

INWESTOR: **Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej
- Gliwice Sp. z o.o.**
44-100 Gliwice, ul. Królewskiej Tamy 135

OBIEKT: **Ciepłownia**
Gliwice, ul. Królewskiej Tamy 135

TEMAT: **Projekt zabudowy nowej
pompy PU-4 i przeniesienia
istniejącej pompy PU-3**
Część elektryczna

Projektował: mgr inż. Krzysztof Madurowicz

Sprawdził: inż. Dariusz Górniak

Spis treści:

1. Przedmiot i zakres opracowania.....	2
1.1 Podstawa opracowania.....	2
1.2 Zakres opracowania.....	3
1.3 Charakterystyka obiektu.....	3
2. Rozwiązania projektowe.....	3
2.1 Zasilanie pompy PU-4.....	3
2.2 Zasilanie i sterowanie pompy PU-3.....	3
2.3 Zasilanie i sterowanie napędu zaworu regulacyjnego pompy PU-3.....	4
2.4 Prowadzenie przewodów.....	4
2.6 Dobór głównych linii kablowych.....	6
2.7 Zabezpieczenia.....	6
2.7.1 Zabezpieczenie linii kablowej zasilającej istniejący przemiennik pompy PU-4.....	6
2.7.2 Zabezpieczenie linii kablowej zasilającej pompę PU-3.....	6
2.7.3 Zabezpieczenie silników.....	6
2.8 Wyłączniki awaryjne (przyciski bezpieczeństwa, stop awaryjny).....	6
2.9 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym.....	7
3. Obliczenia.....	7
3.1 Sprawdzenie wytrzymałości urządzeń na prąd zwarciaowy udarowy.....	7
3.2 Sprawdzenie skuteczności samoczynnego wyłączenia w sieci typu TN.....	7
4. Uwagi końcowe.....	8
5. Lista kablowa.....	8
6. Zestawienie materiałów.....	9

Spis rysunków:

- Rys. E-1 a.1. Zasilanie i sterowanie pompy PU-3 w rozdzielnicy głównej RGnN-RN2,
Rys. E-1 a.2. Sterowanie pompy PU-3 w nastawni WP-70 w pompowni,
Rys. E-2 Rzut pompowni wody obiegowej – projektowane obiekty,
Rys. E-3 Rzut pompowni wody obiegowej, falownikowni i rozdzielni RGnN-RN2
– projektowane obiekty,

1. Przedmiot i zakres opracowania.

1.1 Podstawa opracowania

Projekt zabudowy nowej pompy PU-4 i przeniesienia istniejącej pompy PU-3 w ciepłowni Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej – Gliwice Sp z o.o. 44-100 Gliwice, ul. Królewskiej Tamy 135, opracowano na podstawie:

- zlecenia Inwestora: Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej – Gliwice Sp z o.o. 44-100 Gliwice, ul. Królewskiej Tamy 135,
- wytycznych Inwestora,
- projektu branży instalacyjnej,
- projektu branży AKPiA,
- szczegółowych uzgodnień technicznych z Inwestorem,
- dokumentacji dotyczącej aktualnego systemu sterowania,
- inwentaryzacji.

1.2 Zakres opracowania

Projekt swym zakresem obejmuje:

- zmiany w szafie pola 6., sekcji 2. rozdzielni głównej RgnN-RN2,
- zmiany w szafie +SODG1 nastawni WP-70,
- szafkę sterowania lokalnego +SSLPU3,
- układ sterowania pompy PU-3,
- dobór zabezpieczeń napędu pompy PU-3, napędu zaworu regulacyjnego pompy PU-3, zabezpieczeń układów sterowania,
- dobór kabli zasilających silniki pomp PU-3 i PU-4 i przewodów sterowniczych i zasilających napęd zaworu regulacyjnego pompy PU-3.

1.3 Charakterystyka obiektu

Tematem opracowania jest projekt zasilania i sterowania silnika pompy PU-3 po przeniesieniu jej na projektowane stanowisko. Tematem projektu jest też dobór kabla i jego trasy zasilającego projektowaną pompę PU-4 z istniejącego falownika a także zasilanie napędu zaworu regulacyjnego pompy PU-3 oraz trasy przewodów zasilających i sterowniczych objętych projektem.

2. Rozwiązania projektowe

2.1 Zasilanie pompy PU-4

Zgodnie z zatwierdzoną przez Inwestora koncepcją, przyjęto zasilanie projektowanej pompy PU-4, o mocy silnika 37 kW z istniejącego falownika 90 kW poprzez dobór nowego kabla silnikowego, łączącego ten falownik z silnikiem projektowanej pompy. Jednocześnie przyjęto pozostawienie istniejącego zasilania tego falownika, wykonanego do zasilania poprzez ten falownik pompy o mocy 80 kW.

Jako kabel silnikowy dobrano symetryczny, niepalniony przewód ekranowany typu Bit servo 3plus 2YSLCYn-J 3 x 35 + 3 G 6 mm².

Układ sterowania pracą pompy PU-4, wraz z układem awaryjnego zatrzymania został ujęty w części AKPiA projektu.

2.2 Zasilanie i sterowanie pompy PU-3

Zgodnie z zatwierdzoną przez Inwestora koncepcją, przyjęto zasilanie istniejącej i przenoszonej na inne stanowisko pompy PU-3, o mocy silnika 74/82 kW (380/440 V) z istniejącego pola 6., sekcji 2. rozdzielni głównej RgnN-RN2, poprzez dobór nowego kabla zasilającego i wykonania nowego układu sterowania pompą. Przyjęto pozostawienie dotychczasowej zasady sterowania pompą – start bezpośredni przy zamkniętym zaworze regulacyjnym na tłoczeniu pompy. Projektując nowy układ sterowania pompą, wykorzystano częściowo istniejące aparaty w szafie pola 6. rozdzielni i na jej elewacji, dokładając jedynie podświetlany przycisk „RESET WYŁĄCZNIKA BEZPIECZEŃSTWA”. Jednocześnie, zaprojektowano nową szafkę sterownia lokalnego +SSLPU3 i nowe okablowanie układu sterowania.

Do zasilania silnika pompy PU-3 z pola 6., sekcji 2. rozdzielni głównej RgnN-RN2 dobrano kabel typu BiT 1000 4 G 50 mm². Pozostawiono istniejące zabezpieczenia zasilania silnika pompy – bezpieczniki topikowe WT gG 250 A oraz zabezpieczenie termiczne, które należy ustawić na poziomie $1,1 I_n$, czyli 146 A.

