy umieścić w formie tabeli informacje o alarmach występujących na wszystkich monitorowanych obiektach. Należy wyświetlać w tabeli następujące informacje:
  - data i godzina wystąpienia alarmu,
  - nazwę obiektu,
  - opis (rodzaj) alarmu,
  - data ustąpienia alarmu,
  - datę i godzinę potwierdzenia alarmu przez użytkownika,
  - nazwę użytkownika potwierdzającego alarm.

Okno alarmów bieżących powinno dodatkowo umożliwiać sortowanie alarmów, indywidualne i grupowe potwierdzanie alarmów oraz powiększenie okna alarmów bieżących do całej strony.

- Obszar ostatnio dodanych notatek do urządzeń/obiektów. Każde urządzenie/obiekt pozwala w oknie szczegółowym obiektu dodać indywidualnej notatki, informacji o obiekcie. W oknie startowym należy umieścić listę ostatnio dodanych notatek. Lista powinna zawierać informację o nazwie obiektu, data i godzina dodania, użytkownik który dodał notatkę oraz treść notatki.
- Z poziomu okna startowego, jak i okien obiektowych użytkownik powinien mieć możliwość wylogowania. Użytkownik z najwyższymi uprawnieniami administratora musi mieć możliwość dostępu do panelu zarządzania kontami użytkowników. W panelu tym musi być możliwość dodania/usunięcia konta oraz czasowej dezaktywacji/aktywacji konta. Ustawienia poziomu dostępu dla poszczególnych kont, resetowania haseł dostępu dla istniejących kont.
- W celu poprawienia ergonomii systemu wizualizacji system wizualizacji należy wyposażyć w możliwość przełączenia obrazu systemu wizualizacji z pracy na jasnym tle i pracy na ciemnym tle (dark mode). Ustawienia te można na stałe przypisać do poszczególnego konta użytkownika.

#### **Ekran szczegółowy urządzenia/obiektu**

Ekran szczegółowy powinien zawierać wszystkie dane dotyczące danego urządzenia/obiektu. Ekran szczegółowy w zależności od uprawnień danego operatora musi umożliwiać zdalne załączenie, wyłączenie, odstawienie urządzeń, zmianę nastaw lub poziomów. Ekran szczegółowy powinien zawierać kilka obszarów:

- Nagłówek ekranu z nazwą obiektu,
- Pasek z bocznym menu, wygląd paska i funkcjonalność jak w głównym oknie synoptycznym, pozwala na przechodzenie pomiędzy ekranami szczegółowymi obiektów bez wracania na mapę w oknie startowym,
- Obszar informacyjny, zawierać powinien informacje o stanie komunikacji, ostatniej aktualizacji danych, sile sygnału GSM. Okno należy wyposażyć w przycisk wymuszający przesył aktualnych danych z obiektu.
- Aktywny model 3D i urządzenia/obiektu. W tym celu system wizualizacji musi umożliwiać obsługę plików glTF. Aktywne modele 3D odwzorowują realny model urządzenia/obiektu, pozwalają na zdalne zapoznanie obsługi z różnymi typami obiektów. Elementy grafiki 3D poprzez zmianę koloru danego urządzenia powinny sygnalizować pracę, awarię, odstawienie danego urządzenia bądź grupy urządzeń.

- Obszar raportów, musi umożliwić użytkownikowi łatwe sporządzenie raportów odnośnie: czasu pracy, ilości załączeń, ilości awarii, czasu awarii pomp, przepływu sumarycznego w wybranym okresie historycznym. W każdej chwili musi być możliwość wykonania wydruku sporządzonego zestawienia.
- Obszar wykresu bieżącego. Muszą się w nim znaleźć wykresy przedstawiające pracę poszczególnych urządzeń, poziomów w zbiornikach z ostatnich 6 godzin.
- Ważną funkcję, która musi posiadać system wizualizacji jest możliwość przypisania dowolnych plików danych do dodanego urządzenia/obiektu (schematów technologicznych i elektrycznych, kart katalogowych, galerii zdjęć obiektu).

Dodatkowo w oknie szczegółowym obiektu powinny się znaleźć przyciski dodawania notatek, informacji o danym obiekcie. Dana notatkę będzie mógł usunąć tylko użytkownik, który ją dodał.

#### **Dodatkowe wymagania stawiane systemowi monitoringu i wizualizacji**

System monitoringu i wizualizacji musi posiadać dodatkowo następujące funkcje:

- **Funkcja zdarzeniowo-czasowa** – każda zmiana stanu na monitorowanym obiekcie powinna powodować wysłanie pełnego statusu wejść/wyjść sterownika PLC jak i samego modułu telemetrycznego oraz dodatkowo stacja monitorująca może zdalnie w określonych odstępach czasowych wymusić przesłanie w/w statusu z danego modułu telemetrycznego. Inaczej mówiąc, w momencie wystąpienia dowolnej zmiany stanu monitorowanego parametru (np. załączenie pompy, otwarcie drzwi rozdzielniczy zasilająco-sterowniczej, awarii urządzenia, itd.) do stacji monitorującej zostaje wysłany aktualny stan obiektu. Dodatkowo niezależnie od powyższego, stacja monitorująca może czasowo (np. co 1 godzinę) odpytywać moduły telemetryczne o aktualny stan obiektu.
- **Wizualizacja alarmów na wszystkich obiektach lub urządzeniach w formie tabeli alarmów bieżących, alarmy powinny być podawane z następującymi informacjami:** data wystąpienia alarmu, nazwa obiektu, typ alarmu, data ustąpienia alarmu, w jakim czasie alarm został potwierdzony przez operatora.
- **Funkcja logowania/wylogowania operatorów stacji monitorującej** – powinna umożliwiać przypisanie odpowiednich kompetencji danemu operatorowi, np. operator o najmniejszych kompetencjach ma prawo tylko do przeglądania obiektów bez możliwości ich zdalnego sterowania, natomiast operator - administrator ma pełne prawa dostępu wraz z prawem zdalnego sterowania

urządzeniami (np. zdalnego załączenia urządzenia lub zdalnej zmiany poziomów pracy).

- **Funkcja alarmów historycznych** – ma umożliwiać przeglądanie archiwalnych zdarzeń alarmowych na wszystkich lub wybranym monitorowanym obiekcie za dowolny okres czasu wraz z funkcją filtrowania w/g danego stanu alarmowego. Dodatkowo posiadać możliwość uzyskania informacji kiedy dany alarm został potwierdzony i przez jakiego operatora. A także umożliwiać wykonanie wydruku sporządzonego zestawienia.
- **Funkcja alarmów bieżących** – powinna umożliwiać wizualizację w postaci tabeli wszystkich bieżących (niepotwierdzonych) stanów alarmowych z monitorowanych obiektów lub urządzeń. W jednoznaczny sposób identyfikować, czy dany alarm jest aktywny na obiekcie (kolor: czerwony-alarm krytyczny, ), czy już ustąpił (kolor: zielony). Po potwierdzeniu danego alarmu przez operatora zostaje powinien on zostać umieszczony w bazie danych systemu i powinna być możliwość przeglądania go za pomocą funkcji alarmów historycznych. Dodatkowo w momencie wystąpienia stanu alarmowego na dowolnym obiekcie lub urządzeniu powinien aktywować się sygnał dźwiękowy, którego będzie można wyłączyć po potwierdzeniu wszystkich niepotwierdzonych alarmów bieżących, co powala na wykonywanie przez operatora innych czynności niezwiązanych ze stacją monitorującą, ponieważ zostanie on przywołany przez system w momencie awarii na którymś z monitorowanych obiektów.
- **Zapis danych** – System monitoringu powinien umożliwiać zapis wszystkich odebranych danych w bazie danych SQL wraz z narzędziem do jej przeglądania oraz eksportowania do pliku csv, który jest obsługiwany przez arkusz kalkulacyjny MS Excel.
- **Kontrola połączenia stacji monitorującej z monitorowanymi obiektami lub urządzeniami** – system monitoringu powinien umożliwiać informowanie operatora o czasie ostatniego odczytu danych z obiektu.
- **Kontrola dostępu do monitorowanego obiektu** – system powinien umożliwiać rozbrojenie/uzbrojenie obiektu za pomocą stacyjki (lokalnie w przypadku np.: ujęć głębinowych) lub funkcji rozbrojenia/uzbrojenia (zdalnie ze stacji monitorującej). W momencie rozbrojenia obiektu nie są wysyłane z niego sygnały alarmowe – funkcja testowania obiektu bez przesyłania fałszywych informacji oraz dodatkowo pozwalająca na oszczędność w ilości wysłanych/odebranych danych GPRS – oszczędność w kosztach eksploatacji.
- **Alarm włamania** – system powinien wywołać na stacji monitorującej alarm włamania po określonym czasie od jego wystąpienia i nie rozbrojeniu obiektu.

