

# PROJEKT WYKONAWCZY

## ZESPOŁU PŁYWALNI

### przy Al. Zygmuntońskich w Lublinie

Wspólny Słownik Zamówień (CPV) – 74.22.20.00-1

Adres obiektu: 20-101 Lublin, Al. Zygmuntońskie 4 i 6  
Nr ewidencyjny 9/1, część 9/5, obręb 22, arkusz 1, działki 28/5 i 90/11,12,13,14  
oraz część działek 10/1, 12/1, 13/3,5, 14, 28/2,7,8, 90/5,6,7

Inwestor: Gmina Miasto Lublin  
20-950 Lublin, Pl. Łokietka 1

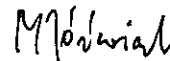
Gen. Projektant: arch. Paweł Tieplow – Pracownia Projektowa  
04-302 Warszawa, ul. Osowska 27 m. 5

## UKŁAD AUTOMATYKI WĘZŁA CIEPLNEGO

Projektant: inż. Roman Strzelczyk



Współpraca: mgr inż. Maciej Józwiak



**2. SPIS TREŚCI**

L.P.	NAZWA DOKUMENTU	NR STRONY
1	Strona tytułowa	-
2	Spis treści	1
3	Wstęp	1
4	Podstawa prawna i techniczna opracowania	2
5	Wytyczne do montażu wewnętrznego	2
6	Wytyczne do montażu zewnętrznego	2
7	Wytyczne dla Inwestora i współpracujących branż	2,3
8	Warunki i wytyczne BHP	3
9	Zestawienie obwodów akpia	3,4
10	Opis techniczny	4...6
11	Album tras kablowych	6...8
12	Specyfikacja materiałowa	8...10
13	Spis tabliczek opisowych	10
14	Rysunki projektowe: 1. Schemat pomiarów i automatyki rys. nr 01 2. Szafa RW – zasilania rys. nr 02...04 3. Sterownik węzła – zasilania 24 VAC i komunikacja rys. nr 05 4. Regulacja temperatury wody do instalacji c.o. (grzejniki) rys. nr 06 5. Regulacja temperatury wody do instalacji ogrzewania podłogowego rys. nr 07 6. Regulacja temperatury wody do instalacji basenowej rys. nr 08 7. Regulacja temperatury wody do instalacji wentylacji rys. nr 09 8. Regulacji temperatury c.w.u. rys. nr 10 9. Układy pomiaru energii cieplnej + pomiary ilości wody rys. nr 11 10. Pompy P1, P2 – sterowanie i sygnalizacja rys. nr 12 11. Pompy PK, P3 – sterowanie i sygnalizacja rys. nr 13 12. Pompy P4, P5, P6 – sterowanie i sygnalizacja rys. nr 14 13. Pompy P7, PŁ, PC – sterowanie i sygnalizacja rys. nr 15 14. Szafa RW – listwa X1 rys. nr 16, 17 15. Szafa RW – listwa X2 rys. nr 18...20 16. Szafa RW – elewacja i rozmieszczenie aparatów rys. nr 21 17. Plan prowadzenie kabli na obiekcie rys. nr 22	

**3. WSTĘP**

Niniejsze opracowanie jest dokumentacją projektową układu automatyki węzła cieplnego wraz z niezbędnymi instalacjami elektrycznymi dla węzła cieplnego Zespołu Pływalni – Lublin – Aleje Zygmuntofskie.

Opracowanie zawiera również:

- a) wytyczne do montażu urządzeń wchodzących w zakres dostaw objętych niniejszym projektem
- b) wytyczne dla Inwestora w zakresie zasilania elektrycznego węzła cieplnego.

Węzeł cieplny wyposażony jest w szafę zasilająco-sterowniczą RW, w której dodatkowo przewidziano zasilanie obwodów instalacji oświetleniowej i gniazd wtykowych w pomieszczeniu węzła.

Instalacja oświetleniowa i gniazd wtykowych w pomieszczeniu węzła – ujęta w projekcie branży elektrycznej – instalacji elektrycznych dla całego obiektu.

Szafa RW - dostawa zgodnie z wykazem elementów i dołączonymi schematami elektrycznymi.

**UWAGA:**

**W opisie technicznym przywołano nazwy własne producentów urządzeń, których dobranie było konieczne do przeprowadzenia koordynacji międzybranżowej i opracowania szczegółów wykonawczych w projekcie. Dopuszcza się zastosowanie materiałów i urządzeń o parametrach równoważnych.**

**W przypadku zastosowania przez wykonawcę innych materiałów i urządzeń niż dobrane przez projektanta, w zakresie obowiązków wykonawcy jest dokonanie koordynacji międzybranżowej z technologią węzła cieplnego. Rozwiązania zamienne wykonawca ma obowiązek uzgodnić z autorem projektu.**

## **4. PODSTAWA PRAWNA I TECHNICZNA OPRACOWANIA**

- 4.1. Dokumentację niniejszą opracowano na podstawie:
- projektu cieplno-technologicznego węzła cieplnego
  - wytycznych technologicznych do projektu akpia
  - norm, wytycznych i opracowań dotyczących warunków montażu urządzeń węzła
  - kart katalogowych i DTR zastosowanych urządzeń.
  - uzgodnień między zainteresowanymi branżami.
- 4.2. Opracowanie zawiera:
- schemat pomiarów i automatyki węzła
  - schematy elektryczne instalacji elektrycznych i akpia ze specyfikacją urządzeń
  - rysunek elewacji i rozmieszczenia aparatów w szafie RW
  - plan prowadzenie kabli na obiekcie
  - wytyczne montażu urządzeń i wytyczne dla Inwestora
  - wytyczne BHP.

## **5. WYTYCZNE DLA MONTAŻU WEWNĘTRZNEGO**

- 5.1. W zakres prac kompletacyjnych wchodzi wykonanie szafy RW zawierającej: zabezpieczenia zasilanych obwodów, układy sterowania i sygnalizacji pomp, układy regulacji temperatur, sterownik dla układu automatyki węzła, listwy zaciskowe.
- 5.2. Należy dokonać sprawdzenia czujników temperatury, termostatów, oraz działania siłowników elektrycznych dla układów regulacyjnych.
- 5.3. Schemat pomiarów i automatyki węzła – patrz rys. 01.
- 5.3. Schematy elektryczne – patrz rys. 02...15.
- 5.4. Elewacja i rozmieszczenie aparatów w szafie RW – patrz rys. 21.
- 5.5. Listwy zaciskowe X1 i X2 w szafie RW – patrz rys. 16...20.

## **6. WYTYCZNE DLA MONTAŻU ZEWNĘTRZNEGO**

- 6.1. W zakres prac na obiekcie wchodzi:
- montaż szafy RW - na ścianie w pomieszczeniu węzła
  - montaż czujników temperatury i termostatów zabezpieczających na instalacji technologicznej w pomieszczeniu węzła
  - montaż czujnika temperatury zewnętrznej (po stronie północnej budynku na wysokości 2,5...3,0 m. od ziemi, przewód zabezpieczyć rurką PCV
  - montaż siłowników elektrycznych na zaworach regulacyjnych w układzie technologicznym węzła
  - montaż elementów układu pomiaru energii cieplnej (zgodnie z DTR).
- 6.2. Prowadzenie tras kablowych na obiekcie – zgodnie z rys. nr 22.
- 6.3. Kable należy prowadzić w korytach kablowych i rurkach PCV.
- 6.4. Zestawienie tras kablowych – patrz punkt 10.
- 6.5. W pomieszczeniu węzła poprowadzić główną szynę wyrównawczą z płaskownika FeZn 25x4 na wysokości ok. 0,5 m od posadzki - na uchwytych dystansowych.  
Do głównej szyny wyrównawczej podłączyć (za pomocą odcinków płaskownika FeZn 25x4 lub linki Cu) następujące elementy instalacji węzła:
- a) konstrukcje metalowe: m.in. szafę RW, zasobniki c.w.u., wymienniki ciepła, konstrukcje wsporcze, rurociągi
  - b) metalowe koryta kablowe.
- Odgałęzienia od głównej szyny wyrównawczej wykonać: do rur – poprzez obejmy, do urządzeń – poprzez zaciski śrubowe.
- Główną szynę wyrównawczą węzła połączyć z istniejącą główną szyną wyrównawczą obiektu.
- 6.6. Wykaz aparatury i materiałów montażowo-instalacyjnych podano w specyfikacji materiałowej – punkt 12.
- 6.7. Prace montażowe wykonać zgodnie z PN-IEC 60 364-6-61 i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych – część V – instalacje elektryczne”.

## **7. WYTYCZNE DLA INWESTORA I WSPÓŁPRACUJĄCYCH BRANŻ**

- 7.1. Inwestor doprowadzi do szafy RW w pomieszczeniu węzła kabel zasilający 3-fazowy dobrany na moc zapotrzebowaną – ok. 10 kW.
- 7.2. Branża mechaniczno – technologiczna zamontuje na instalacji technologicznej zawory regulacyjne, przepły-

womierz ultradźwiękowy układu pomiaru energii cieplnej oraz wspawa niezbędne króćce do montażu określonych czujników temperatury.

7.3. Należy dokonać oprogramowania sterownika węzła oraz uruchomienia układu automatyki – należy to powierzyć wyspecjalizowanej firmie.

## 8. WARUNKI I WYTYCZNE BHP

8.1. Jako ochronę ludzi przed porażeniem prądem elektrycznym przewidziano samoczynne wyłączenie zasilania obwodów zasilanych z szafy RW.

Ochrona realizowana jest przez urządzenia ochronne przetężeniowe - wyłączniki nadprądowe.

Przyjęty dla zabezpieczonych obwodów czas wyłączenia < 0,4 sek.

W zakresie ochrony od porażzeń należy spełnić wymagania PN-IEC 60 364-4-41.

8.2. Układ zasilania w węźle - TN-S.

Obwody odbiorcze 1-fazowe - kable 3-żyłowe, 3-fazowe – kable 4-żyłowe.

Kolor izolacji przewodu neutralnego N - niebieski.

Kolor izolacji przewodu ochronnego uziemionego PE-żółto-zielony (paski).

8.3. Prace przy układach pomiarów i automatyki oraz instalacjach elektrycznych powinny być organizowane i wykonane tak, by zapewnić bezpieczeństwo pracowników i sprawność urządzeń pomiarowych i automatyki.

8.4. Personel wykonujący prace eksploatacyjne i konserwacyjno-remontowe urządzeń elektrycznych pomiarów i automatyki powinien stosować dodatkowo techniczne i organizacyjne metody ochrony od porażzeń, które wynikają z obowiązujących przepisów.

8.5. Po wykonaniu instalacji elektrycznych w węźle wykonać wymagane przepisami pomiary (ciągłość żył, pomiar oporności izolacji, pomiar skuteczności działania ochrony przeciwporażeniowej).

## 9. ZESTAWIENIE OBWODÓW AKPIA

OZN. OBWODU	NR OBWODU	ZAKRES POMIARU; REGULACJI	NR RYS.	MIEJSCE POMIARU, STEROWANIA	UWAGI
TIC	10	reg. pogodowa 70/50 °C	06	regulacja temperatury wody za wymiennikiem W1 (zawór regulacyjny – rur. wody sieciowej za wymiennikiem) czujnik 10B1 – rur. wody instalacyjnej za wymiennikiem 10B2 – rur. wody sieciowej za wymiennikiem 10B3 – temperatura zewnętrzna	c.o. grzejnik.
TIC	11	reg. pogodowa	07	regulacja temperatury wody – inst. ogrzewania podłogowego (mieszacz – za rozdzielaczem c.o.) czujnik 11B1 – rur. wody instalacyjnej za mieszaczem termostat 11B2 – rur. wody instalacyjnej za mieszaczem	ogr. podłog.
TIC	12	regulacja stałowartość. 60 °C (zima) 50 °C (lato).	08	regulacja temperatury wody za wymiennikiem W2 (zawór regulacyjny – rur. wody sieciowej za wymiennikiem) czujnik 12B1 – rur. wody instalacyjnej za wymiennikiem 12B2 – rur. wody sieciowej za wymiennikiem	instalacja basenowa
TIC	13	reg. pogodowa 70/50 °C	09	regulacja temperatury wody za wymiennikiem W3 (zawór regulacyjny – rur. wody sieciowej za wymiennikiem) czujnik 13B1 – rur. wody instalacyjnej za wymiennikiem 13B2 – rur. wody sieciowej za wymiennikiem	wentylacja
TIC	14	regulacja stałowartość. 60 °C	10	regulacja temperatury wody za wymiennikiem W4 (zawór regulacyjny – rur. wody sieciowej za wymiennikiem) czujnik 04B1 – rur. c.w.u. za wymiennikiem 04B2 – rur. wody sieciowej za wymiennikiem 04B4 – zasobnik c.w.u. – GÓRA 04B5 – zasobnik c.w.u. – DÓŁ termostat 04B3 – rur. c.w.u. za wymiennikiem	c.w.u.
QUIQ	15		11	układ pomiaru energii cieplnej przepływomierz – rur. wody sieciowej zasilającej węzeł czujniki temperatury – rur. wody sieciowej zasilającej i powrotnej	
FQ	16	0...3,5 m <sup>3</sup> /h	11	rurociąg wody uzupełniającej zład	
FQ	17	0...25 m <sup>3</sup> /h	11	rurociąg zimnej wody na doprowadzeniu do układu podgrzewu c.w.u.	
HNA	20		12	pompa obiegowa P1 – ogrzewanie grzejnikowe sterowanie i sygnalizacja	



