

TEMAT:	Projekt budowlany sieci kanalizacji sanitarnej wraz z budową oczyszczalni ścieków.
BRANŻA:	Sanitarna
INWESTOR:	Gmina Dywity, ul. Olsztyńska 32 11-001 Dywity
OBIEKT:	Przyłącza i sieci kanalizacji sanitarnej oraz kompaktowa, biologiczna oczyszczalnia ścieków na terenie wsi Barkweda – etap 1.
OPRACOWAŁ:	mgr inż. Andrzej Banach upr. nr WAM/0117/POOS/08
SPRAWDZIŁ:	mgr inż. Mateusz Kreis upr. nr WAM/0036/PWOS/16
DATA:	marzec 2017 r.

## OPIS TECHNICZNY

do projektu budowlanego sieci kanalizacji sanitarnej wraz z oczyszczalnią ścieków we wsi Barkweda, gm. Dywity – pierwszy etap inwestycji.

### **1. PODSTAWA OPRACOWANIA**

- zlecenie Inwestora;
- inwentaryzacja terenowa;
- mapa sytuacyjno-wysokościowa;
- obowiązujące normy i przepisy.

### **2. DANE OGÓLNE**

Planowana inwestycja, będąca grupowym systemem odprowadzenia ścieków dla wsi Bukwałd i Barkweda, jest przedsięwzięciem mającym na celu poprawę gospodarki wodno-ściekowej realizowanej przez Gminę Dywity.

Pierwszy etap inwestycji przewiduje wykonanie sieci kanalizacji sanitarnej w obrębie części wsi Barkweda i odprowadzenia ścieków do biologicznej oczyszczalni. Opracowanie zawiera także projekt technologii oczyszczania ścieków, umożliwiający dobór odpowiednich urządzeń biologicznej oczyszczalni ścieków z infrastrukturą towarzyszącą. Odprowadzenie oczyszczonych ścieków nastąpi do cieku zwanego Kanałem Bukwałd (Stara Łyna).

Projektowany system oczyszczania ścieków jest przewidziany na przepustowość równą 45 m<sup>3</sup>/dobę.

Nowy system oczyszczania i odprowadzania oczyszczonych ścieków zastąpi użytkowane obecnie indywidualne zbiorniki bezodpływowe. Ze względu na wiek i stan techniczny istniejących przykanalików oraz pojawiające się nieszczelności zbiorników na nieczystości, konieczna jest modernizacja systemu odprowadzania ścieków.

### **3. WYMAGANIA FORMALNO-PRAWNE, OBSZAR ODDZIAŁYWANIA I ANEKS POŻAROWY.**

Inwestycja (1. etap – którego dotyczy niniejsze opracowanie) w całości znajduje się w obszarze, dla którego obowiązuje miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego korytarza ekologicznego rzeki Łyny na terenie gminy Dywity. Zgodność inwestycji z ustaleniami w/w planu potwierdza zaświadczenie wójta gminy Dywity, z dn. 25.05.2017r. – w załączeniu.

Inwestycja nie należy do przedsięwzięć, dla których istnieje potrzeba przeprowadzania oceny oddziaływania na środowisko, co wynika z następujących dokumentów:

- Opinia Państwowego Powiatowego Inspektora Sanitarnego w Olsztynie, znak: ZNS.4083.127.2016.EW1 z dn. 09.01.2017r., w sprawie odstąpienia od obowiązku przeprowadzenia oceny oddziaływania na środowisko dla przedsięwzięcia polegającego na budowie sieci kanalizacji sanitarnej w miejscowościach Bukwałd i Barkweda wraz z budową oczyszczalni ścieków w Barkwedzie.

- Postanowienia Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Olsztynie, z dn. 18.01.2017r, w sprawie odstąpienia od obowiązku przeprowadzenia oceny oddziaływania na środowisko dla przedsięwzięcia.
- Decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach, z dn. 20.02.2017r., w których Regionalny Dyrektor Ochrony Środowiska w Olsztynie orzeka o braku potrzeby przeprowadzenia oceny oddziaływania na środowisko dla przedsięwzięcia – w załączeniu.

Funkcjonowanie oczyszczalni ścieków nie może wpływać negatywnie na stan środowiska i przyrody terenów sąsiednich, w tym terenów wód powierzchniowych i terenów zieleni naturalnej.

Lokalizacja planowanej oczyszczalni jest na dz. nr 2/5 obr. 2 (Bukwałd), gmina Dywity. Działka znajduje się we wsi Barkweda i bezpośrednio sąsiaduje z drogą publiczną – droga powiatowa nr 1501N. Teren jest obecnie niezagospodarowany, pokryty roślinnością niską oraz wysoką – drzewa w części północnej i północno-wschodniej działki. Występujące drzewa liściaste stanowią pas izolujący teren oczyszczalni od drogi publicznej oraz najbliższych zabudowań, co powoduje, że urządzenia oczyszczalni będą całkowicie niewidoczne. Przewiduje się ogrodzenie działki oraz wykonanie placu manewrowego dla pojazdów obsługi, zgodnie załączonym rysunkiem. Odległość urządzeń oczyszczalni do najbliższej zabudowy wynosi 110m (w linii prostej).

Wszystkie urządzenia zgodnie z opisaną poniżej technologią będą ukryte pod ziemią. Ciąg technologiczny oczyszczalni jest zamknięty i szczelny, nie ma kontaktu z powietrzem zewnętrznym. Zbiorniki, które ewentualnie będą wymagały wentylacji, jak przepompownia (poza ciągiem technologicznym oczyszczalni), studnia rozprężna czy osadniki wstępne, będą posiadały kominki z wkładem z węgla aktywowanego, co praktycznie całkowicie eliminuje możliwość wydostawania się odorów. Oczyszczalnia ścieków jest oczyszczalnią przepływową, o przepływie grawitacyjnym.

Jedynym elementem będącym źródłem hałasu może być dmuchawa, która także będzie zlokalizowana w studni instalacyjnej pod ziemią. Dlatego nie przewiduje się aby jakkolwiek emisja związana z pracą oczyszczalni wykraczała poza zasięg granic działki nr 2/5.

Obszar oddziaływania inwestycji na etapie jej realizacji jak i eksploatacji zamyka się w obrębie granic działek o następujących numerach:

- dz. nr 1/63, 2/3, 2/5, 3/3, 3/4, 5/5, 11, 12/4, 13/1, 14;  
Obręb 2, gm. Dywity.

Obszar oddziaływania został określony na podstawie następujących dokumentów:

- Decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach, z dn. 20.02.2017r. i dokumentów jej towarzyszących.
- Ustawa prawo wodne, decyzji pozwolenie wodnoprawne uzyskanej na podstawie operatu wodnoprawnego – wg oddzielnego opracowania.
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Najwyższe dopuszczalne wartości wskaźników zanieczyszczeń lub minimalne procenty redukcji zanieczyszczeń dla oczyszczonych ścieków komunalnych wprowadzanych do ziemi, w

odniesieniu do projektowanego systemu oczyszczania, został przedstawiony w w/w operacie wodnoprawnym.

Określone w *Rozporządzeniu Ministra Środowiska w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego*, dopuszczalne wartości zanieczyszczeń wpływające z zastosowanych oczyszczalni muszą być spełnione. Spełnienie wymagań rozporządzenia należy potwierdzić aprobatami technicznymi i wynikami badań, przeprowadzonych przez niezależne laboratoria. Obowiązkiem dopełnienia powyższych wymagań obciąża się producenta całej instalacji składającej się na system oczyszczalni ścieków, a nie jego pojedynczych elementów.

Ze względu na znaczny wpływ instalacji na środowisko naturalne, należy bezwzględnie przestrzegać zasady, iż korpus oczyszczalni powinien być wykonany z prefabrykowanych zbiorników podziemnych w technologii betonu wibroprasowanego spełniającego wymagania normy PN-EN 1917 oraz Aprobata Techniczną IBDiM i ITB. Ponadto przyjęte w bioreaktorze rozwiązania techniczne i materiałowe powinny być poddane ocenie możliwości stosowania w budownictwie przez Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy, a cały bioreaktor biologiczny powinien posiadać aktualną Aprobata Techniczną.

#### Informacje dotyczące warunków ochrony przeciwpożarowej.

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej, nie jest wymagane uzgodnienie projektu z rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń p.poż.

## **4. BILANS ŚCIEKÓW I RODZAJ ŚCIEKÓW.**

Projektowany system odprowadzenia i oczyszczenia ścieków przewidziany jest przede wszystkim dla indywidualnych gospodarstw domowych, w których liczba mieszkańców wynosi ok. 375 osób – łącznie wsie Barkweda i Bukwałd.

Na podstawie danych otrzymanych od inwestora określono następujące parametry ilościowe odprowadzanych ścieków:

- Liczba osób obecnie zamieszkujących wieś Barkweda w obrębie istniejącej, lokalnej sieci kanalizacji sanitarnej (trzy bud. wielorodzinne w zachodniej części wsi) – 50 osób – zakres w całości uwzględniony w 1. etapie inwestycji.
- Liczba osób przewidzianych do włączenia do projektowanej sieci we wsi Bukwałd i Barkweda (do kanału Bukwałd – stara Łyna) – 323 osoby – zakres 2. etapu inwestycji.
- Roczne zużycie wody (za okres 01.01.2015r. – 31.12.2015r.) dla wsi:
  - Barkweda – 4450,10 m<sup>3</sup>,
  - Bukwałd – 3282,90 m<sup>3</sup>,

co przy uwzględnieniu wahań nierównomierności ( $\pm 20\%$ ), daje 17-26m<sup>3</sup>/dobę.

Przy określaniu przewidywanego średniego zużycia wody, przypadającego na jednego mieszkańca, posłużono się rozporządzeniem ministra infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody. Po uwzględnieniu podanych w

rozporządzeniu wartości i stopniu wyposażenia w indywidualne instalacje sanitarne, zużycie wody powinno się kształtować na poziomie 100-120 dm<sup>3</sup>/dobę na osobę.

#### **4.1 Strumień ścieków na potrzeby doboru oczyszczalni ścieków.**

Oczyszczalnia projektowana jest docelowo na przyjęcie ścieków z obu wsi, przy uwzględnieniu pierwszego, jak i drugiego etapu inwestycji.

Uwzględniając wyżej określone dane oraz zapas na ewentualną możliwość przyłączenia nowych gospodarstw (zgodnie z wytycznymi inwestora, część wydzielonych działek budowlanych nie jest jeszcze zabudowana) i niewielkie nierównomierności dobowe, urządzenia oczyszczalni dobierane będą i projektowane na następujące parametry:

- strumień ścieków równy  $Q_d=45\text{m}^3/\text{dobę}$ ,
- liczbę mieszkańców określono liczbę RLM = 375.