Alarm nie powinien ulegać skasowaniu po czasie. System powinien wymagać zdalnego skasowania alarmu przez operatora, w ten sposób informując go o swoim wystąpieniu.

- **Funkcja zdalnego wyłączenia sygnalizacji alarmowej dźwiękowo-optycznej** z poziomu stacji monitorującej.
- **Funkcja odświeżenia obiektu** – umożliwia na życzenie operatora przesłanie do stacji monitorującej aktualnego statusu wejść/wyjść modułu telemetrycznego danego obiektu lub urządzenia.
- **Funkcja odświeżenia zegarów** - umożliwia na życzenie operatora przesłanie do stacji monitorującej aktualnych danych odnośnie czasu pracy i ilości załączeń danej pompy. Informacje te są przechowywane lokalnie w pamięci modułu telemetrycznego, a nie w stacji monitorującej (zabezpieczenie przed utratą danych w momencie wyłączenia stacji).
- **Funkcja kasowania zegarów** – operator ma możliwość wyzerowania zegarów czasu pracy pomp wraz z licznikami ilości załączeń w celu dokonania analizy czasowej pracy pompowni np. równomierne zużycie pomp w ciągu miesiąca.
- **Zdalne załączanie/wyłączanie urządzenia.**
- **Funkcja odłączenia/podłączenia urządzenia** – pozwala na zdalne „poinformowanie” sterownika o odłączeniu/podłączeniu danego urządzenia, co wiąże się z nie/uwzględnianiem danego urządzenia w cyklu pracy, np. dla przepompowni ścieków jeżeli zdalnie odłączymy pompę, to sterownik nie uwzględni jej w cyklu pracy zestawu i zawsze załączy pompę, która fizycznie występuje na obiekcie i nie jest odłączona w systemie pompowni
- **Funkcja zdalnej zmiany parametrów pracy obiektu (dla obiektów z funkcją sterowania)** – istnieje możliwość zdalnej (ze stacji monitorującej) zmiany parametrów pracy urządzenia na obiekcie, np. dla przepompowni zmiana poziomu załączenia, wyłączania pomp oraz poziomu alarmowego – oczywiście przy występowaniu sondy pomiarowej w zbiorniku przepompowni.
- **Funkcja zdalnego zablokowania równoczesnej pracy 2 lub większej ilości pomp** – funkcja niezbędna w przypadku wartości zabezpieczenia prądowego w złączu kablowo-pomiarowym, dobrane dla pracy tylko jednej pompy
- **Funkcja blokady wysłania kilku rozkazów** – operator w danej chwili może wykonać tylko jeden rozkaz (np. załącz urządzenie x). Po potwierdzeniu tego

rozkazu może wykonać kolejny. Jest to zabezpieczenie przed wysyłaniem nadmiernej ilości rozkazów w jednej chwili.

- **Wykresy szybkiego podglądu** – pozwalają na podgląd: pracy, spoczynku, awarii urządzenia, poziomu, prądu w okresie ostatnich 1, 3, 6, 12 godzin.
- **Trendy historyczne** – możliwość sporządzania wykresów: stanu pomp, prądu na dokładnej skali czasu w wybranym okresie historycznym. W każdej chwili istnieje możliwość wykonania wydruku sporządzonego wykresu.
- **Trendy historyczne** – możliwość wyświetlenia kilku wykresów poziomu na jednym ekranie z różnych obiektów – np. przegląd pracy sieci kanalizacyjnej.
- **Raporty** – możliwość sporządzania raportów odnośnie: czasu pracy, ilości załączeń, ilości awarii, czasu awarii urządzeń, przepływu sumarycznego w wybranym okresie historycznym. W każdej chwili istnieje możliwość wykonania wydruku sporządzonego zestawienia.
- **Funkcja PLANER** ( planowanie działań serwisowych)
- **Funkcja zgłaszania błędów programowych / sugestii poprawy funkcjonalności systemu monitoringu z poziomu oprogramowania.**
- **Funkcja alarmowania o przekroczeniu maksymalnego czasu pracy wybranej pompy na wybranym obiekcie lub urządzeniu** - funkcja konfigurowana przez operatora stacji monitorującej
- **Funkcja alarmowania o przekroczeniu maksymalnego czasu postoju wybranej pompy na wybranym obiekcie lub urządzeniu** - funkcja konfigurowana przez operatora stacji monitorującej
- **Funkcja alarmowania o przekroczeniu maksymalnego natężenia prądu wybranej pompy na wybranym obiekcie lub urządzeniu** - funkcja konfigurowana przez operatora stacji monitorującej
- **SMS** - Dodatkowo system ma umożliwiać wysyłanie wiadomości SMS pod wskazany numer telefonu w momencie zaistnienia stanów alarmowych na w/w obiektach. SMS ma być wysłany bezpośrednio z obiektu.
- **Wiadomości tekstowe** - Dodatkowo system ma umożliwiać wysyłanie wiadomości tekstowych pod wskazany adres e-mail lub na komunikator Messenger momencie zaistnienia stanów alarmowych na w/w obiektach. SMS ma być wysłany bezpośrednio z obiektu.

- **Dostawca monitoringu musi zapewnić usługę call center** - wsparcia technicznego min w godzinach od 7:00 do 22:00, 7 dni w tygodniu. Czas reakcji na zgłoszenie maksymalnie 2 godziny.

Wykaz obwodów wyprowadzonych z rozdzielnicy RT.

