

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: **Kotłownia osiedlowa**
28-366 Małogoszcz, ul. 11 Listopada

TEMAT: **Projekt modernizacji**
układu pompowego
Część elektryczna

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
3. Rozwiązania projektowe.....	4
3.1. Instalacja zasilania elektrycznego odbiorów technologicznych.....	4
3.1. Zasilanie w energię elektryczną.	4
3.4. Sterowanie i sygnalizacja.....	4
3.5. Zabezpieczenie silników pomp.....	4
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.....	7

Spis rysunków:

- Rys. 1. Schemat rozdzielnicy RZ cz. I.,
 Rys. 2. Schemat rozdzielnicy RZ cz. II.,
 Rys. 3. Rzut poziomu pompowni.

1. Przedmiot i zakres opracowania.

1.1 Podstawa opracowania.

Projekt instalacji elektrycznej pompowni kotłowni osiedlowej opracowano na podstawie:

- zlecenia Inwestora,
- projektu technologicznego,
- projektu AKPiA.

1.2 Zakres opracowania.

Projekt swym zakresem obejmuje wykonanie:

- rozdzielnicy zasilającej urządzenia technologiczne pompowni,
- instalacji zasilającej pompy i tablicę nadrzędną,
- ochrony przeciwprzepięciowej,
- ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,
- połączeń wyrównawczych.

Projekt swym zakresem nie obejmuje:

- instalacji AKPiA pompowni,
- oświetlenia i gniazd wtykowych w pomieszczeniu pompowni.

1.3 Charakterystyka obiektu.

Tematem opracowania jest projekt modernizacji układu pompowego w kotłowni osiedlowej w Małogoszczu przy ul. 11 Listopada. Inwestorem jest Gmina Małogoszcz, ul. Jaszowskiego 3A, 28-366 Małogoszcz. Projekt obejmuje część elektryczną. Część technologiczną i AKPiA projektu ujęto w osobnych opracowaniach.

2. Zestawienie odbiorów.

	- Tablica Nadrzędna (wg projektu AKPiA)	0,5 kW,
	- kompresor (istniejący)	18,5 kW,
	- odżużlanie (2 silniki 3 kW i 1,5 kW)	4,5 kW,
PO1	- np.: KSB „Etaline” 65-250/1502.2	15,0 kW,
PO2	- np.: KSB „Etaline” 65-250/1502.2	15,0 kW,
PZZ	- np.: KSB „Etaline” 65-250/1102.2	11,0 kW,
PZG1	- np.: KSB „Etaline” 65-250/404	4,0 kW,
PZZL	- np.: KSB „Etaline” 40-160/222	2,2 kW,
POL	- np.: KSB „Etaline” 40-160/402	4,0 kW,
PZG2	- np.: KSB „Etaline” 65-250/404	4,0 kW,
PS	- np.: KSB “Movitec” V2/11	1,1 kW,
PU	- np.: KSB “Movitec” V4/7	1,1 kW,
POW1	- np.: Wilo-TOP-S 30/10	0,4 kW,
POW2	- np.: Wilo-TOP-S 30/10	0,4 kW,
	- obwody sterownicze (zasilane bezpośrednio z RZ)	0,03 kW

Moc zainstalowana urządzeń części AKPiA wynosi ok. 77,7 kW.

Moc szczytową oszacowano na poziomie 60 kW.

3. Rozwiązania projektowe.

3.1. Instalacja zasilania elektrycznego odbiorów technologicznych.

Silniki pomp PO1, PO2, PZZ, PZZL, POL, PZG1, PZG2, PS należy zasilić poprzez falowniki i sterowane z szafy AKPiA. W rozdzielnicy RZ przewidziano zabezpieczenia nadmiarowo-prądowe przewodów zasilających falowniki silników oraz zabezpieczenia nadmiarowo-prądowe i przeciążeniowe silników pomp zasilanych bez pośrednictwa falowników (PU, POW1, POW2).

Pompy sterowane przetwornicami częstotliwości należy zasilić z falowników przewodami ekranowanymi. Przewody (nieekranowane) zasilające przetwornice częstotliwości oraz silniki pomp bez pośrednictwa falowników należy prowadzić w osobnym krycie kablowym w stosunku do przewodów (ekranowanych) zasilających silniki z przetwornic. Przewody sterownicze należy prowadzić również w osobnym korycie, w stosunku do obu tych koryt. Odcinki pionowe przewodów (do silników) przewodów od korytek kablowych do urządzeń należy prowadzić w korytku 40x40 mm. Koryta kablowe przewodów ekranowanych prowadzić w odległości, minimum, 30 cm od pozostałych koryt.