#### **4.2 Strumień na potrzeby doboru przepompowni ścieków surowych.**

System odprowadzenia ścieków dla obu wsi, w większości oparty będzie o indywidualne, przydomowe przepompownie ścieków. Dokumentacja oparta o ten rodzaj infrastruktury zostanie opracowana w 2. etapie inwestycji – wg oddzielnego opracowania.

Pozostała część sieci (z zachodniej części wsi Barkweda), oparta będzie o sieć kanałów grawitacyjnych oraz przepompownię zbiorczą – 1. etap inwestycji.

Napływ ścieków do przepompowni określono na podstawie obliczenia maksymalnego godzinowego napływu.

$$q_{dś} = 50 \text{ osób} * 0,1\text{m}^3/\text{dobę} = 5\text{m}^3/\text{dobę}$$

$$q_{d\text{max}} = 5\text{m}^3/\text{dobę} * 1,3 = 6,5 \text{ m}^3/\text{dobę}$$

$$q_{h\text{max}} = 6,5 \text{ m}^3/\text{dobę} * 1,6/18 \text{ h/dobę} = 0,57 \approx 0,6 \text{ m}^3/\text{h}$$

Projektuje się przepompownię na grawitacyjny dopływ ścieków o wielkości:

$$q_{h\text{max}} = 0,6 \text{ m}^3/\text{h}$$

#### **4.3 Rodzaj ścieków.**

Zlewnię projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej stanowią jednostki osadnicze dwóch wsi, ścieki powstają w wyniku zaspokajania potrzeb bytowych mieszkańców. Odprowadzanie do projektowanej oczyszczalni ścieki można zakwalifikować jako ścieki komunalne, bytowo-gospodarcze. W skład ścieków nie będą wchodziły ścieki pochodzenia przemysłowego.

Dla przedstawionych powyżej ilości ścieków bytowo-gospodarczych został przeprowadzony dobór odpowiednich urządzeń oczyszczania i odprowadzania ścieków.

### **5. WYKONANIE SIECI**

#### **5.1 Stan istniejący i wpływ na środowisko.**

Gospodarka ściekowa w obecnej formie na terenie zachodniej części wsi Barkweda (1. etap inwestycji) opiera się o indywidualne przkanaliki, a także lokalną sieć kanalizacji sanitarnej,

odprowadzających ścieki do bezodpływowych zbiorników na nieczystości płynne. Zbiorniki zlokalizowane w pobliżu obsługiwanych obiektów, ze względu na wiek i stan techniczny, przestają spełniać swoje zadanie. Ponadto eksploatacja takiego systemu jest droga ze względu na koszty zapewnienia wywozu nieczystości wozami asenizacyjnymi.

Nie przewiduje się wykorzystania istniejącej infrastruktury (przykanaliki, studnie, zbiorniki) w nowym systemie odprowadzania ścieków. W miejscach gdzie istniejące przykanaliki kolidują z projektowanymi należy je usunąć. Pozostałe kanały sanitarne (po ich odcięciu i zaślepieniu) prowadzące do zbiorników bezodpływowych wraz z tymi zbiornikami należy pozostawić.

W czasie budowy kanalizacji oddziaływanie na środowisko ograniczy się do najbliższego otoczenia inwestycji liniowej.

Przyjmując proponowane trasy przebiegu kanalizacji sanitarnej kierowano się następującymi zasadami:

- Sytuowanie wodociągu wzdłuż ciągów komunikacyjnych, doprowadzając sieci do poszczególnych obiektów po jak najkrótszych trasach.
- Wykorzystanie tras istniejących przyłączy w miejscach istniejących wyjść kanalizacji sanitarnej z budynków – „przechwycenie” ścieków z istniejącej instalacji lub lokalnej sieci.
- Unikanie wykonywania rurociągów w drogach utwardzonych (asfaltowych).

Lokalizację uzbrojenia terenu przedstawiono na mapach sytuacyjno-wysokościowych w skali 1:1000.

## **5.2 Kanalizacja sanitarna.**

Ścieki kanalizacji sanitarnej, należy odprowadzić poprzez projektowane kanały kanalizacji sanitarnej, oczyszczalnię ścieków i dalej do cieku (Kanał Bukwałd) zgodnie z rysunkami.

Kanalizacja grawitacyjna od studni S1 na istniejącym przykanaliku oraz od sieci lokalnej „przechwyconej” na istniejącym odcinku pomiędzy studniami S3 i S5, do przepompowni PZ.

Dalej od przepompowni PZ rurociąg tłoczny kanalizacji ciśnieniowej do studni rozprężnej bezpośrednio przed oczyszczalnią ścieków.

Od oczyszczalni projektuje się rurociągi kanalizacji grawitacyjnej dla ścieków oczyszczonych do odbiornika – Kanał Bukwałd, wylotem kanalizacyjnym.

### **5.2.1 Sieć kanalizacji grawitacyjnej.**

#### **Kanały.**

Sieć kanalizacyjną należy wykonać z rur PVC-U (wg PN-EN 1401) kanalizacyjnych, ze ścianką litą i wydłużonym kielichem, klasy S (SN8) SDR 34, z uszczelkami gumowymi dwuwargowymi, łączonych na wcisk. Trasy kanałów, rzędne włączeń do studni oraz spadki przedstawione są na rysunkach. Przewody układać ze spadkami podanymi na rysunku profilu, zachowując minimalne przykrycie 1,2m.

Rurociągi układać w otwartym wykopie, wg opisu wykonywania robót ziemnych. Przejście pod pasami dróg utwardzonych i innych uzasadnionych przypadkach układanie

rurociągu należy wykonać bezwykopowo w rurze osłonowej, wg załączonego schematycznego rysunku i opisu poniżej – pkt 9.2.

### **Studnie.**

Studnie rewizyjne należy wykonać z kręgów betonowych o średnicy wewnętrznej Dn1200, z włączami z żeliwa sferoidalnego na zawiasie, wyposażonymi w zamknięcia zatrzaskowe np. Eurostars D-400. Należy zamontować włązy Dn600 klasy D400 – w ciągach komunikacyjnych oraz klasy C250 na terenach zielenców.

Studnie zaprojektowano z elementów betonowych i żelbetowych wykonanych z betonu wibroprasowanego C35/45 wg normy PN-EN 206-1, wodoszczelnego (W8), nasiąkliwość do 4%, mrozoodpornego F-150.

Dno studzienki powinno być wykonane z dennicy żelbetowej prefabrykowanej, stanowiącej monolityczne połączenie części pionowej oraz żelbetowej płyty fundamentowej z fabrycznie wyrobioną kinetą zgodnie z przepływem ścieków.

Kręgi prefabrykowane, betowe ze zbrojeniem obwodowym, łączone przy pomocy uszczelki na felc wg DIN 4034 cz.I. Do regulacji posadowienia włązu stosować betonowe pierścienie wyrównujące. Studzienki wyposażać w stopnie włączowe żeliwne wg PN-64/H-74086 ustawione mijankowo co 30 cm. Połączenia studzienek z przewodami PVC poprzez szczelne połączenia tulejowe umieszczone w otworach wykonanych fabrycznie na zamówienie. Studnie zlokalizowane w ciągach komunikacyjnych należy wyposażać w zwężkę redukcyjną.

Pierwszą studnię na przyłączy (S1) dopuszcza się wykonać jako gotową, tworzywową Ø600 z kinetą ukształtowanymi zgodnie z przyłączami, np. Pipelife (PRO 630) lub Wavin Wavin Metalplast-Buk (Tegra 600).

Posadowienie studni na dogęszczonej warstwie gruntu ziarnistego grubości 10cm oraz 10cm warstwie podbudowy z chudego betonu. Z uwagi na wysoki poziom wód gruntowych studnie S10 i S11 należy zabezpieczyć przed wyporem.

### **Rozwiązania szczegółowe.**

Sieć grawitacyjną rozpocząć na studni S1, którą należy zlokalizować na istniejącym przykanaliku od budynku mieszkalnego na dz. nr 5/2. Istniejące przyłącze nie jest wskazane na mapie, jednak wg informacji uzyskanych od służb eksploatacyjnych inwestora, jego trasa przebiega w miejscu zaprojektowanej studni. Istniejące przyłącze należy „odnaleźć”, a głębokość posadowienia nowej studni S1 należy dostosować do rzędnej posadowienia istniejącego kanału.

Ścieki z trzech budynków wielorodzinnych odprowadzane kanalizacją lokalną należy „przechwycić” na odcinku kanału pomiędzy istniejącymi studniami S3 i S5. Przed rozpoczęciem robót należy wypompować i wywieźć wozem asenizacyjnym ścieki z w/w studni i dokładnie określić rzędne ich posadowienia. Wykonać nowy kanał po istniejącej trasie, a studnię S3 wymienić na nową. Rzędne studni S3 i S4 oraz posadowienie i spadki kanałów między nimi należy dostosować do istniejących kanałów sieci lokalnej. W przypadku konieczności zmiany wartości rzędnych określonych w projekcie, należy je skorygować po konsultacji z inspektorem nadzoru.

Odprowadzenie ścieków oczyszczonych do odbiornika kanałem PVC200 w terenie gdzie w podłożu występuje grunt organiczny – namuły. Ponadto teren istniejący jest płaski i nisko położony względem cieku – Kanału Bukwałd, z wysokim poziomem wód gruntowych. Projektuje się wzmocnienie podłoża i wykonanie nasypu nad kanałem, tak aby minimalne przykrycie wynosiło 80cm, z jednoczesnym dociepleniem z keramzytu, wg opisu w punkcie 9.1.

### **Wylot kanalizacyjny.**

Odprowadzenie oczyszczonych ścieków nastąpi siecią grawitacyjną do istniejącego Kanału Bukwałd, po uzyskaniu warunków od zarządcy cieku oraz pozwolenia wodnoprawnego.

W celu odprowadzenia oczyszczonego ścieku do cieku (Kanał Bukwałd) zaprojektowano wylot, zgodnie z rysunkiem. Przed przystąpieniem do odprowadzania ścieków do rowu należy wykonać prace konserwacyjno-porządkowe na długości min. 100m od projektowanego wylotu. Należy wyciąć krzewy, skosić trawę udrażniając koryto cieku. Ponadto okresowe prace konserwacyjne związane z wylotem i jego najbliższym otoczeniem należy wykonywać zgodnie z wymogami zawartymi w operacie i decyzji wodnoprawnej na wykonanie urządzenia wodnego.