Z rozdzielnicy RT wyprowadzone będą następujące obwody :

W31	Rozdzielnica RT - Czujnik kontraktonowy drzwi 1
W32	Rozdzielnica RT - Czujnik kontraktonowy drzwi 2
W33	Rozdzielnica RT - Czujnik kontraktonowy drzwi 3
W34	Rozdzielnica RT - Czujnik kontraktonowy drzwi 3
W35	Rozdzielnica RT - Sygnalizator optyczno-akustyczny SOA
PG1.W1	Rozdzielnica RT - UG1 pompa PG1
PG1.W2	Rozdzielnica RT - UG1 pomiar poziomu-suchobieg
PG1.W3	Rozdzielnica RT - UG1 pomiar poziomu-sonda hydrostat.
PG1.W4	Rozdzielnica RT - UG1 otwarcie obudowy
PG1.W5	Rozdzielnica RT - UG1 wodomierz-nadajnik impulsowy
PG2.W1	Rozdzielnica RT - UG2 pompa PG2
PG2.W2	Rozdzielnica RT - UG2 pomiar poziomu-suchobieg
PG2.W3	Rozdzielnica RT - UG2 pomiar poziomu-sonda hydrostat.
PG2.W4	Rozdzielnica RT - UG2 otwarcie obudowy
PG2.W5	Rozdzielnica RT - UG2 wodomierz-nadajnik impulsowy
W1.W1.	Rozdzielnica RT - Wodomierz W1 - zasilanie
ZD1.W1	Rozdzielnica RT - ZD1 zestaw dmuchawy
ZD1.W2	Rozdzielnica RT - ZD1 zestaw dmuchawy
ZPPŁ1.W1	Rozdzielnica RT - ZPP zestaw pompy płuczającej
ZPPŁ1.W2	Rozdzielnica RT - ZPP zestaw pompy płuczającej
ZS1.W1	Rozdzielnica RT - ZS1 zestaw sprężarki nr 1
ZS1.W2	Rozdzielnica RT - ZS1 zestaw sprężarki nr 1
ZS2.W1	Rozdzielnica RT - ZS2 zestaw sprężarki nr 2
ZS2.W2	Rozdzielnica RT - ZS2 zestaw sprężarki nr 2
EZ1.W1	Rozdzielnica RT - zawór EZ1
PKC.W1	Rozdzielnica RT - presostat ciśnienia
PC1.W1	Rozdzielnica RT - przetwornik ciśnienia nr 1
PC2.W1	Rozdzielnica RT - przetwornik ciśnienia nr 2
W2.W1	Rozdzielnica RT - wodomierz W2 pompa płuczająca
W2.W1.	Rozdzielnica RT - Wodomierz W2 - woda płuczająca
ZDCL1.W1	Rozdzielnica RT - układ dozowania
ZDCL1.W2	Rozdzielnica RT - układ dozowania
O2.W1	Rozdzielnica RT - układ pomiaru O2
O2.W2	Rozdzielnica RT - układ pomiaru O2
O2.W3	Rozdzielnica RT - układ pomiaru O2
UV1.W1	Rozdzielnica RT - lampa UV
UV1.W2	Rozdzielnica RT - lampa UV
UV1.W3	Rozdzielnica RT - lampa UV przetwornik napromieniowania
Q1.W1	Rozdzielnica RT - przepływomierz Q1
Q1.W2	Rozdzielnica RT - przepływomierz Q1
WF1.1	Rozdzielnica RT - SPF1 filtr nr 1
WF1.2	SPF1 - P1F1 przepustnica wody surowej - sygnalizacja
WF1.3	SPF1 - P1F1 przepustnica wody surowej - sterowanie
WF1.4	SPF1 - P2F1 przepustnica wody popłuczyny - sygnalizacja



WF1.5	SPF1 - P2F1 przepustnica wody popłuczyny - sterowanie
WF1.6	SPF1 - P3F1 przepustnica wody płuczącej - sygnalizacja
WF1.7	SPF1 - P3F1 przepustnica wody płuczącej - sterowanie
WF1.8	SPF1 - P4F1 przepustnica wody uzdatnionej - sygnalizacja
WF1.9	SPF1 - P4F1 przepustnica wody uzdatnionej - sterowanie
WF1.10	SPF1 - P5F1 przepustnica powietrza - sygnalizacja
WF1.11	SPF1 - P5F1 przepustnica powietrza - sterowanie
WF1.12	SPF1 - P6F1 przepustnic na spuście - sygnalizacja
WF1.13	SPF1 - P6F1 przepustnica na spuście - sterowanie
WF2.1	Rozdzielnica RT - SPF2 filtr nr 2
WF2.2	SPF2 - P1F2 przepustnica wody surowej - sygnalizacja
WF2.3	SPF2 - P1F2 przepustnica wody surowej - sterowanie
WF2.4	SPF2 - P2F2 przepustnica wody popłuczyny - sygnalizacja
WF2.5	SPF2 - P2F2 przepustnica wody popłuczyny - sterowanie
WF2.6	SPF2 - P3F2 przepustnica wody płuczącej - sygnalizacja
WF2.7	SPF2 - P3F2 przepustnica wody płuczącej - sterowanie
WF2.8	SPF2 - P4F2 przepustnica wody uzdatnionej - sygnalizacja
WF2.9	SPF2 - P4F2 przepustnica wody uzdatnionej - sterowanie
WF2.10	SPF2 - P5F2 przepustnica powietrza - sygnalizacja
WF2.11	SPF2 - P5F2 przepustnica powietrza - sterowanie
WF2.12	SPF2 - P6F2 przepustnic na spuście - sygnalizacja
WF2.13	SPF2 - P6F2 przepustnica na spuście - sterowanie
WF3.1	Rozdzielnica RT - SPF3 filtr nr 3
WF3.2	SPF3 - P1F3 przepustnica wody surowej - sygnalizacja
WF3.3	SPF3 - P1F3 przepustnica wody surowej - sterowanie
WF3.4	SPF3 - P2F3 przepustnica wody popłuczyny - sygnalizacja
WF3.5	SPF3 - P2F3 przepustnica wody popłuczyny - sterowanie
WF3.6	SPF3 - P3F3 przepustnica wody płuczącej - sygnalizacja
WF3.7	SPF3 - P3F3 przepustnica wody płuczącej - sterowanie
WF3.8	SPF3 - P4F3 przepustnica wody uzdatnionej - sygnalizacja
WF3.9	SPF3 - P4F3 przepustnica wody uzdatnionej - sterowanie
WF3.10	SPF3 - P5F3 przepustnica powietrza - sygnalizacja
WF3.11	SPF3 - P5F3 przepustnica powietrza - sterowanie
WF3.12	SPF3 - P6F3 przepustnic na spuście - sygnalizacja
WF3.13	SPF3 - P6F3 przepustnica na spuście - sterowanie
WF4.1	Rozdzielnica RT - SPF4 filtr nr 4
WF4.2	SPF4 - P1F4 przepustnica wody surowej - sygnalizacja
WF4.3	SPF4 - P1F4 przepustnica wody surowej - sterowanie
WF4.4	SPF4 - P2F4 przepustnica wody popłuczyny - sygnalizacja
WF4.5	SPF4 - P2F4 przepustnica wody popłuczyny - sterowanie
WF4.6	SPF4 - P3F4 przepustnica wody płuczącej - sygnalizacja
WF4.7	SPF4 - P3F4 przepustnica wody płuczącej - sterowanie
WF4.8	SPF4 - P4F4 przepustnica wody uzdatnionej - sygnalizacja
WF4.9	SPF4 - P4F4 przepustnica wody uzdatnionej - sterowanie
WF4.10	SPF4 - P5F4 przepustnica powietrza - sygnalizacja
WF4.11	SPF4 - P5F4 przepustnica powietrza - sterowanie
WF4.12	SPF4 - P6F4 przepustnic na spuście - sygnalizacja
WF4.13	SPF4 - P6F4 przepustnica na spuście - sterowanie
WF1.14	Rozdzielnica RT - filtr nr 1 - pomiar powietrza
WF1.15	Rozdzielnica RT - filtr nr 1 - ster. przepustnicą odpowietrz.
WF2.14	Rozdzielnica RT - filtr nr 2 - pomiar powietrza
WF2.15	Rozdzielnica RT - filtr nr 2 - ster. przepustnicą odpowietrz.

