

PRO - INSTAL

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

ZAKŁAD PROJEKTOWY

mgr inż. Mirosław Raczyński

- INWESTOR:** **Gmina Małogoszcz**
28-366 Małogoszcz, ul. Jaszowskiego 3A
- ZADANIE:** **Modernizacja systemu ciepłowniczego
Miasta Małogoszcz**
- OBIEKT:** **Węzły ciepłone c.o. w budynkach:**
ul. Osiedle 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 9A, 10,
11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19,
ul. Jędrzejowska 12, 12A, 43A,
ul. Konarskiego 2
w Małogoszczu
- TEMAT:** **Projekt modernizacji
węzłów ciepłych c.o.
Część elektryczna i AKPiA**

Projektował: mgr inż. Krzysztof Madurowicz

Sprawdził: inż. Dariusz Górniak

Spis treści:

1. Przedmiot i zakres opracowania.	3
1.1 Podstawa opracowania.	3
1.2 Zakres opracowania.	3
1.3 Charakterystyka obiektu.....	3
2. Zestawienie odbiorów.....	3
2.1 Zestawienie odbiorów – część AKPiA:.....	3
2.2 Zestawienie odbiorów – oświetlenie i gniazdo serwisowe:.....	3
3. Rozwiązania projektowe.....	4
3.1. Zasilanie w energię elektryczną.	4
3.2. Instalacja elektryczna AKPiA.....	4
3.3. Instalacja oświetlenia i gniazdz.....	4
3.4. Sterowanie i sygnalizacja.....	4
3.5. Zabezpieczenie silnika pompy.....	5
3.6. Ochrona przeciwprzepięciowa.....	5
3.7. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym.....	5
3.8. Połączenia wyrównawcze.....	6
3.9. Uwagi końcowe.....	6
4. Zestawienie materiałów.....	8

Spis rysunków:

- Rys. 1. Schemat tablicy TZ,
Rys. 2. Schemat tablicy RAKP.

1. Przedmiot i zakres opracowania.

1.1 Podstawa opracowania.

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

- zlecenia Inwestora,
- projektu technologicznego.

1.2 Zakres opracowania.

Projekt swym zakresem obejmuje wykonanie:

- tablicy oświetlenia i gniazd TZ,
- układu pomiarowo-rozliczeniowego (podlicznik),
- tablicy automatyki RAKP,
- instalacji AKPiA w zakresie części elektrycznej,
- ochrony przeciwprzepięciowej,
- ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,
- połączeń wyrównawczych.

Projekt swym zakresem nie obejmuje:

- usytuowania urządzeń i instalacji na rzucie,
- aplikacji programowej do sterownika.

1.3 Charakterystyka obiektu.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy węzłów cieplnych pokrywającego potrzeby cieplne w zakresie c.o., budynków zlokalizowanych na Osiedlu w Małogoszczu.

Projektowany wymiennikowy węzeł c.o. będzie zlokalizowany w pomieszczeniu istniejącej wymiennikowni na poziomie piwnic.

Niniejsze opracowanie obejmuje zakresem część elektryczną i AKPiA dokumentacji projektowej węzła.

2. Zestawienie odbiorów.

2.1 Zestawienie odbiorów – część AKPiA:

P201 - pompa obiegowa	400 W,
R201 - sterownik wraz z obwodami sterowania	50 W,
- pompa odwadniająca	300 W

Moc zainstalowana urządzeń części AKPiA wynosi ok. 0,8 kW.

2.2 Zestawienie odbiorów – oświetlenie i gniazdo serwisowe:

- oświetlenie	90 W,
- gniazdo serwisowe	0 W,

Moc zainstalowana oświetlenia i gniazda serwisowego wynosi ok. 0,1 kW.

3. Rozwiązania projektowe.

3.1. Zasilanie w energię elektryczną.

Odbiory części elektrycznej - oświetlenia i gniazd (serwisowego i pompy odwadniającej) należy zasilić z projektowanej tablicy TZ, a odbiory części AKPiA z rozdzielniczy RAKP. Zasilanie tablicy TZ z tablicy administracyjnej budynku należy wykonać przewodem YDYżo 3x6 mm², zabezpieczonym bezpiecznikiem topikowym 25 A. Przewód ten należy prowadzić z tablicy administracyjnej, znajdującej się w sąsiedniej klatce schodowej w stosunku do pomieszczenia węzła, pod tynkiem, do korytarza piwnic. Dalej w rurce PCV na uchwytach, pod stropem korytarza piwnic, przebicie do korytarza piwnic sąsiedniej klatki schodowej i do pomieszczenia węzła ciepłego. Tablicę RAKP należy zasilić z tablicy TZ przewodem YDYżo 3x4 mm², zabezpieczonym w TZ wyłącznikiem nadmiarowo-prądowym typu B-16.