ERROR: syntaxerror  
OFFENDING COMMAND: . . . . OS/2æ . . . . 'cvt Tegf.. ,.. fpgmI -G.. .. fglyf fi

STACK:

-mark-  
/sfnts

**2. SPIS TREŚCI**

L.P.	NAZWA DOKUMENTU	NR STRONY
1	Strona tytułowa	-
2	Spis treści	1
3	Wstęp	1
4	Podstawa prawna i techniczna opracowania	2
5	Wytyczne do montażu wewnętrznego	2
6	Wytyczne do montażu zewnętrznego	2
7	Wytyczne dla Inwestora i współpracujących branż	2,3
8	Warunki i wytyczne BHP	3
9	Zestawienie obwodów akpia	3,4
10	Opis techniczny	4...6
11	Album tras kablowych	6...8
12	Specyfikacja materiałowa	8...10
13	Spis tabliczek opisowych	10
14	Rysunki projektowe: 1. Schemat pomiarów i automatyki rys. nr 01 2. Szafa RW – zasilania rys. nr 02...04 3. Sterownik węzła – zasilania 24 VAC i komunikacja rys. nr 05 4. Regulacja temperatury wody do instalacji c.o. (grzejniki) rys. nr 06 5. Regulacja temperatury wody do instalacji ogrzewania podłogowego rys. nr 07 6. Regulacja temperatury wody do instalacji basenowej rys. nr 08 7. Regulacja temperatury wody do instalacji wentylacji rys. nr 09 8. Regulacji temperatury c.w.u. rys. nr 10 9. Układy pomiaru energii cieplnej + pomiary ilości wody rys. nr 11 10. Pompy P1, P2 – sterowanie i sygnalizacja rys. nr 12 11. Pompy PK, P3 – sterowanie i sygnalizacja rys. nr 13 12. Pompy P4, P5, P6 – sterowanie i sygnalizacja rys. nr 14 13. Pompy P7, PŁ, PC – sterowanie i sygnalizacja rys. nr 15 14. Szafa RW – listwa X1 rys. nr 16, 17 15. Szafa RW – listwa X2 rys. nr 18...20 16. Szafa RW – elewacja i rozmieszczenie aparatów rys. nr 21 17. Plan prowadzenie kabli na obiekcie rys. nr 22	

**3. WSTĘP**

Niniejsze opracowanie jest dokumentacją projektową układu automatyki węzła cieplnego wraz z niezbędnymi instalacjami elektrycznymi dla węzła cieplnego Zespołu Pływalni – Lublin – Aleje Zygmuntofskie.

Opracowanie zawiera również:

- a) wytyczne do montażu urządzeń wchodzących w zakres dostaw objętych niniejszym projektem
- b) wytyczne dla Inwestora w zakresie zasilania elektrycznego węzła cieplnego.

Węzeł cieplny wyposażony jest w szafę zasilająco-sterowniczą RW, w której dodatkowo przewidziano zasilanie obwodów instalacji oświetleniowej i gniazd wtykowych w pomieszczeniu węzła.

Instalacja oświetleniowa i gniazd wtykowych w pomieszczeniu węzła – ujęta w projekcie branży elektrycznej – instalacji elektrycznych dla całego obiektu.

Szafa RW - dostawa zgodnie z wykazem elementów i dołączonymi schematami elektrycznymi.

**UWAGA:**

**W opisie technicznym przywołano nazwy własne producentów urządzeń, których dobranie było konieczne do przeprowadzenia koordynacji międzybranżowej i opracowania szczegółów wykonawczych w projekcie. Dopuszcza się zastosowanie materiałów i urządzeń o parametrach równoważnych.**

**W przypadku zastosowania przez wykonawcę innych materiałów i urządzeń niż dobrane przez projektanta, w zakresie obowiązków wykonawcy jest dokonanie koordynacji międzybranżowej z technologią węzła cieplnego. Rozwiązania zamiennie wykonawca ma obowiązek uzgodnić z autorem projektu.**

#### **4. PODSTAWA PRAWNA I TECHNICZNA OPRACOWANIA**

- 4.1. Dokumentację niniejszą opracowano na podstawie:
- projektu ciepłno-technologicznego węzła cieplnego
  - wytycznych technologicznych do projektu akpia
  - norm, wytycznych i opracowań dotyczących warunków montażu urządzeń węzła
  - kart katalogowych i DTR zastosowanych urządzeń.
  - uzgodnień między zainteresowanymi branżami.
- 4.2. Opracowanie zawiera:
- schemat pomiarów i automatyki węzła
  - schematy elektryczne instalacji elektrycznych i akpia ze specyfikacją urządzeń
  - rysunek elewacji i rozmieszczenia aparatów w szafie RW
  - plan prowadzenia kabli na obiekcie
  - wytyczne montażu urządzeń i wytyczne dla Inwestora
  - wytyczne BHP.

#### **5. WYTYCZNE DLA MONTAŻU WEWNĘTRZNEGO**

- 5.1. W zakres prac kompletacyjnych wchodzi wykonanie szafy RW zawierającej: zabezpieczenia zasilanych obwodów, układy sterowania i sygnalizacji pomp, układy regulacji temperatur, sterownik dla układu automatyki węzła, listwy zaciskowe.
- 5.2. Należy dokonać sprawdzenia czujników temperatury, termostatów, oraz działania siłowników elektrycznych dla układów regulacyjnych.
- 5.3. Schemat pomiarów i automatyki węzła – patrz rys. 01.
- 5.3. Schematy elektryczne – patrz rys. 02...15.
- 5.4. Elewacja i rozmieszczenie aparatów w szafie RW – patrz rys. 21.
- 5.5. Listwy zaciskowe X1 i X2 w szafie RW – patrz rys. 16...20.

#### **6. WYTYCZNE DLA MONTAŻU ZEWNĘTRZNEGO**

- 6.1. W zakres prac na obiekcie wchodzi:
- montaż szafy RW - na ścianie w pomieszczeniu węzła
  - montaż czujników temperatury i termostatów zabezpieczających na instalacji technologicznej w pomieszczeniu węzła
  - montaż czujnika temperatury zewnętrznej (po stronie północnej budynku na wysokości 2,5...3,0 m. od ziemi, przewód zabezpieczyć rurką PCV
  - montaż siłowników elektrycznych na zaworach regulacyjnych w układzie technologicznym węzła
  - montaż elementów układu pomiaru energii cieplnej (zgodnie z DTR).
- 6.2. Prowadzenie tras kablowych na obiekcie – zgodnie z rys. nr 22.
- 6.3. Kable należy prowadzić w korytach kablowych i rurkach PCV.
- 6.4. Zestawienie tras kablowych – patrz punkt 10.
- 6.5. W pomieszczeniu węzła poprowadzić główną szynę wyrównawczą z płaskownika FeZn 25x4 na wysokości ok. 0,5 m od posadzki - na uchwytych dystansowych.  
Do głównej szyny wyrównawczej podłączyć (za pomocą odcinków płaskownika FeZn 25x4 lub linki Cu) następujące elementy instalacji węzła:
- a) konstrukcje metalowe: m.in. szafę RW, zasobniki c.w.u., wymienniki ciepła, konstrukcje wsporcze, rurociągi
  - b) metalowe koryta kablowe.
- Odgałęzienia od głównej szyny wyrównawczej wykonać: do rur – poprzez obejmy, do urządzeń – poprzez zaciski śrubowe.
- Główną szynę wyrównawczą węzła połączyć z istniejącą główną szyną wyrównawczą obiektu.
- 6.6. Wykaz aparatury i materiałów montażowo-instalacyjnych podano w specyfikacji materiałowej – punkt 12.
- 6.7. Prace montażowe wykonać zgodnie z PN-IEC 60 364-6-61 i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych – część V – instalacje elektryczne”.

#### **7. WYTYCZNE DLA INWESTORA I WSPÓŁPRACUJĄCYCH BRANŻ**

- 7.1. Inwestor doprowadzi do szafy RW w pomieszczeniu węzła kabel zasilający 3-fazowy dobrany na moc zapotrzebowaną – ok. 10 kW.
- 7.2. Branża mechaniczno – technologiczna zamontuje na instalacji technologicznej zawory regulacyjne, przepły-



womierz ultradźwiękowy układu pomiaru energii cieplnej oraz wspawa niezbędne króćce do montażu określonych czujników temperatury.

- 7.3. Należy dokonać oprogramowania sterownika węzła oraz uruchomienia układu automatyki – należy to powierzyć wyspecjalizowanej firmie.

## 8. WARUNKI I WYTYCZNE BHP

- 8.1. Jako ochronę ludzi przed porażeniem prądem elektrycznym przewidziano samoczynne wyłączenie zasilania obwodów zasilanych z szafy RW.  
Ochrona realizowana jest przez urządzenia ochronne przetężeniowe - wyłączniki nadprądowe.  
Przyjęty dla zabezpieczonych obwodów czas wyłączenia < 0,4 sek.  
W zakresie ochrony od porażień należy spełnić wymagania PN-IEC 60 364-4-41.
- 8.2. Układ zasilania w węźle - TN-S.  
Obwody odbiorcze 1-fazowe - kable 3-żyłowe, 3-fazowe – kable 4-żyłowe.  
Kolor izolacji przewodu neutralnego N - niebieski.  
Kolor izolacji przewodu ochronnego uziemionego PE-żółto-zielony (paski).
- 8.3. Prace przy układach pomiarów i automatyki oraz instalacjach elektrycznych powinny być organizowane i wykonane tak, by zapewnić bezpieczeństwo pracowników i sprawność urządzeń pomiarowych i automatyki.
- 8.4. Personel wykonujący prace eksploatacyjne i konserwacyjno-remontowe urządzeń elektrycznych pomiarów i automatyki powinien stosować dodatkowo techniczne i organizacyjne metody ochrony od porażień, które wynikają z obowiązujących przepisów.
- 8.5. Po wykonaniu instalacji elektrycznych w węźle wykonać wymagane przepisami pomiary (ciągłość żył, pomiar oporności izolacji, pomiar skuteczności działania ochrony przeciwporażeniowej).

## 9. ZESTAWIENIE OBWODÓW AKPIA

OZN. OBWODU	NR OBWODU	ZAKRES POMIARU; REGULACJI	NR RYS.	MIEJSCE POMIARU, STEROWANIA	UWAGI
TIC	10	reg. pogodowa 70/50 °C	06	regulacja temperatury wody za wymiennikiem W1 (zawór regulacyjny – rur. wody sieciowej za wymiennikiem) czujnik 10B1 – rur. wody instalacyjnej za wymiennikiem 10B2 – rur. wody sieciowej za wymiennikiem 10B3 – temperatura zewnętrzna	c.o. grzejnik.
TIC	11	reg. pogodowa	07	regulacja temperatury wody – inst. ogrzewania podłogowego (mieszacz – za rozdzielaczem c.o.) czujnik 11B1 – rur. wody instalacyjnej za mieszaczem termostat 11B2 – rur. wody wody instalacyjnej za mieszaczem	ogrz. podłog.
TIC	12	regulacja stałwartość. 60 °C (zima) 50 °C (lato).	08	regulacja temperatury wody za wymiennikiem W2 (zawór regulacyjny – rur. wody sieciowej za wymiennikiem) czujnik 12B1 – rur. wody instalacyjnej za wymiennikiem 12B2 – rur. wody sieciowej za wymiennikiem	instalacja basenowa
TIC	13	reg. pogodowa 70/50 °C	09	regulacja temperatury wody za wymiennikiem W3 (zawór regulacyjny – rur. wody sieciowej za wymiennikiem) czujnik 13B1 – rur. wody instalacyjnej za wymiennikiem 13B2 – rur. wody sieciowej za wymiennikiem	wentylacja
TIC	14	regulacja stałwartość. 60 °C	10	regulacja temperatury wody za wymiennikiem W4 (zawór regulacyjny – rur. wody sieciowej za wymiennikiem) czujnik 04B1 – rur. c.w.u. za wymiennikiem 04B2 – rur. wody sieciowej za wymiennikiem 04B4 – zasobnik c.w.u. – GÓRA 04B5 – zasobnik c.w.u. – DÓŁ termostat 04B3 - rur. c.w.u. za wymiennikiem	c.w.u.
QUIQ	15		11	układ pomiaru energii cieplnej przepływomierz – rur. wody sieciowej zasilającej węzeł czujniki temperatury – rur. wody sieciowej zasilającej i powrotnej	
FQ	16	0...3,5 m <sup>3</sup> /h	11	rurociąg wody uzupełniającej zład	
FQ	17	0...25 m <sup>3</sup> /h	11	rurociąg zimnej wody na doprowadzeniu do układu podgrzewu c.w.u.	
HNA	20		12	pompa obiegowa P1 – ogrzewanie grzejnikowe sterowanie i sygnalizacja	

