



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. 4 POMPOWIA ŚCIEKÓW I OSADÓW	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 RP4	5
2.3 Rozdzielnica RZ4	6
2.4 Rozdzielnica RPW4.....	6
2.5 Sterowanie napędami elektrycznymi	7
2.6 Instalacja oświetleniowa	8
2.7 Instalacja siły	8
2.8 Instalacje odgromowe i uziemiające	9
2.9 Ochrona dodatkowa od porażeń prądem elektrycznym.....	9
2.10 Ochrona przepięciowa.....	9
2.11 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	19
5.1 Rozdzielnica RP4	19
5.2 Rozdzielnica RZ4	22
5.3 Rozdzielnica RPW4.....	23
5.4 Przetwornice częstotliwości – montaż na konstrukcji	24
5.5 Skrzynki sterowania miejscowego pomp 0401-0409TS, 0419TS, 0429- 0436TS	25
5.6 Skrzynki sterowania miejscowego mieszadeł 0442-0446TS	26
5.7 Kable i przewody	27
5.8 Instalacje elektryczne	27
5.9 Instalacje odgromowe i uziemiające	28
5.10 Korytka i rurki osłonowe	28
6. Obliczenia fotometryczne	

Spis rysunków

Lp.	Nazwa rysunku	Nr rysunku
1.	Obiekt nr 4 – Pompownia ścieków i osadów. Plan instalacji siłowej – poziom 0.	046/E/PW/4/1
2.	Obiekt nr 4 – Pompownia ścieków i osadów. Plan instalacji oświetleniowej – poziom 0.	046/E/PW/4/2
3.	Obiekt nr 4 – Pompownia ścieków i osadów. Plan instalacji siłowej – poziom -1.	046/E/PW/4/3
4.	Obiekt nr 4 – Pompownia ścieków i osadów. Plan instalacji oświetleniowej – poziom -1.	046/E/PW/4/4
5.	Obiekt nr 4 – Pompownia ścieków i osadów. Plan instalacji odgromowej.	046/E/PW/4/5
6.	Obiekt nr 4 – Pompownia ścieków i osadów. Rozdzielnica RP4 – Schemat ideowy.	046/E/PW/4/6
7.	Obiekt nr 4 – Pompownia ścieków i osadów. Rozdzielnica RP4 – Wyposażenie.	046/E/PW/4/7
8.	Obiekt nr 4 – Pompownia ścieków i osadów. Rozdzielnica RZ4 – Schemat ideowy.	046/E/PW/4/8
9.	Obiekt nr 4 – Pompownia ścieków i osadów. Rozdzielnica RZ4 – Wyposażenie.	046/E/PW/4/9
10.	Obiekt nr 4 – Pompownia ścieków i osadów. Rozdzielnica RPW4 – Schemat ideowy.	046/E/PW/4/10
11.	Obiekt nr 4 – Pompownia ścieków i osadów. Rozdzielnica RPW4 – Wyposażenie.	046/E/PW/4/11
12.	Sterowanie pompami PSS1/4÷PSS/4, PSD1/4÷PSD4/4, POD1/4. Schemat zasadniczy – arkusz 1.	046/E/PW/4/12
13.	Sterowanie pompami PSS1/4÷PSS/4, PSD1/4÷PSD4/4, POD1/4. Schemat zasadniczy – arkusz 2.	046/E/PW/4/13
14.	Obiekt nr 4 – Pompownia ścieków i osadów. Tablica sterowania miejscowego pomp PSS1/4÷PSS4/4, PSD1/4÷PSD4/4, POD1/4 *TS	046/E/PW/4/14
15.	Sterowanie pompami POR1/4÷POR5/4, POW1,2/4, PON1,2/4. Schemat zasadniczy – arkusz 1.	046/E/PW/4/15
16.	Sterowanie pompami POR1/4÷POR5/4, POW1,2/4, PON1,2/4. Schemat zasadniczy – arkusz 2.	046/E/PW/4/16
17.	Obiekt nr 4 – Pompownia ścieków i osadów. Tablica sterowania miejscowego pomp POR1/4÷POR5/4, POW1,2/4, PON1,2/4 *TS	046/E/PW/4/17
18.	Sterowanie mieszadłami MZ1/4 ÷ MZ5/4. Schemat zasadniczy – arkusz 1.	046/E/PW/4/18
19.	Sterowanie mieszadłami MZ1/4 ÷ MZ5/4. Schemat zasadniczy – arkusz 2.	046/E/PW/4/19
20.	Obiekt nr 4 – Pompownia ścieków i osadów. Tablica sterowania miejscowego mieszadeł MZ1/4 ÷ MZ5/4 *TS	046/E/PW/4/20

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 Pompowni ścieków i osadów – ob. nr 4, w ramach Projektu „Modernizacja i przebudowa Oczyszczalni Ścieków w Piotrkowie Trybunalskim”.

1.3 Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje:

- rozdzielnicę RP4;
- rozdzielnicę RZ4;
- rozdzielnicę RPW4;
- instalacje zasilająco-sterownicze dla odbiorników technologicznych;
- instalacje elektryczne dla odbiorów drobnych;
- instalacje elektryczne dla urządzeń wentylacji i klimatyzacji;
- instalacje elektryczne dla zestawów gniazd remontowych;
- oświetlenie budynku;
- 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 tablic wentylacyjnych zasilająco-sterowniczych oraz instalacji zasilających i sterowniczo-sygnalizacyjnych od tych tablic do urządzeń wykonawczych wchodzących w zakres dostawy urządzeń.

Opracowaniem związanym jest projekt zewnętrznych sieci kablowych na terenie.

2 Projektowane rozwiązania

2.1 Zasilanie

Rozdzielnica obiektowa R4, zlokalizowana w wydzielonym pomieszczeniu rozdzielni w pompowni ścieków i osadów, zasilana będzie dwoma liniami kablowymi 2xYKXS 4x240 wyprowadzonymi z różnych sekcji rozdzielnic głównej RG1 zlokalizowanej w budynku energetycznym – ob. 43.

Rozdzielnice RZ4 i RPW4 zasilane będą każda dwoma liniami kablowymi wyprowadzonymi z różnych sekcji rozdzielnic R4.

Rozdzielnica RZ4 zlokalizowana będzie w pomieszczeniu pomp, na dolnym poziomie pod spocznikiem.

Rozdzielnicę RPW4 zabudować w korytarzu na górnym poziomie pompowni.

Linie kablowe zasilające rozdzielnicę RP4 układać w rowach kablowych zgodnie projektem sieci kablowych na terenie.

2.2 Rozdzielnica RP4

W pomieszczeniu rozdzielni w pompowni ścieków i osadów – ob. 4, projektuje się rozdzielnicę szafową, przyścienną posadowioną na cokole, o stopniu ochrony IP30 i znamionowym prądzie szyn zbiorczych 1000A. Rozdzielnica zestawiona z szafą o wys. 2000mm, szer. 5150mm (4x800 i 3x650mm) 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 RP4 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/4/6.

W rozdzielnicy zamontowana zostanie aparatura zabezpieczeniowa i sterowniczo-sygnałowa 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.

Wymianę istniejącej rozdzielnic należy wykonywać sekcjami z zachowaniem ciągłości zasilania niezbędnego do pracy obiektu.

