



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. 22A,B KOMORY FERMENTACYJNE WKF OB. 23 BUDYNEK OPERACYJNY WKF	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-inżynieryjna	
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 R23	5
2.3 Sterowanie napędami elektrycznymi	6
2.4 Instalacja oświetleniowa	7
2.5 Instalacja siły	7
2.6 Instalacje odgromowe i uziemiające	8
2.7 Ochrona dodatkowa od porażeń prądem elektrycznym.....	8
2.8 Ochrona przepięciowa.....	8
2.9 Uwagi	9
3 Obliczenia techniczne.....	10
3.1 Bilans mocy	10
3.2 Dobór i sprawdzenie linii zasilających	11
3.3 Sprawdzenie skuteczności dodatkowej ochrony od porażeń prądem elektrycznym	12
4 Wykaz kabli.	13
5 Zestawienia materiałów	18
5.1 Rozdzielnica R23	18
5.2 Skrzynki sterowania miejscowego pomp 2307TS÷2309TS	20
5.3 Kable i przewody	21
5.4 Instalacje elektryczne	21
5.5 Instalacje odgromowe i uziemiające	22
5.6 Korytka i rurki osłonowe	22
6 Obliczenia fotometryczne	

Spis rysunków

Lp.	Nazwa rysunku	Nr rysunku
1.	Obiekt nr 22/A,B - Komora fermentacyjna WKF. Plan instalacji elektrycznych.	046/E/PW/22/1
2.	Obiekt nr 22/A,B - Komora fermentacyjna WKF. Plan instalacji odgromowej.	046/E/PW/22/2
3.	Obiekt nr 23 – Budynek operacyjny WKF. Plan instalacji siłowej.	046/E/PW/23/3
4.	Obiekt nr 23 – Budynek operacyjny WKF. Plan instalacji oświetleniowej.	046/E/PW/23/4
5.	Obiekt nr 23 – Budynek operacyjny WKF. Rozdzielnica R23 – Schemat ideowy.	046/E/PW/23/5
6.	Obiekt nr 23 – Budynek operacyjny WKF. Rozdzielnica R23 – Wyposażenie.	046/E/PW/23/6
7.	Sterowanie pompami P1/23, P2/23, P3/23. Schemat zasadniczy – arkusz 1.	046/E/PW/23/7
8.	Sterowanie pompami P1/23, P2/23, P3/23. Schemat zasadniczy – arkusz 2.	046/E/PW/23/8
9.	Obiekt nr 23 – Budynek operacyjny WKF. Tablica sterowania miejscowego pomp *TS	046/E/PW/23/9

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 Komór fermentacyjnych WKF – ob. nr 22A,B oraz Budynku operacyjnego WKF – ob. nr 23, w ramach Projektu „Modernizacja i przebudowa Oczyszczalni Ścieków w Piotrkowie Trybunalskim”.

1.3 Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje:

- rozdzielnicę R23;
- instalacje zasilająco-sterownicze dla odbiorników technologicznych;
- instalacje elektryczne dla urządzeń wentylacji i odbiorów drobnych;
- instalacje elektryczne dla zestawów gniazd remontowych;
- instalację oświetlenia;
- instalacje odgromowe i uziemiające.
- demontaż istniejących instalacji elektrycznych i odgromowych
- 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 maceratorów SMC1/23 i SMC2/23 wchodzących w zakres dostawcy technologii.

Opracowaniem związanym jest projekt zewnętrznych sieci kablowych na terenie.

2 Projektowane rozwiązania

2.1 Zasilanie

Rozdzielnica obiektowa R23 zlokalizowana wewnątrz budynku operacyjnego WKF zasilana będzie dwoma liniami kablowymi YKY 4x50mm² wyprowadzonymi z różnych sekcji rozdzielnic nn R30 zlokalizowanej w budynku kotłowni – ob. nr 30.

Szafy własne mieszadeł 22101TS i 22201TS zlokalizowane na klatce schodowej, przy wejściu na pomost prowadzący na komory fermentacyjne WKF, zasilane będą z różnych sekcji rozdzielnic R30 zlokalizowanej w kotłowni (ob. 30) kablami YKYżo 5x16mm² każda.

2.2 Rozdzielnica R23

W budynku operacyjnym WKF – ob. 23 – projektuje się rozdzielnicę szafową, przyścienną posadowioną na cokole, o stopniu ochrony IP55 i znamionowym prądzie szyn zbiorczych 200A. Rozdzielnica zestawiona z szaf o wys. 2000mm, szer. 2400mm (szafy 400mm, 800mm i 3x400mm) 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 dołem, odpływy górą. Rozdzielnicę R23 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 R23 p. rys. 046/E/PW/23/5.

