



**CDM Sp. z o. o.** ul. Stawki 40 , 01-040 Warszawa  
Telefon: 0-22 / 551-93-00 Fax: 0-22 / 551-93-80  
[poland@cdm-europe.eu](mailto:poland@cdm-europe.eu)



**Biuro Projektów Gospodarki Wodnej i Ściekowej**  
**"BIPROWOD - WARSZAWA" Sp. z o.o.**  
ul. Rydygiera 8, 01-793 Warszawa  
Telefon: 0-22 / 633 92 73 Fax: 0-22 / 633 93 73  
[biprowod@biprowod.com.pl](mailto:biprowod@biprowod.com.pl)

---

**NAZWA INWESTYCJI:**

Modernizacja i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Piotrkowie Trybunalskim  
POIS.01.01.00-00-003/07

---

**INWESTOR:**

Miasto Piotrków Trybunalski, Pasaż Karola Rudowskiego 10,  
97-300 Piotrków Trybunalski

---

**ADRES INWESTYCJI:**

Oczyszczalnia Ścieków, Piotrków Trybunalski, ul. Podole 7/9  
Działka ewidencyjna Nr 524/2

---

**NAZWA OPRACOWANIA:**

**PROJEKT WYKONAWCZY**

Modernizacji i rozbudowy oczyszczalni ścieków w Piotrkowie Trybunalskim

Branża: <b>TECHNOLOGIA</b>	Obiekt: <b>SIECI MIĘDZYOBIEKTOWE: PRZEWODY TECHNOLOGICZNE – cz. 4 (tłuszcze, powietrze, PIX, piasek)</b>	Nr arch. 046
-------------------------------	---	-----------------

Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
<b>Dyrektor Biura</b> mgr inż. Andrzej Dziuba		
<b>Główny Projektant</b> mgr inż. Elżbieta Kozłowska		
<b>Projektant</b> mgr inż. Jacek Stanisław	UAN-7342-120/93	
<b>Projektant</b> mgr inż.		
<b>Sprawdzający</b> mgr inż. Wacław Pajdziński	1208/73/Ww	

Warszawa, wrzesień 2011r.

## SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

<b>SPIS RYSUNKÓW .....</b>	<b>3</b>
<b>OPIS TECHNICZNY .....</b>	<b>4</b>
<b>1. DANE OGÓLNE .....</b>	<b>4</b>
1.1. Podstawa opracowania .....	4
1.2. Przedmiot opracowania .....	4
1.3. Zakres opracowania .....	4
1.4. Opracowania i dokumenty związane .....	4
1.5. Zmiany w stosunku do Projektu Budowlanego .....	5
1.6. Lokalizacja obiektu .....	5
1.7. Warunki geologiczne i gruntowo-wodne .....	5
<b>2. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE .....</b>	<b>6</b>
2.1. Istniejąca i projektowana infrastruktura. ....	7
<b>3. Opis rozwiązań PROJEKTOWYCH.....</b>	<b>7</b>
3.1. Parametry technologiczno – hydrauliczne przewodów i kanałów.....	7
3.2. Trasa przewodów sieci .....	8
3.3. Zagłębienia i spadki .....	8
3.4. Przekroje i materiał przewodu .....	8
3.5. Uzbrojenie i armatura .....	9
3.6. Kolizje z uzbrojeniem terenu. ....	10
3.7. Odwodnienia i odpowietrzenia przewodów.....	10
3.8. Roboty ziemne .....	10
3.9. Układanie rur .....	11
3.10. Zasyпка wykopów .....	11
3.11. Próba szczelności.....	12
3.12. Uwagi dla Wykonawcy.....	12

**SPIS RYSUNKÓW**

<b>L.p.</b>	<b>Nazwa rysunku</b>	<b>Nr rysunku</b>
1	SIECI MIĘDZYOBIEKTOWE Tłuszcz, Powietrze, PIX, Piasek - plan sytuacyjny	046/PW/SM/TPPP/01
2	SIECI MIĘDZYOBIEKTOWE Tłuszcz - profil przewodu T1-T2	046/PW/SM/TPPP/02
3	SIECI MIĘDZYOBIEKTOWE Powietrze - profil przewodu POW1,POW2,POW3	046/PW/SM/TPPP/03
4	SIECI MIĘDZYOBIEKTOWE PIX - profil przewodu PIX1,PIX2,PIX3	046/PW/SM/TPPP/04
5	SIECI MIĘDZYOBIEKTOWE Piasek - profil przewodu PS1,PS2	046/PW/SM/TPPP/05

