

**Zakład Projektowania i Obsługi Inwestycji Krystyna Polkowska**

**16-300 Augustów ul. Czereśniowa 12**

**tel. 533-390-444**

**EGZEMPLARZ:**

**1**

Nr arch.:

# **PROJEKT BUDOWLANY**

**„Modernizacja gospodarki wodno-ściekowej w Zespole Szkół Ogólnokształcących w Płaskiej poprzez budowę kanału sanitarnego z separatorem tłuszczu i oczyszczalnią ścieków oraz budowę kanalizacji deszczowej wraz z tunelami rozsączającymi”.**

<u>Nazwa projektu:</u>	„Modernizacja gospodarki wodno-ściekowej w Zespole Szkół Ogólnokształcących w Płaskiej poprzez budowę kanału sanitarnego z separatorem tłuszczu i oczyszczalnią ścieków oraz budowę kanalizacji deszczowej wraz z tunelami rozsączającymi”.
<u>Adres obiektu budowlanego:</u>	Dz. nr 249/10 obręb Płaska Płaska 56 ; 16-326 Płaska Powiat Augustów
<u>Inwestor:</u>	Gmina Płaska 16-326 Płaska
<u>Pracownia projektowa:</u>	Zakład Projektowania i Obsługi Inwestycji Krystyna POLKOWSKA 16-300 Augustów ul. Czereśniowa 12 tel. 533-390-444
<u>Numer umowy:</u>	Umowa nr:
<u>Data wykonania:</u>	12.11.2016 r.

Zespół projektowy		Imię i nazwisko	Pieczętka i podpis
Branża sanitarna	Projektant:	inż. Waldemar Gąsiewski	inż. Waldemar Gąsiewski upr. do projektowania w branży sanitarnej w zakresie sieci i instalacji sanitarnych Nr 404/96 i SUW-7/90
	Współpraca:	inż. Marek Polkowski	inż. Marek Krzysztof Polkowski upr. bud. SUW-81/93 w zakresie instalacyjno- inżynieryjnym

## SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

01. Strona tytułowa .....	1
02. Spis zawartości opracowania .....	2
03. Oświadczenie projektantów .....	3
04. Część opisowa .....	4
05. Warunki techniczne .....	13
06. Uprawnienia projektantów oraz zaświadczenia o przynależności do Izby Inżynierów ...	15
07. Opinia ZUDP oraz kserokopie uzgodnień branżowych .....	22
08. Część rysunkowa	
<b>Rys. nr 1.</b> Plan sytuacyjny - projekt kanalizacji deszczowej i sanitarnej	
<b>Rys. nr 2.</b> Profil podłużny kanalizacji deszczowej	
<b>Rys. nr 2.1</b> Szczegół studzienki rewizyjnej Ø 315 mm ,	
<b>Rys. nr 2.2</b> Szczegół studzienki rewizyjnej Ø 425 mm ,	
<b>Rys. nr 2.3</b> Szczegół wpustu ulicznego z osadnikiem	
<b>Rys. nr 2.4</b> Szczegół studni betonowej rewizyjnej fi 1000 z osadnikiem KD <sub>1</sub>	
<b>Rys. nr 2.5.</b> Szczegół tuneli rozsączających	
<b>Rys. nr 2.6.</b> Szczegół studni betonowej rozdzielczej KD <sub>0</sub>	
<b>Rys. nr 3.</b> Profil podłużny kanalizacji sanitarnej	
<b>Rys. nr 3.1.</b> Szczegół oczyszczalni ścieków	
<b>Rys. nr 3.2.</b> Szczegół studzienki kontrolnej	
<b>Rys. nr 3.3.</b> Szczegół zbiornika retencyjnego dwukomorowego	
<b>Rys. nr 5.</b> Plan rozbiórki kanału sanitarnego	

„Modernizacja gospodarki wodno-ściekowej w Zespole Szkół Ogólnokształcących w Płaskiej poprzez budowę kanału sanitarnego z separatorem tłuszczu i oczyszczalnią ścieków oraz budowę kanalizacji deszczowej wraz z tunelami rozsączającymi”.

Augustów, dnia 31.10.2016 r.

### **OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW**

Na podstawie art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo Budowlane (Dz. U. z 2003r. Nr 207, poz. 2016, z późniejszymi zmianami),

### **OŚWIADCZAMY**

iż, projekt budowlano-wykonawczy pod nazwą: **„Modernizacja gospodarki wodno-ściekowej w Zespole Szkół Ogólnokształcących w Płaskiej poprzez budowę kanału sanitarnego z separatorem tłuszczu i oczyszczalnią ścieków oraz budowę kanalizacji deszczowej wraz z studniami chłonnymi”** sporządzono zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

*Zakład Projektowania i Obsługi Inwestycji Krystyna Polkowska  
16-300 Augustów ul. Czeresniowa 12*

## **OPIS TECHNICZNY**

### **„Modernizacja gospodarki wodno-ściekowej w Zespole Szkół Ogólnokształcących w Płaskiej poprzez budowę kanału sanitarnego z separatorem tłuszczu i oczyszczalnią ścieków oraz budowę kanalizacji deszczowej wraz z tunelami rozsączającymi”.**

#### **1. Podstawa opracowania**

Niniejszy projekt został opracowany na podstawie n/w materiałów formalno-prawnych:

- umowy zawartej z Urzędem Gminy w Płaskiej;
- wtórnika mapy sytuacyjno-wysokościowej w skali 1:500;
- norm i przepisów dotyczących projektowania i wykonania kanalizacji deszczowych, sanitarnych i sieci wodociągowych;
- konsultacji i warunków technicznych wydanych przez Urząd Gminy w Płaskiej.

