PROINSTAL

Temat Zadania: **MODERNIZACJA GOSPODARKI CIEPLNEJ W ZAKŁADZIE KOMUNIKACJI TRAMWAJOWEJ NR 1 W BĘDZINIE PRZY UL. PIASTOWSKIEJ 29**

PROJEKT BUDOWLANY-WYKONAWCZY

Temat Projektu **MODERNIZACJA INSTALACJI C.O.**

Część: **Instalacyjna**

Nr projektu: **DO/16/06/1.2.1.A**

Obiekt: **Hala Napraw Głównych – segment A**

Inwestor: **Tramwaje Śląskie S.A.**
ul. Wita Stwosza 31, 40-042 Katowice

		NAZWISKO I IMIĘ	DATA	PODPIS
Projektował	Zespół projektowy	mgr inż. E. Witek nr upr. SLK/0475/POOS/04 mgr inż. B. Kociumbas mgr inż. E. Łuczak mgr inż. K. Mazurkiewicz	05.2006	mgr inż. EWA WITER Upr. bud. nr SLK/0475/POOS/04 do projektowania bez ograniczeń w specjalności sieci, instalacje i urządzenia sanitarne
Sprawdził	Zespół sprawdzający	mgr inż. E. Ratter	05.2006	mgr inż. EWA RATTER Upr. bud. nr 451/02 w specjalności instalacje sieci urządzenia sanitarne do projektowania bez ograniczeń
Zatwierdził	Kompletność dokumentów Kierownik Działu projektowego	A. Maciejewska mgr inż. J. Rabsztyn	05.2006	

Data wydania projektu: maj **2006**

DP 7.3/01

REWIZJA: 0
WAŻNY OD: 05.05.

PROINSTAL

KARTA UZGODNIEŃ BRANŻOWYCH

Lp.	Branża	Nazwisko uzgadniającego	Data	Podpis
1.	elektryczna	inż. M. Oszczęda		
2.	Budowlana	mgr inż. arch. P.Tarczałowicz	05.2006	
3.	Zespół Sprawdzający	mgr inż. D. Machulik		
	Inwestor			

UZGODNIENIA RZECZOZNAWCÓW

Lp.	Branża	Nazwisko uzgadniającego	Data	Podpis
1				
2.				

PROINSTAL

KARTA ZMIAN PROJEKTU

Nazwa projektu: Modernizacja Gospodarki Cieplnej. dnia

W ZKT-1 w Będzinie przy ul. Piastowskiej 29 nr projektu DO/16/06/1.2.1.A

Część: Modernizacja instalacji C.O. nr strony

Budynek Hali Napraw Głównych – Segment A

Lp.	Treść zmiany	Podstawa wprowadzenia zmiany	

Zawartość Dokumentacji Projektowej

MODERNIZACJA GOSPODARKI CIEPLNEJ W ZAKŁADZIE KOMUNIKACJI TRAMWAJOWEJ NR 1 W BĘDZINIEPRZY UL. PIASTOWSKIEJ 29

Część: **Instalacyjna**

Modernizacja instalacji c.o. – Budynek Hali Napraw Głównych – segment A

1. Opis techniczny.	nr arch DO/16/06/1.2.1.A-S01.1
2. Rysunki:	
- Instalacja grzejnikowa – Rzut	DO/16/06/1.2.1.A-S02.1
- Instalacja aparatów grzewczo-wentylacyjnych – Rzut	DO/16/06/1.2.1.A-S03.1
- Rozwinięcie instalacji grzejnikowej	DO/16/06/1.2.1.A-S04.1
- Rozwinięcie instalacji aparatów grzewczo-wentylacyjnych	DO/16/06/1.2.1.A-S05.1
- Instalacja aparatów grzewczo-wentylacyjnych – Przekrój A-A	DO/16/06/1.2.1.A-S06.1
- Schemat zasilanie i sterowania węzłem C.O.	DO/16/06/1.2.1.A-S07.1
- Schemat sterowania aparatami grzewczo-wentylacyjnymi	DO/16/06/1.2.1.A-S08.1
- Elementy orurowania – Kolektor	DO/16/06/1.2.1.A-S09.1

SPIS TREŚCI

1. Wstęp i materiały wyjściowe.
2. Zakres opracowania.
3. Opis techniczny.
    - 3.1. Węzeł przyłączeniowy
    - 3.2. Instalacja grzejnikowa
    - 3.3. Instalacja aparatów grzewczo-wentylacyjnych
    - 3.4. System sterowania
    - 3.5. Zestawienie grzejników i aparatów grzewczo-wentylacyjnych
    - 3.6. Konstrukcja, próby i zabezpieczenia
4. Uwagi końcowe.
5. Zestawienie materiałów.

1. Wstęp i materiały wyjściowe

Modernizacji Gospodarki Cieplnej w Zakładzie Komunikacji Tramwajowej nr 1 w Będzinie przy ul. Piastowskiej 29 została opracowana na podstawie zlecenia Inwestora – Tramwaje Śląskie S.A. w Katowicach .

Obejmuje ona projekty budowlane i wykonawcze zgodnie z zakresem przedmiotu zamówienia i Umową zawartą między Inwestorem a P.P.W PROINSTAL Sp. z o.o. z Zabrza. W szczególności w zakresie projektowym zawiera termorenowację obiektów , modernizacje instalacji CO i wentylacji, wymiennikownię CO, węzeł przygotowania CWU oraz modernizacje sieci ciepłowniczej wysokotemperaturowej i niskotemperaturowej.

Modernizacja gospodarki cieplnej objęła następujące obiekty ZKT nr 1 w Będzinie:

Nr 1 Budynek Hali Napraw Głównych - Segmenty A ÷ F- z lokalizację Węzła przygotowania CWU w Segmencie B

Nr 2 Budynek Magazyny Głównego z lokalizacja Wymiennikowi CO

Nr 3 Budynek Acetylenowni

Nr 4 Budynek Sprężarkowni

Nr 5 Budynek Lakierni

Nr 6 Budynek Portierni

Za materiały wyjściowe dla branży instalacji sanitarnych przyjęto:

- Decyzję o lokalizacji inwestycji celu publicznego nr 32/06
- Audyt energetyczny ZKT nr 1 w Będzinie opracowany w 2005 roku przez Śląską Agencje Energetyczną
- Projekty termorenowacji budowlano – architektoniczne obiektów
- Koncepcję modernizacji i zagospodarowania Budynku Magazynu Głównego opracowanego przez CG-PROJEKT S.C. z Gliwic w grudniu 2004 roku
- Projekty archiwalne obiektów i sieci w zakresie budowlano-konstrukcyjnym i instalacyjnym opracowane przez Centrum Techniki Komunalnej Warszawa w grudniu 1974 roku.
- Opracowany wcześniej „Projekt budowlany modernizacji gospodarki cieplnej w ZKT-1 w Będzinie przy ul. Piastowskiej 29" uzgodniony przez rzeczoznawców bhp i p.poż., na podstawie którego uzyskano pozwolenie na budowę zgodne z w/w zatwierdzonym projektem budowlanym

- Inwentaryzacje obiektów, instalacji i sieci w zakresie niezbędnym do projektowania
- Uzgodnienia bezpośrednie z Inwestorem
- Warunki techniczne podłączenia do sieci ciepłowniczej wydane przez PEC Dąbrowa Górnicza
- Obowiązujące przepisy, zarządzenia i normatywy

Bilanse potrzeb dla stanu istniejącego oraz projektowanego (wg audytu po termomodernizacji) oraz rozwiązania techniczne modernizacji gospodarki cieplnej przedstawiono w Projekcie Budowlanym teczka nr 1 i 2 nr arch. DO/16/06/00/T1 i DO/16/06/00/T2

Niniejsze opracowanie stanowi projekt Budowlany Wykonawczy Modernizacja instalacji C.O. w Hali Napraw Głównych (Obiekt nr 1) – Segment A.

2. Zakres opracowania.

Opracowanie niniejsze projekt Budowlany Wykonawczy pt. MODERNIZACJA GOSPODARKI CIEPLNEJ w ZKT nr 1 w Będzinie przy ul. Piastowskiej 29 Część: Instalacyjna pt. Modernizacja instalacji C.O. – Budynek Hali Napraw Głównych – Segment A obejmuje:

- Projekt węzła przyłączeniowego do obiektu
- Projekt instalacji grzejnikowej
- Projekt instalacji aparatów grzewczo-wentylacyjnych
- Projekt systemu sterowania układem
- Charakterystykę konstrukcji, prób i zabezpieczeń

W obiekcie istnieje instalacja grzejnikowa i aparatów grzewczo-wentylacyjnych zasilanych wodą grzewczą wysoko temperaturowa, która przewiduje się zdemontować. W jej miejsce instaluje się nową instalacje grzewczą zasilaną wodą grzewczą niskotemperaturową.

Pozostawia się bez zmian istniejące kurtyny powietrzne oraz system przewietrzania kanałów rewizyjnych ciepłym powietrzem z central nawiewnych zasilanych wodą grzewcza wysokotemperaturową . Zmienia się orurowanie wody grzewczej związane z zasilaniem kolektorów wody grzewczej wysokotemperaturowej w komorach wentylatorowych.. Szczegółowe obliczenia instalacji CO i materiały do doboru urządzeń oraz armatury znajdują się w archiwum przedsiębiorstwa.

3. Opis techniczny.

Dla zabezpieczenia prawidłowej eksploatacji Segmentu A Hali Napraw Głównych oraz zapewnienia właściwego komfortu cieplnego , w ramach niniejszej dokumentacji zaprojektowano modernizację istniejącej instalacji C.O. w zakresie umożliwiającym zasilanie obiektu wodą grzewczą o parametrach $90/70^0$C. Układ technologiczny wentylacji poprzez kurtyny powietrzne i nawiew do komór rewizyjnych pozostawiono bez zmian.

Istniejący Segment A poddano termomodernizacji w zakresie zgodnym z audytem i koncepcją zatwierdzoną przez Inwestora. Jest to budynek jednokondygnacyjny, nie podpiwniczonymi w konstrukcji stalowej. Potrzeby cieplne obiektu (centralne ogrzewanie) pokrywane będą wodą grzewczą niskotemperaturową 90/70°C z sieci ogólnozakładowej poprzez wymiennikownię CO zlokalizowaną w magazynie głównym. Woda grzewcza sieciowa zasila węzeł przyłączeniowy (węzeł rozdziału ciepła) zasilający instalację grzejnikową oraz instalację aparatów grzewczo wentylacyjnych. Zgodnie z zakresem poniżej przedstawiono charakterystykę węzła i projektowanej instalacji centralnego ogrzewania.

3.1. Węzeł przyłączeniowy (węzeł rozdziału ciepła)

Węzeł przyłączeniowy zlokalizowano za ścianą segmentu A w korytarzu segmentu B w jego północno-zachodniej części. Węzeł zasilany jest wodą grzewczą niskotemperaturowa z sieci ogólnozakładowej poprzez rurociągi Ø 80 i zawory odcinające Dn 80 , z tym że na powrocie zainstalowano zawór regulacyjny typu hydrocontrol F. Przewiduje się zasilać węzeł wodą grzewczą stałotemperaturową co pozwoli na efektywne zasilanie aparatów grzewczo-wentylacyjnych. Na rurociągach do kolektorów przewidziano miejscowe pomiary ciśnienia i temperatury. Na kolektorze przewidziano dwie gałązki zasilające:

- Instalację grzejnikową rurociągami Ø 50 poprzez zawór mieszający oraz pompę obiegową PO1 i blok zaworów odcinających i zwrotny. Na powrocie zainstalowano zawór regulacyjny i miejscowy pomiar temperatury. Obieg grzewczy sterowany będzie poprzez regulator w funkcji zadanej temperatury w Segmencie A i programowalnego czasu.
- Instalację 10 aparatów grzewczo wentylacyjnych rurociągami Ø 65 poprzez blok zaworów odcinających. Na powrocie zainstalowano zawór regulacyjny i miejscowy

pomiar temperatury. Obieg grzewczy sterowany będzie poprzez cztery strefowe regulatory w funkcji zadanej temperatury w Segmencie A i programowalnego czasu.

Na kolektorach przewidziano spust oraz dla zrównoważenia przepływów kolektory połączono poprzez zawór różnicy ciśnień Dn 20. Kolektor przewiduje się zaizolować cieplnie.
Schemat zasilanie i sterowania węzłem C.O. przedstawiono na rysunku nr DO/16/06/1.2.1.A-S07.1 a kolektory zawiera rysunek nr DO/16/06/1.2.1.A-S09.1

Przeprowadzono standardowy tok obliczeń instalacji C.O. z uwzględnieniem funkcji pomieszczeń dla całego obiektu wg normy PN 91/B-02020 dla strefy 3, przyjmując normatywne dodatki. Zgodnie z wykonanymi obliczeniami współczynniki przenikania ciepła dla zmodernizowanego budynku są następujące:

1. ściana zewnętrzna	Sz	k = 0,420 W/m^2*K
2. dach	DACH	k = 0,286 W/m^2*K
3. podłoga na gruncie strefa I	P1	k = 0,866 W/m^2*K
4. podłoga na gruncie strefa II	P2	k = 0,688 W/m^2*K
5. brama segmentowa	BRAMA	k = 2,600W/m^2*K
6. okna PCV	OKNOPCV	k = 1,600W/m^2*K
7. Świetlik z poliwęglanów	ŚWIETLIK	k = 2,8600W/m^2*K

Obiekt Hala Napraw Segment A o kubaturze ogrzewanej 16.827 m^3 wg obliczeń wykazuje straty cieplne, obejmujące potrzeby grzewcze na wentylację grawitacyjną o krotności wymiany powietrza k = 1.0 w wysokości 247,9 kW (w tym wentylacja grawitacyjna 88,2 kW) co odpowiada średniemu wskaźnikowi budynku:

$$k = \frac{247900\ W}{16.827\ m^3} = 14{,}7\ W/m^3$$

Potrzeby grzewcze Segmentu A pokrywane będą instalacją CO grzejnikową jako ogrzewanie dyżurne oraz instalacją aparatów grzewczo-wentylacyjnych pracujących na powietrzu obiegowym dogrzewające obiekt w funkcji aktualnego zapotrzebowania , temperatury zewnętrznej i programowalnego czasu.

3.2. Instalacja C.O. grzejnikowa

W budynku przewidziano nową instalację centralnego ogrzewania wodną niskotemperaturową o parametrach 90/70 °C w układzie zamkniętym . Instalację zaprojektowano w oparciu o stalowe płytowe grzejniki z podłączeniem bocznym. Nie określono konkretnego dostawcy grzejnika zakładając że moce typu grzejnika dla Firm PURMO, VNH, BRUGMAN, RADIK itp. są zbliżone a do obliczeń przyjęto grzejniki Firmy VNH Typ COSMO-NOVA typ K .

Z kolektora rozdziału ciepła wyprowadzono gałązkę Ø 50 , która rozdziela się na dwa ciągi Ø 40 zasilające poszczególne grzejniki po stronie zachodniej i wschodniej segmentu A. Orurowanie poprowadzono w hali wzdłuż ścian z wykorzystaniem istniejących konstrukcji wsporczej. Na orurowaniu w hali zainstalowano niezbędne odpowietrzenia i spusty. Rurociągi rozprowadzające przewiduje się zaizolować otuliną . Każdy grzejnik wyposażono w zawór i głowicę termostatyczna , odpowietrznik oraz zawór spustowy.

Instalacje C.O. grzejnikową przedstawiono na rysunku nr DO/16/06/1.2.1.A-S02.1 – rzut oraz nr DO/16/06/1.2.1.A-S04.1 - rozwinięcie

3.3. Instalacja aparatów grzewczo-wentylacyjnych

W niniejszym budynku przewidziano nową instalację 10 aparatów grzewczo-wentylacyjnych pracujących na powietrzu obiegowym zasilanych wodną niskotemperaturową o parametrach 90/70 °C w układzie zamkniętym . Instalację zaprojektowano w oparciu o aparaty typu LH 40-2 Firmy WOLF .

Z kolektora rozdziału ciepła wyprowadzono gałązkę Ø 65 , która rozdziela się na dwa ciągi Ø 65 i Ø 40 zasilające poszczególne aparaty po stronie zachodniej i wschodniej segmentu A. Orurowanie poprowadzono w hali wzdłuż ścian z wykorzystaniem istniejących konstrukcji wsporczej. Na orurowaniu w hali zainstalowano niezbędne odpowietrzenia i spusty. Rurociągi rozprowadzające przewiduje się zaizolować otuliną . Każdy aparat grzewczo-wentylacyjny wyposażono w zawór odcinający na zasilaniu i powrocie, odpowietrznik oraz zawór spustowy.

Dla sterowania aparatami grzewczo-wentylacyjnymi przewidziano cztery obiegi sterowane indywidualnymi regulatorami w funkcji zadanej temperatury w strefie oraz programowalnego

czasu. Wydzielono w obiekcie dwie strefy bramowe i dwie strefy środkowe co daje cztery obiegi grzewcze w szczególności:

- Obieg A zawierający nagrzewnice NG1, NG2 i NG7
- Obieg B zawierający nagrzewnice NG3 i NG8
- Obieg C zawierający nagrzewnice NG4, i NG9
- Obieg D zawierający nagrzewnice NG5, NG6 i NG10

Instalacje C.O. aparatów grzewczo-wentylacyjnych przedstawiono na rysunku nr DO/16/06/1.2.1.A-S03.1 – rzut , DO/16/06/1.2.1.A-S06.1 – przekrój oraz nr DO/16/06/1.2.1.A-S05.1 – rozwinięcie

3.4. Zestawienie grzejników i aparatów grzewczo-wentylacyjnych

Nr pom.	t [°C]	Typ grzejnika	Moc grzejnika [W]	Typ aparatu grzewczo-wentylacyjnego	Moc aparatu [W]
A	16°C	2x22K-600/2400 2x22K-600/1600 18x22K-600/2000	2x5400 2x3600 18x4500	10xLH 40-2	10x17800
Razem		**99000**			**178000**

3.5. System Sterowania

Dla regulacji obiegów grzewczych w hali napraw Głównych w Segmencie A przewidziano jeden obieg grzewczy pompowy pracujący w funkcji temperatury w pomieszczeniu oraz programowalnego czasu oraz cztery obiegi grzewcze aparatów wentylacyjnych sterowane poprzez zasilanie wentylatorów w funkcji temperatury w pomieszczeniu oraz programowalnego czasu.

System sterowania jednym obiegiem pompowym obejmuje regulator sterujący pracą pompy obiegowej oraz zaworu mieszającego uwzględniający:

- Pomiar temperatury w pomieszczeniu
- Pomiar temperatury wody sieciowej na zasilaniu i powrocie
- Pomiar temperatury wody instalacyjnej na zasilaniu i powrocie
- Programator czasowy w funkcji tygodniowej

System sterowania czterema obiegami aparatów grzewczo-wentylacyjnych obejmuje regulator sterujący pracą wentylatorów (do trzech aparatów) uwzględniający:

- Pomiar temperatury w pomieszczeniu

– Programator czasowy w funkcji tygodniowej

Nie określa się typów regulatorów ze względu na dużą ofertę rynkową zakładając ,że musi on posiadać opcję pozwalającą na ewentualny monitoring

Schemat sterowania obiegiem pompowym przedstawiono graficznie na załączonym rysunkach nr DO/16/06/1.2.1.A-S07.1, natomiast system sterowania nagrzewnicami przedstawiono na rys nr DO/16/06/1.2.1.A-S08.1

3.6. Konstrukcja , próby i zabezpieczenia

Projektowana instalacja wykonana będzie z rur i kształtek stalowych łączonych przez spawanie. Zastosowano rury stalowe przewodowe ze szwem wg PN 84-H/74244. Zastosowano zawory kulowe odcinające z przyłączami gwintowanymi oraz ze spustem. Jedynie na rurociągu zasilającym kolektor zastosowano zawory kulowe kołnierzowe. Dla regulacji przepływu na gałązkach powrotnych zainstalowano zawory typu hydrokontrol oraz kolektory połączono poprzez zawór różnicowy Dn 20. W najwyższych punktach instalacji przewidziano odpowietrzenie, a w najniższych miejscach odwodnienia i spusty.

Kolektory CO mocować do ścian hali na konsoli z profili stalowych. Pompę obiegową zainstalowano na rurociągu. Aparaty grzewczo-wentylacyjne zainstalować z wykorzystaniem istniejących konstrukcji wsporczych po zdemontowanych urządzeniach.

Rurociągi, podpory, złącza itp. po montażu należy oczyścić do II i III stopnia czystości wg. PN-70/H- 97052. Następnie podać próbie ciśnieniowej na zimno i na gorąco na ciśnienie o 0,2 MPa większego od ciśnienia roboczego to jest 0,6 MPa. Po pozytywnie przeprowadzonej próbie ciśnieniowej rurociągi zabezpieczyć antykorozyjnie wg. instrukcji KOR 3a to jest: rurociągi pracujące do temperatury 80^0C przez pomalowanie dwukrotne farbą miniową 60% a o temperaturze wyższej farba kreodurową termoodporną. Rurociągi przechodzące przez ścianę prowadzić w rurze ochronnej.

Kolektor oraz rurociągi rozprowadzające zaizolować otulinami z pianki polietylenowej lub poliuretanowej lub wełną mineralna w osłonie z folii aluminiowej. Grubości izolacji ustalić na montażu w zależności od zastosowanego materiału izolacyjnego. Pozostałe rurociągi pomalować dwukrotnie farbą ftalową ogólnego przeznaczenia uwzględniając kolorystykę pomieszczeń.

Dla regulacji instalacji grzewczej przewidziano regulator sterujący jednym obiegiem grzewczym pompowym oraz cztery regulatory sterujące pracą aparatów grzewczo-wentylacyjnych w czterech strefach w funkcji temperatury w pomieszczeniu oraz programowalnego czasu. Regulatory wyposażono w opcję pozwalającą na ewentualny monitoring.

4. Uwagi końcowe.

- Instalację centralnego ogrzewania grzejnikowego wykonano dla parametrów wody grzewczej 90/70 °C w układzie zamkniętym, pompowym z rozdziałem górnym, a instalację ogrzewania aparatami grzewczo-wentylacyjnymi wykonano dla parametrów wody grzewczej 90/70 °C w układzie zamkniętym, z rozdziałem górnym.
- Instalację wentylacji Segmentu A hali Napraw Głównych obejmująca kurtyny powietrzne i wentylacje kanałów rewizyjnych pozostawiono bez zmian.
- Instalacja zabezpiecza potrzeby cieplne obiektu do poziomu 247,9 kW. Wielkości te pokrywają straty cieplne obiektów i jednokrotną wentylację.
- Wszystkie prace budowlano – instalacyjne prowadzić zgodnie z W.T.W.i O. część II – Instalacje sanitarne i przemysłowe.
- Wszystkie zastosowane urządzenia posiadają certyfikat B, CE lub aprobatę techniczną

5. Zestawienie materiałów, armatury i osprzętu.

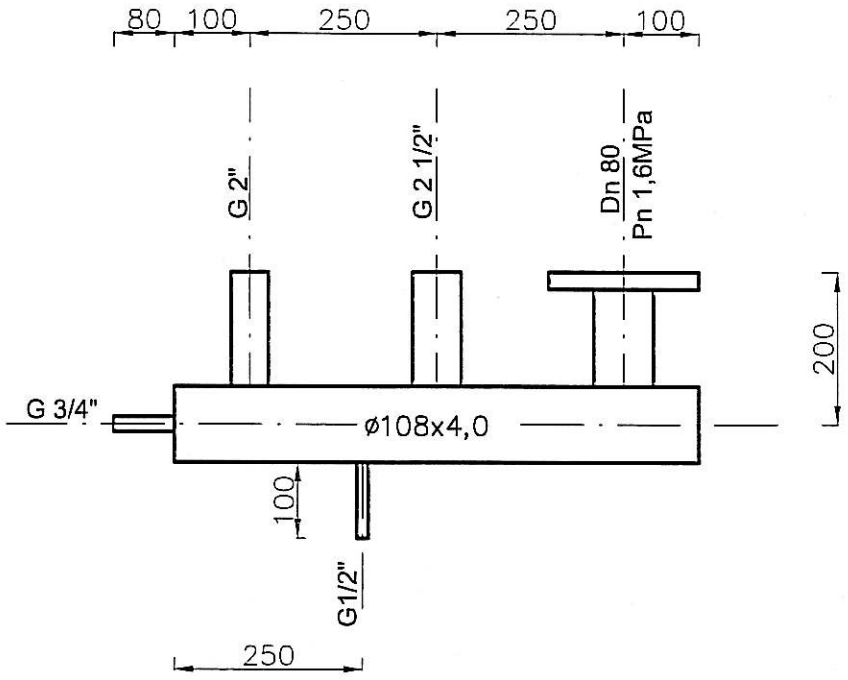
Lp.	WYSZCZEGÓLNIENIE	Jedn. Miary	Ilość	Wy-miar	Uwagi
I	**INSTALACJA OGRZEWANIA HALA NAPRAW SEGMENT A**				
1	Nagrzewnica powietrza wodna typ LH40-2 z konsolą montażową (przyłącze prawe)	Szt.	6		WOLF
	LH40-2 z konsolą montażową (przyłącze lewe)	Szt.	4		
2	Grzejniki kompaktowe CosmoNova				np. VNH, Brugman,
	22K-600/2400	Szt.	2		Radson, Purmo
	22K-600/2000	Szt.	18		
	22K-600/1600	Szt.	2		
3	Zawór termostatyczny RTD-N 15	Szt.	20		Danfoss
4	Zawór termostatyczny RTD-N 20/25	Szt.	2		Danfoss
5	Głowica termostatyczna RTS 3600	Szt.	22		Danfoss
	Zawór odcinający				Danfoss
6	RLV-S Dn 20	Szt.	2		
7	RLV-S Dn 15	Szt.	20		
	Zawór regulacyjny Hydrocontrol-R				
8	Dn 40	Szt.	2		
9	Dn 25	Szt.	10		
	Zawór kulowy do ciepłej wody z przyłączem gwintowanym				
10	Dn 65	Szt.	2		
11	Dn 40	Szt.	4		
12	Dn 25	Szt.	10		
13	Dn 15	Szt.	8		
14	Automatyczny odpowietrznik	Szt.	8		
15	Zawór kulowy do ciepłej wody z przyłączem gwintowanym i końcówką do węża Dn15	Szt.	19		
16	Rura stalowa przewodowa ze szwem z materiału R35 wg PN -84/H – 74244				Rurociągi zaizolować zgodnie z opisem

	S - CZ - A1 ∅ 70x3,2 S - CZ - A1 ∅ 60,3 x 3,2 S - CZ - A1 ∅ 44,5 x 2,9 S - CZ - A1 ∅ 38 x 2,6 S - CZ - A1 ∅ 30 x 2,6 S - CZ - A1 ∅ 26,9 x 2,3 S - CZ - A1 ∅ 21,3x2,3	mb. mb mb mb. mb. mb. mb.	20 160 250 360 220 120 80	Ø 65 Ø 50 Ø 40 Ø 32 Ø 25 Ø 20 Ø 15	
	WĘZEŁ CIEPLNY				
101	Pompa obiegowa instalacji C.O. TOP RL 30/6,5 Q=4,75 m^3/h H = 4,0 m N = 0,38 kW V=230 V	szt	1		WILO
102	Zawór 3-drogowy mieszający z siłownikiem SB 64 Dn 50 (2")	Szt.	1		
103	Zawór zwrotny z przyłączem gwintowanym Dn 50 (2")	Szt.	1		
104	Zawór regulacyjny Hydrocontrol-F Dn 80	Szt.	1		
105	Zawór regulacyjny Hydrocontrol-R Dn 65	Szt.	1		
106	Dn 50	Szt.	1		
107	Zawór kulowy kołnierzowy Dn 80 Pn 1,6MPa	Szt.	1		
108	Zawór kulowy do ciepłej wody z przyłączem gwintowanym Dn 65	Szt.	1		
109	Zawór kulowy do ciepłej wody z przyłączem gwintowanym z spustem Dn 50	Szt.	2		
109A	Zawór kulowy do ciepłej wody z przyłączem gwintowanym Dn 50	Szt.	2		
110	Zawór kulowy do ciepłej wody z przyłączem gwintowanym i końcówką do węża Dn15	Szt.	4		
111	Regulator różnicy cisnień Typ 391 Dn 20 R3/4"	Szt.	1		SYR
112	Króciec manometryczny M 20x1,5	Szt.	4		
113	Kurek manometryczny 2x M20x1,5	Szt.	2		
114	Manometr				

	M100-R(0-6)bara-1,6	Szt.	2		
115	Króciec termometryczny M27x2,0	Szt.	2		
116	Termometr manometryczny TGR-160(0-100°C)-160B-1,6/NO	Szt.	2		
117	Termometr bimetaliczny T63-T-(0-100°C)	Szt.	2		
118	Kolektor zasilający, powrotny Dn 100 l = 780 mm	Szt.	2		Wg rys. nr S09.1
119	Rura stalowa przewodowa ze szwem z materiału R35 wg PN -84/H – 74244 S - CZ - A1 ∅ 88,9x3,6 S - CZ - A1 ∅ 70x3,2 S - CZ - A1 ∅ 60,3 x 3,2 S - CZ - A1 ∅ 26,9 x 2,3	 mb. mb mb. mb.	 10 10 10 2	 Ø 80 Ø 65 Ø 50 Ø 20	
	UKŁAD STEROWANIA				
201	Regulator Obiegu Nagrzewnic	Szt.	4	201	
202	Czujnik temperatury wewnętrznej	Szt.	4	202	
203	Programator czasowy	Szt.	4	203	
204	Regulator Obiegu Grzewczego	Szt.	1	204	
205	Czujnik temperatury wewnętrznej	Szt.	1	205	
206	Czujniki temperatury przylgowe	szt	4	206	

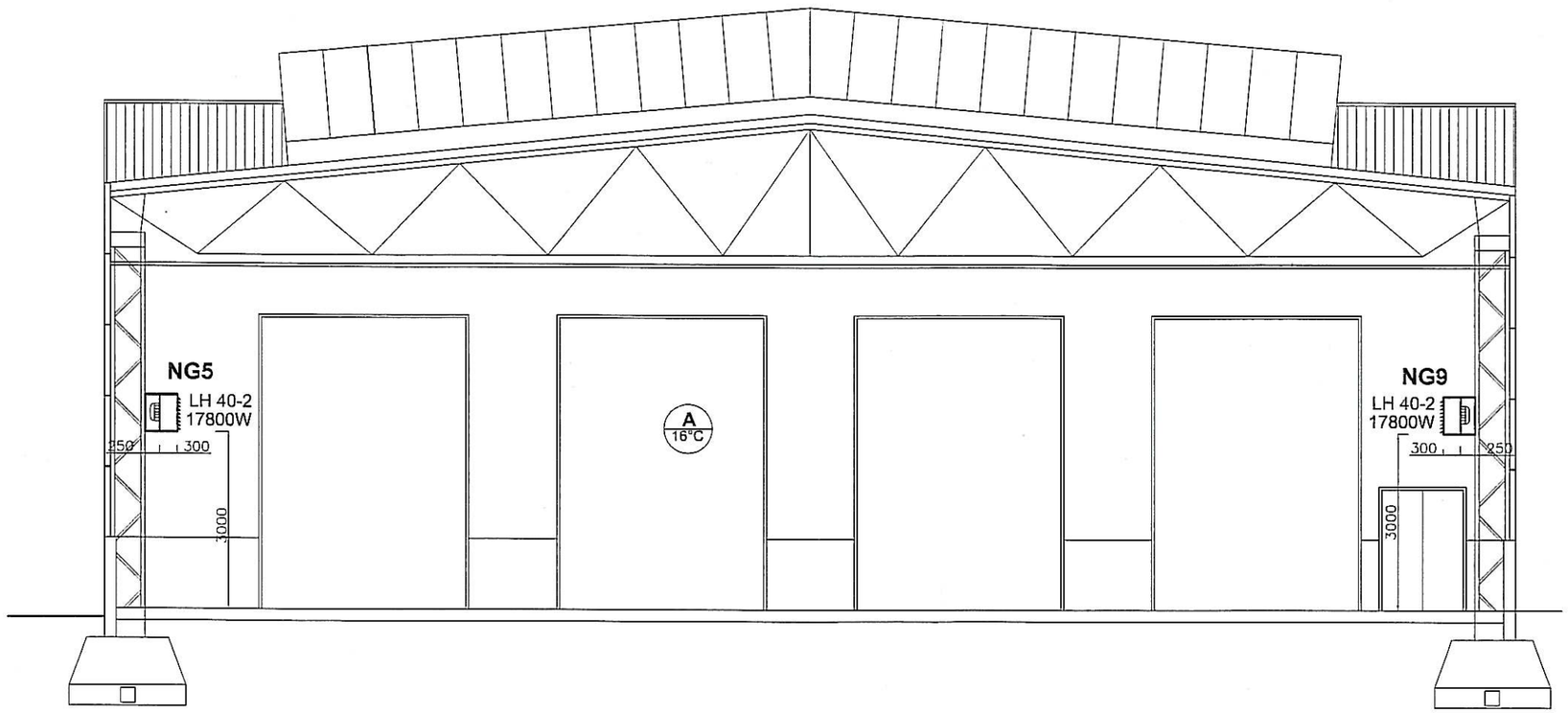
KOLEKTOR - ZASILANIE, POWRÓT

Poz.118 szt. 2



PROINSTAL® PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWO WDROŻENIOWE PROINSTAL SP. Z O.O. 41-807 ZABRZE, UL. SZCZĘŚCIE LUDWIKA 1, TEL. (032) 278-71-30, 278-71-31 278-61-72, FAX (032) 278-61-22 www.proinstal.pl , e-mail: biuro@proinstal.pl					
Tytuł oprac.:	Modernizacja Gospodarki Cieplnej w ZKT-1 w Będzinie przy ul. Piastowskiej 29. Projekt Wykonawczy Modernizacji Instalacji C.O.				
Obiekt:	Budynek Hali Napraw Głównych - segment A				
Tytuł rys.:	Elementy Orurowania - Kolektor				
Skala:	Nr proj.:	DO/16/06/1.2.1.A	Nr rysunku:	DO/16/06/1.2.1.A-S09.1	
1:10	Data:	Imię i nazwisko	Nr uprawnień:		Podpis:
Projektował:	05.2006	mgr inż. E. Witek	SLK/0475/POOS/04		
Sprawdził:	05.2006	mgr inż. K. Mazurkiewicz			
Inwestor:	Tramwaje Śląskie S.A., 40-042 Katowice, ul. Wita Stwosza 31				

A - A

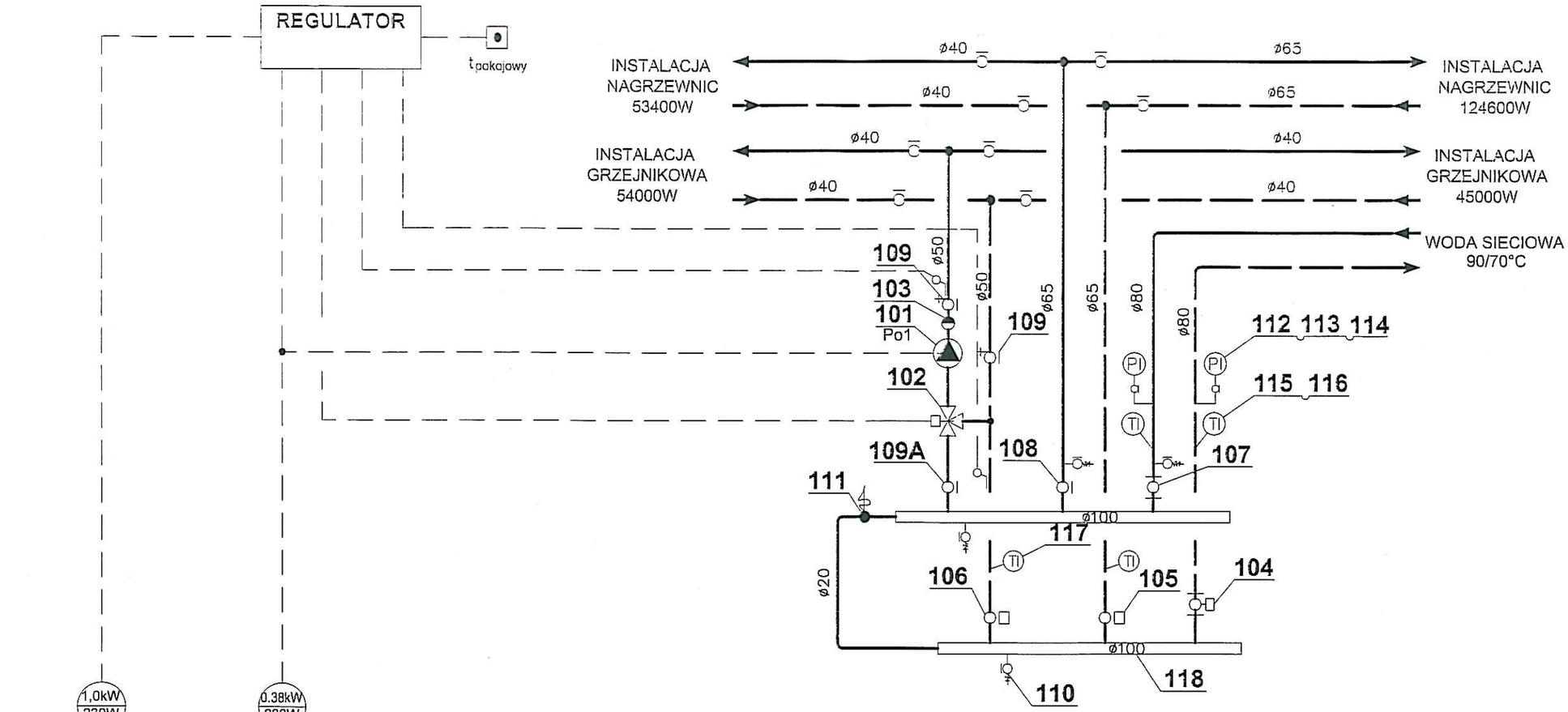


LEGENDA:

NG - APARAT GRZEWCZO- WENTYLACYJNY LH 40-2 (WOLF)

PROINSTAL® PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWO WDROŻENIOWE PROINSTAL SP. Z O.O.
41-807 ZABRZE, UL. SZCZĘŚCIE LUDWIKA 1, TEL. (032) 278-71-30, 278-71-31
278-61-72, FAX (032) 278-61-22 www.proinstal.pl , e-mail: biuro@proinstal.pl

Tytuł oprac.:	Modernizacja Gospodarki Cieplnej w ZKT-1 w Będzinie przy ul. Piastowskiej 29. Projekt wykonawczy modernizacji instalacji C.O.				
Obiekt:	Budynek Hali Napraw Głównych - segment A				
Tytuł rys.:	Instalacja aparatów grzewczo-wentylacyjnych - Przekrój A-A				
Skala:	Nr proj.:	DO/16/06/1.2.1.A	Nr rysunku:	DO/16/06/1.2.1.A-SO6.1	
1:100	Data:	Imię i nazwisko	Nr uprawnień:		Podpis:
Projektował:	05/2006	mgr inż. E. Witek	SLK/0475/POOS/04		
Sprawdził:	05/2006	mgr inż. K. Mazurkiewicz			
Inwestor:	Tramwaje Śląskie S.A., 40-042 Katowice, ul. Wita Stwosza 31				



LEGENDA:

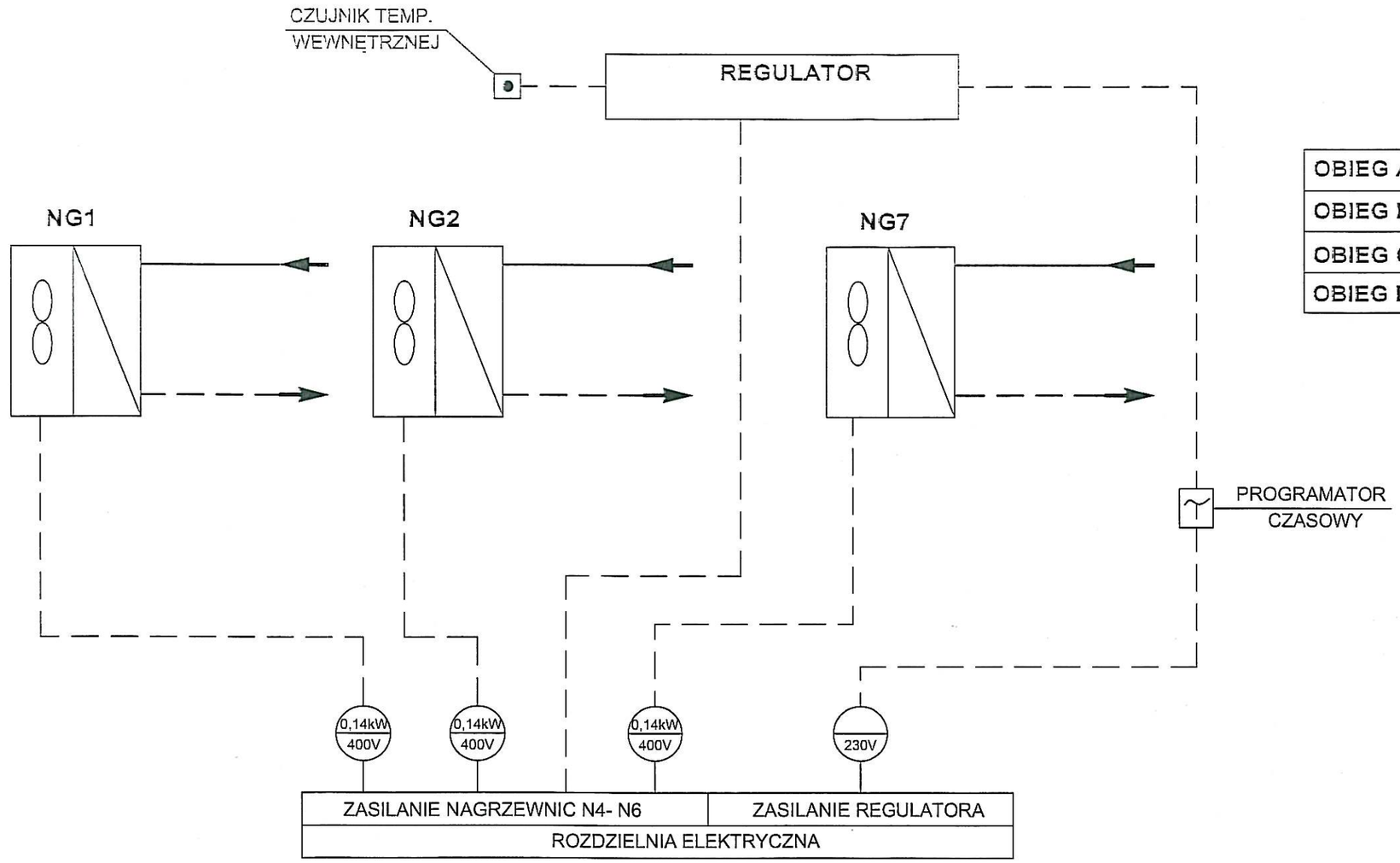
- WODA GRZEWCZA (ZASILANIE i POWRÓT)

UWAGA:

- NUMERACJA URZĄDZEŃ, ARMATURY I OSPRZĘTU ZGODNA Z ZESTAWIENIEM MATERIAŁÓW OPRACOWANIA DO/16/06/1.2.1.A-S01.1

PROINSTAL®
PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWO WDROŻENIOWE PROINSTAL SP. Z O.O.
41-807 ZABRZE, UL. SZCZĘŚCIE LUDWIKA 1, TEL. (032) 278-71-30, 278-71-31
278-61-72, FAX (032) 278-61-22 www.proinstal.pl , e-mail: biuro@proinstal.pl

Tytuł oprac.:	Modernizacja Gospodarki Cieplnej w ZKT-1 w Będzinie przy ul. Piastowskiej 29. Projekt Wykonawczy Modernizacji Instalacji C.O.				
Obiekt:	Budynek Hali Napraw Głównych - segment A				
Tytuł rys.:	Schemat zasilania i sterowania węzłem c.o.				
Skala:	Nr proj.:	DO/16/06/1.2.1.A	Nr rysunku:	DO/16/06/1.2.1.A-S07.1	
-	Data:	Imię i nazwisko	Nr uprawnień:		Podpis:
Projektował:	05.2006	mgr inż. E. Witek	SLK/0475/POOS/04		
Sprawdził:	05.2006	mgr inż. K. Mazurkiewicz			
Inwestor:	Tramwaje Śląskie S.A., 40-042 Katowice, ul. Wita Stwosza 31				



OBIEG A	- NG1,NG2, NG7	∑0,42kW
OBIEG B	- NG3, NG8	∑0,28kW
OBIEG C	- NG4, NG9	∑0,28kW
OBIEG D	- NG5,NG6, NG10	∑0,42kW

UWAGA:

- APARATY GRZEWCZO-WENTYLACYJNE LH 40-2 (NG1-NG10) N=0,14kW V=400V

PROINSTAL®
PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWO WDROŻENIOWE PROINSTAL SP. Z O.O.
41-807 ZABRZE, UL. SZCZĘŚCIE LUDWIKA 1, TEL. (032) 278-71-30, 278-71-31
278-61-72, FAX (032) 278-61-22 www.proinstal.pl , e-mail: biuro@proinstal.pl

Tytuł oprac.:	Modernizacja Gospodarki Cieplnej w ZKT-1 w Będzinie przy ul. Piastowskiej 29. Projekt Wykonawczy Modernizacji Instalacji C.O.				
Obiekt:	Budynek Hali Napraw Głównych - segment A				
Tytuł rys.:	Schemat sterowania aparatami grzewczo-wentylacyjnymi				
Skala:	Nr proj.:	DO/16/06/1.2.1.A	Nr rysunku:	DO/16/06/1.2.1.A-SO8.1	
-	Data:	Imię i nazwisko	Nr uprawnień:		Podpis:
Projektował:	05/2006	mgr inż. E. Witek	SLK/0475/POOS/04		
Sprawdził:	05/2006	mgr inż. B. Kociumbas			
Inwestor:	Tramwaje Śląskie S.A., 40-042 Katowice, ul. Wita Stwosza 31				

PROINSTAL

Temat Zadania: **MODERNIZACJA GOSPODARKI CIEPLNEJ W ZAKŁADZIE KOMUNIKACJI TRAMWAJOWEJ NR 1 W BĘDZINIE PRZY UL. PIASTOWSKIEJ 29**

PROJEKT BUDOWLANY-WYKONAWCZY

Temat Projektu **MODERNIZACJA INSTALACJI C.O.**

Część: **Instalacyjna**

Nr projektu: **DO/16/06/1.2.1.B**

Obiekt: **HALA NAPRAW GŁÓWNYCH - SEGMENT B**

Inwestor: **Tramwaje Śląskie S.A.**
ul. Wita Stwosza 31, 40-042 Katowice

		NAZWISKO I IMIĘ	DATA	PODPIS
Projektował	Zespół projektowy	mgr inż. E. Witek nr upr. SLK/0475/POOS/04 mgr inż. B. Kociumbas mgr inż. E. Łuczak mgr inż. K. Mazurkiewicz	05.2006	mgr inż. EWA WITEK Upr. bud. nr SLK/0475/POOS/04 do projektowania bez ograniczeń w specjalności sieci, instalacje i urządzenia sanitarne
Sprawdził	Zespół sprawdzający	mgr inż. E. Ratter	05.2006	mgr inż. EWA RATTER Upr. bud. nr 451/02 w specjalności instalacje sieci i urządzenia sanitarne do projektowania bez ograniczeń
Zatwierdził	Kompletność dokumentów Kierownik Działu projektowego	A. Maciejewska mgr inż. J. Rabsztyn	05.2006	

Data wydania projektu: maj 2006

PROINSTAL

KARTA UZGODNIEŃ BRANŻOWYCH

Lp.	*Branża*	*Nazwisko uzgadniającego*	*Data*	*Podpis*
1.	elektryczna	inż. M. Oszczęda		
2.	Budowlana	mgr inż. arch. P.Tarczałowicz	05.2006	
3.	Zespół Sprawdzający	mgr inż. D. Machulik		
	Inwestor			

UZGODNIENIA RZECZOZNAWCÓW

Lp.	*Branża*	*Nazwisko uzgadniającego*	*Data*	*Podpis*
1				
2.				

PROINSTAL

KARTA ZMIAN PROJEKTU

Nazwa projektu: Modernizacja Gospodarki Cieplnej. dnia

W ZKT-1 w Będzinie przy ul. Piastowskiej 29 nr projektu DO/16/06/1.2.1.B

Część: Modernizacja instalacji C.O. nr strony

Hala napraw Głównych – Segment B

Lp.	Treść zmiany	Podstawa wprowadzenia zmiany	

Zawartość Dokumentacji Projektowej

MODERNIZACJA GOSPODARKI CIEPLNEJ W ZAKŁADZIE KOMUNIKACJI TRAMWAJOWEJ NR 1 W BĘDZINIEPRZY UL. PIASTOWSKIEJ 29

Część: **Instalacyjna**

Modernizacja instalacji C.O. – Budynek Lakierni

1. Opis techniczny.	nr arch DO/16/06/1.2.1-S01.1
2. Rysunki:	
- Instalacja CO – Rzut parteru	DO/16/06/1.2.1-S02.1
- Instalacja CO – Rzut pietra	DO/16/06/1.2.1-S03.1
- Instalacja CO – rozwiniecie –parter	DO/16/06/1.2.1-S04.1
- Instalacji CO – rozwiniecie -piętro	DO/16/06/1.2.1-S05.1
- Schemat zasilanie i sterowania węzłem C.O.	DO/16/06/1.2.1-S06.1
- Elementy orurowania – Kolektor	DO/16/06/1.2.1-S07.1

SPIS TREŚCI

1. Wstęp i materiały wyjściowe.
2. Zakres opracowania.
3. Opis techniczny.
    3.1. Węzeł przyłączeniowy
    3.2. Instalacja grzejnikowa
    3.3. Zestawienie grzejników
    3.4. System sterowania
    3.5. Konstrukcja, próby i zabezpieczenia
4. Uwagi końcowe.
5. Zestawienie materiałów.

1. Wstęp i materiały wyjściowe

Modernizacji Gospodarki Cieplnej w Zakładzie Komunikacji Tramwajowej nr 1 w Będzinie przy ul. Piastowskiej 29 została opracowana na podstawie zlecenia Inwestora – Tramwaje Śląskie S.A. w Katowicach .

Obejmuje ona projekty budowlane i wykonawcze zgodnie z zakresem przedmiotu zamówienia i Umową zawartą między Inwestorem a P.P.W PROINSTAL Sp. z o.o. z Zabrza. W szczególności w zakresie projektowym zawiera termorenowację obiektów , modernizacje instalacji CO i wentylacji, wymiennikownię CO, węzeł przygotowania CWU oraz modernizacje sieci ciepłowniczej wysokotemperaturowej i niskotemperaturowej.

