



**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: <b>INSTALACJE ELEKTRYCZNE</b>	Obiekt: <b>Ob. 12 STACJA DMUCHAW</b>	Nr arch. 046
--	---	-----------------

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
2 Przedmiot i zakres opracowania.....	4
3 Projektowane rozwiązania.....	4
3.1 Zasilanie .....	4
3.2 Rozdzielnica R12 .....	5
3.3 Rozdzielnica RR12.....	5
3.4 Rozdzielnica RPW12.....	6
3.5 Sterowanie napędami elektrycznymi .....	6
3.6 Instalacja oświetleniowa .....	7
3.7 Instalacja siły .....	7
3.8 Instalacje odgromowe i uziemiające .....	8
3.9 Ochrona dodatkowa od porażeń prądem elektrycznym.....	8
3.10 Ochrona przepięciowa.....	8
3.11 Uwagi .....	8
4 Obliczenia techniczne.....	9
4.1 Bilans mocy .....	9
4.2 Dobór i sprawdzenie linii zasilających .....	10
4.3 Sprawdzenie skuteczności dodatkowej ochrony od porażeń prądem elektrycznym .....	11
5 Wykaz kabli. ....	12
6 Zestawienia materiałów .....	14
6.1 Rozdzielnica R12 .....	14
6.2 Rozdzielnica RR12.....	17
6.3 Rozdzielnica RPW12.....	18
6.4 Kable i przewody .....	19
6.5 Instalacje elektryczne .....	19
6.6 Instalacje odgromowe i uziemiające .....	20
6.7 Korytka i rurki osłonowe .....	20
7 Obliczenia fotometryczne	

## Spis rysunków

L.p.	Nazwa rysunku	Nr rysunku
1.	Obiekt nr 12 – Stacja dmuchaw. Plan instalacji siłowej	046/E/PW/12/1
2.	Obiekt nr 12 – Stacja dmuchaw. Plan instalacji oświetleniowej	046/E/PW/12/2
3.	Obiekt nr 12 – Stacja dmuchaw. Plan instalacji odgromowej	046/E/PW/12/3
1.	Obiekt nr 12 – Stacja dmuchaw. Rozdzielnica R12 – Schemat ideowy cz. 1	046/E/PW/12/4.1
2.	Obiekt nr 12 – Stacja dmuchaw. Rozdzielnica R12 – Schemat ideowy cz. 2	046/E/PW/12/4.2
3.	Obiekt nr 12 – Stacja dmuchaw. Rozdzielnica R12 – Schemat ideowy cz. 3	046/E/PW/12/4.3
4.	Obiekt nr 12 – Stacja dmuchaw. Rozdzielnica R12 – Wyposażenie	046/E/PW/12/5
5.	Sterowanie mieszadłami MZ1/6A – MZ8/6A. Schemat zasadniczy – arkusz 1.	046/E/PW/12/6
6.	Sterowanie mieszadłami MZ1/6A – MZ8/6A. Schemat zasadniczy – arkusz 2.	046/E/PW/12/7
7.	Sterowanie mieszadłami MZ1/6B-MZ8/6B. Schemat zasadniczy – arkusz 1.	046/E/PW/12/8
8.	Sterowanie mieszadłami MZ1/6B-MZ8/6B. Schemat zasadniczy – arkusz 2.	046/E/PW/12/9
9.	Sterowanie mieszadłami pompującymi MP1-2/6A, MP1-2/6B. Schemat zasadniczy – arkusz 1.	046/E/PW/12/10
10.	Sterowanie mieszadłami pompującymi MP1-2/6A, MP1-2/6B. Schemat zasadniczy – arkusz 2.	046/E/PW/12/11
11.	Obiekt nr 12 – Stacja dmuchaw. Rozdzielnica RPW12 – Schemat ideowy	046/E/PW/12/12
12.	Obiekt nr 12 – Stacja dmuchaw. Rozdzielnica RPW12 – Wyposażenie	046/E/PW/12/13
13.	Obiekt nr 12 – Stacja dmuchaw. Rozdzielnica RR12 – Schemat ideowy	046/E/PW/12/14
14.	Obiekt nr 12 – Stacja dmuchaw. Rozdzielnica RR12 – Wyposażenie	046/E/PW/12/15

## **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;

## **2 Przedmiot i zakres opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji elektrycznych budynku dmuchaw – ob. nr 12 w ramach Projektu „Modernizacja i przebudowa Oczyszczalni Ścieków w Piotrkowie Trybunalskim”

### Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje:

- rozdzielnice R12, RR12, RPW12;
- instalacje zasilające sterownicze dla odbiorników technologicznych;
- instalacje elektryczne dla odbiorów drobnych;
- oświetlenie budynku;
- instalacje odgromowe i uziemiające.

