



**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: <b>INSTALACJE ELEKTRYCZNE</b>	Obiekt: <b>Ob. 11A,11B ZBIORNIKI RETENCYJNE II<sup>o</sup> – ISTN. REAKTORY BIOLOGICZNE</b>	Nr arch. 046
--	--	-----------------

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

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 11A, 11B – Zbiorniki retencyjne II <sup>o</sup> – istn. reaktory biologiczne. Plan instalacji elektrycznych.	046/E/PW/11/1

## 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 Zbiorników retencyjnych II<sup>o</sup> – istn. reaktorów biologicznych – ob. nr 11A, 11B, w ramach Projektu „Modernizacja i przebudowa Oczyszczalni Ścieków w Piotrkowie Trybunalskim”.

### 1.3 Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje:

- instalacje zasilające dla zasuw i zastawek;
- instalacje elektryczne dla zestawów gniazd remontowych;
- instalacje oświetleniowe;
- instalacje uziemiające.
- demontaż istniejących instalacji elektrycznych
- demontaż istniejących rozdzielnic i tablic obiektowych

W dokumentacji wykorzystano:

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

Opracowaniem związanym jest projekt zewnętrznych sieci kablowych na terenie oraz projekt wykonawczy instalacji elektrycznych stacji dmuchaw – ob. nr 12. Zawiera on schemat rozdzielni RR12.

## **2 Projektowane rozwiązania**

### **2.1 Zasilanie**

Przewiduje się zasilanie zasuw i zastawek oraz zestawów gniazd remontowych i oświetlenia dla zbiorników retencji II<sup>o</sup> – ob. 11A i 11B z rozdzielnic RR12 zlokalizowanej w wydzielonym pomieszczeniu stacji dmuchaw – ob. 12.

Kable zasilające i oświetleniowe pomiędzy rozdzielnicą zasilającą RR12 (ob. 12), a odbiornikami w obiektach 11A i 11B prowadzić w rowach kablowych zgodnie z planem sieci kablowych na terenie – p. rys. 046/E/PW/00/01.

### **2.2 Sterowanie napędami elektrycznymi**

Sterowanie miejscowe odbywać się będzie z paneli sterowniczych zintegrowanych z kolumną zasuw i zastawek lub zdalnie z sytemu AKPiA.

### **2.3 Instalacja oświetleniowa**

Przewiduje się oświetlenie pomostów przy użyciu ulicznych lamp sodowych 70W, o stopniu ochrony IP65, montowanych na słupach latarni parkowych o wysokości 3m. Sterowanie oświetleniem przy pomocy łączników schodowych zlokalizowanych przy wejściach na pomosty. Instalacja zasilana jest z rozdzielnic RR12 (ob. nr 12) kablem ziemnym YKYżo 3x2,5mm<sup>2</sup> do puszek rozgałęźnej przy wejściu na pomosty oraz kablem YKYżo 5x1,5mm<sup>2</sup> na obiekcie. W obiekcie instalację prowadzić w korytkach. Podejścia do latarni oraz przycisków chronić rurami giętkimi.

Plan instalacji elektrycznych p. rys. 046/E/PW/11/1.

### **2.4 Instalacja siły**

Zasuwy, zastawki oraz zestawy gniazd remontowych zasilane będą z rozdzielnic RR12 zlokalizowanej w stacji dmuchaw – ob. nr 12.

Dla zbiorników retencji II<sup>o</sup> wykonać instalacje zasilające dla zasuw i zastawek oraz instalacje dla potrzeb zestawów gniazd remontowych.

Kable siłowe prowadzić w ziemi, a w obiekcie w korytkach kablowych lub rurach ochronnych.

Plan instalacji elektrycznych p. rys. 046/E/PW/11/1.

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

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

## **2.5 Instalacje uziemiające**

Wszystkie masy metalowe w obiektach (konstrukcje, rurociągi, obudowy, szyny PE, itp.) należy podłączyć do płaskownika stalowego ocynkowanego 40x5mm, który należy 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 zainstalowany w rozdzielnicy zasilającej RR12. 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 (urządzenia technologiczne, 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 obliczeniowa		Uwagi
		Ogółem	Rezerwa	Praca	kz	cos fi	tg fi	Czynna	Bierna	
-	-	kW	kW	kW	-	-	-	kW	kvar	-
<b>23</b>	<b>Ob. 11A, 11B</b>									
23.1	Zasuwy, zastawki	13,5	-	13,5	0,15	0,8	0,75	2,0	1,5	
23.2	Oświetlenie	0,6	-	0,6	0,5	0,85	0,62	0,3	0,2	
23.3	Gniazda remontowe	16,0	-	16,0	0,2	0,5	1,73	3,2	5,4	
		<b>30,1</b>	<b>-</b>	<b>30,1</b>	<b>0,18</b>	<b>0,61</b>	<b>1,3</b>	<b>5,5</b>	<b>7,1</b>	

