

## **Zawartość opracowania**

Opis techniczny

Załączniki:

### **Oświadczenie o kompletności**

Warunki techniczne gminy  
Warunki techniczne ZWiK Pabianice  
Decyzja Zarządu Dróg Wojewódzkich  
Decyzja Zarządu Dróg Wojewódzkich  
Zgoda zarządcy drogi gminnej  
Uzgodnienie WZMiUW w Łodzi  
Protokół ZUDP

Tabele

Zestawienie rur osłonowych i przewiertowych

Zestawienie parametrów technicznych przyłączy kanalizacji grawitacyjnej

Zestawienie parametrów technicznych przyłączy kanalizacji podciśnieniowej

Zestawienie studni zaworowych

Wykaz współrzędnych geodezyjnych

Spis rysunków:

- Rys. 1 – 3c. Projekt zagospodarowania  
Rys. 4 – 6. Profil kanalizacji podciśnieniowej  
Rys. 7 – 10. Profile kanalizacji podciśnieniowej – przewierty pod drogą wojewódzką  
Rys. 11 – 12. Profil kanalizacji tłocznej  
Rys. 13 – 22. Profile kanalizacji grawitacyjnej  
Rys. 23. Studnia zaworowa 2,5" nieprzejezdna  
Rys. 24. Studnia zaworowa 2,5" przejezdna  
Rys. 25. Studnia zaworowa 3,0" przejezdna  
Rys. 26. Stacja napowietrzania (220 V)  
Rys. 27. Studnia buforowa  
Rys. 28. Projekt zagospodarowania stacji podciśnieniowej 1:250  
Rys. 29. Rzut stacji  
Rys. 30. Przekrój stacji  
Rys. 31. Biofiltr  
Rys. 32. Sposób zabezpieczenia przewodów podziemnych  
Rys. 33. Profil przyłącza wodociągowego  
Rys. 34. Konstrukcja zbiornika podciśnieniowego  
Rys. 35. Zbrojenie płyty dociażeniowej  
Rys. 36. Konstrukcja stalowa pod kratę pomostową w biofiltrze  
Rys. 37. Rysunek typowy przyłącza kanalizacji sanitarnej podciśnieniowej  
Rys. 38. Lift na rurociągu podciśnieniowym  
Rys. 39. Trójnik sieciowy w systemie podciśnieniowym  
Rys. 40. Trójniki na przyłączach w systemie podciśnieniowym - prawy

17  
117

Rys. 41. Trójniki na przyłączach w systemie podciśnieniowym – lewy  
Rys. 42. Studnia z tworzywa fi 600 mm  
Rys. 43. Studnia z tworzywa fi 1000 mm  
Rys. 44. Studnia betonowa fi 1200 mm  
Rys. 45. Brama stalowa  
Rys. 46. Furtka stalowa  
Rys. 47. Szczegół „a”  
Rys. 48. Przęsło ogrodzenia  
Rys. 49. Przekrój poprzeczny proj. drogi  
Rys. 50 Studnia pomiarowa ścieków  
Karty katalogowe  
Schemat monitoringu

## **1. CZĘŚĆ OGÓLNA**

### **1.1. Temat, cel, zakres opracowania**

Tematem opracowania niniejszej dokumentacji jest budowa sieci kanalizacji sanitarnej z przyłączami, stacja podciśnieniowa w m. Bychlew i Jadwinin, gm. Pabianice.

### **1.2. Zleceniodawca, Inwestor**

Zleceniodawcą niniejszej dokumentacji jest Gmina Pabianice, która jest inwestorem inwestycji.

### **1.3. Podstawa opracowania**

- umowa zawarta pomiędzy ZPiRI KOMA s.c. a Gminą Pabianice
- mapa sytuacyjno wysokościowa dla celów projektowych w skali 1:500 z naniesioną inwentaryzacją geodezyjną urządzeń podziemnych;
- obowiązujący plan miejscowy na przedmiotowym terenie;
- warunki techniczne gestora sieci

### **1.4. Ogólna charakterystyka inwestycji.**

Na przedmiotowym terenie zaprojektowano kanalizację grawitacyjną oraz kanalizację podciśnieniową. Ścieki sprowadzone podciśnieniowo do projektowanego zbiornika próżniowego na terenie działki nr 543 odprowadzane są przez układ pompowo-tłoczny do studni rozprężnej przed kanałem grawitacyjnym stanowiącym miejsce odbioru ścieków.

Na działce nr 543 wydzielono teren stacji wraz z niezbędnymi obiektami technologicznymi oraz projektowane przyłącze energetyczne i przyłącze wody.

Kanalizacje grawitacyjna obejmuje teren miejscowości Jadwinin skąd ścieki odprowadzane są przez studnie buforową do studni zaworowej stanowiącej obiekt kanalizacji podciśnieniowej. Do poszczególnych studni zaworowych "obsługujących" od 1-4 posesji ścieki dopływają grawitacyjnie.

Zarówno stacja próżniowa jak i układ hydrauliczny sieci grawitacyjnej, tłocznej i podciśnieniowej ujęte w rozwiązaniach projektowych umożliwiają docelowe podłączenie kanalizacji z miejscowości Pawlikowice.

Zakres rzeczowy inwestycji:

- sieć kanalizacji grawitacyjnej – 1504,5 m
- kanalizacji podciśnieniowej – 2579,36m
- kanalizacji tłocznej – 1276m

## 1.5. Zagospodarowanie terenu

Wzdłuż projektowanego kanału występuje budownictwo jednorodzinne, niskie, przeznaczone na budownictwo mieszkaniowe i usługi.

## 1.6. Warunki geotechniczne

Została opracowana dokumentacja geotechniczna stanowiąca odrębne opracowanie branżowe

## 2. Obliczenie docelowej ilości ścieków

### Bychlew:

Ilość mieszkańców – 830 osób

$$Q_{\text{śrd}} = 830 \cdot 0,1 = 83,0 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{maxd}} = 83 \cdot 1,2 = 100,0 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{maxh}} = (100 \cdot 2,4) / 24 = 10,0 \text{ m}^3/\text{h}, \text{ tj. } q_{\text{sek}} = 2,78 \text{ l/s}$$

szkoła – 220 dzieci

$$Q_{\text{śrd}} = 220 \cdot 0,02 = 4,4 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{maxd}} = 4,4 \cdot 1,2 = 5,28 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{maxh}} = (5,28 \cdot 2,5) / 24 = 0,55 \text{ m}^3/\text{h}, \text{ tj. } q_{\text{sek}} = 0,15 \text{ l/s}$$

Razem ilość ścieków z Bychlewa wyniesie:

$$Q_{\text{śrd}} = 100 + 4,4 = 104,4 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{maxd}} = 120 + 5,28 = 125,28 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{maxh}} = 10,0 + 0,55 = 10,55 \text{ m}^3/\text{h}, \text{ tj. } q_{\text{sek}} = 2,93 \text{ l/s}$$

### Jadwinin:

Ilość mieszkańców – 237 osób

$$Q_{\text{śrd}} = 237 \cdot 0,1 = 23,7 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{maxd}} = 23,7 \cdot 1,2 = 28,44 \text{ m}^3/\text{d}$$

Zakłady pracy – 88 pracowników

$$Q_{\text{śrd}} = 88 \cdot 0,03 = 2,64 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{maxd}} = 2,64 \cdot 1,2 = 3,16 \text{ m}^3/\text{d}$$

Razem ilość ścieków z Jadwinina wyniesie:

$$Q_{\text{śrd}} = 23,7 + 2,64 = 26,34 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{maxd}} = 28,44 + 3,16 = 31,60 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{maxh}} = (31,6 \cdot 2,4) / 24 = 3,16 \text{ m}^3/\text{h}, \text{ tj. } q_{\text{sek}} = 0,88 \text{ l/s}$$

### Pawlikowice:

Ilość mieszkańców – 525 osób

$$Q_{\text{śrd}} = 525 \cdot 0,1 = 52,5 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{maxd}} = 52,5 \cdot 1,2 = 63,0 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\max h} = (63 \cdot 2,4) / 24 = 6,3 \text{ m}^3/\text{h}, \text{ tj. } q_{\text{sek}} = 1,75 \text{ l/s}$$

Zestawienie docelowej ilości ścieków

Miejscowość:	$Q_{\text{śrd}}$	$Q_{\text{maxd}}$	$Q_{\text{maxh}}$	$q_{\text{sek}}$
Bychlew	104,4	125,28	10,55	2,93
Jadwinin	26,34	31,6	3,16	0,88
Pawlikowice	52,5	63	6,3	1,75
Razem:	183,24	219,88	19,61	5,56

### 3. PROJEKT TECHNICZNY PZEWODÓW KANALIZACJI SANITARNEJ GRAWITACYJNEJ I TŁOCZNEJ

#### 3.1. Plan sytuacyjny projektowanych przewodów

Plan sytuacyjny projektowanych kanałów i przyłączy opracowano na mapie sytuacyjno – wysokościowej w skali 1:500. Trasa kanałów grawitacyjnych i tłocznych zlokalizowana została w pasach drogowych istniejących ciągów komunikacyjnych dróg publicznych oraz na działce gminnej przeznaczonej na stację podciśnieniową-ciśnieniową

Zaprojektowano sieć kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej z rur PCV „S” (SDR34) Ø200mm oraz „S” SDR34 □ 315 x9,2 mm łączonych na uszczelki gumowe z odejściami bocznymi PCV „S” (SDR34) Ø160mm łączonych na uszczelki gumowe.

W pasie drogowym dróg wojewódzkich zaprojektowano dwa włączenia się kanalizacji grawitacyjnej :

- do istniejącej sieci kanalizacji sanitarnej usytuowanej na terenie Miasta Pabianic
- do projektowanej studni buforowej w Jadwininie

Ponadto w ramach niniejszego projektu zaprojektowano przyłącza kanalizacji sanitarnej z podłączeniem do projektowanych kanałów oraz do projektowanych studni zaworowych stanowiących element systemu kanalizacji podciśnieniowej.

Przewody kanalizacji ciśnieniowej służą do transportu ścieków ze zbiornika ścieków Z usytuowanego na terenie stacji podciśnieniowej do studni rozprężnej na projektowanym kanale sanitarnym w Bychlewie w pasie drogowym drogi wojewódzkiej.

Przewody ciśnieniowe wykonać z PEHD PN 10 SDR 11 fi 110 mm.

