

**Inwestor: Wodociągi Tarnobrzeskie Sp. z o.o.**

# **PROJEKT BUDOWLANY**

Projekt technologii przepompowni wód opadowych.

## Projekt technologii pompowni

### 1. CZĘŚĆ OPISOWA

#### 1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt technologiczny pompowni ścieków zakładający przeprowadzenie wymiany pomp wraz z wewnętrznymi instalacjami rurowymi, armaturą odcinającą i regulacyjną, oraz montaż układu AKPiA w ramach projektu **„Remont przepompowni ścieków, wraz z infrastrukturą i zbiornikiem retencyjnym zlokalizowanej w Tarnobrzegu na dz. ewid. nr: 500/38”**.

#### 2. Zakres rzeczowy opracowania:

Projektowana technologia przepompowni służyć ma odprowadzeniu wód opadowych i roztopowych gromadzonych w zbiorniku retencyjnym zgodnie z aktualnym operatem wodno-prawnym wydanym dla Kopalni Siarki „Machów”, przeniesionym na Tarnobrzskie Wodociągi Sp. z o.o. W projekcie przewidziano ewentualny dopływ innych ścieków w ilości  $Q_{\max \text{ rok}} = 93224 \text{ m}^3/\text{rok}$  przy czym inwestor musi uzyskać nowe pozwolenie wodno-prawne. Na czas robót związanych z budową przepompowni należy przewidzieć obniżenie poziomu wód gruntowych za pomocą zestawu igłofiltrów oraz pomp powierzchniowych.

#### 3. Dobór pomp

Parametry techniczne doboru pomp przepompowni, w oparciu o istniejące rozwiązania eksploatacyjne.

##### 3.1. Wymagana wysokość podnoszenia

Wymagana wysokość podnoszenia:

$H = H_{\text{geometryczna}} + \Sigma \Delta h$ , gdzie:

$H_{\text{geometryczna}}$  = różnicy pomiędzy rzędnymi:

- najwyższego punktu przewodu tłocznego ( $R_{\text{tł max}}$ )

- minimalnego poziomu ścieków w zbiorniku ( $R_{\text{min}}$ );

$\Sigma \Delta h$  = sumie strat miejscowych i liniowych w rurociągu tłocznym, ustalonej na

podstawie parametrów technicznych istniejącego rurociągu i jego przebiegu, przy uwzględnieniu strat w przepompowni ścieków.

##### 3.2. Dane wyjściowe do doboru pomp.

Pompa zatapialna ściekowa przeznaczona do pompowania ścieków z zawartością ciał włóknistych oraz osadów ściekowych, przystosowana do montażu na dwóch prowadnicach rurowych o średnicy  $2 \times 2 \frac{1}{2}$ " spełniające poniższe wymagania:

- $H_{\max}$ : 16,7 m,  $H_{\min}$ : 3,5 m
- $Q_{\max}$ : 1370, l/s
- Silnik wraz z pompą muszą stanowić zintegrowaną całość (klasa szczelności IP68). Pompy muszą być wyposażone w zatapialne silniki o klasie izolacji nie gorszej niż H

(180°C), zapewniające ciągłą pracę pompy pompowanego medium o temperaturze do 40°C.

