

**„HYDROTERM”**

Krzysztof Chudy

85-744 Bydgoszcz, ul. Startowa 5  
tel./fax: 52 346-01-10, 52 340-15-69  
e-mail: biuro@hydroterm.com.pl

# PROJEKT WYKONAWCZY

**INWESTOR:** Komunalne Przedsiębiorstwo Energetyki  
Ciepłej Spółka z o.o.  
ul. Ks. Józefa Schulza 5  
85-315 Bydgoszcz

**ZADANIE:** Projekt węzła ciepłego dla budynku  
teatru przy ul. Grodzkiej 14-16 w Bydgoszczy.

**BRANŻA:** AKPiA i elektryczna

FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	PODPIS
Projektował:	<b>mgr inż. K. Strzelecki</b> nr upr. WBUiA 60 / 70	
Sprawdził:	<b>inż. Ryszard Tyrakowski</b> Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności inżyniersko - instalacyjnej w zakresie sieci i instalacji elektrycznych GP-KZ-7342/26/92	

Bydgoszcz, 8 marzec 2019 r.

## **Zawartość opracowania**

1. Podstawa opracowania
2. Zakres opracowania
3. Opis techniczny
  - 3.1. Instalacja AKPiA
    - 3.1.1. Układ automatycznej regulacji temperatury c.o., c.w.u., c.t.
    - 3.1.2. Instalacja elektryczna AKPiA w węźle cieplnym
  - 3.2. Instalacja elektryczna węzła cieplnego
    - 3.2.1. Zasilanie
    - 3.2.2. Instalacja oświetlenia i gniazd wtykowych
    - 3.2.3. Rozdzielnica elektryczna RWC
  - 3.3. Dodatkowa ochrona od porażeń prądem elektrycznym
4. Uwagi końcowe
5. Obliczenia
6. Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia
7. Specyfikacja materiałowa
8. Specyfikacja rozdzielnic RWC
9. Rysunki

## **1. Podstawa opracowania**

- zlecenie inwestora,
- projekt techniczny branży technologicznej,
- inwentaryzacja obiektu dla celów projektowych,
- obowiązujące przepisy, normy, katalogi.

## **2. Zakres opracowania**

Zakresem niniejszego opracowania są instalacje AKPiA i elektryczne węzła cieplnego c.o., c.w.u. oraz c.t. dla budynku przy ul. Grodzkiej 14-16 w Bydgoszczy.

## **3. Opis techniczny**

### **3.1. Instalacja AKPiA**

#### **3.1.1. Układ automatycznej regulacji temperatury c.o., c.w.u. i c.t.**

Układ zrealizować w oparciu o regulator temperatury.

W regulatorze wykorzystać 7 wejść czujnikowych, podłączając :

- czujnik temperatury zewnętrznej typu PT1000 ozn. S1,
- czujnik temperatury zasilania instalacji c.o. ozn. S3,
- czujnik temperatury powrotu z instalacji c.o. ozn. S2,
- czujnik temperatury powrotu z wymiennika c.o. ozn. S5,
- czujnik temperatury za wymiennikiem c.w.u. ozn. S4,
- czujnik temperatury za zasobnikiem c.w.u. ozn. S6,
- czujnik temperatury na cyrkulacji c.w.u. ozn. S9
- czujnik temperatury zasilania instalacji c.t. ozn. S11,

Jako urządzenia wykonawcze zastosować siłowniki elektryczne typu:

- 230 V, 50 Hz ozn. M3, współpracujący z termostatem bezpieczeństwa
- 230 V, 50 Hz ozn. M2, współpracujący z termostatem bezpieczeństwa
- 230 V, 50 Hz ozn. M1, współpracujący z termostatem bezpieczeństwa

Regulator temperatury typu reguluje temperaturę wody zasilającej instalację c.o. w zależności od temperatury zewnętrznej, oraz utrzymuje stałą temperaturę c.w.u. na poziomie 55<sup>0</sup>C.

