

## Opis techniczny.

1. Podstawa opracowania.
2. Cel i zakres opracowania.
3. Ogólna charakterystyka obszaru objętego opracowaniem.
  - 3.1. Istniejące zagospodarowanie terenu.
  - 3.2. Zaprojektowane zagospodarowanie terenu oczyszczalni.
4. Bilans ilości ścieków, stężeń i ładunków zanieczyszczeń.
  - 4.1. Prognozowana ilość ścieków.
  - 4.2. Prognozowane ładunki i stężenia zanieczyszczeń dopływających do oczyszczalni.
  - 4.3. Ładunki i stężenia zanieczyszczeń doprowadzanych do złoża biologicznego.
  - 4.4. Prognozowane stężenia zanieczyszczeń odprowadzanych do odbiornika.
5. Rozwiązanie sieci kanalizacji sanitarnej.
  - 5.1. Charakterystyka ogólna.
  - 5.2. Kolektor zbiorczy.
  - 5.3. Kolektor boczny.
  - 5.4. Przykanaliki.
  - 5.5. Studnie kanalizacyjne.
  - 5.6. Zrzut ścieków do odbiornika.
6. Rozwiązanie technologiczne oczyszczalni ścieków.
7. Schemat technologiczny.
8. Dobór obiektów i urządzeń.
  - 8.1. Separator osadów – osadnik wstępny.
  - 8.2. Złoże zraszane z osadnikiem wtórnym
9. Obliczenia technologiczne.
  - 9.1. Separator osadów – osadnik wstępny.
  - 9.2. Złoże zraszane.
  - 9.3. Ilość osadów.
  - 9.4. Zagospodarowanie osadów pościelowych.
10. Zasada działania oczyszczalni.
11. Sterowanie pracą oczyszczalni.
12. Efektywność oczyszczania.
13. Pomiar ilości odprowadzanych ścieków.
14. Odbiornik ścieków oczyszczonych.
  - 14.1. Warunki odprowadzania oczyszczonych ścieków do odbiornika.
15. Strefa oddziaływania na środowisko.
16. Uwagi dotyczące obsługi i BHP oczyszczalni.
  17. 1. Kanały technologiczne oczyszczalni ścieków.
  - 17.2. Przyłącze wodociągowe do oczyszczalni.
18. Warunki gruntowo-wodne.
19. Roboty prowadzone w ramach inwestycji
  - 19.1. Wykopy.
  - 19.2. Układanie przewodów i zasyпка wykopów.
20. Skrzyżowanie z istniejącym uzbrojeniem.
21. Próba szczelności na eksfiltrację.
22. Ogólne zasady BHP przy prowadzeniu robót inżynierskich.

## **1. Podstawa opracowania.**

- 1.1 Zlecenie Wójta Gminy Brańsk wraz z umową na opracowanie projektu budowlanego oczyszczalni ścieków wraz z siecią kanalizacyjną dla m. Majorowizna.
- 1.2 Wypis i wyrys z planu zagospodarowania przestrzennego Gminy Brańsk.
- 1.3 Decyzja Nr 10/2006 o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia z dnia 17.10.2006 r. , znak : RŚGK. 7624-8-8/06.
- 1.4 Zaktualizowana mapa sytuacyjno-wysokościowa do celów projektowych opracowana w skali 1 : 1000 i 1 : 500.
- 1.5 Ustawa z dnia 18 lipca 2001 roku – Prawo wodne (tekst jedn. Dz. U. Nr 239, poz. 2019 z późniejszymi zmianami).
- 1.6 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody (Dz. U. nr 8, poz. 70).
- 1.7 Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 roku w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego ( Dz.U. Nr 137, poz. 984).
- 1.8 Wizja lokalna w terenie oraz inne dokumenty i uzgodnienia dokonane w trakcie opracowywania dokumentacji.

## **2. Cel i zakres opracowania.**

Celem opracowania jest wykonanie projektu budowlanego na budowę kanalizacji sanitarnej wraz z przykanalikami oraz mechaniczno-biologicznej oczyszczalni ścieków w miejscowości Majorowizna, gm. Brańsk.

W skład niniejszego opracowania wchodzi:

- część technologiczno-sanitarna kanalizacji sanitarnej i mechaniczno-biologicznej oczyszczalni ścieków,
- część budowlano-konstrukcyjna,
- część elektryczna,
- część drogowa,
- badania geotechniczne podłoża gruntowego (odrębne opracowanie),
- przedmiar robót, kosztorys ślepy, kosztorys inwestorski (odrębne opracowania).

## **3. Ogólna charakterystyka obszaru objętego opracowaniem.**

### **3.1. Istniejące zagospodarowanie terenu.**

Wieś Majorowizna należąca do Gminy Brańsk położona jest w północno – wschodniej części Polski, na południowym skraju województwa podlaskiego. Wieś położona jest na terenach typowo nizinnych. Przez wieś przepływa rzeka Nurzec, która swe ujście znajduje w rzece Bug.

Budynki mieszkalne wyposażone są w wewnętrzną kanalizację z podstawowym wyposażeniem mieszkań w przybory sanitarne i indywidualne ogrzewanie mieszkań. Gospodarstwa zaopatrywane są w wodę pitną i na potrzeby gospodarcze z gminnego wodociągu.

Ścieki bytowe z gospodarstw są aktualnie odprowadzane do przydomowych zbiorników bezodpływowych. Planowana kanalizacja obejmować będzie 5 gospodarstw wiejskich zamieszkałych przez 20 mieszkańców.

Teren przeznaczony pod realizację oczyszczalni znajdujący się na działce nr 1/1 to teren rolniczy, nie zadrzewiony. Najbliższe zabudowania mieszkalne znajdują się w odległości około 45 m na kierunku południowo-wschodnim.

Przez teren działki nr ewid. 1/1 przeznaczonej pod inwestycje, przebiega jedynie sieć wodociągu gminnego.

Właścicielem działki Nr 1/1, na której projektowana jest oczyszczalnia ścieków, jest Pan Józef Kunicki.

Po zrealizowaniu oczyszczalni ścieków i i zbiorczego kolektora kanalizacji sanitarnej, ścieki z gospodarstw indywidualnych wsi Majorowizna będą mogły być sukcesywnie podłączane do systemu zbiorczej sieci kanalizacyjnej za pomocą zaprojektowanych przykanalików.

### **3.2. Projektowane zagospodarowanie terenu oczyszczalni.**

Budowa oczyszczalni ścieków realizowana będzie na terenie działki o numerze ewidencyjnym 1/1. Powierzchnia terenu przewidziana pod budowę oczyszczalni ścieków w granicy ogrodzenia wyniesie 209,0 m<sup>2</sup>, długość ogrodzenia łącznie wyniesie 60,0 m.

Na terenie oczyszczalni (rys. nr 1) przewiduje się:

- ogrodzenie z siatki stalowej ocynkowanej w bramą wjazdową o szerokości w świetle 3,5m.