W dokumentacji wykorzystano:

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

## **3 Projektowane rozwiązania**

### **3.1 Zasilanie**

Rozdzielnica obiektowa R12 zlokalizowana w wydzielonym pomieszczeniu w budynku dmuchaw zasilana będzie dwoma liniami kablowymi 2xYKXS 4x240 wyprowadzonymi z różnych sekcji rozdzielnic głównej nn w stacji transformatorowej – ob. 9.

Rozdzielnice RR12 i RPW12 zasilane będą każda dwoma liniami kablowymi wyprowadzonymi z różnych sekcji rozdzielnic R12.

Rozdzielnica RR12 zlokalizowane będzie w pomieszczeniu rozdzielni w budynku dmuchaw. Rozdzielnicę RPW12 zabudować w pomieszczeniu dmuchaw.

### 3.2 Rozdzielnica R12

W pomieszczeniu rozdzielni w budynku dmuchaw ob. 12 projektuje się rozdzielnicę szafową, przyścienną posadowioną na cokole, o stopniu ochrony IP30 i znamionowym prądzie szyn zbiorczych 800A. Rozdzielnica zestawiona z szaf o wys. 2000mm, szer. 6600mm i głębokości 600mm, 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 dołem z kanału kablowego. Rozdzielnicę R12 projektuje się jako dwusekcyjną wyposażoną w układ SZR. W polach zasilających i sprzęgłowym zastosowano wyłączniki w wykonaniu wysuwnym, z napędem silnikowym 230VAC, przystosowane do automatyki SZR, realizujące system blokad zgodnie z załączonym diagramem łączy z (blokada elektryczna i mechaniczna).

Diagram łączy łączników wg rys. 046/E/PW/12/4.2. W rozdzielnicy 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 dla poszczególnych obiektów w rozdzielnicy zabudować analizatory sieci wyposażone 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 R12 p. rys. 046/E/PW/12/4.1-4.3.

Wyposażenie patrz. rys. 046/E/PW/12/5.

W polach zasilających i sprzęgłowym zastosowano wyłączniki w wykonaniu wysuwnym, z napędem silnikowym 230VAC, przystosowane do automatyki SZR,

Z rozdzielnic R12 zasilane będą:

- rozdzielnica retencji RR12;
- rozdzielnica potrzeb własnych RPW12;
- rozdzielnica osadnika wstępnego R5;
- rozdzielnice osadników wtórnych R7A, R7B;
- dmuchawy D1-3 (ob. 12);
- przepustnice ZP1/6A ÷ ZP4/6A, ZP1/6B ÷ ZP4/6B (ob. 6A, 6B);
- mieszałki MZ1/6A ÷ MZ8/6A, MZ1/6B ÷ MZ8/6B (ob. 6A, 6B);
- mieszałki pompujące: MP1/6A ÷ MP2/6A, MP1/6B ÷ MP2/6B (ob. 6A, 6B).

### 3.3 Rozdzielnica RR12

W pomieszczeniu rozdzielni w budynku dmuchaw ob. 12 projektuje się rozdzielnicę szafową, przyścienną posadowioną na cokole, o stopniu ochrony IP30 i znamionowym prądzie szyn zbiorczych 250A. Rozdzielnica zestawiona z szaf o wys. 2000mm, szer. 1850mm i głębokości 600mm, przystosowana do zasilania pięcioprzewodowego w układzie TN-S z odpływami w układzie TN-S. Zasilanie rozdzielnic oraz odpływy dołem z kanału kablowego. Rozdzielnicę RR12 projektuje się jako jednosekcyjną z ręcznym przełącznikiem zasilania. W rozdzielnicy

zamontowana zostanie aparatura zabezpieczeniowa i sterowniczo-sygnalizacyjna dla poszczególnych odpływów.

W polach zasilających zastosować ochronę przepięciową klasy C. Dla monitoringu parametrów sieci oraz kontroli zużycia energii w rozdzielnicy zabudować analizator sieci wyposażony w komunikację Modbus/Profibus połączony z systemem AKPiA. Przewiduje się kontrolę napięć, prądów, zużycia energii współczynnika mocy itp.

Rozdzielnicę należy wyposażyć układ wentylacji mechanicznej sterowany termostatem.

Schemat rozdzielnicy RR12 p. rys. 046/E/PW/12/14.

Wypośażenie, p. rys. 046/E/PW/12/15.

Z rozdzielnicy RR12 zasilane będą odbiorniki technologiczne na zbiornikach retencyjnych I1st – ob. 11A, 11B.

Z rozdzielnicy RR12 zasilane będą:

- rozdzielnica retencji I1st – ob. 10B;
- zastawki: ZKE1/11A÷ ZKE3/11A, ZKE1/11B÷ ZKE3/11B;
- zasuwy: ZE1/11A÷ ZE2/11A, ZE2/11B÷ ZE2/11B;
- zestawy gniazd remontowych – ob. 6A,B oraz 11A,B;
- oświetlenie pomostów – ob. 6A,B oraz 11A,B.

