

III. PROJEKT BUDOWLANY PRZEPOMPOWNI P1A

1. DANE OGÓLNE	2
1.1. PODSTAWA I DANE WYJŚCIOWE DO PROJEKTOWANIA	2
1.2. PRZEDMIOT I ZAKRES INWESTYCJI	2
1.3. LOKALIZACJA I STAN PRAWNY INWESTYCJI	3
1.4. INWESTOR, UŻYTKOWNIK I WYKONAWCA	3
1.5. CHARAKTERYSTYKA INWESTYCJI	3
2. PRZEPOMPOWNIĄ ŚCIEKÓW P1A	4
2.1. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO	4
2.2. SCHEMAT FUNKCJONALNY ROZWIĄZANIA	4
2.3. ANALIZA PRZEPUSTOWOŚCI POMPOWNI	4
2.4. OPIS PROJEKTOWANEJ POMPOWNI	5
2.4.1. Zbiornik czterpalny przepompowni	5
2.4.2. Pompy i parametry pracy przepompowni	6
2.4.3. Zasilanie, sterowanie i sygnalizacja pracy przepompowni	7
2.5. WENTYLACJA PRZEPOMPOWNI	9
2.6. KOMORY ZASUW KZ1 I KZ2	9
2.7. KANAŁ GRAWITACYJNY ZE STUDNIAMI	9
2.8. PRZEWODY TŁOCZNE	10
2.9. SPRAWDZENIE PRAWDŁOWOŚCI WYKONANIA SZCZELNOŚCI OBIEKTÓW I PRZEWODÓW, ODBIÓR ROBÓT.	10
2.10. WYTYCZNE BHP I P.POŻ.	11
2.11. WYTYCZNE EKSPLOATACYJNE	11
2.12. WYTYCZNE MONTAŻU I ODBIORU INSTALACJI PRZEPOMPOWNI I KOMÓR	12
2.13. WYTYCZNE ODWODNIENIA WYKOPÓW	12
3. WYTYCZNE ROZRUCHU PRZEPOMPOWNI	13
3.1. PRACE PRZYGOTOWAWCZE DO ROZRUCHU	13
3.2. OGÓLNE ZASADY PROWADZENIA ROZRUCHU	13
3.3. ROZRUCH MECHANICZNY	14
3.4. ROZRUCH HYDRAULICZNY	14
3.5. ROZRUCH TECHNOLOGICZNY	15
3.6. WARUNKI TECHNICZNE ZAKOŃCZENIA ROZRUCHU	15
3.7. SZKOLENIE PRACOWNIKÓW ZATRUDNIONYCH PRZY ROZRUCHU	15

4. SPIS RYSUNKÓW

1. Rys. nr 1	Plan sytuacyjno wysokościowy - skala 1:500
2. Rys. nr 2	Rzut i przekroje przepompowni i komór zasuw - skala 1:25
3. Rys. nr 3	Profil kanalizacji - skala 1:100/250
4. Rys. nr 4	Studzienki rewizyjne

1. DANE OGÓLNE

1.1. Podstawa i dane wyjściowe do projektowania

Podstawą formalno – prawną opracowania jest umowa z Inwestorem na wykonanie dokumentacji projektowej na budowę przepompowni ścieków P1A przetłaczającej ścieki do odbiornika za pomocą istniejących przewodów tłocznych zlokalizowanych na działce pompowni.

Podstawę merytoryczną stanowią:

- Wypis z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego gminy Michałowice obejmującego obszar "Reguły" zatwierdzonego uchwałą nr LI/377/2002 Rady Gminy Michałowice z 21 marca 2002r. (Dz. Urz. Woj. Maz. nr 143 z 2002r. poz. 3161)
- Protokół z narady koordynacyjnej w sprawie uzgodnienia usytuowania projektowanej sieci uzbrojenia terenu z dnia 22.10.2018r. znak sprawy WGN.6630.987.2018 wraz z załącznikiem mapowym
- Warunki do projektowania pompowni sieciowej kanalizacji sanitarnej P1A przy ul. Kolejowej pismo IR.7011.98.2018. z dnia 08.08.2018r.
- Projekt geotechniczny i Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego opracowana przez Pracownię Badań Geotechnicznych s.c., 05-825 Grodzisk Mazowiecki ul. Nadarzyńska 4 w październiku 2018r.
- Plan sytuacyjno wysokościowy w skali 1:500
- Wypis z wykazu działek
- Wizja lokalna w terenie

1.2. Przedmiot i zakres inwestycji

Zamierzenie inwestycyjne polega na budowie sieciowej przepompowni ścieków P1A przy ul. Kolejowej w Michałowicach.

Zakres niniejszego opracowania obejmuje:

- uzgodnienie lokalizacji pompowni w ZUD,
- dobór parametrów pomp i rozwiązania technologiczne pompowni,
- rozwiązania technologiczne komór zasuw,
- doprowadzenie i odprowadzenie ścieków z pompowni,
- sposób wykonania i posadowienia pompowni,
- wytyczne sterowania i automatyki.

Zakres przedsięwzięcia nie koliduje z istniejącą infrastrukturą.