#### 3.2. Uzbrojenie i elementy kanalizacji grawitacyjnej i ciśnieniowej

##### 3.2.1. Kanalizacja grawitacyjna

Studnie węzłowe na sieci projektuje się z betonu o średnicy wewnętrznej 1200 mm.

Dotyczy to studni SR i S3 na kanałach grawitacyjnych.

Zwieńczenia studni powinny być zgodnie z obowiązującą normą PN –EN 124:2000, stosować zwieńczenia klasy kl. D 400. Stosować włazy żeliwne (wg PN-93/H-74124) zamykane na zatrask. Wejście do studni włazowych przez wmontowane w obudowę stopnie włazowe ze stali nierdzewnej.

Zaprojektowano sieć kanalizacji sanitarnej z rur PCV „S” SDR34 □200x5,9mm oraz PCV „S” SDR34 □ 315 x9,2 mm, łączonych na uszczelki gumowe.

Ponadto studnie węzłowe na sieci projektuje się z tworzywa o średnicy wewnętrznej 1000mm (dotyczy studni S89, S79, S74, S72/1, S65, S65/7, S56, S57/1) i 600 mm (dla pozostałych studni). Zwieńczenia studni powinny być zgodnie z obowiązującą normą PN-EN 124:2000, stosować zwieńczenia klasy kl. D 400. Stosować włązy żeliwne (wg PN-93/H-74124) zamykane na zatrask. Wejście do studni włączowych przez wmontowane w obudowę stopnie włączowe.

Przykanaliki sanitarne zakończone studniami rewizyjnymi przy granicy działki w miejscu ustalonym z właścicielem.

Włączenie przyłączy kanalizacji sanitarnej przewiduje się przez studnie sieciowe.

Przyłącza projektuje się PCV „S” (SDR34) Ø160mm łączonych na uszczelki gumowe.

Zastosowane studnie z tworzywa sztucznego powinny spełniać następujące warunki:

wykonane winny być zgodne z normą PN-B-10729:1999, PN-EN 476:2000 (niewłączowe),

winny przejść pozytywne wyniki testów hydraulicznych wg DS. 2379

winny posiadać dopuszczenie do stosowania w sieciach kanalizacyjnych: aprobatę techniczną

COBRTI Instal winny posiadać dopuszczenie do stosowania w pasie drogowym: aprobatę techniczną IBDiM winny posiadać odporność chemiczną tworzywowych elementów składowych z PP zgodną z ISO/TR 10358, odporność chemiczna uszczelki zgodna z ISO/TR

7620, uszczelki spełniające wymagania normy PN-EN 681-1: 2002

Zastosowana rura trzonowa karbowana z PP powinna posiadać sztywność obwodową nie mniejszą niż 4 KN/m<sup>2</sup>, a przy prawidłowym montażu winna być odporna na wypór wód gruntowych;

Dzięki falistej powierzchni zewnętrznej, współpracująca z gruntem w zmiennych warunkach atmosferycznych, zdolna do przenoszenia nierównomiernych obciążeń od gruntu bez utraty szczelności (niedopuszczalne rury trzonowe wewnątrz gładkie, zewnątrz karbowane - dwuścienne) średnica wewnętrzna rury 600 mm, średnica zewnętrzna 670 mm (niedopuszczalna średnica w świetle mniejsza niż 600 mm), kolor rury karbowanej pomarańczowy, możliwość podłączenia rur kanalizacyjnych do rury trzonowej za pomocą wkładek „in situ” o średnicach DN110, DN160 i DN200

Należy zastosować kinety prefabrykowane, monolityczne wykonywane metodą wtrysku (niedopuszczalne łączenie elementów profilu hydraulicznego z elementami), a ponadto

kolor kinet czarny różne typy kinet:

- kinety przelotowe o kątach 0, 30 60 i 90 stopni,
  - połączeniowe (zbiorcze),
  - z jednym dopływem prawym lub lewym, dopływy pod kątem 90stopni,
- kinety zbiorcze z wbudowanym spadkiem 0,7%, z kanałami dopływowymi bocznymi o 30 mm powyżej dna kanału głównego
- kinety wyposażone w zintegrowane króćce kielichowe połączeniowe dla rur po stronie

dopływów i odpływu,  
króćce kielichowe powinny być zintegrowane z kinetą i w zakresie średnic króćców do 315mm włącznie powinny umożliwiać zmianę kierunku ustawienia  $\pm 7,5^\circ$  w każdej płaszczyźnie

Zastosować teleskopowe adaptory do włączów z PE o wysokiej trwałości, o wymiarze w świetle 600 mm, odporne na szeroki zakres temperatur występujących podczas wykonywania nawierzchni asfaltowych w drogach w czasie montażu i eksploatacji, odporne na obciążenia dynamiczne od ruchu (niedopuszczalne zwężenia światła w teleskopie poniżej 500 mm). Zastosowany adapter teleskopowy o wysokości całkowitej 462 mm winien umożliwiać dokładne ustalenie wysokości studzienki, wyrównanie poziomu wjazdu/wpustu z nawierzchnią

Zwieńczenia studni wykonać:  
w miejscach obciążonych ruchem o konstrukcji „pływającej” – powiązane z konstrukcją drogi, nie przenoszące obciążeń na trzon studzienki i jej podłączenia w klasie A15 (w terenach poza klasowych - nieobciążonych ruchem oraz w obszarach ruchu pieszego i rowerów) możliwość przykrycia studzienki pokrywą z PE ułożoną bezpośrednio na rurze karbowanej  
Pokrywa tworzywowa (PE) oraz elementy żelbetowe zwieńczeń posiadać aprobatę IBDiM  
Włazy i wpusty zgodne z PN-EN 124-1:2000 winny posiadać certyfikat IO i/lub Q-cert

Długości i średnice oraz zaprojektowane usytuowanie wysokościowe przewodów kanalizacji grawitacyjnej zawarte są na profilach oraz w zestawieniu tabelarycznym przyłączy kanalizacji grawitacyjnej.

Ponadto od przewodów grawitacyjnych, studni kanalizacji grawitacyjnej i od studni zaworowych wyprowadzono króćce zakończone korkiem fabrycznym w celu późniejszego podłączenia przyległych posesji do kanalizacji sanitarnej. Poniżej przedstawiono liczbę i długość poszczególnych odejść bocznych (króćcy) wcześniej nie wymienionych:

- króćce dla kanału grawitacyjnego (droga gminna i wojewódzka) - 72 szt. - 246,5m
- króćce dla kanałów grawitacyjnych wpadających do studzienek zaworowych Sz (droga wojewódzka) - 100 szt. - 155,7m
- króćce dla kanałów grawitacyjnych wpadających do studzienek zaworowych Sz (droga gminna) - 22 szt. - 85,5m
- króćce wpadające do studzienek zaworowych Sz - 42 szt. - 23,5m

### 3.2.2. Kanalizacja ciśnieniowa

#### Przewody

Wzdłuż ciągu kanalizacji podciśnieniowej w odpowiednio poszerzonym wykopie projektuje się montaż rurociągu tłoczego z rur PEHD  $\phi$  110 SDR 11 łączone na mufy elektrooporowe. Uzbrojenie rurociągu tłoczego stanowią zasuwy sekcyjne  $\phi$  100 z żeliwa sferoidalnego, zespół napowietrzająco - odpowietrzający do ścieków dn 80 o długości 1,5 m nr kat. 9828

prod. Hawle zakończony pierścieniemociągającym z włazem zeliwnym fi 600 typu ciężkiego oraz zestaw płuczący nr kat. 9833 np. Prod. Hawle fi 80 o długości 1,50m zakończona skrzynką uliczną w dostawie producenta

### Pomiar ścieków

Na wyjściu przewodów tłocznych ze zbiornika podciśnieniowego na tereni obiektu stacji podciśnieniowej w studni pomiarowej z kręgów betonowych w wykonaniu szczelnym, należy zamontować przepływomierz elektromagnetyczny. Urządzenie dokonuje pomiaru ścieków w przewodzie tłocznym transportującym ścieki do studni rozprężnej na kanale grawitacyjnym w ul. Jutrzkowskiej w Pabianicach. Sygnał z pomiaru trafia kablem do szafki sterowniczej stacji podciśnieniowej, gdzie można odczytać wartości pomierzonych wartości.

Proline Promag 50W, 53W dn 80 mm.

Układ pomiarowy składa się z czujnika przepływu i przetwornika pomiarowego. Czujnik przepływu i przetwornik tworzą mechanicznie jedną całość.

Zaprojektowany czujnik ma zapewnić:

- Niewrażliwość na drgania instalacji
  - Detekcja częściowego wypełnienia rurociągu
- dzięki dedykowanej elektrodzie DPR
- Łatwy montaż i uruchomienie
  - Nie wprowadzają spadku ciśnienia
  - Wysoka odporność mechaniczna
  - Możliwość pracy w całkowitym zalaniu - wersja IP68

Sposób montażu przepływomierza w studzience pomiarowej, wyposażenia w okablowanie zasilające i sygnalizacyjne dostosować do zaleceń dostawcy technologii, automatyki i urządzenia pomiarowego.

Dostawa urządzenia pomiarowego ścieków sanitarnych wraz z dostawą stacji podciśnieniowej.

Przepływomierz należy montować zgodnie z zaleceniami producenta w studni fi 1200 z kręgów betonowych w wykonaniu szczelnym. Rysunek technologiczny studni pomiarowej ścieków w załączeniu.

### **3.3. Rozwiązania wysokościowe projektowanych kanałów**

Profile podłużny projektowanych kanałów opracowano w nawiązaniu do :

- istniejącego poziomu terenu
- rzędnej dna zbiornika
- rzędnej instalacji wyprowadzonej z budynków istniejących

### **3.4. Jakość i ilość odprowadzanych ścieków do kanalizacji gminnej**



Wskaźnik zanieczyszczeń w ściekach odprowadzanych do miejskiej sieci kanalizacyjnej projektowanym kanałem nie mogą przekraczać wartości wskaźników zgodnie z obowiązującymi przepisami i określone przez gestora sieci miejskiej. Nie stwierdzono ani punktów usługowych ani produkcyjnych pośród posesji podłączanych do kanalizacji, które mogłyby odprowadzać ścieki o wskaźnikach przewyższających wartości wynikające z warunków technicznych i obowiązujących aktów prawnych

### **3.5. Próba szczelności i płukanie kanału**

Próby szczelności kanału należy wykonać zgodnie z normą PN – 92/B-10735 pkt.6. Pobór wody do prób szczelności oraz do płukania kanału przewidziano z istniejącego wodociągu przez zainstalowanie nadstawki na hydranty.