Układ sterowania pracą pompy PU-3 zapewni podstawowe sterowanie zdalne z pozycji szafy +SODG1 nastawni WP-70 oraz lokalne, z pozycji szafki sterowania lokalnego +SSLPU3 wraz z układem awaryjnego zatrzymania. Szafka +SSLPU3 będzie wyposażona w przycisk awaryjnego wyłączenia (bezpieczeństwa) współpracujący z przekaźnikiem bezpieczeństwa typu Wieland SNO 4083KM. W celu powtórnego załączenia pompy, po zatrzymaniu przyciskiem bezpieczeństwa, będzie trzeba zresetować przycisk bezpieczeństwa na szafce sterowania lokalnego +SSLPU3 oraz nacisnąć czerwony podświetlany przycisk „RESET WYŁĄCZNIKA BEZPIECZEŃSTWA” na elewacji szafy pola 6., sekcji 2. rozdzielni głównej RgnN-RN2 do czasu zgaśnięcia podświetlenia tego przycisku. Na elewacji szafy pola 6., sekcji 2. rozdzielni głównej RgnN-RN2 pozostawiono przełącznik umożliwiający zablokowanie uruchomienia pompy PU-3, tak z pozycji nastawni WP-70 jak i szafki sterowania lokalnego.

Przyjęto pozostawienie dotychczasowej zasady sterowania pompą i wykorzystanie aparatów istniejących na elewacji szafy +SODG1 w nastawni WP-70, jedynie z wymianą przełącznika wyboru miejsca sterowania.

Szafkę sterowania lokalnego +SSLPU3 należy zainstalować na poszerzonej części filaru w pompowni, w miejscu zaznaczonym na rysunku E-2, na wysokości 120 – 140 cm nad posadzką (dolna krawędź szafki).

2.3 Zasilanie i sterowanie napędu zaworu regulacyjnego pompy PU-3

Wraz z przeniesieniem pompy PU-3 na projektowane stanowisko, zostanie przeniesiony zawór regulacyjny zlokalizowany na tłoczeniu pompy. Zawór ten wyposażony jest w napęd mechaniczny z silnikiem elektrycznym (3x400 V; 1,5 kW), z możliwością sterowania lokalnego z pozycji samego napędu i zdalnego sterowania z pozycji szafy +SODG1 nastawni WP-70.

Napęd zaworu należy zasilić przewodem BiT 1000 4 G 2,5 mm² z rozdzielnicy RNP-5, usytuowanej w pompowni i zabezpieczyć w niej bezpiecznikami topikowymi gG 10 A.

W stanie istniejącym istnieją ułożone, lecz jeszcze nie przyłączone, 2 przewody sterowania tym zaworem z pozycji nastawni WP-70 na trasie z nastawni WP-70 do obecnego stanowiska pompy PU-3. Przewody te należy przełożyć na części ich trasy zgodnie z rysunkiem E-2.

Przyjęto pozostawienie dotychczasowej zasady sterowania zaworem i wykorzystanie aparatów istniejących na elewacji szafy +SODG1 w nastawni WP-70.

2.4 Prowadzenie przewodów

Przewód silnikowy (typu BiTservo 3plus 2YSLCYn-J 3 x 35 + 3 G 6) projektowanej pompy PU-4 należy prowadzić z istniejącego falownika udroźnionym (istniejącym) przebiegiem przez posadzkę falownikowni do istniejącego kanału kablowego w pompowni, następnie prowadzony w kanale kablowym, wyprowadzony istniejącym oknem kanału przy projektowanym stanowisku pompy PU-4 i prowadzony w projektowanym korycie kablowym min. 200 cm nad posadzką obniżonej części pompowni a dalej w korycie na ścianie pompowni. Do miejsca projektowanego napędu, zejść korytkiem (lub ceownikiem) w dół w pobliże napędu i dalej we wzmocnionym peszlu do skrzynki przyłączowej silnika.

Przewód termistorowy (instalacji kontroli temperatury uzwojeń) tego silnika (wydany w projekcie AKPiA) należy prowadzić od skrzynki przyłączowej silnika do falownika inną trasą np. na istniejących korytkach siatkowych, wzdłuż innych przewodów sterowniczych.

Przewód zasilający silnik pompy PU-3 (typu BiT 1000 4 G 50 mm²) należy prowadzić z szafy pola 6. sekcji 2. rozdzielnic RgnN-RN2 rozdzielni głównej istniejącym kanałem kablowym, następnie projektowanym korytem kablowym, w górę (po ścianie) wzdłuż istniejącego koryta kablowego, dalej przebiegiem przez ścianę do korytarza (na takiej samej wysokości jak istniejące koryto) w poprzek korytarza (prostopadle do jego ścian i przebiegiem przez ścianę do falownikowni. Dalej w falownikowni, w projektowanym korycie, wzdłuż ścian, 30 cm powyżej istniejących koryt siatkowych, i pionowo w dół w projektowanym korycie (po ścianie), obok skrzynki kabla zasilającego istniejący falownik, projektowanym przebiegiem przez posadzkę falownikowni do istniejącego kanału kablowego pompowni, następnie prowadzony w tym kanale kablowym, wyprowadzony istniejącym oknem kanału przy projektowanym stanowisku pompy PU-4 i prowadzony w projektowanym korycie kablowym min. 200 cm nad posadzką obniżonej części pompowni a dalej w korycie na ścianie pompowni. Do miejsca projektowanego napędu, zejść korytkiem (lub ceownikiem) w dół w pobliże napędu i dalej we wzmocnionym peszlu do skrzynki przyłączowej silnika.

Przewód zasilający napęd zaworu regulacyjnego pompy PU-3 (typu BiT 1000 4 G 2,5 mm²) należy prowadzić z rozdzielnic RNP-5 w dół w istniejących korytkach siatkowych i istniejącą drabinką kablową, następnie wzdłuż istniejących przewodów w istniejących korytkach siatkowych do stanowiska napędu zaworu. Do miejsca projektowanego napędu, zejść korytkiem (lub ceownikiem) w dół w pobliże napędu i dalej we wzmocnionym peszlu do skrzynki przyłączowej napędu zaworu. W razie potrzeby uzupełnić trasę korytek siatkowych do doprowadzenia tego przewodu i przewodu sterowania lokalnego pompy PU-3 i przedłużyć tę trasę do stanowiska montażu szafki +SSLPU3.

Przewód sterowania pompą PU-3 (BiT 500 (St)CH B2ca 12x1 mm²) z pozycji nastawni WP-70 należy prowadzić od szafy pola 6. sekcji 2. rozdzielnic RgnN-RN2 w istniejącym kanale kablowym w rozdzielni, następnie wprowadzić do szachtu kablowego i wciągnąć do jednej z istniejących rur ochronnych przeznaczonych dla przewodów sterowniczych i prowadzić nią do kablowni, skąd, istniejącym przebiegiem przez strop, wprowadzić do szafy +SODG1 nastawni WP-70.

