



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. 20 POMPOWNI WIELOFUNKCYJNA WĘZŁA OSADOWEGO	Nr arch. 046
--	--	-----------------

Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Dyrektor Biura Andrzej DZIUBA		
Główny Projektant Elżbieta KOZŁOWSKA		
Projektant Andrzej POPEK	upr. nr St 348/78 spec. instalacyjno-inżynierska	
Opracował Łukasz MOLIK		
Sprawdzający Mariusz PAZURA	upr. nr MAZ/0413/PWOE/07 spec. instalacyjna	

Warszawa, wrzesień 2011r.

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

Spis rysunków	3
1 Informacje ogólne	4
1.1 Podstawa opracowania.....	4
1.2 Przedmiot opracowania	4
1.3 Zakres opracowania	4
2 Projektowane rozwiązania	4
2.1 Zasilanie	5
2.2 Rozdzielnica R20	5
2.3 Sterowanie napędami elektrycznymi	6
2.4 Instalacja oświetleniowa	6
2.5 Instalacja siły	7
2.6 Instalacje uziemiające	7
2.7 Ochrona dodatkowa od porażeń prądem elektrycznym	7
2.8 Ochrona przepięciowa	7
2.9 Uwagi.....	7
3 Obliczenia techniczne	8
3.1 Sprawdzenie skuteczności dodatkowej ochrony od porażeń prądem elektrycznym	8
4 Wykaz kabli.	9
5 Zestawienia materiałów	11
5.1 Rozdzielnica R20	11
5.2 Kable i przewody	11
5.3 Instalacje elektryczne.....	12
5.4 Instalacje odgromowe i uziemiające	12
5.5 Korytka i rurki osłonowe.....	12
6. Obliczenia fotometryczne	

Spis rysunków

Lp.	Nazwa rysunku	Nr rysunku
1.	Obiekt nr 20 – Pompownia wielofunkcyjna węzła osadowego. Plan instalacji siłowej.	046/E/PW/20/1
2.	Obiekt nr 20 – Pompownia wielofunkcyjna węzła osadowego. Plan instalacji oświetleniowej.	046/E/PW/20/2
3.	Obiekt nr 20 – Pompownia wielofunkcyjna węzła osadowego. Rozdzielnica R20. Schemat ideowy.	046/E/PW/20/3
4.	Obiekt nr 20 – Pompownia wielofunkcyjna węzła osadowego. Rozdzielnica R20. Wyposażenie.	046/E/PW/20/4.1
5.	Obiekt nr 20 – Pompownia wielofunkcyjna węzła osadowego. Rozdzielnica R20. Elewacja.	046/E/PW/20/4.2
6.	Sterowanie pompami PZW1/20, PZW2/20, POZ1/20, POZ2/20, POW1/20, POW2/20. Schemat zasadniczy – arkusz 1.	046/E/PW/20/5
7.	Sterowanie pompami PZW1/20, PZW2/20, POZ1/20, POZ2/20, POW1/20, POW2/20. Schemat zasadniczy – arkusz 2	046/E/PW/20/6
8.	Sterowanie pompą PZF1/20. Schemat zasadniczy – arkusz 1.	046/E/PW/20/7
9.	Sterowanie pompą PZF1/20. Schemat zasadniczy – arkusz 2.	046/E/PW/20/8
10.	Sterowanie mieszadłem M1/19. Schemat zasadniczy – arkusz 1.	046/E/PW/20/9
11.	Sterowanie mieszadłem M1/19. Schemat zasadniczy – arkusz 2.	046/E/PW/20/10

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 Pompownia wielofunkcyjna węzła osadowego – ob. nr 20, w ramach Projektu „Modernizacja i przebudowa Oczyszczalni Ścieków w Piotrkowie Trybunalskim”.

1.3 Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje:

- rozdzielnicę R20;
- 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.

W dokumentacji wykorzystano:

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

Opracowanie nie obejmuje szaf zasilająco-sterowniczych maceratorów SMC1 i SMC2 wchodzących w zakres dostawcy technologii.

Opracowaniem związanym jest projekt zewnętrznych sieci kablowych na terenie.

2 Projektowane rozwiązania

2.1 Zasilanie

Rozdzielnica obiektowa R20 zlokalizowana wewnątrz budynku pompowni zasilana będzie dwoma liniami kablowymi YKY 4x50mm² wyprowadzonymi z różnych sekcji rozdzielnic nn R30 zlokalizowanej w budynku kotłowni – ob. nr 30.

