

PRO - INSTAL

41-819 Zabrze, ul. Franciszkańska 32c/19
tel/fax 032-2752441, tel. 600-472198, NIP 648-101-05-92

ZAKŁAD PROJEKTOWY

mgr inż. Mirosław Raczyński

INWESTOR: **Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej
- Gliwice Sp. z o.o.**
44-100 Gliwice, ul. Królewskiej Tamy 135

OBIEKT: **Ciepłownia**
Gliwice, ul. Królewskiej Tamy 135

TEMAT: **Projekt remontu instalacji
c.o. i c.w.u. zasilającej
obiekty Ciepłowni
- część elektryczna i AKPiA**

Projektował: mgr inż. Krzysztof Madurowicz

Sprawdził: inż. Dariusz Górniak

Projekt nr: GL/01/20/EA

Data: maj 2020 r.

Spis treści:

1. Przedmiot i zakres opracowania.	3
1.1 Podstawa opracowania.	3
1.2 Zakres opracowania.	3
1.3 Charakterystyka obiektu.....	3
2. Zestawienie odbiorów.....	3
3. Rozwiązania projektowe.....	4
3.1. Zasilanie w energię elektryczną.	4
3.2. Instalacja elektryczna AKPiA.....	4
3.3. Wyłączniki bezpieczeństwa.....	5
3.4. Ochrona przeciwprzepięciowa.....	5
3.5. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym.....	5
3.6. Połączenia wyrównawcze.....	6
3.7. Uwagi końcowe.....	6
4. Zestawienie materiałów.....	7

Spis rysunków:

- Rys. E-1b. Schemat rozdzielnicy RAKP (15 arkuszy)
- Rys. E-2b. Widok i rozmieszczenie aparatów rozdzielnicy RACS
- Rys. E-3b. Rzut pompowni wody obiegowej - projektowane obiekty
- Rys. E-4b. Rzut pompowni wody obiegowej – trasa zasilania

1. Przedmiot i zakres opracowania.

1.1 Podstawa opracowania.

Projekt instalacji elektrycznych i AKPiA (w zakresie części elektrycznej) opracowano na podstawie:

- zlecenia Inwestora,
- projektu remontu układu chłodzenia sprężarek śrubowych typu L,
- szczegółowych uzgodnień z Inwestorem,
- projektu technologicznego,
- szczegółowych uzgodnień branżowych

1.2 Zakres opracowania.

Projekt swym zakresem obejmuje wykonanie:

- rozdzielnic sterującej RACS,
- instalacji AKPiA w zakresie części elektrycznej,
- ochrony przeciwprzepięciowej,
- ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,
- połączeń wyrównawczych.

Projekt swym zakresem nie obejmuje:

- aplikacji programowej do sterownika.

1.3 Charakterystyka obiektu.

Przedmiotem opracowania jest instalacja elektryczna i AKPiA w zakresie instalacji elektrycznej remontu instalacji c.o. i c.w.u. zasilającej obiekty Ciepłowni PEC - Gliwice.

2. Zestawienie odbiorów.

Zestawienie odbiorów:

PWS1 - pompa obiegowa typu KSB ETL-032-032-200	1,3 kW,
PWS2- pompa obiegowa typu KSB ETL-032-032-200	1,3 kW,
PSUS - pompa obiegowa typu KSB Movitec VCF-010/05	4,5 kW,
- układ sterowania	0,3 kW.

Moc zainstalowana i szczytowa urządzeń części AKPiA wynosi ok. 7,4 kW.

3. Rozwiązania projektowe.

3.1. Zasilanie w energię elektryczną.

Odbiory części AKPiA mają być zasilane z projektowanej rozdzielnicy RACS. Rozdzielnicę RACS należy zasilić z istniejącej rozdzielnicy PN6 rozdzielni RN-2 przewodem YKYżo 5x6 mm². W związku z tym, w rozdzielnicy PN6 w polu 2BG należy w miejsce istniejącego wyposażenia zainstalować rozłącznik bezpiecznikowy (wg uzgodnienia z Inwestorem) z wkładkami topikowymi gG32 A.

W rozdzielnicy RACS będzie zabudowany licznik energii elektrycznej pomiaru bezpośredniego, którego odczyt przekazywany będzie protokołem ModBus RTU do systemu nadrzędnego za pośrednictwem rozdzielnicy SP2. Będzie to zasilanie podstawowe, z którego będą zasilane wszystkie projektowane odbiory 3x400 V / 230 VAC wraz z obwodami 24 VDC automatyki.

Obwody sterujące 24 VDC będą posiadały zasilane dwustronne. Oprócz zasilania podstawowego, będą posiadały również zasilane z istniejącej rozdzielnicy napięcia gwarantowanego SZ1 przewodem H07RN-F 3x2,5 mm². W związku z tym w rozdzielnicy SZ1 należy zabudować rozłącznik (wg uzgodnienia z Inwestorem) z bezpiecznikiem topikowym gG 16 A. Każda z tych linii zasilających połączona jest w RACS z jednym zasilaczem 230 VAC / 24 VDC – ZAS1 lub ZAS2. O wyborze strony zasilania obwodów 24 VDC w rozdzielnicy RACS decyduje moduł redundantny ZAS3.

3.2. Instalacja elektryczna AKPiA.

Projekt obejmuje instalację elektryczną AKPiA w zakresie zasilania pomp PWS1, PWS2 i PSUS, zespoleń z dedykowanymi przetwornicami częstotliwości.

Falowniki pomp PWS1 i PWS2 (typu PumpDrive) będą sterowane przez sterownik 7CON1 na podstawie pomiaru temperatur na zasilaniach i powrotach wysokiego i niskiego parametru węzła wymiennikowego termometrami TE1 - TE4.

Falownik (typu PumpDrive) pompy PSUS (uzupełniającej zład) będzie sterowany sygnałem pomiaru ciśnienia w zładzie z przetwornika ciśnienia poprzez moduł sterujący (typu PumpMeter).

Projektowany układ będzie umożliwiał przełączenie na sterowanie ręczne przełącznikami 8S1, 9S1 i 10S1. Przełączenie na sterowanie ręczne będzie podawało napięcie sterujące na układ „start-stop” (8S3-8S4, 9S3-9S4, 10S3-10S4), załączający (wyłączający) sygnał startu falownika danej pompy. Częstotliwość pracy będzie można wybierać zespolonymi przyciskami 8S21-8S22, 9S21-9S22, 10S21-10S22 z oznaczeniami „↑” i „↓”. Stan gotowości pomp będą wskazywały lampki 8H1, 9H1 i 10H1 pomiędzy przyciskami „↑” i „↓” a stan pracy pomp lampki 8H2, 9H2 i 10H2, podświetlające przyciski „start”. Częstotliwość pracy można będzie odczytać na monitorach wystawiania falowników 14MW1, 14MW2 i 14MW3, także podczas pracy w trybie automatycznym. Na czwartym monitorze - 14MW4 - będzie można odczytać wartość ciśnienia w zładzie.

Stany gotowości i pracy falowników pomp PWS1 i PWS2 będą przekazywane do sterownika na jego wejścia cyfrowe. Pozostałe parametry pracy 3 falowników będą przekazywane do sterownika magistralą RS485 w protokole ModBus RTU.

Stan pracy układu będzie przekazywany ze sterownika do systemu nadrzędnego łączem ethernetowym do rozdzielnicy SP2.

W projekcie przewidziano zainstalowanie w sprężarkowni licznika ciepła. Licznik należy zasilic z istniejącej rozdzielnicy AKPiA, zabudowując w niej dodatkowe zabezpieczenie. W celu przekazania danych z licznika ciepła, należy go połączyć przewodem zapewniającym przekaz w protokole ModBus RTU do rozdzielnicy RAKP w sprężarkowni.

3.3. Wyłączniki bezpieczeństwa.

Przy każdej pompie zastosowano przycisk bezpieczeństwa (WB1, WB2, WB3). W układzie zasilania zastosowano przekaźniki bezpieczeństwa, zlokalizowane w rozdzielnicy RACS.

Przekaźniki bezpieczeństwa reagują na aktywację przycisku bezpieczeństwa i jedną parą styków przerywają obwód podtrzymania styczników (zlokalizowanych w rozdzielnicy RECS) w obwodach zasilania pomp a drugą parą styków przerywają obwód uprawnający do startu w falownikach pomp. Przekaźniki przekazują swoje stany aktywacji do sterownika na jego wejścia cyfrowe.

3.4. Ochrona przeciwprzepięciowa.

Ochronę przeciwprzepięciową instalacji AKPiA ma stanowić ogranicznik przepięć typu I + II (B+C), zainstalowany w rozdzielnicy RACS.

3.5. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym.

W projektowanym obiekcie przewidziano zasilanie z sieci systemu TN-S. Dodatkową i uzupełniającą ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym stanowić będą:

- samoczynne wyłączenie zasilania,
- zabezpieczenie różnicowoprądowe,
- połączenia wyrównawcze.

Zabezpieczenie różnicowoprądowe będzie zrealizowane przez wyłącznik różnicowonadprądowy typu „A” i prądzie różnicowym 30 mA w obwodzie gniazda serwisowego projektowanej rozdzielnicy. Pompy będą chronione przez układy elektroniczne falowników a oprócz tego, połączeniami wyrównawczymi.

Sprawdzenie skuteczności samoczynnego wyłączenia przeprowadzono dla najbardziej niekorzystnego przypadku w pomieszczeniu węzła:

Obwód zasilający falownik (zabudowany na pompie) pompy PSUS.

Zabezpieczenie: 3F3 - wyłącznik nadmiarowoprądowy C-16, 16 A o charakterystyce C.

Obiekt	Parametry	Rezystancja [Ω]	Reaktancja [Ω]
transformator S/N	630 kVA	0,030	0,017
Kabel: transformator (rozdzielnica RN-2) – rozdzielnica PN6	YAKY 4x120 mm ² ; 20 m	0,010	0,004
Przewód: rozdzielnica PN6 – rozdzielnica RACS	YKYżo 5x6 mm ² ; 60 m	0,357	0,012
Przewód: rozdzielnica RACS – pompa PSUS	H07V2-F 4x2,5 mm ² ; 30 m	0,429	0,006
Razem		0,826	0,039
		0,827	

$$Z_s \times I_a \leq U_o \times 0,8$$

$$0,827 \times (16 \times 10) = 132,3 \leq 151 = 230 \times 0,66$$

Samoczynne wyłączenie zasilania skutecznie zabezpieczy pompę PSUS.

Obliczenia przeprowadzono dla najniekorzystniejszego przypadku. Pozostałe odbiory muszą spełniać tym samym warunki skutecznej ochrony.

Uwaga!

Jeśli powyższe dane ulegną zmianie należy je uaktualnić i całość obliczeń przeprowadzić ponownie.

3.6. Połączenia wyrównawcze.

W miejscach zainstalowania pomp należy wykonać ekwipotencjalizację, która polegać będzie na wykonaniu połączeń przewodem Cu 10 mm², pomiędzy pompami a miejscową szyną wyrównawczą MSW.

Szynę PE rozdzielnic RACS należy połączyć z miejscową szyną wyrównawczą lub konstrukcją hali przewodem Cu 16 mm².

Wartość rezystancji uziemienia nie powinna przekraczać 30 Ω.

Całość prac należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami PN-IEC-60364.

3.7. Uwagi końcowe.

Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z:

- "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych, cz. D: Roboty instalacyjne - instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej", oraz obowiązującymi normami;
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 06 luty 2003r. W sprawie BHP podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47 poz. 401);
- Obwieszczeniem Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 sierpnia 2003r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej – w sprawie ogólnych przepisów BHP (Dz. U. Nr 169 poz. 1650);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. (Dz. U. Nr 75 poz. 609) oraz dnia 07 kwietnia 2004r. (Dz. U. Nr. 109 poz. 1156) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Rozdział 8 – Instalacje elektryczne.
- Uziemienie (szyna MSW) i połączenia wyrównawcze należy wykonać zgodnie z normami: PN-EN-62305-1, PN-IEC 61024-1 i PN-IEC-60 364.
- Sprawdzanie odbiorcze musi być dokonane zgodnie z normą PN-HD 60364-6.
- Prace należy wykonać zgodnie ze standardem PEC Gliwice dotyczącym kolorystyki przewodów, kolorów złączy, sposobu oznaczenia przewodów, sposobu podłączania czujników.

Zainstalowane urządzenia elektryczne, tak krajowe jak i importowane, muszą posiadać certyfikaty bezpieczeństwa bądź deklaracje zgodności z obowiązującymi normami i przepisami oraz mają być wyprodukowane w 2020. roku.

