

BIURO PROJEKTOWANIA I REALIZACJI BUDOWNICTWA A.W.ARCHITEKT



41819 ZABRZE , ul. Franciszkańska 28b\11 i 13 tel./ fax 2752861 Regon 270563254 NIP 648-100-42-03

Inwestor KOMENDA WOJEWÓDZKA POLICJI W KATOWICACH
Katowice ul. Lompy 19

PROJEKT NR 32/2-2/Is

**AKTUALIZACJA PROJEKTU BUDOWLANEGO
I WYKONAWCZEGO MODERNIZACJI STACJI
WYMIENNIKÓW CIEPŁA W BUDYNKU NR 6
NA TERENIE OPP KWP W KATOWICACH
PRZY UL. KOSZAROWEJ 17**

Zabrze, wrzesień 2010r

BIURO PROJEKTOWANIA I REALIZACJI BUDOWNICTWA A.W.ARCHITEKT



41819 ZABRZE , ul. Franciszkańska 28b\11 i 13 tel./ fax 2752861 Regon 270563254 NIP 648-100-42-03

Inwestor KOMENDA WOJEWÓDZKA POLICJI W KATOWICACH
Katowice ul. Lompy 19

PROJEKT NR 32/2-2/Is

**AKTUALIZACJA PROJEKTU BUDOWLANEGO
I WYKONAWCZEGO MODERNIZACJI STACJI
WYMIENNIKÓW CIEPŁA W BUDYNKU NR 6
NA TERENIE OPP KWP W KATOWICACH
PRZY UL. KOSZAROWEJ 17
- CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA**

Projektant

mgr inż. Marek BIADACZ

Sprawdzający

mgr inż. Ewa KOLONKO

Zabrze, wrzesień 2010r

ZAWARTOŚĆ TECZKI

A. CZĘŚĆ OPISOWA

- I. Opis techniczny
- II. Obliczenia
- III. Zestawienie materiałów
- IV. Załącznik. Dobór zaworów bezpieczeństwa

B. CZĘŚĆ RYSUNKOWA.

- 1. Schemat
- 2. Rzut pomieszczenia

I. OPIS TECHNICZNY

I.1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest aktualizacja projektu budowlanego i wykonawczego modernizacji stacji wymienników ciepła w budynku nr 6 na terenie OPP KWP w Katowicach przy ul. Koszarowej.

Niniejsze opracowanie obejmuje swoim zakresem część technologiczną dokumentacji projektowej węzła.

I.2. Podstawa opracowania

Opracowanie wykonano na zlecenie Sądu Okręgowego w Katowicach. Podstawa opracowania są:

- zlecenie Inwestora;
- projekt budowlany budynku;
- P.W. instalacji c.o. budynku;
- obowiązujące normy i przepisy.

I.3. Stan istniejący

Potrzeby cieplne budynku w zakresie c.o. pokrywa wymiennikowy węzeł cieplny. Wymiana ciepła następuje w baterii dwóch wymienników typu JAD. Pomiar ilości zużytego ciepła realizuje licznik ciepła z przepływomierzem typu MTWH zabudowanym na przewodzie wysokoparametrowym powrotnym oraz przelicznikiem CF 50 (Schlumberger). Woda instalacyjna, podgrzana w baterii wymienników kierowana jest do kolektora, na którym następuje rozdział na instalację c.o. i instalację nagrzewnic wentylacyjnych. Na każdym z odgałęzień zamontowana jest pompa obiegowa typu UPS. Woda obiegu nagrzewnic kierowana jest bezpośrednio do instalacji, czynnik obiegu c.o. przepływa do kolejnego kolektora, na którym następuje rozdział na trzy odgałęzienia.

Instalacja jest napełniana i uzupełniania wodą sieciową z przewodu powrotnego. Na spince uzupełniającej zamontowane są: zawór napełniający redukcyjny oraz wodomierz.

W węźle cieplnym brak elementów automatycznej regulacji pogodowej.

I.4. Rozwiązania projektowe układu technologicznego

Po stronie wysokoparametrowej przewidziano zamontowanie:

- filtra siatkowego **FI** na przewodzie zasilającym;
- regulatora różnicy ciśnień **RRC**;
- zaworu regulacyjnego z siłownikiem elektrycznym **ZR**.

Po stronie instalacyjnej przewidziano:

- montaż zaworów bezpieczeństwa **ZB1** na przewodach zasilających instalacyjnych – przy każdym z wymienników;
- montaż zaworu bezpieczeństwa **ZB2** w miejscu włączenia spinki uzupełniającej;
- pozostawienie istniejących kolektorów: głównego i instalacji c.o.;

- demontaż istniejącej armatury odgałęzienia c.o. kolektora głównego, montaż na tym odgałęzieniu pompy obiegowej zmiennoobrotowej **PO** oraz zaworu regulacyjnego mieszającego **ZRM** (na przewodzie zasilającym) oraz filtra siatkowego **F3** na przewodzie powrotnym;
- montaż na przewodzie powrotnym między kolektorem głównym a baterią wymienników filtra siatkowego **F2**;
- zabudowę kompaktowego licznika ciepła **LC** na przewodzie zasilającym instalację c.o. stołówki;
- montaż przeponowego naczynia wzbiorczego **PNW**.
- montaż kryzy dławiącej $\varnothing 10$ na spince uzupełniającej (zgodnie z załączonym schematem).

Projektowane odcinki przewodów należy wykonać z rur stalowych bez szwu produkowanych wg normy wymiarowej PN-80/H-74219 przeznaczonych dla ciepłownictwa. Odcinki rur łączyć przez spawanie.

Rury, zwężki i kolana stosowane do montażu po stronie wody sieciowej powinny spełniać wymagania stawiane dla rurociągów klasy 4 wg normy PN-92/M-34031.

Należy stosować armaturę:

- * po stronie wysokich parametrów – na ciśnienie 1,6 MPa;
- * po stronie niskich parametrów – na ciśnienie 1,0 MPa;

Rurociągi po stronie wody sieciowej i instalacyjnej oraz konstrukcje stalowe w węźle należy zabezpieczyć przed korozją poprzez nałożenie powłok malarskich.

I.5. Rozwiązania projektowe układu AKPiA

W węźle przewidziano zabudowę sterownika elektronicznego, który realizować będzie regulację pogodową główną oraz strefową dla instalacji c.o.

W ramach regulacji głównej sterownik utrzymywać będzie odpowiednią temperaturę wody zasilającej instalację c.o. i nagrzewnic wentylacyjnych zgodnie z ustawioną na nim krzywą grzewczą, w zależności od aktualnej temperatury zewnętrznej. Krzywa grzewcza powinna zapewnić wymaganą temperaturę powietrza wentylacyjnego za nagrzewnicami. Regulację główną będą realizować: zawór regulacyjny **ZR** zabudowany na przewodzie wysokoparametrowym powrotnym oraz czujniki: temperatury zewnętrznej **TE-1** oraz zanurzeniowy **TE-2** zabudowany na przewodzie zasilającym za wymiennikami. Dodatkowy czujnik **TE-4** zamontowany na przewodzie sieciowym powrotnym umożliwi realizację funkcji kontroli i ograniczenia temperatury wody wysokoparametrowej powrotnej (parametr wymagany przez dostawę ciepła). Z chwilą, gdy temperatura wody powrotnej sieciowej wzrośnie powyżej wartość dopuszczalną sterownik rozpocznie przemykanie zaworu regulacyjnego powodując zmniejszenie przepływu wody sieciowej przez wymienniki ciepła, a więc obniżenie się jej temperatury. Na przewodzie instalacyjnym zasilającym za wymiennikami zamontowany będzie termostat bezpieczeństwa **TB** umożliwiający automatyczne zamknięcie zaworu regulacyjnego **ZR** z chwilą zaniku napięcia elektrycznego lub w sytuacji, gdy temperatury wody zasilającej instalację c.o. przekroczy wartość maksymalną (ustawioną na termostacie).

Regulacja pogodowa strefowa dla instalacji c.o. umożliwi realizację osłabień ogrzewania (np.: w godzinach nocnych lub w dni wolne od pracy). Sterownik umożliwi dla wybranych okresów ustawienie niższych krzywych grzewczych tylko dla instalacji c.o. W okresach tych nastąpi obniżenie temperatury wody zasilającej instalację c.o. Regulację realizować będzie zawór mieszający **ZRM** oraz czujnik temperatury **TE-3** zamontowane na przewodzie zasilającym.

Dla umożliwienia kontroli parametrów pracy węzła, na rurociągach wody sieciowej i instalacyjnej zamontowane będą manometry tarczowe i termometry cieczowe, służące do pomiarów miejscowych.