Wyposażenie p. rys. 046/E/PW/23/6.

Z rozdzielnic R23 zasilane będą:

- pompy P1/23 ÷ P3/23;
- szafy zasilająco-sterownicze SMC1/23 i SMC2/23 maceratorów MA1/23 i MA2/23;
- zasuwki ZE1/23 ÷ ZE12/23;
- zestaw gniazd remontowych ZG;
- tablica wentylacji TW1;
- gniazdo podgrzewacza wody P1;
- oświetlenie obiektu;
- szafa AKPiA.

2.3 Sterowanie napędami elektrycznymi

Ob. 22A,B – Komory fermentacyjne WKF

Mieszadła

Mieszadła będą dostarczone z własnymi szafami zasilająco-sterowniczymi 22101TS i 22201TS, z których odbywać się będzie sterowanie wszystkimi urządzeniami technologicznymi. Zakres projektu obejmuje kable zasilające do w/w szaf oraz powiązania zasilająco-sterownicze między szafami, a napędami. W szafach mieszadeł zabudowane zostaną układy zasilające oraz kompletne układy sterownicze i zabezpieczeniowe. Szafy będą miały możliwość wyboru miejsca sterowania – zdalnie z CD lub miejscowo z szafy.

Ob. 23 – Budynek operacyjny WKF

Maceratory

Maceratory będą dostarczone z własnymi szafami zasilająco-sterowniczymi SMC1/23 i SMC2/23, z których odbywać się będzie sterowanie wszystkimi urządzeniami technologicznymi. Zakres projektu obejmuje kable zasilające do w/w szaf oraz powiązania zasilająco-sterownicze między szafami, a napędami. W szafach maceratorów zabudowane zostaną układy zasilające oraz kompletne układy sterownicze i zabezpieczeniowe.

Napędy z regulowaną prędkością obrotową.

Ze względów technologicznych regulację prędkości obrotowej silników z zastosowaniem przemienników częstotliwości zaprojektowano dla pomp P1 ÷ P3/23. Odbiorniki te posiadać będą możliwość wyboru miejsca sterowania:

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

Przemienniki częstotliwości wyposażone będą w moduł komunikacyjny Modbus/Profibus dla komunikacji z AKPiA.

Inne napędy

Dla zasuw elektrycznych przewidziano zasilanie z rozdzielnicy R23. Zasuw ZE1/23 ÷ ZE12/23 należy wyposażyć w rozłączniki remontowe umieszczone przy zasuwach. Sterowanie zasuwami przewiduje się z paneli sterowniczych zintegrowanych z kolumną zasuw lub zdalnie z systemu AKPiA.

Wentylacja

Urządzenia wentylacyjne dostarczone będą z własną tablicą zasilająco-sterowniczą TW1, 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. Kaseta o stopniu ochrony IP65 wyposażona w przyciski start/stop oraz lampki pracy i awarii.

Przewiduje się tablice zasilająco-sterownicze *TS dla pomp P1 ÷ P3/23.

Na elewacji tablic zasilająco-sterowniczych przewiduje się:

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

Projektuje się miejscowe tablice zasilająco-sterownicze *TS w obudowie izolacyjnej 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. Podejścia kablowe chronić rurkami PCV.

Tablice sterownia miejscowego pomp – p. rys. 046/E/PW/23/9.

Sterowanie pompami – zgodnie ze schematami zasadniczymi – p. rys. 046/E/PW/23/7-8.

2.4 Instalacja oświetleniowa

Ob. 22A,B – Komory fermentacyjne WKF

Oświetlenie podstawowe obiektu realizowane oprawami żarowymi 200W w wykonaniu przeciwwybuchowym Ex, o stopniu ochrony IP66, montowanymi na wysięgnikach rurowych na wysokości 2,5m. Wysięgniki mocować do barierok. Instalację wykonać przewodami YKYżo 3x2,5mm² prowadzonymi w korytkach kablowych.

Wyłącznik oświetleniowy montować na wys.1,5m przy wejściu na pomost prowadzący na WKF, przewody prowadzone poniżej tej wysokości chronić rurami osłonowymi.

Plan instalacji elektrycznych – p.rys. 046/E/PW/22/1.

Ob. 23 – Budynek operacyjny WKF

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 pomiędzy ścianami budynku na wys. 4,9m. Przed wejściem do obiektu przewiduje się oprawę halogenową 100W, o stopniu ochrony IP65. Instalację wykonać przewodami YDYżo 3(4)x1,5mm² n/t z osprzętem szczelnym n/t.

