

## SPIS TREŚCI

<b>1. DANE OGÓLNE.....</b>	<b>4</b>
1.1. Zamawiający i Użytkownik .....	4
1.2. Podstawa opracowania .....	4
1.3. Przedmiot i zakres opracowania .....	5
1.4. Lokalizacja inwestycji.....	5
<b>2. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH.....</b>	<b>5</b>
2.1. Lokalizacja sieci.....	5
2.2. Stan istniejący.....	5
2.3. Obiekty obsługiwane przez projektowane sieci: .....	5
2.4. Rurociągi technologiczne ścieków surowych (podczyszczonych) .....	6
2.5. Rurociągi technologiczne osadu wtórnego, nadmiernego i recyrkulowanego .....	6
2.6. Rurociągi technologiczne ścieków oczyszczonych .....	7
2.7. Rurociągi wody technologicznej.....	7
2.8. Rurociągi wodociągowe i kanalizacji zakładowej.....	8
2.9. Rurociągi preparatu PAX i PIX .....	8
2.10. Rurociągi do likwidacji .....	8
<b>3. BLOKI OPOROWE .....</b>	<b>9</b>
<b>4. WYTYCZNE WYKONANIA PROJEKTOWANYCH SIECI.....</b>	<b>11</b>
4.1. Prace przygotowawcze .....	11
4.2. Wykopy .....	11
4.3. Posadowienie przewodów.....	13
4.4. Układanie i łączenie odcinków rurociągów .....	14
4.5. Zasypywanie wykopów.....	16
4.6. Odtworzenie nawierzchni dróg .....	16
<b>5. WARUNKI GRUNTOWO – WODNE .....</b>	<b>21</b>
<b>6. PRÓBA SZCZELNOŚCI .....</b>	<b>21</b>
<b>7. EKSPLOATACJA SIECI.....</b>	<b>22</b>
<b>8. UWAGI KOŃCOWE .....</b>	<b>22</b>

## SPIS RYSUNKÓW

1. Mapa orientacyjna	rys. nr 1
2. Projekt zagospodarowania terenu	rys. nr 2
3. Profil rurociągu ścieków z RB do OWR	rys. nr 3
4. Profil rurociągu osadu wtórnego i rurociągu części pływających z „OWR2” do „PRNF” ora profile rurociągów osadu nadmiernego i recykulowanego	rys. nr 4
5. Profil rurociągów ścieków oczyszczonych	rys. nr 5
6. Profil rurociągu wody technologicznej (ścieków oczyszczonych)	rys. nr 6
7. Profil przełożenia wodociągu i profile kanalizacji zakładowej	rys. nr 7
8. Profil rurociągu preparatu PIX do „RB3 i RB4” i profil rurociągu preparatu PAX do „KP” i „PD”	rys. nr 8

## **Opis Techniczny**

do projektu wykonawczego sieci technologicznych, kanalizacyjnych i wodociągowych

### **1. DANE OGÓLNE**

#### **1.1. Zamawiający i Użytkownik**

Gmina Kołbaskowo, Kołbaskowo 106, 72-001 Kołbaskowo

#### **1.2. Podstawa opracowania**

Podstawą opracowania są:

- Umowa nr 69/2010 dnia 18.05.2010 r. pomiędzy Gminą Kołbaskowo a firmą Ekotab Sp. z o.o. Poznań.
- Projekt Budowlany „Rozbudowy Oczyszczalni Ścieków w Przecławiu Gm. Kołbaskowo” nr projektu ET/520/PB/2011
- PW - technologia OŚ w Przecławiu”, Przedsiębiorstwo Inżynierii Ochrony Środowiska (PIOŚ) EKOKLAR Sp. z o.o. Piła, grudzień 1998 r., nr PEA-273.
- Opinia o geotechnicznych warunkach posadowienia dla projektu budowlanego rozbudowy oczyszczalni ścieków w Przecławiu, ArtGeo, Szczecin luty 1999 r.
- Dokumentacja geotechniczna dla potrzeb projektu technicznego rozbudowy oczyszczalni ścieków w Przecławiu, S. Sydow, wrzesień 2010 r.
- Koncepcja „Rozbudowy oczyszczalni ścieków w Przecławiu” – opracowana przez Ekotab Sp. z o.o. Poznań, lipiec 2010 r.
- Raport o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko p.n. „Rozbudowa oczyszczalni ścieków w Przecławiu” – opracowana przez Ekotab Sp. z o.o. Poznań, grudzień 2010 r.
- Decyzja IK.MK-7624/6/10 z dnia 31.01.2011 r. o środowiskowych uwarunkowaniach dla przedsięwzięcia polegającego na rozbudowie oczyszczalni ścieków w m. Przecław na działce 5/74 w obrębie Przecław, gmina Kołbaskowo.
- Decyzja o lokalizacji inwestycji celu publicznego dla rozbudowy oczyszczalni ścieków w Przecławiu, gm. Kołbaskowo.
- Materiały archiwalne dotyczące istniejącego zagospodarowania terenu będące w posiadaniu Inwestora

### 1.3. Przedmiot i zakres opracowania

Projekt obejmuje sieci technologiczne związane z rozbudową oczyszczalni:

- rurociągi technologiczne ścieków surowych,
- rurociągi technologiczne osadu wtórnego, nadmiernego i recyrkulowanego,
- rurociągi technologiczne ścieków oczyszczonych,
- rurociągi wody technologicznej,
- rurociągi wodociągowe i kanalizacji zakładowej,
- rurociągi technologiczne dla preparatu PIX i PAX.\

Zakres projektu nie obejmuje instalacji technologicznych, które są ujęte w części technologicznej każdego obiektu np. rurociągu sprężonego powietrza i inne.

### 1.4. Lokalizacja inwestycji

Obiekt wchodzący w zakres opracowania zlokalizowane są na terenie istniejącej oczyszczalni ścieków w Przecławiu.

Usytuowanie obiektów zgodnie z projektem zagospodarowania.

## 2. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH

### 2.1. Lokalizacja sieci

Wszystkie sieci zawarte w opracowaniu są zlokalizowane na terenie oczyszczalni.

### 2.2. Stan istniejący

Na terenie Zakładu znajduje się istniejąca sieć technologiczna, kanalizacji sanitarnej, wodociągowa, gazowa. Sieci są drożne i obsługują cały zakład prawidłowo. Ze względu na rozbudowę oczyszczalni ścieków zachodzi konieczność podłączenia projektowanych i modernizowanych obiektów do istniejącej sieci technologicznej, kanalizacji sanitarnej i wodociągowej.