Ekrany przewodów silnikowych należy wprowadzić obustronnie do urządzeń (przetwornicy i w silnika) i łączyć obustronnie z PE.

3.1. Zasilanie w energię elektryczną.

Projekt obejmuje instalację zasilania elektrycznego szafy nadrzędnej AKPiA (która jest tematem osobnego opracowania) wszystkich pomp w hali pompowni PO1, PO2, PZZ, PZZL, POL, PZG1, PZG2, PS, PU, POW1, POW2, kompresora i obwodów odżużlania. Wszystkie te odbiory należy zasilić z wiszącej rozdzielnicy RZ. Rozdzielnicę RZ należy usytuować w miejscu istniejącej rozdzielnicy żeliwnej, w miejscu wskazanym na rzucie poziomu pompowni (rys. 3) na wysokości 1 m nad posadzką (dolna krawędź). Istniejącą rozdzielnicę należy zdemontować. Rozdzielnicę RZ należy zasilić projektowanym kablem YKYżo 5x50 mm², prowadzonym trasą istniejącego kabla, z rozdzielnicy głównej budynku,. Kabel ten należy zabezpieczyć wkładkami topikowymi gG-gL 125 A w rozdzielnicy głównej budynku.

Zasilanie odbiorów związanych z pomieszczeniem pompowni - oświetlenia i gniazd wtykowych (serwisowych) należy pozostawić bez zmian.

3.4. Sterowanie i sygnalizacja.

Sterowanie układem pomp i zaworów (również zasilanie zaworów) ma być zrealizowane w szafie nadrzędnej, co jest tematem osobnego opracowania. Elementami wykonawczymi sterowania pomp zasilanych poprzez falowniki mają być same falowniki, sterowane z szafy nadrzędnej. Pompy PU, POW1 i POW2 mają być sterowane stycznikami usytuowanymi w rozdzielnicy RZ a ich cewki (24 VAC) należy zasilić z RZ a sterować z szafy nadrzędnej. Sygnalizacja zadziałania wyłączników przeciążeniowych silników pomp PU, POW1 i POW2, ma być poprowadzona do szafy nadrzędnej.

3.5. Zabezpieczenie silników pomp.

W obwodach silników pomp POW1 i POW2 zastosowano zabezpieczenia nadmiarowo-prądowe w postaci wyłączników samoczynnych o charakterystyce „K” i prądzie znamionowym 6 A. Jako zabezpieczenie przeciążeniowe zastosowano urządzenia stycznikowe, dedykowane do zastosowanych pomp, zabezpieczające pompy na wszystkich 3 nastawach obrotów.

Silnik pompy PU ma być zabezpieczony, przed przeciążeniem, wyłącznikiem silnikowym, usytuowanym w RZ.

Pompy zasilane poprzez przetwornice częstotliwości mają mieć zabezpieczenie przeciążeniowe zrealizowane na samych przetwornicach.

Wszystkie pompy mają posiadać wyłączniki bezpieczeństwa (przy pompach), których styki należy włączyć w obwody sterownicze szafy nadrzędnej (co jest tematem osobnego opracowania).

3.6. Ochrona przeciwprzepięciowa.

Ochronę przeciwprzepięciową instalacji AKPiA ma stanowić 4-polowy ogranicznik przepięć typu 1+2 (B+C), o poziomie ochrony 1,5 kV, z prądem udarowym impulsu 8/20 wynoszącym 100kA i prądem udarowym szczytowym impulsu 10/350 wynoszącym 100kA. Ogranicznik ten należy zainstalować w rozdzielnicy RZ. Ochronnik należy połączyć z miejscową szyną wyrównawczą MSW (i z szyną PE w RZ) przewodem Cu 25 mm².

3.7. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym.

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

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

Obwody zasilające pompy PU, POW1 i POW2 mają być zabezpieczone wyłącznikami różnicowoprądowymi o charakterystyce „A” i prądzie różnicowym $I_{\Delta n}=30$ mA. Obwody zasilające przetwornice pomp mają być zabezpieczone wyłącznikami różnicowoprądowymi o charakterystyce „B” i prądzie różnicowym $I_{\Delta n}=300$ mA.

Szynę PE rozdzielnicy RZ należy połączyć z miejscową szyną wyrównawczą MSW pompowni.

