



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. 16 STACJA ZAGĘSZCZANIA OSADU NADMIERNEGO	Nr arch. 046
--	--	-----------------

Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Dyrektor Biura Andrzej DZIUBA		
Główny Projektant Elżbieta KOZŁOWSKA		
Projektant Andrzej POPEK	upr. nr St 348/78 spec. instalacyjno-inżynierska	
Opracował Łukasz MOLIK		
Sprawdzający 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 Rozdzielnica R16.....	5
2.3 Sterowanie napędami elektrycznymi.....	6
2.4 Instalacja oświetleniowa	6
2.5 Instalacja siły	6
2.6 Instalacje odgromowe i uziemiające.....	7
2.7 Ochrona dodatkowa od porażeń prądem elektrycznym.....	7
2.8 Ochrona przepięciowa	7
2.9 Uwagi.....	7
3 Obliczenia techniczne.....	8
3.1 Sprawdzenie skuteczności dodatkowej ochrony od porażeń prądem elektrycznym.....	8
4 Wykaz kabli.	9
5 Zestawienia materiałów	11
5.1 Rozdzielnica R16.....	11
5.2 Kable i przewody	11
5.3 Instalacje elektryczne.....	11
5.4 Instalacje odgromowe i uziemiające.....	12
5.5 Korytka i rurki osłonowe.....	12
6. Obliczenia fotometryczne	

Spis rysunków

Lp.	Nazwa rysunku	Nr rysunku
1.	Obiekt nr 16 – Stacja zagęszczania osadu nadmiernego. Plan instalacji siłowej.	046/E/PW/16/1
2.	Obiekt nr 16 – Stacja zagęszczania osadu nadmiernego. Plan instalacji oświetleniowej.	046/E/PW/16/2
3.	Obiekt nr 16 – Stacja zagęszczania osadu nadmiernego. Plan instalacji odgromowej.	046/E/PW/16/3
4.	Obiekt nr 16 – Stacja zagęszczania osadu nadmiernego. Rozdzielnica R16 – Schemat ideowy.	046/E/PW/16/4
5.	Obiekt nr 16 – Stacja zagęszczania osadu nadmiernego. Rozdzielnica R16 – Wyposażenie.	046/E/PW/16/5

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 Stacji zagęszczania osadu nadmiernego – ob. nr 16, w ramach Projektu „Modernizacja i przebudowa Oczyszczalni Ścieków w Piotrkowie Trybunalskim”.

1.3 Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje:

- rozdzielnicę R16;
- instalacje zasilająco sterownicze dla odbiorników technologicznych;
- instalacje elektryczne dla urządzeń wentylacji i odbiorów drobnych;
- instalacje elektryczne dla zestawów gniazd remontowych;
- instalacja oświetlenia;
- instalacje odgromowe i uziemiające.

W dokumentacji wykorzystano:

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

Opracowanie nie obejmuje szaf zasilająco-sterowniczych zagęszczarek RZ1 i RZ2 oraz instalacji zasilających i sterowniczo-sygnalizacyjnych od rozdzielnic do urządzeń wykonawczych wchodzących w zakres dostawcy technologii.

Opracowaniem związanym jest projekt zewnętrznych sieci kablowych na terenie.

2 Projektowane rozwiązania

2.1 Zasilanie

Rozdzielnica obiektowa R16 zlokalizowana wewnątrz budynku zasilana będzie dwoma liniami kablowymi YKY 4x25mm² wyprowadzonymi z różnych sekcji rozdzielnic głównej nn RG1 zlokalizowanej w budynku energetycznym – ob. nr 43.

2.2 Rozdzielnica R16

W budynku stacji zagęszczania osadu nadmiernego – ob. 16 projektuje się rozdzielnicę szafową, przyścienną posadowioną na cokole, o stopniu ochrony IP55 i znamionowym prądzie szyn zbiorczych 250A. Rozdzielnica zestawiona z szaf o wys. 1450mm, szer. 900mm (szafy 600mm i 300mm) i głębokości 400mm, przystosowana do zasilania czteroprzewodowego w układzie TN-C z odpływami w układzie TN-S (wykonanie z izolowaną szyną N, połączoną z szyną PE i wspólnie uziemioną). Zasilanie rozdzielnic oraz odpływy górą. Rozdzielnicę R16 projektuje się jako jednosekcyjną z ręcznym wyborem zasilacza poprzez przełącznik. W rozdzielnicie zamontowana zostanie aparatura zabezpieczeniowa i sterowniczo-sygnalizacyjna dla poszczególnych odpływów.