OZN. OBWODU	NR OBWODU	ZAKRES POMIARU; REGULACJI	NR RYS.	MIEJSCE POMIARU, STEROWANIA	UWAGI
HNA	21		12	pompa obiegowa P2 – ogrzewanie podłogowe sterowanie i sygnalizacja	
HNA	22		13	pompa obiegowa PK – instalacja basenowa sterowanie i sygnalizacja	
HNA	23		13	pompa obiegowa P3 – baseny zewnętrzne sterowanie i sygnalizacja	
HNA	24		14	pompa obiegowa P4 – baseny wewnętrzne sterowanie i sygnalizacja	
HA	25		14	pompa obiegowa P5 – wentylacja 1 sterowanie i sygnalizacja	
HA	26		14	pompa obiegowa P6 – wentylacja 2 sterowanie i sygnalizacja	
HA	27		15	pompa obiegowa P7 – wentylacja 3 sterowanie i sygnalizacja	
HNA	28		15	pompa ładująca c.w.u. PŁ sterowanie i sygnalizacja	
HNA	29		15	pompa cyrkulacyjna c.w.u. PC sterowanie i sygnalizacja	

## 10. OPIS TECHNICZNY

Na wszystkich schematach – w prawym górnym narożniku umieszczono kolejne numery układów. Przykładowo – rys. 02 – układ nr 01 – oznacza to, że elementy na tym rysunku, np. SG, F2 posiadają pełne oznaczenie projektowe 01SG, 01F2 i w takiej postaci są ujęte w specyfikacji zbiorczej, na rysunku listwy zaciskowej i na rysunku elewacji i rozmieszczenia aparatów w szafie RW. Jednocześnie, jeżeli elementy pokazane na danym schemacie występują również na innych schematach, to posiadają pełne oznaczenie projektowe i przywołanie rysunku podstawowego z tymi elementami (np. /04.0 oznacza, że element występuje na rysunku nr 04 w rastrze 0).

W ramach projektu ciepłno-technologicznego węzła ciepłego przewidziano następujące urządzenia podstawowe:

- wymienniki płytowe dla obiegów c.o., technologii basenowej, wentylacji i c.w.u.
- pompy: obiegowe c.o. - grzejniki (P1), c.o. – ogrz. podłogowe (P2), technologii basenowej (PK, P3, P4) wentylacji (P5, P6, P7), pompa ładująca zasobniki c.w.u. (PŁ), pompa cyrkulacyjna c.w.u. (PC), pompa odwadniająca (PZ)
- zawory regulacyjne obiegów grzewczych (ZR1...ZR4, ZM)
- 2 szt. zasobników c.w.u.
- naczynia przeponowe REFLEX, niezbędną armaturę.

Węzeł ciepły zasila następujące instalacje grzewcze:

- obieg nr 1 – ogrzewanie grzejnikowe i podłogowe
- obieg nr 2 – technologia basenowa (baseny zewnętrzne i wewnętrzne)
- obieg nr 3 – wentylacja mechaniczna
- obieg nr 4 – układ c.w.u.

W węźle ciepłym przewidziano zastosowanie sterownika węzła i czujników temperatury f-my TAC, oraz siłowników i termostatów zabezpieczających - f-my SIEMENS.

Węzeł ciepły w zakresie układu automatyki obsługuje sterownik typu TAC Xenta 302 z dodatkowymi modułami I/O (TAC Xenta 451 – 1 szt. i TAC Xenta 421 – 1 szt.). Na elewacji szafy RW – panel operatorski sterownika typu TAC Xenta OP.

### 10.1. Układy regulacyjne

Regulacja temperatury wody do instalacji c.o.

Obw. nr TIC 10.

Układ zapewnia regulację pogodową, t.zn. reguluje temperaturę wody instalacyjnej w instalacji grzewczej w zależności od temperatury zewnętrznej.

Parametry wody instalacyjnej – 70/50 °C.

Sterownik na podstawie sygnałów pomiarowych z czujników temperatury 10B3 (typ EGU) – temperatura zewnętrznej 10B1 (typ STC100) - temperatura wody instalacyjnej za wymiennikiem W1 - wypracowuje sygnał wyjściowy 0...10 V sterujący siłownikiem typu SQX62 zamontowanym na zaworze regulacyjnym.

Zawór regulacyjny - na rurociągu wody sieciowej za wymiennikiem W1.

Poprzez zastosowanie czujnika temperatury 10B2 (typ STC100) - temperatura wody sieciowej za wymiennikiem W1 - sterownik kontroluje temperaturę wody sieciowej powrotnej z wymiennika dając możliwość wprowadzenia zabezpieczenia przed zbyt wysoką temperaturą wody sieciowej powrotnej z węzła cieplnego.

#### Regulacja temperatury wody do instalacji ogrzewania podłogowego

Obw. nr TIC 11.

Układ zapewnia regulację pogodową, t.zn. reguluje temperaturę wody instalacyjnej w instalacji grzewczej w zależności od temperatury zewnętrznej.

Sterownik na podstawie sygnałów pomiarowych z czujników temperatury 10B3 (typ EGU) – temperatura zewnętrzna i 11B1 (typ STC100) - temperatura wody instalacyjnej za mieszaczem ZM - wypracowuje sygnał wyjściowy 0...10 V sterujący siłownikiem typu SKD62 zamontowanym na mieszaczu ZM.

Mieszacz - na odejściu instalacji ogrzewania podłogowego z rozdzielacza c.o.

Poprzez zastosowanie termostatu zabezpieczającego 11B2 (typu RAM-TW.2000M) – instalacja ogrzewania podłogowego jest zabezpieczona przed przegrzewem. Przy zbyt wysokiej temperaturze wody do instalacji wymuszone jest zamknięcie mieszacza (siłownik wyposażony jest w funkcję awaryjnego zamykania).

#### Regulacja temperatury wody do instalacji basenowej

Obw. nr TIC 12.

Układ zapewnia regulację stałoparametrową temperatury wody instalacyjnej zasilającej instalację basenową.

Parametry wody instalacyjnej – 60/40 °C (zima), 50/30 °C (lato).

Sterownik na podstawie sygnału pomiarowego z czujnika temperatury 12B1 (typ STC100) – temperatura wody instalacyjnej za wymiennikiem W2 - wypracowuje sygnał wyjściowy 0...10 V sterujący siłownikiem typu SQX62 zamontowanym na zaworze regulacyjnym.

Zawór regulacyjny - na rurociągu wody sieciowej za wymiennikiem W2.

Poprzez zastosowanie czujnika temperatury 12B2 (typ STC100) - temperatura wody sieciowej za wymiennikiem W2 - sterownik kontroluje temperaturę wody sieciowej powrotnej z wymiennika dając możliwość wprowadzenia zabezpieczenia przed zbyt wysoką temperaturą wody sieciowej powrotnej z węzła cieplnego.

#### Regulacja temperatury wody do instalacji wentylacji

Obw. nr TIC 13.

Układ zapewnia regulację pogodową, t.zn. reguluje temperaturę wody instalacyjnej w instalacji grzewczej w zależności od temperatury zewnętrznej.

Parametry wody instalacyjnej – 70/50 °C.

Sterownik na podstawie sygnałów pomiarowych z czujników temperatury 10B3 (typ EGU) – temperatura zewnętrzna i 13B1 (typ STC100) - temperatura wody instalacyjnej za wymiennikiem W3 - wypracowuje sygnał wyjściowy 0...10 V sterujący siłownikiem typu SQX62 zamontowanym na zaworze regulacyjnym.

Zawór regulacyjny - na rurociągu wody sieciowej za wymiennikiem W3.

Poprzez zastosowanie czujnika temperatury 13B2 (typ STC100) - temperatura wody sieciowej za wymiennikiem W3 - sterownik kontroluje temperaturę wody sieciowej powrotnej z wymiennika dając możliwość wprowadzenia zabezpieczenia przed zbyt wysoką temperaturą wody sieciowej powrotnej z węzła cieplnego.

#### Regulacja temperatury c.w.u.

Obw. nr TIC 14.

Układ zapewnia regulację stałowartościową temperatury c.w.u. za wymiennikiem c.w.u. na poziomie 60 °C.

Sterownik na podstawie sygnału pomiarowego z czujnika temperatury 14B1 (typ STP100-100) – temperatura c.w.u. za wymiennikiem W4 - wypracowuje sygnał wyjściowy 0...10 V sterujący siłownikiem typu SKD62 zamontowanym na zaworze regulacyjnym.

Zawór – na rurociągu wody sieciowej za wymiennikiem W4.

Siłownik - wyposażony w sprężynę powrotną która powoduje zamknięcie zaworu w przypadku zaniku napięcia zasilającego.

Poprzez zastosowanie termostatu zabezpieczającego 14B3 (typu RAM-TW.2000M) – wymuszone jest zamknięcie zaworu regulacyjnego w przypadku awaryjnego wzrostu temperatury c.w.u. za wymiennikiem.

Sterownik realizuje również funkcję okresowego przegrzewu c.w.u. w celu zabezpieczenia instalacji c.w.u. przed „legionellą” (np. raz na tydzień w godzinach nocnych do 70 °C). W tym czasie termostat zabezpieczający jest blokowany.

Dodatkowy czujnik temperatury 14B2 (typ STC100) – temperatura wody sieciowej za wymiennikiem W4 – sterownik kontroluje temperaturę wody sieciowej powrotnej z wymiennika dając możliwość wprowadzenia zabezpieczenia przed zbyt wysoką temperaturą wody sieciowej powrotnej z węzła cieplnego.

Dodatkowe czujniki temperatury 14B4 i 14B5 (typ STP100-200) – w zasobniku c.w.u. są wykorzystane w układzie sterowania pompy ładującej układu c.w.u. PŁ.

**10.2. Układy sterowania pomp**

- Nr obwodów – HNA 20 (pompa obiegowa ogrzewanie grzejnikowe - P1)  
 HNA 21 (pompa obiegowa ogrzewanie podłogowe - P2)  
 HNA 22 (pompa obiegowa przed rozdzielaczem instalacji basenowej - PK)  
 HNA 23 (pompa obiegowa – baseny zewnętrzne - P3)  
 HNA 24 (pompa obiegowa – baseny wewnętrzne - P4)  
 HA 25 (pompa obiegowa – wentylacja 1 – P5)  
 HA 26 (pompa obiegowa – wentylacja 2 – P6)  
 HA 27 (pompa obiegowa – wentylacja 3 – P7)  
 HNA 28 (pompa ładująca zasobniki c.w.u. - PŁ)  
 HNA 29 (pompa cyrkulacyjna c.w.u. - PC).

Dla obwodów: HNA 20...HNA 24, HNA 28, HNA 29:

Układ sterowania każdej z pomp wyposażony jest w przełącznik R – O – A.

Poz. R – ręczne załączenie pompy.

Poz. O – stop pompy.

Poz. A – sterowanie automatyczne ze sterownika węzła poprzez jego wyjścia 2-stanowe.

- a) HNA 20, HNA 21 – praca pompy w sezonie grzewczym.

Poza sezonem grzewczym - sterownik zapewnia okresowe (np. co 72 h na czas 1 min.) załączanie pompy oraz otwarcie i zamknięcie zaworu regulacyjnego

- b) HNA 22...HNA 24 – praca pompy gdy czynne ogrzewanie wody basenowej.

- c) HNA 28 - załączenie pompy - jeżeli temperatura w zasobniku c.w.u. (czujnik - GÓRA) jest niższa od zadanej, wyłączenie – gdy zasobnik c.w.u. jest naładowany (czujnik – DÓŁ).

- d) HNA 29 - czasowe wyłączenie pompy – godziny wyłączenia do ustalenia z Użytkownikiem.

Dla obwodów: HA 25...HA 27:

Układ sterowania każdej z pomp wyposażony jest w wyłącznik O - 1.

Poz. O – stop pompy.

Poz. 1 – ręczne uruchomienie pompy.

Na elewacji szafy RW – lampki sygnalizacji pracy każdej z pomp, dla pompy PK – dodatkowa lampka awarii.

Sygnaly pracy każdej z pomp – podłączone do wejść 2-stanowych sterownika węzła.

**10.3. Układ pomiaru energii cieplnej – obw. nr QUIQ 15.**

W układzie węzła przewidziano zastosowanie licznika ciepła f-my KAMSTRUP składającego się z następujących elementów:

- a) przelicznik ciepła typ MULTICAL 601 typ 67-C0102B14 z modułem dane(RS232) / wejścia impulsowe  
 b) przepływomierz ultradźwiękowy typ ULTRAFLOW 65-S (D<sub>N</sub>100, Q<sub>p</sub>=60m<sup>3</sup>/h) montowany na rurociągu sieciowym zasilającym  
 c) para czujników temperatury Pt500 do montażu w tulejach.