### **3.4 Rozdzielnica RPW12**

W pomieszczeniu dmuchaw ob. 12 projektuje się rozdzielnicę szafową, przyścienną posadowioną na cokole, o stopniu ochrony IP54 i znamionowym prądzie szyn zbiorczych 160A. Rozdzielnica w obud. szafowej o wys 2000mm, szer. 900mm i głębokości 400mm, przystosowana do zasilania pięcioprzewodowego w układzie TN-S z odpływami w układzie TN-S. Rozdzielnicę RPW12 projektuje się jako jednosekcyjną z ręcznym przełącznikiem zasilania. Zasilanie rozdzielnicy oraz odejścia do odbiorów górą. W rozdzielnicy zamontowana zostanie aparatura zabezpieczeniowa i sterowniczo-sygnalizacyjna dla poszczególnych odpływów.

W polu zasilającym zastosować ochronę przepięciową klasy C.

Schemat rozdzielnicy, p. rys. 046/E/PW/12/12.

Wypośażenie, p. rys. 046/E/PW/12/13.

Z rozdzielnicy RPW12 zasilane będą:

- oświetlenie i gniazda wtykowe w budynku dmuchaw ob. 12;
- zestaw gniazd remontowych – ob. 12;
- wentylacja i klimatyzacja – ob. 12;
- szafa AKPiA;
- szafa SA-D.

### **3.5 Sterowanie napędami elektrycznymi**

#### Dmuchawy

Dmuchawy wraz z urządzeniami pomocniczymi dostarczane zostaną z własnymi szafami zasilająco-sterowniczymi D1÷3/12 oraz szafą automatyki SA-D. Powiązania zasilająco-sterownicze między szafami a napędami leżą w zakresie dostawy urządzeń. Zakres projektu obejmuje kable zasilające do w/w szaf. W szafach

dmuchaw zabudowane zostaną układy zasilające z przetwornicami częstotliwości dla regulacji wydajności oraz kompletne układy sterownicze i zabezpieczeniowe. Sterowanie lokalne/remontowe z poziomu szaf zasilająco-sterowniczych dmuchaw. Układy sterownicze w zakresie dostawcy urządzeń, powiązania z CD w zakresie projektu AKPiA.

#### Napędy z regulowaną prędkością obrotową.

Z rozdzielnicy R12 zasilane są mieszadła pompujące MP1÷MP2/6A oraz MP1÷MP2/6B, w reaktorach biologicznych – ob. 6A, 6B.

Sterowanie mieszadłami pompującymi – zgodnie ze schematami zasadniczymi – p. rys. 046/E/PW/12/10-11.

Z rozdzielnicy RR12 zasilane będą urządzenia zainstalowane na obiektach retencji ścieków (ob. 11A,B).

#### Inne napędy

Z rozdzielnicy RR12 zasilane są napędy mieszadeł o rozruchu bezpośrednim MZ1÷MZ8/6A oraz MZ1/6B÷MZ8/6B, w reaktorach biologicznych ob. 6A, 6B.

Sterowanie mieszadłami – zgodnie ze schematami zasadniczymi – p. rys. 046/E/PW/12/6-9.

Dla zastawek, zasuw i przepustnic elektrycznych przewidziano zasilanie z rozdzielnic R12, RR12.

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

### **3.6 Instalacja oświetleniowa**

Oświetlenie podstawowe pomieszczeń realizowane oprawami świetlówkowymi 2x36W, o stopniu ochrony IP54. W obiekcie projektuje się oprawy wyposażone w inwerter 2h. Instalację wykonać przewodami YDYżo 3(4,5)x1,5mm<sup>2</sup> n/t z osprzętem szczelnym n/t.

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

Plan instalacji oświetleniowej w budynku dmuchaw p. rys. 046/E/PW/12/2.

### **3.7 Instalacja siły**

Szafy dmuchaw zasilane będą z poszczególnych sekcji rozdzielnicy R12, pozostałe odbiorniki w budynku dmuchaw z rozdzielnicy RPW12.

Kable siłowe prowadzić w kanałach kablowych w korytkach oraz rurach ochronnych. W pomieszczeniu dmuchaw 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 gniazda 1f. 16A.

Plan instalacji siłowych w budynku dmuchaw p. rys. 046/E/PW/12/1.

### 3.8 Instalacje odgromowe i uziemiające

Przewiduje się wykonanie instalacji odgromowej zwodami poziomymi niskimi oraz uziomu otokowego płaskownikiem ocynkowanym 40x5mm.

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.

### 3.9 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.

### 3.10 Ochrona przepięciowa

W celu zapewnienia bezawaryjnego działania urządzeń elektrycznych należy zainstalować w rozdzielnicach R12 ochronniki przepięciowy klasy B+C, w rozdzielnicy RR12 i RPW12 ochronnik klasy C. Dalsze stopnie ochrony dla urządzeń pomiarowych i automatyki wg projektu AKPiA.