- Obudowa silnika oraz obudowa wirnika wykonane z żeliwa nie gorszego niż GG25
- Króciec tłoczny pompy DN300
- Zamknięty wirnik wielokanałowy, dynamicznie wyważony, z wymiennym pierścieniem zamykającym z brązu o średnicy nie większej niż 475mm
- Wał silnika wykonany ze stali szlachetnej 1.4101
- Podwójne uszczelnienia mechaniczne węglík krzemu/węglík krzemu (SiC/SiC)
- Uszczelki i o-ringi: NBR
- Wszystkie nakrętki lub śruby mające kontakt z pompowanym medium powinny być wykonane ze stali nierdzewnej
- Sprawność pompy  $\geq 76\%$
- Sprawność silnika minimum  $\geq 88\%$
- Silnik pompy 3-fazowy, 8 biegunowy (720 obr./min)
- Moc  $P_2 \leq 29 \text{ kW}$
- Silnik musi być wyposażony w czujnik termiczny zabudowany w uzwojeniach silnika
- Prąd znamionowy  $\leq 80 \text{ A}$
- Waga maksymalnie  $\leq 840 \text{ kg}$
- Szerokość pompy  $\leq 1100 \text{ mm}$
- Wysokość pompy  $\leq 1465 \text{ mm}$
- Pompa wyposażona w wewnętrzną komorę połączeniową przewodów zasilających oraz sterujących z możliwością montażu zintegrowanego systemu do diagnozowania wibracji drgań w pompie.
- Pompa wyposażona w zintegrowany system do diagnozowania wibracji drgań zamontowany w pompie składający się z cyfrowego czujnika przyspieszenia zamontowanego wewnątrz pompy, wyposażonego w cyfrowy procesor sygnałowy i pamięć do zapisu danych. Dodatkowo system ten posiadać musi wydajny PLC, umożliwiający zróżnicowaną analizę mierzonych drgań. W trakcie pierwszego uruchamiania system wykonuje pomiar referencyjny i nieprzerwanie porównuje zmierzone wartości z bieżącymi danymi roboczymi. Dzięki temu system ten umożliwia specyficzną diagnozę: uszkodzeń na łożyskach wału, uszkodzeń wirnika oraz drgań urządzenia zgodnie z DIN ISO 10816. W ten sposób system rozpoznaje np. zatkanie lub uszkodzenie instalacji hydraulicznej, niekorzystne lub szkodliwe stany robocze, uszkodzenia łożysk lub problemy z wydajnością. Urządzenie wyświetla zdiagnozowane problemy lub w sytuacji awaryjnej wyłącza pompę. System umożliwia precyzyjną naprawę usterki i wyklucza powstanie poważnych szkód dzięki wczesnemu rozpoznaniu zaphania lub uszkodzenia wirnika, zapobiegając równocześnie niepożądanym obciążeniom łożysk. Dzięki optymalizacji systemu i szybkemu rozpoznawaniu niekorzystnych stanów roboczych system ten pozwala oszczędzić energię i obniżyć koszty cyklu użytkowania urządzeń.
- Wszystkie urządzenia powinny pochodzić od jednego producenta, powinny posiadać serwis firmowy lub autoryzowany na terenie Polski gwarantując szybką obsługę gwarancyjną jak i pogwarancyjną. Dostarczone wyroby finalne muszą być fabrycznie nowe, I kategorii (nieużywane), pochodzące z bieżącej produkcji, wyprodu-

kowanie w roku bieżącym oraz spełniające wymagania techniczno-jakościowe określone przez normy producenta danego wyrobu.

Dobór pomp ma spełniać założenie, że praca jednej pompy zapewni wydatek powyżej wymaganego w bilansie zlewni pompowni.

Uwaga:

Należy stosować pompy o najwyższej sprawności.

Na czas robót ziemnych związanych z budową przepompowni należy przewidzieć obniżenie poziomu wód gruntowych za pomocą zestawu igłofiltrów oraz pomp powierzchniowych.

#### **4. Armatura i wyposażenie w przepompowniach**

- Średnice rurociągów (pionów tłocznych) wewnątrz pompowni powinny być zgodne z projektem i muszą być wykonane ze stali nierdzewnej 1.4301 oraz łączone przy wykorzystaniu kołnierzy ze stali nierdzewnej,
- Wszystkie spoiny powinny być wykonane w technologii właściwej dla stali nierdzewnej (metodą TIG)
- Elementy wyposażenia przepompowni wykonać z materiałów odpornych na działanie środowiska agresywnego. Rury, kształtki należy połączyć z armaturą na kołnierze, śruby z nakrętkami i podkładkami - stal nierdzewna AISI 304. Uszczelki między kołnierzami NBR.
- Do połączeń kołnierzowych należy stosować kołnierze luźne odporne na warunki panujące w przepompowni o owierceniu PN10. Kołnierze luźne montować na fabrycznie wykonanych wywijkach wykonanych ze stali kwasoodpornej.
- Przepompownie powinny być wyposażone w armaturę dla każdej z pomp
  - > armatura zwrotna - zawory zwrotne kulowe kolanowe - kula powleczone gumą, obudowa z żeliwa zabezpieczone antykorozyjne o pełnym otwarciu przelotu przy prędkości 0,7 m/s zgodnie z PN-EN 12050-4,
  - > armatura odcinająca - zasuwki odcinające klinowe kołnierzowe miękkouszczelnione z klinem gumowanym, pokryte trwałą farbą epoksydową odporną na działanie ścieków,

Armatura zwrotna i odcinająca powinna być tak umiejscowiona, aby możliwe było jej otwieranie i zamykanie z poziomu 0

- W celu uniemożliwienia pojawienia się różnych potencjałów i niebezpiecznych napięć na przedmiotach metalowych (drabinka, podest, prowadnice, korpusy silników pomp), należy zastosować połączenia wyrównawcze,
- Przewód wyrównawczy należy prowadzić od punktu do punktu z końcowym podłączeniem do głównej szyny ekwipotencjalnej,
- Należy przewidzieć możliwość montażu i demontażu zainstalowanej armatury w przypadku konieczności jej wymiany.
- Sondę hydrostatyczną należy podwiesić na stropie poziomym -1 jak pokazano na rysunku przekroju przepompowni.