Wodę z płukania należy wywozić wozami asenizacyjnymi w miejsce wskazane przez inwestora.

## **4. KANALIZACJA PODCIŚNIENIOWA**

### **4.1. Opis systemu kanalizacji podciśnieniowej**

Projektowana na przedmiotowym obszarze kanalizacja podciśnieniowa jest przewidziana dla odbioru ścieków z gospodarstw domowych oraz obiektów przemysłowo-usługowych zlokalizowanych wzdłuż projektowanych ciągów kanalizacyjnych.

Trzema głównymi elementami kanalizacji podciśnieniowej są:

1. Studzienki podciśnieniowe (z odsperowanym zbiornikiem ścieków, komorą zaworową, pneumatycznymi zaworami podciśnieniowymi oraz ich sterownikami).
2. Kolektory podciśnieniowe (z włączeniem kształtek specjalnych).
3. Centralna stacja podciśnieniowa (ze zbiornikiem podciśnieniowym, pompami podciśnieniowymi, pompami tłocznymi ścieków, zaworami odcinającymi, czujnikami poziomu i ciśnienia, szafą sterowniczą).

Sposób działania kanalizacji podciśnieniowej jest następujący:

1. Ścieki grawitacyjnie odpływają do studzienki podciśnieniowej.
2. Z chwilą, gdy ścieki osiągną z góry ustaloną objętość, w komorze ściekowej studzienki podciśnieniowej, ciśnienie hydrostatyczne uruchamia sterownik pneumatyczny. Sterownik automatycznie otwiera zawór podciśnieniowy, który uruchamia transport ścieków do sieci podciśnieniowej, a następnie do stacji podciśnieniowej.
3. W stacji podciśnieniowej ścieki gromadzą się w zbiorniku podciśnieniowym skąd są przepompowywane do kanalizacji grawitacyjnej poprzez układ pompowo-tłoczny składający się z pomp tłocznych zatapiających w zbiorniku podciśnieniowym i rurociągu tłoczego.

Stacja podciśnieniowa jest głównym elementem, podtrzymującym działanie całej kanalizacji podciśnieniowej. Stacja podciśnieniowa przy pomocy rotacyjnych pomp próżniowych utrzymuje wewnątrz zbiorników podciśnieniowych oraz w sieci kanalizacyjnej wymagany poziom podciśnienia wynoszący do -70 kPa.

#### **4.2. Stacja podciśnieniowa.**

Projektowany obiekt stacji podciśnieniowej składa się z trzech podstawowych obiektów :

- Budynku technologicznego pomp podciśnieniowych wyposażonego w pompy podciśnieniowe, armaturę, orurowanie , wentylację instalacje wodno-kanalizacyjne, elektroenergetyczne, sterowanie i monitoring
- jednego zbiornika podciśnieniowego z pompami tłocznymi zaworami odcinającymi zaworami zwrotnymi, orurowaniem i opomiarowaniem
- biofiltra
- przepływomierza elektromagnetycznego

Z uwagi na fakt, iż prawidłowe funkcjonowanie systemu uzależnione jest od kultury pracy stacji podciśnieniowej oraz współpracujących z nią zaworów podciśnieniowych, wymaga się aby zarówno studzienka podciśnieniowa odwadniająca z zaworem podciśnieniowym jak i wyposażenie technologiczne stacji podciśnieniowej pochodziły od jednego dostawcy technologii stanowiąc kompletny system kanalizacji podciśnieniowej.

Obiekt stacji podciśnieniowej należy zagospodarować poprzez wybudowanie układu komunikacyjnego z kostki betonowej zgodnie z projektem zagospodarowania. Ponadto teren stacji podciśnieniowej należy ogrodzić siatką ocynkowaną słupkach na cokole betonowym oraz wyposażyć w bramę i furtkę. Wjazd do obiektu stanowi oddzielne opracowanie wchodzące w skład inwestycji modernizacji drogi wojewódzkiej nr 485.

##### **4.2.1. Budynek technologiczny**

W głównym pomieszczeniu stacji podciśnieniowej ustawione będą 3 pompy podciśnieniowe typu RA 0250 D prod. np. ROEDIGER/BUSCH lub równoważne z kompletnym osprzętem o następujących parametrach: napięcie znamionowe 3x230/400V, wydajność  $Q = 250 \text{ m}^3/\text{h}$ , podciśnienie max. – 0.06 MPa, zabezpieczenie IP 54, moc silnika 5,5 kW, soft start, obroty 1500 obr/min.

Instalacja podciśnieniowa w stacji podciśnieniowej wykonana będzie z rur PVC i składała się będzie z części podciśnieniowej [zasysającej] oraz nadciśnieniowej [wydechowej] o średnicach od DN 90 do 160.

Powietrze zassane ze zbiorników wyrzucane będzie poza układ poprzez biofiltr.

Wykonać należy przyłącze wody z wodomierzem usytuowanym w pomieszczeniu WC, instalację kanalizacji sanitarnej wewnętrznej wraz z wyposażeniem pomieszczenia ubikacji i wpustami podłogowymi.

Szczegóły rozwiązań ww. instalacji na przekrojach i rzutach budynku stacji podciśnieniowej

Projekt budowlany budynku stacji podciśnieniowej oraz instalacje elektroenergetyczne i elektryczno-sterownicze stanowią przedmiot opracowań branży konstrukcyjno-budowlanej oraz elektroenergetycznej.

##### **4.2.2. Wentylator**

Wymiana powietrza/ wentylacja stacji podciśnieniowej będzie realizowana poprzez wentylator ścienny osiowy oraz czerpnię ścienną

Podstawowe parametry wentylatora:

Przyjęto wentylator ścienny HELIOS np. typu HQW 315/4 lub równoważny oraz czerpnię TROX np. typu WG 400x495 lub równoważny o parametrach:

- napięcie zasilania -230 V, 50 Hz, silnik-IP 55, wydajność- ok. 2070 m<sup>3</sup>/h, moc- 132 W, obroty -1405 obr./min, średnica- 315 mm

Wentylator będzie współpracował z czujnikiem temperatury. W przypadku ogrzania powietrza wewnętrznego powyżej 28 stopni Celsjusza nastąpi automatyczne uruchomienie wentylatora.

Wyłączenie wentylatora ustawić po osiągnięciu temperatury 22 stopni.

Przewiduje się okresową pracę wentylatorów, przede wszystkim w czasie pobytu obsługi w pomieszczeniu włączane ręcznie oraz automatycznie w przypadku przekroczenia zadanej temperatury.

#### **4.2.3.Zbiornik podciśnieniowy z wyposażeniem**

Stacja wyposażona będzie w jeden zbiornik podciśnieniowy, stalowy o pojemności 10 m<sup>3</sup> i średnicy 2,5 m.

W zbiorniku wytworzone będzie podciśnienie rzędu -0,06 MPa.

Zbiornik winien być wykonany ze stali konstrukcyjnej o minimalnej granicy plastyczności 235 N/mm<sup>2</sup> (S235JR+AR wdt. normy PN EN 10025-2:2004) zabezpieczonej:

wewnątrz – nieprzepuszczalną, 2-składnikową powłoką wykonaną na bazie żywicy epoksydowej. Grubość warstwy suchej powinna być nie mniejsza niż 180 mikronów,

na zewnątrz - nieprzepuszczalną, 2-składnikową powłoką wykonaną na bazie żywicy epoksydowej. Grubość warstwy suchej powinna być nie mniejsza niż 350 mikronów.

Szczelność warstw powinna zostać sprawdzona fabrycznie i potwierdzona odpowiednimi protokołami badań. Badania szczelności warstw należy dokonać odpowiednim urządzeniem do wykrywania nieszczelności powłok wykorzystującym prąd stały o napięciu nie mniejszym niż 800 V np.: poroskop.

Zbiornik ten poza funkcją gromadzenia ścieków z sieci podciśnieniowej pełnić będzie rolę zbiornika czepnego dla zamontowanych tam zatapialnych pomp tłocznych. W zbiorniku znajdować się będą 2 szt. pomp tłocznych o mocy całkowitej 12,2 kW każda i wydajności Q= 6,0 l/s każda. Przyjęto zastosowanie pomp tłocznych HIDROSTAL typ D080-S03R+DNXA2-MXEQ+XB1B10-10 lub równoważnych o następujących parametrach technicznych: Q<sub>p</sub> = 6,0 dm<sup>3</sup>/s, H<sub>p</sub> = 14 m, P<sub>2</sub> = 12,2 kW

Zestawy pompowe wyposażone będą w system sterujący, system montażu i demontażu, zasuwę i zawór zwrotny.

Na wierzchu zbiornika wykonać żelbetową płytę dociążającą o średnicy 3,50m., na której ustawione zostaną typowe kręgi żelbetowe o średnicy wewn. 2,50m. Na kręgach ułożona będzie typowa żelbetowa płyta przykrywająca z otworem włazowym (100x100cm).

Ze względu na usytuowanie zbiornika poniżej poziomu wód gruntowych wymiary płyty dociążającej tak zaprojektowano, by stanowiła ona zabezpieczenie zbiornika przed wypłynięciem.

Płytę żelbetową dociążającą zaprojektowano z betonu B20 (z dodatkiem "Hydrozolu"- 2.0% w stosunku do wagi cementu), zbrojonego stalą A-II (18G2) wg. Rys. szczegółowego

#### Receptura na beton szczelny.

Należy stosować cement hutniczy "35" z dodatkiem "Hydrozolu" ("Hydrobetu"). Kruszywo winno być dobrane zgodnie z krzywą przesiewu w obszarze szczególnie dobrym, wg. PN-75/B-06250. Receptę betonu należy przyjąć każdorazowo wg. ustaleń laboratoryjnych w oparciu o posiadane kruszywo. Minimalna ilość cementu 350 kg/m<sup>3</sup> betonu Ilość Hydrozolu (Hydrobetu) - 2% wagi cementu.

#### Izolację płyty i kręgów żelbetowych wykonać stosując:

warstwę gruntującą w postaci emulsji na bazie asfaltu modyfikowanego SBS oraz 2x izolację

masą bitumiczną na bazie asfaltu modyfikowanego SBS.