Podstawowe nastawy regulatora:

- nastawy dla referencyjnej temperatury wewnętrznej +20<sup>0</sup>C
- krzywą grzewczą c.o. wyznaczyć wg. zależności:
  - przy  $T_{zew} = -18^0C$ ;  $T_{zasil.c.o.} = +70^0C$
  - przy  $T_{zew} = -5^0C$ ;  $T_{zasil.c.o.} = +60^0C$
  - przy  $T_{zew} = 0^0C$ ;  $T_{zasil.c.o.} = +55^0C$
  - przy  $T_{zew} = 5^0C$ ;  $T_{zasil.c.o.} = +47^0C$
  - przy  $T_{zew} = 14^0C$ ;  $T_{zasil.c.o.} = +32^0C$
- wartość zadana temperatury c.w.u. = + 55<sup>0</sup>C
- maksymalna temperatura instalacji c.o. i c.t. = +70<sup>0</sup>C
- minimalna temperatura instalacji c.o. i c.t. = +30<sup>0</sup>C
- wyłączenie pompy obiegowej PCO i PCT przy temperaturze zew. +15<sup>0</sup>C
- nastawa zabezpieczenia termicznego dla instalacji c.o. +85<sup>0</sup>C
- nastawa zabezpieczenia termicznego dla instalacji c.w.u. +75<sup>0</sup>C
- aplikacja regulatora A266.9

### **3.1.2. Instalacja elektryczna AKPiA w węźle cieplnym**

Instalację elektryczną AKPiA w węźle cieplnym prowadzić w korytkach instalacyjnych systemu BAKS oraz rurkach instalacyjnych RL 18.

Czujnik temperatury zewnętrznej zabudować na ścianie zewnętrznej budynku od strony północnej na wysokości ok. 3 m od gruntu. Przewód do czujnika temperatury zewnętrznej prowadzić w rurce instalacyjnej RL 18, a na zewnątrz budynku do wysokości 3 m w rurce stalowej 1/2 .

Właściciel budynku umożliwi podłączenie urządzenia do zdalnego kontrolowania parametrów pracy węzła cieplnego przez system nadrzędny KPEC.

Przewody impulsowe wodomierza podłączyć do zacisków ciepłomierza.

Na wsporniku montażowym TH 35 rozdzielnicy RWC zainstalować gniazdo wtykowe 230 V, 50 Hz, umożliwiające podłączenie zasilacza sieciowego.

### **3.2. Instalacja elektryczna węzła cieplnego**

#### **3.2.1. Zasilanie**

Zasilanie projektowanej tablicy licznikowej TL, węzła cieplnego wykonać przewodem YDYżo 3x4,0 mm<sup>2</sup> z GTR, wg odrębnego opracowania.

Moc elektryczna zainstalowanych urządzeń w węźle cieplnym nie spowoduje zmiany mocy zamówionej dla budynku.

#### **3.2.2. Instalacja oświetlenia i gniazd wtykowych**

Przewody zasilające obwody gniazd wtykowych prowadzić w rurkach instalacyjnych RL 18.

Instalację oświetleniową wykonać z zastosowaniem opraw do oświetlenia świetlówkowego 2 x 40 W szczelne. Zasilanie instalacji oświetleniowej wykonać z projektowanej rozdzielniczy RWC węzła cieplnego.

#### **3.2.3. Rozdzielnica elektryczna RWC**

W węźle cieplnym należy zainstalować specjalizowaną dla potrzeb zasilania elektrycznego węzłów rozdzielnicę elektryczną RWC.

Rozdzielnica RWC zasila:

- pompę obiegową c.o. ozn. PO2.2, 230 V, 50 Hz,
- pompę cyrkulacyjną c.w.u. ozn. PC3.2, 230 V, 50 Hz,
- pompę obiegową c.t. ozn. PO4.2, 230 V, 50 Hz,
- gniazdo 230 V,
- gniazdo 24 V,
- oświetlenie.