#### **2. Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny budowy kanalizacji sanitarnej i deszczowej dla potrzeb prawidłowej obsługi Zespołu Szkół Ogólnokształcących w Płaskiej w zakresie odprowadzenia i utylizacji ścieków oraz odwodnienia terenu szkolnego .

#### **3. Istniejące uzbrojenie techniczne terenu**

Na trasie projektowanej kanalizacji deszczowej i sanitarnej z uzbrojenia podziemnego występuje:

- sieć energetyczna NN (napowietrzna);
- sieć telekomunikacyjna (kablowa i napowietrzna);
- sieć wodociągowa;
- sieć kanalizacji sanitarnej
- szamba
- sieć ciepłownicza

Nie wyklucza się istnienia w terenie urządzeń podziemnych nie naniesionych na mapach.

„Modernizacja gospodarki wodno-ściekowej w Zespole Szkół Ogólnokształcących w Płaskiej poprzez budowę kanału sanitarnego z separatorem tłuszczu i oczyszczalnią ścieków oraz budowę kanalizacji deszczowej wraz z tunelami rozsączającymi”.

#### 4. Warunki gruntowo-wodne

Warunki gruntowo-wodne dla omawianej inwestycji określono na podstawie obserwacji lustra wody w okolicznych akwenach. Na trasie prowadzonej inwestycji występują piaski drobne i pyliste. Poziom wody gruntowej znajduje się po niżej dna posadowienia kanału.

#### 5. Kanalizacja deszczowa

##### 5.1. Obliczenia hydrauliczne kanałów

###### 5.1.1. Obliczenia hydrauliczne kanałów

Ilość wód deszczowych, które należy odprowadzić z poszczególnych odcinków ulicy:

- współczynnik spływu dla nawierzchni dachów - 0,90
- współczynnik spływu dla nawierzchni z kostki - 0,50
- współczynnik spływu dla terenów zielonych - 0,25
- spływ jednostkowy - 131,0 l/s

□ Kanał „A”

**Zlewnia :**

- powierzchnia dachów - 2 044,00 m<sup>2</sup>
- powierzchnia chodników, ścieżek, zjazdów - 946,00 m<sup>2</sup>
- powierzchnia terenów zielonych - 350,00 m<sup>2</sup>

**Ilość wód opadowych odprowadzanych do wpustów:**

- powierzchnia dachów -  $0,90 \times 0,21 \times 131 = 24,76$  l/s
- zjazdy, chodniki, ścieżki -  $0,50 \times 0,10 \times 131 = 6,55$  l/s
- tereny zielone -  $0,25 \times 0,04 \times 131 = 1,31$  l/s

Razem: 32,62 l/s

**Obliczenie średnic kanału „A”:**

Odcinek od KD<sub>1</sub> do tunele rozsączające  $q = 32,62 + 13,63 = 46,25$  l/s

Średnica przy spadku 4 ‰  $d = 0,25$  m.

□ Kanał „B”

**Zlewnia:**

- powierzchnia dachów - 585,00 m<sup>2</sup>
- powierzchnia chodników, ścieżek, zjazdów - 946,00 m<sup>2</sup>

Zakład Projektowania i Obsługi Inwestycji Krystyna Polkowska  
16-300 Augustów ul. Czeresniowa 12

„Modernizacja gospodarki wodno-ściekowej w Zespole Szkół Ogólnokształcących w Płaskiej poprzez budowę kanału sanitarnego z separatorem tłuszczu i oczyszczalnią ścieków oraz budowę kanalizacji deszczowej wraz z tunelami rozsączającymi”.

- powierzchnia terenów zielonych - 000,00 m<sup>2</sup>

**Ilość wód opadowych odprowadzanych do wpustów:**

- powierzchnia dachów - 0,90 x 0,06 x 131 = 7,08 l/s
- zjazdy, chodniki, ścieżki - 0,50 x 0,10 x 131 = 6,55 l/s

---

Razem: 13,63 l/s

### **Obliczenie średnic kanału "B":**

Odcinek od D<sub>1</sub> do D<sub>2</sub> q = 13,63 l/s

Średnica przy spadku 4‰ d = 0,20 m.

Przy założeniu, że z powierzchni obliczeniowej spłynie do odbiornika wód deszczowych i roztopowych przy najbardziej niekorzystnych warunkach  $Q_{\max} = 46,25 \text{ l/s} = 0,04625 \text{ m}^3/\text{s}$ , to średnie dobowe natężenie spływu obliczone według wzoru :

gdzie: F – powierzchnia zlewni w ha

H – suma rocznych opadów

f - współczynnik zmniejszający wielkość H o wartość nie dającą odpływu, (j.w.)