## OPIS TECHNICZNY

### 1. DANE OGÓLNE

Inwestor: Miasto Piotrków Trybunalski  
Pasaż Karola Rudowskiego 10,  
97-300 Piotrków Trybunalski

Wykonawca: *Konsorcjum firm:* CDM Sp. z o.o. i Biprowod Sp. z o.o.  
*Lider konsorcjum:* CDM Sp. z o.o., ul. Stawki 40  
01-040 Warszawa;

#### 1.1. Podstawa opracowania

Podstawą opracowania jest umowa zawarta pomiędzy w/w Inwestorem, a Wykonawcą, na realizację prac projektowych pn. „Modernizacja i rozbudowa Oczyszczalni Ścieków w Piotrkowie Trybunalskim”.

#### 1.2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy branży technologicznej - **sieci międzyobiektowych, przewody technologiczne cz. 4 w zakresie przewodów tłuszczu, powietrza, PIX i przewodów piasku**. Są to nowoprojektowane przewody ww. sieci, projektowane w taki sposób, aby były one dostosowane do wymagań Inwestora, aktualnych rozporządzeń, norm.

Niniejsze opracowanie poprzedzał Projekt Budowlany „Modernizacji i rozbudowy Oczyszczalni Ścieków w Piotrkowie Trybunalskim” – maj 2011.

W projekcie wykonawczym nie wprowadzono żadnych istotnych zmian w stosunku do projektu budowlanego.

#### 1.3. Zakres opracowania

Niniejszy projekt wykonawczy obejmuje rozwiązanie techniczno-technologiczne przedmiotowej sieci tj. mapy i profile przewodów sieci z określonymi spadkami, zagłębieniami, materiałem przewodów oraz uzbrojeniem.

Pozostałe rurociągi technologiczne zewnętrzne ujęte zostaną w odrębnych projektach sieci międzyobiektowych na terenie oczyszczalni.

Uszczegółowienie sposobu wykonania i odbioru robót technologicznych, dostawy i montażu urządzeń oraz wykonania sieci międzyobiektowych podano w specyfikacjach technicznych.

#### 1.4. Opracowania i dokumenty związane

Do opracowania niniejszej dokumentacji wykorzystano następujące materiały:

- Projekt Budowlany: Modernizacja i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Piotrkowie Trybunalskim
- Założenia i wymogi do projektowania zawarte w Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia „Modernizacja i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Piotrkowie Trybunalskim” nr POIS.01.01.00-00-003/07 wraz z późniejszymi wyjaśnieniami Zamawiającego.
- Koncepcja programowo – przestrzenna, sierpień 2010r
- Dokumentacja badań geotechnicznych dla projektu modernizacji Oczyszczalni Ścieków w Piotrkowie Trybunalskim opracowana przez mgr geol. Jana Jeziorskiego upr. geol. nr 070794 - marzec 2011 r

- Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia Nr ROP.7627-57/2006 z dnia 14 lutego 2007r.
- Dokumentacja archiwalna.
- Mapa terenu oczyszczalni
- Ustalenia z Użytkownikiem
- Ekspertyza techniczna konstrukcji budowlanych.

### **1.5. Zmiany w stosunku do Projektu Budowlanego**

W stosunku do projektu budowlanego nie wprowadza się odstępstw uznanych za istotne w myśl artykułu 36a ust. 5 Prawa Budowlanego.

### **1.6. Lokalizacja obiektu**

Istniejąca oczyszczalnia zlokalizowana jest w południowo-wschodnim rejonie Piotrkowa Trybunalskiego przy ul. Podole 7/9 na działce ewidencyjnej nr 524/2. Teren oczyszczalni zajmuje powierzchnię ok. 20.24ha i sąsiaduje:

- od północy z ul. Podole
- od zachodu z ul. Małopolską
- od wschodu z rzeką Strawą
- od południa z ciekim wodnym Śrutowy Dółek

Projektowane przewody znajdują się w centralnej części oczyszczalni, znajdującej się w środkowo – wschodniej części działki, na której zlokalizowana jest oczyszczalnia.