- drogę dojazdową z płyt typu JOMB,

- przyłącze wodociągowe zakończone hydrantem wraz z punktem czerpalnym ze studzienki wodomierzowej,

elementy układu technologicznego oczyszczalni : studzienka rewizyjna Ø1000, separator osadów - osadnik wstępny  $V = 2,0 \text{ m}^3$ , złożo biologiczne B-30 z osadnikiem wtórnym, studzienka Ø1000 z urządzeniem pomiarowym.

## **4. Bilans ilości ścieków, stężeń i ładunków zanieczyszczeń.**

### **4.1. Prognozowana ilość ścieków.**

Wskaźniki jednostkowej ilości ścieków określono w oparciu o rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 16 stycznia 2002 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody (Dz. U. Nr 8, poz. 70) oraz zarządzenie Ministra Rolnictwa z dnia 5 stycznia 1966 r. „w sprawie wytycznych do obliczeń zapotrzebowania wody w wiejskich jednostkach osadniczych”, uwzględniając przy tym stopień wyposażenia mieszkań w przybory sanitarne.

Do oczyszczalni ścieków doprowadzane będą ścieki z miejscowości: Majorowizna liczącej łącznie 20 mieszkańców.

$$RLM = 20$$

$$q_{dś} = 0,10 \text{ m}^3/\text{M} \times d$$

$$Q_{dśr} = 2,0 \text{ m}^3/d$$

$$N_d = 1,3$$

$$Q_{dmax} = 2,6 \text{ m}^3/d$$

$$N_h = 1,6$$

$$Q_{hmax} = 0,17 \text{ m}^3/h$$

gdzie:

$q_{dśr}$	- jednostkowa ilość ścieków ,
$Q_{dśr}$	- średni dobowy dopływ ścieków,
$Q_{dmax}$	- maksymalny dobowy dopływ ścieków,
$Q_{hmax}$	- maksymalny godzinowy dopływ ścieków

#### 4.2. Prognozowane ładunki i stężenia zanieczyszczeń doprowadzanych do oczyszczalni.

**Jednostkowy ładunek zanieczyszczeń** w ściekach surowych przyjęto w odniesieniu do jednego mieszkańca (RLM):

$$BZT_5 \quad - 60 \text{ gO}_2/\text{Md}$$

$$\text{Zawiesina ogólna} \quad - 70 \text{ g/Md}$$

$$\text{ChZT} \quad - 120 \text{ gO}_2/\text{Md}$$

Dla ścieków doprowadzanych kanalizacją sanitarną w zakładanej ilości  $0,10 \text{ m}^3/\text{M} \times d$  przyjęto następujące stężenia zanieczyszczeń:

$$BZT_5 \quad - 600 \text{ mgO}_2/l$$

$$\text{Zawiesina ogólna} \quad - 700 \text{ mgO}_2/l$$

$$\text{ChZT} \quad - 1200 \text{ mgO}_2/l$$

stąd **średnie dobowe ładunki zanieczyszczeń** wyniosą:

$$BZT_5 \quad = 1,2 \text{ kgO}_2 / d$$

$$\text{Zawiesina ogólna} \quad = 1,4 \text{ kg/ d}$$

$$\text{ChZT} \quad = 2,4 \text{ kgO}_2/ d,$$

#### Równoważna Liczba Mieszkańców:

$$RLM \quad = 20$$

#### 4.3. Ładunki i stężenia zanieczyszczeń doprowadzanych do złoża biologicznego.

W osadniku wstępnym nastąpi redukcja zanieczyszczeń, która zgodnie z wytycznymi ATV-A135P wyniesie:

- w zakresie BZT do 25%,
- w zakresie zawiesiny ogólnej do 60%
- w zakresie ChZT do 25%

stąd **średnie dobowe ładunki zanieczyszczeń** doprowadzanych na złożę biologiczne wyniosą:

BZT <sub>5</sub>	= 0,9 kgO <sub>2</sub> / d
Zawiesina ogólna	= 0,56 kg/ d
ChZT	= 1,8 kgO <sub>2</sub> / d

#### 4.4. Prognozowane stężenia zanieczyszczeń odprowadzanych do odbiornika.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 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, skład ścieków oczyszczonych dla oczyszczalni poniżej 2000 RLM odprowadzanych do płynących wód powierzchniowych nie powinien przekroczyć następujących wartości stężeń:

BZT <sub>5</sub>	40 gO <sub>2</sub> / m <sup>3</sup> ,
Zawiesina ogólna	50 g / m <sup>3</sup> ,
ChZT	150 gO <sub>2</sub> / m <sup>3</sup>

Wymagany stopień redukcji zanieczyszczeń wyniesie:

- w zakresie BZT<sub>5</sub> – 93 %
- w zakresie zawiesiny ogólnej – 93 %
- w zakresie ChZT – 87 %

## 5. Rozwiązanie sieci kanalizacji sanitarnej.

### 5.1. Charakterystyka ogólna.

Dla miejscowości Majorowizna projektuje się sieć kanalizacji sanitarnej złożoną z kolektora zbiorczego oraz kolektora bocznego o łącznej długości 274 m. Projektowana sieć kanalizacji sanitarnej zapewnia grawitacyjne odprowadzenie ścieków sanitarnych do oczyszczalni i dalej (po oczyszczeniu) do odbiornika.

### 5.2. Kolektor zbiorczy

Kolektor zbiorczy projektuje się w pasie drogowym drogi gminnej (rys nr1), z rur kanalizacyjnych kielichowych szereg średni „N” (SDR 41) PCV 200/4,9 mm łączonych na wcisk, uszczelnionych pierścieniem gumowym. Łączna długość głównego kolektora zbiorczego L = 248 m.

Na kolektorze przewiduje się wykonanie 8 betonowych studzienek rewizyjnych wykonanych z kręgów betonowych o średnicy 1200 i grubości ścianek s=135 - 150 mm, przykrytych płytą z włazem żeliwnym typu ciężkiego.

Studzienki powinny być przystosowane do prac konserwacyjnych z powierzchni terenu.

### 5.3. Kolektor boczny

Kolektor boczny projektuję na działce o numerze ewidencyjnym 3/3, z rur kanalizacyjnych kielichowych PCV 200/4,9 łączonych na wcisk, uszczelnionych pierścieniem gumowym. Łączna długość kolektora bocznego  $L = 26$  m. Kolektor włączony będzie do kanału zbiorczego w studzience S-4 i zakończony studzienką z PP 425 mm (Sb-2).

### 5.4. Przykanaliki

Przykanaliki wykonane zostaną z rur kanalizacyjnych PVC 160/4,0 mm typ średni „N” (SDR 41).

Łączna długość 6 szt. przykanalików  $L=81,0$  m. Połączenie przyłączy z siecią kanałów sanitarnych projektowane jest poprzez studnie o średnicy 425 mm z PP – 4 szt. oraz w 2 przypadkach (ze studzienek S-6 i Sb-2) bezpośrednio do budynków.