Wyłączniki oświetleniowe montować przy wejściu do obiektu. Przewody prowadzone poniżej wysokości 1,5m chronić rurami osłonowymi.

Plan instalacji oświetleniowej – p. rys. 046/E/PW/23/4.

2.5 Instalacja siły

Odbiory technologiczne (pompy, szafy zasilająco-sterownicze maceratorów oraz zasuwy), szafa AKPiA, tablica wentylacji, zestaw gniazd oraz gniazdo podgrzewacza zasilane będą z rozdzielnicy R23. Zasilanie pomp poprzez tablice sterowania miejscowego *TS zlokalizowane w pobliżu urządzeń.

Szafy własne zasilająco-sterownicze mieszadeł zasilane będą z rozdzielnicy R30 z budynku kotłowni – ob. 30.

Kable siłowe i sterowniczo-sygnalizacyjne prowadzić w korytkach kablowych lub w rurach ochronnych.

W budynku operacyjnym WKF oraz na klatce schodowej w pobliżu wejścia na pomost prowadzący na komory fermentacyjne WKF 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 gniazdo 1f. 16A.

Plan instalacji elektrycznych komór fermentacyjnych WKF - p. rys. 046/E/PW/22/1.

Plan instalacji siłowej budynku operacyjnego WKF - p. rys. 046/E/PW/23/3.

2.6 Instalacje odgromowe i uziemiające

Wykonać nową instalację odgromową zwodami niskimi z drutu FeZn Ø8mm. Strefy zagrożenia wybuchem na komorach WKF chronić dodatkowymi zwodami pionowymi. Uziom otokowy wykonać płaskownikiem FeZn 40x5mm układanym na głębokości min. 0,6m.

Należy wykonać miejscowe połączenia wyrównawcze dla pomostów, barierok oraz rurociągów.

W budynku operacyjnym WKF przewiduje się wykonanie szyny wyrównawczej z płaskownika stalowego ocynkowanego 30x4mm, do której należy podłączyć wszystkie masy metalowe w obiekcie – metalowe rurociągi, kanały wentylacyjne, konstrukcje, metalową obudowę i szynę PE rozdzielnic R23, obudowy i zaciski PE innych urządzeń.

Szyny wyrównawcze przyłączyć do uziomu otokowego budynku lub do sieci uziemiającej.

Plan instalacji odgromowej p. rys. 046/E/PW/22/2.

2.7 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.

2.8 Ochrona przepięciowa

W celu zapewnienia bezawaryjnego działania urządzeń elektrycznych należy zainstalować w rozdzielnic R23 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 (pompy, rozdzielnice, soft-starty, 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.
5. 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	-

1	Ob. 22A, 22B									
1.1	Mieszadła + pompy smar	30,0	-	30,0	0,8	0,8	0,75	24,0	18,0	
1.2	Oświetlenie	2,1	-	2,1	0,5	0,85	0,62	1,0	0,6	
		32,1	-	32,1	0,78	0,8	0,74	25,0	18,6	
2	Ob. 23									
2.1	Macerator	16,5	5,5	11,0	0,8	0,8	0,75	8,8	6,6	
2.2	Wentylacja	2,0	-	2,0	0,65	0,8	0,7	1,3	0,9	
2.3	Pompy	27,0	9,0	18,0	0,8	0,95	0,33	14,4	4,7	
2.4	Zasuwy	4,5	-	4,5	0,2	0,8	0,75	0,9	0,7	
2.5	Oświetlenie	1,2	-	1,2	0,5	0,85	0,62	0,6	0,4	
2.6	Gniazda remontowe	8,0	-	8,0	0,2	0,5	1,73	1,6	2,7	
		59,2	14,5	44,7	0,62	0,87	0,58	27,6	16,0	
	Suma	91,3	14,5	76,8	0,68	0,84	0,66	52,6	34,6	

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.	R30	<=200	0,75	150	0,85	254	630	I _t	2xYKXS 4x240	2x351	0,9	632	190	1,5	1,5	
2.	M1/22	15	1	15	0,84	31	63	gG	YKYżo 5x16	67	-	67	85	1,1	2,6	
3.	R23	59,5	0,8	47,6	0,87	79	100	gG	YKY 4x50	122	0,9	110	65	0,9	2,4	
4.	P1/23	9,0	1	9,0	0,95	21	25	I _t	YKYekw 4x6	41	-	41	27	0,7	3,1	
5.	SMC1/23 (MA1/23)	5,5	1	5,5	0,8	12	25	DO	YKYżo 4x4	32	-	32	27	0,5	2,9	
6.	ZE3/23	0,4	1	0,4	0,8	2,5	6	DO	YKYżo 4x1,5	18	-	18	28	0,3	2,7	