Tablica administracyjna budynku pracuje w systemie sieci TN-C. Rozdział przewodu PEN na N i PE należy przeprowadzić w tablicy TZ.

Rozdzielnicze TZ i RAKP należy zabudować w pomieszczeniu węzła ciepłego, w miejscu zapewniającym dobry dostęp i bezpieczną obsługę, na wysokości 1,2 m nad posadzką (dolna krawędź).

3.2. Instalacja elektryczna AKPiA.

Projekt obejmuje instalację elektryczną AKPiA w zakresie połączeń sterownika R201 i układów sterowniczych z silnikiem pompy obiegowej P201, z siłownikiem zaworu regulacyjnego R202, z czujnikami temperatury L203, L204, C202 i C203 (oznaczonymi na schemacie AKPiA jako TE) oraz z presostatem C205.

Przewody z tablicy RAKP do kompaktowego węzła ciepłego należy prowadzić w korytku kablowym perforowanym a dalej do urządzeń w peszlach PCV. Do czujnika temperatury zewnętrznej, na zewnątrz budynku, przewód prowadzić w rurce PCV.

Sterownik należy łączyć z zasilaniem, siłownikiem zaworu i z czujnikami temperatury poprzez złączki (dostarczone w komplecie ze sterownikiem). Do połączenia ze sterownikiem wszystkich czujników temperatury należy użyć przewodów 4-żyłowych ekranowanych. Ekran należy uziemić jednostronnie, łącząc je w rozdzielniczy RAKP z właściwym zaciskiem na listwie sterownika.

3.3. Instalacja oświetlenia i gniazd.

Zgodnie z projektem, należy wykonać nową instalację oświetlenia i gniazd wtykowych 230VAC w pomieszczeniu wymiennikowni.

Instalację w pomieszczeniu projektowanej wymiennikowni należy wykonać jako natynkową, w korytkach PCV. Oprawę oświetleniową należy montować centralnie, bezpośrednio na suficie. Gniazdo serwisowe należy instalować na wysokości 105 cm nad posadzką, koło tablicy TZ. Gniazdo pompy odwadniającej należy instalować na wysokości 105 cm nad posadzką w odległości ok. 1 m od studzienki schładzającej, lecz nie bliżej niż 60 cm. Łącznik oświetlenia montować przy drzwiach na wysokości 105 cm.

3.4. Sterowanie i sygnalizacja.

Sterowanie układem pomp i zaworów ma być zrealizowane w oparciu o sterownik R201, dedykowany do jednofunkcyjnych węzłów c.o.. Regulator ten ma umożliwić automatyczne sterowanie temperaturą instalacji centralnego ogrzewania w systemie pogodowym poprzez sterowanie zaworem regulacyjnym.

Sterownik ma posiadać również funkcję ograniczenia temperatur powrotu wysokich parametrów.

Do sterownika mają być wprowadzone oraz wyprowadzone (z niego) następujące sygnały:

- sterowanie siłownikiem zaworu c.o. - trójpunktowe,
- C203 – temperatura zewnętrzna,
- L203 – temperatura zasilania w.p.,
- L204 – temperatura powrotu w.p.,
- C202 – temperatura zasilania obiegu c.o. ,

W tablicy RAKP mają być wprowadzone następujące sygnały:

- sygnalizacja świetlna zasilania – zielona lampka sygnalizacyjna LS1,
- sygnalizacja awarii pompy obiegowej - czerwona lampka sygnalizacyjna LS2,
- sygnalizacja suchobiegu - pomarańczowa lampka sygnalizacyjna LS3.

Czujnik temperatury zewnętrznej C203 należy umieścić na północnej ścianie budynku.

3.5. Zabezpieczenie silnika pompy.

W obwodzie silnika pompy P201 zastosowano zabezpieczenia nadmiarowoprądowe o charakterystyce „B” i prądzie znamionowym 6 A. Silnik pompy posiada wewnętrzne zabezpieczenie przeciążeniowe.