W polach zasilających zastosować ochronę przepięciową klasy B+C. Dla monitoringu parametrów sieci oraz kontroli zużycia energii w rozdzielnicie zabudować analizator sieci wyposażony w komunikację Modbus/Profibus, połączone z systemem AKPiA. Przewiduje się kontrolę napięć, prądów, zużycia energii współczynnika mocy itp. Rozdzielnicę należy wyposażyć w układ wentylacji mechanicznej sterowany termostatem.

Schemat rozdzielnic R16 p. rys. 046/E/PW/16/4.

Wyposażenie p. rys. 046/E/PW/16/5.

Z rozdzielnic R16 zasilane będą:

- szafy zasilająco-sterownicze zagęszczarek RZ1 i RZ2;
- zasuwy ZE1/16 i ZE2/16;
- zestaw gniazd remontowych ZG;
- tablica wentylacji TW;
- gniazdo dla podgrzewacza wody PW;
- oświetlenie obiektu;
- tablica obiektowa magazynu polielektrolitu TO17 – ob. nr 17.

2.3 Sterowanie napędami elektrycznymi

Zagęszczarki wraz z innymi urządzeniami dostarczone zostaną z własnymi szafami zasilająco-sterowniczymi RZ1 i RZ2, z których odbywać się będzie sterowanie wszystkimi urządzeniami technologicznymi.

Zasuwy ZE1/16 i ZE2/16 należy wyposażyć w rozłączniki remontowe umieszczone przy zasuwach. Sterowanie zasuwami przewiduje się z paneli sterowniczych zintegrowanych z kolumną zasuw lub zdalnie z systemu AKPiA.

Urządzenia wentylacyjne dostarczone będą z własną tablicą zasilająco-sterowniczą TW, z której odbywać się będzie zasilanie i sterowanie wszystkimi elementami systemu wentylacji. Przed wejściem do obiektu znajdować się będzie kaseta sterowania wentylacją służąca do ręcznego wyłączenia/załączenia wentylacji. Kasetą o stopniu ochrony IP65 wyposażoną w przyciski start/stop oraz lampki pracy i awarii.

2.4 Instalacja oświetleniowa

Oświetlenie podstawowe w budynku realizowane oprawami świetlówkowymi 2x36W, o stopniu ochrony IP54. Oświetlenie awaryjne za pomocą opraw wyposażonych w inwerter 2h. Oprawy mocować na linkach nośnych rozpiętych między ścianami budynku. Przed wejściem do obiektu przewiduje się oprawę halogenową 70W, o stopniu ochrony IP65. Instalację wykonać przewodami YDYżo 3(4,5)x1,5mm² n/t z osprzętem szczelnym n/t.

Wyłączniki oświetleniowe montować przy wejściach do budynku, przewody prowadzone poniżej wysokości 1,5m chronić rurami osłonowymi.

Plan instalacji oświetleniowej w budynku stacji zagęszczania p. rys. 046/E/PW/16/2.

2.5 Instalacja siły

Odbiory technologiczne (szafy zasilająco-sterownicze RZ1 i RZ2 oraz zasuw ZE1/16 i ZE2/16) oraz tablica wentylacji, zestaw gniazd, gniazdo dla podgrzewacza wody i oświetlenie obiektu zasilane będą z rozdzielnicy R16.

Instalacje zasilające i sterowniczo-sygnalizacyjne od szaf zasilająco-sterowniczych RZ1 i RZ2 do urządzeń wykonawczych wchodzi w zakres dostawcy technologii.

Kable siłowe prowadzić w korytkach kablowych lub w rurach ochronnych.

W budynku przewiduje się zestaw gniazd remontowych wyposażony we własne zabezpieczenia nadprądowe oraz różnicowo-prądowe 0,03A, rozłącznik główny i gniazda:

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

Plan instalacji siłowych p. rys. 046/E/PW/16/1.

2.6 Instalacje odgromowe i uziemiające

Przewiduje się wykonanie instalacji odgromowej zwodami poziomymi niskimi oraz uziomu otokowego płaskownikiem ocynkowanym 40x5mm. Dla ochrony wentylatorów dachowych stosować zwody pionowe.

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 uziomu otokowego instalacji odgromowej połączonego z siecią uziemiającą 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 oraz stosowanie połączeń wyrównawczych.

2.8 Ochrona przepięciowa

W celu zapewnienia bezawaryjnego działania urządzeń elektrycznych należy zainstalować w rozdzielnicy R16 ochronnik przepięciowy klasy B+C. Dalsze stopnie ochrony dla urządzeń pomiarowych i automatyki wg projektu AKPiA.