#### **5. WYPOSAŻENIE TECHNOLOGICZNE PRZEPOMPOWNI I KOMORY POMIAROWEJ PRZEPŁYWOMIERZA :**

##### **5.1. Montaż wyposażenia przeliczono na zbiornik podziemny-ISTNIEJĄCY**

Wyposażenie zbiornika:

- włącz montażowy pomp 2600x1100mm (poziom 0) stal nierdzewna 1.4301 blacha ryflowana 3kpl.
- belka wsporcza - stal nierdzewna 1.4301 -3kpl.

- prowadnice - stal nierdzewna 1.4301
- łańcuchy do pomp i regulatorów pływających - stal nierdzewna
- zasuwy z klinem gumowanym DN50 szt. 3 - żeliwo (obsługa z poziomu 0)
- zasuwy z klinem gumowanym DN300 szt. 3 - żeliwo (obsługa z poziomu 0)
- zawory zwrotne kulowe kolanowe DN300 szt.3 - żeliwo
- przewody tłoczne DN300 - stal nierdzewna 1.4301 grubość ścianki min 3mm
- połączenia kołnierzowe nierdzewne 1.4301
- elementy łączące - stal nierdzewna 1.4301
- uszczelnienie łańcuchowe DN300 -3kpl.
- króćce pomiarowy z manometrem- stal nierdzewna 1.4301 -3kpl.
- króciec odpowietrzający DN50- stal nierdzewna 1.4301-3kpl.
- rurociąg spustowy DN100 - stal nierdzewna 1.4301 -1kpl.
- zasuwa z klinem gumowanym DN100 -1szt.
- kompensator EPDM DN300, kołnierze AISI304 PN 10 3kpl.

#### **WYPOSAŻENIE KOMORY POMIAROWEJ OBEJMUJE:**

Komora przepływomierza jest integralną częścią wyposażenia pompowni i musi być zintegrowana z szafą sterowniczą pompowni

Odczyt przepływu medium z przepływomierza musi być przekazany do siedziby zamawiającego i pokazany na systemie monitoringu pompowni.

#### **Zbiornik wykonany z kręgów betonowych C35/45 umożliwiającą montaż poniższych urządzeń**

Wyposażenie zbiornika:

- drabinka żłazowa - stal nierdzewna 1.4301
- poręcz – stal nierdzewna 1.4301
- kominek wentylacyjny - PCV
- wąż żeliwny Ø800 40T
- zasuwy z klinem gumowanym DN400 szt.1- żeliwo
- przewody tłoczne DN400 - stal nierdzewna 1.4301
- połączenia kołnierzowe nierdzewne 1.4301 (*dla DN50 połączenia gwintowane*)
- elementy łączące - stal nierdzewna
- przepływomierz elektromagnetyczny DN400
- zestaw uszczelniający
- zestaw do montażu w szafie (kabel 10m)
- Modbus RTU/RS 485 (w szafie)
- uszczelnienie łańcuchowe

### **6. STEROWANIE I AUTOMATYKA PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW**

Rozdzielnia powinna być wykonana w podwójnej obudowie w wykonaniu nierdzewnym. Szafę należy instalować w istniejącym budynku na poziomie 1

Rozdzielnię należy wyposażyć w drzwi wewnętrzne na których należy zamontować kontrolki następujących stanów pompowni:

- poprawności zasilania,
- awarii ogólnej,
- awarii pompy nr 1,
- awarii pompy nr 2,
- awarii pompy nr 3,
- pracy pompy nr 1,

- pracy pompy nr 2;
- pracy pompy nr 3;
- wyłącznika głównego zasilania,
- przełącznik trybu pracy pompowni (Ręczna – 0 – Automatyczna),
- przyciski Start i Stop pompy w trybie pracy ręcznej,
- stacyjka z kluczem do rozbrojenia/uzbrojenia obiektu

Ponad to rozdzielnię należy wyposażyć w:

- płytę montażową z blachy ocynkowanej o grubości 2mm
- co najmniej dwa zamki patentowe w drzwiach zewnętrznych

Wymiary rozdzielni należy dobrać tak aby zapewnić swobodny montaż wszystkich urządzeń przewidzianych w niniejszym opisie oraz zapewnić min. 20% rezerwy wolnego miejsca.

Sterownik PLC o parametrach

- pamięć robocza minimum 1 MB na program; minimum 5 MB na dane
- zintegrowany wyświetlacz
- zintegrowane przyciski
- min. 16 wejść binarnych
- min. 14 wyjść binarnych
- min. 4 wejścia analogowe
- min. 2 porty komunikacyjne

Moduł telemetryczny GSM/GPRS umożliwiający komunikację i transmisję danych  
Kolorowy, dotykowy panel LCD 7” z wbudowaną synoptyką obiektu do sprawdzenia i zmiany parametrów pracy przepompowni lub tłoczni ścieków

Układ łagodnego rozruchu wyposażony :

