



**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. 1 (ścieki surowe, ścieki deszczowe)</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 przewodów i kanałów .....	8
3.5. Uzbrojenie i armatura przewodów i kanałów (do weryfikacji w trakcie montażu) .....	10
3.6. Komory pomiarowe .....	11
3.7. Odwodnienia i odpowietrzenia przewodów .....	11
3.8. Kolizje z uzbrojeniem terenu. ....	12
3.9. Roboty ziemne .....	12
3.10. Układanie rur .....	13
3.11. Zasyпка wykopów .....	13
3.12. Próba szczelności .....	14
3.13. Uwagi dla Wykonawcy .....	14

**SPIS RYSUNKÓW**

<b>L.p.</b>	<b>Nazwa rysunku</b>	<b>Nr rysunku</b>
1	SIECI MIĘDZYOBIEKTOWE Ścieki surowe, oczyszczone, deszczowe (grawitacyjne) - plan sytuacyjny	046/PW/SM/SC/01
2	SIECI MIĘDZYOBIEKTOWE Ścieki surowe, deszczowe (ciśnieniowe) - plan sytuacyjny	046/PW/SM/SC/02
3	SIECI MIĘDZYOBIEKTOWE Ścieki surowe - profil przewodu SCS1-SCS9	046/PW/SM/SC/03
4	SIECI MIĘDZYOBIEKTOWE Ścieki deszczowe - profil przewodu SCD1-SCD7	046/PW/SM/SC/04
5	SIECI MIĘDZYOBIEKTOWE Ścieki oczyszczone - profil przewodu SCO1	046/PW/SM/SC/05
6	SIECI MIĘDZYOBIEKTOWE Ścieki surowe - profil przewodu SCS14	046/PW/SM/SC/06
7	SIECI MIĘDZYOBIEKTOWE Ścieki deszczowe - profil przewodu SCD8	046/PW/SM/SC/07
8	Studnia pomiarowa KP1	046/PW/SM/SC/08
9	Studnia pomiarowa KP2	046/PW/SM/SC/09
10	Studnia pomiarowa KP3	046/PW/SM/SC/10

## **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. 3 w zakresie przewodów ścieków surowych i ścieków deszczowych**. Są to nowoprojektowane przewody, 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 przedmiotowych przewodów, tj. mapy i profile przewodów ścieków 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 i kanały 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 nrm 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 zwęzłych 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 nrm.

Górna część utworów organicznych jest obecna we wszystkich wykonanych otworach przy miąższości nie przekraczającej 1m. Występując na torfach, stanowią naturalną kontynuację sedimentacji 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. Ustalono 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. Ścieki surowe z budynku krat ob. 1 do studni rozdziału przed piaskownikiem ob. 2B.
2. Ścieki surowe z komory rozdzielczej KR1 za piaskownikiem ob. 2B do komory czerpnej pompowni ścieków i osadów ob. 4.
3. Ścieki z osadników wstępnych ob. 5A,B do reaktorów biologicznych ob. 6A,B.
4. Ścieki z reaktora ob. 6A,B do komory rozdziału przed osadnikami wtórnymi 7A,B.
5. Ścieki z komory rozdziału przed osadnikami wtórnymi 7A,B do osadnika wtórnego ob. 7A.
6. Ścieki z komory rozdziału przed osadnikami wtórnymi 7A,B do osadnika wtórnego ob. 7B.
7. Rurociągi do opróżniania reaktorów biologicznych.
8. Ścieki deszczowe ze zbiorników retencyjnych ob. 10A,B i 11A,B do komory czerpnej pompowni ścieków i osadów ob. 4.