2.9 Uwagi

1. Przejścia kablowe przez ściany należy wykonać w ochronnych przepustach rurowych z obustronnym uszczelnieniem.
2. Podejścia do odbiorników należy chronić rurkami osłonowymi do wys.1,5m.
3. 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.
4. 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 _{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	25mm ² Cu	0,745	0,09	2x85	127	15	131	31	168	1375	I _{rm} ≤882	< 0,2	5	R16
2.1	10 mm ² Cu	1,87	0,097	2x15	56	3	187	34	238	970	DO 35	< 0,2	0,2	RZ1
2.2	6 mm ² Cu	3,11	0,103	2x10	62	2	193	33	244	939	DO 35	< 0,2	0,2	ZG

Modernizacja i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Piotrkowie Trybunalskim
PROJEKT WYKONAWCZY - BRANŻA INSTALACJE ELEKTRYCZNE
Ob. 16 Stacja zagęszczania osadu nadmiernego

4 Wykaz kabli.

L.p.	Oznaczenie kabla	Skąd	Dokąd	Typ kabla	Długość (m.)	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7
Stacja zagęszczania osadu nadmiernego – ob. 16						
1.	16KZ1	Rozdzielnica RG1 (ob. 43)	Rozdzielnica R16	YKY 4x25	-	ujęte w proj. sieci
2.	16KZ2	Rozdzielnica RG1 (ob. 43)	Rozdzielnica R16	YKY 4x25	-	ujęte w proj. sieci
3.	16W1	Rozdzielnica R16	Szafa zasilająco-sterownicza zagęszczarki RZ1	YKYżo 5x10	15	
4.	16W2	Rozdzielnica R16	Szafa zasilająco-sterownicza zagęszczarki RZ2	YKYżo 5x10	15	
5.	16W3	Rozdzielnica R16	Zestaw gniazd remontowych ZG	YKYżo 5x6	10	
6.	16W4	Rozdzielnica R16	Gniazdo 1f,16A, dla podgrzewacza	YDYżo 3x2,5	22	
7.	16W5	Rozdzielnica R16	Oświetlenie obiektu	YDYżo 3(4,5)x1,5	77	
8.	16W6	Rozdzielnica R16	Tablica zasilająco-sterownicza wentylacji TW	YDYżo 5x2,5	5	
9.	16W7	Tablica zasilająco-sterownicza wentylacji TW	Regulator obrotów aparatu N01	YDYżo 3x1,5	20	
10.	16W8	Tablica zasilająco-sterownicza wentylacji TW	Termostat p. zamarz.	YLY 6x1	15	
11.	16W9	Tablica zasilająco-sterownicza wentylacji TW	Siłownik + zawór	YLY 3x1	15	
12.	16W10	Tablica zasilająco-sterownicza wentylacji TW	Filtr	YLY 2x1	15	
13.	16W11	Tablica zasilająco-sterownicza wentylacji TW	Siłownik przepustnicy	YLY 3x1	15	
14.	16W12	Tablica zasilająco-sterownicza wentylacji TW	Regulator temperatury	YLY 3x1	15	

Modernizacja i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Piotrkowie Trybunalskim
PROJEKT WYKONAWCZY - BRANŻA INSTALACJE ELEKTRYCZNE
Ob. 16 Stacja zagęszczania osadu nadmiernego

L.p.	Oznaczenie kabla	Skąd	Dokąd	Typ kabla	Długość (m.)	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7
15.	16W13	Tablica zasilająco-sterownicza wentylacji TW	Regulator obrotów aparatu N02	YDYżo 3x1,5	10	
16.	16W14	Tablica zasilająco-sterownicza wentylacji TW	Termostat p. zamarz.	YLY 6x1	5	
17.	16W15	Tablica zasilająco-sterownicza wentylacji TW	Siłownik + zawór	YLY 3x1	5	
18.	16W16	Tablica zasilająco-sterownicza wentylacji TW	Filtr	YLY 2x1	5	
19.	16W17	Tablica zasilająco-sterownicza wentylacji TW	Siłownik przepustnicy	YLY 3x1	5	
20.	16W18	Tablica zasilająco-sterownicza wentylacji TW	Regulator temperatury	YLY 3x1	5	
21.	16W19	Tablica zasilająco-sterownicza wentylacji TW	Kaseta sterowania wentylacją	YLY 7x1	12	
22.	16W20	Tablica zasilająco-sterownicza wentylacji TW	Wentylator dachowy W1	YKYżo 4x1,5	20	
23.	16W21	Tablica zasilająco-sterownicza wentylacji TW	Wentylator dachowy W2	YKYżo 4x1,5	20	
24.	16W22	Tablica zasilająco-sterownicza wentylacji TW	Wentylator dachowy W3	YKYżo 4x1,5	21	
25.	16W23	Tablica zasilająco-sterownicza wentylacji TW	Wentylator dachowy W4	YKYżo 4x1,5	21	
26.	16W24	Tablica zasilająco-sterownicza wentylacji TW	Centrala detekcji gazów	YLY 5x1	11	
27.	1607W1	Rozdzielnica R16	Zasuwa ZE1/16	YKYżo 4x1,5	20	
28.	1608W1	Rozdzielnica R16	Zasuwa ZE2/16	YKYżo 4x1,5	20	
Magazyn polielektrolitu – ob. 17						
29.	17W1	Rozdzielnica R16	Tablica obiektowa TO17	YKYżo 5x4		w proj. sieci
30.						

