

## 5.1 Pompownia ścieków.

W związku z brakiem możliwości technicznych bezpośredniego, grawitacyjnego odprowadzenia ścieków z wszystkich posesji objętych opracowaniem, projektuje się pompownię lokalną wg poniższego opisu:

**5.1.1** Pompy: zatapialne typ. SLV.80.80.15.4.50D.C, 1,5 kW, prod. GRUNDFOS - 2 szt.

### Parametry pracy pomp:

- $Q_p = 4,9 \text{ dm}^3/\text{s}$     $H_p = 8,6 \text{ m}$ ,
- straty rurociągu policzono dla rury PEHD PN10 SDR17 90x5,4,
- długość rurociągu tłocznego  $L = 200,5 \text{ m}$ ,

### 5.1.2 Zbiornik DN1500 mm, wykonany z polimerobetonu.

Grubość ścianek nie mniej niż 50 mm.

Komorę studzienki o przekroju kołowym stanowi rura wykonana z polimerobetonu. Standardowa wysokość komory wynosi 3 m (monolit). Dla zmniejszenia jej wysokości rura może być przycinana. Dla uzyskania większej wysokości komory rury są łączone przy użyciu kleju epoksydowego. *Systemowe zbiorniki przepompowni wykonane są z nienasyconej żywicy poliestrowej, bez cementu i wody. Zastosowany materiał to polimerobeton (skrót PRC od „polyester resin concrete”). Bardzo dobra przyczepność żywicy do kruszyw daje wewnętrzne połączenie i pozwala uzyskać wysoką wytrzymałość na ściskanie i zginanie przy małych grubościach ścianek i tym samym zredukowanym ciężarze elementów. Przekłada się to na mniejsze koszty transportu oraz montażu. Dzięki zastosowanym surowcom do produkcji polimerobetonu, wyroby te są odporne na agresywne grunty, ścieki oraz gazy i tym samym nie ulegają korozji, pod wpływem kwasu siarkowego, powstałego w procesach biodegradacji i nadzwyczaj często występującego w kanałach i zbiornikach ściekowych.*

### Parametry techniczne:

- Ciężar właściwy  $[\rho]$  2300 kg/m<sup>3</sup>
- Moduł sprężystości przy ściskaniu  $[E_c]$  28 000 MPa
- Wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu  $[f_{ct}]$  12 – 20 MPa
- Wytrzymałość na ściskanie  $[f_c]$  min. 90 MPa
- Ścieralność max. = 0,5 mm
- Chropowatość ścian  $[k]$  max. = 0,1 mm
- Współczynnik liniowej rozszerzalności cieplnej  $[\alpha_{T \times 10^{-6}}]$  15 [1/°C]
- Współczynnik Poissona  $[\nu]$  0,23
- Nasiąkliwość wodą  $n_w$  0,05%

- Odporność chemiczna na agresywne media pH 1 do 10.

#### **Wyposażenie zbiornika:**

- podest obsługowy - stal k.o.,
- łańcuch do podestu,
- drabinka złazowa - stal k.o.,
- poręcz – stal k.o.,
- kominki wentylacyjne – PCV,
- kominek wentylacyjny – stal k.o./PVC – szt. 1 ,
- kominek wentylacyjny DN100 z biofiltrem – stal k.o. szt.1,
- Właz stal ko., o wym. 800 x 800 x 90 mm, z uszczelką, izolacją termiczną i sygnalizacją otwarcia,
- deflektor – stal nierdzewna,
- dno – betonowe skosy prefabrykowane, nachylenie 1:1, beton C35/45,
- belka wsporcza – stal k.o.,
- prowadnice - stal k.o.,
- łańcuchy do pomp i regulatorów pływakowych - stal k.o.,
- zasuwy z klinem gumowanym żeliwne DN80 + przedłużenie trzpienia (przegubowy) ze stali k.o. szt.2 (obsługa z poziomu terenu),
- zawory zwrotne kulowe kolanowe DN80 SZUSTER szt.2 – żeliwo,
- uszczelnienie łańcuchowe DN80,
- przewody tłoczne DN80 - stal k.o.,
- połączenia kołnierzowe nierdzewne,
- elementy łączące - stal nierdzewna,
- nasada T-52 z pokrywą + zasuwa klinowa 2" - 1 szt.