4. Zestawienie materiałów

Lp	Oznac.	Wyszczególnienie	Ilość	Materiał referencyjny lub Producent
Zmiany w rozdzielnicy PN6 (istn.)				
1.		Rozłącznik bezpiecznikowy 3P NH00	1 kpl.	Legrand R301 25 A
2.		Wkładka bezpiecznikowa NH00 gG 32 A	3 szt.	Wg wyboru Wykonawcy
3.		Demontaż istniejącej podstawy bezpiecznikowej w polu rozdzielczym	1 kpl.	
4.		Inne materiały wg wyboru wykonawcy		
Zmiany w rozdzielnicy SZ1 (istn.)				
5.		Podstawa bezpiecznikowa z wkładką gG 16 A	1 szt.	Wg wyboru Inwestora
Zmiany w rozdzielnicy SP2 (istn.)				
6.	1U1	Konwerter TCF-142-M-SC	1 szt.	MOXA
7.	7C3	Patch cord kat. 5e FTP dł. 2 m	1 szt.	FIBRAINE XEP0200.112GY623
8.	XRACS	Adapter Din-Rail pod 1 moduł keystone z uziemieniem	1 szt.	FIBRAINE XB-DNKA45-A1
9.	PE	Złączka uziemiająca 280-837	1 szt.	WAGO
Rozdzielnica RACS				
10.	RACS	Rozdzielnica (szxwysxgł)1000x800x300, IP65, metalowa, z płytą montażową, z 3 szynami TH35, z szynami grzebieniowymi, z dławikami, z zamkiem na kluczyk, z konstrukcją montażową mocowaną do konstrukcji posadzki	1 kpl.	EATON CS-810/300 + MPL-80100-CS
11.	1Q1	Rozłącznik modułowy z pokrętle drzwicowym 4P, 25 A typu OT25F4N2 nr 1SCA104886R1001 z pokrętle żółto-czerwonym OZ331SPRY nr 1SCA113097R1001 z wałkiem 330 mm OXS6Z330 nr 1SCA101661R1001	1 kpl.	ABB
12.	1DI1	Wyłącznik różnicowoprądowy 4P 25A, 300 mA, selektywny, typu U	1 szt.	EATON FRCmM-25/4/03-U
13.	1OP1	Ochronnik przeciwprzepięciowy typu 1 + 2	1 kpl.	SIMTEC ST 30 B+C/4-275
14.	1F1	Wyłącznik nadprądowy 3P o charakterystyce B, 6 A	1 szt.	EATON CSL6-B6/3
15.	1LE1	Licznik energii na szynę TH35, do pomiaru bezpośredniego 3-f, 100 A, typu NMID30-2	1 szt.	LUMEL
16.	1X1	Złączka 2-przewodowa 6 mm ² szara nr 280-901	3 szt.	WAGO
17.	1X1	Złączka 2-przew. 6 mm ² niebieska nr 280-901	1 szt.	WAGO
18.	1X1	Złączka 2-przew. uziemiająca 6 mm ² nr 280-901	1 szt.	WAGO

Lp	Oznac.	Wyszczególnienie	Ilość	Materiał referencyjny lub Producent
19.	2Q1	Rozłącznik modułowy z pokrętkiem drzewiowym 3P, 25 A typu OT25F3 nr 1SCA104857R1001 z pokrętkiem żółto-czerwonym OZ331SPRY nr 1SCA113097R1001 z wałkiem 330 mm OXS6Z330 nr 1SCA101661R1001	1 kpl.	ABB
20.	2X1	Złączka 4-przewodowa 2,5 mm ² szara nr 280-833	3 szt.	WAGO
21.	2X1	Złączka 4-przew. 2,5 mm ² niebieska nr 280-834	2 szt.	WAGO
22.	2X1	Złączka 4-przew. uziem. 2,5 mm ² nr 280-837	1 szt.	WAGO
23.	2F1	Wyłącznik nadprądowy jednobiegunowy o charakterystyce C, 4 A ze stykami pomocniczymi	1 kpl.	EATON CSL6-C4 + Z-AHK
24.	2F2	Wyłącznik nadprądowy jednobiegunowy o charakterystyce B, 6 A	1 szt.	EATON CSL6-B6
25.	2PN1	Przełącznik napięciowy	1 szt.	F&F CP-709
26.	3Q1	Blok rozdzielczy 3x 1x6 mm ² +5x2,5 mm ²	1 kpl.	Wg wyboru Wykonawcy
27.	3F3	Wyłącznik nadprądowy 3P o charakterystyce C, 16 A ze stykami pomocniczymi	1 kpl.	EATON CSL6-C16/3 + Z-AHK
28.	3F1, 3F2	Wyłącznik nadprądowy 3P o charakterystyce C, 10 A ze stykami pomocniczymi	2 kpl.	EATON CSL6-C10/3 + Z-AHK
29.	3F4	Wyłącznik nadprądowy jednobiegunowy o charakterystyce C, 4 A ze stykami pomocniczymi	1 kpl.	EATON CSL6-C4 + Z-AHK
30.	3X1 - 3X3	Złączka 4-przewodowa 2,5 mm ² szara nr 280-833	9 szt.	WAGO
31.	3X1 - 3X3	Złączka 4-przew. uziem. 2,5 mm ² nr 280-837	3 szt.	WAGO
32.	4DI1	Wyłącznik różnicowo-nadprądowy 2P, B-10 A, 30 mA, typ A	1 kpl.	EATON PKNM-10/1N/B/003-A
33.	4G1	Gniazdo 16 A na szynę TH35, typu iPC 16 A (A9A15307)	1 szt.	Schneider
34.	PE	Złączka 4-przew. uziem. 2,5 mm ² nr 280-837	1 szt.	WAGO
35.	4OS1	Oświetlenie szafki, montowane przy użyciu uchwytów magnetycznych	1 szt.	Wg wyboru Wykonawcy
36.	6X1/1 - 11	Złączka 4-przew. 2,5 mm ² czerwona nr 280-830	11 szt.	WAGO
37.	6X1/12 - 15	Złączka 4-przewodowa rozłączalna 2,5 mm ² szara nr 280-836	4 szt.	WAGO
38.	(15B1 - 15B4)	Wtyk nr 280-801	4 szt.	WAGO
39.	15B1 - 15B4	Bezpiecznik polimerowy 0,05 A, 60 V typu Bp050-060	4 szt.	Mikros
40.	6X2	Złączka 4-przew. 2,5 mm ² czarna nr 280-831	12 szt.	WAGO
41.	5H1, 5H2	Lampka kontrolna IP66, zielona LED, do zainstalowania na drzwiach rozdzielnic	2 kpl.	EATON M22-L-G + M22-LED-G
42.	ZAS1, ZAS2	Zasilacz impulsowy 24VDC, 5A, 120W typu S8VK-G	2 szt.	OMRON
43.	ZAS3	Moduł redundancji typu S8VK-R	1 szt.	OMRON

Lp	Oznac.	Wyszczególnienie	Ilość	Materiał referencyjny lub Producent
44.	7CON1	Sterownik typu Micro850 2080-LC50-24QBB z modulem rozszerzającym 2085 IF8 z terminatorem 2085-ECR dla modułów rozszerzeń z modulem wtykowym 2080-SERIALISOL	1 kpl.	Rockwell
45.	7C2	Patch cord kat. 5e FTP dł. 2 m	1 szt.	FIBRAINE XEP0200.112GY623
46.	6X3	Adapter Din-Rail pod 1 moduł keystone z uziemieniem	1 szt.	FIBRAINE XB-DNKA45-A1
47.	7T1, (7T2)	Terminator magistali RS485 – rezystor 120 Ohm, 0,25 A	1 szt. opcja 2 szt.	Wg wyboru Wykonawcy
48.	7PB1 - 7PB3	Przełącznik bezpieczeństwa typu 440R SI nr kat. 440R-S12R2	3 szt.	Rockwell
49.	8K1 – 8K4, 8K6 9K1 – 9K4, 9K6	Przełącznik interfejsowy typu PI6-1P-24VDC	10 szt.	RELPOL
50.	8K5, 9K5, 10K5	Przełącznik interfejsowy typu PI84 + GZM80 z cewka 24 VDC	3 kpl.	RELPOL
51.	8X1, 8X2, 9X1, 9X2, 10X1, 10X2	Złączka 4-przewodowa 2,5 mm ² szara nr 280-833	55 szt.	WAGO
52.	PE	Złączka 4-przew. uziem. 2,5 mm ² nr 280-837	3 szt.	WAGO
53.	8S1, 9S1, 10S1	Przełącznik wyboru, 3-pozycyjny, z 3 stykami zwiernymi podwójnymi, bez samopowrotu do zainstalowania na drzwiach rozdzielnic, z napędem i z elementami stykowymi	3 kpl.	EATON M22-WRK3 + M22-A + 3x M22-CK20
54.	8S21/22, 9S21/22, 10S21/22, 8H1, 9H1, 10H1	Przycisk podwójny z lampką kontrolną IP66, z napędem podwójnym z samopowrotem, z oznaczeniami "↑" i "↓", z podświetleniem białą LED, z 2 elementami stykowymi pojedynczymi, z silikonową membraną ochronną, do zainstalowania na drzwiach rozdzielnic	3 kpl.	EATON M22-DDL-S-X7/X7 + M22-A + 2x M22-CK10 + M22-LED-W + M22-T-DD
55.	8S3, 9S3, 10S3, 8H2, 9H2, 10H2	Przycisk płaski podświetlany IP67, z napędem pojedynczym, z samopowrotem, z oznaczeniem "I", z podświetleniem zieloną LED, z elementem stykowym zwiernym pojedynczym, z silikonową membraną ochronną, do zainstalowania na drzwiach rozdzielnic	3 kpl.	EATON M22-DL-G-X1 + M22-A + M22-CK10 + M22-LED-G + M22-T-D
56.	8S4, 9S4, 10S4	Przycisk płaski IP67, z napędem pojedynczym, z samopowrotem, z oznaczeniem "O", z elementem stykowym rozwiernym pojedynczym, z silikonową membraną ochronną, do zainstalowania na drzwiach rozdzielnic	3 kpl.	EATON M22-D-R-X0 + M22-A + M22-CK01 + M22-T-D
57.	11K1, 12K1, 13K1	Stycznik mocy LC1D12BD TeSys D AC3 12A 3P 1NO 1NC, cewka 24VDC	3 kpl.	Schneider

Lp	Oznac.	Wyszczególnienie	Ilość	Materiał referencyjny lub Producent
58.	11X1, 11X2, 12X1, 13X1	Złączka 4-przewodowa 2,5 mm ² szara nr 280-833	30 szt.	WAGO
59.	PE	Złączka 4-przew. uziem. 2,5 mm ² nr 280-837	3 szt.	WAGO
60.	14MW1, 14MW2, 14MW3, 14MW4	Miernik tablicowy typu P1224L2	4 szt.	CCIBA
61.	14X1, 15X1	Złączka 4-przewodowa 2,5 mm ² żółta nr 280-832	16 szt.	WAGO
62.		Korytka grzebieniowe wg wyboru Wykonawcy	7 m	Wg wyboru Wykonawcy
63.		Przewody H05V-K 1x0,75 mm ² do połączeń obwodów sterowniczych wg kolorystyki izolacji przyjętej w PEC Gliwice: SYGNAŁ ANALOGOWY WEJŚCIOWY - żółty SYGNAŁ ANALOGOWY WYJŚCIOWY - biały SYGNAŁ CYFROWY WEJŚCIOWY - pomarańczowy SYGNAŁ CYFROWY WYJŚCIOWY - zielony	Wg wyboru Wykonawcy	
64.		Przewody do pozostałych połączeń wg opisu na rysunkach	Wg wyboru Wykonawcy	
65.		Trzymacze, ścianki końcowe złączek zaciskowych, elementy dystansowe, dławiki, oznaczniki numerowe do przewodów, do złączek, pozostałe materiały wg wyboru Wykonawcy.		

Instalacja elektryczna i AKPiA

66.	1P1	Przewód YKYżo 5x6 mm ² (n/t)	60 m	1 odc.
67.	do licznika ciepła	Przewód H07RN-F 3x1,5 mm ² (n/t)	40 m	1 odc.
68.	2P1	Przewód H07RN-F 3x2,5 mm ² (n/t)	40 m	1 odc.
69.	3P3	Przewód BiT 1000 4x2,5 mm ² (n/t)	30 m	1 odc.
70.	3P1, 3P2	Przewód BiT 1000 4x1,5 mm ² (n/t)	40 m	2 odc.
71.	1C1, 7C4, 7C5, 7C6, do licznika ciepła	Przewód BiT LiYCY 3x0,5; (n/t)	100 m	5 odc.
72.	8C1, 9C1, 10C1	Przewód BiT LiYCY 12x0,75; (n/t)	100 m	3 odc.
73.	11C1, 12C1, 13C1, 14C1, 14C2, 15C1, 15C2, 15C3, 15C4	Przewód BiT LiYCY 2x0,75; (n/t)	210 m	9 odc.