Przewód sterowania lokalnego pompy PU-3 (BiT 500 (St)CH B2ca 12x1 mm²) należy w projektowanym i istniejących korytkach kablowych od stanowiska szafki +SSLPU3, wzdłuż innych przewodów sterowniczych do falownikowni, dalej istniejącymi korytkami siatkowymi do przebiecia do korytarza i przez korytarz do rozdzielni, dalej, wzdłuż przewodów sterowniczych do kanału kablowego i kanałem kablowym do szachtu kablowego. Dalej wciągnąć do jednej z istniejących rur ochronnych przeznaczonych dla przewodów sterowniczych i prowadzić nią do kablowni, skąd, istniejącym przebiegiem przez strop, wprowadzić do szafy +SODG1 nastawni WP-70.

Przewód przycisku bezpieczeństwa silnika pompy PU-3 (BiT 500 (St)CH B2ca 2x2x1 mm²) należy w projektowanym i istniejących korytkach kablowych od stanowiska szafki +SSLPU3, wzdłuż innych przewodów sterowniczych do falownikowni, dalej istniejącymi korytkami siatkowymi do przebiecia do korytarza i przez korytarz do rozdzielni. Dalej, w rozdzielni wzdłuż przewodów sterowniczych do kanału kablowego i kanałem kablowym do szafy pola 6. sekcji 2. rozdzielnic RgnN-RN2 rozdzielni.

Na układanych przewodach należy stosować oznaczniki kablowe z oznaczeniem zgodnym z listą kablową tj. nazwa kabla oraz informacja skąd/dokąd. Oznaczniki należy zakładać obowiązkowo na początku i na końcu linii kablowej, przy przejściach przez ściany/przegrody oraz co 10 metrów na trasie.

2.5 Dobór przemiennika częstotliwości

Pompa PU-4 będzie zasilana silnikiem:
o parametrach:

- moc na wale $P = 37,0$ kW, prędkość obr. $N = 2955$ 1/min,
- napięcie zasilania 3×400 V; 50 Hz,
- prąd $I = 68,7$ A

Do zasilania tego silnika zakwalifikowano istniejący przemiennik częstotliwości firmy Vacon, o parametrach:

- znamionowe napięcie $3 \times 380-500$ V AC,
- znamionowy prąd ciągły $I_N = 170$ A.

2.6 Dobór głównych linii kablowych

Dobrano kabel linii kablowej, zasilającej silnik pompy PU-4 z przemiennika częstotliwości jw.:

BiTservo 3plus 2YSLCYn-J 3 x 35 + 3 G 6.

Dobrano kabel linii kablowej, zasilającej silnik pompy PU-3 z pola 6. sekcji 2. rozdzielni głównej z zabezpieczeniem WT gG 3x250 A i zabezpieczeniem termicznym z nastawą 146 A:

BiT 1000 4 G 50 mm².

2.7 Zabezpieczenia

2.7.1 Zabezpieczenie linii kablowej zasilającej istniejący przemiennik pompy PU-4

Wobec instalowania silnika pompy (PU-4) o dużo niższej mocy (37 kW) niż zasilana dotąd z tego przemiennika (90 kW) nie ma potrzeby zmiany kabla i jego zabezpieczenia zasilającego ten przemiennik. Pozostawiono istniejące zasilanie istniejącego falownika - istniejący kabel i jego zabezpieczenie w rozdzielnicy RgnN-RN2 rozdzielni.

2.7.2 Zabezpieczenie linii kablowej zasilającej pompę PU-3

Wobec instalowania tego samego silnika pompy (PU-3) i bezpośredniego rozruchu silnika i wobec zastosowania zabezpieczenia termicznego z nastawą 146 A, oraz mimo zmniejszenia przekroju kabla zasilającego, pozostawiono zabezpieczenia WT gG 3x250 A w rozdzielnicy RgnN-RN2 rozdzielni.

2.7.3 Zabezpieczenie silników

Silnik pompy PU-4 będzie zabezpieczony przez przemiennik częstotliwości wewnątrz przed przeciążeniem, zwarcie doziemnym, przed pracą na niepełnym zasilaniu, przed zwarcie międzyfazowym i przed zwarcie doziemnym w układzie elektronicznym falownika. Tak samo jego kabel silnikowy. Dodatkowo silnik będzie zabezpieczony przed przeciążeniem układem termistorów w uzwojeniach silnika współpracujących z układem elektronicznym w falowniku.

Silnik pompy PU-3 i jego kabel zasilający będzie zabezpieczony przed zwarciami międzyfazowym i przed zwarciami doziemnymi bezpiecznikami topikowymi WT gG 3x 250 A. Przed przeciążeniem silnik i jego kabel zasilający będą zabezpieczone zabezpieczeniem termicznym z nastawą 146 A. Przed pracą na niepełnym zasilaniu silnik będzie zabezpieczony przełącznikiem kontroli faz w układzie sterowania.

2.8 Wyłączniki awaryjne (przyciski bezpieczeństwa, stop awaryjny)

W projektowanych szafkach zdalnego sterowania +SSLPU3 i +SSLPU4 (wydana w części AKPiA) są zainstalowane przyciski bezpieczeństwa.

Przycisk bezpieczeństwa silnika pompy PU-3, zainstalowany na elewacji szafki +SSLPU3 współpracuje z przełącznikiem bezpieczeństwa typu Wieland SNO 4083KM i jest opisany w punkcie 2.2 opisu.

Przycisk bezpieczeństwa silnika pompy PU-4, zainstalowany na elewacji szafki +SSLPU4 współpracuje z układem elektronicznym falownika pompy i jest ujęty w części AKPiA projektu.

2.9 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym

Projektowana instalacja będzie wykonana w układzie sieci TN-C-S.

Zacisk PE falownika należy przyłączyć do szyny uziemiającej w pomieszczeniu falownikowni. Żyłę PE i ekrany kabla zasilającego silnik (pompy PU-4) z falownika należy połączyć w skrzynce przyłączowej silnika na uziemiającej dławnicy kablowej lub z zaciskiem PE falownika zgodnie z jego instrukcją instalacji.

Żyłę PE kabla zasilającego silnik (pompy PU-3) należy połączyć w skrzynce przyłączowej silnika z zaciskiem PE oraz z szyną PEN w szafie pola 6. sekcji 2. rozdzielnic RgnN-RN2 rozdzielni.

