

Spis treści

Strona

1. <u>Opis techniczny</u>	3
1.1 Wstęp	3
1.2 Zakres projektu	3
1.3 Założenia	3
1.4 Wskaźniki elektroenergetyczne	3
1.5 Zasilanie	3
1.6 Instalacje elektryczne :	4
A. Urządzenia rozdzielcze	4
B. Wewnętrzna linia zasilająca	4
C. Zabezpieczenia instalacji	4
D. Instalacja oświetlenia i gniazd wtyczkowych	4
E. Instalacja AKPiA	5
F. Instalacja połączeń wyrównawczych i uziemienia	6
G. Instalacja systemu ostrzegawczego /detekcja tlenku węgla/	7
1.7 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym	7
1.8 Przedsięwzięcia BHP	7
1.9 Ochrona p.poż.	7
2. <u>Obliczenia</u>	9
2.1 Bilans mocy	9
2.2 Obliczenie natężenia oświetlenia	9
2.3 Zestawienie odbiorników , dobór kabli , przewodów i zabezpieczeń	9
3. <u>Zestawienie materiałów</u>	12
 <u>Spis rysunków :</u>	
1. Rzut instalacji elektrycznej oświetlenia i siły kotłowni	rys. nr 1
2. Rzut instalacji AKPiA kotłowni	rys. nr 2
3. Schemat technologiczny kotłowni	rys. nr 3
4. Oznaczenia	str.7

1. Opis techniczny

1.1 Wstęp

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt techniczny instalacji elektrycznej i AKPiA kotłowni w obiekcie **Zespołu Szkół Ekonomiczno-Usługowych** ul. Sikorskiego 9 Świętochłowice.

1.2 Zakres opracowania

Projekt obejmuje :

- ⇒ główną rozdzielnicę kotłowni 0,4kV-RK
- ⇒ rozdzielnicę AKP i A
- ⇒ wewnętrzną linię zasilającą
- ⇒ instalację oświetlenia kotłowni i składu opału
- ⇒ instalację gniazd wtyczkowych 230V ; 50Hz
24V ; 50Hz
400V ; 50Hz
- ⇒ instalację połączeń wyrównawczych
- ⇒ instalację uziemienia
- ⇒ instalację siły i sterowania

1.3 Założenia

Projekt wykonano w oparciu o :

- Rysunki budowlano – technologiczne kotłowni
- Aktualnie obowiązujące normy i przepisy .
- Uzgodnienia z użytkownikiem
- Inwentaryzację istniejących urządzeń i instalacji elektrycznych

1.4 Wskaźniki elektroenergetyczne

Napięcie zasilania	:	400/230 V ; 50 Hz
Moc zainstalowana	:	10,6 kW
Moc zapotrzebowana	:	7,4 kW
Prąd obliczeniowy	:	12,6A
Ochrona przed porażeniem w systemie sieci TN - S	:	- szybkie wyłączenie napięcia

1.5 Zasilanie

Rozdzielnicę 0,4kV-RK należy zasilić z rozdzielnicy TG znajdującej w pomieszczeniu technicznym na 1 piętrze poprzez wyłącznik główny pożarowy WG zamontowany przy wejściu do kotłowni.

W/w zasilanie należy zrealizować przy zastosowaniu przewodu kabelkowego typu YDYżo 5*4.

Trasę i sposób prowadzenia kabla pokazano na rys. nr 1

1.6 Instalacje elektryczne

A. Urządzenia rozdzielcze

Zestaw rozdzielnic głównej kotłowni 0,4kV-RK zaprojektowano zgodnie z wymogami stosowania typowych rozdzielnic modułowych .

Rozdzielnica jest w wykonaniu naściennym o ochronie IP 55 i posadowiona w pomieszczeniu kotłowni

B. Wewnętrzna linia zasilająca

Kotłownię wyposażono w WLZ który należy wykonać przewodem kabelkowym typu YDYżo 5x 4 w rurze ochronnej izolacyjnej.