Modernizacja gospodarki cieplnej objęła następujące obiekty ZKT nr 1 w Będzinie:

Nr 1 Budynek Hali Napraw Głównych - Segmenty A ÷ F- z lokalizację Węzła przygotowania CWU w Segmencie B

Nr 2 Budynek Magazyny Głównego z lokalizacja Wymiennikowi CO

Nr 3 Budynek Acetylenowni

Nr 4 Budynek Sprężarkowni

Nr 5 Budynek Lakierni

Nr 6 Budynek Portierni

Za materiały wyjściowe dla branży instalacji sanitarnych przyjęto:

- Decyzję o lokalizacji inwestycji celu publicznego nr 32/06
- Audyt energetyczny ZKT nr 1 w Będzinie opracowany w 2005 roku przez Śląską Agencje Energetyczną
- Projekty termorenowacji budowlano – architektoniczne obiektów
- Koncepcję modernizacji i zagospodarowania Budynku Magazynu Głównego opracowanego przez CG-PROJEKT S.C. z Gliwic w grudniu 2004 roku
- Projekty archiwalne obiektów i sieci w zakresie budowlano-konstrukcyjnym i instalacyjnym opracowane przez Centrum Techniki Komunalnej Warszawa w grudniu 1974 roku.
- Opracowany wcześniej „Projekt budowlany modernizacji gospodarki cieplnej w ZKT-1 w Będzinie przy ul. Piastowskiej 29" uzgodniony przez rzeczoznawców bhp i p.poż., na podstawie którego uzyskano pozwolenie na budowę zgodne z w/w zatwierdzonym projektem budowlanym

- Inwentaryzacje obiektów, instalacji i sieci w zakresie niezbędnym do projektowania
- Uzgodnienia bezpośrednie z Inwestorem
- Warunki techniczne podłączenia do sieci ciepłowniczej wydane przez PEC Dąbrowa Górnicza
- Obowiązujące przepisy, zarządzenia i normatywy

Bilanse potrzeb dla stanu istniejącego z uwzględnieniem zmiany przeznaczenia obiektu oraz obniżeniem temperatury przedstawiono w Projekcie Budowlanym teczka nr 1 nr arch. DO/16/06/00/T1

Niniejsze opracowanie stanowi projekt Budowlany Wykonawczy Modernizacja instalacji C.O. – hali Napraw Głównych w segmencie B

2. Zakres opracowania.

Opracowanie niniejsze projekt Budowlany Wykonawczy pt. MODERNIZACJA GOSPODARKI CIEPLNEJ w ZKT nr 1 w Będzinie przy ul. Piastowskiej 29 Część: Instalacyjna pt. Modernizacja instalacji C.O. – Budynek Lakierni:

- Projekt węzła przyłączeniowego do obiektu
- Projekt instalacji grzejnikowej
- Projekt systemu sterowania układem
- Charakterystykę konstrukcji, prób i zabezpieczeń

W obiekcie istnieje instalacja grzejnikowa i aparatów typu neolux II zasilanych wodą grzewczą wysoko temperaturowa, którą przewiduje się zdemontować. W jej miejsce instaluje się nową instalację grzewczą zasilaną wodą grzewczą niskotemperaturową. Szczegółowe obliczenia instalacji CO i materiały do doboru urządzeń oraz armatury znajdują się w archiwum przedsiębiorstwa.

3. Opis techniczny.

Dla zabezpieczenia prawidłowej eksploatacji Segmentu B (szatnia i łaźnia) oraz zapewnienia właściwego komfortu cieplnego , w ramach niniejszej dokumentacji zaprojektowano modernizację istniejącej instalacji C.O. w zakresie umożliwiającym zasilanie obiektu wodą grzewczą o parametrach $90/70^0$C. Równocześnie dla spełnienia wymogów przepisów prawa do

segmentu B wbudowano instalację wentylacji mechanicznej, którą przedstawiono w projekcie nr DO/16/06/1.3.1.

Istniejący Budynek hali napraw głównych poddano termomodernizacji w zakresie zgodnym z audytem i koncepcją zatwierdzoną przez Inwestora. Segment B jest budynkiem dwukondygnacyjny nie podpiwniczony w konstrukcji stalowo-murowej. Potrzeby cieplne obiektu (centralne ogrzewanie) pokrywane będą wodą grzewczą niskotemperaturową 90/70°C z sieci ogólnozakładowej poprzez wymiennikownię CO zlokalizowaną w magazynie głównym. Woda grzewcza sieciowa zasila węzeł przyłączeniowy (węzeł rozdziału ciepła) zlokalizowany w wydzielonym pomieszczeniu gdzie przewidziano Układ Przygotowania CWU na bazie kotłowni elektrycznej, układu solarnego oraz zasilania wodą grzewczą z wymiennikowi C.O. Węzeł ten zasila instalację grzejnikową Segmentu B, Układ Przygotowania CWU oraz centralę nawiewna dla szatni i łaźni. Zgodnie z zakresem poniżej przedstawiono charakterystykę węzła i projektowanej instalacji centralnego ogrzewania.

3.1. Węzeł przyłączeniowy (węzeł rozdziału ciepła)

Węzeł przyłączeniowy zlokalizowano w istniejącym pomieszczeniu przyziemia - pom. układu przygotowania CWU. Węzeł zasilany jest wodą grzewczą niskotemperaturowa z sieci ogólnozakładowej poprzez rurociągi Ø 80 i zawory odcinające Dn 80. Ze względu na różną funkcję przyziemia i pietra przewidziano dla tych kondygnacji odrębne obiegi grzewcze. . Przewiduje się zasilać węzeł wodą grzewczą stałotemperaturową co pozwoli na efektywne zasilanie aparatów grzewczo-wentylacyjnych. Na rurociągach wody sieciowej do kolektorów przewidziano miejscowe pomiary ciśnienia i temperatury. Na kolektorze przewidziano cztery gałązki zasilające:

- Instalację grzejnikową przyziemia rurociągami Ø 40 poprzez zawór mieszający oraz pompę obiegową PO4 i blok zaworów odcinających i zwrotny. Na powrocie zainstalowano zawór regulacyjny i miejscowy pomiar temperatury. Obieg grzewczy sterowany będzie poprzez regulator w funkcji zadanej temperatury w pomieszczeniu przyziemia Segmentu B i programowalnego czasu.
- Instalację grzejnikową pietra rurociągami Ø 40 poprzez zawór mieszający oraz pompę obiegową PO3 i blok zaworów odcinających i zwrotny. Na powrocie zainstalowano zawór regulacyjny i miejscowy pomiar temperatury. Obieg grzewczy sterowany

- będzie poprzez regulator w funkcji zadanej temperatury w pomieszczeniu przyziemia Segmentu B i programowalnego czasu.
- Instalację zasilającą centralę nawiewną (zlokalizowaną na dachu) rurociągami Ø 50 poprzez zawór mieszający oraz pompę obiegową PO1 (PW) i blok zaworów odcinających i zwrotny. Na powrocie zainstalowano zawór regulacyjny i miejscowy pomiar temperatury. Obieg grzewczy sterowany będzie poprzez regulator w funkcji zadanej temperatury w pomieszczeniu szatni Segmentu B i programowalnego czasu.
- Instalację zasilającą węzeł przygotowania CWU poprzez pompę PO2 i blok zaworów odcinających i zwrotny. Obieg grzewczy CWU sterowany będzie poprzez regulator w funkcji zadanej temperatury w zasobniku CWU w sprzężeniu z regulatorem układu solarnego. Zakłada się pracę tego obiegu w okresie grzewczym dla temperatur wody instalacyjnej większej od temperatury w zasobniku CWU.

Na kolektorach przewidziano spust oraz dla zrównoważenia przepływów kolektory połączono poprzez zawór różnicy ciśnień Dn 20. Kolektor przewiduje się zaizolować cieplnie.

Schemat zasilanie i sterowania węzłem C.O. przedstawiono na rysunku nr DO/16/06/1.2.1-S06.1 a kolektory zawiera rysunek nr DO/16/06/1.2.1-S07.1

Przeprowadzono standardowy tok obliczeń instalacji C.O. z uwzględnieniem funkcji pomieszczeń dla całego obiektu wg normy PN 91/B-02020 dla strefy 3, przyjmując normatywne dodatki. Zgodnie z wykonanymi obliczeniami współczynniki przenikania ciepła dla istniejącego budynku są następujące:

1. ściana zewnętrzna	Sz	k = 0,420 W/m^2*K
2. dach	DACH	k = 0,286 W/m^2*K
3. podłoga na gruncie strefa I	P1	k = 0,866 W/m^2*K
4. podłoga na gruncie strefa II	P2	k = 0,688 W/m^2*K
5. Drzwi	BRAMA	k = 1,500W/m^2*K
6. okna PCV	OKNOPCV	k = 1,600W/m^2*K

Obiekt hala napraw Segment B o kubaturze ogrzewanej 5235 m^3 wg obliczeń wykazuje straty cieplne, obejmujące potrzeby grzewcze na wentylację grawitacyjną w wysokości 73,5 kW

(w tym na wentylacje grawitacyjna przewidziano 31,6 kW) co odpowiada średniemu wskaźnikowi budynku:

$$k = \frac{73500\ W}{5235\ m^3} = 14{,}04\ W/m^3$$

Potrzeby grzewcze Segmentu B pokrywane będą instalacją CO grzejnikową sterowana temperaturą w pomieszczeniu.

3.2. Instalacja C.O. grzejnikowa

W budynku przewidziano nową instalację centralnego ogrzewania wodną niskotemperaturową o parametrach 90/70 °C w układzie zamkniętym . Instalację zaprojektowano w oparciu o stalowe płytowe grzejniki z podłączeniem bocznym i dolnym. Nie określono konkretnego dostawcy grzejnika zakładając że moce typu grzejnika dla Firm PURMO, VNH, BRUGMAN, RADSON itp. są zbliżone a do obliczeń przyjęto grzejniki Firmy VNH Typ COSMO-NOVA typ K i VK . Instalację grzejnikowa objęto część socjalną i podpiwniczenie (odrębna gałązka) oraz część magazynową (dwie gałązki). Gałązki dla części magazynowej zasilają również instalację siedmiu aparatów grzewczo-wentylacyjnych.

Z kolektora rozdziału ciepła wyprowadzono gałązkę ∅ 40 , która zasila poprzez układ zaworu mieszającego i pompę obiegowa PO3 instalację CO dla łaźni i szatni (piętro) na bazie grzejników typu VK. Z kolektora rozdziału ciepła wyprowadzono gałązkę ∅ 50 , która zasila poprzez układ zaworu mieszającego i pompę obiegowa PO4 instalację warsztatu (przyziemie) na bazie grzejników typu K. W jednym pomieszczeniu przyziemia dla wentylacji zastosowano konwektor podokienny typu JUWENT KW. Orurowanie poprowadzono wzdłuż ścian części socjalnej z wykorzystaniem istniejących konstrukcji wsporczej. Na orurowaniu w Segmencie B zainstalowano niezbędne odpowietrzenia i spusty. Rurociągi rozprowadzające przewiduje się zaizolować cieplnie otuliną. Każdy grzejnik typu K wyposażono w zawór i głowicę termostatyczna , odpowietrznik oraz zawór spustowy, natomiast grzejniki typu VK wyposażono w głowicę termostatyczna , odpowietrznik oraz zawór spustowy .

Instalacje C.O. grzejnikową części socjalnej i podpiwniczenia przedstawiono na rysunku nr DO/16/06/1.2.1- S02.1 i S03.1 – rzut parteru i pietra , oraz nr DO/16/06/5.2.1-S04.1 i S05.1 rozwinięcia.

3.3. Zestawienie grzejników

Nr pom.	t [°C]	Typ grzejnika	Moc grzejnika [W]	Typ aparatu grzewczo-wentylacyjnego	Moc aparatu [W]
PARTER					
1B	18°C	21K-600/1000	1560	-	-
2B	18°C	21K-600/1800	2530	-	-
3B	18°C	-	-	-	-
4B	18°C	-	-	-	-
5B	18°C	21K-500/1000	1100	-	-
6B	20°C	21K-400/920	1070	-	-
7B	16°C	2x21K-600/1800	2x2800	-	-
8B	20°C	11K-400/800	630	-	-
9B	24°C	22K-600/800	1480	-	-
10B	5°C	-	-	-	-
11B	18°C	-	-	-	-
12B	12°C	-	-	-	-
13B	20°C	22K-600/1200	2450	-	-
14B	20°C	-	-	-	-
15B	20°C	3x22K-600/1400	3x2860	-	-
16B	18°C	11K-600/1000	1000	-	-
17B	18°C	-	-	-	-
18B	16°C	21K-600/1200	2100	JUWENT KW-W	2000
19B	16°C	-	-	-	-
20B	16°C	21K-400/600	770	-	-
21B	20°C	21K-400/1000	1100	-	-
22B	20°C	21K-400/1000	1100	-	-
23B	20°C	21K-400/1000	1100	-	-
24B	20°C	21K-400/1000	1100	-	-
25B	16°C	2x21K-600/1800	2x2800	-	-
26B	18°C	21K-600/1800	2530	-	-
27B	18°C	21K-600/1000	1560	-	-
28B	12°C	-	-	-	-
29B	18°C	-	-	-	-
30B	18°C	-	-	-	-
31B	16°C	21K-500/1000	1100	-	-
32B	20°C	21K-400/920	1070	-	-
Razem			**45130**		**2000**
PIĘTRO					
101B	24°C	21KV-600/1400	2000	-	-
102B	24°C	21KV-600/1000	1500	-	-
103B	24°C	21KV-600/1400	2000	-	-
104B	18°C	-	-	-	-
105B	18°C	-	-	-	-
106B	18°C	6x21KV-600/1800	6x2500	-	-
107B	24°C	21KV-600/1400	2000	-	-

108B	24°C	21KV-600/1000	1500	-	-
109B	24°C	21KV-600/1400	2000	-	-
110B	18°C	-	-	-	-
111B	18°C	-	-	-	-
112B	18°C	21KV-500/1000	1100	-	-
113B	12°C	-	-	-	-
114B	18°C	21KV-500/1000	1100	-	-
115B	30°C	22KV-400/600	550	-	-
116B	12°C	21KV-400/600	550	-	-
117B	18°C	21KV-400/800	700	-	-
118B	20°C	21KV-400/1000	800	-	-
119B	20°C	21KV-400/1000	800	-	-
120B	24°C	21KV-400/1200	1400	-	-
121B	24°C	21KV-400/1200	1400	-	-
122B	20°C	21KV-400/1000	800	-	-
123B	30°C	-	-	-	-
124B	20°C	21KV-400/1000	800	-	-
125B	24°C	21KV-400/1200	1400	-	-
126B	24°C	21KV-400/1200	1400	-	-
127B	20°C	21KV-400/1000	800	-	-
128B	30°C	-	-	-	-
129B	20°C	21KV-400/1000	800	-	-
130B	24°C	21KV-400/1200	1400	-	-
131B	24°C	21KV-400/1200	1400	-	-
132B	20°C	21KV-400/1000	800	-	-
133B	20°C	21KV-400/1000	800	-	-
134B	10°C	21KV-400/600	550	-	-
135B	12°C	21KV-400/600	550	-	-
Razem			**45900**		

3.4. System Sterowania

Dla regulacji obiegów grzewczych w Segmencie B przewidziano trzy obiegi grzewcze pompowe pracujący w funkcji temperatury w pomieszczeniu oraz programowalnego czasu, oraz jeden obieg grzewczy pompowy w węźle przygotowania CWU.

System sterowania dwoma obiegami pompowymi CO obejmuje regulator sterujący pracą pompy obiegowej oraz zaworu mieszającego uwzględniający:

- Pomiar temperatury w pomieszczeniu
- Pomiar temperatury wody sieciowej na zasilaniu i powrocie
- Pomiar temperatury wody instalacyjnej na zasilaniu i powrocie
- Programator czasowy w funkcji tygodniowej

System sterowania jednym obiegiem pompowym dla wentylacji obejmuje regulator sterujący pracą pompy obiegowej oraz zaworu mieszającego uwzględniający:

- Pomiar temperatury w pomieszczeniu
- Pomiar temperatury powietrza nawiewanego
- Pomiar temperatury wody instalacyjnej na zasilaniu i powrocie
- Programator czasowy w funkcji tygodniowej

Oraz dodatkowo:

- Zabezpieczenie przed zamrożeniem nagrzewnicy
- Presostaty filtra i wentylatora.

System sterowania obiegiem pompowym w węźle CWU uwzględnia:

- Pomiar temperatury w zasobniku CWU
- Pomiar temperatury wody sieciowej
- Programator czasowy w funkcji tygodniowej

Nie określa się typów regulatorów ze względu na dużą ofertę rynkową zakładając ,że musi on posiadać opcję pozwalającą na ewentualny monitoring

Schemat sterowania obiegiem pompowym przedstawiono graficznie na załączonym rysunku nr DO/16/06/51.2.1-S06.1

3.5. Konstrukcja , próby i zabezpieczenia

Projektowana instalacja wykonana będzie z rur i kształtek stalowych łączonych przez spawanie. Zastosowano rury stalowe przewodowe ze szwem wg PN 84-H/74244. Zastosowano zawory kulowe odcinające z przyłączami gwintowanymi oraz ze spustem. Dla regulacji przepływu na gałązkach powrotnych zainstalowano zawory typu hydrokontrol oraz kolektory połączono poprzez zawór różnicowy Dn 20. W najwyższych punktach instalacji przewidziano odpowietrzenie, a w najniższych miejscach odwodnienia i spusty.

Kolektory CO mocować do ścian hali na konsoli z profili stalowych. Pompy obiegowe zainstalowano na rurociągu.

Rurociągi, podpory, złącza itp. po montażu należy oczyścić do II i III stopnia czystości wg. PN-70/H- 97052. Następnie podać próbie ciśnieniowej na zimno i na gorąco na ciśnienie o 0,2 MPa większego od ciśnienia roboczego to jest 0,6 MPa. Po pozytywnie przeprowadzonej próbie ciśnieniowej rurociągi zabezpieczyć antykorozyjnie wg. instrukcji KOR 3a to jest: rurociągi

pracujące do temperatury 80^0C przez pomalowanie dwukrotne farbą miniową 60% a o temperaturze wyższej farba kreodurową termoodporną. Rurociągi przechodzące przez ścianę prowadzić w rurze ochronnej..

Kolektor oraz rurociągi rozprowadzające zaizolować otulinami z pianki polietylenowej lub poliuretanowej lub wełną mineralna w osłonie z folii aluminiowej. Grubości izolacji ustalić na montażu w zależności od zastosowanego materiału izolacyjnego. Dla rurociągów wody grzewczej prowadzonych na dachu proponuje się izolacje z wełny mineralnej o grubości 80 mm w osłonie z blachy ocynkowanej. Pozostałe rurociągi pomalować dwukrotnie farbą ftalową ogólnego przeznaczenia uwzględniając kolorystykę pomieszczeń.

Dla regulacji instalacji grzewczej przewidziano regulator sterujący dwoma obiegami grzewczymi pompowymi CO, jednym obiegiem pompowym dla wentylacji oraz jednym obiegiem pompowym dla CWU. Regulatory wyposażono w opcję pozwalającą na ewentualny monitoring.

4. Uwagi końcowe.

- Instalację centralnego ogrzewania grzejnikowego i aparatów grzewczo-wentylacujnych wykonano dla parametrów wody grzewczej 90/70 °C w układzie zamkniętym, pompowym z rozdziałem dolnym.
- Instalacja zabezpiecza potrzeby cieplne obiektu do poziomu 73,5 kW. Wielkości te pokrywają straty cieplne obiektu i wentylację grawitacyjną
- Wszystkie prace budowlano – instalacyjne prowadzić zgodnie z W.T.W.i O. część II – Instalacje sanitarne i przemysłowe.
- Wszystkie zastosowane urządzenia posiadają certyfikat B, CE lub aprobatę techniczną

5. Zestawienie materiałów, armatury i osprzętu.

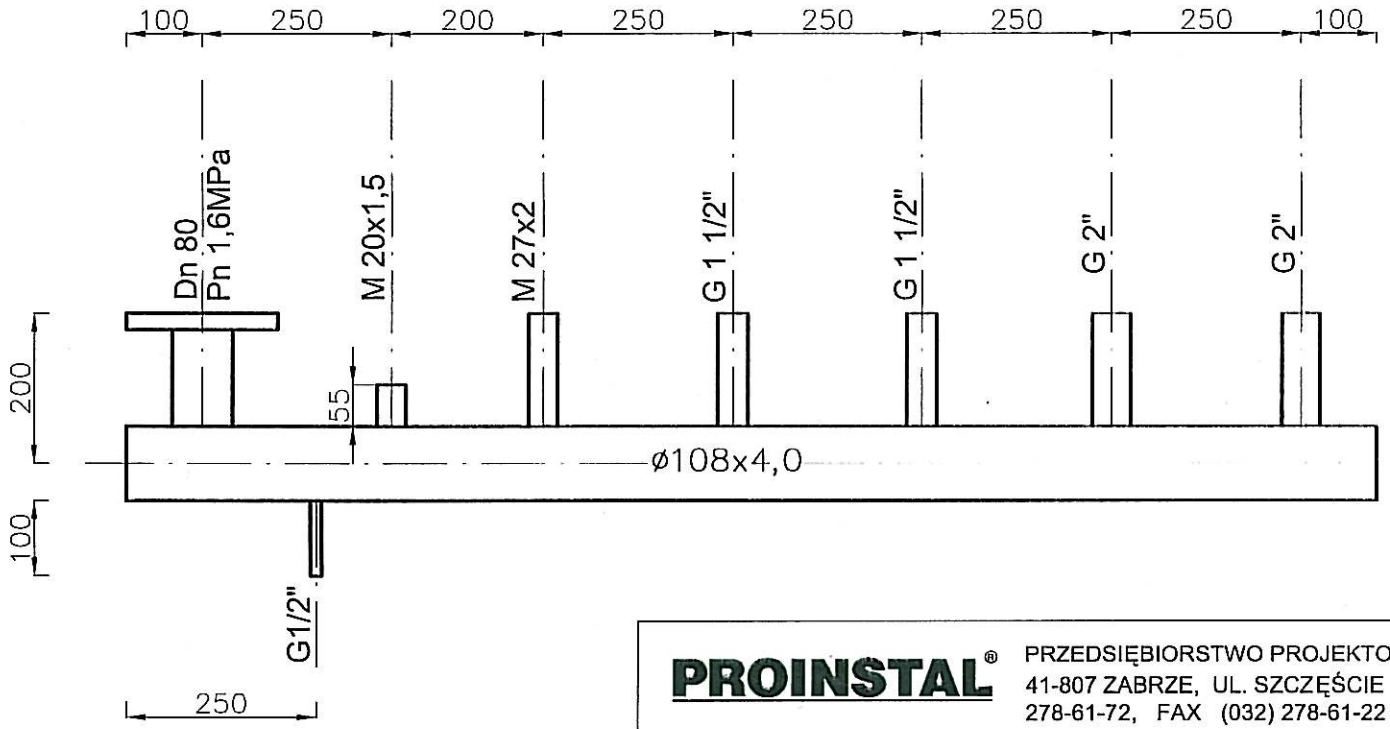
Lp.	WYSZCZEGÓLNIENIE	Jedn. Miary	Ilość	Wy-miar	Uwagi
I	**INSTALACJA OGRZEWANIA**				
1	Konwektor wentylatorowy podokienny KW-W	szt	1		JUWENT
2	Grzejniki kompaktowe CosmoNova z zespołem zaworowym				np. VNH, Brugman, Radson, Purmo
	21KV-600/1400	Szt.	4		
	21KV-600/1000	Szt.	2		
	21KV-600/1800	Szt.	6		
	21KV-500/1000	Szt.	2		
	22KV-400/600	Szt.	1		
	21KV-400/600	Szt.	3		
	21KV-400/800	Szt.	1		
	21KV-400/1000	Szt.	8		
	21KV-400/1200	Szt.	6		
3	Grzejniki kompaktowe CosmoNova				
	11K-600/1000	Szt.	1		np. VNH, Brugman, Radson, Purmo
	21K-400/600	Szt.	1		
	21K-600/1000	Szt.	2		
	21K-600/1800	Szt.	6		
	11K-400/800	Szt.	1		
	21K-400/920	Szt.	2		
	21K-500/1000	Szt.	2		
	22K-600/800	Szt.	1		
	22K-600/1200	Szt.	1		
	21K-600/1200	Szt.	1		
	22K-600/1400	Szt.	3		
	21k-400/1000	Szt.	4		
4	Zawór termostatyczny RTD-N 15	Szt.	25		Danfoss
	Głowica termostatyczna				Danfoss

5	RTS 3600	Szt.	25		
6	Głowica termostatyczna z zabezpieczeniem antykradzieżowym RTS-R 3610	Szt.	33		
7	Zawór odcinający RLV-S Dn 15	Szt.	25		Danfoss
8	Zawór odcinający do grzejników zasilanych od dołu RLV-KD ¾"	Szt.	33		
	Zawór regulacyjny Hydrocontrol-R				
9	Dn 32				
10	Dn 25				
11	Dn 20				
12	Dn 15				
	Zawór kulowy do ciepłej wody z przyłączem gwintowanym				
13	Dn 32	Szt.	1		
14	Dn 25	Szt.	5		
15	Dn 20	Szt.	2		
16	Dn 15	Szt.	6		
17	Zawór kulowy do wody ciepłej z przyłączem gwintowanym ze spustem Dn 32	Szt.	4		
18	Zawór kulowy do ciepłej wody z przyłączem gwintowanym i końcówką do węża Dn15	Szt.	11		
19	Automatycznym odpowietrznik ½"	Szt.	6		
20	Rura stalowa przewodowa ze szwem z materiału R35 wg PN -84/H – 74244				
	S - CZ - A1 ∅ 60,3 x 3,2	mb.	40	Ø50	
	S - CZ - A1 ∅ 44,5 x 2,9	mb	20	Ø 40	
	S - CZ - A1 ∅ 38 x 2,6	mb.	60	Ø 32	
	S - CZ - A1 ∅ 30 x 2,6	mb.	60	Ø25	
	S - CZ - A1 ∅ 26,9 x 2,3	mb.	150	Ø 20	
	S - CZ - A1 ∅ 21,3x2,3	mb.	80	Ø 15	
	WĘZEŁ CIEPLNY				
101	Pompa cwu PO2 TOP RL 30/6,5 Q=4,8 m^3/h H = 4,0 m N = 0,38 kW V=230 V	szt	1		WILO
102	Pompa PW (PO1) TOP RL 30/6,5 Q=5,3 m^3/h H = 4,0 m				Centrala wentylacyjna

	N = 0,38 kW V=230 V	szt	1		
103	Pompa obiegu CO PO3 TOP RL 30/7,5 Q=2,43 m^3/h N = 0,14 kW V=230 V	Szt.	1		WILO
104	Pompa obiegu CO PO4 TOP RL 30/7,5 Q=2,16 m^3/h N = 0,14 kW V=230 V	Szt.	1		WILO
	Zawór 3-drogowy mieszający z siłownikiem SB 64				
105	Dn 50 (2")	Szt.	1		
106	Dn 40 (1 1/2")	Szt.	2		
	Zawór zwrotny z przyłączem gwintowanym				
107	Dn 50 (2")	Szt.	2		
108	Dn 40 (1 1/2")	Szt.	2		
	Zawór regulacyjny Hydrocontrol-R				
109	Dn 50	Szt.	1		
110	Dn 40	Szt.	2		
	Zawór regulacyjny kołnierzowy				
111	Hydrocontrol-F Dn 80	Szt.	1		
112	Zawór kulowy kołnierzowy Dn 80 Pn 1,6MPa	Szt.	1		
	Zawór kulowy do ciepłej wody z przyłączem gwintowanym				
113	Dn 50	Szt.	2		
114	Dn 40	Szt.	2		
	Zawór kulowy do ciepłej wody z przyłączem gwintowanym z spustem				
115	Dn 50	Szt.	3		
116	Dn 40	Szt.	2		
117	Zawór kulowy do ciepłej wody z przyłączem gwintowanym i końcówką do węża Dn15	Szt.	6		
118	Regulator różnicy cisnień Typ 391 Dn 20 R3/4"	Szt.	1		SYR
119	Automatyczny odpowietrznik	Szt.	2		
120	Zawór kulowy gwintowany do wody ciepłej Dn 15	Szt.	2		
121	Króciec manometryczny M 20x1,5	Szt.	5		
122	Kurek manometryczny				

	2x M20x1,5	Szt.	2		
123	Manometr M100-R(0-6)bara-1,6	Szt.	2		
124	Króciec termometryczny M27x2,0	Szt.	2		
125	Termometr manometryczny TGR-160(0-100°C)-160B-1,6/NO	Szt.	2		
126	Termometr bimetaliczny T 63-T- (0-100°C)	Szt.	3		
127	Kolektor zasilający, powrotny L=1650mm, Ø108x4,0	Szt.	2		Wg rys. nr S07.1
128	Rura stalowa przewodowa ze szwem z materiału R35 wg PN -84/H – 74244 S - CZ - A1 ∅ 88,9x3,6 S - CZ - A1 ∅ 60,3 x 3,2 S - CZ - A1 ∅ 44,5x 2,9 S - CZ - A1 ∅ 26,9 x 2,3	 mb. mb. mb. mb.	 10 20* 20 1		rurociągi prowadzone na dachu zaizolować wełną mineralna g = 80 mm w oslonie z blachy ocynkowanej
	UKŁAD STEROWANIA				
201	Układ sterowania zawiera dokumentacja projektowa węzła przygotowania cwu Nr projektu DO/16/06/1.1.1	kompl.	1		

Poz.127 szt. 2



PROINSTAL® PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWO WDROŻENIOWE PROINSTAL SP. Z O.O.
41-807 ZABRZE, UL. SZCZĘŚCIE LUDWIKA 1, TEL. (032) 278-71-30, 278-71-31
278-61-72, FAX (032) 278-61-22 www.proinstal.pl , e-mail: biuro@proinstal.pl

Tytuł oprac.:	Modernizacja Gospodarki Cieplnej w ZKT-1 w Będzinie przy ul. Piastowskiej 29. Projekt Wykonawczy Modernizacji Instalacji C.O.				
Obiekt:	Budynek Hali Napraw Głównych - segment B				
Tytuł rys.:	Elementy Orurowania - Kolektor				
Skala:	Nr proj.:	DO/16/06/1.2.1.B	Nr rysunku:	DO/16/06/1.2.1.B-SO7.1	
1:10	Data:	Imię i nazwisko	Nr uprawnień:		Podpis:
Projektował:	05.2006	mgr inż. E. Witek	SLK/0475/POOS/04		Witek
Sprawdził:	05.2006	mgr inż. K. Mazurkiewicz			Mazurkiewicz
Inwestor:	Tramwaje Śląskie S.A., 40-042 Katowice, ul. Wita Stwosza 31				

PROINSTAL

Temat Zadania: **MODERNIZACJA GOSPODARKI CIEPLNEJ W ZAKŁADZIE KOMUNIKACJI TRAMWAJOWEJ NR 1 W BĘDZINIE PRZY UL. PIASTOWSKIEJ 29**

PROJEKT BUDOWLANY-WYKONAWCZY

Temat Projektu **MODERNIZACJA INSTALACJI C.O.**

Część: **Instalacyjna**

Nr projektu: **DO/16/06/1.2.1.C.D.**

Obiekt: **HALA NAPRAW GŁÓWNYCH - SEGMENT C + D**

Inwestor: **Tramwaje Śląskie S.A.**
ul. Wita Stwosza 31, 40-042 Katowice

		NAZWISKO I IMIĘ	DATA	PODPIS
Projektował	Zespół projektowy	mgr inż. E. Witek nr upr. SLK/0475/POOS/04 mgr inż. B. Kociumbas mgr inż. E. Łuczak mgr inż. K. Mazurkiewicz	05.2006	mgr inż. EWA WITEK Upr. bud. nr SLK/0475/POOS/04 do projektowania bez ograniczeń w specjalności sieci, instalacje i urządzenia sanitarne
Sprawdził	Zespół sprawdzający	mgr inż. E. Ratter	05.2006	mgr inż. EWA RATTER Upr. bud. nr 451/02 w specjalności instalacje sieci i urządzenia sanitarne do projektowania bez ograniczeń
Zatwierdził	Kompletność dokumentów Kierownik Działu projektowego	A. Maciejewska mgr inż. J. Rabsztyn	05.2006	

Data wydania projektu: maj **2006**

PROINSTAL

KARTA UZGODNIEŃ BRANŻOWYCH

Lp.	*Branża*	*Nazwisko uzgadniającego*	*Data*	*Podpis*
1.	elektryczna	inż. M. Oszczęda		
2.	Budowlana	mgr inż. arch. P.Tarczałowicz	05.2006	
3.	Zespół Sprawdzający	mgr inż. D. Machulik		
	Inwestor			

UZGODNIENIA RZECZOZNAWCÓW

Lp.	*Branża*	*Nazwisko uzgadniającego*	*Data*	*Podpis*
1				
2.				

PROINSTAL

KARTA ZMIAN PROJEKTU

Nazwa projektu: Modernizacja Gospodarki Cieplnej. dnia

W ZKT-1 w Będzinie przy ul. Piastowskiej 29 nr projektu DO/16/06/1.2.1.C.D.

Część: Modernizacja instalacji C.O. nr strony

Hala napraw Głównych – Segment C + D

Lp.	Treść zmiany	Podstawa wprowadzenia zmiany	

Zawartość Dokumentacji Projektowej

MODERNIZACJA GOSPODARKI CIEPLNEJ W ZAKŁADZIE KOMUNIKACJI TRAMWAJOWEJ NR 1 W BĘDZINIEPRZY UL. PIASTOWSKIEJ 29

Część: **Instalacyjna**

Modernizacja instalacji C.O. – Budynek Hali Napraw Głównych – Budynek C + D

1. Opis techniczny.	nr arch DO/16/06/1.2.1.C.D-S01.1
2. Rysunki:	
- Instalacja CO Segment C – Rzut parteru	DO/16/06/1.2.1.C.D-S02.1
- Instalacja CO Segment C – Rozwinięcie	DO/16/06/1.2.1.C.D-S03.1
- Schemat zasilanie i sterowania węzłem C.O. Segment C	DO/16/06/1.2.1.C.D-S04.1
- Instalacja CO Segment D – Rzut parteru	DO/16/06/1.2.1.C.D-S05.1
- Instalacja CO Segment D– Rozwinięcie –obieg I	DO/16/06/1.2.1.C.D-S06.1
- Instalacja CO Segment D– Rozwinięcie –obieg II	DO/16/06/1.2.1.C.D-S07.1
- Schemat zasilanie i sterowania węzłem C.O.Segment D	DO/16/06/1.2.1.C.D-S08.1
- Instalacji CO – Schemat sterowania nagrzewnicą z komorą mieszania	DO/16/06/1.2.1.C.D-S09.1
- Elementy orurowania – Kolektor – Segment C	DO/16/06/1.2.1.C.D-S10.1
- Elementy orurowania – Kolektor - Segment D	DO/16/06/1.2.1.C.D-S11.1

SPIS TREŚCI

1. Wstęp i materiały wyjściowe.
2. Zakres opracowania.
3. Opis techniczny.
    3.1. Węzeł przyłączeniowy segment C i D
    3.2. Instalacja grzejnikowa
    3.3. Zestawienie grzejników C i D
    3.4. System sterowania
    3.5. Konstrukcja, próby i zabezpieczenia
4. Uwagi końcowe.
5. Zestawienie materiałów.

1. Wstęp i materiały wyjściowe

Modernizacji Gospodarki Cieplnej w Zakładzie Komunikacji Tramwajowej nr 1 w Będzinie przy ul. Piastowskiej 29 została opracowana na podstawie zlecenia Inwestora – Tramwaje Śląskie S.A. w Katowicach .

Obejmuje ona projekty budowlane i wykonawcze zgodnie z zakresem przedmiotu zamówienia i Umową zawartą między Inwestorem a P.P.W PROINSTAL Sp. z o.o. z Zabrza. W szczególności w zakresie projektowym zawiera termorenowację obiektów , modernizacje instalacji CO i wentylacji, wymiennikownię CO, węzeł przygotowania CWU oraz modernizacje sieci ciepłowniczej wysokotemperaturowej i niskotemperaturowej.

Modernizacja gospodarki cieplnej objęła następujące obiekty ZKT nr 1 w Będzinie:

Nr 1 Budynek Hali Napraw Głównych - Segmenty A ÷ F- z lokalizację Węzła przygotowania CWU w Segmencie B

Nr 2 Budynek Magazyny Głównego z lokalizacja Wymiennikowi CO

Nr 3 Budynek Acetylenowni

Nr 4 Budynek Sprężarkowni

Nr 5 Budynek Lakierni

Nr 6 Budynek Portierni

Za materiały wyjściowe dla branży instalacji sanitarnych przyjęto:

- Decyzję o lokalizacji inwestycji celu publicznego nr 32/06
- Audyt energetyczny ZKT nr 1 w Będzinie opracowany w 2005 roku przez Śląską Agencje Energetyczną
- Projekty termorenowacji budowlano – architektoniczne obiektów
- Koncepcję modernizacji i zagospodarowania Budynku Magazynu Głównego opracowanego przez CG-PROJEKT S.C. z Gliwic w grudniu 2004 roku
- Projekty archiwalne obiektów i sieci w zakresie budowlano-konstrukcyjnym i instalacyjnym opracowane przez Centrum Techniki Komunalnej Warszawa w grudniu 1974 roku.
- Opracowany wcześniej „Projekt budowlany modernizacji gospodarki cieplnej w ZKT-1 w Będzinie przy ul. Piastowskiej 29" uzgodniony przez rzeczoznawców bhp i p.poż., na

podstawie którego uzyskano pozwolenie na budowę zgodne z w/w zatwierdzonym projektem budowlanym

- Inwentaryzacje obiektów, instalacji i sieci w zakresie niezbędnym do projektowania
- Uzgodnienia bezpośrednie z Inwestorem
- Warunki techniczne podłączenia do sieci ciepłowniczej wydane przez PEC Dąbrowa Górnicza
- Obowiązujące przepisy, zarządzenia i normatywy

Bilanse potrzeb dla stanu istniejącego przedstawiono w Projekcie Budowlanym teczka nr 1 nr arch. DO/16/06/00/T1 a zakres termomodernizacji Hali Napraw Głównych zawiera Teczka nr 2 nr arch. DO/16/06/00/T2

Niniejsze opracowanie stanowi projekt Budowlany Wykonawczy Modernizacja instalacji C.O. – Hali Napraw Głównych w segmencie C i D

2. Zakres opracowania.

Opracowanie niniejsze projekt Budowlany Wykonawczy pt. MODERNIZACJA GOSPODARKI CIEPLNEJ w ZKT nr 1 w Będzinie przy ul. Piastowskiej 29 Część: Instalacyjna pt. Modernizacja instalacji C.O. – Hala Napraw Głównych Segment C i D:

- Projekt węzła przyłączeniowego do Segmentu C i D
- Projekt instalacji grzejnikowej Segmentu C i D
- Projekt systemu sterowania układem Segmentu C i D
- Charakterystykę konstrukcji, prób i zabezpieczeń

W obiekcie istnieje instalacja grzejnikowa i aparatów grzewczo-wentylacyjnych zasilanych wodą grzewczą wysoko temperaturowa, którą przewiduje się zdemontować. W jej miejsce instaluje się nową instalację grzewczą zasilaną wodą grzewczą niskotemperaturową. Szczegółowe obliczenia instalacji CO i materiały do doboru urządzeń oraz armatury znajdują się w archiwum przedsiębiorstwa.

3. Opis techniczny.

Dla zabezpieczenia prawidłowej eksploatacji Segmentu C i D (Segmenty przylegające) oraz zapewnienia właściwego komfortu cieplnego , w ramach niniejszej dokumentacji zaprojektowano modernizację istniejącej instalacji C.O. w zakresie umożliwiającym zasilanie obiektu wodą grzewczą o parametrach $90/70^0$C. Równocześnie dla spełnienia wymogów przepisów dla

okresowej wentylacji kuźni w segmencie D i warsztatu w Segmencie C zastąpiono istniejące aparat grzewczo wentylacyjny nagrzewnicą pracującą na powietrzu zewnętrznym lub częściowo obiegowym.

Istniejący Budynek hali napraw głównych poddano termomodernizacji w zakresie zgodnym z audytem i koncepcją zatwierdzoną przez Inwestora. Segment C i D jest budynkiem jednokondygnacyjny nie podpiwniczony w konstrukcji stalowo-murowej. Potrzeby cieplne obiektu (centralne ogrzewanie) pokrywane będą wodą grzewczą niskotemperaturową 90/70°C z sieci ogólnozakładowej poprzez wymiennikownię CO zlokalizowaną w magazynie głównym. Woda grzewcza sieciowa zasila węzeł przyłączeniowy (węzeł rozdziału ciepła) zlokalizowany w wydzielonym pomieszczeniu segmentu C i Segmentu D. Węzły te zasilają instalację grzejnikową i aparaty grzewczo-wentylacyjne odpowiednio Segmentu C i D. Zgodnie z zakresem poniżej przedstawiono charakterystykę węzła i projektowanej instalacji centralnego ogrzewania.

3.1. Węzeł przyłączeniowy (węzeł rozdziału ciepła) Segmentu C i D

Segment C

Węzeł przyłączeniowy zlokalizowano w istniejącym pomieszczeniu przyziemia – (pom. rozdziału ciepła). Węzeł zasilany jest wodą grzewczą niskotemperaturowa z sieci ogólnozakładowej poprzez rurociągi Ø 40 i zawory odcinające Dn 40. Przewiduje się zasilać węzeł wodą grzewczą stałotemperaturową co pozwoli na efektywne zasilanie aparatów grzewczo-wentylacyjnych. Na rurociągach wody sieciowej do kolektorów przewidziano miejscowe pomiary ciśnienia i temperatury. Na kolektorze przewidziano dwie gałązki zasilające:

- Instalację grzejnikową rurociągami Ø 25 poprzez zawór mieszający oraz pompę obiegową PO1 i blok zaworów odcinających i zwrotny. Na powrocie zainstalowano zawór regulacyjny i miejscowy pomiar temperatury. Obieg grzewczy sterowany będzie poprzez regulator w funkcji zadanej temperatury w pomieszczeniu Segmentu C i programowalnego czasu.
- Instalację zasilającą aparat grzewczo-wentylacyjny (zlokalizowaną w pom. warsztatu) rurociągami Ø 25 poprzez blok zaworów odcinających. Na powrocie zainstalowano zawór regulacyjny i miejscowy pomiar temperatury. Obieg grzewczy sterowany będzie zaworem elektromagnetycznym ręcznie lub poprzez regulator w funkcji

zadanej temperatury w pomieszczeniu . Nagrzewnicę wyposażono w filtr oraz czujnik przeciwzamrożeniowy.

Segment D

Węzeł przyłączeniowy zlokalizowano w korytarzu segmentu. Węzeł zasilany jest wodą grzewczą niskotemperaturowa z sieci ogólnozakładowej poprzez rurociągi Ø 65 i zawory odcinające Dn 65. Przewiduje się zasilać węzeł wodą grzewczą stałotemperaturową co pozwoli na efektywne zasilanie aparatów grzewczo-wentylacyjnych. Na rurociągach wody sieciowej do kolektorów przewidziano miejscowe pomiary ciśnienia i temperatury. Na kolektorze przewidziano trzy gałązki zasilające:

- Instalację grzejnikową Obieg I rurociągami Ø 40 poprzez zawór mieszający oraz pompę obiegową PO1 i blok zaworów odcinających i zwrotny. Na powrocie zainstalowano zawór regulacyjny i miejscowy pomiar temperatury. Obieg grzewczy sterowany będzie poprzez regulator w funkcji zadanej temperatury w pomieszczeniu Segmentu D i programowalnego czasu.
- Instalację grzejnikową Obieg II rurociągami Ø 50 poprzez zawór mieszający oraz pompę obiegową PO2 i blok zaworów odcinających i zwrotny. Na powrocie zainstalowano zawór regulacyjny i miejscowy pomiar temperatury. Obieg grzewczy sterowany będzie poprzez regulator w funkcji zadanej temperatury w pomieszczeniu Segmentu D i programowalnego czasu. Do obiegu wpięto rurociągami Ø 25 poprzez blok zaworów odcinających instalację zasilającą aparat grzewczo-wentylacyjny (zlokalizowany w pom. kuźni). Na powrocie zainstalowano zawór regulacyjny i miejscowy pomiar temperatury. Obieg grzewczy sterowany będzie zaworem elektromagnetycznym ręcznie lub poprzez regulator w funkcji zadanej temperatury w pomieszczeniu . Nagrzewnicę wyposażono w filtr oraz czujnik przeciwzamrożeniowy.

Na kolektorach przewidziano spust oraz dla zrównoważenia przepływów kolektory połączono poprzez zawór różnicy ciśnień Dn 20. Kolektor przewiduje się zaizolować cieplnie.

Schemat zasilanie i sterowania węzłem C.O. Segmentu C i D przedstawiono na rysunkach nr nr DO/16/06/1.2.1.C.D-S04.1i S08 a kolektory zawierają rysunki nr DO/16/06/1.2.1-S07C.D-S10.1 i S11.1.

Przeprowadzono standardowy tok obliczeń instalacji C.O. z uwzględnieniem funkcji pomieszczeń dla całego obiektu wg normy PN 91/B-02020 dla strefy 3, przyjmując normatywne

dodatki. Zgodnie z wykonanymi obliczeniami współczynniki przenikania ciepła dla Segmentu C i D są następujące:

1. ściana zewnętrzna	Sz	k = 0,420 W/m^2*K
2. dach	DACH	k = 0,286 W/m^2*K
3. podłoga na gruncie strefa I	P1	k = 0,866 W/m^2*K
4. podłoga na gruncie strefa II	P2	k = 0,688 W/m^2*K
5. Drzwi	BRAMA	k = 2,600W/m^2*K
6. okna PCV	OKNOPCV	k = 1,600W/m^2*K
7. Świetlik	ŚWIETLIK	k = 2,800W/m^2*K

Obiekt Hala Napraw Głównych Segment C o kubaturze ogrzewanej 1679 m^3 wg obliczeń wykazuje straty cieplne, obejmujące potrzeby grzewcze na wentylację grawitacyjną w wysokości 37,4 kW (w tym na wentylację grawitacyjną przewidziano 10,4 kW) co odpowiada średniemu wskaźnikowi budynku:

$$k = \frac{37400\ W}{1679\ m^3} = 22{,}28\ W/m^3$$

Potrzeby grzewcze Segmentu C pokrywane będą instalacją CO grzejnikową sterowana temperaturą w pomieszczeniu oraz w pomieszczeniu warsztatu dodatkowo jedną nagrzewnicą.

Obiekt Hala Napraw Głównych Segment D o kubaturze ogrzewanej 8425 m^3 wg obliczeń wykazuje straty cieplne, obejmujące potrzeby grzewcze na wentylację grawitacyjną w wysokości 164,1 kW (w tym na wentylację grawitacyjną przewidziano 40,3 kW) co odpowiada średniemu wskaźnikowi budynku:

$$k = \frac{164100\ W}{8425\ m^3} = 19{,}48\ W/m^3$$

Potrzeby grzewcze Segmentu D pokrywane będą instalacją CO grzejnikową sterowana temperaturą w pomieszczeniu oraz w pomieszczeniu kuźni dodatkowo jedną nagrzewnicą.

3.2. Instalacja C.O. grzejnikowa

W budynku przewidziano nową instalację centralnego ogrzewania wodną niskotemperaturową o parametrach 90/70 °C w układzie zamkniętym . Instalację zaprojektowano w oparciu o stalowe płytowe grzejniki z podłączeniem bocznym i dolnym. Nie określono konkretnego dostawcy grzejnika zakładając że moce typu grzejnika dla Firm PURMO, VNH, BRUGMAN, RADIK itp. są zbliżone a do obliczeń przyjęto grzejniki Firmy VNH Typ COSMO-NOVA typ K. W segmencie C przewidziano odrębną gałązkę z kolektora dla zasilania nagrzewnicy a w segmencie nagrzewnicę wpięto do obiegu II grzejników.

Segment C

Z kolektora rozdziału ciepła wyprowadzono gałązkę ∅ 25 , która zasila poprzez układ zaworu mieszającego i pompę obiegowa PO1 instalację CO Segmentu C na bazie grzejników typu K. Z kolektora rozdziału ciepła wyprowadzono gałązkę ∅ 25 , która zasila poprzez układ zaworu elektromagnetycznego nagrzewnice w pomieszczeniu warsztatowym. Nagrzewnica może pracować na powietrzu zewnętrznym lub zmieszanym. Orurowanie poprowadzono wzdłuż ścian z wykorzystaniem istniejących konstrukcji wsporczej. Na orurowaniu zainstalowano niezbędne odpowietrzenia i spusty. Rurociągi rozprowadzające przewiduje się zaizolować cieplnie otuliną . Każdy grzejnik typu K wyposażono w zawór i głowicę termostatyczna , odpowietrznik oraz zawór spustowy. Nagrzewnice wyposażono w komorę mieszania, filtr oraz elementy sterowania to jest czujniki temperatury i presostaty

Instalację C.O. grzejnikową Segmentu C przedstawiono na rysunkach nr DO/16/06/1.2.1C.D.-S02.1 – rzut parteru, oraz nr DO/16/06/5.2.1C.D.-S03.1 rozwinięcie.

Segment D

Z kolektora rozdziału ciepła wyprowadzono dwie gałązki ∅ 40 i Ø 50 , która zasila poprzez układ zaworu mieszającego i pompę obiegowa PO1 i PO2 instalację CO Segmentu D Obieg I i Obieg II na bazie grzejników typu K. Obieg II zasila poprzez układ zaworu elektromagnetycznego nagrzewnicęe w pomieszczeniu kuźni. Nagrzewnica może pracować na powietrzu zewnętrznym lub zmieszanym. Orurowanie poprowadzono wzdłuż ścian z wykorzystaniem istniejących konstrukcji wsporczej. Na orurowaniu zainstalowano niezbędne odpowietrzenia i spusty. Rurociągi rozprowadzające przewiduje się zaizolować cieplnie otuliną . Każdy grzejnik typu K wyposażono w zawór i głowicę termostatyczna , odpowietrznik oraz zawór

spustowy. Nagrzewnice wyposażono w komorę mieszania, filtr oraz elementy sterowania to jest czujniki temperatury i presostaty

Instalację C.O. grzejnikową Segmentu D przedstawiono na rysunkach nr DO/16/06/1.2.1C.D.-S052.1 – rzut parteru, oraz nr DO/16/06/5.2.1C.D.-S06.1 i DO/16/06/5.2.1C.D.-S07.1 rozwinięcia Obiegu I i II.

3.3. Zestawienie grzejników

Segment C

Nr pom.	t [°C]	Typ grzejnika	Moc grzejnika [W]	Typ aparatu grzewczo-wentylacyjnego	Moc aparatu [W]
1C	20°C	22K-600/2000	4500	-	-
2C	20°C	22K-600/800	1400	-	-
3C	20°C	3x22K-600/1600	3x3300	LH 25-2	20400
4C	20°C	22K-600/1600	2940	-	-
5C	20°C	21K-600/1200	2130	-	-
6C	20°C	21K-600/1200	2130	-	-
7C	16°C	21K-600/1200	2150	-	-
Razem			**25130**		**20400**

Segment D

Nr pom.	t [°C]	Typ grzejnika	Moc grzejnika [W]	Typ aparatu grzewczo-wentylacyjnego	Moc aparatu [W]
1D	12°C	2x22K-600/2000	2x4500	-	-
2D	16°C	2x22K-600/2000	2x4500	-	-
3D	12°C	22K-600/1000	1300	-	-
4D	18°C	22K-600/1200	2000	-	-
5D	20°C	3x30H-600/2200	3x4500	-	-
6D	15°C	2x22K-600/2400	2x5300	-	-
7D	18°C	2x22K-600/2400	2x5300	-	-
8D	16°C	2x22K-600/2400	2x5300	-	-
9D	16°C	2x22K-600/2000	2x4500	-	-
10D	5°C	22K-600/2000	4500	LH 25-2	20400
11D	10°C	22K-600/2000	4500	-	-
12D	16°C	2x22K-600/2000	2x4500	-	-
13D	16°C	2x22K-600/2000	2x4500	-	-
Razem			**102600**		**20400**

3.4. System Sterowania

Dla regulacji obiegów grzewczych w Segmencie C przewidziano jeden obieg grzewczy a dla segmentu dwa obiegi grzewcze pompowe pracujące w funkcji temperatury zewnętrznej lub w pomieszczeniu oraz programowalnego czasu. Dla aparatów grzewczo-wentylacyjnych przewidziano regulator sterujący praca wentylatora i zaworu elektromagnetycznego w funkcji temperatury w pomieszczeniu .