Na stanowiskach napędów należy wykonać dodatkowe połączenia wyrównawcze pomiędzy wszystkimi elementami przewodzącymi dostępnymi urządzeń i wszystkimi elementami przewodzącymi obcymi przewodem Cu 25 mm² z miejscowymi szynami wyrównawczymi lub uziemionymi konstrukcjami stalowymi.

Połączenia wyrównawcze należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami PN-IEC-60364.

3. Obliczenia.

3.1 Sprawdzenie wytrzymałości urządzeń na prąd zwarciaowy udarowy

Prąd zwarcia trójfazowego na zaciskach rozłącznika w szafie, z uwzględnieniem silnika pompy:

$$I_{K1}'' + I_{KM}'' = 14,8 \text{ kA}; \quad i_{p1} + i_{pM} = 32,8 \text{ kA}, \quad (\chi_1 = 1,59, \chi_M = 1,3)$$

Zastosowane wkładki topikowe WT gG 250 A wyłączą zwarcie po czasie krótszym niż 0,01 S, stąd minimalny przekrój przewodu zasilającego silnik to 5,4 mm² – zastosowano 50 mm².

Zastosowane wkładki topikowe obwodów sterowniczych gG10 A ograniczą udarowy prąd zwarcia do poziomu 2 kA, co da możliwość stosowania standardowych aparatów na prąd udarowy 6 kA i ograniczy minimalny przekrój przewodów sterowniczych do 0,18 mm² – zastosowano przewody o przekroju 1,0 mm².

3.2 Sprawdzenie skuteczności samoczynnego wyłączenia w sieci typu TN

Sprawdzenie skuteczności samoczynnego wyłączenia wykonano dla obwodu zasilającego silnika pompy PU-3.

Założenia:

- ♦ transformator Tr: 20/0,4 kV; 630 kVA,
- ♦ linia zasilająca: Tr – silnik: 60 m, kabel BiT 1000 4x50 mm²,
- ♦ zabezpieczenie: bezpiecznik topikowy WT gG 250 A, $I_{a(400A)} = 1584,0 \text{ A} / 5 \text{ s}$.

Obiekt	Parametry	Rezystancja [Ω]	Reaktancja [Ω]
transformator S/N	630 kVA	0,0030	0,0165
Kabel: transformator Tr - silnik PU-3	BiT 1000 4x50 mm ² , 60 m	0,0429	0,0120
Wartość impedancji pętli zwarcia – Z_s [Ω]		0,0459	0,0285
		0,0285	

$$Z_s \times I_a \leq U_{of} \times 0,66$$

$$0,0285 \times 1584,0 = 45,2 \leq 151 = 230 \times 0,66$$

Samoczynne wyłączenie zasilania skutecznie zabezpieczy silnik pompy PU-3

Z_s – największa dopuszczalna wartość impedancji pętli zwarcowej [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.

4. 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.
- 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.

5. Lista kablowa

Lp.	Oznaczenie przewodu	Skąd	Dokąd	Typ przewodu	Długość [m]	Uwagi
1.	-260W1	pole 6. sekcji 2. RgnN-RN2	Silnik pompy PU-3	BiT 1000 4 G 50 mm ²	60	
2.	-PU4W1	istniejący falownik 90 kW -APU4	Silnik pompy PU-4	BiTservo 3plus 2YSLCYn-J 3 x 35 + 3 G 6 mm ²	30	
3.	-ZPU3W1	Rozdzielnica RNP-5	Napęd zaworu regulacyjnego (przepustnicy) pompy PU-3	BiT 1000 4 G 2,5 mm ²	60	
4.	-260W1.1	pole 6. sekcji 2. RgnN-RN2	Szafa +SODG1 w nastawni WP-70	BiT 500 (St)CH B2ca 12x1 mm ²	120	
5.	-260W1.2	pole 6. sekcji 2. RgnN-RN2	Szafka +SSLPU3	BiT 500 (St)CH B2ca 2x2x1 mm ²	60	
6.	-260W2	Szafa +SODG1 w nastawni WP-70	Szafka +SSLPU3	BiT 500 (St)CH B2ca 12x1 mm ²	120	

6. Zestawienie materiałów

Lp	Oznaczn.	Wyszczególnienie	Ilość	Producent / Dostawca / Uwagi
Demontaż w istniejącej szafie rozdzielniczy głównej RGnN-RN2				
1.		Przełącznik kontroli faz z okablowaniem	1 szt.	
2.		Przełącznik 4P wraz z okablowaniem	4 szt.	
3.		Okablowanie lampki kontrolnej typu M22	2 szt.	
4.		Okablowanie przełącznika piórkowego podświetlanego typu M22	1 szt.	
5.		Okablowanie obwodu sterowania stycznika	1 kpl.	
6.		Listwa zaciskowa ok. 30 zacisków i 8 stoperów	1 kpl.	
Montaż w istniejącej szafie rozdzielniczy głównej RGnN-RN2				
7.	-260KB	Przełącznik bezpieczeństwa typu SNO 4083KM	1 szt.	Wieland
8.	-260K1.1	Przełącznik kontroli faz typu CKF-317 (z demontażu)	1 szt.	
9.	-260S1.1	Okablowanie przełącznika piórkowego podświetlanego typu M22	1 szt.	
10.	-260H1.1 -260H1.2	Okablowanie lampki kontrolnej typu M22	2 szt.	
11.	-260S1.2	Przycisk podświetlany typu M22: - M22-DL-R + M22-A + M22-K10 + M22-LED-W	1 kpl.	EATON
12.	-260K1.2	Przełącznik 4P (z demontażu)	1 szt.	
13.		Okablowanie obwodu sterowania stycznika	1 kpl.	
14.	-260X1.1	Listwa zaciskowa - 6 zacisków + 2 stopery (z demontażu)	1 kpl.	
15.	-260X1.2	Listwa zaciskowa - 9 zacisków + 1 stoper (z demontażu)	1 kpl.	
16.	-260X1.3	Listwa zaciskowa - 4 zaciski + 1 stoper (z demontażu)	1 kpl.	
17.	-PEN	Listwa zaciskowa - 10 zacisków + 1 stoper (z demontażu)	1 kpl.	
18.	(-260S1.2)	Tabliczka opisowa na elewacji - typ wg uzgodnienia z Inwestorem - opis: „RESET WYŁĄCZNIKA BEZPIECZEŃSTWA”	1 szt.	
19.		Przewody do połączeń, oznaczenia przewodów i aparatów, tulejki, uchwyty i inne wg wyboru Wykonawcy		
Demontaż w istniejącej szafie +SODG1 nastawni WP-70				
20.		Okablowanie przełącznika piórkowego	1 szt.	
21.		Okablowanie lampki kontrolnej typu M22	1 szt.	