Kolektor zrzutowy z rury PVC 200 zakończony jest wylotem brzegowym „W”. Wylot wykonać jako konstrukcję monolityczną z betonu hydrotechnicznego, konstrukcyjnego klasy minimum C20/25, zbrojony powierzchniowo siatką wykonaną z prętów  $\phi 8$  St0S o oczkach 15x15 cm. Na wylocie i zakończeniu rury kanalizacyjnej projektuje się montaż kraty zabezpieczającej, o prześwicie między prętami 20 mm. Krawędź wylotu „W” lokalizuje się zgodnie z załączonym planem sytuacyjnym na rzędnej 79,26 m n.p.m.

Umocnienie podstawy skarp za pomocą kołków melioracyjnych  $\phi 60$  mm i długości 0,60 m. Skarpę bezpośrednio przed wylotem należy ukształtować i ustabilizować poprzez ułożenie kostki z bruku granitowego lub otoczków na podbudowie z chudego betonu. W przypadku ubytków w roślinności trawiastej lub naruszenia stabilności skarp, linię brzegową obsiać mieszkanką traw.

Ponadto zaleca się dwa razy w roku konserwację wylotu brzegowego, polegającą na czyszczeniu i odmulaniu okolic wylotu. W okresie letnim zaleca się dwa koszenia trawy ze skarp.

Wylot został zaprojektowany w sposób zabezpieczający skarpy i dno zbiornika przed rozmywaniem.

Powierzchnia otworu rury wylotowej  $\approx 0,03\text{m}^2$ .

Powierzchnia konstrukcji wylotu w rzucie  $\approx 0,5\text{m}^2$ .

### **5.2.3 Sieć kanalizacji ciśnieniowej.**

Ze względu na ukształtowanie terenu niezbędne jest wykonanie odcinka kanalizacji tłocznej.

#### **Rurociągi.**

Odcinek od przepompowni PZ do studni rozprężnej projektuje się wykonać z rur kanalizacyjnych ciśnieniowych PE100 SDR 17 (PN10)  $\varnothing 90 \times 5,4\text{mm}$  oraz  $\varnothing 110 \times 6,6\text{mm}$  łączonych poprzez zgrzewanie elektrooporowe.

Zmiany kierunków przewodu tłoczego wykonać przy użyciu kształtek łukowych lub za pomocą naturalnych ugięć przewodu.

We wskazanym na rysunku miejscu należy wykonać trójnik równoprzelotowy  $\varnothing 110$  o kącie włączenia bocznego  $45^\circ$ , w kierunku przepływu ścieków. Połączenia rurociągów oraz włączenia przyłączy do sieci ciśnieniowej – z boku w płaszczyźnie poziomej.

Przed trójnikiem zamontować zasuwę, a pozostały wolny koniec zabezpieczyć i zaślepić, umożliwiając włączenie sieci wykonanej w 2. etapie inwestycji.

W przypadku układania kanału tłoczego metodą przewiertu sterowanego, rurociąg należy wykonać z rur rurę PEHD RC grubościenną (3 warstwowa) SDR 11, z płaszczem ochronnym.



### **Studnia rozprężna.**

Przewód tłoczny wprowadzić do studni rozprężnej na rzędnej określonej na rysunku profilu i zakończyć łukiem 60° skierowanym w kierunku odpływu i dna studni. Pionowy koniec przewodu należy zakończyć na wysokości ok. 10 cm nad dnem studni (ukształtowanej kinety odpływowej). Odcinki kanałów znajdujące się wewnątrz studni rozprężnej należy przymocować do ściany wewnętrznej studni w sposób niezagrożący prawidłowej pracy przewodu tłoczego. W celu zabezpieczenia elementów betonowych przed korozją, wewnątrz studni należy pokryć warstwą żywicy epoksydowej.

Dopuszcza się wykonie gotowej tworzywowej studni rozprężnej Ø1000 z odpowiednio ukształtowanym deflektorem.

W celu eliminacji wydostawania się ewentualnych odorów, w szczególności zapachu siarkowodoru (H<sub>2</sub>S) i amoniaku (NH<sub>3</sub>), studnię rozprężną należy wyposażyć w filtr z węglem aktywnym. Projektuje się filtr w formie wkładu pod włazem Dn600, kształcie walczaka, o średnicy dostosowanej do wjazdu i grubości min. 20cm, zawierający min. 4 kg węgla aktywnego. Filtr powinien być dostosowany do przepływu powietrza min. 2,5m<sup>3</sup>/h.

### **5.3 Ogólne warunki układania i montażu rur PVC i PE.**

- przewody można układać przy temperaturze otoczenia 5°C do 30°C,
- sposób montażu rur-przewodów powinien zapewniać utrzymanie kierunku spadków,
- do budowy przewodu mogą być używane tylko rury, kształtki i łączniki z PVC i PE, nie wykazujące uszkodzeń, pęknięć,
- układanie przewodu może być prowadzone po uprzednim przygotowaniu podłoża, które profiluje się w miarę układania odcinków rurociągów,
- przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swojej długości w co najmniej ¼ swego obwodu.

Przejścia przez tereny zielone wykonać zdejmując warstwę ziemi urodzajnej po zakończeniu robót odtworzyć stan dotychczasowy.

Prowadzenie rurociągów we wszystkich zaprojektowanych rurach osłonowych wykonać przy użyciu płóz oraz zabezpieczyć manszetami, wg opisu pkt 9.2.

Po wykonaniu prac rurociągi wypłukać, odpowietrzyć i poddać próbie ciśnieniowej. Zaleca się przeprowadzenie próby szczelności osobno dla przewodów z rur PVC, PE i osobno dla studzienek rewizyjnych.

## **6. ARMATURA NA SIECI KANALIZACJI SANITARNEJ.**

### **6.1. Zasuwy odcinające.**

Przewiduje się montaż zasuw odcinającej przed trójnikiem T1 w miejscu wskazanym na rysunku, należy ją zlokalizować jak najbliżej węzła.

Projektuje się zasuwę do ścieków o następujących wymaganiach:

- ciśnienie PN10,
- wewnętrzny przeLOT gładki, bez gniazda,
- kadłub, pokrywa i klin wykonany z żeliwa,
- guma NBR,

- klin całkowicie zwulkanizowany wewnątrz i zewnątrz,
- trzpień i wrzeciono ze stali nierdzewnej z walcowanym i polerowanym gwintem,
- uszczelnienie wrzeciona o-ring min. 2 szt.,
- pokrycie antykorozyjne żywicą epoksydową, warstwą o grubości min. 250 mikrometrów.

Ponadto przed komorą przepompowni ścieków na dopływie należy zamontować zasuwę nożową średnicy 200 mm, spełniającą następujące wymagania:

- kadłub i pokrywa wykonane z żeliwa,
- klin wykonany ze stali kwasoodpornej,
- guma NBR,
- pokrycie antykorozyjne żywicą epoksydową, warstwą o grubości min. 250 mikrometrów.

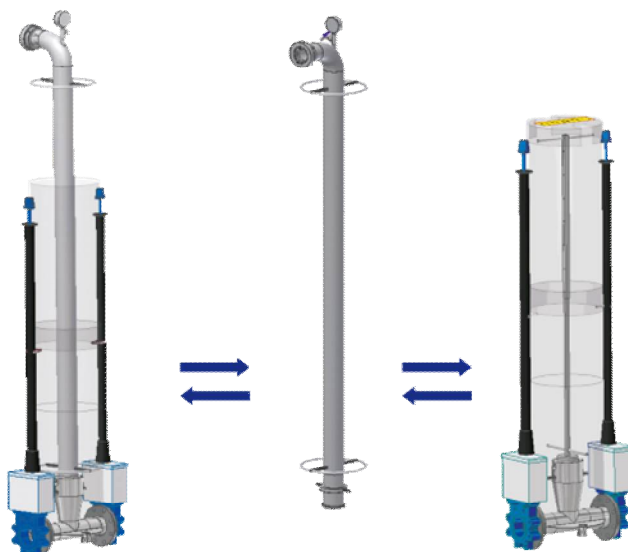
Trzpień zasuw zakończyć w ulicznych skrzynkach żeliwnych spełniających następujące wymagania:

- skrzynki rodzaju B, wykonane zgodnie z normą PN-M-74081,
- klucze teleskopowe, trzpień wykonany ze stali ocynkowanej w osłonie z prostej rury PVC lub PE,
- sprzęgło i kaptur wykonane z żeliwa,
- tabliczki znamionowe, brązowe, oznaczenie armatury zgodnie z normą PN-86/B-09700.

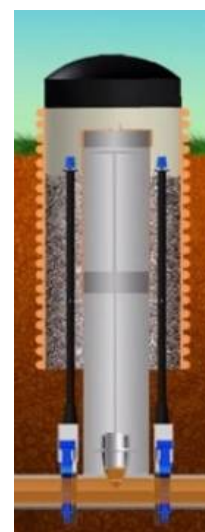
## **6.2. Zawory płuczaco-spustowe.**

Sieć przed studnią rozprężną wyposażać w kolumnę płuczaco-spustową w celu wykonania ewentualnych prac czyszczących w trakcie eksploatacji i konserwacji sieci, lokalizacja wg rysunków, przed studnią rozprężną. Kolumna w obudowie powinna być wyposażona w szybkozłącze do stojaka hydrantowego o funkcji płuczaco-spustowej umożliwiające płukanie w dowolnym kierunku, spełniająca warunki pełnej obsługi z powierzchni terenu. Spust ścieków i płukanie sieci realizowane będzie przy użyciu sprężarki i wozu asenizacyjnego.

Szybkozłącze powinno być połączone kołnierzowo na obu końcach z doziemnymi zasuwami nożowymi o średnicy nominalnej rurociągu tłocznego, na którym będzie montowana kolumna, wg poniższego schematu (rys. nr 1). Szybkozłącze wraz z zainstalowaną na nim armaturą zabezpieczone jest w gruncie osłoną rurową o średnicy 300 mm.



Rys. 1



Rys. 2

Szybkozłącze z gniazdem DN80 powinno umożliwiać przeobrażanie urządzenia w zależności od funkcji którą ma pełnić na rurociągu tłocznym i służyć do zainstalowania:

- zaworu odpowietrzająco-napowietrzającego,
- stojaka hydrantowego o funkcji płuczaco-spustowej,
- zaślepki serwisowej,

Cała kolumna hydrauliczna wraz z wrzecionami zasuw, w części przypowierzchniowej, chroniona jest niepowiązaną konstrukcyjnie obudową o średnicy 600 mm odpowiednią do lokalizacji urządzenia w terenie. Między osłoną rurową, a obudową zewnętrzną przewidziano zasypkę żwirową, zgodnie z rysunkiem nr 2.