WF3.14	Rozdzielnica RT - filtr nr 3 - pomiar powietrza
WF3.15	Rozdzielnica RT - filtr nr 3 - ster. przepustnicą odpowietrz.
WF4.14	Rozdzielnica RT - filtr nr 4 - pomiar powietrza
WF4.15	Rozdzielnica RT - filtr nr 4 - ster. przepustnicą odpowietrz.
WA1.1	Rozdzielnica RT - areator - pomiar powietrza
WA1.2	Rozdzielnica RT - areator - ster. przepustnicą odpowietrz.
ZR1.W1	Rozdzielnica RT - Zbiornik wody czystej ZR1
ZR1.W2	Rozdzielnica RT - Zbiornik wody czystej ZR1 - sonda hydrost.
ZR2.W1	Rozdzielnica RT - Zbiornik wody czystej ZR2
ZR2.W2	Rozdzielnica RT - Zbiornik wody czystej ZR2 - sonda hydrost.
WZHBT	Rozdzielnica RT - zezwolenie pracy zestawu

### Instalacje elektryczne w budynku SUW.

Linie zasilające urządzenia technologiczne i instalacje elektryczne w pomieszczeniach SUW prowadzić w siatkowych korytkach kablowych, wykonanych z prętów stalowych spawanych, cynkowanych elektrolitycznie. Trasy kablowe mocować do konstrukcji budynku za pomocą systemowych podpór. Typy i ilości podpór dostosować do spodziewanych obciążeń tras kablowych z uwzględnieniem dodatkowego marginesu bezpieczeństwa. Stosować korytka siatkowe o wymiarach : 54x50, 54x100, 54x200, 54x400mm.

Rozmieszczenie koryt pokazano na planie instalacji elektrycznej – rys. E2

Podejścia do poszczególnych urządzeń, aparatury pomiarowej i osprzętu na odcinkach pionowych przy zejściu z koryt siatkowych poziomych wykonać w korytkach siatkowych 54x50 oraz w rurach instalacyjnych sztywnych typu RB Max, wykonanych z PCV w kolorze szarym RAL 7035 mocowanych do ścian pomieszczeń. Bezpośrednie podejścia do puszek przyłączeniowych urządzeń prowadzić w rurach giętkich ICTA 3422 o podwyższonej odporności na udary- 6J. Rury giętkie mocować do konstrukcji wsporczych wykonanych z ocynkowanych ceowników i kątowników montażowych lub bezpośrednio do konstrukcji urządzeń technologicznych.

Całość oprzewodowania instalacji SUW wykonać kablami oraz przewodami z żyłami miedzianymi, wielodrutowymi klasy 5 (nie dotyczy zasilania oświetlenia zewnętrznego).

#### 1.7.1. Instalacja oświetlenia.

Do oświetlenia pomieszczeń SUW projektuje się przemysłowe oprawy LED o stopniu ochrony IP65.

Ilości opraw dobrano w wykorzystaniem oprogramowania DIALux przyjmując zgodnie z normą PN-EN 12464-1 eksploatacyjne natężenia oświetlenia na płaszczyźnie roboczej dla poszczególnych pomieszczeń :

:

- Em=500lx                      pomieszczenie sterowni
- Em=200lx                    pozostałe pomieszczenia
- Em=200lx                    hala filtrów

W pomieszczeniu hali filtrów oprawy zamontować na konstrukcji nośnej wykonanej z ocynkowanego ceownika montażowego. Konstrukcję nośną zawiesić na wys. 3,4m od poziomemu posadzki. W pozostałych pomieszczeniach oprawy montować bezpośrednio do sufitu.

Załączanie oświetlenia - osprzęt łączeniowy szczelny o stopniu ochrony IP55.

Zasilanie oświetlenia – przewody typu 3G1,5 450/750 układane w korytkach siatkowych, rurach instalacyjnych z PCV i na konstrukcji nośnej.

Rozmieszczenie opraw i osprzętu łączeniowego pokazano na planie instalacji elektrycznej – rys. E2.

#### Instalacja gniazd wtyczkowych 230V.

Instalację gniazd wtyczkowych 230V wykonać przewodami typu 3G2,5 450/750V układanymi w korytkach siatkowych, rurach instalacyjnych z PCV.

Zastosowano gniazda szczelne IP55

Rozmieszczenie gniazd 230V pokazano na planie instalacji elektrycznej – rys. E2.

#### Instalacja gniazd wtyczkowych 400V.

Instalację gniazd wtyczkowych 400V wykonać przewodami typu 5G6 450/750V układanymi w korytkach siatkowych, rurach instalacyjnych z PCV.

Zaprojektowano gniazda szczelne z wyłącznikiem IP65.

Rozmieszczenie gniazd 400V pokazano na planie instalacji elektrycznej – rys. E2.

#### Instalacja ogrzewania.

Ogrzewanie pomieszczeń SUW zaprojektowano za pomocą grzejników konwektorowych o mocy 500 i 1000W, wyposażonych w termostaty wyskalowane od poz. dyżur (ok. +7°C) do poz. 8 (ok. +30°C). Element grzejny rurkowy z chromoniklowej stali nierdzewnej obudowany aluminium radiatorem, wyposażony w automatyczne zabezpieczenie przed przegrzaniem. Stopień ochrony IP24, II klasa ochronności.

Instalację zasilającą ogrzewanie wykonać przewodami typu 3G2,5 450/750V układanymi w korytkach siatkowych, rurach instalacyjnych z PCV.

Do kontroli temperatury w hali filtrów zastosowano termostat, który w sposób przysyła do sterownika PLC informację o spadku temperatury poniżej ustawionej.

Rozmieszczenie grzejników pokazano na planie instalacji elektrycznej – rys. E2.

#### Ochrona przeciwporażeniowa.

Ochronę przeciwporażeniową zaprojektowano zgodnie w wytycznymi zawartymi w normie PN-IEC-60364-4-41. Instalację odbiorczą zaprojektowano w układzie TN-S.

Ochrona podstawowa – izolacja.

Ochrona dodatkowa :

- szybkie wyłączenie zasilania zrealizowane przez wyłączniki instalacyjne, wyłączniki silnikowe, wyłączniki różnicowoprądowe, rozłączniki bezpiecznikowe,
- urządzenia o II klasie ochronności,
- połączenia wyrównawcze.

Instalacje elektryczne zaprojektowano w systemie TN-S.

Zgodnie z normą PN-HD 60364-4-41 ochronę przed porażeniem zapewniają następujące środki :

1. Ochrona podstawowa :
  - Stała izolacja podstawowa części czynnych,
  - Obudowy o stopniu ochrony co najmniej IP2X
2. Ochrona przy uszkodzeniu :
  - Samoczynne wyłączenie zasilania,
  - Izolacja podwójna lub wzmocniona
3. Ochrona uzupełniająca ochronę podstawową (ochrona uzupełniająca przed dotykiem bezpośrednim) :
  - Wyłączniki różnicowoprądowe o prądzie różnicowym 30mA
4. Ochrona uzupełniająca ochronę przy uszkodzeniu :

Połączenia wyrównawcze obejmujące metalowe części , na których w

przypadku uszkodzenia może pojawić się napięcie  
Ochrona przeciwprzepięciowa zapewniona będzie poprzez zamontowanie w rozdzielnicach ochronników przeciwprzepięciowych.  
W rozdzielnicy RT zamontować ochronniki klasy typu T1+T2 (dawniej klasa B+C)  
Dla ochrony szczególnie wrażliwych urządzeń elektronicznych, w obwodach ich zasilania zastosować dodatkowo trzeci stopień ochrony w postaci ochronników typu III (dawniej klasy D).  
Układ sieci instalacji odbiorczej TN-S.