Pompa została zabezpieczona przed pracą na sucho presostatem C205. Presostat przerywa obwód sterowania stycznika K1, który swoim stykiem NO przerywa obwód zasilania pompy, jednocześnie zamykając, swoim stykiem NC, obwód lampki sygnalizacyjnej suchobiegu.

3.6. Ochrona przeciwprzepięciowa.

Ochronę przeciwprzepięciową instalacji AKPiA ma stanowić 2-polowy ogranicznik przepięć typu 1+2 (B+C). Ogranicznik ten należy zainstalować w rozdzielnicy TZ.

3.7. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym.

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

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

Zabezpieczenie różnicowoprądowe będzie zrealizowane w tablicy TZ, przez wyłącznik różnicowoprądowy DI2, typu „A” i prądzie różnicowym $I_{\Delta n}=30\text{mA}$. Szyny PE tablic TZ i RAKP należy połączyć z miejscową szyną wyrównawczą MSW w pomieszczeniu węzła.

Sprawdzenie skuteczności szybkiego wyłączenia:

Założenia:

- ♦ transformator Tr: 6/0,4kV; 400kVA,
- ♦ linia zasilająca Tr - ZK: 200 m, YAKY 4x120 mm²,
- ♦ linia ZK – tablica administracyjna: 20 m, YAKY 4x50 mm²,
- ♦ linia tablica administracyjna - TZ: 30 m, YDYżo 3x6 mm²,
- ♦ linia tablica TZ - RAKP: 10 m, YDYżo 3x4 mm²,
- ♦ linia RAKP - P201: 10 m, H05V2V2-F 3x1,5 mm².

Obwód: tablica RAKP – pompa P201

Zabezpieczenie: F1 - wył. nadmiarowoprądowy B-6 (char. B, $I_n=6A$).

Obiekt	Parametry	Rezystancja [Ω]	Reaktancja [Ω]
transformator S/N	400 kVA	0,005	0,017
Kabel: transformator – złącze ZK	YAKY 4x120 mm ² ; 200 m	0,101	0,040
Kabel: złącze ZK – tablica administracyjna	YAKY 4x50 mm ² ; 20 m	0,024	0,010
przewód tablica administracyjna – tablica TZ	YDYżo 3x6 mm ² ; 30 m	0,179	0,006
przewód tablica TZ – tablica RAKP	YDYżo 3x4mm ² ; 10 m	0,089	0,002
przewód tablica RAKP – pompa P201	YDYżo 3x1,5 mm ² ; 10 m	0,238	0,002
Wartość impedancji pętli zwarcia – Z_s [Ω]		0,535	0,077
		0,541	

$$Z_s \times I_a \leq U_{of} \times 0,8$$

$$0,541 \times (5 \times 6) = 16,23 \leq 184 = 230 \times 0,8$$

Szybkie wyłączenie zasilania skutecznie zabezpieczy pompę P201.

Z_s – największa dopuszczalna wartość impedancji pętli zwarciowej [Ω],

U_{of} – napięcie znamionowe względem ziemi [V],

I_a – prąd powodujący zadziałanie zabezpieczenia w określonym czasie [A]

Uwaga!

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

3.8. Połączenia wyrównawcze.

W pomieszczeniu węzła należy wykonać ekwipotencjalizację, która polegać będzie na wykonaniu połączeń przewodem Cu 6 mm², pomiędzy głównymi rurociągami metalowymi, metalowymi obudowami, konstrukcją węzła ciepłego i zaciskami PE urządzeń, a miejscową szyną wyrównawczą MSW. Połączenia wyrównawcze rur metalowych wprowadzanych i wyprowadzanych z tych pomieszczeń należy wykonać za pomocą opasek uziemiających. Przed założeniem opasek na rury, miejsca styczności należy dokładnie oczyścić z warstwy farb, lakierów oraz rdzy.

Miejscową szyną uziemiającą MSW należy zainstalować na ścianie w pomieszczeniu węzła ciepłego na wysokości ok. 1m. Szynę MSW należy połączyć z główną szyną uziemiającą GSU obiektu lub wykonać uziom prętowy, na zewnątrz budynku, w odległości 1m od ściany i z nim połączyć, bednarką FeZn 25x4 mm, szynę MSW.