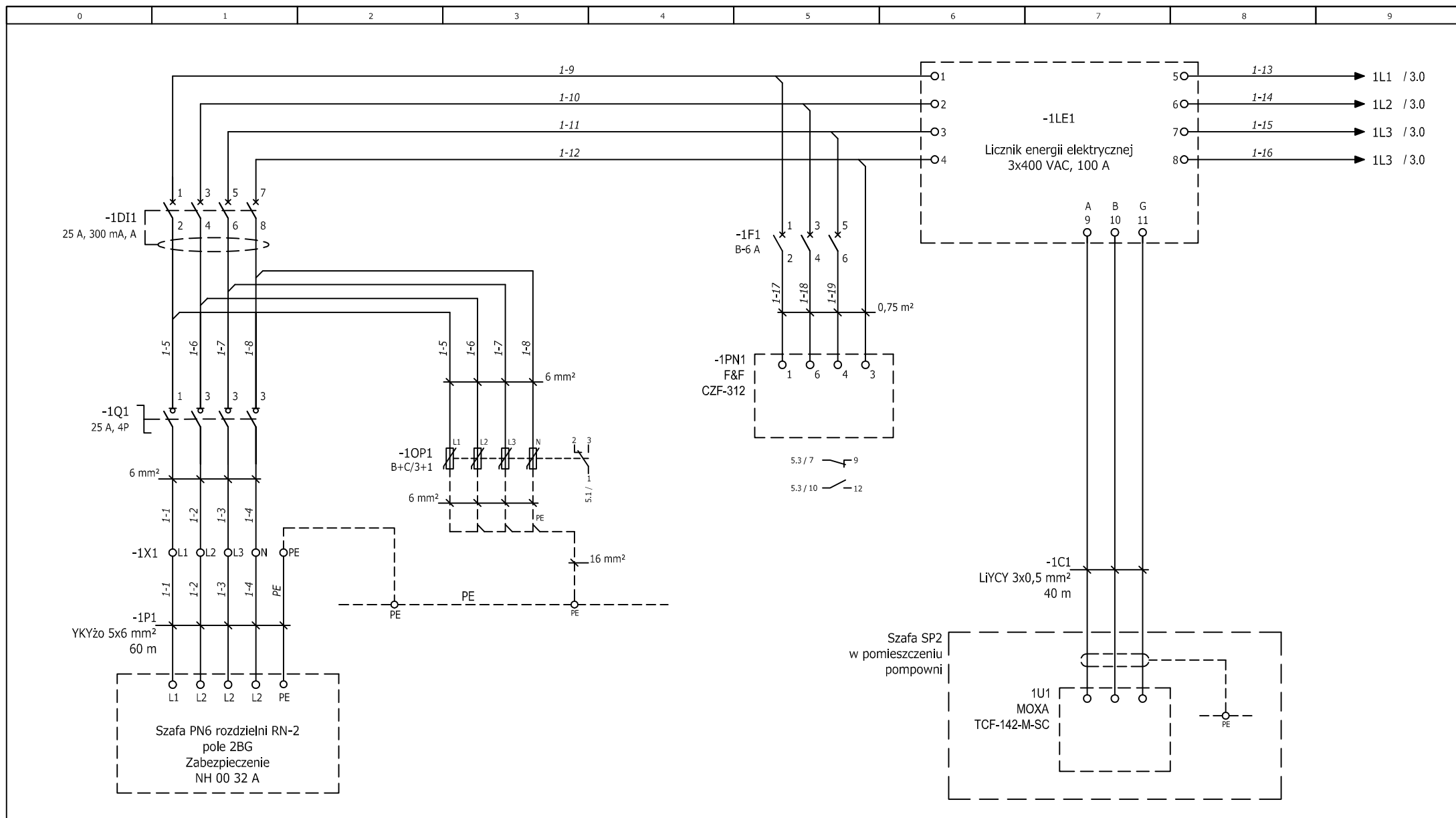
Lp	Oznac.	Wyszczególnienie	Ilość	Materiał referencyjny lub Producent
74.	11C2, 12C2, 13C2	Przewód BiT LiYCY 4x0,75; (n/t)	100 m	3 odc.
75.		Przewód BiT LiYCY-P 2x2x0,75; (n/t)	30 m	1 odc.
76.	7C1	Skrętka kat. 5e	45 m	1 odc.
77.		Korytka siatkowe wraz z systemem mocowania 50x50 mm	50 m	BAKS
78.		Korytka siatkowe wraz z systemem mocowania 50x100 mm	50 m	BAKS
79.		Taśmy kablowe, wg wyboru wykonawcy np. typu TK	2 opak.	S.I.A.E. POKÓJ
80.		Złączki i uchwyty, kołki rozporowe, oraz inne materiały wg wyboru Wykonawcy.		
Połączenia wyrównawcze				
81.		Przewód Dydżo 1x10 mm ²	20 m	
82.		Przewód Dydżo 1x16 mm ²	5 m	
83.		Pozostałe materiały wg wyboru Wykonawcy.		
Inne				
84.		Demontaż kabli zasilających zdemontowane pompy, w miejscu których instalujemy pompy projektowane	2 kpl.	
85.	t	Wkręcany termometr oporowy z czujnikiem Pt100 z głowicą pomiarową nr kat.: 421PT100-1-100-T głowica DANAW (pod przetwornik) bez przetwornika	4 kpl.	CZAKI
86.	(t)	Gniazdo – typ męski - MOLEX 120070-0231; kod A; metalowy; z przewodami; M12	4 szt.	MOLEX 120070-0231
87.	(t)	Wtyk – typ żeński - AMPHENOL- MSAS-05BFFB-SL7001; kod A; metalowy; montaż na przewód; M12 z pokrywką ochronną AMPHENOL CAP-WBDMSPB2	4 kpl.	AMPHENOL MSAS-05BFFB-SL7001 + CAP-WBDMSPB2
88.	(t)	Redukcja gwintu do dławnic - LAPP KABEL- MA-M20/PG9; gwint wew. PG9; gwint zew. M20	4 szt.	LAPP KABEL MA-M20/PG9
89.	(t)	Przetwornik temperatury typu iTEMP TMT80-AA, do zainstalowania w głowicach termometrów j.w.	4 szt.	Endress + Hauser
90.		Wyłącznik nadprądowy jednobiegunowy o charakterystyce B, 6 A do opcjonalnego zainstalowania w istniejącej rozdzielnicy AKPiA sprężarkowni, do zasilania projektowanego licznika ciepła	1 szt.	EATON CSL6-B6
91.	WB1, WB2, WB3	Przycisk bezpieczeństwa z podwójnymi stykami NC z pewnością działania dzięki wymuszonemu otwarciu zgodnie z normą IEC EN 60947-5-1, z mechanicznym wskaźnikiem zadziałania, odblokowywany przez obrót, w kolorze czerwonym w żółtej skrzynce z pierścieniem osłaniającym, na konstrukcji wsporczej wg wzoru uzgodnionego z Inwestorem	3 kpl.	EATON M22-PVT45P-MPI + M22-IY1 + M22-AFK03SMC10 + M22G-XGPV + konstrukcja

Lp	Oznacz.	Wyszczególnienie	Ilość	Materiał referencyjny lub Producent
92.		Aplikacja programowa do sterownika j.w.	1 szt.	Wykonawca
93.		Uruchomienie układu	1 kpl.	Wykonawca
94.		Przebicia przez ściany do Φ 40 mm	2 szt.	

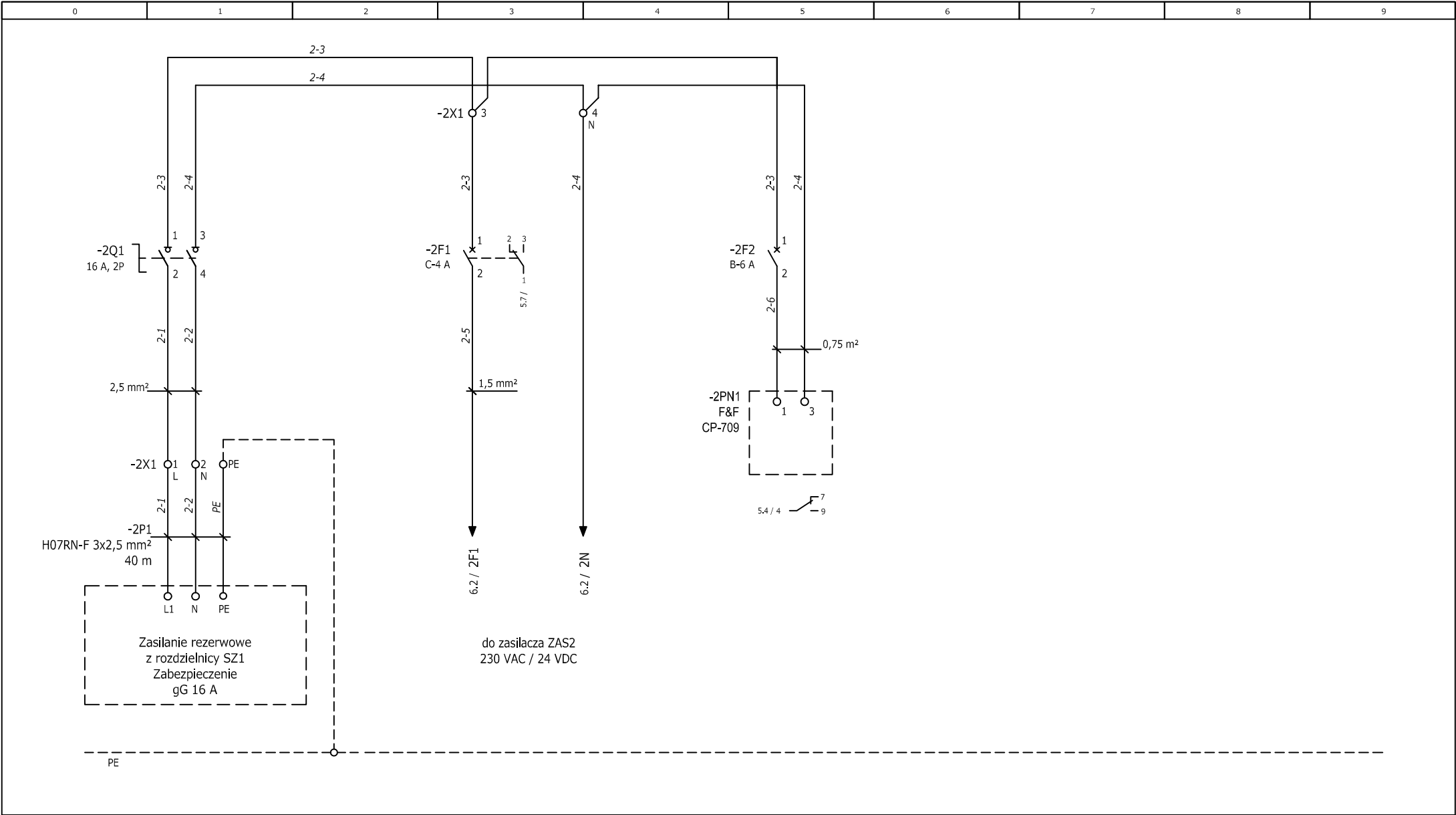
UWAGI:

1. Zgodnie z treścią art. 29 ust. 3 Prawo Zamówień Publicznych, projekt realizuje konkretny ciąg technologiczny, więc dopuszcza się stosowanie urządzeń „równoważnych” co do ich cech i parametrów (z wyjątkiem urządzeń wymaganych przez Inwestora), a wszystkie nazwy firmowe urządzeń i wyrobów wymienionych w rubryce „Materiał referencyjny lub Producent” Wykazu materiałów, powinny być traktowane jako definicje standardu, a nie jako konkretne nazwy firmowe tych urządzeń i wyrobów zastosowanych w dokumentacji.

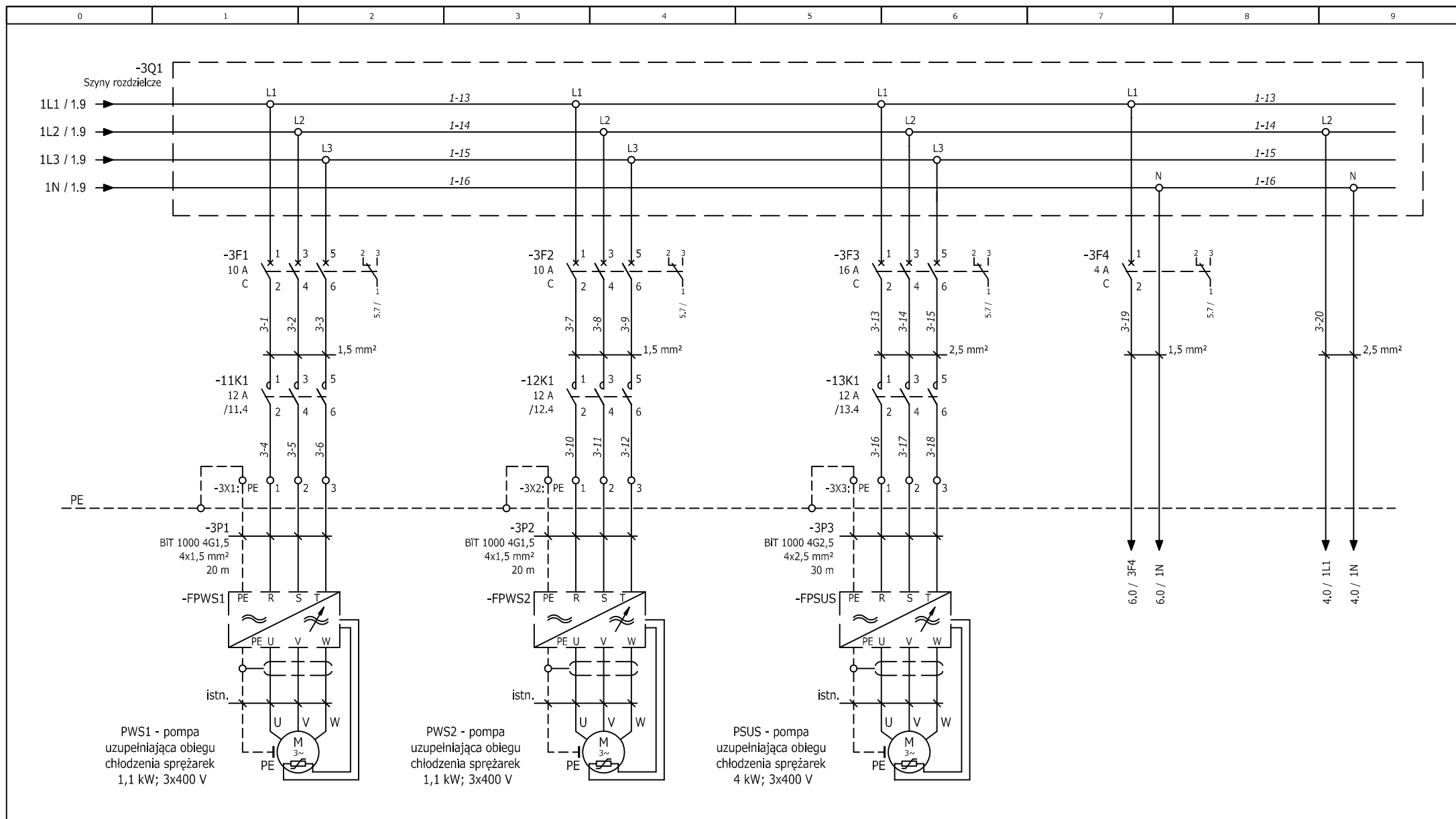
2. Powyższe zestawienie materiałów służy do celów kosztorysowych i nie może być jedyną podstawą do zakupu materiałów przez Wykonawcę.