Schemat rozdzielnic RP4 p. rys. 046/E/PW/4/6.

Wyposażenie patrz. rys. 046/E/PW/4/7.

Z rozdzielnic RP4 zasilane będą:

- rozdzielnica RZ4;
- rozdzielnica potrzeb własnych RPW4;

- pompy PSS1/4÷PSS/4, PSD1/4÷PSD/4, POR1/4÷POR5/4, POW1/4 POW2/4, PON1/4, PON2/4 i POD1/4;
- szafa AKPiA.

2.3 Rozdzielnica RZ4

W pomieszczeniu pomp, na dolnym poziomie pod schodami, w pompowni ścieków i osadów – ob. 4, 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. 950mm i głębokości 400mm, przystosowana do zasilania pięcioprzewodowego w układzie TN-S z odpływami w układzie TN-S. Zasilanie rozdzielniczy oraz odpływy dołem z kanału kablowego. Rozdzielnicę RZ4 projektuje się jako jednosekcyjną z ręcznym przełącznikiem zasilania. W rozdzielniczy 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 rozdzielniczy 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 rozdzielniczy RZ4 p. rys. 046/E/PW/4/8.

Wyposażenie, p. rys. 046/E/PW/4/9.

Z rozdzielniczy RZ4 zasilane będą:

- mieszkadła MZ1/4 ÷ MZ5/4;
- zasuwki: ZE1/4 ÷ ZE18/4;
- zastawki: ZKE1/4÷ ZKE3/4;
- zestawy gniazd remontowych – ob. 6A,B oraz 11A,B.

2.4 Rozdzielnica RPW4

W korytarzu pompowni ścieków i osadów – ob. 4, projektuje się rozdzielnicę naścienną, o stopniu ochrony IP41. Rozdzielnica o wys. 760mm, szer. 800mm i głębokości 300mm, przystosowana do zasilania pięcioprzewodowego w układzie TN-S z odpływami w układzie TN-S. Zasilanie rozdzielniczy oraz odejścia do odbiorów górą. W rozdzielniczy zamontowana zostanie aparatura zabezpieczeniowa i sterowniczo-sygnalizacyjna dla poszczególnych odpływów.

W polu zasilającym zastosować ochronę przepięciową klasy C.

Schemat rozdzielniczy RPW4, p. rys. 046/E/PW/4/10.

Wyposażenie, p. rys. 046/E/PW/4/11.

Z rozdzielniczy RPW4 zasilane będą:

- oświetlenie i gniazda wtykowe;
- gniazda 1faz dla grzejnika i podgrzewacza;
- wentylacja i klimatyzacja;
- napęd bramy.

2.5 Sterowanie napędami elektrycznymi

Napędy z regulowaną prędkością obrotową.

Ze względów technologicznych regulację prędkości obrotowej silników z zastosowaniem przemienników częstotliwości zaprojektowano dla wszystkich pomp PSS1/4÷PSS/4, PSD1/4÷PSD/4, POR1/4÷POR5/4, POW1/4 POW2/4, PON1/4, PON2/4 i POD1/4.

Odbiorniki te posiadać będą możliwość wyboru miejsca sterowania:

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

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

Sterowanie pomp i mieszadeł

Napędy elektryczne pomp i mieszadeł mają możliwość wyboru miejsca sterowania:

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

Przewiduje się tablice sterownicze napędów

- pomp PSS1/4÷PSS/4, PSD1/4÷PSD/4, POR1/4÷POR5/4, POW1/4 POW2/4, PON1/4, PON2/4 i POD1/4,
- mieszadeł MZ1/4 ÷ MZ5/4.

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 przełączniki 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 pomp – p. rys. 046/E/PW/4/14, 046/E/PW/4/17.

Sterowanie napędami pomp – p. rys. 046/E/PW/4/12, 046/E/PW/4/13, 046/E/PW/4/15 i 046/E/PW/4/16.

Tabliczki sterowania mieszadeł – p. rys. 046/E/PW/4/20.

Sterowanie napędami mieszadeł – p. rys. 046/E/PW/4/18, 046/E/PW/4/19.

Dla zasuw i zastawek elektrycznych przewidziano zasilanie z rozdzielniczy RZ4.

Sterowanie miejscowe odbywać się będzie z paneli sterowniczych zintegrowanych z kolumną przepustnicy lub zdalnie z systemu AKPiA.

2.6 Instalacja oświetleniowa

Instalacja oświetleniowa pompowni ścieków i osadów jest zasilana z rozdzielnic potrzeb własnych RPW4 zlokalizowanej w korytarzu – poziom 0.

Pomieszczenia poziomu 0

Oświetlenie podstawowe pomieszczeń realizowane oprawami świetłówkowymi 2x36W, o stopniu ochrony IP65. Oświetlenie awaryjne za pomocą opraw świetłówkowych wyposażonych w inwerter 2h. W przedsionku oraz WC oświetlenie będzie realizowane za pomocą opraw świetłówkowych nastropowych 2x36W o stopniu ochrony IP44. Nad bramą oraz wejściem przewiduje się zastosowanie opraw halogenowych 70W, o stopniu ochrony IP65 każda.

W pomieszczeniach sanitarnych i wiatrołapie wykonać instalację przewodami YDYżo 3(4)x1,5mm² p/t z osprzętem p/t, w pozostałych pomieszczeniach n/t z osprzętem szczelnym n/t.

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

Pomieszczenie pomp – poziom -1

Oświetlenie podstawowe pomieszczeń realizowane oprawami metalohalogenkowymi 150W, o stopniu ochrony IP65 oraz oprawami świetłówkowymi 2x36W, o stopniu ochrony IP65. Oświetlenie awaryjne za pomocą opraw świetłówkowych wyposażonych w inwerter 2h. Instalację wykonać przewodami YDYżo 3(4)x1,5mm² n/t z osprzętem szczelnym n/t. Instalację prowadzić w korytkach kablowych lub rurach ochronnych.

Wyłączniki oświetleniowe montować na poziomie 0, przy schodach prowadzących do pomieszczenia pomp, przewody prowadzone poniżej wysokości 1,5m chronić rurami osłonowymi.

Plan instalacji oświetleniowej poz. 0 – p. rys. 046/E/PW/4/2.

Plan instalacji oświetleniowej poz. -1 – p. rys. 046/E/PW/4/4.

2.7 Instalacja siły

Odbiory technologiczne – pompy – zasilane będą przez przemienniki częstotliwości z rozdzielnic RP4 zlokalizowanej w pomieszczeniu rozdzielni – poz. 0.

Mieszadła, zasuw, zastawki oraz zestawy gniazd remontowych zasilane będą z rozdzielnic RZ4 zlokalizowanej w pomieszczeniu pomp, pod schodami na poz. -1.

Klimatyzacja, wentylacja, gniazda dla grzejnika i podgrzewacza oraz gniazda wtykowe zasilane będą z rozdzielnic potrzeb własnych RPW4 zlokalizowanej w korytarzu na poz. 0.

Należy wykonać instalacje zasilające i sterownicze dla odbiorników technologicznych oraz instalacje dla potrzeb klimatyzacji, wentylacji, zestawów gniazd remontowych oraz gniazd wtykowych.