10 - przelicznik z [ha] i [mm] na [m<sup>3</sup>],

n - ilość dni z opadem, dla Polski n = 120 dni

Średni dobowy spływ wód deszczowych Q<sub>sr</sub> odprowadzanych wylotem do odbiornika (ziemi) za pośrednictwem tuneli rozsączających wynosić będzie:  $Q_{h \max} = 17,42 \text{ m}^3/\text{d}$

Maksymalne roczne wynosić będzie :  $Q_{\max \text{ rok}} = 2 \text{ 090 m}^3/\text{rok}$

### **5.1.2. Dobór i wielkość tuneli rozsączających.**

Zdolność chłonną tuneli rozsączających obliczono:

$$Q_f = p \times h_s \times k_f$$

h<sub>s</sub> – wysokość słupa wody

p – powierzchnia chłonna tuneli

k<sub>f</sub> - współczynnik przepuszczalności 4,5 \* 10<sup>-4</sup>

$$Q_f = 10 \times 12 \times 0,5 \times 0,00045$$

$$Q_f = 0,027 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_f = 27 \text{ l/s}$$

Przyjęto 44 moduły po 300 l każdy.

Zdolność akumulacji wody 300 x 44 = 13.200 litrów

W celu akumulacji wody do podlewania na kanale „B” projektuje się dwa zbiorniki na deszczówkę po 5000 litrów każdy

Dla deszczu maksymalnego godzinowego najbardziej niekorzystnego, który wynosi:

$$Q_{h \max} = 41,63 \text{ m}^3/\text{h} < Q_{\text{obliczeniowe}} = 10 + 13,2 + 30 = 53,20 \text{ m}^3$$

**Warunek został spełniony**

---

Zakład Projektowania i Obsługi Inwestycji Krystyna Polkowska  
16-300 Augustów ul. Czeresniowa 12

## 5.2. Trasa kanału

Wody deszczowe z terenu szkoły zostaną odprowadzone w kierunku projektowanego zespołu tuneli rozsączających i dalej do gruntu.

Odwodnienie powierzchniowe placu szkolnego zapewnione będzie za pomocą 2 sztuk wpustów burzowych, natomiast rury spustowe z dachów budynków będą wprowadzone pod powierzchnię gruntu i podłączone do nowoprojektowanej kanalizacji deszczowej poprzez przykanaliki (podejścia) pod rury spustowe z dachów. Przed przekazaniem do odbioru i eksploatacji całość sieci należy oczyścić z piasku i resztek budowlanych.

## 5.3. Kanał deszczowy

Kanały deszczowe wykonane zostaną z rur plastikowych *PVC* o średnicy:  $\varnothing 250\text{ mm}$ ,  $\varnothing 200\text{ mm}$ ,  $\varnothing 160\text{ mm}$ , stosowanych do kanalizacji zewnętrznych o wytrzymałości *SN 4* według normy BN-75/8671-06/01.

### ***Długości projektowanych kanałów deszczowych wynoszą odpowiednio:***

- Kanał „A” (od studni  $KD_0$  do studni  $KD_4$ )
  - rury *PVC* o średnicy  $\varnothing 250\text{ mm}$  - 2,00 m
  - rury *PVC* o średnicy  $\varnothing 200\text{ mm}$  - 9,00 m
  - rury *PVC* o średnicy  $\varnothing 160\text{ mm}$  - 43,50 m
- Kanał „B” (od studni  $KD_1$  do studni  $KD_6$ )
  - rury *PVC* o średnicy  $\varnothing 200\text{ mm}$  - 9,00 m
  - rury *PVC* o średnicy  $\varnothing 160\text{ mm}$  - 55,00 m

### ***Łącznie długości projektowanych kanałów deszczowych wynoszą:***

- rury *PVC* o średnicy  $\varnothing 250\text{ mm}$  - 2,00 m
- rury *PVC* o średnicy  $\varnothing 200\text{ mm}$  - 18,00 m
- rury *PVC* o średnicy  $\varnothing 160\text{ mm}$  - 98,50 m
- łącznie - 118,50 m

## 5.4. Uzbrojenie kanału deszczowego

Na kanałach deszczowych projektuje się studzienki rewizyjne włączowe z *PVC* oznaczone symbolem „ $KD_2$ ” do „ $KD_6$ ” oraz studnię betonową „ $KD_1$ ”  $\varnothing 1000\text{ mm}$  z osadnikiem piasku jako studnię rozprężną i studnię betonową rozdzielczą „ $KD_0$ ” :



„Modernizacja gospodarki wodno-ściekowej w Zespole Szkół Ogólnokształcących w Płaskiej poprzez budowę kanału sanitarnego z separatorem tłuszczu i oczyszczalnią ścieków oraz budowę kanalizacji deszczowej wraz z tunelami rozsączającymi”.

□ **Kanał „A”**

- o średnicy  $\varnothing 315\text{ mm}$  - 3 szt.
- o średnicy  $\varnothing 1000\text{ mm}$  - 2 szt.

□ **Kanał „B”**

- o średnicy  $\varnothing 315\text{ mm}$  - 2 szt.

**Łącznie zaprojektowano:**

- o średnicy  $\varnothing 315\text{ mm}$  - 5 szt.
- o średnicy  $\varnothing 1000\text{ mm}$  - 2 szt.

Studnie połączeniowe wykonane zgodnie z PN-B-10729:1999 oraz PN-EN 476:2000 z PVC jako typowe rozwiązanie .

Do zbierania wód opadowych z powierzchni ulicy projektuje się studzienki betonowe o średnicy wewnętrznej  $\varnothing 500$ , z osadnikiem, z wpustem ściekowym żeliwnym i z pierścieniem odciążającym oznaczone symbolem „W” w następującej ilości:

□ **Kanał „A”**

- wpust ściekowy uliczny (klasy D 400 kN) - 2 szt. (wpust zwykły)

Łącznie zaprojektowano 2 szt. wpustów. Przykanaliki łączące wpusty ze studniami zostaną wykonane z rur PVC  $\varnothing 160\text{ mm}$ .

