



**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. 10A,10B ZBIORNIKI RETENCYJNE I<sup>o</sup> – ISTN. OSADNIKI WSTĘPNE</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 Rozdzielnica R10A .....	5
2.3 Rozdzielnica R10B .....	5
2.4 Sterowanie napędami elektrycznymi .....	6
2.5 Instalacja oświetleniowa .....	6
2.6 Instalacja siły .....	7
2.7 Instalacje uziemiające .....	7
2.8 Ochrona dodatkowa od porażeń prądem elektrycznym .....	7
2.9 Ochrona przepięciowa .....	7
2.10 Uwagi .....	8
3 Obliczenia techniczne .....	9
3.1 Sprawdzenie skuteczności dodatkowej ochrony od porażeń prądem elektrycznym .....	9
4 Wykaz kabli. ....	10
5 Zestawienia materiałów .....	11
5.1 Rozdzielnica R10A .....	11
5.2 Rozdzielnica R10B .....	11
5.3 Kable i przewody .....	11
5.4 Instalacje elektryczne .....	12
5.5 Instalacje uziemiające .....	12
5.6 Korytka i rurki osłonowe .....	12

## Spis rysunków

Lp.	Nazwa rysunku	Nr rysunku
1.	Obiekt nr 10A – Zbiorniki retencyjne I <sup>o</sup> – istn. osadniki wstępne. Plan instalacji elektrycznych.	046/E/PW/10/1
2.	Obiekt nr 10A – Zbiorniki retencyjne I <sup>o</sup> – istn. osadniki wstępne. Rozdzielnica R10A – Schemat ideowy.	046/E/PW/10/2
3.	Obiekt nr 10A – Zbiorniki retencyjne I <sup>o</sup> – istn. osadniki wstępne. Rozdzielnica R10A – Wyposażenie.	046/E/PW/10/3
4.	Obiekt nr 10B – Zbiorniki retencyjne I <sup>o</sup> – istn. osadniki wstępne. Plan instalacji elektrycznych.	046/E/PW/10/4
5.	Obiekt nr 10B – Zbiorniki retencyjne I <sup>o</sup> – istn. osadniki wstępne. Rozdzielnica R10B – Schemat ideowy.	046/E/PW/10/5
6.	Obiekt nr 10B – Zbiorniki retencyjne I <sup>o</sup> – istn. osadniki wstępne. Rozdzielnica R10B – Wyposażenie.	046/E/PW/10/6
7.	Obiekt nr KR2 – Komora rozdzielcza przed zbiornikami retencyjnymi. Plan instalacji elektrycznych.	046/E/PW/10/7

## 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 I<sup>o</sup> – istn. osadników wstępnych – ob. nr 10A, 10B oraz Komory rozdzielczej przed zbiornikami retencyjnymi – obiekt nr KR2, w ramach Projektu „Modernizacja i przebudowa Oczyszczalni Ścieków w Piotrkowie Trybunalskim”.

### 1.3 Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje:

- rozdzielnice R10A i R10B;
- instalacje zasilające sterownicze dla odbiorników technologicznych;
- instalacje elektryczne dla zestawów gniazd remontowych;
- instalacje oświetleniowe;
- instalacje uziemiające.

W dokumentacji wykorzystano:

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

Opracowanie nie obejmuje szaf własnych (zasilająco-sterowniczych) SWZ10A i SWZ10B oraz instalacji zasilających i sterowniczo-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**

Dla zasilania rozdzielnic obiektowej R10B z rozdzielnic RR12 zlokalizowanej w stacji dmuchaw wyprowadzić linię kablową układaną w rowie kablowym zgodnie z projektem sieci kablowych na terenie. Rozdzielnica obiektowa R10A będzie zasilana z rozdzielnic R10B.

Z rozdzielnic obiektowych R10A, R10B, zlokalizowanych w pobliżu zbiorników retencyjnych – istn. osadników wstępnych, zasilane będą szafy własne zgarniaczy – SWZ10A i SWZ10B zlokalizowane na pomostach oraz zasuwy, zastawki i zestawy gniazd remontowych.