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	mΩ	A	A	sek	sek	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1.	Zasilanie	-	-	-	4	13	-	-	-	-	-	-	-	Rozdz. RG1
2	2x240mm ² Cu	0,077/2	0,079/2	2x190	15	15	19	31	45	5060	I _{rm} ≤ 4200	< 5	5	R30
2.1	16 mm ² Cu	1,17	0,093	2x30	70	6	89	34	119	1930	gG 63	< 0,2	5	22201TS
2.1.1	16 mm ² Cu	1,17	0,093	2x55	128	10	217	44	276	831	I _{rm} 700	0,2	0,2	M1/22B
2.2	50 mm ² Cu	0,373	0,084	2x65	48	11	67	42	99	2320	gG 100	<0,2	5	R23
2.2.1	6mm ² Cu ekw	3,11	0,11	2x27	168	6	284	46	359	639	I _{rm} 350	< 0,2	0,2	Pompa P1/23
2.2.2	4 mm ² Cu	4,66	0,118	2x27	251	6	367	46	462	497	I _{rm} 224	< 0,2	0,2	SMC1/23 (MA1/23)
2.2.3	1,5 mm ² Cu	12,68	-	2x28	710	-	826	40	1033	224	DO 4	< 0,2	0,2	Zasuwa ZE3/23
2.3	16 mm ² Cu	1,17	0,093	2x15	35	3	54	31	77	2955	gG 63	< 0,2	5	RPW30
2.3.1	2,5 mm ² Cu	7,46	0,11	2x185	2826	40	2880	71	3601	64	B10	< 0,2	0,2	Oświetlenie komór

4 Wykaz kabli.

L.p.	Oznaczenie kabla	Skąd	Dokąd	Typ kabla	Długość (m.)	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7
Komora fermentacyjna WKF – ob. 22/A,B						
1.	22W1	Rozdzielnica RPW30	Zestaw gniazd ZG	YKYżo 5x10	37	
2.	22W2	Rozdzielnica RPW30	Oświetlenie – ob. 22	YKYżo 3x4 YKYżo 3x2,5	60 150	
3.	22101W1	Rozdzielnica R30	Szafa własna zasilająco-sterownicza 22101TS mieszadła M1/22A	YKYżo 5x16	30	
4.	22101W2	Szafa zasilająco-sterownicza 22101TS mieszadła M1/22A	Mieszadło pompujące M1/22A	YKYżo 5x16	25	
5.	22101W3	Szafa zasilająco-sterownicza 22101TS mieszadła M1/22A	Mieszadło pompujące M1/22A	YKSYżo 14x1	25	
6.	22102W1	Szafa zasilająco-sterownicza 22201TS mieszadła M1/22B	Pompa smaru PS1/22A	YKYżo 4x1,5	25	
7.	22201W1	Rozdzielnica R30	Szafa własna zasilająco-sterownicza 22101TS mieszadła M1/22B	YKYżo 5x16	30	
8.	22201W2	Szafa zasilająco-sterownicza 22201TS mieszadła M1/22B	Mieszadło pompujące M1/22B	YKYżo 5x16	55	
9.	22201W3	Szafa zasilająco-sterownicza 22201TS mieszadła M1/22B	Mieszadło pompujące M1/22B	YKSYżo 14x1	55	
10.	22202W1	Szafa zasilająco-sterownicza 22201TS mieszadła M1/22B	Pompa smaru PS1/22B	YKYżo 4x1,5	55	
Budynek operacyjny WKF – ob. 23						
11.	23KZ1	Rozdzielnica R30 sekcja I (ob. 30)	Rozdzielnica R23 – szafa nr 1	YKYżo 5x25		ujęte w proj. sieci
12.	23KZ2	Rozdzielnica R30 sekcja I (ob. 30)	Rozdzielnica R23 – szafa nr 1	YKYżo 5x25		ujęte w proj. sieci
13.	23W1	Rozdzielnica R23	Szafa AKPiA	YKYżo 3x4	10	
14.	23W2	Rozdzielnica R23	Zestaw gniazd ZG	YKYżo 5x6	20	

Modernizacja i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Piotrkowie Trybunalskim
 PROJEKT WYKONAWCZY - BRANŻA INSTALACJE ELEKTRYCZNE
 Ob.22A,B Komory fermentacyjne WKF, Ob.23 Budynek operacyjny WKF