Całość wykonaną w formie studni należy zwieńczyć szczelnym włazem żeliwnym, w terenie zielonym przykrycie studni powinno być wyniesione ponad teren.

Na potrzeby eksploatacji należy zakupić także dwa stojaki hydrantowe do płukania sieci i przekazać je dysponentowi sieci.

## **7. PRZEPOMPOWNIA – PZ.**

### **7.1. Założenia ogólne doboru przepompowni.**

Doboru przepompowni ścieków dokonano na podstawie bilansu ścieków i strumienia określonego wg punktu 4.2.

Zaprojektowano przepompownię o następujących parametrach:

- minimalna wysokość podnoszenia –  $H_p=16\text{mH}_2\text{O}$ ,
- wydajność  $18\text{m}^3/\text{h}$ ,
- wolny przelot min. 80mm.

Dobrano następujące urządzenia: Pompa – typ FZE.3.39 z silnikiem indukcyjnym 5,5kW/400V, w korpusie żeliwnym i wałem ze stali nierdzewnej. Pompa z wielołopatowym wirnikiem jednostronnie otwartym typu Super Vortex. Zestaw z armaturą o średnicy Dn80 umieszczony w zbiorniku polimerobetonowym  $\varnothing 1500\text{mm}$ , szczegóły wymiarowe, wg załączonego rysunku.

Z uwagi na występowanie wód gruntowych zbiornik przepompowni należy zabezpieczyć przed wyporem.

### **7.2. Wyposażenie.**

W każdym z zestawów przepompowni przewidziano montaż dwóch pomp (w tym jednej awaryjnej) z możliwością pracy naprzemiennej. Przepompownie powinny być wyposażone w:

- szafkę sterowniczo-zasilającą w obudowie zabezpieczającej przed wpływami czynników atmosferycznych,
- kolano stopowe sprzęgające + prowadnice,
- łańcuch do opuszczania i wyciągania pompy,
- zawory zwrotne i odcinające kulowe DN80,
- przyłącze do płukania z nasadą do przyłączenia węża,
- orurowanie wewnątrz pompowni ze śrubami, kołnierzami DN80,
- właz jednoskrzydłowy z zamkiem oraz zabezpieczeniem przeciw samoczynnemu zamykaniu 800x800 mm,

- system wentylacji grawitacyjnej  $\phi$  110 z wkładem antyodorowym z węgla aktywnego i drabinę,
- sondę hydrostatyczną wraz z pływakami i okablowaniem.

Sterownik przepompowni w postaci modułowego systemu automatyki JAZZ, wyposażona w moduł GSM-SMS, urządzenie zabezpieczająco-sterujące np. UZS.7 (GSM-SMS), powinna chronić przed skutkami:

- zwarcia,
- przeciążenia,
- zaniku fazy,
- asymetrii zasilania,
- obniżenia napięcia zasilania (poniżej 180V),
- pracy „na sucho”.

Zgodnie z warunkami technicznymi dysponenta sieci, konfiguracja modułu komunikacyjnego powinna umożliwiać włączenie do istniejącego systemu zdalnego monitoringu w siedzibie Urzędu Gminy. Wykonaną przepompownię należy skonfigurować z oprogramowaniem mt viever, mt wykres, mt bilanse firmy Control System – wg punktu 8 i 9 załączonych warunków technicznych.

Zaproponowane urządzenia są jedynie przykładowymi na podstawie, których przeprowadzone były obliczenia hydrauliczne. Dopuszcza się zastosowanie innych materiałów i urządzeń o niegorszych parametrach niż zaprojektowane. Zmiana proponowanych materiałów i urządzeń wymaga sprawdzenia ich parametrów technicznych, użytkowych i sprawdzenia warunków hydraulicznych instalacji.

## **8. OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW.**

Projektuje się oczyszczalnię ścieków o docelowej wydajności dla obsługi obu wsi – Barkweda i Bukwałd, sieci kanalizacyjnych realizowanych w 1. jak i 2. etapie inwestycji. Cały system i zlewnia docelowej kanalizacji sanitarnej przewiduje objęcie swym zasięgiem mieszkańców w liczbie 375.

W pierwszym etapie inwestycji przewiduje się wykonanie sieci w obrębie części wsi Barkweda co daje ok. 50RLM. Z tego powodu w pierwszym okresie funkcjonowania oczyszczalni należy dostosować urządzenia oczyszczalni do pracy ze znacznie mniejszą wydajnością, wg założeń opisanych w punkcie 8.6.

Lokalizację oczyszczalni ścieków przewiduje się na części działki nr 2/5 (wg wskazania inwestora), co do której inwestor powinien uzyskać prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane.

### **8.1. Założenia ogólne.**

Przewidziano montaż oczyszczalni mechaniczno-biologicznej, mieszczącej się w zamkniętych zbiornikach żelbetowych, montowanych pod ziemią. Zbiorniki wraz z opracowaną technologią oczyszczania, urządzeniami towarzyszącymi i odpowiednią automatyką sterującą, składającą się na jeden układ kompaktowej, biologicznej oczyszczalni ścieków, sprzedawanej w komplecie przez jednego z uznanych producentów. Cały system powinien zapewnić wymagany

poziom oczyszczania, potwierdzony odpowiednią Aprobata Techniczną wydaną przez Instytut Ochrony Środowiska.

## **8.2. Proces technologiczny.**

Projektuje się oczyszczalnię w całości o przepływie grawitacyjnym. Przepływ grawitacyjny wyklucza stosowanie dodatkowych pomp tłoczących ścieki pomiędzy komorami oczyszczalni, co pozwala na znaczne zmniejszenie energochłonności całego procesu oczyszczania ścieków. Zakłada się zużycie energii elektrycznej na poziomie nie większym niż 1,5 kWh/m<sup>3</sup> ścieku.

### **Dane wyjściowe i założenia:**

Lp.	Wyszczególnienie	Jm	Ilość	Normatyw [dm <sup>3</sup> /Mxd]	N <sub>d</sub>	N <sub>h</sub>	Q <sub>db.śr</sub> [m <sup>3</sup> /d]	Q <sub>db.max</sub> [m <sup>3</sup> /d]	Q <sub>h.max</sub> [m <sup>3</sup> /h]
1	mieszkańcy	os.	375	120	1,4	2,0	45,0	63,0	5,25

### **Obliczenie ładunków i stężeń ścieków surowych:**

L.p.	Parametr	Jed. ładunek	Śr. ład. dobowy	Śr. stężenie
		[g/MR'd]	[kg/d]	[g/m <sup>3</sup> ]
1	Zawiesina	70	26,25	583
2	BZT <sub>5</sub>	60	22,50	500
3	N <sub>og</sub>	12	4,50	100
4	N <sub>NH4</sub>	9	3,38	75
5	P <sub>og</sub>	1,8	0,68	15
6	ChZT	120	45,00	1000

### **Obliczenie Równoważnej Liczby Mieszkańców:**

Lp	Wyszczególnienie	Jm	Ilość	Założenie	RLM
1	mieszkańcy	os.	375	1	375

### **Przewidywany przebieg procesu oczyszczania**

Parametr / Etap oczyszczania	Q <sub>dśr</sub> [m <sup>3</sup> /d]	Z <sub>og</sub> [g/m <sup>3</sup> ]	BZT <sub>5</sub> [g O <sub>2</sub> /m <sup>3</sup> ]	ChZT [g O <sub>2</sub> /m <sup>3</sup> ]
<b>Ścieki surowe</b>	<b>45,00</b>	<b>583</b>	<b>500</b>	<b>1000</b>
Ścieki recyrkulowane	126,82	50	40	150
<b>Mieszanina ścieków surowych i recyrkulatu</b>	<b>171,82</b>	<b>190</b>	<b>160</b>	<b>373</b>
Zakładana efektywność oczyszczania mechanicznego	-	30%	15%	15%
<b>Odływ z osadnika wstępnego</b>	<b>171,82</b>	<b>133</b>	<b>136</b>	<b>317</b>
Zakładana efektywność oczyszczania Biologicznego	-	80%	90%	80%
<b>Odływ z oczyszczalni</b>	<b>45,00</b>	<b>27</b>	<b>14</b>	<b>63</b>
<b>Wymagania MŚ z 18.11.2014.</b>	-	50	40	150
Efekt całkowity	-	95%	97%	94%

**Wymagania, które stanowią warunki brzegowe dla zaprojektowanej oczyszczalni są następujące:**

1. Technologia oczyszczania – Złoże biologiczne zanurzone przytwierdzone
2. Układ technologiczny – Reaktory biologiczne pracujące w układzie kaskadowym
3. Minimalna jednostkowa powierzchnia czynna złoża biologicznego –  $200 \text{ m}^2/\text{m}^3$
4. Korpus oczyszczalni – Prefabrykowane zbiorniki podziemne w technologii betonu wibroprasowanego spełniającego wymagania normy PN-EN 1917 oraz Aprobata Techniczną IBDiM i ITB
5. Aprobata – przyjęte w bioreaktorze rozwiązania techniczne i materiałowe powinny być poddane ocenie możliwości stosowania w budownictwie przez Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy, a cały bioreaktor biologiczny powinien posiadać aktualną Aprobata Techniczną
6. Dystrybucja powietrza – dyfuzory rurowe  $\phi 63$
7. Źródło napowietrzania – dmuchawa typu roots
8. Automatyka – Sterowanie wszystkimi procesami technologicznymi oczyszczalni ma się odbywać w układzie pracy automatycznej z opcją wyboru pracy: sterowanie automatyczne i ręczne
9. Monitoring oczyszczalni – Dedykowany monitoring pozwalający na zdalne monitorowanie i sterowanie pracą oczyszczalni, przesył danych za pomocą GPRS.

### **8.3. Urządzenia oczyszczalni.**

#### **Korpusy zbiorników oczyszczalni.**

Podstawowymi elementami oczyszczalni są zbiorniki w formie studni żelbetowych, są one następujące:

- Studnia rozprężna sieci tłocznej – wg opisu pkt. 5.2.3,
- Osadnik wstępny (komora 1) – studnia betonowa  $\varnothing 3000$ ,
- Osadnik wstępny (komora 2) – studnia betonowa  $\varnothing 2500$ ,
- Reaktor biologiczny (komora 1) – studnia betonowa  $\varnothing 3000$ ,
- Reaktor biologiczny (komora 2) – studnia betonowa  $\varnothing 3000$ ,
- Osadnik wtórny – studnia betonowa  $\varnothing 2500$ ,
- Przepływomierz ścieków – studnia betonowa S6  $\varnothing 1500$ ,
- Studnia kontrolna – studnia betonowa S7  $\varnothing 1200$ ,
- Studnia instalacyjna – studnia betonowa  $\varnothing 2000$ ,

Każda ze studni zbudowana jest z prefabrykowanych elementów betonowych i żelbetowych, wykonanych z betonu wibroprasowanego C35/45, wodoszczelnego (W8), o nasiąkliwości do 5%, mrozoodpornego F-150, spełniającego wymagania normy PN-EN 1917 (zbiorniki  $\varnothing 1000 - \varnothing 1200$ ) oraz Aprobata Techniczną IBDiM i ITB ( $\varnothing 1500 - \varnothing 3000$ ).