### **2.2 Rozdzielnica R10A**

W pobliżu zbiornika retencji I<sup>o</sup> – ob. 10A, projektuje się rozdzielnicę naścienną, mocowaną na konstrukcji wsporczej, o stopniu ochrony IP65. Rozdzielnica o wys. 630mm, szer. 600mm i głębokości 300mm, przystosowana do zasilania pięcioprzewodowego w układzie TN-S z odpływami w układzie TN-S. Zasilanie rozdzielnic oraz odejścia do odbiorów dołem. W rozdzielnic zamontowana zostanie aparatura zabezpieczeniowa i sterowniczo-sygnalizacyjna dla poszczególnych odpływów.

W polu zasilającym zastosować ochronę przepięciową klasy C.

Schemat rozdzielnic, p. rys. 046/E/PW/10/2.

Wypożyczenie, p. rys. 046/E/PW/10/3.

Z rozdzielnic R10A zasilane będą:

- szafa własna zgarniacza SWZ10A;
- zasuwy ZE1/10A i ZE2/10A;
- zestaw gniazd remontowych.

### **2.3 Rozdzielnica R10B**

W pobliżu zbiornika retencji I<sup>o</sup> – ob. 10B, projektuje się rozdzielnicę naścienną, mocowaną na konstrukcji wsporczej, o stopniu ochrony IP65. Rozdzielnica o wys. 630mm, szer. 600mm i głębokości 300mm, przystosowana do zasilania pięcioprzewodowego w układzie TN-S z odpływami w układzie TN-S. Zasilanie rozdzielnic oraz odejścia do odbiorów dołem. W rozdzielnic zamontowana zostanie aparatura zabezpieczeniowa i sterowniczo-sygnalizacyjna dla poszczególnych odpływów.

W polu zasilającym zastosować ochronę przepięciową klasy C.

Schemat rozdzielnic, p. rys. 046/E/PW/10/5.

Wypożyczenie, p. rys. 046/E/PW/10/6.

Z rozdzielnic R10B zasilane będą:

- rozdzielnica R10A;
- szafa własna zgarniacza SWZ10B;
- zasuwy ZE1/10B i ZE2/10B;
- zastawki ZKE1/10A i ZKE1/10B – ob. KR2;
- zestaw gniazd remontowych.

## 2.4 Sterowanie napędami elektrycznymi

Zgarniacze zbiorników retencyjnych I<sup>o</sup> – istn. osadników wstępnych dostarczone zostaną z własnymi szafami zasilająco-sterowniczymi SWZ10A i SWZ10B, z których odbywać się będzie sterowanie wszystkimi urządzeniami technologicznymi zainstalowanymi na obiektach.

Na elewacji tablic zasilająco-sterowniczych SWZ10A i SWZ10B przewiduje się:

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

Dla zasuw i zastawek elektrycznych przewidziano zasilanie z rozdzielnic R10A oraz R10B.

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

## 2.5 Instalacja oświetleniowa

Zasilanie oświetlenia pomostów przewiduje się z szaf własnych zasilająco-sterowniczych zgarniaczy SWZ10A i SWZ10B, zlokalizowanych na pomostach, kablem YKYżo 3x1,5mm<sup>2</sup>. W tym celu należy doposażyć szafy w zabezpieczenie nadprądowe 2A typu C, z członem różnicowo-prądowym 30mA. Oświetlenie pomostów przy użyciu lamp sodowych 70W na wysięgnikach rurowych mocowanych do barierki pomostu. Sterowanie oświetleniem przy pomocy wyłączników 1-bieg. zlokalizowanych przy wejściach na pomosty. W obiekcie instalację prowadzić w korytkach. Podejścia do wysięgników oraz wyłączników chronić rurami giętkimi.

Plan instalacji elektrycznych p. rys. 046/E/PW/10/1 i 046/E/PW/10/4.