- port komunikacji szeregowej
- rozruch w 3 fazach
- czujnik PTC
- Czteropolowe zabezpieczenie przepięciowe klasy C
- Dwupolowe zabezpieczenie przepięciowe klasy D
- Ogranicznik przepięć wejść/wyjść sterownika PLC
- Przekładnik prądowy umożliwiający pomiar prądu pomp
- Zasilacz buforowy wraz z układem akumulatorów z utrzymaniem zasilania do 24 godzin
- Gniazdo serwisowe 230V/16A wraz z jednopolowym wyłącznikiem nadmiarowo-prądowym klasy B16
- Wyłącznik różnicowo-prądowy czteropolowy
- Wyłącznik główny
- Wyłącznik silnikowy, jako zabezpieczenie każdej pompy przed przeciążeniem prądowym
- Stycznik dla każdej pompy
- Soft-start dla każdej pompy
- Jednopolowy wyłącznik nadmiarowo prądowy klasy B dla fazy sterującej
- Syrenka alarmowa 24 VDC z osobnymi wejściami dla zasilania sygnału dźwiękowego i optycznego
- Przełącznik trybu pracy (Ręczna – 0 – Automatyczna)

- Czujnik otwarcia drzwi szafy sterowniczej oraz komory pompowni
- Oznaczniki przewodów
- Gniazdo do podłączenia agregatu + przełącznik Sieć – Agregat

Zintegrowany system do diagnozowania wibracji drgań zamontowany w pompie składający się z cyfrowego czujnika przyspieszenia zamontowanego wewnątrz pompy, wyposażonego w cyfrowy procesor sygnałowy i pamięć do zapisu danych jest integralną częścią szafy sterowniczej.

### **Poprawa współczynnika mocy**

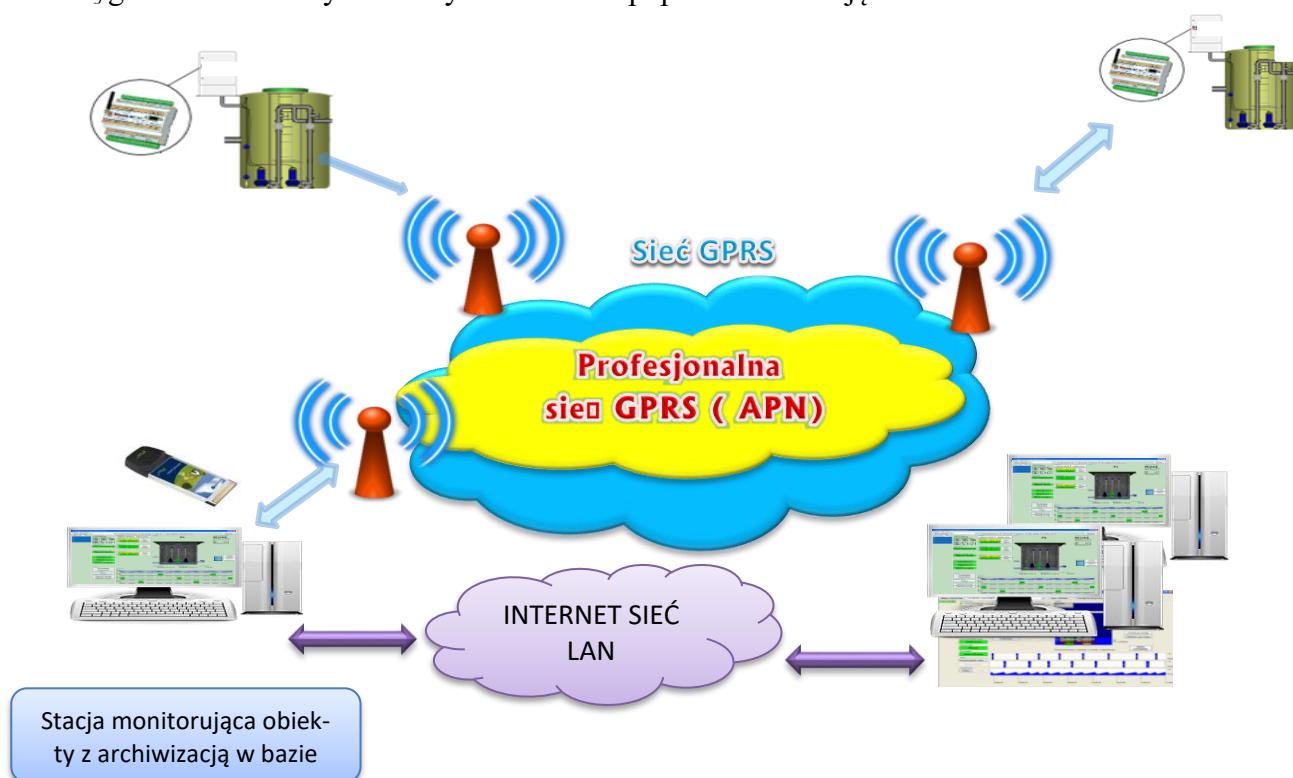
Ze względu na wymóg zakładu energetycznego utrzymania  $\text{tg } \varphi = 0,4$  tak, aby nie ponosić dodatkowych kosztów projektuje się kompensację mocy biernej. W rozdzielni głównej przewidziano odpływ z rozłącznikiem bezpiecznikowym dla zasilania baterii kondensatorów. Po uruchomieniu pompowni należy przeprowadzić serie odczytów parametrów  $\text{tg}\varphi$  z istniejącego miernika parametrów sieci, na tej podstawie należy dobrać najbardziej optymalne rozwiązanie.