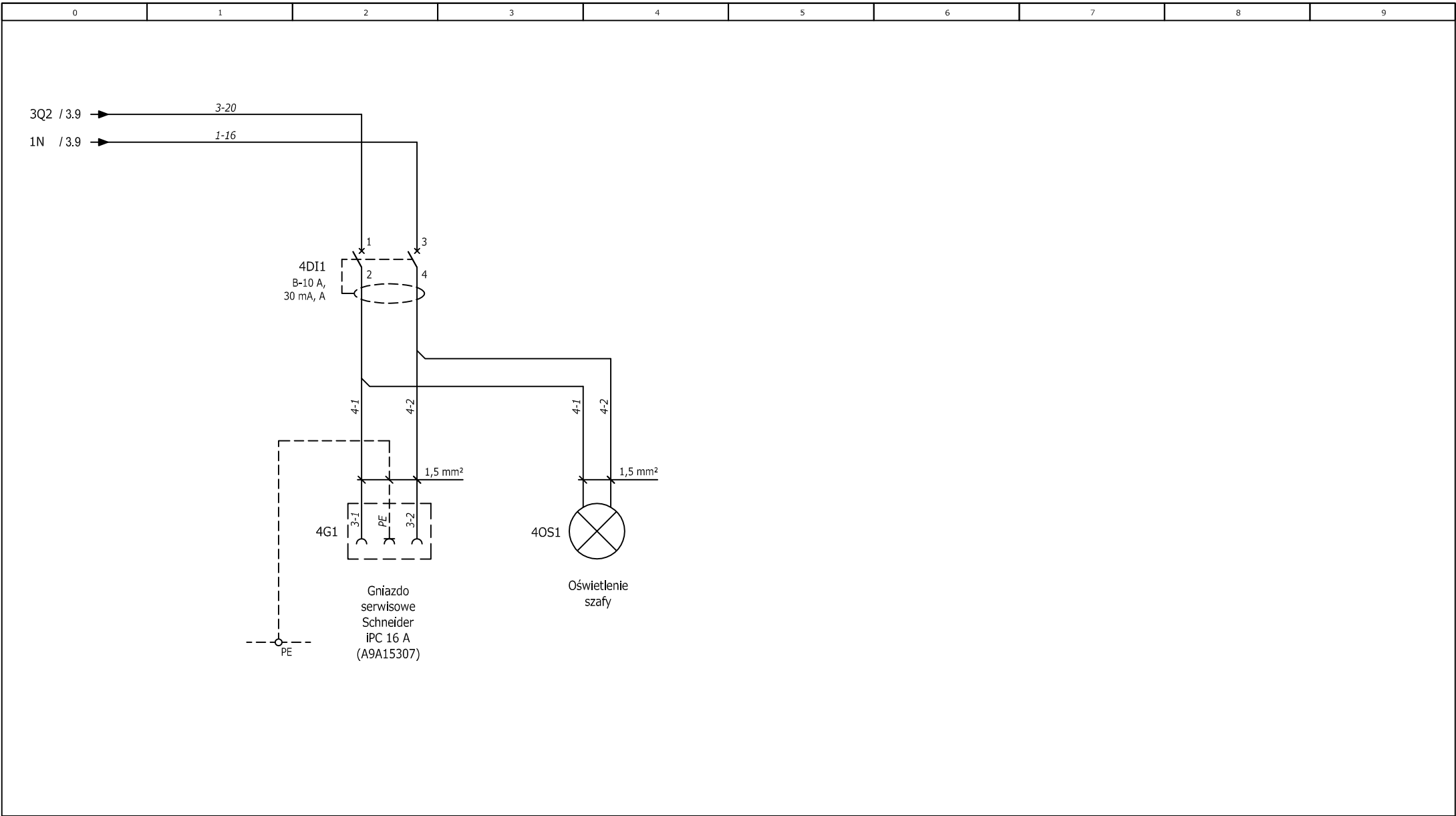
Obiekt Ciepłownia Gliwice, ul. Królewskiej Tamy 135	Temat Projekt remontu instalacji c.o. i c.w.u. zasilającej obiekty ciepłowni - część elektryczna i AKPiA				Rysunek Schemat rozdzielnic RACS - zasilanie podstawowe			
Inwestor PEC - Gliwice Sp. z o.o. 44-100 Gliwice ul. Królewskiej Tamy 135		Imię i nazwisko	Uprawnienia	Podpis	Data	05.2020.	Numer rysunku	E-1b
	Projektował	Krzysztof Madurowicz	SLK/1043/PWOE/05		Podziałka		Numer arkusza	1
	Sprawdził	Dariusz Górniak	SLK/1025/PWOE/05		Zastępuje	E-1/a.1, E-1a/a1	Ilość arkuszy	15



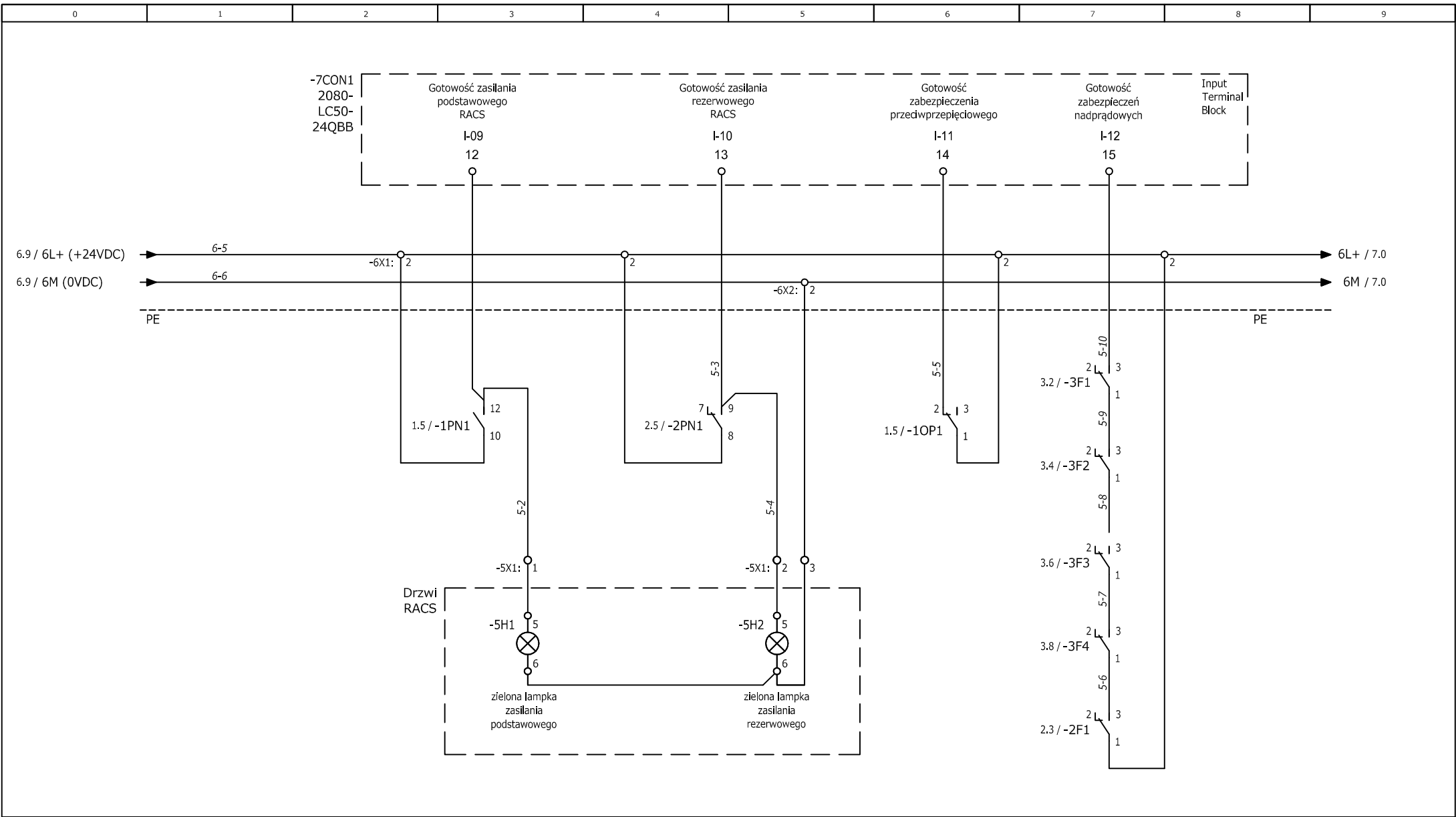
Obiekt Ciepłownia Gliwice, ul. Królewskiej Tamy 135	Temat Projekt remontu instalacji c.o. i c.w.u. zasilającej objekty ciepłowni - część elektryczna i AKPiA				Rysunek Schemat rozdzielnicy RACS - zasilanie rezerwowe			
Inwestor PEC - Gliwice Sp. z o.o. 44-100 Gliwice ul. Królewskiej Tamy 135		Imię i nazwisko	Uprawnienia	Podpis	Data	05.2020.	Numer rysunku	E-1b
	Projektował	Krzysztof Madurowicz	SLK/1043/PWOE/05		Podziałka		Numer arkusza	2
	Sprawdził	Dariusz Górniak	SLK/1025/PWOE/05		Zastępuje	E-2/a.2, E-1a/a.2	Ilość arkuszy	15



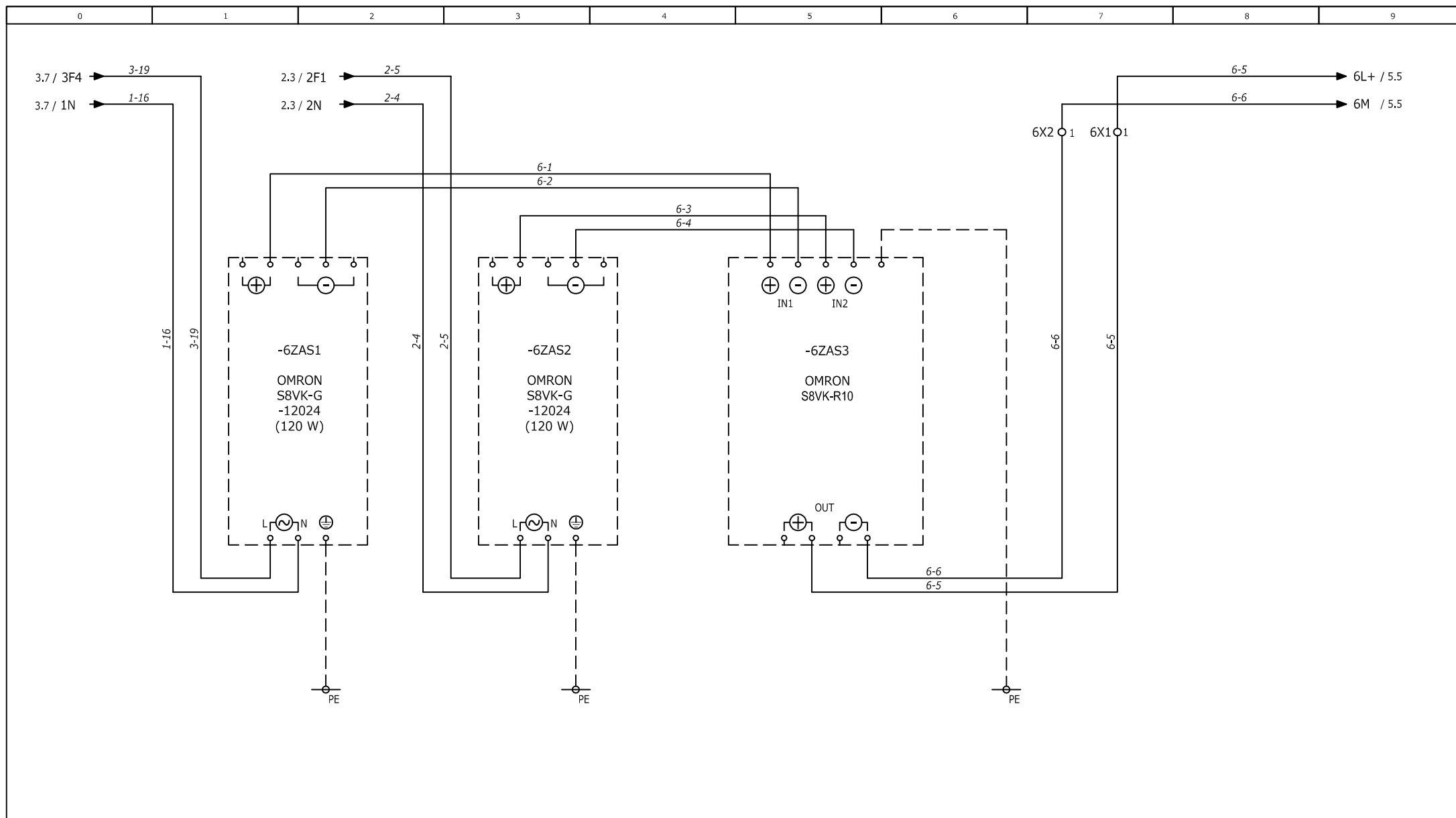
Obiekt Ciepłownia Gliwice, ul. Królewskiej Tamy 135	Temat Projekt remontu instalacji c.o. i c.w.u. zasilającej objekty ciepłowni - część elektryczna i AKPiA				Rysunek Schemat rozdzielnicy RACS - zabezpieczenia i styczniki bezpieczeństwa			
Inwestor PEC - Gliwice Sp. z o.o. 44-100 Gliwice ul. Królewskiej Tamy 135		Imię i nazwisko	Uprawnienia	Podpis	Data	05.2020.	Numer rysunku	E-1b
	Projektował	Krzysztof Madurowicz	SLK/1043/PWOE/05		Podziałka		Numer arkusza	3
	Sprawdził	Dariusz Górniak	SLK/1025/PWOE/05		Zastępuje	E-1/a.2, E-1a/a.3	Ilość arkuszy	15