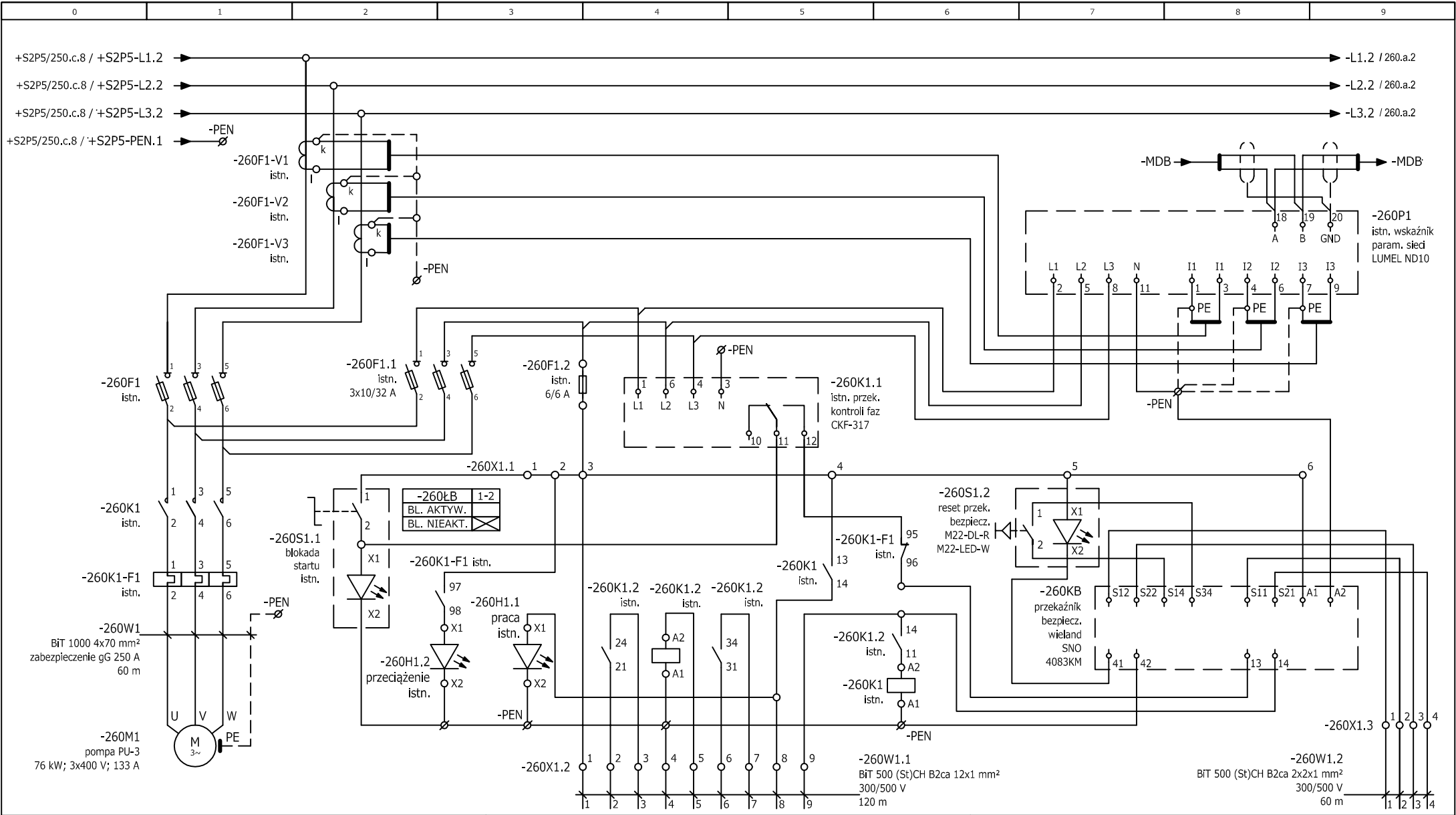
Lp	Oznac.	Wyszczególnienie	Ilość	Producent / Dostawca / Uwagi
22.		Okablowanie przycisku z podświetleniem	1 kpl.	
23.		Okablowanie przycisku	1 kpl.	
24.		Listwa zaciskowa ok. 10 zacisków	1 kpl.	
Montaż w istniejącej szafie +SODG1 nastawni WP-70				
25.	-260S2.1	Przełącznik pakietowy 230 VAC, 16 A wg schematu, - typ wg uzgodnienia z Inwestorem	1 kpl.	
26.	-260X2.1	Listwa zaciskowa - 9 zacisków 2,5 mm ² + 2 stopery - typ wg uzgodnienia z Inwestorem	1 kpl.	
27.	-260X2.2	Listwa zaciskowa - 8 zacisków 2,5 mm ² + 2 stopery - typ wg uzgodnienia z Inwestorem	1 kpl.	
28.	(-260S2.1)	Okablowanie przełącznika piórkowego	1 szt.	
29.	(-260H2)	Okablowanie lampki kontrolnej typu M22	1 szt.	
30.	(-260S2.2)	Okablowanie przycisku z podświetleniem typu M22	1 kpl.	
31.	(-260S2.3)	Okablowanie przycisku typu M22	1 kpl.	
32.		Przewody do połączeń, oznaczenia przewodów i aparatur, tulejki, uchwyty i inne wg wyboru Wykonawcy		
Zmiany w istniejącej rozdzielnicy RNP-5 (w pompowni)				
33.		Podstawa bezpiecznikowa typu Z-SH/3	1 kpl.	EATON
34.		Wkładka bezpiecznikowa cylindryczna typu CH10x38 gG10 A	3 szt.	
35.		Przewody do połączeń, dławik kablowy, oznaczenia przewodów i aparatur, tulejki, uchwyty i inne wg wyboru Wykonawcy		
Szafka sterowania lokalnego +SSLPU3				
36.	+KSPU3	Skrzynka typu AX 1034.000z z systemem mocowania do podłoża, z 2 dławikami wg wyboru Wykonawcy	1 kpl.	Rittal
37.	-260S3.1	Przycisk podświetlany typu M22: - M22-DL-G + M22-A + M22-K10 + M22-LED-W	1 kpl.	EATON
38.	-260S3.2	Przycisk typu M22: - M22-D-R + M22-A + M22-K01	1 kpl.	EATON
39.	-260S3.3	Przycisk bezpieczeństwa z osłoną typu M22: - M22-PVT45P-MPI + M22-A + M22-K01 +M22-K02SMC10	1 kpl.	EATON
40.	-260H3.1	Lampka sygnalizacyjna M22: - M22-L-W + M22-A + M22-LED-W	1 kpl.	EATON
41.	-260H3.2	Lampka sygnalizacyjna M22: - M22-L-G + M22-A + M22-LED-W	1 kpl.	EATON
42.	-260X3.1	Listwa zaciskowa 8x 2,5 m ² - typ wg uzgodnienia z Inwestorem		