1.3. Lokalizacja i stan prawny inwestycji

Projektowaną przepompownię zlokalizowano w miejscowości Michałowice przy ul. Kolejowej na działce nr 698/2 obręb 0005 Michałowice Osiedle, której właścicielem jest gmina.

Pompownię zlokalizowano w sąsiedztwie istniejącej pompowni P1, na terenie wydzielonym, ogrodzonym i oświetlonym, z wjazdem od ul. Kolejowej.

1.4. Inwestor, Użytkownik i Wykonawca

Inwestor: Urząd Gminy Michałowice

Reguły, ul. Aleja Powstańców Warszawy 1

05-816 Michałowice

Użytkownik: Zakład Wodociągów i Kanalizacji w Michałowicach

Plac Józefa Piłsudskiego 1

32-091 Michałowice

Wykonawca: zostanie wyłoniony będzie w drodze przetargu

1.5. Charakterystyka inwestycji

Pompownia P1A

- maksymalny godzinowy dopływ ścieków $Q = 28,0 \div 70,0 \text{ dm}^3/\text{s}$
- wyposażenie pompowni: pompa zatapialna parametrach: $Q=41,0 \text{ dm}^3/\text{s}$, $H=19,0 \text{ m}$ (w tym wysokość geometryczna $H_g=6,54 \text{ m}$), $N=15 \text{ kW}$, szt.2,
- pojemność zbiornika czepalnego: czynna $2,5 \text{ m}^3$, całkowita $5,0 \text{ m}^3$
- zbiornik pompowni $D_{\text{wew.}} = 2,0 \text{ m}$, $H_c = 5,06 \text{ m}$

Komora zasuw KZ1

- wymiary komory $D_{\text{wew.}} = 2,0 \text{ m}$, $H_c = 2,85 \text{ m}$
- wyposażenie: zawory zwrotne DN150 szt. 2, zasuw odcinające nożowe międzykolnierzowe DN150 z napędem elektrycznym szt.2, złączki montażowe Dn150 szt. 2

Komora zasuw KZ2

- wymiary komory $D_{\text{wew.}} = 2,0 \text{ m}$, $H_c = 2,85 \text{ m}$
- wyposażenie: zasuw odcinające nożowe międzykolnierzowe DN200 z napędem elektrycznym szt. 1, złączki montażowe DN200 szt. 1

Kanał grawitacyjny

- średnica D315 PVC-U, $L = 8,95 \text{ m}$, zagłębienie $2,8 \div 2,83 \text{ m}$
- studnia rewizyjna betonowa D1,2m szt. 2, $h=2,8 \text{ m}$ (nabudowana na kanale) i $h=2,82 \text{ m}$

Przewody tłoczne

- średnica D225x8,6 PE, $L=2,35 \text{ m}$, zagłębienie $h=1,87 \text{ m}$
- średnica D225x6,6 PVC, $L=1,1 \text{ m}$, zagłębienie $h=1,87 \text{ m}$

2. PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW P1A

2.1. Opis stanu istniejącego

Przy ul. Kolejowej w Michałowicach zlokalizowana jest istniejąca przepompownia ścieków P1. Ścieki do pompowni dopływają przewodem grawitacyjnym DN300, a przetłaczane są dwoma przewodami D225 z PVC i D225 z PE do studni rozprężnych i dalej do kanału DN300 w ul. Kuchy. Z uwagi na znaczny rozwój gminy i podłączenia niekontrolowanych dopływów, a w szczególności wód opadowych z istniejących posesji, zaistniała konieczność zwiększenia przepustowości przepompowni.

Zgodnie z istniejącą koncepcją, wraz ze wzrostem rozwoju gminy, przewidziano budowę drugiej, pracującej jednocześnie, przepompowni zlokalizowanej w sąsiedztwie istniejącej. Projektowana przepompownia będzie włączona w układ istniejących przewodów tłocznych.

2.2. Schemat funkcjonalny rozwiązania

Ścieki do projektowanej przepompowni P1A dopływać będą istniejącym kanałem grawitacyjnym DN300. Na kanale zaprojektowano studzienkę rewizyjną rozdzielającą ścieki na dwie przepompownie: istniejącą P1 i projektowaną P1A. Na kanale doprowadzającym ścieki do projektowanej pompowni zaprojektowano zasuwę nożową odcinającą dopływ ścieków.

Z pompowni ścieki przetłaczane będą do istniejących przewodów tłocznych i dalej do odbiornika. Na przewodach tłocznych zaprojektowano armaturę zwrotną i odcinającą zlokalizowaną w komorach zasuw KZ1 i KZ2.

Do przetłaczania ścieków zaprojektowano pompy z wirnikiem otwartym, które pozwalają na rezygnację z zatrzymywania części stałych i związaną z nimi uciążliwą gospodarkę skratkową.

Zaprojektowane rozwiązania przewodów i armatury w komorach zasuw umożliwiają pracę każdej z pomp na dowolny przewód tłoczny lub pracę dwóch pomp jednocześnie każdej na swój przewód tłoczny.

2.3. Analiza przepustowości pompowni

Zgodnie z istniejącą koncepcją wydajność przepompowni P1A powinna wynosić około 20dm³/s.