### 2.3. Obiekty obsługiwane przez projektowane sieci:

- kratownia (KRT) – ob. nr 2
- komora połączeniowa (KP) – ob. nr 4
- reaktory biologiczne (RB) – ob. nr 5 i 24
- osadnik wtórny (OWR) – ob. nr 6 i nr 25,
- przepompownia recyrkulatu i osadu nadmiernego (PRNF) – ob. nr 9
- stacja mechanicznego odwadniania i higienizacji (SOO) – ob. nr 12

- komora predynitryfikacji (PD) – ob. nr 23
- komora pomiarowa (KQ2) – ob. nr 26
- przepompownia ścieków oczyszczonych (PSO) – ob. nr 28
- instalacja dozowania koagulanta (PAX) – ob. nr 27
- instalacja dozowania koagulanta (PIX) – ob. nr 11

#### 2.4. Rurociągi technologiczne ścieków surowych (podczyszczonych)

Projektuje się nową sieć połączeniową pomiędzy reaktorami biologicznymi (RB1, RB2, RB3, RB4), a osadnikami wtórnymi (OWR1 i OWR2).

Rurociągi projektuje się z rur stalowych ze stali nierdzewnej  $\varnothing$  406,4 x 6,3 mm. Rurociąg łączony przez spawanie, ułożony w ziemi.

Na rurociągu projektuje się zasuwy klinowe płaskie ułożone w ziemi.

Szczegóły techniczne przedstawiono na rysunkach nr 3.

Zestawienie materiałów:

- rurociąg ze stali nierdzewnej  $\varnothing$  406,4 x 6,3 mm z łukami i kolanami, trójniki kołnierzowe 400/400/400 (szt. 2) o łącznej długości – 440 mb
- zasuwa klinowa płaska, kołnierzowa, DN400 z obudową i skrzynką uliczną – 2 szt.
- obrukowanie skrzynki ulicznej w promieniu 0,5 m – 2 kpl.

#### 2.5. Rurociągi technologiczne osadu wtórnego, nadmiernego i recyrkulowanego

Projektuje się rurociągi osadowe łączące osadniki wtórne (OWR1 i OWR2) z przepompownią recyrkulatu i osadu nadmiernego (PRNF) oraz komora predynitryfikacji (PD).

Rurociąg osadu wtórnego projektuje się z rur ze stali nierdzewnej  $\varnothing$  273 x 10 łączonych przez spawanie.

Rurociąg części pływających projektuje się z rur PVC  $\varnothing$  200 mm łączonych na kielichy.

Rurociągi osadu nadmiernego i recyrkulowanego projektuje się z rur PVC  $\varnothing$  250 i PVC  $\varnothing$  160, na tych rurociągach projektuje się zasuwy klinowe płaskie ułożone w ziemi.

Wszystkie rurociągi ułożone są w ziemi.

Szczegóły techniczne przedstawiono na rysunku nr 4.

Zestawienie materiałów:

- rurociąg ze stali nierdzewnej DN 273 x 10, z łuskami i kolanami, połączenia kołnierzowe z zasuwą o łącznej długości – 31,0 mb
- rurociąg z PVC DN200 na ciśnienie 0,6 MPa z łukami, trójniki i połączeniem kołnierzowym z zasuwą o łącznej długości – 8,0 mb

- rurociąg z PVC DN200 na ciśnienie 0,6 MPa z łukami i trójnikami o łącznej długości – 22,0 mb
- rurociąg z PVC DN160 na ciśnienie 0,6 MPa z łukami połączeniem kołnierzym z zasuwą o łącznej długości – 10,5 mb
- zasuwa klinowa płaska kołnierzowa DN250 z obudową i skrzynka uliczną – szt. 1
- zasuwa klinowa płaska kołnierzowa DN150 z obudową i skrzynka uliczną – szt. 1
- obrukowanie skrzynki ulicznej w promieniu 0,5 m – 2 kpl.

## 2.6. Rurociągi technologiczne ścieków oczyszczonych

Projektuje się rurociąg ścieków oczyszczonych pomiędzy osadnikiem (ODWR2), komora pomiarową (KQ2), wylotem i przepompownią ścieków oczyszczonych (PSO) z rur ze stali nierdzewnej  $\varnothing 406,4 \times 6,3$  i  $\varnothing 219,1 \times 4,0$  mm łączony przez spawanie, ułożony w ziemi.

Na rurociągu  $\varnothing 400$  zaprojektowani zasuwy (ujęte w wyposażeniu zbiorników).

Szczegóły techniczne przedstawiono na rys. nr 5.

Zestawienie materiałów:

- rurociąg ze stali nierdzewnej  $\varnothing 406 \times 6,3$  mm z łukami i kolanami, trójnikami kołnierzowymi, połączenia kołnierzowe z zasuwami o łącznej długości – 35,5 mb
- rurociąg ze stali nierdzewnej  $\varnothing 219,1 \times 4,0$  mm z łukami i kolanami, trójnikami kołnierzowymi, połączenia kołnierzowe z zasuwami o łącznej długości – 5,0 mb
- zasuwa klinowa płaska kołnierzowa DN400 z obudową i skrzynka uliczną – szt. 1
- zasuwa klinowa płaska kołnierzowa DN200 z obudową i skrzynka uliczną – szt. 2
- obrukowanie skrzynki ulicznej w promieniu 0,5 m – 3 kpl.
- studzienka rewizyjna betonowa  $\varnothing 1,0$  m z włazem żeliwnym typu ciężkiego zabudowana na istniejącym kanale z PVC 500 – 1 kpl.

## 2.7. Rurociągi wody technologicznej

Projektuje się rurociąg wody technologicznej (ścieki oczyszczone) dla potrzeb technologicznych oczyszczalni pomiędzy przepompownią ścieków oczyszczonych (PSO), kratownią (KPT) i budynkiem odwadniania osadów (SOO).

Projektuje się sieć tworzywową z PE90 łączony przez zgrzewanie.

Szczegóły techniczne przedstawiono na rys. nr 6

Zestawienie materiałów;

- rurociąg z rur PE90 na ciśnienie 0,6 MPa z łukami i kolanami o łącznej długości – 124,5 mb

## 2.8. Rurociągi wodociągowe i kanalizacji zakładowej

Projektuje się przełożenie sieci wodociągowej kolidującej z projektowanymi obiektami. Projektuje się wodociąg z rur PE110 z atestami dla wody pitnej.