System sterowania obiegami pompowymi CO obejmuje regulator sterujący pracą pompy obiegowej oraz zaworu mieszającego uwzględniający:

- Pomiar temperatury w pomieszczeniu (lub zewnętrznej)
- Pomiar temperatury wody sieciowej na zasilaniu i powrocie
- Pomiar temperatury wody instalacyjnej na zasilaniu i powrocie
- Programator czasowy w funkcji tygodniowej

System sterowania obiegiem dla wentylacji obejmuje regulator sterujący pracą wentylatora i zaworu elektromagnetycznego uwzględniający:

- Pomiar temperatury w pomieszczeniu
- Pomiar temperatury powietrza nawiewanego
- Pomiar temperatury wody instalacyjnej na zasilaniu i powrocie
- Programator czasowy w funkcji tygodniowej

Oraz dodatkowo:

- Zabezpieczenie przed zamrożeniem nagrzewnicy
- Presostaty filtra i wentylatora.

Nie określa się typów regulatorów ze względu na dużą ofertę rynkową zakładając ,że musi on posiadać opcję pozwalającą na ewentualny monitoring

Schemat sterowania obiegiem pompowym przedstawiono graficznie na załączonych rysunkach nr DO/16/06/51.2.1C.D-S04.1 – Segment C, DO/16/06/51.2.1C.D-S08.1 – Segment D oraz schemat sterowania nagrzewnicą z komorą mieszania w segmencie C i D rysunek nr DO/16/06/51.2.1C.D-S09.1.

3.5. Konstrukcja , próby i zabezpieczenia

Projektowana instalacja wykonana będzie z rur i kształtek stalowych łączonych przez spawanie. Zastosowano rury stalowe przewodowe ze szwem wg PN 84-H/74244. Zastosowano zawory

kulowe odcinające z przyłączami gwintowanymi oraz ze spustem. Dla regulacji przepływu na gałązkach powrotnych zainstalowano zawory typu hydrokontrol oraz kolektory połączono poprzez zawór różnicowy Dn 20. W najwyższych punktach instalacji przewidziano odpowietrzenie, a w najniższych miejscach odwodnienia i spusty.

Kolektory CO mocować do ścian hali na konsoli z profili stalowych. Pompy obiegowe zainstalowano na rurociągu. Rurociągi, podpory, złącza itp. po montażu należy oczyścić do II i III stopnia czystości wg. PN-70/H- 97052. Następnie podać próbie ciśnieniowej na zimno i na gorąco na ciśnienie o 0,2 MPa większego od ciśnienia roboczego to jest 0,6 MPa. Po pozytywnie przeprowadzonej próbie ciśnieniowej rurociągi zabezpieczyć antykorozyjnie wg. instrukcji KOR 3a to jest: rurociągi pracujące do temperatury 80^0C przez pomalowanie dwukrotne farbą miniową 60% a o temperaturze wyższej farba kreodurową termoodporną. Rurociągi przechodzące przez ścianę prowadzić w rurze ochronnej. Kolektor oraz rurociągi rozprowadzające zaizolować otulinami z pianki polietylenowej lub poliuretanowej lub wełną mineralna w osłonie z folii aluminiowej. Grubości izolacji ustalić na montażu w zależności od zastosowanego materiału izolacyjnego. Pozostałe rurociągi pomalować dwukrotnie farbą ftalową ogólnego przeznaczenia uwzględniając kolorystykę pomieszczeń.

Dla regulacji instalacji grzewczej przewidziano regulatory sterujące jednym lub dwoma obiegami grzewczymi pompowymi CO z zaworami mieszającymi oraz regulatory sterujące pracą nagrzewnic z komorą mieszania.. Regulatory wyposażono w opcję pozwalającą na ewentualny monitoring.

4. Uwagi końcowe.

- Instalację centralnego ogrzewania grzejnikowego i aparatów grzewczo-wentylacujnych wykonano dla parametrów wody grzewczej 90/70 °C w układzie zamkniętym, pompowym z rozdziałem górnym.
- Instalacja zabezpiecza potrzeby cieplne Segmentu C do poziomu 37,4 kW oraz Segmentu D do poziomu 164,1 kW. Wielkości te pokrywają straty cieplne obiektu i wentylację grawitacyjną
- Wszystkie prace budowlano – instalacyjne prowadzić zgodnie z W.T.W.i O. część II – Instalacje sanitarne i przemysłowe.
- Wszystkie zastosowane urządzenia posiadają certyfikat B, CE lub aprobatę techniczną

5. Zestawienie materiałów, armatury i osprzętu.

Lp.	WYSZCZEGÓLNIENIE	Jedn. Miary	Ilość	Wy-miar	Uwagi
I	**INSTALACJA OGRZEWANIA – Segment C**				
1	Nagrzewnica powietrza wodna Typ LH-25-2 z komorą mieszania, sekcją filtracyjną i z konsolą montażową (przyłącze lewe)	Szt.	1		WOLF
2	Grzejniki kompaktowe CosmoNova K22-600/1600 K22-600/800 K22-600/2000 K21-600/1200	 Szt. Szt. Szt. Szt.	 4 1 1 3		np. VNH, Brugman, Radson, Purmo
3	Zawór termostatyczny RTD-N 15	Szt.	9		Danfoss
4	Głowica termostatyczna RTS 3600	Szt.	9		Danfoss
5	Zawór odcinający RLV-S Dn 15	Szt.	9		Danfoss
6	Zawór elektromagnetyczny Dn 25	Szt.	1		
7 8	Zawór kulowy do ciepłej wody z przyłączem gwintowanym Dn 25 Dn 15	 Szt. Szt.	 3 3		
9	Zawór kulowy do ciepłej wody z przyłączem gwintowanym i końcówką do węża Dn15	Szt.	4		
10	Automatyczny odpowietrznik	Szt.	2		
11	Rura stalowa przewodowa ze szwem z materiału R35 wg PN -84/H – 74244 S - CZ - A1 ∅ 44,5 x 2,9 S - CZ - A1 ∅ 38 x 2,6 S - CZ - A1 ∅ 30 x 2,6 S - CZ - A1 ∅ 26,9 x 2,3 S - CZ - A1 ∅ 21,3x2,3	 mb mb. mb. mb. mb.	 10 10 65 62 60	 Dn 40 Dn 32 Dn 25 Dn 20 Dn 15	

	WĘZEŁ CIEPLNY - Segment C				
101	Pompa obiegu CO PO1 Star RS 25-60 Q=1,2 m^3/h N = 0,09 kW V=230 V				WILO
102	Zawór 3-drogowy mieszający z siłownikiem SB 64 Dn 25 (1 ")	Szt.	1		
103	Zawór zwrotny z przyłączem gwintowanym Dn 25 (1")	Szt.	1		
104	Zawór regulacyjny Hydrocontrol-R Dn 25	Szt.	1		
	Zawór kulowy do ciepłej wody z przyłączem gwintowanym				
105	Dn 40	Szt.	2		
106	Dn 25	Szt.	1		
107	Zawór kulowy do ciepłej wody z przyłączem gwintowanym z spustem Dn 25	Szt.	4		
108	Zawór kulowy do ciepłej wody z przyłączem gwintowanym i końcówką do węża Dn15	Szt.	2		
109	Regulator różnicy cisnień Typ 391 Dn 20 R3/4"	Szt.	1		SYR
110	Odpowietrznik automatyczny z zaworem stopowym	Szt.	4		
111	Króciec manometryczny M 20x1,5	Szt.	2		
112	Kurek manometryczny 2x M20x1,5	Szt.	2		
113	Manometr M100-R(0-6)bara-1,6	Szt.	2		
114	Króciec termometryczny M27x2,0	Szt.	2		
115	Termometr manometryczny TGR-160(0-100°C)-160B-1,6/NO	Szt.	2		
116	Kolektor zasilający Ø 57 x 3,2 l = 1230 mm	Szt.	1		Wg rys. nr S10.1
117	Kolektor powrotny Ø 57 x 3,2 l = 1230 mm	Szt.	1		Wg rys. nr S10.1
118	Rura stalowa przewodowa ze szwem z materiału R35 wg PN -84/H – 74244				Rurociągi zaizolować zgdonie z opisem techincznym
	S - CZ - A1 Ø 44,5x 2,9	mb.	6	Ø 40	
	S - CZ - A1 Ø 36x 2,6	mb.	6	Ø 32	
	S - CZ - A1 Ø 30x 2,6	mb.	6	Ø 25	
	S - CZ - A1 Ø 26,9 x 2,3	mb	1	Ø 20	

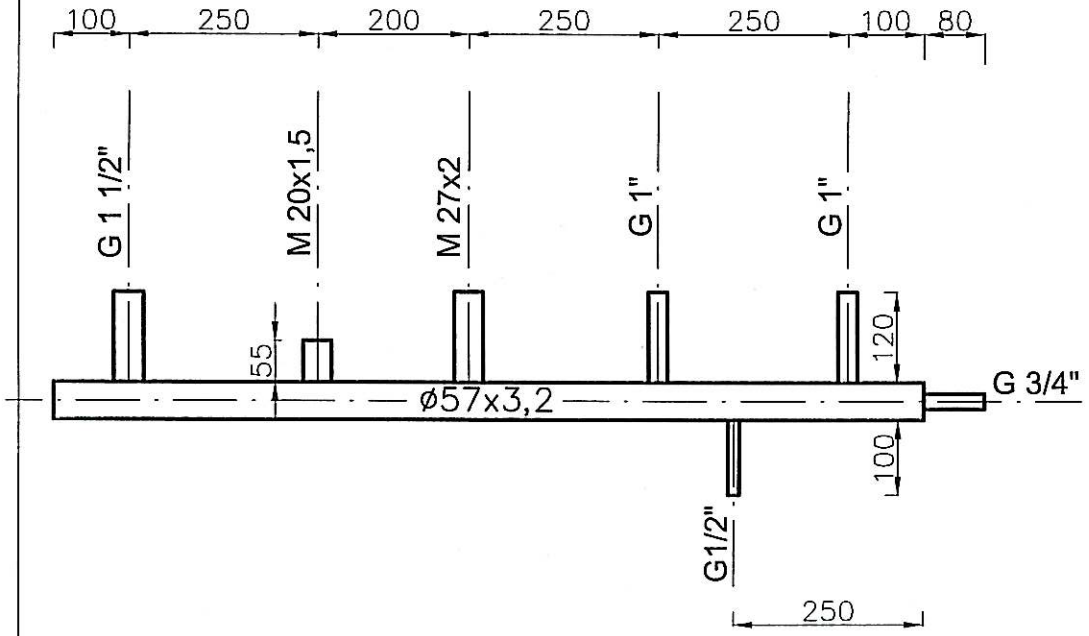
	UKŁAD STEROWANIA				
201	Regulator jednego obiegu grzewczego CO z zaworem mieszającym z czujnikiem temperatury wewnętrznej i 4 czujnikami mediów	kompl.	1		
202	Regulator centrali wentylacyjnej z czujnikiem temperatury w pomieszczeniu, czujnikiem temperatury zewnętrznej, czujnikiem kanałowym zabezpieczeniem nagrzewnicy wodnej przed zamarzaniem oraz dwoma presostatami	kompl.	1		

Lp.	**W Y S Z C Z E G Ó L N I E N I E**	**Jedn. Miary**	**Ilość**	**Wy-miar**	**Uwagi**
I	**INSTALACJA OGRZEWANIA – Segment D**				
1	Nagrzewnica powietrza wodna typ LH 25-2 z komorą mieszania, filtrem i czerpnią powietrza zewnętrznego oraz z konsolą montażową	Szt.	1		WOLF
2	Grzejniki kompaktowe CosmoNova K22-600/2400 K22-600/2000 K22-600/1200 K22-600/1000	 Szt. Szt. Szt. Szt.	 6 12 1 1		np. VNH, Brugman, Radson, Purmo
	Grzejniki higieniczne kompaktowe CosmoNova-H 30H-600/2200	Szt.	3		np. VNH, Brugman, Radson, Purmo
3	Zawór termostatyczny RTD-N 15 RTD-N 20/25	 Szt. Szt.	 17 6		Danfoss
4	Głowica termostatyczna RTS 3600	Szt.	23		Danfoss
5	Zawór odcinający RLV-S Dn 15 RLV-S Dn 20	 Szt. Szt.	 17 6		Danfoss
6	Zawór regulacyjny Hydrocontrol-R Dn 32	Szt.	4		
7	Zawór kulowy do ciepłej wody z				

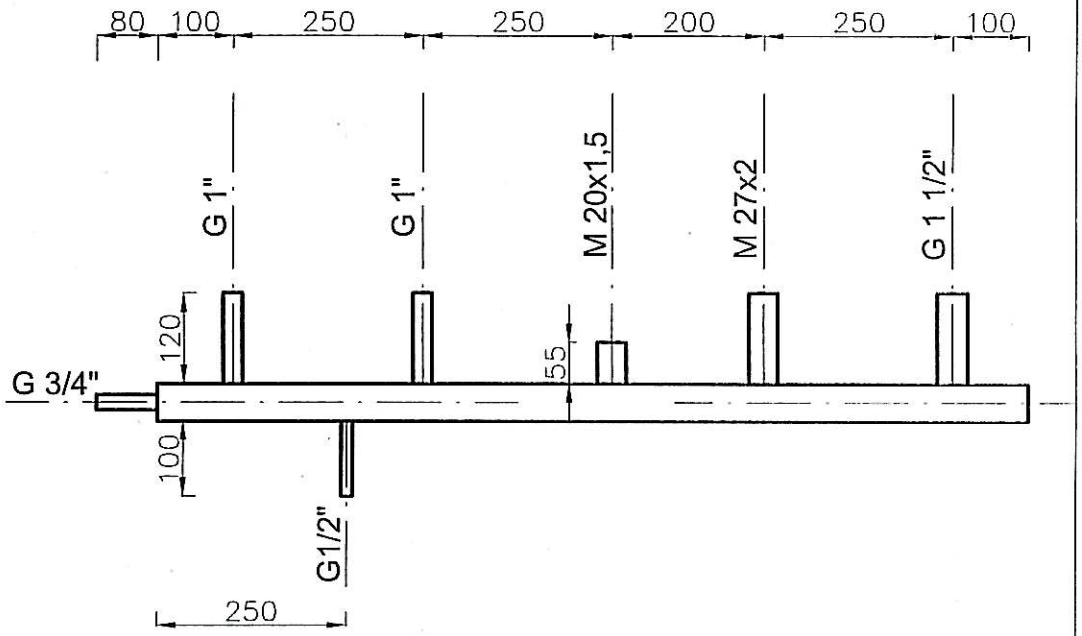
	przyłączem gwintowanym Dn 32 Dn 25 Dn 15	 Szt. Szt. Szt.	 4 3 1		
8	Zawór kulowy do ciepłej wody z przyłączem gwintowanym i końcówką do węża Dn15	Szt.	10		
9	Rura stalowa przewodowa ze szwem z materiału R35 wg PN -84/H – 74244 S - CZ - A1 ∅ 70x3,2 S - CZ - A1 ∅ 60,3 x 3,2 S - CZ - A1 ∅ 44,5 x 2,9 S - CZ - A1 ∅ 38 x 2,6 S - CZ - A1 ∅ 30 x 2,6 S - CZ - A1 ∅ 26,9 x 2,3 S - CZ - A1 ∅ 21,3x2,3	 mb mb mb mb. mb. mb. mb.	 10 50 30 50 130 220 70	 Dn 65 Dn 50 Dn 40 Dn 32 Dn 25 Dn 20 Dn 15	
	WĘZEŁ CIEPLNY - Segment D				
101	Pompa obiegu CO PO2 TOP RL 30/7,5 Q=3,6 m^3/h H=4,8m N = 0,14 kW V=230 V	Szt.	1		WILO
102	Pompa obiegu CO PO1 TOP RL 30/7,5 Q=3,0 m^3/h H=3,6m N = 0,14 kW V=230 V	Szt.	1		WILO
 103 104	Zawór zwrotny z przyłączem gwintowanym Dn 50 (2") Dn 40 (1 1/2")	 Szt. Szt.	 1 1		
 105 106	Zawór 3-drogowy mieszający z siłownikiem SB 64 Dn 50 (2") Dn 40 (1 1/2")	 Szt. Szt.	 1 1		
 107 108	Zawór regulacyjny Hydrocontrol-R Dn 50 Dn 40	 Szt. Szt.	 1 1		
 109 110 111	Zawór kulowy do ciepłej wody z przyłączem gwintowanym Dn 65 Dn 50 Dn 40	 Szt. Szt. Szt.	 2 1 1		

	Zawór kulowy do ciepłej wody z przyłączem gwintowanym z spustem				
112	Dn 50	Szt.	2		
113	Dn 40	Szt.	2		
114	Zawór kulowy do ciepłej wody z przyłączem gwintowanym i końcówką do węża Dn15	Szt.	2		
115	Regulator różnicy cisnień Typ 391 Dn 20 R3/4"	Szt.	1		SYR
116	Króciec manometryczny M 20x1,5	Szt.	2		
117	Kurek manometryczny 2x M20x1,5	Szt.	2		
118	Manometr M100-R(0-6)bara-1,6	Szt.	2		
119	Króciec termometryczny M27x2,0	Szt.	2		
120	Termometr manometryczny TGR-160(0-100°C)-160B-1,6/NO	Szt.	2		
121	Odpowietrznik automatyczny z zaworem stopowym	Szt.	6		
122	Kolektor zasilający, powrotny Ø 88,9 x 3,6 l = 1230	Szt.	2		Wg rys. nr S11.1
123	Rura stalowa przewodowa ze szwem z materiału R35 wg PN -84/H – 74244				
	S - CZ - A1 Ø 70x 3,6	mb.	6	Ø 65	
	S - CZ - A1 Ø 57x 3,2	mb.	6	Ø 50	
	S - CZ - A1 Ø 44,5x 2,9	mb.	6	Ø 40	
	S - CZ - A1 Ø 26,9 x 2,3	mb	1	Ø 20	
	UKŁAD STEROWANIA				
201	Regulator dwóch obiegów grzewczych CO z zaworem mieszającym z czujnikiem temperatury wewnętrznej i 5 czujnikami mediów	kompl.	1		
202	Regulator centrali wentylacyjnej z czujnikiem temperatury w pomieszczeniu, czujnikiem temp. zewnętrznej, czujnikiem kanałowym zabezpieczeniem nagrzewnicy wodnej przed zamarzaniem oraz dwoma presostatami	kompl.	1		

Poz.116 szt. 1



Poz.117 szt. 1

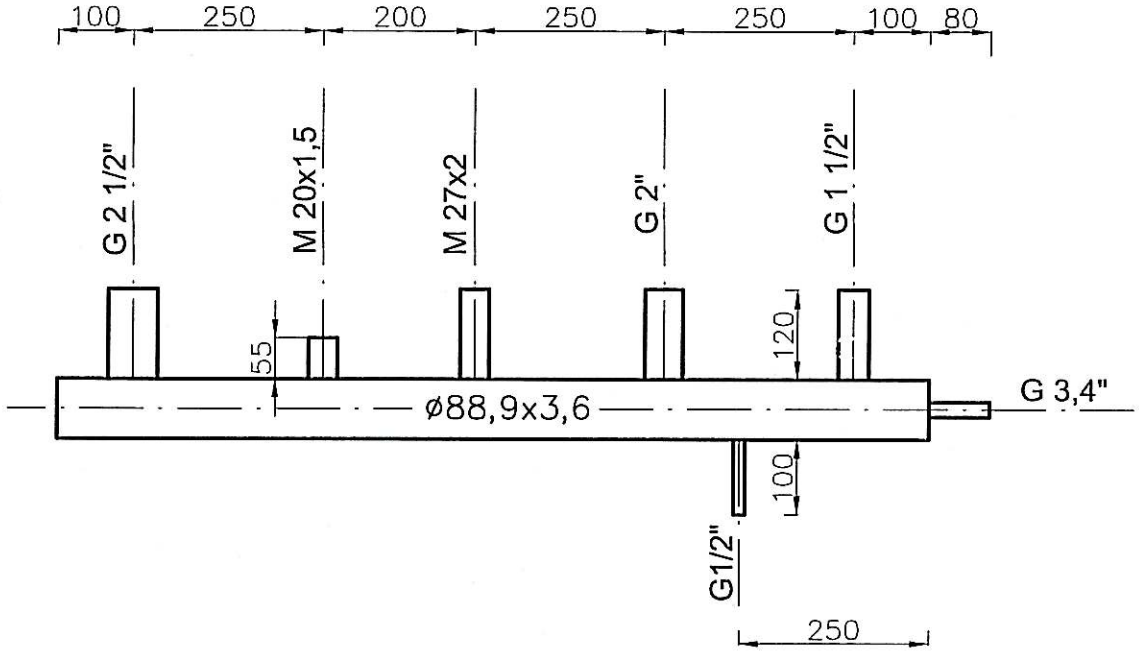


PROINSTAL®

PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWO WDROŻENIOWE PROINSTAL SP. Z O.O.
41-807 ZABRZE, UL. SZCZĘŚCIE LUDWIKA 1, TEL. (032) 278-71-30, 278-71-31
278-61-72, FAX (032) 278-61-22 www.proinstal.pl , e-mail: biuro@proinstal.pl

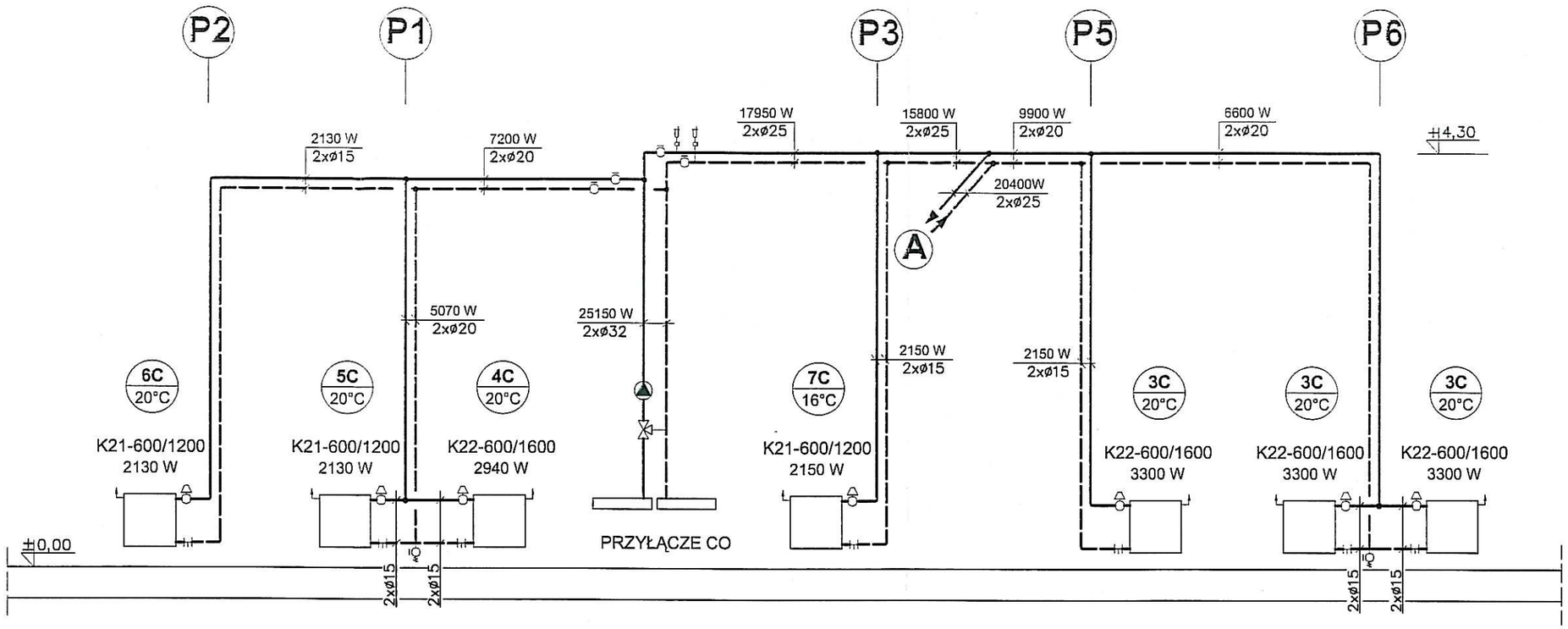
Tytuł oprac.:	Modernizacja Gospodarki Cieplnej w ZKT-1 w Będzinie przy ul. Piastowskiej 29. Projekt Wykonawczy Modernizacji Instalacji C.O.			
Obiekt:	Budynek Hali Napraw Głównych - segment C			
Tytuł rys.:	Elementy Orurowania - Kolektory - segment C			
Skala:	Nr proj.:	DO/16/06/1.2.1.C.D	Nr rysunku:	DO/16/06/1.2.1.C.D-S10.1
1:10	Data:	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Projektował:	05.2006	mgr inż. E. Witek	SLK/0475/POOS/04	Witek
Sprawdził:	05.2006	mgr inż. K. Mazurkiewicz		Mazurkiewicz
Inwestor:	Tramwaje Śląskie S.A., 40-042 Katowice, ul. Wita Stwosza 31			

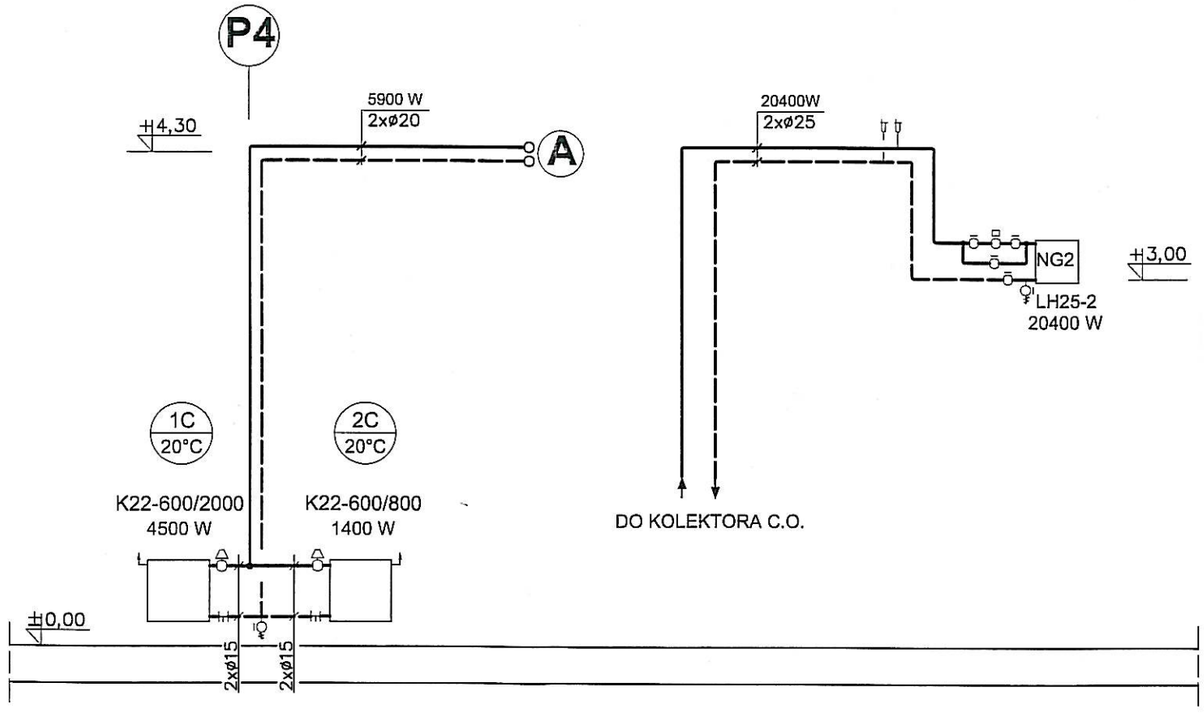
Poz.122 szt. 2



PROINSTAL® PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWO WDROŻENIOWE PROINSTAL SP. Z O.O.
41-807 ZABRZE, UL. SZCZĘŚCIE LUDWIKA 1, TEL. (032) 278-71-30, 278-71-31
278-61-72, FAX (032) 278-61-22 www.proinstal.pl , e-mail: biuro@proinstal.pl

Tytuł oprac.:	Modernizacja Gospodarki Cieplnej w ZKT-1 w Będzinie przy ul. Piastowskiej 29. Projekt Wykonawczy Modernizacji Instalacji C.O.				
Obiekt:	Budynek Hali Napraw Głównych - segment D				
Tytuł rys.:	Elementy Orurowania - Kolektory - segment D				
Skala:	Nr proj.:	DO/16/06/1.2.1.C.D	Nr rysunku:	DO/16/06/1.2.1.C.D-S11.1	
1:10	Data:	Imię i nazwisko	Nr uprawnień:		Podpis:
Projektował:	05.2006	mgr inż. E. Witek	SLK/0475/POOS/04		Witek
Sprawdził:	05.2006	mgr inż. K. Mazurkiewicz			Mazurkiewicz
Inwestor:	Tramwaje Śląskie S.A., 40-042 Katowice, ul. Wita Stwosza 31				



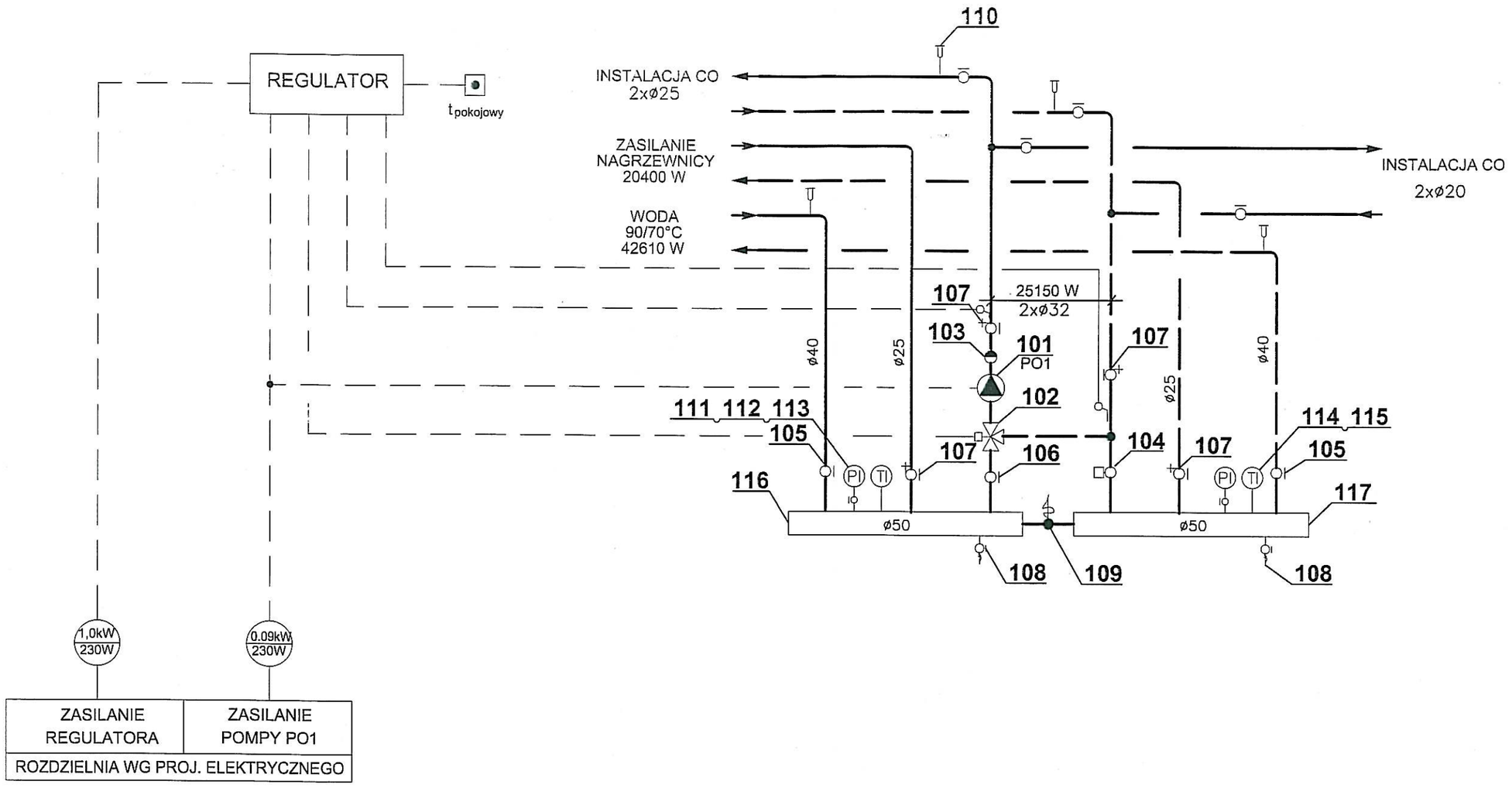


LEGENDA:

- WODA GRZEWCZA C.O. 90/70°C
- GRZEJNIK PROJEKTOWANY
- P1 - PROJEKTOWANY PION INSTALACJI GRZEJNIKOWEJ
- NG2 - APARAT GRZEWCZO-WENTYLACYJNY Z KOMORĄ MIESZANIA

PROINSTAL®
PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWO WDROŻENIOWE PROINSTAL SP. Z O.O.
41-807 ZABRZE, UL. SZCZĘŚCIE LUDWIKA 1, TEL. (032) 278-71-30, 278-71-31
278-61-72, FAX (032) 278-61-22 www.proinstal.pl , e-mail: biuro@proinstal.pl

Tytuł oprac.:	Modernizacja Gospodarki Cieplnej w ZKT-1 w Będzinie przy ul. Piastowskiej 29. Projekt Wykonawczy Modernizacji Instalacji C.O.				
Obiekt:	Budynek Hali Napraw Głównych - segment C				
Tytuł rys.:	Rozwinięcie instalacji C.O. - segment C				
Skala:	Nr proj.:	DO/16/06/1.2.1.C.D	Nr rysunku:	DO/16/06/1.2.1.C.D-S03.1	
1:50	Data:	Imię i nazwisko	Nr uprawnień:		Podpis:
Projektował:	05.2006	mgr inż. E. Witek	SLK/0475/POOS/04		Witek
Sprawdził:	05.2006	mgr inż. K. Mazurkiewicz			Mazurkiewicz
Inwestor:	Tramwaje Śląskie S.A., 40-042 Katowice, ul. Wita Stwosza 31				



LEGENDA:

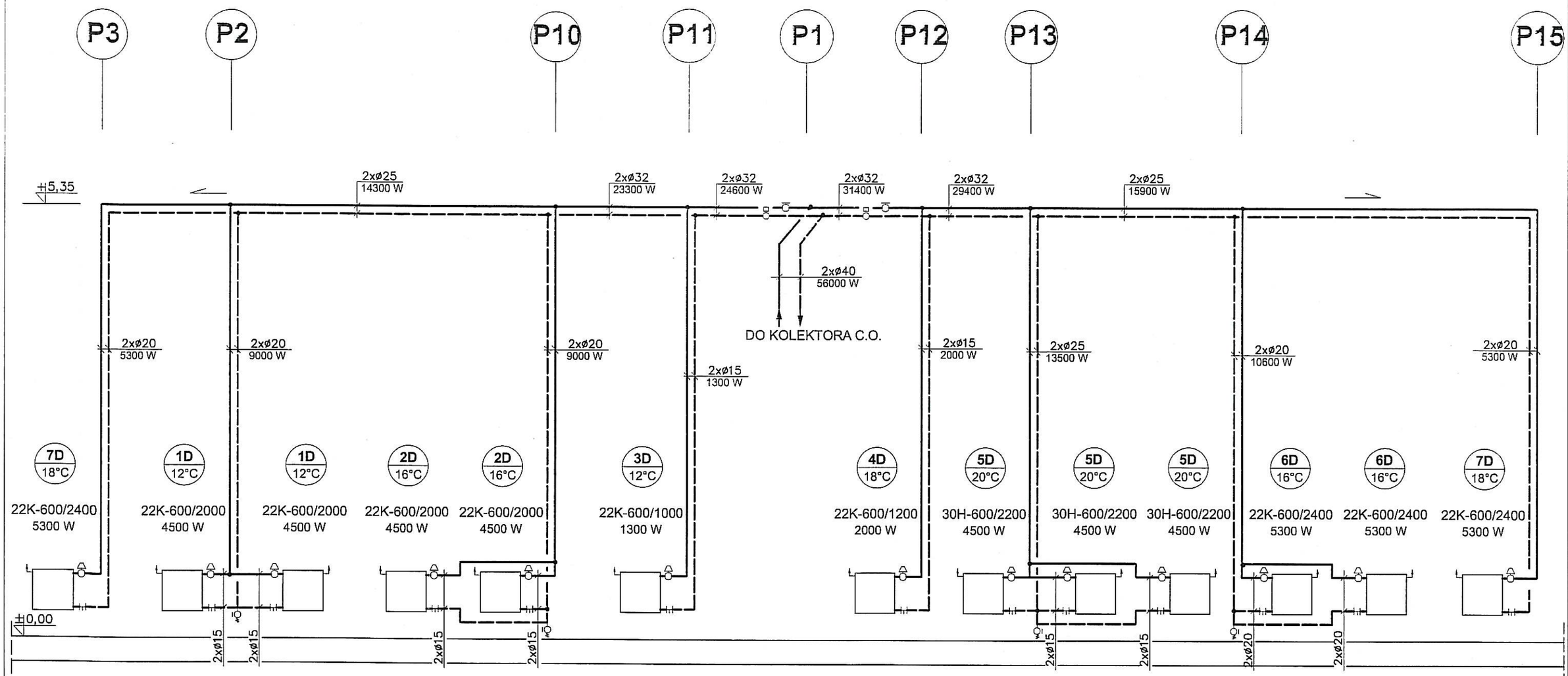
═══ - WODA GRZEWCZA (ZASILANIE i POWRÓT)

UWAGA:

- NUMERACJA URZĄDZEŃ, ARMATURY I OSPRZĘTU
ZGODNA Z ZESTAWIENIEM MATERIAŁÓW OPRACOWANIA DO/16/06/1.2.1.C.D-S01.1

PROINSTAL® PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWO WDROŻENIOWE PROINSTAL SP. Z O.O.
41-807 ZABRZE, UL. SZCZĘŚCIE LUDWIKA 1, TEL. (032) 278-71-30, 278-71-31
278-61-72, FAX (032) 278-61-22 www.proinstal.pl , e-mail: biuro@proinstal.pl

Tytuł oprac.:	Modernizacja Gospodarki Cieplnej w ZKT-1 w Będzinie przy ul. Piastowskiej 29. Projekt Wykonawczy Modernizacji Instalacji C.O.				
Obiekt:	Budynek Hali Napraw Głównych - segment C				
Tytuł rys.:	Schemat zasilania i sterowania węzłem c.o. - segment C				
Skala:	Nr proj.:	DO/16/06/1.2.1.C.D	Nr rysunku:	DO/16/06/1.2.1.C.D-S04.1	
-	Data:	Imię i nazwisko	Nr uprawnień:		Podpis:
Projektował:	05.2006	mgr inż. E. Witek	SLK/0475/POOS/04		Witek
Sprawdził:	05.2006	mgr inż. K. Mazurkiewicz			Mazurkiewicz
Inwestor:	Tramwaje Śląskie S.A., 40-042 Katowice, ul. Wita Stwosza 31				

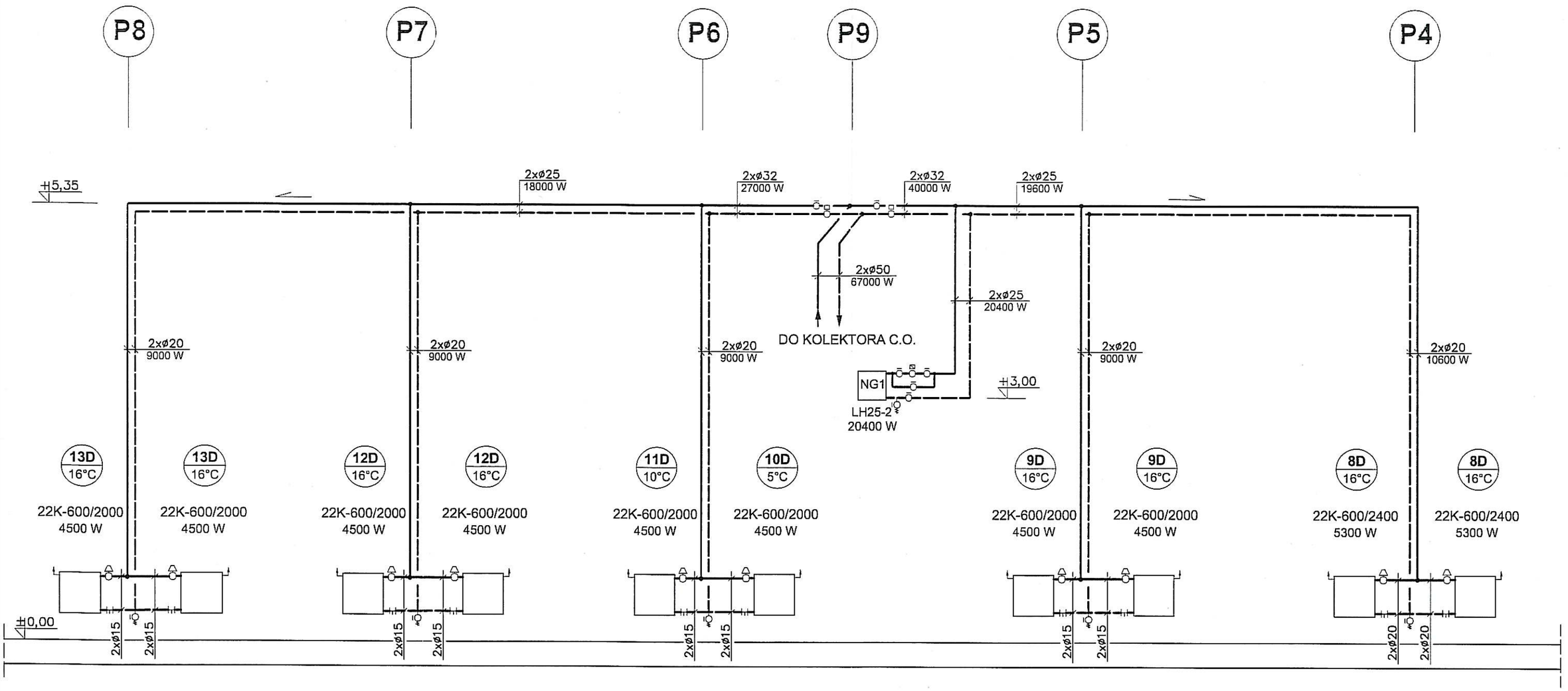


LEGENDA:

- WODA GRZEWCZA C.O. 90/70°C
- GRZEJNIK PROJEKTOWANY
- (P1) - PROJEKTOWANY PION INSTALACJI GRZEJNIKOWEJ
- ZAWÓR REGULACYJNY

PROINSTAL® PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWO WDROŻENIOWE PROINSTAL SP. Z O.O.
41-807 ZABRZE, UL. SZCZĘŚCIE LUDWIKA 1, TEL. (032) 278-71-30, 278-71-31
278-61-72, FAX (032) 278-61-22 www.proinstal.pl , e-mail: biuro@proinstal.pl

Tytuł oprac.:	Modernizacja Gospodarki Cieplnej w ZKT-1 w Będzinie przy ul. Piastowskiej 29. Projekt Wykonawczy Modernizacji Instalacji C.O.				
Obiekt:	Budynek Hali Napraw Głównych - segment D				
Tytuł rys.:	Rozwinięcie instalacji C.O. - Obieg I - segment D				
Skala:	Nr proj.:	DO/16/06/1.2.1.C.D	Nr rysunku:	DO/16/06/1.2.1.C.D-S06.1	
1:50	Data:	Imię i nazwisko	Nr uprawnień:		Podpis:
Projektował:	05.2006	mgr inż. E. Witek	SLK/0475/POOS/04		Witek
Sprawdził:	05.2006	mgr inż. K. Mazurkiewicz			Mazurkiewicz
Inwestor:	Tramwaje Śląskie S.A., 40-042 Katowice, ul. Wita Stwosza 31				

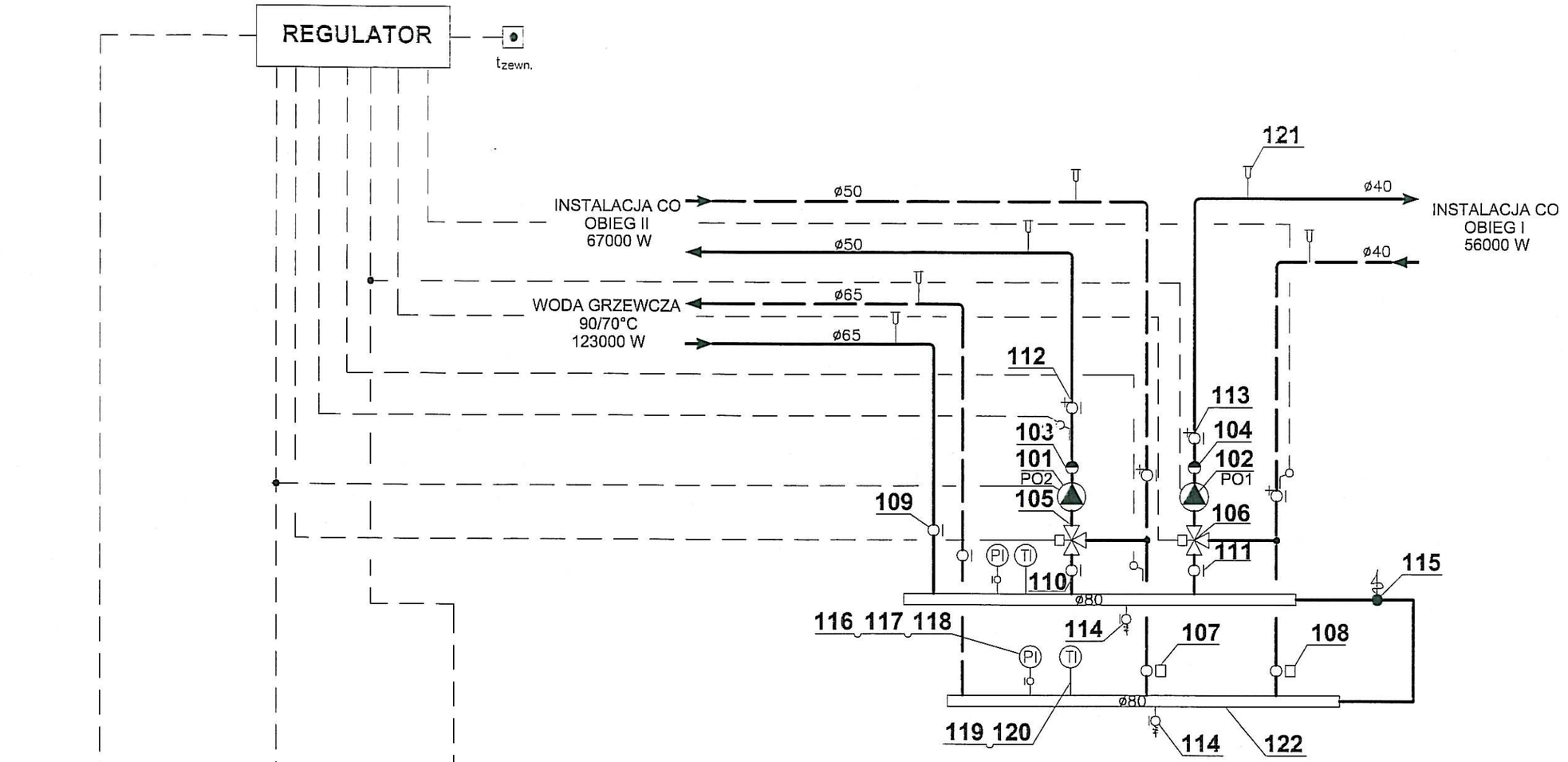


LEGENDA:

- WODA GRZEWCZA C.O. 90/70°C
- GRZEJNIK PROJEKTOWANY
- P4 - PROJEKTOWANY PION INSTALACJI GRZEJNIKOWEJ
- ZAWÓR REGULACYJNY
- ZAWÓR ELEKTROMAGNETYCZNY

PROINSTAL® PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWO WDROŻENIOWE PROINSTAL SP. Z O.O.
41-807 ZABRZE, UL. SZCZĘŚCIE LUDWIKA 1, TEL. (032) 278-71-30, 278-71-31
278-61-72, FAX (032) 278-61-22 www.proinstal.pl , e-mail: biuro@proinstal.pl

Tytuł oprac.:	Modernizacja Gospodarki Cieplnej w ZKT-1 w Będzinie przy ul. Piastowskiej 29. Projekt Wykonawczy Modernizacji Instalacji C.O.				
Obiekt:	Budynek Hali Napraw Głównych - segment D				
Tytuł rys.:	Rozwinięcie instalacji C.O. - Obieg II - segment D				
Skala:	Nr proj.:	DO/16/06/1.2.1.C.D	Nr rysunku:	DO/16/06/1.2.1.C.D-S07.1	
1:50	Data:	Imię i nazwisko	Nr uprawnień:		Podpis:
Projektował:	05.2006	mgr inż. E. Witek	SLK/0475/POOS/04		Witek
Sprawdził:	05.2006	mgr inż. K. Mazurkiewicz			Mazurkiewicz
Inwestor:	Tramwaje Śląskie S.A., 40-042 Katowice, ul. Wita Stwosza 31				



LEGENDA:

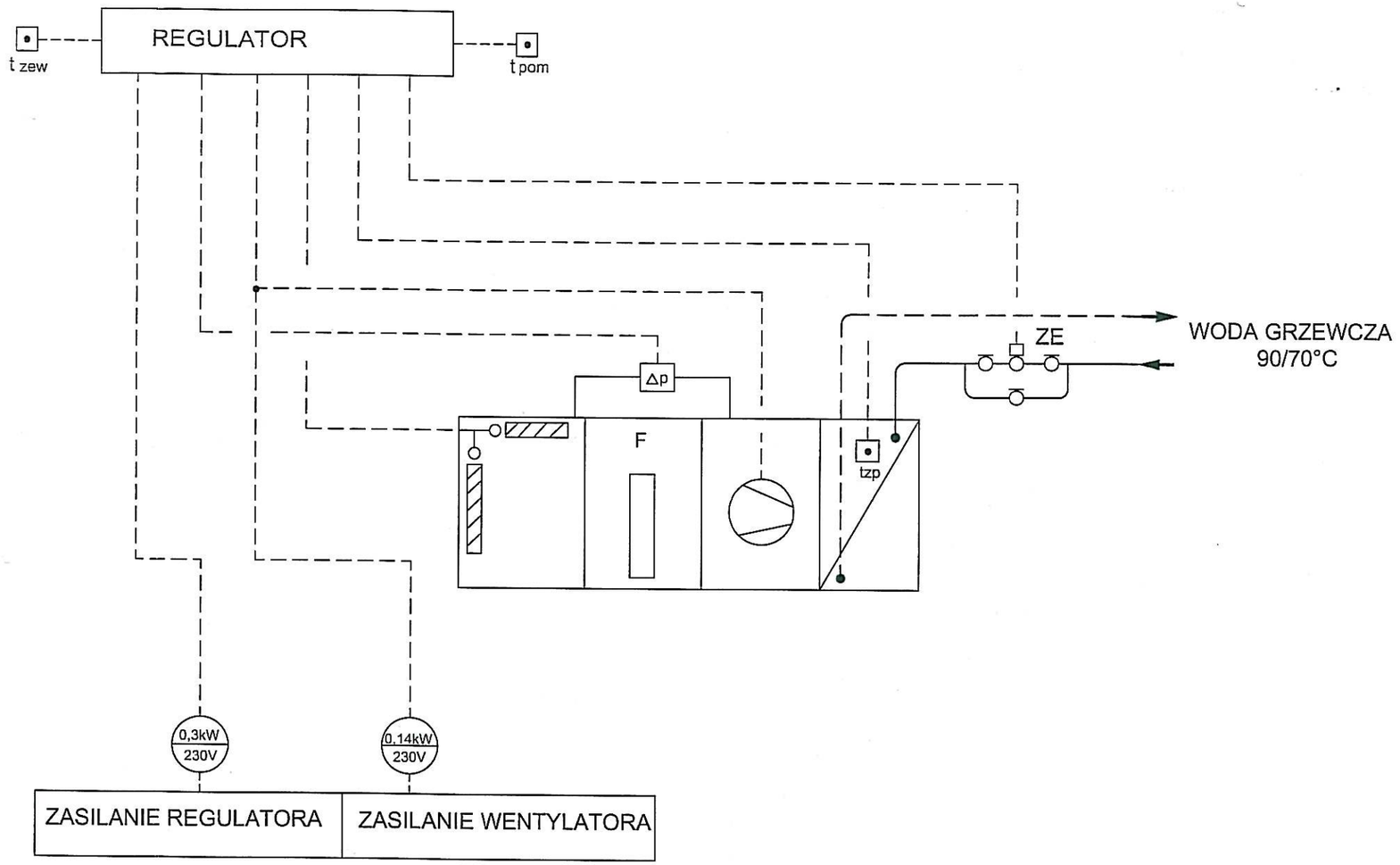
═══ - WODA GRZEWCZA (ZASILANIE POWRÓT) 90/70°C

UWAGA:

- NUMERACJA URZĄDZEŃ, ARMATURY I OSPRZĘTU ZGODNA Z ZESTAWIENIEM MATERIAŁÓW OPRACOWANIA NR DO/16/06/1.2.1.C.D - S01.1

PROINSTAL® PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWO WDROŻENIOWE PROINSTAL SP. Z O.O.
41-807 ZABRZE, UL. SZCZĘŚCIE LUDWIKA 1, TEL. (032) 278-71-30, 278-71-31
278-61-72, FAX (032) 278-61-22 www.proinstal.pl , e-mail: biuro@proinstal.pl

Tytuł oprac.:	Modernizacja Gospodarki Cieplnej w ZKT-1 w Będzinie przy ul. Piastowskiej 29. Projekt Wykonawczy Modernizacji Instalacji C.O.				
Obiekt:	Budynek Hali Napraw Głównych - segment D				
Tytuł rys.:	Schemat zasilania i sterowania węzłem c.o. - segment D				
Skala:	Nr proj.:	DO/16/06/1.2.1.C.D	Nr rysunku:	DO/16/06/1.2.1.C.D-S08.1	
-	Data:	Imię i nazwisko	Nr uprawnień:		Podpis:
Projektował:	05/2006	mgr inż. E. Witek	SLK/0475/POOS/04		
Sprawdził:	05/2006	mgr inż.K. Mazurkiewicz			
Inwestor:	Tramwaje Śląskie S.A., 40-042 Katowice, ul. Wita Stwosza 31				



LEGENDA:

– – – – - WODA GRZEWCZA 90/70°C

t zew -CZUJNIK TEMPERATURY ZEWNĘTRZNEJ

t pom -CZUJNIK TEMPERATURY W POMIESZCZENIU

tzp - ZABEZPIECZENIE NAGRZEWNICY WODNEJ PRZED ZAMARZANIEM

F - FILTR

ZE - ZAWÓR ELEKTROMAGNETYCZNY

UWAGA:

- NAGRZEWNICĘ Z KOMORĄ MIESZANIA ZLOKLIZOWANO W POM. 10D, ORAZ POM.3C

PROINSTAL® PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWO WDROŻENIOWE PROINSTAL SP. Z O.O.
41-807 ZABRZE, UL. SZCZĘŚCIE LUDWIKA 1, TEL. (032) 278-71-30, 278-71-31
278-61-72, FAX (032) 278-61-22 www.proinstal.pl , e-mail: biuro@proinstal.pl

Tytuł oprac.:	Modernizacja Gospodarki Cieplnej w ZKT-1 w Będzinie przy ul. Piastowskiej 29. Projekt Wykonawczy Modernizacji Instalacji C.O.				
Obiekt:	Budynek Hali Napraw Głównych - segment C, segment D				
Tytuł rys.:	Schemat sterowania aparatem grzewczo-wentylacyjnym z komorą mieszania				
Skala:	Nr proj.:	DO/16/06/1.2.1.C.D	Nr rysunku:	DO/16/06/1.2.1.C.D-S09.1	
-	Data:	Imię i nazwisko	Nr uprawnień:		Podpis:
Projektował:	05/2006	mgr inż. E. Witek	SLK/0475/POOS/04		Witek
Sprawdził:	05/2006	mgr inż. K.Mazurkiewicz			Mazurkiewicz
Inwestor:	Tramwaje Śląskie S.A., 40-042 Katowice, ul. Wita Stwosza 31				

PROINSTAL

Temat Zadania: **MODERNIZACJA GOSPODARKI CIEPLNEJ W ZAKŁADZIE KOMUNIKACJI TRAMWAJOWEJ NR 1 W BĘDZINIE PRZY UL. PIASTOWSKIEJ 29**

PROJEKT BUDOWLANY-WYKONAWCZY

Temat Projektu **MODERNIZACJA INSTALACJI C.O.**

Część: **Instalacyjna**

Nr projektu: **DO/16/06/1.2.1.E.**

Obiekt: **HALA NAPRAW GŁÓWNYCH - SEGMENT E**

Inwestor: **Tramwaje Śląskie S.A.**
ul. Wita Stwosza 31, 40-042 Katowice

		NAZWISKO I IMIĘ	DATA	PODPIS
Projektował	Zespół projektowy	mgr inż. E. Witek nr upr. SLK/0475/POOS/04 mgr inż. B. Kociumbas mgr inż. E. Łuczak mgr inż. K. Mazurkiewicz	05.2006	mgr inż. EWA WITEK Upr. bud. nr SLK/0475/POOS/04 do projektowania bez ograniczeń w specjalności sieci, instalacje i urządzenia sanitarne
Sprawdził	Zespół sprawdzający	mgr inż. E. Ratter	05.2006	mgr inż. EWA RATTER Upr. bud. nr 451/02 w specjalności instalacje sieci i urządzenia sanitarne do projektowania bez ograniczeń
Zatwierdził	Kompletność dokumentów Kierownik Działu projektowego	A. Maciejewska mgr inż. J. Rabsztyn	05.2006	

Data wydania projektu: maj **2006**

PROINSTAL

KARTA UZGODNIEŃ BRANŻOWYCH

Lp.	*Branża*	*Nazwisko uzgadniającego*	*Data*	*Podpis*
1.	elektryczna	inż. M. Oszczęda		
2.	Budowlana	mgr inż. arch. P.Tarczałowicz	05. 2006	
3.	Zespół Sprawdzający	mgr inż. D. Machulik		
	Inwestor			

UZGODNIENIA RZECZOZNAWCÓW

Lp.	*Branża*	*Nazwisko uzgadniającego*	*Data*	*Podpis*
1				
2.				