### 3.11 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, falowniki, soft-starty, zabezpieczenia, osprzęt sterowniczo-sygnalizacyjny itp.) przedstawione rozwiązania projektowe Wykonawca zweryfikuje pod kątem zabudowy w/w urządzeń, oznaczeń, połączeń i innych wymagań 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.



#### 4 Obliczenia techniczne

##### 4.1 Bilans mocy

L.p.	Nazwa grupy odbiorów	Moc zainstalowana			Wskaźnik. grupy			Moc obliczeniowa		Uwagi
		Ogółem	Rezerwa	Praca	kz	cos fi	tg fi	Czynna	Bierna	
-	-	kW	kW	kW	-	-	-	kW	kvar	-
<b>24</b>	<b>Ob. 12</b>									
24.1	Dmuchawy	480,0	160,0	320,0	0,95	0,95	0,33	305,0	100,7	
24.2	Wentylacja	3,0	-	3,0	0,8	0,8	0,75	2,0	1,5	
24.3	Oświetlenie	1,3	-	1,3	0,85	0,85	0,62	1,1	0,7	
24.4	Gniazda remontowe	8,0	-	8,0	0,5	0,5	1,73	1,6	2,7	
		<b>492,3</b>	<b>160,0</b>	<b>332,3</b>	<b>0,93</b>	<b>0,95</b>	<b>0,34</b>	<b>309,7</b>	<b>105,6</b>	

#### 4.2 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.	Długość	Część	Całk.	
-	-	KW	-	kW	-	A	A	-	-	A			m	%	%	-
1.	R12	470	0,85	400	0,93	620	630	I <sub>t</sub>	2xYKXS 4x240	2x351	0,9	632	130	1,9	1,9	Praca 1 zasilacza
2.	R12	≤360	0,95	342	0,93	530	630	I <sub>t</sub>	2xYKXS 4x240	2x351	0,9	632	130	1,6	1,6	Praca norm.
3.	R12	160	1	160	0,93	310	350	I <sub>t</sub>	YKXS 4x240	351	1	351	460	6,5	< 8	Zasil. awaryjne (kogenera-tor)
4.	D3/12	160,0	1	160	0,95	290	315	gG	2xYKYżo 5x120	2x259	0,9	466	20	0,3	2,2	
5.	RPW12	22,0	0,85	18,7	0,8	33,8	63	gG	YKYżo 5x16	76	-	76	15	0,2	2,1	
6.	ZG	8,0	1	8,0	0,5	23,1	35	DO	YKYżo 5x10	57	-	57	10	0,1	2,0	
7.	Gniazdo 1-faz	2,5	1	2,5	0,85	12,8	16	B16	YKYżo 3x2,5	24	-	24	15	1,1	3,0	

#### 4.3 Sprawdzenie skuteczności dodatkowej ochrony od porażeń prądem elektrycznym

Lp.	Nazwa elementu	Oporność jednostkowa		Długość	Oporność Elementu		Suma oporności		Zx1,25	Izw	Izab	Tzw	Tdop	Miejsce zwarcia
		Ro	Xo		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	-	-	-	3	11	-	-	-	-	-	-	-	Trafo
2.	2x240 mm <sup>2</sup> Cu	0,077/2	0,079/2	2x130	10	10	13	21	30	7100	I <sub>rm</sub> ≤7000	< 5	5	R12
3.	2x120mm <sup>2</sup> Cu	0,155/2	0,082/2	2x20	3	2	16	23	35	6545	gG 315	< 0,2	0,2	D3/12
4.	16mm <sup>2</sup> Cu	1,17	0,093	2x15	35	3	48	24	67	3400	gG 63	< 0,2	5	RPW12
5.	10mm <sup>2</sup> Cu	1,87	0,097	2x10	37	2	85	26	112	2050	DO 35	< 0,2	0,2	ZG
6.	2,5mm <sup>2</sup> Cu	7,46	0,111	2x15	224	3	272	27	341	673	B10	<0,2	0,2	Gniazdo 1-faz

