



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: INSTALACJE ELEKTRYCZNE	Obiekt: Ob. 2B PIASKOWNIK PROJEKTOWANY	Nr arch. 046
--	--	-----------------

Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Dyrektor Biura Andrzej DZIUBA		
Główny Projektant Elżbieta KOZŁOWSKA		
Projektant Andrzej POPEK	St 348/78	
Opracował Łukasz MOLIK		
Sprawdzający 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 RPW2B	5
2.3 Sterowanie napędami elektrycznymi	5
2.4 Instalacja oświetleniowa	6
2.5 Instalacja siły	6
2.6 Instalacje uziemiające	6
2.7 Ochrona dodatkowa od porażeń prądem elektrycznym.....	6
2.8 Ochrona przepięciowa.....	7
2.9 Uwagi	7
3 Obliczenia techniczne.....	8
3.1 Bilans mocy	8
3.2 Dobór i sprawdzenie linii zasilających	9
3.3 Sprawdzenie skuteczności dodatkowej ochrony od porażeń prądem elektrycznym	10
4 Wykaz kabli.	11
5 Zestawienia materiałów	12
5.1 Rozdzielnica RPW2B	12
5.2 Kable i przewody	12
5.3 Instalacje elektryczne	13
5.4 Instalacje uziemiające	13
5.5 Korytka i rurki osłonowe	13

Spis rysunków

Lp.	Nazwa rysunku	Nr rysunku
1.	Obiekt nr 2B – Piaskownik projektowany. Plan instalacji elektrycznych – poz. 0.	046/E/PW/2B/1
2.	Obiekt nr 2B – Piaskownik projektowany. Plan instalacji elektrycznych – poz. -1.	046/E/PW/2B/2
3.	Obiekt nr 2B – Piaskownik projektowany. Rozdzielnica RPW2B – Schemat ideowy.	046/E/PW/2B/3
4.	Obiekt nr 2B – Piaskownik projektowany. Rozdzielnica RPW2B – Wyposażenie.	046/E/PW/2B/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 Piaskownika projektowanego – ob. nr 2B, w ramach Projektu „Modernizacja i przebudowa Oczyszczalni Ścieków w Piotrkowie Trybunalskim”.

1.3 Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje:

- rozdzielnicę RPW2B;
- instalacje zasilająco sterownicze dla odbiorników technologicznych;
- instalacje elektryczne dla zestawów gniazd remontowych;
- oświetlenie obiektu;
- instalacje uziemiające.

W dokumentacji wykorzystano:

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

Opracowanie nie obejmuje szafy zasilająco-sterowniczej RP2B oraz instalacji zasilających i sterowniczo-sygnalizacyjnych od szafy do urządzeń wykonawczych wchodzących w zakres dostawcy technologii.

Opracowaniem związanym jest projekt zewnętrznych sieci kablowych na terenie oraz projekt wykonawczy instalacji elektrycznych budynku krat – ob. nr 1. Zawiera on schemat rozdzielni R1 oraz schematy zasadnicze sterowania dla odbiorników technologicznych.

2 Projektowane rozwiązania

2.1 Zasilanie

Rozdzielnica potrzeb własnych obiektu RPW2B oraz szafa zasilająco-sterownicza RP2B zasilane będą z rozdzielnic R1 zlokalizowanej w wydzielonym pomieszczeniu budynku krat – ob. 1. Linie kablowe układać w rowach kablowych zgodnie projektem sieci kablowych na terenie.

Przewiduje się zasilanie wszystkich urządzeń technologicznych z szafy RP2B. Oświetlenie, wentylacja oraz zestawy gniazd remontowych będą zasilane z rozdzielnic potrzeb własnych piaskownika projektowanego RPW2B.

2.2 Rozdzielnica RPW2B

W obiekcie piaskownika projektowanego pod pomostem projektuje się rozdzielnicę naścienną, o stopniu ochrony IP65. Rozdzielnica o wys. 780mm, szer. 600mm i głębokości 300mm, przystosowana do zasilania pięcioprzewodowego w układzie TN-S z odpywami w układzie TN-S. Zasilanie rozdzielnic oraz odejścia do odbiorów górą. W rozdzielnicy zamontowana zostanie aparatura zabezpieczeniowa i sterowniczo-sygnalizacyjna dla poszczególnych odpywów.