C. Zabezpieczenia instalacji

Obwody odbiorcze są zabezpieczone:

- wyłącznikami instalacyjnymi o charakterystyce B i C oraz bezpiecznikami klasy Gg

wyłącznikiem różnicowo –prądowym o prądzie różnicowym 30 mA

D. Instalacja oświetlenia i gniazd wtyczkowych

Instalacja elektryczna oświetlenia została zaprojektowana zgodnie z wymaganiami stawianymi przez projekt technologiczny i zgodnie z obowiązującymi przepisami. W związku z powyższym kotłownię oraz pomieszczenie technologiczne oświetlono oprawami świetłówkowymi szczelnymi o ochronie IP65 , a pomieszczenie składu węglą oprawami kanałowymi.

Kotłownia została wyposażona w niezależną instalację oświetlenia awaryjno-ewakuacyjną. Oświetlenie w/w łączy się samoczynnie z chwilą zaniku napięcia w rozdzielnic 0,4kV-RK i jest zasilane z własnego akumulatora umieszczonego w oprawie.

Oprawy należy montować bezpośrednio na suficie pomieszczenia , w miejscach wskazanych na rysunku rozmieszczenia urządzeń elektrycznych.

W kotłowni przewidziano jedno gniazdo remontowe 3x400V , jedno gniazdo serwisowe 230V oraz transformator ochronny ~ 230/24V z zabudowanym gniazdem 24V do zasilania lampy przenośnej – wszystkie w wykonaniu bryzgoszczelnym W pomieszczeniu technologicznym przewidziano dwa gniazda 230V ,jedno serwisowe drugie do zasilania stacji uzdatniania wody w wykonaniu bryzgoszczelnym. Dodatkowo zamontować gniazdo 230V w pobliżu studni odwadniającej dla zasilania pompy.

Instalację oświetleniową i gniazd wtyczkowych należy wykonać natynkowo , przewodami typu YDYżo 3*1,5 w korytkach PCV. Cała instalacja oświetlenia i gniazd , łącznie z oświetleniem składu opału będzie zasilana z projektowanej rozdzielnic 0,4kV-RK.

Szczegółowe rozmieszczenie opraw oświetleniowych oraz trasę i sposób prowadzenia instalacji pokazano na rys. nr 1

E. Instalacja AKP i A

Projekt obejmuje instalację elektryczną AKP i A w zakresie połączeń układów sterowniczych i regulacyjnych bloku regulacyjnego dla dwóch kotłów, regulatora ECL Komfort P30 z czujnikami temperatury, pompami i siłownikiem zaworu regulacyjnego, oraz systemu sygnalizacji poziomu i uzupełniania automatycznego wody kotłowej w naczyniu wyrównawczym.

Każdy z kotłów zabudowany w pomieszczeniu wyposażony jest w autonomiczny sterownik ST 37 pracujący według określonego programu włączania i wyłączania ustawionego na panelu sterowniczym. Sterownik ST 37 pracuje zgodnie z algorytmem bezpieczeństwa przewidzianym dla kotłów na paliwo stałe. Ze względu na możliwość pracy kotłów w kaskadzie lub pojedynczo oraz za względu na krótki obieg piecowymyennik c.o. pompa kotłowa winna być uruchamiana w chwili podania zasilania na sterowniki i pracować w sposób ciągły /zalecenie serwisu tech/

Szafkę AKPiA wykonano na bazie szafki metalowej o wym. 800x600x250 posiadającej stopień szczelności IP 55. Wewnątrz szafki zabudowano wszystkie elementy instalacji elektrycznej obwodów akpia oraz regulator pogodowy typu ECL Komfort P30 zasilany napięciem 230V AC. Regulator zamontować wewnątrz szafy na szynie DIN za pomocą zestawu montażowego nr kat. 087B1145 z kartą P30. Regulator winien pracować wg aplikacji przeznaczonej dla ogrzewania z kotłem i zaworem mieszającym. Na bocznej prawej stronie szafy zamontować wyłącznik główny.