L.p.	Oznaczenie kabla	Skąd	Dokąd	Typ kabla	Długość (m.)	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7
15.	23W3	Rozdzielnica R23	Tablica zasilająco-sterownicza wentylacji TW	YKYżo 5x4	31	
16.	23W4	Tablica zasilająco-sterownicza wentylacji TW	Regulator obrotów aparatu N01	YDYżo 3x1,5	10	
17.	23W5	Tablica zasilająco-sterownicza wentylacji TW	Termostat p. zamarz.	YLY 6x1	10	
18.	23W6	Tablica zasilająco-sterownicza wentylacji TW	Siłownik + zawór	YLY 3x1	10	
19.	23W7	Tablica zasilająco-sterownicza wentylacji TW	Filtr	YLY 2x1	10	
20.	23W8	Tablica zasilająco-sterownicza wentylacji TW	Siłownik przepustnicy	YLY 3x1	10	
21.	23W9	Tablica zasilająco-sterownicza wentylacji TW	Regulator temperatury	YLY 3x1	10	
22.	23W10	Tablica zasilająco-sterownicza wentylacji TW	Regulator obrotów aparatu N02	YDYżo 3x1,5	9	
23.	23W11	Tablica zasilająco-sterownicza wentylacji TW	Termostat p. zamarz.	YLY 6x1	9	
24.	23W12	Tablica zasilająco-sterownicza wentylacji TW	Siłownik + zawór	YLY 3x1	9	
25.	23W13	Tablica zasilająco-sterownicza wentylacji TW	Filtr	YLY 2x1	9	
26.	23W14	Tablica zasilająco-sterownicza wentylacji TW	Siłownik przepustnicy	YLY 3x1	9	
27.	23W15	Tablica zasilająco-sterownicza wentylacji TW	Regulator temperatury	YLY 3x1	9	
28.	23W16	Tablica zasilająco-sterownicza wentylacji TW	Wentylator dachowy W1	YKYżo 3x1,5	10	
29.	23W17	Tablica zasilająco-sterownicza wentylacji TW	Regulator obrotów aparatu N03	YDYżo 3x1,5	6	
30.	23W18	Tablica zasilająco-sterownicza wentylacji TW	Termostat p. zamarz.	YLY 6x1	6	

Modernizacja i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Piotrkowie Trybunalskim
PROJEKT WYKONAWCZY - BRANŻA INSTALACJE ELEKTRYCZNE
Ob.22A,B Komory fermentacyjne WKF, Ob.23 Budynek operacyjny WKF

L.p.	Oznaczenie kabla	Skąd	Dokąd	Typ kabla	Długość (m.)	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7
31.	23W19	Tablica zasilająco-sterownicza wentylacji TW	Siłownik + zawór	YLY 3x1	6	
32.	23W20	Tablica zasilająco-sterownicza wentylacji TW	Filtr	YLY 2x1	6	
33.	23W21	Tablica zasilająco-sterownicza wentylacji TW	Siłownik przepustnicy	YLY 3x1	6	
34.	23W22	Tablica zasilająco-sterownicza wentylacji TW	Regulator temperatury	YLY 3x1	6	
35.	23W23	Tablica zasilająco-sterownicza wentylacji TW	Kaseta sterowania wentylacją KSW	YLY 7x1	35	
36.	23W24	Tablica zasilająco-sterownicza wentylacji TW	Wentylator dachowy W2	YKYżo 3x1,5	15	
37.	23W25	Tablica zasilająco-sterownicza wentylacji TW	Wentylator dachowy W3	YKYżo 4x1,5	15	
38.	23W26	Tablica zasilająco-sterownicza wentylacji TW	Wentylator dachowy W4	YKYżo 4x1,5	15	
39.	23W27	Tablica zasilająco-sterownicza wentylacji TW	Centrala detekcji gazów	YLY 5x1	25	
40.	23W28	Rozdzielnica R23	Gniazdo 1f dla podgrzewacza	YDYżo 3x2,5	15	
41.	23W29	Rozdzielnica R23	Oświetlenie	YDYżo 3(4)x1,5	85	
42.	2301W1	Rozdzielnica R23	Zasuwa ZE1/23	YKYżo 4x1,5	27	
43.	2302W1	Rozdzielnica R23	Zasuwa ZE2/23	YKYżo 4x1,5	25	
44.	2303W1	Rozdzielnica R23	Zasuwa ZE3/23	YKYżo 4x1,5	28	
45.	2304W1	Rozdzielnica R23	Zasuwa ZE4/23	YKYżo 4x1,5	26	
46.	2305W1	Rozdzielnica R23	Zasuwa ZE5/23	YKYżo 4x1,5	23	
47.	2306W1	Rozdzielnica R23	Zasuwa ZE6/23	YKYżo 4x1,5	26	
48.	2307W1	Rozdzielnica R23	Tablica zasilająco-sterownicza 2307TS pompy P1/23	YKYekw 4x6	27	
49.	2307W2	Rozdzielnica R23	Tablica zasilająco-sterownicza 2307TS pompy P1/23	YKSYżo 14x1	27	