Projektuje się również podłączenie do kanalizacji zakładowej jednego nowego wpustu ulicznego (odwodnienie drogi) rurociągiem z PVC DN200 oraz odwodnienie instalacji (PAX) z rur PE110. Zasuwa instalacji PAX (ujęta w części technologicznej) musi być ciągle zamknięta. Dopuszcza się jej otwarcie tylko w sytuacjach wystąpienia gwałtownych opadów atmosferycznych. Otwarcie tej zasuwy tylko okresowe i pod nadzorem kierownika oczyszczalni tylko po sprawdzeniu pH tych ścieków.

Szczegóły techniczne na rys. nr 7.

Zestawienie materiałów:

- rurociąg z PVC DN200 dla kanalizacji o łącznej długości – 7,50 mb
- podwyższenie istniejącej studni  $\varnothing$  1,2 m o około 1,45 m – 1 kpl.
- wpust deszczowy uliczny z osadnikiem betonowym  $\varnothing$  0,5 m – 1 szt.
- rurociąg z PE110 na ciśnienie 0,6 MPa z kolanami o łącznej długości – 8,0 mb

## 2.9. Rurociągi preparatu PAX i PIX

Dla doprowadzenia preparatów PAX i PIX do obiektów technologicznych zaprojektowano wydzielone sieci dla tych preparatów.

Preparaty będą rozprowadzone ujęciem PE 3/8" ułożonym w rurze osłonowej z PVC DN25.

Rura osłonowa ułożona w ziemi.

Szczegóły techniczne przedstawiono na rys. nr 8.

Zestawienie materiałów:

- wąż z PE 3/8" dla chemikaliów (odporny na preparaty PAX i PIX), elektrycznym na ciśnienie 1,0 MPa o łącznej długości – 99,0 mb
- rura osłonowa z PVC DN25 o połączeniach kielichowych na ciśnienie 0,6 MPa z łukami i kolanami o łącznej długości – 92,0 mb
- zawór kulowy DN10 odporny na działanie PAX i PIX – 4 szt.

## 2.10. Rurociągi do likwidacji

Z uwagi na budowę nowych obiektów część istniejących sieci należy zlikwidować. Przed likwidacją istniejących sieci należy wykonać nowe sieci zgodnie z niniejszym projektem i przełączyć do projektowanego układu.

### 2.10.1. Sieć wodociągowa

Istniejący wodociąg koliduje z lokalizacją nowego osadnika wtórnego – ob. nr 25. Kolidujący wodociąg wykonany jest z rur PE 110 i ułożony jest na głębokości około 1,5 m.

Łączna długość wodociągu przewidzianego do likwidacji wynosi 43,0 mb.

### 2.10.2. Rurociąg osadu

Istniejący rurowód osadu wykonany z PVC160 i PVC250 w rejonie projektowanego ob. nr 23 należy zlikwidować. Rurowód ułożony jest na głębokości około 1,8 m. Łączna długość rurowodu przewidzianego do likwidacji – 19,0 mb.

### 2.10.3. Podłączenie istniejącego wpustu deszczowego

Istniejące przyłącze wpustu deszczowego drogowego koliduje z lokalizacją projektowanego obiektu nr 25. Istniejący wpust i przyłącze należy zlikwidować. Nową długość przyłącza około 6,0 mb. Nową lokalizację wpustu i przyłącze przedstawiono na profilu rys. nr 7.

## 3. BLOKI OPOROWE

Na wszystkich sieciach w miejscach pokazanych na profilach należy zamontować bloki odporowe.

Zgodnie z PN-B-10725:1997 dla kształtek stosowanych na rurowodach tłocznych należy stosować wzmocnienia w postaci bloków odporowych. Dla wyznaczenia wielkości bloku odporowego przyjęto wzór:

$$N = \frac{\pi * D_y^2 * p}{10^4 * 4}$$

Gdzie:

N – siła wzdłużna [kN]

D<sub>y</sub> – średnica rury (kształtki) [mm]

P – maksymalne ciśnienie występujące w sieci (ciśn. próbne) [bar].

Dla obliczenia wielkości bloków przyjęto wartość wytrzymałości gruntu:

σ = 150 kN/m<sup>2</sup>.

Obliczenia i wielkości bloków odporowych przedstawiono w postaci tabelarycznej.

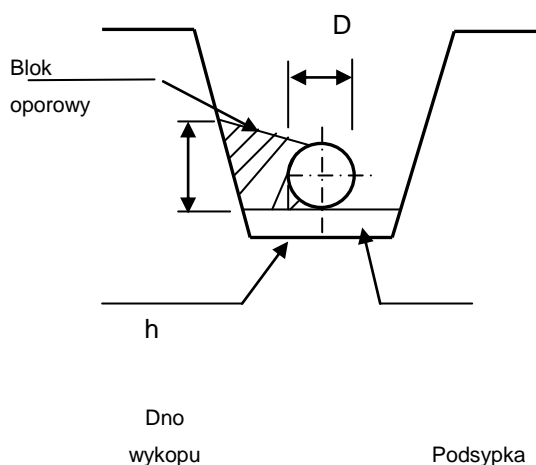
#### Wzmocnienie łuków:

Kąt łuku	α	95	131	167	11	45	60	90	°
	α	1,658	2,286	2,915	0,192	0,785	1,047	1,571	rad
Ciśnienie próbne	p	2,5	2,5	2,5	1	1	1	1	bar
Średnica łuku	D	80	80	80	400	400	400	400	mm
Siła wypadkowa dla łuków	R	1,853	2,287	2,497	2,409	9,618	12,566	17,771	kN
Wytrzymałość gruntu	σ	150	150	150	150	150	150	150	kN/m <sup>2</sup>
wysokość wzmocnienia	h	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	m
Szerokość wzmocnienia	b	0,082	0,102	0,111	0,107	0,427	0,558	0,790	m

Kąt łuku	$\alpha$	22	30	45	90	30	60	90	°
	$\alpha$	0,384	0,524	0,785	1,571	0,524	1,047	1,571	rad
Ciśnienie próbne	p	1,1	1,1	1,1	1,1	0,5	0,5	0,5	bar
Średnica łuku	D	200	200	200	200	350	350	350	mm
Siła wypadkowa dla łuków	R	1,319	1,789	2,645	4,887	2,490	4,810	6,80	kN
Wytrzymałość gruntu	$\sigma$	150	150	150	150	150	150	150	kN/m <sup>2</sup>
wysokość wzmocnienia	h	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	m
Szerokość wzmocnienia	b	0,059	0,080	0,118	0,217	0,111	0,214	0,302	m