Szafa sterownicza musi posiadać pełny raport z badań kompatybilności elektromagnetycznej zgodnie z: Dyrektywą Unii Europejskiej 2004/108/WE - Dyrektywy EMC wprowadzonej do polskiego prawa a w szczególności w :

- Ustawie z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. z 2004 r. Nr 204, poz. 2087 oraz z 2005 r. Nr 64, poz. 565),
- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 2 kwietnia 2003 r. w sprawie dokonywania oceny zgodności aparatury z zasadniczymi wymaganiami dotyczącymi kompatybilności elektromagnetycznej oraz sposobu jej oznakowania (Dz. U. z 2003 r. Nr 90, poz. 848), zwane „rozporządzeniem EMC”.

### **7. Monitoring przepompowni ścieków**

Projektowane przepompownie ścieków powinny być monitorowane i sterowane. Transmisję sygnałów alarmowych należy zrealizować poprzez transmisję GPRS.



### **Funkcje realizowane przez sterownik:**

- komunikacja z systemem do diagnozowania wibracji drgań
- 3 podstawowe tryby pracy:
  - praca z analogową sondą hydrostatyczną;
  - praca z czujnikami pływakowymi;
  - sterowanie ręczne;
- naprzemienna praca pomp dla jednakowego zużycia pomp;
- kontrola zabezpieczeń termicznych i wilgotnościowych pomp;
- potwierdzenie pracy pomp;
- ograniczanie liczby załączeń pomp w cyklu godzinowym;
- ograniczenie czasowe jednego cyklu pracy pompy;
- zabezpieczenie zestawu pompowego przed:
  - suchobiegiem;
  - awarią zasilania;
  - awarią sondy hydrostatycznej;
  - nieautoryzowanym otwarciem drzwi rozdzielni (włamaniem);
- zliczanie czasu pracy oraz ilości załączeń każdej pompy;
- automatyczne załączenie kolejnej pompy w przypadku awarii pompy pracującej;
- możliwość blokady równoległej pracy pomp;
- zabezpieczenie przed jednoczesnym uruchomieniem dwóch pomp w przypadku przywrócenia zasilania i jednoczesnym przekroczeniu poziomu alarmowego;
- pomiar natężenia prądu z przekładników (programowalny zakres skalowania od 0 do 45A);
- 3 wejścia impulsowe dla łączności z przepływomierzem elektronicznym;
- pakietowa transmisja danych oraz wysyłanie komunikatów alarmowych SMS na wskazane numery sieci telefonii komórkowej;
- konfiguracja oraz podgląd bieżących ustawień i parametrów pracy na wyświetlaczu LCD.

Układ sterowania i sygnalizacji powinien zapewniać:

- Utrzymanie zadanej wartości poziomu ścieków w zbiorniku pompowni przez odpowiednie załączanie pomp w zależności od napływu ścieków,

1	poziom suchobieg
2	poziom minimalny
3	poziom maksymalny
4	poziom alarmowy 1
5	poziom alarmowy 2
6	poziom przelew



- Włączanie/wyłączanie pomp w kolejności gwarantującej równomierne zużywanie się zestawów pompowych,
- Zabezpieczenie zestawu pomp przed suchobiegiem oraz przeciążeniem,
- Możliwość przełączenia układów elektrycznych na ręczne sterowanie pracą pomp,
- Przekazywanie sygnałów wizualizacji z całego obiektu przepompowni do Centralnej Dyspozytorni,
- Zabezpieczenie poszczególnych bloków elektroenergetycznych, sterowniczych i teletransmisyjnych przed ingerencją osób niepowołanych poprzez monitoring dostępu

## 8. MONITORING

**System zdarzeniowo-czasowy** – każda zmiana stanu na monitorowanym obiekcie ma powodować wysłanie pełnego statusu wejść/wyjść modułu telemetrycznego oraz dodatkowo stacja monitorująca ma zdalnie w określonych odstępach czasowych wymusić przesłanie w/w statusu z danego obiektu. W momencie wystąpienia dowolnej zmiany stanu monitorowanego parametru (np. załączenie pompy, otwarcie drzwi szafy sterowniczej, alarm suchobiegu, itd.) do stacji monitorującej ma zostać wysłany aktualny stan obiektu (stany na wszystkich wejściach i wyjściach modułu telemetrycznego). Dodatkowo niezależnie od powyższego, stacja monitorująca ma czasowo (np. co 1 godzinę) odpytywać moduły telemetryczne o ich aktualny stan wejść/wyjść

