



**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. 26 OSADNIK POKOAGULACYJNY Ob. 27 POMPOWNIĄ ODCIEKÓW Z ODWADNIANIA Ob. 28 POMPOWNIĄ OSADÓW POKOAGULACYJNYCH</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-inżynieryjna	
<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 .....	6
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 Skrzynka sterowania miejscowego mieszadła 2601TS .....	11
5.2 Kable i przewody .....	12
5.3 Instalacje elektryczne .....	12
5.4 Instalacje uziemiające .....	12
5.5 Korytka i rurki osłonowe .....	12

## Spis rysunków

Lp.	Nazwa rysunku	Nr rysunku
1.	Ob.26,27,28 - Osadnik pokoagulacyjny, Pompownia odcieków z odwadniania, Pompownia osadów pokoagulacyjnych. Plan instalacji elektrycznych.	046/E/PW/26/1
2.	Ob.26,27,28 - Osadnik pokoagulacyjny, Pompownia odcieków z odwadniania, Pompownia osadów pokoagulacyjnych. Tablica sterowania miejscowego mieszadła *TS	046/E/PW/26/2

## 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 Osadnika pokoagulacyjnego – ob. nr 26, Pompowni odcieków z odwadniania – ob. nr 27 oraz Pompowni osadów pokoagulacyjnych – ob. nr 28, w ramach Projektu „Modernizacja i przebudowa Oczyszczalni Ścieków w Piotrkowie Trybunalskim”.

### 1.3 Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje:

- instalacje zasilające 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 szaf zasilająco-sterowniczych pompowni SP27 i SP28 oraz instalacji zasilających i sterowniczy-sygnalizacyjnych od tych szaf do urządzeń wykonawczych wchodzących w zakres dostawy technologii.

Opracowaniem związanym jest projekt zewnętrznych sieci kablowych na terenie oraz projekt wykonawczy instalacji elektrycznych stacji odwadniania i higienizacji osadów – ob. nr 25. Zawiera on schematy rozdzielni R25 i RPW25 oraz schemat zasadniczy sterowania dla odbiornika technologicznego.

## **2 Projektowane rozwiązania**

### **2.1 Zasilanie**

Z rozdzielnicy R25 zlokalizowanej w pomieszczeniu rozdzielni w stacji odwadniania i higienizacji osadów zasilane będą szafy zasilająco-sterownicze pompowni SP27 (ob. 27) i SP28 (ob. 28) oraz tablica zasilająco-sterownicza 2601TS mieszadła, a z rozdzielnicy RPW25 zlokalizowanej obok R25 zasilany będzie zestaw gniazd remontowych oraz oświetlenie pomostu. Tablica mieszadła zlokalizowana jest na pomoście zbiornika.

### **2.2 Sterowanie napędami elektrycznymi**

#### Pompownie

Pompownie dla ob. 27 i 28 dostarczone zostaną z własnymi szafami zasilająco-sterowniczymi SP27 i SP28, z których odbywać się będzie sterowanie wszystkimi urządzeniami technologicznymi zainstalowanymi w tych obiektach.

#### Sterowanie mieszadła

Napęd elektryczny mieszadła ma możliwość wyboru miejsca sterowania:

- zdalnie z Centralnej Dyspozytorii;
- miejscowo z tablicy sterowniczej przy napędzie jako sterowanie awaryjne (remontowe).

Przewiduje się tablicę zasilająco-sterowniczą 2601TS dla mieszadła M1/26.

Na elewacjach tablicy 2601TS oraz szaf SP27 i SP28 przewiduje się:

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

Projektuje się tablicę sterowania miejscowego \*TS w obudowie ze stali nierdzewnej IP65. Wewnątrz tablicy umieszcza się rozłącznik remontowy. W tablicy należy zamontować przekaźniki zabezpieczeń własnych napędu zgodnie z wytycznymi dostawcy urządzeń. Tablicę mocować na konstrukcji wsporczej ze stali nierdzewnej, do barierki lub ścian. Podejścia kablowe chronić rurkami PCV.

Tablica sterowania miejscowego mieszadła 2601TS – p. rys. 046/E/PW/26/2.

Sterowanie napędem – zgodnie ze schematami zasadniczymi ujętymi w projekcie instalacji elektrycznych stacji odwadniania i higienizacji osadów – ob. 25.

### **2.3 Instalacja oświetleniowa**

Przewiduje się oświetlenie pomostu osadnika przy użyciu ulicznej lampy sodowej 70W, o stopniu ochrony IP65, montowanej na słupie latarni parkowej o wysokości 3m. Sterowanie oświetleniem przy pomocy łączników schodowych zlokalizowanych przy wejściach na pomost. Instalacja zasilana jest z rozdzielnicy RPW25 (ob. nr 25) kablem ziemnym YKYżo 3(4)x1,5mm<sup>2</sup>. W obiekcie instalację prowadzić w korytkach. Podejście do latarni chronić rurą giętką.