### **1.7. Warunki geologiczne i gruntowo-wodne**

Dla potrzeb inwestycji w marcu 2011 r została wykonana „Dokumentacja badań geotechnicznych dla projektu modernizacji Oczyszczalni Ścieków w Piotrkowie Trybunalskim” opracowana przez mgr geol. Jana Jeziorskiego upr. geol. nr 070794

Teren oczyszczalni ścieków wypełniają różne frakcyjne piaski od grubych, półzwałowych do pylistych pochodzenia rzeczno i rzeczno-zastoiskowego przedzielone mułowatymi (pyły) osadami zastoiskowymi. W rejonie północno-zachodnim można wydzielić co najmniej 3 warstwy mułków o metrowej miąższości.

W rejonie południowo-wschodnim przeważają piaski rzeczne, rzadziej rzeczno-zastoiskowe, a warstwy namułów stwierdzono na większych głębokościach, na rzędnej 173,6m npm i poniżej, lub sporadycznie na głębokości 2-3m w postaci nieciągłych, izolowanych warstw.

Powyżej opisanego zespołu osadów rzecznych i zastoiskowych występują utwory organiczne złożone w dolnej części głównie z torfów, w górnej przeważnie z namułów piaszczystych, często z charakterystyczną domieszką rozproszonego żwiru.

Występują również namuły pylaste i gliniaste do zwięzłych włącznie.

Pozostałością starszego, rozmytego osadu są izolowane obecnie, prawie identyczne warstwy gliniasto-piaszczystych namułów o miąższości nie przekraczającej 1m i spagu na poziomie 175,3 i 176,1m npm.

Górna część utworów organicznych jest obecna we wszystkich wykonanych otworach przy miąższości nie przekraczającej 1m. Występując na torfach, stanowią naturalną kontynuację sedymentacji wybitnie organicznej (torfy) przechodząc w coraz bardziej mineralną (namuły pylaste, gliniaste i piaszczyste).

Zupełnie współczesne, powstałe głównie w okresie budowy oczyszczalni i latach późniejszych, są nasypy przykrywające rodzime utwory płaszczem o bardzo zmiennej grubości od 0,4 do 2,5m.

Na podstawie odmiennego pochodzenia i litologii w podłożu wydzielono:

- nasypy nie nadające się do bezpośredniego posadowienia (niebudowlane) – nN,
- nasypy budowlane - nB,
- ograniczne namuły piaszczyste – warstwa IA,
- torfy – warstwa IB,
- piaski rzeczne (nierozdzielone) – warstwa II,
- mułki (pyły) zastoiskowe – warstwa III,
- gliny zwałowe – warstwa IV.

W podłożu wyróżnić można dwie warstwy wodonośne:

- Płytko występujących wód typu zaskórnego o wybitnie okresowych wahaniach zwierciadła i być może okresowym trwaniu, w ścisłym związku ze zjawiskami atmosferycznymi. Woda występuje w piaszczysto-humusowych nasypach oraz najwyższych warstwach piasków rzecznych. Horyzontem utrzymującym wody są poniżej występujące namuły, oraz gliniaste partie nasypów o większym rozprzestrzenieniu. Zwierciadło wód o opisanym charakterze nawiercono w północno-zachodnim obszarze wierceń - częściowo w okresie krótkotrwałej odwilży (II dekada stycznia) - na głębokości 0,2 – 1,2 m (rzędne 180,1-181,1 m n.p.m.) i 0,4m do 2,2m powyżej ustalonego lustra drugiej warstwy wodonośnej w tych wierceniach.
- Warstwa wodonośna o względnie stałym charakterze występuje w piaskach rzecznych wypełniających kopalną dolinę Strawy. Ustalone zwierciadło wody w wielu otworach swobodnych, a w większości naporowe, stwierdzono na głębokości 1,3-1,6m do 2,8m. Hydroizohipsy lustra układają się w poziomie 179,5-180,0m w pobliżu kopalnej krawędzi doliny (gliny zwałowe) poprzez 178,5-178,1m do 177-178m w rejonie południowo-wschodnim. Poziom wody może wykazywać dość duże wahania przekraczające nawet 1,0m wobec odnotowanego, niskiego stanu w okresie wykonywania otworów. Wahania, ze względu na dość duży stopień bezpośredniego zasilania wodonośca mogą być dość szybkie.

Analizy próbek wody pobranych z warstwy wód zaskórnych oraz aluwialnych wód gruntowych nie wykazały własności agresywnych środowiska wodnego wobec betonu.