Sprawdzenie skuteczności szybkiego wyłączenia:

Założenia:

- ♦ transformator Tr: 6/0,4kV; 400kVA,
- ♦ linia zasilająca Tr - ZK: 200 mb, YAKY 4x70 mm²,
- ♦ linia ZK-RG: 20 mb, YAKY 4x70 mm²,
- ♦ linia RG-RZ: 30 mb, YKYżo 5x50 mm²,
- ♦ linia RZ-POW2: 26 m, H05VV-F 5x1,5 mm².

Obwód 18. (rozdzielnica RZ – pompa POW2)

Zabezpieczenie: F18 - wył. nadmiarowo-prądowy K-6 (char. K, $I_n=6$ A).

Obiekt	Parametry	Rezystancja [Ω]	Reaktancja [Ω]
transformator S/N	400 kVA	0,005	0,017
Kabel: transformator – rozdzielnica RG	YAKY 4x70 mm ² ; 220 m	0,191	0,044
przewód rozdzielnica RG – rozdzielnica RZ	YKYżo 5x50 mm ² ; 30 m	0,021	0,006
przewód rozdzielnica RZ – pompa POW2	H05VV-F 5x1,5 mm ² ; 26 m	0,619	0,006
Wartość impedancji pętli zwarcia – Z_s [Ω]		0,836	0,073
		0,839	

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

$$0,839 \times (13 \times 6) = 65,45 \leq 184 = 230 \times 0,8$$

Szybkie wyłączenie zasilania skutecznie zabezpieczy silnik pompy POW2.

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 pomieszczeniach pompowni należy wykonać ekwipotencjalizację, która polegać będzie na wykonaniu połączeń przewodem Cu 10/6 mm², pomiędzy głównymi rurociągami metalowymi, metalowymi obudowami (szczególnie silników), konstrukcjami wsporczymi, korytami kablowymi 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 szynę wyrównawczą MSW należy zainstalować na ścianie w pomieszczeniu pompowni na wysokości ok. 1m. Szynę MSW należy połączyć z główną szyną uziemiającą GSU obiektu, zlokalizowaną w pomieszczeniu rozdzielni głównej budynku przewodem Cu 50 mm².

Poszczególne odcinki koryt kablowych należy między sobą połączyć i połączyć z MSW.

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
Rozdzielnia główna budynku				
1.		Wkładki bezpiecznikowe mocy gG 125 A, wg wyboru wykonawcy, do zabezpieczenia w rozdzielniczy głównej budynku przewodu zasilającego rozdzielnicę RZ	3 szt.	
Rozdzielnica RZ				
2.	RZ	Rozdzielnica natynkowa IP54 (minimum), 400V, 160A, typu Marina z zestawem do montażu aparatów modułowych, z płytą perforowaną, z płytą dławików, montowaną od spodu, z szynami PE i N,	1 kpl.	np.: Legrand Marina 1000x800x300 lub równoważna
3.	WG1	Rozłącznik izolacyjny 3x400V, 125 A, 4-biegunowy, z widoczną przerwą, sterowanie zewnętrzne frontowe, dźwignia czerwona	1 szt.	Np.: Legrand Vistop 125 A ref. 0223 39 lub równoważny
4.	B2	Rozłącznik bezpiecznikowy, 63A, 50 kA, 3-biegunowy, w wykonaniu modułowym	1 kpl.	np.: Moeller Z-SLS/CEK63/3 lub równoważny
5.	OP2	Ogranicznik przepięć typu 1+2 (B+C), 4-biegunowy, w wykonaniu modułowym.	1 kpl.	np.: Moeller SP-B+C/3+1 lub równoważny
6.	DI3	Wyłącznik różnicowoprądowy 40A, 30 mA, typ „A”, 4-biegunowy, w wykonaniu modułowym.	1 szt.	np.: Moeller FI-40/4/003-A lub równoważny
7.	F3	Wyłącznik silnikowy 32 – 40 A	1 szt.	np.: Moeller PKZM4-40 lub równoważny
8.	DI4, DI16	Wyłącznik różnicowoprądowy 25A, 30 mA, typ „A”, 4-biegunowy, w wykonaniu modułowym.	2 szt.	np.: Moeller FI-25/4/003-A lub równoważny
9.	F4	Wyłącznik nadmiarowo-prądowy 400 V, 25 A, 15 kA, o charakterystyce K, 3-biegunowy z dodatkowym biegunem N	1 szt.	np.: Moeller FAZ-K25/3N lub równoważny
10.	DI5, DI6	Wyłącznik różnicowoprądowy 63A, 300 mA, typ „B”, 4-biegunowy, w wykonaniu modułowym.	2 szt.	np.: Moeller FI-63/4/03-B lub równoważny
11.	F5, F6	Wyłącznik nadmiarowo-prądowy 400 V, 40 A, 15 kA, o charakterystyce K, 3-biegunowy	2 szt.	np.: Moeller FAZ-K40/3 lub równoważny
12.	DI7, DI12	Wyłącznik różnicowoprądowy 40A, 300 mA, typ „B”, 4-biegunowy, w wykonaniu modułowym.	2 szt.	np.: Moeller FI-40/4/03-B lub równoważny

