

TEMAT :	Projekt budowlany systemu oczyszczania ścieków sanitarnych w miejscowości Safronka – kanały kanalizacji sanitarnej i dobór oczyszczalni ścieków z infrastrukturą towarzyszącą.
BRANŻA:	Sanitarna
INWESTOR:	Gmina Janowiec Kościelny, Janowiec Kościelny 62, 13-111 Janowiec Kościelny
OBIEKT:	Sieci i przyłącza kanalizacji sanitarnej z oczyszczalnią ścieków dla miejscowości Safronka na dz. nr 3, 7/3, 7/11, 7/12, 7/13, 7/14, 7/17, 7/21, 7/22, 7/28-62, 19, 39/8, 39/14, 43/5, 45, 46/3, 48, 51/4, 51/5, 54/2, 62, 66, 73, 80, 92/7, 92/11, 92/12, 92/13, 92/14, 92/15, 108 obr. Safronka, gmina Janowiec Kościelny
PROJEKTANT:	mgr inż. Andrzej Banach upr. nr WAM/0117/POOS/08
SPRAWDZAJĄCY:	inż. Stanisław Jakubczak upr. nr 179/72/OL
DATA:	luty 2012 r.

SPIS ZAWARTOŚCI:

1. OPIS TECHNICZNY.

- 1 – Podstawa opracowania.
- 2 – Dane ogólne.
- 3 – Przepisy prawa regulujące projektowane zamierzenie inwestycyjne.
- 4 – Bilans ścieków i rodzaj ścieków.
- 5 – Odprowadzenie ścieków sanitarnych.
- 6 – Oczyszczalnia ścieków.
- 7 – Zagospodarowanie terenu oczyszczalni.
- 8 – Wytyczne eksploatacyjne.
- 9 – Uwagi końcowe.

2. ZAŁĄCZNIK – DOBÓR PRZEPOMPOWNI.

3. RYSUNKI.

- S1 – Projekt sieci i przyłączy kanalizacji sanitarnej z lokalizacją oczyszczalni ścieków,
- S2 – Profil kanalizacji sanitarnej, 2
- S3 – Profil kanalizacji sanitarnej, 6
- S4 – Profil kanalizacji sanitarnej, 6
- S5 – Profil kanalizacji sanitarnej, 6
- S6 – Profil kanalizacji sanitarnej, 6
- S7 – Przekrój przez wykop – wzmocnienie podbudowy kanału,
- S8 – Schemat przejścia przewodu pod przeszkodą,
- S9 – Studnia rozprężna S59 – schemat docieplenia,
- S10 – Przekrój przez wykop – ocieplenie kanału keramzytem,
- S11 – Wylot – W – szczegół,
- S12 – Zagospodarowanie terenu oczyszczalni,
- S13 – Podstawowe elementy urządzeń oczyszczalni ścieków,
- S14 – Urządzenia oczyszczalni – schemat przyływu ścieków i osadu,
- S15 – Przepompownia P1 – szczegół,
- S16 – Przepompownia P2 – szczegół,
- S17 – Studnia pomiarowa – ścieków oczyszczonych,

OPIS TECHNICZNY

do projektu budowlanego sieci i przyłączy kanalizacji sanitarnej, doboru kompaktowej, biologicznej oczyszczalni ścieków wraz z infrastrukturą towarzyszącą i odprowadzenia oczyszczonych ścieków do cieku wodnego, obsługującej obszar wsi Safronka na działkach nr 3, 7/3, 7/11, 7/12, 7/13, 7/14, 7/17, 7/21, 7/22, 7/28-62, 19, 39/8, 39/14, 43/5, 45, 46/3, 48, 51/4, 51/5, 54/2, 62, 66, 73, 80, 92/7, 92/11, 92/12, 92/13, 92/14, 92/15, 108, obr. Safronka, gmina Janowiec Kościelny.

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- zlecenie Inwestora;
- wizja lokalna;
- aktualizowana mapa sytuacyjno-wysokościowa 1:500;
- koncepcja projektowa dotycząca poprawienia gospodarki ściekowej we wsi Safronka,
- Decyzja o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego z dnia 24 listopada 2011r.
- obowiązujące normy i przepisy.

2. DANE OGÓLNE

Planowana inwestycja, będąca grupowym systemem odprowadzenia ścieków dla wsi Safronka, jest przedsięwzięciem mającym na celu poprawę gospodarki wodno-ściekowej realizowanej przez Gminę Janowiec Kościelny.

Opracowanie obejmuje projekt sieci kanalizacji sanitarnej oraz przyłączy do 22 obiektów, są to w większości budynki mieszkalne (jedno- i wielorodzinne), ale także sklep i świetlica. Opracowanie zawiera także projekt technologii oczyszczania ścieków, umożliwiający dobór odpowiednich urządzeń biologicznej oczyszczalni ścieków z infrastrukturą towarzyszącą. Odprowadzenie oczyszczonych ścieków nastąpi do cieku będącego rowem melioracyjnym.

Projektowany system oczyszczania ścieków jest przewidziany na przepustowość równą 40m³/dobę.

Nowy system oczyszczania i odprowadzania oczyszczonych ścieków zastąpi użytkowane obecnie indywidualne zbiorniki bezodpływowe.

3. PRZEPISY PRAWA REGULUJĄCE PROJEKTOWANE ZAMIERZENIE INWESTYCYJNE

- Ustawa z dn. 31 stycznia 1980 r. o ochronie i kształtowaniu środowiska;
- Ustawa z dn. 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym;
- Ustawa z dn. 18 lipca 2001 r. Prawo wodne;
- Ustawa z dn. 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska;
- Rozp. Ministra Środowiska z dnia 2 lipca 2010 r. w sprawie rodzajów instalacji, których eksploatacja wymaga zgłoszenia;
- Ustawa z dn. 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane;
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. w sprawie ustalania przeciętnych norm zużycia wody;

- Ustawa z dn. 20 lipca 1991 r. o Państwowej Inspekcji Ochrony Środowiska;
- Ustawa z dn. 14 marca 1985 r. o Państwowej Inspekcji Sanitarnej;
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie;
- Rozp. Ministra Środowiska z dn.24 lipca 2006 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego:

§ 4.7.

Ścieki pochodzące z własnego gospodarstwa domowego oraz rolnego, wprowadzane do wód, nie powinny przekraczać najwyższych dopuszczalnych wartości wskaźników zanieczyszczeń określonych dla RLM poniżej 2 000, które są określone w załączniku nr 1 do rozporządzenia.

§ 11.5.

Ścieki pochodzące z własnego gospodarstwa domowego lub rolnego mogą być wprowadzane do ziemi w granicach gruntu stanowiącego własność odprowadzającego, jeżeli spełnione są łącznie następujące warunki:

- 1. ilość ścieków nie przekracza 5,0 m³ na dobę;*
- 2. BZT₅ ścieków dopływających jest redukowane co najmniej o 20%, a zawartość zawiesin ogólnych co najmniej o 50%;*
- 3. miejsce wprowadzania ścieków oddzielone jest warstwą gruntu o miąższości co najmniej 1,5 m od najwyższego użytkowego poziomu wodonośnego wód podziemnych.*

Załącznik 1. Najwyższe dopuszczalne wartości wskaźników zanieczyszczeń lub minimalne procenty redukcji zanieczyszczeń dla oczyszczonych ścieków komunalnych wprowadzanych do wód i do ziemi.

Wskaźnik	Jedn.	RLM do 2000	RLM od 2000 do 9999
BZT ₅	mg O ₂ /l min. % redukcji	40	25 lub 70-90
ChZT	mg O ₂ /l min. % redukcji	150	125 lub 75
Zawiesiny ogólne	mg/l min. % redukcji	50	35 lub 90
Azot ogólny	mg N/l	30 *	15 *
Fosfor ogólny	mg P/l	5 *	2 *

* - Wartości wymagane wyłącznie w ściekach wprowadzanych do jezior i ich dopływów oraz bezpośrednio do sztucznych zbiorników wodnych usytuowanych na wodach płynących.