#### Instalacja wyrównawcza.

W pomieszczeniach SUW zaprojektowano instalację wyrównawczą. Główną szynę wyrównawczą GSU zamontować na ścianie pomieszczenia sterowni na wys 0,3m od poziomu posadzki i połączyć ją bednarką St/Sn 25x4 z uziomem instalacji odgromowej. Od głównej szyny wyrównawczej poprzez pomieszczenia pompowni i halę filtrów prowadzić główny przewód wyrównawczy wykonany z bednarki St/Sn 25x4 mocowanej na ścianach pomieszczeń za pomocą uchwytych dystansowych. Główny przewód wyrównawczy zamontować na wysokości 0,3m od poziomu posadzki. Połączeniami wyrównawczymi należy objąć szyny PE szaf SZR, BY-PASS, rozdzielnice RT i RZH, metalowe rurociągi technologiczne, stalową konstrukcję budynku, zbiorniki, podpory, metalowe części urządzeń technologicznych. Połączenia wykonać za pomocą przewodu LgY-żo 16mm<sup>2</sup>  
Plan instalacji wyrównawczej pokazano na rys. E2.

#### Instalacja antywłamaniowa i kontroli dostępu.

Instalację antywłamaniową i kontroli dostępu wykonać z zastosowaniem czujników kontraktonowych zamontowanych przy :

- drzwiach do pomieszczenia sterowni, pompowni i chlorowni;
- bramie do hali filtrów,
- obudowie studni głębinowej UG1,
- obudowie studni głębinowej UG2,
- obudowie studni głębinowej UG3 - REZERWA,
- włączach do zbiorników retencyjnych ZR1 i ZR2-rezerwa.

Sygnały z czujników wprowadzić do sterownika PLC, który będzie pełnił rolę centrali kontroli antywłamaniowej. Do uzbrajania i rozbrajania systemu wykorzystać panel operatorski oraz stacyjkę z kluczykiem zamontowaną na drzwiach rozdzielnicy RT.  
Na zewnątrz budynku SUW zainstalować sygnalizator optyczno-akustyczny.

#### Instalacje zewnętrzne SUW.

Całość oprzewodowania zewnętrznego SUW wykonać kablami oraz przewodami z żyłami miedzianymi, wielodrutowymi klasy 5 (nie dotyczy WLZ oraz zasilania oświetlenia zewnętrznego).

#### Ujęcia głębinowe UG1,2.

W obudowie ujęć UG1 i UG2 zamontować skrzynki przyłączeniowe SP.  
Obudowy skrzynek wykonane z PC o stopniu ochrony IP66. Skrzynki wyposażać w rozłączniki 3-polowe o prądzie znamionowym 40A dla miejscowego wyłączenia pompy oraz listwy zaciskowe do podłączenia kabli prowadzonych od budynku SUW. Ze skrzynek przyłączeniowych wyprowadzić obwody do silnika pompy głębinowej, ogrzewania obudowy studni, wyłącznika kontraktonowego sygnalizującego otwarcie obudowy studni oraz obwód pomiarowy lustra wody (sonda hydrostatyczna). W obwodzie sondy hydrostatycznej zamontować układ ochrony antyprzepięciowej przetwornika typu UZ-2. Wszystkie części przewodzące obce znajdujące się w obudowie studni objąć miejscowym połączeniem

wyrównawczym wykonanym przewodem LgY-żo 10mm<sup>2</sup> podłączonym do zacisków PE w skrzynkach przyłączeniowych.

#### Zbiorniki retencyjne ZR.

Na ścianie zbiorników retencyjnych w pobliżu drabinki zamontować skrzynki pośredniczące SP-ZR do połączenia obwodów pomiarowych lustra wody w zbiorniku i kontraktonowego czujnika otwarcia włazu. Pomiary poziomu lustra wody w zbiorniku będą realizowane w sposób ciągły z wykorzystaniem hydrostatycznej sondy głębokości oraz progowo za pomocą sond konduktometrycznych połączonych z przekaźnikiem. W obwodzie sondy hydrostatycznej zamontować układ ochrony antyprzebieciowej przetwornika typu UZ-2. Obudowa skrzynki wykonana z PC o stopniu ochrony IP66 odporna na UV. Skrzynkę wyposażać w listwy zaciskowe do podłączenia kabli prowadzonych od budynku SUW. Kable pomiarowe od skrzynki pośredniczącej do czujników poziomu i czujnika kontraktonowego prowadzić w rurze z tworzywa odpornego na UV przymocowanej do ścian zbiornika.

#### Oświetlenie zewnętrzne.

Zgodnie z wytycznymi otrzymanymi od Inwestora do oświetlenia terenu zaprojektowano :

- oprawy oświetleniowe typu LED o mocy 29W, 4500lm, 4000K montowane na ścianach projektowanego budynku SUW za pomocą wysięgników ściennych. Oprawy montować w miejsce uprzednio zdemontowanych opraw rtęciowych

Rozmieszczenie opraw oświetlenia zewnętrznego pokazano na rys E1.

Oświetlenie wejść do budynku SUW – oprawy typu naświetlacz LED o mocy 20W, 2400lm, 4000K wyposażone w czujniki ruchu.

Podstawowe wymagania dla opraw oświetleniowych typu LED do oświetlenia terenu :

- Ryzyko fotobiologiczne - Grupa ryzyka 0 (RG0) udokumentowana raportem z niezależnego laboratorium
- Każda oprawa ma posiadać swój własny identyfikator (QR Kod), który po zeskanowaniu za pomocą smartfonu pozwala na dostęp do konfiguracji oprawy, umożliwiając jej łatwą i szybką konserwację
- Wszystkie oprawy muszą mieć ochronę termiczną modułu LED (automatyczne obniżenie prądu zasilania modułu LED w wypadku jego przegrzania)
- Korpus oprawy w wykonany z odlewanego w celu polepszenia oddawania ciepła. Obudowa powinna stanowić integralną część systemu chłodzenia oprawy.
- Źródło światła - panel LED ma być osłonięty płaską szybą ze szkła hartowanego o IK nie gorszym jak 08.
- Obudowa stanowi integralną część elementu chłodzenia.
- System chłodzenia – poprzez radiator z gładką powierzchnią (brak uźebrowania)
- Skuteczność świetlna oprawy, rozumiana jako strumień świetlny emitowany przez oprawę z uwzględnieniem wszelkich występujących strat do całkowitej energii zużywanej przez oprawę jako system, nie może być nie gorsza niż 130 lm/W.
- Współczynnik mocy (100% mocy) -  $\cos \phi > 0,97$
- Obudowa ma być pomalowana proszkowo w kolorze RAL 7035.
- Stopień szczelności oprawy nie może być mniejszy niż IP 66.
- Oprawa ma spełniać wymogi II klasy ochronności.
- Obudowa musi umożliwiać montaż bezpośrednio na słupie lub na wysięgniku.
- Oprawa musi umożliwiać regulację położenia w zakresie od  $-90^{\circ}$  do  $+10^{\circ}$

- Oprawa musi być wyposażona w uniwersalny zaczepek montażowy umożliwiający montaż oprawy na słupie lub wysięgniku o średnicy od 48 mm do 60 mm
- Oprawa przy ustawieniu 0° nie może emitować światła w górną półprzestrzeń zgodnie z Rozporządzeniem Komisji Europejskiej nr 245/2009 z dnia 18 marca 2009 (DZ Urzędowy UE z dnia 24.03.2009r.)
- Oprawa ma być wyposażona w panel LED o następujących cechach:
  - o Temperatura barwowa- naturalna biel (NW) ~4000K +/- 150K
- Wskaźnik trwałościowy L - L95 100 000 h
- Każda dioda w panelu LED musi być wyposażona w indywidualną soczewkę pozwalającą emitować światło równomiernie na całą oświetlaną przez oprawę powierzchnię
- Deklarowany strumień świetlny oprawy ma być mierzony w temperaturze otoczenia oprawy nie mniejszej niż 25°C
- Oprawa ma być wyposażona w układ zasilający o następujących cechach:
  - o układ zasilający ma posiadać żywotność nie gorszą niż zasilany z niego panel LED.
  - o układ zasilający ma zabezpieczać źródło światła przed przepięciami o napięciu co najmniej 4kV
- Zakres eksploatacyjny temperatury otoczenia: -40 do +50°C
- Oprawa powinna posiadać certyfikat CE i ENEC PLUS.