Do przelicznika ciepła podłączone są dodatkowo 2 wodomierze z nadajnikami impulsowymi:

- a) obw. FQ 16 – pomiar ilości wody uzupełniającej zład  
 b) obw. FQ 17 – pomiar ilości wody zimnej pobieranej przez układ podgrzewu c.w.u.

**11. ALBUM TRAS KABLOWYCH****Kable zasilające**

NR TRASY	TYP KABLA	PRZEBIEG		UWAGI
		OD	DO	
-	5-żyłowy	rozdzielnia elektryczna	szafa RW – listwa X1	doprowa- dza bran- ża elektr.
E01	LiYYžo 3x1,5	szafa RW – listwa X1	pompa obiegowa P1	ogrzewanie grzejnikowe
E02	LiYYžo 3x1,5	szafa RW – listwa X1	pompa obiegowa P2	ogrzewanie podłogowe
E03	LiYYžo 4x1,5	szafa RW – listwa X1	pompa obiegowa PK	baseny
E04	LiYYžo 4x1,5	szafa RW – listwa X1	pompa obiegowa P3	baseny zewnętrzne
E05	LiYYžo 4x1,5	szafa RW – listwa X1	pompa obiegowa P4	baseny wewnętrzne

NR TRASY	TYP KABLA	PRZEBIEG		UWAGI
		OD	DO	
E06	LiYYžo 3x1,5	szafa RW – listwa X1	pompa obiegowa P5	wentyl. 1
E07	LiYYžo 4x1,5	szafa RW – listwa X1	pompa obiegowa P6	wentyl. 2
E08	LiYYžo 3x1,5	szafa RW – listwa X1	pompa obiegowa P7	wentyl. 3
E09	LiYYžo 3x1,5	szafa RW – listwa X1	pompa ładująca PŁ	cwu
E10	LiYYžo 3x1,5	szafa RW – listwa X1	pompa cyrkulacyjna PC	cwu
E11	LiYYžo 3x1,5	szafa RW – listwa X1	gniazdo 01GN2 (do pompy odwadniającej PZ)	

**Kable sterownicze i sygnalizacyjne**

NR TRASY	TYP KABLA	PRZEBIEG		UWAGI
		OD	DO	
S01	LiYY 4x1	szafa RW – listwa X2	siłownik 10Y1	ogrzewanie grzejnikowe
S02	LiYY 2x1	szafa RW – listwa X2	termostat 11B2	ogrzewanie podłogowe
S03	LiYY 4x1	szafa RW – listwa X2	siłownik 11Y1	ogrzewanie podłogowe
S04	LiYY 4x1	szafa RW – listwa X2	siłownik 12Y1	instalacja basenowa
S05	LiYY 4x1	szafa RW – listwa X2	siłownik 13Y1	instalacja wentylacji
S06	LiYY 2x1	szafa RW – listwa X2	termostat 14B3	cwu
S07	LiYY 4x1	szafa RW – listwa X2	siłownik 14Y1	cwu
S08	LiYY 2x1	szafa RW – listwa X2	pompa obiegowa P1	ogrzewanie grzejnikowe
S09	LiYY 2x1	szafa RW – listwa X2	pompa obiegowa P2	ogrzewanie podłogowe
S10	LiYY 2x1	szafa RW – listwa X2	pompa obiegowa P3	baseny zewnętrzne
S11	LiYY 2x1	szafa RW – listwa X2	pompa obiegowa P4	baseny wewnętrzne
S12	LiYY 2x1	szafa RW – listwa X2	pompa obiegowa P6	wentyl. 2
S13	LiYY 2x1	szafa RW – listwa X2	pompa obiegowa P7	wentyl. 3
S14	LiYY 2x1	szafa RW – listwa X1	pompa ładująca PŁ	cwu
S15	LiYY 2x1	szafa RW – listwa X1	pompa cyrkulacyjna PC	cwu

**Kable pomiarowe**

NR TRASY	TYP KABLA	PRZEBIEG		UWAGI
		OD	DO	
M01	LiYY 2x1	szafa RW – listwa X2	czujnik temperatury 10B1 (za wymien. co – str. instal.)	
M02	LiYY 2x1	szafa RW – listwa X2	czujnik temperatury 10B2 (za wymien. co – str. siec.)	
M03	LiYY 2x1	szafa RW – listwa X2	czujnik temperatury 10B3 (temperatura zewnętrzna)	
M04	LiYY 2x1	szafa RW – listwa X2	czujnik temperatury 11B1 (za mieszaczem – ogrz. podłog.)	
M05	LiYY 2x1	szafa RW – listwa X2	czujnik temperatury 12B1 (za wymien. basen. – str. inst.)	
M06	LiYY 2x1	szafa RW – listwa X2	czujnik temperatury 12B2 (za wymien. basen. – str. siec.)	
M07	LiYY 2x1	szafa RW – listwa X2	czujnik temperatury 13B1 (za wymien. went. – str. inst.)	
M08	LiYY 2x1	szafa RW – listwa X2	czujnik temperatury 13B2 (za wymien. went. – str. siec.)	
M09	LiYY 2x1	szafa RW – listwa X2	czujnik temperatury 14B1 (za wymien. cwu – str. inst.)	
M10	LiYY 2x1	szafa RW – listwa X2	czujnik temperatury 14B2 (za wymien. cwu – str. siec.)	

NR TRASY	TYP KABLA	PRZEBIEG		UWAGI
		OD	DO	
M11	LIYY 2x1	szafa RW – listwa X2	czujnik temperatury 14B4 (zasobnik cwu – GÓRA)	
M12	LIYY 2x1	szafa RW – listwa X2	czujnik temperatury 14B5 (zasobnik cwu – DÓŁ)	
M13	3x0,5 (z ULTRAFLOW)	przelicznik ciepła 15P1 (MULTICAL 601)	przepływomierz 15B1 (ULTRAFLOW)	
M14	2x0,5 (z czujnikiem)	przelicznik ciepła 15P1 (MULTICAL 601)	czujnik temperatury 15B2 (sieć – zasilanie)	
M15	2x0,5 (z czujnikiem)	przelicznik ciepła 15P1 (MULTICAL 601)	czujnik temperatury 15B3 (sieć – powrót)	
M16	LIYY 2x1	przelicznik ciepła 15P1 (MULTICAL 601)	wodomierz 16B1 (woda uzupełniają. zład)	
M17	LIYY 2x1	przelicznik ciepła 15P1 (MULTICAL 601)	wodomierz 17B1 (woda zimna – układ cwu)	

**UWAGA:** w specyfikacji materiałowej podano zbiorcze długości poszczególnych typów kabli.  
Dokładne długości poszczególnych tras kablowych ustalić podczas montażu obiektowego.

## 12. SPECYFIKACJA MATERIAŁOWA

### Szafa RW

NR POZ.	OZN. PROJ.	WYSZCZEGÓLNIENIE	PRODUCENT	ILOŚĆ
01	01SG	Rozłącznik główny 3-biegun. 25A montaż na elewacji		1
02	01F1.1...F1.3	Wyłącznik nadprądowy 1-bieg. C0,5A		3
03	01F2,F3,F7,F9,F11, F13,F20	Wyłącznik nadprądowy 1-bieg. C3A		7
04	01F4...F6,F8	Wyłącznik nadprądowy 3-bieg. C6A		4
05	01F10	Wyłącznik nadprądowy 1-bieg. C6A		1
06	01F12,F15	Wyłącznik nadprądowy 1-bieg. B6A		2
07	01F14	Wyłącznik nadprądowy 2-bieg. B6A		1
08	01F16	Wyłącznik różnicowoprądowy 2-biegunowy In = 25A, 30 mA, typ A		1
09	01F17...F19	Wyłącznik nadprądowy 1-bieg. B10A		3
10	01KT1	Przełącznik przeciążeniowy typ ZB12-2,4 nr kat. 278437	MOELLER	1
11	01T1	Transformator 230/24VAC, 100VA do montażu na szynie		1
12	01GN1	Gniazdo 230VAC na szynę 2P+Z		1
13	14K1,20K2,21K2, 22K2,28K1,29K1	Przełącznik miniaturowy styki – 2P, cewka – 24VAC + gniazdo na szynę		6
14	20K1...24K1,26K1, 27K1	Przełącznik miniaturowy styki – 4P, cewka – 230VAC + gniazdo na szynę		7
15	22KM1	Stycznik mocy typ DILM7-10 (230VAC) nr kat. 276550 + styki pomocnicze typ DILM32-XHI31 nr kat. 106112	MOELLER	1
16	25KM1,28KM1,29KM1	Stycznik mocy typ DILM7-10 (230VAC) nr kat. 276550	MOELLER	3
17	20S1...24S1,28S1, 29S1	Przełącznik sterowniczy 3-położeniowy 1-0-2		7
18	25S1...27S1	Łącznik 2-położeniowy 0-1		3
19	20H1...29H1	Lampka sygnalizacyjna LED 230VAC zielona		10
20	22H2	Lampka sygnalizacyjna LED 230VAC czerwona		1
21	01H1.1...H1.3	Lampka sygnalizacyjna LED 230VAC żółta		3

NR POZ.	OZN. PROJ.	WYSZCZEGÓLNIENIE	PRODUCENT	ILOŚĆ
22	02(A1...A4)	Sterownik kompletny w składzie: a) 02A1 - sterownik typ TAC Xenta 302 - 1 szt. nr katalog. 0-073-0011 + podstawa b) 02A2 - moduł I/O typ TAC Xenta 451 - 1 szt. nr katalog. 0-073-0281 + podstawa c) 02A3 - moduł I/O typ TAC Xenta 421 - 1 szt. nr katalog. 0-073-0241 + podstawa d) 02A4 - panel operatora typ TAC Xenta OP - 1 szt. nr katalog. 0-073-0907 + zestaw do montażu na elewacji nr katalog. 0-073-0904 e) oprogramowanie	TAC	1 kpl
23		Poz. wolna		
24		Poz. wolna		
25		Złączka śrubowa do 10 mm <sup>2</sup> niebieska		1
26		Złączka śrubowa do 4 mm <sup>2</sup> niebieska		12
27		Złączka śrubowa do 10 mm <sup>2</sup> szara		3
28		Złączka śrubowa do 4 mm <sup>2</sup> szara		102
29		Złączka ochronna do 10 mm <sup>2</sup>		2
30		Złączka ochronna do 4 mm <sup>2</sup>		15
31		Zwieracze, płytki skrajne (kompletować wg rysunków listew zaciskowych – rys. nr 16...20)		1 kpl
32		Listwa montażowa typ TS 35/1		3,5 mb
33		Dławik kablowy IP55 typ PG29		1
34		Dławik kablowy IP55 typ PG11		7
35		Dławik kablowy IP55 typ PG9		35
36		Kanał grzebieniowy 40x60 mm		7 mb
37		Tabliczki opisowe – taśma drukowana samoprzy- lepna (treść tabliczek – patrz p. 13)		1 kpl
38		Przewód LgY 6, 1,5, 1		wg potrzeb
39		Oznaczniki do nr połączeń przewodów w szafie (wg schematów – rys. nr 02...15)		1 kpl
40		Poz. wolna		
41	RW	Obudowa wisząca – min. IP44 wymiary: 1000 x 1000 x 300 mm (wys x szer x gł) z płytą montażową (elewacja i rozmieszcz. aparatów - rys. nr 21)		1 kpl
...49		Poz. wolne		

**URZĄDZENIA I MATERIAŁY OBIEKTOWE**

NR POZ.	OZN. PROJ.	WYSZCZEGÓLNIENIE	PRODUCENT	ILOŚĆ
50	10B1,B2,11B1,14B2, 12B1,B2,13B1,B2,	Czujnik temperatury przylgowy typ STC100 nr kat. 512-3202-000	TAC	8
51	10B3	Czujnik temperatury zewnętrznej typ EGU nr kat. 514-1100-000	TAC	1
52	14B1	Czujnik temperatury zanurzeniowy typ STP100-100 nr kat. 512-3104-000 + osłona nr kat. 912-1051-000	TAC	1
53	14B4,B5	Czujnik temperatury zanurzeniowy typ STP100-200 nr kat. 512-3110-000 + osłona nr kat. 912-1053-000	TAC	2
54	11B2,14B3	Termostat przylgowy typ RAM-TW.2000M	SIEMENS	2
55	10Y1,12Y1,13Y1	Siłownik elektryczny typ SQX62 (0...10V)	SIEMENS	3
56	11Y1,14Y1	Siłownik elektrohydrauliczny typ SKD62 (0...10V)	SIEMENS	2