W otrzymanych warunkach technicznych do projektowania nie podano żadnej wartości dotyczącej przepustowości projektowanej pompowni. Natomiast zgodnie z informacjami uzyskanymi od eksploatatora, ilość dopływających ścieków na teren pompowni może wynosić nawet do 70dm³/s. Takie ilości mogą zdarzać się wyłącznie w okresach deszczowych, przy pracy przewodu grawitacyjnego pod ciśnieniem. Maksymalna przepustowość przewodu grawitacyjnego DN300 przy całkowitym napełnieniu i spadku $i=3,3\text{‰}$ wynosi 55dm³/s, co również świadczy o dopływie ścieków deszczowych. Przy napełnieniu kanału do połowy średnicy (wymagane napełnienie przewodów

grawitacyjnych kanalizacji ściekowej bytowej), ilość dopływających ścieków powinna wynosić **28dm³/s.**

W celu ustalenia wydajności przepompowni przeanalizowano również przepustowości istniejących przewodów tłocznych. Maksymalna przepustowość każdego z przewodów tłocznych wynosi: przy zachowaniu prędkości w przewodzie 1,0m/s około 32dm³/s., a przy prędkości 1,5m/s około 46 dm³/s (wielkość ta z uwagi na długość przewodów tłocznych równą około 1530 m każdy, generuje duże straty).

Po porównaniu powyższych wartości, ilości dopływających ścieków, przepustowości przewodów tłocznych i schematu pracy pompowni (zakłada się jednoczesną pracę obu przepompowni P1 i P1A), zaprojektowano pompownię o maksymalnej wydajności **Q = 74dm³/s**, jest to wydajność umożliwiająca chwilowe wyłączenie przepompowni P1 (np. do remontu) i przetłaczanie całej ilości dopływających ścieków dwoma przewodami pracującymi jednocześnie.

Zaprojektowano 2 pompy o wydajności $Q_p = 37,0 \times 1,1 = 40,7 \text{ dm}^3/\text{s}$ każda

2.4. Opis projektowanej pompowni

2.4.1. Zbiornik czerpalny przepompowni

Projektowana przepompownia to obiekt podziemny o konstrukcji żelbetowej. Z uwagi na wysoki poziom wody gruntowej i bardzo niekorzystne warunki gruntowe, przewiduje się wykonanie metodą studniarską, jako studnia opuszczana pod własnym ciężarem z równoczesnym wybieraniem gruntu spod noża i ze środka pompowni.

Przepompownię zaprojektowano o przekroju kołowym średnicy wewnętrznej 2,0m, wysokości całkowitej 5,03m, przykrytą stropem żelbetowym z otworem na wjazd serwisowo - montażowy o wymiarach 1400x900mm wykonany ze stali nierdz.. W dnie przepompowni zaprojektowano skosy zabezpieczające przed odkładaniem się osadów. W pompowni przewidziano zainstalowanie drabinki zejściowej i pomostu obsługowego, zejście na dno pompowni po otwarciu pomostu i dostawieniu drabiny.

W trakcie bieżącej eksploatacji nie przewiduje się schodzenia do pompowni, armaturę zaprojektowano w wydzielonych komorach KZ1 i KZ2. Zejście awaryjne możliwe jest po przewietrzeniu pompowni i sprawdzeniu czujnikiem zawartości siarkowodoru.

Zbiornik przepompowni wykonać zgodnie z wytycznymi producenta studni opuszczanych np. Haba - Beton, Sienkiewicz lub równoważnych..

Przyjęto wykonanie ścian z trzech elementów,

- element dolny z nożem o wysokości 2,50m,
- element górny o wysokości 2,50m i 1,0m

Istnieje możliwość wykonania pompowni z elementów o innych wysokościach, po uprzednim zatwierdzeniu przez producenta kręgów.

Przyjęta grubość ścian 0,15m, grubość płyty dennej równa 0,20m oraz wykonanie korka pod wodą z betonu hydrostatycznego zabezpieczając obiekt na stateczność jego wypłynięcia. Płytę górną, stropową - przyjęto jako żelbetową prefabrykowaną o grubości 0,25m.

Dopuszcza się wykonanie pompowni w wykopie otwartym, z kręgów żelbetowych prefabrykowanych, łączonych na uszczelki gumowe, o średnicy 2,0m, pod warunkiem odwodnienia wykopu. Posadowienie pompowni musi być wykonane w wykopie suchym, na 15cm warstwie żwirowo - piaskowej nie zagęszczonej stanowiącej warstwę wyrównawczą dna wykopu i 20cm podbudowie betonowej z betonu C8/10.

Do wyciągania pomp zastosowano łańcuchy ze stali nierdzewnej wyposażone w oczka o $\phi 100$ mm rozstawione w odstępie co 2,0m, o wytrzymałości równej oczkom łańcucha.