Do zbierania wód deszczowych z dachów projektuje się podejścia rurociągami fi 160 pod rury spustowe zakończone rewizją (czyszczakiem). Rewizja winna być dostosowana do kolorystyki istniejących rur spustowych i ich średnicy.

□ **Kanał „A” - podejścia**

- o średnicy  $\varnothing 160\text{ mm}$  redukcja na 100mm - 5 szt.

□ **Kanał „B” - podejścia**

- o średnicy  $\varnothing 160\text{ mm}$  redukcja na 100mm - 3 szt.

**Łącznie zaprojektowano podejścia:**

- o średnicy  $\varnothing 160\text{ mm}$  redukcja na 100mm - 8 szt.

### 5.5. Montaż kanału

Montaż kanału rozpoczynamy zgodnie z harmonogramem prac budowlanych. Istnieje możliwość podziału prac na odcinki w zależności od potrzeb.



„Modernizacja gospodarki wodno-ściekowej w Zespole Szkół Ogólnokształcących w Płaskiej poprzez budowę kanału sanitarnego z separatorem tłuszczu i oczyszczalnią ścieków oraz budowę kanalizacji deszczowej wraz z tunelami rozsączającymi”.

Kanały montowane będą na podłożu gruntowym rodzimym, z odpowiednio ukształtowanym dnem i spadkiem podanym w części rysunkowej projektu. Podłoże przed ułożeniem rurociągu należy wyrównać i wyprofilować tak by była wolna od gruzu i kamieni. Całość dokładnie ubić.

Montaż kanału „A” należy rozpocząć od projektowanego odbiornika, tj. od projektowanego zespołu tuneli rozsączających szt. 4 po 11 mb długości. Po wykonaniu tego rurociągu można przystąpić do montażu pozostałych kanałów.

Montaż kanałów „B” zostanie rozpoczęta od wykonanego odbiornika (kanału „A”), tj. od studni  $D_1$  dla kanału „B”.

Rury należy układać odwrotnie kielichami do spadku kanału. Połączenia rur uszczelniać uszczelką gumową. Po wykonaniu montażu rury trzeba obsypać piaskiem do wysokości 30 cm nad wierzch rury i zgłosić przed zasypaniem do odbioru.

#### **5.6. Montaż studzienek**

Kinetę studzienki  $\varnothing 315$  należy ułożyć na wcześniej przygotowanej podsypce i wypoziomować. Kinetę wyposażoną w kielichy i uszczelki należy połączyć z bosymi końcami rur kanałowych. Następnie należy nałożyć na kinetę rurę wznosną karbowaną. W celu uzyskania wymaganej wysokości studzienki, należy skrócić wysokość do wymaganej rzędnej (piłą ręczną lub mechaniczną) w najniższej położonej dolinie po stronie zewnętrznej rury należy założyć uszczelkę do rury karbowanej. Kielich podstawy trzeba posmarować środkiem poślizgowym, co ułatwia montaż rury karbowanej. Typ zwieńczenia studzienki kanalizacyjnej powinien być zgodny z normą PN-EN 124:2000 oraz niniejszym projektem.

#### **5.7. Zbiorniki retencyjne**

Do magazynowania wód deszczowych pod potrzeby terenów zielonych istniejących i nowopowstałych w miejscu utwardzonego placu wewnętrznego, projektuje się na kanale „B” dwa zbiorniki po 5000 l każdy. Zbiorniki należy połączyć szeregowo kanałem  $\varnothing 200$  tak aby po napełnieniu pierwszego nadmiar wody przelał się do następnego, a po napełnieniu dwóch zbiorników woda popłynie do kanału „A” i dalej do tuneli rozsączających. Woda deszczowa z dachów nie posiada ciężkich zanieczyszczeń stałych. Zanieczyszczenie w postaci humusu, liści, igliwia i innych organicznych cząstek niesionych przez wiatr można wykorzystać z wypompowywaną wodą do nawodnienia istniejących i projektowanych terenów zielonych.

„Modernizacja gospodarki wodno-ściekowej w Zespole Szkół Ogólnokształcących w Płaskiej poprzez budowę kanału sanitarnego z separatorem tłuszczu i oczyszczalnią ścieków oraz budowę kanalizacji deszczowej wraz z tunelami rozsączającymi”.

Zbiorniki będą pełniły również rolę bufora w przypadku występowania deszczu ulewnego w okresie czerwca i lipca.

### **5.8. Tunele rozsączające**

Do rozsączenia wód deszczowych projektuje się typowe tunele rozsączające. Tunele posadowione będą na warstwie kamienia płukanego frakcji 16-32 o grubości 15 cm. System będzie się składać z czterech rzędów po 11 mb każdy w odstępach co 0,5m oraz elementów zamykających - zaślepek. Ciągi ustawiać równolegle w jednej warstwie ze spadkiem 2% w kierunku kominków pełniących rolę wentylacji i rewizji. Waga modułu wynosi ok. 11 kg, więc będą układane ręcznie. Woda opadowa zostanie doprowadzona do tuneli rurami kanalizacyjnym PVC Ø 160 mm ze studni rozdzielczej betonowej Ø 1000 mm oznaczonej jako „KD<sub>0</sub>”.

Możliwe jest dowolne wykorzystanie powierzchni nad tunelem, ponieważ wytrzymałe on długotrwałe obciążenie 3,5 t/m<sup>2</sup> (ruch samochodów osobowych).