NR POZ.	OZN. PROJ.	WYSZCZEGÓLNIENIE	PRODUCENT	ILOŚĆ
57	15P1	Przelicznik ciepła typ MULTICAL 601 typ 67-C0102B14 z modułem dane(RS232) / wejścia impulsowe montaż przepływomierza – na zasilaniu (kompletować z poz. spec. 58, 59)	KAMSTRUP	1
58	15B1	Przepływomierz ultradźwiękowy typ ULTRAFLOW 65-S (D <sub>N</sub> 100, Q <sub>p</sub> =60m <sup>3</sup> /h) (kompletować z poz. spec. 57)	KAMSTRUP	1
59	15B2,B3	Para czujników temperatury Pt500 do montażu w tulejach, z kablem L = 3 m + 2 x tuleja do czujników L = 140 mm (kompletować z poz. spec. 57)	KAMSTRUP	1
60	01GN2	Gniazdo n/t IP44 z uziemieniem typ GNT-2P+Z schuko		1
61		Poz. wolna		
62	14-01,15-01,-02	Króciec z gwintem wewn. G1/2 długość ustalić w montażu		3
63	do QUIQ15	Kołnierz D <sub>N</sub> 100 P <sub>N</sub> 16 + uszczelka D <sub>N</sub> 100 P <sub>N</sub> 16		2 kpl
64		Poz. wolna		
65		Koryto metalowe perforowane z pokrywą szer. 50 mm		45 mb
66		Konstrukcje wsporcze do mocowania koryt kabl.		wg potrzeb
67		Rura elektroinstalacyjna PCV typ RL-20		60 mb
68		Rura elektroinstal. elastyczna PCV typ FGL-20		60 mb
69		Akcesoria do montażu rur poz. spec. 67, 68: - uchwyt typ UN-20, złączka typ ZPS-20		wg potrzeb
70		Przewód LiYYžo 4x1,5		65 mb
71		Przewód LiYY 4x1		70 mb
72		Przewód LiYYžo 3x1,5		110 mb
73		Przewód LiYY 2x1		410 mb
74...		Poz. wolne		

### 13. SPIS TABLICZEK OPISOWYCH

#### Szafa RW (elewacja - rys. 21)

NR TABL.	TREŚĆ TABLICZKI	ILOŚĆ	WYSOKOŚĆ PISMA [mm]	UWAGI
1	SZAFKA RW (WĘZEL CIEPLNY)	1	20	
2	POMPA OBIEGOWA P1 (OGRZ. GRZEJNIKOWE)	1	10	
3	POMPA OBIEGOWA P2 (OGRZ. PODŁOGOWE)	1	10	
4	POMPA OBIEGOWA PK (BASENY)	1	10	
5	POMPA OBIEGOWA P3 (BASENY ZEWNĘTRZNE)	1	10	
6	POMPA OBIEGOWA P4 (BASENY WEWNĘTRZNE)	1	10	
7	POMPA OBIEGOWA P5 (WENTYLACJA 1)	1	10	
8	POMPA OBIEGOWA P6 (WENTYLACJA 2)	1	10	
9	POMPA OBIEGOWA P7 (WENTYLACJA 3)	1	10	
10	POMPA ŁADUJĄCA PŁ (CWU)	1	10	
11	POMPA CYRKULACYJNA PC (CWU)	1	10	
12	AWARIA	1	7	
13	PRACA	10	7	
14	1 (ZAŁĄCZENIE RĘCZNE) - 0 (STOP) - 2 (STER. AUTOMATYCZNE)	7	7	
15	0 (STOP) - 1 (ZAŁĄCZENIE)	7	7	
16	L1	1	7	
17	L2	1	7	
18	L3	1	7	
19	WYŁĄCZNIK GŁÓWNY	1	15	



### Obieg 4

CWU 55°C Qśr=1430kW  
zima 130/65°C, m=18,8m<sup>3</sup>/h  
lato 70/35°C, m=41,1m<sup>3</sup>/h

### Obieg 3

Wentylacja  
Qmax = 1022 kW  
sieć 130/65°C, m=13,5m<sup>3</sup>/h  
instalacja 70/50°C m=44m<sup>3</sup>/h

went.1 Q=54,0 kW   went.2 Q=797,0 kW   went.3 Q=192,0 kW

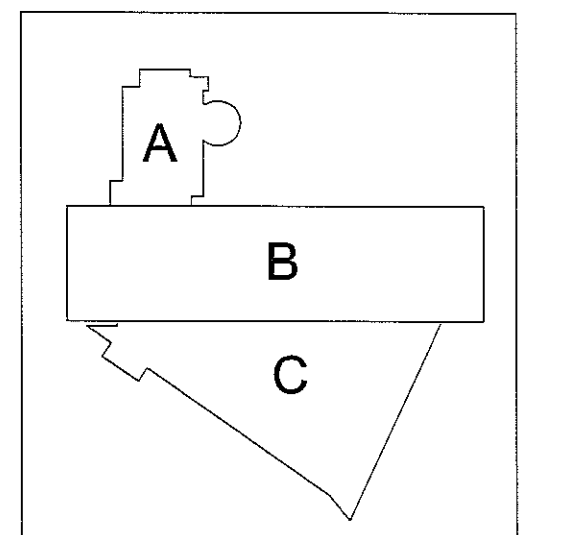
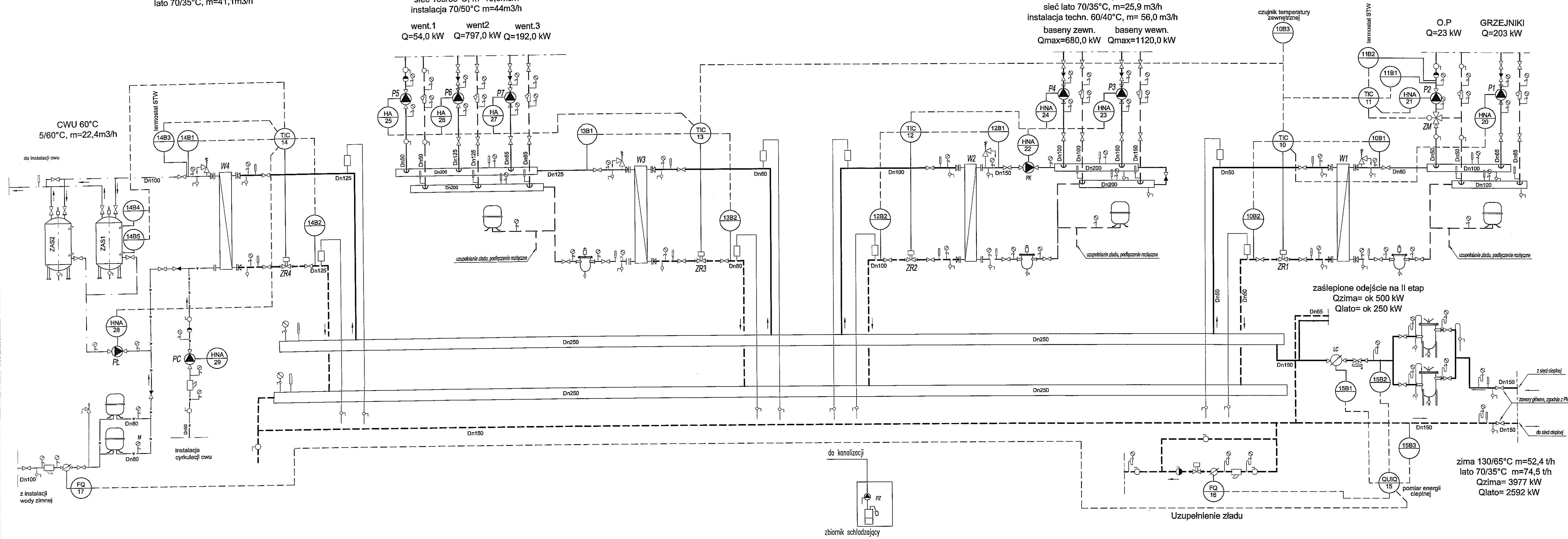
### Obieg 2

Obiegi basenowe  
Qmaxlato=900kW  
Qekspł zima=1300kW  
sieć zima 130/65°C, m=17,1 m<sup>3</sup>/h  
sieć lato 70/35°C, m=25,9 m<sup>3</sup>/h  
instalacja techn. 60/40°C, m= 56,0 m<sup>3</sup>/h  
baseny zewn. Qmax=680,0 kW   baseny wewn. Qmax=1120,0 kW

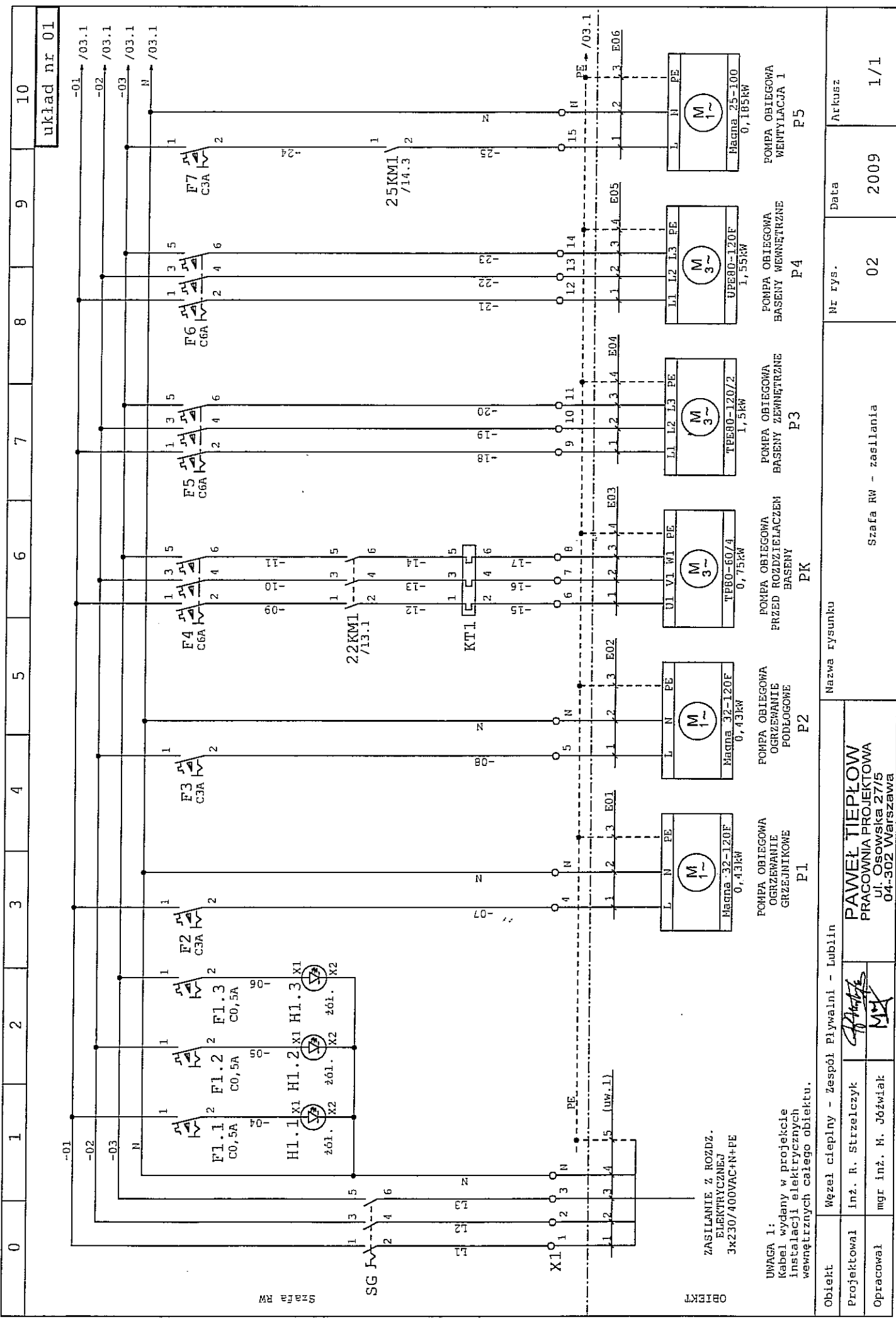
### Obieg 1

Instalacja c.o Q=230kW  
sieć 130/65°C, m=3,0 m<sup>3</sup>/h  
instalacja 70/50°C, m=11,5 m<sup>3</sup>/h