PROINSTAL

KARTA ZMIAN PROJEKTU

Nazwa projektu: Modernizacja Gospodarki Cieplnej. dnia

W ZKT-1 w Będzinie przy ul. Piastowskiej 29 nr projektu DO/16/06/1.2.1.E.

Część: Modernizacja instalacji C.O. nr strony

Hala napraw Głównych – Segment E

Lp.	Treść zmiany	Podstawa wprowadzenia zmiany	

Zawartość Dokumentacji Projektowej

MODERNIZACJA GOSPODARKI CIEPLNEJ W ZAKŁADZIE KOMUNIKACJI TRAMWAJOWEJ NR 1 W BĘDZINIEPRZY UL. PIASTOWSKIEJ 29

Część: **Instalacyjna**

Modernizacja instalacji C.O. – Budynek Hali Napraw Głównych – Segment E

1. Opis techniczny.	nr arch DO/16/06/1.2.1.E-S01.1
2. Rysunki:	
- Instalacja CO Segment E – Rzut	DO/16/06/1.2.1.E-S02.1
- Instalacja CO Segment E– Rozwinięcie –obieg I	DO/16/06/1.2.1.E-S03.1
- Instalacja CO Segment D– Rozwinięcie –obieg II	DO/16/06/1.2.1.E-S04.1
- Schemat zasilanie i sterowania węzłem C.O.	DO/16/06/1.2.1.E-S05.1
- Elementy orurowania – Kolektor	DO/16/06/1.2.1.E-S06.1

SPIS TREŚCI

1. Wstęp i materiały wyjściowe.
2. Zakres opracowania.
3. Opis techniczny.
    3.1. Węzeł przyłączeniowy segment
    3.2. Instalacja grzejnikowa
    3.3. Zestawienie grzejników
    3.4. System sterowania
    3.5. Konstrukcja, próby i zabezpieczenia
4. Uwagi końcowe.
5. Zestawienie materiałów.

1. Wstęp i materiały wyjściowe

Modernizacji Gospodarki Cieplnej w Zakładzie Komunikacji Tramwajowej nr 1 w Będzinie przy ul. Piastowskiej 29 została opracowana na podstawie zlecenia Inwestora – Tramwaje Śląskie S.A. w Katowicach .

Obejmuje ona projekty budowlane i wykonawcze zgodnie z zakresem przedmiotu zamówienia i Umową zawartą między Inwestorem a P.P.W PROINSTAL Sp. z o.o. z Zabrza. W szczególności w zakresie projektowym zawiera termorenowację obiektów , modernizacje instalacji CO i wentylacji, wymiennikownię CO, węzeł przygotowania CWU oraz modernizacje sieci ciepłowniczej wysokotemperaturowej i niskotemperaturowej.

Modernizacja gospodarki cieplnej objęła następujące obiekty ZKT nr 1 w Będzinie:

Nr 1 Budynek Hali Napraw Głównych - Segmenty A ÷ F- z lokalizację Węzła przygotowania CWU w Segmencie B

Nr 2 Budynek Magazyny Głównego z lokalizacja Wymiennikowi CO

Nr 3 Budynek Acetylenowni

Nr 4 Budynek Sprężarkowni

Nr 5 Budynek Lakierni

Nr 6 Budynek Portierni

Za materiały wyjściowe dla branży instalacji sanitarnych przyjęto:

- Decyzję o lokalizacji inwestycji celu publicznego nr 32/06
- Audyt energetyczny ZKT nr 1 w Będzinie opracowany w 2005 roku przez Śląską Agencje Energetyczną
- Projekty termorenowacji budowlano – architektoniczne obiektów
- Koncepcję modernizacji i zagospodarowania Budynku Magazynu Głównego opracowanego przez CG-PROJEKT S.C. z Gliwic w grudniu 2004 roku
- Projekty archiwalne obiektów i sieci w zakresie budowlano-konstrukcyjnym i instalacyjnym opracowane przez Centrum Techniki Komunalnej Warszawa w grudniu 1974 roku.
- Opracowany wcześniej „Projekt budowlany modernizacji gospodarki cieplnej w ZKT-1 w Będzinie przy ul. Piastowskiej 29" uzgodniony przez rzeczoznawców bhp i p.poż., na podstawie którego uzyskano pozwolenie na budowę zgodne z w/w zatwierdzonym projektem budowlanym

- Inwentaryzacje obiektów, instalacji i sieci w zakresie niezbędnym do projektowania
- Uzgodnienia bezpośrednie z Inwestorem
- Warunki techniczne podłączenia do sieci ciepłowniczej wydane przez PEC Dąbrowa Górnicza
- Obowiązujące przepisy, zarządzenia i normatywy

Bilanse potrzeb dla stanu istniejącego przedstawiono w Projekcie Budowlanym teczka nr 1 nr arch. DO/16/06/00/T1 a zakres termomodernizacji Hali Napraw Głównych zawiera Teczka nr 2 nr arch. DO/16/06/00/T2

Niniejsze opracowanie stanowi projekt Budowlany Wykonawczy Modernizacja instalacji C.O. – Hali Napraw Głównych w segmencie E

2. Zakres opracowania.

Opracowanie niniejsze projekt Budowlany Wykonawczy pt. MODERNIZACJA GOSPODARKI CIEPLNEJ w ZKT nr 1 w Będzinie przy ul. Piastowskiej 29 Część: Instalacyjna pt. Modernizacja instalacji C.O. – Hala Napraw Głównych Segment E:

- Projekt węzła przyłączeniowego do Segmentu
- Projekt instalacji grzejnikowej Segmentu
- Projekt systemu sterowania układem Segmentu
- Charakterystykę konstrukcji, prób i zabezpieczeń

W obiekcie istnieje instalacja wodą grzewczą wysoko temperaturowa, którą przewiduje się zdemontować. W jej miejsce instaluje się nową instalację grzewczą zasilaną wodą grzewczą niskotemperaturową. Szczegółowe obliczenia instalacji CO i materiały do doboru urządzeń oraz armatury znajdują się w archiwum przedsiębiorstwa.

3. Opis techniczny.

Dla zabezpieczenia prawidłowej eksploatacji Segmentu E oraz zapewnienia właściwego komfortu cieplnego , w ramach niniejszej dokumentacji zaprojektowano modernizację istniejącej instalacji C.O. w zakresie umożliwiającym zasilanie obiektu wodą grzewczą o parametrach $90/70^0$C.

Istniejący Budynek hali napraw głównych poddano termomodernizacji w zakresie zgodnym z audytem i koncepcją zatwierdzoną przez Inwestora. Segment E jest budynkiem jednokondygnacyjny nie podpiwniczony w konstrukcji stalowo-murowej. Potrzeby cieplne

obiektu (centralne ogrzewanie) pokrywane będą wodą grzewczą niskotemperaturową 90/70°C z sieci ogólnozakładowej poprzez wymiennikownię CO zlokalizowaną w magazynie głównym. Woda grzewcza sieciowa zasila węzeł przyłączeniowy (węzeł rozdziału ciepła) zlokalizowany w wydzielonym pomieszczeniu segmentu E skąd wyprowadzono dwa obiegi grzewcze zasilające instalację grzejnikową.

Zgodnie z zakresem poniżej przedstawiono charakterystykę węzła i projektowanej instalacji centralnego ogrzewania.

3.1. Węzeł przyłączeniowy (węzeł rozdziału ciepła)

Węzeł przyłączeniowy zlokalizowano w istniejącym pomieszczeniu przyziemia – (pom. rozdziału ciepła). Węzeł zasilany jest wodą grzewczą niskotemperaturowa z sieci ogólnozakładowej poprzez rurociągi Ø 50 i zawory odcinające Dn 50. Na rurociągach wody sieciowej do kolektorów przewidziano miejscowe pomiary ciśnienia i temperatury. Na kolektorze przewidziano dwie gałązki zasilające:

- Instalację grzejnikową rurociągami Ø 32 poprzez zawór mieszający oraz pompę obiegową PO1 i blok zaworów odcinających i zwrotny. Na powrocie zainstalowano zawór regulacyjny i miejscowy pomiar temperatury. Obieg grzewczy sterowany będzie poprzez regulator w funkcji zadanej temperatury w wyznaczonym pomieszczeniu i programowalnego czasu.
- Instalację grzejnikową rurociągami Ø 40 poprzez zawór mieszający oraz pompę obiegową PO2 i blok zaworów odcinających i zwrotny. Na powrocie zainstalowano zawór regulacyjny i miejscowy pomiar temperatury. Obieg grzewczy sterowany będzie poprzez regulator w funkcji zadanej temperatury w wyznaczonym pomieszczeniu i programowalnego czasu.

Na kolektorach przewidziano spust oraz dla zrównoważenia przepływów kolektory połączono poprzez zawór różnicy ciśnień Dn 20. Kolektor przewiduje się zaizolować cieplnie.

Schemat zasilanie i sterowania węzłem C.O. Segmentu E przedstawiono na rysunku nr DO/16/06/1.2.1.E-S05.1 a kolektor zawiera rysunek nr DO/16/06/1.2.1E-S06 Przeprowadzono standardowy tok obliczeń instalacji C.O. z uwzględnieniem funkcji pomieszczeń dla całego

obiektu wg normy PN 91/B-02020 dla strefy 3, przyjmując normatywne dodatki. Zgodnie z wykonanymi obliczeniami współczynniki przenikania ciepła dla Segmentu E są następujące:

1. ściana zewnętrzna	Sz	k = 0,420 W/m^2*K
2. dach	DACH	k = 0,286 W/m^2*K
3. podłoga na gruncie strefa I	P1	k = 0,866 W/m^2*K
4. podłoga na gruncie strefa II	P2	k = 0,688 W/m^2*K
5. Drzwi	BRAMA	k = 2,600W/m^2*K
6. okna PCV	OKNOPCV	k = 1,600W/m^2*K

Obiekt Hala Napraw Głównych Segment E o kubaturze ogrzewanej 4556 m^3 wg obliczeń wykazuje straty cieplne, obejmujące potrzeby grzewcze na wentylację grawitacyjną w wysokości 92,1 kW (w tym na wentylację grawitacyjną przewidziano 26,2 kW) co odpowiada średniemu wskaźnikowi budynku:

$$k = \frac{92100\ W}{4556\ m^3} = 20{,}22\ W/m^3$$

Potrzeby grzewcze Segmentu E pokrywane będą instalacją CO grzejnikową sterowana temperaturą w pomieszczeniu oraz poprzez regulator w funkcji temp. Zewnętrznej i programowalnego czasu.

3.2. Instalacja C.O. grzejnikowa

W budynku przewidziano nową instalację centralnego ogrzewania wodną niskotemperaturową o parametrach 90/70 °C w układzie zamkniętym . Instalację zaprojektowano w oparciu o stalowe płytowe grzejniki z podłączeniem bocznym i dolnym. Nie określono konkretnego dostawcy grzejnika zakładając że moce typu grzejnika dla Firm PURMO, VNH, BRUGMAN, RADIK itp. są zbliżone a do obliczeń przyjęto grzejniki Firmy VNH Typ COSMO-NOVA typ K.

Z kolektora rozdziału ciepła wyprowadzono dwie gałązki Ø 32 i Ø 40 , które zasilają poprzez układ zaworu mieszającego i pompę obiegowa PO1 i PO2 instalację CO Segmentu E na bazie grzejników typu K. Orurowanie poprowadzono wzdłuż ścian z wykorzystaniem istniejących konstrukcji wsporczej. Na orurowaniu zainstalowano niezbędne odpowietrzenia i spusty.

Rurociągi rozprowadzające przewiduje się zaizolować cieplnie otuliną . Każdy grzejnik typu K wyposażono w zawór i głowicę termostatyczna , odpowietrznik oraz zawór spustowy.

Instalację C.O. grzejnikową Segmentu E przedstawiono na rysunkach nr DO/16/06/1.2.1.E-S02.1 – rzut parteru, oraz nr DO/16/06/1.2.1.E.-S03.1 i S04.1 rozwinięcia.

3.3. Zestawienie grzejników segment E

Nr pom.	t [°C]	Typ grzejnika	Moc grzejnika [W]	Typ aparatu grzewczo-wentylacyjnego	Moc aparatu [W]
1E	20°C	21K-600/1000	1500	-	-
2E	18°C	11K-600/800	860	-	-
3E	12°C	11K-600/600	700	-	-
4E	16°C	21K-600/1600	2800	-	-
5E	16°C	22K-600/1200	2400	-	-
6E	10°C	11K-600/1200	1500	-	-
7E	16°C	2x22K-600/1200	2x2400	-	-
8E	16°C	2x22K-600/1200	2x2400	-	-
9E	16°C	2x22K-600/1600	2x3600	-	-
10E	12°C	11K-600/600	700	-	-
11E	20°C	21K-600/1000	1500	-	-
12E	18°C	11K-600/800	860	-	-
13E	20°C	21K-600/1800	2700	-	-
14E	20°C	11K-600/800 21K-600/1800	700 2700	-	-
15E	20°C	21K-600/1800	2700	-	-
16E	20°C	21K-600/1800 11K-600/800	2700 700	-	-
17E	20°C	2x22K-600/1600	2x3200	-	-
18E	18°C	2x22K-600/1600	2x3200	-	-
19E	10°C	-	-	-	-
20E	20°C	2x30H-600/2200	2x3600	-	-
21E	16°C	21K-600/1600	2800	-	-
22E	18°C	2x21K-600/1400	2x2400	-	-
Razem			**69420**		

3.4. System Sterowania

Dla regulacji obiegów grzewczych w Segmencie E przewidziano dwa obiegi grzewcze pompowe pracujące w funkcji temperatury zewnętrznej lub w pomieszczeniu oraz programowalnego czasu. System sterowania obiegami pompowymi CO obejmuje regulator sterujący pracą pompy obiegowej oraz zaworu mieszającego uwzględniający:

- Pomiar temperatury w pomieszczeniu (lub zewnętrznej)

- Pomiar temperatury wody sieciowej na zasilaniu i powrocie
- Pomiar temperatury wody instalacyjnej na zasilaniu i powrocie
- Programator czasowy w funkcji tygodniowej

Nie określa się typów regulatorów ze względu na dużą ofertę rynkową zakładając ,że musi on posiadać opcję pozwalającą na ewentualny monitoring

Schemat sterowania obiegami pompowymi przedstawiono graficznie na rysunku nr DO/16/06/1.2.1.E-S05.1

3.5. Konstrukcja , próby i zabezpieczenia

Projektowana instalacja wykonana będzie z rur i kształtek stalowych łączonych przez spawanie. Zastosowano rury stalowe przewodowe ze szwem wg PN 84-H/74244. Zastosowano zawory kulowe odcinające z przyłączami gwintowanymi oraz ze spustem. Dla regulacji przepływu na gałązkach powrotnych zainstalowano zawory typu hydrokontrol oraz kolektory połączono poprzez zawór różnicowy Dn 20. W najwyższych punktach instalacji przewidziano odpowietrzenie, a w najniższych miejscach odwodnienia i spusty.

Kolektory CO mocować do ścian hali na konsoli z profili stalowych. Pompy obiegowe zainstalowano na rurociągu. Rurociągi, podpory, złącza itp. po montażu należy oczyścić do II i III stopnia czystości wg. PN-70/H- 97052. Następnie podać próbie ciśnieniowej na zimno i na gorąco na ciśnienie o 0,2 MPa większego od ciśnienia roboczego to jest 0,6 MPa. Po pozytywnie przeprowadzonej próbie ciśnieniowej rurociągi zabezpieczyć antykorozyjnie wg. instrukcji KOR 3a to jest: rurociągi pracujące do temperatury 80^0C przez pomalowanie dwukrotne farbą miniową 60% a o temperaturze wyższej farba kreodurową termoodporną. Rurociągi przechodzące przez ścianę prowadzić w rurze ochronnej. Kolektor oraz rurociągi rozprowadzające zaizolować otulinami z pianki polietylenowej lub poliuretanowej lub wełną mineralna w osłonie z folii aluminiowej. Grubości izolacji ustalić na montażu w zależności od zastosowanego materiału izolacyjnego. Pozostałe rurociągi pomalować dwukrotnie farbą ftalową ogólnego przeznaczenia uwzględniając kolorystykę pomieszczeń.

Dla regulacji instalacji grzewczej przewidziano regulator sterujący dwoma obiegami grzewczymi pompowymi CO z zaworami mieszającymi. Regulatory wyposażono w opcję pozwalającą na ewentualny monitoring.

4. Uwagi końcowe.

- Instalację centralnego ogrzewania grzejnikowego wykonano dla parametrów wody grzewczej 90/70 °C w układzie zamkniętym, pompowym z rozdziałem górnym.
- Instalacja zabezpiecza potrzeby cieplne Segmentu E do poziomu 92,1 kW. Wielkości te pokrywają straty cieplne obiektu i wentylację grawitacyjną
- Wszystkie prace budowlano – instalacyjne prowadzić zgodnie z W.T.W.i O. część II – Instalacje sanitarne i przemysłowe.
- Wszystkie zastosowane urządzenia posiadają certyfikat B, CE lub aprobatę techniczną

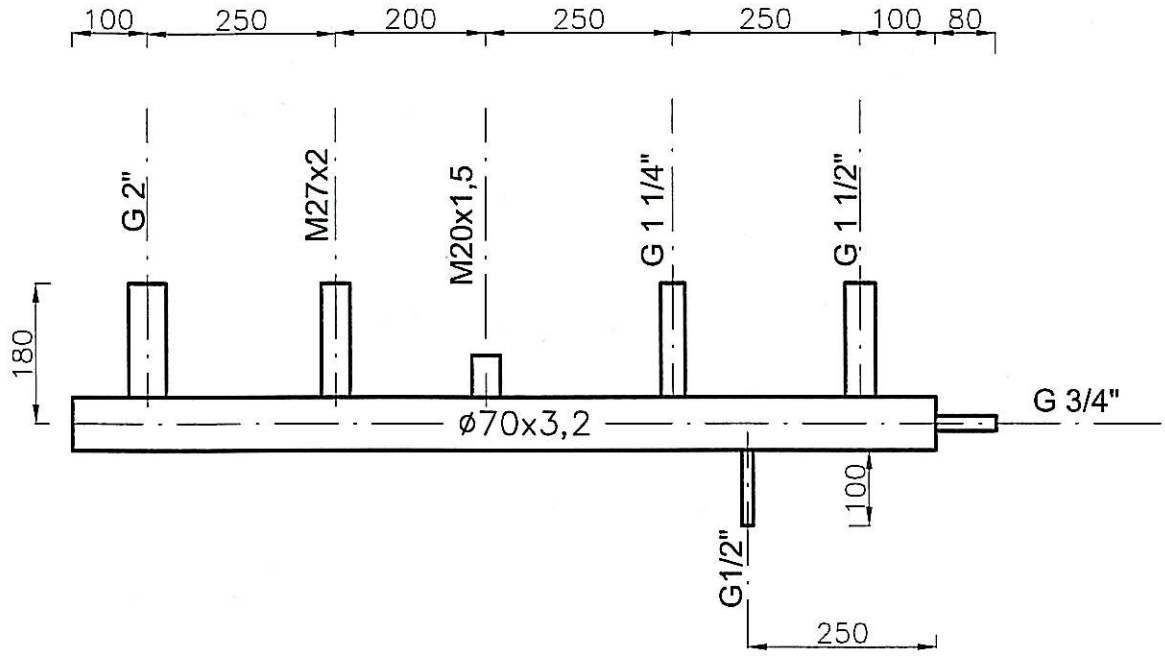
5. Zestawienie materiałów, armatury i osprzętu.

Lp.	W Y S Z C Z E G Ó L N I E N I E	Jedn. Miary	Ilość	Wy-miar	Uwagi
I	**INSTALACJA OGRZEWANIA SEGMENT E**				
1	Grzejniki kompaktowe CosmoNova				
	11K-600/600	Szt.	2		np. VNH, Brugman,
	11K-600/800	Szt.	4		Radson, Purmo
	11K-600/1200	Szt.	1		
	21K-600/1000	Szt.	2		
	21K-600/1400	Szt.	2		
	21K-600/1600	Szt.	2		
	21K-600/1800	Szt.	4		
	22K-600/1200	Szt.	5		
	22K-600/1600	Szt.	6		
2	Grzejniki higieniczne kompaktowe CosmoNova-H 30H-600/2200	Szt.	2		np. VNH, Brugman, Radson, Purmo
3	Zawór termostatyczny RTD-N 15	Szt.	30		Danfoss
4	Głowica termostatyczna RTS 3600	Szt.	30		Danfoss
5	Zawór odcinający RLV-S Dn 15	Szt.	30		Danfoss
6	Zawór kulowy do ciepłej wody z przyłączem gwintowanym i				

	końcówką do węża Dn15	Szt.	8		
7	Rura stalowa przewodowa bez szwu z materiału R35 wg Pn -84/H – 74219				
	S - CZ - A1 ∅ 60,3 x 3,2	mb	8	Ø 50	
	S - CZ - A1 ∅ 44,5 x 2,9	mb	30	Ø 40	
	S - CZ - A1 ∅ 38 x 2,6	mb.	145	Ø 32	
	S - CZ - A1 ∅ 30 x 2,6	mb.	86	Ø 25	
	S - CZ - A1 ∅ 26,9 x 2,3	mb.	80	Ø 20	
	S - CZ - A1 ∅ 21,3x2,3	mb.	240	Ø 15	
	WĘZEŁ CIEPLNY				
101	Pompa obiegu CO PO1 Star RS 25-60 Q=1,4 m^3/h N = 0,09 kW V=230 V	Szt.	1		WILO
102	Pompa obiegu CO PO2 RS 25-60 Q=1,9 m^3/h N = 0,09 kW V=230 V	Szt.	1		WILO
	Zawór 3-drogowy mieszający z siłownikiem SB 64				
103	Dn 40 (1 1/2")	Szt.	1		
104	Dn 32 (1 ¼")	Szt.	1		
	Zawór zwrotny z przyłączem gwintowanym				
105	Dn 40 (1 1/2")	Szt.	1		
106	Dn 32 (1 ¼")	Szt.	1		
	Zawór regulacyjny Hydrocontrol-R				
107	Dn 40	Szt.	1		
108	Dn 32	Szt.	1		
	Zawór kulowy do ciepłej wody z przyłączem gwintowanym				
109	Dn 50	Szt.	2		
110	Dn 40	Szt.	1		
111	Dn 32	Szt.	1		
	Zawór kulowy do ciepłej wody z przyłączem gwintowanym z spustem				
112	Dn 40	Szt.	2		
113	Dn 32	Szt.	2		
113A	Zawór kulowy do ciepłej wody z przyłączem gwintowanym i końcówką do węża Dn15	Szt.	2		

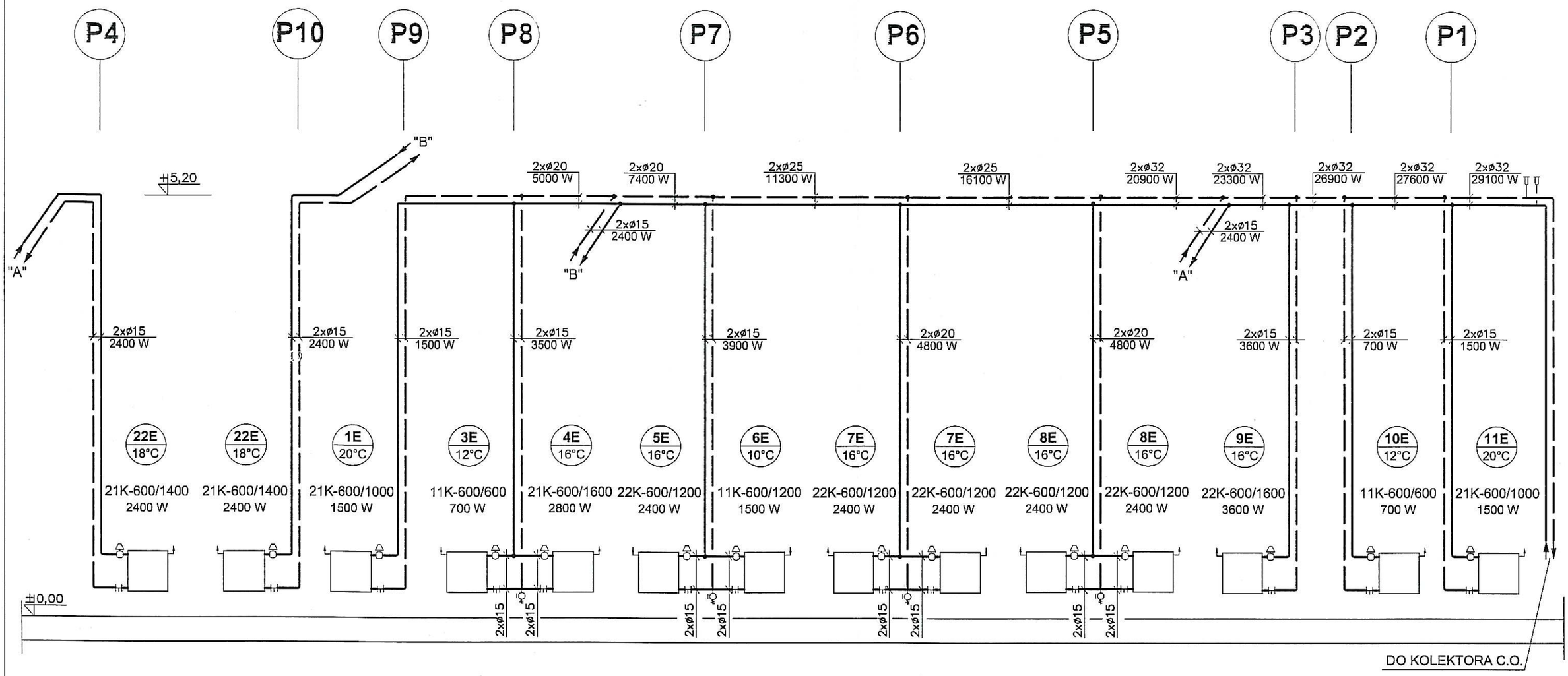
114	Regulator różnicy cisnień Typ 391 Dn 20 R3/4"	Szt.	1		SYR
115	Króciec manometryczny M 20x1,5	Szt.	2		
116	Kurek manometryczny 2x M20x1,5	Szt.	2		
117	Manometr M100-R(0-6)bara-1,6	Szt.	2		
118	Króciec termometryczny M27x2,0	Szt.	2		
119	Termometr manometryczny TGR-160(0-100°C)-160B-1,6/NO	Szt.	2		
120	Odpowietrznik automatyczny z zaworem stopowym	Szt.	6		
121	Kolektor zasilający, powrotny Ø 70 x 3,6 l = 1230 mm	Szt.	2		Wg rys. nr S06.1
122	Rura stalowa przewodowa ze szwem z materiału R35 wg PN -84/H – 74244				Rurociągi zaizolować zgodnie z opisem technicznym
	S - CZ - A1 Ø 57x 3,2	mb.	6	Ø 50	
	S - CZ - A1 Ø 44,5x 2,9	mb.	6	Ø 40	
	S - CZ - A1 Ø 38 x 2,6	mb.	6	Ø 32	
	S - CZ - A1 Ø 26,9 x 2,3	mb	1	Ø 20	
	UKŁAD STEROWANIA				
201	Regulator dwóch obiegów grzewczych CO z zaworem mieszającym z czujnikiem temperatury wewnętrznej i 5 czujnikami mediów	kompl.	1		

KOLETOR- ZASILANIE, POWRÓT
Poz.121 szt. 2



PROINSTAL®
PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWO WDROŻENIOWE PROINSTAL SP. Z O.O.
41-807 ZABRZE, UL. SZCZĘŚCIE LUDWIKA 1, TEL. (032) 278-71-30, 278-71-31
278-61-72, FAX (032) 278-61-22 www.proinstal.pl , e-mail: biuro@proinstal.pl

Tytuł oprac.:	Modernizacja Gospodarki Cieplnej w ZKT-1 w Będzinie przy ul. Piastowskiej 29. Projekt Wykonawczy Modernizacji Instalacji C.O.				
Obiekt:	Budynek Hali Napraw Głównych - segment E				
Tytuł rys.:	Elementy Orurowania - Kolektor				
Skala:	Nr proj.:	DO/16/06/1.2.1.E	Nr rysunku:	DO/16/06/1.2.1.E-S06.1	
1:10	Data:	Imię i nazwisko	Nr uprawnień:		Podpis:
Projektował:	05.2006	mgr inż. E. Witek	SLK/0475/POOS/04		Witek
Sprawdził:	05.2006	mgr inż. K. Mazurkiewicz			Mazurkiewicz
Inwestor:	Tramwaje Śląskie S.A., 40-042 Katowice, ul. Wita Stwosza 31				

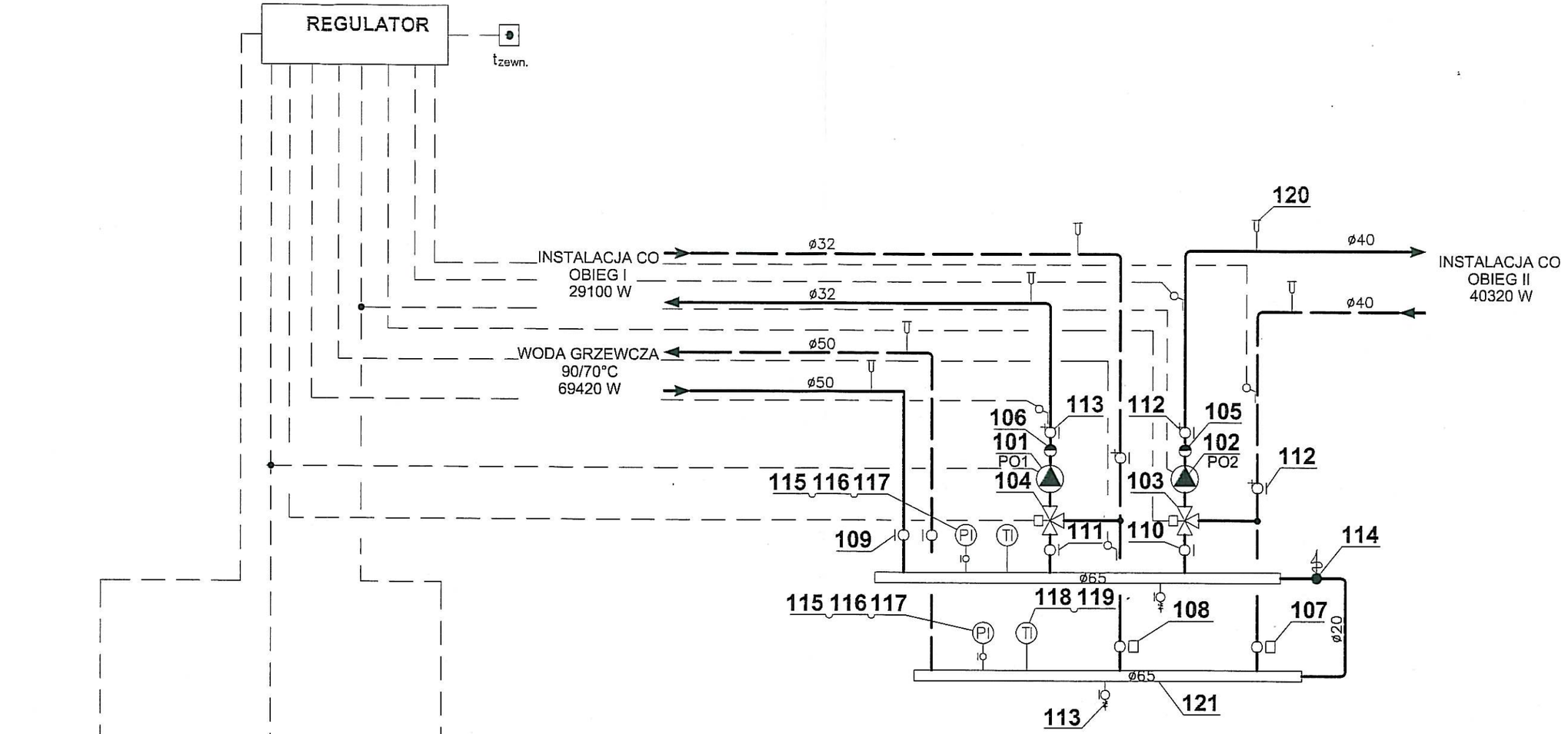


LEGENDA:

- WODA GRZEWCZA C.O. 90/70°C
- GRZEJNIK PROJEKTOWANY
- (P1) - PROJEKTOWANY PION INSTALACJI GRZEJNIKOWEJ

PROINSTAL® PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWO WDROŻENIOWE PROINSTAL SP. Z O.O.
41-807 ZABRZE, UL. SZCZĘŚCIE LUDWIKA 1, TEL. (032) 278-71-30, 278-71-31
278-61-72, FAX (032) 278-61-22 www.proinstal.pl , e-mail: biuro@proinstal.pl

Tytuł oprac.:	Modernizacja Gospodarki Cieplnej w ZKT-1 w Będzinie przy ul. Piastowskiej 29. Projekt wykonawczy modernizacji instalacji C.O.				
Obiekt:	Budynek Hali Napraw Głównych - segment E				
Tytuł rys.:	Rozwinięcie instalacji c.o. - OBIEG I				
Skala:	Nr proj.:	DO/16/06/1.2.1.E	Nr rysunku:	DO/16/06/1.2.1.E-SO3.1	
1:50	Data:	Imię i nazwisko	Nr uprawnień:		Podpis:
Projektował:	05/2006	mgr inż. E. Witek	SLK/0475/POOS/04		Witek
Sprawdził:	05/2006	mgr inż. K. Mazurkiewicz			Mazurkiewicz
Inwestor:	Tramwaje Śląskie S.A., 40-042 Katowice, ul. Wita Stwosza 31				



LEGENDA:

- WODA GRZEWCZA (ZASILANIE POWRÓT) 90/70°C

UWAGA:

- NUMERACJA URZĄDZEŃ, ARMATURY I OSPRZĘTU ZGODNA Z ZESTAWIENIEM MATERIAŁÓW OPRACOWANIA NR DO/16/06/1.2.1.E-S01.1

PROINSTAL® PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWO WDROŻENIOWE PROINSTAL SP. Z O.O.
41-807 ZABRZE, UL. SZCZĘŚCIE LUDWIKA 1, TEL. (032) 278-71-30, 278-71-31
278-61-72, FAX (032) 278-61-22 www.proinstal.pl , e-mail: biuro@proinstal.pl

Tytuł oprac.:	Modernizacja Gospodarki Cieplnej w ZKT-1 w Będzinie przy ul. Piastowskiej 29. Projekt Wykonawczy Modernizacji Instalacji C.O.				
Obiekt:	Budynek Hali Napraw Głównych - segment E				
Tytuł rys.:	Schemat zasilania i sterowania węzłem c.o.				
Skala:	Nr proj.:	DO/16/06/1.2.1.E	Nr rysunku:	DO/16/06/1.2.1.E -S05.1	
-	Data:	Imię i nazwisko	Nr uprawnień:		Podpis:
Projektował:	05/2006	mgr inż. E. Witek	SLK/0475/POOS/04		Witek
Sprawdził::	05/2006	mgr inż. K. Mazurkiewicz			Mazurkiewicz
Inwestor:	Tramwaje Śląskie S.A., 40-042 Katowice, ul. Wita Stwosza 31				

PROINSTAL

Temat Zadania: **MODERNIZACJA GOSPODARKI CIEPLNEJ W ZAKŁADZIE KOMUNIKACJI TRAMWAJOWEJ NR 1 W BĘDZINIE PRZY UL. PIASTOWSKIEJ 29**

PROJEKT BUDOWLANY-WYKONAWCZY

Temat Projektu **MODERNIZACJA INSTALACJI C.O.**

Część: **Instalacyjna**

Nr projektu: **DO/16/06/1.2.1.F**

Obiekt: **Hala Napraw Głównych – segment F**

Inwestor: **Tramwaje Śląskie S.A.**
ul. Wita Stwosza 31, 40-042 Katowice

		NAZWISKO I IMIĘ	DATA	PODPIS
Projektował	Zespół projektowy	mgr inż. E. Witek nr upr. SLK/0475/POOS/04 mgr inż. B. Kociumbas mgr inż. E. Łuczak mgr inż. K. Mazurkiewicz	05.2006	mgr inż. EWA WITEK Upr. bud. nr SLK/0475/POOS/04 do projektowania bez ograniczeń w specjalności sieci, instalacje i urządzenia sanitarne
Sprawdził	Zespół sprawdzający	mgr inż. E. Ratter	05.2006	mgr inż. EWA RATTER Upr. bud. nr 451/02 w specjalności instalacje sieci i urządzenia sanitarne do projektowania bez ograniczeń
Zatwierdził	Kompletność dokumentów Kierownik Działu projektowego	B. Brzostowska mgr inż. J. Rabsztyn	05.2006	

Data wydania projektu: maj **2006**

PROINSTAL

KARTA UZGODNIEŃ BRANŻOWYCH

Lp.	*Branża*	*Nazwisko uzgadniającego*	*Data*	*Podpis*
1.	elektryczna	inż. M. Oszczęda		
2.	Budowlana	mgr inż. arch. P.Tarczałowicz	05.2006	
3.	Zespół Sprawdzający	mgr inż. D. Machulik		
	Inwestor			

UZGODNIENIA RZECZOZNAWCÓW

Lp.	*Branża*	*Nazwisko uzgadniającego*	*Data*	*Podpis*
1				
2.				

PROINSTAL

KARTA ZMIAN PROJEKTU

Nazwa projektu: Modernizacja Gospodarki Cieplnej. dnia

W ZKT-1 w Będzinie przy ul. Piastowskiej 29 nr projektu DO/16/06/1.2.1.F

Część: Modernizacja instalacji C.O. nr strony

Budynek Hali Napraw Głównych – segment F

Lp.	Treść zmiany	Podstawa wprowadzenia zmiany	

Zawartość Dokumentacji Projektowej

MODERNIZACJA GOSPODARKI CIEPLNEJ W ZAKŁADZIE KOMUNIKACJI TRAMWAJOWEJ NR 1 W BĘDZINIEPRZY UL. PIASTOWSKIEJ 29

Część: **Instalacyjna**

Modernizacja instalacji C.O. – Budynek Hali Napraw Głównych – segment F

1. Opis techniczny.	nr arch DO/16/06/1.2.1.F-S01.1
2. Rysunki:	
- Instalacja grzejnikowa – Rzut	DO/16/06/1.2.1.F-S02.1
- Instalacja aparatów grzewczo-wentylacyjnych – Rzut	DO/16/06/1.2.1.F-S03.1
- Rozwinięcie instalacji grzejnikowej	DO/16/06/1.2.1.F-S04.1
- Rozwinięcie instalacji aparatów grzewczo-wentylacyjnych	DO/16/06/1.2.1.F-S05.1
- Instalacja aparatów grzewczo-wentylacyjnych – Przekrój A-A	DO/16/06/1.2.1.F-S06.1
- Schemat zasilanie i sterowania węzłem C.O.	DO/16/06/1.2.1.F-S07.1
- Schemat sterowania aparatami grzewczo-wentylacyjnymi	DO/16/06/1.2.1.F-S08.1
- Elementy orurowania – Kolektor	DO/16/06/1.2.1.F-S09.1

SPIS TREŚCI

1. Wstęp i materiały wyjściowe.
2. Zakres opracowania.
3. Opis techniczny.
    - 3.1. Węzeł przyłączeniowy
    - 3.2. Instalacja grzejnikowa
    - 3.3. Instalacja aparatów grzewczo-wentylacyjnych
    - 3.4. System sterowania
    - 3.5. Zestawienie grzejników i aparatów grzewczo-wentylacyjnych
    - 3.6. Konstrukcja, próby i zabezpieczenia
4. Uwagi końcowe.
5. Zestawienie materiałów.

1. Wstęp i materiały wyjściowe

Modernizacji Gospodarki Cieplnej w Zakładzie Komunikacji Tramwajowej nr 1 w Będzinie przy ul. Piastowskiej 29 została opracowana na podstawie zlecenia Inwestora – Tramwaje Śląskie S.A. w Katowicach .

Obejmuje ona projekty budowlane i wykonawcze zgodnie z zakresem przedmiotu zamówienia i Umową zawartą między Inwestorem a P.P.W PROINSTAL Sp. z o.o. z Zabrza. W szczególności w zakresie projektowym zawiera termorenowację obiektów , modernizacje instalacji CO i wentylacji, wymiennikownię CO, węzeł przygotowania CWU oraz modernizacje sieci ciepłowniczej wysokotemperaturowej i niskotemperaturowej.

Modernizacja gospodarki cieplnej objęła następujące obiekty ZKT nr 1 w Będzinie:

Nr 1 Budynek Hali Napraw Głównych - Segmenty A ÷ F- z lokalizację Węzła przygotowania CWU w Segmencie B

Nr 2 Budynek Magazyny Głównego z lokalizacja Wymiennikowi CO

Nr 3 Budynek Acetylenowni

Nr 4 Budynek Sprężarkowni

Nr 5 Budynek Lakierni

Nr 6 Budynek Portierni

Za materiały wyjściowe dla branży instalacji sanitarnych przyjęto:

- Decyzję o lokalizacji inwestycji celu publicznego nr 32/06
- Audyt energetyczny ZKT nr 1 w Będzinie opracowany w 2005 roku przez Śląską Agencje Energetyczną
- Projekty termorenowacji budowlano – architektoniczne obiektów
- Koncepcję modernizacji i zagospodarowania Budynku Magazynu Głównego opracowanego przez CG-PROJEKT S.C. z Gliwic w grudniu 2004 roku
- Projekty archiwalne obiektów i sieci w zakresie budowlano-konstrukcyjnym i instalacyjnym opracowane przez Centrum Techniki Komunalnej Warszawa w grudniu 1974 roku.
- Opracowany wcześniej „Projekt budowlany modernizacji gospodarki cieplnej w ZKT-1 w Będzinie przy ul. Piastowskiej 29" uzgodniony przez rzeczoznawców bhp i p.poż., na

podstawie którego uzyskano pozwolenie na budowę zgodne z w/w zatwierdzonym projektem budowlanym

- Inwentaryzacje obiektów, instalacji i sieci w zakresie niezbędnym do projektowania
- Uzgodnienia bezpośrednie z Inwestorem
- Warunki techniczne podłączenia do sieci ciepłowniczej wydane przez PEC Dąbrowa Górnicza
- Obowiązujące przepisy, zarządzenia i normatywy

Bilanse potrzeb dla stanu istniejącego oraz projektowanego (wg audytu po termomodernizacji) oraz rozwiązania techniczne modernizacji gospodarki cieplnej przedstawiono w Projekcie Budowlanym teczka nr 1 i 2 nr arch. DO/16/06/00/T1 i DO/16/06/00/T2

Niniejsze opracowanie stanowi projekt Budowlany Wykonawczy Modernizacja instalacji C.O. w hali napraw głównych (Obiekt nr 1) – Segment F.

2. Zakres opracowania.

Opracowanie niniejsze projekt Budowlany Wykonawczy pt. MODERNIZACJA GOSPODARKI CIEPLNEJ w ZKT nr 1 w Będzinie przy ul. Piastowskiej 29 Część: Instalacyjna pt. Modernizacja instalacji c.o. – Budynek Hali Napraw Głównych – Segment F obejmuje:

- Projekt węzła przyłączeniowego do obiektu
- Projekt instalacji grzejnikowej
- Projekt instalacji aparatów grzewczo-wentylacyjnych
- Projekt systemu sterowania układem
- Charakterystykę konstrukcji, prób i zabezpieczeń

W obiekcie istnieje instalacja grzejnikowa i aparatów grzewczo-wentylacyjnych zasilanych wodą grzewczą wysoko temperaturowa, która przewiduje się zdemontować. W jej miejsce instaluje się nową instalacje grzewczą zasilaną wodą grzewczą niskotemperaturową.

Pozostawia się bez zmian istniejące kurtyny powietrzne oraz system przewietrzania kanałów rewizyjnych ciepłym powietrzem z central nawiewnych zasilanych wodą grzewcza wysokotemperaturową . Zmienia się orurowanie wody grzewczej związane z zasilaniem kolektorów wody grzewczej wysokotemperaturowej w komorach wentylatorowych.. Szczegółowe obliczenia instalacji CO i materiały do doboru urządzeń oraz armatury znajdują się w archiwum przedsiębiorstwa.

3. Opis techniczny.

Dla zabezpieczenia prawidłowej eksploatacji Segmentu F Hali Napraw Głównych oraz zapewnienia właściwego komfortu cieplnego , w ramach niniejszej dokumentacji zaprojektowano modernizację istniejącej instalacji C.O. w zakresie umożliwiającym zasilanie obiektu wodą grzewczą o parametrach 90/70^{0}C. Układ technologiczny wentylacji poprzez kurtyny powietrzne i nawiew do komór rewizyjnych pozostawiono bez zmian.

Istniejący Segment F poddano termomodernizacji w zakresie zgodnym z audytem i koncepcją zatwierdzoną przez Inwestora. Jest to budynek jednokondygnacyjny, nie podpiwniczonymi w konstrukcji stalowej. Potrzeby cieplne obiektu (centralne ogrzewanie) pokrywane będą wodą grzewczą niskotemperaturową 90/70°C z sieci ogólnozakładowej poprzez wymiennikownię CO zlokalizowaną w magazynie głównym. Woda grzewcza sieciowa zasila węzeł przyłączeniowy (węzeł rozdziału ciepła) zasilający instalację grzejnikową oraz instalację aparatów grzewczo wentylacyjnych. Zgodnie z zakresem poniżej przedstawiono charakterystykę węzła i projektowanej instalacji centralnego ogrzewania.