**Główne okno synoptyczne** - umożliwiające podgląd graficzny wszystkich monitorowanych obiektów pod względem:

1. wizualizacji poziomu ścieków w zbiorniku pompowni i
2. wizualizacji pracy danej pompy pompowni
3. wizualizacji awarii danej pompy pompowni
4. wizualizacji odstawienia danej pompy, pompa odstawiona nie jest załączana w automatycznym cyklu pracy przepompowni, dla każdej pompowni indywidualnie
5. wizualizacji alarmów na wszystkich przepompowniach w formie tabeli alarmów bieżących, alarmy podawane z następującymi informacjami: data wystąpienia alarmu, nazwa obiektu, typ alarmu, data ustąpienia alarmu, w jakim czasie alarm został potwierdzony przez operatora co pozwala na szybką analizę monitorowanych stanów przepompowni bez potrzeby przeglądania kolejnych okien synoptycznych przepompowni.
6. Wizualizacja stanu poziomu wysokości na Wiśle

**Funkcja alarmów historycznych** – umożliwiającą przeglądanie archiwalnych zdarzeń alarmowych na wszystkich lub wybranym monitorowanym obiekcie za dowolny okres czasu wraz z funkcją filtrowania w/g danego stanu alarmowego. Dodatkowo ma podawać informację kiedy dany alarm został potwierdzony i przez jakiego operatora, a także możliwość wykonania wydruku sporządzonego zestawienia

**Funkcja alarmów bieżących** – wizualizująca w postaci tabeli wszystkie bieżące (niepotwierdzone) stany alarmowe z monitorowanych obiektów. W jednoznaczny sposób identyfikująca, czy dany alarm jest aktywny na obiekcie (kolor: czerwony-alarm krytyczny), czy już ustąpił (kolor: zielony). Po potwierdzeniu danego alarmu przez operatora ma on zostać umieszczony w pamięci systemu, aby można było go przeglądać za pomocą funkcji alarmów historycznych. Dodatkowo w momencie wystąpienia stanu alarmowego na dowolnej pompowni aktywujący się sygnał dźwiękowy, który można będzie wyłączyć po potwierdzeniu wszystkich niepotwierdzonych alarmów bieżących, co pozwoli na wykonywanie przez operatora innych czynności niezwiązanych ze stacją monitorującą, np. obsługa oczyszczalni

**Baza danych** - 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 MSExcel

**Kontrola połączenia stacji monitorującej z monitorowaną pompownią** - informująca operatora o braku komunikacji z monitorowanym obiektem wraz z podaniem dokładnego czasu zerwania połączenia

**Kontrola dostępu do monitorowanego obiektu** – rozbrojenie/uzbrojenie obiektu za pomocą stacyjki (lokalnie) lub funkcji rozbrojenia/uzbrojenia (zdalnie ze stacji monitorującej). W momencie rozbrojenia obiektu nie mają być 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** - wywołanie na stacji monitorującej alarmu włamania do obiektu powinna następować po określonym czasie od otwarcia szafy sterowniczej i nie rozbrojeniu obiektu. Alarm nie może ulegać skasowaniu po czasie. Wymóg zdalnego kasowania przez operatora, w ten sposób informując go o swoim wystąpieniu

**Funkcja zdalnego wyłączenia sygnalizacji alarmowej** dźwiękowo-optycznej z poziomu stacji monitorującej

**Dodatkowo monitorowane muszą być następujące sygnały:**

- a) Praca Ręczna / Automatyczna
- b) Obecność / Brak napięcia zasilania
- c) Sygnał alarmowy świetlny
- d) Sygnał alarmowy dźwiękowy
- e) Poziom ścieków w zbiorniku na podstawie sygnału z sondy hydrostatycznej
- f) Przepływ chwilowy na podstawie sygnału z przepływomierza
- g) Praca/Stop pompy nr 1, 2 i 3
- h) Awaria pompy nr 1, 2 i 3
- i) Sygnalizator suchobiegu
- j) Sygnalizator przelewu
- k) Pomiar prądu pobieranego przez pompy
- l) Potwierdzenie załączenia stycznika pompy

**Funkcja odświeżenia obiektu** – umożliwiająca na życzenie operatora przesłanie do stacji monitorującej aktualnego statusu wejść/wyjść modułu telemetrycznego przepompowni

**Funkcja odświeżenia zegarów** - umożliwiająca na życzenie operatora przesłanie do stacji monitorującej aktualnych danych odnośnie czasu pracy i ilości załączeń danej pompy. Informacje te muszą być przechowywane lokalnie w pamięci modułu telemetrycznego, a nie w stacji monitorującej (zabezpieczenie przed utratą danych w momencie wyłączenia stacji)