Ze względu na wysoki poziom wody gruntowej, na czas wykonywania robót ziemnych i betonowych należy przewidzieć odwodnienie wgłębne wykopu. Proponuje się zastosować 2 filtry umieszczone w uprzednio wpłukanych na głębokość 6,0m, usytuowanych w narożach przewidywanego wykopu rurach osłonowych  $\varnothing$  100.

#### Uwaga:

Płyte dociażającą zaprojektowano dla poziomu wód gruntowych -2,30m poniżej terenu. Jeśli podczas prowadzenia robót ziemnych stwierdzi się występowanie wody gruntowej na wyższym poziomie, należy zawiadomić projektanta.

#### **4.2.4. Szafa sterowania i monitoringu.**

W stacji podciśnieniowej należy zamontować rozdzielnię główną (wchodzącą w skład projektu branży elektroenergetycznej) oraz szafę sterowniczą (wchodzącą w skład dostawy dostawcy technologii stacji podciśnieniowej) zawierającą wszystkie układy zasilania i sterowania pomp podciśnieniowych i tłocznych. Sterowanie realizować będzie sterownik PLC (np. Siemens S7). Sterownik powinien posiadać panel typu Touch Screen zamontowany na drzwiach szafy. Na drzwiach szafy należy również umieścić wszystkie wyłączniki i lampki przyporządkowane do każdej pompy. W sterowaniu pomp należy zastosować softstarty.

Podstawowym elementem szafy sterowniczej stacji podciśnieniowej jest sterownik PLC zapewniający ciągłe sterowanie obiektem według programu. Sterownik musi posiadać możliwość eksportu podstawowych parametrów pracy stacji do systemu nadrzędnego. Sterownik powinien być wyposażony w panel operatora, oraz pulpit sterowniczy (tryb pracy pomp, włączenie/ wyłączenie, wyłącznik awaryjny).

Program sterowania powinien uwzględniać m.in:

- sterowanie pompami podciśnieniowymi
- sterowanie pompami tłocznymi
- kontrola poziomu oleju pomp podciśnieniowych
- kontrola temperatury pomp tłocznych i podciśnieniowych
- wyłączenie awaryjne pomp
- licznik całkowitej ilości godzin pracy pomp oraz licznik godzin pracy z możliwością zerowania.
- licznik odliczający czas do kolejnego przeglądu technicznego dla wszystkich pomp

- informacja o najbliższym przeglądzie stacji podciśnieniowej
- wykres zmian podciśnienia w sieci
- wykres zmian poziomu w zbiornikach ścieków
- możliwość pełnego, ręcznego sterowania pompami w przypadku awarii sterownika (opcja dodatkowa)
- program awaryjny sterowania w przypadku awarii, np. części pomp
- sterowanie zorientowane na optymalizację procesu przy minimalizacji poboru prądu
- możliwość eksportu danych pomiarowych do systemów nadrzędnych (opcja dodatkowa)
- możliwość podglądu parametrów pracy sterownika np. poziom ścieków, stan pracy pomp, wartość podciśnienia (opcja dodatkowa)
- monitoring poboru prądu przez pompy tłoczne – rozwiązanie opcjonalne
- informowanie o pojedynczych alarmach zbiorczych : alarm 1 – instalacja nie pracuje , alarm 2 – informacje eksploatacyjne np. przegląd pomp itp. , alarm 3 – ogólny alarm sieciowy ( dotyczy on monitoringu zaworów i oznacza, iż jakiś zawór/zawory ma awarię. Numer/adres zaworu należy odczytać na panelu w stacji podciśnieniowej ) - Ponadto zastosowany sytem ma umożliwić przysyłanie danych drogą SMS na wybrane numery konserwatorów. W tym celu w szafie sterowniczej należy zamontować modem GSM, który umożliwi przesył informacji o alarmach drogą bezprzewodową, antenę na ścianie lub dachu budynku z kablem antenowym . Inwestor w porozumieniu z dostawcą systemu monitoringu winien ustalić zasięg GSM dla danego wybranego przez siebie numeru telefonu i przekazać dostawcy systemu numer telefonu i numer PIN, które umożliwią mu zalogowanie się w systemie.
- system archiwizacji alarmów- początku, końca i czasu potwierdzenia
- rejestrację przepływu ścieków ze stacji podciśnieniowej
- zabezpieczenie przed suchobiegiem pomp tłocznych
- sterowanie wentylacją w pomieszczeniu
- system autoryzacji operatorów i ich podział na grupy uprawnień

#### 4.2.5. Biofiltr

Projektuje się biofiltr na który składają się następujące elementy:

1. Zewnętrzna konstrukcja betonowa
2. Warstwa żwiru
3. Rury plastikowe do rozprowadzenia powietrza ze zbiornika podciśnieniowego
4. Przepuszczająca powietrze mata z tkaniny
5. Biomasa w postaci kory

Zadaniem filtra powietrza jest neutralizacja odorów ze stacji podciśnieniowej stanowiącej obiekt uciążliwy zapachowo.

W proponowanym rozwiązaniu sprawdzonym na wielu obiektach zrealizowanych w kraju oraz poza granicami przyjęto technologie biofiltracji

Projektowany biofiltr stanowi komora cylindryczna otwarta o średnicy wewnętrznej dn 2500 mm i całkowitej wysokości 1600 mm. Wewnątrz komory należy zamontować kratę pomostową z poliestru wzmocniana włóknem szklanym typu RT 40/38P o oczkach z

prześwitem 32x32 mm i gr 38 mm z wyłożoną siatką z tworzywa sztucznego o otworach fi 3 mm. Masę biofiltra stanowi kora z drzew iglastych o frakcji 15-25 mm układana warstwami do 95 mm nad pomostem.

Powietrze z pomp próżniowych poprzez system orurowania z rur perforowanych przedostaje się przez złoża biofiltra do atmosfery.

Wody ociekowe z dna komory odprowadzane są systemem drenarskim poprzez rurociąg PCV fi 110 mm do kanalizacji zewnętrznej

Zakłada się wymianę złoża biofiltru 1 raz w roku. Przy wymianie należy pozostawić na pomości 15-20% masy w celu zaszczerpienia bakteriami dostarczoną część biomasy.

#### **4.3.Rurociągi podciśnieniowe wraz z wyposażeniem**

Projektuje się przewody sieci podciśnieniowej wykonane z PEHD SDR 11 łączonych na mufy elektrooporowe o łącznej długości 2579,36 m o następujących długościach dla poszczególnych średnic: PEHD PN 16 200 x18,2 mm SDR11 – 59,2m, PEHD PN 16 160x14,6 mm SDR11 – 1185,95m, PEHD PN 16 125x 11,4 mm SDR11 – 428,33m, PEHD PN 16 110 x 90 SDR11 – 418,47m, PEHD PN 16 90x 8,2 mm SDR11 – 487,41m

Długości i średnice oraz zaprojektowane usytuowanie wysokościowe przewodów kanalizacji podciśnieniowej zawarte są na profilach oraz w zestawieniu tabelarycznym przyłączy kanalizacji podciśnieniowej.

Uzbrojenie sieci kanalizacji podciśnieniowej stanowią zasuwy, lifty(wzniosy) i rewizje.

Ponadto na końcówkach sieci kanalizacji podciśnieniowej zaprojektowano dwie stacje napowietrzające zgodnie z projektem zagospodarowania i rysunkiem szczegółowym

Podłączenie przyłączy i sieci podciśnieniowych realizować zgodnie z profilami i rysunkami szczegółowymi przy zastosowaniu kształtek elektrooporowych dla SDR 11.

Zasuwy żeliwne ciśnieniowe na sieci podciśnieniowej - PN16: □ 200 – 1 szt., □ 150 – 4 szt., □ 125 – 1 szt., □ 100 – 1 szt. zakończone skrzynką do zasuw.

Zastosowane zasuwy w systemie podciśnieniowym muszą być zasuwami dopuszczonymi do stosowania w systemie kanalizacji podciśnieniowej.

Za każdym „liftem” zamontowana musi być inspekcja zakończona skrzynką do zasuw wodociągowych.

Nad przewodami kanalizacji podciśnieniowej ułożyć metalową taśmę sygnalizacyjną. Na odcinkach sieci usytuowanych powyżej granicy przemarzania w odległości 1,4 m ppt.

Sieć kolektorów kanalizacji podciśnieniowej ma charakterystyczny „pilasty” kształt składający się z prostych odcinków rur układanych z odpowiednim spadkiem w kierunku stacji podciśnieniowej oraz wzniosów (liftów).

Rurociągi podciśnieniowe należy wykonywać zgodnie z dokumentacją. Wszystkie zmiany w projekcie należy uzgodnić z projektantem i dostawcą technologii oraz uzyskać ich akceptację. Wzniosy służą do wypływania głębokości ułożenia rurociągu. Ich ilość ściśle uzależniona jest od dopuszczalnej granicy strat statycznych i podlega obliczeniom, dlatego nigdy nie wolno samowolnie zwiększać ich ilości, umiejscowienia oraz zalecanego kształtu i wysokości.

UWAGA: Wszystkie przyłącza serwisowe na rurociągu podciśnieniowym muszą być wykonane pod kątem  $55^\circ$  i wzmacniane włóknem szklanym.

#### **4.3.2. Przyłącza i studnie zaworowe.**

##### **Przyłącza**

Integralną częścią systemu podciśnieniowego są przyłącza kanalizacji podciśnieniowej wykonane z rur PEHD SDR 11 o średnicy 90 mm zakończone studzienką zaworową. Długości oraz rozwiązania wysokościowe przyłączy w zestawieniach tabelarycznych, które należy czytać razem z rysunkiem schematycznym przyłącza i profilach przyłączy.

##### **Studnie zaworowe-studnie podciśnieniowe**

W celu odprowadzania do stacji podciśnieniowej zastosowane będą studzienki podciśnieniowa typu Roediger lub równoważna studzienka z PE wykonana jako dwukomorowa studnia zbiorczo-zaworowa z rozdziałem na komorę zaworową i komorę ścieków, wyposażona w zawór podciśnieniowy membranowy uruchamiany sterownikiem wykonanym z PE, osadzonym na korpusie zaworu w sposób umożliwiający jego demontaż. Sterownik poprzez magnetyczny ogranicznik wyłącznika podciśnieniowego musi zabezpieczać zawór przed otwarciem przy zbyt małym podciśnieniu tj.:  $< 0,22$  bara.

