



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. 2A PIASKOWNIK ISTNIEJĄCY	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 Sterowanie napędami elektrycznymi	5
2.3 Instalacja oświetleniowa	6
2.4 Instalacja siły	6
2.5 Instalacje uziemiające	6
2.6 Ochrona dodatkowa od porażeń prądem elektrycznym	6
2.7 Ochrona przepięciowa	7
2.8 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	13
5.1 Skrzynki sterowania miejscowego pomp 2105TS-2108TS.....	13
5.2 Kable i przewody	14
5.3 Instalacje elektryczne.....	14
5.4 Instalacje uziemiające	14
5.5 Korytka i rurki osłonowe.....	15

Spis rysunków

Lp.	Nazwa rysunku	Nr rysunku
1.	Obiekt nr 2A – Piaskownik istniejący. Plan instalacji elektrycznych.	046/E/PW/2A/1
2.	Obiekt nr 2A – Piaskownik istniejący. Tablica sterowania miejscowego pomp *TS.	046/E/PW/2A/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 Piaskownika istniejącego – ob. nr 2A, 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;
- oświetlenie obiektu;
- 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.

Opracowanie nie obejmuje szaf zasilająco-sterowniczych zgarniaczy piasku oraz instalacji zasilających i sterowniczo-sygnałowych od szafy do urządzeń wykonawczych wchodzących w zakres dostawy 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

Przewiduje się zasilanie wszystkich urządzeń technologicznych, zastawek, oświetlenia oraz zestawów gniazd remontowych piaskownika istniejącego – ob. 2A z rozdzielnic R1 zlokalizowanej w pomieszczeniu technicznym budynku krat – ob. 1.

2.2 Sterowanie napędami elektrycznymi

Zgarniacze piasku

Oba zgarniacze piasku piaskownika istniejącego dostarczone zostaną z własnymi szafami zasilająco-sterowniczymi, z których odbywać się będzie sterowanie urządzeniami technologicznymi (zgarniaczami piasku) zainstalowanymi na piaskowniku.

Sterowanie pomp piasku

Napędy elektryczne pomp mają możliwość wyboru miejsca sterowania:

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

Przewiduje się tablice sterownicze pomp piasku PP1/2A ÷ PP4/2A.

Na elewacji tablic sterowniczych przewiduje się:

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

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

Tabliczki sterowania miejscowego pomp *TS – p. rys. 046/E/PW/2A/2.

Sterowanie napędami – zgodnie ze schematami zasadniczymi ujętymi w projekcie instalacji elektrycznych budynku krat – ob. 1.

Dla zastawek elektrycznych przewidziano zasilanie z rozdzielnic R1.

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

2.3 Instalacja oświetleniowa

Oświetlenie pomostów na piaskowniku przewiduje się przy użyciu ulicznych lamp sodowych 70W, montowanych na słupach latarni parkowych o wysokości 3m, o stopniu ochrony IP65. Sterowanie oświetleniem przy pomocy łączników 1bieg. lub schodowych zlokalizowanych przy wejściach na pomosty. Instalacja zasilana jest z rozdzielnic R1 (ob. 1) kablem YKYżo 3x1,5mm². W obiekcie instalację prowadzić w korytkach. Podejścia do latarni oraz łączników chronić rurami giętkimi. Oświetlenie pomostów zgarniaczy piasku w zakresie dostawcy urządzeń.

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

2.4 Instalacja siły

Dla piaskownika istniejącego wykonać instalacje zasilające do skrzynek przyłączeniowych zgarniaczy piasku SPZ1 i SPZ2 oraz instalacje dla potrzeb zastawek elektrycznych, tablic wyciągarki żurawika i zestawów gniazd remontowych. Instalacje zasilające i sterowniczo-sygnalizacyjne od skrzynek przyłączeniowych do szaf zasilająco-sterowniczych zgarniaczy piasku, jak również od tych szaf do urządzeń wykonawczych, wchodzi w zakres dostawcy technologii.

Należy także wykonać instalacje zasilające i sterownicze tablic zasilająco-sterowniczych 2105÷2108TS dla pomp piasku PP1/2A÷PP4/2A.

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

Plan instalacji elektrycznych p. rys. 046/E/PW/2A/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 obiekcie (konstrukcje, rurociągi, obudowy, szyny PE, itp.) należy podłączyć do płaskownika stalowego ocynkowanego 40x5mm, który należy przyłączyć do sieci uziemiającej oczyszczalni lub uziomu otokowego budynku krat – ob. nr 1.

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 dla odbiorników zasilanych z gniazd oraz stosowanie połączeń wyrównawczych.