3.1. Węzeł przyłączeniowy (węzeł rozdziału ciepła)

Węzeł przyłączeniowy zlokalizowano za ścianą segmentu F w korytarzu segmentu B w jego północno-wschodniej części. Węzeł zasilany jest wodą grzewczą niskotemperaturowa z sieci ogólnozakładowej poprzez rurociągi Ø 80 i zawory odcinające Dn 80, z tym że na powrocie zainstalowano zawór regulacyjny typu hydrocontrol F. Przewiduje się zasilać węzeł wodą grzewczą stałotemperaturową co pozwoli na efektywne zasilanie aparatów grzewczo-wentylacyjnych. Na rurociągach do kolektorów przewidziano miejscowe pomiary ciśnienia i temperatury. Na kolektorze przewidziano dwie gałązki zasilające:

- Instalację grzejnikową rurociągami Ø 50 poprzez zawór mieszający oraz pompę obiegową PO1 i blok zaworów odcinających i zwrotny. Na powrocie zainstalowano zawór regulacyjny i miejscowy pomiar temperatury. Obieg grzewczy sterowany będzie poprzez regulator w funkcji zadanej temperatury w Segmencie F i programowalnego czasu.
- Instalację 9 aparatów grzewczo wentylacyjnych rurociągami Ø 65 poprzez blok zaworów odcinających. Na powrocie zainstalowano zawór regulacyjny i miejscowy
-

pomiar temperatury. Obieg grzewczy sterowany będzie poprzez cztery strefowe regulatory w funkcji zadanej temperatury w Segmencie F i programowalnego czasu.

Na kolektorach przewidziano spust oraz dla zrównoważenia przepływów kolektory połączono poprzez zawór różnicy ciśnień Dn 20. Kolektor przewiduje się zaizolować cieplnie.

Schemat zasilanie i sterowania węzłem C.O. przedstawiono na rysunku nr DO/16/06/1.2.1.F-S07.1 a kolektory zawiera rysunek nr DO/16/06/1.2.1.F-S09.1

Przeprowadzono standardowy tok obliczeń instalacji C.O. z uwzględnieniem funkcji pomieszczeń dla całego obiektu wg normy PN 91/B-02020 dla strefy 3, przyjmując normatywne dodatki. Zgodnie z wykonanymi obliczeniami współczynniki przenikania ciepła dla zmodernizowanego budynku są następujące:

1. ściana zewnętrzna	Sz	k = 0,420 W/m^2*K
2. dach	DACH	k = 0,286 W/m^2*K
3. podłoga na gruncie strefa I	P1	k = 0,866 W/m^2*K
4. podłoga na gruncie strefa II	P2	k = 0,688 W/m^2*K
5. brama segmentowa	BRAMA	k = 2,600W/m^2*K
6. okna PCV	OKNOPCV	k = 1,600W/m^2*K
7. Świetlik z poliwęglanów	ŚWIETLIK	k = 2,8600W/m^2*K

Obiekt hala napraw Segment F o kubaturze ogrzewanej 16.827 m^3 wg obliczeń wykazuje straty cieplne, obejmujące potrzeby grzewcze na wentylację grawitacyjną o krotności wymiany powietrza k = 1.0 w wysokości 247,9 kW (w tym wentylacja grawitacyjna 88,2 kW) co odpowiada średniemu wskaźnikowi budynku:

$$k = \frac{247900\ W}{16.827\ m^3} = 14,7\ W/m^3$$

Potrzeby grzewcze Segmentu F pokrywane będą instalacją CO grzejnikową jako ogrzewanie dyżurne oraz instalacją aparatów grzewczo-wentylacyjnych pracujących na powietrzu obiegowym dogrzewające obiekt w funkcji aktualnego zapotrzebowania , temperatury zewnętrznej i programowalnego czasu.

3.2. Instalacja C.O. grzejnikowa

W budynku przewidziano nową instalację centralnego ogrzewania wodną niskotemperaturową o parametrach 90/70 °C w układzie zamkniętym . Instalację zaprojektowano w oparciu o stalowe płytowe grzejniki z podłączeniem bocznym. Nie określono konkretnego dostawcy grzejnika zakładając że moce typu grzejnika dla Firm PURMO, VNH, BRUGMAN, RADIK itp. są zbliżone a do obliczeń przyjęto grzejniki Firmy VNH Typ COSMO-NOVA typ K.

Z kolektora rozdziału ciepła wyprowadzono gałązkę Ø 50 , która rozdziela się na dwa ciągi Ø 40 zasilające poszczególne grzejniki po stronie zachodniej i wschodniej segmentu F. Orurowanie poprowadzono w hali wzdłuż ścian z wykorzystaniem istniejących konstrukcji wsporczych. Na orurowaniu w hali zainstalowano niezbędne odpowietrzenia i spusty. Rurociągi rozprowadzające przewiduje się zaizolować otuliną . Każdy grzejnik wyposażono w zawór i głowicę termostatyczna , odpowietrznik oraz zawór spustowy.

Instalacje C.O. grzejnikową przedstawiono na rysunku nr DO/16/06/1.2.1.F-S02.1 – rzut , oraz nr DO/16/06/1.2.1.F-S04.1 - rozwinięcie

3.3. Instalacja aparatów grzewczo-wentylacyjnych

W niniejszym budynku przewidziano nową instalację 9 aparatów grzewczo-wentylacyjnych pracujących na powietrzu obiegowym zasilanych wodną niskotemperaturową o parametrach 90/70 °C w układzie zamkniętym . Instalację zaprojektowano w oparciu o aparaty typu LH 40-2 Firmy WOLF .

Z kolektora rozdziału ciepła wyprowadzono gałązkę Ø 65, która rozdziela się na dwa ciągi Ø 50 zasilające poszczególne aparaty po stronie zachodniej i wschodniej segmentu F. Orurowanie poprowadzono w hali wzdłuż ścian z wykorzystaniem istniejących konstrukcji wsporczych. Na orurowaniu w hali zainstalowano niezbędne odpowietrzenia i spusty. Rurociągi rozprowadzające przewiduje się zaizolować otuliną. Każdy aparat grzewczo-wentylacyjny wyposażono w zawór odcinający na zasilaniu i powrocie, odpowietrznik oraz zawór spustowy.

Dla sterowania aparatami grzewczo-wentylacyjnymi przewidziano trzy obiegi sterowane indywidualnymi regulatorami w funkcji zadanej temperatury w strefie oraz programowalnego czasu. Wydzielono w obiekcie dwie strefy bramowe i jedną strefę środkową co daje trzy obiegi grzewcze w szczególności:

- Obieg A zawierający nagrzewnice NG1, NG8 i NG9
- Obieg B zawierający nagrzewnice NG2,NG3 i NG7
- Obieg C zawierający nagrzewnice NG4, NG5 i NG6

Instalacje C.O. aparatów grzewczo-wentylacyjnych przedstawiono na rysunku nr DO/16/06/1.2.1.F-S03.1 – rzut , DO/16/06/1.2.1.F-S06.1 – przekrój oraz nr DO/16/06/1.2.1.F-S05.1 – rozwinięcie

3.4. Zestawienie grzejników i aparatów grzewczo-wentylacyjnych

Nr pom.	t [°C]	Typ grzejnika	Moc grzejnika [W]	Typ aparatu grzewczo-wentylacyjnego	Moc aparatu [W]
F	16°C	4x22K-600/2400 20x22K-600/2000	4x5400 20x4500	9xLH 40-2	9x17800
Razem		**111600**			**160200**

3.5. System Sterowania

Dla regulacji obiegów grzewczych w hali napraw Głównych w Segmencie F przewidziano jeden obieg grzewczy pompowy pracujący w funkcji temperatury w pomieszczeniu oraz programowalnego czasu oraz cztery obiegi grzewcze aparatów wentylacyjnych sterowane poprzez zasilanie wentylatorów w funkcji temperatury w pomieszczeniu oraz programowalnego czasu.

System sterowania jednym obiegiem pompowym obejmuje regulator sterujący pracą pompy obiegowej oraz zaworu mieszającego uwzględniający:

- Pomiar temperatury w pomieszczeniu
- Pomiar temperatury wody sieciowej na zasilaniu i powrocie
- Pomiar temperatury wody instalacyjnej na zasilaniu i powrocie
- Programator czasowy w funkcji tygodniowej

System sterowania trzema obiegami aparatów grzewczo-wentylacyjnych obejmuje regulator sterujący pracą wentylatorów (do trzech aparatów) uwzględniający:

- Pomiar temperatury w pomieszczeniu
- Programator czasowy w funkcji tygodniowej

Nie określa się typów regulatorów ze względu na dużą ofertę rynkową zakładając ,że musi on posiadać opcję pozwalającą na ewentualny monitoring

Schemat sterowania obiegiem pompowym przedstawiono graficznie na załączonym rysunkach nr DO/16/06/1.2.1.F-S07.1, natomiast system sterowania nagrzewnicami przedstawiono na rys nr DO/16/06/1.2.1.F-S08.1

3.6. Konstrukcja , próby i zabezpieczenia

Projektowana instalacja wykonana będzie z rur i kształtek stalowych łączonych przez spawanie. Zastosowano rury stalowe przewodowe ze szwem wg PN 84-H/74244. Dopuszcza się stosowanie rur ze szwem. Zastosowano zawory kulowe odcinające z przyłączami gwintowanymi oraz ze spustem. Jedynie na rurociągu zasilającym kolektor zastosowano zawory kulowe kołnierzowe. Dla regulacji przepływu na gałązkach powrotnych zainstalowano zawory typu hydrokontrol oraz kolektory połączono poprzez zawór różnicowy Dn 20. W najwyższych punktach instalacji przewidziano odpowietrzenie, a w najniższych miejscach odwodnienia i spusty.

Kolektory CO mocować do ścian hali na konsoli z profili stalowych. Pompę obiegową zainstalowano na rurociągu. Aparaty grzewczo-wentylacyjne zainstalować z wykorzystaniem istniejących konstrukcji wsporczych po zdemontowanych urządzeniach.
Rurociągi, podpory, złącza itp. po montażu należy oczyścić do II i III stopnia czystości wg. PN-70/H- 97052. Następnie podać próbie ciśnieniowej na zimno i na gorąco na ciśnienie o 0,2 MPa większego od ciśnienia roboczego to jest 0,6 MPa. Po pozytywnie przeprowadzonej próbie ciśnieniowej rurociągi zabezpieczyć antykorozyjnie wg. instrukcji KOR 3a to jest: rurociągi pracujące do temperatury 80^0C przez pomalowanie dwukrotne farbą miniową 60% a o temperaturze wyższej farba kreodurową termoodporną. Rurociągi przechodzące przez ścianę prowadzić w rurze ochronnej..

Kolektor oraz rurociągi rozprowadzające zaizolować otulinami z pianki polietylenowej lub poliuretanowej lub wełną mineralna w osłonie z folii aluminiowej. Grubości izolacji ustalić na montażu w zależności od zastosowanego materiału izolacyjnego. Pozostałe rurociągi pomalować dwukrotnie farbą ftalową ogólnego przeznaczenia uwzględniając kolorystykę pomieszczeń.

Dla regulacji instalacji grzewczej przewidziano regulator sterujący jednym obiegiem grzewczym pompowym oraz trzy regulatory sterujące pracą aparatów grzewczo-wentylacyjnych

w trzech strefach w funkcji temperatury w pomieszczeniu oraz programowalnego czasu. Regulatory wyposażono w opcję pozwalającą na ewentualny monitoring.

4. Uwagi końcowe.

- Instalację centralnego ogrzewania grzejnikowego i aparatów grzewczo-wentylacyjnych wykonano dla parametrów wody grzewczej 90/70 °C w układzie zamkniętym, pompowym z rozdziałem górnym.
- Instalację wentylacji Segmentu F hali Napraw Głównych obejmująca kurtyny powietrzne i wentylacje kanałów rewizyjnych pozostawiono bez zmian.
- Instalacja zabezpiecza potrzeby cieplne obiektu do poziomu 247,9 kW. Wielkości te pokrywają straty cieplne obiektów i jednokrotną wentylację.
- Wszystkie prace budowlano – instalacyjne prowadzić zgodnie z W.T.W.i O. część II – Instalacje sanitarne i przemysłowe.
- Wszystkie zastosowane urządzenia posiadają certyfikat B, CE lub aprobatę techniczną

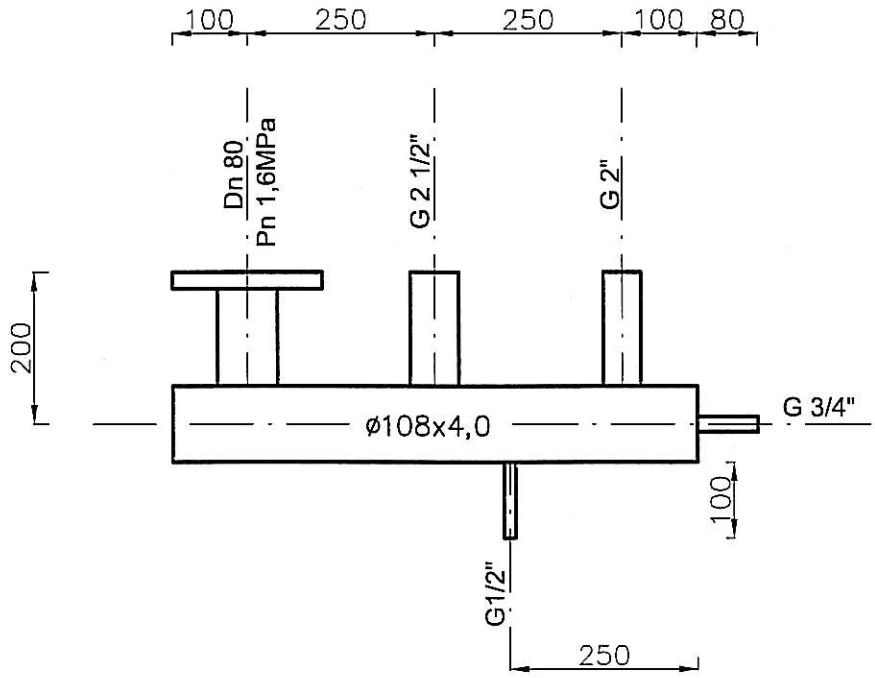
5. Zestawienie materiałów, armatury i osprzętu.

Lp.	W Y S Z C Z E G Ó L N I E N I E	Jedn. Miary	Ilość	Wy-miar	Uwagi
I	**INSTALACJA OGRZEWANIA HALA NAPRAW SEGMENT F**				
2	Nagrzewnica powietrza wodna typ LH 40-2 z konsolą montażową (przyłącze prawe) LH 40-2 z konsolą montażową (przyłącze lewe)	 Szt. Szt.	 4 5		WOLF
3	Grzejniki kompaktowe CosmoNova 22K-600/2400 22K-600/2000	 Szt. Szt.	 4 20		np. VNH, Brugman, Radson, Purmo
4	Zawór termostatyczny RTD-N 15	 Szt.	 20		Danfoss
5	Zawór termostatyczny RTD-N 20/25	 Szt.	 4		Danfoss
6	Głowica termostatyczna RTS 3600	 Szt.	 24		Danfoss
7 8	Zawór odcinający RLV-S Dn 20 RLV-S Dn 15	 Szt. Szt.	 4 20		
9 10	Zawór regulacyjny Hydrocontrol-R Dn 40 Dn 25	 Szt. Szt.	 2 9		
11 12 13 14	Zawór kulowy do ciepłej wody z przyłączem gwintowanym Dn 50 Dn 40 Dn 25 Dn 15	 Szt. Szt. Szt. Szt.	 4 2 9 8		
15	Automatyczny odpowietrznik ½"	Szt.	8		
16	Zawór kulowy do ciepłej wody z przyłączem gwintowanym i końcówką do węża Dn15	 Szt.	 22		
17	Rura stalowa przewodowa ze szwem z materiału R35 wg PN -84/H – 74244 S - CZ - A1 Ø 70x3,2 S - CZ - A1 Ø 60,3 x 3,2	 mb. mb	 16 150	 Ø 65 Ø 50	

	S - CZ - A1 ∅ 44,5 x 2,9 S - CZ - A1 ∅ 38 x 2,6 S - CZ - A1 ∅ 30 x 2,6 S - CZ - A1 ∅ 26,9 x 2,3 S - CZ - A1 ∅ 21,3x2,3	mb mb. mb. mb. mb.	260 270 220 180 60	Ø 40 Ø 32 Ø 25 Ø 20 Ø 15	
	WĘZEŁ CIEPLNY				
101	Pompa obiegu CO PO1 TOP S 40/7 Q=5,34 m^3/h H=5,3m N = 0,28 kW V=230 V	szt	1		WILO
102	Zawór 3-drogowy mieszający z siłownikiem SB 64 Dn 50 (2")	Szt.	1		
103	Zawór zwrotny z przyłączem gwintowanym Dn 50 (2")	Szt.	1		
104	Zawór regulacyjny kołnierzowy Hydrocontrol-F Dn 80	Szt.	1		
105	Zawór regulacyjny Hydrocontrol-R Dn 65	Szt.	1		
106	Dn 50	Szt.	1		
107	Zawór kulowy kołnierzowy Dn 80 Pn 1,6MPa	Szt.	1		
108	Zawór kulowy do ciepłej wody z przyłączem gwintowanym Dn 65	Szt.	1		
109	Dn 50	Szt.	1		
110	Zawór kulowy do ciepłej wody z przyłączem gwintowanym z spustem Dn 50	Szt.	2		
111	Zawór kulowy do ciepłej wody z przyłączem gwintowanym i końcówką do węża Dn15	Szt.	4		
112	Regulator różnicy cisnień Typ 391 Dn 20 R3/4"	Szt.	1		SYR
113	Króciec manometryczny M 20x1,5	Szt.	4		
114	Kurek manometryczny 2x M20x1,5	Szt.	2		
115	Manometr M100-R(0-6)bara-1,6	Szt.	2		
116	Króciec termometryczny M27x2,0	Szt.	2		
117	Termometr manometryczny TGR-160(0-100°C)-160B-1,6/NO	Szt.	2		

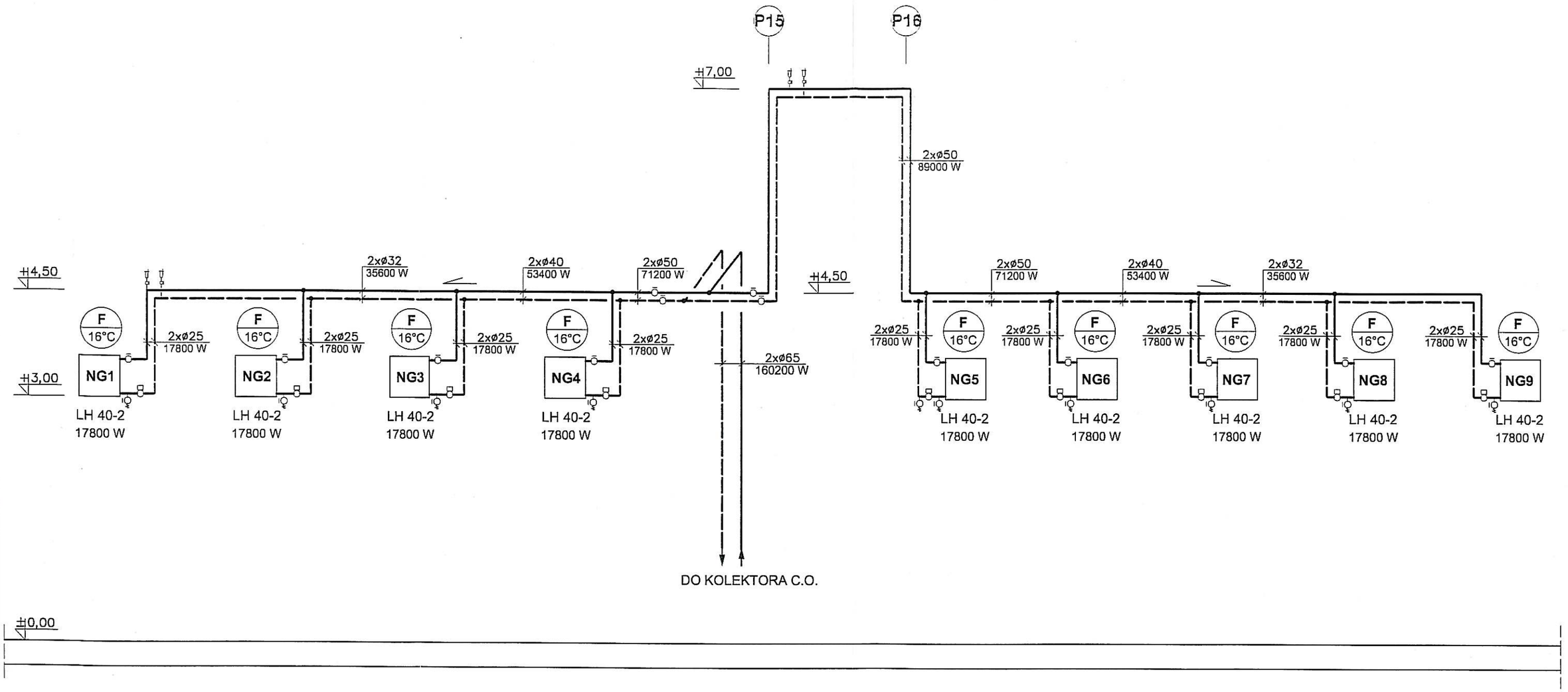
118	Termometr bimetaliczny T63-T-(0-100°C)	Szt.	2		
119	Kolektor zasilający, powrotny Dn 100 l = 780 mm	Szt.	2		Wg rys. nr S09.1
120	Rura stalowa przewodowa ze szwem z materiału R35 wg PN -84/H – 74244 S - CZ - A1 ∅ 88,9x3,6 S - CZ - A1 ∅ 70x3,2 S - CZ - A1 ∅ 60,3 x 3,2 S - CZ - A1 ∅ 26,9 x 2,3	 mb. mb mb. mb.	 10 10 10 2		
	UKŁAD STEROWANIA				
201	Regulator Obiegu Nagrzewnic	Szt.	3		
202	Czujnik temperatury wewnętrznej	Szt.	3		
203	Programator czasowy	Szt.	3		
204	Regulator Obiegu Grzewczego	Szt.	1		
205	Czujnik temperatury wewnętrznej	Szt.	1		
206	Czujniki temperatury przylgowe	szt	4		

Poz.119 szt. 2



PROINSTAL® PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWO WDROŻENIOWE PROINSTAL SP. Z O.O.
41-807 ZABRZE, UL. SZCZĘŚCIE LUDWIKA 1, TEL. (032) 278-71-30, 278-71-31
278-61-72, FAX (032) 278-61-22 www.proinstal.pl , e-mail: biuro@proinstal.pl

Tytuł oprac.:	Modernizacja Gospodarki Cieplnej w ZKT-1 w Będzinie przy ul. Piastowskiej 29. Projekt Wykonawczy Modernizacji Instalacji C.O.				
Obiekt:	Budynek Hali Napraw Głównych - segment F				
Tytuł rys.:	Elementy Orurowania - Kolektor				
Skala:	Nr proj.:	DO/16/06/1.2.1.F	Nr rysunku:	DO/16/06/1.2.1.F-S09.1	
1:10	Data:	Imię i nazwisko	Nr uprawnień:		Podpis:
Projektował:	05.2006	mgr inż. E. Witek	SLK/0475/POOS/04		Witek
Sprawdził:	05.2006	mgr inż. K. Mazurkiewicz			Mazurkiewicz
Inwestor:	Tramwaje Śląskie S.A., 40-042 Katowice, ul. Wita Stwosza 31				



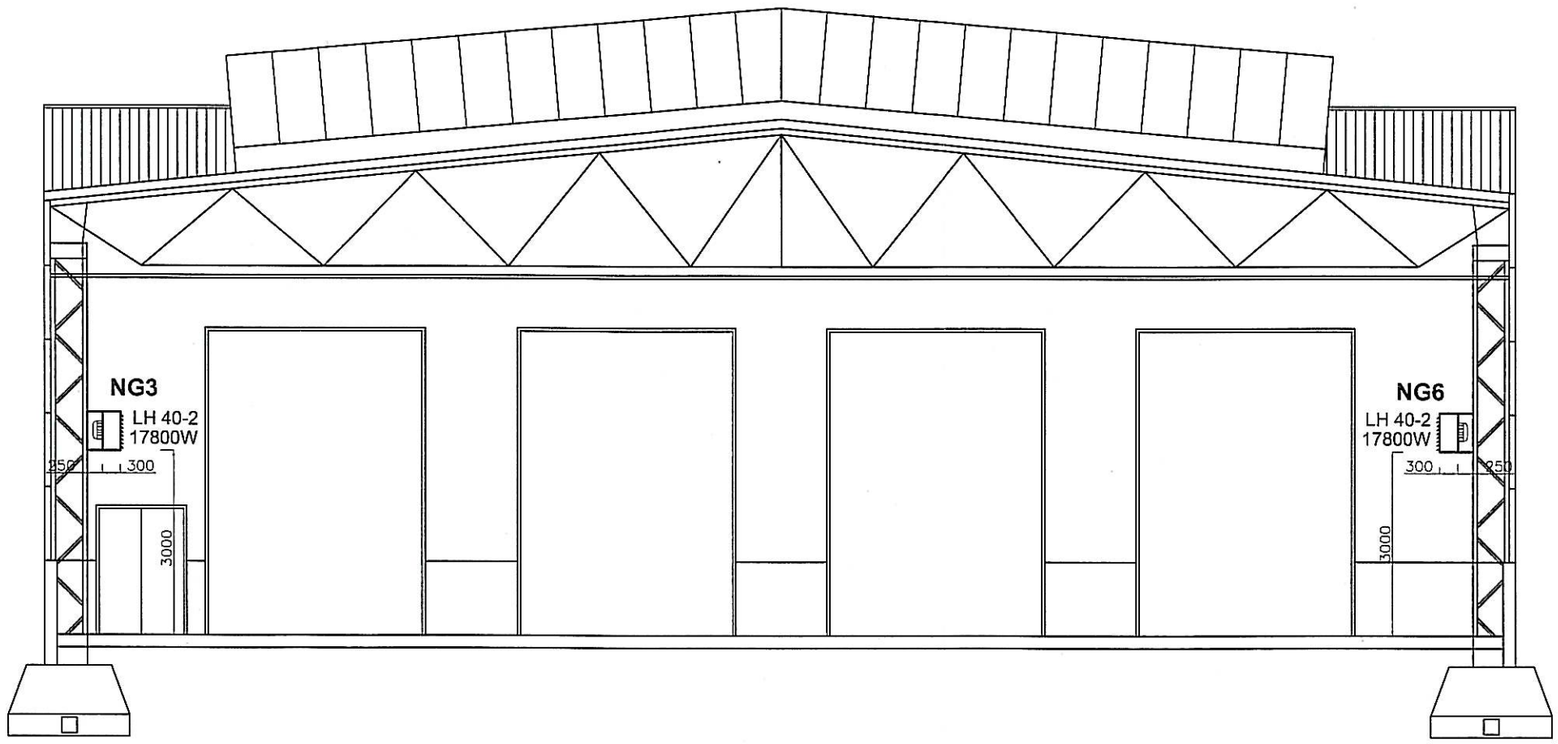
LEGENDA:

- WODA GRZEWCZA C.O. 90/70°C
- NG1 - APARAT GRZEWCZO- WENTYLACYJNY
- ZAWÓR REGULACYJNY

PROINSTAL® PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWO WDROŻENIOWE PROINSTAL SP. Z O.O.
41-807 ZABRZE, UL. SZCZĘŚCIE LUDWIKA 1, TEL. (032) 278-71-30, 278-71-31
278-61-72, FAX (032) 278-61-22 www.proinstal.pl , e-mail: biuro@proinstal.pl

Tytuł oprac.:	Modernizacja Gospodarki Cieplnej w ZKT-1 w Będzinie przy ul. Piastowskiej 29. Projekt wykonawczy modernizacji instalacji C.O.				
Obiekt:	Budynek Hali Napraw Głównych - segment F				
Tytuł rys.:	Rozwinięcie instalacji aparatów grzewczo- wentylacyjnych				
Skala:	Nr proj.:	DO/16/06/1.2.1.F	Nr rysunku:	DO/16/06/1.2.1.F-SO5.1	
1:50	Data:	Imię i nazwisko	Nr uprawnień:		Podpis:
Projektował:	05/2006	mgr inż. E. Witek	SLK/0475/POOS/04		Witek
Sprawdził:	05/2006	mgr inż. K. Mazurkiewicz			Mazurkiewicz
Inwestor:	Tramwaje Śląskie S.A., 40-042 Katowice, ul. Wita Stwosza 31				

A - A

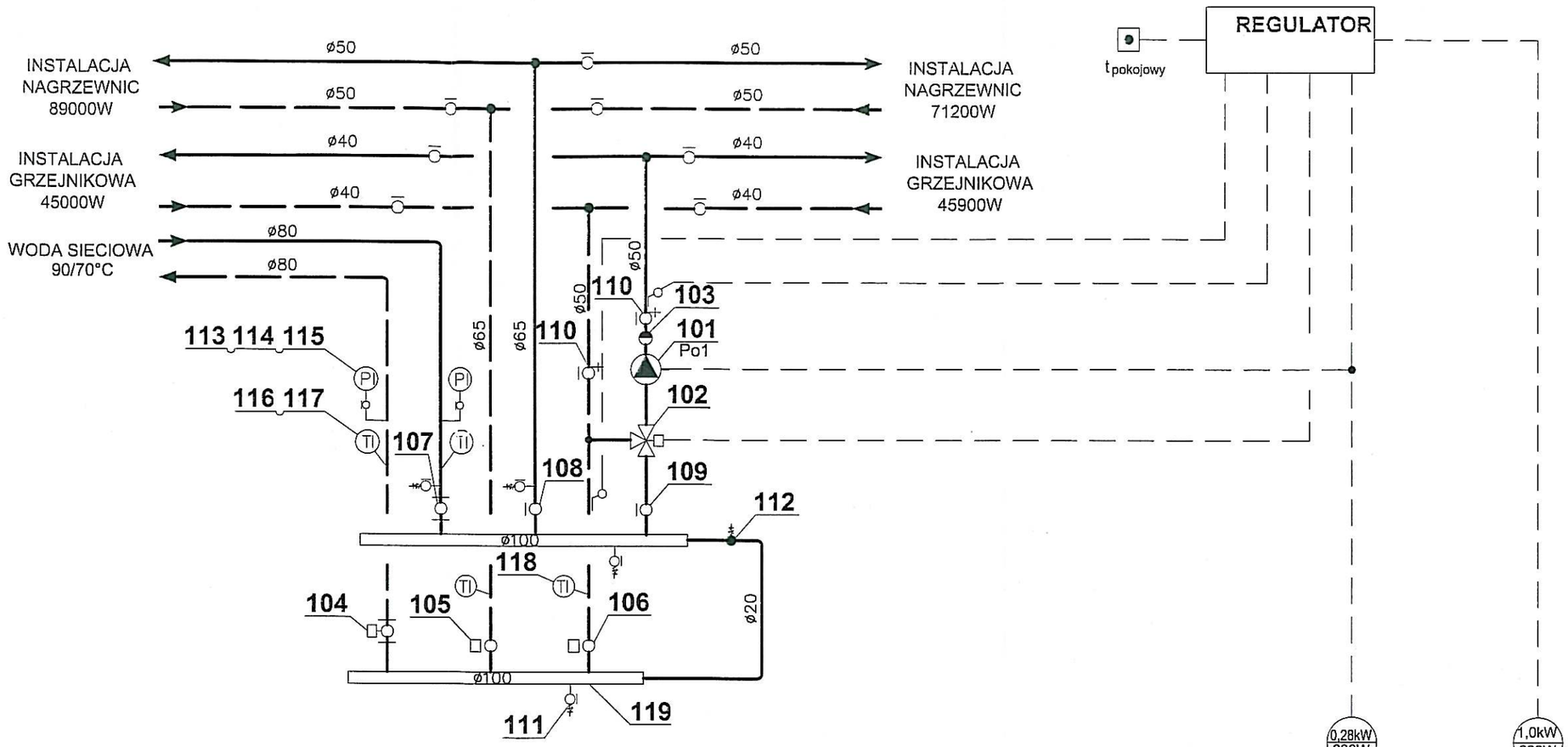


LEGENDA:

NG - APARAT GRZEWCZO- WENTYLACYJNY LH 40-2 (WOLF)

PROINSTAL® PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWO WDROŻENIOWE PROINSTAL SP. Z O.O.
41-807 ZABRZE, UL. SZCZĘŚCIE LUDWIKA 1, TEL. (032) 278-71-30, 278-71-31
278-61-72, FAX (032) 278-61-22 www.proinstal.pl , e-mail: biuro@proinstal.pl

Tytuł oprac.:	Modernizacja Gospodarki Cieplnej w ZKT-1 w Będzinie przy ul. Piastowskiej 29. Projekt wykonawczy modernizacji instalacji C.O.				
Obiekt:	Budynek Hali Napraw Głównych - segment F				
Tytuł rys.:	Instalacja aparatów grzewczo-wentylacyjnych - Przekrój A-A				
Skala:	Nr proj.:	DO/16/06/1.2.1.F	Nr rysunku:	DO/16/06/1.2.1.F-SO6.1	
1:100	Data:	Imię i nazwisko	Nr uprawnień:		Podpis:
Projektował:	05/2006	mgr inż. E. Witek	SLK/0475/POOS/04		Witek
Sprawdził:	05/2006	mgr inż. K. Mazurkiewicz			Mazurkiewicz
Inwestor:	Tramwaje Śląskie S.A., 40-042 Katowice, ul. Wita Stwosza 31				



LEGENDA:

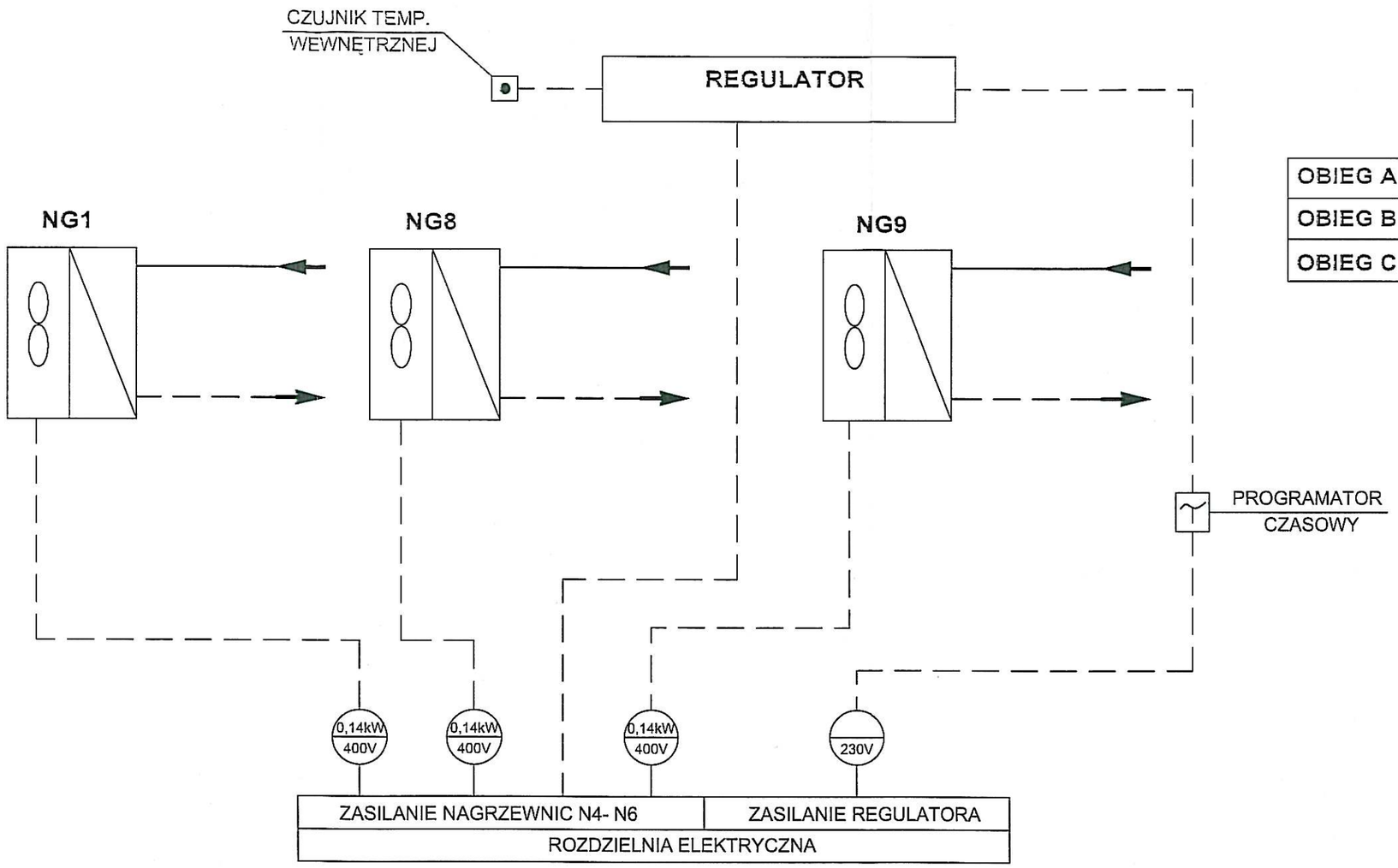
═══ - WODA GRZEWCZA (ZASILANIE i POWRÓT)

UWAGA:

- NUMERACJA URZĄDZEŃ, ARMATURY I OSPRZĘTU ZGODNA Z ZESTAWIENIEM MATERIAŁÓW OPRACOWANIA DO/16/06/1.2.1.F-S01.1

PROINSTAL® PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWO WDROŻENIOWE PROINSTAL SP. Z O.O.
41-807 ZABRZE, UL. SZCZĘŚCIE LUDWIKA 1, TEL. (032) 278-71-30, 278-71-31
278-61-72, FAX (032) 278-61-22 www.proinstal.pl , e-mail: biuro@proinstal.pl

Tytuł oprac.:	Modernizacja Gospodarki Cieplnej w ZKT-1 w Będzinie przy ul. Piastowskiej 29. Projekt Wykonawczy Modernizacji Instalacji C.O.				
Obiekt:	Budynek Hali Napraw Głównych - segment F				
Tytuł rys.:	Schemat zasilania i sterowania węzłem c.o.				
Skala:	Nr proj.:	DO/16/06/1.2.1.F	Nr rysunku:	DO/16/06/1.2.1.F-S07.1	
-	Data:	Imię i nazwisko	Nr uprawnień:		Podpis:
Projektował:	05.2006	mgr inż. E. Witek	SLK/0475/POOS/04		Witek
Sprawdził:	05.2006	mgr inż. K. Mazurkiewicz			Mazurkiewicz
Inwestor:	Tramwaje Śląskie S.A., 40-042 Katowice, ul. Wita Stwosza 31				



OBIEG A	- NG1, NG8, NG9	∑0,42kW
OBIEG B	- NG2, NG3, NG7	∑0,42kW
OBIEG C	- NG4, NG5, NG6	∑0,42kW

UWAGA:

- APARATY GRZEWCZO-WENTYLACYJNE LH 40-2 (NG1-NG10) N=0,14kW V=400V

PROINSTAL® PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWO WDROŻENIOWE PROINSTAL SP. Z O.O.
41-807 ZABRZE, UL. SZCZĘŚCIE LUDWIKA 1, TEL. (032) 278-71-30, 278-71-31
278-61-72, FAX (032) 278-61-22 www.proinstal.pl , e-mail: biuro@proinstal.pl

Tytuł oprac.:	Modernizacja Gospodarki Cieplnej w ZKT-1 w Będzinie przy ul. Piastowskiej 29. Projekt Wykonawczy Modernizacji Instalacji C.O.				
Obiekt:	Budynek Hali Napraw Głównych - segment F				
Tytuł rys.:	Schemat sterowania aparatami grzewczo-wentylacyjnymi				
Skala:	Nr proj.:	DO/16/06/1.2.1.F	Nr rysunku:	DO/16/06/1.2.1.F-SO8.1	
	Data:	Imię i nazwisko	Nr uprawnień:		Podpis:
Projektował:	05/2006	mgr inż. E. Witek	SLK/0475/POOS/04		Witek
Sprawdził:	05/2006	mgr inż.K. Mazurkiewicz			Mazurkiewicz
Inwestor:	Tramwaje Śląskie S.A., 40-042 Katowice, ul. Wita Stwosza 31				

PROINSTAL

Temat Zadania: **MODERNIZACJA GOSPODARKI CIEPLNEJ W ZAKŁADZIE KOMUNIKACJI TRAMWAJOWEJ NR 1 W BĘDZINIE PRZY UL. PIASTOWSKIEJ 29**

PROJEKT BUDOWLANY-WYKONAWCZY

Temat Projektu: **MODERNIZACJA INSTALACJI C.O.**

Część: **Elektryczna**

Nr projektu: **DO/16/06/1.2.3.A.**

Obiekt: **HALA NAPRAW GŁÓWNYCH – SEGMENT A**

Inwestor: **Tramwaje Śląskie S.A.**
ul. Wita Stwosza 31, 40-042 Katowice

		NAZWISKO I IMIĘ	DATA	PODPIS
Projektował	Zespół projektowy	inż. Mieczysław Oszczęda nr upr. 162 / 99	05.2006	inż. MIECZYSŁAW OSZCZĘDA Uprawniony do projektowania i kierowania budową i robotami bez ograniczeń w zakresie instalacji i urządzeń elektrycznych Śl. Urz. Woj. nr ew.: Ar VII-7342/162/99
Sprawdził	Zespół sprawdzający			
Zatwierdził	Kompletność dokumentów Kierownik Działu projektowego	Aneta Maciejewska mgr inż. Jolanta Rabsztyn	05.2006	

Data wydania projektu: maj **2006**

PROINSTAL

KARTA UZGODNIEŃ BRANŻOWYCH

Lp.	*Branża*	*Nazwisko uzgadniającego*	*Data*	*Podpis*
1.	Instalacyjna	mgr inż. E. Witek		
2.	Budowlana	mgr inż. arch. P. Tarczałowicz	05.2006 R	
3.	Zespół Sprawdzający	mgr inż. D. Machulik		
	Inwestor			

UZGODNIENIA RZECZOZNAWCÓW

Lp.	*Branża*	*Nazwisko uzgadniającego*	*Data*	*Podpis*
1				
2.				

PROINSTAL

KARTA ZMIAN PROJEKTU

Nazwa projektu: Modernizacja Gospodarki Cieplnej w ZKT-1 w Będzinie przy ul. Piastowskiej 29
Modernizacja instalacji C.O.
Hala Napraw Głównych – segment A
Część: Elektryczna

dnia
nr projektu DO/16/06/1.2.3.A.
nr strony 3

Lp.	Treść zmiany	Podstawa wprowadzenia zmiany	

Zawartość Dokumentacji Projektowej

MODERNIZACJA GOSPODARKI CIEPLNEJ W ZAKŁADZIE KOMUNIKACJI TRAMWAJOWEJ NR 1 W BĘDZINIE PRZY UL. PIASTOWSKIEJ 29

Część: **Elektryczna**

MODERNIZACJA INSTALACJI C.O. – BUDYNEK HALI NAPRAW GŁÓWNYCH – SEGMENT A

1. Opis techniczny nr arch. *DO/16/06/1.2.3.A-E01.1*
2. Rysunki
   - Plan instalacji elektrycznych *DO/16/06/1.2.3.A-E02.1*
   - Schemat ideowy zasilania pomp *DO/16/06/1.2.3.A-E03.1*
   - Schemat ideowy sterowania i sygnalizacji pracy pomp *DO/16/06/1.2.3.A-E04.1*
   - Schemat montażowy sterowania i sygnalizacji pracy pomp *DO/16/06/1.2.3.A-E05.1*
   - Rozdzielnia TR-AP *DO/16/06/1.2.3.A-E06.1*
   - Schemat technologiczny *DO/16/06/1.2.3.A-E07.1*
   - Schemat ideowy zasilania nagrzewnic – N1 *DO/16/06/1.2.3.A-E08.1*
   - Rozdzielnia TR-AN1 *DO/16/06/1.2.3.A-E09.1*
   - Schemat ideowy zasilania nagrzewnic – N2 *DO/16/06/1.2.3.A-E10.1*
   - Rozdzielnia TR-AN2 *DO/16/06/1.2.3.A-E11.1*
   - Schemat technologiczny nagrzewnic *DO/16/06/1.2.3.A-E12.1*

SPIS TREŚCI

	str.
1. Wstęp i materiały wyjściowe	6
2. Podstawa opracowania	6
3. Opis techniczny	6
3.1. Zasilanie	6
3.2. Sterowanie pracą wentylatorów i pomp	7
3.3. Instalacja elektryczna	7
3.4. Ochrona przeciwporażeniowa	8
3.5. Ochrona przeciwpożarowa	8
3.6. Ochrona przepięciowa	8
4. Uwagi końcowe	9
5. Obliczenia techniczne	10
6. Zestawienie podstawowych materiałów	11

1. WSTĘP I MATERIAŁY WYJŚCIOWE.

Modernizacja Gospodarki Cieplnej w Zakładzie Komunikacji Tramwajowej nr 1 w Będzinie przy ul. Piastowskiej 29 została opracowana na podstawie zlecenia Inwestora – Tramwaje Śląskie S.A. w Katowicach.

Obejmuje ona projekty budowlwne i wykonawcze zgodnie z zakresem przedmiotu zamówienia i Umową zawartą między Inwestorem a P.P.W. PROINSTAL Sp. z o.o. z Zabrza.

Za materiały wyjściowe dla branży instalacji elektrycznych przyjęto:

- Projekty termorenowacji budowlano – architektoniczne obiektów,
- Projekty budowlano – wykonawcze branży instalacji sanitarnych i grzewczo – wentylacyjnych,
- Wytyczne branżowe technologiczno instalacyjne w zakresie zasilania i sterowania urządzeń,
- Inwentaryzacje obiektów, instalacji i sieci w zakresie niezbędnym do projektowania,
- Uzgodnienia bezpośrednie z Inwestorem,
- Polska norma PN-IEC-60364,
- Obowiązujące normy i przepisy budowy urządzeń elektrycznych.

Przedmiotem tego opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy instalacji elektrycznej zasilania pompowego obiegu CO oraz aparatów grzewczo – wentylacyjnych w Hali Napraw Głównych – segment A.

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Projekt instalacji wentylacji i co nr DO/16/06/1.2.1.F - P.P.W. PROINSTAL Sp. z o.o.
- Wytyczne branżowe firmy IQ Controls s.c. w zakresie systemu sterowania i monitoringu instalacji w poszczególnych obiektach,
- Informacje Inwestora dotyczące zasilania,

3. OPIS TECHNICZNY

3.1. ZASILANIE

System sterowania obiegiem grzewczym pompowym CO w segmencie A Hali Napraw Głównych przewidziano w oparciu o sterownik GALILEO 2300 sterujący pracą pompy oraz zaworu mieszającego w funkcji temperatury w pomieszczeniu lub zewnętrznej z uwzględnieniem pomiaru temperatury medium oraz czasu w funkcji tygodniowej.

System sterowania 4 obiegami wentylacji, realizowany aparatami grzewczo-wentylacyjnymi, w segmencie A Hali Napraw Głównych, przewidziano w oparciu o sterowniki GALILEO Mlight sterujące pracą wentylatorów i zaworów elektromagnetycznych, uwzględniające pomiary temperatury w pomieszczeniu i powietrza nawiewanego, z uwzględnieniem pomiaru temperatury medium oraz czasu w funkcji tygodniowej.

Aparaty elektryczne zasilające, sterujące i sygnalizacyjne wraz z zabezpieczeniami, realizujące w/w funkcje zabudowane są w nowych rozdzielniach elektrycznych TR-AP, TR-AN1 i TR-AN2. Rozdzielnię TR-AP zabudowano w pobliżu węzła ciepła za ścianą segmentu A w korytarzu segmentu B w jego północno-zachodniej części i zasilono z istniejącej rozdzielni RA-29.

Rozdzielnie TR-AN1 i TR-AN2 zasilić kablami typu YKYżo 5 x 4, 1 kV, rozdzielnię TR -AP kablem YKYżo 3 x 4, 1 kV. Kable zabezpieczyć wkładkami bezpiecznikowymi 20A.

Układ sieci TN-S. Napięcie zasilania: 3x400/230 V, 50 Hz.

Lokalizację rozdzielń oraz trasy kabli pokazano na rys. nr DO/16/06/1.2.3.A.-E02.1 .

3.2. STEROWANIE PRACĄ WENTYLATORÓW I POMP

W segmencie A przewiduje się pracę 10 wentylatorów 3-fazowych, w węźle rozdziału ciepła pompa obiegowa C.O. - 1-fazowa. Na drzwiczkach rozdzielnicy TR-AP przewidziano łącznik krzywkowy Apator 4G10-51-U umożliwiający sterowanie pracą napędu pompy CO: automatycznie lub ręcznie. Sterowanie automatyczne realizowane jest sterownikiem GALILEO włączonymi w system regulacji i monitoringu BMS, sterowanie ręczne wykorzystywane będzie głównie do prób pomontażowych, poremontowych i regulacyjnych.

Praca napędu będzie sygnalizowana zapaleniem się przynależnej lampki sygnalizacyjnej na drzwiczkach rozdzielnicy. Przewody sterownicze zastosować typu YDY2x1,5.

Zasilanie aparatów grzewczo-wentylacyjnych wykonać przewodem YDYżo 4x2,5 / YDYżo 3x2,5, Przewody układać w tynku stosując osprzęt podtynkowy bryzgoszczelny, na hali w korytkach kablowych wzdłuż istniejących tras.

3.3. INSTALACJA ELEKTRYCZNA

Instalację wykonać zgodnie z Prawem Budowlanym oraz z obowiązującymi przepisami wg normy PN-IEC-60364 (norma arkuszowa), z uwzględnieniem, by:

- przewody prowadzone były w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem mechanicznym,
- instalacja posiadała ochronę przeciwporażeniową, zgodną z PN-IEC-60364-4-41,

Wykonać pomiary skuteczności ochrony od porażeń prądem elektrycznym.

3.4. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

Ochronę podstawową (przed dotykiem bezpośrednim) należy zapewnić przez wykonanie osłon i obudów o właściwej klasie IP na wszystkich częściach czynnych.

Środkiem dodatkowej ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym jest szybkie wyłączenie. Obwody elektryczne wykonać w układzie połączeń TN - S. W obwodach zastosowano wyłączniki różnicowoprądowe o prądzie upływowym (różnicowym) 30 mA.
W pomieszczeniach wykonać połączenia wyrównawcze miejscowe łącząc metalowe rury i urządzenia przewodem LYżo 4 mm^2 z główną szyną uziemiającą (wyrównawczą). Wszystkie połączenia i przyłączenia przewodów biorących udział w ochronie przeciwporażeniowej powinny być wykonane w sposób pewny, trwały w czasie, chroniący przed korozją. Przewody należy łączyć ze sobą przez zaciski przystosowane do materiału, przekroju oraz ilości łączonych przewodów, a także środowiska, w którym połączenie to ma pracować.

Części przewodzące jednocześnie dostępne powinny być przyłączone do tego samego uziemienia.

Podstawą opracowania ochrony od porażeń prądem elektrycznym jest Polska Norma PN IEC 60364-4-41:2000 i PN–IEC 60364-5-54:2000 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przeciwporażeniowa".

3.5. OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA

Funkcję zabezpieczenia przeciwpożarowego pełnić będą wyłączniki różnicowoprądowe zamontowane w rozdzielniach, o prądzie wyłączającym 0,03A, co skutecznie będzie zapobiegało przed pożarem w przypadku uszkodzenia izolacji w obwodach instalacji elektrycznej.