Węzeł cieplny wyposażony będzie w:

- termometry cieczowe, klasie dokładności 2,0 i zakresie 0...150°C – do pomiarów po stronie wysokich parametrów;
- termometry cieczowe, klasie dokładności 2,0 i zakresie 0...100°C – do pomiarów po stronie niskich parametrów;
- manometry tarczowe o średnicy 100 mm, klasie dokładności 1,6 i zakresie pomiarowym 0...1,6 MPa – do pomiarów po stronie wysokich parametrów;
- manometry tarczowe o średnicy 100 mm, klasie dokładności 1,6 i zakresie pomiarowym 0...1,0 MPa – do pomiarów po stronie niskich parametrów.

Termometry i manometry będą połączone z rurociągami za pomocą połączeń gwintowanych .

Miejsca montażu termometrów i manometrów przedstawiono na schemacie węzła cieplnego.

1.6. Wytyczne montażowe

- * Przed montażem projektowanych elementów węzła cieplnego należy zdemontować istniejącą armaturę odgałęzienie instalacji c.o. kolektorów głównych.
- * Armaturę montować na wysokości nie większej niż 1,7 m od poziomu obsługi, przejścia (w świetle) pod rurociągami powinny wynosić minimum 2,0 m.
- * Całość robót, próby i odbiór instalacji należy wykonać zgodnie z Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL – zeszyt 8 “Warunki techniczne wykonania i odbioru węzłów cieplowniczych”. oraz zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

II. OBLICZENIA

1. Dane i założenia do obliczeń

1.	Zapotrzebowanie ciepła na cele c.o. budynku	$Q_{c.o.1}$	136 kW
2.	Zapotrzebowanie ciepła na cele c.o. stołówki	$Q_{c.o.2}$	30 kW
3.	Zapotrzebowanie ciepła na cele wentylacji mechanicznej	Q_w	108 kW
4.	Sumaryczne zapotrzebowanie ciepła	Q	274 kW
5.	Temperatury obliczeniowe wody sieciowej	T_z / T_p	135/70 °C
6.	Temperatury obliczeniowe wody instalacyjnej c.o.	t_z / p_p	80/60 °C
7.	Minimalne ciśnienie dyspozycyjne sieci ciepłnej	H_{min}	150 kPa
8.	Opory hydrauliczne instalacji c.o. budynku	$\Delta p_{c.o.1}$	31 kPa
9.	Ciśnienie statyczne w miejscu przyłączenia naczynia wzbiorczego	P_{inst}	130 kPa

2. Dobór pompy obiegowej dla instalacji c.o.

* wymagana wydajność pompy obiegowej dla instalacji c.o. :

$$G_{c.o.} = \frac{Q_{c.o.}}{c_w \times (t_1 - t_2)} = \frac{166}{4,19 \times (80 - 60)} = 2,0 \text{ kg/s} = 7,3 \text{ m}^3/\text{h}$$

Tabela 1. Zestawienie spadków ciśnienia po stronie niskich parametrów

Rodzaj oporu	Długość [m] ilość [szt.]	Przepływ m ³ /h	Dn mm	Strata ciśnienia kPa
bateria wymienników ciepła	1	7,3	-	10,0
opory miejscowe i liniowe $w = 0,7 \text{ m/s}$, $R = 90 \text{ Pa/m}$	-	7,3	50	5,0
filtr siatkowy, $k_{vs} = 41 \text{ m}^3/\text{h}$	1	7,3	50	3,2
zawór zwrotny, $k_{vs} = 38 \text{ m}^3/\text{h}$	1	7,3	50	3,7
zawór regulacyjny	1	7,3	50	5,0
Instalacja c.o.				32,0
Razem				58,9

Dobrano pompę obiegową typu MAGNA 32-120F (Grundfos) o maksymalnej wysokości podnoszenia 100 kPa.

3. Dobór przeponowego naczynia zbiorczego

- pojemność użytkowa naczynia zbiorczego

$$V_u = V \times \rho_1 \times \Delta V$$

gdzie : V - pojemność instalacji ; $V = 1,7 \text{ m}^3$;

ρ_1 - gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej t_1 ; $\rho_1 = 999,7 \text{ kg/m}^3$;

ΔV - przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej ; $\Delta V = 0,0287 \text{ dm}^3/\text{kg}$;

$$V_u = 1,7 \times 999,7 \times 0,0287 = 48,8 \text{ dm}^3$$

- minimalna pojemność całkowita naczynia zbiorczego:

$$V_n = V_u \times \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p}$$

gdzie : p_{\max} - maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu zbiorczym;

$p_{\max} = 6 \text{ bar}$;

p - ciśnienie wstępne w naczyniu; $p = p_{\text{st}} + 0,2 = 1,3 + 0,2 = 1,5 \text{ bar}$

$$V_n = 48,8 \times \frac{6 + 1}{6 - 1,5} = 76 \text{ dm}^3$$

Dobrano naczynie zbiorcze typu NG100 (Reflex)

4. Dobór średnicy rury zbiorczej

Wewnętrzna średnica rury zbiorczej d powinna wynosić co najmniej :

$$d = 0,7 \sqrt{V_u} = 0,7 \sqrt{48,8} = 4,9 \text{ mm}$$

Dobrano średnicę 20 mm.

5. Dobór licznika ciepła dla instalacji c.o stołówki

Przepływ obliczeniowy dla instalacji c.o.stołówki wynosi:

$$G = \frac{Q \times 3600}{c_w \times (T_z - T_p) \times \rho} = \frac{30 \times 3600}{4,19 \times (80 - 60) \times 980} = 1,3 \text{ m}^3 / \text{h}$$

Dobrano kompaktowy układ pomiarowy CQM-III-K z przepływomierzem JS 90-1,5NE (KFAP) o nominalnym przepływie $1,5 \text{ m}^3/\text{h}$ i średnicy DN15. Strata ciśnienia na przepływomierzu wyniesie 13 kPa

6. Dobór zaworów regulacyjnych

6.1. Zestawienie oporów hydraulicznych po stronie WP

* Przepływ obliczeniowy wody sieciowej:

$$G_{c.o.} = \frac{Q}{c_w \times \Delta T} = \frac{274}{4,19 \times (135 - 70)} = 1,0 \text{ kg/s} = 3,7 \text{ m}^3/\text{h}$$

Rodzaj oporu	Długość [m] ilość [szt.]	Dn mm	G m ³ /h	Opór kPa
opory liniowe, R = 60 Pa/m.	10	50	3,7	3,0
opory miejscowe, w = 0,5 m/s	--	50	3,7	3,0
przepływomierz licznika ciepła	1	32	3,7	10,0
filtr siatkowy, k _{vs} = 41 m ³ /h	1	50	3,7	1,0
Razem (Δp _{str})				17,0
opory zespołu wymienników (Δp _w)				10,0

6.2. Dobór zaworu regulacyjnego

* przepływ obliczeniowy:..... G = 3,7 m³/h;

* wartość ciśnienia stabilizowanego:..... Δp_{stab} = 50 kPa = 0,5 bar

* spadek ciśnienia na zaworze:

$$\Delta p_z = \Delta p_{\text{stab}} - \Delta p_w = 50 - 10 = 40 \text{ kPa} = 0,4 \text{ bar}$$

* wymagana przepustowość zaworu:

$$k_v = \frac{G}{\sqrt{\Delta p_{\text{stab}}}} = \frac{3,7}{\sqrt{0,4}} = 5,9 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano zawór regulacyjny typu VB2 DN25 o maksymalnej przepustowości k_{vs} = 10 m³/h z siłownikiem elektrycznym typu AMV 23 (Danfos).

6.3. Dobór regulatora różnicy ciśnień

- * przepływ obliczeniowy :..... $G = 3,7 \text{ m}^3/\text{h}$,
- * wartość ciśnienia dyspozycyjnego..... $\Delta p_{\text{dys}} = 150 \text{ kPa}$;
- * wartość ciśnienia stabilizowanego..... $\Delta p_{\text{stab}} = 50 \text{ kPa}$;
- * spadek ciśnienia na zaworze:
$$\Delta p_z = \Delta p_{\text{dysp}} - \Delta p_{\text{str}} - \Delta p_{\text{stab}} = 150 - 18 - 50 = 82 \text{ kPa} = 0,8 \text{ bar}$$
- * wymagana przepustowość zaworu:

$$k_v = \frac{G}{\sqrt{\Delta p_z}} = \frac{3,7}{\sqrt{0,8}} = 4,1 \text{ m}^3 / \text{h}$$

Dobrano regulator różnicy ciśnień typu AVP (Danfos) DN20 o maksymalnej przepustowości $k_{vs} = 6,3 \text{ m}^3/\text{h}$ i zakresie nastaw 0,2....1 bar.

III. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH ELEMENTÓW WĘZŁA CIEPLNEGO

L.p.	Pozycja	Wyszczególnienie	Ilość	Materiał referencyjny
Część wysokoparametrowa				
1.	RRC	regulator różnicy ciśnień z połączeniem kołnierзовym (z płynną nastawą wartości zadanej), do montażu na powrót, DN20, PN16, $k_{vs} = 6,3 \text{ m}^3/\text{h}$, zakres nastaw: 0,2 – 1 bar	1	np.: Danfoss AVP : 003H6209 zestaw AV: 003H6852 zestaw końcówek kołnierзовych: 003H6916
2.	ZR	zawór regulacyjny, DN25, $k_{vs} = 10 \text{ m}^3/\text{h}$, PN16, $T_{\max} = 150^\circ\text{C}$	1	np. Danfoss: VB2: 065B2058
		siłownik elektryczny ze sprężyną zwrotną zamykającą, 220 V	1	np.: Danfoss typu AMV23: 082G3009
3.	F1	filtr siatkowy kołnierзовy DN50 PN16, $T_{\max} = 150^\circ\text{C}$	1	
4.	Z1	zawór kulowy kołnierзовy DN50 PN16 $T_{\max} = 150^\circ\text{C}$	1	
Część niskoparametrowa				
5.	PO	pompa obiegowa bezdławnicowa z modułem do bezstopniowej regulacji prędkości obrotowej 1~230 V, PN10, $G = 7,3 \text{ m}^3/\text{h}$, $\Delta p = 100 \text{ kPa}$	1	np.: Grudfos MAGNA 32-120F
6.	ZRM	zawór mieszający DN50, $k_{vs} = 40 \text{ m}^3/\text{h}$, PN6, $T_{\max} = 100^\circ\text{C}$	1	np.: Honeywell DR50GFLA
		siłownik elektryczny, 230V,	1	np.: Honeywell VMM20
7.	LC	kompaktowy licznik ciepła z przepływomierzem mechanicznym, PN10, $T_{\max} = 100^\circ\text{C}$ przepływ nominalny: $Q_n = 1,5 \text{ m}^3/\text{h}$, maksymalne opory przepływu: 15 kPa	1	np.: KFAP CQM-III-K z przepływomierzem Js-90-1,5-NE
8.	PNW	przeponowe naczynie wzbiorcze o pojemności całkowitej 100 dm^3 , PN6, $T_{\max} = 100^\circ\text{C}$	1	np.: Reflex NG100, 70.01.400
9.	ZB1	zawór bezpieczeństwa membranowy 1 1/2", ciśnienie początku otwarcia: 6 bar	2	np.: SYR typu 1915
10.	ZB2	zawór bezpieczeństwa membranowy 1", ciśnienie początku otwarcia: 6 bar	1	np.: SYR typu 1915
11.	F2	filtr siatkowy gwintowany DN65 PN6, $T_{\max} = 100^\circ\text{C}$	1	
12.	F3	filtr siatkowy gwintowany DN50 PN6, $T_{\max} = 100^\circ\text{C}$	1	
13.	Zz1	zawór zwrotny klapowy gwintowany DN50 PN10, $T_{\max} = 100^\circ\text{C}$	1	
14.	Zz2	zawór zwrotny klapowy gwintowany DN25 PN10, $T_{\max} = 100^\circ\text{C}$	1	
15.	Z2	zawór kulowy gwintowany DN65 PN6, $T_{\max} = 100^\circ\text{C}$	1	
16.	Z3	zawór kulowy gwintowany DN50 PN6, $T_{\max} = 100^\circ\text{C}$	4	
17.	Z4	zawór kulowy gwintowany DN25	1	

L.p.	Pozycja	Wyszczególnienie	Ilość	Materiał referencyjny
		PN6, $T_{\max} = 100^{\circ}\text{C}$		
18.	Sz	złącze samoodcinające DN20, z możliwością opróżniania naczynia wzbiorczego PN10, $T_{\max} = 100^{\circ}\text{C}$	1	Np.: Reflex SU 3/4'
AKPiA				
19.	TB	termostat bezpieczeństwa z funkcją automatycznego ponownego włączenia	1	np.: Danfoss ST-1: 087N1050
20.	TE-1	czujnik temperatury zewnętrznej zakres: $-50 - 50^{\circ}\text{C}$	1	np.: Danfoss ESMT: 084N1012
21.	TE-2 TE-3 TE-4	czujnik temperatury zanurzeniowy Pt 1000 ze stali nierdzewnej, zakres: $-50 - 50^{\circ}\text{C}$, długość zan. 100 mm, stała czasowa: 2 s	3	np.: Danfoss ESMU-100 087B1182
22.	Pr	wyłącznik ciśnieniowy, zakres nastaw: 32-40 kPa	1	np.: Controlmatica ZAP Pnefal B-174-A005
23.	M1	manometr o średnicy obudowy 100 mm, zakres 0 – 16 bar, przyłącze G1/2B $T_{\max} = 200^{\circ}\text{C}$, PN16	2	np.: KFM (WIKA) model 212.22
		kurek manometryczny typu G1/2B, $T_{\max} = 150^{\circ}\text{C}$, PN16	2	
24.	M2	manometr o średnicy obudowy 100 mm, zakres 0 – 10 bar, przyłącze G1/2B $T_{\max} = 200^{\circ}\text{C}$, PN16	5	np.: KFM (WIKA) model 212.22
		kurek manometryczny typu G1/2B, $T_{\max} = 150^{\circ}\text{C}$, PN16	5	
25.	T1	termometr cieczowy zakres $0-150^{\circ}\text{C}$	2	
26.	T2	termometr cieczowy zakres $0-100^{\circ}\text{C}$	4	
Materiały pozostałe				
27.		rury stalowe czarne bez szwu: - DN50 - DN32 - DN25 - DN20	3 mb 0,5 mb 0,5 mb 3 mb	PN-80/H-74219
28.		kolana hamburskie 90° DN50	2	
29.		zwężka obciskana ze stali R35: - DN50/32 (60,3/42,4), L76 - DN50/25 (60,3/33,7), L76	2 1	DIN 2616
30.		kryza $\varnothing 10$ do zamontowania między kołnierzami na przewodzie DN15	1	

Odpowiedz na uwagi:

Ad. 2. W projekcie węzła ciepłego – część AKPiA

Ad. 6. Parametry do doboru regulatora różnicy ciśnień w węźle ciepłym uzyskano od inspektora Pani R. Chochli; regulator ten dobrano na podstawie danych z istniejącego projektu regulacji wewnętrznej sieci ciepłej, która nie podlega dostawcy ciepła.

ad. 7. W opisie technicznym projektu węzła ciepłego – część technologiczna rozszerzono pkt. I.5 dotyczący rozwiązań technicznych układu AKPiA

IV. Załącznik

1. Dobór zaworu bezpieczeństwa do zamontowania przy wymiennikach ciepła

1. Założenia do obliczeń:

1. Dane termodynamiczne zaczerpnięto z opracowania "Thermodynamic properties of water and steam. Tables and diagram" M. P. Wukałowicz, Moskwa 1967;
2. Moc cieplna wymiennika c.o.: $N = 274 \text{ kW}$;
3. Parametry sieci ciepłej: $T_{\max} = 135^\circ\text{C}$, $p_{\max} = 1,6 \text{ MPa}$;
4. Maksymalne parametry instalacji c.o.: $t_{\max} = 90^\circ\text{C}$, $p_{\max} = 0,6 \text{ MPa}$;
5. Współczynnik wpływu zaworu bezpieczeństwa typu 1915 (1 1/2"), $\alpha = 0,53$ ($\alpha_c = 0,35$).

2. Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa

*** Przepustowość wynikająca z przebicia wymiennika:**

$$m_1 = 5,03 \cdot \alpha_c \cdot A \cdot \sqrt{(p_1 - p_2) \cdot \rho_1}$$

- gdzie: A - powierzchnia przebicia płyty wymiennika; $A = 76 \text{ mm}^2$;
 α_c - współczynnik wpływu dla przebitej płyty; $\alpha_c = 1$;
 p_1 - ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej; $p_1 = 1,6 \text{ MPa}$;
 p_2 - ciśnienie maksymalne dla instalacji c.o.; $p_2 = 0,66 \text{ MPa}$;
 ρ_1 - gęstość wody przed zaworem bezpieczeństwa przy nadciśnieniu $p_1 = 1,6 \text{ MPa}$ i temperaturze $t_1 = 135^\circ\text{C}$; $\rho_1 = 930 \text{ kg/m}^3$;

$$m_1 = 5,03 \cdot 1 \cdot 76 \cdot \sqrt{(1,6 - 0,66) \cdot 930} = 11303 \text{ kg/h}$$

*** Przepustowość wynikająca ze wzrostu ciśnienia na skutek ogrzewania wody w wymienniku:**

$$m_2 \geq \frac{3600 \cdot N}{r}$$

- gdzie: N - moc cieplna wymiennika; $N = 274 \text{ kW}$;
 r - ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem ($p = 0,66 \text{ MPa}$);
 $r = 2058 \text{ kJ/kg}$;

$$m_2 \geq \frac{3600 \cdot 274}{2058} = 479 \text{ kg/h}$$

*** Sumaryczna, wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa:**

$$m = m_1 + m_2 = 11303 + 479 = 11783 \text{ kg/h}$$

*** Udział pary w mieszance:**

$$x_2 = \frac{i_1 - i_2}{r}$$

- gdzie: i_1 - entalpia wody przed zaworem bezpieczeństwa przy ciśnieniu zrzutowym $p_1 = 0,66 \text{ MPa}$ i temperaturze $t_1 = 135^\circ\text{C}$; $i_1 = 568 \text{ kJ/kg}$;
 i_2 - entalpia wody na wylocie zaworu bezp. przy ciśnieniu atmosferycznym; $i_2 = 419 \text{ kJ/kg}$;

r - ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem bezp.; r = 2079 kJ/kg;

$$x_2 = \frac{568 - 419}{2079} = 0,072$$

* Powierzchnia wypływu wody:

$$A_w = \frac{(1 - x_2) \cdot m}{5,03 \cdot \alpha_c \cdot \sqrt{(p_1 - p_2) \cdot \rho_1}}$$

gdzie: α_c - współczynnik wypływu cieczy dla zaworu bezp. typu 1915 1 1/2"; $\alpha_c = 0,35$;

p_1 - ciśnienie zrzutowe ; $p_1 = p_p \times 1,1$

p_p - ciśnienie początku otwarcia zaworu bezp.; $p_p = 0,6$ MPa; $p_1 = 1,1 \times 0,6 = 0,66$ MPa;

p_2 - ciśnienie odpływowe ; $p_2 = 0$

ρ_1 - gęstość wody przed zaworem bezpieczeństwa, $\rho_1 = 930$ kg/m³;

$$A_w = \frac{(1 - 0,072) \cdot 11783}{5,03 \cdot 0,35 \cdot \sqrt{(0,66 - 0) \cdot 930}} = 251 \text{ mm}^2$$

* Powierzchnia wypływu pary wodnej:

$$A_p = \frac{x_2 \cdot m}{10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot (p_1 + 0,1)}$$

gdzie: α - współczynnik wypływu dla zaworu typu 1915 1 1/2"; $\alpha = 0,53$;

K_1 - współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości czynnika przed zaworem bezp.; $K_1 = 0,53$;

K_2 - współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień; $K_2 = 1$;

p_1 - ciśnienie zrzutowe ; $p_1 = 0,66$ MPa;

$$A_p = \frac{0,072 \cdot 11783}{10 \cdot 0,53 \cdot 1 \cdot 0,53 \cdot (0,66 + 0,1)} = 398 \text{ mm}^2$$

$$A = A_w + A_p = 251 + 398 = 649 \text{ mm}^2$$

3. Najmniejsza średnica wewnętrzna przewodu dopływowego zaworu bezpieczeństwa

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot A}{\Pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 649}{3,14}} = 29,0 \text{ mm}$$

Dobrano :

zawór bezpieczeństwa membranowy f- my SYR: typ.....1915
wartość ciśnienia początku otwarcia:.....6 bar
wielkość:.....1 1/2"
wewnętrzna średnica króćca dolotowego:.....35 mm

2. Dobór zaworu bezpieczeństwa do zamontowania w miejscu wpięcia spinki uzupełniającej

1. Założenia do obliczeń:

1. Dane termodynamiczne zaczerpnięto z opracowania "Thermodynamic properties of water and steam. Tables and diagram" M. P. Wukałowicz, Moskwa 1967;
2. Parametry sieci cieplnej, $T_{\max} = 135^{\circ}\text{C}$, $p_{\max} = 1,6 \text{ MPa}$;
3. Maksymalne parametry instalacji c.o., $t_{\max} = 90^{\circ}\text{C}$, $p_{\max} = 0,6 \text{ MPa}$;
4. Współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa typu 1915 (1"), $\alpha = 0,66$ ($\alpha_c = 0,40$);

2. Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa

W celu ograniczenia strumienia wody uzupełniającej na spince należy zamontować kryzę $\phi 10 \text{ mm}$, wówczas maksymalna ilość wody uzupełniającej wyniesie:

$$m_3 = \frac{d^2 \cdot \sqrt{\Delta h}}{(10,5 - 1,3 \cdot \frac{g}{d})^2}$$

gdzie: d - średnica kryzy, $d = 10 \text{ mm}$;
 Δh - spadek ciśnienia na kryzie, $\Delta h = 1,6 - 0,66 = 0,94 \text{ MPa} = 94 \text{ mH}_2\text{O}$;
 g - grubość kryzy, $g = 2 \text{ mm}$;

$$m_3 = \frac{10^2 \cdot \sqrt{94}}{(10,5 - 1,3 \cdot \frac{2}{10})^2} = 9,24 \text{ m}^3/\text{h} = 8600 \text{ kg/h}$$

* Wymagana powierzchnia wypływu wody:

$$A_w = \frac{m}{5,03 \cdot \alpha_c \cdot \sqrt{(p_1 - p_2) \cdot \rho_1}}$$

gdzie: α_c - współczynnik wypływu cieczy dla zaworu bezp. typu 1915 (1"), $\alpha_c = 0,40$;
 p_1 - ciśnienie zrzutowe, $p_1 = p_p \times 1,1$;
 p_p - ciśnienie początku otwarcia zaworu bezp., $p_p = 0,6 \text{ MPa}$; $p_1 = 1,1 \times 0,6 = 0,66 \text{ MPa}$;
 p_2 - ciśnienie odpływowe, $p_2 = 0$;
 ρ_1 - gęstość wody przed zaworem bezpieczeństwa, $\rho_1 = 935 \text{ kg/m}^3$;

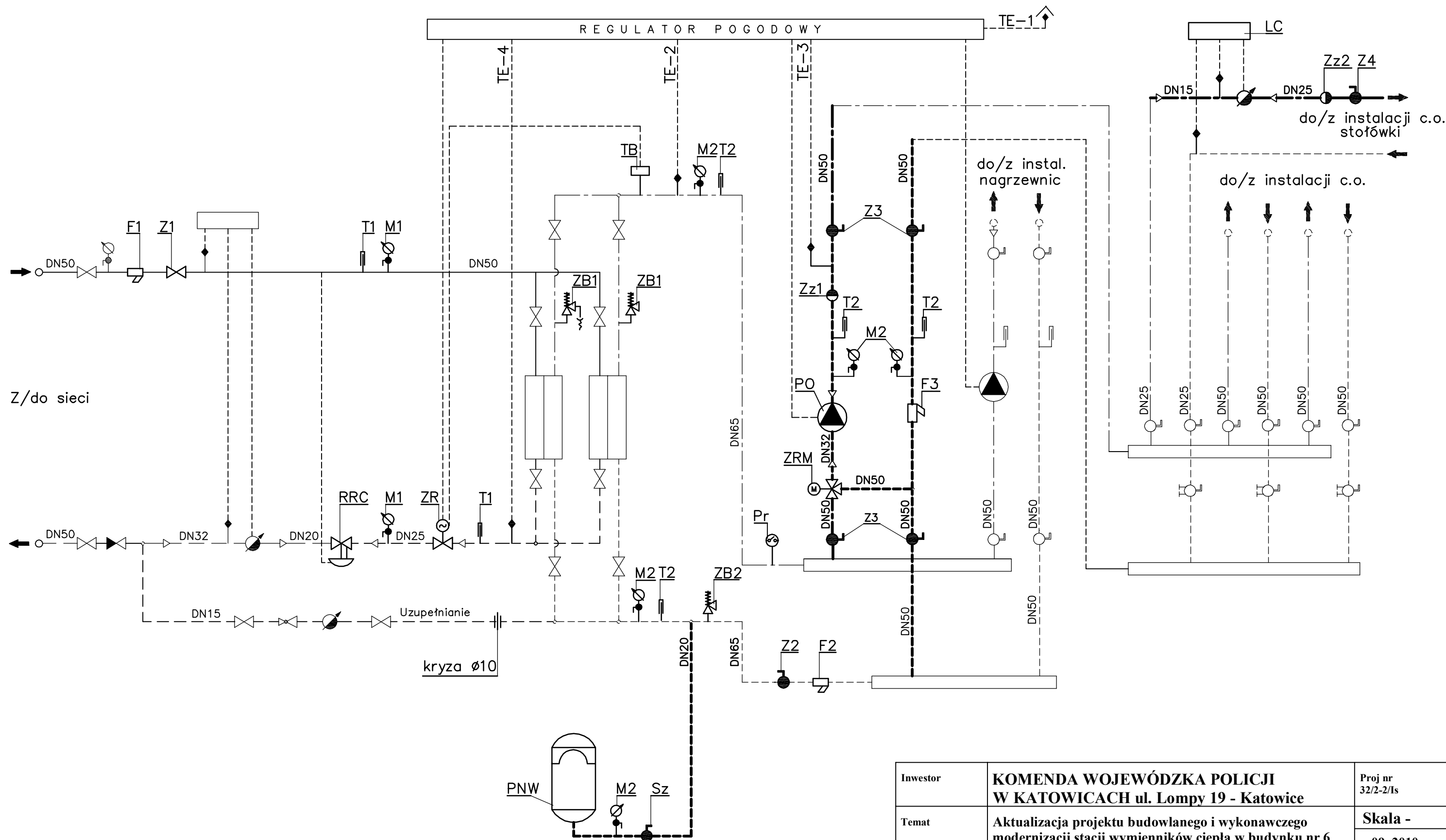
$$A_w = \frac{8600}{5,03 \cdot 0,4 \cdot \sqrt{(0,66 - 0) \cdot 930}} = 173 \text{ mm}^2$$