2.7 Ochrona przepięciowa

Ochronę przepięciową zapewnia ochronnik kl. B+C zainstalowany w rozdzielnicy zasilającej R1 (ob. 1). 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, rozdzielnice, szafki, 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	-
2.2	Ob. 2A									
2.2.1	Pompy piasku	14,0	-	14,0	0,7	0,8	0,75	9,8	7,3	
2.2.2	Napędy	2,7	-	2,7	1,0	0,6	1,33	2,7	3,6	
2.2.3	Zastawki	3,6	-	3,6	0,2	0,8	0,75	0,7	0,5	
		20,3	-	20,3	0,65	0,76	0,86	13,2	11,4	

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.	R1	107	0,75	80,3	0,77	150	160	I _t	YKXS 4x95	211	0,9	190	70	1,0	1,0	
2.	ZG2	8,0	1	8,0	0,5	23	35	DO	YKYżo 5x10	52	-	52	95	1,6	2,6	
3.	SPZ2	1,5	1	1,5	0,6	3,6	25	DO	YKYżo 5x4	31	-	31	68	0,3	1,3	
4.	2108TS	3,5	1	3,5	0,8	6,3	10	I _t	YKYżo 4x2,5	24	-	24	62	1,0	2,0	
5.	ZKE5/2A	0,4	1	0,4	0,8	2,5	4	DO	YKYżo 4x1,5	18	-	18	130	1,4	2,4	

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	10 mm ² Cu	1,87	0,097	2 x 95	355	18	386	46	485	473	DO 35	< 0,2	0,2	ZG2
2.2	4 mm ² Cu	4,66	0,11	2 x 68	634	15	665	43	833	277	DO 25	< 0,2	0,2	SPZ2
2.3	2,5 mm ² Cu	7,46	0,111	2 x 62	925	14	956	42	1196	192	I _{rm} = 140	< 0,2	0,2	2108TS (PP4/2A)
2.4	1,5 mm ² Cu	12,68	-	2 x 130	3296	-	3327	28	4156	55	DO 4	< 0,2	0,2	ZKE5/2A

Ob. 2A Piaskownik istniejący

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.	2201W1	Rozdzielnica R1 – ob. 1	Zastawka ZKE1/2B – ob. 2B	YKYżo 4x1,5	39	
Piaskownik istniejący – ob. 2A						
2.	2101W1	Rozdzielnica R1 – ob. 1	Zastawka ZKE1/2A	YKYżo 4x1,5	43	
3.	2102W1	Rozdzielnica R1 – ob. 1	Zastawka ZKE2/2A	YKYżo 4x1,5	55	
4.	2103W1	Rozdzielnica R1 – ob. 1	Zastawka ZKE3/2A	YKYżo 4x1,5	66	
5.	2104W1	Rozdzielnica R1 – ob. 1	Zastawka ZKE4/2A	YKYżo 4x1,5	67	
6.	2105W1	Rozdzielnica R1 – ob. 1	Tablica zasilająco-sterownicza 2105TS pompy piasku PP1/2A	YKYżo 4x2,5	48	
7.	2105W2	Rozdzielnica R1 – ob. 1	Tablica zasilająco-sterownicza 2105TS pompy piasku PP1/2A	YKSY 14x1	48	
8.	2106W1	Rozdzielnica R1 – ob. 1	Tablica zasilająco-sterownicza 2106TS pompy piasku PP2/2A	YKYżo 4x2,5	51	
9.	2106W2	Rozdzielnica R1 – ob. 1	Tablica zasilająco-sterownicza 2106TS pompy piasku PP2/2A	YKSY 14x1	51	
10.	2107W1	Rozdzielnica R1 – ob. 1	Tablica zasilająco-sterownicza 2107TS pompy piasku PP3/2A	YKYżo 4x2,5	58	
11.	2107W2	Rozdzielnica R1 – ob. 1	Tablica zasilająco-sterownicza 2107TS pompy piasku PP3/2A	YKSY 14x1	58	
12.	2108W1	Rozdzielnica R1 – ob. 1	Tablica zasilająco-sterownicza 2108TS pompy piasku PP4/2A	YKYżo 4x2,5	62	
13.	2108W2	Rozdzielnica R1 – ob. 1	Tablica zasilająco-sterownicza 2108TS pompy piasku PP4/2A	YKSY 14x1	62	
14.	2113W1	Rozdzielnica R1 – ob. 1	Zastawka ZKE5/2A	YKYżo 4x1,5	130	
15.	2114W1	Rozdzielnica R1 – ob. 1	Zastawka ZKE6/2A	YKYżo 4x1,5	111	
16.	2115W1	Rozdzielnica R1 – ob. 1	Zastawka ZKE7/2A	YKYżo 4x1,5	112	
17.	2116W1	Rozdzielnica R1 – ob. 1	Zastawka ZKE8/2A	YKYżo 4x1,5	122	