Rozdzielnicę RWC mocować do ściany przy pomocy śrub. Obudowę rozdzielniczy wykonać z materiału izolacyjnego, np. typu Thalassa IP66 SAREL. Napęd wyłącznika głównego Q umieścić na płycie czołowej elewacji rozdzielniczy.

### **3.3. Dodatkowa ochrona od porażen prądem elektrycznym**

Jako dodatkową ochronę od porażeń prądem elektrycznym zastosować szybkie samoczynne wyłączanie zasilania. Szybkie samoczynne wyłączanie zasilania zrealizować poprzez zastosowanie wyłącznika ochronnego różnicowoprądowego typu P302,  $I_{\Delta n} = 30$  mA,  $I_n = 25$  A, 230 V.

Przewody ochronne (żyły) PE obwodów ochraniających, podłączyć z zaciskami PE w rozdzielnicy RWC. Przewodów ochronnych PE nie należy łączyć z przewodami (żyłami) skrajnymi i neutralnymi za wyłącznikiem różnicowoprądowym.

W celu uniemożliwienia powstania niebezpiecznego napięcia na częściach przewodzących obcych (masy metalowej) będące w zasięgu ręki, należy zastosować połączenia wyrównawcze.

W tym celu w pomieszczeniu węzła cieplnego w formie otoku zainstalować taśmą stalową typu FeZn 25x3 mm na ścianie na wysokości 30 cm od posadzki. Ww. otok podłączyć do zacisku CC w rozdzielnicy RWC, oraz uziomu pionowego wykonanego z trzech prętów stalowych ocynkowanych  $\phi 20$  o długości 1,5m każdy, odległość między prętami  $> 1,5$  m, odległość od krawędzi fundamentu budynku  $> 1$  m.

Rezystancja uziemienia  $R_a < 30$  Ohm.

Do szyny wyrównawczej podłączyć wymienniki ciepła, rury c.o., c.w.u., z.w., c.t., naczynie przeponowe, konstrukcje metalowe, korytka instalacyjne.

Po zakończeniu robót elektrycznych należy wykonać pomiary oraz sporządzić z nich protokoły. Układ sieci elektroenergetycznej T-N.

#### **4. Uwagi końcowe**

Uruchomić monitoring węzła poprzez protokół Modbus TCP z regulatorem i pompą.

Niezależnie od opisu technicznego całość prac należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. tom. V Instalacje elektryczne”, a w szczególności z obowiązującą normą PN-HD 60364-4-41:2009 „Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym”

## 5. Obliczenia

Obliczeń hydraulicznych elementów AKPiA dokonano w projekcie technologicznym węzła cieplnego.

Szybkie samoczynne wyłączanie zasilania z zastosowaniem wyłącznika różnicowoprądowego uważa się za skuteczne jeżeli spełniony jest warunek :

$$R_a < U_L / I_a$$

$$R_a < 240V / 5 \times 0,03A$$

$$R_a < 80 \text{ Ohma}$$

$$\text{Przyjąć } R_a < 30 \text{ Ohma}$$

## 6. Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia

Zgodnie z art.20 ust.1 punkt 1b Ustawy „ Prawo Budowlane „, oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, kierownik robót jest zobowiązany do zapewnienia sporządzenia planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, uwzględniając specyfikę obiektu budowlanego i warunki prowadzenia robót budowlanych.

Przed rozpoczęciem prac należy sprawdzić stan techniczny narzędzi i sprzętu.