Kąt łuku	$\alpha$	13	22	33	60	68	90	°
	$\alpha$	0,227	0,384	0,576	1,047	1,187	1,571	rad
Ciśnienie próbne	p	5	5	5	5	5	5	bar
Średnica łuku	D	125	125	125	125	125	125	mm
Siła wypadkowa dla łuków	R	1,389	2,342	3,485	6,136	6,862	8,677	kN
Wytrzymałość gruntu	$\sigma$	150	150	150	150	150	150	kN/m <sup>2</sup>
wysokość wzmocnienia	h	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	m
Szerokość wzmocnienia	b	0,062	0,104	0,155	0,273	0,305	0,386	m

Kąt łuku	$\alpha$	54	66	°
	$\alpha$	0,942	1,152	rad
Ciśnienie próbne	p	5	5	bar
Średnica łuku	D	110	110	mm
Siła wypadkowa dla łuków	R	4,314	5,176	kN
Wytrzymałość gruntu	$\sigma$	150	150	kN/m <sup>2</sup>
wysokość wzmocnienia	h	0,15	0,15	m
Szerokość wzmocnienia	b	0,192	0,230	m



<b>Trójniki</b>			
Ciśnienie próbne	p	10	bar
Średnica trójnika	D	100	mm
Siła wzdłużna działania na grunt	N	7,85	kN
Zakładana wytrzymałość gruntu	$\sigma$	150	kN/m <sup>2</sup>
Zakładana wys. wzmocnienia	h	0,15	m
Wymagana szerokość wzmocn.	b	0,35	m
Ciśnienie próbne	p	10	bar
Średnica trójnika	D	200	mm

Siła wzdłużna działania na grunt	N	31,42	kN
Zakładana wytrzymałość gruntu	$\sigma$	150	kN/m <sup>2</sup>
Zakładana wys. wzmocnienia	h	0,15	m
Wymagana szerokość wzmocn.	b	1,40	m

Bloki oporowe należy wykonać z betonu C16/20, z przekładką z papy lub folii od strony kształtki lub armatury.

Zestawienie bloków oporowych:

- bloki oporowe z betonu, typowe – szt. 15

## 4. WYTTCZNE WYKONANIA PROJEKTOWANYCH SIECI

### 4.1. Prace przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy wykonać wytyczenie osi przewodu i obiektów sieciowych, badanie gruntu, organizację robót, ustalenie miejsc na odkład ziemi z wykopów oraz odprowadzenie wody gruntowej z wykopów.

Wszelkie prace ziemne na terenach zielonych (należy wykonywać po uprzednim zabezpieczeniu roślin (drzewa, krzewy) przed uszkodzeniem. Należy również zdjąć warstwę wierzchnią gleby urodzajnej, aby nie wymieszać jej z warstwami gruntu położonymi niżej.

### 4.2. Wykopy

Do robót opisanych poniżej zastosowanie mają normy:

PN-EN 1610 „Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych” marzec 2002,

PN-B-10736 „Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych”,

PN-B06050:1999 Geotechnika – Roboty ziemne – Wymagania ogólne,

Zakłada się wykonanie wykopów pod projektowane sieci w formie wykopów otwartych o ścianach pionowych obudowanych. W niektórych przypadkach, w korzystnych warunkach gruntowo-terenowych (grunty spoiste, suche, płytkie wykopy) dopuszcza się wykonanie wykopów nieobudowanych o ścianach nachylonych.

Wykopy pod projektowane sieci należy wykonywać sprzętem mechanicznym do poziomu o 20 cm wyższego od projektowanej rzędnej dna wykopu. Końcową głębokość wykopu należy osiągnąć przez ręczne wybranie i ukształtowanie dna wykopu, bez naruszenia naturalnej struktury gruntu.

W rejonach skrzyżowań z uzbrojeniem podziemnym pokazanym na planie sytuacyjnym wykopy należy wykonać ręcznie.

Należy zachować szczególną ostrożność w zakresie BHP ze względu na głębokie wykopy. Minimalna szerokość wykopu w świetle obudowy ściany powinna być dostosowana do średnicy rury.

Po wykonaniu robót wykonawca zobowiązany jest do uporządkowania i przywrócenia terenu do stanu pierwotnego.

#### **Odspojenie oraz odkład i wywóz gruntu**

Odspojenie gruntu w wykopie docelowym będzie wykonywane przy użyciu sprzętu mechanicznego lub ręcznie.

Dno wykopu powinno być równe i wyprofilowane zgodnie ze spadkami przewodu ustalonymi w Projekcie .

Wykopy powinny być wykonywane bez naruszenia naturalnej struktury gruntu dna wykopu:

- warstwa gruntu o grubości 20 cm położona nad projektowanym poziomem posadowienia powinna być usunięta bezpośrednio przed ułożeniem przewodu i posadowienia obiektów,
- w przypadku przegłębienia wykopów poniżej przewidzianego poziomu, a zwłaszcza poniżej projektowanego poziomu posadowienia należy porozumieć się z Inżynierem w celu podjęcia odpowiednich decyzji.

Przewiduje się wywóz całości odspojonego gruntu na tymczasowe składowisko urobku. Przewiduje się wymianę gruntu 30% z całości, pozostałe 70% może być ponownie wykorzystane. Podsypkę i obsypkę stanowi grunt w 100% wymieniony. Część urobku nadająca się do zasyпки po ewentualnym zmieszaniu z piaskiem lub żwirem zostanie użyta do zasyпки wykopów.

Podczas trwania robót ziemnych należy zwrócić szczególną uwagę na:

- bezpieczną odległość (w pionie i poziomie) od przewodów wodociągowych, kanalizacyjnych, kabli energetycznych, itp. W przypadku natrafienia na urządzenia nie oznaczone, wcześniej nie zinwentaryzowane bądź inne (np. niewypały) należy miejsce to zabezpieczyć i natychmiast powiadomić Inżyniera i odpowiednie służby i instytucje. Na głębokościach w miejscach, w których w projekcie wskazano przebieg istniejącego uzbrojenia należy bezwarunkowo odspoić grunt ręcznie, niezależnie od powyższego w czasie użycia sprzętu mechanicznego, należy prowadzić ciągłą obserwację odspajania gruntu,
- przy wykonywaniu wykopów umocnionych o ścianach pionowych należy stosować element obudowy wg normy PN-B-10736. Rozstaw rozparcia lub podparcia powinien być dostosowany do występujących warunków. Należy prowadzić ciągłą kontrolę stanu budowy, w szczególności rozparcia lub podparcia ścian w stosunku do poziomu terenu (co najmniej 15 cm ponad poziom terenu). Należy instalować bezpieczne zejścia, przestrzegać

usytuowania koparki w odległości, co najmniej 0,6 m poza klinem odłamu dla każdej kategorii gruntu.

