

<u>Tytuł Opracowania:</u> <b>PROJEKT BUDOWLANO – WYKONAWCZY</b>	
<u>Obiekt:</u> <p style="text-align: center;"><b>Kontenerowa oczyszczalnia ścieków wraz z siecią kanalizacyjną w m. Romany Sebory (Osiedle) gm. Krzynowłoga Mała</b></p>	
<u>Inwestor:</u> <b>Gmina Krzynowłoga Mała</b> ul. Kościelna 3 06-316 Krzynowłoga Mała	
<u>Adres obiektu:</u> <b>Romany Sebory, gm. Krzynowłoga Mała, działki nr 93, 239/1, 239/2, 240, 241/11, 241/12, 241/18, 241/19, 241/20, 241/21, obręb Romany Sebory gm. Krzynowłoga Mała , powiat przasnyski</b>	
<u>Biuro:</u> <b>Kan-Eko Marcin Ciołkowski Wola Krokocka 12 98-240 Szadek NIP: 8291603189</b>	
<u>Zespół autorski:</u>	
<i>Inż. Jerzy Balcerowicz</i>	<i>mgr inż. Agnieszka Jaksik</i>

## SPIS TREŚCI

<b>I. CZĘŚĆ OPISOWA .....</b>	<b>5</b>
<b>1 TEMAT, CEL I ZAKRES OPRACOWANIA .....</b>	<b>5</b>
<b>2 PODSTAWA OPRACOWANIA.....</b>	<b>5</b>
<b>3 STAN ISTNIEJĄCY.....</b>	<b>6</b>
<b>4 ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE.....</b>	<b>7</b>
<b>5 ROBOTY ZIEMNE .....</b>	<b>7</b>
<b>6 ROZWIĄZANIA CHRONIĄCE ŚRODOWISKO.....</b>	<b>9</b>
<b>7 SKRZYŻOWANIA PROJEKTOWANEJ SIECI KANALIZACJI SANITARNEJ Z ISTNIEJĄCYM UZBROJENIEM PODZIEMNYM .....</b>	<b>10</b>
7.1 SKRZYŻOWANIE Z KABLAMI ENERGETYCZNYMI.....	10
7.2 PRZEJŚCIA POPRZECZNE PRZEZ DROGĘ .....	10
<b>8 ROBOTY INŻYNIERSKIE - SIEĆ KANALIZACJI SANITARNEJ .....</b>	<b>10</b>
8.1 ROBOTY NAWIERZCHNIOWE.....	10
8.2 KANALIZACJA SANITARNA GRAWITACYJNA.....	11
8.3 KANALIZACJA SANITARNA CIŚNIENIOWA.....	12
8.3.1 Przepompownia PŚ 1 i PŚ 2 .....	13
<b>9 ROBOTY INŻYNIERSKIE – BIOLOGICZNA OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW (BOŚ).....</b>	<b>18</b>
9.1 WPŁYW PROCESÓW TECHNOLOGICZNYCH NA ŚRODOWISKO .....	24
<b>10 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>	<b>26</b>
<b>11 ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>27</b>
<b>12 OBSZARY PODLEGAJĄCE OCHRONIE PRZYRODY ZNAJDUJĄCE SIĘ W ZASIĘGU ZNACZĄCEGO ODDZIAŁYWANIA PRZEDSIĘWZIĘCIA. ....</b>	<b>27</b>
<b>13 WNIOSKI I UWAGI KOŃCOWE .....</b>	<b>28</b>
<b>14 ZESTAWIENIE ILOŚCIOWE I MATERIAŁOWE PROJEKTOWANEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ .....</b>	<b>29</b>
<b>15 INFORMACJA BIOZ (SANITARNA).....</b>	<b>30</b>
<b>16. PRZYŁĄCZE ELEKTRYCZNE .....</b>	<b>37</b>
<b>17. INFORMACJA BIOZ (PRZYŁĄCZA KABLOWE I LINIE KABLOWE 0,4 KV).....</b>	<b>40</b>
A. UWAGI KOŃCOWE .....	43
<b>18. WYTYCZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT .....</b>	<b>43</b>

## RYSUNKI

1. Plan sytuacyjny skala 1: 500
2. Profil projektowanej kanalizacji
3. Schemat oczyszczalni ścieków
4. Schemat zasilania przepompowni ścieków PS1 i PS2
5. Schemat i karta doboru przepompowni ścieków
6. Schemat studni rozprężnej
7. Schemat układu rozsączenia ścieków – urządzenia wodnego

### Załączniki:

1. Pełnomocnictwo inwestora – gminy Krzynowłoga Mała
2. Wypis i wyrys z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego
3. Pozwolenie wodno-prawne wydane przez Starostwo Powiatowe
4. Uprawnienia projektantów

„Kontenerowa oczyszczalnia ścieków wraz z siecią kanalizacyjną w m. Romany Sebory (Osiedle)

gm. Krzynowłoga Mała”

### **Oświadczenie projektantów**

Zgodnie z Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004r. Dz.U.04.93.888 o zmianie ustawy Prawo Budowlane – art.20 ust.4 oświadczam, że projekt budowlany:

„Kontenerowa oczyszczalnia ścieków wraz z siecią kanalizacyjną w m. Romany Sebory (Osiedle) gm. Krzynowłoga Mała”

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

**PROJEKTOWAŁ :** branża sanitarna- mgr inż. Agnieszka Jaksik

Branża elektryczna - inż. Jerzy Balcerowicz

Wola Krokocka, grudzień 2011 r.

## **I. CZĘŚĆ OPISOWA**

### **1 TEMAT, CEL I ZAKRES OPRACOWANIA**

Tematem opracowania jest projekt budowlany odcinka sieci kanalizacji sanitarnej doprowadzającej ścieki do projektowanej oczyszczalni ścieków odbierającej ścieki od mieszkańców miejscowości oraz szkoły podstawowej w Romanach Seborach gm. Krzynowłoga Mała. Celem projektu jest odprowadzenie ścieków sanitarnych kanałami grawitacyjnymi oraz tłocznymi do projektowanej oczyszczalni ścieków na działce nr 293/2 będącej własnością Gminy Krzynowłoga Mała. Oczyszczone ścieki zostaną odprowadzone kanałem grawitacyjnym do tuneli rozsączających je w gruncie. Projekt przewiduje podanie rozwiązań technicznych związanych z technologią układania grawitacyjnych przewodów kanalizacyjnych z rur PVC oraz przewodów kanalizacji tłocznej z rur polietylenowych PEHD, montażem przepompowni ścieków surowych oraz montażem biologicznej oczyszczalni ścieków. Przekształcenia powierzchni terenu w fazie budowy będą dotyczyły okresowego wydobycia gruntu, odłożenia i ponownego wbudowania gruntu. Po zakończeniu budowy poszczególnych kanałów, powierzchnia terenu wzdłuż trasy zostanie przywrócona do stanu pierwotnego. Dla przedmiotowego terenu brak jest miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego.

Budowa przedmiotowego odcinka sieci kanalizacyjnej wraz z oczyszczalnią ścieków realizowana będzie w jednym etapie.

### **2 PODSTAWA OPRACOWANIA**

Podstawę opracowania stanowią:

- Zlecenie inwestora
- Plan zagospodarowania przestrzennego – mapa do celów projektowych 1:500
- Pozwolenie wodno-prawne
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie –Dz. U. Nr 75, poz.690

- „Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” wyd. przez P.K.T.S.G.G.i K. W-wa 1994 r.
- PN-91/E-05009 Zestaw norm dotyczących instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych
- PN-IEC-60364-4-41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
- PN-76/E-05125 – Linie kablowe. Projektowanie i budowa.

### **3 STAN ISTNIEJĄCY**

Obecnie w miejscowości Romany-Sebory funkcjonuje system kanalizacji sanitarnej grawitacyjnie odprowadzający ścieki bytowe do zbiornika bezodpływowego. Długoletnia eksploatacja zbiorników spowodowała nieszczelności zagrażające środowisku naturalnemu. Ponadto konieczność częstego opróżniania zbiorników ze ścieków i ich wywóz do najbliższej oczyszczalni generuje znaczne koszty związane z ich unieszkodliwianiem. Pozostawienie takiego systemu kanalizacyjnego spowoduje, że z nieszczelnych i nieczyszczonych przez lata osadników nastąpią przesiąki do gruntu, dodatkowo brak systematycznej konserwacji urządzeń spowoduje znaczne zanieczyszczenie. W związku z powyższym projektuje się zastąpienie istniejących nieszczelnych kanałów grawitacyjnych i studzienki sanitarne systemem kanalizacji grawitacyjnej i tłocznej bezpośrednio do kompaktowej oczyszczalni ścieków (redukcja kosztów budowy i eksploatacji) włączając dodatkowo ścieki ze Szkoły Podstawowej w Romanach Seborach. Rozwiązanie projektowe kanalizacji uwzględnia warunki terenowe wykorzystujące tam gdzie jest to możliwe naturalne spadki terenu, przez co ścieki szybciej i w lepszym stanie biologicznym dotrą do oczyszczalni ścieków.

Rurociąg tłoczny ścieków surowych zaprojektowany z polietylenu PEHD przewiduje łączenie rur poprzez zgrzewanie. Rozwiązanie to jest bez wątpienia bardziej korzystne dla środowiska niż połączenia skręcane. Łączenia zgrzewane są bardziej szczelne i odporne na uszkodzenia.

#### **4 ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE**

Wykonawca powinien przed przystąpieniem do robót sprawdzić rzędne istniejącego uzbrojenia podziemnego oraz wyznaczyć w terenie miejsce składowania materiałów i drogi dowozu do strefy montażowej. Wykonawca dokona wytyczenia sieci wzdłuż rozpoznanej osi i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków. W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne) oraz sporządzi szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne.

W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą pompowaną z wykopu lub z opadów atmosferycznych powinny być zachowane przez wykonawcę co najmniej następujące warunki:

- górne krawędzie bali przyściennych powinny wystawać co najmniej 15 cm ponad szczelnie przylegający teren,
- powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu

#### **5 ROBOTY ZIEMNE**

Dla potrzeb budowy przewodów kanalizacji sanitarnej stosowane są wykopy ciągłe, wąskoprzestrzenne, o ścianach pionowych odeskowanych i rozparty. Metody wykonania wykopów (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu oraz danych geotechnicznych. Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony przez wykonawcę w miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru.

Wykonanie obrysu wykopu należy wykonać przez ułożenie przy jego krawędziach bali lub dyli deskowania w ten sposób, aby jednocześnie ustalone były odcinki robocze. Minimalna szerokość wykopu w świetle obudowy lub konstrukcji zabezpieczającej ściany wykopu powinna być dostosowana do średnicy przewodu i wynosić  $0,80 \div 1,0\text{m}$  dla rurociągów o średnicach nominalnych w zakresie  $150 \div 400\text{ mm}$ . Odległość pomiędzy obudową wykopu a ścianką rury z każdej strony powinna wynosić co najmniej 30 cm.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszane w sposób zapewniający ich eksploatację. Krzyżujące się z projektowaną siecią przewody gazowe w odległości mniejszej niż 0,5m należy zabezpieczyć przez nałożenie rury ochronnej.