Zaprojektowane studzienki podciśnieniowe winny posiadać następujące walory higieniczne oraz eksploatacyjne. Ten typ studzienek wykonywanych jako dwukomorowe zapewnia wyraźne fizyczne, poziome oddzielenie pomiędzy komorą zbiorczą ścieków a komorą zaworową w celu uzyskania łatwego i niezależnego dostępu do komór studzienki zbiorczej (np. komora zbiorcza jest dostępna bez wchodzenia do komory zaworowej).

Komory zaworowe muszą być oddzielone od komór ściekowych dzięki czemu zawory podciśnieniowe są czyste, suche i higieniczne.

Zawór podciśnieniowy i sterownik muszą być łatwo dostępne. Studzienka musi uniemożliwiać infiltrację wód gruntowych. Z tego powodu preferuje się stosowanie kompletnych i szczelnych systemów wykonanych z PE. Komory zaworowe i komory ścieków studzienki wykonuje się z PE. PE jest materiałem lepszym niż żywica wzmacniana włóknem szklanym z uwagi na większą elastyczność i trwałość.

Studzienki podciśnieniowe winny mieć zwartą budowę mając kształt pozwalający na samooczyszczanie.

Podłączenie rurociągu grawitacyjnego odprowadzającego ścieki z budynku posiada średnicę DN 200. Stanowi ono dodatkową pojemność retencyjną.

Komora zaworowa musi posiadać trójnik serwisowy wraz z korkiem na dolocie podciśnienia umożliwiający odcięcie zaworu podczas montażu i prac konserwacyjnych. Trójnik serwisowy powinien umożliwiać także montaż lancy ssawnej dla bezpośredniego usuwania zanieczyszczeń o dużych gabarytach z komory ścieków, do której ścieki napływają grawitacyjnie.

Zawór o nominalnej średnicy 2,5" musi umożliwiać swobodne przejście kuli o średnicy 52 mm, a zawór o średnicy 3" musi umożliwiać swobodne przejście kuli o średnicy 75 mm. Ponieważ są to średnice równe lub większe od średnicy maksymalnej wejścia do rury ssawnej

studzienki, zatem większe ciała stałe zostają w studziencie i nie mogą zablokować zaworu. Powinny one być łatwe do usunięcia ze studzienki przy pomocy podciśnieniowych urządzeń typu rura ssawna, które można podłączyć do trójników serwisowych w komorze zaworowej. Tym sposobem zabezpiecza się ściekowe pompy tłoczne stacji podciśnieniowej przed zablokowaniem lub uszkodzeniem.

Rurę sensorową należy podłączyć do poziomej części rury ssawnej w taki sposób by następowało samooczyszczanie się jej wlotu, co zapobiega jej zarastaniu i blokadom.

#### Obciążenie (pokrywy studzienek)

Budowa pokrywy zasadniczo zależy od warunków obciążenia. Tylko studzienki podciśnieniowe typu G są dostępne dla różnych warunków obciążenia, jednak w większości przypadków stosowana jest wersja nieprzejezdna o różnych stopniach szczelności. Studzienki podciśnieniowe typu Z są zasadniczo przeznaczone dla warunków podwyższonego obciążenia i podwyższonych wymagań dotyczących szczelności.

#### Obciążenie ruchem kołowym (do 40 ton) przy zachowaniu szczelności na zalanie

Studnie szczelne na zalanie i odporne na ruch kołowy montuje się w rejonach zalewowych i w obszarach ruchu kołowego. Studzienkę podciśnieniową typu Z instalować wraz z dodatkowym, betonowym pierścieniem odciążającym oraz pokrywą żeliwną o wymaganej nośności. Główna pokrywa studzienki, z tworzywa sztucznego wykonana jest w wersji wodoszczelnej. Powietrze dopływa do komory zaworowej przewodem napowietrzającym oraz, do komory ściekowej, poprzez posiadającą rurę napowietrzającą na grawitacyjnym dopływie ścieków z gospodarstwa domowego. Podłączenie napowietrzenia winno być usytuowane na części DN200 dopływu ścieków z gospodarstwa domowego tzn. tuż przed wlotem do komory ściekowej. Obydwa elementy dopływu powietrza winny być zabezpieczone odpowiednimi pokrywami wentylacyjnymi i zainstalowane w sposób niekolidujący z komunikacją w pasie drogowym lub na terenie posesji.

#### Wielkość

Gabaryty studzienek zaworowych zasadniczo różnią się jedynie wielkością ich komór ściekowych oraz średnicą rur ssawnych i są uzależnione od wielkości zastosowanych zaworów.

Komory ściekowe w typowych studniach typu G mają głębokość około 550 mm poniżej dna przewodu grawitacyjnego doprowadzającego ścieki.

Rurociąg grawitacyjny z budynku podłącza się do komory ścieków studzienki na głębokości ok. 1500 mm poniżej poziomu gruntu. W przypadku stosowania studzienek wodoszczelnych należy pamiętać o instalacji rury napowietrzającej na dopływie grawitacyjnym. Rozwiązanie to nie jest konieczne w przypadku zastosowania standardowych, nieprzejezdnych studzienek typu G.

Oprócz objętości komory ściekowej studzienki również dopływowy rurociąg grawitacyjny tworzy pojemność retencyjną. Pojemność ta winna być dostosowana do wymagań lokalnych. Głębokość studzienki podciśnieniowej można regulować w czasie montażu dostosowując ją do głębokości grawitacyjnej rury dopływu ścieków. Istnieje hydrauliczne ograniczenie głębokości studzienek podciśnieniowych. Maksymalna głębokość studzienki typu G nie powinna przekraczać 2,05 m, a studzienki typu Z odpowiednio 2,33 m licząc od powierzchni gruntu.



Zastosowane typy studni zaworowych zgodnie z zestawieniem tabelarycznym i rysunkami szczegółowymi. Studnie zaworowe przejazdowe 3" zostały zaprojektowane na końcu ciągu kanalizacji podciśnieniowej w Jadwininie (Sz1 i Sz 1a), których zadaniem jest przejęcie ścieków napływających przez system grawitacyjny ze strony Jadwinina.

### **Zawory podciśnieniowe – membranowe**

Zawory podciśnieniowe membranowe to zawory przeponowe lub zaciskowe wykonane z tworzywa ABS i dostępne w dwóch następujących znormalizowanych gabarytach: 2.5" i 3". Funkcja obydwu zaworów jest bardzo podobna i korzystają one z takiego samego sterownika. Metody montażu zaworów 2.5" lub 3" są podobne, w zależności od zastosowania. Od dostawcy systemu podciśnieniowego wymaga się zapewnienia planów określających szczegóły montażu i wymiary dla różnych metod.

Zawory podciśnieniowe muszą działać bez użycia energii elektrycznej. Sekwencja działania dla zaworów obydwu wielkości jest następująca:

- Ciecz grawitacyjnie wpływa do studzienki. W miarę jak poziom cieczy w studzience się podnosi, spręża powietrze w rurze sensorowej
- nadciśnienie to przekazywane jest za pośrednictwem wężyka do sterownika zamontowanego przy zaworze.
- uruchamia ono sterownik, który doprowadza podciśnienie z rurociągu do zaworu.
- Powoduje to pełne otwarcie zaworu i uruchamia regulowany timer w sterowniku.
- Po upływie ustalonego czasu zawór podciśnieniowy się zamyka.

Jak tylko zawartość studzienki zostanie wyssana, przez zawór podciśnieniowy wpuszczona zostanie pewna ilość powietrza atmosferycznego stanowiącego napęd dla przepływu cieczy. Powietrze atmosferyczne dostarczane jest w opisany w poprzednim rozdziale sposób. Zestawy zaworowe mogą działać w warunkach ich zalania jeżeli są podłączone do przewodu napowietrzającej gwarantującej wentylację do środowiska.

Ponieważ zawór przeponowy otwiera się całkowicie, więc nie ma niebezpieczeństwa wystąpienia drgań (uderzenia hydraulicznego), które mogłoby uszkodzić materiały systemu lub mieć niekorzystny wpływ na warunki przepływu.

Zawory winny być uruchamiane urządzeniem pneumatycznym bez potrzeby korzystania z energii elektrycznej. Uruchamianie mechaniczne lub pływakiem jest niedopuszczalne z uwagi na możliwość zablokowania.

Zawory podciśnieniowe membranowe to zawory typu przeponowego lub zaciskowego otwierające się i zamykające w kierunku pionowym. Ma to zapewnić, że żadne ścieki ani zanieczyszczenia przedostaną się do działających części mechanicznych.

Zawory nie mogą się zakleszczać ani blokować (np. przez odpady zwierzęce, piasek czy żwir).

Zawory nie mogą posiadać nurnika ani tłoka będącego w kontakcie ze ściekami ani ruchomych pierścieni uszczelniających wymagających regularnej konserwacji.

Korpus zaworu winien być wykonany z tworzywa ABS. Przepony winny być wykonane

materiału EPDM odpornego na działanie ścieków.

Zawory powinny być wodoszczelne.

Zawory powinny być zwartej budowy, zajmować mało miejsca i mieć mały ciężar, aby łatwo

można je było poddawać serwisowi.

Należy unikać obsługi czy wymiany zaworu podciśnieniowego w warunkach podciśnienia. Z

tego powodu konieczne jest istnienie możliwości odcięcia zaworu od doprowadzeń podciśnienia przykładowo przy pomocy jakiegoś korka. Odcięcie od podciśnienia umożliwi

dokonanie obsługi zaworu w suchej komorze.

Zawory powinny posiadać certyfikaty producenta systemu na zgodność z wymaganiami normy

PN EN 1091/2002). Każdy zawór powinien być sprawdzany fabrycznie.

Zawory muszą być produkowane przez zakład posiadający certyfikat systemu zarządzania

jakością ISO 9000.

Przepona musi mieć gładką powierzchnię wewnętrzną i nie może hamować przepływu wody

przy otwartym zaworze.

Wymiana przepony musi być łatwa i trwać tylko kilka minut przy demontażu i montażu.

Należy unikać uderzeń hydraulicznych oddziaływujących na zawór poprzez wprowadzanie

pęcherzyków powietrza do dopływających ścieków w chwili otwierania zaworu.