Na posesjach istnieją zbiorniki bezodpływowe 1000mm, które można adaptować na studnie rewizyjne, zasypując je do poziomu projektowanej rzędnej na której należy wykonać kinetę, a ponadto zamontować stopnie włazowe i pokrywę żeliwną typ lekki.

Przy zbiornikach bezodpływowych wylewanych zaprojektowano studnie przyłączeniowe PP o średnicy 425 mm z pokrywą żeliwną typu lekkiego.

Na posesji 3/3 studzienkę na kanale bocznym oraz studzienkę na przyłączy do kolektora bocznego projektuje się poprzez studzienki przyłączeniowe o średnicy 425 mm wykonane z PP z włazem żeliwnym typu ciężkiego.

### 5.5. Studnie kanalizacyjne

Studnie rewizyjne z kręgów żelbetowych  $\emptyset 1200$  przykryte płytą żelbetową z włazem żeliwnym typ ciężki wg.PN-87/H-74051/02 klasy D 40T. Włazy kanałowe montować na płycie żelbetowej, pierścieniach dystansowych lub podmurówce z cegły klinkierowej. Dno studni powinno mieć płytę fundamentową oraz betonowe wypełnienie z wyrobioną kinetą. Spadek spocznika 5% w kierunku kinety. Studnie wyposażać w stopnie włazowe żeliwne, zamontowane mijankowo w dwóch rzędach w odległości 30 cm. między osiami i 30 cm. między stopniami w rzędzie.

Przejścia rurociągu przez ściany studni żelbetowych wykonać w szczelnych przejściach tulejowych. Studzienki PP  $\emptyset 425$ – montować w trakcie układania sieci.

Studnie wykonać zgodnie z PN-92/B-10729 „Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne”

Konstrukcja studni betonowych (proponuje się zastosowanie prefabrykatów ):

- Studzienki kanalizacyjne składają się z betonowych elementów prefabrykowanych w kształcie koła w przekroju poprzecznym, o średnicy wewnętrznej  $\emptyset 1200$  mm
- Spód studzienki jest monolitycznym prefabrykatem z płytą denną i z wyprofilowaną kinetą. W ścianie bocznej spodu studzienki, w trakcie produkcji, montowane są elementy połączeniowe (przejścia szczelne), umożliwiające podłączenie każdego rodzaju i pod dowolnym kątem rury kanalizacyjnej o średnicy od DN150 oraz DN200,
- Elementy betonowe studzienki łączone są na uszczelkę gumową. Jako zwieńczenie

studzienki stosuje się typowe, żeliwne włazy kanałowe, których posadowienie do rzędnej terenu (np. asfaltu lub innej nawierzchni drogowej) można regulować poprzez betonowe pierścienie wyrównawcze. Zastosowanie uszczelki gumowej na łączach prefabrykatów, użycie do produkcji wodoszczelnego i wibroprasowanego betonu o klasie B45 oraz wykorzystanie gotowego spodu studzienki gwarantuje, że cała studzienka jest łatwa w montażu oraz szczelna w niemalże 100%. Montowanie w trakcie produkcji prefabrykatu stopni włazowych zapewnia szczelność w miejscu ich osadzenia oraz nie naraża wykonawcy kanalizacji na dodatkowe koszty przy ich montażu.

Studzienki powinny posiadać aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM w Warszawie lub inną upoważnioną do tego jednostkę.

#### Konstrukcja studni z PP:

Proponuje się zastosowanie studzienek kanalizacyjnych z PP 425 mm o konstrukcji teleskopowej, składających się z :

- kinety studzienki rewizyjnej dla rury karbowanej 425 mm,
- rury karbowanej stanowiącej trzon studzienki kanalizacyjnej,
- rury teleskopowej z uszczelką,
- włazu żeliwnego lub wariantowo stożka betonowego z pokrywą

Montaż studzienek powinien być wykonany zgodnie z wytycznymi projektowania i zasadami układania rur i studzienek z PP w gruncie wydanymi przez producenta.

### **5.6 Zrzut ścieków do odbiornika.**

Oczyszczone ścieki odprowadzane będą do odbiornika kanałem zrzutowym z rur PVC 160/4,0 mm o łącznej długości  $L = 43$  m. Na kanale dwie studzienki rewizyjne z PP 425 mm.

Projektuje się wylot ścieków oczyszczonych kanałem o średnicy 160mm, wyprowadzonym w skarpie rzeki . Wylot ścieków należy umocnić narzutem kamiennym wyrabiając koryto otwarte odprowadzające ścieki do rzeki Nurzec (szczegóły w części graficznej projektu).

### **6. Rozwiązanie technologiczne oczyszczalni ścieków.**

Proponuje się zastosowanie zintegrowanej mechaniczno-biologicznej oczyszczalni ścieków typoszeregu opartego na technologii złóż zraszanych o przepustowości **Qdśr = 2,0 m<sup>3</sup>/d**, o bardzo niskim zużyciu energii elektrycznej – około 3,9 kWh/d, prostej konstrukcji, łatwej w obsłudze, niskich kosztach eksploatacji z obiektami szczelnie zabudowanymi, praktycznie bez emisji hałasu.

Proponowana do zastosowania w niniejszym projekcie oczyszczalnia produkowana jest od 1995 r. w całości w Polsce, na bazie licencji fińskiej.

Poszczególne elementy projektowanej oczyszczalni posiadają Aprobaty Techniczne, wydane przez Instytut Ochrony Środowiska w Warszawie oraz pozytywną opinię Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej.

Typoszereg oczyszczalni w technologii złóż zraszanych od lat cieszy się niesłabnącym powodzeniem w Polsce, na terenie całej Europy oraz wielu kontynentach

świata. Kilkadziesiąt tego typu oczyszczalni funkcjonuje dla potrzeb osiedli mieszkaniowych w kraju.

Zastosowana technologia biologicznego oczyszczania ścieków bytowo-gospodarczych oparta jest na złożu zraszanym niskoobciążonym.

Tlenowe procesy rozkładu zanieczyszczeń organicznych odbywają się w szczelnie obudowanym złożu biologicznym z wkładką termiczną.

Automatyczne sterowanie procesem oczyszczania ścieków, bez ingerencji obsługi, gwarantuje stabilną jakość ścieków oczyszczonych bez szkodliwego i uciążliwego wpływu na środowisko i otoczenie.

Wykonana z tworzyw sztucznych obudowa złoża biologicznego w kolorze zielonym będzie w sposób przyjemny harmonizować z istniejącym otoczeniem.