## **2. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE**

Projektowane kanały i przewody:

1. Tłuszcze z nowego piaskownika ob. 2B będą tłoczone pompą wyporową do zagęszczaczy osadu wstępnego ob. 18A,B po przez włączenie do przewodu osadu wstępnego. Projektuje się również możliwość tłoczenia tłuszczy do zbiornika osadów zmieszanych ob. 19.
2. Powietrze ze stacji dmuchaw ob. 12 będzie dmuchawami podawane do instalacji rozproszania powietrza w reaktorze biologicznym ob. 6A,B.
3. Doprowadzenie złowonnego powietrza z hali skratek i separatorów ob. 3 do biofiltra ob. 15.
4. Doprowadzenie złowonnego powietrza z budynku krat ob. 1 do biofiltra ob. 15 (po przez przewód z hali skratek i separatorów ob. 3).
5. Doprowadzenie PIX ze stacji dozowania ob. 14 do osadnika pokoagulacyjnego ob. 26
6. Doprowadzenie PIX ze stacji dozowania ob. 14 do osadników wstępnych ob. 5A,B
7. Doprowadzenie PIX ze stacji dozowania ob. 14 do reaktorów biologicznych ob. 6A,B

## 2.1. Istniejąca i projektowana infrastruktura.

W pasach drogowych i na terenach, po których przebiegać będą projektowane przewody, znajduje się istniejące uzbrojenie terenu oraz projektuje się nowe sieci:

- sieci technologiczne (z wodą technologiczną),
- sieć wodociagową z hydrantami,
- sieć c.o.,
- kanalizację sanitarną,
- kanalizację deszczową,
- słupy i kable sieci energetycznej i teletechnicznej.

## 3. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH

### 3.1. Parametry technologiczno – hydrauliczne przewodów i kanałów

Nr profilu	Zakres odcinka profilu	Opis profilu	Parametry hydrauliczne	Średnica / Długość odcinka
T1	2B-19	Przewód tłoczny tłuszczu z piaskownika ob. 2B do zbiornika osadów zmieszanych ob. 19	$Q_p = 5,8 \text{ m}^3/\text{h}$ $v = 0,49 \text{ m/s}$	Dz75 / 100,5 m
T2	T5-T10	Przewód tłoczny tłuszczu z przewodu głównego tłuszczu z piaskownika ob. 2B do przewodu tłocznego osadu wstępnego do zagęszczaczy grawitacyjnych ob. 18A,B (włączenie w studni typowej z zaworem zwrotnym na tłuszczach do przewodu osadu)	$Q_p = 5,8 \text{ m}^3/\text{h}$ $v = 0,49 \text{ m/s}$	Dz75 / 14,5 m
POW1	P1-6A,B	Przewód powietrza technologicznego ze stacji dmuchaw ob. 12 do instalacji rozprowadzenia powietrza w reaktorze biologicznym ob. 6A,B.	$Q=13\ 080 \text{ m}^3/\text{h}$ $v=7,23 \text{ m/s}$	Dn800 / 29,4 m
POW2	15-3	Przewód zasysający złowonne powietrze z wiaty skratek i separatorów ob. 3 do biofiltra ob. 15.		Dz250 / 1,5 m
POW3	P3-1	Przewód zasysający złowonne powietrze z budynku krat ob. 1 do biofiltra ob. 15 (po przez przewód z hali skratek i separatorów ob. 3).		Dz160 / 2,8 m
PIX1	14-26	Przewód doprowadzający PIX ze stacji dozowania ob. 14 do osadnika pokoagulacyjnego ob. 26		Dw25 / 59 m
PIX2	14'-5A,B	Przewód doprowadzający PIX ze stacji dozowania ob. 14 do osadników wstępnych ob. 5A,B		Dw25 / 59 m
PIX3	14"-6A,B	Przewód doprowadzający PIX ze stacji dozowania ob. 14 do reaktorów biologicznych ob. 6A,B		Dw25 / 59 m
PS1	2A-3'	Przewód tłoczny piasku z istn. piaskownika ob. 2A do wiaty separatorów ob. 3.	$Q=28,8 \text{ m}^3/\text{h}$ $v=1,02 \text{ m/s}$	Dz106 x3,0mm

**Sieci Miedzyobiektowe: Przewody technologiczne – tłuszczu, powietrza, PIX, piasku cz.4**

Nr profilu	Zakres odcinka profilu	Opis profilu	Parametry hydrauliczne	Średnica / Długość odcinka
PS2	2B-3	Przewód tłoczny piasku z nowego piaskownika ob. 2B do wiaty separatorów ob. 3.	Q=28,8 m <sup>3</sup> /h v=1,02 m/s	Dz106 x3,0mm

### 3.2. Trasa przewodów sieci

Trasy przewodów projektuje się wzdłuż pasów drogowych na terenach zielonych.

