

„TERMO – KLIMA MK” Marek Kurtyka  
pracownia: 40-749 Katowice, ul. Tartaczna 12  
tel./fax (32) 202 53 87; e-mail: termoklima@neostrada.pl

---

## PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY

OBIEKT

**Miejskie Przedszkole nr 2  
41-600 Świętochłowice, ul. Wodna 13**

TEMAT

**Przebudowa węzła ciepłego c.o.**

INWESTOR

**Gmina Świętochłowice  
41-600 Świętochłowice, ul. Katowicka 54**

JEDNOSTKA PROJEKTOWA

„TERMO – KLIMA MK”  
pracownia: 40-749 Katowice, ul. Tartaczna 12

**BRANŻA**

**AKPIA**

	BRANŻA	SPECJALNOŚĆ	NR UPRAWNIEŃ	DATA	PODPIS
PROJEKTANT	Józef Pańczyk		371/71/KT	04/05.2010	

**Katowice 04/05.2010**

# **SPIS TREŚCI**

## **I Dane ogólne**

1. Przedmiot opracowania
2. Podstawa opracowania

## **II Opis techniczny – część AKP i A**

1. Podstawowe funkcje regulatora ECL Comfort 200 z kartą P30
2. Szafka sterownicza RA'x'
3. Obwody szafki RA'x'
4. Elementy składowe obwodów zasilania i sterowania
5. Sposób montażu i prowadzenia kabli

## **III Uwagi końcowe**

## **IV Zestawienie materiału**

- A. Część AKPiA

## **V Rysunki**

### **Rozdzielnia RA'x' (akpia)**

- Rysunek nr 1: Plan sytuacyjny,  
Rysunek nr 2: Rzut pomieszczenia węzła cieplnego,  
Rysunek nr E01: obwody zasilania rozdzielni RA'x',  
Rysunek nr E02: obwody zasilania i sterowania pracą pompy obiegowej PO,  
Rysunek nr E03: obwody zasilania i sterowania pracą elektrozaworu ZE1,  
Rysunek nr E04: obwody pomiaru temperatur i sterowania siłownikiem AMV20,  
Rysunek nr E05: elewacja rozdzielni RA'x',  
Rysunek nr E06: rozmieszczenie elementów w rozdzielni RA'x'.

## I Dane ogólne

### 1. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania niniejszego opracowania jest projekt zasilania i sterowania urządzeniami automatycznej regulacji w1-funkcyjnym węźle ciepłowniczym zlokalizowanym w budynku Przedszkola nr 2 w Świętochłowicach przy ul. Wodnej 13 w zakresie:

- szafki sterowniczej akpia RA'x' 230V, zasilającej urządzenia automatycznej regulacji węzła ciepłego,
- instalacji podłączenia elementów wykonawczych urządzeń automatyki ciepłowniczej oraz pozostałego jej osprzętu, tj. czujników temperatury, presostatów ciśnienia wykorzystanych do zabezpieczenia pompy CO przed tzw. suchobiegiem oraz do sterowania pracą elektrozaworu zainstalowanego na uzupełnianiu zładu CO.

### 2. Podstawa opracowania.

- zlecenie inwestora,
- wytyczne do projektowania wydane przez służby techniczne Inwestora,
- wytyczne branży sanitarnej w zakresie technologii pracy węzła ciepłego,
- inwentaryzacja obiektu dla celów projektowych,
- Rozporządzenie MI z 12 kwietnia 2002 w sprawie „warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” (Dz.U. nr 75 z dnia 15 lipca 2002 ze zmianami),
- Rozporządzenie MSW z 3 listopada 1992 w sprawie „ochrony przeciwpożarowej budynków i innych obiektów budowlanych i terenów” (Dz.U. nr 92 z dnia 10 grudnia 1992 ze zmianami),
- PN-IEC 60364-4-41 [PN-92/E – 05 009]: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych,
- PN-76/E-05 125: Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe,