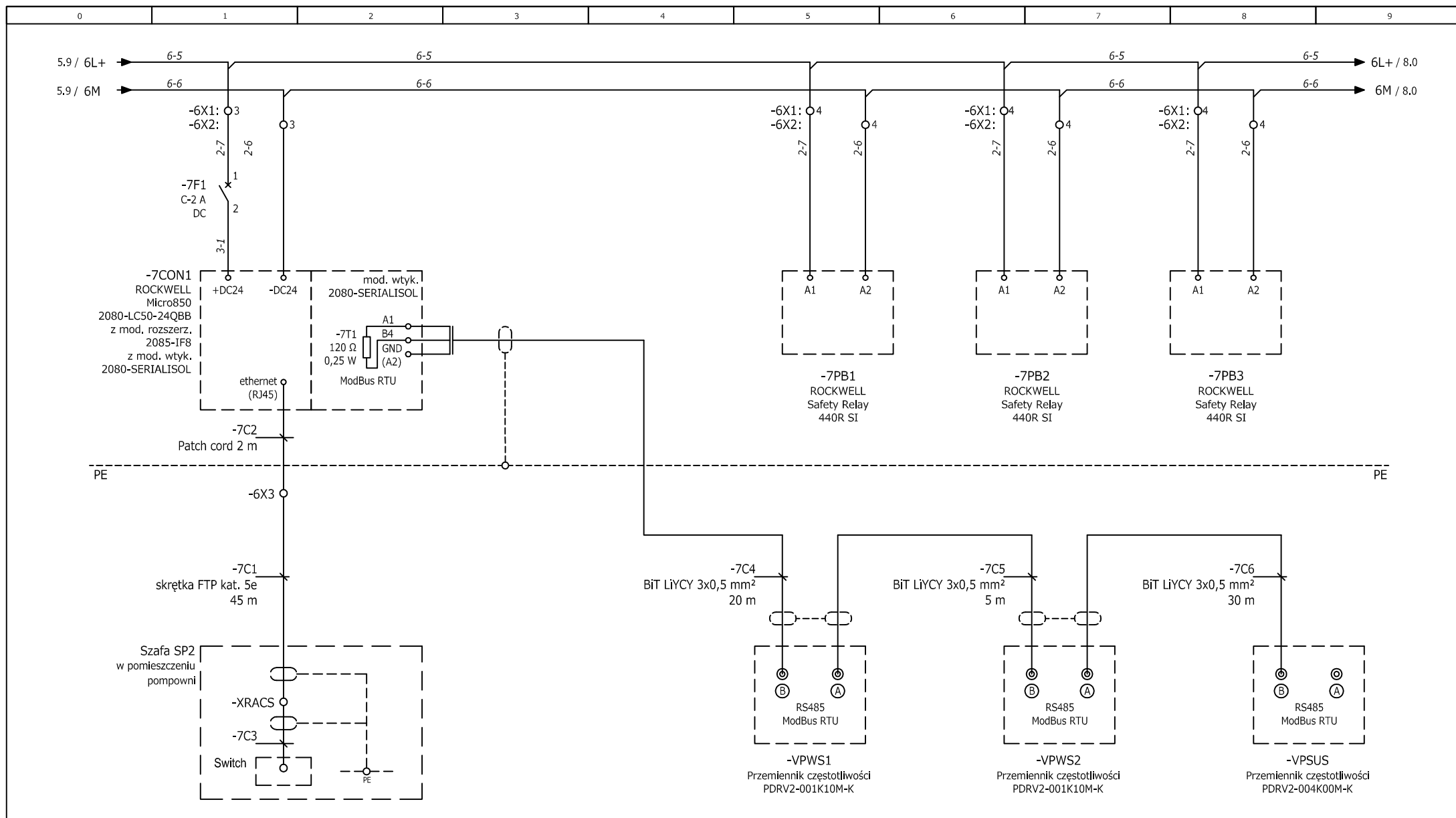
Obiekt Ciepłownia Gliwice, ul. Królewskiej Tamy 135		Temat Projekt remontu instalacji c.o. i c.w.u. zasilającej obiekty ciepłowni - część elektryczna i AKPiA				Rysunek Schemat rozdzielnic RACS - potrzeby własne			
Inwestor PEC - Gliwice Sp. z o.o. 44-100 Gliwice ul. Królewskiej Tamy 135			Imię i nazwisko	Uprawnienia	Podpis	Data	05.2020.	Numer rysunku	E-1b
		Projektował	Krzysztof Madurowicz	SLK/1043/PWOE/05		Podziałka		Numer arkusza	4
		Sprawdził	Dariusz Górniak	SLK/1025/PWOE/05		Zastępuje	E-1/a.3, E-1a/a.4	Ilość arkuszy	15



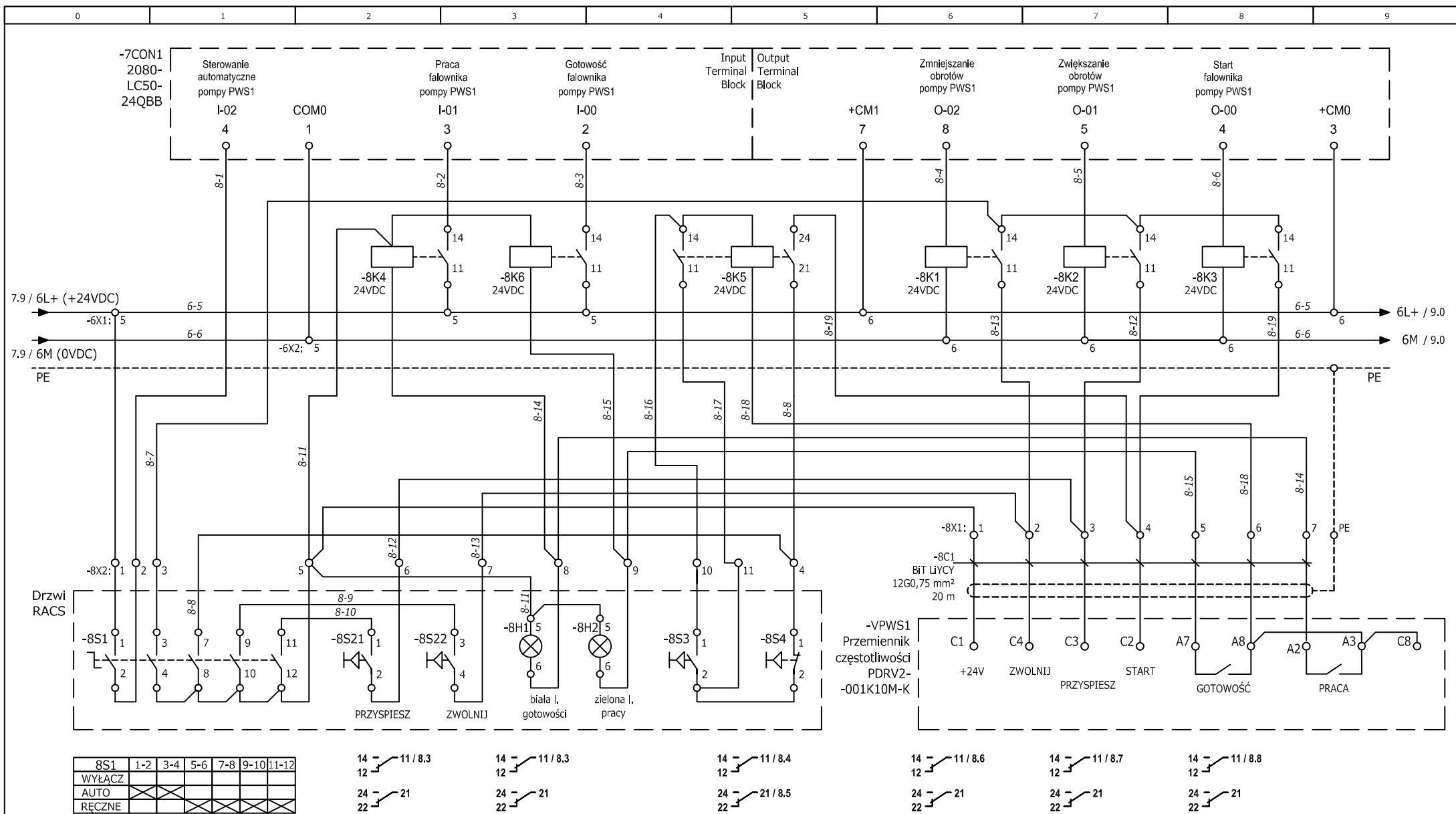
Obiekt Ciepłownia Gliwice, ul. Królewskiej Tamy 135		Temat Projekt remontu instalacji c.o. i c.w.u. zasilającej obiekty ciepłowni - część elektryczna i AKPiA			Rysunek Schemat rozdzielnic RACS - styki pomocnicze i lampki zasilania				
Inwestor PEC - Gliwice Sp. z o.o. 44-100 Gliwice ul. Królewskiej Tamy 135			Imię i nazwisko	Uprawnienia	Podpis	Data	05.2020.	Numer rysunku	E-1b
		Projektował	Krzysztof Mađurowicz	SLK/1043/PWOE/05		Podziałka		Numer arkusza	5
		Sprawił	Dariusz Górniak	SLK/1025/PWOE/05		Zastępuje	E-2/a.12, E-1a/a.5	Ilość arkuszy	15



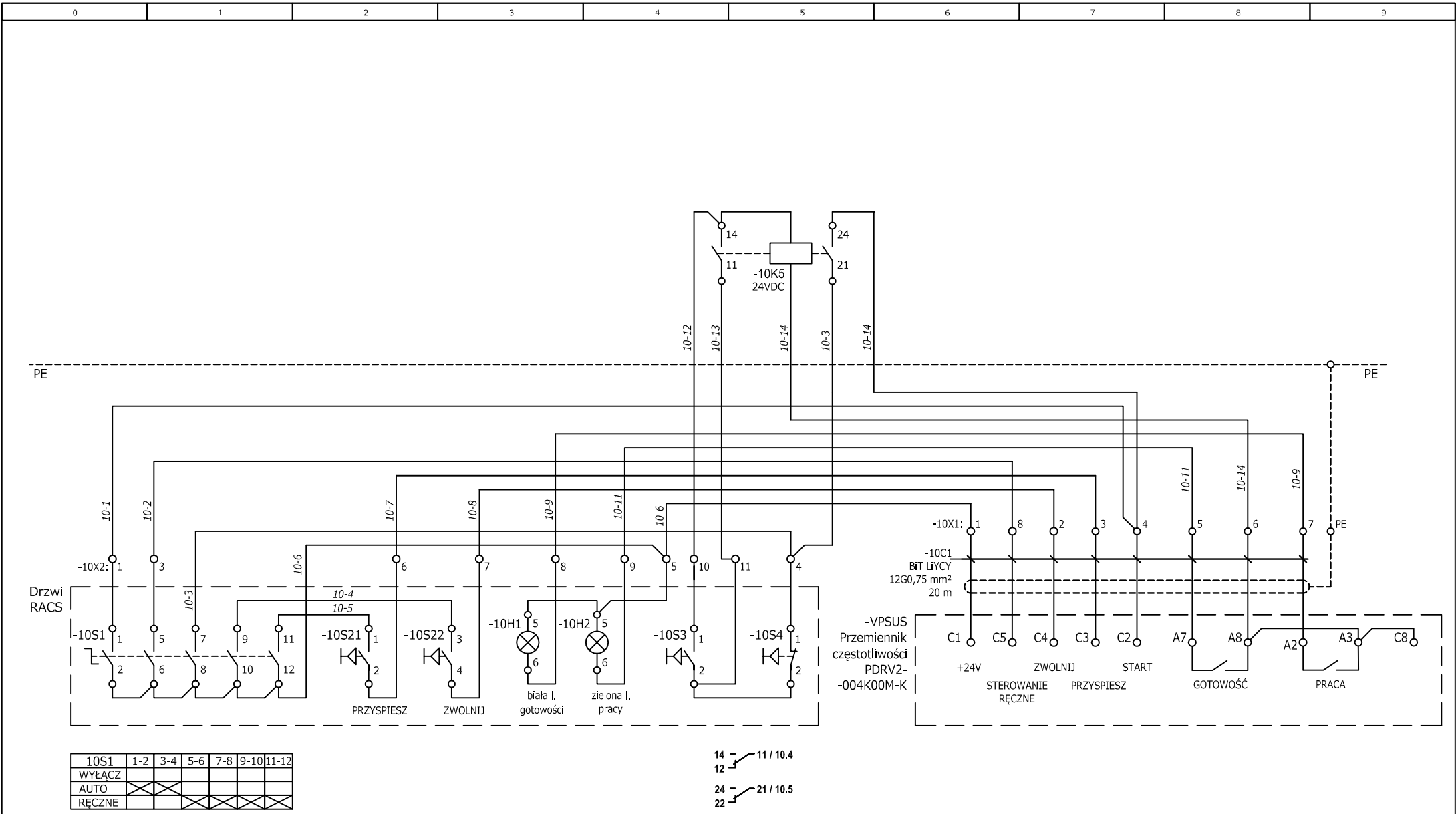
Obiekt Ciepłownia Gliwice, ul. Królewskiej Tamy 135	Temat Projekt remontu instalacji c.o. i c.w.u. zasilającej obiekty ciepłowni - część elektryczna i AKPiA				Rysunek Schemat rozdzielnicy RACS zasilacze 24 VDC			
	Inwestor PEC - Gliwice Sp. z o.o. 44-100 Gliwice ul. Królewskiej Tamy 135	Imię i nazwisko Krzysztof Madurowicz	Uprawnienia SLK/1043/PWOE/05	Podpis _____	Data 05.2020.	Numer rysunku _____	Numer arkusza 6	E-1b
		Sprawdził Dariusz Górniak	SLK/1025/PWOE/05	Zastępuje _____	E-2/a.3, E-1a/a.6	Ilość arkuszy 15		