Lp	Oznacz.	Wyszczególnienie	Ilość	Materiał referencyjny
13.	F7	Wyłącznik nadmiarowo-prądowy 400 V, 25 A, 15 kA, o charakterystyce K, 3-biegunowy	1 szt.	np.: Moeller FAZ-K25/3 lub równoważny
14.	F8, F13, F14	Wyłącznik nadmiarowo-prądowy 400 V, 16 A, 15 kA, o charakterystyce K, 3-biegunowy	3 szt.	np.: Moeller FAZ-K16/3 lub równoważny
15.	DI9, DI17	Wyłącznik różnicowoprądowy 2-biegunowy, 16 A, 30 mA, typ „A”	2 szt.	np.: Moeller FI-16/2/003-A lub równoważny
16.	F9	Wyłącznik nadmiarowo-prądowy 400 V, 6 A, 15 kA, o charakterystyce C, 1-biegunowy z dodatkowym biegunem N	1 szt.	np.: Moeller FAZ-C6/1N lub równoważny
17.	F10	Wyłącznik nadmiarowo-prądowy 400 V, 2 A, 15 kA, o charakterystyce C, 1-biegunowy z dodatkowym biegunem N	1 szt.	np.: Moeller FAZ-C2/1N lub równoważny
18.	T10	Transformator 63 VA, 50 Hz, 230/24 V/V	1 szt.	np.: Breve Tuffasons PSS 63 lub równoważny
19.	F10a	Wyłącznik nadmiarowo-prądowy 400 V, 2 A, 6 kA, o charakterystyce C, 2-biegunowy	1 szt.	np.: Moeller CLS6-C2/2 lub równoważny
20.	B11	Rozłącznik bezpiecznikowy, 16A, 50 kA, 3-biegunowy, w wykonaniu modułowym	1 kpl.	np.: Moeller Z-SLS/CEK16/3 lub równoważny
21.	PKF11	Czujnik zaniku i kolejności faz, w wykonaniu modułowym	1 szt.	np.: F&F CKF 317 lub równoważny
22.	L11	Wskaźnik obecności faz, w wykonaniu modułowym	1 szt.	np.: F&F LK 713 lub równoważny
23.	K16	Stycznik 400 V, 20 A, z cewką 24 VAC, 4-biegunowy, ze stykami 4z, w wykonaniu modułowym	1 szt.	np.: Legrand SM320 24-4z lub równoważny
24.	K17, K18	Stycznik 400 V, 20 A, z cewką 24 VAC, 2-biegunowy, ze stykami 2z, w wykonaniu modułowym	2 szt.	np.: Legrand SM320 24-2z lub równoważny
25.	F12, F15	Wyłącznik nadmiarowo-prądowy 400 V, 10 A, 15 kA, o charakterystyce K, 3-biegunowy	2 szt.	np.: Moeller FAZ-K10/3 lub równoważny
26.	F3	Wyłącznik silnikowy 1,6 – 2,5 A	1 szt.	np.: Moeller PKZM01-2,5 lub równoważny
27.	F17, F18	Wyłącznik nadmiarowo-prądowy 400 V, 6 A, 15 kA, o charakterystyce K, 1-biegunowy z dodatkowym biegunem N	2 szt.	np.: Moeller FAZ-K6/1N lub równoważny
28.	M17, M18	Wyłącznik przeciążeniowy, dedykowany do zabezpieczenia silnika pompy POW1 lub POW2 (na wszystkich nastawach obrotów) ze stykami pomocniczymi	2 szt.	np.: Vilo SK 622 lub równoważny