## 7. Schemat technologiczny.

Ciąg technologiczny na wygradzonym terenie oczyszczalni stanowią, następujące obiekty:

- studzienka rewizyjna  $\varnothing 1000$  mm (S8)
- separator osadów – osadnik wstępny (OS),
- studzienka przelotowa PP425 mm– (S9)
- zraszane złożo biologiczne B-30 (ZB)
- studnia dolna – osadnik wtórny,
- komora pomiarowa  $\varnothing 1000$  mm – (KP)
- kolektor zrzutowy do odbiornika ze studzienkami kierunkowymi (S10) i (S11) PP 425 mm oraz wylotem ścieków (W)

## 8. Dobór obiektów i urządzeń.

### 8.1. Separator osadów- osadnik wstępny.

W wyniku konieczności wstępnego mechanicznego oczyszczenia ścieków, ścieki kierowane są do osadnika wstępnego. Jego zadaniem jest oddzielenie zawiesiny zawartej w ściekach surowych oraz osadu nadmiernego powstającego w procesie biologicznego oczyszczania. Osadnik wstępny zaprojektowany został jako dwukomorowy osadnik poziomy. Czas przetrzymania ścieków w osadniku zapewnia wstępne oczyszczenie ścieków (wg. normy ATV-A135P wartość  $BZT_5$  spada zazwyczaj do 25%). Przefermentowane osady zgromadzone na dnie osadnika będą okresowo odbierane taborem asenizacyjnym i wywożone do najbliższej oczyszczalni ścieków wyposażonej w instalację do zagęszczania i przeróbki osadów. Ciecz nadosadowa odprowadzana będzie grawitacyjnie, w sposób ciągły do studzienki przed złożem biologicznym. Aby zapobiec przedostawaniu się zanieczyszczeń „grubych” do złoża biologicznego na wylocie ścieków z osadnika zainstalowany jest prewenter (rodzaj ręcznej kraty koszowej), który należy okresowo oczyszczać ręcznie.

### **Parametry technologiczne**

- pojemność czynna 2,0 m<sup>3</sup>,

### **Konstrukcja osadnika**

- zbiornik z polietylenu,



- średnica wewnętrzna zbiornika 1,2 m,
- całkowita długość zbiornika 2,4 m,

## 8.2. Złoże zraszane.

Dla uzyskania właściwej redukcji zanieczyszczeń organicznych zawartych w ściekach po mechanicznym podczyszczaniu w osadniku wstępnym, dopływających do części biologicznej oczyszczalni, przyjęto układ jednostopniowego złoża zraszanego - niskoobciążonego o następujących parametrach technicznych:

Wyszczególnienie	Złoże I° typ B30
wymiary obudowy [m]	średnica 2,1 wysokość 1,8
objętość złoża [m <sup>3</sup> ]	3,6
powierzchnia [m <sup>2</sup> ]	3,3
wypełnienie złożeń	kształtki HUFO 120
pompa zrasz. GRUNDFOS	typ KP 250, N= 480 W
pompa recyr. GRUNDFOS	typ KP 150, N= 300 W
wentylator [W]	22
Wyszczególnienie	Studzienka
osadnik wtórny [typ]	SU 2,0
wymiary D×H [m]	2 × 2,22
objętość [m <sup>3</sup> ]	3,4
powierzchnia [m <sup>2</sup> ]	3,1

## 9. Obliczenia technologiczne.

### 9.1. Separator osadów - osadnik wstępny.

Przyjęto:

- czas zatrzymania ścieków w osadniku  $t_z = 2$  h
- czas fermentacji osadów w osadniku  $t_f = 90$  dni
- osad wstępny powstający z sedymentacji zawieszin w osadniku wstępnym w ściekach dopływających wg. Z. Heidricha „Przydomowe oczyszczalnie ścieków. Poradnik”  
 $q_{wst.} = 0,65 \text{ dm}^3/\text{Mxd}$
- jednostkowa objętość osadu nadmiernego wg. Z. Heidricha „Przydomowe oczyszczalnie ścieków. Poradnik”  $q_N = 0,23 \text{ dm}^3/\text{Mxd}$

Stąd:

część przepływowa:  $V_p = Q_{hmax} \times t_z = 0,17 \text{ m}^3/\text{h} \times 2 \text{ h} = 0,34 \text{ m}^3$

część fermentacyjna:  $V_f = (q_{wst} + q_N) \times t_f \times RLM$

$$V_f = (0,65 + 0,23) \times 0,09 \times 20 = 1,584 \text{ m}^3$$

Razem:

$$V_{og} = V_p + V_f$$

$$V_{og} = 0,34 + 1,584 = 1,924 \text{ m}^3$$

Dobrano osadnik wstępny (OS) dla  $V_{os} = 2 \text{ m}^3$

## 9.2. Złoże zraszane.

Przyjęto:

- sprawność działania mechanicznej części oczyszczalni  $\eta_m = 0,25$
- obciążenie złoża ładunkiem zanieczyszczeń  $A = 0,4 \text{ kg BZT}_5/\text{m}^3 \times \text{d}$

Stąd:

- stężenie ścieków dopływających do złoża:

$$S_p = S(1 - \eta_m)$$

$$S_p = 600(1 - 0,25) = 450,0 \text{ g/m}^3$$

- ładunek dobowy zanieczyszczeń doprowadzany do złoża:

$$\xi_p = Qdśr \times S_p$$

$$\xi_p = 2,0 \times 0,450 = 0,9 \text{ kg BZT}_5/\text{d}$$

- ładunek w ściekach oczyszczonych:

$$\xi_k = Qdśr \times S_k$$

$$\xi_k = 2,0 \times 0,04 = 0,08 \text{ kg BZT}_5/\text{d}$$

- redukcja ładunku na złożu

$$\Delta \xi = \xi_p - \xi_k$$

$$\Delta \xi = 0,9 - 0,08 = 0,82 \text{ kg BZT}_5/\text{d}$$

- obliczeniowa objętość złoża

$$V_{Bobl.} = \Delta \xi / A$$

$$V_{Bobl.} = 0,82 / 0,4 = 2,05 \text{ m}^3$$

Dobrano złoże biologiczne **B30** o objętości  $V_B = 3,6 \text{ m}^3$

### 9.3 Ilość osadów.

Przyjęto:

- osad wstępny powstający z sedymentacji zawieszin w osadniku wstępnym w ściekach dopływających

$$q_{wst.} = 0,65 \text{ dm}^3/\text{Mxd}$$

- jednostkowa objętość osadu nadmiernego  $q_N = 0,23 \text{ dm}^3/\text{Mxd}$

Stąd:

- ilość osadów powstałych w wyniku procesu oczyszczania ścieków

$$V_{os} = q_{wst.} \times RLM + q_N \times RLM$$

$$V_{os} = 0,65 \times 20 + 0,23 \times 20 = 17,6 \text{ dm}^3/\text{d}$$

Przy założeniu, że jednorazowa porcja usuwanego przefermentowanego osadu wynosić będzie około  $1,50 \text{ m}^3$ , osad należy wywozić z komory fermentacyjnej - osadnika, taborem asenizacyjnym z częstotliwością :

$$T = 1500 \text{ dm}^3 / 17,6 \text{ dm}^3 = 85,22 \text{ dni}$$

przyjęto **90 dni** ( co 3 miesiące)

Ustalenie rzeczywistej ilości wytwarzanych osadów jak też częstotliwość jego usuwania, głównie z pierwszej (fermentacyjnej) komory osadnika, możliwe będzie na etapie rozruchu technologicznego i w okresie wstępnej eksploatacji oczyszczalni.