Po posadowieniu tuneli na podsypce z kamienia ich boki zostaną obsypane kamieniem płukany frakcji 16-32 na wysokość 25 cm. Całość obłożyć włókniną zabezpieczającą złożę przed zasypaniem gruntem rodzimym. Całość wykonać zgodnie z rysunkiem nr 2.5

## **6. Kanalizacja sanitarna**

### **6.1. Roboty ziemne**

Trasę projektowanych kanałów należy wyznaczyć w oparciu o część rysunkową projektu i wytyczoną oś projektowanych odcinków ulic, przez uprawnionego geodetę przed przystąpieniem do robót ziemnych.

Ziemia z wykopów będzie wywożona w miejsce wskazane przez Inwestora.

Zasypywanie wykopu wokół studzienek i kanału powinno być wykonywane materiałem sytkim dobrze zagęszczającym się w taki sposób, aby zagwarantować staranne i równomierne wypełnienie wszystkich wolnych przestrzeni po zewnętrznej stronie studni i Rury kanalizacyjnej. Roboty ziemne należy prowadzić wg norm: PN-68/B-06050, BN-83/8836-02, BN-72/8932-01.

Przewody należy zasypać w obrębie strefy niebezpiecznej do wysokości co najmniej 30 cm ponad wierzch rury, gruntem mineralnym sytkim, bez grud i kamieni, dobrze dającym zagęszczać się wg PN-86/B-002480. Pozostałą część nasypu trzeba wykonać warstwami

„Modernizacja gospodarki wodno-ściekowej w Zespole Szkół Ogólnokształcących w Płaskiej poprzez budowę kanału sanitarnego z separatorem tłuszczu i oczyszczalnią ścieków oraz budowę kanalizacji deszczowej wraz z tunelami rozsączającymi”.

grubości  $25 \div 30$  cm, odpowiednio zagęszczając. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z wymogami BN-72/8932-01 i wynosić  $I_s=0,95$ .

W rejonie występowania istniejącego uzbrojenia należy wykonać przekopy kontrolne celem dokładnego ich zlokalizowania oraz ustalenia ich rzeczywistych rzędnych posadowienia.

Odkopane uzbrojenie podziemne należy zabezpieczyć lub podwiesić pod nadzorem jednostki eksploatującej.

### **7.2. Odwodnienie wykopów**

Nie przewiduje się odwodnienie dna wykopów podczas realizacji zadania.

### **7.3. Montaż kanału sanitarnego**

Montaż kanału sanitarnego rozpoczynamy zgodnie z harmonogramem prac budowlanych. Istnieje możliwość podziału prac na odcinki w zależności od potrzeb.

Kanały montowane będą na podłożu gruntowym rodzimym, z odpowiednio ukształtowanym dnem i spadkiem podanym w części rysunkowej projektu. Podłoże przed ułożeniem rurociągu należy wyrównać i wyprofilować tak by była wolna od gruzu i kamieni. Całość dokładnie ubić.

Montaż kanału należy rozpocząć od projektowanego odbiornika, tj. od projektowanej oczyszczalni ścieków.

Rury należy układać odwrotnie kielichami do spadku kanału. Połączenia rur uszczelniać uszczelką gumową. Po wykonaniu montażu rury trzeba obsypać piaskiem do wysokości 30 cm nad wierzch rury i zgłosić przed zasypaniem do odbioru.

### **7.4. Montaż studzienek**

Kinetę studzienki  $\varnothing 315$  należy ułożyć na wcześniej przygotowanej podsypce i wypoziomować. Kinetę wyposażoną w kielichy i uszczelki należy połączyć z bosymi końcami rur kanałowych. Następnie należy nałożyć na kinetę rurę wznosną karbowaną. W celu uzyskania wymaganej wysokości studzienki, należy skrócić wysokość do wymaganej rzędnej (piłą ręczną lub mechaniczną) w najniższej położonej dolinie po stronie zewnętrznej rury należy założyć uszczelkę do rury karbowanej. Kielich podstawy trzeba posmarować środkiem poślizgowym, co ułatwia montaż rury karbowanej. Zwieńczenie studzienki kanalizacyjnej to wąż żeliwny o nacisku 25 t, który powinien być zgodny z normą PN-EN 124:2000 oraz niniejszym projektem.

„Modernizacja gospodarki wodno-ściekowej w Zespole Szkół Ogólnokształcących w Płaskiej poprzez budowę kanału sanitarnego z separatorem tłuszczu i oczyszczalnią ścieków oraz budowę kanalizacji deszczowej wraz z tunelami rozsączającymi”.

### **7.5. Separator tłuszczów.**

Obiekt szkolny posiada czynną kuchnię, która wydaje około 200 posiłków dziennie. Częste zapychanie się starej kanalizacji spowodowane było osadami tłuszczu skrobi i innych gęstych cieczy powstających podczas procesu spożywczego.

**Do nowoprojektowanej kanalizacji projektuje się separator tłuszczu z odmulaczem o przepustowości 2 l/s i pojemności gromadzonych tłuszczów 310 l, który zamontowany będzie na istniejącym przyłączu oznaczonym na planie realizacyjnym nr 1.**

Separator tłuszczów jest urządzeniem przeznaczonym do zatrzymywania substancji stałych, tłuszczów i olejów, skrobi zawartych w ściekach bytowo-gospodarczych. Separator ten jest niezbędny w niezawodnej eksploatacji systemu kanalizacji i oczyszczalni ścieków.