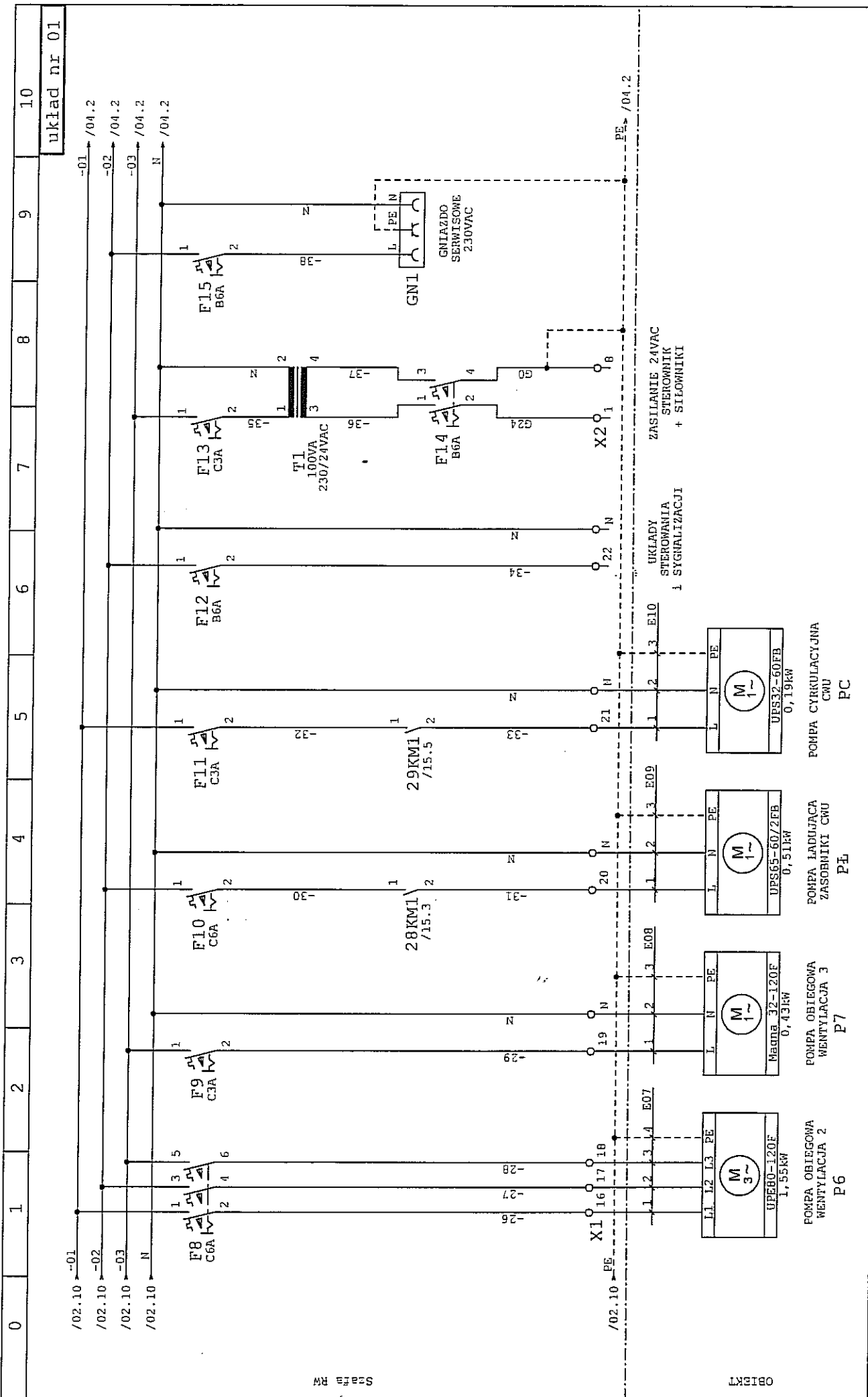
O.P. Q=23 kW  
GRZEJNIKI Q=203 kW



<b>PAWEŁ TIEPŁOW - PRACOWNIA PROJEKTOWA</b> 04-302 Warszawa, ul. Osowska 27 m.5 tel.:(22) 612 36 60 kom. 0-608-052-956 e-mail: tiepłow@wp.pl	
INWESTOR: <b>MIASTO LUBLIN</b> Pl. Łokietka 1 20-950 Lublin	
TEMAT: <b>ZESPÓŁ PŁYWAJNI przy Al. Zygmunto wskich w Lublinie</b>	
PROJEKTANT: inż. Roman Strzelczyk	PODPIS 
WSPÓŁPRACA: mgr inż. Maciej Józwiak	PODPIS 
SPRAWDZAJĄCY: mgr inż. Paweł Jarlaczek upr Nr 7131/67/P/2002	PODPIS 
BRANŻA: AKPIA	DATA: 04.2009
FAZA: PROJEKT WYKONAWCZY	SKALA: -
NAZWA RYSUNKU: Schemat pomiarów i automatyki węzła cieplnego	NR RYSUNKU: <b>01</b>



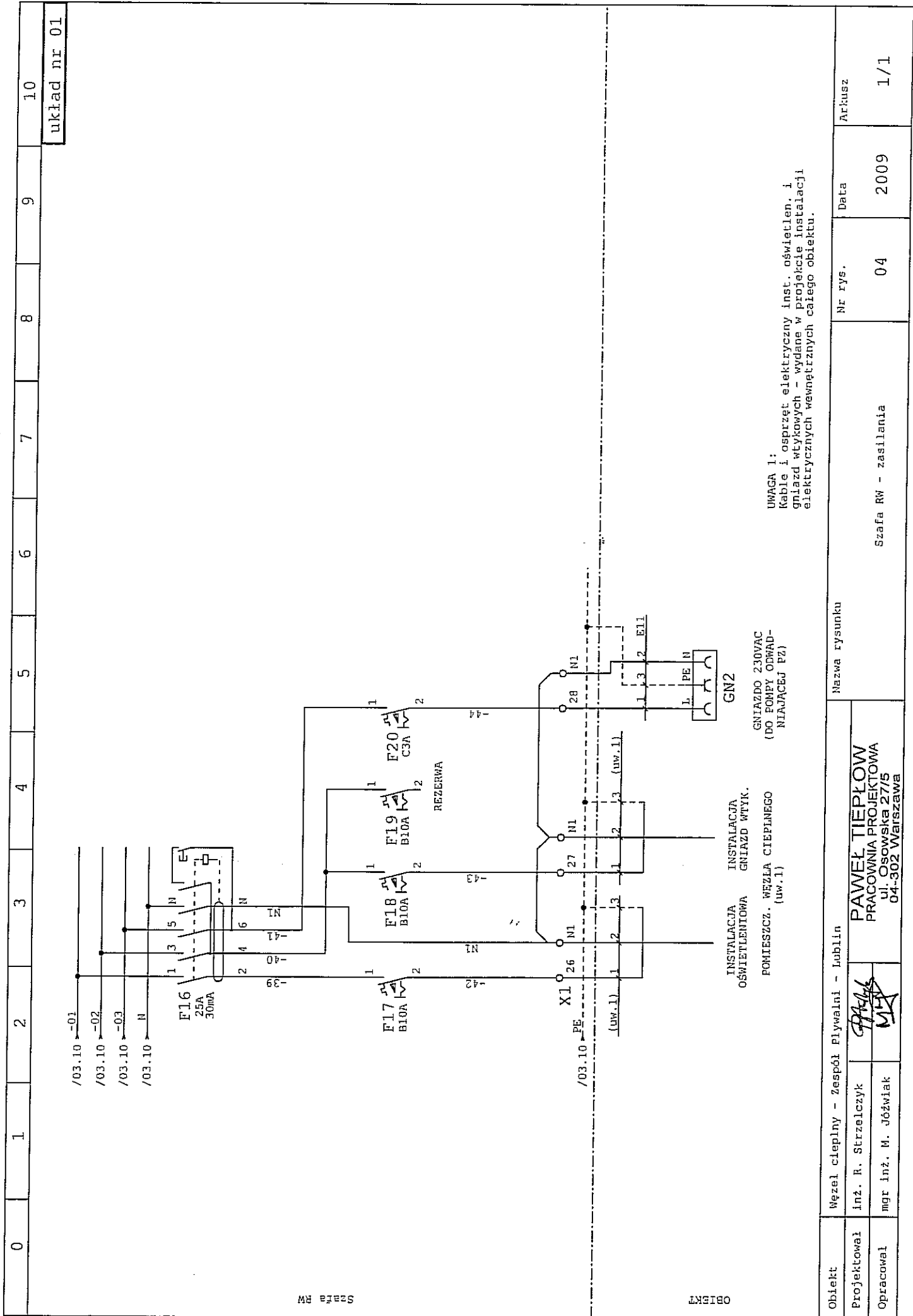
Objekt		Węzeł ciepłowniczy - Zespół Pływalni - Lublin		Nazwa rysunku		Nr rys.		Data		Arkusz		
Projektował	inż. R. Strzelczyk		Paweł Tępiłow		Pracownia Projektowa		02		2009		1/1	
Opracował	mgr inż. M. Józwiak		ul. Osowska 27/15		Szafa RW - zasilania							
			04-302 Warszawa									



0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
układ nr 01										
Obiekt: Wzrost ciepłoty - Zespół Pływalni - Lublin										
Projektował	inż. R. Strzelczyk									
Opracował	mgr inż. M. Józwiak									
Nazwa rysunku: Szafa RW - zasilania										
Nr rys.: 03										
Data: 2009										
Arkusz: 1/1										

Scanned with

OBJEKT

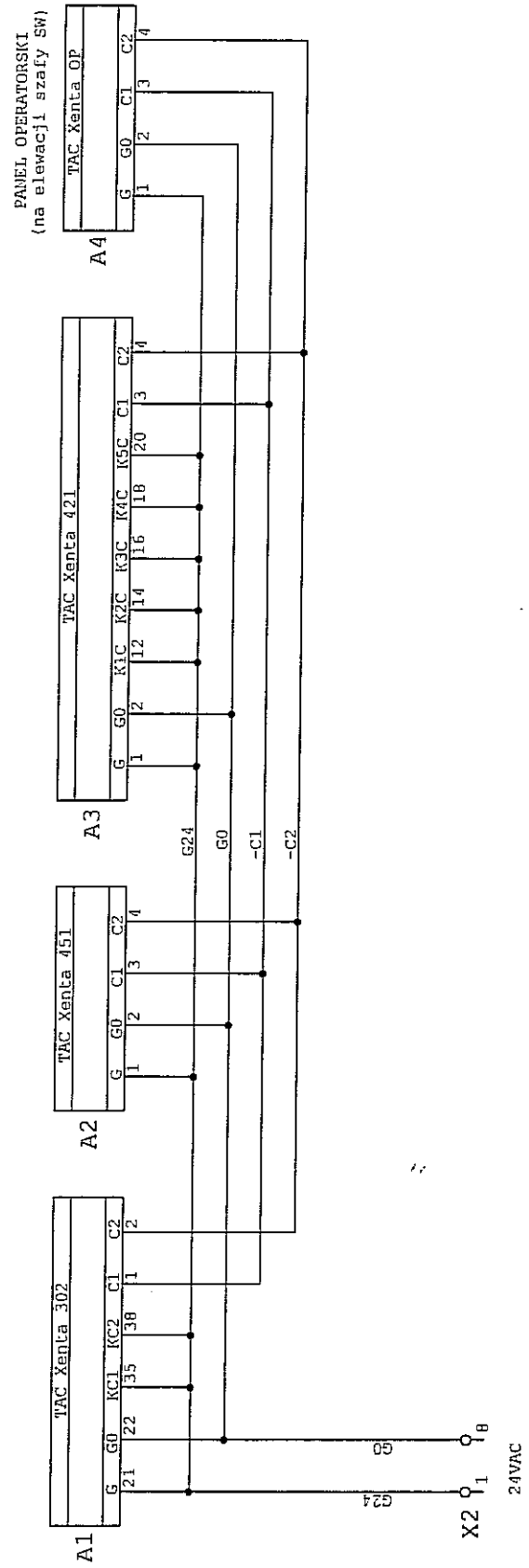


UWAGA 1:  
Kable i osprzęt elektryczny inst. oświetlen. i gniazd wtykowych - wydane w projekcie instalacji elektrycznych wewnętrznych całego obiektu.