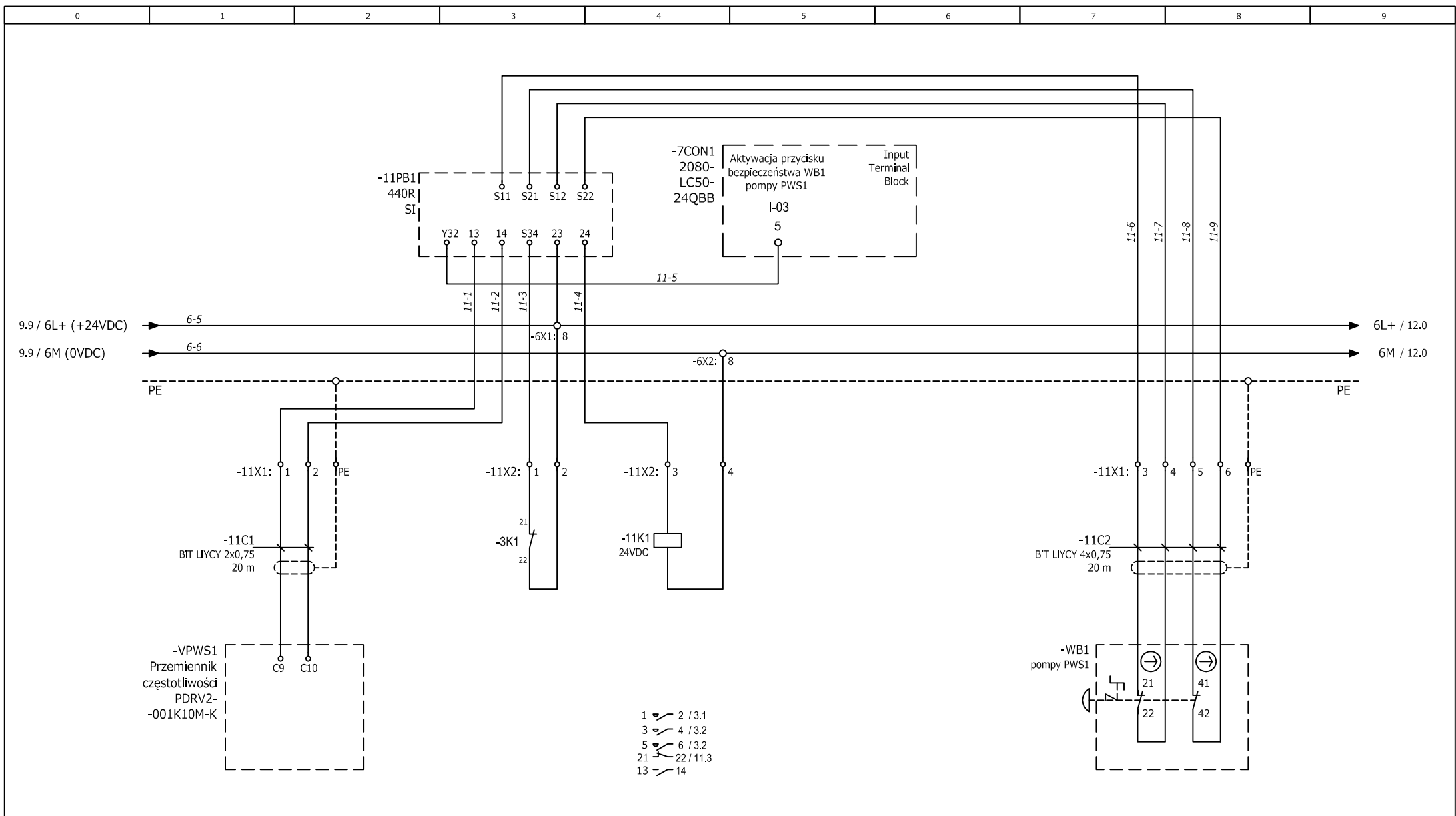
Obiekt Ciepłownia Gliwice, ul. Królewskiej Tamy 135	Temat Projekt remontu instalacji c.o. i c.w.u. zasilającej obiekty ciepłowni - część elektryczna i AKPiA				Rysunek Schemat rozdzielnic RACS - zasilanie sterownika, przekaźników bezpieczeństwa, RS485 i ethernet			
Inwestor PEC - Gliwice Sp. z o.o. 44-100 Gliwice ul. Królewskiej Tamy 135		Imię i nazwisko	Uprawnienia	Podpis	Data	05.2020.	Numer rysunku	E-1b
	Projektował	Krzysztof Mađurowicz	SLK/1043/PWOE/05		Podziałka		Numer arkusza	7
	Sprawdził	Dariusz Górniak	SLK/1025/PWOE/05		Zastępuje	E-2/a.3, E-1a/a.7	Ilość arkuszy	15



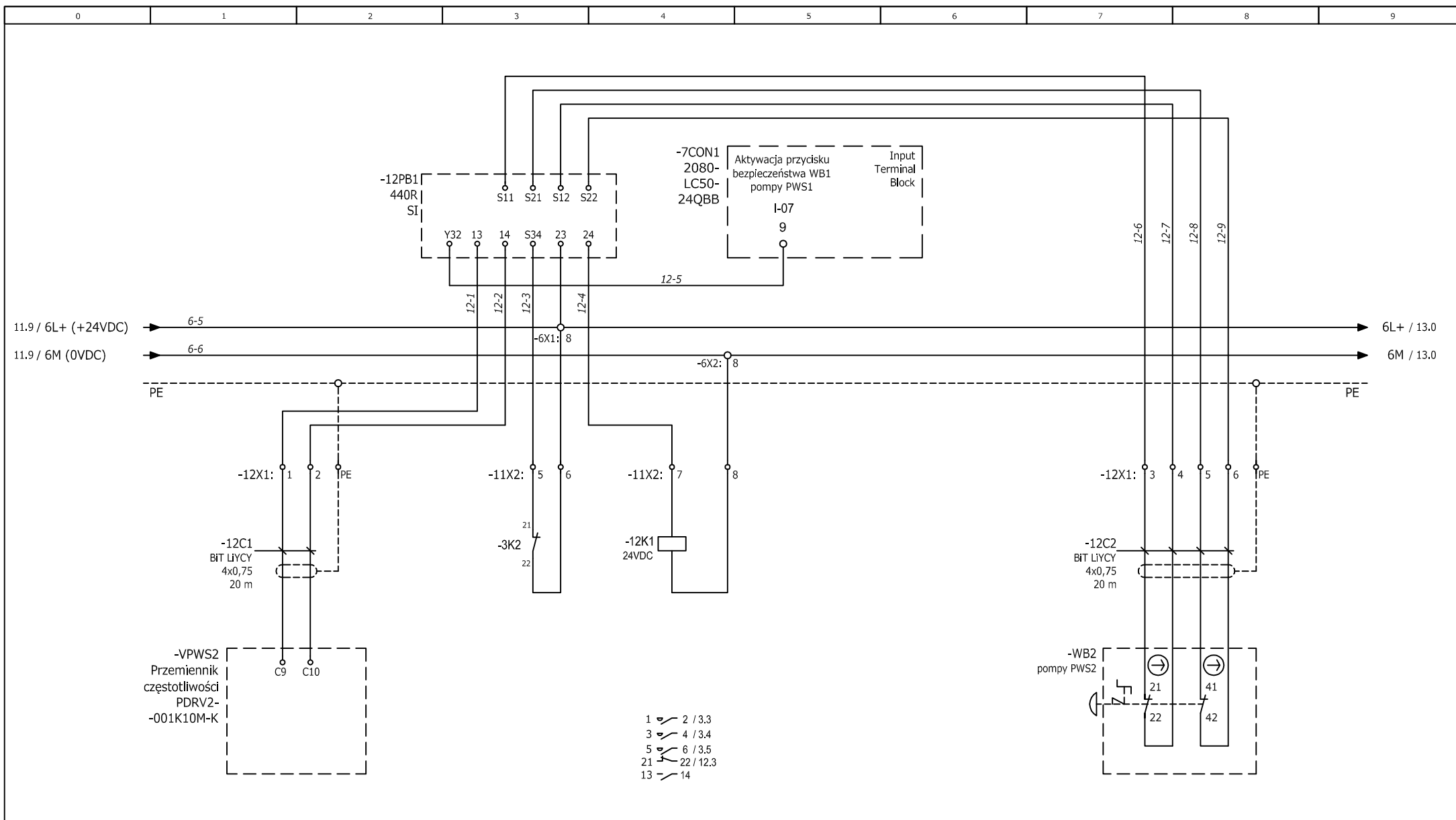
<p>Obiekt</p> <p>Ciepłownia</p> <p>Gliwice, ul. Królewskiej Tamy 135</p> <p>Inwestor</p> <p>PEC - Gliwice Sp. z o.o.</p> <p>44-100 Gliwice ul. Królewskiej Tamy 135</p>	<p>Temat</p> <p>Projekt remontu instalacji c.o. i c.w.u. zasilającej</p> <p>obiekty ciepłowni - część elektryczna i AKPiA</p>				<p>Rysunek</p> <p>Schemat rozdzielnic RACS</p> <p>sterowanie pompą PWS1</p>			
		Imię i nazwisko	Uprawnienia	Podpis	Data	05.2020.	Numer rysunku	E-1b
	Projektował	Krzysztof Mađurowicz	SLK/1043/PWOE/05		Podziałka		Numer arkusza	8
	Sprawił	Dariusz Górniak	SLK/1025/PWOE/05		Zastępuje	E-2/a.4, E-1a/a.8	Ilość arkuszy	15



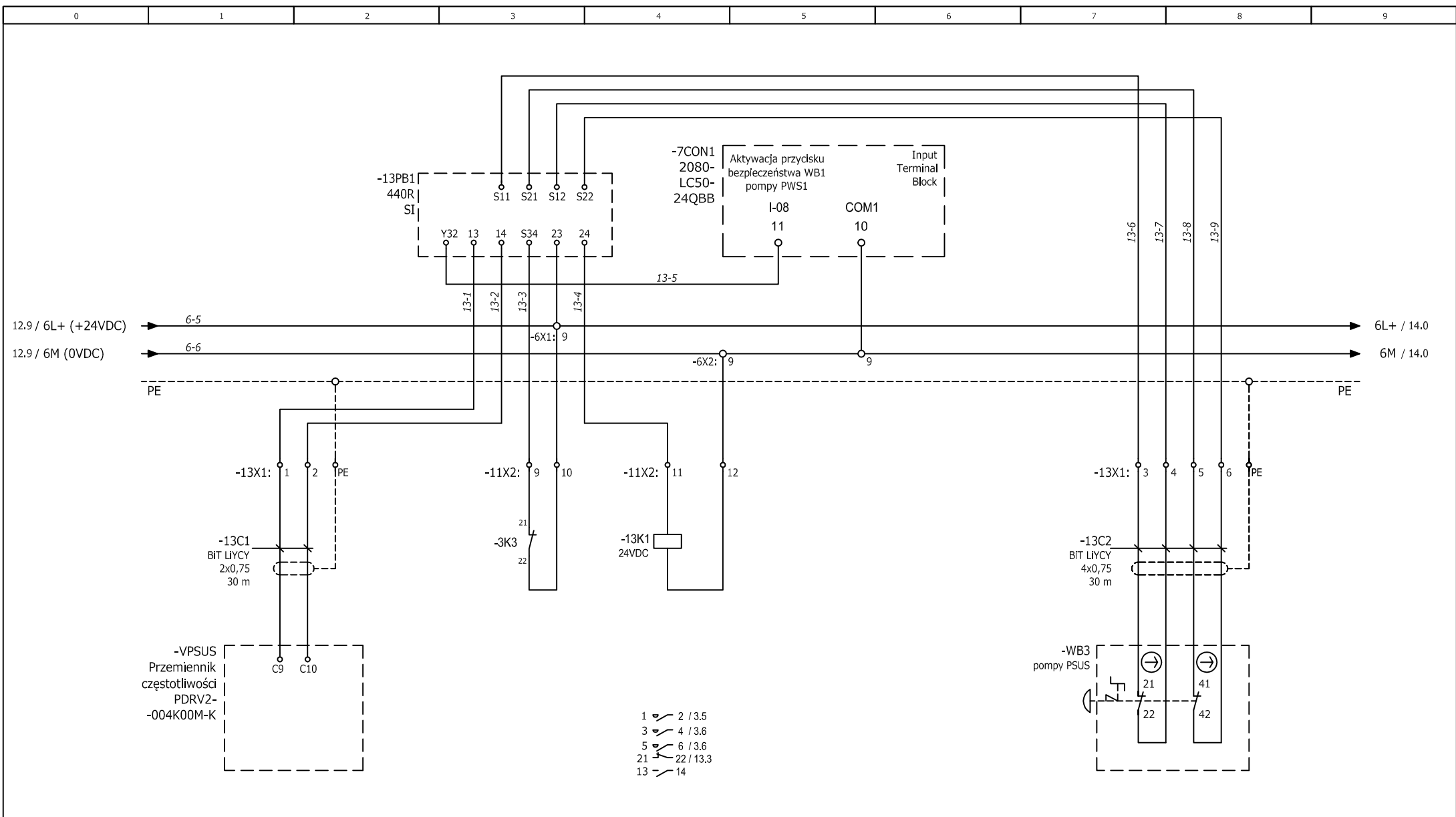
Obiekt Ciepłownia Gliwice, ul. Królewskiej Tamy 135		Temat Projekt remontu instalacji c.o. i c.w.u. zasilającej objekty ciepłowni - część elektryczna i AKPiA			Rysunek Schemat rozdzielnicy RACS sterowanie pompą PSUS			
Inwestor PEC - Gliwice Sp. z o.o. 44-100 Gliwice ul. Królewskiej Tamy 135			Imię i nazwisko	Uprawnienia	Podpis	Data	05.2020.	Numer rysunku E-1b
		Projektował	Krzysztof Madurowicz	SLK/1043/PWOE/05		Podziałka		Numer arkusza 10
		Sprawił	Dariusz Górniak	SLK/1025/PWOE/05		Zastępuje	E-2/a.6, E-1a/a.10	Ilość arkuszy 15