Każdy z elementów prefabrykowanych powinien być wykonany w zakładzie produkcyjnym posiadającym wdrożony system ZKP, z surowców poddawanych regularnej kontroli jakościowej.

Korpusy składać w pozycji wbudowania jednowarstwowo. Posadowienie elementów studni powinno odbywać się w określonej kolejności z zachowaniem odpowiednich rzędnych, kątów wlot/wylot oraz pionowości konstrukcji. Elementy studzienek łączyć za pomocą odpowiedniego uszczelnienia.

### **Osadnik wstępny**

Wlot i wylot z osadnika posiada trójnik odpowiednio kierujący przepływ ścieków oraz zabezpieczający przed przedostawaniem się kożucha do odpływu. Korpus przykryty jest płytą żelbetową z włazem  $\varnothing 600$  oraz układem wentylacyjnym składającym się z kominka zintegrowanego nawiewno-wywiewnego  $\varnothing 110$  z wypełnieniem węglem aktywnym, który stanowi neutralizator odorów. Łączna objętość komór osadnika wstępnego powinna wynosić  $40 \div 42 \text{ m}^3$ , celem zapewnienia odpowiedniego czasu przepływu ścieków, pozwalające na swobodną sedymentację i flotację zanieczyszczeń.

### **Reaktor biologiczny**

Wyposażony jest w złoża biologiczne, stanowiące bloki z odpowiednio ukształtowanego tworzywa sztucznego o powierzchni właściwej nie mniejszej niż  $200 \text{ m}^2/\text{m}^3$ . Cylindryczny kształt elementów złoża z pionowymi „tunelami napowietrzającymi” umożliwiają swobodny przepływ powietrza do rozwijającej się na jego powierzchni błony biologicznej przy jednoczesnym zapewnieniu odpowiedniego mieszania ścieków. Odpowiednia sztywność i wytrzymałość konstrukcji złoża, pozwala na poruszanie się obsługi po jej powierzchni bez obawy uszkodzenia, co znacząco ułatwia wykonywanie czynności konserwacyjnych.

Na dnie komory, na wykonanej ze stali nierdzewnej ramie wsporczej złoża, zamontowane są drobnopęcherzykowe dyfuzory rurowe, dostarczające powietrze do złóż. W celu ułatwienia czynności konserwacyjnych przyjęto rozwiązanie bez stałego kotwienia ramy wsporczej złoża do dna zbiornika.

Korpus przykryty jest dzieloną pokrywą wykonaną z lekkiego stopu aluminium, zapewniającego odpowiednią sztywność konstrukcji oraz łatwy demontaż pokrywy przez dwie osoby. Pokrywa wyposażona jest dodatkowo w otwór rewizyjny z włazem kontrolnym o wymiarach  $400 \times 400 \text{ mm}$  oraz układ wentylacyjny.

Przyjęte w bioreaktorze rozwiązania techniczne i materiałowe powinny być poddane ocenie możliwości stosowania w budownictwie przez Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy, a cały bioreaktor biologiczny posiadał aktualną Aprobata Techniczną.

### **Osadnik wtórny**

Wlot i wylot z osadnika posiada trójnik odpowiednio kierujący przepływ ścieków. Nagromadzony w wyniku sedymentacji grawitacyjnej osad jest zawracany za pośrednictwem podnośnika powietrznego do osadnika wstępnego. W celu usprawnienia procesów biologicznych zachodzących w oczyszczalni część ścieków oczyszczonych zawracana jest do reaktora biologicznego pierwszego stopnia.

W celu ułatwienia odprowadzenia ze zbiornika nadmiaru osadów w zbiorniku zastosowano skosy betonowe. Skosy powinny być wykonywane na zakładzie producenta, wraz z całym korpusem zbiornika posiadającym wdrożony system ZKP, z surowców poddawanych regularnej kontroli jakościowej. Korpus zbiornika przykryty jest płytą żelbetową z dwoma włazami  $\varnothing 600$ .

### **Przepływomierz ścieków oczyszczonych**

Na końcu ciągu technologicznego oczyszczalni przewiduje się montaż przepływomierza elektromagnetycznego ścieków oczyszczonych. Dobrano przepływomierz o średnicy nominalnej

Dn50. Głowica pomiarowa z rury ze stali nierdzewnej posiadająca wewnętrzną wkładkę izolacyjną. Przepływomierz nie powinien mieć jakichkolwiek elementów mechanicznych wewnątrz głowicy pomiarowej. Proponuje się zastosowanie przepływomierza FM-300, prod. Techmag lub innego równoważnego.

Przepływomierz należy zamontować w studni żelbetowej – S6 o średnicy  $\varnothing 1,5\text{m}$ , za oczyszczalnią, w miejscu wskazanym na rysunku. W studni należy wykonać zagłębienie do zbierania i odprowadzania ewentualnej wody oraz wyposażyć w kominiek wentylacyjny. Montaż głowicy pomiarowej na odcinku zasyfonowanego rurociągu, zredukowanego do średnicy Dn50, dla zachowania przepływu pełną średnicą rurociągu. Należy zachować odcinki proste rurociągów o minimalnej długości 15cm przed i 10 cm za głowicą pomiarową.

Czujnik przepływomierza przyłączyć do przetwornika z wyświetlaczem za pomocą kabla sygnałowego o długości ok. 20m, w zakresie dostawy producenta przepływomierza. Przetwornik z wyświetlaczem umieścić w szafie sterująco-zasilającej oczyszczalni ścieków.

Montaż przepływomierza, połączenie z przetwornikiem i prowadzenie kabla sygnałowego należy wykonać ściśle wg wytycznych producenta.

### **Studnia kontrolna**

Biologicznie oczyszczone ścieki będą poddawane kontroli jakościowej, próbki do badań będzie można pobierać ze studni kontrolnej. Na te potrzeby projektuje się studnię S7 żelbetową, za ciągiem technologicznym oczyszczalni ścieków. Dla ułatwienia poboru próbek należy wykonać włączenie kanału do studni 10 cm ponad dnem kinety, wg rysunku profilu. Wlot i wylot ze studni dostosowany do szczelnego połączenia z rurami PVC200.

### **Studnia instalacyjna**

W obrębie wydzielonej studni instalacyjnej zlokalizowane zostaną: zasilenie elektryczne, automatyka sterująca z zabezpieczeniami, dmuchawy napowietrzające, układ wentylacji mechanicznej oraz osprzęt hydrauliczny regulujący przepływ powietrza w ciągu technologicznym.

Dmuchawy napowietrzające typu roots służą do doprowadzenia powietrza do bioreaktorów i odpowiedniego natlenienia złoża biologicznego. W celu uelastycznienia pracy układów, zastosowano dodatkowe dmuchawy membranowe napędzające układy recyrkulacyjne.

Rozdział przepływu powietrza realizowany jest poprzez odpowiednio dobrany, układ napowietrzający wykonany z rur PE oraz zbrojonych węzów elastycznych o średnicach nie mniejszych niż 20mm. Całością procesu pracy reaktora biologicznego, dmuchaw oraz elektrozaworów steruje odpowiednio dobrany i skonfigurowany sterownik umieszczony w rozdzielnicy zasilająco-sterującej.

Lokalizacja urządzeń oczyszczalni w rzucie oraz przekrój zbiorników w linii technologicznej, wg załączonych rysunków.

## **8.4 Automatyka i sterowanie procesem technologicznym.**

Opis automatyki zawiera podstawowe założenia realizowanych czynności w całej technologii oczyszczania ścieków. Wyłoniony w drodze przetargu wykonawca systemu powinien dostarczyć urządzenia wybranego producenta w oparciu o przedstawione powyżej założenia technologii oczyszczania ścieków, a sterownik powinien realizować opisane poniżej założenia.



W zakresie dostawy systemu oczyszczania ścieków powinny znajdować się opisane w projekcie urządzenia oczyszczalni wraz z automatyką, okablowaniem sterująco-zasilającym i odpowiednimi zabezpieczeniami elektrycznymi w szafie sterowniczej, wg opisu. Dostarczona i zamontowana automatyka powinna być dostosowana do specyfiki wybranych urządzeń dostarczonych przez wykonawcę systemu oczyszczania ścieków.

Przewidziany zakres dostarczonej z oczyszczalnią i uruchomionej automatyki, powinien być zgodny z wymaganiami opisanymi w punkcie 3.5 załącznika do warunków technicznych GK.7010.93.2016.DT – w załączeniu.

Podstawowe zadania zaprojektowanej automatyki są opisane poniżej.

### **Rozdzielnica zasilająco-sterująca.**

Projektuje się jej zamontowanie na pokrywie komory studni instalacyjnej. Rozdzielnica sterująca wykonana z alucynku o stopniu ochrony podstawowej IP65 stanowi obudowę układów zasilania, sterowania oraz sygnalizacji urządzeń.

Zasilanie rozdzielnic należy wykonać w układzie sieci TN-S. Jako system ochrony przeciwporażeniowej zaprojektowano szybkie samoczynne wyłączenie zasilania oraz wyłącznik różnicowoprądowy o znamionowym prądzie różnicowym zadziałania  $I_{\Delta n}=30\text{mA}$ .

W celu zabezpieczenia dmuchaw przed przegrzaniem przewidziano miernik temperatury studni z wyświetlaczem LCD odpowiednio sprzężony z układem automatyki.

Nadzór nad prawidłową pracą urządzeń realizowany będzie przez sterownik wyposażony w wyświetlacz. Zaprojektowany sterownik Unitronics JAZZ będzie realizował funkcje sterowania oczyszczalnią na podstawie ustalonego algorytmu oraz stanu odpowiednich wejść cyfrowych i analogowych. Wszystkie sygnały analogowe i cyfrowe z urządzeń powinny wchodzić na sterownik.