Prowadząc prace montażowe należy zwrócić uwagę na:

- odpowiednie kwalifikacje elektryków, którzy powinni posiadać uprawnienia energetyczne do 1kV,
- do ochrony indywidualnej stosować ubrania robocze,
- pracowników wyposażać w apteczkę i sprzęt niezbędny do udzielania pierwszej pomocy przy porażeniu prądem elektrycznym,
- do prac używać wyłącznie sprawnych narzędzi,
- elektronarzędzia podłączyć do instalacji elektrycznej zabezpieczonej wyłącznikiem różnicowoprądowym,
- w pomieszczeniu wilgotnym stosować narzędzia i lampy na 24 V,
- prace na wysokości wykonywać z rusztowań wyposażonych w balustrady i drabin zapewniających stabilne oparcie dla pracownika,
- właściwy sposób podłączania przewodów, zapewniając bezpieczny i pewny styk,

- stosować zgodnie z normą właściwą kolorystykę podłączanych przewodów,
- instalacje elektryczne powinny być poddane pomiarom i sprawdzeniu ich działania przed oddaniem do eksploatacji.

Opracował

Kazimierz Strzelecki



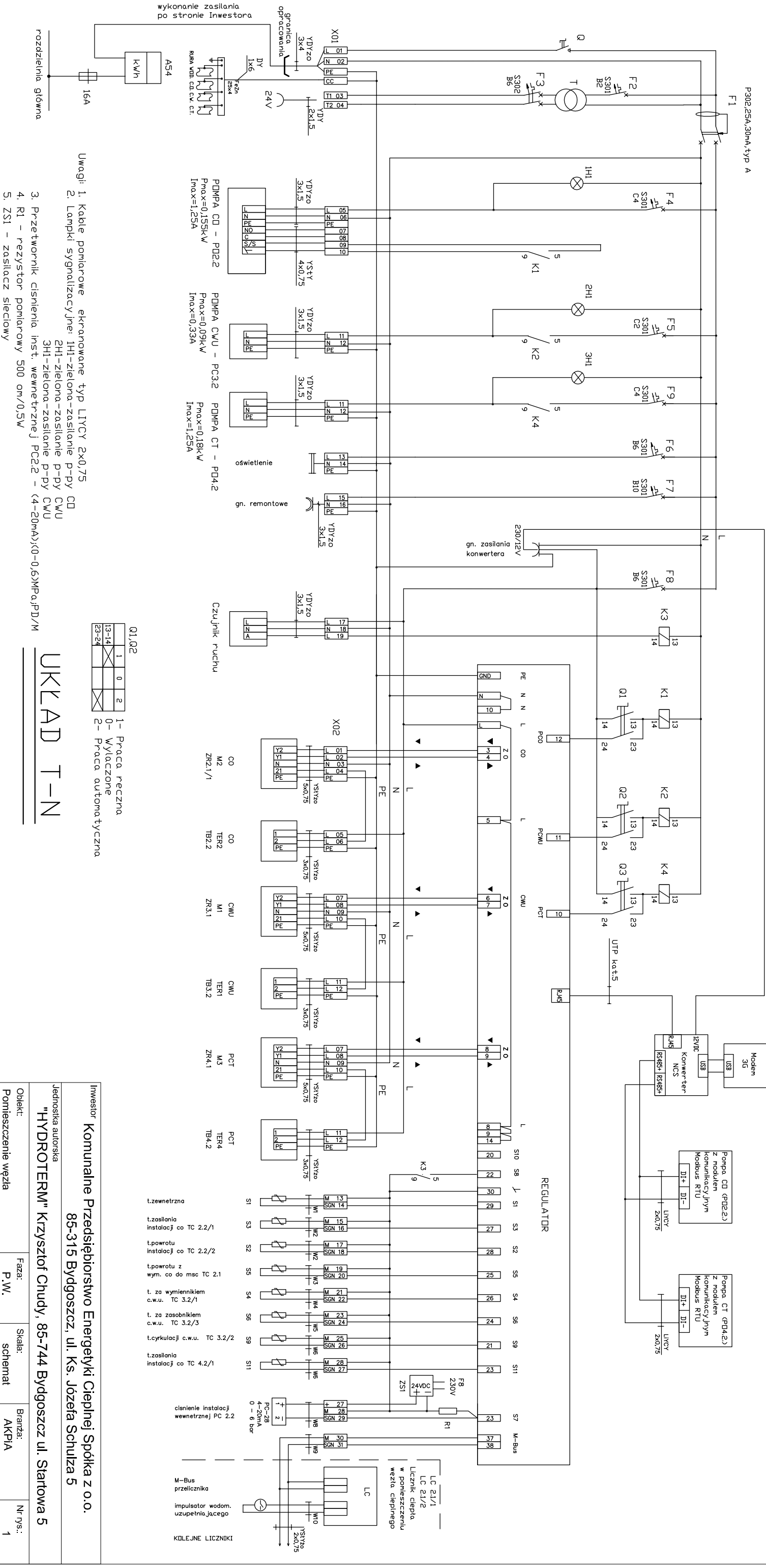


## 7. Specyfikacja materiałowa

1. Przewód elektryczny YDY <sub>zo</sub> 3x4,0 mm <sup>2</sup> , 750 V	mb.48
2. Przewód elektryczny YDY <sub>zo</sub> 3x1,5 mm <sup>2</sup> , 750 V	mb.32
3. Przewód elektryczny LiYCY 2x0,75 mm <sup>2</sup>	mb.56
4. Przewód elektryczny YStY <sub>zo</sub> 5x0,75 mm <sup>2</sup>	mb.16