## II Opis techniczny - część AKP i A

### 1. Podstawowe funkcje regulatora ECL Comfort 200 z kartą P30.

Podstawową funkcją regulatora ECL Comfort 200 z kartą P30 jest realizacja algorytmu regulacji temperatury zasilania instalacji centralnego ogrzewania w funkcji temperatury zewnętrznej wg tabeli temperatur, zaimplementowanej w postaci krzywej grzewczej w oprogramowaniu tego urządzenia, stanowiącej jednocześnie podstawę regulacji pogodowej dla obiektu zasilanego z projektowanego węzła ciepłowniczego. Domyślnie regulator ma wybraną krzywą grzewczą oznaczoną cyfrą 1.8. Jednakże zaleca się użytkownikowi węzła indywidualne dopasowanie krzywej grzewczej do własnych potrzeb. Zaleca się również ograniczenie krzywej grzewczej dwoma wartościami: maksymalną i minimalną temperatury. Maksymalna temperatura zasilania nie może przekroczyć 75 °C, zaś minimalna nie może być niższa od 38 °C.

W poniższej tabeli przedstawiono wszystkie elementy regulacyjno-pomiarowe dla układu centralnego ogrzewania, jakie zastosowano w nowo-projektowanym węźle ciepłym:

Lp.	Symbol	Opis	Typ
1	M1 ZR1	Zawór regulacyjny z siłownikiem wysterowanym trójstawnym sygnałem sterującym 230VAC	Siłownik AMV20 z zaworem regul. VM2
2	Tzewn.	Czujnik temperatury zewnętrznej (Pt1000Ω)	ESMT
3	Tzco	Czujnik temperatury zabudowane na rurociągach zasilającym centralnego ogrzewania (Pt1000Ω)	ESMU-100
4	PR1	Presostat ciśnienia wykorzystywany do zabezpieczenia pompy obiegowej przed suchobiegiem	KPI 35
5	PR2	Presostat ciśnienia wykorzystywany do sterowania pracą	KPI 35

		elektrozaworu ZE1	
6	ZE1	Elektrozawór - uzupełnianie zładu CO	EV220B15B

Pompa obiegowa pracuje w trakcie trwania sezonu grzewczego w sposób ciągły, jedynie w przypadku spadku ciśnienia na ssaniu pompy obiegowej np. poniżej 30 kPa, (próg ustalony w presostacie PR1) presostat rozłączy obwód sterowania pompą obiegową powodując jej wyłączenie. Powtórne załączenie pompy obiegowej nastąpi, jeżeli ciśnienie wzrośnie powyżej ustalonego progu 30kPa. Na elewacji zewnętrznej szafki Ra'x' przewidziano przełącznik rodzaju pracy pompy PS1 oraz sygnalizację optyczną pracy pompy - D2. Przełącznik ma 3 położenia:

- R - tryb sterowania ręcznego PO – załącz/wyłącz PO kontrolowane jest przez osobnika obsługującego węzeł cieplowniczy,
- 0 - położenie neutralne;
- A - tryb sterowania automatycznego PO.

Niezależnie od wyboru rodzaju pracy PO, presostat PR1 w każdym przypadku zabezpiecza pompę obiegową CO przed suchobiegiem. Dodatkowo do sterowania pracą pompy obiegowej wykorzystano styki regulatora ECL /rys. E02/ umożliwiając użytkownikowi uruchomienie dodatkowych funkcji w sterowaniu pompą przewidzianych w oprogramowaniu regulatora. Zaleca się do wykorzystania 'funkcję antyblokującą' polegającą na załączaniu pompy obiegowej na czas 1 minuty, co 3 dni w okresie letnim.

Ponadto w pompie obiegowej wykorzystano funkcję START/STOP, umożliwiającą tzw. „wygrzewanie” układu elektronicznego pompy w okresie jej postoju, co jednocześnie zabezpiecza elektronikę przed ewentualnymi awariami wywołanymi naturalną penetracją wilgoci zawartej w powietrzu pomieszczenia węzła cieplnego. Ze względu na powyższe, nie zaleca się rozłączania głównego obwodu zasilającego pompę obiegową w sezonie letnim – chyba, że jest to uzasadnione innymi powodami eksploatującego to urządzenie.