### **Algorytm pracy urządzeń.**

Realizowany będzie przez sterownik w zależności od nastaw czasowych urządzeń i temperatury oraz algorytmu pracy urządzeń. Urządzenia posiadają nastawy czasu pracy oraz czasu przerwy w pracy, które muszą być ustawione na etapie rozruchu technologicznego oczyszczalni przez wykwalifikowany serwis. Zliczany jest też czas pracy urządzeń oraz ilość załączeń.

Funkcje układu sterowania:

1. Automatyczne załączanie i wyłączanie urządzeń (tryb pracy bezobsługowy).
2. Możliwość „pracy ręcznej” urządzeń w przypadku awarii sterownika lub w celach testowych.
3. Sygnalizacja stanu pracy urządzeń.
4. Pomiar czasu pracy oraz liczby włączeń dmuchaw.
5. Wyświetlanie wszystkich stanów awaryjnych oraz wartości analogowych na sterowniku.
6. Możliwość zmian parametrów pracy oczyszczalni zarówno z poziomu sterownika jak i zdalnie z poziomu dyspozytorni.
7. Przesyłanie wszystkich danych pracy oczyszczalni do centralnej dyspozytorni: stany pracy i awaryjne, liczniki pracy, nastawy, wartości analogowe.

### **System monitorowania pracy oczyszczalni.**

Poprzez łącze komunikacyjne RS485 łączy się z modemem MT-202, który poprzez sieć GPRS komunikuje się dwustronnie z dyspozytornią, na której należy zaimplementować aplikację do wizualizacji oczyszczalni.

Informacje o stanach obiektów będą przesyłane za pomocą GPRS do serwera stacji monitorujących, które za pomocą oprogramowania wizualizują wszystkie monitorowane obiekty na ekranie komputera.

Zainstalowany system wraz z aplikacją na komputerze dyspozytora w Urzędzie Gminy powinien umożliwiać:

- Podgląd graficzny monitorowanego obiektu pod względem:
  - wizualizacji pracy urządzeń;
  - wizualizacji poziomu tlenu;
  - wizualizacji poziomu osadu;
  - wizualizacji alarmów;
  - wysyłanie alarmów sms na wskazane numery telefonów komórkowych;
  - archiwizacji danych.
- Monitoring następujących sygnałów:
  - praca ręczna / automatyczna
  - obecność / brak napięcia zasilania;
  - sygnał alarmowy świetlny;
  - sygnał alarmowy dźwiękowy;
  - poziom tlenu w zbiorniku reaktora biologicznego;
  - praca / stop dmuchawy;
  - awaria dmuchawy;
  - poziom osadu;
  - prąd pobierany przez dmuchawę;
  - sygnalizację otwarcia drzwi szafy sterowniczej, komory SI.

### **Zestawienie urządzeń elektrycznych w technologii oczyszczalni.**

L.p.	Nazwa urządzenia	Moc [kW]	Natężenie [A]
1.	Dmuchawa główna typu roots (DG1)	1,5	3,28
2.	Dmuchawa główna typu roots (DG2)	1,5	3,28
3.	Dmuchawa pomocnicza (DP1)	0,073	0,8
4.	Dmuchawa pomocnicza (DP2)	0,073	0,8
5.	Szafa automatyki	0,5	2

### **8.5. Charakterystyka eksploatacyjna dobranych urządzeń.**

Wbudowane zbiorniki (korpusy urządzeń oczyszczalni) powinny być odporne na działanie agresywnego środowiska korozyjnego, poprzez odpowiedni proces technologiczny wytwarzania w/w elementów betonowych w zakładzie prefabrykacji. Powinno być to potwierdzone przez wytwórcę i dostawcę oczyszczalni, z udzieleniem odpowiedniej gwarancji producenta. W przeciwnym razie wszystkie wewnętrzne elementy betonowe zbiorników należy pokryć warstwą żywicy epoksydowej w celu ich izolacji i uszczelnienia.

### **Parametry pracy dobranej oczyszczalni.**

Dopuszczalny ładunek ścieków surowych				Przepustowość		Parametry moc / napięcie		Pojemność osadnika wstępnego		Pojemność osadnika wtórnego
Z <sub>og</sub>	BZT <sub>5</sub>	N <sub>og</sub>	P <sub>og</sub>	Dobowa Q <sub>d</sub>	Godzinowa Q <sub>hmax</sub>	P*	U	Całkowita	Osadowa	Całkowita
[kg/d]	[kgO <sub>2</sub> /d]	[kgN/d]	[kgP/d]	[m <sup>3</sup> /d]	[m <sup>3</sup> /h]	[kW]	[V]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
31,50	27,0	5,40	0,810	90	9,0	4,5	400	41,9	29,3	14,1

### **Przebieg procesu technologicznego.**

Dopływające do oczyszczalni ścieki w pierwszej kolejności wpływają do osadnika wstępnego (I stopień oczyszczania mechanicznego), gdzie następuje oddzielenie zawieszin łatwo opadających w procesie sedymentacji. Gromadzone na dnie zbiornika osady ulegają mineralizacji w wyniku zachodzących procesów fermentacji. Występujące w zbiorniku niskie stężenie tlenu rozpuszczonego oraz zastosowanie układu zawracającego część ścieków zawierającą azotyny pozwala na przebieg częściowej, niekontrolowanej denitryfikacji, która korzystnie wpływa na jakość ścieków oczyszczonych.

Podczyszczone wstępnie ścieki wpływają do reaktora biologicznego z utwierdzoną biomasą, gdzie zachodzą procesy tlenowego rozkładu biochemicznego zanieczyszczeń organicznych przy udziale mikroorganizmów zasiedlających zatopione złoża. Konieczny do prowadzenia tych procesów tlen, dostarczany jest za pośrednictwem dyfuzorów umieszczonych na dnie bioreaktora.

Wypływające z bioreaktora do komory klarowania ścieki zawierają kawałki nadmiernej biomasy oderwanej od złóż biologicznych. Ostateczne oddzielenie osadu nadmiernego następuje w komorze klarowania (osadnik wtórny) w wyniku procesu grawitacyjnej sedymentacji osadu. Oddzielone od osadu wtórnego ścieki oczyszczone wypływają z oczyszczalni, natomiast osad za pośrednictwem podnośnika mamutowego zawracany jest do osadnika wstępnego

### **Eksploatacja.**

Oczyszczalnia działa samoczynnie. Najważniejszym i podstawowym zabiegiem eksploatacyjnym jest dbałość o regularne usuwanie osadów z osadnika wstępnego oraz przegląd i konserwacja dmuchawy napowietrzającej. Indywidualne zasady eksploatacji nowo wybudowanej oczyszczalni, częstotliwość wywozów osadów, ustawień parametrów napowietrzania oraz pozostałe aspekty eksploatacyjne należy określić podczas wykonywania rozruchu technologicznego oczyszczalni ścieków.

Dostawca oczyszczalni jest zobowiązany opracować i przekazać inwestorowi instrukcję obsługi i książkę eksploatacji dla oczyszczalni. W przedstawionych dokumentach powinny się znaleźć precyzyjne informacje na temat czynności eksploatacyjnych koniecznych do wykonywania dla prawidłowej pracy oczyszczalni. Ponadto powinny zostać przedstawione parametry pracy urządzeń, informacje o nastawach sterownika, a także opis działania systemu monitorowania i zdalnej obsługi.

### **Wpływ na środowisko.**

Zaprojektowana oczyszczalnia spełnia wymagania Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 18.11.2014. „w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego” (Dz.U. 2014 poz. 1800), stawiane ściekom oczyszczonym z oczyszczalni poniżej 2000 MR odprowadzanym do wód powierzchniowych płynących. W ten sposób szkodliwy wpływ na wody powierzchniowe został wyeliminowany.

Stosowana metoda napowietrzania – napowietrzanie wgłębne, drobno-pęcherzykowe – minimalizuje zjawisko powstawania bioaerozoli. Oczyszczalnia jest zlokalizowana w szczelnych zbiornikach. W oczyszczalni należy zastosować neutralizator odorów w postaci kominka wypełnionego węglem aktywnym.

W świetle powyższych wyjaśnień uznaje się, iż oczyszczalnia nie spowoduje powstania nowych uciążliwości ani dla środowiska gruntowego, ani atmosferycznego.

### **Gospodarka odpadami.**

W zaprojektowanym zespole urządzeń podczyszczających będą zatrzymywane następujące odpady:

- Osad ściekowy mieszany wstępny i wtórny, wspólnie przefermentowany.

Roczne ilości osadów obliczone na podstawie założonego obciążenia oczyszczalni (375 MR) wyniosą:

- jednostkowa masa osadów mieszanych (wstępny + wtórny)  $m_j = 80 \text{ g s.m.}/\text{MR} \times d$ ,
- założony współczynnik uwzględniający fermentację osadów  $\delta f = 0,7$ ,
- wilgotność osadów przefermentowanych  $w = 90 \%$

Całkowita roczna masa osadów wydzielonych w oczyszczalni wyniesie:

$$M_a = RLM \times m_j \times 365 = 375 \times [0,08 \text{ kg}/\text{MR} \times d] \times 365 = 11\,000 \text{ kg/rok}$$

Masa osadów przefermentowanych wyniesie:

$$M_{af} = M_a \times \delta f = 11\,000 \times 0,7 = 7700 \text{ kg/rok} \approx 7,7 \text{ t/rok}$$

Objętość uwodnionego osadu przefermentowanego usuwanego z oczyszczalni wyniesie:

$$V_{af} = M_{af} / (1 - w/100) = 7,7 / (1 - 0,9) = 77 \text{ m}^3/\text{rok}$$

Projektowana częstotliwość usuwania osadu: 91 dni (4 razy/rok)

Objętość porcji osadu wywożonej jednorazowo:  $77 / 4 \approx 19,25 \text{ m}^3$

Osady usuwane będą za pomocą wozu asenizacyjnego i wywożone do najbliższej większej oczyszczalni ścieków dysponującej ciągiem do przeróbki osadów.

## **8.6. Przygotowanie oczyszczalni do zmniejszonego napływu ścieków.**

Po wykonaniu 1. etapu inwestycji przewiduje się znacznie mniejszy napływ ścieków niż przewidziana nominalna wydajność zaprojektowanej oczyszczalni. W związku z powyższym, do momentu wykonania 2. etapu i przyłączenia pozostałych gospodarstw domowych do sieci i wykonanej oczyszczalni, należy dostosować oczyszczalnię do pracy ze znacznie mniejszą wydajnością.