#### **5.1.3. Sterowanie pracą pompowni – monitoring.**

Podstawowym elementem sterowania pracą pomp jest szafa sterująca układu dwupompowego, oparta o moduł telemetryczny GSM/GPRS.

##### **a) Szafa sterownicza:**

- wykonana z tworzywa sztucznego – stopień ochrony IP66, odporną na promieniowanie UV,
- wyposażona w drzwi wewnętrzne z tworzywa sztucznego odporną na promieniowanie UV, na których są zainstalowane (na sitodruku obrazu pompowni) kontrolki, wyłącznik główny zasilania, przełącznik trybu pracy pompowni (Ręczna – 0 – Automatyczna), przyciski Start i Stop pompy w trybie pracy ręcznej, stacyjka z kluczem,
- wymiarach: 800 mm (wysokość) x 600 mm (szerokość) x 300 mm (głębokość),

- wyposażona w płytę montażową z blachy ocynkowanej o grubości 2mm,
- wyposażona w co najmniej dwa zamki patentowe w drzwiach zewnętrznych,
- posadzona na cokole z tworzywa, umożliwiającym montaż/demontaż wszystkich kabli (np. zasilających, od czujników pływakowych i sondy hydrostatycznej, itd.) bez konieczności demontażu obudowy szafy sterowniczej.

b) Urządzenia elektryczne:

- moduł telemetryczny GSM/GPRS – współpracujący z istniejącym systemem monitoringu,
- czujnik poprawnej kolejności i zaniku faz,
- układ grzejny 50W wraz z elektronicznym termostatem,
- czteropolowe zabezpieczenie klasy C,
- przekładnik prądowy o wyjściu w zakresie 4...20mA,
- wyłącznik różnicowo-prądowy czteropolowy 63A,
- wyłącznik główny 63A,
- gniazdo serwisowe 230V/16A wraz z jednopolowym wyłącznikiem nadmiarowo-prądowym klasy B16,
- wyłącznik silnikowy, jako zabezpieczenie każdej pompy przed przeciążeniem i zanikiem napięcia na dowolnej fazie zasilającej,
- stycznik dla każdej pompy,
- jednopolowy wyłącznik nadmiarowo prądowy klasy B dla fazy sterującej,
- zasilacz buforowy 24 VDC/1A wraz z układem akumulatorów,
- syrenka alarmowa 24 VDC z osobnymi wejściami dla zasilania sygnału dźwiękowego i optycznego,
- przełącznik trybu pracy (Ręczna – 0 – Automatyczna),
- wyłącznik krańcowy otwarcia drzwi szafy sterowniczej,
- stacyjka umożliwiająca rozbrojenia obiektu,
- sonda hydrostatyczna z wyjściem prądowym (4-20mA) o zakresie pomiarowym 0-4 m H<sub>2</sub>O wraz z dwoma pływakami (suchobiegi i poziom alarmowy),
- antenę typu YAGI dla sygnału GPRS modułu telemetrycznego (w przypadku wysokiego poziomu mocy sygnału GSM wystarczy zastosowanie anteny typu Telesat2 – w kształcie „krążka” z montażem na obudowie szafy sterowniczej),
- gniazdo do podłączenia agregatu,
- gniazdo 400V.

c) Sterowanie w oparciu o moduł telemetryczny GSM/GPRS, do którego wchodzi następujące sygnały (UWAGA!!! - wszystkie sygnały binarne powinny być wyprowadzone z przekaźników pomocniczych):

- Wejścia (24VDC):