5. Przewód elektryczny YStY 4x0,75 mm <sup>2</sup>	mb.10
6. Przewód elektryczny YStY <sub>zo</sub> 3x0,75 mm <sup>2</sup>	mb.18
7. Przewód elektryczny DY 1x6,0 mm <sup>2</sup>	mb.8
8. Kołki rozporowe dn12 ze śrubą	szt.12
9. Korytko 50 H 42 / 2	szt.8
10. Kolanko 50 H 42	szt.4
11. Kolanko redukcyjne lewe	szt.4
12. Wspornik ściennie-sufitowy	szt.8
13. Pokrywa kolanka	szt.4
14. Pokrywa korytka	szt.2
15. Zapinka	szt.8
16. Uchwyt sufitowy	szt.2
17. Pręt gwintowany	szt.2
18. Uchwyt do rurki stalowej	szt.6
19. Obejmy metalowe do rur	szt.6
20. Oprawy oświetleniowe typ 2 x 40 W, IP = 54	szt.2
21. Świetlówki 36W	szt.4
22. Puszka rozgałęźna	szt.4
23. Rurka instalacyjna RL 18	mb.46
24. Kołki rozporowe dn 8	szt.128
25. Uchwyty do rurek U 18	szt.128
26. Złączka Z 18	szt.10
27. Wąż peszel dn 18	mb.6
28. Bednarka ocynkowana FeZn 25x3 mm	mb.32
29. Uchwyty do bednarki	szt.32
30. Złącze krzyżowe do taśmy FeZn	szt.3
31. Złącze pomiarowe	szt.1
32. Nakrętka M8	kg.0,3
33. Śruby M 8 x 20	kg.0,5
34. Podkładka sprężysta dn8	kg.0,1
35. Podkładka zwykła dn8	kg.0,1
36. Tablica licznikowa	szt.1
37. Bezpiecznik 25/16 A	szt.1
38. Rozłącznik izolacyjny 1 – biegunowy 20 A	szt.1
39. Pręty stalowe ocynkowane do uziemień Ø 20 o dł. 1,5 m	szt.3
40. Gniazdo wtykowe 24V	szt.1
41. Gniazdo wtykowe szczelne 16A/Z	szt.1
42. Wyłącznik 1-bieg. szczelny	szt.1