Ustawa Prawo Wodne i Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie rodzajów instalacji, których eksploatacja wymaga zgłoszenia, określa instalacje, w przypadku których nie jest wymagane wydanie pozwolenia wodnoprawnego na wprowadzanie ścieków do wód lub do ziemi, których eksploatacja wymaga zgłoszenia, są to między innymi:

- oczyszczalnie ścieków o przepustowości do 5 m³ na dobę, wykorzystywane na potrzeby własnego gospodarstwa domowego lub rolnego w ramach zwykłego korzystania z wód.

W PRZYPADKU PROJEKTOWANEJ INWESYTycji NIEZBĘDNE JEST UZYSKANIE POZWOLENIA WODNO-PRAWNEGO.

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 oczyszczalni. Ze względu na znaczny wpływ instalacji na środowisko naturalne, należy bezwzględnie przestrzegać zasady, iż wbudowane oczyszczalnie powinny posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych. Wbudowana oczyszczalnia powinna posiadać deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, a jeżeli urządzenia nie są objęte certyfikacją, które spełniają wymogi Specyfikacji Technicznych – atesty i badania wytwórni.

4. BILANS ŚCIEKÓW I RODZAJ ŚCIEKÓW.

Projektowana sieć kanalizacji sanitarnej wraz z przyłączami będzie zbierała ścieki z 20 obiektów mieszkalnych, będących indywidualnymi gospodarstwami domowymi jak i budynkami wielorodzinnymi. Przewidziano także przyłączenie do sieci budynku sklepu i świetlicy.

Projektowany system oczyszczania ścieków ze zbiorczą siecią kanalizacji sanitarnej obejmuje obszar wsi Safronka. Projektowana oczyszczalnia została przewidziana na strumień ścieków i obciążenie określone poniżej, przy założeniu odbioru ścieków z obszaru wsi Safronka.

Na podstawie danych otrzymanych od inwestora zawierających między innymi liczbę mieszkańców określono liczbę RLM = 280.

Przewidywaną ilość ścieków określono w oparciu o wartości podane w rozporządzeniu ministra infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody. Obliczono przewidywany, maksymalny strumień ścieków z obszaru całej wsi rzędu 36m³/dobę.

4.1 Strumień ścieków na potrzeby doboru oczyszczalni ścieków.

Wg wytycznych inwestora na potrzeby doboru urządzeń oczyszczalni ścieków przyjęto ok. 10% zapas na ewentualną możliwość przyłączenia kilku nowych gospodarstw lub niewielkie nierównomierności dobowe.

Doboru oczyszczalni dokonano na strumień ścieków równy $Q_d=40\text{m}^3/\text{dobę}$.

4.2 Strumień na potrzeby doboru przepompowni ścieków surowych.

Z części wsi ścieki odprowadzane są do przepompowni i dalej podawane rurociągiem tłocznym w kierunku oczyszczalni. Dotyczy to obiektów, z których średni dobowy strumień ścieków określono na poziomie $Q_{d1}=28\text{m}^3/\text{dobę}$

Doboru przepompowni ścieków surowych dokonano na przepływ godzinowy maksymalny.

$$Q_{h\max} = N_{h\max} \cdot \frac{Q_{d1}}{24}$$

$$Q_{d1} = 28 \text{ m}^3/\text{d}; N_{h \max} = 3$$

$$Q_{h \max} = 3,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

4.3 Strumień na potrzeby doboru przepompowni ścieków oczyszczonych.

Doboru przepompowni ścieków oczyszczonych dokonano na przepływ godzinowy maksymalny wszystkich ścieków wypływających z oczyszczalni (dotyczy całej wsi).

$$Q_{h \max} = N_{h \max} \cdot \frac{Q_d}{24}$$

$$Q_d = 40 \text{ m}^3/\text{d}; N_{h \max} = 3$$

$$Q_{h \max} = 5 \text{ m}^3/\text{h}$$

4.4 Rodzaj ścieków.

Zlewnię projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej stanowi jednostka osadnicza, ścieki powstają w wyniku zaspokajania potrzeb bytowych mieszkańców. Odprowadzanie do projektowanej oczyszczalni ścieki można zakwalifikować jako ścieki komunalne, bytowo-gospodarcze.

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

W przypadku dostarczania ścieków w ilości znacznie mniejszej niż określone w założeniach projektowych, dopuszcza się dowóz ścieków z zewnątrz do zaprojektowanego systemu oczyszczania przy zachowaniu następujących warunków:

- Wybrany w drodze przetargu producent i dostawca systemu oczyszczania przewiduje taką możliwość, co należy przewidzieć w specyfikacji zamówienia na etapie wyłaniania wykonawcy systemu.
- Dostarczany ściek jest świeży, a jego ilość i ładunek zanieczyszczeń nie przekracza 10% wartości, na który został zaprojektowany system oczyszczania.
- Sumaryczna ilość i ładunek zanieczyszczeń nie przekracza wartości, na który został zaprojektowany system oczyszczania.
- Doprowadzenie ścieku odbywa się przed studnią krat i jest powolne – nie przekracza maksymalnego przepływu chwilowego określonego przez producenta oczyszczalni.
- Dostawca urządzeń systemu oczyszczania ścieków powinien szczegółowo określić możliwość i sposób przeprowadzania w/w czynności w instrukcji eksploatacji zamontowanej oczyszczalni.

5. ODPROWADZENIE ŚCIEKÓW SANITARNYCH

5.1 Stan istniejący i wpływ na środowisko.

Gospodarka ściekowa w obecnej formie na terenie wsi Safronka opiera się o szereg przykanalików 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.

Wieś Safronka jest osadą o dość zwartej zabudowie, a budynki mieszkalne, w części wielorodzinne, są zlokalizowane głównie przy dwóch ulicach. Drogi okalają łąkę, przez środek której przepływa skanalizowany rów melioracyjny. Taka zabudowa i ukształtowanie terenu sprzyja wykonaniu zbiorczej sieci kanalizacji sanitarnej oraz wykonaniu oczyszczalni ścieków obsługującej całą jednostkę osadniczą. Ponadto w centralnym obszarze wsi znajdują się działki będące własnością gminy, umożliwia to bezkolizyjną lokalizację obiektów celu publicznego, jakim jest oczyszczalnia ścieków. Niewielka deniwelacja na obszarze wsi ze spadkami terenu w kierunku w/w rowu, umożliwia doprowadzenie ścieków z poszczególnych obiektów do najbliższego otoczenia oczyszczalni, w sposób grawitacyjny.

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

Istniejący układ komunikacyjny zostanie zachowany, nawierzchnia dróg asfaltowych nie zostanie naruszona. Trasę kanalizacji wytyczono w taki sposób, aby chronić istniejący drzewostan i inne nasadzenia roślinne.

5.2 Kanalizacja sanitarna.

Ścieki kanalizacji sanitarnej, surowe jak i po oczyszczeniu, należy odprowadzić poprzez projektowane kanały kanalizacji sanitarnej, oczyszczalnię ścieków do cieku wodnego zgodnie z rysunkami. Wszystkie przyłącza oraz większość sieci kanalizacji sanitarnej projektowane są jako kanały grawitacyjne, z południowej części wsi bezpośrednio do oczyszczalni, a z północnej do przepompowni P1. Ścieki oczyszczone odprowadzone są w kierunku rowu melioracyjnego za pomocą rurociągu tłocznego.

Priorytetem przy projektowaniu i wykonawstwie jest uzyskanie jak największej szczelności w systemie odprowadzenia ścieków. Przyjęte technologie łączenia kanałów ze sobą, ze studniami i oczyszczalnią ścieków, mają zabezpieczyć w jak największym stopniu przed możliwością infiltracji wód gruntowych do systemu odprowadzania ścieków, a także eksfiltracji ścieków (szczególnie tych nieoczyszczonych) do gruntu.