2.2 Rozdzielnica R20

W budynku pompowni wielofunkcyjnej węzła osadowego – ob. 20 projektuje się rozdzielnicę szafową, przyścienną posadowioną na cokole, o stopniu ochrony IP55 i znamionowym prądzie szyn zbiorczych 250A. Rozdzielnica zestawiona z szaf o wys. 2000mm, szer. 2500mm (szafy 400mm, 800mm i 2x650mm) i głębokości 400mm, przystosowana do zasilania czteroprzewodowego w układzie TN-C z odpływami w układzie TN-S (wykonanie z izolowaną szyną N, połączoną z szyną PE i wspólnie uziemioną). Zasilanie rozdzielnic oraz odpływy górą. Rozdzielnicę R20 projektuje się jako jednosekcijną z ręcznym wyborem zasilacza poprzez przełącznik. 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 w rozdzielnicy 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 R20 p. rys. 046/E/PW/20/3.

Wyposażenie p. rys. 046/E/PW/20/4.

Z rozdzielnic R20 zasilane będą:

- pompy PZW1/20, PZW2/20, POZ1/20, POZ2/20, POW1/20, POW2/20, PZF1/20 – ob. 20;
- szafy zasil.-sterow. SMC1 i SMC2 maceratorów MA1/20 i MA2/20 – ob. 20;
- zasuwy ZE1/20 ÷ ZE3/20 – ob. 20;
- zestaw gniazd remontowych ZG – ob. 20;
- tablice wentylacji TW1 i TW2 – ob. 20;
- oświetlenie pompowni – ob. 20;
- szafa AKPiA – ob. 20;
- rozdzielnic R14 – ob. 14;
- mieszadła MR1/18 i MR2/18 – ob. 18A,B;
- oświetlenie – ob. 18A,B;
- zasuwy ZE1/KZ1 i ZE2/KZ1 – ob. Komora zasuw KZ-1;
- zestaw gniazd remontowych ZG – ob. Komora zasuw KZ-1;
- mieszadło M1/19 – ob. 19;
- oświetlenie – ob. 19;
- szafy zasilająco-sterownicze biofiltrów – ob. 21A,B.

2.3 Sterowanie napędami elektrycznymi

Maceratory

Maceratory będą dostarczone z własnymi szafami zasilająco-sterowniczymi SMC1 i SMC2, 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.

Z rozdzielnicy R20 zasilane są pompy PZW1/20, PZW2/20, POZ1/20, POZ2/20, POW1/20, POW2/20.

Sterowanie pompami – zgodnie ze schematami zasadniczymi – p. rys. 046/E/PW/20/5.1-2.

Inne napędy

Z rozdzielnicy R20 zasilana jest również pompa o rozruchu bezpośrednim PZF1/20. Schemat zasadniczy sterowania – p. rys. 046/E/PW/20/6.1-2.

Dla zasuw elektrycznych przewidziano zasilanie z rozdzielnicy R20. Zasuw ZE1/20 ÷ ZE3/20 należy wyposażać 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 własnymi tablicami zasilająco-sterowniczymi TW1 i TW2, z których odbywać się będzie zasilanie i sterowanie wszystkimi elementami systemu wentylacji. Przed wejściem do obiektu znajdować się będzie kaseta sterowania wentylacją służąca do ręcznego wyłączenia/załączenia wentylacji. Kasetą o stopniu ochrony IP65 wyposażoną w przyciski start/stop oraz lampki pracy i awarii.

2.4 Instalacja oświetleniowa

Oświetlenie podstawowe w budynku realizowane oprawami świetlówkowymi 2x36W, o stopniu ochrony IP54. Oświetlenie awaryjne za pomocą opraw wyposażonych w inwerter 2h. Oprawy mocować na zwieszakach na wys. 2,5m. Przed wejściem do obiektu przewiduje się oprawę halogenową 70W, 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 oraz przy wejściu do pomieszczenia. Przewody prowadzone poniżej wysokości 1,5m chronić rurami osłonowymi.

Plan instalacji oświetleniowej w pompowni wielofunkcyjnej p. rys. 046/E/PW/20/2.

2.5 Instalacja siły

Odbiory technologiczne (pompy, szafy zasilająco-sterownicze SMC1 i SMC2 oraz zasuwy), szafa AKPiA, tablice wentylacji, zestaw gniazd i oświetlenie obiektu zasilane będą z rozdzielnic R20.