W przypadku wystąpienia w wykopie, w trakcie budowy wód gruntowych lub opadowych, wykop należy odwodnić powierzchniowo przy użyciu pompy spalinowej lub elektrycznej (urządzenia elektryczne powinny być sprawdzone i dopuszczone do pracy przez elektryka posiadającego odpowiednie uprawnienia). Podłoże pod rurociąg należy osuszyć lub wymienić. Rurociąg powinien być układany na podłożu osuszonym i odpowiednio zagęszczonym.

Deskowanie ścian wykopu należy prowadzić w miarę głębienia wykopu odpowiednio w zależności od rodzaju gruntu. Wykopy pod przewody kanalizacyjne z rur z polichlorku winylu PVC powinny być prowadzone zgodnie z przepisami zawartymi w normie branżowej BN-83/8836-02 „Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze w powiązaniu z PN-86/02480 „Grunty budowlane. Podział, nazwy, symbole i określenia”.

Po wykonaniu wykopu, podsypka winna być wykonana z materiału bez kamieni. Do podsypki należy użyć piasku o maksymalnej wielkości kamieni do 20 mm. Rury układać należy na podsypce piaskowej o grubości 15 cm. Wypoziomowana podsypka musi być luźno ułożona i nieubita, aby zapewnić odpowiednie podparcie dla rury i kielicha. Ten sam materiał (piasek) musi być użyty do wykonania obsypki do poziomu 15 cm powyżej górnej powierzchni rury. Pozostałe wypełnienie wykopu należy wykonać gruntem rodzimym, pozbawionym kamieni.

W przypadku budowy sieci kanalizacyjnej w strefie gruntów słabonośnych i nasypów niekontrolowanych występujących w dnie wykopu, należy je usunąć z podłoża budowlanego, a do poziomu posadowienia projektowanych obiektów, zastąpić zagęszczoną podsypką piaskowo - żwirową o wartości stopnia zagęszczenia  $I_{dmin}=0,40$ . Wykopy pod sieć kanalizacyjną wykonywane w utwardzonych drogach powinny być zasypane w całości piaskiem.

## **6 ROZWIĄZANIA CHRONIĄCE ŚRODOWISKO**

W celu zminimalizowania skutków przekształceń powierzchni terenu, usuwany humus będzie składowany, aż do późniejszego wykorzystania go przy odtwarzaniu terenu po zakończeniu realizacji inwestycji. Budowa systemu praktycznie nie wpłynie na zmianę ukształtowania terenu wzdłuż trasy przebiegu kolektorów. W związku z budową nie dojdzie do zniszczenia cennych gatunków roślin oraz siedlisk zwierząt, ponieważ prace budowlane będą prowadzone w większości w granicach istniejącej drogi, lub poza nią. Pnie drzew rosnących w zasięgu używanego sprzętu będą zabezpieczone osłonami, w celu ochrony przed otarciami i uszkodzeniami. W obrębie systemów korzeniowych wykopy wykonywane będą ręcznie.

Ewentualne oddziaływanie na środowisko związane będzie z emisją zanieczyszczeń do powietrza oraz uciążliwością akustyczną w ciągu dnia. Hałas i spaliny emitowane podczas realizacji będą minimalizowane dzięki zastosowaniu sprzętu budowlanego w dobrym stanie technicznym oraz dzięki rozwiązaniom organizacyjnym. Roboty ziemne związane z budową mogą spowodować lokalne utrudnienia w komunikacji pieszej i samochodowej – ulice w których instalowane będą przewody i obiekty przepompowni na czas budowy będą częściowo lub całkowicie wyłączone z ruchu. Teren na prowadzenie prac budowlanych zostanie tak wydzielony aby zminimalizować te uciążliwości. Powyższe uciążliwości będą miały charakter czasowy i ustąpią po zakończeniu robót. Niewielkie oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko wystąpi głównie na etapie budowy sieci kanalizacji sanitarnej. Minimalizacja negatywnych oddziaływań przedsięwzięcia na środowisko uzyskane zostanie poprzez:

- właściwą organizację zaplecza budowy,
- zastosowanie sprawnego sprzętu mechanicznego niepowodującego zanieczyszczeń środowiska, wód gruntowych i powierzchni ziemi oraz niepowodującego nadmiernej emisji hałasu,
- prowadzenie wszystkich prac w taki sposób by nie spowodować zanieczyszczenia gruntu i wód gruntowych,

- zapewnienie maksymalnej ochrony istniejącego drzewostanu przez ręczne wykonywanie wykopów, tak aby nie uszkodzić systemu korzeniowego,
- przywrócenie do stanu pierwotnego wszystkich urządzeń, które w wyniku prowadzenia kanalizacji sanitarnej mogłyby być uszkodzone, w tym urządzeń melioracyjnych,
- prawidłowe zagospodarowanie mas ziemnych z wykopów, a także odpadów powstałych podczas przedsięwzięcia.

Wszystkie rurociągi zostały zaprojektowane z tworzyw sztucznych, co znacznie upraszcza wykonanie robót.

## **7 SKRZYŻOWANIA PROJEKTOWANEJ SIECI KANALIZACJI SANITARNEJ Z ISTNIEJĄCYM UZBROJENIEM PODZIEMNYM**

### **7.1 Skrzyżowanie z kablami energetycznymi**

W miejscach skrzyżowań i kolizji z istniejącymi sieciami elektroenergetycznymi 0,4 i 15 kV należy zastosować przepusty dwudzielne.

### **7.2 Przejścia poprzeczne przez drogę**

Poprzeczne przejścia rurociągiem tłocznym z PEHD  $\varnothing 75\text{mm}$  pod gminną drogą asfaltową należy wykonywać bezwykopowo, metodą przewiertu sterowanego. Kabel układać metodą przewiertu sterowanego w rurze osłonowej  $\varnothing 110\text{mm}$  AROTA na głębokości 1,0m oraz zastosować przepust rezerwowy.

## **8 ROBOTY INŻYNIERSKIE - SIEĆ KANALIZACJI SANITARNEJ**

### **8.1 Roboty nawierzchniowe**

Wszystkie nawierzchnie należy odtworzyć do stanu pierwotnego. W przypadku uszkodzenia nawierzchni asfaltowej wykonać ponownie jako asfaltowe tj.: warstwa bitumiczna – 2x4 cm, tłuczeń – 15 – 20 cm, podbudowa z chudego betonu – 10-15 cm oraz warstwa odsączająca mrozoodporna – 20 cm.

Chodniki, zatoki i place postojowe należy odtworzyć - przy robotach cząstkowych z materiałów z odzysku bądź nowych z tego samego rodzaju, przy odtwarzaniu całości nawierzchni, zatoki i place postojowe wykonać z kostki betonowej gr. 8 cm (szarej i kolorowej) na warstwie cementowo-piaskowej gr. 3 cm, podbudowie z betonu chudego gr. 10 cm z warstwą odsączającą mrozoodporną o grubości 20 cm. Chodniki wykonać na długich odcinkach z kostki betonowej gr. 6 cm. (szarej i kolorowej) na podsypce cementowo-piaskowej gr. 3 cm i 10-cm warstwie piasku z gruntów mrozoodpornych.

Uwaga!

Z uwagi na właściwości fizykomechaniczne rur z PVC układanie przewodów należy prowadzić w temperaturze otoczenia min. + 5°C. Układanie rur na dnie wykopu przeprowadza się 15 cm podsypce piaskowej, na podłożu całkowicie odwodnionym i z wyprofilowanym dnem zgodnie z zaprojektowanymi spadkami.

W miejscach złączy kielichowych należy wykonać dołki montażowe o głębokości dna ok. 10 cm dla możliwości wepchnięcia bosego końca rury lub kształtki w kielich rury. Ułożony odcinek wymaga zastabilizowania (po uprzednim sprawdzeniu prawidłowości jego spadku) przez wykonanie obsypki z piasku, przynajmniej na wysokość 10 cm ponad wierzch rury. W końcowej fazie robót obsypkę uzupełnia się do 25 cm.

## **8.2 Kanalizacja sanitarna grawitacyjna**

W miejscowości Romany Sebory, gm. Krzynowłoga Mała zaprojektowano sieć kanalizacji sanitarnej wykonaną z rury PVC-U klasy S o śr. 160 mm oraz 200 mm (SDR 34 – lite prod. Wavin Metalplast-Buk (lub materiał równoważny co do wymagań jakościowych czy parametrów technicznych)) wg normy PN-74/C-89200, kielichowe łączone na wcisk za pomocą uszczelki.

Sieci kanalizacyjne należy oznaczyć taśmą sygnalizacyjną z tworzywa sztucznego z nadrukiem ostrzegającym o rodzaju kanalizacji, z elementem metalowym w postaci paska lub drutu, umożliwiającym wyśledzenie przewodu za pomocą bezpośredniego złącza lub indukcji.

Na sieci kanalizacji sanitarnej zaprojektowano:

- studnie rewizyjne (symbol na rysunku – S) z kręgów betonowych, typu BS Ø 1,0 m z włączami żeliwnymi  $\phi$  600 mm typu ciężkiego D400 (40 t), z pokrywą żebrowaną i wkładką tłumiącą – studnie zlokalizowane poza obrysem drogi, na terenie nieutwardzonym,

Studzienki należy wykonać w wykopach szerokoprzestrzennych. Przejścia rur kanalizacyjnych przez ściany innych studni istniejących i projektowanych należy wykonać jako szczelne dla rur kanałowych z PVC – przejścia w tulejach ochronnych. Studnie rewizyjne wykonać należy z betonowych elementów prefabrykowanych (dno przelotowe z dwoma dodatkowymi dopływami zamkniętymi korkiem, kręgi pośrednie, pierścienie dystansowe i wyrównawcze, zwężki redukcyjne, pierścienie redukcyjne).

Elementy studni rewizyjnych z kręgów betonowych  $\phi$  1000 mm należy łączyć pomiędzy sobą za pomocą uszczeltek gumowych typu BS. Do montażu studni używać należy kręgów wyposażonych fabrycznie w stopnie włączowe wykonane ze stali kwasoodpornej z powłoką antypoślizgową.

Studnie należy zamontować zgodnie z instrukcją producenta.

Studzienki betonowe powinny być produkowane z wodoszczelnego, mało nasiąkliwego i mrozoodpornego betonu wysokiej jakości klasy nie niższej niż B-45 wg normy DIN 4034.

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami projektu budowlanego.