3.6. OCHRONA PRZECIWPRZEPIĘCIOWA

W celu zapewnienia poprawnej ochrony przed przepięciami łączeniowymi, awariami w sieci elektroenergetycznej oraz przepięciami atmosferycznymi projektuje się zabudowanie w rozdzielnicach TR-AP, TR-AN1 i TR-AN2 kompletu odpowiednich ograniczników przepięć.
Rezystancja uziemienia ochronnika przepięciowego nie powinna przekraczać 10 Ω.

4. UWAGI KOŃCOWE

- Całość prac instalacyjnych wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych instalacji elektrycznej.
- Zobowiązuje się Wykonawcę robót do ścisłego przestrzegania obowiązujących przepisów BHP oraz do stosowania materiałów, urządzeń i aparatury posiadających odpowiednio wymagane atesty, aprobaty techniczne, certyfikaty oraz dopuszczenia do stosowania w Polsce, jak również nie emitujących substancji szkodliwych dla zdrowia.
- Prace elektryczne koordynować z pracami budowlanymi.
- Przed oddaniem instalacji zasilającej do eksploatacji należy wykonać następujące pomiary:

- pomiar izolacji przyłączy,
- pomiar ciągłości żył i zgodności faz przyłączy oraz sieci uziemiającej,
- skuteczności ochrony od porażeń prądem elektrycznym.

5. OBLICZENIA TECHNICZNE

Bilans mocy TR-AP

Bilans mocy szczytowej wyliczono na podstawie założeń podanych przez Technologa:

Moc zainstalowana :

$$P_i = 0{,}38 + 0{,}9 = 1{,}28 \text{ kW}$$

Moc maksymalna:

$$P_m = k_j * P_i = 0{,}9 \text{ x } 1{,}28 = 1{,}15 \text{ kW}$$

Prąd maksymalny:

$$I_m = 1150 / 230\text{x } 0{,}8 = 6{,}25 \text{ A}$$

Dobrano zabezpieczenie główne = 20A > I_m = 6,25 A

Dobrano linię zasilającą : YKYżo 3 x 4 I_{dop} = 24 A > I_m = 6,25 A

Bilans mocy TR-AN1, TR-AN2.

Bilans mocy szczytowej wyliczono na podstawie założeń podanych przez Technologa:

Moc zainstalowana :

$$P_i = 0{,}14 + 0{,}14 + 0{,}14 + 0{,}14 + 0{,}14 + 1{,}1 = 1{,}8 \text{ kW}$$

Moc maksymalna:

$$P_m = k_j * P_i = 0{,}9 \text{ x } 1{,}8 = 1{,}6 \text{ kW}$$

Prąd maksymalny:

$$I_m = 1600 / 1{,}73 \text{ x } 400 \text{ x } 0{,}8 = 2{,}9 \text{ A}$$

Dobrano zabezpieczenie główne = 20A > I_m = 2,9 A

Dobrano linię zasilającą : YKYżo 5 x 4 I_{dop} = 24 A > I_m = 2,9 A

Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

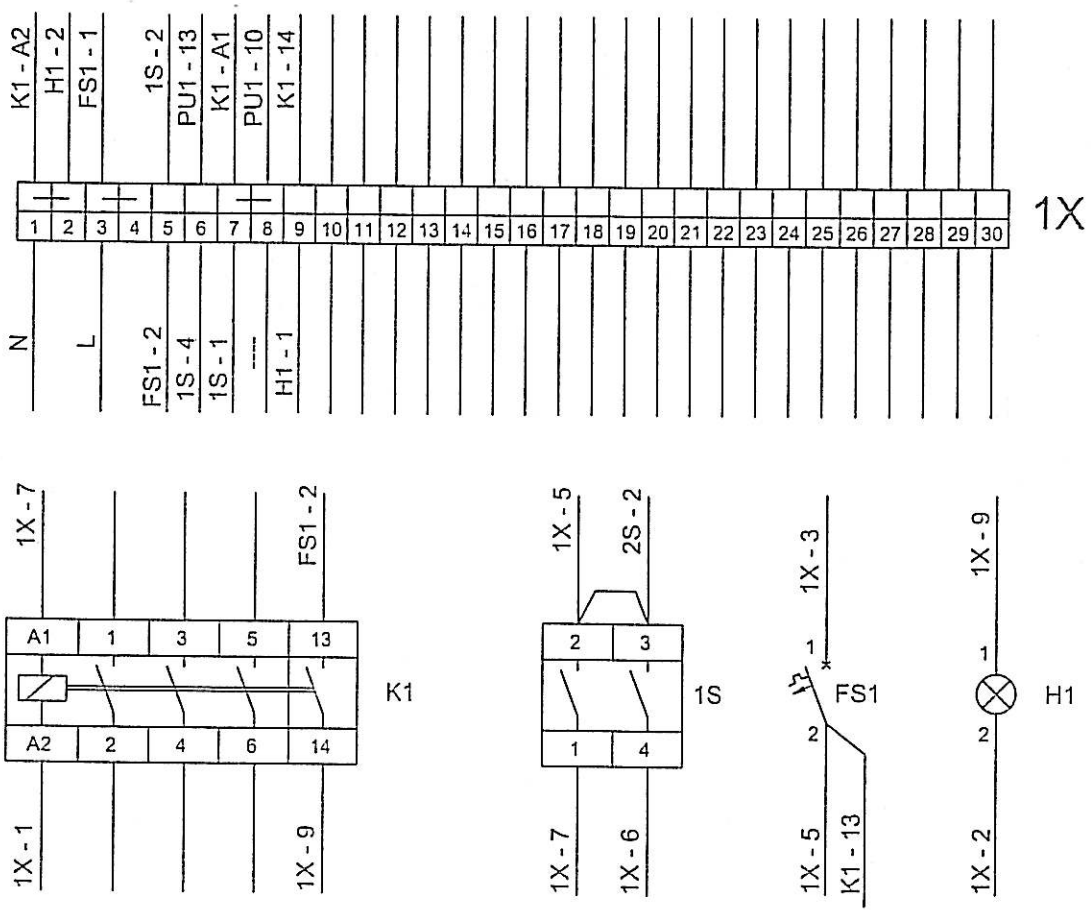
Przy zastosowaniu w instalacji, dla ochrony urządzeń wyłączników nadprądowych oraz różnicowo – prądowych o czułości 30 mA i przyjmując najgorsze warunki środowiskowe i napięcie bezpieczne równe 25 V (zamiast 50 V), wartość rezystancji uziemienia winna być mniejsza od:

$$R_w < 25 / 0{,}03 = 833 \ \Omega$$

W praktyce jest to wartość łatwa do uzyskania.

6. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW

Lp	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość
1.	Rozdzielnica TR-AP – wg rys. nr *DO/16/06/1.2.3.A.-E06.1*	kpl	1
2.	Rozdzielnica TR-AN1 – wg rys. nr *DO/16/06/1.2.3.A.-E09.1*	kpl	1
3.	Rozdzielnica TR-AN2 – wg rys. nr *DO/16/06/1.2.3.A.-E11.1*	kpl	6
4.	Wkładka bezpiecznikowa 20A	szt.	7
5.	Przewód YKYżo 5 x 4	m	30
6.	Przewód YKYżo 4 x 2,5	m	450
7.	Przewód YKYżo 3 x 2,5	m	40
8.	Przewód YKYżo 3 x 1,5	m	80
9.	Przewód LYżo25	m	20
10.	Bednarka FeZn30x4	m	40
11.	Objemka na rurę	szt	10



Symbol	Wyszczególnienie	Typ
FS1	Wyłącznik nadprądowy	BS B6/1
K1	Stycznik 3-faz. Uc=230V	dowolny
1S	Łącznik krzywkowy	4G10-51-U
PU1	Sterownik Galileo 2300M	
H1	Lampka sygnalizacyjna	NEF30-LDz
1X	Listwa zaciskowa	

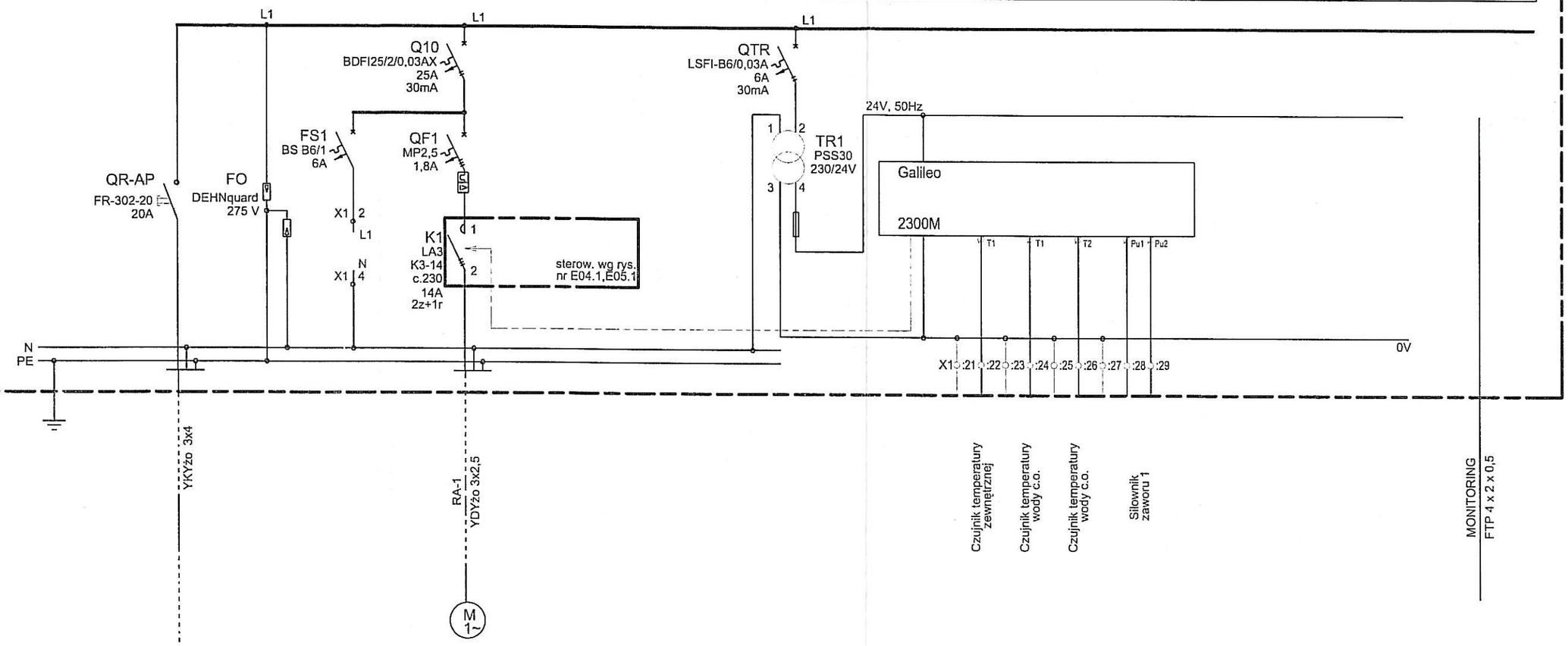
PROINSTAL®
PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWO WDROŻENIOWE PROINSTAL SP. Z O.O.
41-807 ZABRZE, UL. SZCZĘŚCIE LUDWIKA 1, TEL. (032) 278-71-30, 278-71-31
278-61-72, FAX (032) 278-61-22 www.proinstal.pl , e-mail: biuro@proinstal.pl

Tytuł oprac.:	Modernizacja Gospodarki Cieplnej w ZKT-1 w Będzinie przy ul. Piastowskiej 29. Projekt Budowlano-Wykonawczy Modernizacji Instalacji C.O.				
Obiekt:	Budynek Hali Napraw Głównych - segment A				
Tytuł rys.:	Schemat montażowy sterowania i sygnalizacji pracy pompy				
Skala:	Nr proj.:	DO/16/06/1.2.3.A	Nr rysunku:	DO/16/06/1.2.3.A- E05.1	
---	Data:	Imię i nazwisko	Nr uprawnień:		Podpis:
Projektował:	05/2006	inż. Mieczysław Oszczęda	162 / 99		
Opracował:					
Inwestor:	Tramwaje Śląskie S.A., 40-042 Katowice, ul. Wita Stwosza 31				

TR-AP

Pi = 1,2 kW
U = 230 V

Nazwa odpływu	Zasilanie	Ochrona przeciw przepięciowa	Sterowanie i sygnalizacja	Pompa obiegowa			Transformator	Galileo 2300M			Do sterownika 2300M
Moc [kW]				0,38			30VA				
Napięcie [V]	230V			230V			230/24V	24V			
Oznaczenie				PO1			TR1				



Skrzynka SO z zabezp. 20A
dobudowana do istniejącej rozdzielnicy RA
zainstalowanej na hali "A"

Ochrona przeciwporażeniowa:

SAMOCZYNNE WYŁĄCZENIE ZASILANIA.

PROINSTAL®
PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWO WDROŻENIOWE PROINSTAL SP. Z O.O.
41-807 ZABRZE, UL. SZCZĘŚCIE LUDWIKA 1, TEL. (032) 278-71-30, 278-71-31
278-61-72, FAX (032) 278-61-22 www.proinstal.pl , e-mail: biuro@proinstal.pl

Tytuł oprac.:	Modernizacja Gospodarki Cieplnej w ZKT-1 w Będzinie przy ul. Piastowskiej 29. Projekt Budowlano-Wykonawczy Modernizacji Instalacji C.O.				
Obiekt:	Budynek Hali Napraw Głównych - segment A				
Tytuł rys.:	Schemat ideowy zasilania pompy				
Skala:	Nr proj.:	DO/16/06/1.2.3.A	Nr rysunku:	DO/16/06/1.2.3.A.- E03.1	
---	Data:	Imię i nazwisko	Nr uprawnień:		Podpis:
Projektował:	05/2006	inż. Mieczysław Oszczęda	162 / 99		
Opracował:					
Inwestor:	Tramwaje Śląskie S.A., 40-042 Katowice, ul. Wita Stwosza 31				

Zabezpieczenia sterowania	Pompa obieg grzewczy PO1

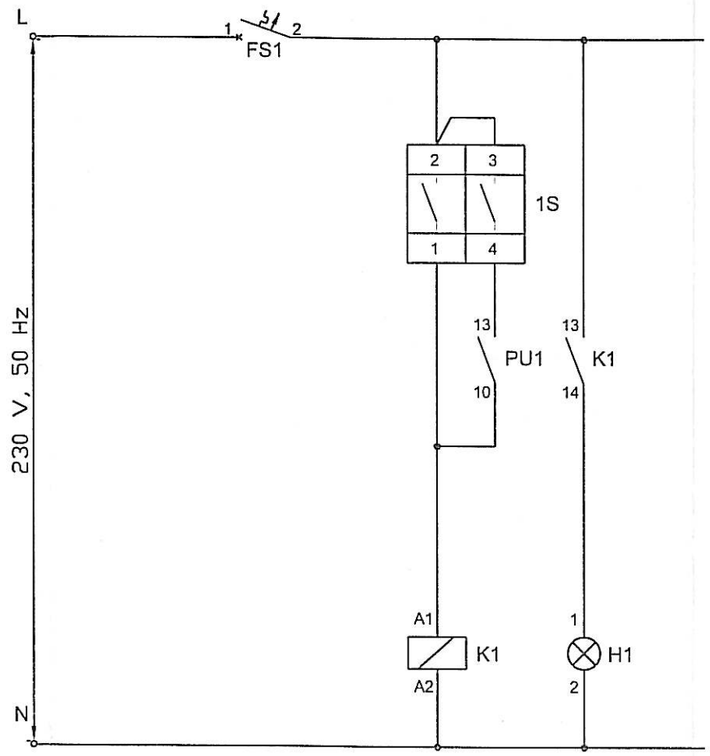


Diagram łącznika 1S

Apator 4G10-51-U			
Ozn. tabliczki	1	0	2
Nr styku	Kąt obrotu		
	-45^0	0	$+45^0$
1 - 2	X		
3 - 4			X

poz. O - wyłączona
poz. 1 - sterowanie ręczne
poz. 2 - sterowanie automatyczne

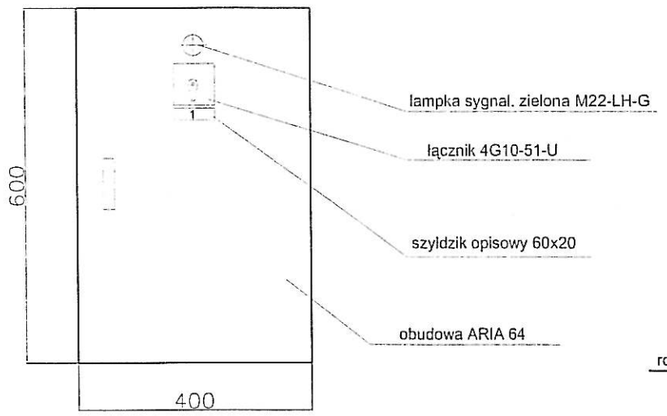
Symbol	Wyszczególnienie	Typ
FS1	Wyłącznik nadprądowy	BS B6/1
K1	Stycznik 3-faz. Uc=230V	dowolny
PU1	Sterownik Galileo 2300M	
1S	Łącznik krzywkowy	4G10-51-U
H1	Lampka sygnalizacyjna	NEF30-LDz

PROINSTAL®
PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWO WDROŻENIOWE PROINSTAL SP. Z O.O.
41-807 ZABRZE, UL. SZCZĘŚCIE LUDWIKA 1, TEL. (032) 278-71-30, 278-71-31
278-61-72, FAX (032) 278-61-22 www.proinstal.pl , e-mail: biuro@proinstal.pl

Tytuł oprac.:	Modernizacja Gospodarki Cieplnej w ZKT-1 w Będzinie przy ul. Piastowskiej 29. Projekt Budowlano-Wykonawczy Modernizacji Instalacji C.O.				
Obiekt:	Budynek Hali Napraw Głównych - segment A				
Tytuł rys.:	Schemat ideowy sterowania i sygnalizacji pracy pomp				
Skala:	Nr proj.:	DO/16/06/1.2.3.A	Nr rysunku:	DO/16/06/1.2.3.A - E04.1	
---	Data:	Imię i nazwisko	Nr uprawnień:		Podpis:
Projektował:	05/2006	inż. Mieczysław Oszczęda	162 / 99		
Opracował:					
Inwestor:	Tramwaje Śląskie S.A., 40-042 Katowice, ul. Wita Stwosza 31				

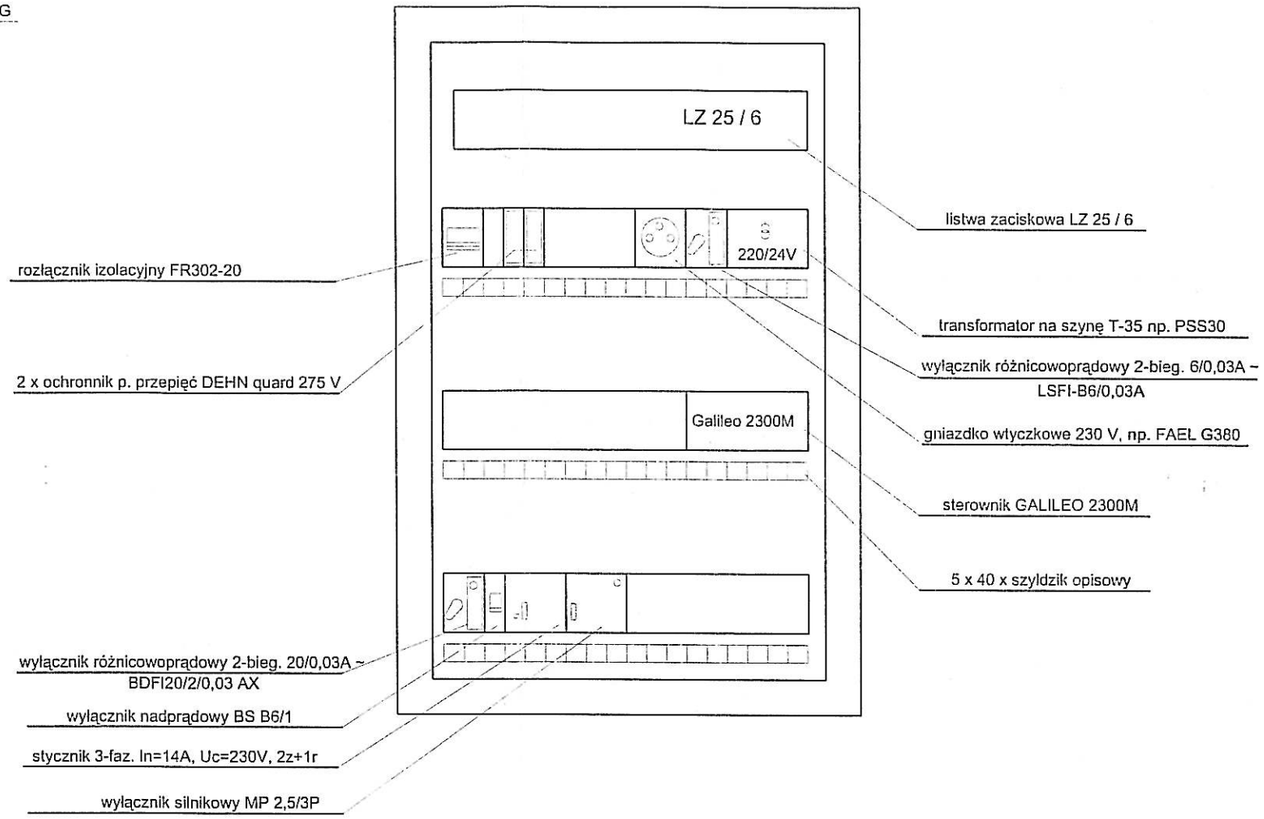
Elewacja rozdzielni TR-AP

Skala 1 : 10



Rozmieszczenie osprzętu

Skala 1 : 5



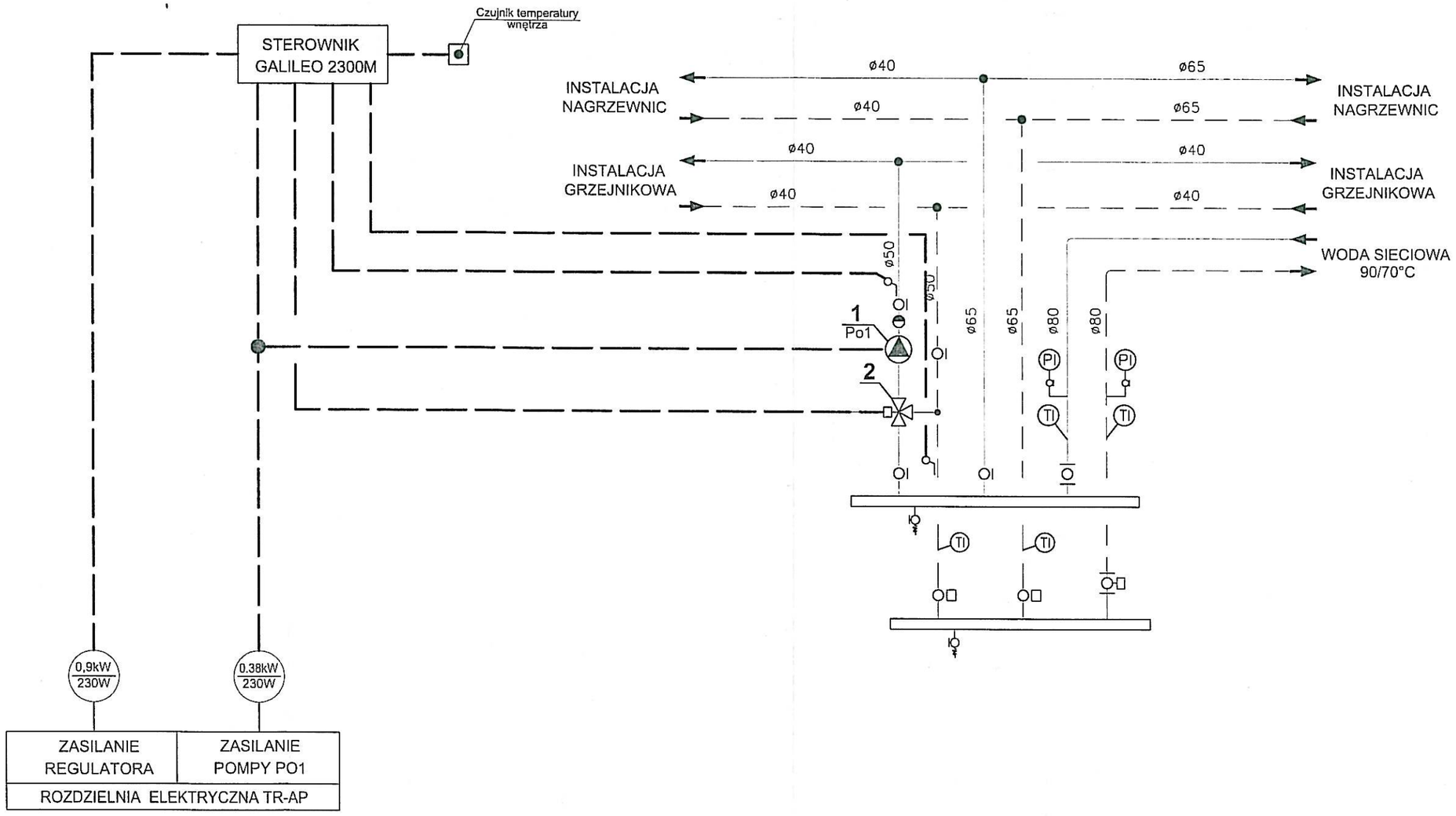
Treść szyldzików opisowych

na elewacji rozdzielni

1. Pompa obiegowa PO1
   - 0 - sterowanie wyłączone
   - 1 - sterowanie ręczne
   - 2 - sterowanie automatyczne

PROINSTAL®
PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWO WDROŻENIOWE PROINSTAL SP. Z O.O.
41-807 ZABRZE, UL. SZCZĘŚCIE LUDWIKA 1, TEL. (032) 278-71-30, 278-71-31
278-61-72, FAX (032) 278-61-22 www.proinstal.pl , e-mail: biuro@proinstal.pl

Tytuł oprac.:	Modernizacja Gospodarki Cieplnej w ZKT-1 w Będzinie przy ul. Piastowskiej 29. Projekt Budowlano-Wykonawczy Modernizacji Instalacji C.O.			
Obiekt:	Budynek Hali Napraw Głównych - segment A			
Tytuł rys.:	Rozdzielnia TR-AP			
Skala:	Nr proj.:	DO/16/06/1.2.3.A	Nr rysunku:	DO/16/06/1.2.3.A - E06.1
1:5	Data:	Imię i nazwisko	Nr uprawnień:	Podpis:
Projektował:	05/2006	inż. Mieczysław Oszczęda	162 / 99	
Opracował:				
Inwestor:	Tramwaje Śląskie S.A., 40-042 Katowice, ul. Wita Stwosza 31			



UWAGA:

- NUMERACJA URZĄDZEŃ, ARMATURY I OSPRZĘTU
  ZGODNA Z ZESTAWIENIEM MATERIAŁÓW OPRACOWANIA DO/16/06/1.2.1.A-S01.1

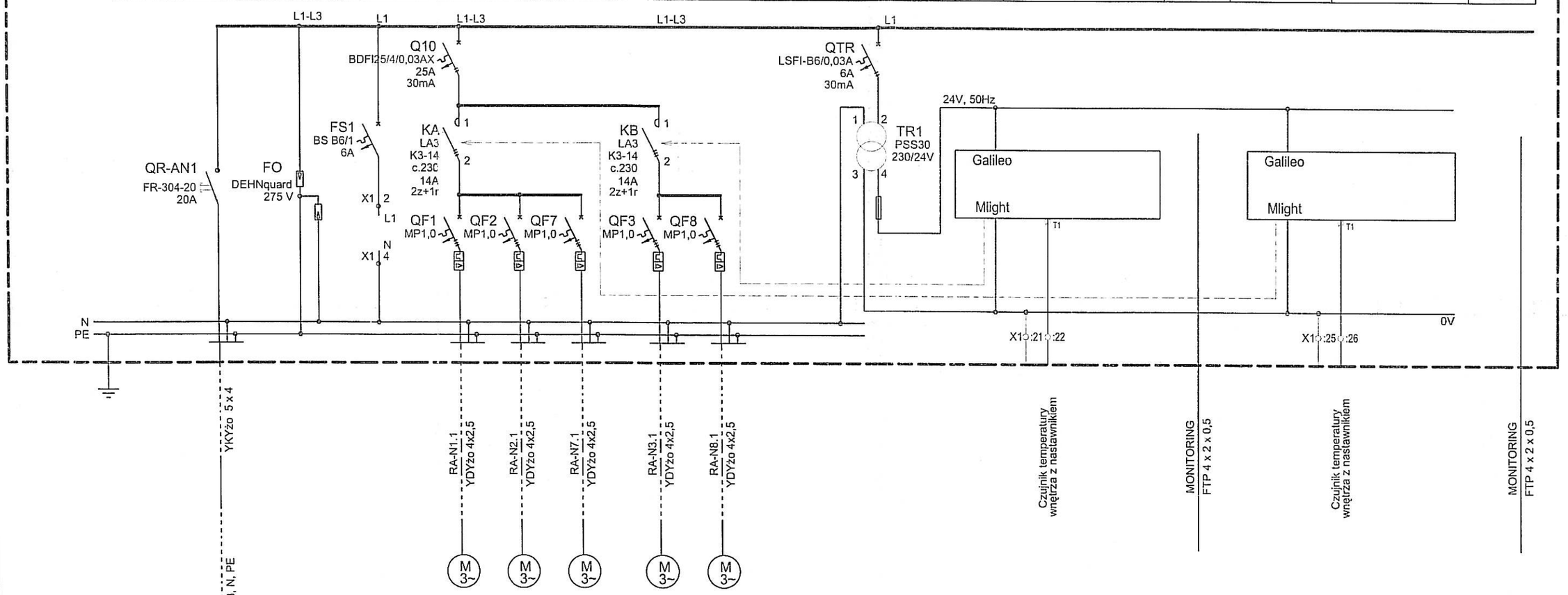
PROINSTAL®
PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWO WDROŻENIOWE PROINSTAL SP. Z O.O.
41-807 ZABRZE, UL. SZCZĘŚCIE LUDWIKA 1, TEL. (032) 278-71-30, 278-71-31
278-61-72, FAX (032) 278-61-22 www.proinstal.pl , e-mail: biuro@proinstal.pl

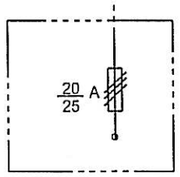
Tytuł oprac.:	Modernizacja Gospodarki Cieplnej w ZKT-1 w Będzinie przy ul. Piastowskiej 29. Projekt Budowlano-Wykonawczy Modernizacji Instalacji C.O.			
Obiekt:	Budynek Hali Napraw Głównych - segment A			
Tytuł rys.:	Schemat technologiczny			
Skala:	Nr proj.:	DO/16/06/1.2.3.A	Nr rysunku:	DO/16/06/1.2.3.A - E07.1
---	Data:	Imię i nazwisko	Nr uprawnień:	Podpis:
Projektował:	05/2006	inż. Mieczysław Oszczęda	162 / 99	
Opracował:				
Inwestor:	Tramwaje Śląskie S.A., 40-042 Katowice, ul. Wita Stwosza 31			

TR-AN1

Pi = 1,8 kW
U = 3x400/230 V

Nazwa odpływu	Zasilanie	Ochrona przeciw przepięciowa	Sterowanie sygnalizacja	Aparat grzewczo-wentylacyjny OBIEG A			Aparat grzewczo-wentylacyjny OBIEG B			Transformator	Galileo Mlight		Do sterownika Mlight	Galileo Mlight		Do sterownika Mlight
Moc [kW]				0,14	0,14	0,14	0,14	0,14		30VA						
Napięcie [V]	3x400/230			3x400	3x400	3x400	3x400	3x400		230/24V	24V			24V		
Oznaczenie				NG1	NG2	NG7	NG3	NG8		TR1	GM-A		GM-A	GM-B		GM-B





Skrzynka SO z zabezp. 20A
dobudowana do istniejącej rozdzielnicy RA-4
zainstalowanej na hali "A"

Ochrona przeciwporażeniowa:

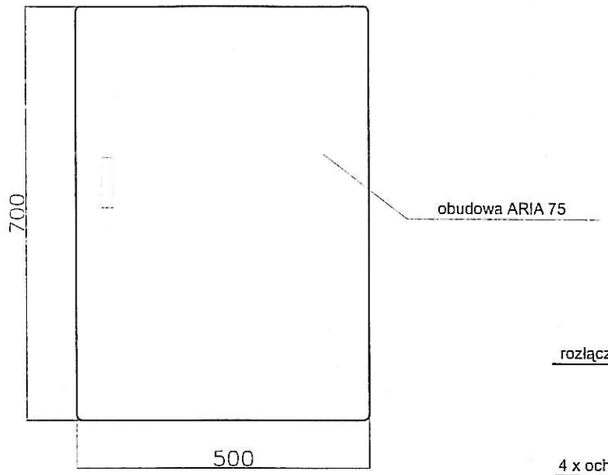
SAMOCZYNNE WYŁĄCZENIE ZASILANIA.

PROINSTAL®
PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWO WDROŻENIOWE PROINSTAL SP. Z O.O.
41-807 ZABRZE, UL. SZCZĘŚCIE LUDWIKA 1, TEL. (032) 278-71-30, 278-71-31
278-61-72, FAX (032) 278-61-22 www.proinstal.pl , e-mail: biuro@proinstal.pl

Tytuł oprac.:	Modernizacja Gospodarki Cieplnej w ZKT-1 w Będzinie przy ul. Piastowskiej 29. Projekt Budowlano-Wykonawczy Modernizacji Instalacji C.O.				
Obiekt:	Budynek Hali Napraw Głównych - segment A				
Tytuł rys.:	Schemat ideowy zasilania nagrzewnic - N1				
Skala:	Nr proj.:	DO/16/06/1.2.3.A	Nr rysunku:	DO/16/06/1.2.3.A.- E08.1	
---	Data:	Imię i nazwisko	Nr uprawnień:		Podpis:
Projektował:	05/2006	inż. Mieczysław Oszczęda	162 / 99		
Opracował:					
Inwestor:	Tramwaje Śląskie S.A., 40-042 Katowice, ul. Wita Stwosza 31				

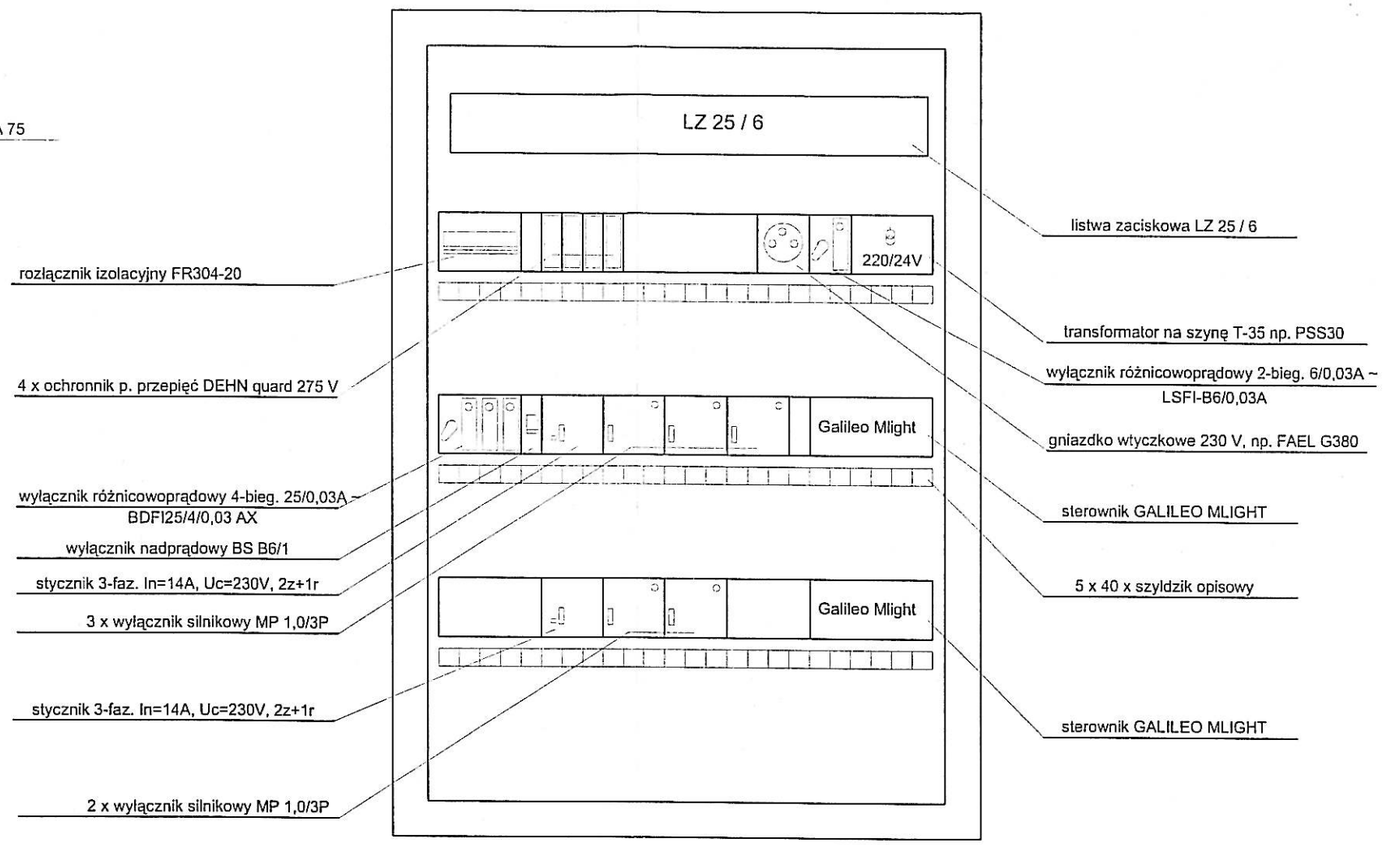
Elewacja rozdzielni TR-AN1

Skala 1 : 10



Rozmieszczenie osprzętu

Skala 1 : 5



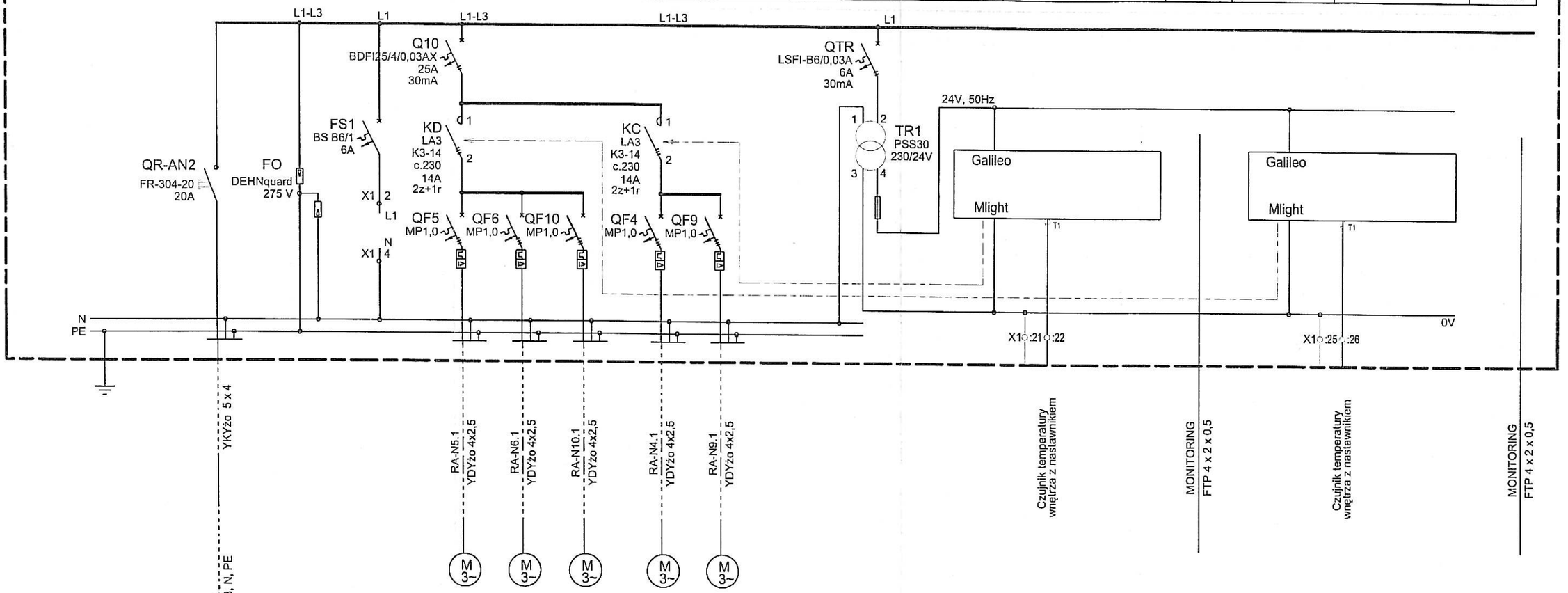
PROINSTAL®
PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWO WDROŻENIOWE PROINSTAL SP. Z O.O.
41-807 ZABRZE, UL. SZCZĘŚCIE LUDWIKA 1, TEL. (032) 278-71-30, 278-71-31
278-61-72, FAX (032) 278-61-22 www.proinstal.pl , e-mail: biuro@proinstal.pl

Tytuł oprac.:	Modernizacja Gospodarki Cieplnej w ZKT-1 w Będzinie przy ul. Piastowskiej 29. Projekt Budowlano-Wykonawczy Modernizacji Instalacji C.O.				
Obiekt:	Budynek Hali Napraw Głównych - segment A				
Tytuł rys.:	Rozdzielnia TR-AN1				
Skala:	Nr proj.:	DO/16/06/1.2.3.A	Nr rysunku:	DO/16/06/1.2.3.A - E09.1	
1:5	Data:	Imię i nazwisko	Nr uprawnień:		Podpis:
Projektował:	05/2006	inż. Mieczysław Oszczęda	162 / 99		
Opracował:					
Inwestor:	Tramwaje Śląskie S.A., 40-042 Katowice, ul. Wita Stwosza 31				

TR-AN2

Pi = 1,8 kW
U = 3x400/230 V

Nazwa odplywu	Zasilanie	Ochrona przeciw przepięciowa	Sterowanie sygnalizacja	Aparat grzewczo-wentylacyjny OBIEG D			Aparat grzewczo-wentylacyjny OBIEG C			Transformator	Galileo Mlight		Do sterownika Mlight	Galileo Mlight		Do sterownika Mlight
Moc [kW]				0,14	0,14	0,14	0,14	0,14		30VA						
Napięcie [V]	3x400/230			3x400	3x400	3x400	3x400	3x400		230/24V	24V			24V		
Oznaczenie				NG5	NG6	NG10	NG4	NG9		TR1	GM-D		GM-D	GM-C		GM-C



Skrzynka SO z zabezp. 20A
dobudowana do istniejącej rozdzielnicy RA-29
zainstalowanej na hali "A"

Ochrona przeciwporażeniowa:

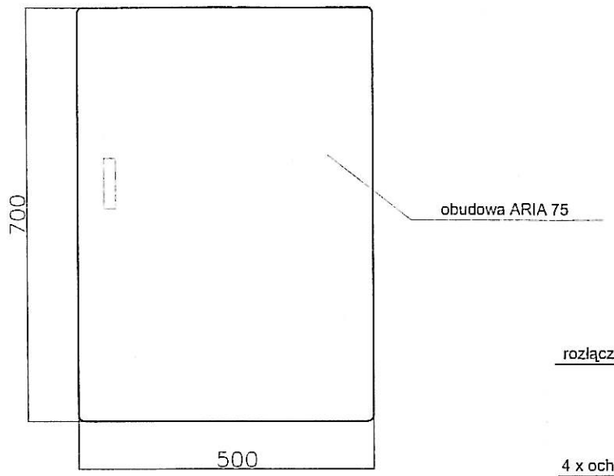
SAMOCZYNNE WYŁĄCZENIE ZASILANIA.

PROINSTAL®
PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWO WDROŻENIOWE PROINSTAL SP. Z O.O.
41-807 ZABRZE, UL. SZCZĘŚCIE LUDWIKA 1, TEL. (032) 278-71-30, 278-71-31
278-61-72, FAX (032) 278-61-22 www.proinstal.pl , e-mail: biuro@proinstal.pl

Tytuł oprac.:	Modernizacja Gospodarki Cieplnej w ZKT-1 w Będzinie przy ul. Piastowskiej 29. Projekt Budowlano-Wykonawczy Modernizacji Instalacji C.O.				
Obiekt:	Budynek Hali Napraw Głównych - segment A				
Tytuł rys.:	Schemat ideowy zasilania nagrzewnic - N2				
Skala:	Nr proj.:	DO/16/06/1.2.3.A	Nr rysunku:	DO/16/06/1.2.3.A.- E10.1	
---	Data:	Imię i nazwisko	Nr uprawnień:		Podpis:
Projektował:	05/2006	inż. Mieczysław Oszczęda	162 / 99		
Opracował:					
Inwestor:	Tramwaje Śląskie S.A., 40-042 Katowice, ul. Wita Stwosza 31				

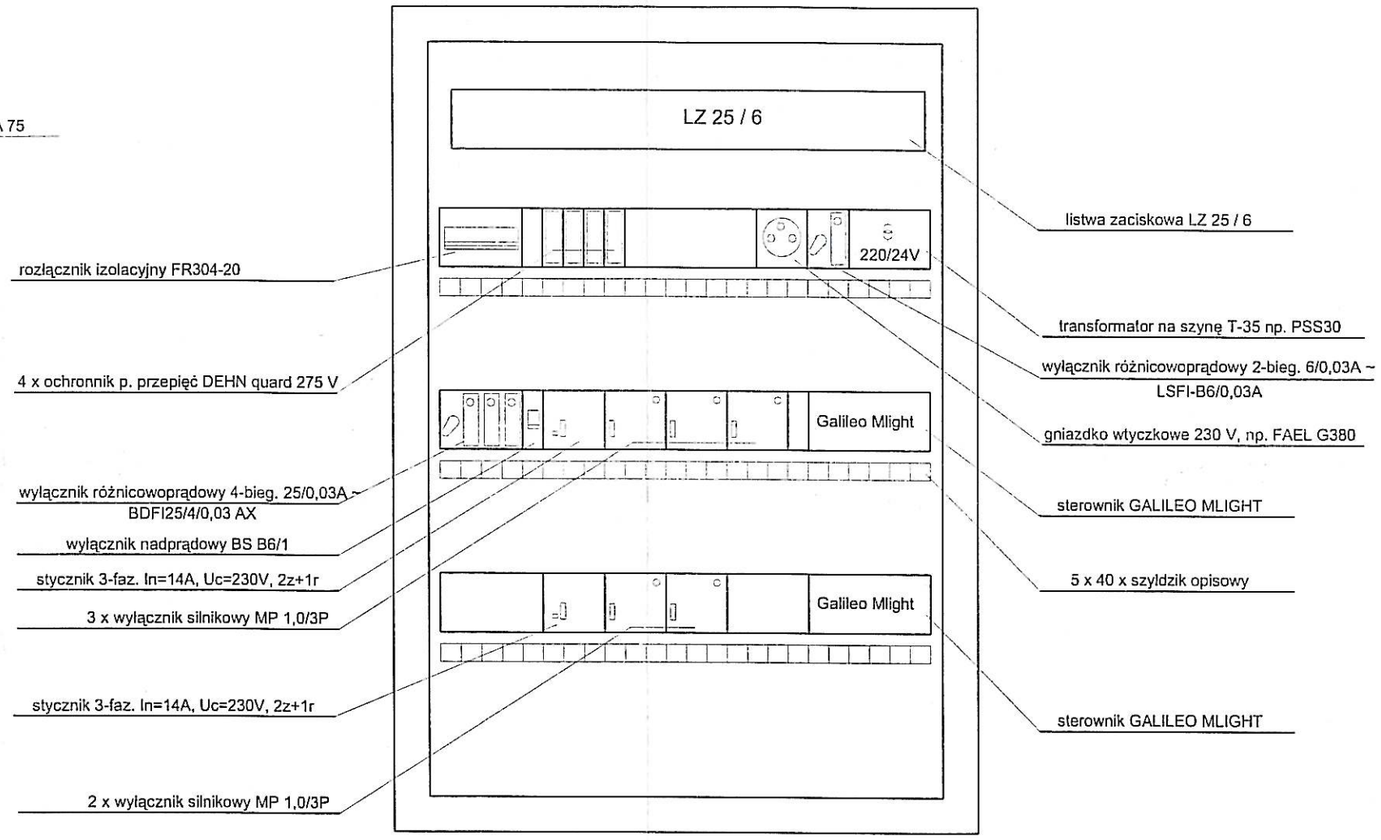
Elewacja rozdzielni TR-AN2

Skala 1 : 10



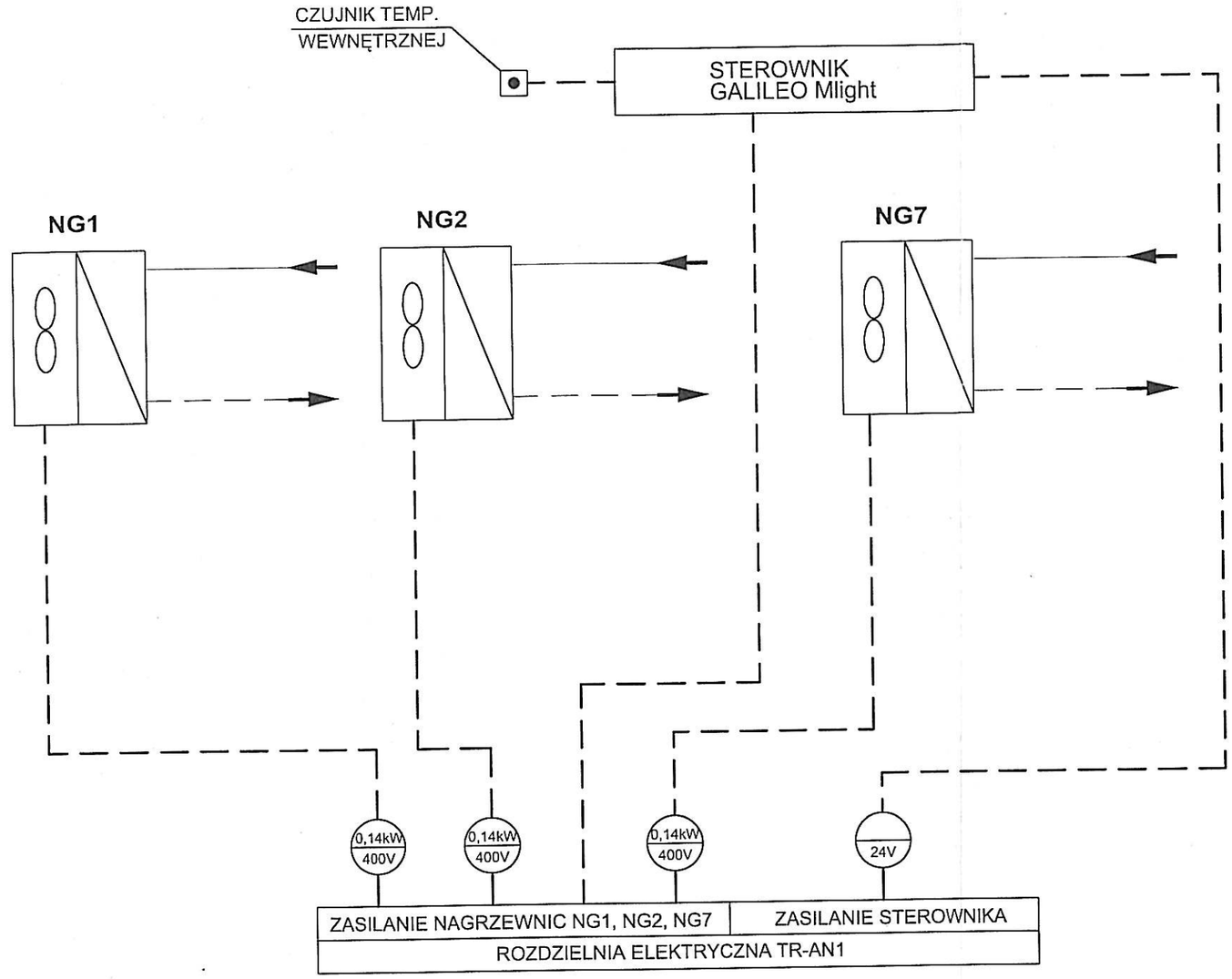
Rozmieszczenie osprzętu

Skala 1 : 5



PROINSTAL®
PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWO WDROŻENIOWE PROINSTAL SP. Z O.O.
41-807 ZABRZE, UL. SZCZĘŚCIE LUDWIKA 1, TEL. (032) 278-71-30, 278-71-31
278-61-72, FAX (032) 278-61-22 www.proinstal.pl , e-mail: biuro@proinstal.pl

Tytuł oprac.:	Modernizacja Gospodarki Cieplnej w ZKT-1 w Będzinie przy ul. Piastowskiej 29. Projekt Budowlano-Wykonawczy Modernizacji Instalacji C.O.				
Obiekt:	Budynek Hali Napraw Głównych - segment A				
Tytuł rys.:	Rozdzielnia TR-AN2				
Skala:	Nr proj.:	DO/16/06/1.2.3.A	Nr rysunku:	DO/16/06/1.2.3.A - E11.1	
1:5	Data:	Imię i nazwisko	Nr uprawnień:		Podpis:
Projektował:	05/2006	inż. Mieczysław Oszczęda	162 / 99		
Opracował:					
Inwestor:	Tramwaje Śląskie S.A., 40-042 Katowice, ul. Wita Stwosza 31				



OBIEG A	- NG1, NG2, NG7	∑ 0,42kW
OBIEG B	- NG3, NG8	∑ 0,28kW
OBIEG C	- NG4, NG9	∑ 0,28kW
OBIEG D	- NG5, NG6, NG10	∑ 0,42kW

UWAGA:

- APARATY GRZEWCZO-WENTYLACYJNE LH 40-2 (NG1-NG10) N=0,14kW V=400V

PROINSTAL®
PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWO WDROŻENIOWE PROINSTAL SP. Z O.O.
41-807 ZABRZE, UL. SZCZĘŚCIE LUDWIKA 1, TEL. (032) 278-71-30, 278-71-31
278-61-72, FAX (032) 278-61-22 www.proinstal.pl, e-mail: biuro@proinstal.pl

Tytuł oprac.:	Modernizacja Gospodarki Cieplnej w ZKT-1 w Będzinie przy ul. Piastowskiej 29. Projekt Budowlano-Wykonawczy Modernizacji Instalacji C.O.				
Obiekt:	Budynek Hali Napraw Głównych - segment A				
Tytuł rys.:	Schemat technologiczny nagrzewnic				
Skala:	Nr proj.:	DO/16/06/1.2.3.A	Nr rysunku:	DO/16/06/1.2.3.A - E12.1	
---	Data:	Imię i nazwisko	Nr uprawnień:		Podpis:
Projektował:	05/2006	inż. Mieczysław Oszczęda	162 / 99		
Opracował:					
Inwestor:	Tramwaje Śląskie S.A., 40-042 Katowice, ul. Wita Stwosza 31				

PROINSTAL

Temat Zadania: MODERNIZACJA GOSPODARKI CIEPLNEJ W ZAKŁADZIE KOMUNIKACJI TRAMWAJOWEJ NR 1 W BĘDZINIE PRZY UL. PIASTOWSKIEJ 29

PROJEKT BUDOWLANY-WYKONAWCZY

Temat Projektu: MODERNIZACJA INSTALACJI C.O.