### 9.4. Zagospodarowanie osadów pościekowych.

Częściowo przefermentowane osady będą okresowo wywożone taborem asenizacyjnym na oczyszczalnię w Brańsku w celu ich końcowej stabilizacji i zagospodarowania.

## 10. Zasada działania oczyszczalni.

Oczyszczalnia oparta o metodę złożeń zraszanych wykorzystuje do oczyszczania ścieków naturalny proces utleniania biologicznego na złożu zraszonym. Proces ten jest poprzedzony przez oczyszczanie mechaniczne w osadniku wstępnym, gdzie osadzają się części stałe ulegając stopniowej fermentacji. Następnie ścieki przepływają grawitacyjnie do strefy pompowania studzienki dolnej SU2.0 pod złożem biologicznym B30, skąd są podnoszone przez małą pompę zatapialną o mocy 480 W na dystrybutor ponad złożem i rozdeszczowywane po powierzchni złoża przez system zraszający o ustalonym kontrolowanym natężeniu przepływu.

Wypełnienie złoża stanowią kształtki z tworzyw sztucznych występujące pod nazwą handlową HUFO o powierzchni  $120 \text{ m}^2/\text{m}^3$ .

W wyniku przenikania ścieków przez złożo biologiczne powstaje błona biologiczna złożona ze skupisk drobnoustrojów. Na błonie biologicznej, są sorbowane substancje zawarte w ściekach. Stanowią one pożywkę dla mikroorganizmów, które utleniają je do składników mineralnych. Podczas pracy złoża powstaje osad nadmierny w postaci obumarłej błony

biologicznej, która splukiwana jest do osadnika wtórnego, skąd cyklicznie przepompowywana jest pompą zatapialną o mocy 480W (recyrkulacyjną) do komory osadnika wstępnego (poprzez studzienkę S8).

Pompa pracuje w reżimie czasowym zapewniając przez to recyrkulację ścieków oczyszczonych również w okresach ich małego dopływu, poprawiając dzięki temu sprawność złoża. Oczyszczone ścieki odpływają do zewnętrznej strefy studzienki dolnej, gdzie następuje sedimentacja zawiesin i cząstek błony biologicznej. Osad jest przepompowywany automatycznie do osadnika wstępnego, skąd jest okresowo usuwany przez wóz asenizacyjny.

Tlen niezbędny w procesie biologicznego oczyszczania zasysany jest z atmosfery, przez wentylator o mocy 22W zabudowany w obudowie złoża.

Wypełnienie złoża stanowią specjalne kształtki z tworzywa sztucznego, o doskonałej przepuszczalności hydraulicznej, a przy tym o mocno rozwiniętej powierzchni czynnej.

### 11. Sterowanie pracą oczyszczalni.

Tablica kontrolno-sterująca TK-1B, jest elementem dostarczonym wraz z urządzeniami przez dostawcę i służy do obsługi oczyszczalni. Koszt panelu sterującego w kalkulowany jest w cenę złoża biologicznego. Tablica wyposażona jest, m.in. w własny wyłącznik główny, przekaźniki sterujące pracą pomp zraszających i osadowych. Pompę zraszającą dodatkowo zabezpieczono przed pracą na „sucho”.

### 12. Efektywność oczyszczania.

Zastosowana technologia oczyszczania ścieków na złożu zraszonym niskoobciążonym, właściwie dostosowane obciążenia obiektów i urządzeń wreszcie automatyzacja procesu gwarantują wysoką efektywność oczyszczania.

Stąd jakość ścieków  $S_k$  nie będzie gorsza niż:

$$S_k = (1-R) \cdot (1-\eta) \cdot I_j$$

gdzie: R- redukcja zanieczyszczeń zgodnie z wytycznymi ATV-A135P [%]

$\eta$ - stopień redukcji zanieczyszczeń wg. danych producenta [%]

$I_j$ - jednostkowy ładunek zanieczyszczeń dopływający na oczyszczalnię [ $gO_2/m^3$ ]

$$S_{k_{BZT}} = (1-0,25) \cdot (1-0,92) \cdot 600 = 36,00 \text{ gO}_2/m^3$$

$$S_{k_{zaw.og}} = (1-0,60) \cdot (1-0,85) \cdot 700 = 42,00 \text{ g/m}^3$$

$$S_{k_{ChZT}} = (1-0,25) \cdot (1-0,87) \cdot 1200 = 117,00 \text{ gO}_2/m^3$$

co zapewnia wymagany stopień oczyszczania.

### 13. Pomiar ilości ścieków.

Do pomiaru ilości odprowadzanych ścieków zastosowano przepływomierz elektroenergetyczny typu MPP-04 DN 40, prod. ENKO S.A.

Przepływomierz zainstalowano na terenie oczyszczalni w studziencie pomiarowej zlokalizowanej za złożem biologicznym.

#### **14. Odbiornik ścieków oczyszczonych.**

Biologicznie oczyszczone ścieki transportowane będą rurociągiem grawitacyjnym 160 PCV o łącznej długości  $L = 43$  m do odbiornika, którym jest rzeka Nurzec.

Odprowadzenie ścieków do odbiornika przebiegać będzie przez działkę nr ewid.: Wylot ścieków znajduje się na działce nr ewid. 356.

Rzeka Nurzec jest rzeką typowo niziną przepływającą przez tereny bagienne i podmokłe. Wypływa w podmokłej dolinie na południowy wschód od Czeremchy na wysokości około 180 m n.p.m. Całkowita długość rzeki wynosi 100,2km, powierzchnia zlewni stanowi 2082,6 km<sup>2</sup>. Rzeka Nurzec jest jedną największych rzek Makroregionu Północno-Wschodniego i jednocześnie jedną z większych zlewni dopływów Bugu. Rzeka i jej dopływy odprowadzają wody z obszaru Wysoczyzny Bielskiej, Drohickiej i Wysokomazowieckiej będącymi mezoregionami Niziny Północno-Podlaskiej.

Dolinę Nurca w górnym biegu pokrywają bagna i duże obszary podmokłe pocięte systemami rowów melioracyjnych. Od źródeł do miejscowości Boćki koryto rzeki zostało uregulowane, jednak w wyniku nieprawidłowo przeprowadzonych prac melioracyjnych obszar górnej zlewni i partie ujściowe dolin głównych dopływów zostały wyraźnie przesuszone.