Układ sterowania składa się z następujących elementów:

- sterowniki kotłów ST37 w szafie sterowniczo-zasilającej kotłów
- regulator pogodowy typu ECL Komfort P30 w szafie AKPiA
- presostat S1
- pompa kotłowa PK ; Magna 50-120 230v P=800W
- pompa kotłowa rezerwowa PK ; Magna 50-120 230v P=800W
- pompa obiegowa podstawowa PO1 ; TPE 59-190-2s P= 1500W 3*400V
- pompa obiegowa rezerwowa PO2 ; TPE 59-190-2s P= 1500W 3*400V
- siłownik zaworu regulacyjnego NV230-3 Belimo
- czujnik temperatury zewnętrznej Pt1000 ESMT
- czujnik temperatury zasilania Pt1000 ESM 11
- czujnik temperatury powrotu Pt1000 ESM 11
- zaworów elektromagnetycznych ZEU1 i ZEU2 10W ; 230V
- centralki detekcji i sygnalizatora CO ; 10W ; 230V
- sygnalizatora poziomu wody w naczyniu NW1

Autonomiczne sterowniki kotłów mają za zadanie sterowanie podajnikiem węgla i wentylatorem kotła tak, aby temperatura wody w kotle i w obiegu kotłowym pierwotnym utrzymywała się na zadanej (ustawionej przez użytkownika) temperaturze.

Po dokonaniu czynności ręcznego rozpalenia kotła operator przestawia kocioł na tryb pracy automatycznej, po rozpoczęciu, której sterownik każdego z kotłów wystawi sygnał uruchomienia pompy obiegu kotłowego, co jest warunkiem podstawowym bezpiecznej eksploatacji kotła. Dlatego niezależnie od kolejności uruchamiania kotła konieczne jest automatyczne załączenie pompy obiegu kotłowego PK. Wybór pompy główna lub rezerwa realizowany jest ręcznie w AKPiA w wypadku zaniżenia poziomu wody w naczyniu zbiorczym poniżej poziomu minimum uruchamiany jest sygnał dźwiękowy. Wybór pozycji ręcznego sterowania pompą PK niesie za sobą obowiązek dopilnowania przez operatora właściwego poziomu wody w układzie kotłowym. Celem zabezpieczenia pompy kotłowej przed suchobiegiem należy układ zasilania sterowników ST37 i pomp kotłowych połączyć przez styk pasywny alarmowy nc układu

sygnalizacji poziomu wody w NW1. Pompy obiegowe PO1(2) mają również wybór rodzaju pracy (ster. Automatyczne-wyłączona- ster. Ręczne). Do uzupełnienia zładu instalacji C.O. w budynku o układzie hydraulicznym otwartym wykorzystano regulator ciśnienia (presostat) S1. elektrozaworu uzupełnienia instalacji CO wodą zimną uzdatnioną przez stację uzdatniania wody SUW. Regulacja jakościowa dla obiegu instalacji realizowana jest poprzez regulator pogodowy ECL 200 Comfort z kartą P30. Regulator posiada ograniczenia maksymalnej i minimalnej temperatury zasilania obiegu instalacji.

Odbiory instalacji zestawiono w tabeli nr 2 – są to pompy, urządzenia obsługujące pracę kotła, gniazda siłowe serwisowe i bezpieczeństwa związane z gospodarką kotłowni.

Instalację wykonać przewodami typu YDYżo i OWY n/t, umieszczonymi w korytkach kablowych zgodnie z ujętymi na rysunku 1 i 2.

F. Instalacja połączeń uziemienia

Na poziomie posadzki w kotłowni ułożyć szynę wyrównawczą wykonaną z bednarki 20 x 3 Fe/Zn oraz w rozdzielnicy 0,4 kV-RK szynę Cu 30x4 "PAS".