Ponadto w zbiorniku pompowni zaprojektowano:

- pompy (dobór pomp w punkcie 2.4.2)
- przewody tłoczne ze stali k.o. D150x3,0
- wentylację grawitacyjną zakończoną biofiltrem

Wymagana pojemność zbiornika czepalnego wynosi:

- $V_r = [T_s \times Q_d (Q_p - Q_d)] : Q_p = 2,1 \text{ m}^3$
gdzie $T_s = 3600/15$ - ilość włączeń na godz., $Q_d = 28 \text{ dm}^3/\text{s}$, $Q_p = 41 \text{ dm}^3/\text{s}$
przyjęto $h_{cz} = 0,7 \text{ m}$ stąd $V_{użytkowa} = 2,2 \text{ m}^3$

2.4.2. Pompy i parametry pracy przepompowni

Pompy

Głównym urządzeniem technologicznym w pompowni będą dwie pompy zatapialne, pracująca i rezerwowa, przetłaczające ścieki z komory czepalnej, poprzez istniejące przewody tłoczne do studzienki rozprężnej i dalej do istniejącego kanału grawitacyjnego DN300 w ul. Kuchy.

Pompy zainstalowane będą na prowadnicach i połączone z rurociągiem tłocznym za pomocą połączenia zatraskowego. Pompy opuszczane będą przy pomocy łańcucha ze stali nierdzewnej umocowanego do haka w łuku pompowni. Nie przewiduje się stałych urządzeń do wyciągania pomp.

Na rurociągach tłocznych zainstalowana będzie armatura odcinająca i zwrotna łączona na kołnierze, zainstalowana w komorze zasuw KZ1. W komorze KZ2 zainstalowana będzie zasuwka nożowa umożliwiająca pracę dwóch pomp jednocześnie na dwa przewody tłoczne.

Wymagana wysokość podnoszenia pomp:

- różnica geometryczna $H_g = 101,74 - 95,20 \cong 6,54 \text{ m}$
- straty w pompowni w rurach K.O. średnicy D100x2,0 $L \cong 4,0 \text{ m}$ wynoszą: $h_l = 0,30 \text{ m}$, $h_m = 0,9 \text{ m}$

- straty na przewodzie tłocznym na trasie do komory rozprężnej w rurach PE100 SDR26 PN6 D225x8,6 L = 1550,0m, dla $Q_p = 41,0 \text{ dm}^3/\text{s}$, $v = 1,3 \text{ m/s}$, $i = 6,5\text{‰}$, wynoszą: $h_l = 10,0 \text{ m}$, $h_m = 0,95 \text{ m}$
- ciśnienie wylotowe przyjęto 0,20 m.
- wymagana wysokość podnoszenia pomp: $H = 6,54 + 10,95 + 1,2 + 0,20 \approx 18,9 \text{ m}$

Zaprojektowano pompy z płaszczem ochronnym o parametrach:

- wydajność $Q = 41,0 \text{ dm}^3/\text{s}$
- wys. podnoszenia $H = 19,7 \text{ m}$
- moc $N = 15 \text{ kW}$

Zabezpieczenia pomp zgodnie z wytycznymi do projektowania Urzędu gminy Michałowice

Przy dopływie $Q = 28 \text{ dm}^3/\text{s}$ – jedna pompa pracująca

- czas postoju pompy 1,3 min., czas pracy pompy 2,8 min
- cykl pracy pompy wynosić będzie około 4,1 min/godzinę (około 15 włączeń na godzinę)

Przy dopływie większych ilości ścieków np. $55 \text{ dm}^3/\text{s}$ powinna pracować tylko jedna pompa, przy założeniu podtopienia kanalizacji. Przy dopływie $70 \text{ dm}^3/\text{s}$ dopuszcza się pracę 2 pomp jednocześnie z tym, że każda na inny przewód tłoczny. Włączenie dwóch pomp na jeden przewód tłoczny zwiększy wyłącznie straty w przewodzie nie dając zwiększenia wydajności pompowni. W wypadkach zwiększonych dopływów ścieków do pompowni powinny pracować dwie pompownie jednocześnie: P1 i P1A, każda na swój przewód tłoczny.

2.4.3. Zasilanie, sterowanie i sygnalizacja pracy przepompowni

Zasilanie pompowni i napędów zasuw nożowych odbywać się będzie ze skrzynki elektrycznej zlokalizowanej przy płocie na terenie pompowni, zasilanie pompowni ujęto w oddzielnym opracowaniu.

Sterowanie pompownią i armaturą oraz przekazywanie danych o jej pracy lub awarii odbywać się będzie za pomocą zestawu zasilającego - sterowniczego dostarczonego przez dostawcę pomp.

Sterowanie

Pompy będą sterowane automatycznie z możliwością sterowania ręcznego.

Układ automatycznego sterowania zapewnia bezobsługową pracę pompowni. Sterowanie automatyczne odbywać się będzie za pomocą hydrostatycznego miernika poziomu w zależności od zadanego poziomu ścieków w pompowni. Dodatkowo zabezpieczenie minimalnego i maksymalnego poziomu ścieków będzie sygnalizowane wyłącznikami pływakowymi. W trybie pracy automatycznej w przypadku uszkodzenia sondy hydrostatycznej, pompy zostaną załączone i wyłączone przez sygnał z pływakowego sygnalizatora poziomu.