Pomiar temperatur – rozwiązano na bazie czujników rezystancyjnych Pt1000Ω firmy Danfoss. Regulator ECL Comfort 200 integruje wszystkie punkty pomiarowe temperatur, jakie wymaga się wg wytycznych inwestora (rys. E04) tj.:

- temperatura zewnętrzna,
- temperatura zasilania CO,
- temperatura powrotu wysokich parametrów,

Układ uzupełniania zładu CO – rozwiązano na bazie elektrozaworu zasilanego napięciem 230VAC oraz presostatu PR2 typu KPI35 zabudowanego na przewodzie powrotnym zasilania niskich parametrów. Praca układu uzupełniania uzależniona jest od wartości ciśnienia powrotu niskich parametrów CO. Wg zadeklarowanych wartości ciśnień (min. i max. nastawione w PR2) presostat PR2 włącza lub wyłącza elektrozawór. Praca elektrozaworu sygnalizowana jest optyczny wskaźnikiem D3 na elewacji szafki RA'x' (akp). Dodatkowo na elewacji szafki RA'x' przewidziano przełącznik rodzaju pracy PS2. Przełącznik ma 3 położenia:

- R - tryb sterowania ręcznego elektrozaworem pomija presostat PR2 – załącz/wyłącz elektrozawór kontrolowane jest przez osobnika obsługującego węzeł cieplowniczy
- 0 - położenie neutralne;
- A - tryb sterowania automatycznego elektrozaworem - presostat realizuje algorytmu właściwy dla regulacji dwustawnej i odbywa się bez udziału osób trzecich.

Pomiar objętości wody z wodomierza na cele uzupełniania: ilość wody przeznaczanej dla celów uzupełniania zładu 'co' przekazywana jest z wodomierza za pomocą nakładki impulsowej bezpośrednio do przelicznika typu Multical 601 wyposażonego w moduł M-Bus z dwoma

dotatkowymi wejściami impulsowymi /waga impulsu nakładki wodomierza musi być zgodna w wagą impulsu zaprogramowaną w przeliczniku Multical 601/.

## 2. Szafa sterownicza RA'x' (akpia).

Szafkę sterowniczą należy wykonać na bazie szafki metalowej o wymiarach W400xS400xG200 [mm], posiadającej stopień ochrony IP55. Wewnątrz rozdzielniczy znajdują się wszystkie elementy instalacji elektrycznej oraz regulator ECL Comfort 200 /montowany na szynie DIN/ firmy Danfoss.

Szafka sterownicza RA'x' (akpia) wymaga doprowadzenia zasilania w 230V 50Hz linią zasilającą typu YDYżo 3x2,5 mm<sup>2</sup>. Zaleca się prowadzenie linii zasilającej w rurkach z PCV Ø22.

## 3. Obwody szafki RA'x'.

Do obwodów 230VAC należą:

- wyłącznik główny WG umieszczony z boku szafki umożliwiający odcięcie napięcia zasilania dla szafki RA'x'. Wyłącznik główny posiada dwa położenia:
  - 0 - zasilanie wyłączone
  - 1 - zasilanie załączone
- wyłącznik nadprądowy dla gniazdka 230VAC: F1.1
- wyłącznik nadprądowy dla regulatora ECL: F1.2
- wyłącznik nadprądowy dla elektrozaworu ZE1: F1.3
- wyłącznik nadprądowy dla pompy obiegowej CO: F1.4
- wyłącznik nadprądowy dla obwodów sterowania: F1.5

Dodatkowo na elewacji zewnętrznej szafki RA'x' zastosowano sygnalizację świetlną:

- obecności napięcia zasilania 230VAC D1
- pracy pompy obiegowej CO D2
- pracy elektrozaworu ZE1 D3