### 3.2 Dobór i sprawdzenie linii zasilających

Lp	Nazwa odb.	Obciążenie					Zabezpieczenie		Kabel					Spadek napięcia		Uwagi
		Moc P <sub>i</sub>	Wsp. k <sub>z</sub>	Moc P <sub>s</sub>	cos φ	Prąd I	Prąd I	Rodz.	Typ	Obc. wg. PN-IEC	Ws p. Kg	Obciąż. dop.	Długość	Część	Całk.	
-	-	kW	-	kW	-	A	A	-	-	A			m	%	%	-
1.	R12	470	0,85	400	0,93	620	630	I <sub>t</sub>	2xYKXS 4x240	2x351	0,9	632	130	1,9	1,9	Praca 1 zasilacz
2.	R12	<=360	0,95	342	0,93	530	630	I <sub>t</sub>	2xYKXS 4x240	2x351	0,9	632	130	1,6	1,6	Praca norm.
3.	RR12	53	0,8	42,4	0,75	72	125	gG	YKYżo 4x70	144	0,8	115	15	0,3	2,2	
4.	ZKE2/11A	1,5	1	1,5	0,8	4,8	10	DO	YKYżo 4x4	31	-	31	191	1,5	3,7	
5.	ZKE3/11A	0,75	1	0,75	0,8	2,5	6	DO	YKYżo 4x2,5	24	-	24	182	1,2	3,4	
6.	ZKE1/11B	1,5	1	1,5	0,8	4,8	10	DO	YKYżo 4x2,5	24	-	24	142	1,8	4,0	
7.	Oświetl. 11A	0,1	1	0,1	0,8	0,5	10	B10	YKYżo 3x2,5	24	-	24	175	0,5	2,7	
8.	ZG5	8,0	1	8,0	0,5	23	35	DO	YKYżo 5x16	67	-	67	183	1,2	3,4	



### 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				3	11								Rozdz. RG2
2	2x240 mm <sup>2</sup> Cu	0,077/2	0,079/2	2 x 130	10	10	13	21	30	7100	I <sub>i</sub> < 7000	< 5	5	R12
3	70 mm <sup>2</sup> Cu	0,266	0,083	2 x 15	8	2	21	23	38	5900	gG 125	< 0,2	5	RR12
3.1	4 mm <sup>2</sup> Cu	4,66	0,107	2 x 191	1780	41	1801	64	2250	102	DO 10	< 0,2	0,2	ZKE2/11A
3.2	2,5 mm <sup>2</sup> Cu	7,46	0,111	2 x 182	2719	41	2740	64	3430	67	DO 6	< 0,2	0,2	ZKE3/11A
3.3	2,5 mm <sup>2</sup> Cu	7,46	0,111	2 x 142	2100	31	2121	54	2600	90	DO 10	0,2	0,2	ZKE1/11B
3.4	2,5 mm <sup>2</sup> Cu	7,46	0,111	2 x 175	2611	38	2632	61	3324	69	B10	< 0,2	0,2	Oświetlenie 11A
3.5	16 mm <sup>2</sup> Cu	1,17	0,093	2 x 183	428	34	449	57	566	408	DO 35	< 0,2	0,2	ZG5 (ob. 11A)

Modernizacja i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Piotrkowie Trybunalskim  
 PROJEKT WYKONAWCZY - BRANŻA INSTALACJE ELEKTRYCZNE  
 Ob. 11A, 11B Zbiorniki retencyjne II<sup>o</sup> – istn. reaktory biologiczne

