

III. POMPOWNIĄ ŚCIEKÓW – CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA

1 **Projektowane rozwiązania technologiczne pompowni ścieków sanitarnych PS6Mk**

Projektowana pompownia ścieków przetłaczać będzie dopływające ścieki w ilości:

- docelowa liczba mieszkańców – 300 mk

$$Q_{\text{śrd}} = 300 \cdot 0,15 = 45 \frac{\text{m}^3}{\text{d}}$$

$$Q_{\text{maxd}} = 45 \cdot 1,5 = 67,5 \frac{\text{m}^3}{\text{d}}$$

$$Q_{\text{maxh}} = \frac{67,5 \cdot 2,5}{24} = 7,03 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} = 1,95 \frac{\text{dm}^3}{\text{s}}$$

- dobrano pompy o parametrach:

$$Q_p = 22 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} = 6,11 \frac{\text{dm}^3}{\text{s}} \quad \text{przy} \quad H_p = 7,91 \text{ m H}_2\text{O}$$

Zaprojektowano podziemną „suchą” pompownię ścieków składającą się z:

- prefabrykowanej żelbetowej studni DN 2000 mm, dostarczonej przez producenta jako komplet z przepustami dla przewodów przyłączeniowych oraz kabli zasilających i sterowniczych
- metalowego zbiornika tłoczni ścieków wraz z komorami do pośredniej separacji części stałych oraz armaturą
- układu pompowego składającego się z dwóch pomp wirnikowych z otwartymi wirnikami wielokanałowymi (1+1r)
- elektrycznego układu zasilania i sterowania zawierającego elementy zabezpieczające i sterujące pracą pomp (elementy w/w układu rozwiązane są w Części elektrycznej i AKPiA)
- pompy odwadniającej wraz osprzętem
- przepływomierza elektromagnetycznego do ścieków
- przewodów wentylacji grawitacyjnej
- drabiny stalowej
- instalacji wodociągowej z węzłem wodomierzowym i zaworem antyskażeniowym

1.1 **Konstrukcja pompowni**

1.1.1 **Komora tłoczni**

Komorę tłoczni stanowi podziemna studnia wykonana z prefabrykowanych elementów betonowych o średnicy wewnętrznej DN 2000 mm. Komora składa się z trzech elementów: dennicy, kręgów oraz pokrywy łączonych na uszczelki.

Wysokość całkowita konstrukcji pompowni wraz z płytą pokrywową $H_C = 5,05$ m.

1.1.2 **Właz**

W płycie stropowej projektowanej pompowni osadzony zostanie właz montażowo-komunikacyjny ze stali kwasoodpornej o wymiarach 1200 (2 x 600) x 800 mm dwudzielny, z kominkiem wentylacyjnym, ocieplony pianką poliuretanową gr. 30 mm z zamkiem specjalnym, z kratą BHP.

1.2 Tłocznia ścieków

Tłocznia ścieków sanitarnych tzw. „pompownia typu suchego”, z zastosowaniem urządzeń tłoczących – tłoczni ścieków, charakteryzuje się zamkniętym obiegiem ścieków, który eliminuje ich kontakt z otoczeniem.

Tłocznia ścieków jako zamknięte, szczelne urządzenie jest ustawiona w suchej komorze do której są doprowadzane ścieki. Napływające ścieki są gromadzone wewnątrz zbiornika retencyjnego tłoczni, a po osiągnięciu określonego stopnia jego wypełnienia przetłaczane są za pomocą wielokanałowych pomp wirowych zainstalowanych na zewnątrz zbiornika tłoczni do rurociągu tłocznego.

Zawarte w ściekach zanieczyszczenia stałe (skratki) oddzielane są i czasowo zatrzymywane w separatorze ciał stałych zabudowanym wewnątrz zbiornika tłoczni, a następnie przetłaczane w strumieniu pompowanych ścieków do rurociągu tłocznego.

Przy doborze urządzeń i przewodów tłocznych dla obszaru przetłaczania ścieków obciążonych fazą stałą, w tym również w strefie separacji skratek, należy zachować minimalny swobodny przekrój (tzw. wolny przelot kuli) nie mniejszy niż $\varnothing 100$ mm.

1.2.1 Podstawowe parametry tłoczni ścieków PS6Mk

- Wydajność urządzenia (przy pracy jednej pompy): $Q_{\text{hmax}} = 4 \text{ m}^3/\text{h}$,
- Wymiary: 860 x 660 x 380 mm,
- Objętość zbiornika: 107 l,
- Ciężar: ok. 175 kg.

1.2.2 Separator

Projektowaną pompownię ścieków należy wyposażyć w dwukanałowe separatory, zabudowane wewnątrz zbiornika retencyjnego, które będą chronić pompy przed zablokowaniem częściami stałymi.