Układ pracuje według następującego algorytmu:

- po osiągnięciu przez ścieki poziomu załączenia pompy sterownik rozpoczyna proces, najpierw otwiera zasuwę na przewodzie tłocznym, a następnie uruchomienia pompy, następuje łagodny rozruch pompy
- pompa pracuje do czasu aż spompuje ścieki do poziomu wyłączenia, po jego osiągnięciu sterownik daje sygnał powodując łagodne zatrzymanie pompy i zamknięcie zasuw.

Sterowanie ręczne pomp, stosowane jest przy wykonywaniu prac serwisowych i konserwacyjnych.

Pompy zostaną również wyłączone samoczynnie po osiągnięciu przez ścieki poziomu SUCHOBIEG.

Każda pompa będzie miała możliwość pracy w trybie:

- sterowanie ręczne przyciskami „start” i „stop” z rozdzielnicy
- sterowanie automatyczne (ze sterownika lub od sygnalizatorów poziomów).

Do sterownika przekazywany będzie stan odstawienia pompy. Przełączniki wyboru sterowania umieszczone będą na drzwiach rozdzielnicy nad lampkami sygnalizacyjnymi pracę i awarię pomp.

W trybie automatycznym sterownik będzie sterował pracą pomp w cyklu naprzemiennym w zależności od poziomu ścieków w pompowni, mierzonego przez sondę hydrostatyczną.

- załączanie II pompy na rzędnej - 96,30 m
- maksymalny poziom i alarm przepełnienia na rzędnej - 96,00 m
- załączanie I pompy na rzędnej - 95,90 m
- wyłączenie pomp na rzędnej - 95,20 m
- minimalny poziom awaryjny na rzędnej - 95,10 m

Ostateczne poziomy sterowania należy ustawić w czasie rozruchu przepompowni.

Sygnalizacja

Przewiduje się sygnalizację pracy i awarii pompowni.

Sygnalizację niesprawności przewiduje się w następujących sytuacjach:

- nie załączenia się pomp,
- maksymalny poziom alarmowy,
- brak zasilania.

Układ sterowania przepompownią będzie obejmował również sterowanie zasuwami odcinającymi. Ponadto przepompownia wyposażona będzie w system łączności telefonicznej GSM umożliwiający przekazanie informacji o stanie pracy i wystąpieniu awarii. Szafka sterownicza wyposażona będzie w grzałkę z termoregulatorem i gniazdo do awaryjnego zasilania pompowni z agregatu prądotwórczego. Szafkę sterującą - zasilającą wyposażoną i zabezpieczoną zgodnie z warunkami technicznymi do projektowania pompowni załączonymi do projektu dostarcza producent pomp.

Proponuje się, aby w ramach modernizacji istniejącej pompowni P1, w komorach zasuw wymienić istniejące zasuwę ręczne na zasuwę z napędami elektrycznymi umożliwiając całkowitą automatyzację obiektu.

2.5 Wentylacja przepompowni

W przepompowni ścieków zaprojektowano wentylację grawitacyjną, kominiek wentylacyjny wyposażony biofiltr np. typu REBF-300 o wydajności 11,0 m³/h, zapobiegający przedostawaniu się jakichkolwiek zapachów.

2.6 Komory zasuw KZ1 i KZ2

Projektowaną armaturę zwrotną i odcinającą zlokalizowano w komorach zasuw KZ1 i KZ2.

Komory to obiekty podziemne wykonane z kręgów żelbetowych prefabrykowanych o średnicy 2,0m i głębokości H= 2,85. Kręgi należy wykonać z betonu kl. C35/45 wg PN-EN 206-1 wodoszczelnego W8 ze zbrojeniem montażowym. W celu zamontowania przewodów należy zabetonować kształtki producenta rur, szczelne przejścia przez ścianę.

Komory wyposażać w: pokrywy betonowe, stopnie wjazdowe, włązy żeliwne kanałowe 800 klasy B125, kominki wentylacyjne wyprofilowane dno i rzapie. Na zewnątrz zabezpieczyć izolacją zewnętrzną – powłoką bitumiczną.

Komory posadowić na warstwie 10÷15 cm nie zagęszczonej podsypki piaskowo żwirowej stanowiącej warstwę wyrównawczą dna wykopu oraz 10÷15 cm warstwie betonu C8/10. Montaż prowadzić zgodnie z „Instrukcją montażu producenta”.

Wypożenie technologiczne komór to:

- zawory zwrotne kulowe kołnierzowe DN150 PN10 do zabudowy poziomej, samoczyszczące z pełnym przelotem, korpus i pokrywa z żeliwa sferoidalnego z powłoką z warstwy epoksydowej, śruby i nakrętki ze stali nierdz. - szt. 2
- zasuw nożowe międzykołnierzowe DN150 szt. 2 i DN200 szt. 1 PN10, dwukierunkowe z pełnym przelotem, korpus z żeliwa sferoidalnego, nóż i śruby ze stali kwasoodpornej, z napędem elektrycznym o stopniu ochrony IP68 typu AUMA
- wstawki montażowo - demontażowe DN150 szt. 2 i DN200 szt. 1
- zawory odcinające kulowe do odpowietrzenia przewodów DN25 szt. 2
- zawory kulowe odcinające DN50 ze stali nierdzewnej - szt. 2

2.7 Kanał grawitacyjny ze studniami

Kanał grawitacyjny doprowadzający ścieki do pompowni zaprojektowano z rur kanalizacyjnych D315 PVC-U klasy S, sztywności SN8 wg PN-EN 1401-1:2009. Rury łączyć za pomocą pierścieni uszczelniających.