Lp	Oznacz.	Wyszczególnienie	Ilość	Producent / Dostawca / Uwagi
43.	(+KSPU3 -260S3.1 -260S3.2 260H3.1 -260H3.2)	Tabliczka opisowa na elewacji - typ wg uzgodnienia z Inwestorem - opisy: - „PU3” - „STEROWANIE LOKALNE” - „GOTOWOŚĆ” - „ZAŁĄCZENIE” - „WYŁĄCZENIE”	5 szt.	
44.		Przewody do połączeń, oznaczenia przewodów i aparatów, tulejki, uchwyty i inne wg wyboru Wykonawcy		
Demontaż kabli				
45.		Kabel YKY4x70 mm ²	60 m	
46.		5 przewodów sterowniczych (sterowanie zdalne napędu przepustnicy AUMA, zdalne sterowanie pompy PU-3)	500 m	
47.		Przewód zasilania napędu przepustnicy AUMA	20 m	
Montaż kabli				
48.	-260W1	Kabel BiT 1000 4 G 50 mm ² , prowadzony częściowo w istniejących kanałach kablowych (ok. 30 m) a częściowo na projektowanych korytach kablowych	60 m	
49.	-PU4W1	Kabel BiTservo 3plus 2YSLCYn-J 3 x 35 + 3 G 6 mm ² do zasilania silnika pompy PU-4 z istn. falownika	30 m	
50.	-ZPU3W1	Kabel BiT 1000 4 G 2,5 mm ² , do zasilania napędu przepustnicy AUMA	60 m	
51.	-260W1.1	Przewód BiT 500 (St)CH B2ca 12x1 mm ²	120 m	
52.	-260W1.2	Przewód BiT 500 (St)CH B2ca 2x2x1 mm ²	60 m	
53.	-260W2	Przewód BiT 500 (St)CH B2ca 12x1 mm ²	120 m	
54.		Korytko kablowe stalowe ocynkowane, perforowane systemu BAKS 150x50 z zawieszami, łącznikami, elementami montażowymi i połączeniami wyrównawczymi, do uzupełnienia tras prowadzenia kabla -260W1, wg wyboru Wykonawcy	30 m	BAKS
55.		Korytko kablowe siatkowe systemu BAKS 150x60 z zawieszami, łącznikami, elementami montażowymi i połączeniami wyrównawczymi, do uzupełnienia tras prowadzenia przewodów -260W1.2 i -260W2, wg wyboru Wykonawcy	30 m	BAKS
56.		Kształtowniki perforowane 50x50 mm systemu BAKS, z zawieszami, łącznikami, elementami montażowymi i połączeniami wyrównawczymi, do poprowadzenia końcowych odcinków przewodów i jako elementy montażowe, wg wyboru Wykonawcy	20 m	BAKS

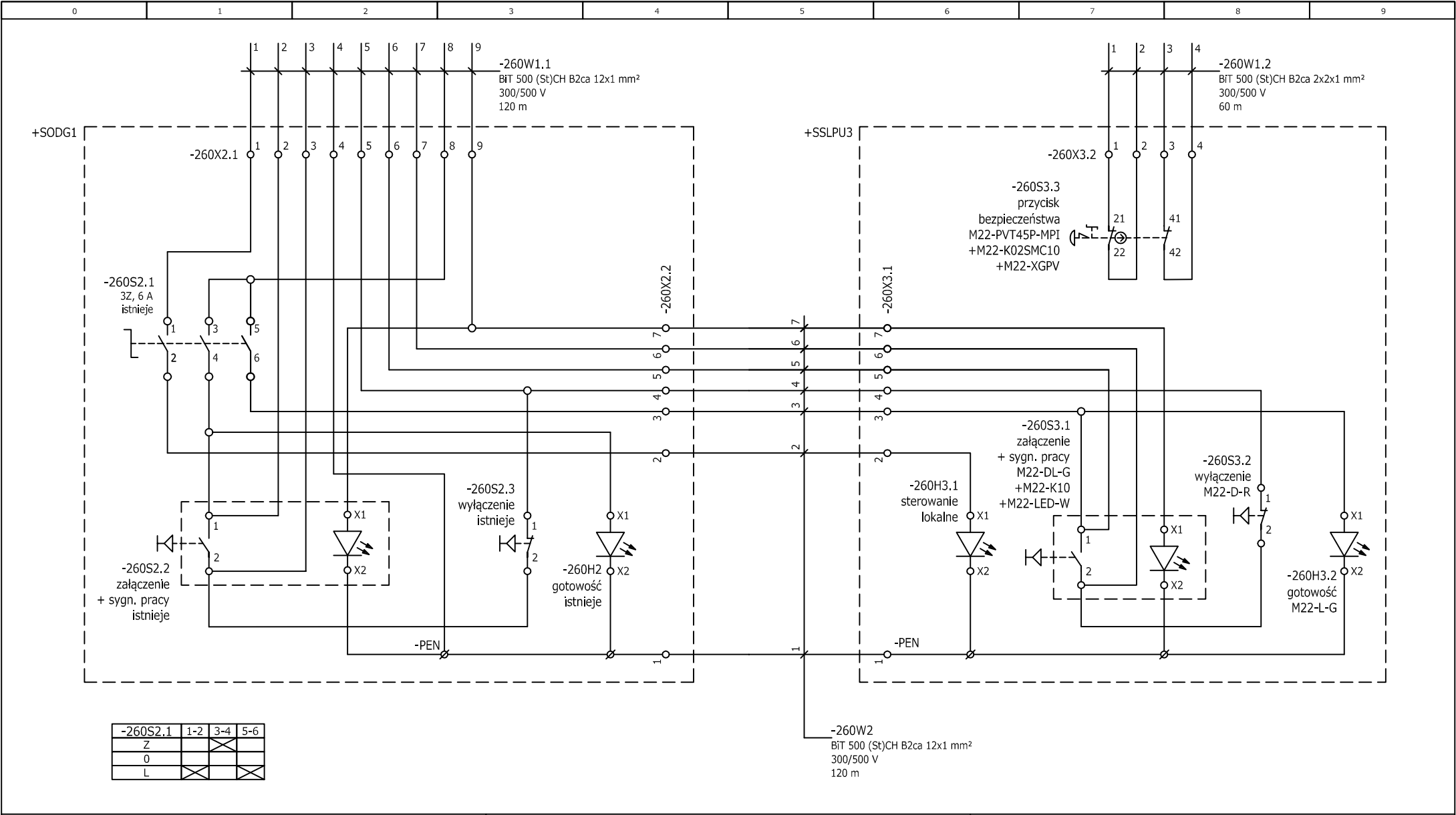
Lp	Oznacz.	Wyszczególnienie	Ilość	Producent / Dostawca / Uwagi
57.		Peszel typu SILVIN RILL PA6 wg wyboru Wykonawcy, do poprowadzenia końcowych odcinków przewodów	10 m	LAPPKABEL
58.		Uchwyty kablowe, tabliczki opisowe kabli, inne elementy wg wyboru Wykonawcy		
Połączenia wyrównawcze				
59.		Przewód LgY 1x25 mm ² do uziemienia projektowanych napędów pomp PU-3 i PU-4	20 m	
60.		Połączenia skręcane śrubowo – ilość i typ - wg wyboru Wykonawcy		
61.		Inne materiały do wykonania połączeń wyrównawczych wg wyboru Wykonawcy		
Inne				
62.		Przebiecie przez strop do kanału kablowego dla rury ochronnej Ø 60 mm kabla wraz z umocowaniem rury ochronnej i jej uszczelnieniem po instalacji kabla	3 kpl.	
63.		Przebiecie przez ścianę dla koryta kablowego 150x60 mm kabla wraz z umocowaniem koryta i uszczelnieniem otworu po instalacji kabla	2 kpl.	