Lp	Oznacz.	Wyszczególnienie	Ilość	Materiał referencyjny
29.	S17, S18	Styk pomocniczy wyłącznika nadmiarowo-prądowego	2 szt.	np.: Moeller ZP-IHK lub równoważny
30.		Złączka jednotorowa 2,5 mm ²	24 szt.	Np.: Pokój ZUG-G2,5 lub równoważna
31.		Złączka jednotorowa specjalna z wkładką topikową 800 mA	3 kpl.	Np.: Pokój ZUG-G2,5 lub równoważna
32.		Złączka mocująca	4 szt.	Np.: Pokój ZUG-G2,5 lub równoważna
33.		Przewody, mostki łączeniowe, do połączeń wewnętrznych rozdzielnicy, oznaczniki oraz pozostałe materiały wg wyboru wykonawcy.		
Instalacja elektryczna				
34.		Korytka kablowe 200x50 mm, stalowe ocynkowane, perforowane, z blachy o grubości 1 mm, z zawieszami, łącznikami, elementami montażowymi i połączeniami wyrównawczymi	100 m	np.: BAKS KRJ200H50 lub równoważny
35.		Kształtowniki perforowane 40 x40 mm z blachy o grubości 1,5 mm do poprowadzenia pionowych odcinków przewodów do silników	70 m	np.: BAKS CWP40H40 lub równoważny
36.		Peszel Φ 18	20 m	
37.		Taśmy kablowe, wg wyboru wykonawcy	5 opak.	Np.: Pokój typu TK lub równoważna
38.		Kabel YKYżo 5x50 mm ²	35 m	
39.		Przewód YDYżo 3x4 mm ²	15 m	
40.		Przewód H05VV-F 5 G 10; 5x10 mm ²	20 m	Np.: LAPPKABEL OLFLEX CLASSIC 100 lub równoważny
41.		Przewód H05VV-F 5 G 4; 5x4 mm ²	35 m	jak wyżej
42.		Przewód H05VV-F 4 G 10; 4x10 mm ²	15 m	jak wyżej
43.		Przewód H05VV-F 4 G 6; 4x6 mm ²	10 m	jak wyżej
44.		Przewód H05VV-F 4 G 2,5; 4x2,5 mm ²	25 m	jak wyżej
45.		Przewód H05VV-F 4 G 1,5; 4x1,5 mm ²	15 m	jak wyżej
46.		Przewód H05VV-F 5 G 1,5; 5x1,5 mm ²	90 m	jak wyżej
47.		Przewód H05VV-F 100 5 X 1; 2x1,0 mm ²	100 m	jak wyżej
48.		Przewód 2YSLCY-JB 4 G 10; 4x10 mm ²	35 m	Np.: LAPPKABEL OLFLEX SERVO lub równoważny
49.		Przewód 2YSLCY-JB 4 G 6; 4x6 mm ²	15 m	jak wyżej
50.		Przewód 2YSLCY-JB 4 G 2,5; 4x2,5 mm ²	70 m	jak wyżej

Lp	Oznacz.	Wyszczególnienie	Ilość	Materiał referencyjny
51.		Przewód 2YSLCY-JB 4 G 1,5; 4x1,5 mm ²	45 m	jak wyżej
52.		Złączki i uchwyty do rur PCV, kołki rozporowe, puszki rozgałęźne oraz inne materiały wg wyboru wykonawcy.		
Połączenia wyrównawcze				
53.	MSW	Szyna wyrównawcza	2 kpl.	Np.: Pokój typu SWP-G2 lub równoważna
54.		Przewód H07V-K 1x50 mm ² (n/t)	35 mb	
55.		Przewód H07V-K 1x25 mm ² (p/t)	15 mb	
56.		Przewód H07V-K 1x16 mm ² (n/t)	30 mb	
57.		Przewód H07V-K 1x6 mm ² (n/t)	130 mb	
58.		Opaska uziemiająca wg wyboru wykonawcy	25 szt.	Np.: Pokój
59.		Uchwyty mocujące, wg wyboru wykonawcy	100 szt.	Np.: Elko-Bis
60.		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.