Kanał układać zgodnie z trasą uzgodnioną w ZUD i spadkiem pokazanym na profilu. Rury układać na podsypce z zagęszczonego piasku o wysokości min. 15 cm - zgodnie z „Instrukcją układania i

montażu producenta rur". Wierzch rury do 30 cm obsypywać piaskiem pozbawionym kamieni, warstwy wypełniające wykop z każdej strony rury dokładnie utwardzić, by rura miała wystarczające oparcie po bokach.

Uzbrojenie kanału stanowią:

- studzienka rewizyjna z kręgów betonowych 1,2m nabudowana na kanale istniejącym,
- studzienka rewizyjna o średnicy 1,2m zlokalizowana na załamaniu trasy,
- zasuwu nożowa ziemna z obudową i skrzynką uliczną do zasuw, zlokalizowana na trasie kanału grawitacyjnego.

Studzienki rewizyjne wykonać z kręgów betonowych z betonu kl. C35/45 wg PN-EN 206-1, wodoszczelnego W8 ze zbrojeniem montażowym. W miejscach zamontowania przewodów zabetonować kształtki producenta rur, szczelne przejścia przez ścianę. Studzienki wyposażać w: pokrywy betonowe, stopnie włączowe, włazy żeliwne kanałowe o średnicy 600 klasy D400, w dnie wykonać kinetę. Studzienki posadawiać analogicznie jak projektowane komory. Poziom górnej powierzchni włazów kanalizacyjnych powinien być wyniesiony 5cm nad powierzchnią terenu (teren zielony).

2.8 Przewody tłoczne

Projektowane odcinki przewodów tłocznych wykonać z takich samych rur istniejące przewody tłoczne:

- z rur ciśnieniowych PE100 SDR26 PN6 D225x8,6, łączonych przez zgrzewanie elektrooporowe,
- z rur ciśnieniowych PVC SDR26 PN6 D225x.6,6 łączonych na uszczelki

Przewody należy układać na podsypce z piasku stabilizowanego grubości minimum 15 cm. Do wysokości 30 cm nad przewodem zasypywać piaskiem bez kamieni, powyżej mieszaniną piasku i urobku z wykopu. Zasypkę wykopów wykonywać warstwami z dokładnym zagęszczeniem każdej warstwy.

Przewody układać zgodnie z trasą uzgodnioną w ZUD, 30cm nad przewodem ułożyć taśmę lokalizacyjno - ostrzegawczą z zatopioną wkładką metalową.

2.9 Sprawdzenie prawidłowości wykonania szczelności obiektów i przewodów, odbiór robót.

Projektowane obiekty, kanały grawitacyjne i tłoczne wraz z uzbrojeniem powinny zostać sprawdzone pod względem: zgodności z dokumentacją, zastosowanych materiałów, głębokości posadowienia zbiornika pompowni, komór KZ1 i KZ2 oraz wykonania podsypki, obsypki i zasyпки przewodów. Sprawdzenia szczelności pompowni, komór, kanałów i

studzienek zgodnie z normą EN-1610:2002, oraz odebrania robót wg zasad podanych w PN-B-10725:1997.

2.10. Wytyczne BHP i p.poż.

W czasie prowadzenia robót instalacyjnych należy stosować się do „Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych” opracowanych przez COBRTI INSTAL oraz przestrzegać Rozporządzenia Ministra i Infrastruktury z dnia 06.02.2003r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych, zawartych w Dz. U. Nr 47/2003 z dnia 19.03.2003r.

Wymagany sprzęt BHP:

- rękawice ochronne - 2 pary
- okulary ochronne - 2 sztuki
- linka - 2 sztuki
- hełmy ochronne - 2 sztuki
- szelkowy pas bezpieczeństwa - 2 sztuki
- szelkowy pas bezpieczeństwa z zaczepem do szyny HACA – 1 sztuka
- gaśnice - 2 sztuki

Wypożyczenie ppoż. powinno znajdować się u eksploatatora pompowni.

2.11. Wytyczne eksploatacyjne

Do obowiązków obsługi pompowni należy:

- kontrola urządzeń sterujących pracą pomp,
- bieżące przeglądy pomp zgodnie z dokumentacją techniczno - ruchową
- systematyczne naprawy drobnych uszkodzeń,
- uszczelnianie zasuw, zaworów zwrotnych i połączeń rurowych.