Zgodnie z deklaracją producenta wybranej technologii opartej o stałe i przytwierdzone złoża biologiczne, zmniejszenie ilości doprowadzanych ścieków do poziomu ok. 35% projektowanej wartości nie powoduje zakłóceń w pracy oczyszczalni. Jednak po wykonaniu jedynie pierwszego etapu inwestycji ilość ścieków może się kształtować na poziomie 15% nominalnej wydajności zaprojektowanej oczyszczalni. Należy to uwzględnić przy montażu i rozruchu oczyszczalni, dokonując odpowiednich modyfikacji na ten przejściowy czas.

Dla osiągnięcia zamierzonego efektu niezbędne jest ograniczenie czasu przepływu ścieków przez osadnik wstępny, zmniejszenie objętości bioreaktora oczyszczalni oraz wydajności napowietrzania. Przewiduje się wykonanie następujących czynności:

1. Połączenie pierwszej i drugiej komory osadnika wstępnego zostało zaprojektowane na dwóch poziomach. Na etapie montażu należy zakorkować dolny przelew i pozostawić otwarty górny przelew, celem zmniejszenia czasu przepływu ścieków, po podłączeniu docelowej liczby mieszkańców do kanalizacji należy zakorkować górny przelew, a otworzyć przelew dolny.
2. Na pierwszym etapie inwestycji należy zamontować wyposażenie technologiczne w obu reaktorach, w reaktorze drugiego stopnia należy zamontować bypass w postaci rury łączącej wlot do reaktora z wylotem. Po podłączeniu docelowej liczby mieszkańców do kanalizacji należy zdemonstrować bypass i zamontować trójniki oraz rury przedłużające zgodnie z wyposażeniem docelowym.
3. W pierwszym etapie inwestycji dmuchawy napowietrzające mogą pracować naprzemiennie, celem ograniczenia ich eksploatacji.

Szczegółowy opis prac niezbędnych do wykonania w celu osiągnięcia wymaganego efektu oczyszczania przy zmniejszonym przepływie ścieków musi zostać określony przez technologa wytwórcy wybranej oczyszczalni.

## **9. ROBOTY ZIEMNE.**

Wykopy wykonywać mechanicznie na odkład oraz ręcznie w miejscach skrzyżowań z innym uzbrojeniem, z pionowym zabezpieczeniem ścian wykopów wg PN-B-10736, BN-83/8836-02 oraz przepisami BHP.

Napotkane w trakcie robót uzbrojenie niezainwentaryzowane należy zabezpieczyć oraz powiadomić odpowiednie instytucje. Uzbrojenie oznakować typowymi tabliczkami informacyjnymi, które należy umocować trwale w widocznym miejscu.

W czasie wykonywania robót ziemnych i montażowych należy chronić znaki geodezyjne.

### **9.1 Posadowienie infrastruktury w gruncie.**

Z załączonych badań gruntu wynika, że na terenie prowadzonej inwestycji w przeważającej części występują grunty mineralne, niespoiste (najczęściej żwiry, piaski średnie i drobne), stanowiące odpowiednią podbudowę do posadowienia infrastruktury podziemnej.

#### **➤ Kanały.**

Kanały należy układać w otwartym wykopie wykonując podsypkę z piasku grub. 15 cm. Po odbiorze robót wykonać obsypkę piaskową rurociągów grub. 30 cm. Nie przewiduje się wymiany gruntu.

Wykopy zasypywać warstwami, prowadzić równolegle zagęszczenie ręczne obsypki. Wykop wypełnić gruntem rodzimym. Grunt zagęszczać, zgodnie wytycznymi układania rur. Przewody przed zasypaniem winny być sprawdzone pomiarami w planie i pomiarami rzędnych wysokościowych. Przy układaniu rurociągu zachować warunki montażu określone przez producenta rur.

### **Stabilizacja kanału w nawodnionym gruncie organicznym.**

Na odcinku ok. 100m, w obrębie studni S10, S11 i wylotu kanalizacyjnego w podłożu znajduje się warstwa namulów oraz wysoki poziom wód gruntowych. Na tym odcinku projektuje się wzmocnienie dna wykopu z jednoczesnym dociążeniem rury, zabezpieczającym przed wyporem kanału.

Wzmocnienie podłoża w warstwie podsypki pod kanałem sanitarnym należy wykonać za pomocą geowłókniny. W takiej sytuacji, pogłębić wykop układając w jego dnie geowłókninę, następnie należy ją wywinąć na boczne ściany wykopu, kotwicząc jej końce pod warstwą gruntu rodzimego na głębokości ok. 0,7m. W wykopie na geowłókninie wykonać warstwę podsypki z piasku grubego o grub. 50cm, po ułożeniu kanału sanitarnego wykonać obsypkę jak wyżej. Wzmocnienie podbudowy wykonać wg rysunku szczegółu.

W przypadku całkowitej wymiany gruntu organicznego pod kanałem na zagęszczoną podbudowę z gruntu budowlanego, można zrezygnować z zastosowania geowłókniny jako wzmocnienia i stabilizacji dna wykopu.

Zabezpieczenie przed wyporem należy wykonać poprzez dociążenie kanału. W warstwie podsypki należy ułożyć wypoziomowane bloczki betonowe, parami po obu stronach kanału, wzdłuż rurociągu w odległości co 1,5m, wg rysunku. Przewidziano zastosowanie bloczków z betonu C20/25 o wymiarach 14x24x38cm. Kanał należy przymocować do bloczków taśmami ze stali nierdzewnej lub za pomocą systemowych obejm do rur, odpornych na korozję w środowisku mokrym.

Na opisanym odcinku należy zastosować docieplenie kanału keramzytem. Keramzyt w warstwie o grubości min. 40 nad rurociągiem, należy „owinać geowłókniną”, odizolowując go od otaczającego gruntu, wg rysunku.

Należy ukształtować poziom terenu nad kanałem zgodnie z rzędnymi projektowanymi, zapewniając minimalne przykrycie rurociągu – 80cm (w tym 40cm keramzytu).

### **➤ Studnie.**

Wszystkie studnie powinny być posadowione na nośnym gruncie mineralnym z wykonaniem podbudowy z piasku grubego i chudego betonu. W przypadku występowania gruntów organicznych (dotyczy studni S10, S11 i wylotu kanalizacyjnego) należy dokonać wymiany gruntu z całkowitym wybraniem gruntów organicznych pod dnem studni – w warstwie ok. 1-2m.

Ponadto studnie S10 i S11 należy zabezpieczyć przed wyporem wykonując dociążenie pod dnem studni z betonu C16/20. Projektuje się wykonanie stopy fundamentowej, betonowej o wysokości 0,5m i średnicy 1,4m, pod dnem studni. Studnię z dociążającą stopą betonową należy trwale połączyć w gruncie.

### **➤ Urządzenia oczyszczalni.**

Z badań gruntu wykonanych w miejscu montażu zbiorników oczyszczalni wynika, iż nie występują wody gruntowe. Ponadto w poziomie posadowienia znajdują się grunty niespoiste, stanowiące dobrą podbudowę do posadowienia żelbetowych korpusów oczyszczalni.

Zbiorniki posadowić w sposób analogiczny jak opisano dla studni kanalizacyjnych. Dno wykopu w miejscu posadowienia urządzenia należy przygotować wykonując podbudowę grubości 10 cm z betonu C8/10, względnie usypując warstwę grubego żwiru lub pospółki grubości min. 10 cm i zagęszczając aż do uzyskania odpowiedniej rzędnej.

Przed zakupem i wbudowaniem zbiorników należy się upewnić że ich wytrzymałość jest dostosowana do wkopania w gruncie na projektowanej głębokości.

Ewentualne występowanie gruntów nienośnych oraz ich zasięg należy każdorazowo określić po wykonaniu wykopu podczas prowadzenia robót i zastosować zalecenia opisane powyżej.

Przed montażem zbiorników oczyszczalni ścieków, a także obu przepompowni podłoże gruntowe w otwartym wykopie powinno być odebrane przez uprawnionego geologa w celu potwierdzenia przyjętych założeń projektowych i właściwego przygotowania podłoża do montażu zbiorników.

#### ➤ **Przepompownia ścieków.**

W miejscu posadowienia zbiornika przepompowni ścieków występują wody gruntowe. Zbiornik należy zabezpieczyć przed wyporem wykonując pod dnem studni dociążenie z betonu C16/20. Projektuje się wykonanie stopy fundamentowej, betonowej o wysokości 1,0m i średnicy 1,4m, pod dnem studni. Studnię z dociążającą stopą betonową należy trwale połączyć w gruncie.

Zbiornik posadowić w sposób analogiczny jak opisano dla studni kanalizacyjnych. Podsypkę i obsypkę zbiorników należy wykonać z piasku grubego zagęszczając warstwami.

## **9.2 Kanały w ciągach komunikacyjnych i skrzyżowania z uzbrojeniem terenu.**

#### ➤ **Przejścia przez drogi.**

Przejście kanału pod nawierzchnią drogi powiatowej, wykonać bezrozkopowo w rurze ochronnej. Przejścia bez naruszania warstw konstrukcyjnych drogi wykonać, spoza pasa drogowego (komora robocza w obrębie studni S2), zgodnie z warunkami zawartymi w decyzji PSD w Olsztynie.

Prowadzenie rurociągów we wszystkich zaprojektowanych rurach osłonowych wykonać przy użyciu płóz oraz zabezpieczyć manszetami po obu stronach rury osłonowej, zgodnie z załączonym rysunkiem. Dla rur PE należy zastosować płozy z PE HD z rolkami i z zamkiem nylonowym, bez elementów metalowych, np. typ BR prod. Integra, dla rur z PVC płozy z PE HD z rolkami i z zamkiem ze stali kwasoodpornej, ocynkowanej np. typ R.

Układanie kanałów pod nawierzchnią dróg gminnych i innych ciągów komunikacyjnych o nawierzchni utwardzonej (brukowanej, żwirowej, z płyt betonowych) należy wykonać w wykopie otwartym. Po wykonaniu robót sanitarnych teren należy uporządkować i doprowadzić do stanu pierwotnego, odtworzyć pierwotną nawierzchnię z wykonaniem odpowiedniej podbudowy i zagęszczenia warstw konstrukcyjnych.

Przewody przebiegające pod drogami, nie powinny zmniejszać stateczności i nośności podłoża oraz nawierzchni drogi, a także naruszać skrajni drogi.

Po wykonaniu kanalizacji naprawić ewentualne uszkodzone chodniki – w miejscach przejezdnych, posadowić je na podbudowie z kruszywa łamanego lub tłucznia kamiennego

stabilizowanego mechanicznie o grubości warstwy 15 cm oraz podsypce cementowo-piaskowej (1:4) o grubości 5 cm. W miejscach nieprzejezdnych (ruch pieszy) nawierzchnię chodnika z kostki brukowej o grubości 6 cm posadzić na podłożu gruntowym i 5 cm podsypce piaskowej.