W środkowym biegu dolina Nurca osiąga szerokość rzędu od 5 do 10km, przy czym doliny bocznych dopływów łączące się z doliną rzeki Nurzec, powodują powstawanie szerokich basenów oddzielonych od siebie wyraźnymi przewężeniami. Średnia szerokość koryta rzeki w biegu środkowym wynosi od 9 do 10m, natomiast dopływów od 1 do 2m.

Charakterystyczną cechą koryta rzeki w środkowym jej biegu jest bardzo wyraźne wcięcie się w dno doliny, spowodowane procesem erozyjnym zaistniałym w wyniku nieprawidłowo przeprowadzonych prac melioracyjnych. Wyraźnym przykładem tego zjawiska może być odcinek rzeki w rejonie ujścia rzeki Leśnej, w którym silna erozja denna spowodowała, iż zwierciadło wody uległo obniżeniu od 2,5 do 3m w stosunku do powierzchni doliny.

Zjawisko to występuje również wyraźnie w dolnej części zlewni rzeki przy ujściu do Bugu. Na obszarze tym dominują łąki, zajmując ok. 80% powierzchni. Pozostały procent stanowią pola, lasy oraz nieużytki.

Wylot kanału zrzutowego ścieków oczyszczonych zaprojektowano zgodnie z wytycznymi Wojewódzkiego Zarządu Melioracji i Urządzeń Wodnych w Białymstoku.

Dla oczyszczalni w Majorowiznie wylot  $\varnothing 160$  mm na rzędnej 126,90 m n.p.m. – uzgodniony został przez administratora rzeki pismem z dnia 2006.12.15, znak : WZM.RU-6217/Uzg/147/06 (w załączeniu).

#### 14.1. Warunki odprowadzania oczyszczonych ścieków do odbiornika.

Zgodnie z załącznikiem Nr 1 do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. (Dz.U. Nr 137, poz. 984), najwyższe dopuszczalne wartości wskaźników zanieczyszczeń dla projektowanej oczyszczalni ścieków socjalno-bytowych o równoważnej liczbie mieszkańców

**RLM = 20M**, wynoszą:

BZT <sub>5</sub>	-	40,0 g O <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>
CHZT <sub>Cr</sub>	-	150,0 g O <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>
Zawiesina ogólna	-	50,0 g/m <sup>3</sup>

Na podstawie projektu budowlanego – część technologiczna można stwierdzić, że powyższe warunki dla projektowanej oczyszczalni ścieków dla miejscowości Majorowizna są spełnione, a oczyszczone ścieki wprowadzane do rzeki Nurzec za pośrednictwem projektowanego wylotu spełniają warunki w/w rozporządzenia Ministra Środowiska.

#### 15. Strefa oddziaływania na środowisko.

Projektowana oczyszczalnia znajduje się poza klasyfikacją inwestycji mogących pogorszyć stan środowiska naturalnego (poniżej 400 RLM). Osadnik wstępny oraz studzienki dolne-osadniki wtórne posadowione będą całkowicie poniżej terenu, natomiast obudowa złoża biologicznego nieznacznie wystawać będzie ponad teren.

Wszystkie obiekty dostarczane są przez producenta lub przez dystrybutora w stanie zabudowanym, w takim też stanie montowane będą na placu budowy.

Powstające w procesie biologicznego oczyszczania ścieków gazy – głównie dwutlenek węgla emitowane będą do atmosfery w sposób niezorganizowany. Niezależnie od zewnętrznego ogrodzenia działki oczyszczalni, poszczególne obiekty posiadają niezależne fabryczne zamknięcia i nie będą dostępne dla osób postronnych. Oczyszczalnia nie jest emitorem areozoli, odorów, przykrych zapachów i nie będzie w żaden sposób uciążliwa dla otoczenia i środowiska. Zastosowane pompy zatapialne o niewielkiej mocy zabudowane są wewnątrz obudowy złożeń, co sprawia, że praktycznie nie emitują hałasu na zewnątrz.

Przy prawidłowej eksploatacji oczyszczalni nie występują zagrożenia o charakterze wybuchów czy też zatruc. Informacja o formach ochrony przyrody występujących w zasięgu oddziaływania zamierzonego korzystającego z wód.

Projektowana inwestycja ma za zadanie zastąpienie dotychczas pracujących osadników bezodpływowych, których eksploatacja nie zawsze dotrzymywała warunków utylizacji ścieków, wpływają na zanieczyszczenie środowiska, powodowane przez przelewające się, nie zawsze wywiezione w terminie ścieki.

Realizacja oczyszczalni oprócz uporządkowania gospodarki ściekowej dla miejscowości Kiersnówek, da możliwość jej uregulowania.

Projektowana oczyszczalnia nie będzie miała wpływu na prawem chronione formy ochrony przyrody.

## 16. Uwagi dotyczące obsługi i BHP oczyszczalni.

Zastosowana technologia oczyszczania ścieków nie przewiduje pomieszczeń pracy i stałej obsługi.

Proste czynności eksploatacyjne występujące w zastosowanej oczyszczalni typoszeregu złóż zraszanych sprowadzają się praktycznie do okresowego sprawdzania przyrostu osadów w osadniku wstępnym oraz okresowego czyszczenia rozdzielaczy ścieków nad złożem biologicznym.

Czas niezbędny na wykonanie czynności wynikających z nadzoru nad pracą oczyszczalni nie przekracza 0,5 – 1,0 roboczogodz/dobę.

Jedynymi częściami z elementami ruchomymi, jakie występują na oczyszczalni są pompy zatopialne o niewielkiej mocy zabudowane wewnątrz złóż oraz wentylator zamontowany na obudowie.

Poszczególne obiekty oczyszczalni są szczelnie zabudowane i niezależnie od zewnętrznego ogrodzenia działki, posiadają dodatkowe zabezpieczenia przed ingerencją osób niepowołanych (zamknięcia na kłódki).

Oczyszczalnia pracuje w pełnym cyklu automatycznym, obsługa ogranicza się wyłącznie do okresowego ich dozoru. Przy prawidłowej eksploatacji, jest to jedynie regularne usuwanie przefermentowanych osadów, nie występują zagrożenia wybuchem i pożarowe (poza trudnymi do przewidzenia na etapie projektowania zdarzeniami losowymi).

W sytuacjach awaryjnych (szczególnych), jeśli zaszła by konieczność wejścia do części zbiorników lub studzienek rewizyjnych, stosować zasady jak dla innych urządzeń oczyszczalni ścieków, w szczególności przed wejściem należy je dokładnie sprawdzić na zawartość siarkowodoru i metanu, następnie przewietrzyć (najlepiej wentylatorem o wydajności  $Q = 750 \text{ m}^3/\text{d}$ , przez co najmniej 10 minut przy odkrytych włazach, wentylator powinien być czynny przez cały czas pracy pracowników).

Wymienione wyżej czynności powinny być wykonywane w składzie trzyosobowym, w tym dwie asekurowane, ze szczególnym zachowaniem wymogów BHP, niezależnie od tego czy omawiane prace wykonują służby własne czy też zewnętrzne.