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

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

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

Plan instalacji siłowej – p. rys. 046/E/PW/20/1.

2.6 Instalacje uziemiające

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 sieci uziemiającej oczyszczalni.

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 R20 ochronnik przepięciowy klasy B+C. Dalsze stopnie ochrony dla urządzeń pomiarowych i automatyki wg projektu AKPiA.

2.9 Uwagi

1. Przejścia kablowe przez ściany należy wykonać w ochronnych przepustach rurowych z obustronnym uszczelnieniem.
2. Podejścia do odbiorników należy chronić rurkami osłonowymi do wys.1,5m.
3. Po wyborze dostawców napędów technologicznych oraz urządzeń i aparatury elektrycznej (rozdzielnice, zabezpieczenia, osprzęt sterowniczo-sygnalizacyjny itp.) przedstawione rozwiązania projektowe Wykonawca zweryfikuje pod kątem zabudowy w/w urządzeń, oznaczeń, połączeń i innych wymagać wynikających z wymogów zawartych w dokumentacji DTR urządzeń.
4. Podane w projekcie nazwy własne oraz producenci urządzeń są informacjami przykładowymi określającymi standardy wykonania. Powyższe urządzenia mogą zostać zastąpione innymi o nie gorszych parametrach technicznych po akceptacji Zamawiającego.

3 Obliczenia techniczne

3.1 Sprawdzenie skuteczności dodatkowej ochrony od porażeń prądem elektrycznym

Lp.	Nazwa elementu	Oporność jednostkowa		Długość	Oporność Elementu		Suma oporności			I _{zw}	I _{zab}	T _{zw}	T _{dop}	Miejsce zwarcia
		R _o	X _o		R	X	R	X						
	-	mΩ/m	mΩ/m	m	mΩ/m	mΩ/m		mΩ	mΩ	A	A	sek	sek	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1.	Zasilanie	-	-	-	4	16	-	-	-	-	-	-	-	Rozdz. RG1
2	2x240mm ² Cu	0,077/2	0,079/2	2 x 190	15	15	19	31	45	5060	I _{rm} ≤ 4200	< 5	5	R30
2.1	50mm ² Cu	0,373	0,084	2 x 110	82	18	101	49	140	1640	gG 100	0,2	5	R20
2.2	4mm ² Cu ekw	4,66	0,118	2 x 14	130	-	231	49	295	1016	I _{rm} 380	< 0,2	0,2	POZ1/20
2.3	2,5mm ² Cu	7,46	0,11	2 x 17	253	4	354	53	447	514	I _{rm} 140	< 0,2	0,2	PFZ1/20
2.4	2,5mm ² Cu	7,46	0,11	2 x 14	209	3	310	52	393	588	DO 16	< 0,2	0,2	SMC1 (MA1/20)

Modernizacja i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Piotrkowie Trybunalskim
PROJEKT WYKONAWCZY - BRANŻA INSTALACJE ELEKTRYCZNE
Ob. 20 Pompownia wielofunkcyjna węzła osadowego