## 8. Specyfikacja rozdzielnic RWC.



1. Obudowa izolacyjna Ip 56, 530 x 430 x 200	- szt.1
2. F1- wyłącznik różnicowoprądowy, 25A, 30mA	- szt.1
3. F2- wyłącznik nadprądowy 2 A	- szt.1
4. F3- wyłącznik nadprądowy 6 A	- szt.1
5. F4- wyłącznik nadprądowy C4	- szt.1
6. F5- wyłącznik nadprądowy C2	- szt.1
7. F6- wyłącznik nadprądowy B6	- szt.1
8. F7- wyłącznik nadprądowy B10	- szt.1
9. F8- wyłącznik nadprądowy B6	- szt.1
10. T- transformator bezpieczeństwa 230/24V, 100VA	- szt.1
11. Q- rozłącznik jednobiegunowy 25 A	- szt.1
12. Q1- rozłącznik jednobiegunowy 10 A	- szt.1
13. Q2- rozłącznik jednobiegunowy 10 A	- szt.1
14. 1H1-lampka sygnalizacyjna, zielona, 230V, LED	- szt.1
15. 2H1-lampka sygnalizacyjna, zielona, 230V, LED	- szt.1
16. Złączki 10 mm <sup>2</sup>	- szt.4
17. Złączki 4 mm <sup>2</sup>	- szt.52
18. Korytko perforowane 25x25/2	- mb.2
19. Korytko perforowane 40x40/2	- mb.2
20. Płyta pełna ocynkowana	- szt.1
21. Gniazdo serwisowe 230V	- szt.1
22. Regulator temperatury	- szt.1
23. Podstawa montażowa do regulatora	- szt.1
24. Przekątnik elektromagnetyczny typ R2M; 230V; 50Hz	- szt.3
25. Gniazdo przekaźnikowe typ GZ2	- szt.2
26. Zasilacz listwowy 230/24V	- szt.1
27. Rezystor pomiarowy 500 Ohm /0,5W	- szt.1
28. Listwa montażowa 40 NN	- szt.1
29. Listwa montażowa 25 NN	- szt.2
30. Przewód ekranowany LiYCY 2x0,75 mm <sup>2</sup>	- mb.30
31. Złączka ochronna	- szt.10
32. Dławik PG29	- szt.22
33. Przewód UTP kat. 5	- mb.2
34. Modem 3G	- szt.1
35. Konwerter NCS	- szt.1
36. Modbus RTU	- szt.2
37. F9 – wyłącznik nadprądowy C4	- szt.1
38. Q3- rozłącznik jednobiegunowy 10 A	- szt.1
39. 3H1-lampka sygnalizacyjna, zielona, 230V, LED	- szt.1



- Uwagi:
- Kable pomiarowe ekranowane typ LIYCY 2x0,75
  - Lampki sygnalizacyjne: 1H1 – zielona – zasilanie P-PY CWU  
2H1 – zielona – zasilanie P-PY CWU  
3H1 – zielona – zasilanie P-PY CWU
  - Przetwornik ciśnienia inst. wewnętrznej PC2.2 – (4-20mA); (0-0,6)MPa; P.D./M
  - R1 – rezystor pomiarowy 500 om/0,5W
  - ZS1 – zasilacz sieciowy

01,02	1	0	2
13-14	X		
23-24	X		
	1-	Praca ręczna	
	0-	Wyłączone	
	2-	Praca automatyczna	

## UKŁAD T-N

Inwestor Komunalne Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Spółka z o.o. 85-315 Bydgoszcz, ul. Ks. Józefa Schulza 5				
Jednostka autorska "HYDROTHERM" Krzysztof Chudy, 85-744 Bydgoszcz ul. Startowa 5				
Objekt: Pomieszczenie węzła ciepłego budynku przy ul. Grodzkiej 14-16 w Bydgoszczy	Faza:	Skala:	Branża:	Nr rys.: 1
	P.W.			
	Autor:	Nazwisko		
	mgr inż. K. Strzelecki nr upr. WB/IIA 60 / 70			
Treść rys.:	Sprawdził:	Inż. Ryszard Tyrakowski Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności inżynierii - instalacyjnej w zakresie sieci i instalacji elektrycznych GP-KZ-7342/26/92		
Schemat węzła ciepłego: Grodzka 14-16				
Data: 8 marzec 2019				