**Funkcja kasowania zegarów** – operator musi mieć możliwość wyzerowania zegarów czasu pracy pomp wraz z licznikami ilości załączeń w celu dokonania analizy czasowej pracy pompowni np. równomiernego zużycia pomp w ciągu miesiąca

### **Zdalne załączanie/wyłączanie pomp**

**Funkcja odłączenia/podłączenia pompy** – pozwalająca na zdalne „poinformowanie” sterownika o odłączeniu/podłączeniu danej pompy, co wiąże się z nie/uwzględnianiem danej pompy w cyklu pracy pompowni, np. jeżeli pompa zostanie zdalnie odłączona, to sterownik nie uwzględni jej w cyklu pracy pompowni i zawsze załączy pompę, która fizycznie występuje na obiekcie

**Funkcja zdalnej zmiany poziomów pracy pomp** – możliwość zdalnej (ze stacji monitorującej) zmiany poziomu załączania, wyłączania pomp oraz poziomu alarmowego – przy zastosowaniu sondy hydrostatycznej

**Funkcja „pomiaru poziomu”** – wizualizuje aktualny poziom medium w zbiorniku w centymetrach

**Funkcja „pomiaru prądu”** – wizualizuje aktualny prąd pobierany przez pompy w amperach, oraz aplikacja wizualizuje prąd nominalny urządzenia (pompy) podany przez producenta

**Funkcja ‘Alarm czasu pracy pompy’** – użytkownik ma posiadać możliwość ustalenia jednostajnego czasu pracy, po przekroczeniu którego załączany będzie alarm, sygnalizujący o zbyt długiej pracy pompy (np. duży napływ ścieków [nielegalny zrzut ścieków], zapchanie pompy)

**Funkcja ‘Alarm parametrów pracy’** – użytkownik może ustawiać parametry typu: poziom, przepływ, prąd pompy. Po przekroczeniu wartości granicznych wyzwalany będzie alarm, który poinformuje o nietypowym zachowaniu pompowni

**Funkcja blokady wysłania kilku rozkazów** – operator w danej chwili może wykonać tylko jeden rozkaz (np. załącz pompę nr1). Po potwierdzeniu tego rozkazu może wykonać kolejny. Będzie to zabezpieczenie przed wysyłaniem nadmiernej ilości rozkazów w jednej chwili

**Wykresy szybkiego podglądu** – pozwalające na podgląd: pracy, spoczynku, awarii dwóch pomp; ciśnienia; przepływu w okresie ostatnich 2 godzin

**Trendy historyczne** – możliwość sporządzania wykresów: stanu pomp, ciśnienia, przepływu na dokładnej skali czasu w wybranym okresie historycznym oraz wykonanie

wydruku sporządzonego wykresu

**Raporty** – możliwość sporządzania raportów odnośnie: czasu pracy, ilości załączeń, ilości awarii, czasu awarii pomp w wybranym okresie historycznym wraz z wykonaniem wydruku sporządzonego zestawienia

**Opis obiektu** – okno, służące jako dziennik pracy pompowni

**SMS** - Dodatkowo system ma pozwalać na wysyłanie wiadomości SMS pod wskazany numer telefonu w momencie zaistnienia stanów alarmowych

**Internet** – przy rozbudowie oprogramowania możliwość monitorowania i zdalnego sterowania obiektami poprzez sieć Internet, przy użyciu przeglądarki internetowej.

W tym także odwzorowanie poziomu rzeki Wisły na stronie internetowej

<http://www.wodociagi.tarnobrzeg.pl/> jako oddzielny element strony www na potrzeby innych instytucji.

**Zintegrowany system do diagnozowania wibracji drgań** - jest integralną częścią systemu monitoringu, gdzie pokazane są wszystkie monitorowane parametry na wykresach

- uszkodzenia na łożyskach wału,
- uszkodzenia wirnika
- drgania urządzenia zgodnie z DIN ISO 10816

**Obiekt zdalny**- przepompownia ścieków:

wyposażenie szaf według w/w opisu

**Obiekt lokalny**

W zakresie sprzętu, jaki należy zainstalować i uruchomić w dyspozytorni, Wykonawca powinien dostarczyć:

- .1. Moduł GSM GPRS wraz z oprogramowaniem konfiguracyjnym i diagnostycznym
- .2. Zestaw serwerowy wyposażony w:
  - system operacyjny
  - Zasilacz rezerwowy typu UPS zapewniający pracę stacji monitorującej przez co najmniej 2 godziny
  - klawiaturę,
  - mysz optyczną,
  - serwer o parametrach wydajnościowo- funkcjonalnych co najmniej jak niżej:
    - procesor (1.9GHz, 15MB cache, 6 rdzeni)
    - pamięć RAM 1x8GB 1333MHz UDIMM LV
    - Dysk HDD 3x600GB SAS 3,5" Hot-Plug (kontroler H310)
    - karta grafiki 512 MB RAM, DVI, HDMI
    - Napęd DVD+/- RW
    - 2x karta sieciowa 10/100/1000 Mbit/s
    - obudowa klasy serwerowej (dwa zasilacze 750W Hot-Plug), o podwyższonej odporności na kurz, profesjonalny serwerowy system operacyjny z graficznym interfejsem użytkownika i licencją dostępową dla pięciu klientów, pozwalający na zdalną pracę w sesjach terminalowych.