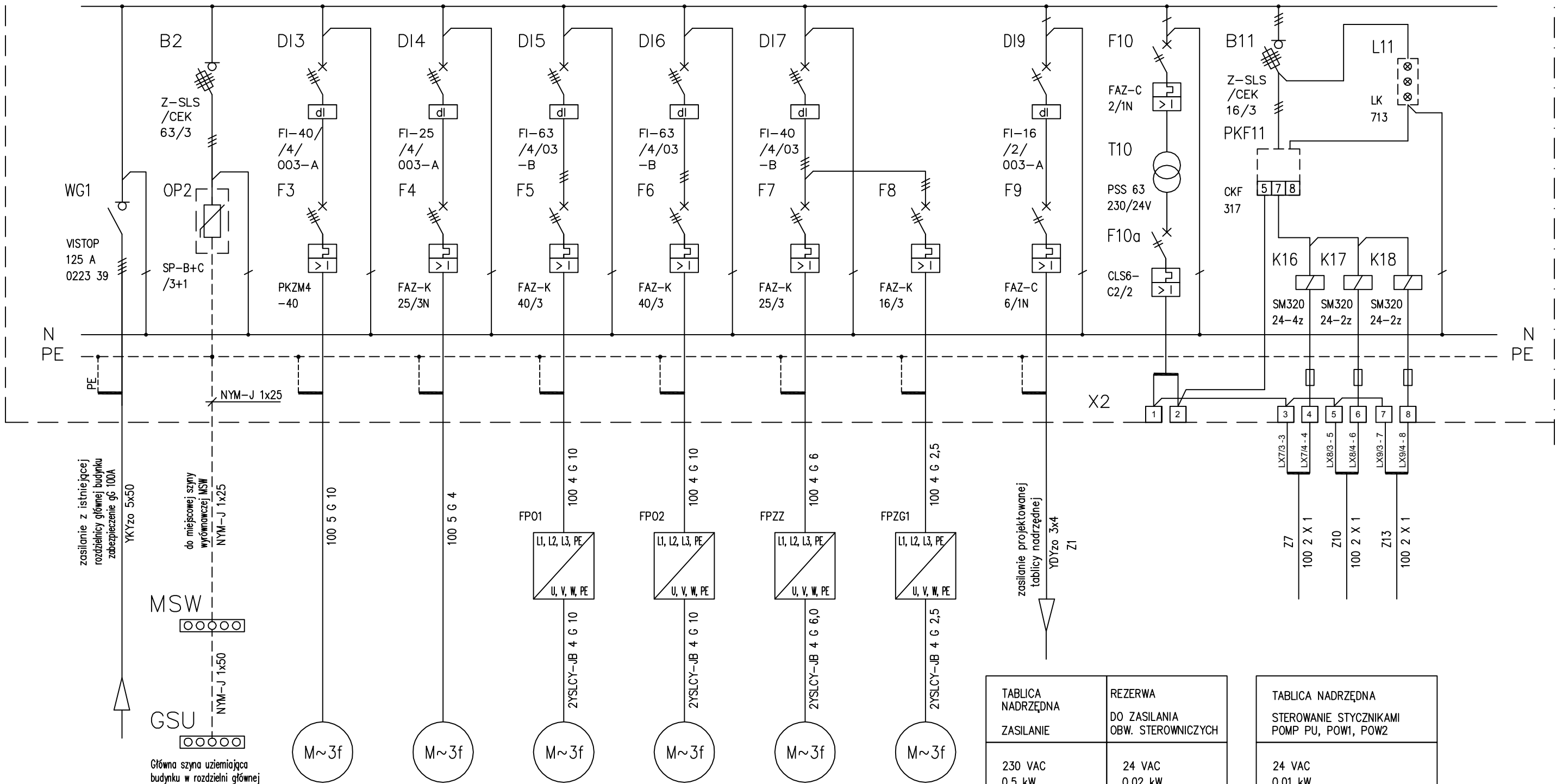
Powyższe zestawienie materiałów służy do celów kosztorysowych i nie może być jedyną podstawą do zakupu materiałów przez wykonawcę.

RZ

MARINA 1000x800x300

L1, L2, L3

L1, L2, L3



ROZDZIELNICA RZ
MOC ZAINSTALOWANA 77,7 kW

SPRĘŻARKA	ODŻUŻLANIE	PRZETWORNICA POMPY P01 POMPA P01	PRZETWORNICA POMPY P02 POMPA P02	PRZETWORNICA POMPY PZZ POMPA PZZ	PRZETWORNICA POMPY PZG1 POMPA PZG1
3X400 V 18,5 kW	3X400 V 4,5 kW	3X400 V 15 kW	3X400 V 15 kW	3X400 V 11 kW	3X400 V 4 kW