5.2.1 Sieć kanalizacji grawitacyjnej.

Każdy przykanalik zaczyna się studnią zlokalizowaną na terenie nieruchomości w pobliżu obsługiwanego budynku. Dalej kanałami sieci kanalizacji sanitarnej prowadzone są do oczyszczalni i wylotu kanalizacyjnego zlokalizowanego na skarpie rowu melioracyjnego.

Przyłącza i sieć kanalizacyjną należy wykonać z rur PVC-U (wg PN-EN 1401) kanalizacyjnych, kielichowych klasy N (SN4) SDR 41, 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.

Studnie rewizyjne należy wykonać z kręgów betonowych Dn1000, z włączami z żeliwa sferoidalnego, wyposażonymi w zamknięcia ryglowe. Zamknięcia pozwalają na zabezpieczenie przed kradzieżą, nieuprawnionym otwarciem, oraz zapewnia dodatkową stabilność eksploatacyjną. Należy zamontować włązy typu ciężkiego Dn600 klasy D400 – w ciągach

komunikacyjnych oraz klasy C250 na terenach ziieleńców. Studnie zlokalizowane w ciągach komunikacyjnych (S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10, S11, S12, S13, S18, S19, S20, S21, S34, S35, S46, S53) należy wyposażyć w pierścienie odciążające.

Studnie zaprojektowano z elementów betonowych i żelbetowych wykonanych z betonu wibroprasowanego C35/45, wodoszczelnego (W8), nasiąkliwość do 5%, mrozoodpornego F-150 spełniającego wymagania normy PN-EN 1917, np. prod. Ekol-Unicon.

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 włazu stosować betonowe pierścienie wyrównujące. Studzienki wyposażyć w stopnie włazowe 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 S1 i S2 należy wykonać jako gotowe, tworzywowe Ø600 z kinetą ukształtowaną zgodnie z przyłączami do studni, prod. np. Pipelife (PRO 630) lub Wavin Wavin Metalplast-Buk (Tegra 600). Właz samozatraskowy z żeliwa sferoidalnego klasy C250.

Część nowo zaprojektowanych przyłączy, a także elementy sieci pokrywają się z trasami istniejących kanałów kanalizacji sanitarnej. 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.

5.2.2 Sieć kanalizacji ciśnieniowej.

Ze względu na ukształtowanie terenu niezbędne jest wykonanie dwóch odcinków kanalizacji tłocznej.

Pierwszy odcinek od przepompowni P1 (ścieki surowe) do studni rozprężnej S31 projektuje się wykonać z rur kanalizacyjnych ciśnieniowych PE100 SDR 17 (PN10) Ø90x5,4mm łączonych poprzez zgrzewanie elektrooporowe. Odcinek o długości 24m należy ułożyć wg rysunku.

Odcinek kanalizacji tłocznej transportujący ścieki oczyszczone do wylotu kanalizacyjnego należy wykonać z rur kanalizacyjnych ciśnieniowych PE100 SDR 17 (PN10) Ø63x3,8mm. Kanał o długości 97m należy ułożyć pomiędzy przepompownią P2 i studnią rozprężną S59 wg rysunku. Zmiany kierunków przewodu tłoczego wykonać za pomocą naturalnych ugięć przewodu lub przy użyciu kształtek łukowych.

Przewody tłoczne wprowadzić do studni rozprężnych S31 i S59 na rzędnych określonych na rysunku profilu i zakończyć łukiem 60° skierowanym w kierunku dna studni. Pionowy koniec przewodu należy zakończyć na wysokości ok. 10 cm nad dnem studni. Odcinki kanałów znajdujące się wewnątrz studni rozprężnej należy przymocować do ściany wewnętrznej studni w sposób niezagrażający prawidłowej pracy przewodu tłoczego.

Ze względu na znaczne wypłylenie studni rozprężnej S59, końcowy odcinek (ostatnie 5m) rurociągu tłoczego należy wykonać z elastycznej rury preizolowanej, a samą studnię

ocieplić, wg rysunku szczegółu. Rurę preizolowaną z pozostałym odcinkiem przewodu tłoczego należy połączyć poprzez zgrzewanie elektrooporowe.

5.2.3 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.

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.

5.2.4 Dobór przepompowni.

➤ Przepompownia ścieków surowych – P1.

Na podstawie bilansu ścieków i określonego w pkt. 4.2 strumienia, dobrano przepompownię ścieków surowych w oparciu o produkty firmy Wilo. Dobrano następujące urządzenia: Pompa – typ FA 08.22W, silnik – T 12-2/11G.

Przewidziano montaż dwóch pomp (w tym jednej awaryjnej) z możliwością pracy naprzemiennej. Szczegóły doboru i wyposażenie przepompowni w załączeniu.

Przepompowni P1 nie należy wyposażać we własną automatykę sterującą, sterowanie pracą pomp powinno się odbywać ze sterownika oczyszczalni. Szczegóły wg opisu automatyki sterującej oczyszczalnią. Pompy powinny posiadać zabezpieczenie przed sucho biegiem, a cała pompownia przed przepełnieniem.

➤ Przepompownia ścieków oczyszczonych – P2.

Na podstawie bilansu ścieków i określonego w pkt. 4.3 strumienia, dobrano przepompownię ścieków oczyszczonych w oparciu o produkty firmy Wilo. Dobrano następujące urządzenia: Pompa – typ FA 05.11W, silnik F 12.1-2/9.

Przewidziano montaż dwóch pomp (w tym jednej awaryjnej) z możliwością pracy naprzemiennej. Szczegóły doboru i wyposażenie przepompowni w załączeniu.

Przepompownię P2 należy wyposażać w automatykę sterującą pozwalającą na jej niezależną pracę na podstawie wskazania pływaków. Pompy powinny posiadać zabezpieczenie przed sucho biegiem, a cała pompownia przed przepełnieniem.

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 oraz zatwierdzenia przez autora projektu.

5.3 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.

5.3.1 Posadowienie infrastruktury w gruncie.

Z załączonych badań gruntu wynika, że na terenie prowadzonej inwestycji w przeważającej części występują grunty mineralne (najczęściej piaski gliniaste i drobne), stanowiące odpowiednią podbudowę do posadowienia infrastruktury podziemnej. W niewielkiej części obszaru przewiduje się występowanie gruntów organicznych, wg rysunku zawartego w opinii geotechnicznej. W otworach nr 1 i 7 opinii geotechnicznej występują namuły i gytie oraz duża warstwa nasypu niekontrolowanego.

W miejscu występowania gruntów mineralnych (przeważający obszar inwestycji) kanały należy układać w otwartym wykopie wykonując podsypkę z piasku grub. 15 cm. Po odbiorze robót wykonać obsypkę piaskową rurociągów grub. 30 cm.

W miejscu występowania gruntów niebudowlanych w okolicy studni S32 i S33 przewiduje się wzmocnienie podłoża w warstwie podsypki pod kanałem sanitarnym. Na długości ok. 70m, 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. 0,5m. 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.

Wykopy zasypywać warstwami, prowadzić równolegle zagęszczenie ręczne obsypki. Wykop wypełnić gruntem rodzimym. Wyjątek stanowi sytuacja, gdy zasypka wykopu jest podbudową nawierzchni utwardzonej, a grunty są niebudowlane. W sytuacji takiej całość zasypki należy wykonać z gruntu niespoistego, dającego się zagęścić do parametrów wymaganych dla podbudowy pod ciągami komunikacyjnymi. 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.

Wszystkie studnie powinny być posadowione na nośnym gruncie mineralnym z wykonaniem podbudowy z piasku grubego. W przypadku występowania gruntów organicznych (dotyczy studni S32 i S33) należy dokonać wymiany gruntu z całkowitym wybraniem gruntów organicznych pod dnem studni – ok. 2m.