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

We pomieszczeniach sanitarnych i wiatrołapie wykonać instalacje p/t z osprzętem p/t, w pozostałych pomieszczeniach poz. 0 i na poz. -1 – n/t z osprzętem n/t.

Plan instalacji siłowej poz. 0 – p. rys. 046/E/PW/4/1.

Plan instalacji siłowej poz. -1 – p. rys. 046/E/PW/4/3.

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.

2.8 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.

2.9 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.

2.10 Ochrona przepięciowa

W celu zapewnienia bezawaryjnego działania urządzeń elektrycznych należy zainstalować w rozdzielnicach RP4 ochronniki przepięciowe klasy B+C, a w rozdzielnicach RZ4 i RPW4 ochronniki klasy C. Dalsze stopnie ochrony dla urządzeń pomiarowych i automatyki wg projektu AKPiA.

2.11 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, mieszadła, 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.

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	-

3	Ob.4									
3.1	Pompy dla deszczu	112,0	-	112,0	1,0	0,95	0,33	112,0	37,0	
3.2	Pompa do opróżniania retencji	7,5	7,5	7,5 ¹⁾	1,0	0,95	0,33	7,5	2,5	¹⁾ gdy nie pracują pompy pkt. 3.1
3.3	Pompy ściekowe i osadowe	224,7	56,6	168,1	0,7	0,95	0,33	117,7	38,3	
3.4	Mieszadła	7,5	-	7,5	0,7	0,7	1,02	5,2	5,4	
3.5	Zasuwy, zastawki, napęd bramy	25,4	-	25,4	0,2	0,8	0,75	5,1	3,8	
3.6	Wentylacja	5,3	-	5,3	0,65	0,8	0,75	3,4	2,6	
3.7	Ogrzewanie	1,5	-	1,5	0,65	1,0	-	1,0	-	
3.8	Oświetlenie	3,1	-	3,1	0,7	0,85	0,62	2,2	1,3	
	Gniazda remontowe	16,0	-	16,0	0,2	0,5	1,73	3,2	5,5	
		403,0	64,1	346,4	0,74	0,94	0,37	257,3	96,4	
	Bez deszczu	330,0	56,6	273,4	0,53	0,93	0,4	144,1	57,4	
	Ob. 16	30,1	-	30,1	0,56	0,84	0,64	16,9	10,8	
	Ob. 17	6,5	-	6,5	0,32	0,54	1,57	2,1	3,3	
	Suma	439,6	64,1	383,0	0,72	0,93	0,4	276,3	110,5	

3.2 Dobór i sprawdzenie linii zasilających

Lp	Nazwa odb.	Obciążenie					Zabezpieczenie		Kabel					Spadek napięcia		Uwagi
		Moc Pi	Wsp. kz	Moc Ps	Cos φ	Prąd I	Prąd I	Rodz.	Typ	Obc. wg. PN-IEC	Wsp. Kg	Obciąż. dop.	Długość	Część	Całk.	
-	-	KW	-	kW	-	A	A	-	-	A			m	%	%	-
1.	RP4	<=270	0,95	256	0,94	393	630	I _t	2xYKXS 4x240	2x351	0,9	632	120	1,1	1,1	
2.	PSS1/4	28,0	1	28,0	0,78	60,0	80	I _t	YKYekw 4x35	119	0,9	107	40	0,5	1,6	
3.	POR1/4	18,5	1	18,5	0,88	37,5	63	I _t	YKYekw 4x16	76	0,9	68	37	0,7	1,8	
4.	PON1/4	5,6	1	5,6	0,78	13,7	25	I _t	YKYekw 4x6	41	0,9	37	42	0,6	1,7	
5.	POW1/4	4,5	1	4,5	0,78	10,9	25	I _t	YKYekw 4x4	32	0,9	29	26	0,5	1,6	
6.	RZ4	47	0,7	32,9	0,8	59,4	63	gG	YKYżo 5x25	96	0,85	82	21	0,4	1,5	
7.	MZ1/4	1,5	1	1,5	0,7	3,1	6,3	I _t	YKYżo 4x2,5	24	0,85	20	34	0,3	1,8	
8.	ZKE2/4	3,0	1	3,0	0,8	9,0	16	DO	YKYżo 4x2,5	24	0,85	20	32	0,8	2,3	
9.	ZE1/4	0,75	1	0,75	0,8	2,5	6	DO	YKYżo 4x1,5	18	0,85	15	33	0,4	1,9	
10.	ZE5/4	1,5	1	1,5	0,8	4,8	10	DO	YKYżo 4x1,5	18	0,85	15	23	0,5	2,0	
11.	ZG2	8,0	1	8,0	0,5	23,1	35	DO	YKYżo 5x10	57	0,85	48	42	0,4	1,9	
12.	RPW4	17,1	0,85	14,5	0,8	26,2	50	gG	YKYżo 5x16	76	0,85	65	16	0,2	1,3	
13.	Gniazdo 1f grzejn.	1,5	1	1,5	1,0	6,5	16	B16	YDYżo 3x2,5	24	-	24	15	0,6	1,9	
14.	Oświetl. poz -1	0,2	1	0,2	0,8	1,1	10	B10	YDYżo 3x1,5	18	-	18	40	0,4	1,7	

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	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	2x240 mm ² Cu	0,077/2	0,079/2	2x120	9	9	13	25	36	6390	I _r ≤4500	< 0,2	5	RP4
2.1	35 mm ² ekw Cu	0,533	0,096	2x40	43	7	56	32	81	2840	I _r 1120	< 0,2	0,2	Pompa PSS1/4
2.2	16 mm ² ekw Cu	1,17	0,103	2x37	87	7	100	32	131	1750	I _{rm} 700	< 0,2	0,2	Pompa POR1/4
2.3	6 mm ² ekw Cu	3,11	0,11	2x42	261	9	274	34	346	665	I _{rm} 350	< 0,2	0,2	Pompa PON1/4
2.4	4 mm ² ekw Cu	4,66	0,118	2x26	242	6	255	31	322	714	I _{rm} 280	< 0,2	0,2	Pompa POW1/4
3.	25 mm ² Cu	0,745	0,09	2x21	31	4	44	29	67	3445	gG 63	< 0,2	5	RZ4
3.1	2,5 mm ² Cu	7,46	0,111	2x34	507	7	551	36	690	333	I _{rm} 88	< 0,2	0,2	Mieszadło MZ1/4
3.2	2,5 mm ² Cu	7,46	0,111	2x32	477	7	521	36	652	352	DO 16	< 0,2	0,2	Zastawka ZKE2/4
3.3	1,5 mm ² Cu	12,68	-	2x33	837	-	881	29	1101	208	DO 6	< 0,2	0,2	Zasuwa ZE1/4
3.4	1,5 mm ² Cu	12,68	-	2x23	583	-	627	29	784	293	DO 10	< 0,2	0,2	Zasuwa ZE5/4
3.5	10 mm ² Cu	1,87	0,097	2x42	157	8	201	37	255	899	DO 35	< 0,2	0,2	ZG2
4.	16 mm ² Cu	1,17	0,103	2x16	38	3	51	28	73	3160	gG 50	< 0,2	5	RPW4
4.1	2,5 mm ² Cu	7,46	0,111	2x15	224	3	261	31	328	699	B 16	< 0,2	0,2	Gniazdo 1f grzej.
4.2	1,5 mm ² Cu	12,68	-	2x40	1014	-	1051	28	1315	174	B 10	< 0,2	0,2	Oświetlenie poz -1