#### Instalacja monitoringu CCTV

Dla celów monitoringu wizyjnego terenu SUW zaprojektowano system telewizji przemysłowej CCTV wykorzystujący 5 kamer IP wyposażonych w oświetlacze o zasięgu do 60m.

W skład systemu wchodzi :

- kamery K1...K5,
- rejestrator cyfrowy RC z dyskiem HDD 2TB

Kamery zamontować na ścianach budynku oraz w pomieszczeniu filtrowni. Rozmieszczenie kamer pokazano na rys. E1. Kamery połączyć z systemem przewodami typu U/UTP kat. 5e 4x2x0,5.

Schemat ideowy systemu CCTV pokazano na rys. E6.

#### Podstawowe dane techniczne elementów systemu CCTV :

Kamera zewnętrzna IP 2.0 Mpx :

- Przetwornik: 1/2.8" 2.0 Mpx CMOS
- Procesor obrazu: DSP AMBARELLA S2L
- Rozdzielczość: 1920 x 1080 px - FullHD
- Funkcja Dzień/Noc - mechaniczny filtr podczerwieni ICR
- Regulowany obiektyw: 2.8 - 12 mm
- Zasięg oświetlacza IR: do 60 m (LED Ø 5x72)
- Interfejs sieciowy: RJ-45 (10/100 Base-T)
- Standard Onvif 2.4 - współpraca z popularnymi rejestratorami NVR
- Klasa szczelności: IP66
- Zasilanie: DC 12V, PoE (IEEE 802.3af)
- Kolor obudowy: biały

Rejestrator sieciowy IP 8 kanałowy :

- Wbudowany 8-portowy switch PoE (konfiguracja automatyczna kamer)
- Pasma Bitrate wej./wyj.: 80 Mbits
- Obsługiwana rozdzielczość kamer: 5Mpx, 3Mpx, 1080p, 720p
- Obsługa HDD: 1 szt. SATA/HDD, max. 4 TB
- Wbudowany dysk HDD 2TB
- Wyjścia HDMI, VGA (max. rozdzielczość 2560x1920)
- Monitor
 

Przekątna matrycy:	23 "
Rozdzielczość nominalna:	1920 x 1080 px
Proporcje ekranu:	16 : 9
Typ matrycy:	AH-IPS, Matryca matowa
Kontrast:	1000 : 1 (typowy)
	5000000 : 1 - ACR
Jasność:	250 cd/m2
Kąty widzenia:	178 ° w poziomie
	178 ° w pionie
Czas reakcji:	4 ms
Liczba wyświetlanych kolorów:	16.7 mln
Częstotliwość odświeżania:	56 Hz ... 75 Hz
Wbudowane głośniki:	2 x 2 W
Gniazda połączeniowe:	1 x VGA,
	1 x DVI,
	1 x HDMI
	1 x Gniazdo Jack 3.5 mm
	1 x 230 V
- Zasilacz UPS - moc wyjściowa 520VA  
 - czas podtrzymania 4min przy 100% obciążeniu

#### Instalacja odgromowa.

Istniejąca instalacja odgromowa – bez zmian.

#### Sterowanie

#### Założenia ogólne.

**Każde urządzenie sterowane z rozdzielnicy RT musi mieć możliwość pracy w trybie ręcznym z pominięciem obwodów sterownika PLC, za pomocą przełączników umieszczonych na elewacji RT lub ze sterownic obiektowych umieszczonych przy poszczególnych urządzeniach.**

**Nastawy prądowe aparatury zabezpieczeniowej dostosować do prądów znamionowych zabezpieczanych urządzeń.**

#### Pompy głębinowe.

Zasilane z rozdzielnicy RT. Rozruch pomp za pomocą soft-startów. Sygnały do załączenia i wyłączenia poszczególnych pomp wypracowuje sterownik PLC na podstawie analizy poziomu lustra wody w zbiorniku retencyjnym. Dla każdej z pomp przewidzieć przełącznik rodzaju pracy A-0-R. W trybie pracy automatycznej pompy będą się załączały naprzemiennie. Układ sterowania musi umożliwiać sterowanie pompami głębinowymi w trybie awaryjnym, na wypadek awarii sterownika PLC. W trybie awaryjnym sterowanie pompami odbywa w oparciu o konduktometryczne czujniki poziomu wody zamontowane w zbiorniku retencyjnym. Pomiar prądu silnika z przekazem sygnału do PLC.

#### Zestaw sieciowy.

Zasilanie z rozdzielnic RT.

Sterowanie pracą zestawu sieciowego wykonywać będzie sterownik mikroprocesorowy zamontowany w szafie sterowniczej (dostarczany łącznie z zestawem). Sterownik realizuje następujące funkcje podstawowe :

- włącza i wyłącza w trybie progowo-czasowym poszczególne pompy zestawu, utrzymując ciśnienie wody w sieci w zadanym przedziale wartości,
- przy współpracy z przetwornicą częstotliwości, dzięki możliwości regulacji prędkości obrotowej jednej z pomp umożliwia utrzymanie ciśnienia na wyjściu z stacji praktycznie w stałym punkcie, niezależnie od rozbioru wody i ciśnienia panującego na ssaniu,
- w razie uszkodzenia przetwornicy częstotliwości układ automatycznie przechodzi do pracy progowo-czasowej,
- umożliwia włączanie pomp w takiej kolejności, że włączana jest zawsze pompa o najdłuższym czasie postoju;
- zabezpiecza zestaw przed suchobiegiem,
- wyłącza pompy w przypadku przekroczenia dopuszczalnego ciśnienia w kolektorze tłocznym i załącza układ gdy ciśnienie spadnie poniżej zadanego;
- blokuje możliwość natychmiastowego włączenia pompy po wyłączeniu poprzedniej, przez co uniemożliwia pulsacyjną pracę urządzenia w przypadku gwałtownych zmian poboru wody;
- uniemożliwia jednoczesne włączenie więcej niż jednej pompy, przesuwając w czasie rozruch poszczególnych pomp;
- umożliwia odczyt aktualnych parametrów pracy.
- za pomocą interfejsu cyfrowego przekazuje dane o stanach pracy zestawu do systemu monitoringu SUW.

Zabezpieczenie zestawu sieciowego przed suchobiegiem wykonać sondami przekątnika poziomu wody zamontowanymi na kolektorze ssącym zestawu.

#### Sprężarki.

Zasilane z rozdzielnic RT.

Sprężarka jest wyposażona we własne układy regulacji sterowania służące do utrzymywania zadanego ciśnienia na wyjściu. Do kontroli ciśnienia w układzie sprężonego powietrza zastosować presostat, który podaje sygnał spadku ciśnienia poniżej zadanego do sterownika PLC.

#### Pompa dozująca podchloryn sodu.

Pompa dozująca pracuje w trybie pracy ręcznym lub automatycznym.

W trybie automatycznym sygnał do załączenia pompy wypracowuje sterownik PLC w zależności od pracy pomp głębinowych i przepływu wody surowej. W trybie ręcznym pompa jest załączona na stałe.

#### Elektrozawór.

Elektrozawór pracuje w trybie pracy ręcznym lub automatycznym.

W trybie automatycznym elektrozawór jest załączony podczas pracy dowolnej pompy głębinowej. W trybie ręcznym elektrozawór załączony jest na stałe.