Do szyn podłączono wszystkie wychodzące i wchodzące do kotłowni rurociągi metalowe oraz obudowy urządzeń i szaf zasilających kotły. W/w połączenia należy wykonać przewodami : 25 mm²Cu

Całość instalacji uziemiającej wraz z punktem PE rozdzielnicy połączyć z instalacją otokową budynku

G. Instalacja ostrzegawcza detekcja tlenku węgla

W pomieszczeniu kotłowni zaprojektowano instalację systemu z detekcją tlenku węgla. Dwa czujniki ALPA EcoWent. należy montować na wysokości dróg oddechowych, tj. Około 1,2 ÷ 1,7m nad podłożem (typ. 1,5m) w kotłowni w pobliżu wejścia oraz w okolicy kotłów.

Czujnik współpracuje z centralą Eco ALPA LED2 która to po stwierdzeniu przekroczenia stężenia uruchamia sygnały ostrzegawcze. Sygnalizator optyczno-akustyczny montować nad wejściem do kotłowni.

1.7 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym

Sieć zasilająca pracuje w układzie TN-C. Dla instalacji odbiorczej obiektu zaprojektowano układ TNC-S. Miejsce rozdziału PEN na PE i N należy wykonać

w rozdzielniczy RK

Obwody elektryczne wykonać : 1 faz – przewodami 3 żyłowymi

3 faz – przewodami 5 żyłowymi

Jako ochronę przed dotykiem pośrednim zastosowano szybkie wyłączenie zasilania realizowane za pomocą wyłączników różnicowo – prądowych o czułości 30 mA

W rozdzielni głównej kotłowni zastosowano ochronnik zabezpieczający przed skutkami przepięć..

Warunki skuteczności tej ochrony sprawdzone obliczeniami są spełnione.

1.8 Przedsięwzięcia BHP

Instalacje elektryczne zaprojektowano zgodnie z aktualnymi normami PN/E i przepisami PBUE , a w szczególności z normą PN-IEC-60364-4-41.

Prace instalacyjno montażowe wynikające z opracowania należy wykonać pod kwalifikowanym nadzorem oraz zgodnie z wymogami BHP

Wszelkie naprawy urządzeń instalacji elektrycznej mogą być prowadzone wyłącznie przy wyłączonym napięciu i zabezpieczonym miejscu pracy i tylko przez personel do tego upoważniony i z aktualnymi uprawnieniami.





1.9 Ochrona p.poż.

Pomieszczenie kotłowni jest obiektem niezagrożonym pod względem wybuchowym

Instalację zaprojektowano jak dla pomieszczenia z atmosferą normalną .

Lista zastosowanych opraw oświetlenia

Oznaczenie	Wyszczególnienie
1	2
A	Oprawa świetlówkowa szczelna 2x18W ; IP65 doposażona w moduł awaryjny
B	Oprawa świetlówkowa szczelna 2x18W ; IP65
C	Oprawa 1x100W ; 230V ; IP44

	Oznaczenia
WG	Rozdzielnica p.poż z wyłącznikiem 40A;3P ; 400V ; IP55
	Łącznik 1-bieg. n/t ; 16A ; 250V; IP44
	Gniazdo wtyczkowe n/t ; IP44; 16A;230V
	Odgałęźnik instalacyjny n/t 80x80Z ; IP 56
	Gniazdo wtyczkowe n/t 16A 5P 400V; IP44; 16A;400V
TB	Transformator ochronny 100- 230/24V
	Łącznik 3-bieg n/t ; 16A ; 400V ; IP55

2. Obliczenia

C.2. Bilans mocy

Tabela nr 1

Lp	Wyszczególnienie	Pi [kW]	Współczynniki		
			Kz	cos φ	tg φ
1	2	3	4	5	6
1	Oświetlenie fluorescencyjne	0,30	1	0,9	0,484
2	Oświetlenie żarowe	0,4	1	1	-
3	Gniazda wtyczkowe	1	0,3	0,8	0,75
4	Wentylator	0,6	0,8	0,8	0,75
5	Pompa obieg.	1,5	1	0,85	0,61
6	Pompa kotłowa	0,8			
7	Pompa odwadniająca	1,0			
6	Urządzenia wykon. Sterow.ST37	1,2	0,5	0,75	0,88
7	Zasil. Urządzeń AKP	0,5	1	-	-
8	Ogółem	7,3	0,7	0,85	0,62