### 3.3. Zagłębienia i spadki

Minimalne oraz maksymalne zagłębienia projektowanych przewodów technologicznych wynoszą odpowiednio: 0,3 – 1,95 m p.p.t.

Przewody zaprojektowano ze spadkami w zakresie – 0 ÷ 37,8%.

Przewody o zgłębieniu mniejszym niż głębokość przemarzania gruntu (H=1,2m) ocieplić np. otuliną PU zabezpieczoną folią PVC.

### 3.4. Przekroje i materiał przewodu

Przewody projektuje się z rur:

- PEHD PE80 PN8 SDR17 o średnicach: Dz75x4.5mm,
- PEHD PE80 PN SDR17.6 Dz250 x12.8mm

łączonych za pomocą zgrzewania doczołowego lub elektrooporowego

- stalowych (min H18N9) o średnicy Dn800 mm spawanych
- stalowych (min H18N9) o średnicy Dn100 mm
- wąż spiralnie zbrojony PVC Dw25mm w rurze osłonowej Dz50 PVC.

**Tab. 1. Zestawienie długości przewodów**

Lp.	Numer profilu	Zakres odcinka profilu	Długość odcinka [m]	Średnica [mm]	Zakres spadków w [%]	Zakres zagłębień osi przewodu w gruncie [m]	Materiał
1	T1	2B-19	100,5	Dz75	3,4-28,7	1,57-1,95	Rura PEHD PE80 SDR17 Dz75x4.5mm
2	T2	T5-T10	14,5	Dz75	35,5	1,74-1,87	Rura PEHD 80 SDR17 Dz75x4.5mm
3	POW1	P1-6A,B	29,4	Dn800	0-37,8	przewód nad terenem	Rurociąg stalowy (H18N9) Dz808x4.0mm
4	POW2	15-3	1,5	Dz250	0	przewód nad terenem	Rura PEHD PE80 SDR17.6 Dz250 x12.8mm
5	POW3	P3-1	2,8	Dz160	0	przewód nad terenem	Rura PEHD PE80 SDR17.6 Dz160x9.1mm



**Sieci Międzyobiektowe: Przewody technologiczne – tłuszczu, powietrza, PIX, piasku cz.4**

6	PIX1	14-26	59	Dw25	8-25,2	0,55-1,0	Przewód z węża spiralnie zbrojonego PVC Dw25mm w rurze osłonowej Dz50 PVC
7	PIX2	14'-5A,B	160	Dw25	1-2,5	0,55-1,5	Przewód z węża spiralnie zbrojonego PVC Dw25mm w rurze osłonowej Dz50 PVC
8	PIX3	14"-6A,B	213	Dw25	1,1-14,8	0,55-1,2	Przewód z węża spiralnie zbrojonego PVC Dw25mm w rurze osłonowej Dz50 PVC
9	PS1	2A-3'	8,5	Dn100	7,55	0,3-0,91	Rurociąg stalowy (H18N9) Dz106x3.0mm
10	PS2	2B-3	18,5	Dn100	7,1	0,4-1,55	Rurociąg stalowy (H18N9) Dz106x3.0mm

Suma długości odcinków:

Rura PEHD 80 SDR17 Dz75x4.5mm	- 115 m
Rurociąg stalowy (H18N9) Dz106x3.0mm	- 27 m
Rurociąg stalowy (H18N9) Dz808x4.0mm	- 29,4 m
Rura PEHD PE80 SDR17.6 Dz250 x12.8mm	- 1,5 m
Rura PEHD PE80 SDR17.6 Dz160x9.1mm	- 2,8 m
Przewód z węża spiralnie zbrojonego PVC Dw25mm w rurze osłonowej Dz50 PVC	- 432 m

Połączenia w węzłach wykonać odpowiednio z kształtek PE i armatury żeliwnej, kołnierzonej lub międzykołnierzonej. Połączenia rur PE z armaturą żeliwną przyjęto za pomocą kształtek jednokołnierzowych (tuleje kołnierzone) wraz z luźnym kołnierzem stalowym (galwanizowanym). Uszczelki do połączeń kołnierzowych EPDM. Śruby nakrętki i podkładki ze stali nierdzewnej.