Wartość rezystancji uziemienia nie powinna przekraczać 10 Ω .

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

3.9. 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.

4. Zestawienie materiałów.

Lp	Oznacz.	Wyszczególnienie	Ilość	Materiał referencyjny
Rozdzielnica TZ				
1.	TZ	Rozdzielnica natynkowa IP55, 500V, 100A, z deską podlicznikową 3-f, z 2 szynami TH35 na 12 modułów, z maskownicą z możliwością plombowania, z szynami PE i N i z 6 dławikami wg wyboru wykonawcy	1 kpl.	Np.: SABAJ RH 3F 24 lub równoważna
2.	kWh	Licznik indukcyjny energii elektrycznej 1-f, 230 V, 5 A, 50 Hz, do pomiaru rozliczeniowego, bezpośredniego	1 szt.	Np.: PAFAL 6A8d w obudowie nr7 lub równoważny
3.	WG2	Rozłącznik izolacyjny 400V, 32A	1 szt.	Np.: Legrand FR 302 32 A lub równoważny
4.	OP	Ogranicznik przepięć typu 1+2 (B+C), 2-biegunowy, w wykonaniu modułowym.	1 kpl.	Np.: Moeller SPB-12/280+ SPB-100/NPE lub równoważny
5.	DI2	Wyłącznik różnicowoprądowy 25A, 30 mA, typ „A”	1 szt.	Np.: Legrand P302 25-30-A lub równoważny
6.	LS21	Lampka sygnalizacyjna z zielonym kloszem	1 szt.	Np.: Legrand L303 lub równoważna
7.	F21	Wyłącznik nadmiarowo-prądowy, 1-biegunowy, 10A, o charakterystyce „B”	1 szt.	Np.: Legrand S 301 B-10 lub równoważny
8.	F22, F23, F24	Wyłącznik nadmiarowo-prądowy, 1-biegunowy, 16A, o charakterystyce „B”	3 szt.	Np.: Legrand S 301 B-16 lub równoważny
9.		Przewody do połączeń wewnętrznych rozdzielnic oraz pozostałe materiały wg wyboru wykonawcy.		
Rozdzielnica RAKP				

Lp	Oznac.	Wyszczególnienie	Ilość	Materiał referencyjny
10.	RAKP	Szafka metalowa z drzwiami szklanymi, min. IP55 (500x400x206) –1 szt. Płyta montażowa perforowana – 1 szt. Profile montażowe – 1 kpl. Wsporniki TH 35 – 1 kpl. Przepust kablowy – 1 szt.	1 kpl.	Np.: Legrand Atlantic lub równoważna
11.	WG1	Rozłącznik izolacyjny 400V, 32A	1 szt.	Np.: Legrand FR 302 32 A lub równoważny
12.	LS1	Lampka sygnalizacyjna z zielonym kloszem	1 szt.	Np.: Legrand L303 lub równoważna
13.	LS2	Lampka sygnalizacyjna z czerwonym kloszem	1 szt.	Np.: Legrand L301 lub równoważna
14.	F1, F2	Wyłącznik nadmiarowo-prądowy, 1-biegunowy, 6A, o charakterystyce „B”	2 szt.	Np.: Legrand S 301 B-6 lub równoważny
15.	K1	Stycznik z dwoma stykami zwiernymi, 20 A, z cewką 230 VAC	1 szt.	Np.: Legrand SM 320 230-2z lub równoważny
16.	P1	Przełącznik modułowy 2-pozycyjny bez samopowrotu, 250 V, 20 A,	1 szt.	Np.: Legrand 0043 82 lub równoważny
17.	R201	Sterownik węzła c.o. o następującej konfiguracji: - 4x TI (PT100) - 4x DO - zasilanie 230 V, 50 Hz, - komplet szybkozłączek	1 kpl.	Np.: SterKom 2000-1 lub równoważny
18.	X1/1, X1/7, X1/10	Złączka jednotorowa uziemiająca 10 mm ²	3 szt.	Np.: Pokój ZUO-10 lub równoważny
19.	X1	Złączka jednotorowa 2,5 mm ²	8 szt.	Np.: Pokój ZUG-G2,5 lub równoważny
20.	X1/6	Złączka jednotorowa specjalna z wkładką topikową 800 mA	1 szt.	Np.: Pokój ZUG-G/B lub równoważny
21.		Trzymacz	2 szt.	Np.: Pokój K-1 lub równoważny
22.		Oznacznik numerowy do złączek	1 op.	Np.: Pokój
23.		Korytko grzebieniowe, wg wyboru wykonawcy	1 m	
24.		Przewody do połączeń wewnętrznych rozdzielnicy oraz pozostałe materiały wg wyboru wykonawcy.		
Instalacja AKPiA				
25.		Modyfikacja programu sterownika	1 szt.	
26.		Licencja na program do sterownika	1 szt.	