W polu zasilającym zastosować ochronę przepięciową klasy C.

Schemat rozdzielnic, p. rys. 046/E/PW/2B/3.

Wypożyczenie, p. rys. 046/E/PW/2B/4.

Z rozdzielnic RPW2B zasilane będą:

- oświetlenie obiektu;
- zestawy gniazd remontowych;
- wentylacja.

2.3 Sterowanie napędami elektrycznymi

Piaskowniki

Piaskowniki kompaktowe dostarczane są z własną szafą zasilająco-sterowniczą RP2B, z której odbywać się będzie sterowanie wszystkimi urządzeniami technologicznymi zainstalowanymi na nich.

Wentylacja

Przewiduje się kasetę sterowania wentylacją zlokalizowaną przy wejściu do obiektu, służąca do ręcznego wyłączenia/załączenia wentylacji. Kasetą o stopniu ochrony IP65 wyposażoną w przyciski start/stop oraz lampki pracy i awarii. Dodatkowo przewiduje się sterowanie automatyczne od czujek gazu H₂S i CH₄ zlokalizowanych w obiekcie.

2.4 Instalacja oświetleniowa

Przewiduje się oświetlenie podstawowe obiektu za pomocą opraw świetlówkowych 2x18W mocowanych do ścian oraz 1x18W mocowanych do barierki pomostu, o stopniu ochrony IP65. W obiekcie projektuje się oświetlenie awaryjne realizowane za pomocą opraw wyposażonych w inwerter 2h. Przed wejściem do obiektu przewiduje się oprawę halogenową 70W o stopniu ochrony IP65. Sterowanie oświetleniem przy pomocy łączników 1bieg. zlokalizowanych przy wejściu do budynku oraz przy zejściu z pomostu na poziom dolny. Instalacja zasilana jest z rozdzielnic RPW2B kablem YKYżo 3x1,5mm². W obiekcie instalację prowadzić w korytkach. Podejścia do łączników chronić rurami giętkimi.

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

2.5 Instalacja siły

Dla piaskownika projektowanego wykonać instalacje zasilające do rozdzielnic potrzeb własnych obiektu RPW2B oraz do szafy zasilająco-sterowniczej piaskowników RP2B.

Z rozdzielnic RPW2B wykonać instalacje zasilające i sterownicze dla wentylacji oraz zestawów gniazd remontowych.

Instalacje zasilające i sterowniczo-sygnalizacyjne od szafy RP2B do urządzeń wykonawczych wchodzi w zakres dostawcy technologii.

Kable siłowe i sterownicze prowadzić w korytkach kablowych lub w rurach ochronnych.

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

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.

2.6 Instalacje uziemiające

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

2.7 Ochrona dodatkowa od porażen prądem elektrycznym

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

Dodatkowo przewiduje się zastosowanie wyłączników różnicowo-prądowych dla odbiorników zasilanych z gniazd oraz stosowanie połączeń wyrównawczych.

2.8 Ochrona przepięciowa

W celu zapewnienia bezawaryjnego działania urządzeń elektrycznych należy zainstalować w rozdzielnicy RPW2B ochronnik klasy C. Dalsze stopnie ochrony dla urządzeń pomiarowych i automatyki wg projektu AKPiA.

2.9 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.
4. Załączone do projektu obliczenia fotometryczne są przykładowe i można stosować rozwiązania równoważne. W takim przypadku obliczenia należy zweryfikować.

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	-
2.1	Ob. 2B									
2.1.1	Pompy piasku i tłuszczu	16,2	-	16,2	0,7	0,8	0,75	11,3	8,5	
2.1.2	Napędy, kompresory	7,1	-	7,1	0,7	0,6	1,33	5,0	6,6	
2.1.3	Zastawki	0,8	-	0,8	1,0	0,8	0,75	0,8	0,6	
2.1.4	Oświetlenie	1,1	-	1,1	0,5	0,85	0,62	0,5	0,3	
2.1.5	Gniazda remontowe	16,0	-	16,0	0,2	0,5	1,73	3,2	5,5	
2.1.6	Kabel grzewczy	1,5	-	1,5	1,0	1,0	-	1,5	-	
2.1.7	Wentylacja	1,6	-	1,6	1,0	0,8	0,75	1,6	1,2	
		44,3	-	44,3	0,54	0,73	0,95	23,9	22,7	