Część: Elektryczna

Nr projektu: DO/16/06/1.2.3.B

Obiekt: HALA NAPRAW GŁÓWNYCH – SEGMENT B

Inwestor: Tramwaje Śląskie S.A.
ul. Wita Stwosza 31, 40-042 Katowice

		NAZWISKO I IMIĘ	DATA	PODPIS
Projektował	Zespół projektowy	inż. Mieczysław Oszczęda nr upr. 162 / 99	05.2006	inż. MIECZYSŁAW OSZCZĘDA Uprawniony do projektowania i kierowania budową i robotami bez ograniczeń w spec. instalacji i urząd. elektrycznych Śl. Urz. Woj. nr ew.: A VII 7347/162/99
Sprawdził	Zespół sprawdzający			
Zatwierdził	Kompletność dokumentów Kierownik Działu projektowego	Aneta Maciejewska mgr inż. Jolanta Rabsztyn	05.2006	

Data wydania projektu: maj 2006

PROINSTAL

KARTA UZGODNIEŃ BRANŻOWYCH

Lp.	*Branża*	*Nazwisko uzgadniającego*	*Data*	*Podpis*
1.	Instalacyjna	mgr inż. E. Witek		
2.	Budowlana	mgr inż. arch. P. Tarczałowicz		
3.	Zespół Sprawdzający	mgr inż. D. Machulik		
	Inwestor			

UZGODNIENIA RZECZOZNAWCÓW

Lp.	*Branża*	*Nazwisko uzgadniającego*	*Data*	*Podpis*
1				
2.				

PROINSTAL

KARTA ZMIAN PROJEKTU

Nazwa projektu: Modernizacja Gospodarki Cieplnej w ZKT-1 w Będzinie przy ul. Piastowskiej 29
Modernizacja instalacji C.O.
Hala Napraw Głównych – segment B
Część: Elektryczna

dnia
nr projektu DO/16/06/1.2.3.B
nr strony 3

Lp.	Treść zmiany	Podstawa wprowadzenia zmiany	

Zawartość Dokumentacji Projektowej

MODERNIZACJA GOSPODARKI CIEPLNEJ W ZAKŁADZIE KOMUNIKACJI TRAMWAJOWEJ NR 1 W BĘDZINIE PRZY UL. PIASTOWSKIEJ 29

Część: **Elektryczna**

MODERNIZACJA INSTALACJI C.O. - BUDYNEK HALI NAPRAW GŁÓWNYCH – SEGMENT B

1. Opis techniczny nr arch. *DO/16/06/1.2.3.B - E01.1*
2. Rysunki
   - Plan instalacji elektrycznych *DO/16/06/1.2.3.B - E02.1*
   - Schemat ideowy zasilania *DO/16/06/1.2.3.B - E03.1*
   - Schemat ideowy sterowania i sygnalizacji pracy *DO/16/06/1.2.3.B - E04.1*
   - Schemat montażowy sterowania i sygnalizacji *DO/16/06/1.2.3.B - E05.1*
   - Rozdzielnia TR-BWP *DO/16/06/1.2.3.B - E06.1*
   - Schemat technologiczny *DO/16/06/1.2.3.B - E07.1*

SPIS TREŚCI

	str.
1. Wstęp i materiały wyjściowe	6
2. Podstawa opracowania	6
3. Opis techniczny	6
3.1. Zasilanie	6
3.2. Sterowanie pracą pomp	7
3.3. Instalacja elektryczna	7
3.4. Ochrona przeciwporażeniowa	8
3.5. Ochrona przeciwpożarowa	8
3.6. Ochrona przepięciowa	8
4. Uwagi końcowe	9
5. Obliczenia techniczne	10
6. Zestawienie podstawowych materiałów	11

1. WSTĘP I MATERIAŁY WYJŚCIOWE.

Modernizacja Gospodarki Cieplnej w Zakładzie Komunikacji Tramwajowej nr 1 w Będzinie przy ul. Piastowskiej 29 została opracowana na podstawie zlecenia Inwestora – Tramwaje Śląskie S.A. w Katowicach.

Obejmuje ona projekty budowlane i wykonawcze zgodnie z zakresem przedmiotu zamówienia i Umową zawartą między Inwestorem a P.P.W. PROINSTAL Sp. z o.o. z Zabrza.

Za materiały wyjściowe dla branży instalacji elektrycznych przyjęto:

- Projekty termorenowacji budowlano – architektoniczne obiektów,
- Projekty budowlano – wykonawcze branży instalacji sanitarnych i grzewczo – wentylacyjnych,
- Wytyczne branżowe technologiczno instalacyjne w zakresie zasilania i sterowania urządzeń,
- Inwentaryzacje obiektów, instalacji i sieci w zakresie niezbędnym do projektowania,
- Uzgodnienia bezpośrednie z Inwestorem,
- Polską normę PN-IEC-60364,
- Obowiązujące normy i przepisy budowy urządzeń elektrycznych.

Przedmiotem tego opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy instalacji elektrycznej zasilania i sterowania pompowych obiegów C.O. w pomieszczeniach warsztatu i szatni oraz zasobnika CWU w Segmencie B Hali Napraw Głównych..

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Projekt Modernizacji Instalacji C.O. w Segmencie B Hali Napraw Głównych nr DO/16/06/1.2.1.B - P.P.W. PROINSTAL Sp. z o.o.
- Wytyczne branżowe firmy IQ Controls s.c. w zakresie systemu sterowania i monitoringu instalacji w poszczególnych obiektach,
- Informacje Inwestora dotyczące zasilania,

3. OPIS TECHNICZNY

3.1. ZASILANIE

System sterowania pompowymi obiegami grzewczymi C.O. w pomieszczeniach warsztatu i szatni oraz zasobnika CWU Segmentu B Hali Napraw Głównych, przewidziano w oparciu o sterownik GALILEO 2300 sterujący pracą pomp oraz zaworów mieszających, uwzględniając

pomiary temperatury w pomieszczeniu i zewnętrznej z uwzględnieniem pomiaru temperatury medium oraz czasu w funkcji tygodniowej.

Aparaty elektryczne zasilające, sterujące i sygnalizacyjne wraz z zabezpieczeniami, realizujące w/w funkcje zabudowane są w nowej rozdzielni elektrycznej TR-BWP.

Rozdzielnię TR-BWP zlokalizowano w pomieszczeniu węzła przygotowania CWU w istniejącym pomieszczeniu przyziemia Segmentu B Hali Napraw Głównych i zasilono z rozdzielni TR-BCWU wg projektu nr DO/16/06/1.1.3.

Rozdzielnię zasilić kablem typu YKYżo 5 x 4, 1 kV. Kabel zabezpieczyć wyłącznikiem instalacyjnym 25A.

Układ sieci TN-S. Napięcie zasilania: 3 x 400 / 230 V, 50 Hz.

Lokalizację rozdzielni oraz trasy kabli pokazano na rys. nr DO/16/06/1.2.3.B - E02.1.

3.2. STEROWANIE PRACĄ POMP

W pomieszczeniu węzła przygotowania CWU Segmentu B Hali Napraw Głównych, w węźle rozdziału ciepła zainstalowano pompy obiegowe C.O. – 1 fazowe. Na drzwiczkach rozdzielnicy TR-BWP przewidziano łączniki krzywkowe Apator 4G10-51-U umożliwiające sterowanie pracą napędów: automatycznie lub ręcznie. Sterowanie automatyczne realizowane jest sterownikami GALILEO włączonymi w system regulacji i monitoringu BMS, sterowanie ręczne wykorzystywane będzie głównie do prób pomontażowych, poremontowych i regulacyjnych.

Praca każdego napędu będzie sygnalizowana zapaleniem się przynależnej mu lampki sygnalizacyjnej na drzwiczkach rozdzielnicy.

Przewody sterownicze zastosować typu YDYżo 3x1,5. Zasilanie pomp wykonać przewodem YDYżo 3x2,5. Przewody układać w korytkach kablowych stosując osprzęt bryzgoszczelny.

3.3. INSTALACJA ELEKTRYCZNA

Instalację wykonać zgodnie z Prawem Budowlanym oraz z obowiązującymi przepisami wg normy PN-IEC-60364 (norma arkuszowa), z uwzględnieniem, by:

- przewody prowadzone były w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem mechanicznym,
- instalacja posiadała ochronę przeciwporażeniową, zgodną z PN-IEC-60364-4-41,

Wykonać pomiary skuteczności ochrony od porażeń prądem elektrycznym.

3.4. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

Ochronę podstawową (przed dotykiem bezpośrednim) należy zapewnić przez wykonanie osłon i obudów o właściwej klasie IP na wszystkich częściach czynnych.

Środkiem dodatkowej ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym jest szybkie wyłączenie. Obwody elektryczne wykonać w układzie połączeń TN - S. W obwodach zastosowano wyłączniki różnicowoprądowe o prądzie upływowym (różnicowym) 30 mA.
W pomieszczeniach wykonać połączenia wyrównawcze miejscowe łącząc metalowe rury i urządzenia przewodem LYżo 4 mm^2 z główną szyną uziemiającą (wyrównawczą). Wszystkie połączenia i przyłączenia przewodów biorących udział w ochronie przeciwporażeniowej powinny być wykonane w sposób pewny, trwały w czasie, chroniący przed korozją. Przewody należy łączyć ze sobą przez zaciski przystosowane do materiału, przekroju oraz ilości łączonych przewodów, a także środowiska, w którym połączenie to ma pracować.

Części przewodzące jednocześnie dostępne powinny być przyłączone do tego samego uziemienia.

Podstawą opracowania ochrony od porażeń prądem elektrycznym jest Polska Norma PN IEC 60364-4-41:2000 i PN–IEC 60364-5-54:2000 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przeciwporażeniowa".

3.5. OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA

Funkcję zabezpieczenia przeciwpożarowego pełnić będą wyłączniki różnicowoprądowe zamontowane w rozdzielniach, o prądzie wyłączającym 0,03A, co skutecznie będzie zapobiegało przed pożarem w przypadku uszkodzenia izolacji w obwodach instalacji elektrycznej.

3.6. OCHRONA PRZECIWPRZEPIĘCIOWA

W celu zapewnienia poprawnej ochrony przed przepięciami łączeniowymi, awariami w sieci elektroenergetycznej oraz przepięciami atmosferycznymi projektuje się zabudowanie w układzie rozdzielnicy TR-BWP kompletu odpowiednich ograniczników przepięć.
Rezystancja uziemienia ochronnika przepięciowego nie powinna przekraczać 10 Ω.

4. UWAGI KOŃCOWE

- Przed przystąpieniem do prac należy przeprowadzić instruktaż pracowników. Instruktaż przeprowadzić powinien kierownik robót w oparciu o Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 r. Dz.U. Nr 47, poz.401. Należy również zabezpieczyć i oznakować strefy prowadzenia robót, aby nie zagrażały one osobom postronnym. Wszystkie prace elektryczne należy prowadzić w stanie beznapięciowym.
- Całość prac instalacyjnych wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych instalacji elektrycznej.
- Zobowiązuje się Wykonawcę robót do ścisłego przestrzegania obowiązujących przepisów BHP oraz do stosowania materiałów, urządzeń i aparatury posiadających odpowiednio wymagane atesty, aprobaty techniczne, certyfikaty oraz dopuszczenia do stosowania w Polsce, jak również nie emitujących substancji szkodliwych dla zdrowia.
- Prace elektryczne koordynować z pracami budowlanymi.
- Przed oddaniem instalacji zasilającej do eksploatacji należy wykonać następujące pomiary:

- pomiar izolacji przyłączy,
- pomiar ciągłości żył i zgodności faz przyłączy oraz sieci uziemiającej,
- skuteczności ochrony od porażeń prądem elektrycznym.

Wyniki pomiarów i badań zawrzeć w stosownych protokołach.

5. OBLICZENIA TECHNICZNE

Bilans mocy TR-BWP

Bilans mocy szczytowej wyliczono na podstawie założeń podanych przez Technologa:

Moc zainstalowana :

$$P_i = 4 + 0{,}38 + 0{,}38 + 0{,}14 + 0{,}14 + 1{,}0 = 6{,}0 \text{ kW}$$

Moc maksymalna:

$$P_m = k_j * P_i = 0{,}9 \text{ x } 6{,}0 = 5{,}4 \text{ kW}$$

Prąd maksymalny:

$$I_m = 5400 / 1{,}73 \text{ x } 400 \text{ x } 0{,}8 = 9{,}8 \text{ A}$$

Dobrano zabezpieczenie główne = 20A > I_m = 9,8 A

Dobrano linię zasilającą : YKYżo 5 x 4 I_{dop} = 24 A > I_m = 9,8 A

Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

Przy zastosowaniu w instalacji, dla ochrony urządzeń wyłączników nadprądowych oraz różnicowo – prądowych o czułości 30 mA i przyjmując najgorsze warunki środowiskowe i napięcie bezpieczne równe 25 V (zamiast 50 V), wartość rezystancji uziemienia winna być mniejsza od:

$$R_w < 25 / 0{,}03 = 833 \ \Omega$$

W praktyce jest to wartość łatwa do uzyskania.

6. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW

Lp	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość
1.	Rozdzielnica TR-BWP – wg rys. nr *DO/16/06/1.2.3.B - E06.1*	kpl	1
2.	Przewód YKYżo 3 x 2,5	m	35
3.	Przewód YKYżo 3 x 1,5	m	40
4.	Przewód LYżo25	m	20
5.	Bednarka FeZn30x4	m	20
6.	Objemka na rurę	szt	10

Mieczysław Oszczęda
(imię i nazwisko)

162/99
(nr uprawnień)

SKL/IE/8631/03
(nr członkowski izby zawodowej)

Zabrze, maj 2006 r.

Oświadczenie

projektanta lub osoby sprawdzającej projekt budowlany

Zgodnie z art.20 ust.4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. Nr 207 z 2003 r. poz. 2016 z późniejszymi zmianami, zm. Dz. U.Nr93 poz. 888 z 2004r.) niniejszym oświadczam, że projekt budowlany (branża elektryczna):

Modernizacji gospodarki cieplnej w Zakładzie Komunikacji Tramwajowej Nr 1
w Będzinie przy ul. Piastowskiej 29

sporządzony w:

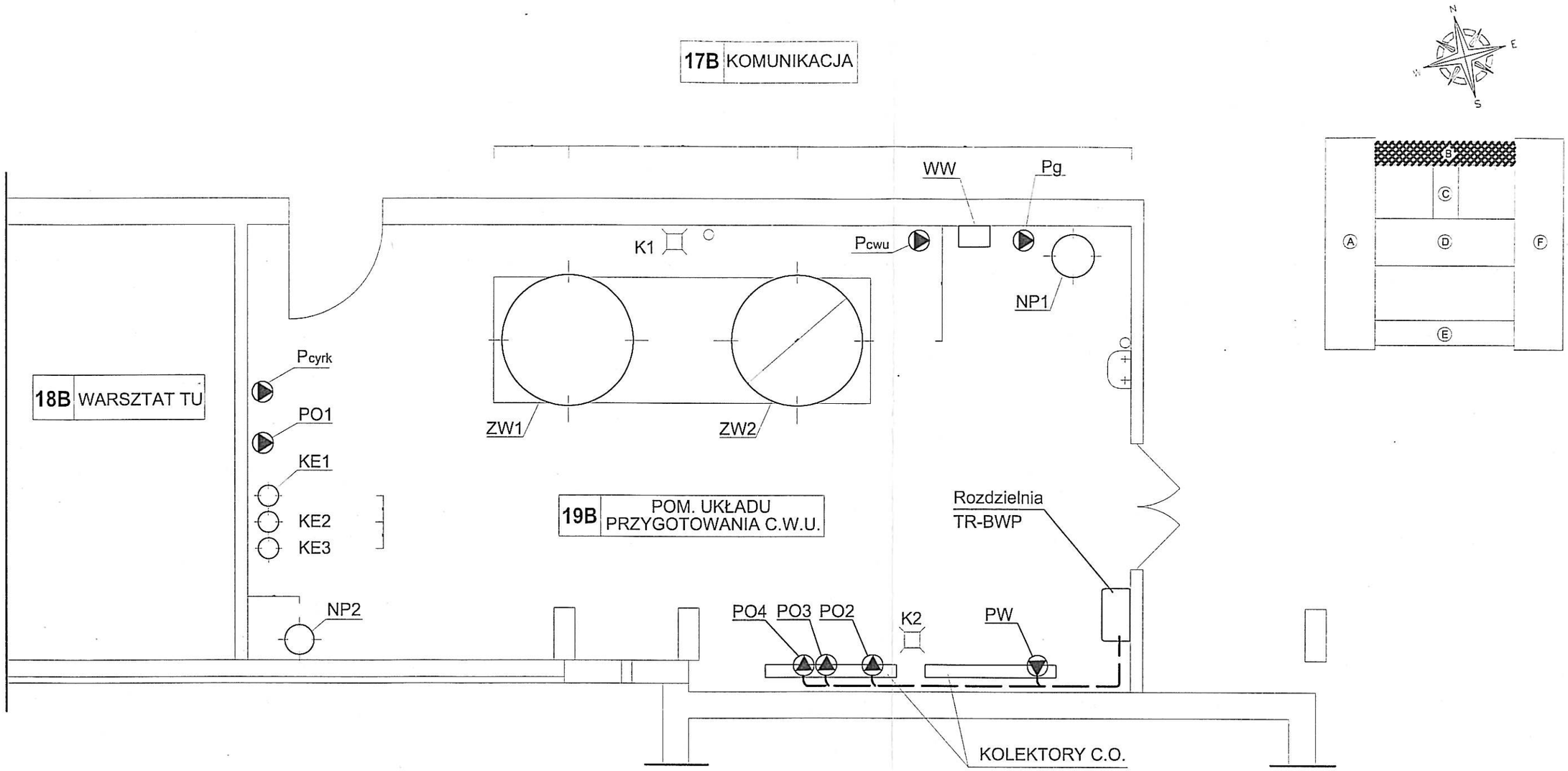
maju 2006 r.

dla :

Tramwaje Śląskie S.A., 40-042 Katowice,
ul. Wita Stwosza 31

został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

inż. MIECZYSŁAW OSZCZĘDA
Uprawniony do projektowania i kierowania budową i robotami bez ograniczeń w spec. instalacji i urządzeń elektrycznych
Śl. Urz. Woj. nr ewid. VII-7342/162/99
(pieczęć wraz z podpisem)



LEGENDA:

- pompy obiegowe c.o.

- rozdzielnia elektryczna TR-BWP - zasila pompy obiegowe węzła ciepła ujęte w projektach: DO/16/06/1.2.3.B i DO/16/06/1.3.3. oraz centralę nawiewną zabudowaną na dachu segmentu B. Zasilanie tej rozdzielni oraz pozostałych urządzeń w tym pomieszczeniu zostało pokazane w projekcie pt.Węzeł C.W.U. z Układem Solarnym nr DO/16/06/1.1.3.

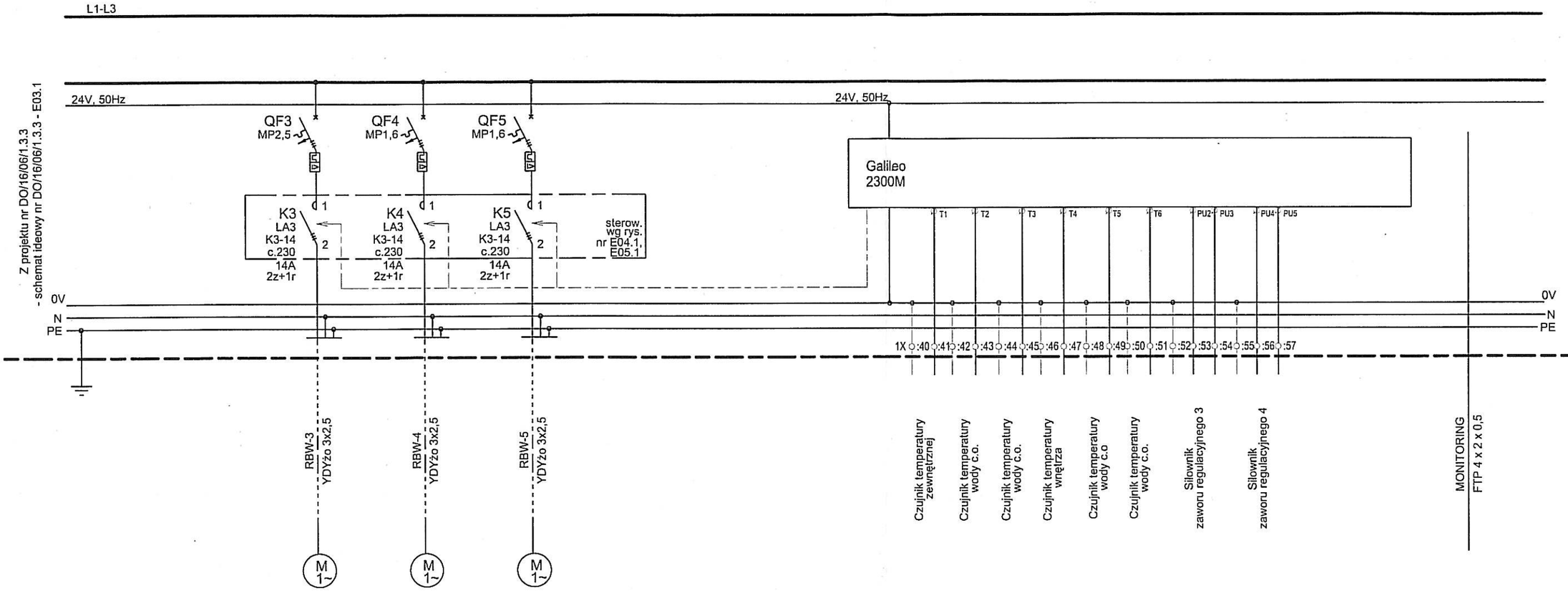
PROINSTAL®
PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWO WDROŻENIOWE PROINSTAL SP. Z O.O.
41-807 ZABRZE, UL. SZCZĘŚCIE LUDWIKA 1, TEL. (032) 278-71-30, 278-71-31
278-61-72, FAX (032) 278-61-22 www.proinstal.pl , e-mail: biuro@proinstal.pl

Tytuł oprac.:	Modernizacja Gospodarki Cieplnej w ZKT-1 w Będzinie przy ul. Piastowskiej 29. Projekt Budowlano-Wykonawczy Modernizacji Instalacji C.O.			
Obiekt:	Budynek Hali Napraw Głównych - segment B			
Tytuł rys.:	Plan instalacji elektrycznych			
Skala:	Nr proj.:	DO/16/06/1.2.3.B	Nr rysunku:	DO/16/06/1.2.3.B - E02.1
1:25	Data:	Imię i nazwisko	Nr uprawnień:	Podpis:
Projektował:	05/2006	inż. Mieczysław Oszczęda	162 / 99	
Opracował:				
Inwestor:	Tramwaje Śląskie S.A., 40-042 Katowice, ul. Wita Stwosza 31			

TR-BWP

Pi = 6,0 kW
U = 3x400/230 V

Nazwa odpływu	Zasilanie	Pompa obiegowa	Pompa obiegowa	Pompa obiegowa			Galileo 2300M		Do sterownika 2300M	
Moc [kW]		0,38	0,14	0,14						
Napięcie [V]	3x400/230	230	230	230			24V			
Oznaczenie		PO2	PO3	PO4						



Ochrona przeciwporażeniowa:
SAMOCZYNNE WYŁĄCZENIE ZASILANIA.

PROINSTAL®
PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWO WDROŻENIOWE PROINSTAL SP. Z O.O.
41-807 ZABRZE, UL. SZCZĘŚCIE LUDWIKA 1, TEL. (032) 278-71-30, 278-71-31
278-61-72, FAX (032) 278-61-22 www.proinstal.pl , e-mail: biuro@proinstal.pl

Tytuł oprac.:	Modernizacja Gospodarki Cieplnej w ZKT-1 w Będzinie przy ul. Piastowskiej 29. Projekt Budowlano-Wykonawczy Modernizacji Instalacji C.O.				
Obiekt:	Budynek Hali Napraw Głównych - segment B				
Tytuł rys.:	Schemat ideowy zasilania				
Skala:	Nr proj.:	DO/16/06/1.2.3.B	Nr rysunku:	DO/16/06/1.2.3.B - E03.1	
---	Data:	Imię i nazwisko	Nr uprawnień:		Podpis:
Projektował:	05/2006	inż. Mieczysław Oszczęda	162 / 99		
Opracował:					
Inwestor:	Tramwaje Śląskie S.A., 40-042 Katowice, ul. Wita Stwosza 31				

Zabezpieczenia sterowania	Pompa obiegowa PO2	Pompa obiegowa PO3	Pompa obiegowa PO4
W projekcie DO/16/06/1.3.3			

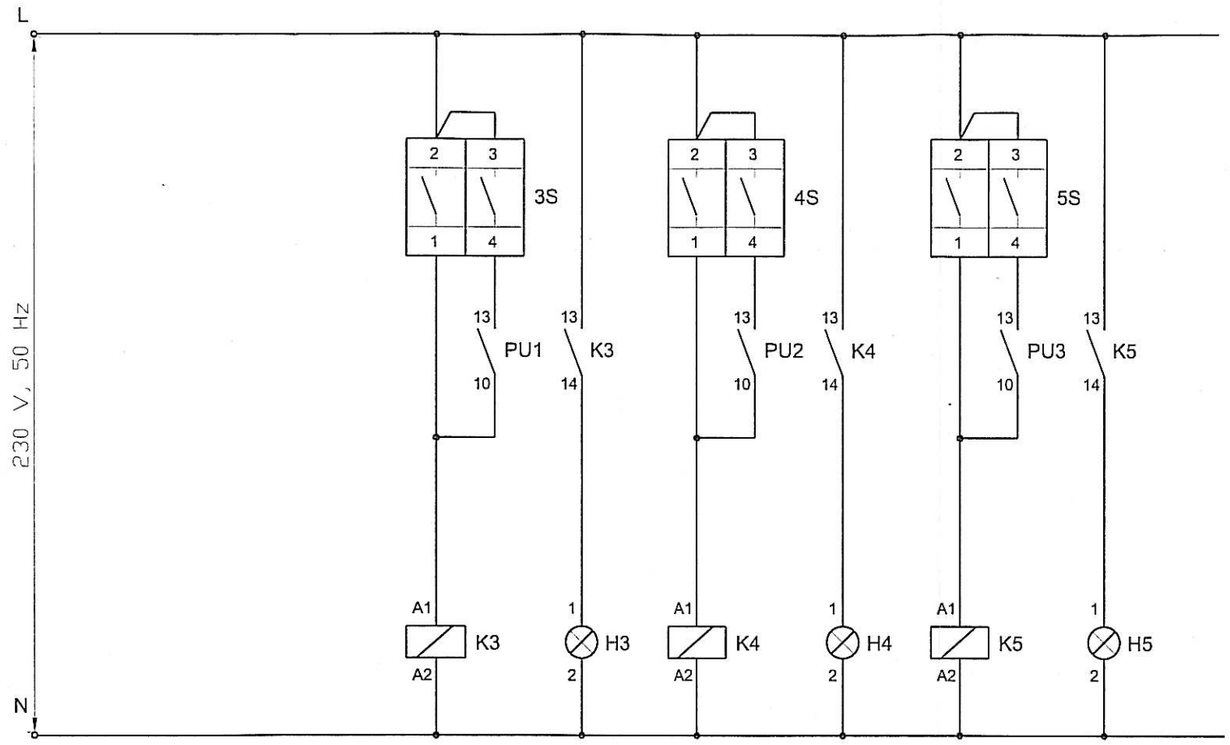


Diagram łącznika 3S,4S,5S

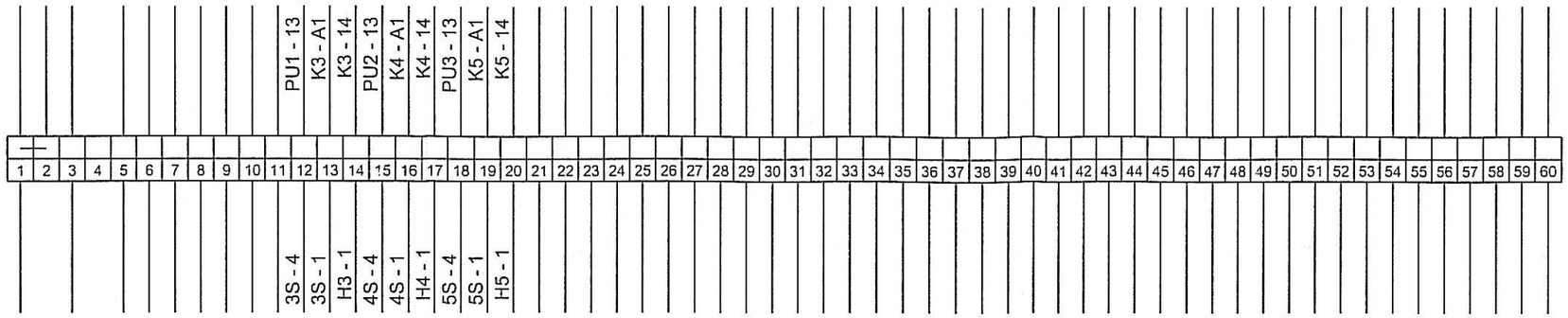
Apator 4G10-51-U			
Ozn. tabliczki	1	0	2
Nr styku	Kąt obrotu		
	-45^0	0	$+45^0$
1 - 2	X		
3 - 4			X

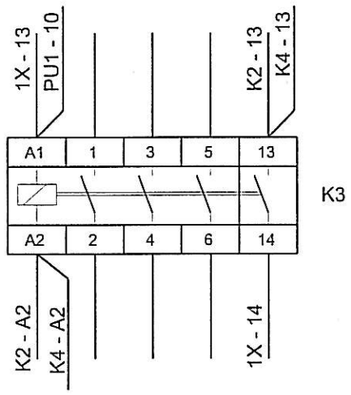
poz. O - wyłączona
poz. 1 - sterowanie ręczne
poz. 2 - sterowanie automatyczne

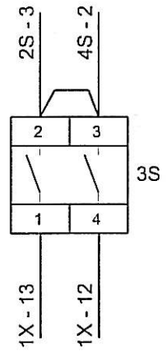
Symbol	Wyszczególnienie	Typ
K3,K4,K5	Stycznik 3-faz. Uc=230V	dowolny
PU1,2,3	Sterownik Galileo 2300M	
3S,4S,5S	Łącznik krzywkowy	4G10-51-U
H3,H4,H5	Lampka sygnalizacyjna	NEF30-LDz

PROINSTAL®
PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWO WDROŻENIOWE PROINSTAL SP. Z O.O.
41-807 ZABRZE, UL. SZCZĘŚCIE LUDWIKA 1, TEL. (032) 278-71-30, 278-71-31
278-61-72, FAX (032) 278-61-22 www.proinstal.pl , e-mail: biuro@proinstal.pl

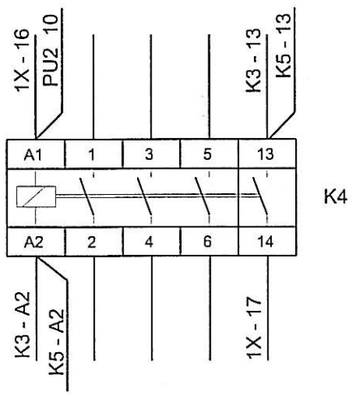
Tytuł oprac.:	Modernizacja Gospodarki Cieplnej w ZKT-1 w Będzinie przy ul. Piastowskiej 29. Projekt Budowlano-Wykonawczy Modernizacji Instalacji C.O.				
Obiekt:	Budynek Hali Napraw Głównych - segment B				
Tytuł rys.:	Schemat ideowy sterowania i sygnalizacji pracy				
Skala:	Nr proj.:	DO/16/06/1.2.3.B	Nr rysunku:	DO/16/06/1.2.3.B - E04.1	
---	Data:	Imię i nazwisko	Nr uprawnień:		Podpis:
Projektował:	05/2006	inż. Mieczysław Oszczęda	162 / 99		
Opracował:					
Inwestor:	Tramwaje Śląskie S.A., 40-042 Katowice, ul. Wita Stwosza 31				

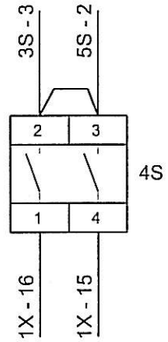


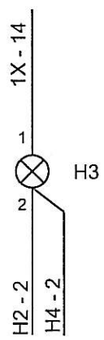


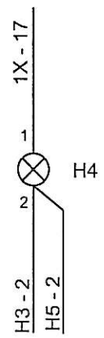


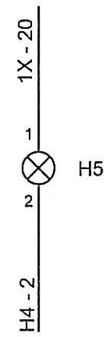
Symbol	Wyszczególnienie		Typ
K3,K4,K5	Stycznik 3-faz.	Uc=230V	dowolny
3S,4S,5S	Łącznik krzywkowy		4G10-51-U
Pu1,2,3	Sterownik Galileo 2300M		
H3,H4,H5	Lampka sygnalizacyjna		NEF30-LDz
1X	Listwa zaciskowa		

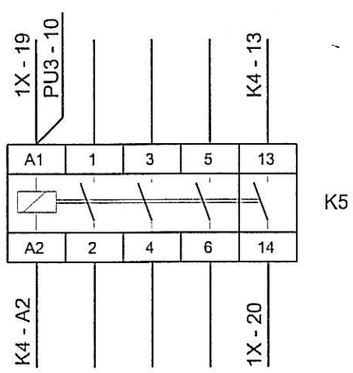


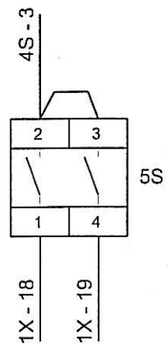












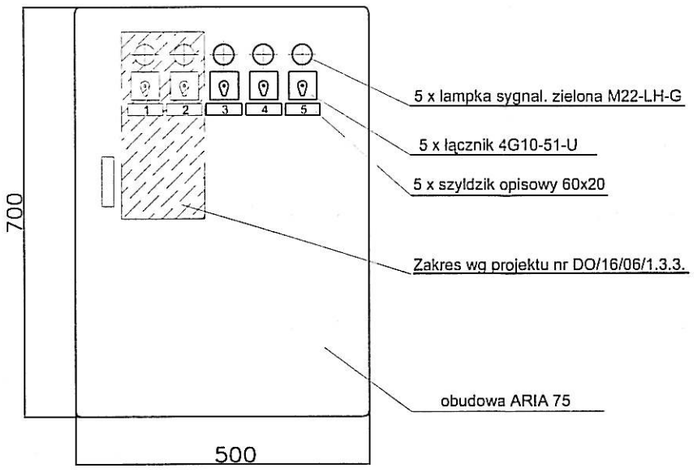
PROINSTAL®

PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWO WDROŻENIOWE PROINSTAL SP. Z O.O.
41-807 ZABRZE, UL. SZCZĘŚCIE LUDWIKA 1, TEL. (032) 278-71-30, 278-71-31
278-61-72, FAX (032) 278-61-22 www.proinstal.pl , e-mail: biuro@proinstal.pl

Tytuł oprac.:	Modernizacja Gospodarki Cieplnej w ZKT-1 w Będzinie przy ul. Piastowskiej 29. Projekt Budowlano-Wykonawczy Modernizacji Instalacji C.O.			
Obiekt:	Budynek Hali Napraw Głównych - segment B			
Tytuł rys.:	Schemat montażowy sterowania i sygnalizacji			
Skala:	Nr proj.:	DO/16/06/1.2.3.B	Nr rysunku:	DO/16/06/1.2.3.B - E05.1
---	Data:	Imię i nazwisko	Nr uprawnień:	Podpis:
Projektował:	05/2006	inż. Mieczysław Oszczęda	162 / 99	
Opracował:				
Inwestor:	Tramwaje Śląskie S.A., 40-042 Katowice, ul. Wita Stwosza 31			

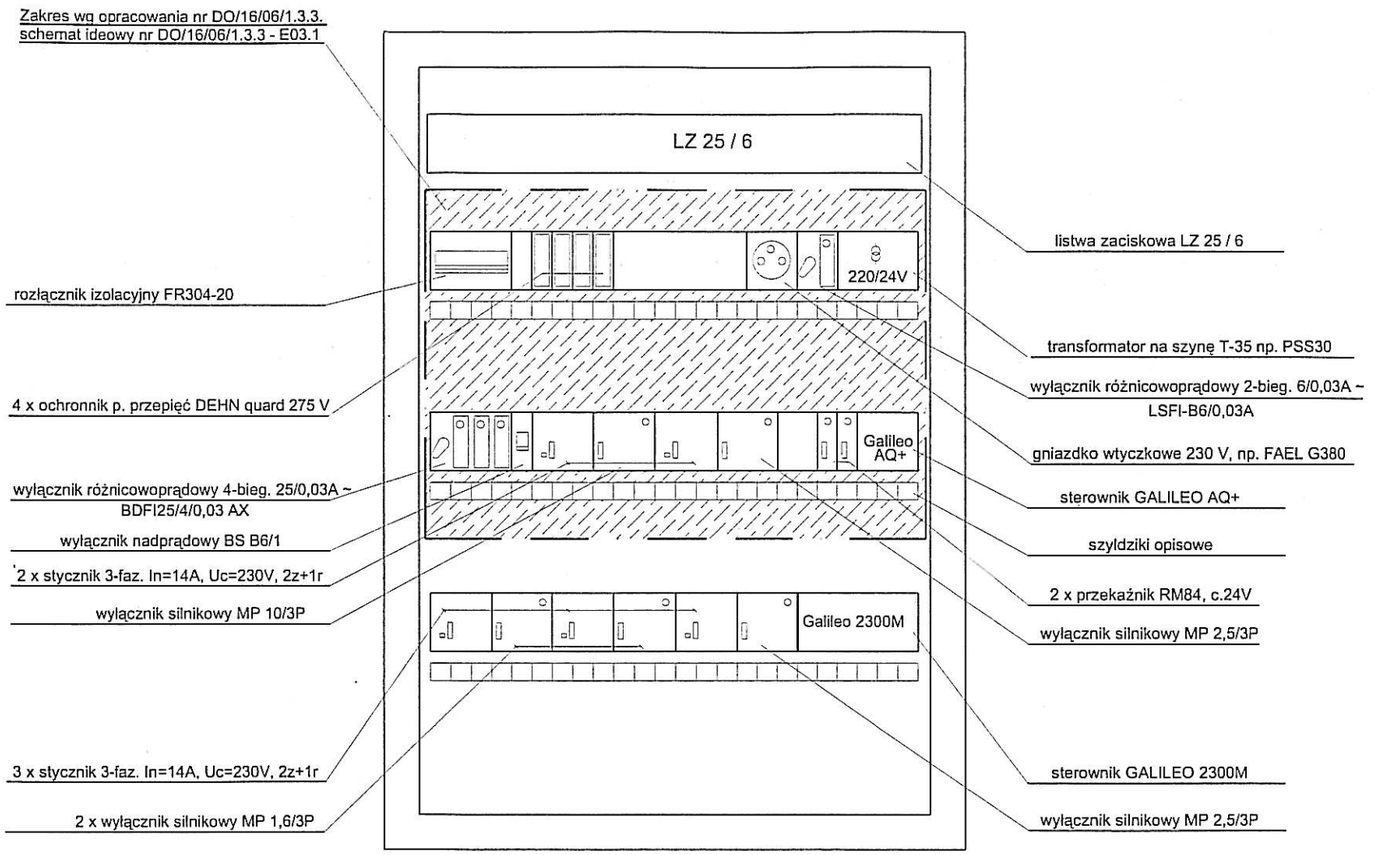
Elewacja rozdzielni TR-BWP

Skala 1 : 10



Rozmieszczenie osprzętu

Skala 1 : 5



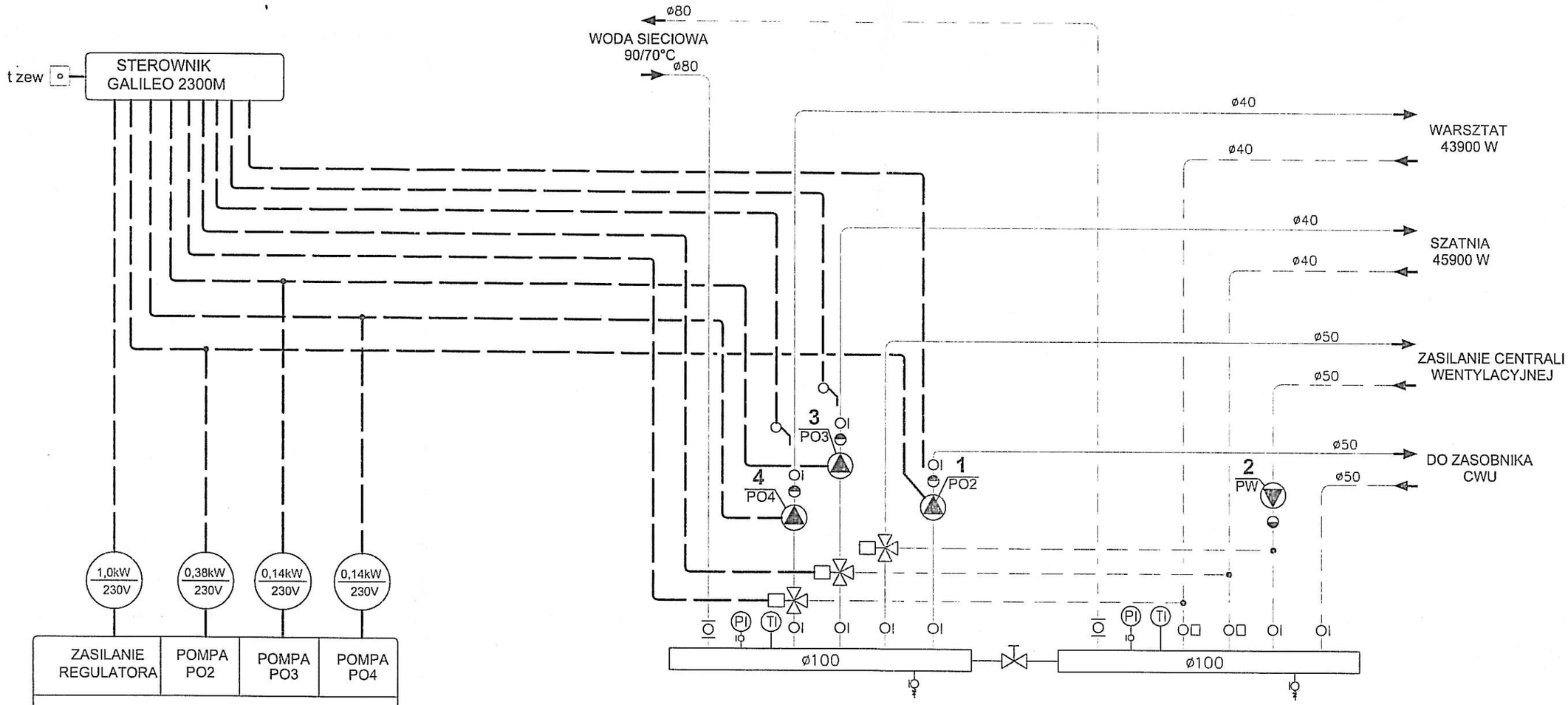
Treść szyldzików opisowych
na elewacji rozdzielni

1. Centrala nawiewu
   - 0 - sterowanie wyłączone
   - 1 - sterowanie ręczne
   - 2 - sterowanie automatyczne
2. Pompa obiegowa PW
   - 0 - sterowanie wyłączone
   - 1 - sterowanie ręczne
   - 2 - sterowanie automatyczne

   Zakres wg projektu nr DO/16/06/1.3.3.
   schemat ideowy nr DO/16/06/1.3.3 - E03.1
3. Pompa obiegowa PO2
   - 0 - sterowanie wyłączone
   - 1 - sterowanie ręczne
   - 2 - sterowanie automatyczne
4. Pompa obiegowa PO3
   - 0 - sterowanie wyłączone
   - 1 - sterowanie ręczne
   - 2 - sterowanie automatyczne
5. Pompa obiegowa PO4
   - 0 - sterowanie wyłączone
   - 1 - sterowanie ręczne
   - 2 - sterowanie automatyczne

PROINSTAL®
PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWO WDROŻENIOWE PROINSTAL SP. Z O.O.
41-807 ZABRZE, UL. SZCZĘŚCIE LUDWIKA 1, TEL. (032) 278-71-30, 278-71-31
278-61-72, FAX (032) 278-61-22 www.proinstal.pl , e-mail: biuro@proinstal.pl

Tytuł oprac.:	Modernizacja Gospodarki Cieplnej w ZKT-1 w Będzinie przy ul. Piastowskiej 29. Projekt Budowlano-Wykonawczy Modernizacji Instalacji C.O.				
Obiekt:	Budynek Hali Napraw Głównych - segment B				
Tytuł rys.:	Rozdzielnia TR-BWP				
Skala:	Nr proj.:	DO/16/06/1.2.3.B	Nr rysunku:	DO/16/06/1.2.3.B - E06.1	
1:10, 1:5	Data:	Imię i nazwisko	Nr uprawnień:		Podpis:
Projektował:	05/2006	inż. Mieczysław Oszczęda	162 / 99		
Opracował:					
Inwestor:	Tramwaje Śląskie S.A., 40-042 Katowice, ul. Wita Stwosza 31				



PROINSTAL®
PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWO WDROŻENIOWE PROINSTAL SP. Z O.O.
41-807 ZABRZE, UL. SZCZĘŚCIE LUDWIKA 1, TEL. (032) 278-71-30, 278-71-31
278-61-72, FAX (032) 278-61-22 www.proinstal.pl , e-mail: biuro@proinstal.pl

Tytuł oprac.:	Modernizacja Gospodarki Cieplnej w ZKT-1 w Będzinie przy ul. Piastowskiej 29. Projekt Budowlano-Wykonawczy Modernizacji Instalacji C.O.			
Obiekt:	Budynek Hali Napraw Głównych - segment B			
Tytuł rys.:	Schemat technologiczny			
Skala:	Nr proj.:	DO/16/06/1.2.3.B	Nr rysunku:	DO/16/06/1.2.3.B - E07.1
-	Data:	Imię i nazwisko	Nr uprawnień:	Podpis:
Projektował:	05/2006	inż. Mieczysław Oszczęda	162 / 99	
Opracował:				
Inwestor:	Tramwaje Śląskie S.A., 40-042 Katowice, ul. Wita Stwosza 31			

PROINSTAL

Temat Zadania: MODERNIZACJA GOSPODARKI CIEPLNEJ W ZAKŁADZIE KOMUNIKACJI TRAMWAJOWEJ NR 1 W BĘDZINIE PRZY UL. PIASTOWSKIEJ 29

PROJEKT BUDOWLANY-WYKONAWCZY

Temat Projektu: MODERNIZACJA INSTALACJI C.O.

Część: Elektryczna

Nr projektu: DO/16/06/1.2.3.C.D.

Obiekt: HALA NAPRAW GŁÓWNYCH – SEGMENT C+D

Inwestor: Tramwaje Śląskie S.A.
ul. Wita Stwosza 31, 40-042 Katowice

		NAZWISKO I IMIĘ	DATA	PODPIS
Projektował	Zespół projektowy	inż. Mieczysław Oszczęda nr upr. 162 / 99	05.2006	inż. MIECZYSŁAW OSZCZ Uprawniony do projektowania i kierowania budową i robotami bez ograniczeń w spec. instalacji i urządzeń elektrycznych St. Urz. Woj. nr ew.: Ar VII-7342/162/99
Sprawdził	Zespół sprawdzający			
Zatwierdził	Kompletność dokumentów Kierownik Działu projektowego	Aneta Maciejewska mgr inż. Jolanta Rabsztyn	05.2006	

Data wydania projektu: maj 2006

PROINSTAL

KARTA UZGODNIEŃ BRANŻOWYCH

Lp.	*Branża*	*Nazwisko uzgadniającego*	*Data*	*Podpis*
1.	Instalacyjna	mgr inż. E. Witek		
2.	Budowlana	mgr inż. arch. P. Tarczałowicz	05.2006	
3.	Zespół Sprawdzający	mgr inż. D. Machulik		
	Inwestor			

UZGODNIENIA RZECZOZNAWCÓW

Lp.	*Branża*	*Nazwisko uzgadniającego*	*Data*	*Podpis*
1				
2.				