W przypadku awarii oczyszczalni o charakterze znacznego zagrożenia dla pracownika sprawującego nadzór nad pracą oczyszczalni, należy usunięcie takiej awarii zlecić zewnętrznej jednostce specjalistycznej posiadającej stosowny sprzęt i odpowiednio przeszkolonych pracowników.

Na oczyszczalni znajdować się powinna apteczka jedynie z wyposażeniem pierwszej pomocy oraz sprzęt ppoż.: gaśnica śniegowa, pojemnik z piaskiem.

Ogólna instrukcja eksploatacji i BHP opracowana przez producenta, stanowi integralną część dostawy urządzeń oczyszczalni ścieków.

Zgodnie z dyspozycją art. 213 ustawy z dnia 26.06.1974 r. Kodeks Pracy (Dz. U. Nr 21, poz. 94, z 1998 r. ze zmianami oraz z 2000 r., Nr 43, poz. 489) jak również §4 rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 29 maja 1996 r., projekt budowlany nie wymaga opiniowania w zakresie BHP i ergonomii pracy oraz w zakresie ochrony przeciwpożarowej, gdyż nie występują zagrożenia określone w rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 1 marca 1999 r. (Dz. U. z dnia 19 marca 1999 r.), §4.1., pkt 5a, 5b oraz pkt 6.

## **17. 1. Kanały technologiczne oczyszczalni ścieków.**

Kanały technologiczne pomiędzy poszczególnymi obiektami oczyszczalni wykonać z rur PVC kielichowych klasy N (SDR 41), o średnicy 160 x 4,0mm łączonych za pomocą uszczelek. Kanał odpływowy ze złoża do komory pomiarowej oraz przewody recyrkulacji osadu wykonać z rur j.w. o średnicy 110 x 3,0mm – przewody recyrkulacyjne na całej długości ocieplić żużlem, z przykryciem papą.

W obrębie oczyszczalni wykonane zostaną:

### **- studzienka rewizyjna S8**

Proponuje się zastosowanie prefabrykatów.

- Studzienki kanalizacyjne składają się z betonowych elementów prefabrykowanych w kształcie koła w przekroju poprzecznym, o średnicy wewnętrznej  $\varnothing 1200$  mm

- Spód studzienki jest monolitycznym prefabrykatem z płytą denną i z wyprofilowaną kinetą. W ścianie bocznej spodu studzienki, w trakcie produkcji, montowane są elementy połączeniowe (przejścia szczelne), umożliwiające podłączenie rury kanalizacyjnej DN 200 (wlot) i DN 160 (wylot).

- Elementy betonowe studzienki łączone są na uszczelkę gumową. Jako zwieńczenie studzienki stosuje się typowe, żeliwne włazy kanałowe, których posadowienie do rzędnej terenu można regulować poprzez betonowe pierścienie wyrównawcze. Elementy prefabrykatów studzienki wyposażone są w stopnie zjazdowe.

### **- studzienka S9 oraz studzienki na kanale odprowadzającym S10, S11**

Proponuje się zastosowanie studzienek kanalizacyjnych z PP np. firmy Pipelife lub innych oferowanych na rynku krajowym.

Głębokość posadowienia studzienek: S9- 1,75m, S10 – 2,33m, S11 – 1,15 m (rys nr 2).

Montaż studzienek powinien być wykonany zgodnie z wytycznymi projektowania i zasadami układania rur i studzienek z PP w gruncie wydanymi przez producenta.

### **- komora pomiarowa KP $\varnothing 1000$** (rys. nr 5)

Proponuje się zastosowanie prefabrykatów, podobnie jak dla studzienki S8.

W studzience zainstalowano urządzenie pomiarowe typu MPP-04, do pomiaru ilości ścieków oczyszczonych odprowadzanych do odbiornika. Odprowadzenie ścieków oczyszczonych odbywa się kanałami o średnicy 160x 4,0 mm wykonanymi z rur kielichowych PCV (SDR41).



## 17.2. Przyłącze wodociągowe do oczyszczalni.

Do oczyszczalni zaprojektowano przyłącze wodociągowe, wg warunków Urzędu Gminy w Brańsku z dnia 2006.10.02, znak : RŚGK.7033-41/06.

Przyłącze wykonać z rur typu PE 100 SDR 17 PN 10 o średnicy PE 90 x 5,4 mm. Na sieci zainstalować armaturę firmy HAWLE tj. :

- trójnik kielichowy zintegrowany z zasuwą typu E2 Nr kat. 4343E2 DN 100/80,
- sprzęgło Ultra Range typu Helden Nr kat. 7974 DN 100,
- obudowa do zasuw i armatury Nr kat. 9601 teleskopowa, ze skrzynką uliczną Nr kat. 1750.

Na zakończeniu przyłącza zainstalować hydrant p.poz. nadziemny DN 80 poprzedzony zasuwą DN „System 2000” Nr kat. 4040 , z obudową sztywną (standard) do zasuw Nr kat. 9000E i skrzynką uliczną Nr kat. 1750.

Długość przyłącza : Rura PE 90 x 5,4 L = 2,5 m.

Na przyłączy do hydrantu wykonać odejście do punktu czerpalnego wody zintegrowanego ze studzienką wodomierzową.

Przyłącze do punktu czerpalnego wykonać za pomocą opaski nawiertnej i rury PE 40x2,4 mm o długości L = 1,0 m.

Instalacje wykonać przy pomocy :

- opaski do nawiercania HAWEX dla rur PE Nr kat. 5270,
- zasuw do przyłączy domowych Nr kat. 2800, ze złączem dla rur PE.

Uzbrojenie punktu czerpalnego oraz studzienki wodomierzowej wykonać wg szczegółów części graficznej - rys, nr 9.

## 18. Warunki gruntowo-wodne.

Na podstawie wykonanych otworów rozpoznawczych w podłożu gruntowym rejonu inwestycji wydzielono dwie warstwy geotechniczne, które nadają się do posadowienia bezpośredniego projektowanych obiektów.

Wyodrębniono następujące warstwy :

- do średniej głębokości H = 0,90 m ppt występują : gleba oraz piaski (drobne i średnie) zaglinione – grunty kat. II
- poniżej występują : gliny piaszczyste związane ze żwirem i kamieniami - grunty kat. III.

Zwierciadło wody gruntowej występuje w formie sączeń w warstwie glin piaszczystych i w dobrych warunkach pogodowych (małe opady) powinno układać się poniżej poziomów posadowienia kanałów oraz urządzeń oczyszczalni ścieków.

## 19. Roboty prowadzone w ramach inwestycji.

Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z przepisami zawartymi w normie branżowej BN-83/8836-02 „Przewody podziemne. Roboty ziemne . Wymagania i badania przy odbiorze” w powiązaniu z normą PN 86/B-02480 „Grunty budowlane. Podział, nazwy, symbole i określenia”.