UWAGA:

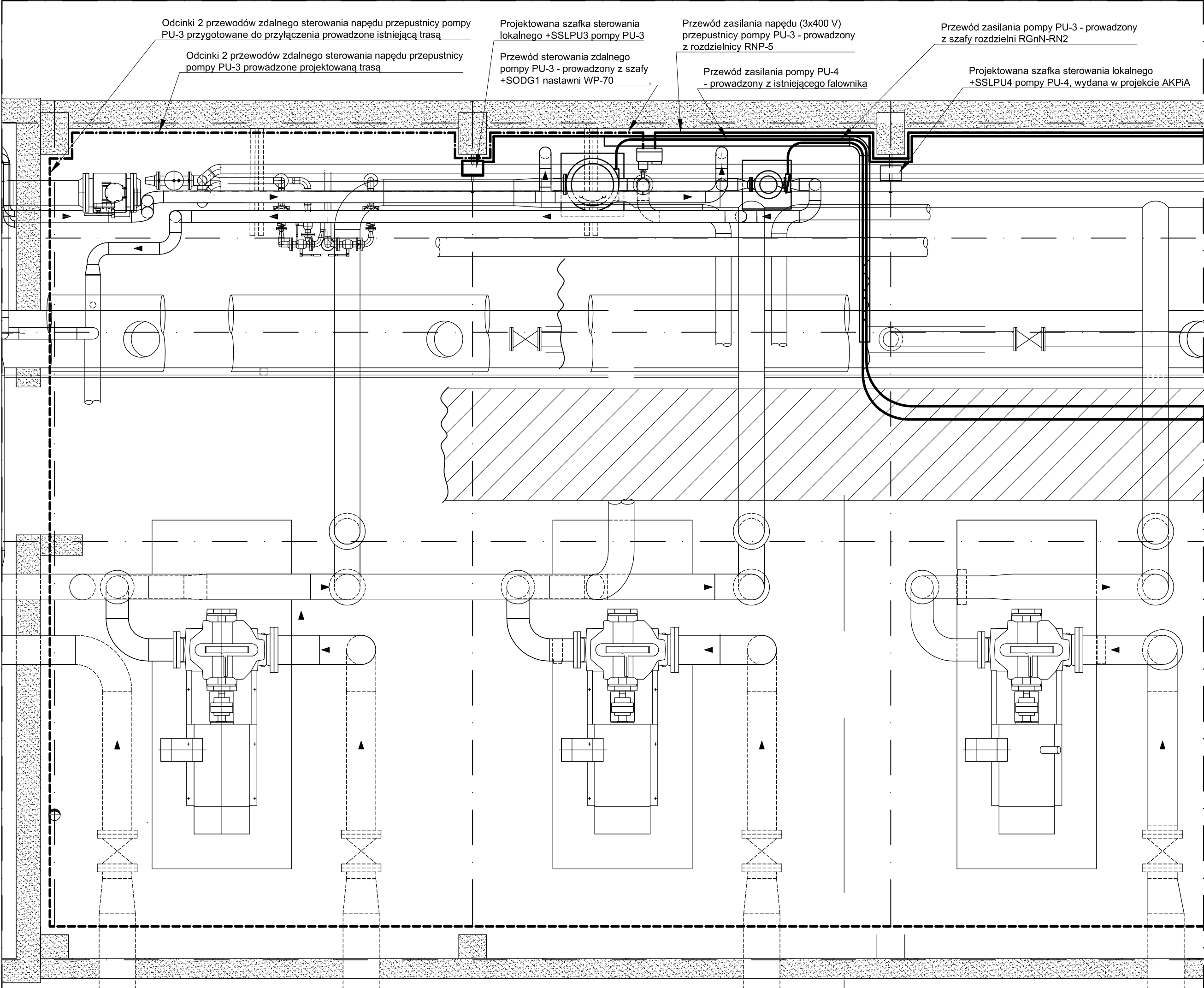
Powyższe zestawienie materiałów służy do celów kosztorysowych i nie może być jedyną podstawą do zakupu materiałów przez Wykonawcę.



Obiekt Ciepłownia 44-100 Gliwice, ul. Królewskiej Tamy 135		Temat Projekt zabudowy nowej pompy PU-4 i przeniesienia istniejącej pompy PU-3 - część elektryczna			Rysunek Zasilanie i sterowanie pompy PU-3 w rozdzielnicy głównej RGnN-RN2				
Inwestor Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej - Gliwice Sp. z o.o. 44-100 Gliwice, ul. Królewskiej Tamy 135			Imię i nazwisko	Uprawnienia	Podpis	Data	04.2025.	Numer rysunku	E-1
		Projektował	Krzysztof Madurowicz	SLK/1043/PWOE/05		Podziałka		Numer arkusza	1
		Sprawił	Dariusz Górniak	SLK/1025/PWOE/05		Zastępuje	---	Ilość arkuszy	2