Nie powinno być potrzeby uszczelniania obudowy zaworu ani też odprowadzania przecieku.

Zawory podciśnieniowe membranowe nie powinny mieć elementów obudowy (cylindrów)

wchodzących w korpus zaworu. Ruchome części zaworu powinny być oddzielone od ścieków

przeponą (membraną).

### **Sterowniki w studniach zaworowych**

Sterowniki zasadniczo sterują działaniem systemu poprzez uruchamianie zaworów w pewnych okolicznościach. Sterowniki mocuje się do zaworów pionowo, wewnątrz komory zaworowej zabezpieczonej przed oddziaływaniem ścieków, za pośrednictwem odpowiedniego szybkozłącza i są wykonane z poliamidu wzmacnianego włóknem szklanym.

#### **4.3.2.Studnia buforowa**

Na końcu sieci kanalizacji podciśnieniowej w Jadwininie w pasie drogi wojewódzkiej wykonać studnię żelbetową w postaci zbiornika żelbetowego o wymiarach wg rysunku szczegółowego.

#### **4.3.4.Stacja napowietrzająca**

Projektowana stacja napowietrzająca o wymiarach : ca. 60 cm x 30 cm x 20 cm

wyposażona winna być w :

- 1 włącznik-ciśnieniowy (P1)
- manometr / do nastawy ciśnienia włącznika-ciśnieniowego
- 1 śruba-napowietrzająca do regulacji włącznika-ciśnieniowego
- 2 przekaźniki-czasowe (K1 – K2)
- 1 przekaźnik-impulsowy (K3)
- 1 włącznik świecący biały
- 1 włącznik typ wyłącz/wyłącz
- 1 zawór magnetyczny (Y1)

Stacja składa się z modułu sterowniczego (czułego na wartość podciśnienia) oraz zaworu ssącego typ-Roe. Urządzenie montowane jest na końcu linii/sieci w specjalnej szafce wolnostojącej i połączone jest z siecią kanalizacji podciśnieniowej (stanowiąc jej zakończenie).

Moduł sterujący z chwilą przekroczenia wartości minimalnej podciśnienia (np. -0,3 bara) powinien uruchomić cykl napowietrzania sieci a tym samym umożliwić transport ścieków zalegających w rurociągu dzięki szybszemu odtworzeniu odpowiedniego podciśnienia w sieci kanalizacyjnej.

- Stacja napowietrzająca wolnostojąca powinna być zamontowana w szafce posadowionej na betonowej płycie i zakopana na ok. 80cm (patrz rys. /wymiar).

### **Sposób działania projektowanej stacji napowietrzającej**

Moduł sterujący z chwilą przekroczenia wartości minimalnej podciśnienia (np. -0,3 bara) powinien uruchomić cykl napowietrzania sieci a tym samym umożliwić transport ścieków zalegających w rurociągu dzięki szybszemu odtworzeniu odpowiedniego podciśnienia w sieci kanalizacyjnej.

Przekaźniki czasowe są nastawiane na różne (zmienne) wartości czasowe, przykładowo:

K1 - 60 godzin

K2 - 20 minut

K3 - 2 min napowietrzanie / 5 min. przerwa

Włącznik ciśnieniowy (P1 ustawiony na -0,3 bara) Jeśli podciśnienie w sieci spadnie (w wartości bezwzględnej) poniżej wartości -0,3 bara, włączają się przekaźniki K1 i K2. Z chwilą gdy podciśnienie wzrośnie w przeciągu czasu ustawionego na przekaźniku K2 powyżej -0,3 bara, przekaźniki K1 i K2 ustawiają się ponownie na pierwotne wartości ustawień. Jeśli jednak w tym czasie podciśnienie nie osiągnie stosownej wartości, włącza się przekaźnik impulsowy K3 i poprzez zawór magnetyczny MV1 otwierany jest zawór ssący, a następnie przez 2 min dozowane jest powietrze do rurociągu sieci kanalizacyjnej. Po czasie dawkowania powietrza przekaźnik K3 przerywa cykl napowietrzania na 5 min. Jeśli po tym czasie podciśnienie w sieci nie przekroczy wartości -0,3 bara, wówczas przez przekaźnik K3 oraz zawór ssący powietrze zostanie ponownie podane do sieci. Przekaźnik K1 w tym czasie jest ciągle załączony.

Taki zmienny tryb pracy trwa tak długo aż podciśnienie przekroczy wartość -0,3 bara lub upłynie czas ustawiony na przekaźniku K1. Jeśli w czasie ustawionym na przekaźniku K1

podciśnienie nie osiągnie żadanego poziomu, wyłącza się stacja napowietrzająca i zapala się biała lampka włącznika sygnalizacyjnego. W takim przypadku należy wyjść z założenia, iż na danym odcinku sieci znajduje się nieszczelność. Poprzez wciśnięcie świecącego włącznika sygnalizacyjnego stacja napowietrzająca zostaje ponownie włączona.

#### 4.4. System monitoringu

Monitoring kanalizacji podciśnieniowej składa się z systemu monitorowania działania urządzeń technologicznych stanowiących wyposażenie obiektu stacji podciśnieniowej oraz system monitorowania działania urządzeń technologicznych na sieci kanalizacyjnej (zawory podciśnieniowe)

Projektuje się system monitoringu składający się z następujących elementów:

- w stacji podciśnieniowej: odbiornika sygnału zainstalowany wewnątrz sterownika programowalnego PLC

- w studzienice podciśnieniowej dzięki umieszczonemu tam modułowi monitoringu wraz z następującymi elementami kabel transmisyjny sygnału z i do modułu (w komorze zaworowej) moduł transmisji sygnału z pozostałymi elementami (w komorze zaworowej), wodoodporna skrzynka połączeniowa monitoringu, w której m.in. znajduje się ten moduł, pływak (w zbiorniku ścieków studzienki podciśnieniowej), zawór podciśnieniowy z kontaktronem (w komorze zaworowej). Moduł monitoringu w studzienice zaworowej powinien być dostosowany do przekazywania 4 niezależnych informacji. Rozwiązaniem standardowym do zastosowania w projektowanym przypadku jest zebranie 3 informacji w 1 sygnał i przesłanie go jednorazowo do generatora kanałowego (modułu master).

Zamontowany system ma dawać możliwość przesyłu informacji o następujących stanach awaryjnych:

- Zawór pozostaje otwarty (informacja przekazywana jest z kontaktronu na zaworze podciśnieniowym)
- Przepelnienie zbiornika ścieków studzienki (informacja przekazywana jest z pływaka)
- Autotest.

Musi być możliwe adresowanie każdego modułu przy pomocy specjalnego urządzenia przez nadanie mu jednego adresu. Adres ten jest rozpoznawany przez moduł master.

Zastosowany moduł master powinien być w stanie rozpoznać 128 niezależnych sygnałów. W związku z tym do 1 modułu master powinno być możliwe podłączenie 128 studzienek podciśnieniowych.

Wszystkie 128 informacji (= studzienek) ma wymagać 2 żył na 1 linię.

W ramach każdej z linii moduły powinny móc być zaadresowane od A1 do P8.

Sekwencja adresowa powinna składać się z 1 litery i 8 kolejnych cyfr, co w rezultacie daje cykle adresów od A1 do A8, następnie B1 do B8, itd.

Modułowi powinien mieć możliwość nadania odpowiedniego adresu i zapisania go na jego obudowie dla łatwej identyfikacji.

Przykład: jeśli należy zaadresować 20 modułów powinny one otrzymać adresy A1 do A8, B1 do B8 oraz C1 do C4.

Dane te muszą znajdować się na odpowiednich listach dostarczanych razem z systemem.

Musi być możliwe wprowadzenie nazwy ulicy i numeru posesji odpowiadających adresowi modułu.

Nie należy stosować przerw w adresowaniu modułów (np. pominięcie adresu A4).

Rozmieszczenie poszczególnych modułów w ramach sieci kanalizacji podciśnieniowej nie może mieć wpływu na działanie systemu.

Brak sygnału przez czas dłuższy niż 60 sekund (ten czas można regulować) powinien powodować pojawienie się informacji o tym fakcie na panelu kontrolnym (panelu dotykowym), np.: awaria studzienki, błąd nr 1016.

Na podstawie takiej informacji operator musi potrafić, na podstawie posiadanej listy adresowej zidentyfikować miejsce wystąpienia awarii oraz na podstawie listy możliwych awarii dokładnie ją określić.

W ramach monitoringu każda studzienka podciśnieniowa połączona jest do stacji podciśnieniowej kablem podziemnym typ NYY 5 x 2.5 mm<sup>2</sup> szeregowo. Zastosowanie kabla o tym przekroju zmniejsza ilość koniecznych do zastosowania wzmacniaczy sygnału.

Roboty ziemne i montażowe kabli sterowniczych winny być skoordynowane z robotami montażowymi przewodów kanalizacji podciśnieniowej z uwagi na fakt, że kanały sygnalizacyjne monitoringu montowane będą we wspólnym wykopie z kanalizacją ciśnieniową oraz umieszczone będą wspólnie w rurach stalowych przewiertowych w poprzek drogi wojewódzkiej.

W przypadku umieszczania kabla metodą bezwykopową wówczas kabel musi być docięty z zapasem nie mniejszym niż 50 cm, który zostanie pozostawiony wewnątrz każdej studzienki podciśnieniowej.

Kabel winien być układany w sposób ciągły między kolejnymi studzienkami z zachowaniem minimalnych dopuszczalnych długości. Nie wolno stosować łączenia odcinków kabli (mufowania) między kolejnymi studzienkami. Kabel monitoringu należy układać z zachowaniem minimum 30 cm odległości od istniejących linii wysokiego napięcia oraz linii przesyłowych prądu o wysokim natężeniu! Nie dopuszcza się mufowania kabli monitoringu. Kabel 5 x 2.5 mm<sup>2</sup> jest odpowiedni do podłączenia 2 linii, z których każda obsługuje maks. 128 studzienek podciśnieniowych (w sumie 256) przy założeniu przesyłu 1 sygnału z każdej studni.

Odgąlenia kabli monitoringu muszą być uzgodnione z dostawcą systemu i wykonane wyłącznie z jego zaleceniami.

Kable monitoringu należy układać razem z rurociągami podciśnieniowymi wzdłuż ich trasy tym samym wykopie.