### **8.3 Kanalizacja sanitarna ciśnieniowa**

Zamierzenie inwestycyjne w przedmiotowej sprawie polega na budowie przewodu tłocznego ścieków surowych z rur PEHD 100 SDR17, PN 10 DN 75 mm (75 x 4,5), od planowanej przepompowni ścieków PS1 zlokalizowanej na działce nr 241/12 do studni odbiorczej (rozprężnej) SR1 na działce nr 239/2. Studnia rozprężna SR1 wygasza natężenie przepływu ścieków, które grawitacyjnie spływają do studni przepompowni PS2. Studnia pompowni ścieków PS2 odbiera pompowane ze studni PS1 oraz spływające grawitacyjnie od szkoły podstawowej oznaczonej na Planie

Zagospodarowania jako budynek B8 z przyłączami B8/1 i B8/2 oraz z budynku mieszkalnego oznaczonego jako B 7 z przyłączami B 7/1, B 7/2 i B 7/3. Pompownia ścieków PS2 tłoczy ścieki przewodem PEHD 100 SDR17, PN 10 DN 50 mm (50 x 3,0), poprzez przepływomierz mierzący ilość ścieków do studzienki rozprężnej SR2. Zastosowanie studzienki rozprężnej SR2 wynika z potrzeby wyhamowania strumienia ścieków aby nie utrudniał sedymentacji w pierwszym zbiorniku oczyszczalni.

### 8.3.1 Przepompownia PŚ 1 i PŚ 2

#### Obliczenie ilości ścieków dopływających do pompowni PŚ 1

Średnia dobowa ilość ścieków obliczona w odniesieniu do 40 RLM

$$Q_{\text{śr. dob.}} = 40 \text{ RLM} \times 0,150 \text{ m}^3/\text{dobę} = 6,00 \text{ m}^3/\text{dobę}$$

Maksymalny dobowy dopływ ścieków po uwzględnieniu współczynnika nierównomierności dobowej

$$Q_{\text{max dob.}} = Q_{\text{śr. dob.}} \times N_d \quad (N_d - \text{współczynnik nierównomierności dobowej})$$

$$6,00 \text{ m}^3/\text{dobę} \times 1,3 = 7,80 \text{ m}^3/\text{dobę}$$

Przepływ średni godzinowy

$$Q_{\text{śr. h.}} = Q_{\text{śr. dob.}} : 24\text{h}$$

$$6,00 \text{ m}^3/\text{dobę} : 24\text{h} = 0,25 \text{ m}^3/\text{h}$$

Przepływ godzinowy maksymalny

$$Q_{\text{max h.}} = (Q_{\text{max. dob.}}/24) \times N_h \quad (N_h - \text{współczynnik nierównomierności godzinowej})$$

$$(7,80 \text{ m}^3/\text{h} / 24) \times 2,5 = 0,8125 \text{ m}^3/\text{h} : 3,6 = 0,23 \text{ l/s}$$

Przepompownie obliczono odpowiednio na wydajność:

$Q_p$  – obliczeniowa wydajność pompy [l/s]

$$Q_p = k * Q_{\text{max}}$$

$k = 1,0 - 1,5$  - współczynnik bezpieczeństwa

$Q_{\max}$  - maksymalny napływ ścieków [l/s]

$$Q_p = 1,5 * 0,23 \text{ l/s} = 0,35 \text{ l/s}$$

Obliczenie wysokości podnoszenia pompy ścieków oczyszczonych:

$$H = H_g + \Delta h_{\text{tł}} + h_{\text{odb}} + H_{\text{sw}}$$

H - wysokość podnoszenia przepompowni

$H_g$  - wysokość geometryczna pomiędzy minimalnym poziomem ścieków w przepompowni a rzędną wylotu przewodu tłocznego do odbiornika lub najwyższym punktem przewodu;

$$H_g = R_{\text{tł max}} - R_{\text{dop}} + h_b + h_r$$

$R_{\text{tł max}}$  - maksymalna rzędna przewodu tłocznego [m n.p.m.] - 141,00m

$R_{\text{dop}}$  - rzędna dna kanału doprowadzającego ścieki do przepompowni [m n.p.m.] - 137,86m

$h_b$  - wysokość bezpieczeństwa zbiornika pompowni [m] - 0,4 m

$h_r$  - wysokość retencyjna zbiornika pompowni [m] - 0,2 m

$$H_g = (140,44 - 137,86) + 0,4 + 0,2 = 3,18 \text{ m}$$

$\Delta h_{\text{tł}}$  - wysokość strat ciśnienia w przewodzie tłocznym dla obliczonej wydajności pompy;

$$\Delta h_{\text{tł}} = 1,85 \text{ m}$$

$h_{\text{odb}}$  - względne ciśnienie w odbiorniku;  $h_{\text{odb}} = 0 \text{ m}$  - odbiornikiem jest komora na kanale grawitacyjnym

$H_{\text{sw}}$  - wysokość strat wewnętrznych = 0,13 m

$$H = 3,18 + 1,85 + 0 + 0,13 = 5,16 \text{ m}$$

Wymagana minimalna objętość zbiornika  $V_{r \text{ min}}$

$$V_{r \text{ min}} = Q_p / (4 \cdot z \cdot n_{\text{max}})$$

$Q_p$  - wydajność pompy [m<sup>3</sup>/h]

z - współczynnik zależny od liczby pomp w przepompowni:

- $z = 1$  dla jednej pompy
- $z = 2$  dla dwóch pomp pracujących naprzemiennie

$n_{\max}$  - dopuszczalna liczba włączeń pompy w ciągu 1 h = 2

W projekcie założono przepompownię z dwoma pompami, z których jedna stanowi czynną rezerwę, dlatego przyjęto współczynnik  $z=2$ .

$$V_{r \min} = 0,8125 \text{ m}^3/\text{h} / (4 * 2 * 2/\text{h}) = 0,8125/16 = 0,051 \text{ m}^3 = 51,0 \text{ dm}^3$$

### Obliczenie ilości ścieków dopływających do pompowni PŚ 2

Średnia dobowa ilość ścieków obliczona w odniesieniu do 48 RLM

$$Q_{\text{śr. dob.}} = 48 \text{ RLM} \times 0,150 \text{ m}^3/\text{dobę} = 7,20 \text{ m}^3/\text{dobę}$$

Maksymalny dobowy dopływ ścieków po uwzględnieniu współczynnika nierównomierności dobowej

$$Q_{\text{max dob.}} = Q_{\text{śr. dob.}} \times N_d \quad (N_d - \text{współczynnik nierównomierności dobowej})$$

$$7,20 \text{ m}^3/\text{dobę} \times 1,3 = 9,36 \text{ m}^3/\text{dobę}$$

Przepływ średni godzinowy

$$Q_{\text{śr. h.}} = Q_{\text{śr. dob.}} : 24\text{h}$$

$$7,20 \text{ m}^3/\text{dobę} : 24\text{h} = 0,30 \text{ m}^3/\text{h}$$

Przepływ godzinowy maksymalny

$$Q_{\text{max h.}} = (Q_{\text{max. dob.}}/24) \times N_h \quad (N_h - \text{współczynnik nierównomierności godzinowej})$$

$$(9,36 \text{ m}^3/\text{h} / 24) * 2,5 = 0,975 \text{ m}^3/\text{h} : 3,6 = 0,27 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Przepompownię obliczono odpowiednio na wydajność:

$Q_p$  – obliczeniowa wydajność pompy [l/s]

$$Q_p = k * Q_{\text{max}}$$

$k = 1,0 - 1,5$  - współczynnik bezpieczeństwa

$Q_{\max}$  - maksymalny napływ ścieków [l/s]

$$Q_p = 1,5 * 0,27 \text{ l/s} = 0,4 \text{ l/s}$$

Obliczenie wysokości podnoszenia pompy ścieków oczyszczonych:

$$H = H_g + \Delta h_{\text{tł}} + h_{\text{odb}} + H_{\text{sw}}$$

$H$  - wysokość podnoszenia przepompowni

$H_g$  - wysokość geometryczna pomiędzy minimalnym poziomem ścieków w przepompowni a rzędną wylotu przewodu tłocznego do odbiornika lub najwyższym punktem przewodu;

$$H_g = R_{\text{tł max}} - R_{\text{dop}} + h_b + h_r$$

$R_{\text{tł max}}$  - maksymalna rzędna przewodu tłocznego [m n.p.m.] - 140,56m

$R_{\text{dop}}$  - rzędna dna kanału doprowadzającego ścieki do przepompowni [m n.p.m.] - 139,25m

$h_b$  - wysokość bezpieczeństwa zbiornika pompowni [m] - 0,4 m

$h_r$  - wysokość retencyjna zbiornika pompowni [m] - 0,2 m

$$H_g = (140,56 - 139,25) + 0,4 + 0,2 = 1,91$$

$\Delta h_{\text{tł}}$  - wysokość strat ciśnienia w przewodzie tłocznym dla obliczonej wydajności pompy;

$$\Delta h_{\text{tł}} = 0,41 \text{ m}$$

$h_{\text{odb}}$  - względne ciśnienie w odbiorniku;  $h_{\text{odb}} = 0 \text{ m}$  - odbiornikiem jest komora na kanale grawitacyjnym

$H_{\text{sw}}$  - wysokość strat wewnętrznych = 0,13 m

$$H = 1,91 + 0,41 + 0 + 0,13 = 2,45 \text{ m}$$

Wymagana minimalna objętość zbiornika  $V_{r \min}$

$$V_{r \min} = Q_p / (4 \cdot z \cdot n_{\max})$$

$Q_p$  - wydajność pompy [m<sup>3</sup>/h]

z - współczynnik zależny od liczby pomp w przepompowni:

- z = 1 dla jednej pompy
- z = 2 dla dwóch pomp pracujących naprzemiennie

$n_{\max}$  - dopuszczalna liczba włączeń pompy w ciągu 1 h = 2

W projekcie założono przepompownię z dwoma pompami, z których jedna stanowi czynną rezerwę, dlatego przyjęto współczynnik  $z=2$ .

$$V_{r \min} = 0,975 \text{ m}^3/\text{h} / (4 * 2 * 2/\text{h}) = 0,975/16 = 0,061 \text{ m}^3 = 61,0 \text{ dm}^3$$

Przepompownie ścieków PS1 i PS2 zostaną odgradzona od otoczenia ogrodzeniem z drucianej siatki (PS2 wspólnie z oczyszczalnią ścieków wraz z pozostałą infrastrukturą towarzyszącą). Wjazd na teren nie wchodzi w zakres zadania.

Projektowane przepompownie będą w pełni zautomatyzowana i zaopatrzona w system powiadamiania o awarii za pomocą sond i modułu GSM. Tłoczone ścieki surowe z pompowni PS1 trafią do projektowanej studzienki rozprężnej SR1 położonej na działce 239/2 skąd kanałem grawitacyjnym zostaną odprowadzone do pompowni PS2, do której trafiają kanałem grawitacyjnym także ścieki ze Szkoły Podstawowej i budynku oznaczonego na planie zagospodarowania numerem B 7.