Każdy separator części stałych powinien być wyposażony w dwa elastyczne, wykonane z elastomeru, uchylne zespoły cedzące (górne i dolne) tak, aby pompa płucząc separator, tłoczyła podczyszczone ścieki przez dwa kanały-dolny gwarantujący osiągnięcie odpowiedniej prędkości płukania i dolny, powodujący przepływ turbulentny, gwarantujący wypłukanie separatora z części stałych, nawet w przypadku zapchania dolnego kanału. Podczas pracy pompy zespoły cedzące powinny otwierać się, pozwalając ściekom na swobodny przepływ w całym obszarze przetłaczania (począwszy od wylotu z pompy), bez pozostawienia w świetle przelotu jakichkolwiek stałych elementów konstrukcji urządzenia, co gwarantuje skuteczność oczyszczania się separatorów. Nie dopuszcza się separatorów ze stałymi elementami cedzącymi pozostającymi stale w świetle przepływu ścieków (typu krata, sito, kosze prętowe itp.)

Budowa separatora powinna wykluczać możliwość cofnięcia się ścieków z separatora do rozdzielacza, bez względu na stan pracy pomp i poziom ścieków; zapewnienie jednego kierunku przepływu przez separator stanowi zawieradło pływające, samoczynnie zamykające możliwość cofnięcia ścieków z separatora pod wpływem wzrostu poziomu ścieków.

1.2.3 Zbiornik retencyjny tłoczni

Przewiduje się wyposażenie projektowanej pompowni w tłocznię ścieków posiadającą stabilny, sztywny, zamknięty zbiornik retencyjny, wodoszczelny i pomijając otwory wentylacyjne –

zabezpieczony przed wydzielaniem odorów, zagrożeniem wybuchem oraz odporny na wypadek piętrzenia ścieków.

Projektowany zbiornik powinien być wykonany ze stali odpornych na agresywne oddziaływanie ścieków (szczególnie na biokorozję) dzięki dwukrotnemu zabezpieczeniu specjalną powłoką antykorozyjną. Minimalna grubość powłoki antykorozyjnej w jednym kryciu wynosi 250µm. Zastosowanie jednorodnej powłoki na całej powierzchni zbiornika zabezpiecza przed oddziaływaniem agresywnych ścieków również miejsca spawane, które w przypadku konstrukcji stalowych niezabezpieczonych powłokami ochronnymi, stanowią najsłabsze ogniwo z punktu widzenia odporności na korozję.

Zbiornik retencyjny tłoczni powinien posiadać tylko jeden duży otwór rewizyjny, zlokalizowany na górnej powierzchni, który pozwoli bez rozszczelniania bocznych płaszczyzn zbiornika na :

- łatwy montaż i demontaż wszystkich zainstalowanych w jego wnętrzu podzespołów,
- kontrolę stanu technicznego komory retencyjnej i pozostałych zespołów,
- sprawne wykonanie prac serwisowych, w tym oczyszczenie wnętrza zbiornika z osadów bądź złożeń tłuszczu

1.2.4 Wyposażenie technologiczne pompowni

Wyposażenie technologiczne pompowni stanowią:

- zasuwa kołnierзова DN200 na kanale wlotowym,
- 3 zasuwy kołnierzowe DN100 na rurociągu tłocznym,
- 2 klapy zwrotne DN100 mm,
- trójnik specjalny stalowy DN100,
- kształtki kołnierzowe DN100 ze stali kwasoodpornej 0H18N9.

Szczegóły wyposażenia technologicznego pompowni pokazano na **rys. nr 3**.

1.3 Pompy

- Wydajność każdej z pomp w punkcie pracy $Q_p = 20 \text{ m}^3/\text{h}$,
- Wysokość podnoszenia $H_p = 11 \text{ m H}_2\text{O}$,
- Moc silnika każdej z pomp $P_n = 1,5 \text{ kW}$.

Projektowana tłocznia ścieków posiada dwa pracujące przemiennie zespoły pomp, o wydajności równej maksymalnej projektowanej wydajności przepompowni.

Każda pompa powinna być chroniona przed zablokowaniem częściami stałymi poprzez zastosowanie dwukanałowych pionowych separatorów, zabudowanych wewnątrz zbiornika retencyjnego.

1.4 Monitoring pracy tłoczni ścieków

Projektowaną pompownię należy włączyć do systemu monitoringu i wizualizacji w technologii GPRS, który obowiązuje na terenie Gminy Miękinia. Oprogramowanie ma współpracować z istniejącym systemem monitoringu (jako dodatkowa zakładka w istniejącym i eksploatowanym oprogramowaniu).

Zasilanie energetyczne i monitoring ujęte zostały w **PW – Część elektryczna i AKPiA**.

1.5 Odwodnienie komory pompowni

Na dnie zbiornika pompowni należy wykonać wylewkę betonową z betonu C16/20 $h = 500$ mm oraz fundament pod tłocznice o wymiarach $960 \times 760 \times 50$ mm.