Modernizacja i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Piotrkowie Trybunalskim
 PROJEKT WYKONAWCZY - BRANŻA INSTALACJE ELEKTRYCZNE
 Ob.22A,B Komory fermentacyjne WKF, Ob.23 Budynek operacyjny WKF

L.p.	Oznaczenie kabla	Skąd	Dokąd	Typ kabla	Długość (m.)	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7
50.	2308W1	Rozdzielnica R23	Tablica zasilająco-sterownicza 2308TS pompy P2/23	YKYekw 4x6	24	
51.	2308W2	Rozdzielnica R23	Tablica zasilająco-sterownicza 2308TS pompy P2/23	YKSYżo 14x1	24	
52.	2309W1	Rozdzielnica R23	Tablica zasilająco-sterownicza 2309TS pompy P3/23	YKYekw 4x6	21	
53.	2309W2	Rozdzielnica R23	Tablica zasilająco-sterownicza 2309TS pompy P3/23	YKSYżo 14x1	21	
54.	2310W1	Rozdzielnica R23	Zasuwa ZE7/23	YKYżo 4x1,5	18	
55.	2311W1	Rozdzielnica R23	Szafa własna SMC1/23 maceratora MA1/23	YKYżo 4x4	27	
56.	2311W2	Szafa własna SMC1/23 maceratora MA1/23	Macerator MA1/23	YKYżo 4x4	6	
57.	2311W3	Szafa własna SMC1/23 maceratora MA1/23	Macerator MA1/23	YKSYżo 5x1	6	
58.	2312W1	Rozdzielnica R23	Szafa własna SMC2/23 maceratora MA2/23	YKYżo 4x4	24	
59.	2312W2	Szafa własna SMC2/23 maceratora MA1/23	Macerator MA2/23	YKYżo 4x4	6	
60.	2312W3	Szafa własna SMC2/23 maceratora MA2/23	Macerator MA2/23	YKSYżo 5x1	6	
61.	2313W1	Rozdzielnica R23	Szafa własna SMC3/23 maceratora MA3/23	YKYżo 4x4	21	
62.	2313W2	Szafa własna SMC3/23 maceratora MA3/23	Macerator MA3/23	YKYżo 4x4	6	
63.	2313W3	Szafa własna SMC3/23 maceratora MA3/23	Macerator MA3/23	YKSYżo 5x1	6	
64.	2314W1	Rozdzielnica R23	Zasuwa ZE8/23	YKYżo 4x1,5	24	
65.	2315W1	Rozdzielnica R23	Zasuwa ZE9/23	YKYżo 4x1,5	20	
66.	2316W1	Rozdzielnica R23	Zasuwa ZE10/23	YKYżo 4x1,5	24	
67.	2317W1	Rozdzielnica R23	Zasuwa ZE11/23	YKYżo 4x1,5	20	

Modernizacja i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Piotrkowie Trybunalskim
 PROJEKT WYKONAWCZY - BRANŻA INSTALACJE ELEKTRYCZNE
 Ob.22A,B Komory fermentacyjne WKF, Ob.23 Budynek operacyjny WKF

L.p.	Oznaczenie kabla	Skąd	Dokąd	Typ kabla	Długość (m.)	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7
68.	2318W1	Rozdzielnica R23	Zasuwa ZE12/23	YKYżo 4x1,5	18	
69.	23WA1	Rozdzielnica R23	Szafa SWA	YKYżo 5x4	25	