## 4. Elementy składowe obwodów zasilania i sterowania.

Do obwodu zasilania i sterowania pompą obiegowej należą:

- wyłącznik nadprądowy F1.4
- przekaźnik pośredniczący w układzie sterowania P2.1
- przełącznik rodzaju pracy PS1
- dioda sygnalizująca pracę pompy obiegowej D2

Do obwodu zasilania i sterowania zaworem elektromagnetycznym należą:

- wyłącznik nadprądowy F1.3
- przekaźnik pośredniczący w układzie sterowania P2.2
- przełącznik rodzaju pracy PS2
- dioda sygnalizująca pracę zaworu elektromagnetycznego D3

Do obwodów zasilania i sterowania regulatorem ECL należą:

- wyłącznik nadprądowy F1.2
- siłownik CO M1

Siłownik M1 osadzony na zaworze regulacyjnym wysterowany będzie trójstawnym sygnałem sterującym 230 VAC.

## 5. Sposób montażu i prowadzenie kabli.

Rozdzielnicę RA'x' (akpia) należy zamontować na ścianie lub do konstrukcji metalowej w miejscu suchym, wolnym od oparów i wody kapiącej. W przypadku montażu szafki sterowniczej do konstrukcji metalowej należy zastosować izolacyjne podkładki gumowe.

Szafkę sterowniczą RA'x' montować w pobliżu elementów układu regulacji i sterowania, jednak w taki sposób, aby dostęp do niej nie był utrudniony (należy zachować przejście minimum 0,7m przy otwartych drzwiach). Wprowadzone przez dławiki przewody zasilające i sygnałowe należy uszczelnić. Przewody sygnałowe należy prowadzić z dala od przewodów zasilających (w odległości min 150 mm) w osobnych korytach kablowych lub rurkach z PCV.

Wszystkie kable napięciowe oraz sterownicze należy również prowadzić w kanałach kablowych lub korytach kablowych.

Podejścia do urządzeń stanowiących odbiory energii elektrycznej wbudowanych w układ technologiczny węzła cieplnego należy wykonać w elastycznych rurkach osłonowych wykorzystując w tym celu rurę karbowaną 'peszel' Ø11 odporną na zginanie i wilgoć.

Ze względu na różne sposoby rozmieszczania urządzeń i osprzętu elektroinstalacyjnego w szafce RA'x' (akp) – problem wyboru odpowiedniego rozmieszczenia urządzeń w szafce pozostawia się specjalistom akpia. Jednakże przyjmując jakikolwiek sposób rozmieszczenia wszystkich wymaganych elementów w szafce RA'x' należy zachować podstawowe zasady ergonomii (swobodny, niezakłócony dostęp do zabudowanych elementów/urządzeń w szafce).

Wszystkie prace montażowe należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych: tom V”.

## III Uwagi końcowe.

- projekt wykonany jest zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP; wykonawcę realizującego budowę wg niniejszego projektu obowiązuje przestrzeganie przepisów BHP we własnym zakresie w odniesieniu do wszystkich szczegółów,
- elementy obiektowe winny być oznaczone tabliczkami (mogą być samoprzylepne) z podanym oznaczeniem projektowym danego elementu,
- kanały kablowe na ścianie prowadzić nad rurociągami wodnymi,
- wszystkie urządzenia przed przyłączeniem do instalacji elektrycznej należy poddać kontroli technicznej oraz badaniu stanu izolacji; dopuszczalna wartość stanu izolacji winna być zgodna z danymi producenta, lecz nie mniejsza niż **1MΩ**.