Ob. 4 Pompownia ścieków i osadów

4 Wykaz kabli.

L.p.	Oznaczenie kabla	Skąd	Dokąd	Typ kabla	Długość (m.)	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7
Pompownia ścieków i osadów – ob. 4						
1.	4KZ1	Rozdzielnica RG1	Rozdzielnica RP4 – sekcja I	2xYKXS 4x240		ujęte w proj. sieci
2.	4KZ2	Rozdzielnica RG1	Rozdzielnica RP4 – sekcja II	2xYKXS 4x240		
3.	4KZ3	Rozdzielnica RP4 – sekcja I	Rozdzielnica RPW4	YKYżo 5x16	16	
4.	4KZ4	Rozdzielnica RP4 – sekcja II	Rozdzielnica RPW4	YKYżo 5x16	10	
5.	4KZ5	Rozdzielnica RP4 – sekcja I	Rozdzielnica RZ4	YKYżo 5x25	21	
6.	4KZ6	Rozdzielnica RP4 – sekcja II	Rozdzielnica RZ4	YKYżo 5x25	15	
7.	0429W1	Rozdzielnica RP4	Tablica zasilająco-sterownicza 0429TS pompy PSS1/4	YKYekw 4x35	40	
8.	0429W2	Rozdzielnica RP4	Tablica zasilająco-sterownicza 0429TS pompy PSS1/4	YKSYżo 14x1	40	
9.	0429W3	Rozdzielnica RP4	Falownik 0429U1	YKSY ekw 10x1	7	
10.	0430W1	Rozdzielnica RP4	Tablica zasilająco-sterownicza 0430TS pompy PSS2/4	YKYekw 4x35	38	
11.	0430W2	Rozdzielnica RP4	Tablica zasilająco-sterownicza 0430TS pompy PSS2/4	YKSYżo 14x1	38	
12.	0430W3	Rozdzielnica RP4	Falownik 0430U1	YKSY ekw 10x1	7	
13.	0433W1	Rozdzielnica RP4	Tablica zasilająco-sterownicza 0433TS pompy PSD1/4	YKYekw 4x35	30	
14.	0433W2	Rozdzielnica RP4	Tablica zasilająco-sterownicza 0433TS pompy PSD1/4	YKSYżo 14x1	30	
15.	0433W3	Rozdzielnica RP4	Falownik 0433U1	YKSY ekw 10x1	8	
16.	0434W1	Rozdzielnica RP4	Tablica zasilająco-sterownicza 0434TS pompy PSD2/4	YKYekw 4x35	28	
17.	0434W2	Rozdzielnica RP4	Tablica zasilająco-sterownicza 0434TS pompy PSD2/4	YKSYżo 14x1	28	

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

Ob. 4 Pompownia ścieków i osadów

L.p.	Oznaczenie kabla	Skąd	Dokąd	Typ kabla	Długość (m.)	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7
18.	0434W3	Rozdzielnica RP4	Falownik 0434U1	YKSY ekw 10x1	8,5	
19.	0403W1	Rozdzielnica RP4	Tablica zasilająco-sterownicza 0403TS pompy POR1/4	YKYekw 4x16	37	
20.	0403W2	Rozdzielnica RP4	Tablica zasilająco-sterownicza 0403TS pompy POR1/4	YKSYżo 14x1	37	
21.	0403W3	Rozdzielnica RP4	Falownik 0403U1	YKSY ekw 10x1	9	
22.	0404W1	Rozdzielnica RP4	Tablica zasilająco-sterownicza 0404TS pompy POR2/4	YKYekw 4x16	35	
23.	0404W2	Rozdzielnica RP4	Tablica zasilająco-sterownicza 0404TS pompy POR2/4	YKSYżo 14x1	35	
24.	0404W3	Rozdzielnica RP4	Falownik 0404U1	YKSY ekw 10x1	9,5	
25.	0405W1	Rozdzielnica RP4	Tablica zasilająco-sterownicza 0405TS pompy POR3/4	YKYekw 4x16	32	
26.	0405W2	Rozdzielnica RP4	Tablica zasilająco-sterownicza 0405TS pompy POR3/4	YKSYżo 14x1	32	
27.	0405W3	Rozdzielnica RP4	Falownik 0405U1	YKSY ekw 10x1	10	
28.	0408W1	Rozdzielnica RP4	Tablica zasilająco-sterownicza 0408TS pompy POW1/4	YKYekw 4x4	26	
29.	0408W2	Rozdzielnica RP4	Tablica zasilająco-sterownicza 0408TS pompy POW1/4	YKSYżo 14x1	26	
30.	0408W3	Rozdzielnica RP4	Falownik 0408U1	YKSY ekw 10x1	10,5	
31.	0401W1	Rozdzielnica RP4	Tablica zasilająco-sterownicza 0401TS pompy PON1/4	YKYekw 4x6	42	
32.	0401W2	Rozdzielnica RP4	Tablica zasilająco-sterownicza 0401TS pompy PON1/4	YKSYżo 14x1	42	
33.	0401W3	Rozdzielnica RP4	Falownik 0401U1	YKSY ekw 10x1	11	
34.	0402W1	Rozdzielnica RP4	Tablica zasilająco-sterownicza 0402TS pompy PON2/4	YKYekw 4x6	41	

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

Ob. 4 Pompownia ścieków i osadów

L.p.	Oznaczenie kabla	Skąd	Dokąd	Typ kabla	Długość (m.)	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7
35.	0402W2	Rozdzielnica RP4	Tablica zasilająco-sterownicza 0402TS pompy PON2/4	YKSYżo 14x1	41	
36.	0402W3	Rozdzielnica RP4	Falownik 0402U1	YKSY ekw 10x1	9,5	
37.	0409W1	Rozdzielnica RP4	Tablica zasilająco-sterownicza 0409TS pompy POW2/4	YKYekw 4x4	23	
38.	0409W2	Rozdzielnica RP4	Tablica zasilająco-sterownicza 0409TS pompy POW2/4	YKSYżo 14x1	23	
39.	0409W3	Rozdzielnica RP4	Falownik 0409U1	YKSY ekw 10x1	9	
40.	0419W1	Rozdzielnica RP4	Tablica zasilająco-sterownicza 0419TS pompy POD1/4	YKYekw 4x6	20	
41.	0419W2	Rozdzielnica RP4	Tablica zasilająco-sterownicza 0419TS pompy POD1/4	YKSYżo 14x1	20	
42.	0419W3	Rozdzielnica RP4	Falownik 0419U1	YKSY ekw 10x1	8,5	
43.	0406W1	Rozdzielnica RP4	Tablica zasilająco-sterownicza 0406TS pompy POR4/4	YKYekw 4x16	30	
44.	0406W2	Rozdzielnica RP4	Tablica zasilająco-sterownicza 0406TS pompy POR4/4	YKSYżo 14x1	30	
45.	0406W3	Rozdzielnica RP4	Falownik 0406U1	YKSY ekw 10x1	8	
46.	0407W1	Rozdzielnica RP4	Tablica zasilająco-sterownicza 0407TS pompy POR5/4	YKYekw 4x16	27	
47.	0407W2	Rozdzielnica RP4	Tablica zasilająco-sterownicza 0407TS pompy POR5/4	YKSYżo 14x1	27	
48.	0407W3	Rozdzielnica RP4	Falownik 0407U1	YKSY ekw 10x1	7,5	
49.	0435W1	Rozdzielnica RP4	Tablica zasilająco-sterownicza 0435TS pompy PSD3/4	YKYekw 4x35	25	
50.	0435W2	Rozdzielnica RP4	Tablica zasilająco-sterownicza 0435TS pompy PSD3/4	YKSYżo 14x1	25	
51.	0435W3	Rozdzielnica RP4	Falownik 0435U1	YKSY ekw 10x1	7	