Pompownia PS2 pompuje ścieki poprzez studzienkę pomiarową S20 do poziomu umożliwiającego wygaszenie ich prędkości w studzience rozprężnej SR2 i swobodny spływ grawitacyjny do oczyszczalni ścieków.

Studzienkę pomiarową S20 należy wykonać z polietylenu o wymiarach  $\varnothing = 1,0 \text{ m}$  i  $H = 1,80 \text{ m}$  umieszczona zostanie między pompownią ścieków PS2 a studzienką rozprężną SR2. Pomiar ilości ścieków oczyszczonych odbywał się będzie na kanale tłocznym za pomocą przepływomierza elektromagnetycznego do ścieków surowych o zakresie pomiarowym 0,2-10 l/s, DN 50.

Dla posadowienia przepompowni ścieków oczyszczonych należy uwzględnić wypór wód gruntowych i parcie filtracyjne. Ciśnienie piezometryczne wód gruntowych występujących w piaskach, zaleca się zrównoważyć słupem wody uniemożliwiającym

ich rozluźnienie. W zakresie wykonawstwa obowiązuje wykonawcę robót norma PN-92/B-10729 – „Studzienki kanalizacyjne”.

Wszystkie rurociągi zostaną wykonane z tworzyw sztucznych, co uprości wykonanie robót. Kolejną zaletą tego systemu jest możliwość stosowania mniejszych średnic, co za tym idzie uzyskiwanie większych prędkości przepływu co z kolei ogranicza ryzyko zapchania. Ponadto nowe metody eksploatacji: wysokociśnieniowe urządzenia do płukania, kamery pozwolą na znaczne ograniczenie ryzyka awarii. System ten jest w pełni szczelny, technologia ta minimalizuje ryzyko nieszczelności i przedostania się zanieczyszczeń do gruntu.

## 9 ROBOTY INŻYNIERSKIE – BIOLOGICZNA OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW (BOŚ)

Projektowana technologia oczyszczania ścieków bazuje na biologicznych procesach oczyszczania; a w szczególności na metodzie oczyszczania za pomocą osadu czynnego wspomaganego zanurzalnym złożem biologicznym. Pozwala na efektywne oczyszczenie ścieków pochodzących od 48 równoważnych mieszkańców (48 RLM) przy założeniu  $q_{dśr} = 150 [dm^3/Mxd]$ .

### Założenia projektowe

Zużycie wody zgodnie informacją uzyskaną od Iwestora waha się w granicach  $q_{dśr} = 60-80 [dm^3/Mxd]$ .

Obecnie na projektowanym zakresie zamieszkuje i okresowo przebywa:

Uczniowie szkoły podstawowej – 60 osób – 15 l/d

Nauczyciele w szkole podstawowej – 10 osób – 15 l/d

Mieszkańcy m. Romany Sebory – 80 osób – 80 l/d

Przewidywana ilość ścieków z projektowanego układu kanalizacji sanitarnej wyniesie:

$$Q_{d_{nauki}} = 60 \cdot 15 \text{ l/d} + 10 \cdot 15 \text{ l/d} + 80 \cdot 80 \text{ l/d} = 900 + 150 + 6400 = 7450 \text{ l/d} = 7,45 \text{ m}^3/\text{d}$$

gdzie  $Q_{d_{nauki}}$  – Ilość ścieków szkolnych w dniu szkolnym

$$V_{t_{1max}} = 7450 \text{ l/d} \cdot 5 \text{ d} = 37250 \text{ l} = 37,25 \text{ m}^3$$

gdzie – objętość ścieków szkolnych w tygodniu szkolnym (5dni)

Zużycie w ciągu 8 godzin dnia nauki( $Q_{d(8/24)}$ ):

$$Q_{d(8/24)} = 900 + 150 + (8/24)*6400 = 3183 \text{ l/d} = \underline{3,183 \text{ m}^3/\text{d}}$$

$$Q_{d_{\min}} = 80*80 \text{ l/d} = 6400 \text{ l/d} = 6,4 \text{ m}^3/\text{d}$$

gdzie  $Q_{d_{\min}}$  – minimalne dobowe zużycie w dniu wolnym od nauki

$$V_{t_2} = 6400 \text{ l/d} * 2 \text{ d} = 12800 \text{ l/d} = 12,8 \text{ m}^3/\text{d}$$

gdzie  $V_{t_2}$  – objętość ścieków w ciągu weekendu (wolnego od nauki)

$$V_{\text{całk}} = 37,25 + 12,8 = 50,05 \text{ m}^3$$

gdzie  $V_{\text{całk}}$  – objętość ścieków w ciągu całego tygodnia (7 dni)

$$V_{\text{ściek}} = 50,05*0,9 = 45,045 \text{ m}^3$$

$$Q_{\text{ob}} = V_{\text{ściek}}/\Sigma t = 45,045/7 = 6,435 \text{ m}^3/\text{d} \approx \underline{\underline{6,4 \text{ m}^3/\text{d}}}$$

Retencja buforowa ( $V_{\text{ret}}$ )w ciągu zrzutu 8 godzinnego:

$$V_{\text{ret}} = 3,183 - (8/24)*Q_{d_{\max}} = 3,183 - (8/24)*7,2 = 0,783 \text{ m}^3 < 6 \text{ m}^3 - \text{własna}$$

retencja buforowa

$V_{\text{ret.dodat.}}$  – nie dotyczy

Możliwości przerobowe oczyszczalni w okresach mniejszego zrzutu ścieków:

$$Q_{\text{możl1}} = [V_{\text{ret.}} + (Q_{\text{ob.}}*t_2)]/t_2$$

$$Q_{\text{możl2}} = (V_{\text{ret.}} + V_{t_2})/t_2$$

$$\underline{\text{Oznaczenie } Q_{d_{\max}}} \quad Q_{\text{możl}} = (Q_{\text{możl.1}} + Q_{\text{możl.2}})/2 < Q_{d_{\max}}$$

$$Q_{\text{możl1}} = [0,783 + (6,4*2)]/2 = 6,79$$

$$Q_{\text{możl2}} = (0,783 + 12,8) / 2 = 6,79$$

$$Q_{\text{możl}} = (6,79+6,79)/2 = 6,79 \text{ m}^3/\text{d} < Q_{d_{\max}} = 7,2 \text{ m}^3/\text{d}$$

Proponuje się zastosowanie oczyszczalni Bio-Max 7,2 lub równoważnej o przepustowości dobowej maksymalnej **7,2 m<sup>3</sup>/d**.

### **Obliczenie ilości ścieków dopływających na oczyszczalnię**

Średnia dobowa ilość ścieków obliczona w odniesieniu do 48 RLM

$$Q_{\text{śr. dob.}} = 48 \text{ RLM} \times 0,150 \text{ m}^3/\text{dobe} = 7,20 \text{ m}^3/\text{dobe}$$

Maksymalny dobowy dopływ ścieków po uwzględnieniu współczynnika nierównomierności dobowej

$$Q_{\text{max dob.}} = Q_{\text{śr. dob.}} \times N_d \quad (N_d - \text{współczynnik nierównomierności dobowej})$$

$$7,20 \text{ m}^3/\text{dobę} \times 1,3 = 9,36 \text{ m}^3/\text{dobę}$$

Przepływ średni godzinowy

$$Q_{\text{śr. h.}} = Q_{\text{śr. dob.}} : 24\text{h}$$

$$7,20 \text{ m}^3/\text{dobę} : 24\text{h} = 0,30 \text{ m}^3/\text{h}$$

Przepływ godzinowy maksymalny

$$Q_{\text{max h.}} = (Q_{\text{max. dob.}}/24) \times N_h \quad (N_h - \text{współczynnik nierównomierności godzinowej})$$

$$(9,36 \text{ m}^3/\text{h} / 24) \times 2,5 = 0,975 \text{ m}^3/\text{h} : 3,6 = 0,27 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Ładunki podstawowych zanieczyszczeń ścieków na dopływie do oczyszczalni przyjęte na podstawie ładunków jednostkowych przedstawiają się następująco:

	<u>ładunek jednostkowy</u>	<u>ładunek całkowity aktualny</u>
1. $\text{Ł}_{\text{BZT}_5}$	→ 60 [g $\text{O}_2/\text{Mxd}$ ]	2 880 [g $\text{O}_2/\text{d}$ ]
2. $\text{Ł}_{\text{ChZT}}$	→ 120 [g/ $\text{Mxd}$ ]	5 760 [g/d]
3. $\text{Ł}_{\text{zawiesiny}}$	→ 70 [g/ $\text{M} \times \text{d}$ ]	3 360 [g/d]

Biorąc pod uwagę wyżej wymienione ładunki dobowe otrzymuje się następujące stężenia zanieczyszczeń:

1.  $C_{\text{BZT}_5}$  → 400,0 [g $\text{O}_2/\text{m}^3$ ]
2.  $C_{\text{ChZT}}$  → 800,0 [g/ $\text{m}^3$ ]
3.  $C_{\text{zawiesiny}}$  → 466,7 [g/ $\text{m}^3$ ]

### Opis projektowanej oczyszczalni ścieków

Oczyszczalnia ścieków Sotralentz SL BIO-MAX 7,2 lub równoważna składa się powinna z dwóch równoległych ciągów technologicznych, które mogą pracować razem lub pojedynczo w zależności od wielkości dopływającego ładunku zanieczyszczeń. Ciągi te posiadają strefy oczyszczania mechanicznego i biologicznego. Równomierny dopływ strumienia ścieków do poszczególnych ciągów technologicznych zapewnia grawitacyjny rozdzielacz dopływu znajdujący się na wlocie oczyszczalni.

### Oczyszczanie mechaniczne i procesy beztlenowe

Ścieki po przepłynięciu przez rozdzielacz dostają się do dwóch dwukomorowych osadników gnilnych o łącznej pojemności 14000l. W części tej ścieki wytracają swoją prędkość, dzięki czemu możliwe jest opadanie cięższych frakcji na dno zbiorników.

Sedymentujące zanieczyszczenia tworzą osad, który poddany jest działaniu bakterii fakultatywnych i beztlenowych. Fermentacja beztlenowa prowadzi do częściowego rozkładu osadu i pozwala na znaczne jego uwodnienie. Zanieczyszczenia lekkie, w tym resztki tłuszczów, flotują i tworzą na powierzchni tzw. kożuch.

Proces obróbki beztlenowej ścieków może być wspomagany poprzez regularne zadawanie biopreparatów BIO 7. Ich zastosowanie powoduje również znaczną redukcję przykrych zapachów.

W wyniku działania bakterii powstają bardziej ustabilizowane związki organiczne oraz gazy: siarkowodór, dwutlenek węgla i metan. Gazy pochodzące z fermentacji są odprowadzane przez otwór dekompresyjny i wentylację wysoką.