TABLICA NADRZĘDNA ZASILANIE	REZERWA DO ZASILANIA OBW. STEROWNICZYCH
230 VAC 0,5 kW	24 VAC 0,02 kW

TABLICA NADRZĘDNA STEROWANIE STYCNIKAMI POMP PU, POW1, POW2
24 VAC 0,01 kW

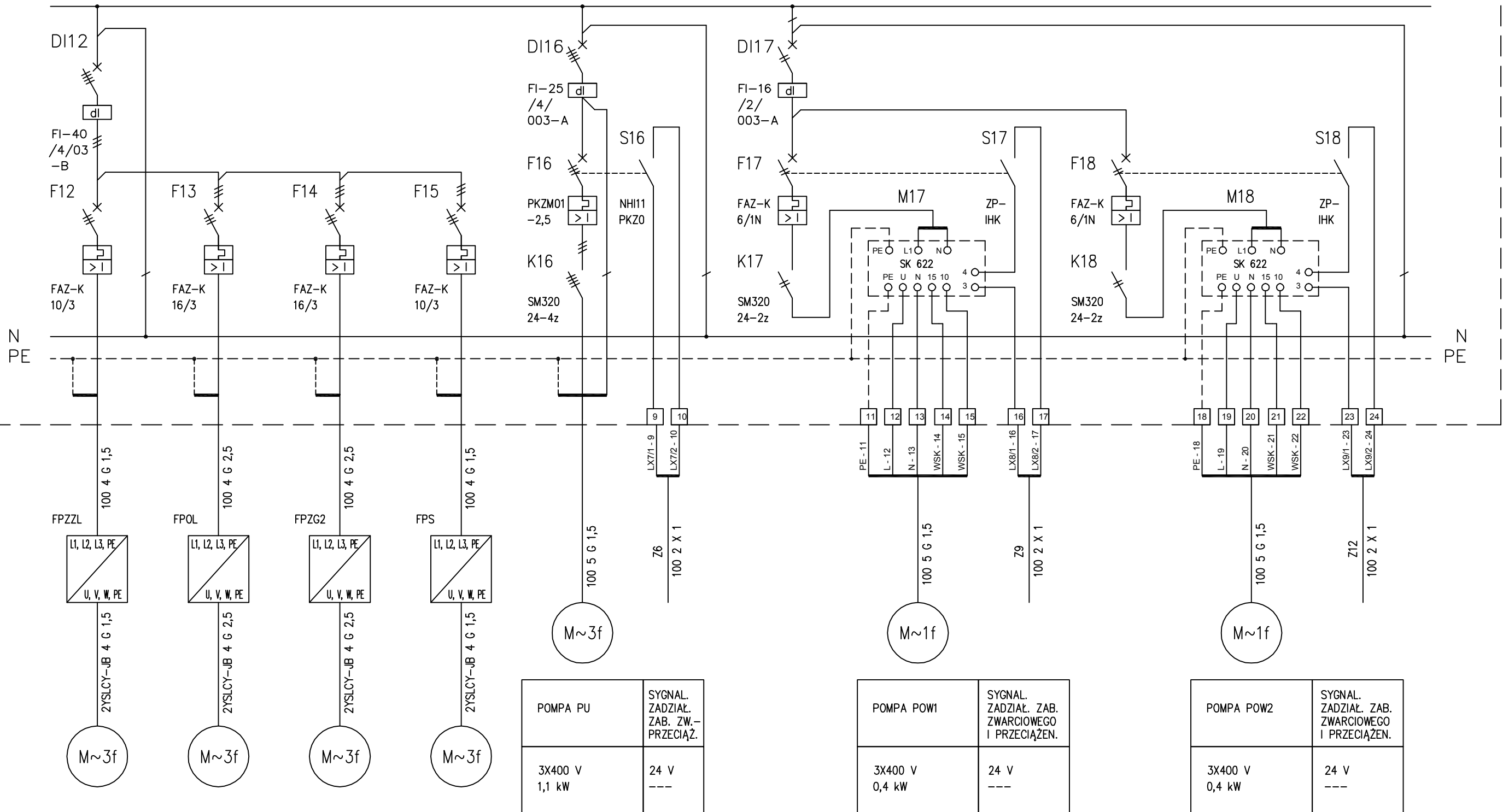
Obiekt: Kotłownia osiedlowa Małogoszcz, ul. 11 Listopada	Temat: Projekt modernizacji układu pompowego Część elektryczna			
Inwestor: Gmina Małogoszcz 28-366 Małogoszcz ul. Jaszowskiego 3A	Rysunek: Rozdzielnica RZ cz. I.			
Projektował: mgr inż. K. Madurowicz		Data: 03. 2011	Podz: ---	Nr rys: 1
Sprawdził: inż. D. Górniak				