Na trasie wykonywanego wykopu występują skrzyżowania z inną podziemną infrastrukturą techniczną w postaci wodociągu oraz kabli telekomunikacyjnych. W pobliżu istniejącego uzbrojenia podziemnego i nadziemnego, wykopy należy wykonywać ręcznie.

Ręcznie wykonywać także wyprofilowanie dna wykopu po wykopie mechanicznym.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwiesić w sposób zapewniający ich eksploatację.

Wzdłuż wykopu należy przewidzieć barierki o wysokości 1,10m, w nocy oświetlone, mostki i kładki dla pieszych.

Na barierkach powinny być umieszczone tablice ostrzegawcze o głębokich wykopach. Folia ostrzegawcza PVC może być stosowana tylko pomocniczo.

Zajęty pod realizację kanalizacji pas ulicy ( drogi ) powinien być oznakowany w myśl przepisów kodeksu drogowego i terenowej służby drogowej.

### **19.1 Wykopy.**

Mając na uwadze wskazania geotechniczne oraz możliwości lokalizacyjne, przyjęto że wykopy wykonywane będą sposobem mechanicznym, o ścianach pionowych, odeskowanych i rozpartych już przy głębokościach większych od 1,0 m.

Szerokość wykopu :

- dla średnicy rur DN 200 i DN 160 mm - 0,9 m
- dla średnicy rur DN 110 mm - 0,8 m

Wyprofilowanie dna wykopu po wykopie mechanicznym, wykonywać ręcznie.

Przed rozpoczęciem robót ziemnych wykonawca zobowiązany jest do potwierdzenia aktualności uzbrojenia podziemnego w rejonie realizacji inwestycji.

Uprawniona służba geodezyjna powinna wytyczyć w terenie projektowaną inwestycję.

Przed rozpoczęciem robót ziemnych wykonawca zobowiązany jest do pisemnego powiadomienia użytkowników uzbrojenia podziemnego (jeżeli występują) o terminie i sposobie prowadzonych robót. Roboty w obrębie kabli energetycznych, w przypadku ich wykonania powinny być prowadzone przy wyłączonym napięciu.

Możliwe jest stosowanie innych umocnień pod warunkiem zapewnienia stateczności ścian wykopów. Ewentualny nadmiar zostanie przewieziony, transportem na miejsce wskazane przez inwestora.

Dno wykopu powinno być równe, pozbawione kamieni i zanieczyszczeń. Przy wykopie wykonanym mechanicznie spód wykopu ustala się na poziomie ok. 20cm wyższym od rzędnej projektowanej, niezależnie od rodzaju gruntu.

Pozostałą część wykopu wykonać ręcznie.

Wykonując wykop przy pomocy sprzętu zmechanizowanego nie wolno dopuścić do przekroczenia projektowanej głębokości, a tym samym do rozluźnienia podłoża rodzimego na dnie wykopu.

## 19.2. Układanie przewodów i zasypka wykopów.

Rury na dnie wykopu powinny być ułożone w osi projektowanego przewodu z zachowaniem spadków podanych w projekcie. Układanie przewodu może być prowadzone po uprzednim dokonaniu odbioru technicznego wykopu i przygotowaniu podłoża. Kanały ułożone będą na ławie piaskowej grubości 10cm.

Przy układaniu rur kanalizacyjnych należy stosować się do zaleceń producenta.

Rury obsypać piaskiem zagęszczonym grubości około 30 cm ponad rurę (stopień zagęszczenia min.  $I=85\%$  PROCTOR) , a następnie zasypać gruntem rodzimym, warstwami, zagęszczając jak wyżej.

Przewód można zasypać po sprawdzeniu geodezyjnym prawidłowości jego posadowienia ze szczególnym zwróceniem uwagi na zachowanie rzędnych podanych w projekcie. Należy zwrócić uwagę na zabezpieczenie rur przed przemieszczaniem się podczas obsypywania i zagęszczania gruntu. Niedopuszczalne jest spuszczenie mas gruntu (piasku) z samochodów bezpośrednio na rurę.

Z czynności odbiorczych powinien być sporządzony protokół odbioru z dołączeniem inwentaryzacji geodezyjnej , podpisany przez Inspektora Nadzoru i Kierownika Robót.

## 20. Skrzyżowanie projektowanych przewodów z istniejącym uzbrojeniem.

Na trasie projektowanych przewodów występować będą następujące skrzyżowania :

- z siecią wodociagową
- z kablami linii telekomunikacyjnej

O zamiarze przystąpienia do robót ziemnych Wykonawca powinien powiadomić instytucje zarządzające sieciami uzbrojenia podziemnego krzyżującego się i zbliżonego do projektowanych przewodów.

Prace ziemne prowadzić pod nadzorem ich przedstawicieli .

Przy skrzyżowaniach i zbliżeniach projektowanych przewodów na odległość mniejszą niż 2,0 m od istniejącego podziemnego uzbrojenia prace ziemne wykonywać należy ręcznie pod fachowym nadzorem technicznym .

Przewody telekomunikacyjne zabezpieczyć rurami ochronnymi dwudzielnymi długości  $L = 4,0$  m. np. typu AROT.

## 21. Próba szczelności na eksfiltrację.

Próby wykonać odcinkami do 50 m. pomiędzy studzienkami rewizyjnymi. Zaleca się przeprowadzenie próby szczelności osobno dla przewodów i osobno dla studzienek rewizyjnych betonowych. Badany odcinek powinien być obsypany warstwą ochronną z wyłączeniem złączy rur i połączeń ze studzienkami. Rurociągi z rur kanalizacyjnych PCV poddaje się próbie ciśnienia o wartości 3,0 m.sł.w. ciśnienie może być mniejsze o ile wnika to z zagłębienia przewodu. Przewód przed badaniem powinien pozostać przez 1 godz. całkowicie napełniony, po tym okresie uzupełnić ubytek wody i przystąpić do próby. Rurociąg uważa się za szczelny, kiedy dopełniana ilość wody w czasie 15 min. nie przekroczy  $0,02 \text{ dm}^3/\text{m}^2$  powierzchni rur.

## 22. Ogólne zasady BHP przy prowadzeniu robót inżynierskich.

Roboty budowlano-montażowe powinny być prowadzone zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami z zakresu wykonawstwa i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II, Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Wykopy pod kanały i przewody powinny być prowadzone zgodnie z przepisami zawartymi w normie PN-B-10736 – 1999 Roboty ziemne.

Przy wykonywaniu robót należy przestrzegać przepisów BHP, a w szczególności Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 (Dz.U. Nr 47, poz. 401 ) w sprawie BHP przy wykonywaniu robót budowlanych.

mgr inż. Danuta Bednarczyk

mgr. inż. Danuta Bednarczyk  
upr. bud. 158/Lb/82  
upr. bud. 1703/Lb/92  
upr. bud. 1703/Lb/92

mgr inż. Joanna Ganewska