- tryb pracy (Ręczny/Automatyczny),
- zasilanie na obiekcie (prawidłowe/nieprawidłowe),
- potwierdzenie pracy pompy nr 1,
- potwierdzenie pracy pompy nr 2,
- awaria pompy nr 1 – kontrola zabezpieczenia termicznego pompy i wyłącznika silnikowego,
- awaria pompy nr 2 – kontrola zabezpieczenia termicznego pompy i wyłącznika silnikowego,
- kontrola otwarcia drzwi i wjazdu pompowni,
- kontrola pływaków suchobiegu,
- kontrola pływaków alarmowych – przelania,
- kontrola rozbrojenia stacji,

- wejścia analogowe (4...20mA):

- sygnał z sondy hydrostatycznej (4...20 mA) zabezpieczony bezpiecznikiem 32mA,
- sygnał z przekładników prądowych (4...20mA),

- Wyjścia (załączanie przekaźników napięciem 24VDC):

- załączanie pompy nr 1,
- załączenie pompy nr 2,
- załączenie sygnału alarmowego sygnalizatora – awaria zbiorcza pompowni,
- załączenie rewersyjnej pompy nr 1,
- załączenie rewersyjnej pompy nr 2,
- załączenie wyjścia włamania – do podłączenia niezależnej centrali alarmowej,

d) Rozdzielnia Sterowania Pomp musi zapewniać:

- naprzemienną pracę pomp,
- automatyczne przełączenie pomp w chwili wystąpienia awarii lub braku potwierdzenia pracy,
- kontrolę termików pompy i wyłączników silnikowych,
- funkcje czyszczenia zbiornika – spompowanie ścieków poniżej poziomu suchobiegu – tylko dla pracy ręcznej,
- w momencie awarii sondy hydrostatycznej, pracę pompowni w oparciu o sygnał z dwóch pływaków ,
- kompatybilność z istniejącym systemem monitoringu.

#### 5.1.4. Wytyczne odnośnie wyposażenia i możliwości modułu telemetrycznego GSM/GPRS.

a) **Wyposażenie:**

- sterownik pracy przepompowni programowalny z wbudowanym modułem nadawczo-odbiorczym GPRS/GSM/EDGE zapewniający dwukierunkową wymianę danych z istniejącą stacją bazową,
- zintegrowany wyświetlacz LCD o wysokim kontraście umożliwiający pracę w bezpośrednim oświetleniu promieniami słonecznymi,
- 16 wejść binarnych,
- 12 wyjść binarnych,
- 1 wejście analogowe o zakresie pomiarowym 4...20mA – do podłączenia sondy hydrostatycznej na podstawie, której uruchamiane są pompy,
- 2 wejścia analogowe o zakresie pomiarowym 4...20mA – do podłączenia przekładników prądowych,
- 1 wejście analogowe o zakresie pomiarowym 4...20mA – rezerwa lub do podłączenia przepływomierza,
- 1 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 – minimum 3 diody,
  - poprawności zalogowania sterownika do sieci GSM:
    - nie zalogowany,
    - zalogowany,
  - poprawności zalogowania do sieci GPRS:
    - logowanie do sieci GPRS,
    - poprawnie zalogowany do sieci GPRS,
    - brak lub zablokowana karta SIM,
  - aktywności portu szeregowego sterownika,
  - stopień ochrony IP40,
  - temperatura pracy: -20° C...50° C,
  - wilgotność pracy: 5...95% bez kondensacji,
  - moduł GSM/GPRS/EDGE,

- napięcie zasilania 24VDC,
- gniazdo antenowe,
- gniazdo karty SIM,
- pomiar temperatury wewnątrz sterownika.