Plan instalacji elektrycznych p. rys. 046/E/PW/26/1.

## **2.4 Instalacja siły**

Dla osadnika wykonać instalacje zasilające do tablicy zasilająco-sterowniczej 2601TS, a dla pompowni do szaf zasilająco-sterowniczych SP27 i SP28. Instalacje zasilające i sterowniczo-sygnalizacyjne od szaf SP27 i SP28 do urządzeń wykonawczych wchodzi w zakres dostawcy technologii.

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

Plan instalacji elektrycznych p. rys. 046/E/PW/26/1.

## **2.5 Instalacje uziemiające**

Wszystkie masy metalowe w obiektach (konstrukcje, rurociągi, obudowy, szyny PE, itp.) należy przyłączyć do 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 R25 oraz ochronnik kl. C w rozdzielnicy RPW25. 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>1</b>	<b>Ob. 26, 27, 28</b>									
1.1	Mieszadła	0,55	-	0,55	1	0,7	1,02	0,55	0,55	
1.2	Pompy	7,4	-	7,4	0,7	0,8	0,75	5,2	3,9	
1.3	Gniazda remontowe	8,0	-	8,0	0,2	0,5	1,73	1,6	2,7	
1.4	Oświetlenie	0,1	-	0,1	1	0,85	0,62	0,1	0,06	
		<b>16,05</b>	<b>-</b>	<b>16,05</b>	<b>0,46</b>	<b>0,72</b>	<b>0,97</b>	<b>7,45</b>	<b>7,21</b>	

### 3.2 Dobór i sprawdzenie linii zasilających

Lp	Nazwa odb.	Obciążenie					Zabezpieczenie		Kabel					Spadek napięcia		Uwagi
		Moc Pi	Wsp. kz	Moc Ps	Cos φ	Prąd I	Prąd I	Rodz.	Typ	Obc. wg. PN-IEC	Ws p. Kg	Obciąż dop.	Dług.	Część	Całk.	
-	-	KW	-	kW	-	A	A	-	-	A			m	%	%	-
1.	R25	143	0,7	100,1	0,73	198	210	I <sub>t</sub>	YKY 4x240	297	0,9	267	130	1,4	2,9	
2.	M1/26 (2601TS)	0,55	1	0,55	0,7	1,1	2,5	I <sub>t</sub>	YKYżo 4x2,5	24	-	24	70	0,2	3,1	
3.	SP28	4,4	1	4,4	0,8	7,9	20	DO	YKYżo 5x4	31	-	31	75	1,0	3,9	
4.	RPW25	33,0	0,8	26,4	0,8	47,6	63	gG	YKYżo 5x25	96	-	96	5	0,1	3,0	
5.	ZG	8,0	1	8,0	0,5	23,1	35	DO	YKYżo 5x10	52	-	52	65	0,7	3,7	
6.	Oświetl.	0,1	1	0,1	0,85	0,51	10	B10	YKYżo 3x1,5	18	-	18	70	0,4	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	-	-	-	4	16	-	-	-	-	-	-	-	Rozdz. RG1
2	2x240mm <sup>2</sup> Cu	0,077/2	0,079/2	2x190	15	15	19	31	45	5060	I <sub>rm</sub> ≤ 4200	< 5	5	R30
3	240 mm <sup>2</sup> Cu	0,077	0,079	2x130	20	20	39	51	80	2865	I <sub>rm</sub> ≤ 2350	< 5	5	R25
3.1	2,5mm <sup>2</sup> Cu	7,46	0,11	2x70	1044	16	1083	67	1357	169	I <sub>rm</sub> 35	< 0,2	0,2	M1/26 (2601TS)
3.2	4 mm <sup>2</sup> Cu	4,66	0,107	2x75	699	16	738	67	926	248	DO 20	< 0,2	0,2	SP28
4.	25 mm <sup>2</sup> Cu	0,745	0,09	2x5	7	1	46	52	87	2620	gG 63	< 0,2	5	RPW25
4.1	10 mm <sup>2</sup> Cu	1,87	0,097	2x65	243	13	289	65	371	620	gG 35	< 0,2	0,2	Zestaw gniazd ZG
4.2	1,5mm <sup>2</sup> Cu	12,68	-	2x70	1775	-	1821	52	2277	101	B10	< 0,2	0,2	Oprawa oświetl.