Jeżeli podczas układania kabla pomiędzy poszczególnymi studzienkami okaże się, że pozostała na bębnie długość kabla nie jest wystarczająca do połączenia tych studni należy użyć odpowiedniej długości kabla z nowego bębna a zbyt krótki kabel należy zwinąć i wykorzystać go do połączenia innych znajdujących się bliżej siebie studni.

Zabrania się stosowania muf kablowych i innych połączeń kabla w ziemi a w szczególności odgałęzień kabla monitoringu. Trasy między studzienkami muszą być wykonane z jednego odcinka kabla. Jedynym przypadkiem dopuszczającym zastosowanie mufy, jest uszkodzenie kabla już po ułożeniu, zasypaniu i odtworzeniu nawierzchni (np. innych prac ziemnych).

Należy wówczas zastosować typ mufy zalecany przez producenta kabla. Mufę powinna wykonać osoba uprawniona zgodnie z wytycznymi PN wykonania muf kablowych, najlepiej przy udziale inspektora nadzoru robót elektrycznych. Miejsce wykonania mufy powinno być zainwentaryzowane przez geodetę.

Końce kabli niewykorzystanych (np. przeznaczonych do przyszłej rozbudowy), należy odpowiednio zabezpieczyć przed zawilgoceniem i oznaczone i zabezpieczone wprowadzić do studzienki.

Jeżeli inwestycja będzie dzielona na etapy należy w wykopach pierwszego etapu umieścić kable monitoringowe, niezbędne w kolejnych etapach.

Po wprowadzeniu i oznaczeniu kabli wchodzących/ wychodzących, należy zostawić w studzienice odpowiedni zapas tego kabla

b. Końce kabla w studzienice przydomowej (zaworowej) należy zabezpieczyć przed zamakaniem kapturkami termokurczliwymi lub taśmą samowulkanizującą.

c. Miejsca przejść kabla monitoringu przez ścianę studzienki wykonać jako szczelne

**UWAGA** : Układając kable należy mieć na uwadze, że kablem magistrali BUS płynie prąd o bardzo małym natężeniu i niskim woltażu. Każde złe połączenie (mufa, uszkodzenie kabla) może spowodować awarię systemu.

Długości kabli dla potrzeb monitoringu oraz opis sposobu ich układania zamieszczono w projekcie branży elektroenergetycznej.

## **5. ZAŁOŻENIA REALIZACYJNE**

### **5.1. Realizacja inwestycji –prace przygotowawcze**

- wytyczyć oś projektowanego kanału
- przekazać wykonawcy plac budowy
- zabezpieczyć organizację ruchu kołowego na czas budowy kanału.

**UWAGA:** Na trzy dni przed planowanym rozpoczęciem robót ziemnych należy sprawdzić aktualność wymienionego uzbrojenia w pasie robót u gestorów infrastruktury technicznej.

### **5.2. Pas robót**

Szerokość pasa robót uzależniona jest od warunków terenowych, po których przebiega trasa projektowanego kanału sanitarnego.

Na czas prowadzenia robót winien być zapewniony dojazd pojazdom uprzywilejowanym.

### **5.3. Kolizje z istniejącym uzbrojeniem**

W miejscach zbliżeń z istniejącym uzbrojeniem Wykonawca zastosuje zabezpieczenia chroniące istniejącą infrastrukturę.

Na trzy dni przed rozpoczęciem robót ziemnych należy sprawdzić aktualność uzbrojenia w pasie robót u gestorów infrastruktury technicznej.

W miejscach występowania kabli energetycznych, teletechnicznych, przewodów gazowych przed przystąpieniem do robót ziemnych Wykonawca wykona przekopy kontrolne celem potwierdzenia ich lokalizacji.

Dla każdego przypadku kolizji Wykonawca zapewni nadzór odpowiednich służb użytkownika i uzgodni sposób wykonania zabezpieczenia.

Pozostałe uzbrojenie, w miejscach dużych zbliżeń w pionie zabezpieczyć poprzez zakładanie rur ochronnych na rurze istniejącej (rura osłonowa dwudzielna łączona na śruby) lub na projektowanym uzbrojeniu.

W przypadku nienormatywnych zbliżeń do drzew i punktów poligonowych przewodów wodociągowych wykonać podkopem w rurze osłonowej z tworzywa.

### **Przewody telekomunikacyjne i energetyczne**

W ramach projektowanej inwestycji nie jest przewidziana zmiana usytuowania istniejących przewodów telekomunikacyjnych i energetycznych.

Na skrzyżowaniach z przewodami telekomunikacyjnymi i energetycznymi zastosować zabezpieczenia wg załączonego rysunku. Na kolizjach z przewodami energetycznymi i telekomunikacyjnymi podczas robót zamontować na przewodach kablowych rury dwudzielne typu Arota.

### **Urządzenia melioracyjne**

Trasa projektowanych przewodów kanalizacyjnych nie tworzy kolizji z ciekami wodnymi ani rowami melioracyjnymi. Załączono uzgodnienie z Wojewódzkim Zarządem Melioracji i Urzędzeń Wodnych w Łodzi.

### **Urządzone drogi gminne**

Generalnie unika się naruszenia konstrukcji dróg gminnych poprzez lokalizację sieci przewodów poboczu

Projektuje się przejścia poprzeczne pod nawierzchniami bitumicznych dróg gminnych oraz wjazdów bezwykopowo w rurach ochronnych stalowych zgodnie z częścią graficzną opracowania.

W przypadku konieczności naruszenia konstrukcji jezdni oraz warstwy ścieralnej należy je odtworzyć do stanu poprzedniego. W przypadku nawierzchni ziemnych należy je odtworzyć w tłuczniu wg punktu 5.

## **5.4. Metody wykonywania podstawowych robót**

Za metodę prowadzenia robót i dobór sprzętu wykorzystywanego do robót ziemnych i montażowych odpowiada wykonawca.

#### **5.4.1. Roboty ziemne**

Projektowane przewody kanalizacyjne wykonać w wykopie wąskoprzestrzennym o umocnionych ścianach.

W miejscach skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym wykop prowadzić ręcznie z umocnieniem ścian wykopu.

Obudowy wykopu stosować jako pełne umocnione.

Na czas budowy musi być zachowany dojazd pojazdów uprzywilejowanych.

Roboty ziemne przy wykonywaniu wykopów prowadzić należy zgodnie z obowiązującymi przepisami, także przepisami BHP. Powyższe prace prowadzić należy zgodnie z PN-83/8836-02.

Pobocza, jezdnie i wjazdy do posesji odtworzyć do stanu poprzedniego. Rowy przydrożne, które zostały naruszone podczas robót ziemnych należy odtworzyć.

#### **5.4.2. Roboty montażowe**

Roboty montażowe wykonywane muszą być w warunkach gruntu suchego.

Przed przystąpieniem do ułożenia rur i ich montażu dno wykopu należy dokładnie wyprofilować zgodnie z projektem. Rury PVC układać na podłożu zagęszczonego piasku o minimalnej wysokości 20 cm i warstwie filtracyjnej z tłucznia kamiennego  $h = 0,20$  m.

W miejscach złączy kielichowych należy wykonać dołki montażowe o głębokości ca 10 cm dla umożliwienia wepchnięcia bosego końca rury w kielich rury. Kielich układanej rury należy zabezpieczyć przed dostaniem się piasku do wnętrza kielicha. Ułożony odcinek kanału wymaga zastabilizowania przez wykonanie obsypki ochronnej z piasku do wysokości 0,30 m ponad wierzch rury. Obsypkę wykonać ręcznie, przestrzegać zasad podanych w Instrukcji projektowania i odbioru instalacji i rurociągów polichloru winylu- PVC „S” produkcji ZTS „Gamrat” Jasło” celem osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia obsypki równego 97%.

W przypadku zagłębienia projektowanego kanału poniżej 1,2m p.p.t należy wypłycony odcinek rurociągu obłożyć łupkami poliuretanowymi dostosowanymi do średnicy rurociągu.

#### **4.4.3. Zasyпка wykopów**

Po starannym posadowieniu rur wraz z wykonaniem złączy przystąpić należy do zasyпки wykopów. Zasyпку i obsypkę wykopów na całej długości prowadzić należy piaskiem dowiezionym na plac budowy zgodnym z PN-74/B-02480. Zasyпку należy wykonywać mechanicznie przestrzegając zasad związanych z zagęszczeniem poszczególnych warstw zgodnie z BN-83/8836-02 pkt.2.12.2. Roboty ziemne należy prowadzić przestrzegając zasad i przepisów BHP oraz normy BN-83/8836-02.

Do zasypania wykopów dopuszcza się wyłącznie grunty niewysadzinowe spełniające wymagania PN-S-0002205:1998 Drogi Samochodowe. Roboty ziemne.

Grubość pojedynczo układanej warstwy poddawanej zagęszczeniu nie powinna przekraczać 20cm. Wykonawca robót sam dobiera sprzęt i jest całkowicie odpowiedzialny za wybrane metody robót w celu prawidłowego zagęszczenia gruntu.



#### **4.5. Odbiór końcowy kanału**

Odbiór końcowy kanału winien spełnić wymogi normy PN-92/B-10735

#### **4.6. Czynności rozruchowe systemu kanalizacji podciśnieniowej**

Przed pierwszym uruchomieniem systemu bezwzględnie należy przepłukać całą instalację odpowiednią ilością wody, wyczyścić wszystkie studzienki podciśnieniowe, wyczyścić rurociąg, usunąć zanieczyszczenia ze zbiornika podciśnieniowego. Po opisanym wyżej przepłukaniu systemu zbiornik podciśnieniowy musi zostać opróżniony przy pomocy urządzenia zewnętrznego np.: samochodu asenizacyjnego. Zapewni to prawidłowe i wydajne działanie systemu i zapobiegnie wystąpieniu uszkodzeń pomp tłocznych spowodowanych przez pozostawione narzędzia lub gruz z sieci, lub zbiornika.

##### **Rozruch technologiczny stacji podciśnieniowej**

Możliwość przeprowadzenia rozruchu technologicznego pompowni winna być zgłoszona pisemnie przez wykonawcę do dostawcy technologii, na co najmniej 7 dni przed planowanym przeprowadzeniem rozruchu (chyba, że w umowie ustalono inaczej).