## 5 Wykaz kabli.

L.p.	Oznaczenie kabla	Skąd	Dokąd	Typ kabla	Długość (m.)	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7
1.	12KZ1	Rozdzielnica RG2 – sekcja I	Rozdzielnica R12	2x(YKXS 4x240)	-	Ujęte w proj sieci
2.	12KZ2	Rozdzielnica RG2 – sekcja II	Rozdzielnica R12	2x(YKXS 4x240)	-	Ujęte w proj sieci
3.	12KZ3	Rozdzielnica R12	Rozdzielnica RR12	YKYżo 5x70	10	
4.	12KZ4	Rozdzielnica R12	Rozdzielnica RR12	YKYżo 5x70	10	
5.	12KZ5	Rozdzielnica R12	Rozdzielnica RPW12	YKYżo 5x16	15	
6.	12KZ6	Rozdzielnica R12	Rozdzielnica RPW12	YKYżo 5x16	15	
7.	1201W1	Rozdzielnica R12	Szafa dmuchawy D1/12	2xYKYżo 5x120	12	
8.	1201W2	Rozdzielnica R12	Szafa dmuchawy D1/12	YKYżo 5x1,5	12	
9.	1202W1	Rozdzielnica R12	Szafa dmuchawy D2/12	2xYKYżo 5x120	15	
10.	1202W2	Rozdzielnica R12	Szafa dmuchawy D2/12	YKYżo 5x1,5	15	
11.	1203W1	Rozdzielnica R12	Szafa dmuchawy D3/12	2xYKYżo 5x120	20	
12.	1203W2	Rozdzielnica R12	Szafa dmuchawy D3/12	YKYżo 5x1,5	20	
13.	12W1	Rozdzielnica RPW12	Szafa autom. dmuchaw SA-D	YKYżo 5x4	10	
14.	12W2	Rozdzielnica RPW12	Szafa AKPiA	YKYżo 3x4	15	
15.	12W3	Rozdzielnica RPW12	Zestaw gniazd remontowych ZG	YKYżo 5x10	10	
16.	12W5	Rozdzielnica RPW12	Oświetlenie	YDYżo 3(4,5)x1,5	104	
17.	12W6	Rozdzielnica RPW12	Oświetlenie	YDYżo 3(4)x1,5	30	
18.	12W7	Rozdzielnica RPW12	Gniazda 24V	YDY 2x2,5	15	
19.	12W8	Rozdzielnica RPW12	Klimatyzator pom. rozdzielni K	YDYżo 3x2,5	10	
20.	12W9	Rozdzielnica RPW12	Wentylator W1	YDYżo 4x1,5	15	
21.	12W10	Rozdzielnica RPW12	Skrzynka ster. wentylacją SW1	YDYżo 5x1,5	10	
22.	12W11	Rozdzielnica RPW12	Termostat T1	YDYżo 3x1	15	
23.	12W12	Rozdzielnica RPW12	Wentylator W2	YDYżo 4x1,5	20	

Modernizacja i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Piotrkowie Trybunalskim  
 PROJEKT WYKONAWCZY - BRANŻA INSTALACJE ELEKTRYCZNE  
**Ob. 12 Stacja dmuchaw**

L.p.	Oznaczenie kabla	Skąd	Dokąd	Typ kabla	Długość (m.)	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7
24.	12W13	Rozdzielnica RPW12	Skrzynka ster. wentylacją SW2	YDYżo 5x1,5	6	
25.	12W14	Rozdzielnica RPW12	Termostat T2	YDYżo 3x1	10	
26.	12W15	Rozdzielnica RPW12	Gniazdo 1faz (pom. rozdzielni)	YDYżo 3x2,5	10	
27.	12W16	Rozdzielnica RPW12	Gniazda 1faz (pom. dmuchawi)	YDYżo 3x2,5	30	

## 6 Zestawienia materiałów

### 6.1 Rozdzielnica R12

Lp.	Ozn.	Wyszczególnienie	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	5
1.	1Q1,2	Wyłącznik mocy 3bieg., 800A w wykonaniu wysuwnym, z zespołem zabezpieczeń, wyposażony w: - napęd silnikowy - wyzwalacz wzrostowy - styki pomocnicze	2kpl	
2.	1Q3	Wyłącznik mocy 3bieg., 630A w wykonaniu wysuwnym, wyposażony w: - napęd silnikowy - wyzwalacz wzrostowy - styki pomocnicze	1kpl	
3.	1Q4	Wyłącznik mocy 3bieg., 400A w wykonaniu wysuwnym, z zespołem zabezpieczeń, wyposażony w: - napęd silnikowy - wyzwalacz wzrostowy - styki pomocnicze	1kpl	
4.	-	Kompletny układ automatyki SZR z wizualizacją i Zasilaczem UPS	1 kpl	
5.	1T1-6	Przekładnik prądowy 600/5A, kl. 1	6 szt	
6.	7,26T1-3	Przekładnik prądowy 400/5A, kl. 1	6 szt	
7.	1T7-9	Przekładnik prądowy 350/5A, kl. 1	3 szt	
8.	12,31T1-3	Przekładnik prądowy 80/5A, kl. 1	6 szt	
9.	1P1-3, 7,12,26,31 P1	Analizator - wielofunkcyjny miernik parametrów sieci, komunikacja Modbus. Umożliwiający, m.in. pomiar podstawowych parametrów (prądy, napięcia, moce, wsp. mocy, harmoniczne, zużycie energii, itp.)	7 kpl	
10.	1Q5÷7,7Q2, 12Q1,26Q2, 31Q1	Rozłącznik bezpiecznikowy 63A, 3bieg. z wkładkami 2A (zabezpieczenie analizatora)	7 kpl	
11.	1Q8,9	Rozłącznik bezpiecznikowy 63A, 1bieg. z wkładkami 2A (zabez. zasilania z AKPiA)	2 kpl	
12.	1Q10	Rozłącznik izolacyjny 1P, 20A	1 szt	
13.	2,21F1	Ogranicznik przepięć kl. B+C	2 kpl	
14.	8,10,27Q1	Rozłącznik bezpiecznikowy 3bieg. 400A z wkładkami 315A	3 kpl	
15.	2,5,21,24Q1	Rozłącznik bezpiecznikowy 3bieg. 160A z wkładkami 125A	4 kpl	
16.	3,4,22,23Q1	Rozłącznik bezpiecznikowy 3 biegn. 160A z wkładkami 63A	4 kpl	
17.	6,25Q1	Rozłącznik bezpiecznikowy 3 biegn. 63A z wkładkami 50A	2 kpl	
18.	9,11,28Q1	Rozłącznik bezpiecznikowy 3 biegn. 63A z wkładkami 16A	3 kpl	