Z badań gruntu wykonanych w miejscu montażu oczyszczalni wynika iż pod warstwą nasypu niekontrolowanego występują grunty nośne, mineralne, pozwalające na posadowienie bezpośrednie zbiorników oczyszczalni. Stwierdzono także występowanie wody gruntowej, która może pojawić się 1,5m pod powierzchnią terenu.

Przewiduje się konieczność zabezpieczenia zbiorników oczyszczalni przed wyporem za pomocą bloków dociągających lub płyty żelbetowej (grub. min. 25cm) pod zbiornikiem, wylewanych na budowie, dostosowanych do kształtu zastosowanych zbiorników. Mocowanie zbiorników do bloków/płyty za pomocą opasek ze stali nierdzewnej. Szczegóły wykonania dociążenia i kotwiczenia ich do zastosowanych zbiorników należy określić po wyłonieniu dostawcy systemu oczyszczania ścieków, wg wytycznych producenta. Podsypkę i obsypkę płyty oraz zbiorników należy wykonać z piasku grubego zagęszczając warstwami.

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.

W miejscach występowania wody gruntowej należy zastosować zestaw igłofiltrów lub pomp powierzchniowych w zależności od faktycznego poziomu wód gruntowych, a wszystkie wbudowywane urządzenia zabezpieczyć przed wyporem.

5.3.2 Kanały w ciągach komunikacyjnych i skrzyżowania z uzbrojeniem terenu.

➤ Przejścia przez drogi.

Przejścia kanałami pod nawierzchniami dróg powiatowych, w miejscach wskazanych na rysunku, wykonać bezrozkopowo w rurach ochronnych. Przejścia bez naruszania warstw konstrukcyjnych drogi wykonać metodą przecisku stosując rury przeciskowe stalowe bez szwu wg PN-80/H-74219 – Dn300 (Ø323,9x8,0mm). Długości i średnice rur ochronnych podano na rysunkach.

Rurociągi przewodowe w przejściach prowadzić na płozach dystansowych tworzywa PEHD z elementami ze stali nierdzewnej, w rozstawie wg zaleceń wybranego producenta. Końcówki rur uszczelnić pierścieniem samouszczelniającym termokurczliwym lub manszetami z elastomeru EPDM z opaskami ze stali nierdzewnej. Wykonanie zabezpieczenia rur osłonowych oraz przewodowych należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta.

Prace wykonać na warunkach określonych w decyzji Powiatowego Zarządu Dróg uzgadniającej projekt – pismo nr PZD.DT.P.4450.12.2012 i pod nadzorem pracownika Powiatowego Zarządu Dróg w Nidzicy.

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, posadzić 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 pieszey) 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 zasyпки 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 1.5 m;
- rowy melioracyjne/„przepusty” kanalizacji deszczowej – montaż rur ochronnych na kanalizacji sanitarnej w wykopie otwartym. Należy sprawdzić rzędną istniejącego „przepustu” kanalizacji deszczowej i położenie wysokościowe przewodu tłoczno/grawitacyjnego kanalizacji sanitarnej dostosować do zlokalizowanej wolnej przestrzeni z zachowaniem właściwej głębokości ułożenia przewodu.
- 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. Ewentualną konieczność wykonania dodatkowego zabezpieczenia skrzyżowań należy uzgodnić z inspektorem nadzoru po wykonaniu wykopów w rejonie kolizji.

5.3.3 Wylot kanalizacyjny.

W celu odprowadzenia oczyszczonego ścieku do rowu melioracyjnego zaprojektowano wylot, zgodnie z rysunkiem nr S11. 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 rowu, a w razie potrzeby go pogłębić. 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 160 zakończony jest wylotem brzegowym „W”. Wylot wykonać jako konstrukcję monolityczną z betonu hydrotechnicznego, konstrukcyjnego klasy minimum B20, 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 182,50 m n.p.m.

Umocnienie podstawy skarp za pomocą kołków melioracyjnych $\phi 60$ mm i długości 0,60 m. 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 $\approx 0,018\text{m}^2$.

Powierzchnia konstrukcji wylotu w rzucie $\approx 0,4\text{m}^2$.

6. OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW

6.1 Dobór urządzeń oczyszczalni.

Dla opisanych w punkcie 4. ilości ścieków sanitarnych przewidziano wbudowanie urządzeń do ich oczyszczania składających się na jeden układ kompaktowej, biologicznej oczyszczalni. Dobrana technologia wraz z odpowiednim wykonaniem daje efekt oczyszczenia ścieków na poziomie, który jest określony w rozporządzeniu w sprawie ilości zanieczyszczeń, które mogą być wprowadzane do wód i gruntu (podane w punkcie 3). Zakłada się, że na podstawie niniejszego projektu, zostanie wyłoniony wykonawca, który zaoferuje dostarczenie, wbudowanie i uruchomienie zestawu urządzeń wybranego producenta, oferującego kompletny system oczyszczania ścieków, w oparciu o opisaną poniżej technologię.

Cały system powinien zapewnić określony powyżej poziom oczyszczania, a poszczególne urządzenia powinny posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa, deklaracje lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, a jeżeli urządzenia nie są objęte certyfikacją – atesty i badania wytwórni, wg opisu w pkt. 3. Ponadto wykonawca systemu powinien zaoferować oczyszczalnię, na której urządzenia oferowana jest 10-cio letnia gwarancja – wg wytycznych inwestora.

OPIS ZAŁOŻEŃ TECHNOLOGICZNYCH DLA SYSTEMU OCZYSZCZANIA:

Ścieki surowe dopływające do oczyszczalni kolektorem grawitacyjnym PCV $\phi 200$ wpływają do studni krat ręcznych $\phi 1500$ (1). Przeznaczeniem krat, jest zatrzymanie wszelkich twardych naniesień, różnych śmieci niesionych przez wodę (szmat, puszek, opakowań, kamieni, kawałków drewna i in.) jak również ochrona dalszych urządzeń i rurociągów przed zapchaniem i zepsuciem. Skratki z komory krat usuwane są do przenośnego kontenera na skratki, który należy ustawić obok.

Ścieki po komorze krat przepływają dalej do napowietrzanego piaskownika (2). Piaskownik ma za zadanie usunąć ze ścieków gospodarczych domieszki mineralne (żwir, piasek, itp.) przed kolejnym etapem oczyszczania biologicznego. Dzięki zastosowaniu napowietrzania następuje mieszanie całej zawartości ścieków w piaskowniku. Naniesienia takie jak piasek, żwir, itp. mieszając się ocierają się o siebie i inne cząsteczki, powodując oddzielenie się lżejszych naniesień pochodzenia organicznego i przemyście piasku. Osiadły na dnie urządzenia piasek, jest periodicznie usuwany do skrzynki na piasek (2.1) zamontowanej obok urządzenia za pomocą pompy elektrycznej.

Piasek z piaskownika trafia do skrzynki na piasek (2.1). Pofałdowane dno skrzynki powoduje, że piasek, żwir, itp. osadza się na jej dnie, a znajdująca się na powierzchni warstwa ścieków, poprzez rurę przelewową, trafia ponownie do cyklu oczyszczania ścieków.