**b) Możliwości:**

- wysyłanie zdarzeniowe pełnego stanu wejść i wyjść (binarnych i analogowych) modułu telemetrycznego do stacji monitorującej w ramach usługi GPRS dowolnego operatora GSM w wydzielonej sieci APN,
- wysyłanie zdarzeniowe wiadomości tekstowych (SMS) w przypadku powstania stanów alarmowych na obiekcie,
- sterowanie pracą obiektu – przepompowni lokalne na podstawie sygnału z pływaków i sondy hydrostatycznej i na podstawie rozkazów przesyłanych ze Stacji Dyspozytorskiej przez operatora (START/STOP pompy, odstawienie, blokada pracy równoległej),
- sterowanie pracą obiektu – przepompowni zdalne na podstawie rozkazu wysłanego ze stacji operatorskiej,
- podgląd i sygnalizowanie podstawowych informacji o działaniu i stanie przepompowni:
  - brak karty SIM,
  - poprawność PIN karty SIM,
  - błędny PIN karty SIM,
  - zalogowanie do sieci GSM,
  - zalogowanie do sieci GPRS,
  - wejścia i wyjścia sterownika,
  - aktualny poziom ścieków w zbiorniku,
  - nastawiony poziom załączenia pomp,
  - nastawiony poziom wyłączenia pomp,
  - nastawiony poziom dołączenia drugiej pompy,
  - liczba załączeń każdej z pomp,
  - liczba godzin pracy każdej z pomp,
  - prąd pobierany przez pompy,
  - poziom sygnału GSM wyrażony w procentach,
- zmiana podstawowych parametrów pracy przepompowni, po wcześniejszej autoryzacji (wpisanie kodu) operatora:
  - poziomu załączenia pomp,
  - poziomu wyłączenia pomp,
  - poziomu dołączenia drugiej pompy,

- zakresu pomiarowego użytej sondy hydrostatycznej,
- zakresu pomiarowego użytego przekładnika prądowego,
- prezentacja na wyświetlaczu LCD komunikatów o bieżących awariach:
  - każdej z pomp,
  - zasilania,
  - wystąpieniu poziomu suchobiegu,
  - wystąpieniu poziomu przelewu,
  - błędnym podłączeniu pływaków,
  - sondy hydrostatycznej,
  - włamaniu,
- naprzemienna praca pomp dla jednakowego ich zużycia,
- automatyczne przełączanie pracującej pompy po przekroczeniu maksymalnego czasu pracy z możliwością wyłączenia opcji,
- blokada załączenia pompy na podstawie minimalnego czasu postoju pompy – redukuje częstotliwość załączeń pomp, funkcja z możliwością wyłączenia,
- zliczanie czasu pracy każdej z pomp,
- zliczanie liczby załączeń każdej z pomp,
- pomiar poprzez licznik energii elektrycznej, m.in.:
  - pobieranej mocy,
  - zużytej energii,
  - napięcia na poszczególnych fazach,
- możliwość podłączenia sygnału włamania do zewnętrznej, niezależnej centrali alarmowej.

W celu funkcjonowania systemu konieczne jest dostarczenie kart SIM, w których będzie aktywna usługa pakietowej transmisji danych GPRS ze statycznym adresem IP. Dostawę niniejszych kart SIM ma zapewnić dostawca systemu monitoringu. Karty mają pracować w wydzielonej i zabezpieczonej sieci APN.

Szafa sterownicza musi posiadać pełny raport z badań kompatybilności elektromagnetycznej zgodnie z: Dyrektywą Unii Europejskiej 2004/108/WE - Dyrektywę 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”.

**Projektowana przepompownia ścieków wpięta ma być do istniejącego systemu wizualizacji i monitoringu w oparciu o pakietową transmisję danych GPRS, który jest zainstalowany i funkcjonuje w ZUW Wschowa o.ś. w Rydzynie.**

Oprogramowanie nowej przepompowni ma być zintegrowane i kompatybilne z istniejącym systemem monitoringu. Rozbudowę systemu należy zrealizować poprzez naniesienie przepompowni na istniejącej mapie synoptycznej w Stacji Dyspozytorskiej mieszczącej się w siedzibie eksploatatora gminnych sieci kanalizacyjnych. Jednocześnie Zamawiający zastrzega, że istniejący i funkcjonujący system sterowania i monitoringu w oparciu o pakietową transmisję danych GPRS nie może być zmieniony na inny. Nie dopuszcza się również możliwości współdziałania dwóch czy więcej odmiennych systemów sterowania i monitoringu z uwagi na bezpieczeństwo eksploatowanych rozproszonych obiektów oraz kosztów z tym związanych.