2.2 Obliczenia natężenia oświetlenia

Wymagane średnie natężenie oświetlenia przyjęto zgodnie z normą PN –EN12464-1 i wynosi

- | | |
|---------------------------------------|--------|
| a) dla oświetlenia kotłowni | 200 LX |
| b) dla korytarzy i ciągów oświetlenie | 100 LX |

Przy zastosowanych oprawach przeprowadzone obliczenia potwierdziły wymagane natężenie

2.3 Zestawienie oświetlenia ,dobór przewodów , kabli i oświetlenia

Dobre w projekcie kable i przewody instalacji elektrycznej spełniają wymagania odnośnie obciążalności , spadku napięcia i skuteczności oświetlenia wyłączenia napięcia.

Wyniki obliczeń ujęto w tabeli nr 2.

2.2.1 Zestawienie oświetlenia, dobór kabli i

oświetlenia

Nr Odb.	Wyszczególnienie	Moc zapotrzebowana				Prąd □ś. In	Kabel lub przewód				Zasilanie	Wyłącznik
		L1	L2	L3	L1- L3		Typ kabla	Id		Spadek nap. %		
-	-	W	W	W	W	A	mm2	A		%	-	
1	2	3	4	5	6	7	8	9		11	12	16
	Rozdzielnica 0,4kV – RK											
1	Obw. Gniazda wtyczk -400V	-	-	-	2000	3,2	YDYzo5x2,5	19		-	0,4kV- RK	B-16
2	Obw. Gniazda wtyczk -230V	1000	-	-	1000	4,4	YDYzo3x2,5	19		-	0,4kV- RK	B-16
3	Obw. oświetlenia	-	800	-	800	3,8	YDYzo3x1,5	13,5		2,1	0,4kV- RK	oświetlenia- 6
4	Obw. oświetlenia 24V	-	-	100	100	0,5	YDYzo3x1,5	13,5		-	0,4kV- RK	oświetlenia- 6
5	Stacja uzdatnianiaSUW	-	-	25	25	0,1	YDYzo3x1,5	19		-	0,4kV- RK	B-6
6	Rozdzielnica AKP i A	-	1400	-	1400	12,2	YDYzo5x2,5	19		-	0,4kV- RK	16A Gg
7	Sterownik ST37 Tech kotła nr 1	-	-	-	1000	3,4	OW 3x1,5	19		-	0,4kV- RK	C-6
8	Sterownik ST37 Tech kotła nr 2	-	-	-	1000	3,4	OW 3x1,5	19		-	0,4kV- RK	C-6
9	Centralka sygnalizatora CO	10	-	-	10	0,1	OW 3x1,5	13,5		-	0,4kV- RK	B-6
10	Pompa kotłowa PK	-	-	-	690	2,5	OW 3*1,5	19		-	230V RK	C-6
11	Pompa obiegowa PO	-	-	-	1500	2,5	OW 5x1,5	19		-	0,4kV- RK	M250-4
12	Zasilanie z rozdz. TG	-	-	-	7400	12,6	YDYzo5x4	23		1,2	0,4kV- R1	20A Gg
13	Presostat	-	10	-	10	0,1	OW 3x1,5	13,5	25	-	AKP i A	C-0,5
14	Zawór mieszający Nv230-3	-	20	-	20	0,2	OW 3x1	11	30	-	AKP i A	C-1
15	Zasilanie SPC-1K	-	20	-	20	0,2	OW 2x1	11	35	-	AKP i A	C-0,5
16	Pompa odwadniająca		1000				OW3X1,5					