- jeśli w czasie prowadzenia robót ujawnią się warunki kurzawkowe, to należy natychmiast przerwać pogłębianie wykopu, opanować upłynniania gruntu i przełomy dopiero potem kontynuować prace ziemne,
- obudowę należy zakładać stopniowo w miarę pogłębiania wykopu, a w czasie zasyпки i zagęszczania stopniowo rozbierać.

### **Odwodnienie wykopu**

Dla części rurociągów może zachodzić konieczność posadowienia ich poniżej poziomu wody gruntowej. Zależać to będzie od aktualnego poziomu wód związanych z roczną sezonowością oraz od zmian w istniejących stosunkach wodnych wytworzonych przez prowadzenie robót ziemnych.

Dla sieci fundowanych poniżej zwierciadła wód gruntowych zaleca się w miarę możliwości stosowanie odwodnienia powierzchniowego z odprowadzeniem wody z dna wykopu w miarę jego pogłębiania.

Odwodnienie wykopów nie może naruszać struktury podłoża pod projektowane rurociągi ani podłoża sąsiednich budowli.

Wodę z wykopów należy odprowadzać poza teren budowy w miejsca uzgodnione na etapie organizacji zagospodarowania placu budowy.

Podczas wykonywania czynności odwadniających podstawa wykopu musi pozostać sucha.

Układanie rur może być prowadzone jedynie w suchym wykopie.

## **4.3. Posadowienie przewodów**

### **Przygotowanie podłoża**

Układanie przewodów kanalizacyjnych wymaga uprzedniego przygotowania podłoża z zachowaniem warunku nienaruszalności struktury gruntu rodzimego w strefie obsypki ochronnej rury kanalizacyjnej. Podłoże stanowi część osypki strefy ochronnej.

Dno wykopu pod podłoże w normalnych warunkach gruntowych (suchy i luźno lub średnio zwarty), powinien być w zależności od sposobów zagłębienia w stosunku do rzędnych projektowanych.

Powierzchnia podłoża, tak naturalnego jak i sztucznego wykonana z ubitego- zagęszczonego piasku, powinna być zgodna z zaprojektowanym spadkiem. Wymagane jest podłoże wyprofilowane w obrębie kąta  $90^0$  i z zaprojektowanym spadkiem, stanowiące łożysko nośne rury kanalizacyjnej. Ewentualne ubytki w wysokości podłoża należy wyrównać wyłącznie piaskiem.

### **Podsypka i obsypka**

Materiałem ziarnistym na obsypkę i podsypkę rur powinien być piasek, żwir lub pospółka.

Wybrany materiał z wykopów może być wykorzystany tylko we wskazanych przypadkach.

Materiał na podsypkę żwirową powinien być czysty, przepuszczalny, twardy, chemicznie stabilny żwir naturalny, pospółka.

Materiał na podsypkę piaskową powinien być o frakcji od 0,1 do 8,0 mm i zawierać nie mniej niż 90% frakcji przechodzącej przez sito 5 mm i nie więcej niż 10% przechodzącej przez sito 0,2 mm oraz stopień zagęszczalności nieprzekraczający 0,2.

Odpowiedni materiał należy starannie ułożyć na dnie wykopu, rozścielić i za pomocą zatwierdzonego sprzętu mechanicznego dokładnie ubić warstwami w celu uzyskania jednorodnej podsypki o odpowiednim nachyleniu.

Minimalna grubość ubitego materiału ziarnistego na równym dnie wykopu lub największymi nierównościami dna powinna wynosić 20 cm (co najmniej 10 cm pod kielichami).

Rury należy następnie równo ułożyć na podsypce, zwracając szczególną uwagę na ich podparcie na całej długości.

Ułożony odcinek rury kanalizacyjnej po uprzednim sprawdzeniu prawidłowości jej spadku wymaga zastabilizowania przez wykonanie obsypki ochronnej z piasku, przynajmniej na wysokości 10 cm ponad wierzch rury (w końcowej fazie robót obsypkę uzupełnia się do 30 cm).

Podczas wykonywania obsypki, Wykonawca powinien uważać, aby nie przesunąć ani nie uszkodzić rur – zrzucanie materiału na obsypkę bezpośrednio z poziomego terenu na rury jest niedozwolone.

Po sprawdzeniu ułożenia rurociągu i złączy przez Inżyniera i po pomyślnej wstępnej próbie szczelności, każde zagłębienie pod złącze należy dokładnie wypełnić materiałem ziarnistym i dokładnie ubić, do uzyskania takiego współczynnika zagęszczenia, jaki ma wierzchnia warstwa podsypki.

Materiał obsypki powinien sięgać na wysokość co najmniej 30 cm nad wierzch rury. W przypadku rur z ziarnistą podsypką, jeżeli nie zaznaczono inaczej, materiał podsypki powinien sięgać podstawy rury, a obsypkę wykonać przez ostrożne ułożenie wybranego materiału warstwami o grubości nie przekraczającej 15 cm, dokładnie ubitymi po obydwu stronach rurociągu do wysokości co najmniej 30 cm ponad wierzch rury.

#### **4.4. Układanie i łączenie odcinków rurociągów**

Technologię układania rur kanalizacyjnych w wykopie, podsypkę oraz obsypkę należy przyjąć i wykonać zgodnie z zaleceniami producenta rur oraz poniżej podanymi wymogami technicznymi, projektem wzmocnienia podłoża i obowiązującymi przepisami.

Układanie rur na dnie wykopu należy prowadzić na podłożu całkowicie odwodnionym z wyprofilowanym dnem na łożysko nośne rury kanalizacyjnej, zgodnie z zaprojektowanymi spadkami.

Wyrównanie spadków rury przez podłożenie pod rurę kawałków drewna, kamieni lub gruzu jest niedopuszczalne-rura wymaga podbicia na całej długości.

Opuszczanie do wykopu elementów (rury, kształtki i armatura) należy przeprowadzać przy użyciu sprzętu mechanicznego. Rury muszą być układane tak, żeby ich podparcie było jednolite.