Lp.	Ozn.	Wyszczególnienie	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	5
19.	6101÷6104 6201÷6204 Q1	Rozłącznik bezpiecznikowy 3 bieg. 63A z wkładkami 4A	8 kpl	
20.	29Q1	Rozłącznik bezpiecznikowy 3 bieg. 400A	1 kpl	
21.	30Q1	Rozłącznik bezpiecznikowy 3 bieg. 63A	1 kpl	
22.	6113,6114 6213,6214 KM1	Stycznik 3bieg., 32A, napięcie sterownicze 230V AC, z modułem styków pomocniczych 3z+1r	4 kpl	
23.	6108÷6112 6208÷6212 KM1	Stycznik 3bieg., 25A, napięcie sterownicze 230V AC, z modułem styków pomocniczych 3z+1r	10 kpl	
24.	6105÷6107 6205÷6207 KM1	Stycznik 3bieg., 17A, napięcie sterownicze 230V AC, z modułem styków pomocniczych 3z+1r	6 kpl	
25.	6213,6214 Q1	Wyłącznik silnikowy, 3bieg. 20-25A, ze styk. pomoc 1z+1r, I <sub>rm</sub> ≤280A (regulowany)	2 kpl	
26.	6113,6114 Q1	Wyłącznik silnikowy, 3bieg. 20-25A, ze styk. pomoc 1z+1r, I <sub>rm</sub> ≤300A (regulowany)	2 kpl	
27.	6110÷6112, 6212 Q1	Wyłącznik silnikowy, 3bieg. 10-16A, ze styk. pomoc 1z+1r, I <sub>rm</sub> =12 x I <sub>n</sub>	4 kpl	
28.	6108÷6112 6208÷6212 Q1	Wyłącznik silnikowy, 3bieg. 10-16A, ze styk. pomoc 1z+1r, I <sub>rm</sub> ≤140A (regulowany)	10 kpl	
29.	6107Q1	Wyłącznik silnikowy, 3bieg. 4-6,3A, ze styk. pomoc 1z+1r, I <sub>rm</sub> =12 x I <sub>n</sub>	1 kpl	
30.	6105÷6106 6205÷6207 Q1	Wyłącznik silnikowy, 3bieg. 4-6,3A, ze styk. pomoc 1z+1r, I <sub>rm</sub> ≤70A (regulowany)	5 kpl	
31.	6113,6114 6213,6214 U1	Przetwornica częstotliwości dla silnika 5(7,1)kW z filtrem EMC, wyposażona w moduł komunikacyjny Profibus/Modbus	4 kpl	
32.	-	Szybkie wkładki bezpiecznikowe aR dla zabezpieczenia przetwornicy częstotliwości j.w.	12 szt.	Wg wytycznych producenta
33.	6113,6114 6213,6214 F2	Podstawa bezpiecznikowa dla wkładek szybkich j.w.	4 kpl.	Wg wytycznych producenta
34.	6113,6114 6213,6214 L1	Dławik sieciowy dla przetwornicy częstotliwości j.w.	4 kpl.	Wg wytycznych producenta
35.	6113,6114 6213,6214 L2	Dławik wyjściowy dla przetwornicy częstotliwości j.w.	4 kpl.	Wg wytycznych producenta
Sterowanie				
36.	6105÷6114 6205÷6214 F1	Wyłącznik nadprądowy , 1bieg., charakterystyka C, 2A	20 szt.	
37.	6105,6214 Q2	Rozłącznik bezpiecznikowy 1 bieg. 63A z wkładką 16A	2 kpl	
38.	-	Przełącznik pomocniczy c. 230V AC, 2z+2r	20 szt.	