PROINSTAL

KARTA ZMIAN PROJEKTU

Nazwa projektu: Modernizacja Gospodarki Cieplnej w ZKT-1 w Będzinie przy ul. Piastowskiej 29

Modernizacja instalacji C.O.

Hala Napraw Głównych – segment C+D

Część: Elektryczna

dnia

nr projektu DO/16/06/1.2.3.C.D.

nr strony 3

Lp.	Treść zmiany	Podstawa wprowadzenia zmiany	

Zawartość Dokumentacji Projektowej

MODERNIZACJA GOSPODARKI CIEPLNEJ W ZAKŁADZIE KOMUNIKACJI TRAMWAJOWEJ NR 1 W BĘDZINIE PRZY UL. PIASTOWSKIEJ 29

Część: Elektryczna

MODERNIZACJA INSTALACJI C.O. – BUDYNEK HALI NAPRAW GŁÓWNYCH – SEGMENT C + D

1. Opis techniczny	nr arch.	*DO/16/06/1.2.3.C.D.-E01.1*
2. Rysunki		
- Plan instalacji elektrycznych - segment C		*DO/16/06/1.2.3.C.D.-E02.1*
- Schemat ideowy zasilania pomp i aparatów grzewczo-wentylacyjnych - segment C		*DO/16/06/1.2.3.C.D.-E03.1*
- Schemat ideowy sterowania i sygnalizacji pracy pomp - segment C		*DO/16/06/1.2.3.C.D.-E04.1*
- Schemat montażowy sterowania i sygnalizacji pracy pomp - segment C		*DO/16/06/1.2.3.C.D.-E05.1*
- Rozdzielnia TR-C – rysunek montażowy		*DO/16/06/1.2.3.C.D.-E06.1*
- Schemat technologiczny – segment C		*DO/16/06/1.2.3.C.D.-E07.1*
- Plan instalacji elektrycznych - segment D		*DO/16/06/1.2.3.C.D.-E08.1*
- Schemat ideowy zasilania pomp i aparatów grzewczo-wentylacyjnych - segment D		*DO/16/06/1.2.3.C.D.-E09.1*
- Schemat ideowy sterowania i sygnalizacji pracy pomp - segment D		*DO/16/06/1.2.3.C.D.-E10.1*
- Schemat montażowy sterowania i sygnalizacji pracy pomp - segment D		*DO/16/06/1.2.3.C.D.-E11.1*
- Rozdzielnia TR-D – rysunek montażowy		*DO/16/06/1.2.3.C.D.-E12.1*
- Schemat technologiczny – segment D		*DO/16/06/1.2.3.C.D.-E13.1*

SPIS TREŚCI

	str.
1. Wstęp i materiały wyjściowe	6
2. Podstawa opracowania	6
3. Opis techniczny	6
3.1. Zasilanie	6
3.2. Sterowanie pracą wentylatorów i pomp	7
3.3. Instalacja elektryczna	7
3.4. Ochrona przeciwporażeniowa	8
3.5. Ochrona przeciwpożarowa	8
3.6. Ochrona przepięciowa	8
4. Uwagi końcowe	9
5. Obliczenia techniczne	10
6. Zestawienie podstawowych materiałów	11

1. WSTĘP I MATERIAŁY WYJŚCIOWE.

Modernizacja Gospodarki Cieplnej w Zakładzie Komunikacji Tramwajowej nr 1 w Będzinie przy ul. Piastowskiej 29 została opracowana na podstawie zlecenia Inwestora – Tramwaje Śląskie S.A. w Katowicach.

Obejmuje ona projekty budowlwne i wykonawcze zgodnie z zakresem przedmiotu zamówienia i Umową zawartą między Inwestorem a P.P.W. PROINSTAL Sp. z o.o. z Zabrza.

Za materiały wyjściowe dla branży instalacji elektrycznych przyjęto:

- Projekty termorenowacji budowlano – architektoniczne obiektów,
- Projekty budowlano – wykonawcze branży instalacji sanitarnych i grzewczo – wentylacyjnych,
- Wytyczne branżowe technologiczno instalacyjne w zakresie zasilania i sterowania urządzeń,
- Inwentaryzacje obiektów, instalacji i sieci w zakresie niezbędnym do projektowania,
- Uzgodnienia bezpośrednie z Inwestorem,
- Polska norma PN-IEC-60364,
- Obowiązujące normy i przepisy budowy urządzeń elektrycznych.

Przedmiotem tego opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy instalacji elektrycznej zasilania pompowych obiegów CO oraz aparatów grzewczo – wentylacyjnych w Hali Napraw Głównych – segment C i D.

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Projekt instalacji wentylacji i co nr DO/16/06/1.2.1.C.D - P.P.W. PROINSTAL Sp. z o.o.
- Wytyczne branżowe firmy IQ Controls s.c. w zakresie systemu sterowania i monitoringu instalacji w poszczególnych obiektach,
- Informacje Inwestora dotyczące zasilania.

3. OPIS TECHNICZNY

3.1. ZASILANIE

System sterowania obiegami grzewczymi pompowymi CO w segmentach C i D Hali Napraw Głównych przewidziano w oparciu o sterowniki GALILEO 2300 sterujące pracą pomp oraz zaworów mieszających w funkcji temperatury w pomieszczeniu lub zewnętrznej z uwzględnieniem pomiaru temperatury medium oraz czasu w funkcji tygodniowej.

System sterowania obiegami wentylacji, realizowany aparatami grzewczo-wentylacyjnymi z komorą mieszania i czerpnią powietrza zewnętrznego, w segmentach C i D Hali Napraw Głównych, przewidziano w oparciu o sterowniki GALILEO AQ+, sterujące pracą wentylatorów i zaworów elektromagnetycznych, uwzględniające pomiary temperatury w pomieszczeniu i powietrza nawiewanego, z uwzględnieniem pomiaru temperatury medium oraz czasu w funkcji tygodniowej.

Aparaty elektryczne zasilające, sterujące i sygnalizacyjne wraz z zabezpieczeniami, realizujące w/w funkcje zabudowane są w nowych rozdzielniach elektrycznych TR-C i TR-D. Rozdzielnię TR-C zabudowano w pomieszczeniu warsztatu i zasilono z istniejącej rozdzielni RC, w miejsce za istniejący odpływ likwidowanej nagrzewnicy warsztatu.

Rozdzielnię TR-D zabudowano przy ścianie w ciągu komunikacyjnym obiektu i zasilono z istniejącej rozdzielni RD8 zabudowanej w pomieszczeniu kuźni.

Obie rozdzielnie zasilić kablami typu YKYżo 5 x 4, 1 kV. Kable zabezpieczyć wkładkami bezpiecznikowymi 20A.

Układ sieci TN-S. Napięcie zasilania: 3x400/230 V, 50 Hz.

Lokalizację rozdzielń oraz trasy kabli pokazano na rys. nr DO/16/06/1.2.3.C.D.-E02.1 , DO/16/06/1.2.3.C.D.-E08.1.

3.2. STEROWANIE PRACĄ WENTYLATORÓW I POMP

W warsztacie i kuźni przewiduje się pracę wentylatorów 3-fazowych, w węzłach rozdziału ciepła pompy obiegowe C.O. - 1-fazowe. Na drzwiczkach rozdzielnic TR-C i TR-D przewidziano łączniki krzywkowe Apator 4G10-51-U umożliwiające sterowanie pracą napędów: automatycznie lub ręcznie. Sterowanie automatyczne realizowane jest sterownikami GALILEO włączonymi w system regulacji i monitoringu BMS, sterowanie ręczne wykorzystywane będzie głównie do prób pomontażowych, poremontowych i regulacyjnych.

Praca każdego napędu będzie sygnalizowana zapaleniem się przynależnej mu lampki sygnalizacyjnej na drzwiczkach rozdzielnicy. Przewody sterownicze zastosować typu YDY2x1.5.

Przewody sterownicze zastosować typu YDYżo 3x1.5. Zasilanie wentylatorów wykonać przewodem YDYżo 4x2.5 / YDYżo 3x2.5. Przewody układać w tynku stosując osprzęt podtynkowy bryzgoszczelny.

3.3. INSTALACJA ELEKTRYCZNA

Instalację wykonać zgodnie z Prawem Budowlanym oraz z obowiązującymi przepisami wg normy PN-IEC-60364 (norma arkuszowa), z uwzględnieniem, by:

- przewody prowadzone były w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem mechanicznym,
- instalacja posiadała ochronę przeciwporażeniową, zgodną z PN-IEC-60364-4-41,

Wykonać pomiary skuteczności ochrony od porażeń prądem elektrycznym.

3.4. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

Ochronę podstawową (przed dotykiem bezpośrednim) należy zapewnić przez wykonanie osłon i obudów o właściwej klasie IP na wszystkich częściach czynnych.

Środkiem dodatkowej ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym jest szybkie wyłączenie. Obwody elektryczne wykonać w układzie połączeń TN - S. W obwodach zastosowano wyłączniki różnicowoprądowe o prądzie upływowym (różnicowym) 30 mA.

W pomieszczeniach wykonać połączenia wyrównawcze miejscowe łącząc metalowe rury i urządzenia przewodem LYżo 4 mm^2 z główną szyną uziemiającą (wyrównawczą). Wszystkie połączenia i przyłączenia przewodów biorących udział w ochronie przeciwporażeniowej powinny być wykonane w sposób pewny, trwały w czasie, chroniący przed korozją. Przewody należy łączyć ze sobą przez zaciski przystosowane do materiału, przekroju oraz ilości łączonych przewodów, a także środowiska, w którym połączenie to ma pracować.

Części przewodzące jednocześnie dostępne powinny być przyłączone do tego samego uziemienia.

Podstawą opracowania ochrony od porażeń prądem elektrycznym jest Polska Norma PN IEC 60364-4-41:2000 i PN–IEC 60364-5-54:2000 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przeciwporażeniowa".

3.5. OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA

Funkcję zabezpieczenia przeciwpożarowego pełnić będą wyłączniki różnicowoprądowe zamontowane w rozdzielniach, o prądzie wyłączającym 0.03A, co skutecznie będzie zapobiegało przed pożarem w przypadku uszkodzenia izolacji w obwodach instalacji elektrycznej.

3.6. OCHRONA PRZECIWPRZEPIĘCIOWA

W celu zapewnienia poprawnej ochrony przed przepięciami łączeniowymi, awariami w sieci elektroenergetycznej oraz przepięciami atmosferycznymi projektuje się zabudowanie w układzie rozdzielnic TR-C i TR-D kompletu odpowiednich ograniczników przepięć.

Rezystancja uziemienia ochronnika przepięciowego nie powinna przekraczać 10 Ω.

4. UWAGI KOŃCOWE

- Całość prac instalacyjnych wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych instalacji elektrycznej.
- Zobowiązuje się Wykonawcę robót do ścisłego przestrzegania obowiązujących przepisów BHP oraz do stosowania materiałów, urządzeń i aparatury posiadających odpowiednio wymagane atesty, aprobaty techniczne, certyfikaty oraz dopuszczenia do stosowania w Polsce, jak również nie emitujących substancji szkodliwych dla zdrowia.
- Prace elektryczne koordynować z pracami budowlanymi.
- Przed oddaniem instalacji zasilającej do eksploatacji należy wykonać następujące pomiary:

- pomiar izolacji przyłączy,
- pomiar ciągłości żył i zgodności faz przyłączy oraz sieci uziemiającej,
- skuteczności ochrony od porażeń prądem elektrycznym.

5. OBLICZENIA TECHNICZNE

Bilans mocy TR-C

Bilans mocy szczytowej wyliczono na podstawie założeń podanych przez Technologa:

Moc zainstalowana :

$$P_i = 0.09 + 0,14 + 1.00 + 0.3 = 1.50 \text{ kW}$$

Moc maksymalna:

$$P_m = k_j * P_i = 0,9 \text{ x } 1.5 = 1.35 \text{ kW}$$

Prąd maksymalny:

$$I_m = 1350 / 1.73 \text{ x } 400 \text{ x } 0.8 = 2.5 \text{ A}$$

Dobrano zabezpieczenie główne = 20A > I_m = 2.5 A

Dobrano linię zasilającą : YKYżo 5x4 I_{dop} = 24 A > I_m = 2.5 A

Bilans mocy TR-D

Bilans mocy szczytowej wyliczono na podstawie założeń podanych przez Technologa:

Moc zainstalowana :

$$P_i = 0.14 + 0.14 + 1.00 + 0.3 + 0.14 = 1.72 \text{ kW}$$

Moc maksymalna:

$$P_m = k_j * P_i = 0,9 \text{ x } 1.7 = 1.53 \text{ kW}$$

Prąd maksymalny:

$$I_m = 1530 / 1.73 \text{ x } 400 \text{ x } 0.8 = 2.76 \text{ A}$$

Dobrano zabezpieczenie główne = 20A > I_m = 2.76 A

Dobrano linię zasilającą : YKYżo 5x4 I_{dop} = 24 A > I_m = 2.76 A

Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

Przy zastosowaniu w instalacji. dla ochrony urządzeń wyłączników nadprądowych oraz różnicowo – prądowych o czułości 30 mA i przyjmując najgorsze warunki środowiskowe i napięcie bezpieczne równe 25 V (zamiast 50 V). wartość rezystancji uziemienia winna być mniejsza od:

$$R_w < 25 / 0.03 = 833 \ \Omega$$

W praktyce jest to wartość łatwa do uzyskania.

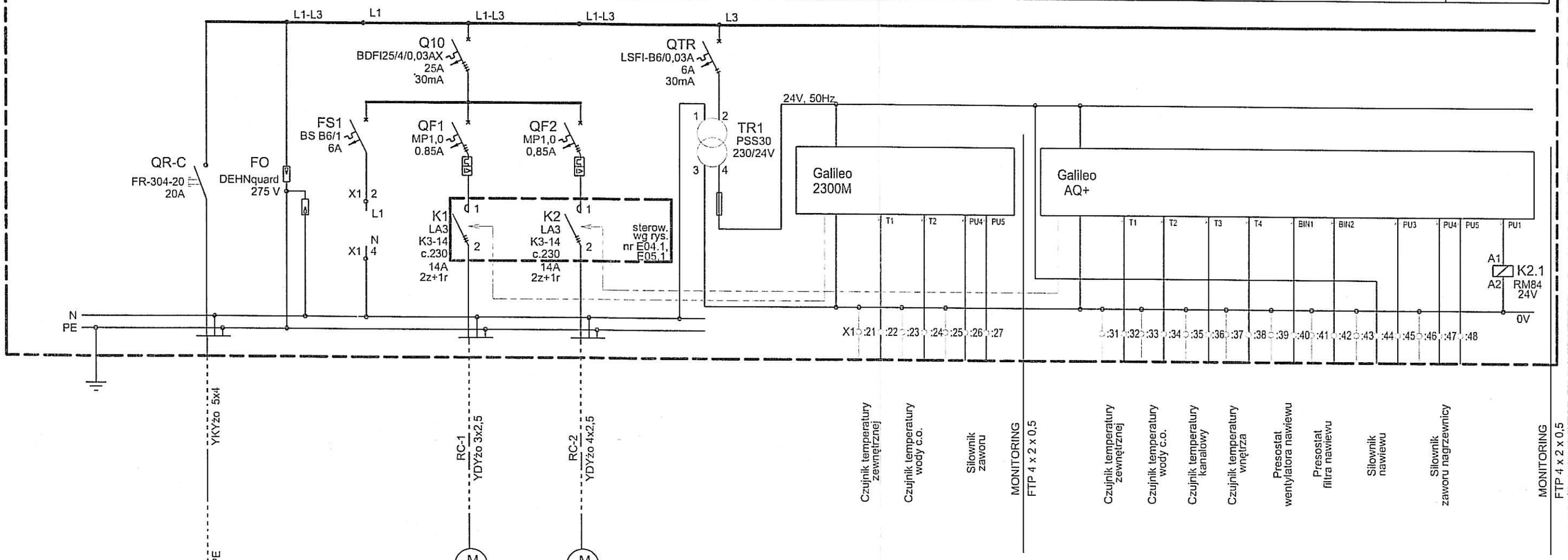
6. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW

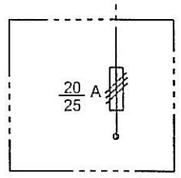
Lp	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość
1.	Rozdzielnica TR-C – wg rys. nr *DO/16/06/1.2.3.C.D.-E06.1*	kpl	1
2.	Rozdzielnica TR-D – wg rys. nr *DO/16/06/1.2.3.C.D.-E12.1*	kpl	1
3.	Wkładka bezpiecznikowa 20A	szt	6
4.	Przewód YKYżo 5 x 4	m	35
5.	Przewód YKYżo 4 x 2.5	m	65
6.	Przewód YKYżo 3 x 2.5	m	40
7.	Przewód YKYżo 3 x 1.5	m	80
8.	Przewód LYżo25	m	20
9.	Bednarka FeZn30x4	m	40
10.	Objemka na rurę	szt	10

TR-C

Pi = 1,5 kW
U = 3x400/230 V

Nazwa odpływu	Zasilanie	Ochrona przeciw przepięciowa	Sterowanie i sygnalizacja	Pompa obiegowa	Aparat grzewczo -wentylacyjny		Transformator	Galileo 2300M		Do sterownika 2300M	Galileo AQ+		Do sterownika AQ+
Moc [kW]				0,09	0,14		30VA						
Napięcie [V]	3x400/230			230V	3x400		230/24V	24V			24V		
Oznaczenie				PO1	NG2		TR1						





Istniejąca skrzynka S1 z zabezp. 3x20A
w zamian za istniejące zasilanie nagrzewnicy
zainstalowanej w pomieszczeniu warsztatu

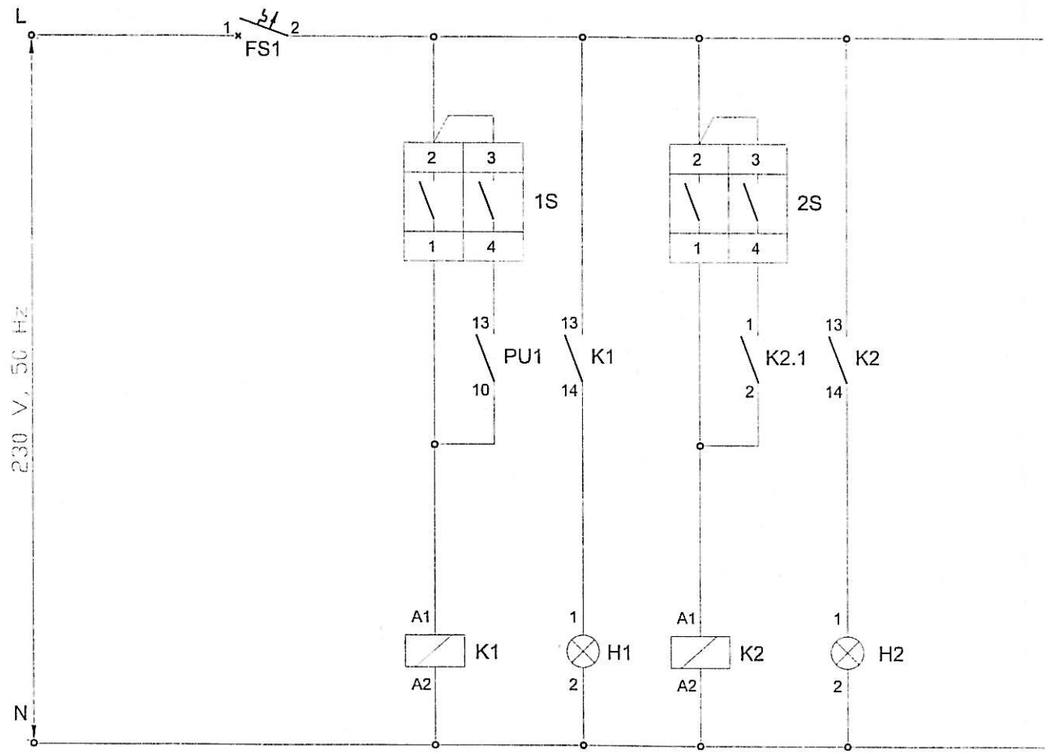
Ochrona przeciwporażeniowa:

SAMOCZYNNE WYŁĄCZENIE ZASILANIA.

PROINSTAL®
PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWO WDROŻENIOWE PROINSTAL SP. Z O.O.
41-807 ZABRZE, UL. SZCZĘŚCIE LUDWIKA 1, TEL. (032) 278-71-30, 278-71-31
278-61-72, FAX (032) 278-61-22 www.proinstal.pl , e-mail: biuro@proinstal.pl

Tytuł opracz.:	Modernizacja Gospodarki Cieplnej w ZKT-1 w Będzinie przy ul. Piastowskiej 29. Projekt Budowlano-Wykonawczy Modernizacji Instalacji C.O.				
Obiekt:	Budynek Hali Napraw Głównych - segment C				
Tytuł rys.:	Schemat ideowy zasilania pomp i aparatów grzewczo-wentylacyjnych				
Skala:	Nr proj.:	DO/16/06/1.2.3.C.D	Nr rysunku:	DO/16/06/1.2.3.C.D - E03.1	
---	Data:	Imię i nazwisko	Nr uprawnień:		Podpis:
Projektował:	05/2006	inż. Mieczysław Oszczęda	162 / 99		
Opracował:					
Inwestor:	Tramwaje Śląskie S.A., 40-042 Katowice, ul. Mikołaja Biwasza 3				

Zabezpieczenia sterowania	Pompa obieg grzewczy PO1	Aparat grzewczo-wentylacyjny



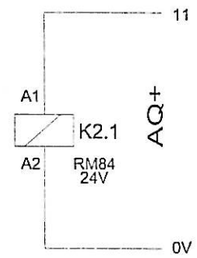


Diagram łącznika 1S - 2S

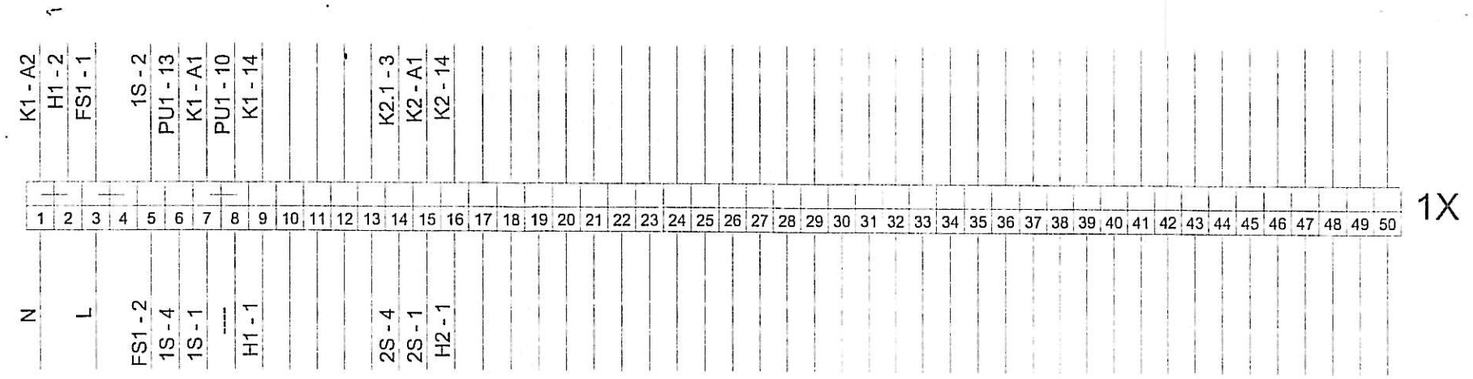
Apator 4G10-51-U			
Ozn. tabliczki	1	0	2
Nr styku	Kąt obrotu		
	-45^0	0	$+45^0$
1 - 2	X		
3 - 4			X

poz. O - wyłączona
poz. 1 - sterowanie ręczne
poz. 2 - sterowanie automatyczne

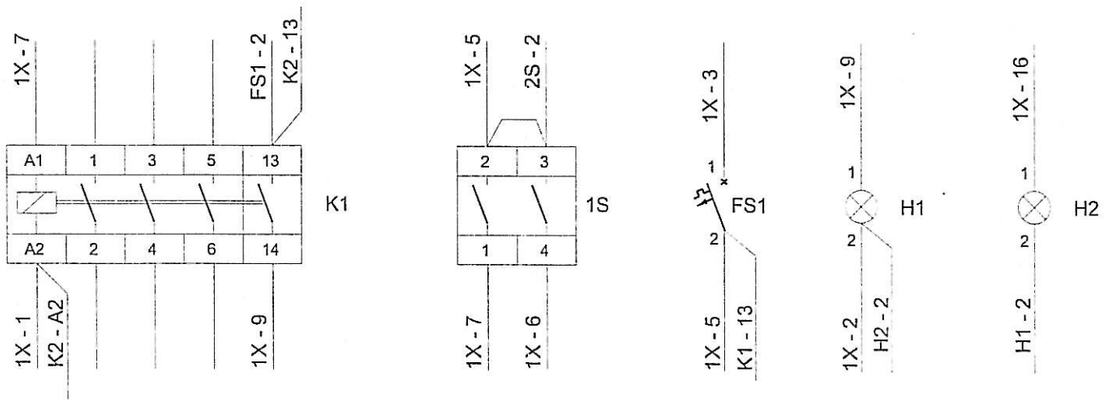
Symbol	Wyszczególnienie		Typ
FS1	Wyłącznik nadprądowy		BS B6/1
K1, K2	Stycznik 3-faz.	Uc=230V	dowolny
K2.1	Przekaźnik	Uc=24V,50Hz	dowolny
	Sterownik Galileo AQ+		
PU1	Sterownik Galileo 2300M		
1S, 2S	Łącznik krzywkowy		4G10-51-U
H1, H2	Lampka sygnalizacyjna		NEF30-LDz

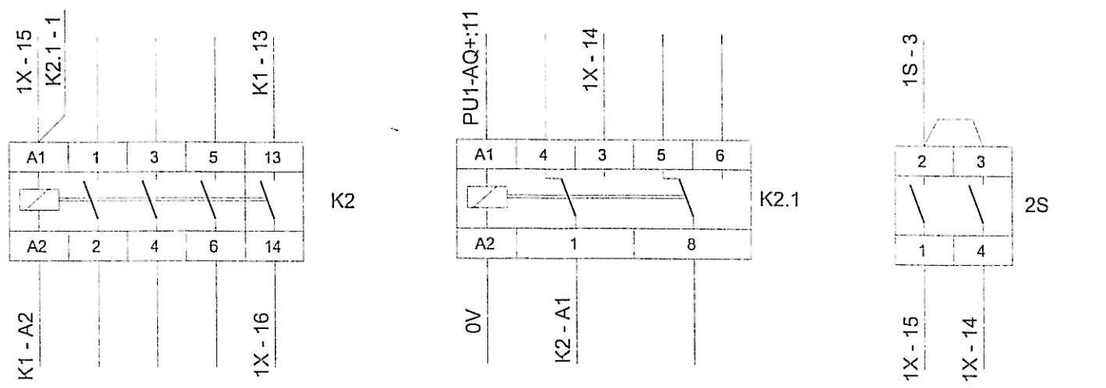
PROINSTAL®
PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWO WDROŻENIOWE PROINSTAL SP. Z O.O.
41-807 ZABRZE, UL. SZCZĘŚCIE LUDWIKA 1, TEL. (032) 278-71-30, 278-71-31
278-61-72, FAX (032) 278-61-22 www.proinstal.pl , e-mail: biuro@proinstal.pl

Tytuł opraco.:	Modernizacja Gospodarki Cieplnej w ZKT-1 w Bêdzinie przy ul. Piastowskiej 29. Projekt Budowlano-Wykonawczy Modernizacji Instalacji C.O.			
Obiekt:	Budynek Hali Napraw Głównych - segment C			
Tytuł rys.:	Schemat ideowy sterowania i sygnalizacji pracy pomp			
Skala:	Nr proj.:	DO/16/06/1.2.3.C.D	Nr rysunku:	DO/16/06/1.2.3.C.D - E04.1
---	Data:	Imię i nazwisko	Nr uprawnień:	Podpis:
Projektował:	05/2006	inż. Mieczysław Oszczęda	162 / 99	
Sprawdził:				
Inwestor:	Tramwaje Śląskie S.A., 40-042 Katowice, ul. Wincentego Stysia 31			



Symbol	Wyszczególnienie	Typ
FS1	Wyłącznik nadprądowy	BS B6/1
K1-K2	Stycznik 3-faz. Uc=230V	dowolny
K2.1	Przekaźnik pośredn. 2-bieg. Uc=24V	dowolny
1S - 2S	Łącznik krzywkowy	4G10-51-U
Pu1 : 11	Sterownik Galileo AQ+	
PU1	Sterownik Galileo 2300M	
H1-H2	Lampka sygnalizacyjna	NEF30-LDz
1X	Listwa zaciskowa	LZ 4





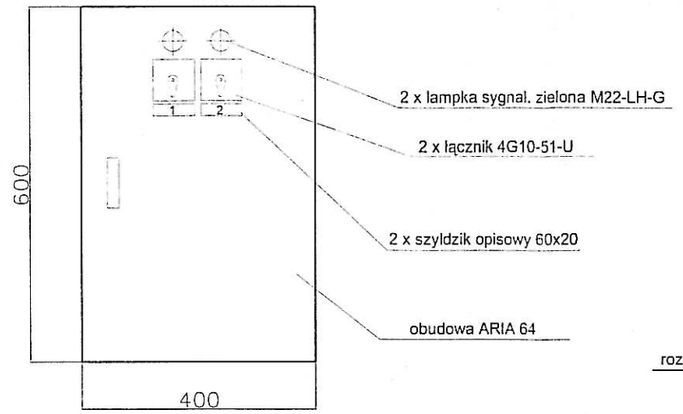
PROINSTAL®

PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWO WDROŻENIOWE PROINSTAL SP. Z O.O.
41-807 ZABRZE, UL. SZCZĘŚCIE LUDWIKA 1, TEL. (032) 278-71-30, 278-71-31
278-61-72, FAX (032) 278-61-22 www.proinstal.pl , e-mail: biuro@proinstal.pl

Tytuł oprac.:	Modernizacja Gospodarki Cieplnej w ZKT-1 w Będzinie przy ul. Piastowskiej 29. Projekt Budowlano-Wykonawczy Modernizacji Instalacji C.O.			
Obiekt:	Budynek Hali Napraw Głównych - segment C			
Tytuł rys.:	Schemat montażowy sterowania i sygnalizacji pracy pomp			
Skala:	Nr proj.:	DO/16/06/1.2.3.C.D	Nr rysunku:	DO/16/06/1.2.3.C.D - E05.1
---	Data:	Imię i nazwisko	Nr uprawnień:	Podpis:
Projektował:	05/2006	inż. Mieczysław Oszczęda	162 / 99	
Opracował:				
Inwestor:	Tramwaje Śląskie S.A., 40-042 Katowice, ul. [illegible] Stupsza 31			

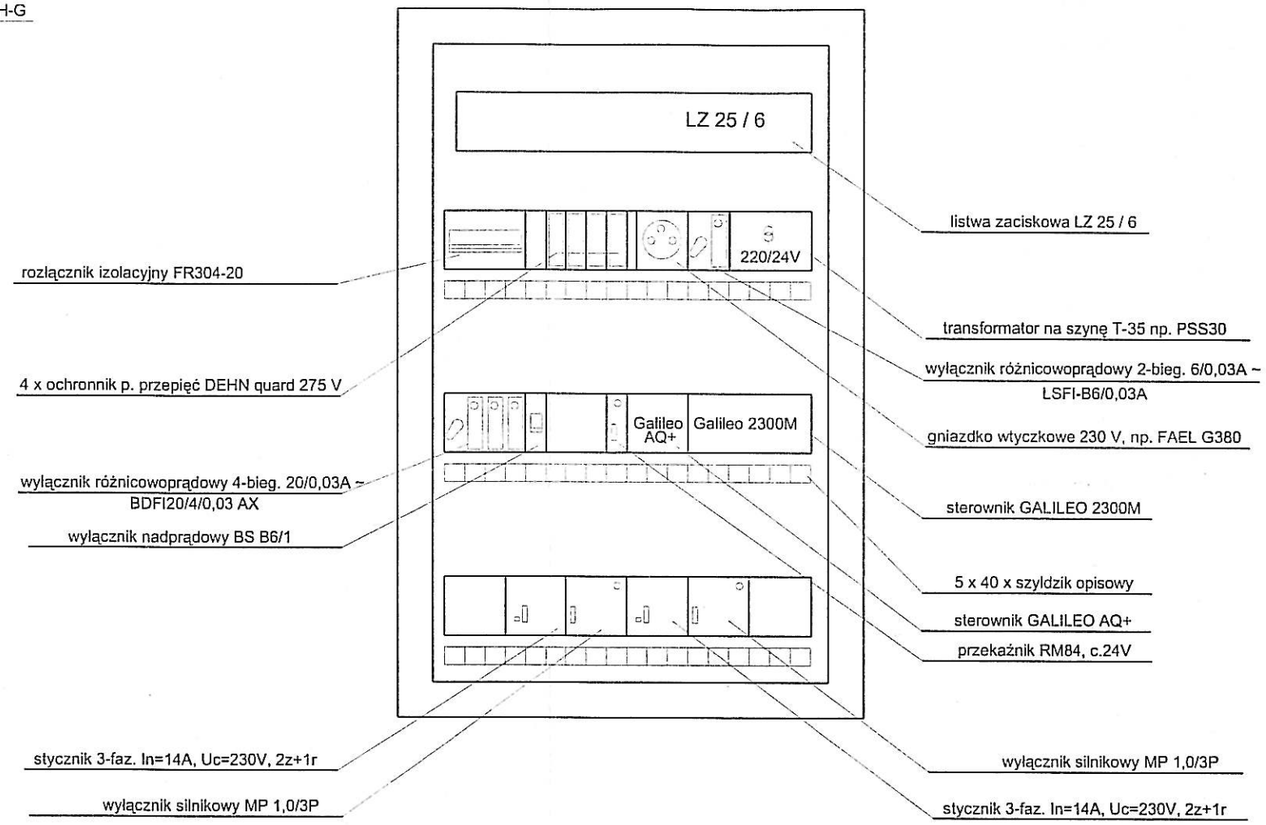
Elewacja rozdzielni TR-C

Skala 1 : 10



Rozmieszczenie osprzętu

Skala 1 : 5

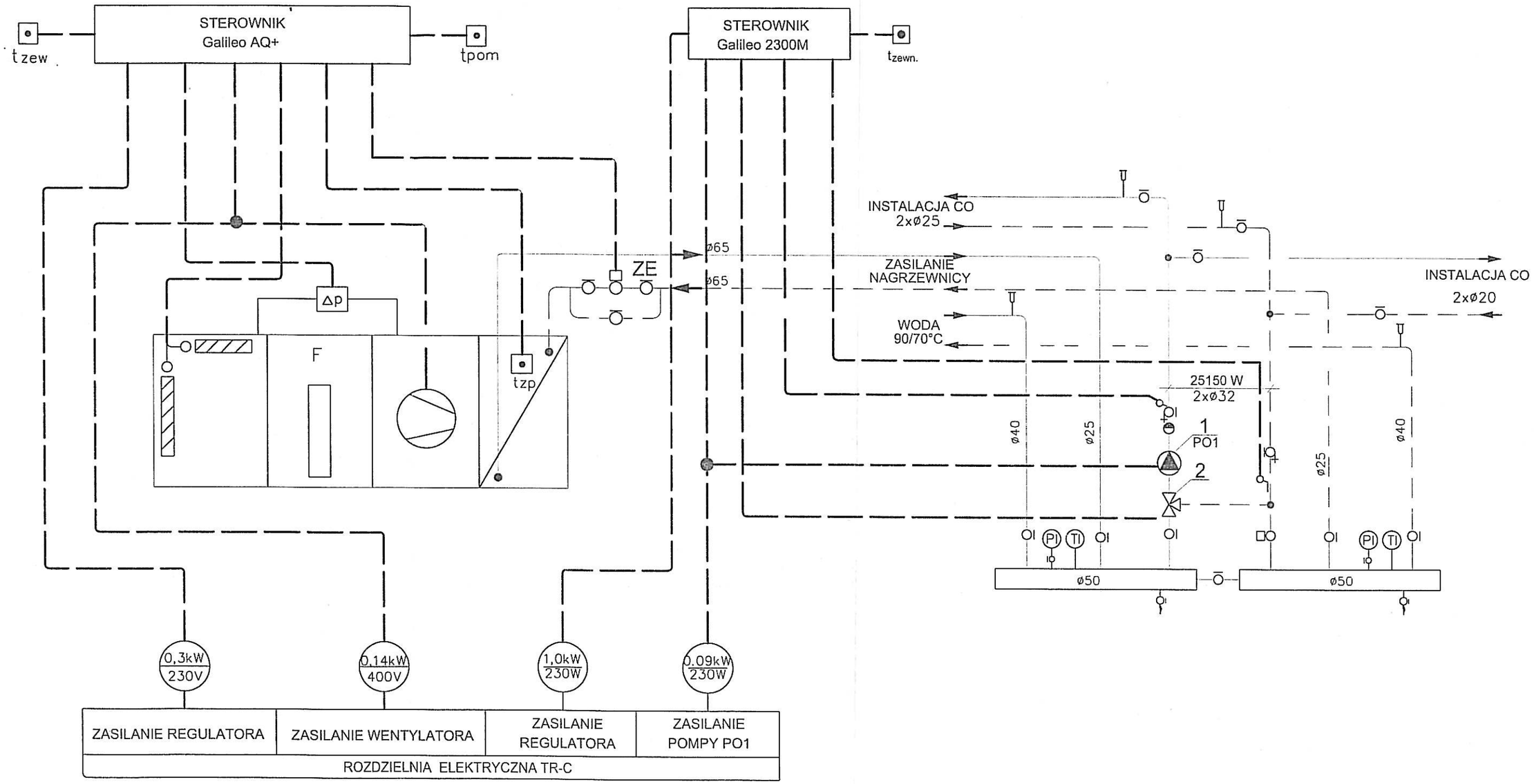


Treść szyldzików opisowych
na elewacji rozdzielni

1. Pompa obiegowa PO1
   - 0 - sterowanie wyłączone
   - 1 - sterowanie ręczne
   - 2 - sterowanie automatyczne
2. Nagrzewnica NG2
   - 0 - sterowanie wyłączone
   - 1 - sterowanie ręczne
   - 2 - sterowanie automatyczne

PROINSTAL®
PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWO WDROŻENIOWE PROINSTAL SP. Z O.O.
41-807 ZABRZE, UL. SZCZĘŚCIE LUDWIKA 1, TEL. (032) 278-71-30, 278-71-31
278-61-72, FAX (032) 278-61-22 www.proinstal.pl , e-mail: biuro@proinstal.pl

Tytuł oprac.:	Modernizacja Gospodarki Cieplnej w ZKT-1 w Będzinie przy ul. Piastowskiej 29. Projekt Budowlano-Wykonawczy Modernizacji Instalacji C.O.				
Obiekt:	Budynek Hali Napraw Głównych - segment C				
Tytuł rys.:	Rozdzielnia TR-C				
Skala:	Nr proj.:	DO/16/06/1.2.3.C.D	Nr rysunku:	DO/16/06/1.2.3.C.D - E06.1	
1:5	Data:	Imię i nazwisko	Nr uprawnień:		Podpis:
Projektował:	05/2006	inż. Mieczysław.Oszczęda	162 / 99		
Opracował:					
Inwestor:	Tramwaje Śląskie S.A., 40-042 Katowice, ul. Wita Stwosza 31				



UWAGA:

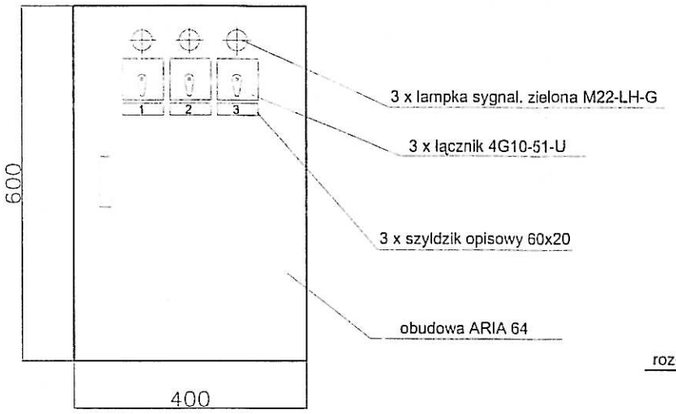
- NUMERACJA URZĄDZEŃ, ARMATURY I OSPRZĘTU
  ZGODNA Z ZESTAWIENIEM MATERIAŁÓW OPRACOWANIA NR DO/16/06/1.2.1.C.D - S01.1

PROINSTAL®
PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWO WDROŻENIOWE PROINSTAL SP. Z O.O.
41-807 ZABRZE, UL. SZCZĘŚCIE LUDWIKA 1, TEL. (032) 278-71-30, 278-71-31
278-61-72, FAX (032) 278-61-22 www.proinstal.pl , e-mail: biuro@proinstal.pl

Tytuł oprac.:	Modernizacja Gospodarki Cieplnej w ZKT-1 w Będzinie przy ul. Piastowskiej 29. Projekt Budowlano-Wykonawczy Modernizacji Instalacji C.O.			
Obiekt:	Budynek Hali Napraw Głównych - segment C			
Tytuł rys.:	Schemat technologiczny			
Skala:	Nr proj.:	DO/16/06/1.2.3.C.D	Nr rysunku:	DO/16/06/1.2.3.C.D - E07.1
---	Data:	Imię i nazwisko	Nr uprawnień:	Podpis:
Projektował:	05/2006	inż. Mieczysław Oszczęda	162 / 99	
Opracował:				
Inwestor:	Tramwaje Śląskie S.A., 40-042 Katowice, ul. Wita Stwosza 31			

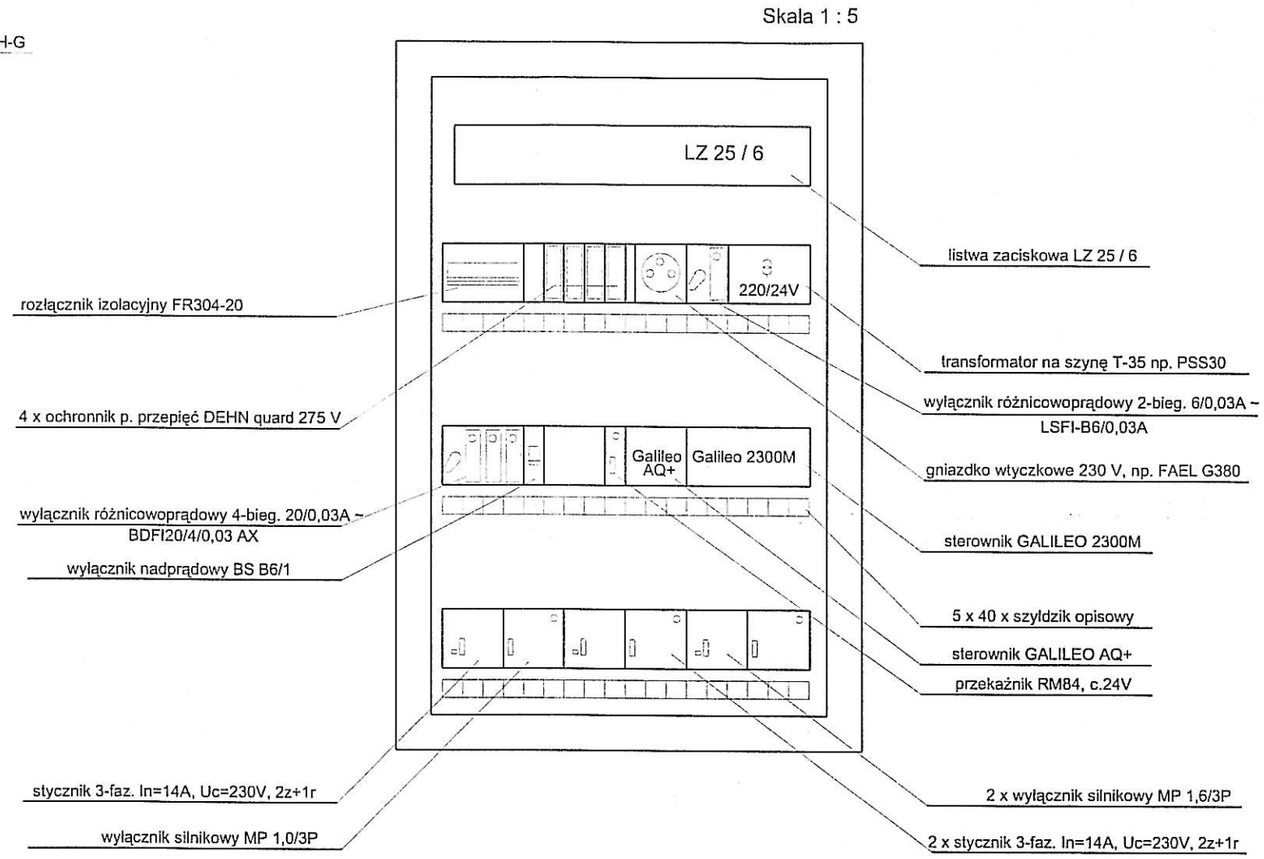
Elewacja rozdzielni TR-D

Skala 1 : 10



Rozmieszczenie osprzętu

Skala 1 : 5

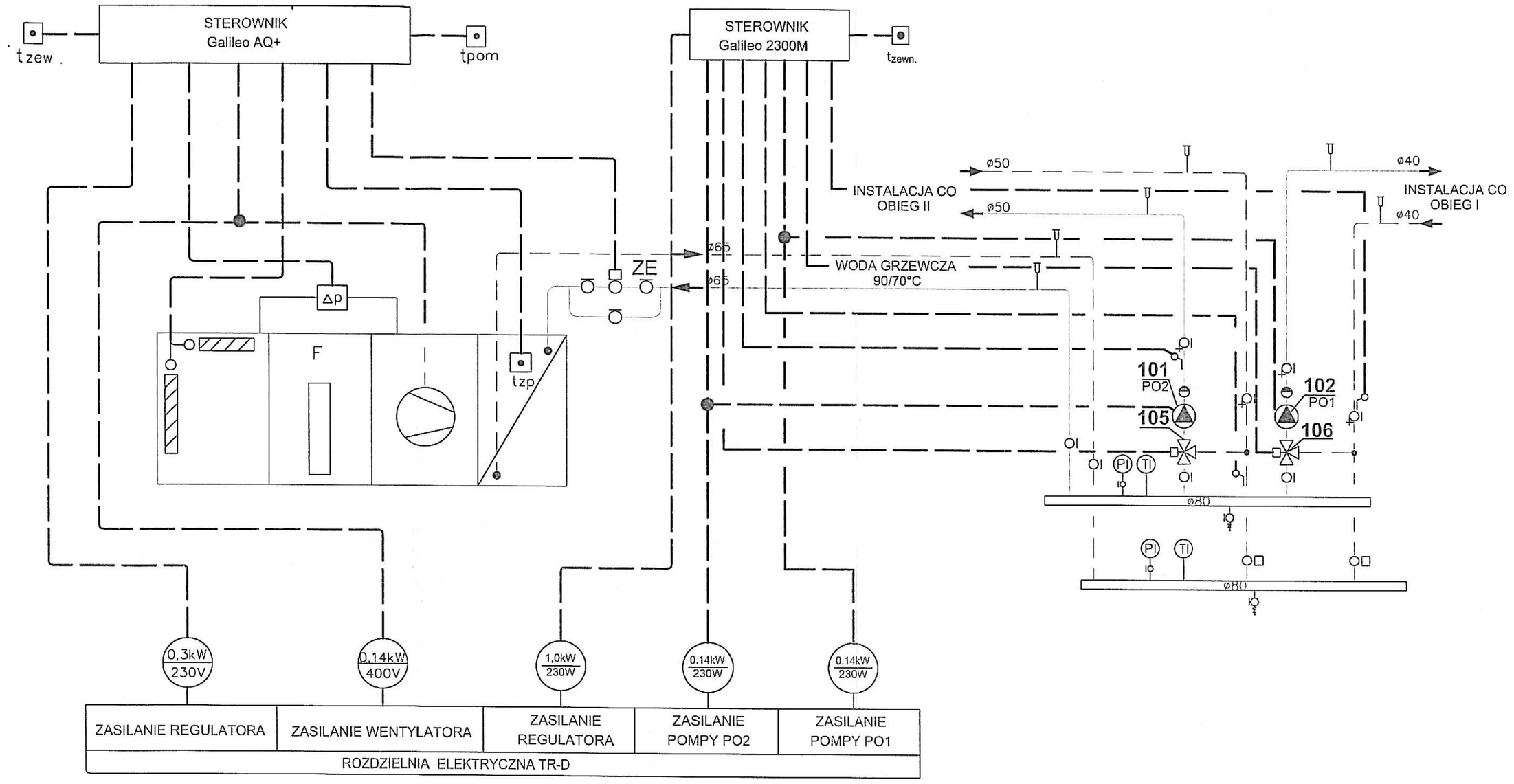


Treść szyldzików opisowych
na elewacji rozdzielni

1. Pompa obiegowa PO1
   - 0 - sterowanie wyłączone
   - 1 - sterowanie ręczne
   - 2 - sterowanie automatyczne
2. Pompa obiegowa PO2
   - 0 - sterowanie wyłączone
   - 1 - sterowanie ręczne
   - 2 - sterowanie automatyczne
3. Nagrzewnica NG1
   - 0 - sterowanie wyłączone
   - 1 - sterowanie ręczne
   - 2 - sterowanie automatyczne

PROINSTAL®
PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWO WDROŻENIOWE PROINSTAL SP. Z O.O.
41-807 ZABRZE, UL. SZCZĘŚCIE LUDWIKA 1, TEL. (032) 278-71-30, 278-71-31
278-61-72, FAX (032) 278-61-22 www.proinstal.pl , e-mail: biuro@proinstal.pl

Tytuł oprac.:	Modernizacja Gospodarki Cieplnej w ZKT-1 w Będzinie przy ul. Piastowskiej 29. Projekt Budowlano-Wykonawczy Modernizacji Instalacji C.O.				
Obiekt:	Budynek Hali Napraw Głównych - segment D				
Tytuł rys.:	Rozdzielnia TR-D				
Skala:	Nr proj.:	DO/16/06/1.2.3.C.D	Nr rysunku:	DO/16/06/1.2.3.C.D - E12.1	
1:5	Data:	Imię i nazwisko	Nr uprawnień:		Podpis:
Projektował:	05/2006	inż. Mieczysław Oszczęda	162 / 99		
Opracował:					
Inwestor:	Tramwaje Śląskie S.A., 40-042 Katowice, ul. Wita Stwosza 31				



UWAGA:

- NUMERACJA URZĄDZEŃ, ARMATURY I OSPRZĘTU
ZGODNA Z ZESTAWIENIEM MATERIAŁÓW OPRACOWANIA NR DO/16/06/1.2.1.C.D - S01.1

PROINSTAL®
PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWO WDROŻENIOWE PROINSTAL SP. Z O.O.
41-807 ZABRZE, UL. SZCZĘŚCIE LUDWIKA 1, TEL. (032) 278-71-30, 278-71-31
278-61-72, FAX (032) 278-61-22 www.proinstal.pl , e-mail: biuro@proinstal.pl

Tytuł oprac.:	Modernizacja Gospodarki Cieplnej w ZKT-1 w Będzinie przy ul. Piastowskiej 29. Projekt Budowlano-Wykonawczy Modernizacji Instalacji C.O.				
Obiekt:	Budynek Hali Napraw Głównych - segment D				
Tytuł rys.:	Schemat technologiczny				
Skala:	Nr proj.:	DO/16/06/1.2.3.C.D	Nr rysunku:	DO/16/06/1.2.3.C.D - E13.1	
---	Data:	Imię i nazwisko	Nr uprawnień:		Podpis:
Projektował:	05/2006	inż. Mieczysław Oszczęda	162 / 99		
Opracował:					
Inwestor:	Tramwaje Śląskie S.A., 40-042 Katowice, ul. Wita Stwosza 31				