Rozruch technologiczny stacji podciśnieniowej jest zawsze przeprowadzany przez pracowników dostawcy systemu. Polega na sprawdzeniu stanu i działania wszystkich znajdujących się na terenie stacji podciśnieniowej urządzeń technologicznych i rurociągów oraz szczelności układu. W trakcie testów następuje również próba tłoczenia ścieków w celu sprawdzenia drożności rurociągu tłocznego.

##### **Próby szczelności rurociągów podciśnieniowych**

Zastosowana metodyka prowadzenia prób szczelności przewodów podciśnieniowych powinna być wykonana zgodnie z normą DIN EN 1091 Załącznik B. Rurociągi podciśnieniowe należy poddawać próbom jedynie przy zastosowaniu próżni, a nie ciśnienia. Urządzenia do prób próżniowych można uzyskać od dostawcy systemu podciśnieniowego.

Przed przeprowadzeniem próby próżniowej należy dokonać sprawdzenia celem upewnienia się czy urządzenie do prowadzenia prób sa w dobrym stanie i właściwie zamocowane na głównym kolektorze podciśnieniowym lub podciśnieniowej rurze odpływowej.

Podczas prób wszystkie otwarte przyłącza winny być zamknięte korkami gumowymi, zamknięte pokrywkami zaopatrzonymi w o-ringi lub nadmuchiwanymi balonikami próbnymi. Dopuszczalny spadek podciśnienia w czasie prób winno się skorygować o zmiany w temperaturze i ciśnieniu barometrycznym zachodzące w toku próby. Temperaturę oraz ciśnienie barometryczne należy zapisać na początku i końcu każdej próby.

Aby uniknąć uszkodzeń rurociągów przez kamienie czy gruz należy wpuścić do nich odpowiednią ilość wody. Należy zastosować pompę do prób podciśnieniowych przeznaczoną do kanalizacji. Przed zakończeniem budowy kanalizacji podciśnieniową należy opróżnić

korzystając jedynie ze stacji podciśnieniowej, jeżeli ma się gwarancję, że pompy próżniowe nie zostaną zalane lub też że zbyt wiele gruzu lub zanieczyszczeń nie dotrze do pomp.

Wykonawca musi posługiwać się objazdowym systemem pomp próżniowych testowych nadającym się do przejściowego badania szczelności kanalizacji podciśnieniowej

#### Badania przejściowe- odcinki nie posiadające rur inspekcyjnych

Po wykonaniu nie więcej niż 200m przewodu podciśnieniowego wszystkie kolektory oraz odgałęzienia boczne ( należy przetestować w sposób następujący. Zaczopować wszystkie otwarte odgałęzienia korkami gumowymi lub tymczasowymi przykrywkami (założonymi na rurę przy pomocy złączek tymczasowych). Poddajemy rury podciśnieniu  $(70\pm 5)$  kPa i pozwalamy na to , by ciśnienie się ustabilizowało przez 30 minut. W ciągu godziny dla dwugodzinnego okresu próbnego, spadek podciśnienia nie powinien być większy niż 1 %. W miarę kontynuacji robót montażowych należy poddawać próbom nowe odcinki przewodów.

#### Badania przejściowe- odcinki z rurami inspekcyjnymi

Po wykonaniu nie więcej niż 200m przewodu podciśnieniowego wszystkie kolektory oraz odgałęzienia boczne ( należy przetestować w sposób następujący. Zaczopować wszystkie otwarte odgałęzienia korkami gumowymi lub tymczasowymi przykrywkami (założonymi na rurę przy pomocy złączek tymczasowych). Poddajemy rury podciśnieniu  $(70\pm 5)$  kPa i pozwalamy na to , by ciśnienie się ustabilizowało przez 30 minut. W ciągu godziny dla dwugodzinnego okresu próbnego, spadek podciśnienia nie powinien być większy niż 5 %. W miarę kontynuacji robót montażowych należy poddawać próbom nowe odcinki przewodów.

#### Próby przed odbiorem końcowym-systemy nie posiadające rur inspekcyjnych

Pełny system kanalizacji podciśnieniowej z włączeniem próżniowej stacji podciśnieniowej poddaje się oddziaływaniu podciśnienia  $(70\pm 5)$  kPa i pozwala się na to , by ciśnienie się ustabilizowało przez 30 minut. W ciągu godziny dla czterogodzinnego okresu próbnego, spadek podciśnienia nie powinien być większy niż 1 %.

#### Próby przed odbiorem końcowym-systemy z rurami inspekcyjnymi

Pełny system kanalizacji podciśnieniowej z włączeniem próżniowej stacji podciśnieniowej poddaje się oddziaływaniu podciśnienia  $(70\pm 5)$  kPa i pozwala się na to , by ciśnienie się ustabilizowało przez 30 minut. W ciągu godziny dla godzinnego okresu próbnego, spadek podciśnienia nie powinien być większy niż 1 %.

#### Przepłukiwanie rurociągu

Po wykonaniu ostatecznych prób podciśnieniowych na kanałach kanalizacji podciśnieniowej i po zainstalowaniu komór zbiorczych zaleca się przepłukać kolektor podciśnieniowy oraz wszystkie rury odprowadzające odpowiednią ilością wody stosując podciśnienie, aby usunąć gruz, piasek i inne materiały, które mogły się nagromadzić w toku budowy.

Przed przepłukaniem rurociągów rozruch technologiczny stacji podciśnieniowej winien być zakończony, wszystkie podciśnieniowe zawory i sterowniki winny być zamontowane, wszystkie kolektory podciśnieniowe winny być podłączone do zbiornika próżniowego.

Procedurę płukania przeprowadzać dla opróżnionego układu. Należy wprowadzać wodę do studzienek komór zbiorczych do momentu otwarcia zaworów podciśnieniowych. Najpierw należy napęlnić komorę znajdującą się przed stacją podciśnieniową a następnie kolejną komorę przed nią itd, aż do przepłukania wszystkich rur odprowadzających. Wodę wprowadza się do studzienki położonej najdalej od stacji podciśnieniowej aż do chwili, gdy woda dopływająca do zbiornika podciśnieniowego będzie wolna od kurzu i brudu. Podczas przepłukiwania rurociągu monitoruje się poziom wody w zbiorniku podciśnieniowym. Zgromadzoną wodę wypompowuje się ze zbiornika wedle wymagań. Dlatego też wykonawca powinien zapewnić oddzielną pompę. Zamontowane na sale pompy ściekowe stacji podciśnieniowej nie powinny być stosowane do tego celu.

### **Rozruch wyposażenia technologicznego studzienki**

Termin rozruchu technologicznego musi być wcześniej uzgodniony z dostawcą technologii. Rozruch wyposażenia technologicznego studzienki przeprowadza się po rozruchu technologicznym stacji podciśnieniowej

Polega on na wizualnej i praktycznej kontroli poprawności montażu wszystkich zainstalowanych elementów. Rozruch przeprowadza pracownik dostawcy technologii przy pomocy najczęściej dwóch pracowników wykonawcy. Zasadniczą częścią rozruchu jest symulacja działania zaworu, którego uruchomienie zostaje wymuszone poprzez wlanie do studzienki odpowiedniej ilości czystej wody imitującej napływ ścieków oraz regulacja czasu pracy zaworu.

Beczkwóz wraz z wodą powinien zabezpieczyć Wykonawca.

Konsekwencją pracy zaworu jest usunięcie porcji ścieków oraz pobranie z wnętrza studni dużej porcji powietrza atmosferycznego, które musi być uzupełnione. Uzupełnienie to realizuje się poprzez przyłącze grawitacyjne i odpowietrzeniem pionu kanalizacyjnego. W układach w których nie ma takiego odpowietrzenia lub ma ono za małą średnicę (min. 100 mm) może dochodzić do opróżniania zamknięć wodnych (syfonów) co w konsekwencji może spowodować rozprzestrzenianie się nieprzyjemnych zapachów w pomieszczeniach.

## **5. ODTWORZENIE NAWIERZCHNI TERENU**

Przy prowadzeniu robót ziemnych w wykopach otwartych w jezdniach ziemnych i we wjazdach do posesji oraz drogach wewnętrznych o nawierzchni ziemnej utwardzonej, wykopy wypełnić gruntem nośnym zagęszczając warstwami co 30 cm.

Odbudowę nawierzchni z tłucznia projektuje się w sposób następujący:

- warstwa odsączająca z piasku o grubości 10 cm
- warstwa podbudowy o grubości 10 cm z kruszywa łamanego frakcji 0/63 mm stabilizowana mechanicznie, ulepszona cementem w ilości 3%
- warstwa wyrównawcza grubości 7 cm z kruszywa łamanego 0/32 mm, stabilizowana mechanicznie.

Odbudowę nawierzchni bitumicznej w przypadku naruszenia nawierzchni i konstrukcji jezdni dróg gminnych projektuje się w sposób następujący:

- warstwa odsączająca z piasku o grubości 10 cm
- warstwa podbudowy o grubości 20 cm z kruszywa łamanego frakcji 0/63 mm
- nawierzchnia bitumiczna z asfaltobetonu o grubości 5 cm
- warstwa ścieralna z asfaltobetonu o grubości 4 cm.

Odtworzenie nawierzchni chodnika.

Po zasypaniu i zagęszczeniu wykopu nad wykonanym kanałem i przyłączami należy ocenić stan płyt betonowych z rozbiórki i płyty uszkodzone zastąpić nowymi.

Konstrukcję chodnika wykonać w sposób następujący:

- płyty betonowe o wym. 50x50x5 cm wg normy EN 1339 z zaspoinowaniem piaskiem
- podsypka piaskowa piaskiem wg PN-74/B-02480 o grubości 5 cm

Konstrukcję wjazdów z kostki betonowej wibroprasowanej wg PN-B-6250.

Wykonać układając kostkę betonową o grubości 8 cm na podbudowie z kruszywa łamanego o frakcji 31,5-63 mm klinowana klincem 31,5-4 mm i granulem 0,075-4 mm

Zasypując wykop pod kanał w drogach, poboczach, wjazdach i chodnikach masy ziemne należy zagęścić do współczynnika 1,0 piaskiem dowiezionym zgodnie z normą PN-74/B-02480 z zagęszczeniem poszczególnych warstw zgodnie z normą BN-83/8836-02 pkt.2.12.2 W przypadku prowadzenia robót w zieleńcach i polach uprawnych pozostawić wierzchnią warstwę ziemi urodzajnej.

W przypadku naruszenia skarp rowów – przywrócić do stanu poprzedniego z zachowaniem spadków.