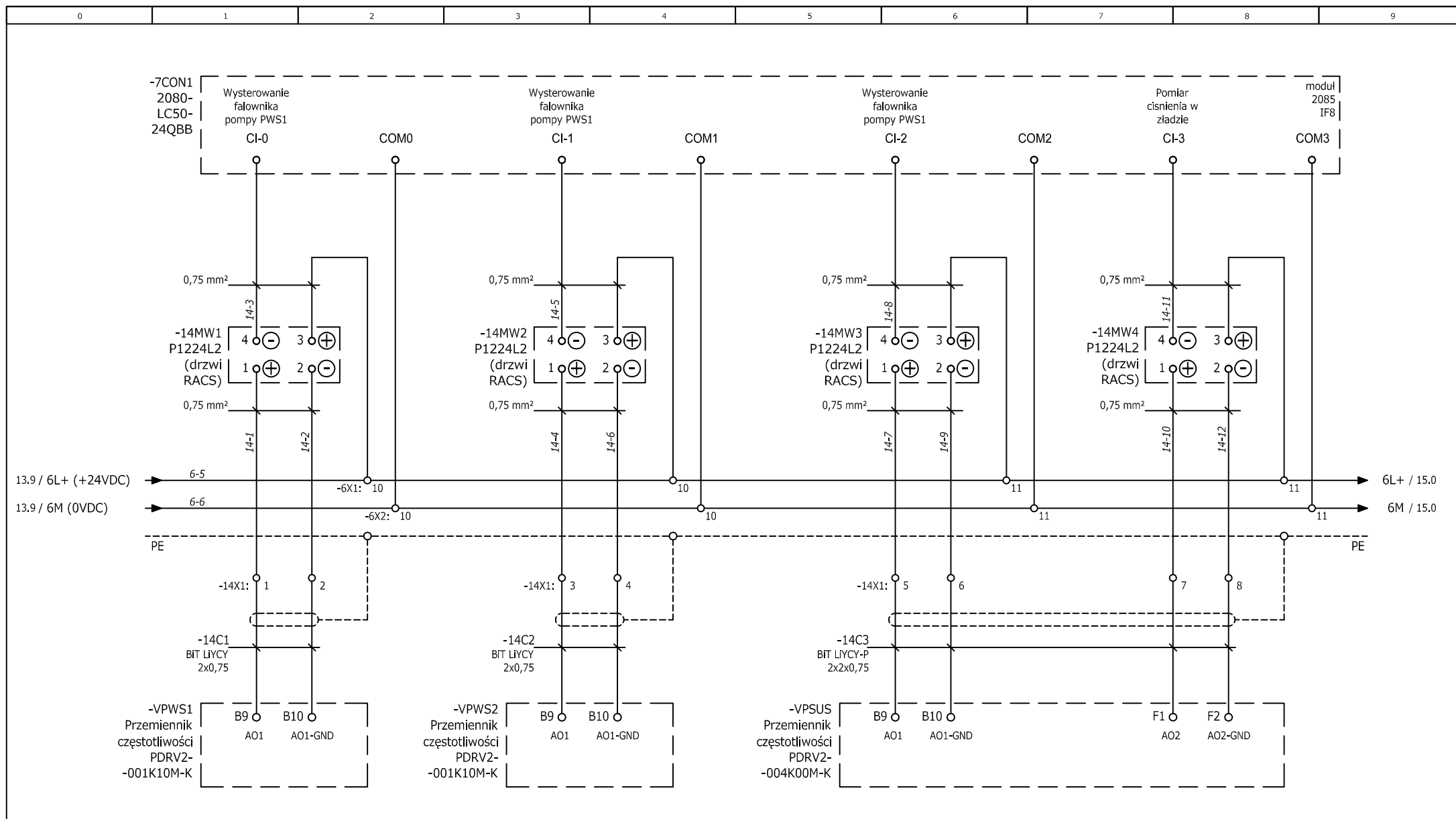
<p>Obiekt</p> <p>Ciepłownia</p> <p>Gliwice, ul. Królewskiej Tamy 135</p>	<p>Temat</p> <p>Projekt remontu instalacji c.o. i c.w.u. zasilającej</p> <p>objekty ciepłowni - część elektryczna i AKPiA</p>				<p>Rysunek</p> <p>Schemat rozdzielnic RACS</p> <p>- wyłącznik bezpieczeństwa pompy PWS1</p>			
<p>Inwestor</p> <p>PEC - Gliwice Sp. z o.o.</p> <p>44-100 Gliwice ul. Królewskiej Tamy 135</p>	<p></p> <p>Projektował</p> <p>Sprawdził</p>	<p>Imię i nazwisko</p> <p>Krzysztof Madurowicz</p> <p>Dariusz Górniak</p>	<p>Upewnienia</p> <p>SLK/1043/PWOE/05</p> <p>SLK/1025/PWOE/05</p>	<p>Podpis</p> <p></p> <p></p>	<p>Data</p> <p>05.2020.</p> <p>Podziałka</p> <p></p> <p>Zastępuje</p> <p>E-2/a.7, E-1a/a.11</p>	<p>Numer rysunku</p> <p>Numer arkusza</p> <p>Ilość arkuszy</p>	<p>E-1b</p> <p>11</p> <p>15</p>	



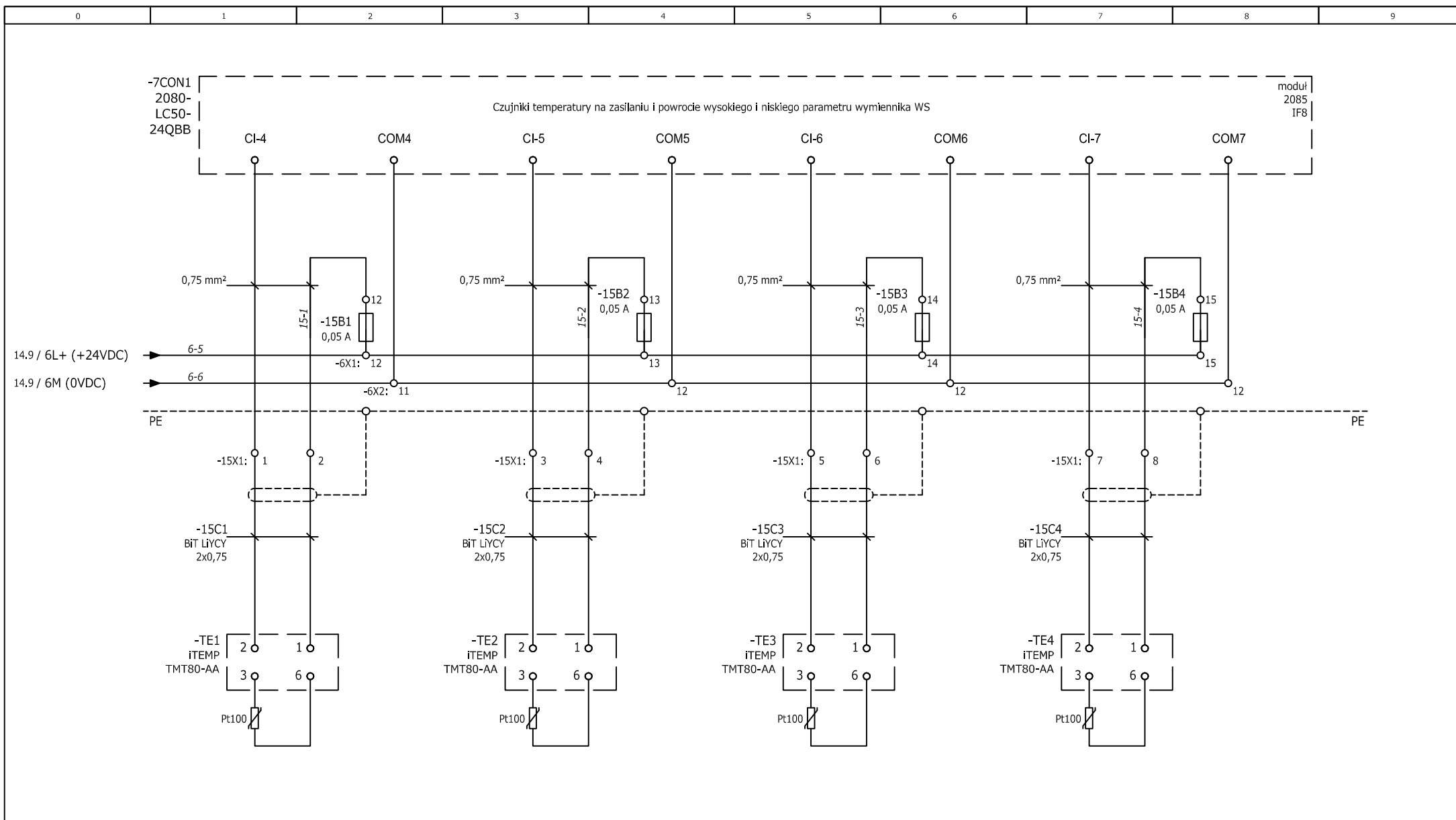
Obiekt Ciepłownia Gliwice, ul. Królewskiej Tamy 135	Temat Projekt remontu instalacji c.o. i c.w.u. zasilającej obiekty ciepłowni - część elektryczna i AKPiA				Rysunek Schemat rozdzielnicy RACS - wyłącznik bezpieczeństwa pompy PWS2			
Inwestor PEC - Gliwice Sp. z o.o. 44-100 Gliwice ul. Królewskiej Tamy 135		Imię i nazwisko	Uprawnienia	Podpis	Data	05.2020.	Numer rysunku	E-1b
	Projektował	Krzysztof Madurowicz	SLK/1043/PWOE/05		Podziałka		Numer arkusza	12
	Sprawdził	Dariusz Górniak	SLK/1025/PWOE/05		Zastępuje	E-2/a.8, E-1a/a.12	Ilość arkuszy	15



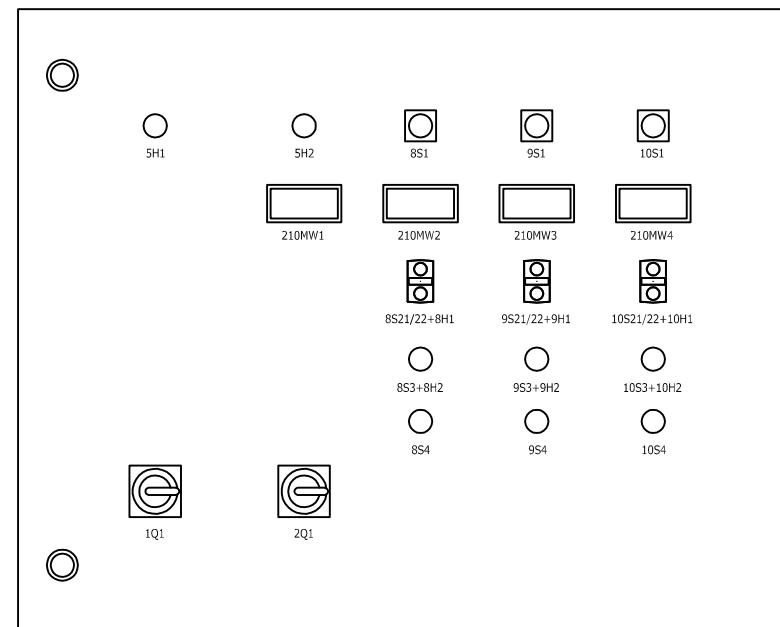
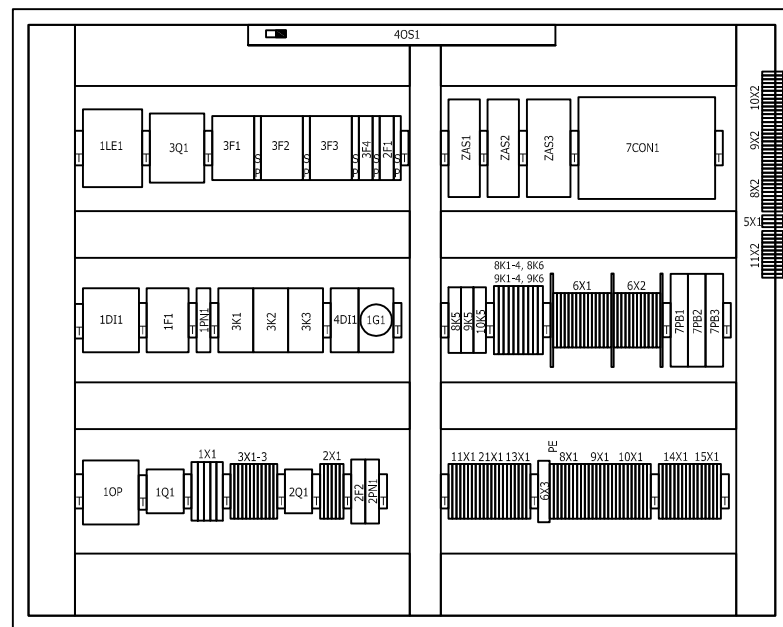
Obiekt Ciepłownia Gliwice, ul. Królewskiej Tamy 135	Temat Projekt remontu instalacji c.o. i c.w.u. zasilającej obiekty ciepłowni - część elektryczna i AKPiA				Rysunek Schemat rozdzielnicy RACS - wyłącznik bezpieczeństwa pompy PSUS			
Inwestor PEC - Gliwice Sp. z o.o. 44-100 Gliwice ul. Królewskiej Tamy 135		Imię i nazwisko	Uprawnienia	Podpis	Data	05.2020.	Numer rysunku	E-1b
	Projektował	Krzysztof Madurowicz	SLK/1043/PWOE/05		Podziałka		Numer arkusza	13
	Sprawił	Dariusz Górniak	SLK/1025/PWOE/05		Zastępuje	E-2/a.9, E-1a/a.13	Ilość arkuszy	15