4 Wykaz kabli.

L.p.	Oznaczenie kabla	Skąd	Dokąd	Typ kabla	Długość (m.)	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7
Pompownia wielofunkcyjna węzła osadowego – ob. 20						
1.	20KZ1	Rozdzielnica R30 sekcja I (ob. 30)	Rozdzielnica R20	YKY 4x50	-	ujęty w proj. sieci
2.	20KZ2	Rozdzielnica R30 sekcja II (ob. 30)	Rozdzielnica R20	YKY 4x50	-	ujęty w proj. sieci
3.	20W1	Rozdzielnica R20	Szafa AKPiA	YKYżo 3x4	7	
4.	20W2	Rozdzielnica R20	Zestaw gniazd ZG	YKYżo 5x6	7	
5.	20W3	Rozdzielnica R20	Tablica wentylacji TW1	YKYżo 5x4	12	
6.	20W4	Tablica wentylacji TW1	Silnik wentylatora – nawiew	YKYżo 4x1,5	6	
7.	20W5	Tablica wentylacji TW1	Nagrzewnica elektryczna	YKYżo 4x2,5	6	
8.	20W6	Tablica wentylacji TW1	Nagrzewnica elektryczna	YKYżo 4x2,5	6	
9.	20W7	Tablica wentylacji TW1	Nagrzewnica elektryczna	YKYżo 4x2,5	6	
10.	20W8	Tablica wentylacji TW1	Czujnik temperatury nagrzewnicy	YLY 2x1	6	
11.	20W9	Tablica wentylacji TW1	Siłownik przepustnicy	YLY 3x1	6	
12.	20W10	Tablica wentylacji TW1	Presostat wentylatora	YLY 2x1	6	
13.	20W11	Tablica wentylacji TW1	Presostat filtra	YLY 2x1	6	
14.	20W12	Tablica wentylacji TW1	Czujnik temp. powietrza nawiew.	YLY 2x1	6	
15.	20W13	Tablica wentylacji TW1	Czujnik temp. w pomieszczeniu	YLY 2x1	15	
16.	20W14	Tablica wentylacji TW1	Kaseta sterow. wentylacją KSW	YKSY 7x1	10	
17.	20W15	Tablica wentylacji TW1	Wentylator W01	YKYżo 3x1,5	7	
18.	20W16	Rozdzielnica R20	Tablica wentylacji TW2	YKYżo 5x4	20	
19.	20W17	Tablica wentylacji TW2	Aparat grzewczo-wentylacyjny N02	YKYżo 5x2,5	7	
20.	20W18	Tablica wentylacji TW2	Aparat grzewczo-wentylacyjny N03	YKYżo 5x2,5	5	
21.	20W19	Rozdzielnica R20	Oświetlenie Pompowni ob. 20	YDYżo 3(4)x1,5	60	
22.	2001W1	Rozdzielnica R20	Pompa PZW1/20	YKYekw 4x2,5	13	
23.	2001W2	Rozdzielnica R20	Pompa PZW1/20	YKSY 5x1	13	

Modernizacja i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Piotrkowie Trybunalskim
PROJEKT WYKONAWCZY - BRANŻA INSTALACJE ELEKTRYCZNE
Ob. 20 Pompownia wielofunkcyjna węzła osadowego

L.p.	Oznaczenie kabla	Skąd	Dokąd	Typ kabla	Długość (m.)	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7
24.	2002W1	Rozdzielnica R20	Pompa PZW2/20	YKYekw 4x2,5	14	
25.	2002W2	Rozdzielnica R20	Pompa PZW2/20	YKSY 5x1	14	
26.	2003W1	Rozdzielnica R20	Pompa POZ1/20	YKYekw 4x4	14	
27.	2003W2	Rozdzielnica R20	Pompa POZ1/20	YKSY 5x1	14	
28.	2004W1	Rozdzielnica R20	Pompa POZ2/20	YKYekw 4x4	13	
29.	2004W2	Rozdzielnica R20	Pompa POZ2/20	YKSY 5x1	13	
30.	2005W1	Rozdzielnica R20	Pompa POW1/20	YKYekw 4x2,5	14	
31.	2005W2	Rozdzielnica R20	Pompa POW1/20	YKSY 5x1	14	
32.	2006W1	Rozdzielnica R20	Pompa POW2/20	YKYekw 4x2,5	16	
33.	2006W2	Rozdzielnica R20	Pompa POW2/20	YKSY 5x1	16	
34.	2007W1	Rozdzielnica R20	Pompa PZF1/20	YKYżo 4x2,5	18	
35.	2007W2	Rozdzielnica R20	Pompa PZF1/20	YKSY 5x1	18	
36.	2009W1	Rozdzielnica R20	Szafa własna SMC1 maceratora (MA1/20)	YKYżo 5x2,5	13	
37.	2009W2	Szafa własna SMC1 maceratora (MA1/20)	Macerator MA1/23	YKYżo 5x2,5	9	
38.	2009W3	Szafa własna SMC1 maceratora (MA1/20)	Macerator MA1/23	YKSY 5x1	9	
39.	2010W1	Rozdzielnica R20	Szafa maceratora SMC2 (MA2/20)	YKYżo 5x2,5	13	
40.	2010W2	Szafa własna SMC2 maceratora (MA2/20)	Macerator MA2/23	YKYżo 5x2,5	11	
41.	2010W3	Szafa własna SMC2 maceratora (MA2/20)	Macerator MA2/23	YKSY 5x1	11	
42.	2011W1	Rozdzielnica R20	Zasuwa ZE1/20	YKYżo 4x1,5	15	
43.	2012W1	Rozdzielnica R20	Zasuwa ZE2/20	YKYżo 4x1,5	16	
44.	2013W1	Rozdzielnica R20	Zasuwa ZE3/20	YKYżo 4x1,5	17	