### 3.5. Uzbrojenie i armatura

Uzbrojenie technologiczne przewodów projektuje się w odpowiednich obiektach oczyszczalni. Uzbrojenie przewodów zewnętrznych składa się z łuków i trójników na załamaniach trasy i skrzyżowaniach.

Łuki zabezpieczyć blokami oporowymi. Bloki oporowe dobrać w zależności od średnicy nominalnej oraz głębokości ułożenia przewodu zgodnie z normą BN-81/9192-05 Bloki oporowe. Wymiary i warunki stosowania.

*Tab. 2. Zestawienie uzbrojenia i kształtek przewodów*

Lp.	Numer profilu	Zasuwy		Przepustnice		Trójniki		Łuki	
		il.	średnica	il.	typ	il.	średnica	il.	średnica/ kąt
1	T1		-		-		-	5	Dz75/90 <sup>0</sup>
2	T1	1	Dz75		-	1	Dz75	2	Dz75/45 <sup>0</sup>
3	T1		-		-		-	2	Dz75/30 <sup>0</sup>

**Sieci Miedzyobiektowe: Przewody technologiczne – tłuszczu, powietrza, PIX, piasku cz.4**

Lp.	Numer profilu	Zasuwy		Przepustnice		Trójniki		Łuki	
		il.	średnica	il.	typ	il.	średnica	il.	średnica/ kąt
4	T2	1	Dz75		-		-		
5	POW1		-		-		-	1	Dn800/90 <sup>0</sup>
6	POW2		-	1	Dn225 międzykołnierzowa	1	Dz250/160	2	Dz250/90 <sup>0</sup>
7	POW3		-	1	Dn225 międzykołnierzowa		-	3	Dz250/90 <sup>0</sup>
8	PIX1		-		-		-	6	Dw25/90 <sup>0</sup>
9	PIX2		-		-		-	5	Dw25/90 <sup>0</sup>
10	PIX2		-		-		-	1	Dw25/15 <sup>0</sup>
11	PIX3		-		-		-	5	Dw25/90 <sup>0</sup>
12	PS1		-		-		-	1	Dn100/90 <sup>0</sup>
13	PS2		-		-		-	1	Dn100/90 <sup>0</sup>

### 3.6. Kolizje z uzbrojeniem terenu.

Projektowane przewody krzyżują się z istniejącym oraz projektowanym uzbrojeniem terenu. Skrzyżowania wg profili przewodów.

Projektowany przewód powietrza ze stacji dmuchaw do reaktorów biologicznych prowadzony będzie nad terenem. Na skrzyżowaniu przewodu z chodnikiem komunikacji pieszej projektuje się przejście schodami stalowymi.

### 3.7. Odwodnienia i odpowietrzenia przewodów.

Nie przewiduje się montażu dodatkowych urządzeń mających na celu odwodnienie i odpowietrzenie przewodów w trakcie normalnego cyklu pracy oczyszczalni ścieków. W przypadku zaistnienia potrzeby odwodnienia przewodu, w wyniku awarii przewodu, należy wyłączyć go z pracy i odwodnić awaryjnie poprzez roboczy wykop. Przy odwadnianiu przewodów PIX należy zachować szczególne warunki bezpieczeństwa pracy. Wkop opróżniać przenośną pompą zatapialną.

### 3.8. Roboty ziemne

Roboty ziemne prowadzone będą na terenach zielonych i drogach wewnętrznych oczyszczalni.

Roboty ziemne oraz wykonanie nawierzchni utwardzonych wykonywać zgodnie z projektem drogowym (integralne opracowanie projektu wykonawczego).

Przewiduje się, że przewody układane będą w wykopach wąsko-przestrzennych, szalowanych wypraskami stalowymi układanymi poziomo. Wykopy wykonane będą mechanicznie i ręcznie.

Miejsce składowania mas ziemnych Wykonawca zlokalizuje we własnym zakresie.