Modernizacja i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Piotrkowie Trybunalskim
PROJEKT WYKONAWCZY - BRANŻA INSTALACJE ELEKTRYCZNE

Ob. 2A Piaskownik istniejący

L.p.	Oznaczenie kabla	Skąd	Dokąd	Typ kabla	Długość (m.)	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7
18.	2117W1	Rozdzielnica R1 – ob. 1	Zastawka ZKE9/2A	YKYżo 4x1,5	123	
19.	21W1	Rozdzielnica R1 – ob. 1	Zestaw gniazd ZG1	YKYżo 5x10	25	
20.	21W2	Rozdzielnica R1 – ob. 1	Zestaw gniazd ZG2	YKYżo 5x10	95	
21.	21W3	Rozdzielnica R1 – ob. 1	Skrzynka przyłączeniowa zgarniacza piasku SPZ1	YKYżo 5x4	64	
22.	21W4	Rozdzielnica R1 – ob. 1	Skrzynka przyłączeniowa zgarniacza piasku SPZ2	YKYżo 5x4	68	
23.	21W5	Rozdzielnica R1 – ob. 1	Rozłącznik bezpiecznikowy wyciągarki WZ1	YKYżo 5x2,5	50	
24.	21W6	Rozdzielnica R1 – ob. 1	Rozłącznik bezpiecznikowy wyciągarki WZ2	YKYżo 5x2,5	60	
25.	21W7	Rozłącznik bezpiecznikowy wyciągarki WZ1	Napęd wyciągarki WZ1	YKYżo 5x2,5	7	
26.	21W8	Rozłącznik bezpiecznikowy wyciągarki WZ2	Napęd wyciągarki WZ2	YKYżo 5x2,5	7	
27.	21W9	Rozdzielnica R1 – ob. 1	Oświetlenie piaskownika	YKYżo 3(4,5)x1,5	152	
28.						

5 Zestawienia materiałów

5.1 Skrzynki sterowania miejscowego pomp 2105TS-2108TS

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 ²	-	7	
10.	X1	Zacisk montażowy 2,5mm ²	-	24	
11.	-	Dławik	-	4	
12.	-	Skrzynka ze stali nierdzewnej o wym. 375x250x200mm z pokrywą, IP65	-	1	

* - Przełącznik (przełączniki) wg wytycznych producenta napędu.

UWAGA:

Wykonać 4 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	120 m	
2.	Kabel elektroenergetyczny	YKYżo 5x4	112 m	
3.	Kabel elektroenergetyczny	YKYżo 5x2,5	124 m	
4.	Kabel elektroenergetyczny	YKYżo 4x2,5	219 m	
5.	Kabel elektroenergetyczny	YKYżo 5x1,5	14 m	
6.	Kabel elektroenergetyczny	YKYżo 4x1,5	884 m	
7.	Kabel elektroenergetyczny	YKYżo 3x1,5	122 m	
<u>Kable sterownicze 0,6/1kV</u>				
8.	Kabel elektroenergetyczny	YKSYżo 14x1	219 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	-	1 szt.	
2.	Łącznik schodowy, szczelny, n/t	-	2 szt.	
3.	Puszka rozgałęźna szczelna, n/t	-	6 szt.	
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 izolacyjnej IP65	-	2 kpl	
<u>Oprawy oświetleniowe</u>				
6.	Oprawa dla lamp sodowych 70W, IP 65	-	4 kpl	
7.	Słup oświetleniowy parkowy, h=3m	-	4 szt.	
8.	Tabliczka oświetleniowa dla słupa parkowego z jednym wyłącznikiem nadprądowym 2A	-	4 szt.	
9.	Przewód YDYżo 3x1,5mm ² o długości 3,5m	-	4 szt.	

5.4 Instalacje uziemiające

Lp.	Wyszczególnienie	Typ	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	5
1.	Płaskownik stalowy ocynkowany	FeZn 40x5	20 m	
2.	Linka miedziana 6mm ²	-	25 m	

5.5 Korytka i rurki osłonowe

Lp.	Wyszczególnienie	Typ	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	5
1.	Korytko kablowe perforowane ze stali nierdzewnej, szer. 200mm, z pokrywą, z osprzętem montażowym	-	15 m	
2.	Korytko kablowe perforowane ze stali nierdzewnej, szer. 150mm, z pokrywą, z osprzętem montażowym	-	5 m	
3.	Korytko kablowe perforowane ze stali nierdzewnej, szer. 100mm, z pokrywą, z osprzętem montażowym	-	65 m	
4.	Korytko kablowe perforowane ze stali nierdzewnej, szer. 50mm, z pokrywą, z osprzętem montażowym	-	55 m	
5.	Rura RVS 22	-	35 m	
6.	Rura giętka 20mm	-	20 m	
7.	Rura wzmocniona Ø160	-	24 m	