Lp	Oznacz.	Wyszczególnienie	Ilość	Materiał referencyjny
27.		Uruchomienie stacji wymienników ciepła	1 szt.	
28.		Przewód YDYżo 3x4 mm ²	10 m	
29.		Przewód H05V2V2-F 4x1 mm ²	10 m	
30.		Przewód H05V2V2-F 3x1,5 mm ²	20 m	
31.		Przewód H05V2V2-F 2x1 mm ²	10 m	
32.		Przewód LiYCY(TP) 2x2x0,5 mm ²	60 m	
33.		Przewód Dyżo 1x6 mm ²	15 m	
Instalacja elektryczna				
34.	LE1	Oprawa oświetleniowa IP54 z 2 świetłówkami T8, 36 W, montowana bezpośrednio na suficie z modułem awaryjnym 1-godzinny	1 kpl.	Np.: ES-System Cosmo CO1 236-N lub równoważna
35.	W	Łącznik jednobiegunowy, natynkowy, bryzgoszczelny, podświetlany, wg wyboru wykonawcy	1 szt.	
36.	G	Gniazdo wtyczkowe 2-bieg. z kołkiem ochronnym, bryzgoszczelne, natynkowe, wg wyboru wykonawcy	2 szt.	
37.		Korytko kablowe stalowe perforowane z łącznikami i elementami montażowymi 100x50 mm	20 m	
38.		Korytko kablowe PCV 20x20	20 m	
39.		Rura PCV Ø 25 mm	30 m	
40.		Peszel Ø 18 mm	40 m	
41.		Taśmy kablowe, wg wyboru wykonawcy	1 opak.	Np.: Pokój typu TK lub równoważna
42.		Przewód YDYżo 3x6 mm ² (p/t)	15 m	
43.		Przewód YDYżo 3x6 mm ² (n/t)	15 m	
44.		Przewód YDYżo 3x2,5 mm ² (n/t)	20 m	
45.		Przewód YDYżo 4x1,5 mm ² (n/t)	5 m	
46.		Przewód YDYżo 3x1,5 mm ² (n/t)	20 m	
47.		Przewód YDYżo 2x1,5 mm ² (n/t)	5 m	
48.		Przebiecia przez ściany i strop	5 szt.	
49.		Złączki i uchwyty do rur PCV, kołki rozporowe, puszki rozgałęźne oraz inne materiały wg wyboru wykonawcy.		
Połączenia wyrównawcze				
50.	MSW	Szyna wyrównawcza	1 kpl.	Np.: Pokój typu SWP-G2 lub równoważna
51.		Przewód H07V-K 1x16 mm ² (n/t)	10 m	
52.		Przewód H07V-K 1x6 mm ² (n/t)	30 m	
53.		Bednarka FeZn 25x4	3 m	

Lp	Oznacz.	Wyszczególnienie	Ilość	Materiał referencyjny
54.		Opaska uziemiająca wg wyboru wykonawcy	4 szt.	Np.: Pokój
55.		Uziom prętowy 3m, fi 16 mm	1 kpl.	Np.: ELKO-BIS typu 41.1 lub równoważny
56.		Uchwyty mocujące, wg wyboru wykonawcy	20 szt.	Np.: ELKO-BIS
57.		Pozostałe materiały wg wyboru wykonawcy.		

UWAGI:

Zgodnie z treścią art. 29 ust. 3 Prawo Zamówień Publicznych, projekt realizuje konkretny ciąg technologiczny, więc dopuszcza się stosowanie urządzeń „równoważnych” co do ich cech i parametrów, a wszystkie nazwy firmowe urządzeń i wyrobów użytych w dokumentacji projektowej powinny być traktowane jako definicje standardu, a nie jako konkretne nazwy firmowe tych urządzeń i wyrobów zastosowanych w dokumentacji.

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