Separator tłuszczów zbudowany jest na bazie zbiornika wykonanego z polietylenu wysokiej gęstości HDPE, cechującym się odpornością na uszkodzenia mechaniczne, odpornością na starzenie oraz promieniowanie słoneczne.

Separator zatrzymuje tłuszcze oraz ciała stałe pochodzące z kuchni szkolnej. W procesie separacji, czyli oddzielania substancji tłuszczowych i cząsteczek polisacharydów wykorzystywane są zjawiska sedymentacji i flotacji. Dopływające do separatora ścieki kierowane są do pierwszej komory osadnika. Pod wpływem działania siły grawitacyjnej następuje opadanie większych części stałych na dno komory urządzenia. W drugiej komorze zatrzymane zostają drobne frakcje. Cząstki tłuszczu, których ciężar właściwy jest mniejszy od ciężaru właściwego wody, gromadzą się na jej powierzchni. Warstwę powstałych osadów należy regularnie usuwać.

### **7.6. Posadowienie separatora tłuszczu:**

Wykop w gruncie rodzimym należy tak wykonać, aby pomiędzy zbiornikiem a ścianami wykopu pozostała wolna 0,5 m przestrzeń (w celu obsypania i zagęszczania piaskiem). Zbiornik montujemy na obsypce piaskowej. Następnie poziomujemy i lekko obsypujemy piaskiem w celu ustabilizowania go. W trakcie montażu zbiornik zalewamy wodą w taki sposób, aby poziom wody wlewanej do zbiornika był wyższy od poziomu obsypki. Zbiornik należy obsypywać warstwami, które należy zagęścić.

„Modernizacja gospodarki wodno-ściekowej w Zespole Szkół Ogólnokształcących w Płaskiej poprzez budowę kanału sanitarnego z separatorem tłuszczu i oczyszczalnią ścieków oraz budowę kanalizacji deszczowej wraz z tunelami rozsączającymi”.

## **8. Oczyszczalnia ścieków.**

### **8.1. Dobór oczyszczalni ścieków**

#### **8.1.1. Dane wyjściowe**

Według otrzymanych danych (istniejący pomiar zużytej wody) dane wyjściowe wyglądają następująco:

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

$$Q_{max/h} = 1,6 \text{ m}^3$$

$$Q_{max/d} = 5,0 \text{ m}^3$$

Liczba RLM: 50 osób

Normatywne zużycie wody ustalono na poziomie:  $Q_{MR} = 0,100 \text{ m}^3 \times \text{d}^{-1}$

Współczynnik nierównomierności godzinowej  $N_h = 1,8$

Współczynnik nierównomierności dobowej  $N_d = 1,2$

#### **8.1.2. Skład ścieków**

Ładunek zanieczyszczeń określono na podstawie jednostkowych wskaźników zanieczyszczeń dla Mieszkańca Równoważnego:

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

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

$$N_{\text{NH}_4^+} = 9 \text{ g N/MR} \times \text{d}$$

$$\text{BZT}_5 = 60 \text{ g O}_2/\text{MR} \times \text{d}$$

$$P_{og} = 1,5\text{-}4 \text{ g P/MR} \times \text{d}$$

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

#### **8.1.2. Parametry ścieków oczyszczonych**

$$\text{BZT}_5 = 40 \text{ mg O}_2/\text{l} (70\text{-}90\%)$$

$$\text{ChZT} = 150 \text{ mg O}_2/\text{l} (75\%)$$

$$Z_{og} = 50 \text{ mg/l} (90\%)$$

$$P_{og} = 30 \text{ mg/l}$$

$$N_{og} = 12 \text{ mg/l}$$

#### **8.1.3. Budowa i zasada działania oczyszczalni :**

Praca oczyszczalni oparta jest na technologii niskoobciążonego osadu czynnego i zanurzonego złoża biologicznego polegającego na oczyszczaniu ścieków poprzez bakterie tlenowe i mikroorganizmy, przy równoczesnym intensywnym napowietrzaniu ścieków.

„Modernizacja gospodarki wodno-ściekowej w Zespole Szkół Ogólnokształcących w Płaskiej poprzez budowę kanału sanitarnego z separatorem tłuszczu i oczyszczalnią ścieków oraz budowę kanalizacji deszczowej wraz z tunelami rozsączającymi”.

W komorze napowietrzania unoszące się ku górze pęcherzyki powietrza, powodują analogiczny przepływ cieczy znajdującej się w rurze, a tym samym porywanie cząstek stałych z dna zbiornika. Umożliwia to wytworzenie się odpowiedniej grupy mikroorganizmów niezbędnych do prowadzenia procesu oczyszczania w warunkach tlenowych na złożu. Siły grawitacji powodują opadanie cząsteczek stałych na dno, skąd ponownie zostają zasysane ku górze za pomocą dyfuzora, itd. W chwili napływu nowych ścieków do komory napowietrzania następuje przemieszanie masy cieczy z w/w osadnika wtórnego w kierunku odpływu. Oczyszczone ścieki odprowadzane są w sposób grawitacyjny rurą PVC. Tworzący się w procesie oczyszczania osad czynny mieszany jest w sposób ciągły ze świeżymi ściekami doprowadzanymi do komory napowietrzania. Procesowi oczyszczania ścieków towarzyszy tlenowa stabilizacja osadu pozostającego w reaktorze. Niedociążenia osadu ładunkiem zanieczyszczeń wynikające z dobowej nierównomierności przepływu przy wyżej opisanym procesie nie wpływają negatywnie na końcowy efekt oczyszczania.