W trakcie eksploatacji lub bieżącej konserwacji pomp należy pompę wyciągnąć na poziom terenu. Nie przewiduje się wchodzenia do pompowni. Wejście takie w razie awarii musi być prowadzone ze szczególną ostrożnością i zachowaniem wszystkich wymogów BHP. Bezpośrednio przed wejściem do zbiornika należy zbiornik przewietrzyć, a następnie sprawdzić za pomocą sygnalizatorów czy w zbiorniku nie ma gazów duszących lub palnych. Pracownik powinien posiadać indywidualne środki ochrony (zgodnie z „Wymaganiami BHP w projektowaniu, rozruchu i eksploatacji obiektów i urządzeń wodociągowo - ściekowych w gospodarce komunalnej”) i winien być asekurowany przez dwie inne osoby stojące na powierzchni terenu.

2.12. Wytyczne montażu i odbioru instalacji przepompowni i komór

Wytyczne montażu

- urządzenia winny być montowane zgodnie z dokumentacją. Po ustawieniu urządzeń należy sprawdzić ich wypoziomowanie i w miarę potrzeby zastosować podkładki,
- szczegółowe wytyczne montażu pomp, armatury i urządzeń są podane w odnośnych dokumentacjach techniczno – ruchowych dostarczanych przez ich producentów,
- montaż instalacji rurowych należy zaczynać od pomp, wykonać zgodnie z dokumentacją

Wytyczne odbioru

- sprawdzenie prawidłowości montażu urządzeń, armatury i połączeń rurowych oraz zgodności wykonania z dokumentacją,
- usunięcie ewentualnych usterek,
- płukanie instalacji wodą w celu usunięcia przypadkowych zanieczyszczeń,
- wykonanie próby szczelności pod ciśnieniem hydrostatycznym,
- wykonanie próby ciśnieniowej pod ciśnieniem odpowiadającym 1,5 ciśnienia roboczego, nie mniej niż 1,0Mpa, w czasie trwania próby spadek ciśnienia nie powinien przekroczyć 2% wartości ciśnienia w przewodzie na początku próby. W czasie prób należy sprawdzić działanie zaworów i usunąć ewentualne nieszczelności połączeń, po usunięciu usterek należy ponownie poddać próbę na ciśnienie,
- odbiór szczelności instalacji powinien zostać dokonany protokołarnie.

2.13. Wytyczne odwodnienia wykopów

Wykonanie komór KZ1 i KZ2, studzienek kanalizacyjnych i kanału grawitacyjnego wymagają obniżenia zwierciadła wody. Aby ograniczyć dopływ wody gruntowej do wymiarów szalunków, proponuje się wykonać wykop w szalunkach szczelnych (typu Larsen) zabitych do głębokości min 2,0m poniżej dna wykopu. wykop odwadniać stosując pompowanie wody za pomocą bariery igłofiltrów. Igłofiltrzy zapuścić do głębokości 1,5m poniżej dna wykopu.

Szacunkowa ilość wody:

$q = k (H^2 - h^2) : R \text{ m}^3/\text{d}/\text{mb}$ - dopływ dwustronny

k - współczynnik filtracji - piaski drobne -5m/d

H - miąższość warstwy wodonośnej 1,4m, h - warstwa nieprzepuszczalna 0,0m,

R - zasięg leja depresji $R = 2 S \times (k H)^{1/2} = 7,4\text{m}$ dla $S=H=1,4\text{m}$

Szacunkowy dopływ wody do wykopu $q = 5 (1,4^2 - 0,0^2) / 7,4 = 1,32\text{m}^3/\text{d mb}$

Dla wykopu liniowego, na odcinku o długości 12,5m $Q \approx 16,5 \text{ m}^3/\text{d} = 0,7 \text{ m}^3/\text{h}$

Dla komór $l=16,0\text{m}$ $Q \approx 21,1 \text{ m}^3/\text{d} = 0,9 \text{ m}^3/\text{h}$

Dobór urządzeń

Projektuje się 1 zestaw igłofiltrów dla każdej komory i jeden dla kanalizacji, rozstaw igieł co 0,5m, 1 agregat pompowy o parametrach $Q=5\div 10\text{m}^3/\text{h}$, $h=10\div 15$ msl. wody $N= 5\text{kW}$

Przed odprowadzeniem wód z wykopów należy je oczyścić w studzienkach z osadnikiem, wody odprowadzić powierzchniowo.. W przypadku zalania wykopu wodami opadowymi lub roztopowymi należy stosować odwodnienie powierzchniowe.

3. WYTYCZNE ROZRUCHU PRZEPOMPOWNI

3.1. Prace przygotowawcze do rozruchu

Obowiązek zorganizowania i prowadzenia działalności rozruchowej spoczywa na wykonawcy rozruchu tj. generalnym wykonawcy obiektu. W rozruchu uczestniczą przedstawiciele Inwestora i Użytkownika obiektu. Przed przystąpieniem do rozruchu należy stwierdzić gotowość inwestycji do prac rozruchowych tj. sprawdzić zgodność wykonanych obiektów i urządzeń z projektem, a w szczególności skontrolować rozmiary poszczególnych urządzeń, ich usytuowanie w planie, rzędne oraz wyposażenie mechaniczne, dokładność i staranność wykonania.