Modernizacja i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Piotrkowie Trybunalskim  
 PROJEKT WYKONAWCZY - BRANŻA INSTALACJE ELEKTRYCZNE  
**Ob. 26 Osadnik pokoagulacyjny, Ob. 27 Pompownia odcieków z odwadniania,  
 Ob. 28 Pompownia osadów pokoagulacyjnych**

**4 Wykaz kabli.**

L.p.	Oznaczenie kabla	Skąd	Dokąd	Typ kabla	Długość (m.)	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7
<b>Osadnik pokoagulacyjny – ob. 26</b>						
1.	2601W1	Rozdzielnica R25	Tablica zasilająco-sterownicza 2601TS mieszadła MZ1/26	YKYżo 4x2,5	70	
2.	2601W2	Rozdzielnica R25	Tablica zasilająco-sterownicza 2601TS mieszadła MZ1/26	YKSYżo 14x1	70	
3.	26W1	Rozdzielnica RPW25	Zestaw gniazd ZG	YKYżo 5x10	65	
4.	26W2	Rozdzielnica RPW25	Oświetlenie – ob. 26	YKYżo 3(4)x1,5	80	
<b>Pompownia odcieków z odwadniania – ob. 27</b>						
5.	27W1	Rozdzielnica R25	Szafa zasilająco-sterownicza SP27 pompowni – ob. 27	YKYżo 5x4	55	
<b>Pompownia osadów pokoagulacyjnych – ob. 28</b>						
6.	28W1	Rozdzielnica R25	Szafa zasilająco-sterownicza SP28 pompowni – ob. 28	YKYżo 5x4	75	

## 5 Zestawienia materiałów

### 5.1 Skrzynka sterowania miejscowego mieszadła 2601TS

Lp.	Ozn.	Wyszczególnienie	Typ	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	5	6
1.	-	Rozłącznik remontowy, 32A, ze stykami pomocniczymi 1z+1r, do montażu na listwie		1	
2.	S4	Przycisk awaryjny grzybkowy ze stykiem 1r	-	1	
3.	S3	Przełącznik sterowniczy 3 położeń., 2 obwodowy	-	1	
4.	H2	Lampka 230V AC, 50Hz zielona	-	1	
5.	H1	Lampka 230V AC , 50Hz czerwona	-	1	
6.	S1	Przycisk sterowniczy (1w) czerwony	-	1	„01”
7.	S2	Przycisk sterowniczy (1z) zielony	-	1	„10”
8.	B1*	Przełącznik zabezpieczeń własnych napędu , z blokadą ponownego załączenia	-	1	dostawa z napędem
9.	X1	Zacisk montażowy 6mm <sup>2</sup>	-	7	
10.	X1	Zacisk montażowy 2,5mm <sup>2</sup>	-	24	
11.	-	Dławik	-	4	
12.	-	Skrzynka ze stali nierdzewnej o wym. 375x250x200mm z pokrywą, IP65	-	1	

\* - Przełącznik (przełączniki) wg wytycznych producenta napędu.

#### UWAGA:

Wykonać 1 szt.

#### UWAGA:

1. Tablice mocować na wys. 1,2m nad pomostem na konstrukcji z daszkiem ze stali nierdzewnej.
2. Rodzaj dławików dostosować do przekrojów kabli.

## 5.2 Kable i przewody

Lp.	Wyszczególnienie	Typ	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	5
<u>Kable 0,6/1kV</u>				
1.	Kabel elektroenergetyczny	YKYżo 5x10	65m	
2.	Kabel elektroenergetyczny	YKYżo 5x4	130m	
3.	Kabel elektroenergetyczny	YKYżo 4x2,5	70m	
4.	Kabel elektroenergetyczny	YKYżo 4x1,5	10m	
5.	Kabel elektroenergetyczny	YKYżo 3x1,5	70m	
<u>Kable sterownicze</u>				
6.	Kabel sterowniczy	YKSYżo 14x1	70m	

## 5.3 Instalacje elektryczne

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

## 5.4 Instalacje uziemiające

Lp.	Wyszczególnienie	Typ	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	5
1.	Płaskownik stalowy ocynkowany	FeZn 40x5	25m	
2.	Linka miedziana 6mm <sup>2</sup>	-	5m	

## 5.5 Korytka i rurki osłonowe

Lp.	Wyszczególnienie	Typ	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	5
1.	Korytko kablowe perforowane ze stali nierdzewnej, szer. 50mm, z pokrywą, z osprzętem montażowym	-	6m	
2.	Rura RVS 47	-	2m	
3.	Rura RVS 37	-	3m	
4.	Rura giętka 20mm	-	6m	