5 Zestawienia materiałów

5.1 Rozdzielnica R23

Lp.	Ozn.	Wyszczególnienie	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	5
1.	Q1	Przełącznik 3-biegunowy, trójpołożeniowy z pozycją „0”, wyposażony w styki pomocnicze, 160A/690V, z napędem ręcznym na drzwiach rozdzielnic	1 kpl	
2.	T1-3	Przekładnik prądowy 100/5A, kl. 1	3 szt	
3.	P1	Analizator - wielofunkcyjny miernik parametrów sieci, komunikacja Modbus. Umożliwiający, m.in. pomiar podstawowych parametrów (prądy, napięcia, moce, wsp. mocy, harmoniczne, zużycie energii, itp.)	1 kpl	
4.	Q2	Rozłącznik bezpiecznikowy 63A, 3bieg. z wkładkami 2A (zabezpieczenie analizatora)	1 kpl	
5.	Q3	Rozłącznik izolacyjny 1P, 20A	1 szt	
6.	F1	Ogranicznik przepięć kl. C	1 kpl	
7.	2,16Q1	Rozłącznik bezpiecznikowy 3 bieg. 63A z wkładkami 35A	2 kpl	
8.	2311÷2313 17 Q1	Rozłącznik bezpiecznikowy 3 bieg. 63A z wkładkami 25A	4 kpl	
9.	15Q1	Rozłącznik bezpiecznikowy 3 bieg. 63A z wkładkami 16A	1 kpl	
10.	3÷14Q1	Rozłącznik bezpiecznikowy 3 bieg. 63A z wkładkami 6A	12 kpl	
11.	18Q1	Rozłącznik bezpiecznikowy 3 bieg. 63A	1 kpl	
12.	19Q1	Rozłącznik bezpiecznikowy 3 bieg. 32A	1 kpl	
13.	1Q1	Rozłącznik bezpiecznikowy 1 bieg. 63A z wkładkami 16A	1 kpl	
14.	2307÷2309 KM1	Stycznik 3bieg., 32A, napięcie sterownicze 230V AC, z modułem styków pomocniczych 3z+1r	3 kpl	
15.	2307÷2309 Q1	Wyłącznik silnikowy, 3bieg. 20-25A, ze styk. pomoc 1z+1r	3 kpl	
16.	2307÷2309 U1	Przetwornica częstotliwości dla silnika 9kW z filtrem EMC, wyposażona w moduł komunikacyjny Profibus/Modbus	3 kpl	
17.	-	Szybkie wkładki bezpiecznikowe aR dla zabezpieczenia przetwornicy częstotliwości j.w.	9 szt.	Wg wytycznych producenta
18.	2307÷2309 F2	Podstawa bezpiecznikowa dla wkładek szybkich, j.w.	3 kpl.	Wg wytycznych producenta
19.	2307÷2309 L1	Dławik sieciowy dla przetwornicy częstotliwości j.w.	3 kpl.	Wg wytycznych producenta
20.	16F1÷3	Wyłącznik różnicowo- i nadmiarowoprądowy, 1+N bieg. B16, 30mA	3 szt	
Sterowanie				

Modernizacja i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Piotrkowie Trybunalskim
 PROJEKT WYKONAWCZY - BRANŻA INSTALACJE ELEKTRYCZNE
 Ob.22A,B Komory fermentacyjne WKF, Ob.23 Budynek operacyjny WKF

Lp. 1	Ozn. 2	Wyszczególnienie 3	Ilość 4	Uwagi 5
21.	2307÷2309 F1	Wyłącznik nadprądowy , 1bieg., charakterystyka C, 4A	3 szt.	
22.	2313Q2	Rozłącznik bezpiecznikowy 1 bieg. 63A z wkładką 16A	1 kpl	
23.	-	Przełącznik pomocniczy c. 230V AC, 2z+2r	3 szt.	
24.	-	Przełącznik pomocniczy c. 230V AC, 3z+1r	6 szt.	
25.	-	Przełącznik pomocniczy c. 230V AC, 4z	6 szt.	
Listwy i zaciski				
26.	2307÷2309X	Listwa zaciskowa z zaciskami: zaciski 6mm ² – 4 szt. zaciski 1,5mm ² – 24 szt.	3 kpl.	
27.	-	Zaciski 50mm ² – 4 szt	2 kpl	
28.	-	Zaciski 6mm ² – 5 szt	2 kpl	
29.	-	Zaciski 4mm ² – 4 szt	2 kpl	
30.	-	Zaciski 1,5mm ² – 4 szt	13 kpl	
31.	-	Zaciski 1,5mm ² – 15 szt	2 kpl	
32.	-	Rozdzielnica szafowa, w obudowie metalowej malowanej proszkowo, przyścienna, L1-L3, N, PE, 200A IP55, o wymiarach: szer. 2400mm głęb. 400mm wys. 2000mm posadowiona na cokole 100mm, wyposażona w wentylację mechaniczną sterowaną termostatem i oświetlenie wewnętrzne.	1 kpl	

5.2 Skrzynki sterowania miejscowego pomp 2307TS÷2309TS

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 o wym. 375x250x200mm z pokrywą, IP65	-	1	

* - Przełącznik (przełączniki) wg wytycznych producenta napędu.