5 Zestawienia materiałów

5.1 Rozdzielnica R16

Lp.	Ozn.	Wyszczególnienie	Typ	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	5	6
1.	-	Rozdzielnica szafowa, przyścienna L1-L3, N, PE, 200A IP55, o wymiarach: szer. 900mm głęb. 400mm wys. 1450mm posadowiona na cokole, wyposażona w wentylację mechaniczną sterowaną termostatem. Wyposażenie rozdzielnic wg rys. 046/E/PW/16/4.	-	1kpl.	

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	30 m	
2.	Kabel elektroenergetyczny	YKYżo 5x6	10 m	
3.	Kabel elektroenergetyczny	YKYżo 4x1,5	122 m	
4.	Kabel elektroenergetyczny	YDYżo 5x2,5	5 m	
5.	Kabel elektroenergetyczny	YDYżo 3x2,5	22 m	
6.	Kabel elektroenergetyczny	YDYżo 5x1,5	5 m	
7.	Kabel elektroenergetyczny	YDYżo 4x1,5	30 m	
8.	Kabel elektroenergetyczny	YDYżo 3x1,5	72 m	
<u>Przewody 300/500V</u>				
9.	Przewód elektroenergetyczny	YLY 7x1	12 m	
10.	Przewód elektroenergetyczny	YLY 6x1	20 m	
11.	Przewód elektroenergetyczny	YLY 5x1	11 m	
12.	Przewód elektroenergetyczny	YLY 3x1	60 m	
13.	Przewód elektroenergetyczny	YLY 2x1	20 m	

5.3 Instalacje elektryczne

Lp.	Wyszczególnienie	Typ	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	5
<u>Osprzet instalacyjny</u>				
1.	Łącznik 1bieg., szczelny,	-	3 szt.	
2.	Puszka rozgałęźna szczelna, n/t	-	15 szt.	
3.	Gniazdo 1faz.230V (L+N+PE), 16A, szczelne	-	1 szt.	
4.	Rozłącznik remontowy RB 3bieg. – 16A w obudowie izolacyjnej IP65	-	2 kpl	

Ob. 16 Stacja zagęszczania osadu nadmiernego

Lp.	Wyszczególnienie	Typ	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	5
5.	Zestaw gniazd remontowych 1x3f-32A, 1x3f-16A, 2x1f-16A z własnymi zabezpieczeniami nadprądowymi i różnicowo prądowymi 30mA, oraz rozłącznikiem głównym, w obudowie IP65	-	1 kpl	
6.	Kaseta ster. wentylacją z przeł. 3-poł., IP65	-	1 kpl	
Oprawy oświetleniowe				
7.	Oprawa halogenowa 70W, IP 54	-	1 szt.	
8.	Oprawa świetlówkowa 2x36W, IP 54	-	8 szt.	
9.	j.w. lecz z modulem awaryjnym 2h	-	4 szt.	
10.	Oprawa halogenowa 100W, IP65	-	2 szt.	
11.	Linka nośna dł. 6m z osprzętem	-	3 kpl	

5.4 Instalacje odgromowe i uziemiające

Lp.	Wyszczególnienie	Typ	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	5
1.	Zacisk probierczy	-	4 szt.	
2.	Drut stalowy ocynkowany	FeZn Ø8mm	80 m	
3.	Płaskownik stalowy ocynkowany	FeZn 40x5	65 m	
4.	Płaskownik stalowy ocynkowany	FeZn 30x4	30 m	
5.	Obejma na rurę do Ø100mm	-	5 kpl	
6.	Linka miedziana 6mm ²	-	20 m	
7.	Iglica odgromowa o wys. 2m	-	3 szt.	
8.	Osprzęt instalacyjny do iglicy	-	3 kpl	

5.5 Korytka i rurki osłonowe

Lp.	Wyszczególnienie	Typ	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	5
1.	Korytko kablowe perforowane ze stali nierdzewnej, szer. 150mm, z pokrywą, z osprzętem montażowym	-	10m	
2.	Korytko kablowe perforowane ze stali nierdzewnej, szer. 100mm, z pokrywą, z osprzętem montażowym	-	20m	
3.	Korytko kablowe perforowane ze stali nierdzewnej, szer. 50mm, z pokrywą, z osprzętem montażowym	-	5m	
4.	Rura RVS 37	-	5m	
5.	Rura stalowa Ø50 (dwa przebiccia)	-	3m	
6.	Rura giętka 20mm	-	3m	