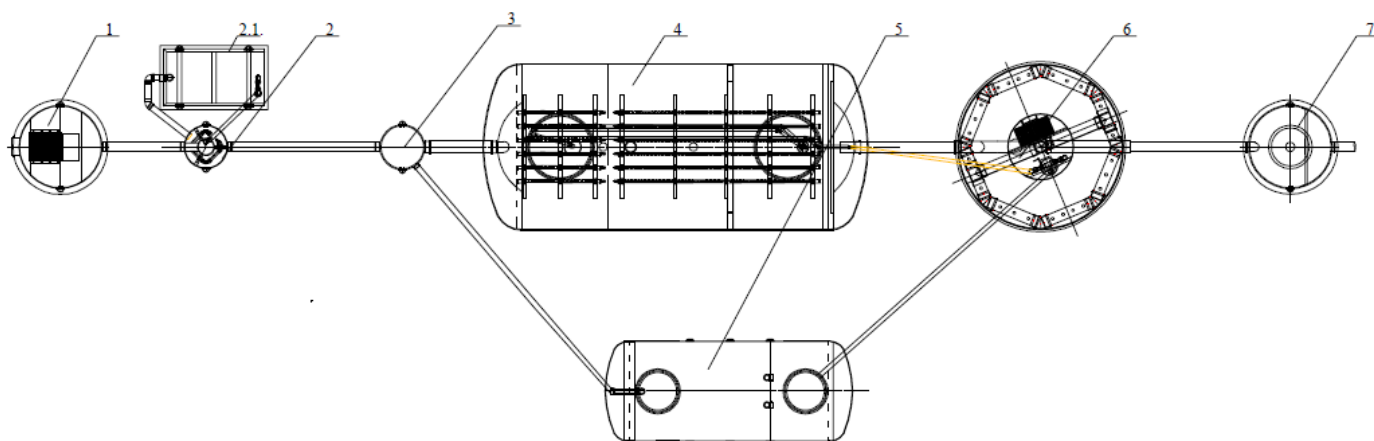
Ścieki z piaskownika trafiają do głównego zbiornika oczyszczalni ścieków (4). Urządzenie tworzy komora anoksydacyjna oraz bioreaktor o przedłużonym napowietrzaniu. W pierwszej komorze tego urządzenia podtrzymywane są warunki anoksydacyjne oczyszczania aerobowego (do procesów biologicznych zużywa się tlenek azotu), to znaczy wpływające ścieki mieszane są z nityfikowaną mieszką osadu, podawaną z komory aeracyjnej. W komorze anoksydacyjnej ze ścieków jest usuwany azot azotanowy i poprawia się osiadanie osadu (zmniejsza się indeks osadu, jak też niebezpieczeństwo denityfikacji w osadniku wtórnym). Przewidziane jest stałe usuwanie osadu nadmiernego do zagęszczacza osadu. Po komorze anoksydacyjnej ścieki trafiają do komory o przedłużonym napowietrzaniu (reaktora aerobowego), w której ścieki są napowietrzane i dalej zachodzi oczyszczanie aerobowe ścieków jak również utlenianie nadmiernego azotu do postaci azotanów. Cyrkułujący osad w obrębie zbiornika oczyszczalni przepompowywany jest pomiędzy poszczególnymi komorami za pomocą pompy mamutowej, wg załączonego schematu (rys. nr S14).

Z bioreaktora mieszanka ścieków i osadu trafia do osadnika wtórnego (6). W osadniku tym oddzielony osad czynny wraca do strefy anoksydacyjnej komory oczyszczania ścieków, a osad nadmierny usuwany jest do zagęszczacza osadu (5). Usuwanie osadów odbywa się za pomocą pompy i zaworu elektromagnetycznego, których pracą steruje szafa sterownicza.

Osad nadmierny usuwany z osadnika wtórnego trafia do pierwszej komory zagęszczacza osadu (5). Wody nadosadowe przelewają się poprzez przegrodę do drugiej komory zagęszczacza osadów, a następnie grawitacyjnie wypływają z zagęszczacza osadów i wracają do systemu oczyszczania.

Oczyszczone ścieki przepływają grawitacyjnie do studni kontrolnej (7), którą w naszym przypadku jest komora retencyjna przepompowni P2. System oczyszczania ścieków, na końcu ciągu technologicznego wyposażony jest w przepływomierz ścieków oczyszczonych.

Poniższy schemat ideowo przedstawia dobraną technologię systemu oczyszczania:



1. Kraty ręczne DN 1500 mm;
2. Piaskownik;
- 2.1 Skrzynka na piasek;
3. Studnia przepływowa;
4. Biologiczna oczyszczalnia;
5. Zagęszczacz osadu 16 m³
6. Osadnik wtórny;
7. Studnia do pobierania prób oczyszczonych ścieków;

OPIS TECHNOLOGICZNY POSZCZEGÓLNYCH URZĄDZEŃ:

Stopień zanieczyszczeń takich wskaźników jak zawiesina ogólna (Z_{og}), biologiczne zapotrzebowanie na tlen (BZT_5), azot ogólny (N_{og}), fosfor ogólny (P_{og}) określono na podstawie jednostkowych wskaźników zanieczyszczeń dla Mieszkańca Równoważnego:

$$Z_{og} = 70 \text{ g/MR} \times d;$$

$$ChZT = 120 \text{ g O}_2/\text{MR} \times d;$$

$$N_{NH4+} = 9 \text{ g N/MR} \times d;$$

$$BZT_5 = 60 \text{ g O}_2/\text{MR} \times d;$$

$$P_{og} = 2 \text{ g P/MR} \times d;$$

$$N_{og} = 12 \text{ g N/MR} \times d;$$

W projekcie przyjęto średnie zużycie wody na mieszkańca równe $120 \text{ dm}^3/\text{dobę}$.

➤ **Kraty ręczne**

Montuje się kraty ręczne o prześwicie 7mm. Kraty montowane są w studni z włókna szklanego o średnicy $\varnothing - 1,5\text{m}$. Studnia ma za zadanie uspokoić ścieki oraz wyłapać większe skratki. W wyposażeniu studni powinien znajdować się kosz na naniesienia umieszczony na półce oraz grabki. Czyszczenie krat i opróżnianie kosza powinna się odbywać ręcznie do przenośnego kontenera, który należy umieścić obok studni z kratami. Tworzywowy pojemnik na skratki powinien mieć pojemność ok. $0,3\text{--}0,5\text{m}^3$. W studni przed kratami należy zainstalować pływak monitorujący poziom ścieków, w przypadku zatkania krat i przepełnienia studni, poprzez sterownik główny powinien zostać wysłany sygnał alarmowy do odpowiednich służb.

Głębokość montażu studni z kratami należy dostosować do zagłębienia kanalizacji sanitarnej.

➤ **Piaskownik napowietrzany**

Montowany jest napowietrzany separator piasku o wymiarach: $\varnothing = \text{ok.} 1,5\text{m}$; $H = \text{ok.} 1,5\text{m}$ (od dna rury przepływowej do dna piaskownika). W piaskowniku będą zatrzymane zanieczyszczenia cięższe cząstki mineralne, które pod wpływem sił grawitacji osiadają na dno. Do usuwania piasku przewiduje się pompę wykonaną z abraditu (żeliwo o podwyższonej twardości odporne na działanie piasku), np. prod. WILO lub Pedrollo VXm 8/36 o mocy 0,6 kW, która pompuje pulpę piaskową do specjalnej skrzynki, gdzie jest on gromadzony i wybierany.

Przewiduje się, że napowietrzanie będzie stałe o określonej podczas instalacji wydajności, wg zaleceń producenta systemu (ok. $30\text{--}80\text{l/min}$). Czas pracy pompy określa się na ok. 10-100 sekund, 2-3 razy dziennie. Pompa uruchamiana cyklicznie wg ustawień w automatyce szafy sterowniczej. Dokładny czas pracy pompy ustawić należy w czasie uruchamiania i dostosowywania urządzenia, wg określonych potrzeb określonych w trakcie użytkowania.

➤ Skrzynka na piasek

Skrzynka piaskownika o poj. ok. 1-2m³ przeznaczona jest do okresowego gromadzenia domieszek mineralnych (żwiru, piasku) przed oczyszczaniem biologicznym. Pompa wykorzystywana w piaskowniku przenosi z niego domieszki mineralne do skrzynki, w której osiadają na pofałdowanym dnie. Nagromadzona woda, odsączona z pulpy piaskowej wypływa przez brzegi skrzynki i spływa grawitacyjnie z powrotem do systemu oczyszczania. Osiadłe domieszki mineralne są usuwane ręcznie.

Częstotliwość opróżniania skrzynki powinna być określona przez producenta/dostawcę systemu oczyszczania i skorygowana w trakcie eksploatacji, wg zaistniałych potrzeb.