Połączenia kielichowe rur PVC należy uszczelniać przy użyciu uszczelek gumowych. Po usunięciu zaślepek zabezpieczających kielich ułożonej rury i bosy koniec kolejnej rury należy nasmarować uszczelkę oraz bosy koniec rury smarem silikonowym, poślizgowym. Łączone elementy należy ułożyć współosiowo, a następnie włożyć koniec bosy do kielicha i wcisnąć do oznaczenia na rurze.

Rury PE łączyć przez zgrzewanie. Zgrzewane powierzchnie winny być czyste i suche. Końcówki zgrzewanych rur należy ustawić współosiowo. Przed przystąpieniem do zgrzewania powierzchnie czołowe rur powinny zostać wyrównane. Rury z PE montować w temperaturze otoczenia od 0° C do 30°C, jednakże z uwagi na zmniejszoną elastyczność tego materiału w niskich temperaturach, zaleca się wykonywać połączenia w temperaturze nie niższej niż + 5°C. W przypadku konieczności zgrzewania rur w niesprzyjających warunkach atmosferycznych (niskie temperatury, wiatr lub deszcz) stanowisko do zgrzewania należy okryć namiotem. Zgrzewanie rur winno być wykonywane przez wykwalifikowanych pracowników oraz zgodnie z instrukcją producenta rur.

Podczas prac wykonawczych musi być zwrócona szczególna uwaga na zabezpieczenie rur przed przemieszczaniem się podczas wypełniania wykopu, zagęszczania gruntu i przejeżdżania ciężkiego sprzętu wykonawcy.

Do budowy przewodów mają zastosowanie wyłącznie rury i kształtki nieuszkodzone, posiadające atest. Montaż rur należy wykonać zgodnie z "Instrukcją montażową" producenta rur.

W miejscach zbliżeń z istniejącym uzbrojeniem Wykonawca stosuje zabezpieczenia, chroniące istniejącą infrastrukturę. Każdorazowo Wykonawca powiadomi Inżyniera o wykonywanych pracach zabezpieczających.

Dla każdego przypadku kolizji należy zapewnić nadzór odpowiednich służb użytkownika i uzgodnić sposób wykonania zabezpieczenia.

W miejscach występowania kabli energetycznych i sygnalizacyjnych przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać przekopy próbne, celem zlokalizowania kabli.

#### 4.5. Zasypywanie wykopów

Zasypywanie wykopów powinno odbywać się piaskiem warstwami grub. 15 cm z sukcesywnym zagęszczaniem.

Grubości warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch rury powinna wynosić, co najmniej 0,3 m.

Zasypywanie wykopów, gdzie jest możliwe winno zostać podejmowane natychmiast jak tylko pewne roboty zostaną zakończone, oprócz złączy na przewodach kanalizacyjnych.

Miejsca te powinny być odkryte do chwili zakończenia próby szczelności.

Nie wolno używać zagęszczarek w odległości mniejszej niż 30 cm od rur i złączy. Do zagęszczania gruntów należy użyć maszyn takich jak: wibratory o ręcznym prowadzeniu, płyty ubijające w zależności od dostępu do miejsca warstwy zagęszczanej.

Podłoże gruntowe przed ułożeniem konstrukcji nawierzchni drogowych musi być zagęszczone zgodnie z wymaganiami podanymi w normie PN-S-02205 (Drogi Samochodowe - Roboty ziemne - Wymagania i badania).

Z uwagi na to, że część robót wykonywana będzie w pasie dróg, należy zwrócić uwagę na prawidłowe wykonanie (zagęszczenie) zasypek wykopów.

Podsypkę i obsypkę zagęścić do  $J_D = 0,95$ . Ostatnie (górne) 20 cm zasypki (w ulicach zagęścić do  $1,0^{0}P_c$ ).

W uzasadnionych przypadkach dla Robót zanikających i ulegających zakryciu w przypadku braku możliwości bezzwłocznego odbioru robót przez Inżyniera, dopuszcza się częściowe zasypywanie wykopu.

#### 4.6. Odtworzenie nawierzchni dróg

Projektowane sieci prowadzone będą w istniejących nawierzchniach asfaltowych, z kostki betonowej oraz w terenie nieutwardzonym.

Odtworzenie konstrukcji nawierzchni należy przyjąć w dostosowaniu do istniejącej nawierzchni.

Podłoże pod nawierzchnie powinno być wyprofilowane zgodnie ze spadkiem istniejącej nawierzchni i z dostosowaniem do istniejących krawężników i istniejącej nawierzchni na włączeniu.

Przy odtworzeniu nawierzchni należy zwrócić uwagę na stan krawężników i wyregulować je, a w przypadku krawężników zniszczonych zastąpić je krawężnikami nowymi.

Naruszone w trakcie prac budowlanych chodniki należy odtworzyć co najmniej do stanu istniejącego.

Połączenia z istniejącą nawierzchnią należy wykonać „na zakład”.

Nawierzchnie do odtworzenia na szerokości wykopu plus „zakładki” 2 x 0,15 m, czyli:

- warstwy podsypki i podbudowy na szerokości wykopu
- warstwy: asfaltowe, z kostki betonowej, warstwa żwirowa nawierzchni gruntowych, na szerokości wykopu + 2 x 0,15 m

Górna powierzchnia nawierzchni odtwarzanej powinna pokrywać się z górną powierzchnią nawierzchni istniejącej.

### **Wykonanie nawierzchni**

#### **Podbudowy**

Przed wykonaniem podbudowy wszelkie powierzchnie nieodpowiednio zagęszczone lub wykazujące odchylenia wysokościowe od założonych rzędnych powinny być naprawione.

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia napraw podbudowy uszkodzonej wskutek prowadzonych robót oraz oddziaływania czynników atmosferycznych.

Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu i zaklinowaniu osiągnięto grubość projektowanej warstwy.

#### **Nawierzchnia asfaltowa**

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki mineralnej,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.

Cięcie nawierzchni należy dokonać bezpośrednio przed przystąpieniem do odtwarzania warstwy nawierzchni, uchroni to linie przycięcia od załamania i umożliwi prawidłowe połączenie nawierzchni odtwarzanej z istniejącą.

#### **Nawierzchnia z kostki betonowej**

Warstwa nawierzchni z kostki powinna być wykonana z elementów o jednakowej grubości. Na większym fragmencie robót należy stosować kostki dostarczone w tej samej partii materiału, w której niedopuszczalne są różne odcienie wybranego koloru kostki.