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

Ob. 4 Pompownia ścieków i osadów

L.p.	Oznaczenie kabla	Skąd	Dokąd	Typ kabla	Długość (m.)	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7
52.	0436W1	Rozdzielnica RP4	Tablica zasilająco-sterownicza 0436TS pompy PSD4/4	YKYekw 4x35	23	
53.	0436W2	Rozdzielnica RP4	Tablica zasilająco-sterownicza 0436TS pompy PSD4/4	YKSYżo 14x1	23	
54.	0436W3	Rozdzielnica RP4	Falownik 0436U1	YKSY ekw 10x1	7	
55.	0431W1	Rozdzielnica RP4	Tablica zasilająco-sterownicza 0431TS pompy PSS3/4	YKYekw 4x35	35	
56.	0431W2	Rozdzielnica RP4	Tablica zasilająco-sterownicza 0431TS pompy PSS3/4	YKSYżo 14x1	35	
57.	0431W3	Rozdzielnica RP4	Falownik 0431U1	YKSY ekw 10x1	7,5	
58.	0432W1	Rozdzielnica RP4	Tablica zasilająco-sterownicza 0432TS pompy PSS4/4	YKYekw 4x35	33	
59.	0432W2	Rozdzielnica RP4	Tablica zasilająco-sterownicza 0432TS pompy PSS4/4	YKSYżo 14x1	33	
60.	0432W3	Rozdzielnica RP4	Falownik 0432U1	YKSY ekw 10x1	8	
61.	4W3	Rozdzielnica RP4	Szafa AKPiA	YKYżo 3x4	10	
62.	4W41	Rozdzielnica RPW4	Oświetlenie hali pomp – b	YDYżo 3(4)x1,5	45	
63.	4W42	Rozdzielnica RPW4	Oświetlenie hali pomp – a	YDYżo 3x1,5	90	
64.	4W5	Rozdzielnica RPW4	Oświetlenie poziomu górnego	YDYżo 3(4)x1,5	60	
65.	4W6	Rozdzielnica RPW4	Gniazdo 1-f dla grzejnika (pom. rozdzielni)	YDYżo 3x2,5	15	
66.	4W7	Rozdzielnica RPW4	Gniazda 1-f (poz. górny)	YDYżo 3x2,5	42	
67.	4W8	Rozdzielnica RPW4	Gniazdo 1-f dla podgrzewacza (przedsionek WC)	YDYżo 3x2,5	12	
68.	4W9	Rozdzielnica RPW4	Klimatyzator (pom. rozdzielni)	YDYżo 5x4	8	
69.	4W10	Rozdzielnica RPW4	Tablica centrali wentylacyjnej TW4	YDYżo 5x2,5	10	
70.	4W11	Rozdzielnica RPW4	Tablica centrali wentylacyjnej TW1	YDYżo 5x4	14	
71.	4W12	Rozdzielnica RPW4	Wentylator dachowy W3	YDYżo 4x1,5	8	

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

Ob. 4 Pompownia ścieków i osadów

L.p.	Oznaczenie kabla	Skąd	Dokąd	Typ kabla	Długość (m.)	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7
72.	4W13	Tablica TW4	Kasta ster. wentylacji KSW1	YKSYżo 7x1	18	
73.	4W14	Tablica TW1	Kasta ster. wentylacji KSW3	YKSYżo 7x1	8	
74.	4W15	Rozdzielnica RPW4	Zasilanie napędu bramy	YDYżo 5x2,5	15	
75.	4W1	Rozdzielnica RZ4	Zestaw gniazd remontowych ZG1	YKYżo 5x10	10	
76.	4W2	Rozdzielnica RZ4	Zestaw gniazd remontowych ZG2	YKYżo 5x10	42	
77.	0420W1	Rozdzielnica RZ4	Zasuwa ZE1/4	YKYżo 4x1,5	33	
78.	0421W1	Rozdzielnica RZ4	Zasuwa ZE2/4	YKYżo 4x1,5	31	
79.	0422W1	Rozdzielnica RZ4	Zasuwa ZE3/4	YKYżo 4x1,5	28	
80.	0423W1	Rozdzielnica RZ4	Zasuwa ZE4/4	YKYżo 4x1,5	26	
81.	0424W1	Rozdzielnica RZ4	Zasuwa ZE5/4	YKYżo 4x1,5	23	
82.	0425W1	Rozdzielnica RZ4	Zasuwa ZE6/4	YKYżo 4x1,5	21	
83.	0426W1	Rozdzielnica RZ4	Zasuwa ZE7/4	YKYżo 4x1,5	18	
84.	0427W1	Rozdzielnica RZ4	Zasuwa ZE8/4	YKYżo 4x1,5	18	
85.	0428W1	Rozdzielnica RZ4	Zasuwa ZE9/4	YKYżo 4x1,5	13	
86.	0418W1	Rozdzielnica RZ4	Zasuwa ZE10/4	YKYżo 4x1,5	13	
87.	0410W1	Rozdzielnica RZ4	Zasuwa ZE11/4	YKYżo 4x1,5	31	
88.	0411W1	Rozdzielnica RZ4	Zasuwa ZE12/4	YKYżo 4x1,5	28	
89.	0412W1	Rozdzielnica RZ4	Zasuwa ZE13/4	YKYżo 4x1,5	26	
90.	0413W1	Rozdzielnica RZ4	Zasuwa ZE14/4	YKYżo 4x1,5	23	
91.	0414W1	Rozdzielnica RZ4	Zasuwa ZE15/4	YKYżo 4x1,5	21	
92.	0415W1	Rozdzielnica RZ4	Zasuwa ZE16/4	YKYżo 4x1,5	19	
93.	0416W1	Rozdzielnica RZ4	Zasuwa ZE17/4	YKYżo 4x1,5	16	
94.	0417W1	Rozdzielnica RZ4	Zasuwa ZE18/4	YKYżo 4x1,5	12	
95.	0439W1	Rozdzielnica RZ4	Zasuwa ZKE1/4	YKYżo 4x2,5	32	
96.	0440W1	Rozdzielnica RZ4	Zasuwa ZKE2/4	YKYżo 4x2,5	32	
97.	0441W1	Rozdzielnica RZ4	Zasuwa ZKE3/4	YKYżo 4x2,5	35	
98.	0442W1	Rozdzielnica RZ4	Tablica zasilająco-sterownicza 0442TS mieszadła MZ1/4	YKYżo 4x2,5	34	