Skrzynka o kształcie zbliżonym do prostopadłościanu ma głębokość nie większą niż 1m, a jej góra wystaje ponad teren. Z tego powodu części nadziemne skrzyni powinny być wykonane z materiału dobrze izolowanego termicznie lub w inny sposób pulpa piaskowa powinna być zabezpieczona przed zamarzaniem.

➤ Kontenerowo-modułowa oczyszczalnia biologiczna

Oczyszczony z grubszych zanieczyszczeń i cząstek mineralnych ściek dostaje się do dwustopniowej oczyszczalni (komora anoksyiczna-niedotleniona i bioreaktor o przedłużonym napowietrzaniu).

Zbiornik oczyszczalni z włókna szklanego $\varnothing = 3,0 \text{ m}$; L = ok. 10 m.

Objętość całkowita reaktora to min. 60 m³.

Wydajność: $Q_{\max} - 40 \text{ m}^3/\text{d}$; $Q_{\max} - \text{min. } 4,5 \text{ m}^3/\text{h}$.

Komora napowietrzająca – składa się z komory denitryfikacyjnej i nitryfikacyjnej. Mieszanie ścieków z osadem czynnym w komorze denitryfikacyjnej odbywa się za pomocą pompy z silnikiem elektrycznym, umieszczonej rurze tworzywowej dla lepszej cyrkulacji ścieku. Przewidziano zastosowanie pompy np. Wilo FA 05.32E, zasilanie i sterowanie wg branży elektrycznej, opisu automatyki sterującej i wytycznych producenta systemu. Dla zabezpieczenia przed zagniwaniem w komorze tej powinna być też możliwość mieszania ścieku przy użyciu dmuchawy.

W komorze nitryfikacyjnej powietrze podawane jest za pomocą dyfuzorów.

- Przyjmowana objętość komory denitryfikacyjnej wynosi $V_1 = \text{min. } 20 \text{ m}^3$;
- Koncentracja osadu aktywnego w komorze denitryfikacji wynosi 4 g/l;
- Czas pobytu ścieku w komorze denitryfikacji wynosi 12 godzin;
- Przyjmowana objętość komory nitryfikacyjnej $V_2 = \text{min. } 40 \text{ m}^3$;
- Koncentracja osadu aktywnego w komorze nitryfikacji wynosi 7 g/l;
- Czas pobytu ścieku w komorze nitryfikacji wynosi 24 godziny;
- Koncentracja rozpuszczonego powietrza w komorze napowietrzanej wynosi $2 \div 2.5 \text{ mg/l}$;

Do rozpuszczania powietrza w komorze napowietrzanej służą aeratory silikonowe. W komorze tej należy umieścić oksymetr, sonda tlenowa połączona z

regulatorem oczyszczalni powinna mieć wpływ na regulację obrotami dmuchawy dla osiągnięcia wymaganej koncentracji tlenu w ściekach.

Ścieki w zbiorniku oczyszczalni poprzez poszczególne komory przepływają grawitacyjnie poprzez przelewy, wg przekroju przedstawiającego schemat działania oczyszczalni.

Z bioreaktora mieszanka ścieków i osadu trafia do osadnika wtórnego, z którego część osadu czynnego wraca do strefy atoksycznej. Nadmierny osad czynny z urządzenia jest regularnie usuwany, kiedy jego koncentracja w bioreaktorze osiąga maksymalną dozwoloną koncentrację.

➤ **Dmuchawa**

Dmuchawę należy zamontować w szczelnej obudowie, odpornej na działanie czynników atmosferycznych przy zbiorniku oczyszczalni. Należy zamontować 2 dmuchawy – druga na wypadek awarii pierwszej, tak aby zapewnić ciągłość napowietrzania. Należy przewidzieć możliwość ręcznego przełączenia pracy jednej lub drugiej dmuchawy na przemian. Przewidywana moc pojedynczej dmuchawy: 2,2kW.

Doprowadzenie powietrza z dmuchaw do rozdzielacza powietrza umieszczonego w odrębnej obudowie, zlokalizowanej bezpośrednio nad zbiornikiem oczyszczalni. Rozprowadzenie powietrza do poszczególnych komór oczyszczalni, wg wytycznych producenta urządzeń.

Zasilenie dmuchaw kablem po trasie przedstawionej wg projektu branży elektrycznej. Przyłączenie dmuchaw do skrzynki sterowniczej, regulacja jej obrotów na podstawie wskazań oksymetru, itp. wg wytycznych producenta i dostawcy systemu oczyszczania.

Zbiornik oczyszczalni ścieków powinien być wentylowany za pomocą kominków wentylacyjnych wyprowadzonych ponad teren min. 0,5m w miejscu wskazanym na rysunku zagospodarowania terenu oczyszczalni.

➤ **Osadnik wtórny**

Z komory aeracyjnej mieszanka osadu ze ściekiem trafia do pionowego osadnika wtórnego, w którym oczyszczone ścieki są oddzielane od osadu aktywnego i nadmiernego. Przewidziany w projekcie czas przebywania ścieków w osadniku wtórnym wynosi – 3 godziny. Aktywny osad cyrkulacyjny jest zwracany do komory aeracyjnej, a nadmierny jest usuwany do zagęszczacza osadu. Odbywa się to przy pomocy pompy elektrycznej, np. FA 05.11W o mocy 1,3kW z wirnikiem Wortex, prod. Wilo. Oczyszczone ścieki z osadnika wtórnego dalej przepływają do przepompowni.

- Projektowana objętość osadnika wtórnego wynosi 14,75 m³,
- Wysokość: 4,2 m, ; Średnica: 4,0 m,
- Projektowana powierzchnia osadnika wtórnego wynosi 12,50 m²,
- Czas przebywania ścieku w osadniku wtórnym wynosi 3 godz.

➤ **Zagęszczacz osadu 16 m³**

Zbiornik dwukomorowy z włókna szklanego o średnicy $\varnothing = 1,8\text{m}$, długości $L = 7,1\text{m}$, objętość = 16m³. Głównym zadaniem zagęszczacza jest odwodnienie osadu

nadmiernego do 96 % wilgotności. Osad przy pomocy wozów asenizacyjnych wypompowywany jest i wywożony przez wyspecjalizowane służby.

W zbiorniku zagęszczacza należy umieścić czujnik pływakowy, który będzie informował o wypełnieniu zagęszczacza osadem, sygnalizując konieczność opróżnienia zbiornika. W takim przypadku poprzez sterownik główny powinien zostać wysłany sygnał alarmowy do odpowiednich służb.

➤ **Studnia kontrolna**

Funkcję studni kontrolnej będzie pełnić zbiornik przepompowni wykonany z kręgów betonowych z betonu B45.

- Średnica wewnętrzna zbiornika – 1,2m,
- Retencja komory zbiornika – 0,19m³.

Studnię przepompowni należy zlokalizować 2,5m za osadnikiem wtórnym, wg rysunków.

➤ **Przepływomierz ścieków oczyszczonych**

Na końcu ciągu technologicznego oczyszczalni przewiduje się montaż przepływomierza ścieków oczyszczonych. Przepływomierz należy zamontować na rurociągu tłocznym PE63 (wykonując odpowiednie przejściówki PE/stal) w studni żelbetowej, tuż z przepompownią P2, wg rysunku. Dobrano przepływomierz WaterMaster – DN 50 / PN 16, o zakresie pomiarowym 0,2 – 79 m³/h. Przyrząd jest przeznaczony do pracy w rurociągach całkowicie wypełnionych, tj. ciśnieniowych.

Do montażu czujnika przepływomierza należy wykonać szczelną studnię żelbetową o średnicy $\varnothing = 1,5\text{m}$. W studni należy wykonać zagłębienie do zbierania i odprowadzania ewentualnej wody oraz wyposażyć w kominiek wentylacyjny, wg rysunku.