3. Zestawienie materiałów

Lp	Wyszczególnienie materiałów	Jedn.	Ilość	Nr katalogu lub rys.	Uwagi
1	2	3	4	5	6
3.1	<u>Instalacja elektryczna i zasilanie kotłowni</u>				
1	wyk. wg rys. 1 Kabel typu YDYżo 5x4 ; 750 V YDYżo 5x2,5 ; 750V YDYżo 3x2,5 ; 750V YDYżo 3x1,5 ; 750V YDYżo 4x1,5 ; 750V Ly1x10 ;	m m m m m	35 30 20 70 40		Wg instalacji
2	Przewód kabelkowy typu OWY 5 x 2,5 ; 500 V OWY 3 x 1,5 ; 500V OWY 3 x 0,75 ; 500V OWY 2 x 1 ; 500V OWY 2 x 0,75 ; 500V	m m m m m	100 200 70 130 100		
3	Rozdzielnica p.poż p/t z wyłącznikiem głównym 40A ; 400V; 3P ; IP 55	szt. .	1		
4	Oprawa świetłówkowa 2x18W ; 230V ; IP65 doposażona w moduł awaryjny	szt.	5		Dostawa kompletna ze źródłem światła
5	Oprawa świetłówkowa 2x18W ; 230V ; IP65	szt.	1		Dostawa kompletna ze źródłem światła
6	Oprawa żarowa bryzgoszczelna 1x 100W;230V 1x 60W ; 230V	szt. szt.	4 1		
7	Żarówki 100W ; 230V/wykonanie udarodp. 60W ; 230V	szt. szt.	4 1		
8	Lampa warsztatowa elektroniczna niskonapięciowa 24VDC/AC ; 8W	szt.	1		
9	Łącznik 1-biegunowy n/t 16A ;250V ; IP44	szt.	2		
10	Łącznik schodowy n/t 16A ;250V ; IP44	szt.	4		

11	Łącznik krzyżowy n/t 16A ;250V ; IP44	szt.	1		
12	Łącznik 3-biegunowy n/t 16A ;500V ; IP44	szt.	3		
13	Gniazdo wtyczkowe n/t 16A ; 230V ; IP 44	szt.	2		

Lp.	Wyszczególnienie materiałów	Jedn.	Ilość	Nr katalogu lub rys.	Uwagi
1	2	3	4	5	6
14	Transformator ochronny 100VA ; 230/24V ; IP 44	szt.	1		
15	Gniazdo wtyczkowe n/t 16A ;5P ; 400V ; IP44	szt.	1		
16	Odgałęźnik instalacyjny n/t 80x80Z ; IP 56	szt.	9		
17	Korytka z PCW typu LN 17x10 LN 50x18 dwukomorowe	szt. szt.	20 30		
18	Rura izolacyjna typu RB 20 RB32	szt. szt.	40 10		
19	Złączka niepalna typu ZCL20 ZCL32	szt. szt.	100 20		
20	Uchwyt zamykany typu UZE 20 UZE 32	szt. szt.	160 40		
3.2	<u>Rozdzielnica 0,4kV-R1</u>				
1	Rozłącznik bezpiecznikowy 3- bieg. 20A	szt.	1		
2	Wkładka bezpiecznikowa 20A Gg	szt.	3		
3.3	<u>Tablica główna kotłowni 0,4kV-RK</u> wyk. wg. rys. 3 i 4	kpl.	1		
1	Rozdzielnica metalowa naścienna 800 x 600 x 250 ; IP55	szt.	1		
2	Rozłącznik izolacyjny 40 A ; 400 V ; 3 – bieg.	szt.	1		
3	Ochronnik przeciwprzepięciowy B 275/25 TNC-S ; 4P 12,5/50kA	szt.	1		
4	Wyłącznik różnicowo-prądowy 3-fazowy 40-30AC 40A ; prąd różnicowy 30mA	szt.	1		