9. Połączenie kanału ścieków oczyszczonych z wylotem kanału omijającego.
10. Ścieki deszczowe z pompowni ścieków i osadów ob. 4 do komory rozdzielczej przed osadnikami wstępnymi ob. 5A,B.
11. Ścieki deszczowe z pompowni ścieków i osadów ob. 4 do komory rozdzielczej przed zbiornikiem retencyjnym I<sup>0</sup> ob. 10A,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
SCS1	SR-1	Kanał grawitacyjny ścieków surowych z budynku krat ob. 1 do studni rozdziału przed piaskownikiem ob. 2B.	Q <sub>max</sub> =2000 m <sup>3</sup> /h i = 0,31% v = 1,5 m/s h = 52 cm	DN800 / 9,6 m
SCS2	4-KR1"	Kanał grawitacyjny ścieków surowych z komory rozdzielczej KR1 za piaskownikiem ob. 2B do komory czerpnej pompowni ścieków i osadów ob. 4	Q <sub>max</sub> =2000 m <sup>3</sup> /h DN800 i = 0,32-0,41% v = 1,5-2 m/s h = 52-50 cm	DN800/ DN600 / 28,95 m
SCS3	5A,B-6A,B	Kanał ciśnieniowy ścieków z osadników wstępnych ob. 5A,B do reaktorów biologicznych ob. 6A,B	Q <sub>max</sub> =2000 m <sup>3</sup> /s v=0,87 m/s	DN900 / 12,75 m
SCS4 – SCS5	KR3-6A,B	Kanał grawitacyjny ścieków z reaktora ob. 6A,B do komory rozdziału przed osadnikami wtórnymi 7A,B	Q=3500m <sup>3</sup> /h v=1,24m/s	DN1000/ 73,1 m
SCS6	KR3'-7A	Kanał grawitacyjny ścieków z komory rozdziału przed osadnikami wtórnymi 7A,B do osadnika wtórnego ob. 7A	Q <sub>max</sub> =3500m <sup>3</sup> /h v=1,24m/s	DN1000/ 21,1 m
SCS7	KR3"-7B	Kanał grawitacyjny ścieków z komory rozdziału przed osadnikami wtórnymi 7A,B do osadnika wtórnego ob. 7B	Q <sub>max</sub> =3500m <sup>3</sup> /h v=1,24m/s	DN1000/ 21,1 m
SCS8	11B-6B'	Rurociąg do opróżniania reaktora biologicznego		DN200 / 6,6 m
SCS9	11B'-6A	Rurociąg do opróżniania reaktora biologicznego		DN200 / 6,6 m
SCD1 – SCD7		Kanały ciśnieniowe ścieków deszczowych ze zbiorników retencyjnych ob. 10A,B i 11A,B do komory czerpnej pompowni ścieków i	Q <sub>max</sub> =2000 m <sup>3</sup> /s v=1,97 m/s	DN600 / 263,85m

**Sieci Miedzyobiektowe: Przewody technologiczne ścieków surowych, ścieków deszczowych cz.1**

Nr profilu	Zakres odcinka profilu	Opis profilu	Parametry hydrauliczne	Średnica / Długość odcinka
		osadów ob. 4.		
SCO1	SO1-SO7	Połączenie kanału ścieków oczyszczonych z wylotem kanału omijającego	Q <sub>max</sub> =2000 m <sup>3</sup> /h	DN800/ 28,65 m
SCS14	4-5A,B	Przewód tłoczny ścieków surowych z pompowi ścieków i osadów ob. 4 do komory rozdzielczej przed osadnikami wstępnymi ob. 5A,B	Q <sub>max</sub> = 2000 m <sup>3</sup> /h v = 1,44 m/s	DN700 / 208,5 m
SCD8	4-KR2	Przewód tłoczny ścieków deszczowych z pompowi ścieków i osadów ob. 4 do komory rozdzielczej przed zbiornikiem retencyjnym I <sup>o</sup> ob. 10A,B	Q <sub>max</sub> = 4000 m <sup>3</sup> /h v = 1,75 m/s	DN900 / 100,6 m

### 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 i kanałów technologicznych wynoszą odpowiednio: 1,45 – 4,3 m p.p.t.

Przewody zaprojektowano ze spadkami w zakresie – 0,11 ÷ 55,33%.

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

### 3.4. Przekroje i materiał przewodów i kanałów

Przewody i kanały projektuje się z rur z żywicy poliestrowej GRP z połączeniami blokowanymi (odcinki blokowanych połączeń winien określić dostawca rur):

- PN1 SN5000 o średnicach DN1000, DN900, DN800, DN600, DN200,
- PN6 SN5000 o średnicach DN900, DN700, DN600,

łączonych za pomocą łączników wykonanych z tworzywa GRP z uszczelką z np. EPDM.