Lp.	Ozn.	Wyszczególnienie	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	5
39.	-	Przełącznik pomocniczy c. 230V AC, 3z+1r	56 szt.	
40.	-	Przełącznik pomocniczy c. 230V AC, 4z	8 szt.	
Listwy i zaciski				
41.	6113,6114 6213,6214 X	Listwa zaciskowa z zaciskami: zaciski 10mm <sup>2</sup> – 4 szt. zaciski 1,5mm <sup>2</sup> – 24 szt.	4 kpl.	
42.	6108+6112 6208+6212 X	Listwa zaciskowa z zaciskami: zaciski 4mm <sup>2</sup> – 4 szt. zaciski 1,5mm <sup>2</sup> – 24 szt.	10 kpl.	
43.	6105+6107 6205+6207 X	Listwa zaciskowa z zaciskami: zaciski 2,5mm <sup>2</sup> – 4 szt. zaciski 1,5mm <sup>2</sup> – 24 szt.	6 kpl.	
44.	-	Zaciski 70mm <sup>2</sup> – 5 szt.	2 kpl.	
45.	-	Zaciski 25mm <sup>2</sup> – 5 szt.	6 kpl.	
46.	-	Zaciski 2,5mm <sup>2</sup> – 5 szt.	10 kpl.	
47.	-	Rozdzielnica szafowa, w obudowie metalowej malowanej proszkowo przyścienna L1-L3, N, PE, 1000A IP30, o wymiarach: szer. 6600mm głęb. 600mm wys. 2000mm posadowiona na cokole 100mm, wyposażona w wentylację mechaniczną sterowaną termostatem i oświetleniem wewnętrznym.	1 kpl	



## 6.2 Rozdzielnica RR12

Lp.	Ozn.	Wyszczególnienie	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	5
1.	Q1	Przełącznik 3-biegunowy, trójpołożeniowy z pozycją „0”, 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.	21Q1	Rozłącznik bezpiecznikowy 3bieg. 160A z wkładkami 63A	1 kpl	
8.	15÷20Q1	Rozłącznik bezpiecznikowy 3 bieg. 63A z wkładkami 35A	6 kpl	
9.	1÷6,9÷14Q1	Rozłącznik bezpiecznikowy 3 bieg. 63A z wkładkami 10A	12 kpl	
10.	7,8Q1	Rozłącznik bezpiecznikowy 3 bieg. 63A z wkładkami 6A	2 kpl	
11.	23Q1	Rozłącznik bezpiecznikowy 3 bieg. 63A	1 kpl	
12.	22Q1	Rozłącznik bezpiecznikowy 1 bieg. 63A	1 kpl	
13.	17F1÷3	Wyłącznik różnicowo- i nadmiarowoprądowy, 1+N bieg. B10, 30mA	3 szt	
14.	9T2,3	Przełącznik impulsowy sterowania oświetleniem	2 szt	
Listwy i zaciski				
15.	-	Zaciski 70mm <sup>2</sup> – 5 szt.	2 kpl.	
16.	-	Zaciski 25mm <sup>2</sup> – 5 szt.	1 kpl.	
17.	-	Zaciski 16mm <sup>2</sup> – 5 szt.	6 kpl.	
18.	-	Zaciski 2,5mm <sup>2</sup> – 5 szt.	15 kpl.	
19.	-	Zaciski 1,5mm <sup>2</sup> – 4 szt.	2 kpl.	
20.	-	Rozdzielnica szafowa, w obudowie metalowej malowanej proszkowo, przyścienna, L1-L3, N, PE, 200A IP30, o wymiarach: szer. 1850mm głęb. 600mm wys. 2000mm posadowiona na cokole 100mm, wyposażona w wentylację mechaniczną sterowaną termostatem i oświetlenie wewnętrzne.	1 kpl	