**4 Wykaz kabli.**

L.p.	Oznaczenie kabla	Skąd	Dokąd	Typ kabla	Długość (m.)	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7
<b>Reaktor biologiczne – ob. 11A, 11B</b>						
1.	11W1	Rozdzielnica RR12 (ob. 12)	Puszka rozgałęźna ob. 11A, 11B	YKYżo 3x2,5	120	
2.	11W2	Puszka rozgałęźna ob. 11A, 11B	Oświetlenie pomostów ob. 11A, 11B	YKYżo 5x1,5	130	
3.	11W3	Rozdzielnica RR12 (ob. 12)	Puszka łączeniowa przy ZG3	YKYżo 5x16	85	
4.	11W5	Puszka łączeniowa przy ZG3	Zestawy gniazd ZG1-3	YKYżo 5x10	74	
5.	11W4	Rozdzielnica RR12 (ob. 12)	Puszka łączeniowa przy ZG6	YKYżo 5x16	137	
6.	11W6	Puszka łączeniowa przy ZG6	Zestawy gniazd ZG4-6	YKYżo 5x10	74	
7.	11101W1	Rozdzielnica RR12 (ob. 12)	Zasuwa ZE1/11A	YKYżo 4x4	185	
8.	11102W1	Rozdzielnica RR12 (ob. 12)	Zastawka ZKE1/11A	YKYżo 4x4	177	
9.	11103W1	Rozdzielnica RR12 (ob. 12)	Zastawka ZKE2/11A	YKYżo 4x4	191	
10.	11104W1	Rozdzielnica RR12 (ob. 12)	Zastawka ZKE3/11A	YKYżo 4x2,5	182	
11.	11105W1	Rozdzielnica RR12 (ob. 12)	Zasuwa ZE2/11A	YKYżo 4x4	178	
12.	11201W1	Rozdzielnica RR12 (ob. 12)	Zasuwa ZE1/11B	YKYżo 4x2,5	146	
13.	11202W1	Rozdzielnica RR12 (ob. 12)	Zastawka ZKE1/11B	YKYżo 4x2,5	142	
14.	11203W1	Rozdzielnica RR12 (ob. 12)	Zastawka ZKE2/11B	YKYżo 4x2,5	138	
15.	11204W1	Rozdzielnica RR12 (ob. 12)	Zastawka ZKE3/11B	YKYżo 4x2,5	136	
16.	11205W1	Rozdzielnica RR12 (ob. 12)	Zasuwa ZE2/11B	YKYżo 4x2,5	145	

## 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 5x16	222m	
2.	Kabel elektroenergetyczny	YKYżo 5x10	148m	
3.	Kabel elektroenergetyczny	YKYżo 4x4	731m	
4.	Kabel elektroenergetyczny	YKYżo 4x2,5	889m	
5.	Kabel elektroenergetyczny	YKYżo 3x2,5	120m	
6.	Kabel elektroenergetyczny	YKYżo 5x1,5	130m	

### 5.2 Instalacje elektryczne

Lp.	Wyszczególnienie	Typ	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	5
<u>Osprzęt instalacyjny</u>				
1.	Łącznik schodowy, szczelny, n/t	-	4 szt.	
2.	Puszka rozgałęźna szczelna, n/t	-	11 szt.	
3.	Puszka rozgałęźna z listwą zaciskową 5x16, IP65	-	4 kpl	
4.	Rozłącznik remontowy RB 3bieg. – 16A w obudowie izolacyjnej IP65	-	10 kpl	
5.	Zestaw gniazd remontowych 1x3f–32A, 1x3f–16A, 2x1f–16A z własnymi zabezpieczeniami nadprądowymi i różnicowo prądowymi 30mA, oraz rozłącznikiem głównym, w obudowie IP65	-	6 kpl	
<u>Oprawy oświetleniowe</u>				
6.	Oprawa dla lamp sodowych 70W, IP 65	-	8 kpl	
7.	Słup oświetleniowy parkowy, h=3m	-	8 szt.	
8.	Tabliczka oświetleniowa dla słupa parkowego z jednym wyłącznikiem nadprądowym 2A	-	8 szt.	
9.	Przewód YDYżo 3x1,5mm <sup>2</sup> o długości 3,5m	-	8 szt.	

### 5.3 Instalacje uziemiające

Lp.	Wyszczególnienie	Typ	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	5
1.	Płaskownik stalowy ocynkowany	FeZn 40x5	120 m	
2.	Linka miedziana 6mm <sup>2</sup>	-	60 m	

#### 5.4 Korytka i rurki osłonowe

Lp.	Wyszczególnienie	Typ	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	5
1.	Korytka kablowe perforowane ze stali nierdzewnej, szer. 100mm, z pokrywą, z osprzętem montażowym	-	125 m	
2.	Korytka kablowe perforowane ze stali nierdzewnej, szer. 50mm, z pokrywą, z osprzętem montażowym	-	50 m	
3.	Rura RVS 37	-	20m	
4.	Rura RVS 22	-	10m	
5.	Rura giętka 20mm	-	20m	