Siarkowodór łączy się z metalami zawartymi w osadzie, tworząc nierozpuszczalne siarczki, co znacznie eliminuje uciążliwość zapachową osadników gnilnych.

Sklarowane ścieki ze zredukowaną zawartością zawiesin oraz BZT<sub>5</sub> przepływają przez zintegrowane filtry szczelinowe i kierowane są do reaktorów biologicznych pracujących w technologii zanurzonego, napowietrzanego złoża biologicznego oraz komorą aeracji (osadu czynnego) stanowiącą także zintegrowany osadnik wtórny.

### Procesy tlenowe

Ścieki z osadników gnilnych wpływają do pierwszych komór reaktorów, które pracują w technologii zanurzonego złoża biologicznego. Napływ ścieków realizowany

jest poprzez pompy dozujące (uśredniające) typu mamut. W celu równomiernego wymieszania i napowietrzania ścieków oraz uzyskania odpowiedniego obciążenia hydraulicznego złoża, zastosowano powietrzne podnośniki cieczy pracujące jako wewnętrzne cyrkulatory pierwszej części reaktora. Pojemność komory ze złożem biologicznym pozwala na przetrzymanie ścieków na poziomie ponad 20 godzin. Pozwala to na skuteczne wywołanie procesów biologicznego oczyszczania. Po wstępnym oczyszczeniu ścieki przepływają grawitacyjnie do drugiej części reaktorów pracujących w technologii osadu czynnego, gdzie ładunek zostaje poddany ostatecznemu napowietrzeniu realizowanemu poprzez membranowe dyfuzory dyskowe. Komora ta pełni także rolę osadnika wtórnego dla opadającego osadu nadmiernego. Pojemność drugiej komory także pozwala na ponad 20 godzinne przetrzymanie ścieków, gwarantujące bardzo dokładne natlenienie ładunku dzięki czemu przebiega w pełni proces nityfikacji. Denityfikacja realizowana jest dzięki recyrkulacji części oczyszczonych ścieków, zawierających osad nadmierny do osadników wstępnych. Ostatnim elementem reaktora jest zespół dwustopniowych filtrów końcowych zabezpieczających przed przedostaniem się unoszonej przez pracujący dyfuzor zawiesiny. Komory filtrów pełnią jednocześnie funkcję dodatkowej strefy anoksydacyjnej, pozwalającej na dodatkową denityfikację ładunku zanieczyszczeń. Czas przepływu ścieków przez filtry wynosi ok. 1 godziny.

### Odbiornik ścieków

Rozsączenie oczyszczonych ścieków w ziemi nastąpi poprzez zastosowanie 6 równoległe położonych tuneli rozsączających o długości 26m i szerokości 0,6m każdy oddalonych od siebie o 1,5m na terenie boiska szkolnego znajdującego się w sąsiedztwie oczyszczalni.

### Wykonanie

W miejscu ułożenia tuneli rozsączających należy wykonać wykop w gruncie rodzimym o głębokości 0,6 – 1,2 m (w zależności od uzyskanych spadków i głębokości wyjścia kanalizacyjnego) szerokości 0,8-1,0 m. Minimalna odległość pomiędzy ciągami rozsączającymi to 1,0 m. W tak przygotowanym wykopie o nachyleniu podłoża minimum 0,5 % należy ułożyć system tuneli rozsączających i połączyć je w studzience rozdzielczej a na końcach ciągów zamontować kominki wentylacyjne o wysokości 1,5 m nad poziomem gruntu. Zanim wykopy zostaną zasypane, trzeba przykryć tunele pasami geowłókniny.

## Opis elementów oczyszczalni

Biologiczna oczyszczalnia ścieków Sotralentz BIO-MAX 7,2 lub równoważna jest kompletnym urządzeniem realizującym mechaniczne i tlenowe procesy oczyszczania ścieków bytowo-gospodarczych pochodzących z gospodarstw domowych. Zbiorniki oczyszczalni wykonane są z polietylenu wysokiej gęstości PEHD formowanego metodą wyłaczania z rozdmuchem.

Urządzenie wyposażone jest w:

- grawitacyjny rozdzielacz przepływu ścieków surowych
- cztery komory osadnikowe
- cztery komory czynne
- przyłącza wlotu i wylotu ścieków DN 160 i 110 mm
- przyłącza wentylacji grawitacyjnej wysokiej i niskiej DN 110 mm
- przyłącza do napowietrzania mechanicznego DN 18 mm
- dmuchawę membranową
- obudowy dmuchaw z zaworami powietrza  $\varnothing$  16 mm oraz przyłączem elektrycznym
- wysoko powierzchniowe wypełnienie PP (złoże biologiczne)
- cyrkulatory wewnętrznego obiegu ścieków z napowietrzeniem (złoże biologiczne)
- dyfuzory napowietrzające (osad czynny)
- ruszty podtrzymujące
- włazy rewizyjne  $\varnothing$  380 mm i  $\varnothing$  600 mm
- końcówki przyłączeniowe
- filtry szczelinowe

### Wentylacja wysoka

Niezależnie od odpowietrzenia pionów wewnętrznej kanalizacji sanitarnej należy wykonać odpowietrzenie elementów systemu oczyszczania ścieków.

### Wentylacja niska

W celu zapewnienia prawidłowej cyrkulacji powietrza w złożu biologicznym i komorze aeracji oczyszczalnia BIO-MAX 7,2 lub równoważna wyposażona jest w grawitacyjny kominek napowietrzający.

Prawidłowo dobrana i eksploatowana oczyszczalnia ścieków powinna pozwalać na uzyskanie następujących parametrów ścieków oczyszczonych

Zawiesina	poniżej	25 g/m <sup>3</sup>	norma <sup>2</sup> do 35 g/m <sup>3</sup>
BZT <sub>5</sub>	poniżej	15 g/m <sup>3</sup>	norma <sup>2</sup> do 25 g/m <sup>3</sup>
ChZT	poniżej	85 g/m <sup>3</sup>	norma <sup>2</sup> do 125 g/m <sup>3</sup>

## 9.1 Wpływ procesów technologicznych na środowisko

1. Na terenie projektowanej oczyszczalni nie występują bezpośrednie źródła hałasu środowiskowego (dmuchawa znajduje się w studziencie umieszczonej w nasypie osłaniającym, co stanowi dobrą osłonę dźwiękochłonną i nie będzie źródłem uciążliwego hałasu).
2. Zaprojektowana technologia oczyszczania ścieków odpowiada wytycznym projektowym dla oczyszczalni lokalnych (Imhoff, 1982). Ograniczenie obszaru dopływu ścieków eliminuje znacznie uciążliwości odorowe i emisję substancji odoroczynnych występujących na tym etapie oczyszczania ścieków. Zaprojektowana oczyszczalnia dostosowana jest do nagłych zmian w obciążeniu pracy oczyszczalni. Szybko kompensuje wzrost obciążenia hydraulicznego.

### Zasady montażu.

Zbiorniki oczyszczalni należy posadzić na zbrojonej płycie betonowej o wymiarach co najmniej 5,30x8,00 o grubości 0,25m w jak najmniejszych wykopach, pozwalających na prace montażowe. Płyty należy wykonać z betonu klasy C35/45 z punktami montażowymi do zainstalowania dolnych kotew utrzymujących zbiorniki. Zbiorniki na płytach należy dokładnie wypoziomować. W czasie zakopywania przestrzeń ok. 30 cm wokół zbiorników należy zagęścić, obsypując suchą mieszanką piasku i cementu (100 kg cementu/1m<sup>3</sup> piasku) celem dokładnego wypełnienia profili zewnętrznych zbiorników. Miąższość poszczególnych, układanych warstw mieszanki cementowej nie może przekroczyć 30 cm. Przed obsypywaniem i zagęszczaniem mieszanki, zbiorniki należy stopniowo (wraz z postępowaniem zakopywania) napełniać wodą w celu zachowania przewidzianej przez producenta geometrii urządzeń.

### Uwaga:

- Ukształtowanie terenu należy wyprofilować w sposób uniemożliwiający zalewanie zbiorników wodami opadowymi.
- Zbiorniki należy posadzić na 3 cm warstwie mieszanki cementowej celem zniwelowania pustych przestrzeni między płytą betonową, a dnem zbiorników.
- Górne powierzchnie nadbudów zbiorników, studzienek i pompowni muszą wystawać ponad poziom terenu min. 5 cm licząc bez zamknięcia.
- Teren bezpośrednio sąsiadujący z oczyszczalnią należy zabezpieczyć przed ruchem kołowym pojazdów mechanicznych.

### **Uwaga:**

Maksymalna wysokość naziomu liczonego od górnej części zbiorników nie może przekroczyć 60 cm p.p.t. W przypadku przekroczenia tej wielkości należy zastosować rozwiązania odciążające.

Przy oczyszczalni BIO-MAX 7,2 lub równoważnej należy zlokalizować wentylację wysoką składającą się ze stalowego zafundamentowanego masztu nośnego, do którego przymocowane będą dwa piony wentylacyjne o wysokości min. 5,00 m każdy. (oddzielnie dla części mechanicznej i biologicznej). Piony należy wykonać z rur rynnowych PCV Ø160 mm i zakończyć końcówkami wywiewnymi typu EXTAT. Przy montażu instalacji wentylacyjnej nie stosować kolan 90°.

Wszelkie prace w zakresie instalacji elektrycznej 230V należy powierzyć osobie do tego uprawnionej według DTR urządzeń.

Ponadto wszystkie prace należy przeprowadzać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych, DTR oraz instrukcjami producentów materiałów i urządzeń.

### **Zasady eksploatacji oczyszczalni ścieków**

Eksploatacja projektowanej oczyszczalni ścieków jest w zasadzie bezobsługowa i sprowadza się do:

- wprowadzenia bioaktywatora w celu szybszego zainicjowania wzrostu mikroorganizmów (tzw. rozruch oczyszczalni),
- nie wprowadzania do ścieków związków toksycznych, dezynfekcyjnych, antybiotyków, produktów ropopochodnych, szmat, włosów itp.,
- dodatkowego wprowadzenia bioaktywatora w przypadku dostania się do ścieków substancji toksycznych (pkt. powyżej),
- sprawdzania raz na miesiąc, a oczyszczania raz na trzy miesiące filtrów doczyszczających przy użyciu silnego strumienia wody,
- usuwania raz na dwa lata osadu z osadnika gnilnego przy pomocy taboru asenizacyjnego,
- oczyszczania raz na pięć lat wypełnienia złoża biologicznego poprzez podanie wstecznego strumienia wody przez rury cyrkulatorów,
- sprawdzania co 6 miesięcy stanu sprężarki, filtra powietrza, , pomp oraz nastaw regulacyjnych.