#### Dmuchawa.

Zasilana z rozdzielnic RT. W układzie zasilania zastosowano soft-start.



W trybie automatycznym sygnał do załączenia dmuchawy wypracowuje sterownik PLC zgodnie z zaprogramowanym algorytmem płukania filtrów.

#### Pompy płuczące.

Zasilane z rozdzielnicy RT. W układzie zasilania zastosowano układy łagodnego rozruchu Soft-Start w celu ograniczenia uderzeń hydraulicznych w układzie płukania filtrów.

W trybie automatycznym sygnał do załączenia pompy wypracowuje sterownik PLC w zależności od pracy pomp głębinowych i przepływu wody surowej. W trybie ręcznym pompa jest załączona na stałe.

#### Zestawy filtracyjne ZF

Płukanie Zestawów Filtracyjnych odbywać się będzie automatycznie z użyciem dmuchawy do wzruszania złoża powietrzem oraz pompy płuczącej do płukania wodą.

Na Zestawach Filtracji zamontowane będą przepustnice z napędami pneumatycznymi. Algorytm sterowania płukaniem filtrów realizuje sterownik PLC zamontowany w rozdzielnicy RT zgodnie z wymaganiami technologicznymi.

Sterowanie przepustnic w trybie ręcznym (z pominięciem obwodów sterownika PLC) przełącznikami umieszczonymi na elewacji rozdzielnicy RT. Alternatywnie dopuszcza się sterowanie ręczne z sterownic obiektowych umieszczonych przy zbiornikach ZF.

#### Monitoring i transmisja GPRS.

Funkcję sterowania urządzeniami technologicznymi SUW i monitoringu danych procesowych będzie spełniał swobodnie programowalny sterownik PLC zainstalowany w rozdzielnicy RT. Sterownik PLC współpracuje z panelem operatorskim służącym do wizualizacji i sterowania procesami technologicznymi. Zastosowano dotykowy panel operatorski z kolorowym ekranem o przekątnej 10,4". Sterownik PLC zaprojektowano jako zestaw połączonych ze sobą za pomocą magistrali systemowej jednostki centralnej i modułów we/wy.

Sterownik w połączeniu z modemem telemetrycznym za pomocą pakietowej transmisji poprzez sieć GSM/GPRS będzie przekazywał dane do stacji operatorskiej znajdującej się w pomieszczeniach GZWiK.. Na projektowanej stacji operatorskiej będzie uruchomione oprogramowanie typu SCADA umożliwiające wizualizację pracy oraz zdalny nadzór i sterowanie technologią SUW.

Podstawowe funkcje oprogramowania wizualizacyjnego w zakresie monitoringu obiektu :

- napięcia zasilania (brak napięcia, brak fazy sterowniczej),
- zasilanie z agregatu,
- stanu połączenia GPRS,
- stanu pomp (sprawna/awaria pompy, praca pompy, tryb pracy pompy),
- prądu pracy pomp głębinowych,
- pracy zestawu sieciowego,
- pracy elektrozaworu,
- ciśnienia tłoczenia pomp PG (pomiar ciągły za pomocą sondy ciśnienia),
- ciśnienia w kolektorze tłocznym na sieć (pomiar ciągły za pomocą sondy ciśnienia),
- ciśnienia przed filtrami (pomiar ciągły za pomocą sondy ciśnienia),
- ciśnienia za filtrami (pomiar ciągły za pomocą sondy ciśnienia),
- poziomu w zbiornikach retencyjnych (pomiar ciągły za pomocą sondy hydrostatycznej),
- poziomu w studniach pomp PG (pomiar ciągły za pomocą sond hydrostatycznych),
- poziomów alarmowych w zbiornikach retencyjnych (sondy konduktometryczne),

- poziomów alarmowych w zbiorniku podchlorynu sodu (sondy konduktometryczne),
- poziomów alarmowych w zbiorniku wód popłucznych (sondy konduktometryczne),
- wskazania przepływomierzy i wodomierzy: pomp PG, wody surowej, kolektora tłocznego na sieć, pomp płuczających, filtrów,
- niskiej temperatury w pomieszczeniu (termostat),
- niskiego ciśnienia w instalacji sprężonego powietrza (presostat).

Podstawowe funkcje oprogramowania wizualizacyjnego w zakresie nastaw i progów alarmowych :

- progów alarmowych ciśnienia w sieci (niskie, wysokie, graniczne),
- poziomów alarmowych w zbiorniku (niski, wysoki, przelew),
- progów załączania pomp PG,
- systemu alarmowego.

Podstawowe funkcje oprogramowania wizualizacyjnego w zakresie zdalnego sterowania:

- uzbrojenie, rozbrojenie systemu alarmowego,
- dołączanie i odłączenie pomp, elektrozaworów, chloratora,
- aktywacja, dezaktywacja sygnału dźwiękowego systemu alarmowego,

Oprogramowanie do wizualizacji danych powinno umożliwiać :

- dostęp do danych wyłącznie osobom upoważnionym, kontrola dostępu powinna być realizowana za pomocą haseł ze zróżnicowanym poziomem uprawnień dla poszczególnych operatorów systemu
- obserwację procesu technologicznego SUW;
- sterowanie i zmianę wybranych parametrów procesowych,
- rejestrowanie danych procesowych,
- archiwizowanie danych procesowe,
- obróbkę statystyczną wybranych przez użytkownika danych,
- prezentowanie danych w formie wykresów i tabel,
- tworzenie dowolnie konfigurowalnych raportów;
- rejestrację czasu pracy i ilości załączeń poszczególnych urządzeń SUW,
- graficzną i dźwiękową sygnalizację stanów awaryjnych,
- rejestrację zaistniałych alarmów i awarii.

System zdalnego monitoringu i wizualizacji powinien być kompatybilny i zapewniać współpracę z istniejącym oprogramowaniem do wizualizacji pracy gminnej sieci wodociągowej. W istniejącym systemie SCADA powinien być widziany jako kolejny monitorowany obiekt. Do współpracy z istniejącym systemem wymagane jest spełnienie następujących warunków :

- kompatybilność systemu wymiany danych,
- komunikacja w systemie GPRS w istniejącym, bezpiecznym APN,
- wspólny serwer OPC
- możliwość zdalnego sterowania ze stacji operatorskiej i lokalnie.
- 

Podstawowe parametry stacji operatorskiej zamontowanej w pomieszczeniu wyznaczonym przez Inwestora:

1. komputer PC:
  - Komputer PC typu stacja robocza
  - procesor Intel Core i7,

- pamięć 16GB DDR5 SDRAM 4400MHz,
  - dysk 512GB SSD,
  - napęd DVD+/-RW,
  - grafika zintegrowana HD, z systemem operacyjnym,
  - gwarancja 3 lata
2. monitor :
- matryca TN 24", 16:10, 1920x1080 FHD
  - jasność 250nits
  - kontrast 1000:1
  - czas reakcji 5ms
3. zasilacz UPS:
- moc wyjściowa pozorna 720 VA
  - moc wyjściowa czynna 430W
  - czas podtrzymania przy obciążeniu 100% - 5min.
4. modem GPRS

#### Kompensacja mocy biernej.

W celu kompensacji mocy biernej indukcyjnej lub pojemnościowej zaprojektowano aktywny kompensator mocy biernej SVG o mocy 15kvar. Kompensator zamontować nad szafą „SZR” w pomieszczeniu sterowni.