3. Najmniejsza średnica wewnętrzna przewodu dopływowego zaworu bezpieczeństwa

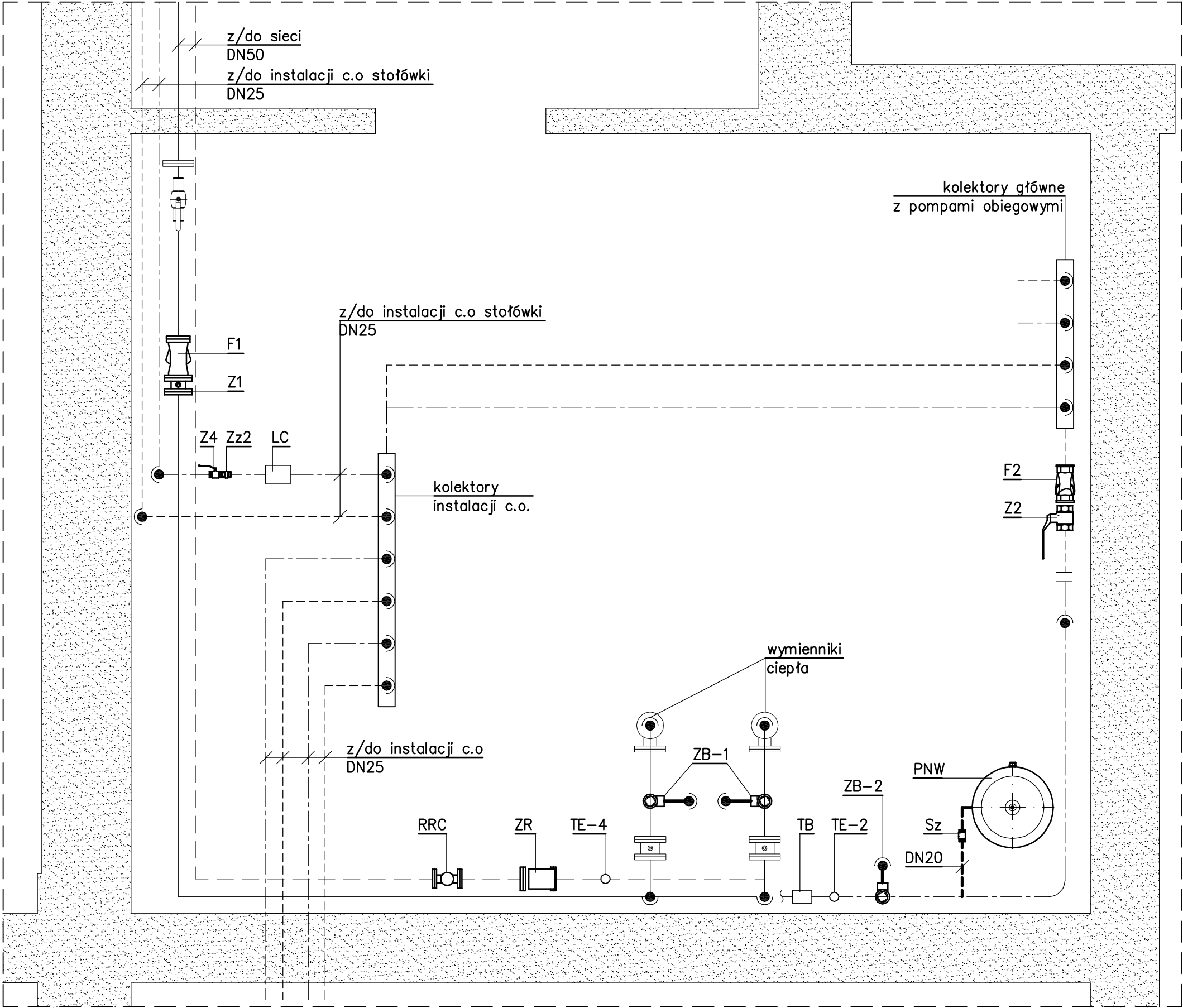
$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot A}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 173}{3,14}} = 14,8 \text{ mm}$$

Dobrano :

zawór bezpieczeństwa membranowy f- my SYR: typ..... 1915
wartość ciśnienia początku otwarcia:.....6 bar
wielkość:.....1"
wewnętrzna średnica króćca dolotowego:.....20 mm



Inwestor	KOMENDA WOJEWÓDZKA POLICJI W KATOWICACH ul. Lompy 19 - Katowice		Proj nr 32/2-2/Is
Temat	Aktualizacja projektu budowlanego i wykonawczego modernizacji stacji wymienników ciepła w budynku nr 6 na terenie OPP KWP w Katowicach przy ul. Koszarowej 17		Skala -
			09. 2010r.
Projektował	Biuro Projektowania i Realizacji Budownictwa Andrzej Wojnar Architekt 41819 Zabrze ul. Franciszkańska 28 b/11 tel 275-26-98 tel/fax 275-28-61	mgr inż. Marek Biadacz nr upr 721/94	
Sprawdził		mgr inż. Ewa Kolonko nr upr 501/86	
Część technologiczna SCHEMAT			Rysunek nr WT/W-01



Oznaczenia

- przewód zasilający WP
- przewód powrotny WP
- przewód zasilający NP
- przewód powrotny NP

Investor	KOMENDA WOJEWÓDZKA POLICJI W KATOWICACH ul. Lompy 19 - Katowice			Proj nr 32/2-2/Is
Temat	Aktualizacja projektu budowlanego i wykonawczego modernizacji stacji wymienników ciepła w budynku nr 6 na terenie OPP KWP w Katowicach przy ul. Koszarowej 17			Skala 1:25 09. 2010r.
Projektował	Biuro Projektowania i Realizacji Budownictwa Andrzej Wojnar Architekt 41819 Zabrze ul. Franciszkańska 28 b/11 tel 275-26-98 tel/fax 275-28-61			mgr inż. Marek Biadacz nr upr 721/94
Sprawdził				mgr inż. Ewa Kolonko nr upr 501/86
Część technologiczna RZUT POMIESZCZENIA				Rysunek nr WT/W-02

BIURO PROJEKTOWANIA I REALIZACJI BUDOWNICTWA A.W. ARCHITEKT



41819 ZABRZE , ul. Franciszkańska 28b\11 i 13 tel./ fax 2752861 Regon 270563254 NIP 648-100-42-03

Inwestor KOMENDA WOJEWÓDZKA POLICJI W KATOWICACH
Katowice ul. Lompy 19

PROJEKT NR 32/2-2/Is

**AKTUALIZACJA PROJEKTU BUDOWLANEGO
I WYKONAWCZEGO MODERNIZACJI STACJI
WYMIENNIKÓW CIEPŁA W BUDYNKU NR 6
NA TERENIE OPP KWP W KATOWICACH
PRZY UL. KOSZAROWEJ 17
- CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA I AKPIA**

Projektant

mgr inż. Krzysztof MADUROWICZ

Sprawdzający

inż. Dariusz Górniak

Zabrze, wrzesień 2010r

Spis treści

1. Przedmiot i zakres opracowania.	3
1.1. Podstawa opracowania.	3
1.2. Zakres opracowania.	3
1.3. Charakterystyka obiektu.....	3
2. Rozwiązania projektowe.....	3
2.1. Warunki zasilania stacji.	3
2.2. Instalacja elektryczna AKPiA.....	4
2.3. Sterowanie.....	4
2.4. Zabezpieczenie silników pomp.....	4
2.5. Ochrona przeciwprzepięciowa.....	4
2.6. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym.	5
2.7. Połączenia wyrównawcze.	5
2.8. Uwagi końcowe.....	5
3. Wykaz materiałów.....	6

Spis rysunków:

Rys. WA/W-01. Schemat tablicy RAKP,
Rys. WA/W-02. Rzut pomieszczenia.