W środku komory napowietrzania umieszczona jest rura zasysająca o średnicy 20 cm zawieszona w odległości 10 cm od dna zbiornika. Powietrze tłoczone odpowiednim przewodem PE o średnicy 20 mm uwalniane jest przy końcu rury zasysającej przez dyfuzor w kształcie dysku. Powietrze doprowadzane jest do oczyszczalni przy pomocy kompresora umieszczonego bezpośrednio przy oczyszczalni w skrzynce ochronnej lub w pomieszczeniu niemieszkalnym. Kształt komory napowietrzania oraz rury zasysającej zapewnia mieszanie się oczyszczonych ścieków z powietrzem.

#### **8.1.4. Projektowane rozwiązania techniczne :**

***Nowoprojektowana oczyszczalnia ścieków będzie posadowiona w bliskiej odległości już istniejącej oczyszczalni ścieków NV-2 obsługującej obiekty sportowe i Centrum Informacji Turystycznej. Obecna oczyszczalnia posiada zapas możliwości przyjęcia dodatkowych ścieków. W celu jej dociążenia projektuje się spięcie istniejącej oczyszczalni NV-2 z nowoprojektowaną oczyszczalnią.***

Oczyszczone z grubszych zanieczyszczeń ścieki dostają się do dwustopniowej oczyszczalni ścieków (komora denitryfikacyjna i nitryfikacyjna oraz osadnik wtórny).

Średnica oczyszczalni  $\varnothing 3,54$ , wys.  $H=4,3$  m. Objętość całkowita reaktora  $9,96 \text{ m}^3$ .

Oczyszczalnia składa się z dwóch komór znajdujących się w jednym zbiorniku.



„Modernizacja gospodarki wodno-ściekowej w Zespole Szkół Ogólnokształcących w Płaskiej poprzez budowę kanału sanitarnego z separatorem tłuszczu i oczyszczalnią ścieków oraz budowę kanalizacji deszczowej wraz z tunelami rozsączającymi”.

Oczyszczalnia będzie pracować w połączonej technologii zanurzonego złoża biologicznego i nisko obciążonego osadu czynnego co zwiększy efektywność oczyszczonego ścieku. Dodatkowo oczyszczalnia będzie miała recyrkulację osadu między dwiema niezależnymi oczyszczalniami za pomocą pompy mamutowej. Będzie możliwość recyrkulacji osadu nadmiernego do pierwszego zbiornika. Dzięki temu w okresach minimalnego przepływu ścieków (poza sezonem) istnieje możliwość wyłączenia jednej oczyszczalni, a w przypadku pełnego obciążenia ścieków szybkie przywrócenie obu oczyszczalni do pracy poprzez recyrkulację osadu oraz zmniejszenie częstotliwości wywozu osadu nadmiernego.

#### **8.1.5. Zbiornik retencyjny :**

*Przed oczyszczalnią ścieków projektuje się dwukomorowy zbiornik retencyjny o poj. czynnej  $V = 6 \text{ m}^3$ .*

Zbiornik ma pełnić rolę bufora wyrównującego stężenia świeżo dopływających ścieków i ich retencjonowania. Dzięki uśrednieniu i wyrównaniu stężeń łatwiej jest sterować procesem biologicznym oczyszczania ścieków. W pierwszej komorze zbiornika są zatrzymywane zawiesiny oraz cięższe, nie rozpuszczalne i łatwo opadające zanieczyszczenia stałe. W drugiej komorze zostaną zainstalowane pompy podające ścieki do dwóch oczyszczalni. Pompy mają za zadanie podawać ścieki w sposób porcjowy w regularnych odstępach czasu. Te rozwiązanie pozwoli uniknąć krótkich nieregularnych zrzutów do reaktora biologicznego wynikających ze specyfiki pracy szkoły takie jak: praca kuchni, przerwy w zajęciach itp.

#### **8.1.6. Montaż oczyszczalni.**

- Zbiornik powinien być montowany pod powierzchnią terenu na głębokościach wynikających z minimalnego zagłębienia kanalizacji sanitarnej uwarunkowanego głębokością przemarzania gruntu zgodnie z PN-84/B-10735, oraz zgodnie z rys. nr 1 niniejszego opracowania.
- Osadzenie zbiornika w istniejących warunkach nie wymaga fundamentów, a prace budowlane polegają na wykonaniu wykopu jamistego zgodnego z gabarytami dobranej oczyszczalni, zbiornik należy wypoziomować, po ustawieniu obsypać piaskiem pozbawionym ostrych kamieni,
- Po wytyczeniu miejsca posadowienia osadnika należy wykonać wykop pod urządzenie. Wykop szerokoprzestrzenny pod osadnik można wykonać ręcznie lub mechanicznie (koparka, koparko-ladowarka), w wyznaczonych wcześniej miejscach, korzystając z wymiarów



„Modernizacja gospodarki wodno-ściekowej w Zespole Szkół Ogólnokształcących w Płaskiej poprzez budowę kanału sanitarnego z separatorem tłuszczu i oczyszczalnią ścieków oraz budowę kanalizacji deszczowej wraz z tunelami rozsączającymi”.

określonych w projekcie zagospodarowania rys. nr 1,

- Osadzenia zbiornika w wykopie należy dokonać ręcznie bądź mechanicznie. Druga metoda osadzania zbiornika polega najczęściej na zamocowaniu go taśmami do łyżki koparki i regulowaniu precyzyjnego położenia ręcznie. Po osadzeniu zbiornika należy dokonać obsypania zbiornika gruntem rodzimym lub mieszanką z piasku i cementu, grunt należy dobrze zagęścić,
- Kolejnym elementem związanym z osadzeniem zbiornika jest podłączenie rurą kanalizacyjną do projektowanej instalacji kanalizacji wewnętrznej.