W wylewce betonowej wykonać studzienkę zbiorczą $\varnothing 0,4$ m, $h = 0,4$ m, w której zamontowana zostanie pompa do odwodnień. Projektuje się zastosowanie pionowej, jednostopniowej, odśrodkowej pompy zanurzeniowej, wykonanej ze stali nierdzewnej z pionowo wyprowadzonym rurociągiem tłocznym. Wirnik z jednokręgowymi łopatkami ze ściętymi brzegami zabezpieczony sitem. Silnik wyposażony w automatyczne zabezpieczenie przed przeciążeniem, chłodzony pompowaną cieczą.

Przewód tłoczny wykonany z rur PE100, SDR17 $Dz = 40 \times 2,4$ mm. Na przewodzie tym przewidziano zasuwę i zawór zwrotny DN 5/4” z atestem do ścieków.

1.6 Przepływomierz

Komora pompowni wyposażona zostanie w przepływomierz elektromagnetyczny DN100 PN16 do ścieków. Przetwornik przepływomierza wyposażony w układ wykrywania „pustej rury”, z czteroprzyciskową klawiaturą umożliwiającą przeglądanie i wprowadzanie nastaw, z wyświetlaczem standardowo wskazującym przepływ chwilowy i stan licznika oraz obwody wyjściowe umożliwiające współpracę z układami automatyki.

Należy zachować minimalne odcinki proste rurociągu o długości $3 \times DN$ przed i $2 \times DN$ za głowicą pomiarową.

1.7 Przewody wentylacyjne

Zbiornik tłoczni wyposażony w wentylację z rur PVC klejonych DN = 80 mm, z kominkiem ze stali kwasoodpornej.

W zbiorniku pompowni zaprojektowano wentylację grawitacyjną nawiewno-wywiewną z rur PVC, z kominkiem ze stali kwasoodpornej rozmieszczoną jak na **rys. nr 3** z wlotem i wylotem zabezpieczonymi siatką. Czerpanie powietrza zewnętrznego czerpnię DN = 150 mm na wysokości 1,5 m nad terenem i doprowadzenie na wysokość 0,4 m nad posadzkę komory. Wywiew kanałem $Dz = 160$ mm z pod stropu na zewnątrz na wysokość 2,0 m nad terenem.

1.8 Drabina

Projektowaną pompownię należy wyposażyć w drabinę ze stal 1.4301 umożliwiającą zejście na dno zbiornika. Drabinka ze stopniami antypoślizgowymi o szerokości co najmniej 30 cm.

1.9 Przyłącze wodociągowe

Do komory pompowni wprowadzono przyłącze wodociągowe z rur PE100, PN16, SDR11 do wody pitnej $Dz = 32 \times 3,0$ mm i tam umieszczono:

- węzeł wodomierzowy wyposażony w wodomierz skrzydełkowy DN 32 mm, zawór antyskażeniowy wraz z zaworami odcinającymi kulowymi,
- punkt czerpalny wody wyposażony w zawór hydrantowy z szybkozłączem $dn = 52$ mm.

2 Uwagi ogólne

- Wszelkie prace należy Wykonać zgodnie z projektem;
- Napotkane uzbrojenie zabezpieczyć;
- Wszelkie prace prowadzić w sposób zabezpieczający interes osób trzecich oraz bezwzględnie

- przestrzegać obowiązujących przepisów BHP;
- Wszelkie prace należy prowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania robót budowlano montażowych”, część 2 „Instalacje sanitarne i przemysłowe”;
 - W przypadku wystąpienia przeszkód należy porozumieć się z projektantem;
 - Wykonane roboty należy zgłosić w stanie odkrytym do Odbioru do inspektora nadzoru;
 - Wszystkie stosowane materiały powinny mieć atesty stwierdzające zgodność z obowiązującymi przepisami i wymaganiami higieniczno - sanitarnymi. Materiały wbudowane w obiekt muszą posiadać świadectwo lub atest dopuszczający do Stosowania na terenie RP. Ze względu na konieczność zapewnienia właściwej jakości robót, należy rygorystycznie przestrzegać odpowiednich warunków technicznych wykonania i odbioru robót (z zachowaniem Wymagań w zakresie BHP i ochrony p. poż);
 - Sprawy problemowe - rozwiązania konstrukcyjne i materiałowe oraz wykonanie detali szczegółów techniczno - roboczych i robót, należy bezwzględnie uzgodnić z zespołem projektantów w ramach nadzorów autorskich. Szczegóły nieujęte w niniejszym opracowaniu związane z wykonaniem poszczególnych robót należy realizować zgodnie z odpowiednimi instrukcjami wykonania i stosowania Warunkami technicznymi, obowiązującymi PN oraz wymaganiami producentów materiałów i elementów;
 - Przy odbiorach końcowych, należy sprawdzić aktualne Atesty dopuszczenia i warunki techniczne dla stosowanych materiałów;
 - Teren po zakończonych robotach przywrócić do stanu pierwotnego lub zgodnego z projektem zagospodarowania terenu.

3 Część graficzna

Rys. nr 3. Sucha pompownia ścieków PS6Mk w m. Miękinia skala 1:25