1. Przedmiot i zakres opracowania.

1.1. Podstawa opracowania.

Projekt instalacji elektrycznych stacji wymienników ciepła opracowano na podstawie:

- ◆ zlecenia inwestora,
- ◆ projektu technologicznego SWC,

1.2. Zakres opracowania.

Projekt swym zakresem obejmuje wykonanie:

- ◆ układu zasilania odbiorników elektrycznych węzła ciepłego,
- ◆ układu sterowania,
- ◆ układu zabezpieczeń.

Projekt swym zakresem nie obejmuje:

- ◆ układu zasilania tablicy RAKP,
- ◆ oświetlenia pomieszczenia węzła,
- ◆ gniazd serwisowych.

1.3. Charakterystyka obiektu.

W budynku nr 6 na terenie OPP w Katowicach przy ul. Koszarowej przebudowany będzie istniejący węzeł cieplny. Wszystkie urządzenia technologiczne będą zasilane i sterowane z projektowanej tablicy RAKP.

Dane techniczne odbiorów:

PO	- pompa obiegowa 230V.....	430 W,
PN	- pompa obiegowa nagrzewnic wentylacji 230V.....	245 W,
	- atomatka	30 W.

Moc zainstalowana: ok. 0,7 kW.

Napięcie zasilania: 230VAC.

2. Rozwiązania projektowe.

2.1. Warunki zasilania stacji.

Tablicę RAKP należy zasilić z sieci 230VAC, 50Hz, systemu TN-S, kablem YDYżo 3x6 mm². Kabel zasilający należy zabezpieczyć bezpiecznikiem topikowym 16 A. Sposób prowadzenia przewodu zasilającego na zewnątrz pomieszczenia węzła należy uzgodnić z administratorem obiektu. W pomieszczeniu węzła przewód ten należy prowadzić w korytku PCV.

2.2. Instalacja elektryczna AKPiA.

Projekt obejmuje instalację elektryczną AKPiA w zakresie połączeń sterownika TC, typu Danfoss ECL Comfort 300 z kartą P60 oraz układów sterowniczych z czujnikami temperatury TE-1, TE-2, TE-3 i TE-4, silnikiem pompy PO i pompy nagrzewnic wentylacji (na schemacie tablicy RAKLP oznaczonej jako PN) , siłownikami zaworu regulacyjnego ZR i zaworu mieszającego ZRM, termostatem bezpieczeństwa TB oraz presostatem Pres. Instalację AKPiA należy wykonać przewodami H05V2V2-F oraz LiYCY.

Sterownik ECL Comfort 300 oraz przełączniki trybu pracy (P1 i P2) i lampki kontrolne (LS1 - LS4) należy zainstalować w drzwiach rozdzielnic RAKP.

2.3. Sterowanie.

Układ sterowania obiegu c.o. składa się z następujących elementów:

- sterownik TC typu ECL Comfort 300 z kartą C 60,
- czujnik temperatury zewnętrznej TE-1,
- czujnik temperatury zasilania TE-2,
- czujnik temperatury obiegu c.o. TE-3,
- czujnik temperatury powrotu w.p. TE-4,
- siłownik zaworu regulacyjnego ZR,
- siłownik zaworu mieszającego ZRM,
- termostaat bezpieczeństwa TB, odłączający zasilanie siłownika zaworu ZR,
- pompa obiegowa PO, z układem zasilania, przełącznikiem P1 pracy automatycznej na ręczną (A/O/R),
- pompa nagrzewnic wentylacji PN, z układem zasilania, przełącznikiem P2 pracy automatycznej na ręczną (A/O/R),
- presostat Pres zabezpieczający pompy przed pracą na sucho.

Głównym elementem sterowniczym jest sterownik typu TC typu ECL Comfort 300 firmy Danfoss z kartą C 60. Na podstawie pomiaru temperatury zewnętrznej i zadanej krzywej grzania, regulator poprzez siłownik ZR steruje pracą zaworu regulacyjnego oraz na podstawie pomiaru temperatury obiegu c.o. i zadanej krzywej grzania, regulator steruje pracą pompy PO oraz, poprzez siłownik ZRM, pracą zaworu mieszającego.

2.4. Zabezpieczenie silników pomp.

W obwodach silników pomp PO i PN zastosowano zabezpieczenia nadprądowe w postaci wyłączników samoczynnych o charakterystyce „B” i prądzie znamionowym 6 A . Silnik, tak pompy PO jak i pompy PN posiada wewnętrzne zabezpieczenie przeciążeniowe.

UWAGA:

W trybie pracy „ręcznej” pompy nie są zabezpieczone przed pracą na sucho.

2.5. Ochrona przeciwprzepięciowa.

Ochrona przeciwprzepięciowa zrealizowana jest w postaci ograniczników przepięć kategorii „C” i zlokalizowana w tablicy RAKP.

2.6. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym.

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

- ♦ szybkie wyłączenie zasilania,
- ♦ zabezpieczenie różnicowoprądowe,
- ♦ połączenia wyrównawcze.

Zabezpieczenie różnicowoprądowe będzie zrealizowane przez wyłącznik różnicowoprądowy typu „A” o prądzie różnicowym $I_{\Delta n}=30\text{mA}$. Szynę PE tablicy RAKP należy połączyć z miejscową szyną wyrównawczą węzła MSW a szynę MSW z główną szyną uziemiającą GSU obiektu.

Obliczenia sprawdzające skuteczność szybkiego wyłączenia zawiera projekt instalacji elektrycznej wewnętrznej budynku.

2.7. Połączenia wyrównawcze.

W pomieszczeniu węzła należy wykonać ekwipotencjalizację, która polegać będzie na wykonaniu połączeń przewodem $\text{Cu } 6\text{mm}^2$, pomiędzy głównymi rurociągami metalowymi, metalowymi obudowami, konstrukcją węzła ciepłego i zaciskami PE urządzeń, a miejscową szyną uziemiającą MSW. Połączenia wyrównawcze rur metalowych wprowadzanych i wyprowadzanych z pomieszczenia węzła ciepłego należy wykonać za pomocą opasek uziemiających. Przed założeniem opaski na rurę, miejsce styczności należy dokładnie oczyścić z warstwy farb, lakierów oraz rdzy.

Miejscową szynę uziemiającą, należy zainstalować na ścianie w pomieszczeniu węzła ciepłego, na wysokości ok. 1m. Szynę MSW należy połączyć z główną szyną uziemiającą obiektu GSU.

Wartość rezystancji uziemienia nie powinna przekraczać 10 Ω .

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

2.8. Uwagi końcowe.

Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z:

- “Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych, cz. D: Roboty instalacyjne - instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej”, oraz obowiązującymi normami;
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 06 luty 2003r. W sprawie BHP podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47 poz. 401);
- Obwieszczeniem Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 sierpnia 2003r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej – w sprawie ogólnych przepisów BHP (Dz. U. Nr 169 poz. 1650);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. (Dz. U. Nr 75 poz. 609) oraz dnia 07 kwietnia 2004r. (Dz. U. Nr. 109 poz. 1156) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Rozdział 8 – Instalacje elektryczne.

Uziemienie (szyna MSW) i połączenia wyrównawcze należy wykonać zgodnie z normami: PN-EN-62305-1, PN-IEC 61024-1 i PN-IEC-60 364.

Sprawdzanie odbiorcze musi być dokonane zgodnie z normą PN-HD 60364-6.