### *Uwaga !*

*W przypadku wykorzystywania osadu ściekowego przyrodniczo należy go uprzednio odwodnić i poddać kompostowaniu i higienizacji. Niezbędne jest także wykonanie*

*odpowiednich badań laboratoryjnych na obecność patogenów. W przeciwnym razie osad musi być wywożony na składowisko odpadów.*

*Przy ewentualnym używaniu bioaktywatorów należy dokładnie przestrzegać zaleceń producenta takich preparatów.*

## **10 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### a) kanalizacja grawitacyjna i tłoczna

Sprawdzenie kształtu i obmiarów materiałów przewidzianych do wbudowania należy przeprowadzać za pomocą przymiaru z podziałką. Miejsca sprawdzenia wymiarów, w zależności od kształtu elementów są następujące:

- długość
- średnica wewnętrzna
- grubość ścianki

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy wykonać poprzez oględziny powierzchni elementów w celu stwierdzenia czy elementy nie mają pęknięć i rys. Badanie uszkodzeń, wyszczerbień i porów na powierzchni i krawędzi elementów należy przeprowadzić przez oględziny i pomiary z dokładnością do 1 mm.

Sprawdzenie podstawowych wymiarów obiektu należy przeprowadzić przez wykonanie pomiarów w zakresie:

- podstawowych rzędnych dna kanału oraz położenia kanału w stosunku do osi z dokładnością do +1 cm
- długości kanału z dokładnością +1 cm

Sprawdzenie konstrukcji należy wykonać przez oględziny i kontrolę dokumentów z badań prowadzonych w czasie budowy oraz badanie szczelności kanału przez wykonanie próby ciśnieniowej.

Przed przystąpieniem do robót wykonawca powinien wykonać badania mające na celu:

- zakwalifikowanie gruntu do odpowiedniej kategorii,
- określenie rodzaju gruntu i jego uwarstwienia,
- określenie stanu terenu,
- ustalenie sposobu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą,

- ustalenie metod wykonywania wykopów,
- ustalenie metod prowadzenia robót i ich kontroli w czasie trwania budowy.

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Inspektora nadzoru w oparciu o normę BN-83/8836-02. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

## **11 ODBIÓR ROBÓT**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie technologiczne czynności związane z budową sieci kanalizacyjnej. Odbiór robót zanikowych powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez wstrzymywania ogólnego postępu robót. Próby szczelności kanałów przeprowadza się po ułożeniu rurociągu i wykonaniu warstwy ochronnej z podbiciem rur z obu stron piaszczystym gruntem dla zabezpieczenia przed przemieszczeniem się rurociągu. Wszystkie złącza powinny być odkryte dla możliwości sprawdzenia ewentualnych przecieków.

## **12 OBSZARY PODLEGAJĄCE OCHRONIE PRZYRODY ZNAJDUJĄCE SIĘ W ZASIĘGU ZNACZĄCEGO ODDZIAŁYWANIA PRZEDSIĘWZIĘCIA.**

Miejscowość Romany Sebory znajduje się w granicach administracyjnych gminy Krzynowłoga Mała. Gmina Krzynowłoga Mała względem podziału geologicznego leży w obrębie wyniesienia Mazursko-Suwalskiego. Grunty na terenie gminy są w przewadze gruntami nośnymi i nie stanowią ograniczeń dla lokalizacji zabudowy. Lokalnie występują piaski drobne o miąższości do 2 m oraz twory rzeczne, bagienne i torfowe. Są to grunty słabonośne, nie nadające się do bezpośredniego posadowienia budynków. Eksploatacja piasków i „wirów” na lokalne potrzeby budownictwa odbywa się w kilku niewielkich wyrobiskach.

Pod względem hydrograficznym obszar gminy Krzynowłoga Mała należy do zlewni rzeki Narew. Teren odwodniony jest powierzchniowo na wschód w kierunku Orzyca oraz na zachód i południe w kierunku rzeki Węgierki. Sieć rzeczna na terenie gminy

jest słabo rozwinięta. Przepływają tu rzeki Ulatówka i Morawka. W wyniku podpiętrzenia cieków wodnych powstał zbiornik wodny w okolicy wsi Łoje.

Ze względu na występowanie wód gruntowych obszar gminy podzielono na dwie części o różnych warunkach ich występowania:

- pierwszy obszar (zajmujący przeważającą część gminy) występowania ciągłego poziomu wód o swobodnym zwierciadle, utrzymującego się przeważnie na głębokości poniżej 4 m.p.p.t. Jest to obszar o rozległym obniżeniu w dolinie rzeki Ulatówki oraz w dolinach mniejszych cieków wodnych.

- drugi obszar posiada zmienną ciągłość poziomu wód gruntowych powodowaną występowaniem gruntów trudno przepuszczalnych.

Głównym źródłem punktowym zanieczyszczeń w powiecie jest miejska oczyszczalnia ścieków w Przasnyszu, Chorzelach i Makowie Mazowieckim, cukrownia „Krasiniec” S.A., Zakład Utylizacyjny ELKUR S.C w Krasnosielcu, nieszczelne szamba oraz spływy powierzchniowe z pól uprawnych. Na terenie powiatu funkcjonują 3 oczyszczalnie ścieków o ogólnej przepustowości 5095m<sup>3</sup>/dobę i obsługujące 31,7 % ludności powiatu. Kanalizacja sanitarna występuje w mieście Przasnysz, Chorzele oraz miejscowości Krasne (ogółem ok. 46 km).

Brak skanalizowania gmin wiejskich jest jedną z przyczyn zanieczyszczenia wód powierzchniowych i podziemnych ściekami socjalno-bytowymi z gospodarstw rolnych.

W zasięgu oddziaływania inwestycji nie występują formy ochrony przyrody ustanowione w ustawie z dnia 16.04.2004 (Dz.U. 2004 Nr 92 poz. 880 z późniejszymi zmianami) r. o ochronie przyrody, występujących w zasięgu oddziaływania zamierzonego korzystania z wód lub planowanych do wykonania urządzeń wodnych. Zakres i sposób prowadzenia robót nie będą znacząco oddziaływać na środowisko.

### **13 WNIOSKI I UWAGI KOŃCOWE**

- Niezależnie od danych projektanta wykonawcą obowiązują „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych” - tom I i II oraz ustawa „Prawo Budowlane”.

- Wszelkie odstępstwa i zmiany od projektu winny być każdorazowo uzgadniane z projektantem w drodze nadzoru autorskiego.
- Podczas prac montażowych należy przestrzegać obowiązujących przepisów BHP.
- W rejonie skrzyżowań sieci i przyłączy z innym uzbrojeniem podziemnym wykopy należy wykonywać bezwzględnie ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności oraz w uzgodnieniu z innymi użytkownikami uzbrojenia – Rejonem Energetycznym, Telekomunikacją itd.
- W przypadku wystąpienia kolizji istniejącego uzbrojenia z projektowaną siecią lub wystąpienia uzbrojenia wcześniej niezidentyfikowanego należy zgłosić to do właściwego przedsiębiorstwa, w stanie odkrytym, w celu rozwiązania ich usunięcia
- Wszystkie zastosowane urządzenia i materiały muszą posiadać dopuszczenia i certyfikaty.
- Dopuszcza się zastosowanie materiałów innych producentów niż zaprojektowane w niniejszym opracowaniu pod warunkiem udokumentowania ich równoważności pod względem użytkowym i jakościowym oraz uzyskania akceptacji Inwestora.
- Po zakończeniu budowy skompletować dokumenty odbiorowe, a w szczególności: -oświadczenie kierownika robót; -atesty na dopuszczenie do stosowania w budownictwie materiałów i urządzeń zastosowanych w trakcie budowy.

#### **14 ZESTAWIENIE ILOŚCIOWE I MATERIAŁOWE PROJEKTOWANEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ**

1. Rura kielichowa PVC-U klasy S, SDR34  $\phi$  160 mm - 224,0 mb
2. Rura kielichowa PVC-U klasy S, SDR34  $\phi$  200 mm - 140,0 mb
3. Rura ciśnieniowa PEHD 100 SDR17, PN 10 DN 75 mm (75 x 4,5) - 74,0 mb
4. Rura ciśnieniowa PEHD 100 SDR17, PN 10 DN 50 mm (50 x 3,0) – 2,0 mb
5. Studnia betonowa rewizyjna o  $\phi$  1,0 m szt. 18

6. Studnia rozdzielcza o śr.  $\phi$  0,6 m szt. 1
7. Studnia pomiarowa (na przepływomierz) o śr.  $\phi$  1,0 m szt. 1
8. Przepompownia ścieków surowych z betonu B-45 lub PEHD o średnicy  $\phi$ 1,2 m szt. 2
9. Studnia rozprężna, np. Romold (lub materiał równoważny co do wymagań jakościowych czy parametrów technicznych)  $\phi$  625 mm szt. 2 wys. 1 m
10. Kompletna kompaktowa oczyszczalnia ścieków Sotralentz BIO-MAX 7,2 kpl. 1 lub równoważna

## **15 INFORMACJA BIOZ (SANITARNA)**

### 1. KOLEJNOŚĆ WYKONANIA ROBÓT

- zagospodarowanie placu budowy
- roboty ziemne
- roboty montażowe

### 2. INSTRUKTAŻ PRACOWNIKÓW PRZED PRYZYSTAPIENIEM DO REALIZACJI ROBÓT SZCZEGÓLNIIE NIEBEZPIECZNYCH.

- szkolenie pracowników w zakresie bhp
- zasady postępowania w przypadku zagrożenia
- zasady bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi przez wyznaczone w tym celu osoby
- zasady stosowania przez pracownika środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia ochronnego

Szkolenie w dziedzinie bhp dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych, przeprowadza się jako:

- szkolenie wstępne
- szkolenie okresowe

Szkolenia te przeprowadzane są w oparciu o program poszczególnych rodzajów szkolenia.

Szkolenie wstępne obejmuje szkolenie wstępne ogólne tzw. instruktaż ogólny. Celem instruktażu ogólnego jest zapoznanie pracownika z:

- podstawowymi przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy zawartymi w kodeksie pracy, układach zbiorowych pracy oraz regulaminach pracy,
- przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązującymi w danym zakładzie pracy,
- zasadami udzielania pomocy przedlekarskiej (tzw. „pierwszej pomocy”).

Instruktaż ogólny przechodzą wszyscy nowo zatrudnieni pracownicy. Instruktaż ten winni przejść wymienieni powyżej pracownicy przed dopuszczeniem ich do wykonywania pracy u danego pracodawcy.