## 2.6 Instalacja siły

Dla zbiorników retencji I<sup>o</sup> – istn osadników wstępnych wykonać instalacje zasilające do szaf własnych zgarniaczy SWZ10A i SWZ10B, zasuw, zastawek oraz instalacje dla potrzeb zestawów gniazd remontowych. Instalacje zasilające i sterowniczo-sygnalizacyjne od szaf SWZ10A, SWZ10B do urządzeń wykonawczych wchodzi w zakres dostawcy technologii.

Kable zasilające do tablic SWZ10A, SWZ10B prowadzić w rurze ochronnej pod dnem osadnika poprzez pierścienie ślizgowe. Instalacje na pomoście prowadzić w korytkach kablowych lub w rurach ochronnych.

Kable zasilające do zastawek w komorze rozdzielczej przed zbiornikami retencyjnymi KR2 prowadzić w ziemi zgodnie z projektem sieci zewnętrznych na terenie. W obiekcie instalacje prowadzić w korytkach kablowych lub rurach ochronnych.

Plan instalacji elektrycznych p. rys. 046/E/PW/10/1, 046/E/PW/10/4, 046/E/PW/10/7.

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.

## 2.7 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.

## 2.8 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.

## 2.9 Ochrona przepięciowa

Ochronę przepięciową zapewniają ochronniki kl. C zainstalowane w rozdzielnicach zasilających R10A i R10B. Dalsze stopnie ochrony dla urządzeń pomiarowych i automatyki wg projektu AKPiA.

## **2.10 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, 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 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	-	-		-	-	RR12
3.1	25 mm <sup>2</sup> Cu	0,745	0,09	2 x 160	238	29	259	52	330	605	gG 80	< 5	5	R10B
3.1.1	6 mm <sup>2</sup> Cu	3,11	0,103	2 x 55	342	11	601	63	755	304	DO 20	< 0,2	0,2	SWZ10B
3.1.2	2,5 mm <sup>2</sup> Cu	7,46	0,111	2 x 110	1641	24	1900	76	2376	96	DO 10	0,2	0,2	ZKE1/10A (KR2)
3.1.3	25 mm <sup>2</sup> Cu	0,745	0,09	2 x 55	82	10	341	62	433	530	gG 80	< 5	5	R10A
3.1.3.1	6 mm <sup>2</sup> Cu	3,11	0,103	2 x 55	342	11	683	73	858	267	DO 20	< 0,2	0,2	SWZ10A

Modernizacja i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Piotrkowie Trybunalskim  
PROJEKT WYKONAWCZY - BRANŻA INSTALACJE ELEKTRYCZNE  
Ob. 10A, 10B Zbiorniki retencyjne I<sup>o</sup> – istn. osadniki wstępne

**4 Wykaz kabli.**

L.p.	Oznaczenie kabla	Skąd	Dokąd	Typ kabla	Długość (m.)	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7
<b>Osadniki wtórne – ob. 10A, 10B</b>						
1.	102KZ1	Rozdzielnica RR12 (ob.12)	Rozdzielnica R10B – ob. 10B	YKYżo 5x25	-	Ujęte w proj. sieci
2.	102W1	Rozdzielnica R10B – ob. 10B	Szafa zasilająco-sterownicza zgarniacza SWZ10B	YKYżo 5x6	55	
3.	102W2	Rozdzielnica R10B – ob. 10B	Zestaw gniazd ZG	YKYżo 5x6	5	
4.	102W3	Szafa zasilająco-sterownicza zgarniacza SWZ10B	Oświetlenie pomostu zgarniacza	YKYżo 3x1,5	25	
5.	10201W1	Rozdzielnica R10B – ob. 10B	Zasuwa ZE1/10B	YKYżo 4x2,5	10	
6.	10203W1	Rozdzielnica R10B – ob. 10B	Zasuwa ZE2/10B	YKYżo 4x2,5	40	
7.	101KZ1	Rozdzielnica R10B – ob. 10B	Rozdzielnica R10A – ob. 10A	YKYżo 5x25	-	Ujęte w proj. sieci
8.	101W1	Rozdzielnica R10A – ob. 10A	Szafa zasilająco-sterownicza zgarniacza SWZ10A	YKYżo 5x6	55	
9.	101W2	Rozdzielnica R10A – ob. 10A	Zestaw gniazd ZG	YKYżo 5x6	5	
10.	101W3	Szafa zasilająco-sterownicza zgarniacza SWZ10A	Oświetlenie pomostu zgarniacza	YKYżo 3x1,5	25	
11.	10101W1	Rozdzielnica R10A – ob. 10A	Zasuwa ZE1/10A	YKYżo 4x2,5	10	
12.	10103W1	Rozdzielnica R10A – ob. 10A	Zasuwa ZE2/10A	YKYżo 4x2,5	38	
<b>Komora rozdzielcza – ob. KR2</b>						
13.	10102W1	Rozdzielnica R10B – ob. 10B	Zasuwa ZKE1/10A	YKYżo 4x2,5	110	
14.	10202W1	Rozdzielnica R10B – ob. 10B	Zasuwa ZKE1/10B	YKYżo 4x2,5	108	