### .3. System :

- .3.1. Z całkowicie polskim: interfejsem, systemem pomocy, dokumentacją
- .3.2. Pozwalający na pracę w trybie wykonywania i projektowania bez potrzeby przeładowania czy przerywania jego pracy pomiędzy trybem projektowania a wykonywania
- .3.3. Łączący z obiektowymi serwerami OPC, źródłami plikowymi i DDE (NetDDE) oraz komunikujący się ze specjalizowanymi serwerami archiwizującymi SQL;
- .3.4. Dokładność wewnętrznego przetwarzania danych: liczby „podwójnej precyzji” zmiennoprzecinkowe;
- .3.5. Umożliwiający pracę klientów SCADA w sesjach terminalowych;
- .3.6. Przystosowany do pracy wielostanowiskowej, sieciowej;
- .3.7. Posiadający wbudowany wewnętrzny język programowania klasy „Visual”;
- .3.8. Posiadający możliwość pracy w systemie serwerów redundantnych SCADA,
- .3.9. Licencja na oprogramowanie wizualizacyjne typu SCADA bez ograniczeń na ilość zmiennych w celu późniejszej rozbudowy systemu monitorującego o istniejące na terenie gminy obiekty wod- kan
- .3.10. Założenia systemu monitoringu, wg w/w specyfikacji.

***Monitoring stanu poziomu Wisły należy wpiąć do systemu monitoringu przepompowni z istniejącego obiektu (układu sterowania) po przez moduł telemetryczny umożliwiający transmisję GSM/GPRS do siedziby zamawiającego z możliwością przekierowania samego stanu poziomu Wisły do innych instytucji za pomocą strony internetowej.***

Do przesyłu danych należy zastosować sterownik o parametrach nie gorszych jak niżej wymienione

- sterownik pracy przepompowni swobodnie programowalny z wbudowanym modulem nadawczo-odbiorczym GPRS/GSM
- 16 wejść binarnych
- 12 wyjść binarnych
- 1 wejście analogowe o zakresie pomiarowym 4...20mA – do podłączenia np. sondy hydrostatycznej
- 2 wejścia analogowe o zakresie pomiarowym 4...20mA – do podłączenia przekładników prądowych
- 1 wejście analogowe o zakresie pomiarowym 4...20mA – jako rezerwa
- 2 wejście analogowe 0...10V – jako rezerwa
- komunikacja – port szeregowy RS232 / RS485 z obsługą protokołu MODBUS RTU/ASCII w trybie master lub slave
- wejścia licznikowe
- kontrolki:
  - zasilania sterownika
  - poziomu sygnału GSM
  - poprawności załogowania sterownika do sieci GPRS
  - stany wejść i wyjść sterownika
  - aktywności portu szeregowego sterownika
- stopień ochrony IP40
- moduł GSM/GPRS/EDGE

- napięcie stałe 12/24V
- gniazdo antenowe
- gniazdo karty SIM
- wyświetlacz umożliwiający prezentowanie i zmianę podstawowych parametrów
- Możliwości:
  - wysyłanie zdarzeniowe pełnego stanu wejść i wyjść modułu telemetrycznego do stacji monitorującej w ramach usługi GPRS dowolnego operatora GSM
  - wysyłanie zdarzeniowe wiadomości tekstowych (SMS) w przypadku powstania stanów alarmowych na obiekcie

Sterownik należy zamontować równolegle lub w miejsce istniejącego w budynku należącym do Kopalni Siarki „Machów” S.A, informacje ze sterownika obsługującego sondę do pomiaru poziomu stanu rzeki będą udostępniane do systemu monitoringu przepompowni za pomocą GSM/GPRS.

Informacje o stanie poziomu Wisły należy dodatkowo wyodrębnić z całego systemu i umieścić za pomocą odpowiedniego skryptu na ogólnodostępnej stronie internetowej, najlepiej w witrynie Tarnobrzeskich Wodociągów Sp. z o. o. jako nową podstronę (np. <http://www.wodociagi.tarnobrzeg.pl/index.php/stan-wisly>), tak aby dostęp do aktualnego poziomu mieli pracownicy Kopalni Siarki „Machów”.