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

Ob. 4 Pompownia ścieków i osadów

L.p.	Oznaczenie kabla	Skąd	Dokąd	Typ kabla	Długość (m.)	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7
99.	0442W2	Rozdzielnica RZ4	Tablica zasilająco-sterownicza 0442TS mieszadła MZ1/4	YKSYżo 14x1	34	
100.	0443W1	Rozdzielnica RZ4	Tablica zasilająco-sterownicza 0443TS mieszadła MZ2/4	YKYżo 4x2,5	30	
101.	0443W2	Rozdzielnica RZ4	Tablica zasilająco-sterownicza 0443TS mieszadła MZ2/4	YKSYżo 14x1	30	
102.	0444W1	Rozdzielnica RZ4	Tablica zasilająco-sterownicza 0444TS mieszadła MZ3/4	YKYżo 4x2,5	25	
103.	0444W2	Rozdzielnica RZ4	Tablica zasilająco-sterownicza 0444TS mieszadła MZ3/4	YKSYżo 14x1	25	
104.	0445W1	Rozdzielnica RZ4	Tablica zasilająco-sterownicza 0445TS mieszadła MZ4/4	YKYżo 4x2,5	22	
105.	0445W2	Rozdzielnica RZ4	Tablica zasilająco-sterownicza 0445TS mieszadła MZ4/4	YKSYżo 14x1	22	
106.	0446W1	Rozdzielnica RZ4	Tablica zasilająco-sterownicza 0446TS mieszadła MZ5/4	YKYżo 4x2,5	19	
107.	0446W2	Rozdzielnica RZ4	Tablica zasilająco-sterownicza 0446TS mieszadła MZ5/4	YKSYżo 14x1	19	

5 Zestawienia materiałów

5.1 Rozdzielnica RP4

Lp.	Ozn.	Wyszczególnienie	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	5
1.	Q1,2	Wyłącznik mocy 3bieg. 800A w wykonaniu wysuwnym, z zespołem zabezpieczeń, wyposażony w: - napęd silnikowy - wyzwalacz wzrostowy - styki pomocnicze	2kpl	
2.	Q3	Wyłącznik mocy 3bieg. 630A w wykonaniu wysuwnym, wyposażony w: - napęd silnikowy - wyzwalacz wzrostowy - styki pomocnicze	1kpl	
3.	-	Kompletny układ automatyki SZR z wizualizacją i zasilaczem UPS	1 kpl	
4.	T1-6	Przekładnik prądowy 600/5A, kl. 1	6 szt	
5.	P1,2	Analizator - wielofunkcyjny miernik parametrów sieci, komunikacja Modbus. Umożliwiający, m.in. pomiar podstawowych parametrów (prądy, napięcia, moce, wsp. mocy, harmoniczne, zużycie energii, itp.)	2 kpl	
6.	6,9Q1	Rozłącznik bezpiecznikowy 63A, 3bieg. z wkładkami 2A (zabezpieczenie analizatora)	2 kpl	
7.	Q4,5	Rozłącznik bezpiecznikowy 63A, 3bieg. z wkładkami 2A (zabez. zasilania z AKPiA)	2 kpl	
8.	Q6	Rozłącznik izolacyjny 1P, 20A	1 szt	
9.	7,8F1	Ogranicznik przepięć kl. B+C	2 kpl	
10.	7,8Q1	Rozłącznik bezpiecznikowy 3bieg. 160A z wkładkami 125A	2 kpl	
11.	4,11Q1	Rozłącznik bezpiecznikowy 3 bieg. 100A z wkładkami 63A	2 kpl	
12.	2,10Q1	Rozłącznik bezpiecznikowy 3 bieg. 63A z wkładkami 50A	2 kpl	
13.	1,3,13Q1	Rozłącznik bezpiecznikowy 3 bieg. 63A	3 kpl	
14.	12Q1	Rozłącznik bezpiecznikowy 1 bieg. 63A z wkładkami 20A	1 kpl	
15.	5Q1	Rozłącznik bezpiecznikowy 1 bieg. 63A	1 kpl	
16.	0429÷0436 KM1	Stycznik 3bieg., 80A, napięcie sterownicze 230V AC, z modułem styków pomocniczych 3z+1r	8 kpl	
17.	0403÷0407 KM1	Stycznik 3bieg., 65A, napięcie sterownicze 230V AC, z modułem styków pomocniczych 3z+1r	5 kpl	
18.	0419KM1	Stycznik 3bieg., 38A, napięcie sterownicze 230V AC, z modułem styków pomocniczych 3z+1r	1 kpl	

Ob. 4 Pompownia ścieków i osadów

Lp.	Ozn.	Wyszczególnienie	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	5
19.	0401,0402 0408,0409 KM1	Stycznik 3bieg., 32A, napięcie sterownicze 230V AC, z modułem styków pomocniczych 3z+1r	4 kpl	
20.	0429÷0436 Q1	Wyłącznik silnikowy, 3bieg. 56-80A, ze styk. pomoc 1z+1r	8 kpl	
21.	0403÷0407 Q1	Wyłącznik silnikowy, 3bieg. 40-63A, ze styk. pomoc 1z+1r	5 kpl	
22.	0419Q1	Wyłącznik silnikowy, 3bieg. 24-32A, ze styk. pomoc 1z+1r	1 kpl	
23.	0401,0402 0408,0409 Q1	Wyłącznik silnikowy, 3bieg. 16-25A, ze styk. pomoc 1z+1r	4 kpl	
24.	-	Szybkie wkładki bezpiecznikowe aR dla zabezpieczenia przetwornicy częstotliwości (0429÷0436U1)	24 szt.	Wg wytycznych producenta
25.	0429÷0436F 2	Podstawa bezpiecznikowa dla wkładek szybkich, j.w.	8 kpl.	Wg wytycznych producenta
26.	0429÷0436L1	Dławik sieciowy dla przetwornicy częstotliwości (0429÷0436U1)	8 kpl.	Wg wytycznych producenta
27.	-	Szybkie wkładki bezpiecznikowe aR dla zabezpieczenia przetwornicy częstotliwości (0403÷0407U1)	15 szt.	Wg wytycznych producenta
28.	0403÷0407F 2	Podstawa bezpiecznikowa dla wkładek szybkich, j.w.	5 kpl.	Wg wytycznych producenta
29.	0403÷0407L1	Dławik sieciowy dla przetwornicy częstotliwości (0403÷0407U1)	5 kpl.	Wg wytycznych producenta
30.	-	Szybkie wkładki bezpiecznikowe aR dla zabezpieczenia przetwornicy częstotliwości (0419U1)	3 szt.	Wg wytycznych producenta
31.	0419F2	Podstawa bezpiecznikowa dla wkładek szybkich, j.w.	1 kpl.	Wg wytycznych producenta
32.	0419L1	Dławik sieciowy dla przetwornicy częstotliwości (0419U1)	1 kpl.	Wg wytycznych producenta
33.	-	Szybkie wkładki bezpiecznikowe aR dla zabezpieczenia przetwornicy częstotliwości (0401,0402 0408,0409U1)	12 szt.	Wg wytycznych producenta
34.	0401,0402 0408,0409 F2	Podstawa bezpiecznikowa dla wkładek szybkich, j.w.	4 kpl.	Wg wytycznych producenta
35.	0401,0402 0408,0409 L1	Dławik sieciowy dla przetwornicy częstotliwości (0401,0402 0408,0409U1)	4 kpl.	Wg wytycznych producenta
Sterowanie				
36.	0401÷0409, 0429÷0436, 0419 F1	Wyłącznik nadprądowy , 1bieg., charakterystyka C, 4A	18 szt.	
37.	0401,0407, 0432,0434 Q2	Rozłącznik bezpiecznikowy 1 bieg. 63A z wkładką 16A	4 kpl	
38.	-	Przełącznik pomocniczy c. 230V, AC, 2z+2r	18 szt.	
39.	-	Przełącznik pomocniczy c. 230V, AC, 3z+1r	36 szt.	
40.	-	Przełącznik pomocniczy c. 230V, AC, 4z	36 szt.	
Listwy i zaciski				