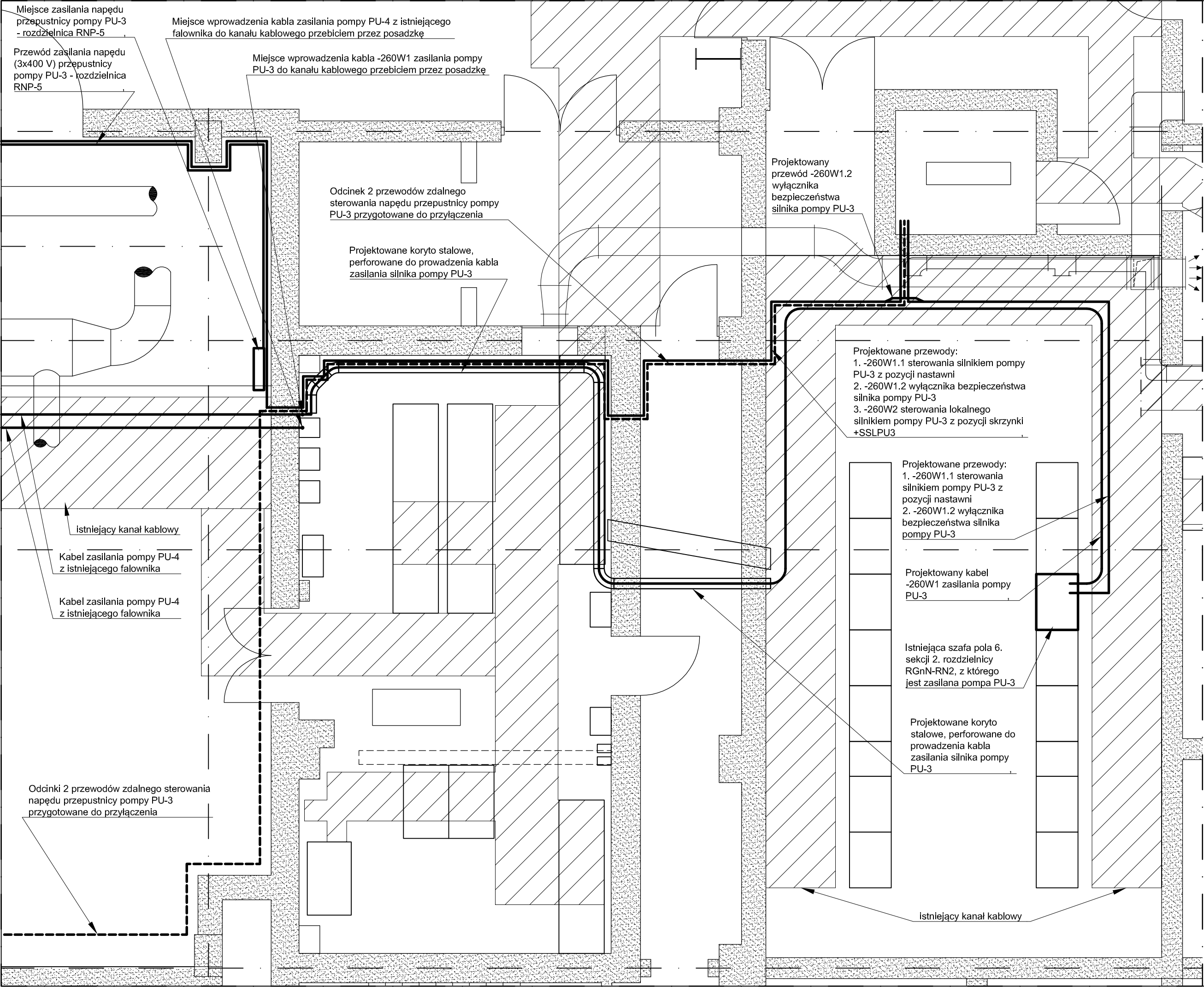
Obiekt Ciepłownia 44-100 Gliwice, ul. Królewskiej Tamy 135	Temat Projekt zabudowy nowej pompy PU-4 i przeniesienia istniejącej pompy PU-3 - część elektryczna				Rysunek Sterowanie pompy PU-3 w nastawni WP-70 i w pompowni			
	Investor Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej - Gliwice Sp. z o.o. 44-100 Gliwice, ul. Królewskiej Tamy 135	Imię i nazwisko Krzysztof Madurowicz	Uprawnienia SLK/1043/PWOE/05	Podpis	Data 04.2025.	Numer rysunku E-1		
		Projektował	Dariusz Górniak	SLK/1025/PWOE/05	Podziałka		Numer arkusza	2
		Sprawdził			Zastępuje	---	Ilość arkuszy	2



LEGENDA:

- Istniejący odcinek przewodów sterowniczych napędu przepustnicy pompy PU-3 przygotowane do przyłączenia
- - - - - Odcinek przewodów sterowniczych napędu przepustnicy pompy PU-3 przygotowane do przyłączenia i przełożone zgodnie z projektowaną trasą
- Odcinek projektowanego kabla / przewodu

Obiekt Cieplownia Gliwice, ul. Królewskiej Tamy 135 Inwestor PEC - Gliwice Sp. z o.o. 44-100 Gliwice ul. Królewskiej Tamy 135	Temat Projekt zabudowy nowiejpompy PU-4 i przeniesienia istniejącej pompy PU-3 - część elektryczna	Rysunek Rzut pompowni wody obiegowej - projektowane obiekty				
		Imię i nazwisko	Uprawnienia	Podpis	Data	Numer rysunku
	Projektował	Krzysztof Madurowicz	SLK/1043/PWOE/05		Podziółka	Numer arkusza
	Sprawdził	Dariusz Górniak	SLK/1025/PWOE/05		Zastępuje	Ilość arkuszy



LEGENDA:

Istniejący odcinek przewodów sterowniczych napędu przepustnicy pompy PU-3 przygotowane do przyłączenia

Odcinek przewodów sterowniczych napędu przepustnicy pompy PU-3 przygotowane do przyłączenia i przełożone zgodnie z projektowaną trasą

Odcinek projektownego kabla / przewodu

Obiekt Ciepłownia Gliwice, ul. Królewskiej Tamy 135 Inwestor PEC - Gliwice Sp. z o.o. 44-100 Gliwice ul. Królewskiej Tamy 135	Temat Projekt zabudowy nowiejpompy PU-4 i przeniesienia istniejącej pompy PU-3 - część elektryczna		Rysunek Rzut pompowni wody obiegowej, falownikowni i rozdzielni RGnN-RN2 - projektowane obiekty			
	Imię i nazwisko	Uprawnienia	Podpis	Data	Numer rysunku	E-3
	Projektował Sprawdził	Krzysztof Madurawicz	SLK/1043/PWOE/05	Podziłka Zastępuje	Numer arkusza Ilość arkuszy	1 1