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	Wsp. Kg	Obciąż. dop.	Dług.	Część	Całk.	
-	-	KW	-	kW	-	A	A	-	-	A			m	%	%	-
1.	R1	107	0,75	80,3	0,77	150	160	I _t	YKXS 4x95	211	0,9	190	70	1,0	1,0	
2.	RP2B	24,8	0,85	21,1	0,8	38	50	gG	YKYżo 5x16	67	0,85	57	40	0,7	1,7	
3.	RPW2B	18,7	0,7	13,1	0,8	23	50	gG	YKYżo 5x16	67	0,85	57	44	0,5	1,5	
4.	ZG2	8,0	1	8,0	0,5	23	35	DO	YKYżo 5x6	41	-	41	45	0,7	2,2	
5.	W2	0,4	1	0,4	0,8	0,72	1	I _t	YKYżo 5x1,5	18	-	18	35	0,1	1,6	

3.3 Sprawdzenie skuteczności dodatkowej ochrony od porażeń prądem elektrycznym

Lp.	Nazwa elementu	Oporność jednostkowa		Długość	Oporność Elementu		Suma oporności			I _{zw}	I _{zab}	T _{zw}	T _{dop}	Miejsce zwarcia
		R _o	X _o		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	95 mm ² Cu	0,196	0,083	2 x 70	27	12	31	28	52	4400	I _{rm} 2800	< 0,2	5	R1
2.1	16 mm ² Cu	1,17	0,093	2 x 40	94	7	125	35	162	1420	DO 50	< 0,2	5	RP2B
2.2	16 mm ² Cu	1,17	0,093	2 x 44	103	8	134	36	173	1326	DO 50	< 0,2	5	RPW2B
2.2.1	6 mm ² Cu	3,11	0,103	2 x 45	280	3	414	39	519	442	DO 35	< 0,2	0,2	ZG2
2.2.2	1,5 mm ² Cu	12,68	-	2 x 35	887	-	1021	36	1277	181	I _{rm} 14	< 0,2	0,2	Wentylator W2

Ob. 2B Piaskownik projektowany

4 Wykaz kabli.

L.p.	Oznaczenie kabla	Skąd	Dokąd	Typ kabla	Długość (m.)	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7
Piaskownik projektowany – ob. 2B						
1.	22KZ1	Rozdzielnica R1 – ob. 1	Rozdzielnica potrzeb własnych RPW2B	YKYżo 5x16	-	ujęte w proj. sieci
2.	22W1	Rozdzielnica R1 – ob. 1	Rozdzielnica własna piaskowników RP2B	YKYżo 5x10	-	ujęte w proj. sieci
3.	22W2	Rozdzielnica potrzeb własnych RPW2B	Zestaw gniazd ZG2	YKYżo 5x6	45	
4.	22W3	Rozdzielnica potrzeb własnych RPW2B	Zestaw gniazd ZG1	YKYżo 5x6	10	
5.	22W4	Rozdzielnica potrzeb własnych RPW2B	Wentylator W1	YKYżo 5x1,5	18	
6.	22W5	Rozdzielnica potrzeb własnych RPW2B	Wentylator W2	YKYżo 5x1,5	35	
7.	22W6	Rozdzielnica potrzeb własnych RPW2B	Wentylator W3	YKYżo 5x1,5	17	
8.	22W7	Rozdzielnica potrzeb własnych RPW2B	Wentylator W4	YKYżo 5x1,5	34	
9.	22W8	Rozdzielnica potrzeb własnych RPW2B	Kaseta sterow. wentylacją KSW	YKSY 7x1	20	
10.	22W9	Rozdzielnica potrzeb własnych RPW2B	Oświetlenie poz. -1	YKYżo 3(4)x1,5	100	
11.	22W10	Rozdzielnica potrzeb własnych RPW2B	Oświetlenie poz. 0	YKYżo 3(4)x1,5	80	