5	Wyłącznik instalacyjny B6 -1faz. B16 – 1faz. B16 – 3faz.	szt. szt. szt.	4 1 2		
6	Rozłącznik bezpiecznikowy 16A – 3faz.	szt.	3		
7	Wkładka bezpiecznikowa 16AGg	szt.	9		
Lp.	Wyszczególnienie materiałów	Jedn.	Ilość	Nr katalogu lub rys.	Uwagi
1	2	3	4	5	6
8	Wskaźnik napięcia 3 faz z detekcją faz.	szt.	1		
9	Szyna wyrównująca potencjał bez osłony	kpl.	1		
10	Zamek + klucz	kpl.	1		
11	Stycznik 3-faz. 20A ; 400V AC Cewka 230V AC ; + styki pom. 1zi1R	szt.	1		
12	Łącznik krzywkowy tablicowy 10A ; 500V O-I ; styki 4Z + 1R ; wg zał. diagramu	szt.	1		
13	Wyłącznik silnikowy M250-4	szt.	1		
14	Transformator 230/24V ; 50VA				
3.4	<u>Szafa AKP i A</u>	kpl.	1		
1	wyk. wg. rys. 5 i 6 Rozdzielnica metalowa naścienna 800 x 600 x 250 ; IP55	szt.	1		
2	Wyłącznik główny (z prawej strony rozd.) 20 A ; 250V ; 1 – bieg.	szt.	1		
3	Dzwonek 24V AC	szt.	1		
4	Wyłącznik instalacyjny B6 C3 C1 C0,5	szt. szt. szt. szt.	1 2 1 4		
5	Wskaźnik napięcia 1-faz.	szt.	1		
6	Stycznik 1-faz. 20A ;230V; 50Hz Z cewką 230 AC + styki pom. 1Z i 1R	szt.	2		
7	Przełącznik elektromagnetyczny 5A ; cewka 230V AC ; styki 2P	szt.	3		
8	Przełącznik elektromagnetyczny 5A ; cewka 230V AC ; styki 2P	szt.	2		
9	Łącznik krzywkowy tablicowy 10A ; 500V	szt.	5		

	I-O-II ; styki wg zał. diagramu				
10	Szyna wyrównująca potencjał bez osłony	kpl.	1		
11	Zamek + klucz	kpl.	1		
12	Dioda świetlna z oprawą 230V AC ; kol. ziel. 230V AC ; kol. nieb. 230V AC ; kol. żółty	szt. szt. szt.	1 3 2		
13	Złączki standardowe 2,5mm ²	szt.	50		Kol. wg. nap.

Lp.	Wyszczególnienie materiałów	Jedn.	Ilość	Nr katalogu lub rys.	Uwagi
1	2	3	4	5	6
14	Presostat B 174A003 controlmatica	szt.	1		
3.5	<u>Instalacja elektryczna uziemienia i połączeń wyrównawczych</u> wyk. wg rys.1				
1	Przewód typu LYd 25 ; 750V	m.	10		
2	Szyna wyrównująca potencjał wraz z osłoną	kpl.	1		
3	Zaciski uziemiające śrubowe do podłączenia uziemienia do konstrukcji metalowych	szt.	10		
4	Taśma stalowa ocynkowana 30x4 Fe/Zn 20x3 Fe/Zn	m. m.	80 25		
5	Uchwyty do prowadzenia bednarki	szt.	25		
6	Złącze kontrolne	szt.	3		
7	Skrzynka pod złącze kontrolne - zamykana na klucz	szt.	3		
8	Uziom pionowy złożony z elementów - 14b - szt3 - 14m – szt1 - 14c - szt.1	kpl.	3		
9	Uchwyt do pobijania – 14d	szt.	1		
3.6	<u>Sterowanie pogodowe obiegiem wtórnym c.o.</u>				
1	Regulator ECL 200 Comfort z kartą P 30 230V AC				
2	Elektrozawór siłownik NV230-3 BB z cewką 230V AC				
3	Czujnik temperatury – powierzchniowy Pt 1000 ESM11	Szt.	2		
4	Czujnik temperatury zewnętrznej Pt 1000 typu ESMT	Szt.	1		

3.7	System detekcji i sygnalizacji Co				
1	Centrala Eco ALPA Led2/XEF 12/2	Szt	1		
2	Czujnik ALPA Eco WENT	Szt.	2		
3	Sygnalizator optyczno akustyczny	Szt.	1		
3.8	Sygnalizacja poziomu wody w naczyniu				
1	Centrala Spc-1k	Szt.	1		
2	Moduł Dpz-2p	Szt.	3		
3	Sonda Czp1	Szt.	3		
4	Sygnalizator optyczno akustyczny	Szt.	1		