### 6.3 Rozdzielnica RPW12

Lp.	Ozn.	Wyszczególnienie	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	5
1.	Q1	Przełącznik 3-biegunowy, trójpołożeniowy z pozycją „0”, wyposażony w styki pomocnicze, 80A/690V, z napędem ręcznym na drzwiach rozdzielnic	1kpl	
2.	T1-3	Przekładnik prądowy 60/5A, 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	
1.	Q2	Rozłącznik bezpiecznikowy 63A, 3bieg. z wkładkami 2A (zabezpieczenie analizatora)	1 kpl	
2.	Q3	Rozłącznik izolacyjny 1P, 20A	1 szt	
4.	F1	Ogranicznik przepięć kl. C	1 kpl	
5.	3,4Q1	Rozłącznik bezpiecznikowy 3 bieg. 63A z wkładkami 35A	2 kpl	
6.	1,5Q1	Rozłącznik bezpiecznikowy 3 bieg. 63A z wkładkami 16A	2 kpl	
7.	9Q1	Rozłącznik bezpiecznikowy 3 bieg. 63A	1 kpl	
8.	2Q1	Rozłącznik bezpiecznikowy 1 bieg. 63A z wkładkami 20A	1 kpl	
9.	8Q1	Rozłącznik bezpiecznikowy 1 bieg. 63A	1 kpl	
10.	6,7KM1	Stycznik 3bieg., 7A, napięcie sterownicze 230V AC, z modułem styków pomocniczych 3z+1r	2 kpl	
3.	6,7Q1	Wyłącznik silnikowy, 3bieg. 4-6,3A, ze styk. pomoc 1z+1r	2 kpl	
11.	4F3	Wyłącznik nadprądowy, 1bieg., charakt. C, 4A	1 szt	
12.	4T3	Transformator 230/24VAC, 250VA	1 szt	
13.	4Q3	Rozłącznik bezpiecznikowy 2 bieg. z wkładkami 16A	1 kpl	
14.	4F4,5	Wyłącznik różnicowo- i nadmiarowoprądowy, 1+N bieg. B16, 30mA	2 szt	
15.	4F1,2	Wyłącznik różnicowo- i nadmiarowoprądowy, 1+N bieg. B10, 30mA	2 szt	
Listwy i zaciski				
16.	-	Zaciski 16mm <sup>2</sup> – 5 szt.	2 kpl.	
17.	-	Zaciski 10mm <sup>2</sup> – 5 szt.	2 kpl.	
18.	-	Zaciski 2,5mm <sup>2</sup> – 5 szt.	8 kpl.	
19.	-	Zaciski 1,5mm <sup>2</sup> – 4 szt.	6 kpl.	
20.	-	Rozdzielnica szafowa, w obudowie metalowej malowanej proszkowo, przyścienna, L1-L3, N, PE, 160A IP54, o wymiarach: szer. 950mm głęb. 400mm wys. 2000mm posadowiona na cokole 100mm, wyposażona w wentylację mechaniczną sterowaną termostatem i oświetlenie wewnętrzne.	1 kpl	

#### 6.4 Kable i przewody

Lp.	Wyszczególnienie	Typ	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	5
<u>Kable 0,6/1kV</u>				
1.	Kabel elektroenergetyczny	YKYżo 5x120	94m	
2.	Kabel elektroenergetyczny	YKYżo 5x70	20m	
3.	Kabel elektroenergetyczny	YKYżo 5x16	30m	
4.	Kabel elektroenergetyczny	YKYżo 5x10	10m	
5.	Kabel elektroenergetyczny	YKYżo 5x4	10m	
6.	Kabel elektroenergetyczny	YKYżo 5x2,5	10m	
7.	Kabel elektroenergetyczny	YKYżo 5x1,5	47m	
8.	Kabel elektroenergetyczny	YKYżo 3x4	15m	
<u>Przewody 0,4/0,75kV</u>				
9.	Przewód elektroenergetyczny	YDYżo 3x2,5	50m	
10.	Przewód elektroenergetyczny	YDYżo 5x1,5	21m	
11.	Przewód elektroenergetyczny	YDYżo 4x1,5	97m	
12.	Przewód elektroenergetyczny	YDYżo 3x1,5	67m	
13.	Przewód elektroenergetyczny	YDYżo 3x1	25m	
14.	Przewód elektroenergetyczny	YDY 2x2,5	15m	

#### 6.5 Instalacje elektryczne

Lp.	Wyszczególnienie	Typ	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	5
<u>Osprzęt instalacyjny</u>				
1.	Łącznik 1 bieg., szczelny, n/t	-	6 szt.	
2.	Puszka rozgałęźna szczelna, n/t	-	20 szt.	
3.	Gniazdo 1faz.230V (L+N+PE), 16A, szczelne	-	3 szt.	
4.	Gniazdo 24V, szczelne	-	2 kpl	
5.	Zestaw gniazd remontowych 1x3f 32A, 1x3f 16A 2x1f. 16A z własnymi zabezpieczeniami nadprądowymi i różnicowo prądowymi 30mA, oraz rozłącznikiem głównym, w obudowie szczelnej	-	1 kpl	
6.	Kaseta ster. wentylacją z przeł. 3-poł.	-	2 kpl	
7.	Termostat	-	2 kpl	
<u>Oprawy oświetleniowe</u>				
8.	Oprawa świetlówkowa 2x36W, IP 54	-	7 szt.	
9.	j.w. lecz z modulem awaryjnym 2h	-	7 szt.	
10.	Oprawa halogenowa 100W, IP 65	-	2 szt.	
11.	Oprawa halogenowa 70W, IP 65	-	1 szt.	

## 6.6 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	90m	
3.	Płaskownik stalowy ocynkowany	FeZn 40x5	75m	
4.	Płaskownik stalowy ocynkowany	FeZn 30x4	45m	
5.	Zwód pionowy – pręt stalowy Ø10mm dł. 1,5m	-	2 kpl	
6.	Linka miedziana 6mm <sup>2</sup>	-	1,5m	

## 6.7 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	-	22m	
2.	Korytka kablowe perforowane ze stali nierdzewnej, szer. 50mm, z pokrywą, z osprzętem montażowym	-	20m	
3.	Rura stalowa Ø65	-	18m	
4.	Rura stalowa Ø25	-	9m	