Kostkę układa się około 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety, ponieważ po procesie ubijania podsypka zagęszcza się.

Do uzupełnienia przestrzeni przy krawężnikach, obrzeżach i studzienkach używać elementy kostkowe wykończeniowe w postaci tzw. połówek i dziewiątek, mających wszystkie krawędzie równe i odpowiednio fazowane. W przypadku potrzeby kształtek o nietypowych wymiarach, wolną przestrzeń uzupełnia się kostką ciętą, przycinaną na budowie specjalnymi narzędziami tnącymi (przycinarkami, szlifierkami z tarczą itp.). Ubicie nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytovej) z osłoną z tworzywa sztucznego. Do ubicia nawierzchni nie wolno używać walca. Ubijanie nawierzchni należy prowadzić od krawędzi

powierzchni w kierunku jej środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Ewentualne nierówności powierzchniowe mogą być zlikwidowane przez ubijanie w kierunku wzdłużnym kostki. Po ubiciu nawierzchni wszystkie kostki uszkodzone (np. pęknięte) należy wymienić na kostki całe.

#### Oczyszczenie warstw nawierzchni

Oczyszczenie polega na usunięciu luźnego materiału, brudu, błota i kurzu. W miejscach trudno dostępnych należy używać szczotek ręcznych. Zanieczyszczenia stwardniałe nie dające się usunąć mechanicznie, należy usunąć ręcznie za pomocą dostosowanego sprzętu.

#### **Podsypki i podbudowy**

##### Podsypka piaskowa

Wykonanie podsypki z piasku średnioziarnistego stabilizowanego mechanicznie z zagęszczeniem do współczynnika  $Is=1,0$ .

- grubości 10 cm na szerokości wykopu przy odtwarzaniu nawierzchni
- grubości 20 cm pod nawierzchnią z kostki betonowej grub. 8 cm

##### Podsypka cementowo – piaskowa

Do wykonania podsypki cementowo-piaskowej stosować:

- piasek o wskaźniku różnoziarnistości  $U \geq 5$
- cement portlandzki klasy „32.5”

Mieszanie składników podsypki powinno być dokonane w betoniarce. Podsypka jest dobrze wymieszana, gdy jej kolor jest jednolity.

Podsypka cementowo-piaskowa powinna mieć wytrzymałość:

- po 7 dniach nie mniejszą niż 10 MPa,
- po 28 dniach nie mniejszą niż 14 MPa

Podsypka powinna być wykonana bez środków ochronnych przed mrozem, przy temperaturze otoczenia powyżej  $+ 5^{\circ} \text{C}$ .

Podsypka w stosunku cementu do piasku:

- 1:4 i grubości 5 cm pod nawierzchnią z kostki betonowej brukowej grub. 8 cm

##### Podbudowa betonowa

Podbudowa z betonu klasy co najmniej B 10 grub. 12 cm

Technologia odtworzenia podbudowy.

- masa betonowa powinna być ułożona z zapasem na zagęszczenie.
- zagęszczenie powinno być zakończone przed rozpoczęciem wiązania cementu
- zabiegi pielęgnacyjne przez okres min. 7 dni
- przed ułożeniem warstwy ścieralnej podbudowa powinna być sucha, oczyszczona

W przypadku stwierdzenia przekroczenia górnej granicy siedmiodniowej wytrzymałości na ściskanie betonu 5.5 MPa, konieczne jest nacięcie szczelin szerokości 3÷5 mm o głębokości około 7 cm.

### **Nawierzchnie**

#### **Nawierzchnia asfaltowa**

Mieszanka bitumiczna musi być wbudowana mechanicznie, w sposób ciągły, bez przerw, układarką z włączoną wibracją. Elementy układarki rozkładające i dogęszczające mieszankę powinny być podgrzane przed rozpoczęciem Robót. Roboty powinny odbywać się w sprzyjających warunkach atmosferycznych (sucho, temperatura otoczenia powyżej +10°C). Szerokość robocza układarki powinna być zgodna z zaprojektowaną szerokością pasa.

Rozłożona mieszanka mineralno-bitumiczna powinna być zagęszczona walcami stalowymi i ogumionymi.

Minimalny czas stygnięcia wbudowanej masy wynosi ok. 3 godzin, w tym czasie zabrania się wjazdu i parkowania jakichkolwiek pojazdów.

Technologia odtworzenia nawierzchni.

- krawędzie istniejącej nawierzchni należy przyciąć piłą mechaniczną w odległości 0.30 m od krawędzi wykopu
- posmarować krawędzie istniejącej nawierzchni oraz brzegi armatury emulsją kationową, szybkorozkładową w ilości 0.7g/m<sup>2</sup>
- oczyszczenie i skropienie warstwy emulsją asfaltową- skropienie powinno być wykonane równomiernie a nadmiar emulsji bezwzględnie usunięty
- roboty realizować w sprzyjających warunkach atmosferycznych przy suchej i ciepłej pogodzie powyżej 10°C
- ułożyć podbudowę z betonu asfaltowego
- ponowne spryskanie emulsją asfaltową
- ułożyć warstwę ścieralną z betonu asfaltowego

Warstwy nawierzchni:

- warstwa gruntu gr. 50 cm (mrozoodporna/przepuszczalna)
- wykonanie podbudowy z kruszywa łamanego 20/63 mm, stabilizowanego mechanicznie, warstwa grub.15 cm
- wykonanie podbudowy zasadniczej z betonu asfaltowego o grubości warstwy 9 cm
- wykonanie warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego o grubości 5 cm

#### **Nawierzchnia z kostki betonowej**

Nawierzchnię wykonać z kostki betonowej brukowej grub. 8 cm. Szerokość spoin pomiędzy betonowymi kostkami brukowymi powinna wynosić od 3 mm do 5 mm Spoiny pomiędzy prefabrykatami po oczyszczeniu powinny być zamulone piaskiem na pełną grubość. W

przypadku zamulenia spoin należy stosować drobny ostry piasek odpowiadający PN-79/B-06711. Nawierzchnię na podsypce piaskowej ze spoinami wypełnionymi piaskiem można oddać do użytku bezpośrednio po jej wykonaniu. Nawierzchnię na podsypce cementowo-piaskowej ze spoinami wypełnionymi zaprawą cementowo-piaskową, po jej wykonaniu należy przykryć warstwą wilgotnego piasku o grubości od 3,0 do 4,0 cm i utrzymywać ją w stanie wilgotnym przez 7 do 10 dni. Po upływie od 2 tygodni (przy temperaturze średniej otoczenia nie niższej niż 15°C) do 3 tygodni (w porze chłodniejszej) nawierzchnię należy oczyścić z piasku i można oddać do użytku.