Szkolenia okresowe w zakresie bhp dla pracowników zatrudnianych na stanowiskach robotniczych, powinno być przeprowadzane w formie instruktażu nie rzadziej niż raz na 3 lata, a na stanowisku pracy, na których występuje szczególne niebezpieczeństwo dla zdrowia lub życia oraz zagrożenie wypadkowe – nie rzadziej niż raz w roku. Pracownicy zatrudnieni na stanowiskach operatorów żurawi, maszyn budowlanych i innych maszynach o napędzie silnikowym powinni wymagać wymagane kwalifikacje. Powyższy wymóg nie dotyczy betoniarek z silnikami elektrycznymi jednofazowymi oraz trójfazowymi o mocy do 1 KW.

Na placu budowy powinny być udostępnione pracownikom do stałego korzystania aktualne instrukcje bezpieczeństwa i higieny pracy dotyczące:

- wykonywania prac związanych z zagrożeniami wypadkowymi oraz zagrożeniami zdrowia
- obsług maszyn i innych urządzeń technicznych
- postępowania z materiałem szkodliwym dla zdrowia i niebezpiecznymi
- udzielania pierwszej pomocy

W/w instrukcje powinny określać czynności do wykonywania przed rozpoczęciem danej pracy, zasady i sposoby bezpiecznego wykonywania danej pracy, czynności do wykonania po jej zakończeniu oraz zasady postępowania w sytuacjach awaryjnych stwarzających zagrożenie dla zdrowia lub życia pracowników.

Nie wolno dopuścić pracownika do wykonywania pracy do której nie ma odpowiednich kwalifikacji, a także dostatecznej znajomości przepisów oraz zasad

BHP. Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy sprawuje kierownik budowy oraz mistrz budowlany stosownie do zakresu obowiązków.

### 3. ŚRDKI TECHNICZNE I ORGANIZACYJNE ZAPOBIEGAJĄCE NEBEZPIECZEŃSTWOM WYNIKAJĄCYM Z WYKONYWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH.

#### 3.1. Zagospodarowanie placu budowy

Zagospodarowanie terenu placu budowy dokonuje się przed rozpoczęciem robót budowlanych. Teren budowy lub robót powinien być w miarę potrzeby ogrodzony lub skutecznie zabezpieczony przed osobami postronnymi. Wysokość ogrodzenia powinna wynosić co najmniej 1,5 m. W ogrodzeniu powinno się wykonać oddzielne bramy dla ruchu pieszego oraz pojazdów mechanicznych i maszyn budowlanych.

Szerokość ciągu pieszego jednokierunkowego powinna wynosić co najmniej 0,75m a dwukierunkowego 1,2 m.

Dla pojazdów używanych w trakcie wykonywania robót budowlanych należy wyznaczyć i oznakować miejsca postojowe na terenie budowy.

Szerokość dróg komunikacyjnych na placu budowy lub robót powinna być dostosowana do używanych środków transportowych.

Drogi i ciągi piesze na placu budowy powinny być utrzymane we właściwym stanie technicznym. Nie wolno na nich składować materiałów, sprzętu lub innych przedmiotów.

Drogi komunikacyjne dla wózków i taczek oraz pochylnie po których dokonuje się ręcznego przenoszenia ciężarów nie powinny mieć spadków większych niż 10%.

Przejścia i strefy niebezpieczne powinny być oświetlone i oznakowane znakami ostrzegawczymi lub znakami zakazu.

Na terenie budowy powinny być wydzielone pomieszczenia higieniczno-sanitarne i socjalne – szatnie (na odzież roboczą ochronną), umywalnie, jadalnie, suszarnie raz ustępy.

Dopuszczalne jest korzystanie z istniejących na terenie budowy pomieszczeń i urządzeń higieniczno sanitarnych inwestora, jeżeli przewiduje to zawarta umowa.

Na terenie budowy powinny być wyznaczone oznakowane, utwardzone i odwodnione miejsca do składowania materiałów i wyrobów. Składowiska materiałów, wyrobów i urządzeń technicznych należy wykonać w sposób uniemożliwiający wyrócenia, zsunęcia, rozsunięcia się lub spadnięcia składowanych wyrobów i urządzeń.

Teren budowy powinien być wyposażonym sprzętem niezbędnym do gaszenia pożarów, który powinien być regularnie sprawdzany, konserwowany i uzupełniany, zgodnie z wymogami producentów i przepisów przeciwpożarowych. Ilość i rozmieszczenie gaśnic przenośnych powinno być zgodne z wymaganiami przepisów przeciwpożarowych.

### 3.2. Roboty ziemne

Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót ziemnych:

- upadek pracownika lub osoby postronnej do wykopu (brak wygradzenia wykopu balustradami; brak przykrycia wykopu)
- zasypanie pracownika w wykopie wąskoprzestrzennym (brak zabezpieczenia ścian wykopu przed obsunięciem się; obciążenie klina naturalnego odłamu gruntu urobkiem pochodzącym z wykopu)
- potrącenie pracownika lub osoby postronnej łyżką koparki przy wykonywaniu robót na placu budowy lub w miejscu dostępnym dla osób postronnych (brak wygradzenia strefy niebezpiecznej)

Roboty ziemne powinny być prowadzone na podstawie projektu określającego położenie instalacji i urządzeń podziemnych mogących znaleźć się w zasięgu prowadzenia robót.

Wykonywanie robót w bezpośrednim sąsiedztwie sieci takich jak:

- elektroenergetyczne
- gazowe
- telekomunikacyjne
- ciepłownicze

- wodociągowe i kanalizacyjne

powinno być poprzedzone określeniem przez kierownika budowy bezpiecznej odległości w jakiej mogą one być wykonywane od istniejącej sieci i sposób wykonania tych robót.

W czasie wykonywanie robót w miejscach niebezpiecznych należy teren ogrodzić i wywiesić tablice ostrzegawcze.

W czasie wykonywania wykopów w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy tych robotach, należy wokół wykopów pozostawionych na czas zmroku i w nocy ustawić balustrady zaopatrzone w światło ostrzegawcze koloru czerwonego. Poręcze balustrad powinny znajdować się na wysokości 1,10m nad terenem i w odległości nie mniejszej niż 1m od krawędzi wykopu. Wykopy o ścianach pionowych nieumocnionych, bez rozparcia lub podparcia mogą być wykonywane tylko do głębokości 1m w gruntach w przypadku gdy teren przy wykopie nie jest obciążony w pasie równym szerokości wykopu.

Wykopy bez umocnień o głębokości większej niż 1m lecz nie większej niż 2m można wykonać jeśli pozwala na to dokumentacja geologiczno inżynierska. Bezpieczne nachylenie ścian powinno być określone w dokumentacji projektowej wówczas gdy:

- roboty ziemne wykonywane są w gruncie nawodnionym
- teren przy skarpie wykopu ma być obciążony w pasie równym głębokości wykopu
- grunt stanowią ropy skłonne do pęcznienia
- wykopu dokonuje się na terenach osuwiskowych
- głębokość wykopu wynosi więcej niż 4m

Jeżeli wykop osiągnie głębokość większą niż 1m od poziomu terenu, należy wykonać zejście (wejście) do wykopu. Odległość pomiędzy zejściami (wejściami) do wykopu nie powinna przekraczać 20m. Należy również ustalić rodzaje prac, które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby, w celu zapewnienia asekuracji, ze względu na możliwość wystąpienia szczególnego zagrożenia dla zdrowia lub życia ludzkiego.

Dotyczy to prac wykonywanych w wykopach i wyrobiskach o głębokości większej od 2m.

Składowanie urobku, materiałów i wyrobów jest zabronione:

- w odległości mniejszej niż 0,6m od krawędzi wykopu jeśli ściany nie są obudowane oraz jeżeli obciążenie nie jest przewidziane w doborze obudowy
- w strefie klina naturalnego odłamku gruntu, jeżeli ściany nie są obudowane.

Ruch środków transportowych w obszarze wykopów powinien odbywać się poza granicą klina naturalnego odłamku gruntu.

W czasie wykonywania robót ziemnych nie powinno dopuszczać się do tworzenia nawisów gruntu.

Przebywanie osób pomiędzy ścianami wykopu a koparką, nawet w czasie postoju jest zabronione.

Zakładanie obudowy lub montaż rur w uprzednio wykonanym wykopie o ścianach pionowych i na głębokości powyżej 1m wymaga tymczasowego zabezpieczenia osób klakami osłonowymi lub obudową prefabrykowaną.

### 3.3. Maszyny i urządzenia techniczne użytkowane na placu budowy

Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót budowlanych przy użyciu maszyn i urządzeń technicznych:

- pochwycenie kończyny górnej lub kończyny dolnej przez napęd (brak pełnej osłony napędu)
  - potrącenie pracownika lub osoby postronnej łyżką koparki przy wykonywaniu robót na placu budowy lub w miejscu dostępnym dla osób postronnych (brak wygradzenia strefy niebezpiecznej)
  - porażenie prądem elektrycznym (brak zabezpieczenia przewodów zasilających urządzenia mechaniczne przed uszkodzeniami mechanicznymi)

Maszyny i inne urządzenia techniczne oraz narzędzia zmechanizowane powinny być montowane, eksploatowane i obsługiwane zgodnie z instrukcją producenta oraz spełniać wymagania określone w przepisach dotyczących systemu oceny zgodności.

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy sprawuje kierownik budowy oraz mistrz budowlany stosownie do zakresu obowiązków.

Kierownik budowy powinien podjąć stosowne środki profilaktyczne mające na celu:

- zapewnić organizację pracy i stanowisk pracy w sposób zabezpieczający pracowników przed zagrożeniami wypadkowymi oraz oddziaływaniem czynników szkodliwych i uciążliwych.
- zapewnić likwidację zagrożeń dla życia pracowników głównie przez stosowanie technologii, materiałów i substancji nie powodujących takich zagrożeń.

W razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników osoba kierująca pracownikami obowiązana jest do niezwłocznego wstrzymania prac i podjęcia działań w celu usunięcia tego zagrożenia.

Pracownicy zatrudnieni na budowie powinni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej oraz odzież i obuwie robocze, zgodnie z tabelą norm przydziału środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego opracowaną przez pracodawcę.

Środki ochrony indywidualnej w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa użytkowników tych środków powinny zapewniać wystarczającą ochronę przed występującymi zagrożeniami.

Kierownik budowy obowiązany jest informować pracowników o sposobach posługiwania się tymi środkami.

## **16. PRZYŁĄCZE ELEKTRYCZNE**

### **Opis techniczny**

#### 1. Dane ogólne

Istniejący układ sieci zasilającej obiekt: TN-C

Istniejące zabezpieczenie przelicznikowe: 3xS301-C-25A

Istniejący licznik (w szafce nr Z120): 16EC3”PAFAL”

Zasilanie ze stacji 15/04kV Nr 0673” Romany Sebory”

Projektowany układ sieci zasilającej przepompownię TN-S.