Czujnik przepływomierza przyłączyć do przetwornika z wyświetlaczem za pomocą kabla sygnałowego o długości ok. 30m (w zakresie dostawy). 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.

6.2 Automatyka i zasilenie urządzeń elektrycznych oczyszczalni.

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.

Przewiduje się realizację następujących zadań przez automatykę sterującą:

- Sterowanie i kontrolę nad procesem oczyszczania,

- Monitorowanie poziomu ścieków w komorze krat i wysłanie odpowiedniej wiadomości SMS (trzy numery) o przepełnieniu, świadczącym o zapchaniu krat,
- Włączanie i wyłączanie pompy piaskownika wg zaprogramowanych cykli pracy,
- Sterowanie działaniem pompy mieszającej ścieki w komorze denitryfikacji,
- Regulację obrotów dmuchaw na podstawie odpowiednich sygnałów sondy tlenowej i zapotrzebowania na powietrze w czasie pracy pomp mamutowych,
- Monitorowanie poziomu osadu w zagęszczaczu i wysłanie odpowiedniej wiadomości SMS (trzy numery) o ewentualnym przepełnieniu,
- Włączanie i wyłączanie pompy osadnika wtórnego wg zaprogramowanych cykli pracy lub koncentracji/poziomu osadu w zbiorniku.
- Sterowanie pracą przepompowni P1 – w celu zoptymalizowania równomierności dopływu ścieków do oczyszczalni sterownik powinien uruchomić lub wyłączyć przepompownię w zależności od zapotrzebowania oczyszczalni na świeży ściek i zapełnienia komory retencyjnej zbiornika przepompowni.

Dla realizacji powyższych zadań w zakresie dostawy powinno się znajdować między innymi:

- Szafa sterownicza o IP 54, zabezpieczona przed dostępem osób niepowołanych i negatywnym wpływem czynników atmosferycznych,
- Okablowanie sterująco-zasilające z rurami ochronnymi PVC do instalacji w gruncie,
- Niezbędne czujniki i urządzenia wykonawcze, takie jak pływaki, oksymetr, dmuchawy, itp.,
- Szczelne skrzynki na dmuchawy i rozdzielacz powietrza,
- Kontrolery, moduły sterownicze, procesory, przekaźniki, zabezpieczenia elektryczne, niezbędne do realizacji niezbędnych zadań w procesie oczyszczania i przesyłania informacji do odpowiednich służb (moduł GSM).

Szafę sterowniczą należy posadzić na fundamencie zagłębionym min. 1,0m pod powierzchnię terenu. Wszystkie urządzenia naziemne i skrzynki należy umieszczać na cokołach wystających min 15cm nad ziemią, powinny być trwale i stabilnie związane z gruntem.

Wg opisanej technologii przewiduje się zasilić następujące urządzenia elektryczne:

- Przepompownia ścieków surowych – P1 (ok. 2,2kW – 3 fazy),
- Przepompownia ścieków oczyszczonych – P2 (ok. 1,3kW – 3 fazy),
- Dmuchawy powietrza – ok. 2 x 2,2kW – 3 fazy,
- Pompa piaskownika – ok. 0,6kW – 1 faza,
- Pompa mieszająca osad w oczyszczalni – ok. 0,5kW – 1 faza,
- Pompa osadnika wtórnego – ok. 1,3kW – 3 fazy,
- Oświetlenie terenu.

W sytuacjach awaryjnych braku napięcia w sieci elektroenergetycznej przewiduje się zasilenie w/w urządzeń z mobilnego agregatu prądotwórczego. Sposób wykonania elektrycznej instalacji wewnętrznej na terenie oczyszczalni ścieków, wg projektu branży elektrycznej. Zasilenie i zabezpieczenie urządzeń sterowanych z szafy sterowniczej powinno być dostarczone razem z automatyką oczyszczalni i powinno być wykonane wg wytycznych dokumentacji techniczno-ruchowej wybranych urządzeń całego systemu oczyszczania ścieków.

7. ZAGOSPODAROWANIE TERENU OCZYSZCZALNI.

7.1 Nawierzchnia utwardzona.

Teren bezpośrednio nad i wokół zbiorników oczyszczalni po zakończeniu prac wyrównać, 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 poniższego opisu.

➤ **Warunki gruntowo-wodne (wg dokumentacji geotechnicznej):**

- grunty w podłożu – spoiste bardzo wysadzinowe (głina pylasta, glina piaszczysta), zalegające pod warstwą gleby i nasypów niebudowlanych,
- poziom wody gruntowej – poniżej 1,0 m. ppt.,
- grupa nośności istniejącego podłoża – przyjęto G3,
- głębokość przemarzania gruntu $h_z = 1,0$ m.

➤ **Wzmocnienie podłoża gruntowego do wymaganej nośności G1.**

Doprowadzenie istniejącego podłoża gruntowego G3 do wymaganej grupy nośności G1 przewidziano poprzez wymianę warstwy podłoża na warstwę gruntu lub materiału niewysadzinowego pod konstrukcją nawierzchni (przeznaczonej dla ruchu pojazdów) – na warstwę o grubości 40 cm. (wymagany wskaźnik nośności CBR ≥ 25 %)

Z warunku nośności przyjęto konstrukcję nawierzchni na podłożu G1 o module sprężystości $E_o \geq 100$ MPa, o następujących warstwach:

- warstwa ścieralna z kostki betonowej – grub. 8 cm,
- podsypka cement.-piaskowa – grub. 3 cm,
- podbudowa zasadnicza z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie – grub. 24 cm,
- warstwa wzmacniająca podłoże – niewysadzinowy pospółka (CBR ≥ 25 %) – grub. 40 cm.

Suma warstw = 75cm.

7.2 Ogrodzenie.

Ogrodzenie terenu oczyszczalni projektuje się wykonać z systemu ogrodzeń panelowych składających się z paneli kratowych, słupków ogrodzeniowych z akcesoriami.

➤ **Panele proste**

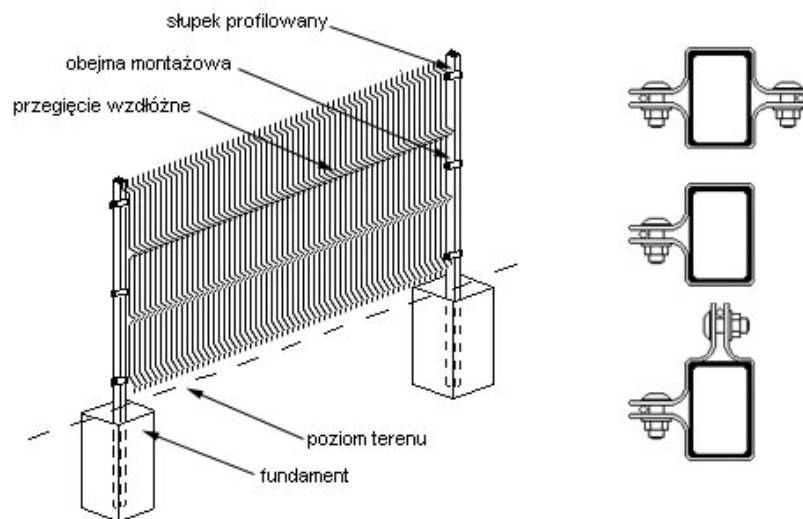
Panele kratowe wykonane są z drutów pionowych 4.5mm i podwójnych poziomych 6 i 8mm. Elementem usztywniającym są poziome podwójne druty pozwalające uzyskać dużą wytrzymałość i sztywność. Panele posiadają oczka proste o przekroju 50x200mm. Szerokość paneli jest standardowa i wynosi 2500mm, wysokości 1830mm. Panele zakończone są jednostronnie drutami pionowymi wystającym poza obrys drutów poziomych.