*Tab. 1. Zestawienie długości przewodów i kanałów*

Lp.	Numer profilu	Zakres odcinka profilu	Długość odcinka [m]	Średnica [mm]	Zakresy spadków w [%]	Zakres zagłębień osi przewodu w gruncie [m]	Materiał
1	SCS1	SR-1	9,6	DN800	0,31	1,85-1,84	Rura z żywicy poliestrowej GRP DN800 PN1 SN5000
2	SCS2	4-R1	7,05	DN800	0,11-0,32	2,56-2,73	Rura z żywicy poliestrowej GRP DN800 PN1 SN5000
3	SCS2	R1-R2	9,2	DN600	0,11	2,68-2,73	Rura z żywicy poliestrowej GRP DN600 PN1 SN5000



**Sieci Między obiektowe: Przewody technologiczne ścieków surowych, ścieków deszczowych cz.1**

Lp.	Numer profilu	Zakres odcinka profilu	Długość odcinka [m]	Średnica [mm]	Zakresy spadków w [%]	Zakres zagłębień osi przewodu w gruncie [m]	Materiał
4		R2-KR1"	7	DN800	4,95	2,05-2,68	Rura z żywicy poliestrowej GRP DN800 PN1 SN5000
5	SCS3	5A,B-6A,B	12,75	DN900	0,55-112,7	1,85-3,2	Rura z żywicy poliestrowej GRP DN900 PN1 SN5000
6	SCS4	KR3-6A.B	73,1	DN1000	0,5-20,37	2,4-4,3	Rura z żywicy poliestrowej GRP DN1000 PN1 SN5000
7	SCS5	wg projektu ob. 6A,B					
8	SCS6	KR3'-7A	21,1	DN1000	0,43	2,4-3,29	Rura z żywicy poliestrowej GRP DN1000 PN1 SN5000
9	SCS7	KR3"-7B	21,1	DN1000	0,43	2,4-2,94	Rura z żywicy poliestrowej GRP DN1000 PN1 SN5000
10	SCS8	11B-6B'	6,6	DN200	0,46	2,03-2,06	Rura z żywicy poliestrowej GRP DN200 PN1 SN5000
11	SCS9	11B'-6A	6,6	DN200	0,46	2,03-2,06	Rura z żywicy poliestrowej GRP DN200 PN1 SN5000
12	SCD1	4-SD8	189,4	DN600	0,19-1,37	3,0-4,19	Rura z żywicy poliestrowej GRP DN600 PN1 SN5000
13	SCD2	SD4-11A'	9,7	DN600	0,95-19,22	3,75-4,35	Rura z żywicy poliestrowej GRP DN600 PN1 SN5000
14	SCD3	SD5-11A	10,15	DN600	8,71	3,75	Rura z żywicy poliestrowej GRP DN600 PN1 SN5000
15	SCD4	SD6-10B	27,8	DN600	1,55	2,08-4,08	Rura z żywicy poliestrowej GRP DN600 PN1 SN5000
16	SCD5	SD10-10A	5,95	DN600	1,55	2,08-4,08	Rura z żywicy poliestrowej GRP DN600 PN1 SN5000
17	SCD6	SD7-11B'	10,25	DN600	5,73	3,4-3,44	Rura z żywicy poliestrowej GRP DN600 PN1 SN5000
18	SCD7	SD8-11B	10,6	DN600	2,45	3,0-3,44	Rura z żywicy poliestrowej GRP DN600 PN1 SN5000
19	SCO1	SO1-SO7	28,65	DN800	0,57-55,33	1,45-2,98	Rura z żywicy poliestrowej GRP DN800 PN1 SN5000
20	SCD8	4-R	52,1	DN900	0,2-16,03	1,98-2,86	Rura z żywicy poliestrowej GRP DN900 PN6 SN5000

**Sieci Miedzyobiektowe: Przewody technologiczne ścieków surowych, ścieków deszczowych cz.1**

Lp.	Numer profilu	Zakres odcinka profilu	Długość odcinka [m]	Średnica [mm]	Zakresy spadków w [%]	Zakres zagłębień osi przewodu w gruncie [m]	Materiał
21		R-R1	7,45	DN700	0	2,65-2,69	Rura z żywicy poliestrowej GRP DN700 PN6 SN5000
22	SCD8	R1-KR2	41,05	DN900	0,8	2,67-4,22	Rura z żywicy poliestrowej GRP DN900 PN6 SN5000
23	SCS14	4-R	9,9	DN700	0,42-28,96	2,5-3,47	Rura z żywicy poliestrowej GRP DN700 PN6 SN5001
24		R-R1	7,7	DN600	0	3,27-3,37	Rura z żywicy poliestrowej GRP DN600 PN6 SN5002
25		R1-5A,B	190,9	DN700	0,12-4,23	1,2-3,29	Rura z żywicy poliestrowej GRP DN700 PN6 SN5001

Suma długości odcinków:

Rura z żywicy poliestrowej GRP DN800 PN1 SN5000	- 52,3 m
Rura z żywicy poliestrowej GRP DN600 PN1 SN5000	- 273,05 m
Rura z żywicy poliestrowej GRP DN900 PN1 SN5000	- 12,75 m
Rura z żywicy poliestrowej GRP DN1000 PN1 SN5000	- 115,3 m
Rura z żywicy poliestrowej GRP DN200 PN1 SN5000	- 13,2 m
Rura z żywicy poliestrowej GRP DN900 PN6 SN5000	- 93,15 m
Rura z żywicy poliestrowej GRP DN700 PN6 SN5000	- 208,25 m
Rura z żywicy poliestrowej GRP DN600 PN6 SN5002	- 7,7 m

Połączenia rur z żywicy poliestrowej GRP wykonać wg wytycznych producenta rur.

### 3.5. Uzbrojenie i armatura przewodów i kanałów (do weryfikacji w trakcie montażu)

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

Tab. 2. Zestawienie uzbrojenia i kształtek

Lp.	Numer profilu	Trójniki		Łuki	
		il.	średnica	il.	średnica/ kąt
1	SCS1		-	1	Dn800/90°
2	SCS2		-	2	Dn800/30°
3			-	2	Dn800/11,25°
4	SCS3		-	1	Dn900/45°
5			-	2	Dn900/90°
6	SCS4	1	Dn1000/400 +kołnierz ślepy +rura Dn800 zakończona włazem żeliwnym fi600	4	Dn1000/11,25°
7	SCS6		-	1	Dn1000/90°
8	SCS7		-	1	Dn1000/90°
9	SCD1	3	Dn600	4	Dn600/90°

**Sieci Miedzyobiektowe: Przewody technologiczne ścieków surowych, ścieków deszczowych cz.1**

Lp.	Numer profilu	Trójniki		Łuki	
		il.	średnica	il.	średnica/ kąt
10		1	Dn600/60 <sup>0</sup> skośny		-
11	SCD2	1	Dn600/400 +rura Dn400 zakończona włazem żeliwnym Ø400, dł.rury ~5,3m		-
12	SCD4	1	Dn600	1	Dn600/30 <sup>0</sup>
13			-	1	Dn600/38 <sup>0</sup>
14			-	2	Dn600/45 <sup>0</sup>
15	SCD5		-	1	Dn600/37 <sup>0</sup>
16	SCD5			2	Dn600/45 <sup>0</sup>
17	SCO1	1	Dn800/400 +rura Dn400 zakończona włazem żeliwnym Ø400 , dł.rury ~2,1m	2	Dn800/30 <sup>0</sup>
18			-	1	Dn800/90 <sup>0</sup>
19			-	1	Dn800/11,25 <sup>0</sup>
20	SCD8		-	1	Dn900/30 <sup>0</sup>
21			-	1	Dn900/25 <sup>0</sup>
22			-	2	Dn900/11,25 <sup>0</sup>
23	SCS14		-	2	Dn700/90 <sup>0</sup>
24			-	3	Dn700/45 <sup>0</sup>
25			-	3	Dn700/30 <sup>0</sup>
26			-	2	Dn700/15 <sup>0</sup>

### 3.6. Komory pomiarowe

#### 1. Komora Pomiarowa KP1

Na kanale grawitacyjnym ścieków surowych z komory rozdzielczej KR1 za piaskownikiem ob. 2B do komory czerpnej pompowni ścieków i osadów ob. 4 (profil SCS2) projektuje się komorę pomiarową KP1 w prefabrykowanej studni żelbetowej Ø3000 mm. Wyposażenie komory pomiarowej: przepływomierz elektromagnetyczny, wstawka montażowa oraz zasuwy odcinające wg rys. nr 046/PW/SM/SC/08.

#### 2. Komora Pomiarowa KP2

Na przewodzie tłocznym ścieków surowych z pompowni ścieków i osadów ob. 4 do komory rozdzielczej przed osadnikami wstępnymi ob. 5A,B (profil SCS14) projektuje się komorę pomiarową KP2 w prefabrykowanej studni żelbetowej Ø3000 mm. Wyposażenie komory pomiarowej: przepływomierz elektromagnetyczny, wstawka montażowa oraz zasuwy odcinające wg rys. nr 046/PW/SM/SC/09.

#### 3. Komora Pomiarowa KP3

Na przewodzie tłocznym ścieków deszczowych z pompowni ścieków i osadów ob. 4 do komory rozdzielczej przed zbiornikiem retencyjnym I<sup>0</sup> ob. 10A,B (profil SCD8) projektuje się komorę pomiarową KP2 w prefabrykowanej studni żelbetowej Ø3000 mm. Wyposażenie komory pomiarowej: przepływomierz elektromagnetyczny, wstawka montażowa oraz zasuwy odcinające wg rys. nr 046/PW/SM/SC/10.

### 3.7. Odwodnienia i odpowietrzenia przewodów.

Na projektowanych przewodach przewiduje się następujące sposoby odwodnienia:

- Przewody ścieków surowych

- SCS2 – możliwe odwodnienie do komory czerpnej ścieków surowych przy Pompowni ścieków i osadów (ob. 4) lub poprzez trójnik odwadniający zamontowany w komorze KP1
- SCS4 – na przewodzie, w najniższym punkcie (węzeł SS14) na trójniku redukcyjnym zamontowana została rura pionowa DN400 umożliwiającą włożenie przenośnej pompy odwadniającej. Z uwagi na wysoki poziom ścieków w reaktorze biologicznym, wierz rury odwadniającej zakończony został poniżej poziomu terenu, a z uwagi na zabezpieczenie przed przelaniem się ścieków musi być szczelnie zamknięta. W celu zapewnienia dostępu do kołnierza wokół rury zaprojektowana została obudowa z tworzywa o średnicy DN800 z włazem żeliwnym Ø600 (dopuszcza się zastosowanie obudowy betonowej). Kołnierz, którym zakończona jest rura odwadniająca można odkręcić jedynie po uprzednim obniżeniu zwierciadeł ścieków z reaktorach biologicznych (6A,B) oraz z komorze rozdziału przed osadnikami wtórnymi (KR3) do poziomu poniżej krawędzi rury. Schemat przedstawiony na profilu przewodu rys. 046/PW/SM/SC/03
- SCS14 – możliwe odwodnienie przewodu poprzez trójnik odwadniający zamontowany w komorze KP2
- Przewody ścieków deszczowych
  - SCD1 – 7 – zaprojektowany układ wysokościowy przewodów umożliwia ich odwodnienie poprzez rurę odwodnieniową DN400 zamontowaną na przewodzie SCD2 w najniższym punkcie w węźle SD4/1, do której włożyć można pompę odwodnieniową. W celu zabezpieczenia przed przelaniem się ścieków, górna krawędź rury wyciągnięta została ponad poziom ścieków w zbiornikach retencyjnych. Schemat przedstawiony na profilu przewodu rys. 046/PW/SM/SC/04
  - SCD8 – możliwe odwodnienie przewodu poprzez trójnik odwadniający zamontowany w komorze KP3
- Przewody ścieków oczyszczonych SCO1 – na przewodzie w węźle SO4 zaprojektowana została kształtka z zamontowaną rurą pionową DN400 umożliwiającą włożenie przenośnej pompy odwadniającej. W celu zabezpieczenia przed przelaniem się ścieków, górna krawędź rury wyciągnięta została ponad poziom ścieków w kanale awaryjnym. Schemat przedstawiony na profilu przewodu rys. 046/PW/SM/SC/05.

Z uwagi na przewidywaną niską częstotliwość konieczności opróżniania w/w rurociągów (wyłączenie tych rurociągów wiąże się z przerwą pracy oczyszczalni) nie przewiduje się dodatkowych punktów zasilania energetycznego do podłączenia pomp przenośnych. Pompy za pośrednictwem przedłużaczy należy zasilić z najbliższego możliwego miejsca. Ścieki z opróżniania przewodów odprowadzać do najbliższej studni kanalizacji sanitarnej.

### **3.8. Kolizje z uzbrojeniem terenu.**

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

### **3.9. 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”.

### **3.10. Układanie rur**

Rury z żywicy poliestrowej GRP układać wg wytycznych producenta rur.

Rury układać na podłożu piaskowym wysokości 10cm w postaci ławy piaskowej oraz warstwy wyrównawczej wysokości 10 cm niezagęszczonej z wyprofilowaniem łóżyska 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.

### **3.11. Zasyпка wykopów**

Grunt użyty do zasyпки wykopu powinien odpowiadać wymaganiom projektowym wg PN-B-03020. Zasyпку 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 20 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.

### **3.12. Próba szczelności**

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

### **3.13. 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.