Przed rozpoczęciem prac związanych z wykonaniem nawierzchni drogowych wykonać pomiary stopnia zagęszczenia zasypki w obecności wykonawcy robót drogowych i Inspektora Nadzoru tych robót. Regulację góry studzienek rewizyjnych wykonać dopiero po urządzeniu zagospodarowania terenu oraz po ułożeniu nawierzchni chodników.

#### ➤ **Skrzyżowania z istniejącą infrastrukturą podziemną.**

Przy realizacji robót w miejscach spodziewanych skrzyżowań kanalizacji sanitarnej z istniejącym uzbrojeniem podziemnym należy wykonać wykopy kontrolne w celu dokładnego zlokalizowania i zabezpieczenia uzbrojenia przed uszkodzeniem. Przy wykonywaniu prac w miejscach skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem należy zachować szczególną ostrożność oraz roboty wykonywać ręcznie. Zastrzega się możliwość kolizji z uzbrojeniem, które nie jest naniesione na mapie lub jego rzędna nie została określona. Po wykonaniu przejść kanalizacji w rejonach istniejącego uzbrojenia terenu, zasypać wykopy z zagęszczeniem gruntu.

- kable energetyczne, telekomunikacyjne – zabezpieczyć osłonami rurowymi dzielonymi typu AROT o takiej długości, aby odległość końca rury osłonowej od przewodu kanalizacyjnego, mierzona prostopadle do osi rury kanalizacyjnej wynosiła nie mniej niż 1,0 m;
- rowy melioracyjne i drogowe – montaż rur ochronnych na kanalizacji sanitarnej w wykopie otwartym. W części przewiduje się wykonanie docieplenia keramzytem, w miejscach gdzie odległość pomiędzy dnem rowu a rurą jest mniejsza niż 1,2m.
- sieci i przyłącza wodociągowe i kanalizacyjne – przystąpienie do robót zgłosić do właściciela sieci. Przyjmuje się, że bezpieczna odległość pomiędzy ścianami zewnętrznymi przecinających się rurociągów wynosi 20cm. W przypadku bezpośredniej kolizji lub większego zbliżenia niż 20cm do istniejącego wodociągu, należy odkopać część rurociągu wody i go obniżyć. Ewentualną konieczność wykonania dodatkowego zabezpieczenia skrzyżowań należy uzgodnić z inspektorem nadzoru po wykonaniu wykopów w rejonie kolizji.

## **10. ZAGOSPODAROWANIE TERENU OCZYSZCZALNI.**

### **10.1 Nawierzchnia.**

Teren bezpośrednio nad i wokół zbiorników oczyszczalni po zakończeniu prac ukształtować zgodnie z zagospodarowaniem, nawieźć gruntem urodzajnym i obsiać trawą. Obszar zaznaczony na planie sytuacyjnym jako nawierzchnię utwardzoną z kostki betonowej należy dostosować ruchu kołowego, obsługi urządzeń oczyszczalni, wg projektu branży drogowej.

Do miejsca, w którym zlokalizowane będą urządzenia oczyszczalni powinien być przewidziany swobodny dostęp dla służb eksploatacyjnych i dojazd dla wozu asenizacyjnego.



Przewiduje się utwardzenie terenu w celu poprawy obsługi komunikacyjnej w obrębie oczyszczalni z wjazdem na istniejącą komunikację.

Komunikacja z drogą publiczną poprzez zaprojektowany zjazd na działkę drogi gminnej i dalej do drogi powiatowej nr 1501N (Dywity-Garzewko), która przylega do działki od strony północnej.

## **10.2 Ogrodzenie.**

Teren oczyszczalni powinien być zabezpieczony przed dostępem osób niepowołanych. Ogrodzenie działki projektuje się wykonać z siatki plecionej z drutu stalowego powleczonego PCV o wysokości 1,5m. Siatkę należy przymocować do słupków stalowych, wykonanych wg oddzielnego opracowania.

Dopuszcza się także możliwość wykonania systemu ogrodzeń panelowych składających się z paneli kratowych i słupków ogrodzeniowych z akcesoriami. Elementami składowymi ogrodzenia będą słupki osadzone w fundamencie, bramka wejściowa o szerokości 1m oraz brama wjazdowa, dwuskrzydłowa o szerokości w świetle – 6m. Wszystkie w/w elementy należy wykonać wg oddzielnego opracowania – projektu branży drogowej.

## **10.3 Oświetlenie terenu.**

Oświetlenie terenu oczyszczalni jak i zasilanie urządzeń automatyki oczyszczalni, dmuchaw oraz przepompowni PZ, należy wykonać wg projektu branży elektrycznej.

## **11. UWAGI KOŃCOWE.**

### **11.1 Odbiory i próba szczelności.**

Próba szczelności dla sieci ciśnieniowej może być wykonana odcinkowo pomiędzy węzłami i strefowymi zasuwami odcinającymi na sieci. Musi ona jednak obejmować całość sieci i należy ją wykonać na ciśnienie 1,0 MPa.

Szczelność odcinków grawitacyjnych należy sprawdzić przez zamykanie odpływów w studniach (balonowanie).

Sprawdzenia i odbiory instalacji elektrycznych wykonać wg wytycznych projektu branżowego.

Uruchomienia przepompowni i rozruchy technologiczne oczyszczalni powinien dokonać uprawniony serwis. Dokonanie tych czynności powinno być potwierdzone odpowiednim protokołem i podbiciem kart gwarancyjnych urządzeń.

### **11.2 Uwagi dotyczące robót ziemnych.**

Wykopy wykonywać mechanicznie na odkład oraz ręcznie w miejscach zbliżenia do istniejącego uzbrojenia.

Wszystkie roboty ziemne prowadzić przy odpowiednim zabezpieczeniu, nie tylko samych wykopów, ale także sąsiadujących obiektów budowlanych. W każdym takim przypadku, a także w miejscach punktowych rozkopów na komory robocze, miejscach włączeń do sieci, montażu zasuw oraz przepompowni, itp., należy odtworzyć zniszczone nawierzchnie oraz przywrócić pierwotny stan zagospodarowania terenu.

Roboty ziemne w otwartym wykopie przy układaniu grawitacyjnej kanalizacji sanitarnej pomiędzy studniami S10-S11-wylot należy wykonywać przy użyciu igłofiltrów. A z uwagi na wysoki poziom wód gruntowych same studnie oraz kanał należy zabezpieczyć przed wyporem.

Stóp fundamentowych pod słupki nie lokalizować bezpośrednio nad istniejącym uzbrojeniem terenu. Napotkane w trakcie robót uzbrojenie niezinwentaryzowane należy zabezpieczyć oraz powiadomić odpowiednie instytucje.

W czasie wykonywania robót ziemnych i montażowych należy chronić znaki geodezyjne.

Wszystkie uzasadnione i uzgodnione zmiany w stosunku do niniejszego projektu należy zaznaczyć w dokumentacji powykonawczej.

### **11.3. Uwagi ogólne.**

Podczas wykonywania robót budowlanych należy zapewnić ciągłość odbioru ścieków w momencie przekładania kanałów starych na nowe. Należy to realizować poprzez przepompowywanie napływających ścieków tymczasowymi rurociągami do istniejących zbiorników bezodpływowych lub podstawienie wozu asenizacyjnego. Ponadto zaleca się przyjęcie takiego harmonogramu robót, aby w momencie przebudowy istniejących przykanalików z poszczególnych obiektów, możliwe było bezpośrednie przyłączanie do nowej, pracującej już sieci kanalizacji sanitarnej. Z tego względu, w pierwszej kolejności należy wykonać roboty montażowe oraz uruchomienie wszystkich urządzeń oczyszczalni ścieków, przepompowni i sieci nie kolidujących z istniejącą infrastrukturą.

1. Zaleca się wykonanie dokumentacji fotograficznej istniejącego zagospodarowania terenu oraz stanu obiektów w bezpośrednim sąsiedztwie wykonywanych prac, przed przystąpieniem do robót ziemnych.
2. Sugeruje się aby rozpocząć wykonywanie robót od wykonania i montażu urządzeń oczyszczalni ścieków, przepompowni oraz sieci niekolidujących z istniejącymi przykanalikami będącymi w eksploatacji. Proponuje się rozpoczęcie przebudowy istniejących przyłączy i przyłączania poszczególnych obiektów dopiero w momencie gotowości oczyszczalni do przyjęcia ścieków i możliwości ich odprowadzenia.
3. We wskazanym pasie przewidzianych robót ziemnych, przed przystąpieniem do realizacji inwestycji należy zinwentaryzować roślinność, gdyż istniejące i wskazane na mapie krzewy i samosiejki drzew mogą urosnąć do rozmiarów, na usunięcie których będzie wymagana decyzja. W takim przypadku przed przystąpieniem do realizacji Inwestor jest zobowiązany uzyskać decyzję na wycinkę.
4. Wszystkie elementy wentylacyjne w przepompowni, studni rozprężnej, zbiornikach oczyszczalni do bioreaktora włączenie należy wyposażyć w filtry neutralizujące zapachy (antyodorowe wkłady węglowe).
5. Drzewa, na których usunięcie wymagane jest stosowne zezwolenie należy omijać przy ustawianiu elementów ogrodzeniowych. Słupków ogrodzeniowych nie lokalizować bliżej niż 1,5m od pni istniejących drzew.
6. Teren wykopów oznakować i zabezpieczyć przed osobami postronnymi.
7. Wszystkie zastosowane materiały i urządzenia powinny posiadać aktualne atesty oraz dopuszczenia do stosowania w budownictwie, a ich montaż i eksploatacja zgodna z wytycznymi producenta. Po wykonaniu robót wykonawca jest zobowiązany przekazać użytkownikowi obiektu rysunek powykonawczy z przebiegiem instalacji (zalecane jest także wykonanie dokumentacji fotograficznej przed zakryciem).
8. Dopuszcza się zastosowanie innych materiałów i urządzeń o niegorszych parametrach niż zaprojektowane. Zmiana proponowanych materiałów i urządzeń wymaga

sprawdzenia ich parametrów technicznych, użytkowych i sprawdzenia warunków hydraulicznych instalacji.

9. Całość robót wykonać zgodnie z:

- „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Sieci Kanalizacyjnych”. Zeszyt nr 9. Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL.
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie – Dz.U. Nr 75.
- Warunkami Montażu podanymi przez producentów zastosowanych urządzeń i materiałów.
- obowiązującymi wytycznymi Polskich Norm i przepisami BHP.

Olsztyn, marzec 2017r.

Opracował