Ob. 4 Pompownia ścieków i osadów

Lp. 1	Ozn. 2	Wyszczególnienie 3	Ilość 4	Uwagi 5
41.	0429÷0436X	Listwa zaciskowa z zaciskami: zaciski 35mm ² – 4 szt. zaciski 1,5mm ² – 24 szt.	8 kpl.	
42.	0403÷0407X	Listwa zaciskowa z zaciskami: zaciski 16mm ² – 4 szt. zaciski 1,5mm ² – 24 szt.	5 kpl.	
43.	0401,0402, 0419X	Listwa zaciskowa z zaciskami: zaciski 6mm ² – 4 szt. zaciski 1,5mm ² – 24 szt.	3 kpl.	
44.	0408,0409X	Listwa zaciskowa z zaciskami: zaciski 4mm ² – 4 szt. zaciski 1,5mm ² – 24 szt.	2 kpl.	
45.	-	Rozdzielnica szafowa, w obudowie metalowej malowanej proszkowo, przyścienna, L1-L3, N, PE, 1000A IP30, o wymiarach: szer. 5150mm głęb. 600mm wys. 2000mm posadowiona na cokole 100mm, wyposażona w wentylację mechaniczną sterowaną termostatem i oświetlenie wewnętrzne.	1 kpl	

5.2 Rozdzielnica RZ4

Lp.	Ozn.	Wyszczególnienie	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	5
46.	Q1	Przełącznik 3-biegunowy, trójpołożeniowy z pozycją „0”, 100A/690V z napędem ręcznym na drzwiach rozdzielnic, wyposażony w styki pomocnicze	1kpl	
47.	T1-3	Przekładnik prądowy 60/5A, kl. 1	3 szt	
48.	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	
49.	Q2	Rozłącznik bezpiecznikowy 63A, 3bieg. z wkładkami 2A (zabezpieczenie analizatora)	1 kpl	
50.	Q3	Rozłącznik izolacyjny 1P, 20A	1 szt	
51.	F1	Ogranicznik przepięć kl. C	1 kpl	
52.	22,23Q1	Rozłącznik bezpiecznikowy 3 bieg. 63A z wkładkami 35A	2 kpl	
53.	24,25Q1	Rozłącznik bezpiecznikowy 3 bieg. 63A	2 kpl	
54.	19÷21Q1	Rozłącznik bezpiecznikowy 3 bieg. 32A z wkładkami 16A	3 kpl	
55.	5÷8Q1	Rozłącznik bezpiecznikowy 3 bieg. 32A z wkładkami 10A	4 kpl	
56.	1÷4, 9÷15, 18Q1	Rozłącznik bezpiecznikowy 3 bieg. 32A z wkładkami 6A	12 kpl	
57.	16,17Q1	Rozłącznik bezpiecznikowy 3 bieg. 32A z wkładkami 4A	2 kpl	
58.	0442÷0446 KM1	Stycznik 3bieg., 12A, napięcie sterownicze 230V AC, z modułem styków pomocniczych 3z+1r	5 kpl	
59.	0442÷0446 Q1	Wyłącznik silnikowy, 3bieg. 4-6,3A, ze styk. pomoc 1z+1r	5 kpl	
Sterowanie				
60.	0442÷0446 F1	Wyłącznik nadprądowy, 1bieg., charakterystyka C, 4A	5 szt.	
61.	0446Q2	Rozłącznik bezpiecznikowy 1 bieg. 63A z wkładką 16A	1 kpl	
62.	-	Przełącznik pomocniczy c. 230V AC, 2z+2r	5 szt.	
63.	-	Przełącznik pomocniczy c. 230V AC, 3z+1r	15 szt.	
Listwy i zaciski				
64.	0442÷0446X	Listwa zaciskowa z zaciskami: zaciski 2,5mm ² – 4 szt. zaciski 1,5mm ² – 24 szt.	5kpl.	
65.	-	Rozdzielnica szafowa, w obudowie metalowej malowanej proszkowo, przyścienna, L1-L3, N, PE, 160A IP55, o wymiarach: szer. 950mm głęb. 400mm wys. 2000mm posadowiona na cokole 100mm, wyposażona w oświetlenie wewnętrzne.	1 kpl	

5.3 Rozdzielnica RPW4

Lp.	Ozn.	Wyszczególnienie	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	5
1.	Q1	Przełącznik 3-biegunowy, trójpołożeniowy z pozycją „0”, 80A/690V z napędem ręcznym na drzwiach rozdzielnic	1kpl	
2.	T1-3	Przekładnik prądowy 50/5A, kl. 1	3 kpl	
3.	P2-4	Amperomierz analogowy do przekładnika 5A	3 kpl	
4.	P1	Woltomierz z przełącznikiem woltomierzowym	1 kpl	
5.	Q2	Rozłącznik bezpiecznikowy 3 bieg. 63A z wkładkami 2A (zabezpieczenie woltomierza)	1 kpl	
6.	F1	Ogranicznik przepięć kl. C	1 kpl	
7.	1,2Q1	Rozłącznik bezpiecznikowy 3 bieg. 63A z wkładkami 35A	2 kpl	
8.	3,5Q1	Rozłącznik bezpiecznikowy 3 bieg. 63A z wkładkami 20A	2 kpl	
9.	4,7Q1	Rozłącznik bezpiecznikowy 3 bieg. 63A z wkładkami 16A	2 kpl	
10.	9Q1	Rozłącznik bezpiecznikowy 3 bieg. 63A	1 kpl	
11.	8Q1	Rozłącznik bezpiecznikowy 1 bieg. 63A	1 kpl	
12.	6KM1	Stycznik 3bieg., 7A, napięcie sterownicze 230V AC, z modułem styków pomocniczych 3z+1r	1 kpl	
13.	6Q1	Wyłącznik silnikowy, 3bieg. 2,5-4A, ze styk. pomoc 1z+1r	1 kpl	
14.	2F1÷3	Wyłącznik różnicowo- i nadmiarowoprądowy, 1+N bieg. B16, 30mA	3 szt	
15.	1F1÷3	Wyłącznik różnicowo- i nadmiarowoprądowy, 1+N bieg. B10, 30mA	3 szt	
16.	-	Rozdzielnica w obudowie metalowej malowanej proszkowo, naścienna, L1-L3, N, PE, IP54, o wymiarach: szer. 800mm głęb. 300mm wys. 760mm mocowana na konstrukcji wsporczej.	1 kpl	