➤ Słupki

Profil zamknięty – 60mm x 40mm x2mm, długość – 260cm

➤ Fundamenty

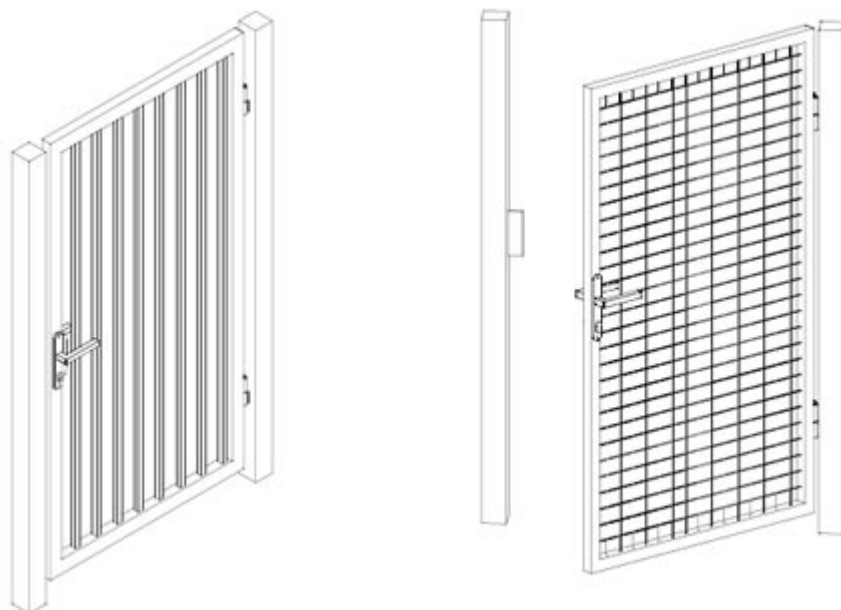
Słupki zabetonować na głębokość min. 70cm, betonem B15. Pod spodem fundamentu wykonać podsypkę piaskową zagęszczoną do gł 1.1m w przypadku wystąpienia gruntów spoistych.



➤ Bramka wejściowa.

Konstrukcja furtki: kształtowniki zamknięte stalowe. Wypełnienie: kształtownik zamknięty 20x20x1,5 lub panel z drutu \varnothing 5 mm. Wyposażenie: skrzydło furtki – 1,0m, słupki z zawiasami. Zamknięcie: zamek Zabezpieczenie antykorozyjne:

- ocynk ogniowy + lakierowanie proszkowe



➤ **Brama wjazdowa.**

Konstrukcja bramy: kształtowniki zamknięte stalowe. Wypełnienie: kształtownik zamknięty 20x20x1,5 lub panel z drutu \varnothing 5 mm. Wyposażenie bramy: dwa skrzydła (2x2,0m), słupki z zawiasami. Zamknięcie: zamek Zabezpieczenie antykorozyjne:

- ocynk ogniowy + lakierowanie proszkowe



7.3 Oświetlenie terenu.

Oświetlenie terenu oczyszczalni należy wykonać wg projektu branży elektrycznej.

8. WYTYCZNE EKSPLOATACYJNE.

Podane w opisie technologii oczyszczania informacje na temat cykli pracy poszczególnych urządzeń oraz opisanie poniżej czynności obsługowe mają charakter ogólny, a podane okresy wykonywania prac są przybliżone. Dostawca i wykonawca instalacji powinien uszczegółowić opisane informacje w oparciu o charakterystykę wbudowanych urządzeń i całego systemu.

Obsługa okresowa oczyszczalni polega na dokonywaniu przeglądu komory napowietrzania, sprawdzaniu czy ścieki posiadają odpowiedni kolor zgodny ze wskazówkami zawartymi w Instrukcji montażu i eksploatacji oraz upewnienia się czy dmuchawy działają bez zakłóceń. Okresowemu sprawdzeniu podlegają wszystkie zbiorniki w celu określenia konieczności opróżniania z osadu nadmiernego, czyszczenia ze skratek lub wybrania piasku ze skrzyni. O ile producent oczyszczalni nie zaleci inaczej czynności te należy wykonywać minimum 2 razy w tygodniu.

Wykonawca instalacji powinien przekazać użytkownikowi instrukcję obsługi oczyszczalni, zgodną z dokumentacją techniczno ruchową wbudowanych urządzeń. Producent oczyszczalni powinien przedstawić algorytm działania wbudowanej automatyki, wskazując w nim czynności, które należy wykonywać ręcznie przez obsługę techniczną. Dotyczy to wskazania nastaw na przełącznikach czasowych sterujących działaniem pomp, dmuchaw itp. oraz ewentualnego ręcznego uruchamiania pomp mamutowych w celu wywołania cyrkulacji osadu czynnego.

W instrukcji powinna być określona częstotliwość opróżniania zagęszczacza osadu, skrzynki na piasek, czyszczenia krat i kosza na skratki, a także informacja o konieczności konserwacji poszczególnych urządzeń oczyszczalni.

Do bezawaryjnej pracy biologicznej oczyszczalni ścieków należy zapewnić, żeby do oczyszczalni nie przedostawały się substancje, które nie są charakterystyczne dla ścieków sanitarnych. Do takich substancji należą na przykład:

- Mechanicznie i biologicznie nierozkładalne substancje (tekstylia, tworzywa, drewno, kości, szmaty, folie, opakowania, chusteczki higieniczne, ręczniki papierowe, prezerwatywy, impregnowany papier, gazety i papier kancelaryjny, wkładki higieniczne, trudne do rozłożenia zwilżane ściereczki papierowe i tym podobne).
- Stężone substancje organiczne (resztki pokarmowe, odpadki z młynka itp. – duże ilości).
- Silnie dezynfekujące środki antybakteryjne i ich stężone roztwory (SAVO, Domestos, WC Picker, Asanox, Devil, Bref Duo, Cillit Duo, Colorox, Tirit Profesjonal itp.- stosować tylko w wyjątkowych przypadkach i to zawsze w silnie rozcieńczonym stanie tak, żeby nie doszło masowego obumierania czyszczącej kultury bakteryjnej – osadu czynnego).
- Środki czyszczące na bazie podchlorynu sodu NaClO (osłabia aktywność osadu czynnego).
- Smary i oleje (które uniemożliwiają dostęp tlenu do mikroorganizmów w oczyszczalni i w ten sposób powodują rozkład osadu czynnego).
- Inne nieodpowiednie substancje o charakterze przemysłowym – rozpuszczalniki organiczne, domowe roztwory regeneracyjne do urządzeń zmiękczających, farby, lakiery, rozpuszczalniki, kwasy, ługi i substancje toksyczne itp. (może nastąpić proces spowolnienia procesu czyszczenia, destrukcja osadu czynnego).
- Nie zaleca się zrzucania kondensatów z pieców centralnego ogrzewania (bezpośrednio kondensat odprowadzić do odpływu z oczyszczalni).
- Przy szczególnie długiej przerwie (ponad 3-4 tygodnie), ewentualnie obniżeniu przepływu (zmniejszenie liczby mieszkańców podłączonych do oczyszczalni, długie urlopy, przeprowadzenie się itp.) może dojść do sytuacji, kiedy (z powodu niestabilnego dopływu ścieków do oczyszczalni) będzie trzeba oczyszczalnię ponownie uruchamiać.
- Koniecznie należy pamiętać o usuwaniu osadu nadmiernego z oczyszczalni, optymalne stężenie osadu powinno wynosić 25-30%, pomiar powinien być dokonany po 30 minutach sedymentacji osadu, osad należy wybierać regularnie tak by stężenie osadu w ścieku po pomiarze nie przekraczało maksymalnie 50%.
- Należy sprawdzać stan techniczny oczyszczalni, dmuchawę, sterownik, filtr dmuchawy itp.
- Regularna kontrola poziomu stężenia osadu (z czasem wystarczy kontrola osadu co kwartał)

9. UWAGI KOŃCOWE

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.

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.

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

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 (dopuszczalna dokumentacja fotograficzna przed zakryciem).

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 oraz zatwierdzenia przez autora projektu.

Olsztyn, luty 2012

Opracował: