



**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



**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

---

**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:	Obiekt:	Nr arch.
<b>INSTALACJE ELEKTRYCZNE</b>	<b>Ob. 18A,B ZAGĘSZCZACZE GRAWITACYJNE Ob. 21A BIOFILTR KZ-1 KOMORA ZASUW</b>	<b>046</b>

Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
<b>Dyrektor Biura</b> Andrzej DZIUBA		
<b>Główny Projektant</b> Elżbieta KOZŁOWSKA		
<b>Projektant</b> Andrzej POPEK	upr. nr St 348/78 spec. instalacyjno-inżynierska	
<b>Opracował</b> Łukasz MOLIK		
<b>Sprawdzający</b> Mariusz PAZURA	upr. nr MAZ/0413/PWOE/07 spec. instalacyjna	

Warszawa, wrzesień 2011r.

## SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

Spis rysunków.....	3
1 Informacje ogólne.....	4
1.1 Podstawa opracowania .....	4
1.2 Przedmiot opracowania .....	4
1.3 Zakres opracowania .....	4
2 Projektowane rozwiązania.....	5
2.1 Zasilanie .....	5
2.2 Sterowanie napędami elektrycznymi .....	5
2.3 Instalacja oświetleniowa .....	5
2.4 Instalacja siły .....	5
2.5 Instalacje uziemiające .....	6
2.6 Ochrona dodatkowa od porażeń prądem elektrycznym.....	6
2.7 Ochrona przepięciowa.....	6
2.8 Uwagi .....	6
3 Obliczenia techniczne.....	7
3.1 Bilans mocy .....	7
3.2 Dobór i sprawdzenie linii zasilających .....	8
3.3 Sprawdzenie skuteczności dodatkowej ochrony od porażeń prądem elektrycznym .....	9
4 Wykaz kabli. ....	10
5 Zestawienia materiałów .....	11
5.1 Kable i przewody .....	11
5.2 Instalacje elektryczne .....	11
5.3 Instalacje uziemiające .....	11
5.4 Korytka i rurki osłonowe .....	12

## Spis rysunków

Lp.	Nazwa rysunku	Nr rysunku
1.	Obiekt nr 18A – Zagęszczacz grawitacyjny osadu wstępnego. Plan instalacji elektrycznych.	046/E/PW/18/1
2.	Obiekt nr 18B – Zagęszczacz grawitacyjny osadu wstępnego. Plan instalacji elektrycznych.	046/E/PW/18/2
3.	Komora KZ1. Plan instalacji elektrycznych.	046/E/PW/KZ1/3
4.	Obiekt nr 21A – Biofiltr. Plan instalacji elektrycznych.	046/E/PW/21A/4

## 1 Informacje 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 instalacji elektrycznych dla Zagęszczaczy grawitacyjnych osadu wstępnego – ob. nr 18A, 18B, Komory zasuw KZ1 oraz Biofiltra – ob. nr 21A, w ramach Projektu „Modernizacja i przebudowa Oczyszczalni Ścieków w Piotrkowie Trybunalskim”.

### 1.3 Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje:

- instalacje zasilająco sterownicze dla odbiorników technologicznych;
- instalacje elektryczne dla zestawów gniazd remontowych;
- instalacje uziemiające.

W dokumentacji wykorzystano:

- mapę do celów projektowych;
- inwentaryzację i wytyczne Zamawiającego;
- wytyczne i projekty branżowe.

Opracowanie nie obejmuje tablic zasilająco-sterowniczych SMZ1, SMZ2, SB21A oraz instalacji zasilających i sterowniczy-sygnalizacyjnych od tych tablic do urządzeń wykonawczych wchodzących w zakres dostawcy technologii.

Opracowaniem związanym jest projekt zewnętrznych sieci kablowych na terenie.

## **2 Projektowane rozwiązania**

### **2.1 Zasilanie**

Z rozdzielnicy R20 zlokalizowanej w pompowni wielofunkcyjnej węzła osadowego zasilane będą tablice zasilająco-sterownicze mieszadeł SMZ1 i SMZ2 oraz biofiltra SB21A. Tablice mieszadeł zlokalizowane są na pomostach zagęszczaczy, a tablica biofiltra znajduje się bezpośrednio przy obiekcie.

Z rozdzielnicy R20 zasilane będą również urządzenia komory zasuw KZ1 znajdujące się pomiędzy zagęszczaczami – zasuwami ZE1/KZ1 i ZE2/KZ1 oraz zestaw gniazd remontowych zlokalizowany bezpośrednio przy komorze.

### **2.2 Sterowanie napędami elektrycznymi**

Mieszadła na zagęszczaczach oraz biofiltr dostarczone zostaną z własnymi szafami zasilająco-sterowniczymi SMZ1, SMZ2 i SB21A, z których odbywać się będzie sterowanie wszystkimi urządzeniami technologicznymi zainstalowanymi w tych obiektach.

Zasuwami ZE1/KZ1 i ZE2/KZ1 należy wyposażać w rozłączniki remontowe umieszczone przy zasuwach. Sterowanie zasuwami przewiduje się z paneli sterowniczych zintegrowanych z kolumną zasuw.

Na elewacji tablic sterowniczych SMZ1, SMZ2 i SB21A przewiduje się:

- przycisk bezpieczeństwa;
- przełącznik wyboru miejsca sterowania – ręczne, odstawione, automatyczne;
- przyciski zał-wył sterowania miejscowego;
- lampki pracy i awarii.

### **2.3 Instalacja oświetleniowa**

Przewiduje się oświetlenie pomostów zagęszczaczy przy użyciu ulicznych lamp sodowych 70W, o stopniu ochrony IP65, montowanych na słupach latarni parkowych o wysokości 3m,. Sterowanie oświetleniem przy pomocy łączników 1bieg. zlokalizowanych przy wejściach na pomosty. Instalacja zasilana jest z rozdzielnicy R20 (ob. nr 20) kablem ziemnym YKYżo 3x2,5mm<sup>2</sup>. W obiekcie instalację prowadzić w korytkach. Podejścia do latarni chronić rurami giętkimi.

Plan instalacji elektrycznych p. rys. 046/E/PW/18/1 i 046/E/PW/18/2.

### **2.4 Instalacja siły**

Dla zagęszczaczy grawitacyjnych osadu wstępnego oraz biofiltra wykonać instalacje zasilające do tablic zasilająco-sterowniczych SMZ1, SMZ2 i SB21A oraz instalacje dla potrzeb zestawu gniazd remontowych. Instalacje zasilające i sterowniczo-sygnalizacyjne od tablic SMZ1, SMZ2 i SB21A do urządzeń wykonawczych wchodzić w zakres dostawcy technologii.

Instalacje na pomoście prowadzić w korytkach kablowych lub w rurach ochronnych.

Plan instalacji elektrycznych p. rys. 046/E/PW/18/1, 046/E/PW/18/2, 046/E/PW/KZ1/3 i 046/E/PW/21A/4.

Przewiduje się zestaw gniazd remontowych wyposażony we własne zabezpieczenia nadprądowe oraz różnicowo-prądowe 0,03A, rozłącznik główny i gniazda:

- 1x gniazdo 3f. 32A
- 1x gniazdo 3f. 16A
- 2x gniazdo 1f. 16A.

## **2.5 Instalacje uziemiające**

Wszystkie masy metalowe w komorze (konstrukcje, rurociągi, obudowy, szyny PE, itp.) należy podłączyć do szyny wyrównawczej wykonanej płaskownikiem stalowym ocynkowanym 30x4mm. Szynę wyrównawczą przyłączyć do sieci uziemiającej oczyszczalni.

## **2.6 Ochrona dodatkowa od porażeń prądem elektrycznym**

Jako dodatkową ochronę od porażeń prądem elektrycznym przyjęto szybkie wyłączenie zasilania dla sieci TN-S.

Dodatkowo przewiduje się zastosowanie wyłączników różnicowo-prądowych oraz stosowanie połączeń wyrównawczych.

## **2.7 Ochrona przepięciowa**

Ochronę przepięciową zapewnia ochronnik kl. B+C zainstalowany w rozdzielnicy zasilającej R20. Dalsze stopnie ochrony dla urządzeń pomiarowych i automatyki wg projektu AKPiA.

## **2.8 Uwagi**

1. Podejścia do odbiorników należy chronić rurkami osłonowymi do wys. 1,5m.
2. Po wyborze dostawców napędów technologicznych oraz urządzeń i aparatury elektrycznej (rozdzielnice, zabezpieczenia, osprzęt sterowniczo-sygnalizacyjny itp.) przedstawione rozwiązania projektowe Wykonawca zweryfikuje pod kątem zabudowy w/w urządzeń, oznaczeń, połączeń i innych wymagać wynikających z wymogów zawartych w dokumentacji DTR urządzeń.
3. Podane w projekcie nazwy własne oraz producenci urządzeń są informacjami przykładowymi określającymi standardy wykonania. Powyższe urządzenia mogą zostać zastąpione innymi o nie gorszych parametrach technicznych po akceptacji Zamawiającego.

### 3 Obliczenia techniczne

#### 3.1 Bilans mocy

L.p.	Nazwa grupy odbiorów	Moc zainstalowana			Wskaźnik. grupy			Moc szczytowa		Uwagi
		Ogółem	Rezerwa	Praca	kz	cos fi	tg fi	Czynna	Bierna	
-	-	kW	kW	kW	-	-	-	kW	kvar	-

<b>7</b>	<b>Ob. 18A, 18B, KZ1, 21A</b>									
7.1	Mieszadło	3,0	-	3,0	1	0,7	1,02	3,0	3,06	
7.5	Zasuwy	0,8	-	0,8	0,5	0,8	0,75	0,4	0,3	
7.6	Biofiltr	4,5	-	4,5	1	0,9	0,48	4,5	2,16	
7.7	Oświetlenie	0,2	-	0,2	1	0,85	0,62	0,2	0,1	
7.8	Gniazda remontowe	8,0	-	8,0	0,5	0,5	1,73	4,0	6,92	
		<b>16,5</b>	-	<b>16,5</b>	<b>0,73</b>	<b>0,69</b>	<b>1,04</b>	<b>12,1</b>	<b>12,54</b>	

### 3.2 Dobór i sprawdzenie linii zasilających

Lp	Nazwa odb.	Obciążenie					Wkładka bezp.		Kabel					Spadek napięcia		Uwagi
		Moc Pi	Wsp. kz	Moc Ps	Cos $\varphi$	Prąd I	Prąd I	Rodz.	Typ	Obc. wg. PN-IEC	Ws p. Kg	Obciąż dop.	Dług.	Część	Całk.	
-	-	KW	-	kW	-	A	A	-	-	A			m	%	%	-
	R20	71	0,75	53,3	0,85	91	100	gG	YKY 4x50	122	0,9	110	110	1,7	3,2	
	SMZ1 (ob.18A)	1,5	1	1,5	0,8	2,7	16	DO	YKYżo 5x2,5	24	-	24	55	0,4	3,6	
	ZG (ob.KZ1)	8,0	1	8,0	0,5	23,1	35	DO	YKYżo 5x10	52	-	52	45	0,5	3,7	
	SB21A (ob.21A)	4,5	1	4,5	0,9	7,2	20	DO	YKYżo 5x4	31	-	31	45	0,6	3,8	
	ZE1/KZ1	0,4	1	0,4	0,8	2,5	6	DO	YKYżo 4x1,5	18	-	18	56	0,6	3,8	



### 3.3 Sprawdzenie skuteczności dodatkowej ochrony od porażeń prądem elektrycznym

Lp.	Nazwa elementu	Oporność jednostkowa		Długość	Oporność Elementu		Suma oporności			I <sub>zw</sub>	I <sub>zab</sub>	T <sub>zw</sub>	T <sub>dop</sub>	Miejsce zwarcia
		R <sub>o</sub>	X <sub>o</sub>		R	X	R	X						
	-	mΩ/m	mΩ/m	m	mΩ/m	mΩ/m		mΩ	mΩ	A	A	sek	sek	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1.	Zasilanie	-	-	-	4	13	-	-	-	-	-	-	-	Rozdz. RG1
2	2x240 mm <sup>2</sup> Cu	0,077/2	0,079/2	2x190	15	15	-	-	-	-	-	-	-	R30
3	50 mm <sup>2</sup> Cu	0,373	0,084	2x110	82	18	101	49	141	1635	gG100	0,2	5	R20
3.1	2,5 mm <sup>2</sup> Cu	7,46	0,11	2x55	820	12	921	61	1153	199	DO 10	<0,2	0,2	SMZ1 (ob.18A)
3.2	10 mm <sup>2</sup> Cu	1,87	0,097	2x45	168	9	269	58	344	668	DO 35	<0,2	0,2	ZG (ob.KZ1)
3.3	4 mm <sup>2</sup> Cu	4,66	0,107	2x45	419	10	520	59	654	351	DO 20	<0,2	0,2	SB21A (ob.21A)
3.4	1,5 mm <sup>2</sup> Cu	12,68	-	2x56	1420	-	1521	49	1902	122	DO 6	<0,2	0,2	ZE1/KZ1

Modernizacja i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Piotrkowie Trybunalskim  
 PROJEKT WYKONAWCZY - BRANŻA INSTALACJE ELEKTRYCZNE  
**Ob. 18A, 18B Zagęszczacz grawitacyjny osadu wstępnego, Ob.21 Biofiltr, Komora zasuw KZ-1**

**4 Wykaz kabli.**

L.p.	Oznaczenie kabla	Skąd	Dokąd	Typ kabla	Długość (m.)	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7
<b>Zagęszczacz grawitacyjny osadu wstępnego – ob. 18A,B</b>						
1.	18W2	Rozdzielnica R20	Oświetlenie – ob. 18A,B	YKYżo 3x2,5	75	
2.	18101W1	Rozdzielnica R20	Tablica zasilająco-sterownicza SMZ1 miesząda MR1/18	YKYżo 5x2,5	55	
3.	18201W1	Rozdzielnica R20	Tablica zasilająco-sterownicza SMZ2 miesząda MR2/18	YKYżo 5x2,5	55	
<b>Komora zasuw – ob. KZ-1</b>						
4.	18W1	Rozdzielnica R20	Zestaw gniazd ZG	YKYżo 5x10	47	
5.	1801W1	Rozdzielnica R20	Zasuwa ZE1/KZ1	YKYżo 4x1,5	56	
6.	1802W1	Rozdzielnica R20	Zasuwa ZE2/KZ1	YKYżo 4x1,5	51	
<b>Biofiltr – ob. 21A</b>						
7.	21W1	Rozdzielnica R20	Szafa biofiltra SB21A	YKYżo 5x4	45	
8.						

## 5 Zestawienia materiałów

### 5.1 Kable i przewody

Lp.	Wyszczególnienie	Typ	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	5
<u>Kable 0,6/1kV</u>				
1.	Kabel elektroenergetyczny	YKYżo 5x10	47 m	
2.	Kabel elektroenergetyczny	YKYżo 5x4	45 m	
3.	Kabel elektroenergetyczny	YKYżo 5x2,5	110 m	
4.	Kabel elektroenergetyczny	YKYżo 4x1,5	107 m	
5.	Kabel elektroenergetyczny	YKYżo 3x2,5	75 m	

### 5.2 Instalacje elektryczne

Lp.	Wyszczególnienie	Typ	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	5
<u>Osprzęt instalacyjny</u>				
1.	Łącznik 1bieg., szczelny,	-	2 szt.	
2.	Puszka rozgałęźna szczelna, n/t	-	2 szt.	
3.	Rozłącznik remontowy RB 3bieg. – 16A w obudowie izolacyjnej IP65	-	2 kpl	
4.	Zestaw gniazd remontowych 1x3f–32A, 1x3f–16A, 2x1f–16A z własnymi zabezpieczeniami nadprądowymi i różnicowo prądowymi 30mA, oraz rozłącznikiem głównym, w obudowie IP65	-	1 kpl	
<u>Oprawy oświetleniowe</u>				
5.	Oprawa dla lamp sodowych 70W, IP 65	-	2 kpl	
6.	Słup oświetleniowy parkowy, h=3m	-	2 szt.	
7.	Tabliczka oświetleniowa dla słupa parkowego z jednym wyłącznikiem nadprądowym 2A	-	2 szt.	
8.	Przewód YDYżo 3x1,5mm <sup>2</sup> o długości 3,5m	-	2 szt.	

### 5.3 Instalacje uziemiające

Lp.	Wyszczególnienie	Typ	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	5
1.	Płaskownik stalowy ocynkowany	FeZn 40x5	15 m	
1.	Płaskownik stalowy ocynkowany	FeZn 30x4	12 m	
2.	Linka miedziana 6mm <sup>2</sup>	-	30 m	
3.	Obejma na rurę Ø150	-	3 szt.	

#### 5.4 Korytka i rurki osłonowe

Lp.	Wyszczególnienie	Typ	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	5
1.	Korytka kablowe perforowane ze stali nierdzewnej, szer. 50mm, z pokrywą, z osprzętem montażowym	-	15 m	
2.	Rura RVS 47	-	2 m	
3.	Rura stalowa Ø29 (dwa przebiccia)	-	1 m	
4.	Rura giętka 20mm	-	15 m	