5 Zestawienia materiałów

5.1 Rozdzielnica R20

Lp.	Ozn.	Wyszczególnienie	Typ	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	5	6
1.	-	Rozdzielnica szafowa, przyścienna L1-L3, N, PE, 250A IP55, o wymiarach: szer. 2500mm głęb. 400mm wys. 2000mm posadowiona na cokole, wyposażona w wentylację mechaniczną sterowaną termostatem. Wyposażenie rozdzielnic wg rys. 046/E/PW/20/3-4.	-	1kpl.	

5.2 Kable i przewody

Lp.	Wyszczególnienie	Typ	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	5
<u>Kable 0,6/1kV</u>				
1.	Kabel elektroenergetyczny	YKYżo 5x6	13m	
2.	Kabel elektroenergetyczny	YKYżo 5x4	32m	
3.	Kabel elektroenergetyczny	YKYżo 5x2,5	58m	
4.	Kabel elektroenergetyczny	YKYekw 4x4	27m	
5.	Kabel elektroenergetyczny	YKYekw 4x2,5	57m	
6.	Kabel elektroenergetyczny	YKYżo 4x2,5	36m	
7.	Kabel elektroenergetyczny	YKYżo 4x1,5	54m	
8.	Kabel elektroenergetyczny	YKYżo 3x4	7m	
9.	Kabel elektroenergetyczny	YKYżo 3x1,5	7m	
<u>Przewody 0,3/0,5kV</u>				
1.	Przewód elektroenergetyczny	YDYżo 3x1,5	25m	
2.	Przewód elektroenergetyczny	YDYżo 4x1,5	35m	
10.	Przewód elektroenergetyczny	YLY 3x1	6m	
11.	Przewód elektroenergetyczny	YLY 2x1	39m	
<u>Kable sterownicze</u>				
1.	Kabel sterowniczy	YKSY 7x1	10m	
2.	Kabel sterowniczy	YKSY 5x1	122m	

5.3 Instalacje elektryczne

Lp.	Wyszczególnienie	Typ	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	5
<u>Osprzęt instalacyjny</u>				
1.	Łącznik 1bieg., szczelny, n/t	-	2 szt.	
2.	Puszka rozgałęźna szczelna, n/t	-	10 szt.	
3.	Rozłącznik remontowy RB 3bieg. – 16A w obudowie izolacyjnej IP65	-	3 kpl	
4.	Zestaw gniazd remontowych 1x3f–32A, 1x3f–16A, 2x1f–16A z własnymi zabezpieczeniami nadprądowymi i różnicowo prądowymi 30mA, oraz rozłącznikiem głównym, w obudowie IP65	-	1 kpl	
5.	Kaseta ster. wentylacją z przeł. 3-poł.	-	kpl	
<u>Oprawy oświetleniowe</u>				
6.	Oprawa świetlówkowa 2x36W, IP54	-	4 szt.	
7.	j.w. lecz z modułem awaryjnym 2h	-	4 szt.	
8.	Oprawa żarowa 75W, IP65	-	1 szt.	

5.4 Instalacje odgromowe i uziemiające

Lp.	Wyszczególnienie	Typ	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	5
1.	Płaskownik stalowy ocynkowany	FeZn 30x4	40 m	
2.	Obejma na rurę do Ø100mm	-	10 kpl	
3.	Linka miedziana 6mm ²	-	15 m	

5.5 Korytka i rurki osłonowe

Lp.	Wyszczególnienie	Typ	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	5
1.	Korytko kablowe perforowane ze stali nierdzewnej, szer. 300mm, z pokrywą, z osprzętem montażowym	-	12 m	
2.	Korytko kablowe perforowane ze stali nierdzewnej, szer. 150mm, z pokrywą, z osprzętem montażowym	-	6 m	
3.	Korytko kablowe perforowane ze stali nierdzewnej, szer. 100mm, z pokrywą, z osprzętem montażowym	-	5 m	
4.	Korytko kablowe perforowane ze stali nierdzewnej, szer. 50mm, z pokrywą, z osprzętem montażowym	-	25 m	
5.	Rura RVS 37	-	24 m	
6.	Rura RVS 28	-	52 m	
7.	Rura stalowa Ø29	-	5 m	
8.	Rura giętka 20mm	-	11 m	