UWAGA:

Wykonać 3 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

5.3 Kable i przewody

Lp.	Wyszczególnienie	Typ	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	5
<u>Kable 0,6/1kV</u>				
1.	Kabel elektroenergetyczny	YKYżo 5x16	140m	
2.	Kabel elektroenergetyczny	YKYżo 5x10	37m	
3.	Kabel elektroenergetyczny	YKYżo 5x6	20m	
4.	Kabel elektroenergetyczny	YKYżo 5x4	31m	
5.	Kabel elektroenergetyczny	YKYekw 4x6	72m	
6.	Kabel elektroenergetyczny	YKYżo 4x4	90m	
7.	Kabel elektroenergetyczny	YKYżo 4x1,5	400m	
8.	Kabel elektroenergetyczny	YKYżo 3x4	70m	
9.	Kabel elektroenergetyczny	YKYżo 3x2,5	150m	
10.	Kabel elektroenergetyczny	YKYżo 3x1,5	56m	
<u>Przewody 0,4/0,75kV</u>				
1.	Przewód elektroenergetyczny	YDYżo 4x1,5	60m	
2.	Przewód elektroenergetyczny	YDYżo 3x2,5	15m	
3.	Przewód elektroenergetyczny	YDYżo 3x1,5	54m	
11.	Przewód elektroenergetyczny	YLY 7x1	35m	
12.	Przewód elektroenergetyczny	YLY 6x1	25m	
13.	Przewód elektroenergetyczny	YLY 5x1	25m	
14.	Przewód elektroenergetyczny	YLY 3x1	75m	
15.	Przewód elektroenergetyczny	YLY 2x1	25m	
<u>Kable sterownicze 0,6/1kV</u>				
1.	Kabel sterowniczy	YKSY 14x1	152m	
2.	Kabel sterowniczy	YKSY 5x1	18m	

5.4 Instalacje elektryczne

Lp.	Wyszczególnienie	Typ	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	5
<u>Osprzet instalacyjny</u>				
1.	Łącznik 1bieg., szczelny, n/t	-	2 szt.	
2.	Łącznik 1bieg., 16A, IP65, n/t		1 szt.	
3.	Puszka rozgałęźna szczelna, n/t	-	18 szt.	
4.	Rozłącznik remontowy RB 3bieg. – 16A w obudowie izolacyjnej IP65	-	12 kpl	
5.	Gniazdo 1f, 16A, szczelne, n/t	-	1 szt.	
6.	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	
7.	Kaseta ster. wentylacją z przeł. 3-poł.	-	1 kpl	
<u>Oprawy oświetleniowe</u>				
8.	Oprawa świetlówkowa 2x36W, IP54	-	9 szt.	
9.	j.w. lecz z modułem awaryjnym 2h	-	6 szt.	
10.	Oprawa żarowa 200W, w wykonaniu Ex	-	10 szt.	
11.	Oprawa halogenowa 100W, IP65	-	2 szt.	
12.	Linka nośna dł. 12m	-	3 kpl.	

5.5 Instalacje odgromowe i uziemiające

Lp.	Wyszczególnienie	Typ	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	5
1.	Zacisk probierczy	-	10 szt.	
2.	Drut stalowy ocynkowany	FeZn Ø8mm	200 m	
3.	Płaskownik stalowy ocynkowany	FeZn 40x5	680 m	
4.	Płaskownik stalowy ocynkowany	FeZn 30x4	90 m	
5.	Obejma na rurę do Ø200mm	-	10 kpl	
6.	Obejma na rurę do Ø100mm	-	7 kpl	
7.	Linka miedziana 6mm ²	-	70 m	
8.	Maszt odgromowy o wys. 7m	-	6 szt.	
9.	Osprzęt instalacyjny dla masztu	-	6 kpl	

5.6 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	-	10 m	
2.	Korytko kablowe perforowane ze stali nierdzewnej, szer. 100mm, z pokrywą, z osprzętem montażowym	-	30 m	
3.	Korytko kablowe perforowane ze stali nierdzewnej, szer. 50mm, z pokrywą, z osprzętem montażowym	-	145 m	
4.	Rura RVS 47	-	24 m	
5.	Rura RVS 37	-	36 m	
6.	Rura giętka 20mm	-	26 m	