W czasie prowadzenia robót ziemnych należy zabezpieczyć wszystkie przewody uzbrojenia podziemnego krzyżujące się z projektowanymi kanałami. Fakt przystąpienia do robót należy zgłosić do odpowiednich służb eksploatacyjnych i pod ich nadzorem i w uzgodnieniu z nimi wykonywać roboty ziemne. Przy zbliżeniach do istniejącego uzbrojenia, wykopy wykonywać ręcznie. Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w

sposób zapewniający ich eksploatację. Sposób zabezpieczenia zgodnie z odpowiednimi normami tj. PN-91/M-34501 dla gazociągów i PN-76/E-05125 dla kabli energetycznych. Wszystkie skrzyżowania z istniejącymi kablami energetycznymi i telefonicznymi zabezpieczyć rurami typu AROT Ø110.

W czasie prowadzenia robót ziemnych i instalacyjnych wykopy należy zabezpieczyć barierkami zaopatrzonymi w światła koloru żółtego zapalone od zmierzchu do świtu.

Wszystkie roboty ziemne i instalacyjne należy wykonywać zgodnie z normą PN-B-10736:1999 „Roboty ziemne – Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych – Warunki techniczne wykonania” oraz zgodnie z normą PN-EN805 – „Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych”. Odbiór robót instalacyjnych należy prowadzić zgodnie z Polską Normą PN-92/B-10735 „Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze”.

Nie należy wykonywać wykopów dużo wcześniej przed układaniem rur, wykop rozpoczynać od najniższego punktu. Roboty ziemne wykonywać zgodnie z przepisami BHP i warunkami technicznymi wg PN-B-10736 i wg PN-EN1610 oraz 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”.

### **3.9. Układanie rur**

Rury układać na podłożu piaskowym wysokości 10cm w postaci ławy piaskowej oraz warstwy wyrównawczej wysokości 10 cm niezagęszczanej z wyprofilowaniem łożyska nośnego do kąta 90°. Dla przeciwdziałania odkształceniom rur konieczna jest obsypka ochronna po bokach i nad rurą 30 cm.

Materiał obsypki: piasek o uziarnieniu 0,2–20 mm z dopuszczeniem max. 5% ziaren <0,02mm.

Rury można posadzić na wyrównanym podłożu, jeżeli występuje ono w gruntach piaszczysto-gliniastych lub żwirowych, nie zawierających cząstek o wymiarach powyżej 20 mm. Przestrzeń wykopu w obrębie przewodu rurowego należy wypełnić gruntem piaszczystym nie zawierającym ostrych kamieni lub innego łamanego materiału.

W przypadku natrafienia na grunt nie nośny należy dokonać jego wymiany po udokumentowaniu załamania. Rozwiązanie problemu w Nadzorze Autorskim.

Udokumentowane poziomy występowania wody gruntowej wskazują na konieczność odcinkowego odwodnienia wykopów.

### **3.10. Zasyпка wykopów**

Grunt użyty do zasyпки wykopu powinien odpowiadać wymaganiom projektowym wg PN-B-03020. Zasypkę wykopu wykonać gruntem rodzimym.

Zasyпка wykopu składa się z dwóch etapów:

- etap I to staranne wypełnienie strefy ochronnej rury piaskiem warstwami o grubości nie większej niż 15 cm. Po wykonaniu jej do połowy wysokości rury należy ubijać dalszymi warstwami w kierunku od ścian wykopu do rurociągu. Obsypka ochronna musi sięgać 30 cm ponad wierzch rur. Strefy 10cm po bokach rur i 30cm bezpośrednio nad rurą należy zagęszczać ręcznie.
- etap II to wypełnienie nad strefą ochronną. W tej strefie można zagęszczać mechanicznie warstwami grubości 20 do 30 cm. Stopień zagęszczenia pod jezdnią wykonać zgodnie z warunkami zarządzającego drogą (min  $I_0=0,98$ ).

Uprawniona jednostka geotechniczna winna kontrolować stopień zagęszczenia. Odtworzenie nawierzchni zgodnie z kategorią drogi i wymogami Zarządzającego.

### **3.11. Próba szczelności**

Badanie szczelności należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 1610 dla kanalizacji grawitacyjnej, PN-EN 1671 dla kanalizacji ciśnieniowej.

### **3.12. Uwagi dla Wykonawcy**

Przy wykonywaniu robót budowlanych należy stosować tylko wyroby budowlane dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie.

W trakcie budowy należy zlecić uprawnionemu geodecie tyczenie i inwentaryzację powykonawczą trasy sieci wraz z przyłączami.

Przed przystąpieniem do robót należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem odsłonięte urządzenia podziemne.