#### **8.1.6. Dmuchawa.**

Dmuchawa membranowa do napowietrzania ścieków należy zamontować w skrzynce zabezpieczającej przed niekorzystnymi warunkami atmosferycznymi (kurz, deszcz, śnieg, itp.,) usytuowanej w bezpośredniej odległości od oczyszczalni.

Wypozażenie:

- Zabezpieczenie przed przeciążeniem (termik),
- Wyłącznik mechaniczny,
- Opcja – lampka sygnalizacji działania wyłącznika mechanicznego lub kabel sygnałowy,
- Przewód zasilający z wtyczką.

#### **8.1.7. Parametry techniczne projektowanych urządzeń:**

##### ***Dmuchawa membranowa***

- Wydajności sprężonego powietrza – od 40 do 190 l/min, przy ciśnieniu od 250 do 0 mbar,
- Napięcie – 230V / 50 Hz,
- Pobór mocy – 44 - 120 W (przy P = 200 mbar),
- Poziom hałasu – 36 - 55 dB (A),
- Wymiary L × W × H – 268,5 × 201 × 216 mm,
- Waga – 8,5 - 9,0 kg,
- Średnica przewodu dostarczającego powietrze – DN 19 mm,
- Max. długość przewodu – 12 m.

##### **Pompy**

##### ***Pompa ścieków surowych szt. 2:***

„Modernizacja gospodarki wodno-ściekowej w Zespole Szkół Ogólnokształcących w Płaskiej poprzez budowę kanału sanitarnego z separatorem tłuszczu i oczyszczalnią ścieków oraz budowę kanalizacji deszczowej wraz z tunelami rozsączającymi”.

- *moc 0,6 kW jednofazowa*
- *wys. podnoszenia 9-10 m*
- *wydajność ok. 50 l/min*

#### **Sterownik**

- *sterownik czasowy pracy pomp szt. 2*
- *szafka sterownicza zasilająca –wyposażenie szt. 1:*
  - Zabezpieczenie przed przeciążeniem (termik),
  - Wyłącznik mechaniczny,
  - Opcja – lampka sygnalizacji działania wyłącznika mechanicznego lub kabel sygnałowy,
  - Przewód zasilający z wtyczką.

#### **9. Studnia chłonna.**

Ścieki oczyszczone będą odprowadzane do gruntu za pomocą istniejącej studni chłonnej wykonanej z kręgów betonowych o średnicy 1200 mm i głębokości 2,5m. Rozsączenie następować będzie przez spód studni, który wypełniony jest kamieniem płukanym frakcji 16-32 oraz przez otwory w ścianach studni, rozlokowane na całej wysokości warstwy filtracyjnej. Góra studni zabezpieczona jest pokrywą betonową z włazem żeliwnym.

#### **10. Zalecenia końcowe**

Wykonanie robót należy powierzyć wykwalifikowanym wykonawcom, zapewniając należyty nadzór techniczny. Roboty należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami Prawa Budowlanego, BHP oraz opracowaniem BIOZ, w celu zapewnienia maksymalnego bezpieczeństwa pracownikom pracującym na budowie jak i użytkownikom drogi.

Wszystkie uzasadnione i uzgodnione zmiany do niniejszego projektu należy wprowadzić do dziennika budowy, z potwierdzeniem przez projektanta i inspektora nadzoru.

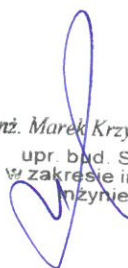
Oznakowanie robót należy wykonać zgodnie z „Instrukcją oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym” Dziennik Ustaw Rzeczypospolitej Polskiej, Załącznik do nr 97, poz. 485 z dnia 22 grudnia 1992 r. Roboty będą wykonywane w miejscach, gdzie nie będzie występował ruch pojazdów.

Całość robót wykonać zgodnie ze szczegółowymi specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót.


„Modernizacja gospodarki wodno-ściekowej w Zespole Szkół Ogólnokształcących w Płaskiej poprzez budowę kanału sanitarnego z separatorem tłuszczu i oczyszczalnią ścieków oraz budowę kanalizacji deszczowej wraz z tunelami rozsączającymi”.

Wykonawca wykona, uzgodni i przedłoży Inwestorowi do zatwierdzenia „Projekt tymczasowego oznakowania robót na czas budowy”, uzależniony od posiadanego zaplecza maszyn oraz przyjętych metod i rozwiązań wykonawczych.

**Opracowanie:**

  
inż. Marek Krzysztof Polkowski  
upr. bud. SUW-81/93  
w zakresie instalacyjno-  
inżynieryjnym

**Projektant:**

  
inż. Waldemar Gąsiewski  
upr. do projektowania w branży sanitarnej  
w zakresie sieci i instalacji sanitarnych  
Nr 494/86 i SUW-7/90

Zakład Projektowania i Obsługi Inwestycji Krystyna Polkowska  
16-300 Augustów ul. Czeresniowa 12