Podstawowymi warunkami przystąpienia do rozruchu są:

- zakończenie prób montażowych zgodnie z projektem technicznym, DTR urządzeń oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych;
- zakończenie prac regulacyjno-pomiarowych układów elektrycznych, a w szczególności jej regulacja, sprawdzenie działania aparatury zabezpieczającej i wykonanie pomiarów skuteczności uziemienia ochronnego i zerowania;
- sprawdzenie i wstępna regulacja aparatury kontrolno-pomiarowej i automatyki;
- sprawdzenie skuteczności działania wentylacji w pompowni;
- sprawdzenie protokołów odbiorów częściowych, atestów i świadectw technicznych.

3.2. Ogólne zasady prowadzenia rozruchu

I faza – rozruch mechaniczny: sprawdzenie czystości, szczelności, drożności, zamocowania i działania, przeprowadzenie prób ruchowych.

II faza – rozruch hydrauliczny: przeprowadzenie prób ruchowych pod obciążeniem wodą (napełnienie, kontrola poziomów przepływów, spadków, szczelności i wzajemnego usytuowania wysokościowego poszczególnych elementów).

III faza – rozruch technologiczny: kompleksowy rozruch pod obciążeniem ściekami.

3.3. Rozruch mechaniczny

Rozruch mechaniczny ma na celu sprawdzenie wszystkich elementów wchodzących w skład pompowni ścieków i musi być poprzedzony rozruchem urządzeń energetycznych i zasilających.

Czynności rozruchu mechanicznego:

- sprawdzenie czystości wewnątrz komory pompowni;
- sprawdzenie układu sterowania i AKP;
- sprawdzenie prawidłowości montażu i działania armatury;
- sprawdzenie ustawienia pomp i ich zamocowania;
- oznaczenie poziomów roboczych pracy pomp;
- sprawdzenie sygnalizacji stanu alarmowego;
- sprawdzenie drożności i zamocowania rurociągów;
- wstępne ustawienie sygnalizatorów na poziomach sygnalizacyjnych zgodnie z projektem technologicznym;
- uruchomienie pomp na biegu luzem i sprawdzenie kierunków obrotu zgodnie z wytycznymi producenta zawartymi w DTR;

Przed przystąpieniem do rozruchu mechanicznego należy zapoznać się z DTR poszczególnych urządzeń. Po uzyskaniu pozytywnego wyniku rozruchu mechanicznego obiekt należy protokolarnie przekazać do rozruchu hydraulicznego.

3.4. Rozruch hydrauliczny

Rozruch hydrauliczny przeprowadzić przy zastosowaniu wody jako medium.

Czynności rozruchu hydraulicznego:

- sprawdzenie szczelności zbiornika pompowni – po 5 dniowym napełnieniu zbiornika do projektowanego poziomu przez kolejne trzy dni mierzyć ubytek wody po codziennym jego uzupełnieniu – wynik jest pozytywny, jeśli ubytek wody w ciągu 1 doby nie jest większy niż 3 dm³ na 1 m² zwilżonej powierzchni ścian i dna;
- sprawdzenie szczelności przewodów – kryteria analogiczne jak przy odbiorze technicznym;
- przeprowadzenie prób ruchowych pomp pod obciążeniem wodą zgodnie z wytycznymi producenta zawartymi w DTR – próba pracy pomp przez 72 godziny;
- regulacja i sprawdzenie skuteczności działania armatury;
- regulacja i sprawdzenie działania sterowania i AKP;
- usunięcie wszystkich wykrytych usterek;
- stopniowe napełnienie ciągu technologicznego ściekami w celu przystąpienia do rozruchu technologicznego.

3.5. Rozruch technologiczny

Celem rozruchu technologicznego jest przede wszystkim sprawdzenie działania mechanizmów w warunkach ich rzeczywistego obciążenia ściekami.

Podstawowym warunkiem rozpoczęcia rozruchu technologicznego jest zapewnienie dopływu odpowiedniej ilości ścieków do pompowni, przygotowanie obsługi do jej eksploatacji, zabezpieczenie dostawy energii elektrycznej, przygotowanie części zamiennych.

Czynności rozruchu technologicznego:

- napełnienie pompowni ściekami;
- uruchomienie pompowni ścieków;
- kontrola pracy pompowni;
- określenie rzeczywistej ilości dopływających ścieków.

3.6. Warunki techniczne zakończenia rozruchu

Warunki techniczne zakończenia rozruchu powinny być uzgodnione w okresie prowadzenia prac rozruchowych pomiędzy Inwestorem, Wykonawcą a Użytkownikiem.

3.7. Szkolenie pracowników zatrudnionych przy rozruchu

Nie przewiduje się kompleksowego, specjalistycznego szkolenia pracowników zatrudnionych przy rozruchu ze względu na konieczność posiadania przez nich odpowiednio wysokich kwalifikacji zawodowych.

Szkolenie BHP i ppoż. przeprowadzają specjaliści ds. BHP i ppoż. działający na zlecenie jednostek zatrudniających pracowników uczestniczących przy rozruchu. Przeszkolenie pracowników na stanowisku pracy przeprowadza mistrz, co zostaje potwierdzone wpisem do książki szkoleń.

Szczegółową instrukcję eksploatacji należy opracować po rozruchu i wstępnej eksploatacji pompowni.