RZ

L1, L2, L3

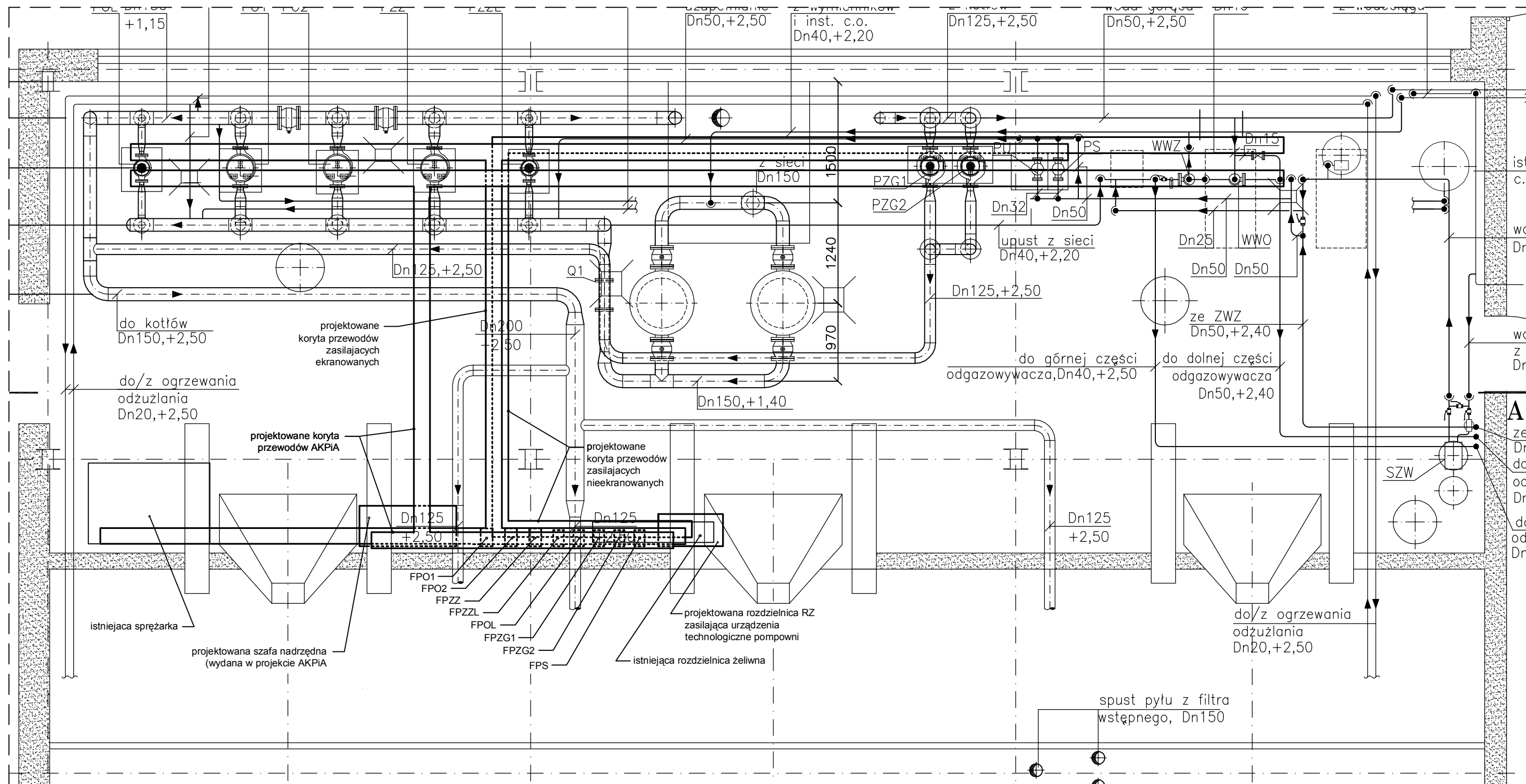
MARINA 1000x800x300

L1, L2, L3



PRZETWORNICA POMPY PZZL	PRZETWORNICA POMPY POL	PRZETWORNICA POMPY PZG2	PRZETWORNICA POMPY PS
POMPA PZZL	POMPA POL	POMPA PZG2	POMPA PS
3X400 V 2,2 kW	3X400 V 4 kW	3X400 V 4 kW	3X400 V 1,1 kW

Obiekt: Kotłownia osiedlowa Małogoszcz, ul. 11 Listopada	Temat: Projekt modernizacji układu pompowego Część elektryczna		
Inwestor: Gmina Małogoszcz 28-366 Małogoszcz ul. Jaszowskiego 3A	Rysunek: Rozdzielnica RZ cz. II.		
Projektował: mgr inż. K. Madurowicz Sprawdził: inż. D. Górniak	Data: 03. 2011	Podz: ---	Nr rys: 2



Obiekt: Kotłownia osiedlowa Małogoszcz, ul. 11 Listopada	Temat: Projekt modernizacji układu pompowego Część elektryczna		
Inwestor: Gmina Małogoszcz 28-366 Małogoszcz ul. Jaszowskiego 3A	Rysunek: Rzut poziomy pompowni		
Projektował: mgr inż. K. Madurowicz Sprawdził: inż. D. Górniak	Data: 03. 2011	Podz: 1:50	Nr rys: 3