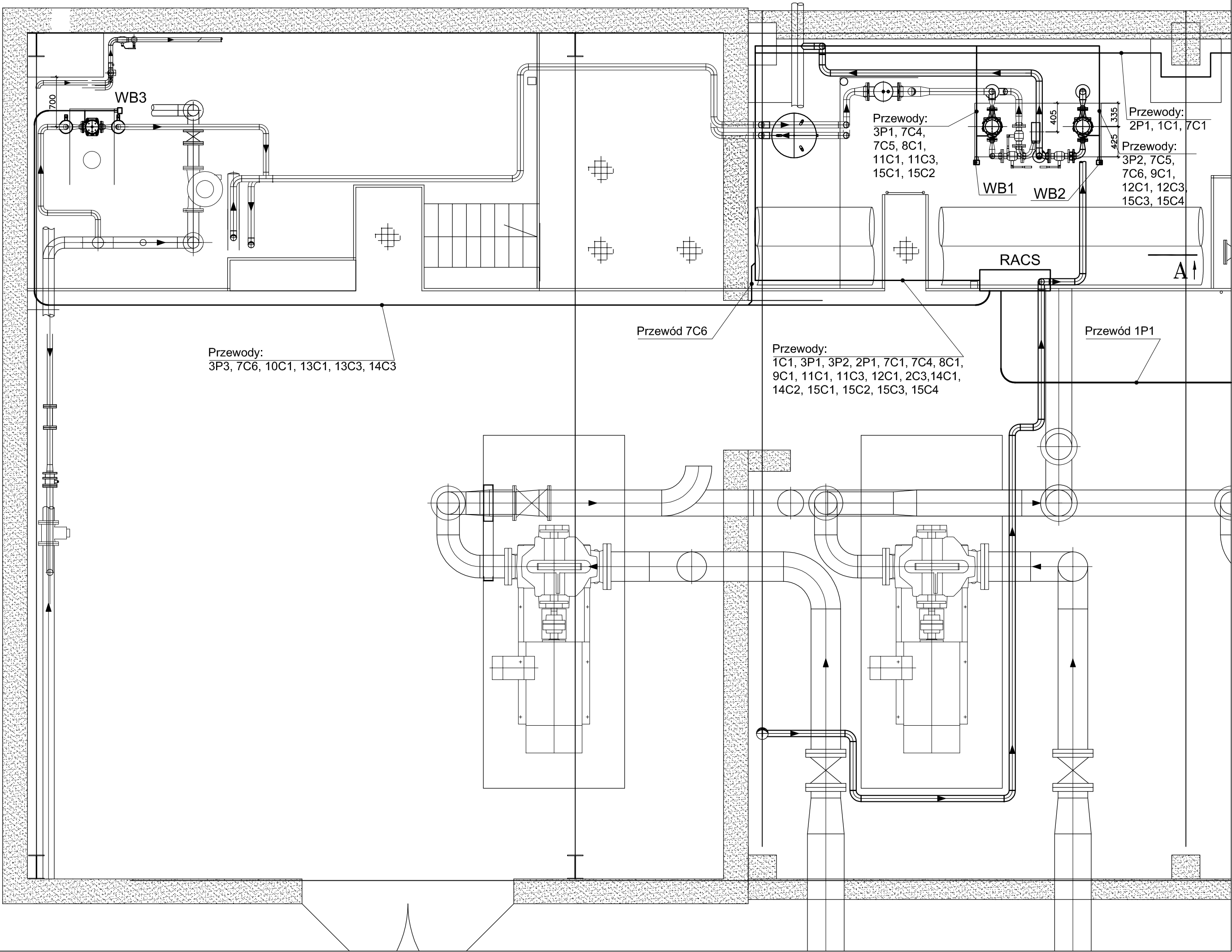
Obiekt Ciepłownia Gliwice, ul. Królewskiej Tamy 135	Temat Projekt remontu instalacji c.o. i c.w.u. zasilającej obiekty ciepłowni - część elektryczna i AKPiA				Rysunek Schemat rozdzielnic RACS -ysterowanie pomp i pomiar ciśnienia			
Inwestor PEC - Gliwice Sp. z o.o. 44-100 Gliwice ul. Królewskiej Tamy 135		Imię i nazwisko Krzysztof Mađurowicz	Uprawnienia SLK/1043/PWOE/05	Podpis 	Data 05.2020.	Numer rysunku 	Numer arkusza 	E-1b 14
	Sprawił	Dariusz Górniak	SLK/1025/PWOE/05		Zastępuje	E-2/a.10, E-1a/a.14	Ilość arkuszy	15



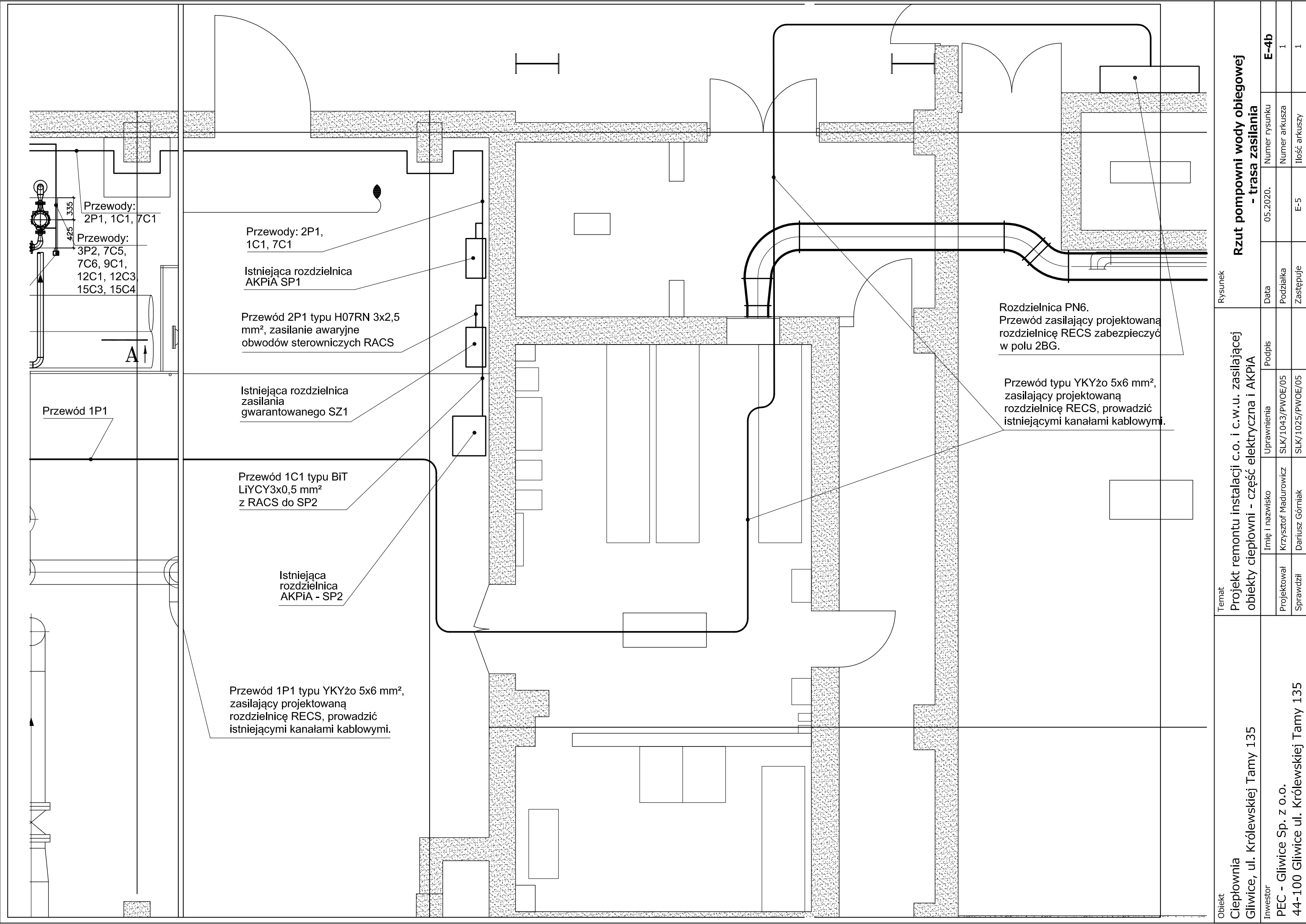
Obiekt Ciepłownia Gliwice, ul. Królewskiej Tamy 135	Temat Projekt remontu instalacji c.o. i c.w.u. zasilającej obiekty ciepłowni - część elektryczna i AKPiA				Rysunek Schemat rozdzielnicy RACS - czujniki temperatury węzła wymiennikowego			
Inwestor PEC - Gliwice Sp. z o.o. 44-100 Gliwice ul. Królewskiej Tamy 135		Imię i nazwisko	Uprawnienia	Podpis	Data	05.2020.	Numer rysunku	E-1b
	Projektował	Krzysztof Mańdurowicz	SLK/1043/PWOE/05		Podziałka		Numer arkusza	15
	Sprawdził	Dariusz Górniak	SLK/1025/PWOE/05		Zastępuje	E-2/a.11, E-1a/a.15	Ilość arkuszy	15



<p>Obiekt</p> <p>Ciepłownia</p> <p>Gliwice, ul. Królewskiej Tamy 135</p>	<p>Temat</p> <p>Projekt remontu instalacji c.o. i c.w.u. zasilającej</p> <p>obiekty ciepłowni - część elektryczna i AKPiA</p>				<p>Rysunek</p> <p>Widok i rozmieszczenie aparatów rozdzielnic RACS</p>			
<p>Inwestor</p> <p>PEC - Gliwice Sp. z o.o.</p> <p>44-100 Gliwice ul. Królewskiej Tamy 135</p>		<p>Imię i nazwisko</p>	<p>Uprawnienia</p>	<p>Podpis</p>	<p>Data</p>	<p>05.2020.</p>	<p>Numer rysunku</p>	<p>E-2b</p>
	<p>Projektował</p>	<p>Krzysztof Madurowicz</p>	<p>SLK/1043/PWOE/05</p>		<p>Podziałka</p>		<p>Numer arkusza</p>	<p>1</p>
	<p>Sprawdził</p>	<p>Dariusz Górniak</p>	<p>SLK/1025/PWOE/05</p>		<p>Zastępuje</p>	<p>E-3</p>	<p>Ilość arkuszy</p>	<p>1</p>



Obiekt Ciepłownia Gliwice, ul. Królewskiej Tamy 135 Inwestor PEC - Gliwice Sp. z o.o. 44-100 Gliwice ul. Królewskiej Tamy 135	Temat		Rysunek			
	Projekt remontu instalacji c.o. i c.w.u. zasilającej obiekty ciepłowni - część elektryczna i AKPiA		Rzut pompowni wody obiegowej - projektowane obiekty			
	Projektował	Imię i nazwisko	Uprawnienia	Podpis	Data	Numer rysunku
	Sprawdził	Krzysztof Madurowicz	SLK/1043/PWOE/05		05.2020.	E-3b
					Podziałka	Numer arkusza
					Zastępuje	Ilość arkuszy
					E-4	1
						1



Obiekt	Temat		Rysunek	
	Ciepłownia Gliwice, ul. Królewskiej Tamy 135	Projekt remontu instalacji c.o. i c.w.u. zasilającej obiekty ciepłowni - część elektryczna i AKPiA	Rzut pompowni wody obiegowej - trasa zasilania	
		Imię i nazwisko	Uprawnienia	Podpis
		Projektował	Krzysztof Madurowicz	SLK/1043/PWOE/05
Inwestor	PEC - Gliwice Sp. z o.o. 44-100 Gliwice ul. Królewskiej Tamy 135	Sprawdził	Dariusz Górniak	SLK/1025/PWOE/05
		Data		Numer rysunku
		05.2020.		E-4b
		Podziałka		Numer arkusza
		E-5		1
		Zastępuje		Ilość arkuszy
				1