Zainstalowane urządzenia elektryczne, tak krajowe jak i importowane, muszą posiadać certyfikaty bezpieczeństwa bądź deklaracje zgodności z obowiązującymi normami i przepisami.

3. Wykaz materiałów.

Lp	Oznacz.	Wyszczególnienie	Ilość	Materiał referencyjny
Tablica RAKP				
1.	RAKP	Rozdzielnica 400x300x200 mm, IP 55, z drzwiami pełnymi, płytą montażową, z szynami montażowymi TH35 na min. 20 mod., z listwami grzebieniowymi, z listwami N i PE	1 szt.	Legrand Marina 400x300x206
2.	TC	Regulator pogodowy wraz z oprogramowaniem i uruchomieniem, do montażu w drzwiach rozdzielnic	1 kpl.	Danfoss ECL Komfort 300 z kartą C60; 230 VAC
3.	OP1	Ogranicznik przepięć typu 2 (C).	1 kpl.	Moeller SPC-S-1+1
4.	WG1	Rozłącznik izolacyjny, ster. zewnętrzne boczne, dźwignia czerwona	1 szt.	Spamel ŁK32RG P
5.	DI1	Wyłącznik różnicowoprądowy, 2-biegunowy, 25 A, 30 mA, typu „A”	1 szt.	Legrand P 302 25-30-A
6.	H1 - H3	Lampka sygnalizacyjna zielona 230 VAC do montażu na drzwiach rozdzielnic	3 kpl.	Moeller RMQ-Titan M22-L-G + M22-LED230-G
7.	H4	Lampka sygnalizacyjna czerwona 230 VAC do montażu na drzwiach rozdzielnic	1 kpl.	Moeller RMQ-Titan M22-L-R + M22-LED230-R
8.	F1 - F3	Wyłącznik instalacyjny, 230 V, 16 A, char. „B”	3 szt.	Legrand S301-B-6
9.	P1, P2	Przełącznik tablicowy 3-pozycyjny bez samopowrotu, 230 V, 1 A,	2 szt.	Moeller RMQ-Titan M22-WRK3 + 2x M22-K10
10.	K1, K2	Przełącznik z 2 stykami przełącznymi 8 A, z cewką 230 VAC	2 kpl.	RELPOL PI84 + GZM80
11.	K3	Przełącznik z 3 stykami przełącznymi 10 A, z cewką 230 VAC	1 kpl.	RELPOL PIR3 + GZM3
12.	X1	Złączka jednotorowa	2 szt.	POKÓJ ZUG-G10
13.	X1	Złączka ochronna	2 szt.	POKÓJ ZUO-10

Lp	Oznacz.	Wyszczególnienie	Ilość	Materiał referencyjny
14.	X2	Złączka specjalna	9 szt.	POKÓJ ZUG-G21
15.	X2	Złączka specjalna	2 szt.	POKÓJ ZUG-G/31
16.	X2	Złączka specjalna	2 szt.	POKÓJ ZUG-G4 PE/L/N
17.		Pozostałe materiały wg wyboru wykonawcy.		
Instalacja, oświetlenie, gniazda i połączenia wyrównawcze				
18.	GSU	Szyna uziemiająca	1 szt.	POKÓJ typu SWP-G2
19.		Korytka PCV zamknięte 40x60	20 mb	
20.		Korytka PCV zamknięte 20x20	10 mb	
21.		Rurka PCV fi 16	5 mb	
22.		Peszel PCV fi 16	20 mb	
23.		Opaski uziemiające (rozmiar i producent wg wyboru wykonawcy)	9 szt.	
24.		Przewód YDYżo 3x6 mm ² (p/t)	25 m	
25.		Przewód H05V2V2-F 3x1,5 mm ²	20 m	
26.		Przewód YcStYc 4x1 mm ² (n/t)	30 m	
27.		Przewód YcStYc 3x1 mm ² (n/t)	35 m	
28.		Przewód YcStYc 2x1 mm ² (n/t)	100 mb	
29.		Przewód H07V-K 1x6 mm ² (n/t)	20 mb	
30.		Przewód H07V-K 1x16 mm ² (p/t)	25 mb	
31.		Przewód H07V-K 1x16 mm ² (n/t)	15 mb	
32.		Inne elementy wg wyboru wykonawcy		

Krzysztof Madurowicz
Nr uprawnień SLK/1043/PWOE/05
Nr ewid. SLK/IE/3725/05

Gliwice 09.2010.r.

OŚWIADCZENIE

PROJEKTANTA - PROJEKT BUDOWLANY I WYKONAWCZY

Zgodnie z art.20 ust.4 Ustawy z dnia 7 lipca 194 r. Prawo Budowlane (Dziennik Ustaw Nr 207 z 2003 r poz. 2016 z późniejszymi zmianami) niniejszym oświadczam, że projekt budowlany:

Projekt budowlany i wykonawczy:

AKTUALIZACJA PROJEKTU BUDOWLANEGO I WYKONAWCZEGO
MODERNIZACJI STACJI WYMIENNIKÓW CIEPŁA W BUDYNKU NR 6
NA TERENIE OPP KWP W KATOWICACH PRZY UL. KOSZAROWEJ 17
CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA I AKPIA

(nazwa projektu i adres inwestycji)

sporządzony w dniu: **wrzesień 2010r.**

dla inwestora:

KOMENDA WOJEWÓDZKA POLICJI W KATOWICACH, KATOWICE, UL. LOMPY 19

został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej i zgodnie z zapisami SIWZ dla danego opracowania

.....
(pieczęć i podpis)

Dariusz Górniak
Nr uprawnień SLK/1025/PWOE/05
Nr ewid. SLK/IE/3724/05

Gliwice 09.2010.r.

OŚWIADCZENIE

PROJEKTANTA - PROJEKT BUDOWLANY I WYKONAWCZY

Zgodnie z art.20 ust.4 Ustawy z dnia 7 lipca 194 r. Prawo Budowlane (Dziennik Ustaw Nr 207 z 2003 r poz. 2016 z późniejszymi zmianami) niniejszym oświadczam, że projekt budowlany:

Projekt budowlany i wykonawczy:

AKTUALIZACJA PROJEKTU BUDOWLANEGO I WYKONAWCZEGO
MODERNIZACJI STACJI WYMIENNIKÓW CIEPŁA W BUDYNKU NR 6
NA TERENIE OPP KWP W KATOWICACH PRZY UL. KOSZAROWEJ 17
CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA I AKPIA

(nazwa projektu i adres inwestycji)

sporządzony w dniu: **wrzesień 2010r.**

dla inwestora:

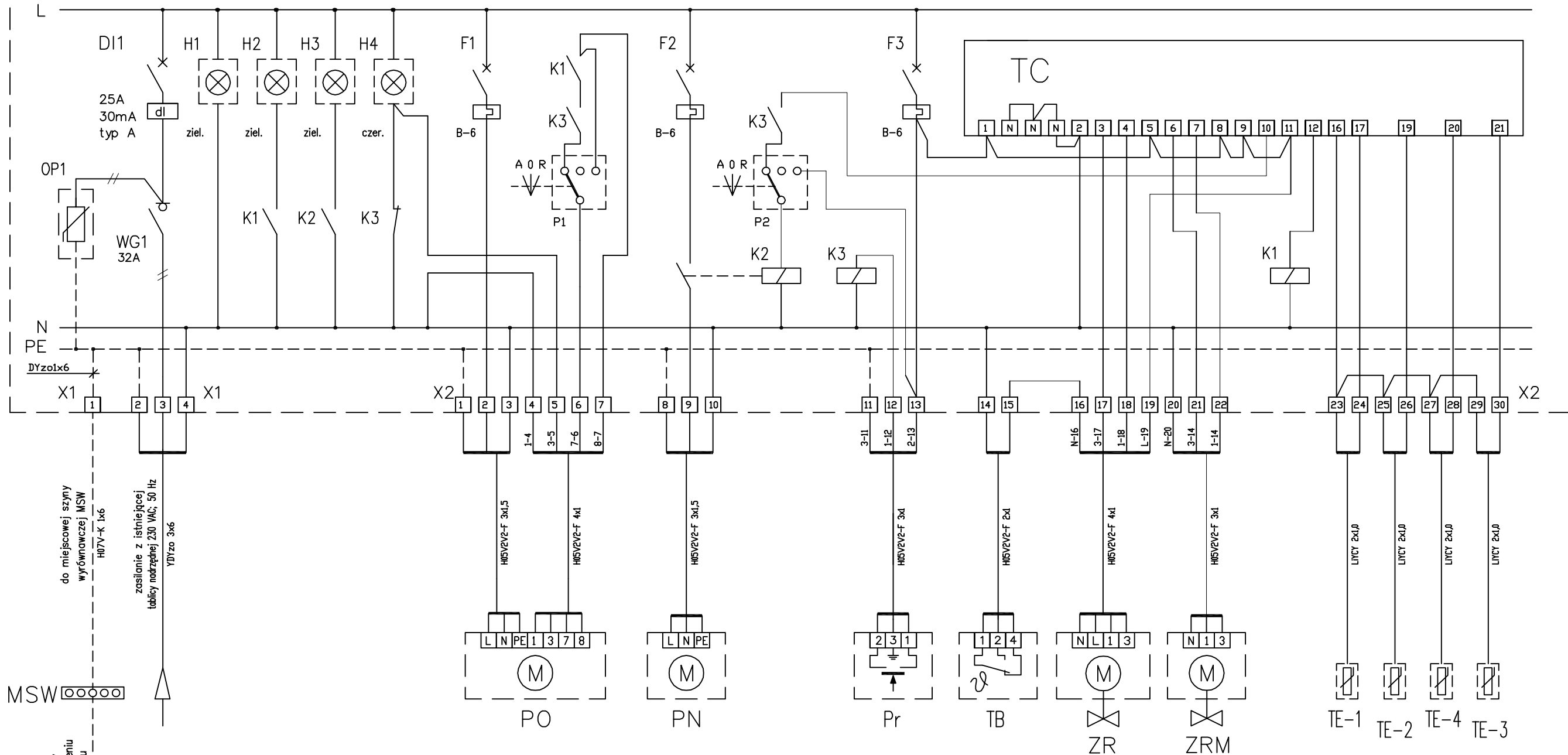
KOMENDA WOJEWÓDZKA POLICJI W KATOWICACH, KATOWICE, UL. LOMPY 19

został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej i zgodnie z zapisami SIWZ dla danego opracowania

.....
(pieczęć i podpis)

RAKP

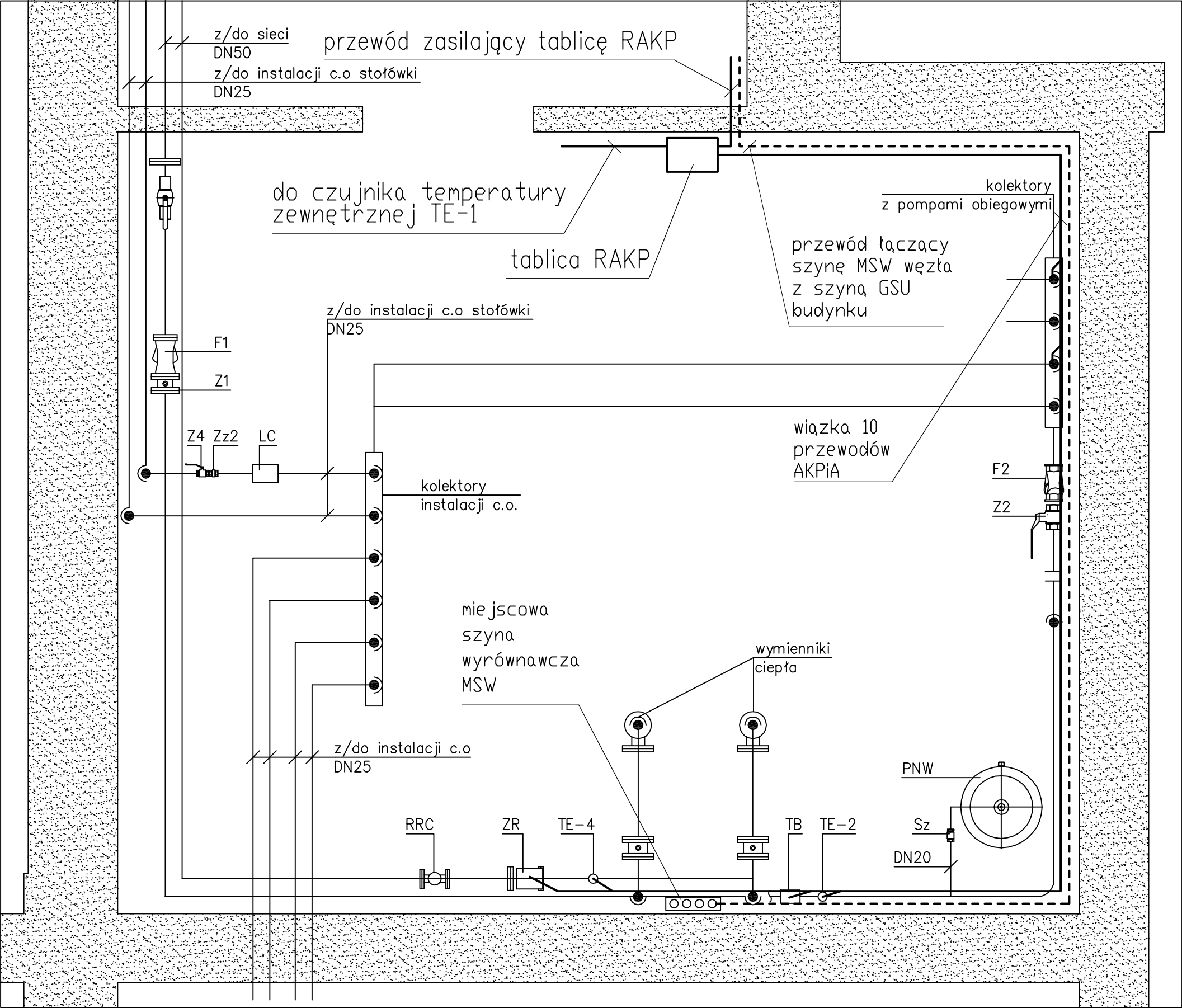
400x300x200; 20M; IP55



- PO - pompa obiegowa c.o.
PN - pompa nagrzewnic wentylacji (istn.)
Pr - presostat
TB1 - termostat bezpieczeństwa
ZR - siłownik zaworu regulacyjnego ze sprężyną zwrotną
ZRM - siłownik zaworu mieszającego obiegu c.o.
TE-1 - czujnik temperatury zewnętrznej
TE-2 - czujnik temp. zasilania obiegów grzewczych
TE-3 - czujnik temperatury obiegu c.o.
TE-4 - czujnik temperatury powrotu w.p.
TC - sterownik
P1, P2 - przełączniki trybu pracy pomp - aut. - ręczna
H1 - lampka kontrolna zasilania
H2, H3 - lampki kontrolne pracy pomp
H4 - lampka kontrolna awarii pompy PO i suchobiegu

system sieci TN-S

Inwestor	KOMENDA WOJEWÓDZKA POLICJI W KATOWICACH ul. Lompy 19 - Katowice		Proj nr 32/2-2/Is
Temat	Aktualizacja projektu budowlanego i wykonawczego modernizacji stacji wymienników ciepła w budynku nr 6 na terenie OPP KWP w Katowicach przy ul. Koszarowej 17		Skala -
			09. 2010r.
Projektował	Biuro Projektowania i Realizacji Budownictwa Andrzej Wojnar Architekt 41819 Zabrze ul. Franciszkańska 28 b/11 tel 275-26-98 tel/fax 275-28-61	mgr inż. Krzysztof Madurowicz SLK/1043/PWOE/05	
Sprawdził		inż. Dariusz Górniak SLK/1025/PWOE/05	
Część elektryczna i AKPiA SCHEMAT TABLICY DAKD			Rysunek nr WA/W-01



Oznaczenia

RAKP – tablica zasilania i sterowania
MSW – miejscowa szyna wyrównawcza
GSU – głów. szyna uziemiająca budynku

Proj nr 32/2-2/Is	KOMENDA WOJEWÓDZKA POLICJI W KATOWICACH ul. Lompy 19 - Katowice			mgr inż. Krzysztof Madurowicz SLK/1043/PW/OE/05	Rysunek nr WA/W-02
Skala - 1:25	Aktualizacja projektu budowlanego i wykonawczego modernizacji stacji wymienników ciepła w budynku nr 6 na terenie OPP KWP w Katowicach przy ul. Koszarowej 17			inż. Dariusz Górniak SLK/1025/PW/OE/05	
09. 2010r.	Biurowo Projektowania i Realizacji Budownictwa Andrzej Wojnar Architekt 41819 Zabrze ul. Franciszkańska 28 b/11 tel 275-26-98 tel/fax 275-28-61				
	Część elektryczna i AKPiA SCHEMAT TABLIC DAWD				