## 5 Zestawienia materiałów

### 5.1 Rozdzielnica R10A

Lp.	Ozn.	Wyszczególnienie	Typ	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	5	6
1.	-	Rozdzielnica w obudowie ze stali nierdzewnej naścienna L1-L3, N, PE, IP65, o wymiarach: szer. 600mm głęb. 630mm wys. 300mm mocowana na konstrukcji z daszkiem ochronnym na fundamencie prefabrykowanym. Wyposażenie rozdzielnic wg rys. 046/E/PW/10/2-3	-	1kpl.	

### 5.2 Rozdzielnica R10B

Lp.	Ozn.	Wyszczególnienie	Typ	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	5	6
2.	-	Rozdzielnica w obudowie ze stali nierdzewnej naścienna L1-L3, N, PE, IP65, o wymiarach: szer. 600mm głęb. 630mm wys. 300mm mocowana na konstrukcji z daszkiem ochronnym na fundamencie prefabrykowanym. Wyposażenie rozdzielnic wg rys. 046/E/PW/10/5-6	-	1kpl.	

### 5.3 Kable i przewody

Lp.	Wyszczególnienie	Typ	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	5
<u>Kable 0,6/1kV</u>				
1.	Kabel elektroenergetyczny	YKYżo 5x6	120 m	
2.	Kabel elektroenergetyczny	YKYżo 4x2,5	316 m	
3.	Kabel elektroenergetyczny	YKYżo 3x1,5	50 m	

#### 5.4 Instalacje elektryczne

Lp.	Wyszczególnienie	Typ	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	5
<u>Osprzęt instalacyjny</u>				
1.	Rozłącznik remontowy RB 3bieg. – 16A w obudowie izolacyjnej IP65	-	6 kpl	
2.	Zestaw gniazd remontowych 1x3f–32A, 1x3f–16A, 2x1f–16A z własnymi zabezpieczeniami nadprądowymi i różnicowo prądowymi 30mA, oraz rozłącznikiem głównym, w obudowie izolacyjnej IP65	-	2 kpl	
<u>Oprawy oświetleniowe</u>				
3.	Oprawa dla lamp sodowych 70W, IP 65	-	2 kpl	
4.	Wysięgnik rurowy ze stali nierdzewnej	-	2 szt.	
5.	Wyłącznik nadprądowy 2A typu C z członem różnicowoprądowym 30mA	-	2 szt.	

#### 5.5 Instalacje uziemiające

Lp.	Wyszczególnienie	Typ	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	5
1.	Płaskownik stalowy ocynkowany	FeZn 40x5	140 m	
2.	Linka miedziana 6mm <sup>2</sup>	-	18 m	

#### 5.6 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	-	44 m	
2.	Rura RVS 47	-	6 m	
3.	Rura RVS 37	-	14 m	
4.	Rura RVS 22	-	30 m	
5.	Rura giętka 20mm	-	24 m	
6.	Rura wzmocniona Ø110mm	-	6 m	