## IV Zestawienie materiałów

### Część AKPiA

Szafa obwodów AKPiA RA'x'				
Symbol	Lp.	Wyszczególnienie	Jednostka	Sztuk
RA'x'	1.	Szafka metalowa IP55 o wym. 400W*400W*250G; Sarel, Himel z płytą montażową	kpl.	1
WG	2.	Wyłącznik główny RA'x' typu 4G16, dwu biegunowy, program 0-1, Apator	szt.	1
F1.1	3.	Wyłącznik instalacyjny S301; B6A	szt.	1
F1.2;F1.3; F1.5,	4.	Wyłącznik instalacyjny S301; C1A	szt.	3
F1.4,	5.	Wyłącznik instalacyjny S301; C2A F1.4	szt.	1
P2.1; P2.2,	6.	Przełącznik R2M 24VAC; 2P + podstawa G2 do montażu na listwie TH; Relpol	kpl.	2
PS1; PS2,	7.	Łącznik pokrętny XB2-ED33 (poz. 1-0-2)	szt.	2
GW	8.	Gniazdo wtyczkowe P+N+PE natynkowe typu GWN130PY do montażu na płycie montażowej szafki AKPiA, Elda Szczecinek	szt.	1
D1; D2; D3,	9.	Dioda świetlna 230VAC z oprawą mocowaną w drzwiach szafki, kolor niebieski /zasilanie 230VAC/, kolor czerwony /praca pompy i elektrozaworu/ średnica 10[mm]; Elbok	szt.	3
	10.	Listwa przyłączeniowa PE	kpl.	1
	11.	Listwa przyłączeniowa N	kpl.	1
X1	12.	Listwa X1 złożona z złączek dwu przewodowych do montażu przewodów o przekroju od 0,25 do 2,5 mm <sup>2</sup> na szynie TS35; typu ZG-G2.5, nr kat. 11-8101 /kolor żółty/	szt.	40
	13.	Trzymacz typu KU-1/35, nr kat. 44-1201 /kolor żółty/ do mocowania na szynie TS35	szt.	2
	14.	Tulejki na przewody o średnicy 1,5; kolor czarny; obwody 230V; Lapp Kabel	opak.	1
	15..	Oznaczniki do przewodów o średnicy 0,5-2,5; typu MZ 'lity'; SP Pokój, Łódź	opak.	1
	16.	Oznaczniki do przewodów o przekroju 0,5-2,5; typu MZ, cyfry: 0,1,2,3,4,5; SP Pokój, Łódź	opak.	1
	17.	Oznaczniki do przewodów o średnicy 0,5-2,5; typu MZ 'PE'; SP Pokój, Łódź	opak.	1
	18.	Dławik PG13.5 z nakrętką w komplecie	szt.	1
	19.	Dławik PG11 z nakrętką w komplecie	szt.	10
	20.	Przewód do odrutowania obwodów 230V typu LgY 1*1,5; czerwony	mb.	5
	21.	Przewód do odrutowania obwodów 230V typu LgY 1*1; pomarańczowy	mb.	
	22.	Przewód dla presostatów ciśnienia typu LiYY 3*1; szary; średnica 6,4 [mm]; Helukabel Polska	mb.	20
	23.	Przewód dla zasilania elektrozaworu typu LiYY 3*1; szary; średnica 6,0 [mm]; Helukabel Polska	mb.	10
	24.	Przewód LiYY 3*1; zasilanie pompy obiegowej; średnica 6,9 [mm]; Helukabel Polska	mb.	10

	25.	Przewód dla funkcji 'start/stop' pompy obiegowej typu LiYCY 2*1; szary; średnica 5,6 [mm]; Helukabel Polska	mb.	10
	26.	Przewód LiYY 3*0,75; zasilanie siłownika; średnica 6,4 [mm]	mb.	10
	27.	Przewody LiYCY 2*0,75;pomiary temperatur; średnica 6,2 [mm]	mb.	20
	28.	Peszel Ø11	mb.	50
	29.	Rura PCV Ø18	mb.	30
	30.	Złączka PCV Ø18	szt.	30
	31.	Uchwyty u-18	opak.	1
	32.	Kółki rozporowe Ø8mm	opak.	1
	33.	Korytka kablowe grzebieniowe VK40*40	szt.	2
	34.	Szyna TH35 z perforacją	mb.	2