Schemat podłączenia kompensatora pokazano na rys. E1

#### Uwagi końcowe.

- Całość prac wykonać zgodnie z projektem, PN-E, DTR urządzeń oraz przepisami BHP,
- Przed przystąpieniem do realizacji projektu wykonawca powinien opracować projekty wykonawcze i przedłożyć je Inwestorowi do akceptacji
- Po wykonaniu robót przeprowadzić badania instalacji i urządzeń elektrycznych.
- **Wszystkie przewody powinny spełniać wymagania rozporządzenia nr 305/2011(tzw. Dyrektywa CPR), oraz norm PN-EN 50575 i N SEP-E007.**  
**Wymagana minimalna klasa reakcji na ogień dla kabli i przewodów :**
  - budynek poza obrębem dróg ewakuacyjnych                      - klasa Eca
  - budynek w obrębie dróg ewakuacyjnych                              - klasa B2<sub>ca</sub>-s1b, d1, a1

#### 4.4. Kontrola materiałów i urządzeń

Zarządzający realizacją umowy może okresowo kontrolować dostarczane na budowę materiały i urządzenia, żeby sprawdzić czy są one zgodne z wymaganiami. Materiały użyte do wykonania instalacji muszą ściśle spełniać wymagania niniejszej specyfikacji oraz być zgodne z dokumentacją projektową. Możliwe jest zaproponowanie produktów co najmniej równorzędnej jakości. Jakiegokolwiek zmiany w stosunku do założeń dokumentacji projektowej winny uzyskać akceptację Inspektora nadzoru i muszą być wykonane na koszt Wykonawcy. Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, powinny posiadać w deklaracji zgodności wystawione przez producenta.

### 5. Sprzęt

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót i środowisko.

### 6. Kontrola jakości robót

#### 6.1. Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w szczegółowych specyfikacjach technicznych, stosować można wytyczne krajowe albo inne procedury, zaakceptowane przez zarządzającego realizacją umowy.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, wykonawca powiadomi zarządzającego realizacją umowy o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki, do akceptacji zarządzającego realizacją umowy.

### 7. Odbiory robót i podstawy płatności

Zasady odbiorów robót i płatności za ich wykonanie określa umowa.

#### 7.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany przez inspektora w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

#### 7.2. Odbiór końcowy robót

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Przy dokonywaniu odbioru końcowego należy:

- sprawdzić zgodność robót z umową,
- dokumentacją projektową,
- specyfikacjami technicznymi,
- normami i przepisami,
- sprawdzić udokumentowanie właściwej jakości wykonania robót odpowiednimi protokołami prób montażowych,
- sprawdzić, czy przedmiot odbioru spełnia warunki i zasady prawidłowej eksploatacji,
- sporządzić protokół z odbioru technicznego robót z podaniem wniosków i ustaleń.

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego robót jest protokół odbioru końcowego robót sporządzony wg wzoru ustalonego odpowiednimi przepisami budowlanymi.

Do odbioru końcowego Wykonawca jest przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową z naniesionymi zmianami,
- specyfikacje techniczne,
- Dzienniki Budowy i Księgi Obmiaru,
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań,
- atesty jakościowe wbudowanych materiałów.

W przypadku, gdy wg komisji, Roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, komisja w porozumieniu z wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego robót.

Wszystkie zarządzane przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

### *7.3. Odbiór ostateczny*

Odbiór ostateczny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze końcowym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Odbiór końcowy będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad odbioru końcowego.

## **8. Wymagania dotyczące wykonania robót**

### *8.1. Projekt organizacji*

Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty instalacyjne.

### *8.2. Trasowanie*

Trasa instalacji elektrycznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Wskazane jest, aby przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

### *8.3. Montaż konstrukcji wsporczych oraz uchwytów*

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj instalacji, powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować, oraz sam rodzaj instalacji.

### *8.4. Przejścia przez ściany i stropy*

Przejścia przez ściany i stropy powinny spełniać następujące wymagania:

- wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych muszą być chronione przed uszkodzeniami,
- przejścia te należy wykonać w przepustach rurowych,
- przejścia pomiędzy pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonane w sposób szczelny, zapewniający nie przedostawanie się wyziewów,
- obwody instalacji elektrycznej przechodząc przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniami mechanicznymi należy stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, korytka metalowe itp.

### *8.5. Linie elektroenergetyczne i sterownicze*

Projektowane linie kablowe muszą być wybudowane zgodnie z normą N SEP-E-004 i warunkami technicznymi obowiązującymi na terenie działania Rejonu Energetycznego. Linie kablowe wewnątrz budynków prowadzone są zarówno w korytkach siatkowych, kanałach kablowych i w posadzkach. W posadzkach kable układać w rurach osłonowych.

### *8.6. Układanie kabli w kanałach i korytkach kablowych*

Przed wprowadzeniem kabli do kanału należy zdjąć przykrycie kanału. Podobnie postąpić w przypadku układania kabli w korytkach kablowych jeżeli posiadają pokrywy. układanie kabli powinno być wykonywane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie lub rozciąganie. Promień gięcia kabla nie powinien być mniejszy od 15-to krotnej średnicy kabla wielożyłowego lub wiązki kabli jednożyłowych. Podczas układania kabli w kanałach i korytkach kablowych oraz w czasie prac na istniejących liniach zachować szczególną ostrożność na kable będące pod napięciem sieci i zwracać uwagę na bezpieczeństwo pracy zagrożone ewentualnie złym stanem izolacji przewodów.

#### 8.7. *Montaż sprzętu, osprzętu, urządzeń i opraw oświetleniowych*

Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie. Do mocowania mogą służyć konstrukcje wsporcze lub konsolki osadzone na podłożu, przyspawane do stalowych elementów konstrukcji budowlanych lub przykręcone do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych oraz kołków wstrzeliwanych. Uchwyty (haki) dla opraw zwieszakowych montowane stropach należy mocować przez wkręcanie w metalowy kołek rozporowy lub wbetonowanie. Nie dopuszcza się mocowania haków za pomocą kołków rozporowych z tworzywa sztucznego. Przewody opraw oświetleniowych należy łączyć z przewodami wypustów za pomocą złącz świecznikowych.

#### 8.8. *Próby montażowe*

Po zakończeniu robót należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary. Zakres prób montażowych należy uzgodnić z inwestorem. Zakres podstawowych prób obejmuje:

- pomiar rezystancji izolacji instalacji,
- pomiar rezystancji izolacji odbiorników,
- pomiary impedancji i pętli zwarciovych,
- pomiary rezystancji uziemień,
- badanie wyłączników różnicowo-prądowych.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w specyfikacji, należy stosować wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez inspektora nadzoru.

#### 8.9. *Ogólne wymagania dotyczące robót*

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną.

Rodzaje (typy) urządzeń, osprzętu i materiałów pomocniczych zastosowanych do wykonania instalacji powinny być zgodne z podanymi w dokumentacji projektowej. Zastosowanie do wykonania instalacji innych rodzajów (typów) urządzeń i osprzętu niż wymienione w projekcie dopuszczalne jest jedynie pod warunkiem wprowadzenia do dokumentacji projektowej zmian uzgodnionych w obowiązującym trybie z projektantem i inspektorem nadzoru.

### **9. Dokumenty odniesienia — dokumenty będące podstawą do wykonania robót budowlanych**

#### 9.1. *Projekt budowlany*

#### 9.2. *Przedmiary robót – ujęte w kosztorysie ofertowym*

#### 9.3. *Specyfikacje techniczne*

#### 9.4. *Przepisy i normy*

- PN EN 60439-1:2003 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu
- PN-IEC 60364-5-559:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe
- PN-EN 60099-5:1999 Ograniczniki przepięć. Zalecenia wyboru i stosowania
- PN-IEC 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- PN-IEC 61024-1-1:2001 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych
- PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy Kod IP
- N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- Inne normy i przepisy