5.4 Przetwornice częstotliwości – montaż na konstrukcji

Lp. 1	Wyszczególnienie 2	Typ 3	Ilość 4	Uwagi 5
1.	Przetwornica częstotliwości dla silnika 28kW wyposażona w filtr EMC i moduł komunikacyjny Profibus/Modbus, IP31	-	8 szt.	
2.	Przetwornica częstotliwości dla silnika 18,5kW wyposażona w filtr EMC i moduł komunikacyjny Profibus/Modbus, IP31	-	5 szt.	
3.	Przetwornica częstotliwości dla silnika 7,5kW wyposażona w filtr EMC i moduł komunikacyjny Profibus/Modbus, IP31	-	1 szt.	
4.	Przetwornica częstotliwości dla silnika 5,5kW wyposażona w filtr EMC i moduł komunikacyjny Profibus/Modbus, IP31	-	4 szt.	

5.5 Skrzynki sterowania miejscowego pomp 0401-0409TS, 0419TS, 0429-0436TS

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 18 szt.

UWAGA:

1. Tablice mocować na wys. 1,2m nad pomostem na konstrukcji ze stali nierdzewnej.
2. Rodzaj dławików dostosować do przekrojów kabli.

5.6 Skrzynki sterowania miejscowego mieszadeł 0442-0446TS

Lp.	Ozn.	Wyszczególnienie	Typ	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	5	6
13.	-	Rozłącznik remontowy, 32A, ze stykami pomocniczymi 1z+1r, do montażu na listwie		1	
14.	S4	Przycisk awaryjny grzybkowy ze stykiem 1r	-	1	
15.	S3	Przełącznik sterowniczy 3 położeń., 2 obwodowy	-	1	
16.	H2	Lampka 230V AC, 50Hz zielona	-	1	
17.	H1	Lampka 230V AC, 50Hz czerwona	-	1	
18.	S1	Przycisk sterowniczy (1w) czerwony	-	1	„01”
19.	S2	Przycisk sterowniczy (1z) zielony	-	1	„10”
20.	B1*	Przełącznik zabezpieczeń własnych napędu, z blokadą ponownego załączenia	-	1	dostawa z napędem
21.	X1	Zacisk montażowy 6mm ²	-	7	
22.	X1	Zacisk montażowy 2,5mm ²	-	24	
23.	-	Dławik	-	4	
24.	-	Skrzynka ze stali nierdzewnej o wym. 375x250x200mm z pokrywą, IP65	-	1	

* - Przełącznik (przełączniki) wg wytycznych producenta napędu.

UWAGA:

Wykonać 5 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.

5.7 Kable i przewody

Lp.	Wyszczególnienie	Typ	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	5
<u>Kable 0,6/1kV</u>				
1.	Kabel elektroenergetyczny	YKYżo 5x25	36 m	
2.	Kabel elektroenergetyczny	YKYżo 5x16	26 m	
3.	Kabel elektroenergetyczny	YKYżo 5x10	52 m	
4.	Kabel elektroenergetyczny	YKYżo 5x4	22 m	
5.	Kabel elektroenergetyczny	YKYżo 5x2,5	25 m	
6.	Kabel elektroenergetyczny	YKYżo 4x2,5	229 m	
7.	Kabel elektroenergetyczny	YKYżo 4x1,5	400 m	
8.	Kabel elektroenergetyczny ekranowany	YKYekw 4x35	252 m	
9.	Kabel elektroenergetyczny ekranowany	YKYekw 4x16	161 m	
10.	Kabel elektroenergetyczny ekranowany	YKYekw 4x6	103 m	
11.	Kabel elektroenergetyczny ekranowany	YKYekw 4x4	49 m	
<u>Przewody 0,45/0,75kV</u>				
1.	Przewód elektroenergetyczny	YDYżo 3x2,5	69 m	
2.	Przewód elektroenergetyczny	YDYżo 4x1,5	8 m	
3.	Przewód elektroenergetyczny	YDYżo 3(4)x1,5	195 m	
<u>Kable sterownicze 0,6/1kV</u>				
4.	Kabel sterowniczy	YKSY ekw 10x1	153 m	
5.	Kabel sterowniczy	YKSYżo 14x1	695 m	
6.	Kabel sterowniczy	YKSYżo 7x1	26 m	

5.8 Instalacje elektryczne

Lp.	Wyszczególnienie	Typ	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	5
<u>Osprzęt instalacyjny</u>				
1.	Łącznik 1bieg., szczelny, n/t	-	4 szt.	
2.	Łącznik schodowy, szczelny, n/t	-	2 szt.	
3.	Łącznik świecznikowy, szczelny, n/t	-	1 szt.	
4.	Puszka rozgałęźna szczelna, n/t	-	32 szt.	
5.	Rozłącznik remontowy RB 3bieg. – 16A w obudowie izolacyjnej IP65	-	21 kpl	
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 sterowania wentylacją	-	3 kpl	
<u>Oprawy oświetleniowe</u>				
8.	Oprawa dla lamp metalohalogenkowych 150W, IP 65	-	11 kpl	
9.	Oprawa świetlówkowa 2x36, IP65	-	5szt.	
10.	jw. z modułem awaryjnym, 2h	-	9szt.	

Ob. 4 Pompownia ścieków i osadów

Lp.	Wyszczególnienie	Typ	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	5
11.	Oprawa halogenowa 100W, IP65	-	2szt.	
12.	Oprawa świetlówkowa, nastrojowa, 2x36W, IP44	-	2szt.	

5.9 Instalacje odgromowe i uziemiające

Lp.	Wyszczególnienie	Typ	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	5
1.	Zacisk probierczy	-	7szt.	
2.	Drut stalowy ocynkowany	FeZn Ø8mm	105m	
3.	Płaskownik stalowy ocynkowany	FeZn 40x5	110m	
4.	Płaskownik stalowy ocynkowany	FeZn 30x4	70m	
5.	Zwód pionowy – pręt stalowy Ø10mm dł. 1,5m	-	3kpl	
6.	Linka miedziana 10mm ²	-	50m	
7.	Obejma na rurę Ø500	-	4szt.	
8.	Obejma na rurę Ø400	-	5szt.	
9.	Obejma na rurę Ø300	-	6szt.	
10.	Obejma na rurę Ø250	-	3szt.	
11.	Obejma na rurę Ø150	-	2szt.	

5.10 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	-	27m	
3.	Korytko kablowe perforowane ze stali nierdzewnej, szer. 50mm, z pokrywą, z osprzętem montażowym	-	100m	
4.	Rura RVS 47	-	16m	
5.	Rura RVS 28	-	126m	
6.	Rura sztywna Ø60	-	12m	
7.	Rura stalowa Ø50	-	60m	
8.	Rura giętka Ø50	-	26m	
9.	Rura giętka Ø32	-	33m	
10.	Rura giętka 20mm	-	26m	