5 Zestawienia materiałów

5.1 Rozdzielnica RPW2B

Lp.	Ozn.	Wyszczególnienie	Ilość
1	2	3	5
1.	Q1	Rozłącznik z napędem obrotowym, 63A, 3bieg.	1kpl
2.	F1	Ogranicznik przepięć kl. C	1 kpl
3.	1,2,3Q1	Rozłącznik bezpiecznikowy, 3 bieg. 63A z wkładkami 35A	3 kpl
4.	9Q1	Rozłącznik bezpiecznikowy, 3 bieg. 63A	1 kpl
5.	8Q1	Rozłącznik bezpiecznikowy, 1 bieg. 63A	1 kpl
6.	4÷7KM1	Stycznik 3bieg., 7A, napięcie sterownicze 230V, z modułem styków pomocniczych 3z+1r	4 kpl
7.	4÷7Q1	Wyłącznik silnikowy, 3bieg. 0,63-1A, ze styk. pomoc 1z+1r	4 kpl
8.	3F1÷3	Wyłącznik różnicowo- i nadmiarowoprądowy, 1+N bieg. B10, 30mA	3szt
Sterowanie			
9.	-	Przełącznik pomocniczy, c.230V, 2z+2r	4 szt.
10.	-	Przełącznik pomocniczy, c.230V, 3z+1r	2 szt.
Listwy i zaciski			
11.	-	zaciski 16mm ² – 5 szt.	1kpl.
12.	-	zaciski 6mm ² – 5 szt.	2kpl.
13.	-	zaciski 2,5mm ² – 5 szt.	6kpl.
14.	-	Rozdzielnica w obudowie ze stali nierdzewnej, naścienna L1-L3, N, PE, IP65, o wymiarach: szer. 600mm głęb. 300mm wys. 780mm mocowana na konstrukcji, wyposażona w grzałkę antykondensacyjną sterowaną termostatem	1 kpl

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 5x6	55 m	
2.	Kabel elektroenergetyczny	YKYżo 5x1,5	104 m	
3.	Kabel elektroenergetyczny	YKYżo 4x1,5	120 m	
4.	Kabel elektroenergetyczny	YKYżo 3x1,5	60 m	
<u>Kable sterownicze 0,6/1kV</u>				
5.	Przewód elektroenergetyczny	YKSYżo 7x1	20 m	

5.3 Instalacje elektryczne

Lp.	Wyszczególnienie	Typ	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	5
<u>Osprzęt instalacyjny</u>				
1.	Łącznik 1bieg., szczelny, n/t	-	3 szt.	
2.	Puszka rozgałęźna szczelna, n/t	-	20 szt.	
3.	Zestaw gniazd remontowych 1x3f-32A, 1x3f-16A, 2x1f-16A z własnymi zabezpieczeniami nadprądowymi i różnicowo prądowymi 30mA, oraz rozłącznikiem głównym, w obudowie IP65	-	2 kpl	
4.	Kaseta sterowania wentylacją	-	1 kpl	
<u>Oprawy oświetleniowe</u>				
5.	Oprawa świetłówkowa 2x18W, IP65	-	8 szt.	
6.	j.w. lecz z modulem awaryjnym 2h	-	8 szt.	
7.	Oprawa świetłówkowa 1x18W, IP65	-	3 szt.	
8.	j.w. lecz z modulem awaryjnym 2h	-	2 szt.	
9.	Oprawa halogenowa 70W, IP65	-	1 szt.	

5.4 Instalacje uziemiające

Lp.	Wyszczególnienie	Typ	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	5
1.	Piaskownik stalowy ocynkowany	FeZn 30x4	90 m	
2.	Obejma na rurę Ø 600mm		2 szt.	
3.	Obejma na rurę Ø 100mm	-	1 szt.	
4.	Obejma na rurę do Ø 70mm	-	2 szt.	
5.	Linka miedziana 6mm ²	-	35 m	

5.5 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	-	17 m	
2.	Korytka kablowe perforowane ze stali nierdzewnej, szer. 50mm, z pokrywą, z osprzętem montażowym	-	155 m	
3.	Rura RVS 47	-	4 m	
4.	Rura RVS 37	-	15 m	
5.	Rura giętka 20mm	-	10 m	