GNIAZDO 230VAC  
(DO POMPY ODWADNIARCEJ PZ)

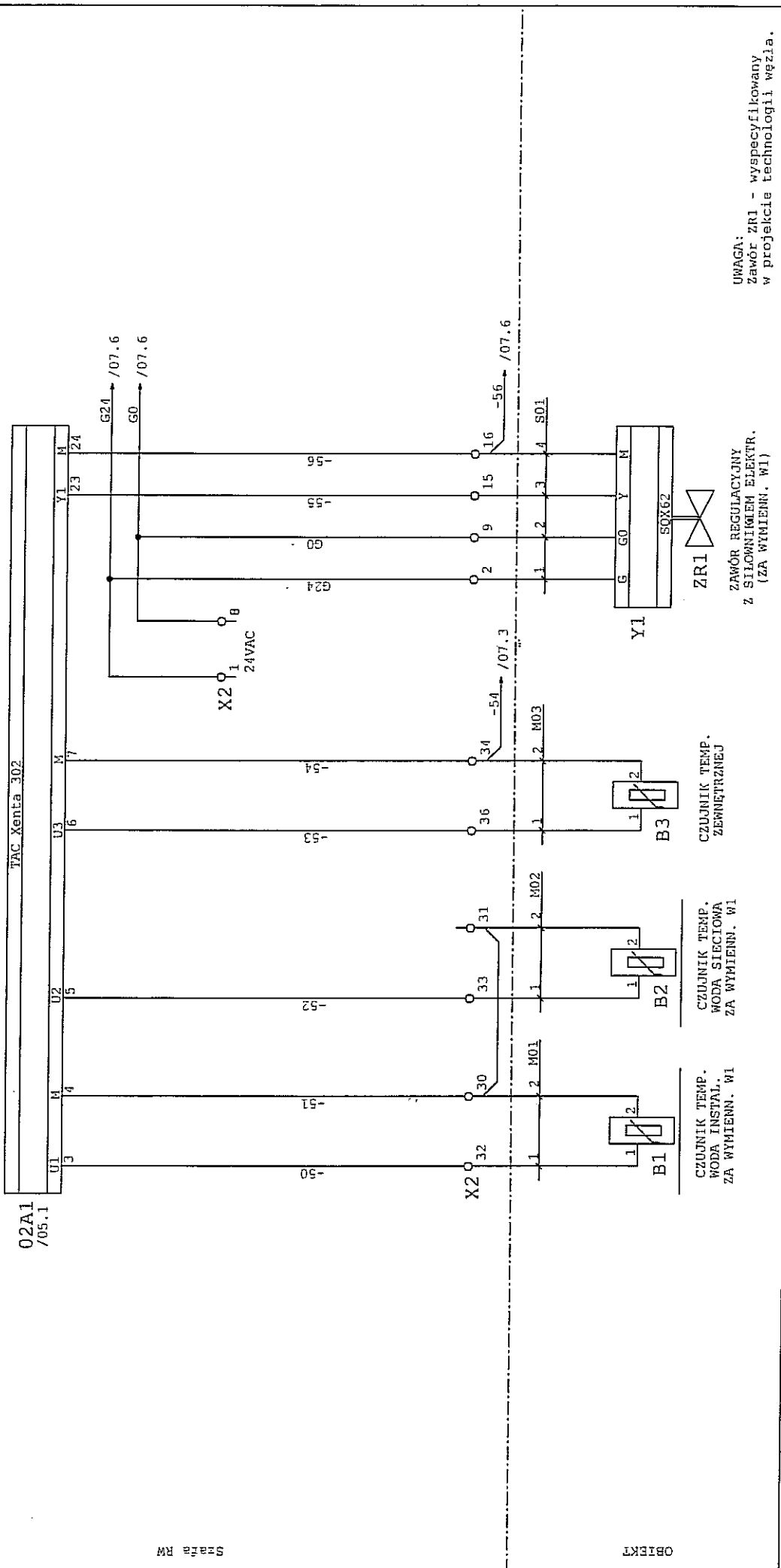
INSTALACJA OŚWIETLENIOWA  
GNIAZD WTYK.  
FOMIESZCZ. WĘZŁA CIEPLNEGO  
(uw.1)

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
układ nr 01										
Szafa RM										
OBIEKT										
Nazwa rysunku										
Instalacja elektryczna wewnętrzna całego obiektu										
Instalacja oświetleniowa gniazd wtyk. Fomieszcz. węzła cieplnego (uw.1)										
Gniazdo 230VAC (do pompy odwadniarcej PZ)										
Szafa RW - zasilania										
Data										
Nr rys.										
04										
2009										
Arkusz										
1/1										
Obiekt										
Wzrost cieplny - Zespół Pływalni - Lublin										
Projektował										
inż. R. Strzelczyk										
Opracował										
mgr inż. M. Józwiak										
Paweł Tielepłow PRACOWNIA PROJEKTOWA ul. Osowska 27/15 04-302 Warszawa										



Szafa RM

Obiekt	Węzeł ciepłny - Zespół Piłwalni - Lublin			Nazwa rysunku	Sterownik węzła - zasilania 24VAC + komunikacja			Nr rys.	05	Data	2009	Arkusz	1/1
Projektował	inż. R. Strzelczyk			<b>Paweł TIEPKÓW</b> PRACOWNIA PROJEKTOWA ul. Osowska 27/5 04-302 Warszawa									
Opracował	mgr inż. M. Józwiak												



Obiekt	Wzrost ciepłoty - Zespół Pływalni - Lublin			Nazwa rysunku	Regulacja temperatury wody do instalacji c.o. (grzejniki)		Nr rys.	06	Data	2009	Arkusz	1/1
Projektował	inż. R. Strzelczyk			<b>PAWEŁ TIEPŁÓW</b> PRACOWNIA PROJEKTOWA ul. Osowska 2775 04-302 Warszawa								
Opracował	mgr inż. M. Józwiak											

UWAGA:  
Zawór ZRH1 - wyspecyfikowany w projekcie technologii węzła.

ZAWÓR REGULACYJNY Z SIŁOWNIEM ELEKTR. (ZA WYMIENN. W1)

CZUJNIK TEMP. ZEWNĘTRZNEJ

CZUJNIK TEMP. WODA SIECIOWA ZA WYMIENN. W1

CZUJNIK TEMP. WODA INSTAL. ZA WYMIENN. W1

ZRH1

SOX62

Y1

G GO Y M

1 2 3 4

S01

16

15

9

2

G24

GO

G24

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

35

36

37

38

39

40

41

42

43

44

45

46

47

48

49

50

51

52

53

54

55

56

57

58

59

60

61

62

63

64

65

66

67

68

69

70

71

72

73

74

75

76

77

78

79

80

81

82

83

84

85

86

87

88

89

90

91

92

93

94

95

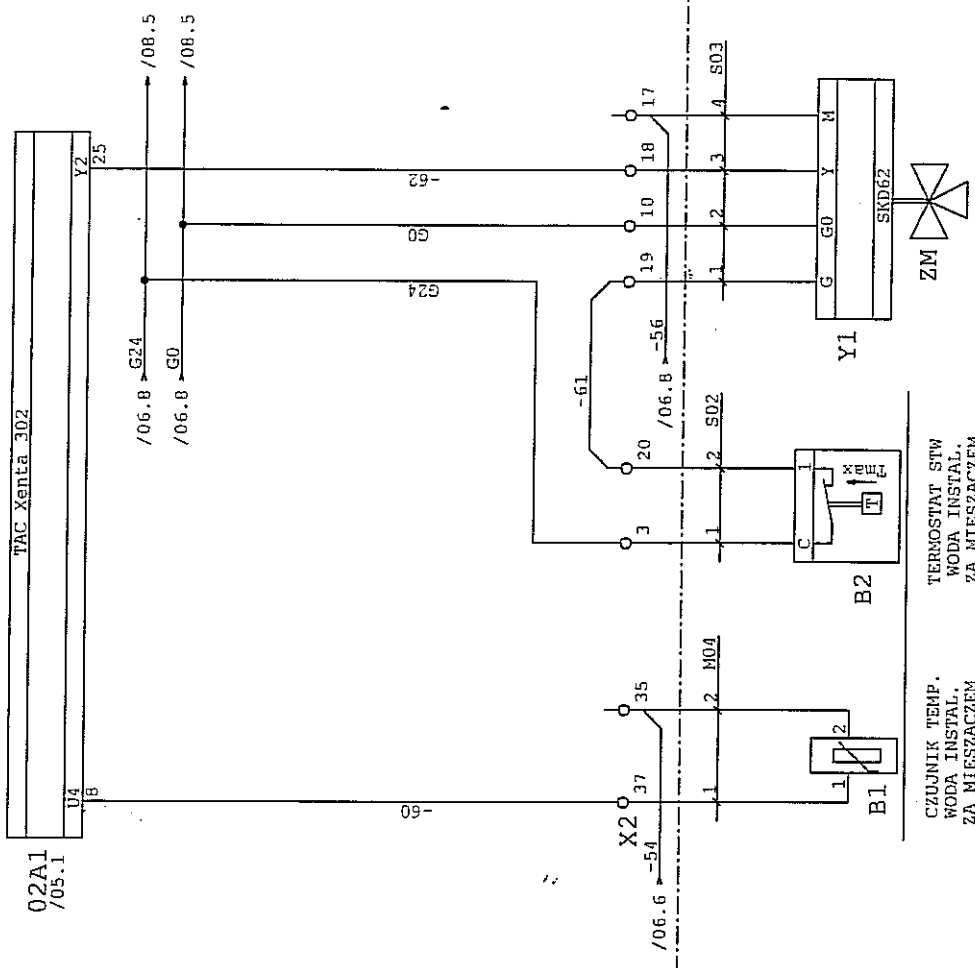
96

97

98

99

100

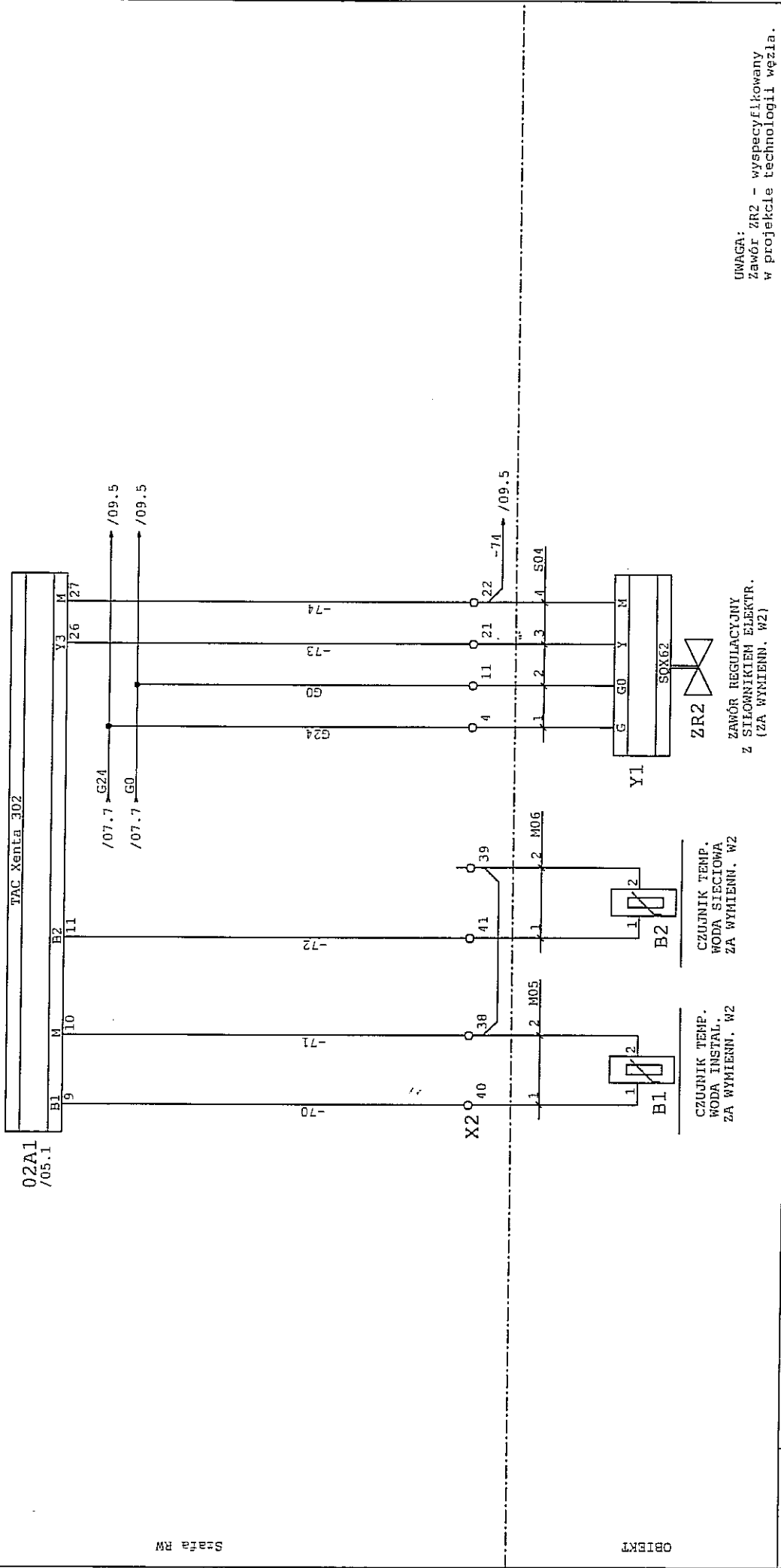


Szczała RM

OBIEKT

UWAGA:  
Mieszacz ZM - wyspecyfikowany  
w projekcie technologii węzła.

Obiekt	Węzeł ciepłny - Zespół Pływalni - Lublin		Nazwa rysunku	Regulacja temperatury wody do instalacji ogrzewania podłogowego		Nr rys.	07	Data	2009	Arkusz	1/1
Projektował	inż. P. Strzelczyk		Paweł TIEPŁOW								
Opracował	mgr inż. M. Józwiak		PRACOWNIA PROJEKTOWA ul. Osowska 27/5 04-302 Warszawa								



Obiekt	Węzeł ciepłny - Zespół Pływalni - Lublin			Nazwa rysunku	Regulacja temperatury wody do instalacji basenowej		Nr rys.	08	Data	2009	Arkusze	1/1
Projektował	inż. R. Strzelczyk			Paweł Tępiłow		PRACOWNIA PROJEKTOWA		ul. Osowska 27/5				
Opracował	mgr inż. M. Józwiak			[Signature]		04-302 Warszawa						

UWAGA:  
Zawór ZR2 - wyspecyfikowany w projekcie technologii węzła.