Projektowany układ sieci odbiorcze przepompowni: TN-S

Napięcie sieci: 3x230/400V;  $\approx$ 50Hz

Moc maksymalna projektowanych urządzeń:

Przepompownia PS1- 3,0kW

Przepompownia PS2+oczyszczalnia+ oświetlenie – 2,54 kW

#### 2. Zakres opracowania.

Zakres opracowania obejmuje:

- ustawienie rozdzielnic głównej obiektu z podlicznikiem
- zasilenie przepompowni ścieków PS1 (działka nr 241/12)
- zasilenie przepompowni ścieków PS2 oraz oczyszczalni ścieków (działka nr 239/2)
- ochrona przeciwporażeniowa

#### 3. Wykaz urządzeń:

Pompownia ścieków PS1:

- pompa zanurzeniowa – moc 1,5kW
- pompa zanurzeniowa – moc 1,5kW

Pompownia ścieków PS2:

- pompa zanurzeniowa – moc 1,1kW
- pompa zanurzeniowa – moc 1,1kW

Oczyszczalnia:

- wentylator – moc 0,12kW
- wentylator – moc 0,12kW

Oświetlenie terenu:

- lampa halogenowa – moc 0,15kW

Moc razem: 5,6kW

4. Zasilanie obiektu i pomiar energii. Do zasilenia obiektu na w energię elektryczną należy wykorzystać istniejące zasilanie hydroforni zlokalizowanej na tej samej działce. W tym celu należy przeciąć istniejący kabel 0,4kV ułożony od istniejącego złącza ZKP (nrZ120) do hydroforni a następnie dokonać wcinki z kablami poprowadzonymi do projektowanej rozdzielnicy obiektu zawierającej licznik (podlicznik). Licznik (podlicznik) służyć będzie do pomiaru energii zużytej przez urządzenia obiektu.

Podłączenia wykonać zgodnie ze schematem na rys nr 4.

5. Złącze kablowo –pomiarowe , rozdzielnica główna obiektu i szafki przepompowni.

Na terenie przepompowni ścieków PS2 ustawi typowe złącze kablowo-pomiarowe ZKP (ZK1bR+1TL) z licznikiem trójfazowym 16EC3.

Przy złączu ustawić główną rozdzielnicę obiektu z zabezpieczeniami z której zasilane zostaną szafki sterownicze przepompowni PS1 i PS2, oczyszczalni, przepływomierz oraz słup oświetleniowy. Połączenia szafek wykonać kablem  $YKY5 \times 6 \text{mm}^2$ , 0,6/1kV.

W rozdzielnicy głównej wykonać rozdział przewodu PEN na PE oraz N, a miejsce rozdziału uziemić. Rezystancja uziemienia:  $RZ10\Omega$ .

6. Układanie kabli.

Projektowane kable prowadzić na głębokości  $\approx 0,7\text{m}$ .

Na całej długości kabli co 10m mocować oznaczniki kablowe oraz całość przykryć niebieską folią ochronną.

Do przepompowni PS1 kabel układać wzdłuż rurociągu tłoczego w odległości 1,0m. Pod ulicą kabel układać metodą przecisku/ przewiertu sterowanego w rurze osłonowej  $\varphi 110\text{mm}$  AROTA na głębokości 1,0m oraz zastosować przepust rezerwowy.

Przed zasypaniem kabla wykonać obmiar geodezyjny ułożonych kabli.

## 6. Ochrona przeciwporażeniowa.

Zgodnie z PN-IEC-60364 ochrona przed dotykiem pośrednim w sieci zasilającej TN-C to szybkie wyłączenie zasilania. Uzyskamy je stosując bezpieczniki topikowe o działaniu szybkim.

Ochrona przed dotykiem pośrednim w sieci odbiorczej TN-S to szybkie wyłączenie zasilania, które uzyskamy stosując wyłączniki nadmiarowoprądowe o charakterystyce B oraz wyłączniki różnicowoprądowe o prądzie zadziałania  $\Delta J < 30\text{mA}$ .

## **OBLICZENIA**

### 7.1. OBCIĄŻALNOŚĆ PRZEWODU

Obciążalność długotrwała przewodu YKY 4 x 10 mm<sup>2</sup> ułożonego w ziemi wynosi 82A.

### 7.2. DOBÓR ZABEZPIECZENIA GŁÓWNEGO

$P_{\text{max}} = 5,6 \text{ kW}$

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi} = \frac{5600 \text{ W}}{1,73 \cdot 400 \cdot 0,95} = 8,51 \text{ A}$$

Zabezpieczenia główne obiektu – przelicznikowe dobrano 20 A .

### 7.3. ZABEZPIECZENIE PRZED PRĄDEM PRZETĘŻENIOWYM

Charakterystyka działania powinna spełniać warunki :

$$I_B < I_N < I_Z$$

$$I_2 < 1,45 \times I_Z \quad , \text{ gdzie :}$$

$I_B$  – prąd obliczeniowy kabla

$I_N$  – prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego

$I_Z$  – obciążalność długotrwała kabla

I<sub>2</sub> – wartość prądu powodująca zadziałanie wkładki bezpiecznikowej

$I_2 < 1,6 \times I_Z$  dla bezpieczników g/G

$I_B = 8,51 \text{ A} < I_N = 20,00 \text{ A}$

$I_N = 20,00 \text{ A} < I_Z = 82,00 \text{ A}$

$I_B < I_N < I_Z$

$8,51 \text{ A} < 20,00 \text{ A} < 82,00 \text{ A}$

$I_2 < 1,45 \times I_Z$

$1,6 \times 20,00 \text{ A} < 1,45 \times 82,00 \text{ A}$

$32,00 \text{ A} < 118,90 \text{ A}$

Warunki do działania zabezpieczeń są spełnione.

#### 7.4. SPADEK NAPIĘCIA NA PRZYŁĄCZU

Spadek napięcia od rozdzielnic głównej obiektu do przepompowni ścieków PS1

$P=2,2 \text{ kW}; \quad l=100\text{m}; \quad s=6\text{mm}; \quad U=400\text{V}$

$$\Delta U \% = \frac{100 * P * l}{\gamma * s * U^2} = 0,4 \%$$

### **17. INFORMACJA BIOZ (PRZYŁĄCZA KABLOWE I LINIE KABLOWE 0,4 kV)**

<b>Zakres robót, kolejność realizacji</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- wytyczenie i kopanie rowów kablowych</li><li>- ustawianie szafek</li><li>- układanie kabla 0,4 kV</li><li>- pomiar geodezyjny</li><li>- zasypanie rowu kablowego</li><li>- pomiary izolacji kabla</li><li>- podłączenie w rozdzielnicach</li><li>- ochrona przeciwporażeniowa</li><li>- podłączenie pomp ścieków, rozruch</li></ul>
---	---

<b>Wykaz istniejących obiektów budowlanych</b>	- istniejące instalacje uzbrojenia podziemnego
<b>Elementy zagospodarowania działki, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi</b>	- istniejący kabel 0,4 kV
<b>Przewidywane zagrożenie występujące podczas realizacji robót budowlanych</b> <b>- skala i rodzaj zagrożenia</b> <b>- miejsce, czas występowania</b>	Wpadnięcie do wykopu  - skala zagrożenia mała przy stosowaniu wymaganych zabezpieczeń wykopów  Porażenie prądem elektrycznym  - skala zagrożenia mała przy stosowaniu urządzeń kl. ochr. II
<b>Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych</b>	- sprawdzenie posiadanego zaświadczenia „E” do 1 kV  - pouczenie pracowników o występujących zagrożeniach
<b>Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót w strefie szczególnego zagrożenia zdrowia</b>	- zabezpieczenie obwodów wyłącznikami różnicowoprądowymi o prądzie zadziałania $I < 30$ mA  - wykonywanie prac po odłączeniu zasilania  - stosowanie narzędzi izolowanych

**Zestawienie materiałów:**

1. Złącze ZKP (ZK1b/R+TL)	kpl.1
2. Licznik 16EC3 3x230/400V	szt. 1
3. Kabel YKY 4x10mm 0,6/1kV	m40
4. Kabel YKY 5x6mm 0,6/1kV	m 100
5. Folia ochronna niebieska	m100
6. Tabliczki opisowe kabli	szt. 20
7. Rura $\varnothing$ 110 mm AROT 10m – przepust pod drogą	szt. 2
8. rozdzielnica główna obiektu z wyposażeniem	kpl.1
9. Szafka przepompowni ścieków PS1 z wyposażeniem	kpl.1
10. Szafka przepompowni ścieków PS2 z wyposażeniem	kpl.1
11. Uziom rozdzielnicy głównej- bednarka Fe/Zn 25x5mm	kpl.1
12. Oprawa halogenowa moc 150W	kpl.1
13. Rurka Arota (ochrona kabla do halogenu)	m10
14. Mufy na kabel 0,4kV (wcinka)	kpl.2

### **Uwagi końcowe**

- Przed wykonywaniem robót ustalić aktualne rzędne terenu oraz wodociągu.
- Wykopy zabezpieczyć zaporami, taśmami i znakami ostrzegawczymi.
- Przy skrzyżowaniach z istniejącym uzbrojeniem wykopy wykonywać ręcznie.
- Całość robót wykonać zgodnie z projektem.
- Całość robót wykonywać z przestrzeganiem zasad BHP.
- Montaż przyłącza należy wykonać z materiałów dopuszczonych i atestowanych przez właściwe instytucje państwowe do tego upoważnione firm posiadających wdrożony system zarządzania jakością zgodnie z EN ISO 9001.
- Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i przez osoby posiadające właściwe uprawnienia wykonawcze.
- Należy wykonać powykonawczy obmiar geodezyjny ułożonych kabli.
- Po ułożeniu kabli należy wykonać pomiary właściwości przewodów i uziomów a wyniki potwierdzić w protokołach.
- Szafki pomiarowe należy zabezpieczyć przed dostępem osób niepowołanych oraz trwale oznaczyć: urządzenie elektryczne.

### **18. WYTYCZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

- Przyłącza winny być poddane inwentaryzacji geodezyjnej przed zasypaniem wykopu.
- Prace wykonać zgodnie z warunkami wykonania i odbioru, robót zwracając uwagę na bezpieczeństwo pracy.
- Montaż i układanie rurociągów wykonać zgodnie z instrukcją producenta rur.
- Wszelkie napotkane w trakcie robót niezainwentaryzowane podziemne uzbrojenie terenu, natychmiast zgłosić Inspektorowi Nadzoru.
- Przy odbiorze przyłączy należy sprawdzić: jakość użytych materiałów, staranność wykonanych połączeń, wymiary, rzędne, prostolinijność osi w

„Kontenerowa oczyszczalnia ścieków wraz z siecią kanalizacyjną w m. Romany Sebory (Osiedle)

gm. Krzynowłoga Mała”

planie oraz przeprowadzić próby szczelności.

- Zaprojektowane przyłącza należy wykonać z materiałów dopuszczonych i atestowanych przez właściwe instytucje państwowe do tego uprawnione

Projektował:

.....

.....