Uwaga:

Należy wykorzystać kostkę z rozbiórki, z uwzględnieniem wymiany uszkodzonej na nową.

**Nie dopuszcza się powtórnego montażu elementów połamanych i uszkodzonych.**

Warstwy nawierzchni:

- wykonanie warstwy z piasku średnioziarnistego, stabilizowanego mechanicznie, warstwa grub. 10 cm, z zagęszczeniem do współczynnika  $I_s=1,0$ .
- wykonanie podbudowy z kruszywa łamanego 20/63 mm, stabilizowanego mechanicznie, warstwa grub. 20 cm
- wykonanie warstwy nawierzchni z kostki brukowej grub. 8 cm na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 grubości 5 cm (kostka z odzysku)

**Chodniki**

Wykonanie chodników z kostki betonowej ograniczonej obrzeżami bet. 8 x 30.

Powierzchnia chodnika winna być równa a szczeliny w rzędach i szeregach wzajemnie równoległe.

Uwaga:

Należy wykorzystać kostki chodnikowe z rozbiórki, z uwzględnieniem wymiany uszkodzonych na nowe.

**Nie dopuszcza się powtórnego montażu elementów połamanych i uszkodzonych.**

Warstwy nawierzchni:

- warstwa gruntu G1 gr. 20 cm (mrozoodporna/przepuszczalna)
- wykonanie podsypki cementowo – piaskowej grub. 5 cm
- wykonanie chodnika z kostki betonowej gr. 6 cm

## 5. WARUNKI GRUNTOWO – WODNE

Warunki gruntowo – wodne zamieszczono w dokumentacji geotechnicznej oraz projektach konstrukcyjnych obiektów. Sieci układane przy obiektach wymagają odwodnienia. Na profilach zaznaczono poziomy gruntu poniżej dna wykopu.

## 6. PRÓBA SZCZELNOŚCI

Po ułożeniu wydzielonego fragmentu przewodu i wykonaniu warstwy ochronnej obsypki należy przeprowadzić próbę szczelności. W czasie badania powinien być możliwy dostęp do złączy ze wszystkich stron.

Próbie szczelności rurociągów grawitacyjnych należy wykonać w zakresie szczelności na eksfiltrację ścieków do gruntu i infiltrację wód gruntowych do kanału.

Próbie należy przeprowadzić zgodnie z warunkami zawartymi w normach :

- PN-EN 1610:2002. Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.

Badanie szczelności przewodów ciśnieniowych należy przeprowadzić w takich warunkach, aby przewód nie był nasłoneczniony oraz aby temperatura powierzchni zewnętrznej przewodu wynosiła nie mniej niż 1°C.

Przewód należy badać na ciśnienie próbne:

a) dla odcinka przewodu ciśnieniowego tłoczego o ciśnieniu roboczym  $p_r$  do 1MPa:

$p_p = 1,5 p_r$  lecz nie mniejsze niż 1MPa.

b) dla odcinka przewodu o ciśnieniu roboczym  $p_r$  wyższym niż 1MPa;  $p_p = p_r + 0,5 \text{ MPa}$

Ciśnienie próbne  $p_p$  całego przewodu niezależnie od średnicy, materiału przewodu i zastosowanych złączy, należy przyjąć równe maksymalnemu występującemu w badanym przewodzie ciśnieniu robocznemu  $p_r$ ;  $p_p = p_r$ .

Przewody bezciśnieniowe powinny być badane z użyciem wody. Ciśnienie próbne jest ciśnieniem wynikającym z wypełnienia badanego odcinka przewodu do poziomu terenu odpowiednio w dolnej lub górnej studziencie, przy czym ciśnienie to nie może być większe niż 50kPa i mniejsze niż 10kPa, licząc od poziomu wierzchu rury.

Dla przewodów, które są zaprojektowane do pracy przy stałym lub częściowym przeciążeniu może być ustalone wyższe ciśnienie próbne.

## 7. EKSPLOATACJA SIECI

Zgodnie z Dz.U. nr 72 poz. 747 art. 9 z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków:

Zabrania się wprowadzania do urządzeń kanalizacyjnych:

- 1) odpadów stałych, które mogą powodować zmniejszenie przepustowości przewodów kanalizacyjnych, a w szczególności żwiru, piasku, popiołu, szkła, wytłoczyn, drożdży, szczeciny, ścinków skór, tekstyliów, włókien, nawet jeżeli znajdują się one w stanie rozdrobnionym,
- 2) odpadów płynnych, niemieszających się z wodą, a w szczególności sztucznych żywic, lakierów, mas bitumicznych, smół i ich emulsji, mieszanin cementowych,
- 3) substancji palnych i wybuchowych, których punkt zapłonu znajduje się w temperaturze poniżej 85°C, a w szczególności benzyn, nafty, oleju opałowego, karbidu, trójnitrotoluenu,
- 4) substancji żrących i toksycznych, a w szczególności mocnych kwasów i zasad, formaliny, siarczków, cyjanków oraz roztworów amoniaku, siarkowodoru i cyjanowodoru,
- 5) odpadów i ścieków z hodowli zwierząt, a w szczególności gnojówki, gnojowicy, obornika, ścieków z kiszzonek,

## 8. UWAGI KOŃCOWE

Projektowane sieci należy wykonać zgodnie z niniejszym projektem, polskimi normami, normami branżowymi, obowiązującymi przepisami technicznymi, BHP i ppoż., instrukcją stosowania rur określoną przez producenta.

W przypadku gdy rzędne istniejących sieci nie są znane (wodociąg, eNN, eSN, eWN, telekomunikacja) a sieci kolidują z projektowaną kanalizacją, istniejące sieci należy przełożyć.

W celu umożliwienia lokalizacji rurociągu, na całej trasie kanalizacji tłocznej należy ułożyć taśmę lokalizacyjną z PE. Taśma powinna posiadać pasek ze stali kwasoodpornej. Kolor taśmy musi odpowiadać rodzajowi sieci.

Prace wykonać zgodnie z niniejszym projektem oraz uwzględniając rozwiązania zawarte w projektach związanych. Rozwiązania kanalizacji są zgodne z inst. projektem budowlanym i pozwoleniem na budowę.