ZAWÓR REGULACYJNY Z SILOWNIKIEM ELEKTR. (ZA WYMIENN. W2)

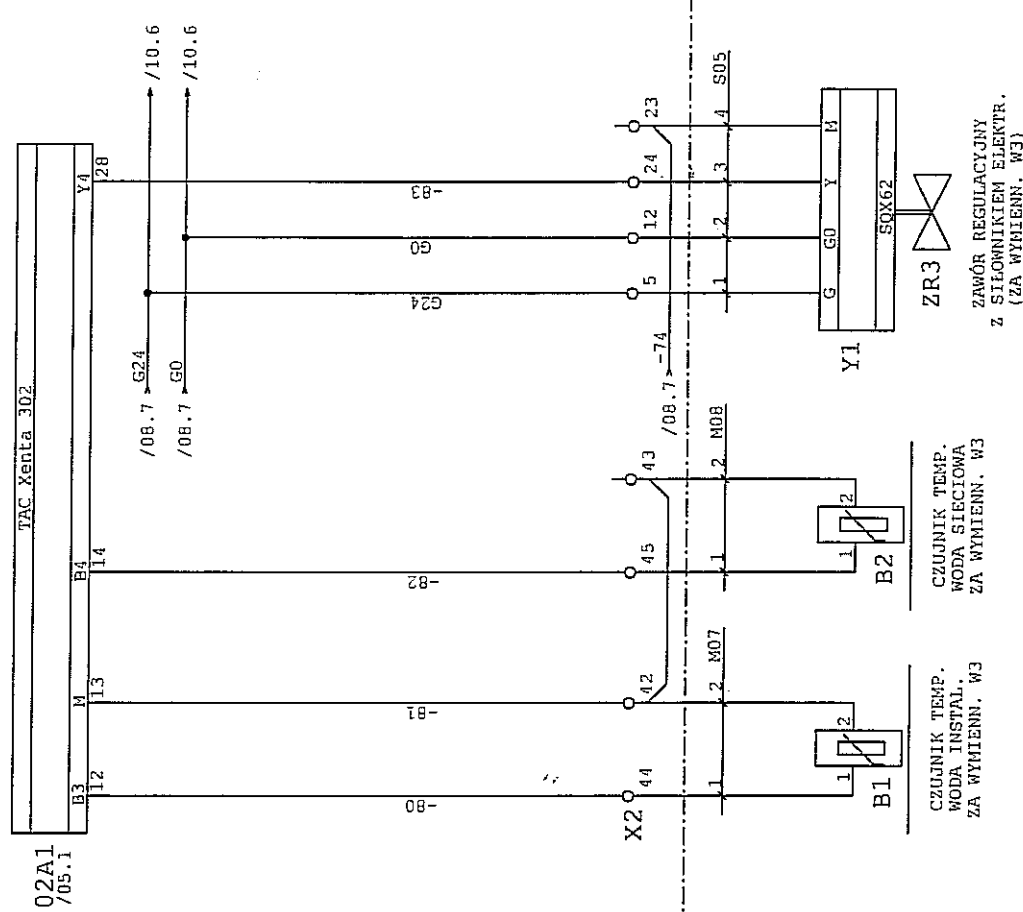
CZUJNIK TEMP. WODA INSTAL. ZA WYMIENN. W2

CZUJNIK TEMP. WODA SIECIOWA ZA WYMIENN. W2

Skala RM

OBIEKT





UWAGA:  
Zawór ZR3 - wyspecyfikowany  
w projekcie technologii węzła.

ZR3  
ZAWÓR REGULACYJNY  
Z SIŁOWNIKIEM ELEKTR.  
(ZA WYMIENN. W3)

B1  
CZUJNIK TEMP.  
WODA INSTAL.  
ZA WYMIENN. W3

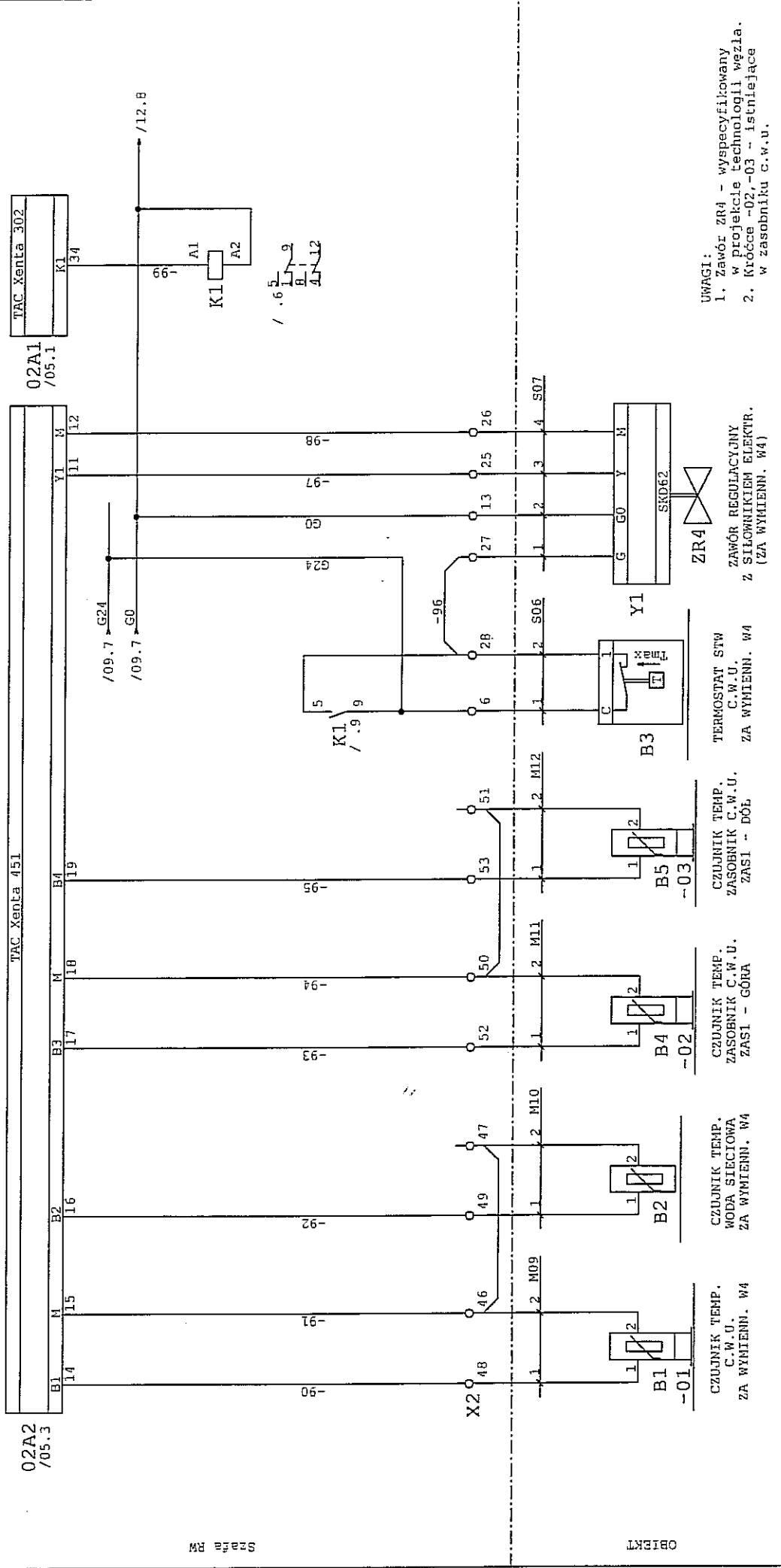
B2  
CZUJNIK TEMP.  
WODA SIECIOWA  
ZA WYMIENN. W3

Obiekt		Węzeł ciepłoty - Zespół Pływalni - Lublin		Nazwa rysunku		Regulacja temperatury wody do instalacji wentylacji		Nr rys.		Data		Arkusz	
Projektował		inż. R. Strzelczyk		Paweł TIEPŁOW		PRACOWNIA PROJEKTOWA		09		2009		1/1	
Opracował		mgr inż. M. Józwiak		ul. Osowska 27/5		04-302 Warszawa							

02A1  
/05.1

OBIEKT

BLOKOWANIE TERMOSTATU  
W CZASIE WYGRZEWU  
ZASOBNIKÓW C.W.U.



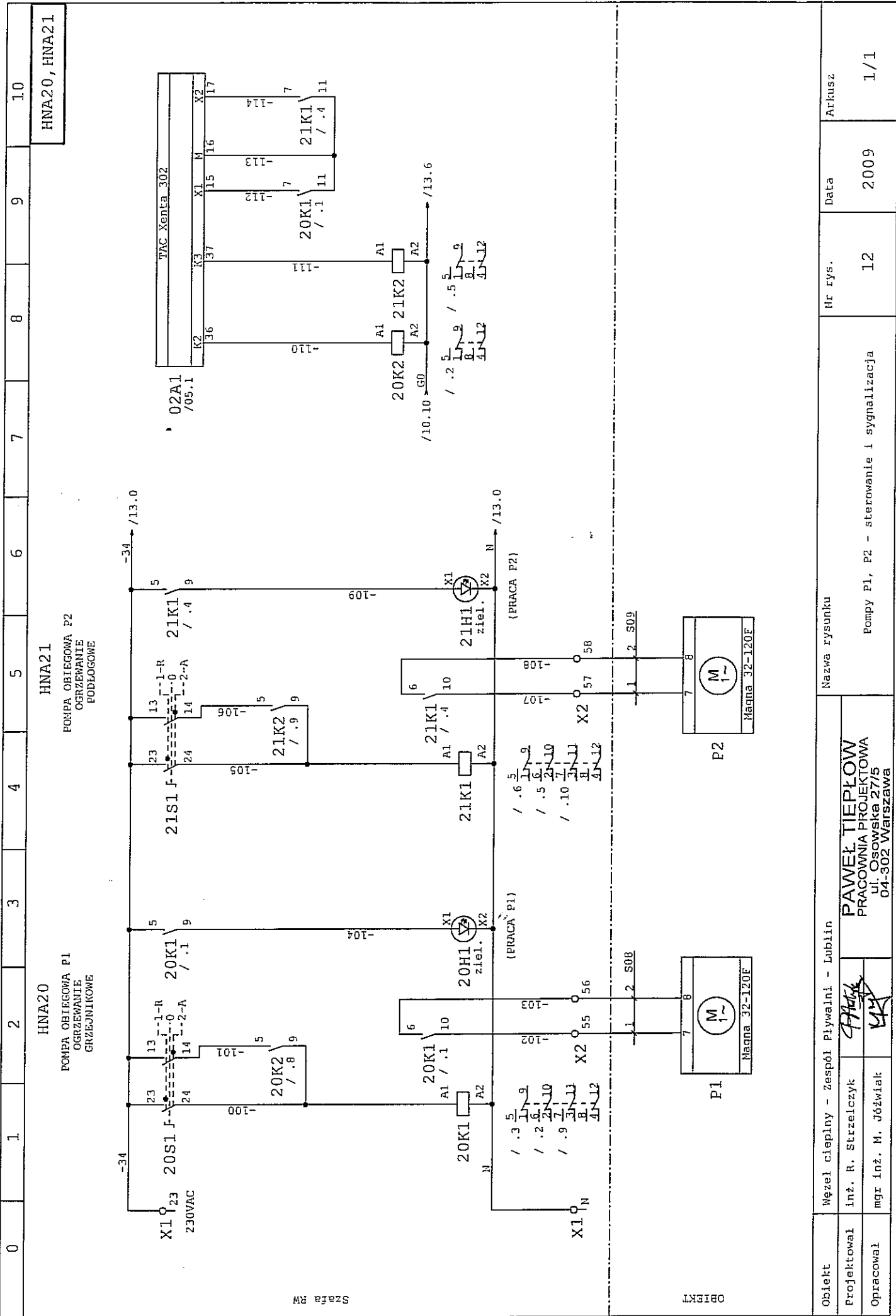
UWAGI:  
1. Zawór ZR4 - wyspecyfikowany  
w projekcie technologii węzła.  
2. Króćce -02,-03 - istniejące  
w zasobniku c.w.u.

Obiekt	Węzeł ciepłoty - Zespół Plywalni - Lublin		Nazwa rysunku	Regulacja temperatury c.w.u.		Nr rys.	10	Data	2009	Arkusz	1/1
Projektował	Inż. R. Strzelczyk		PAWEŁ TIEPŁOW PRACOWNIA PROJEKTOWA ul. Osowska 27/5 04-302 Warszawa								
Opracował	mgr inż. M. Józwiak										

SSM  
RM

OBIEKT

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
QUIQ15										QUIQ15 FQ16, FQ17
Obiekt	Węzeł ciepłny - Zespół Pływalni - Lublin									
Projektował	inż. R. Strzelczyk									
Opracował	mgr inż. M. Józwiak									
Nazwa rysunku										Arkusz
UKŁAD POMIARU ENERGII CIEPŁNEJ + POMIARY ILOŚCI WODY										1/1
Data										2009
Nr rys.										11
UWAGA: Wodomierze 16B1 i 17B1 - wyspecyfikowane w projekcie technologii węzła.										



Skala 20

OBIEKT

HNA21

POMPA OBIEGOWA P2  
OGRZEWANIE  
PODLOGOWE

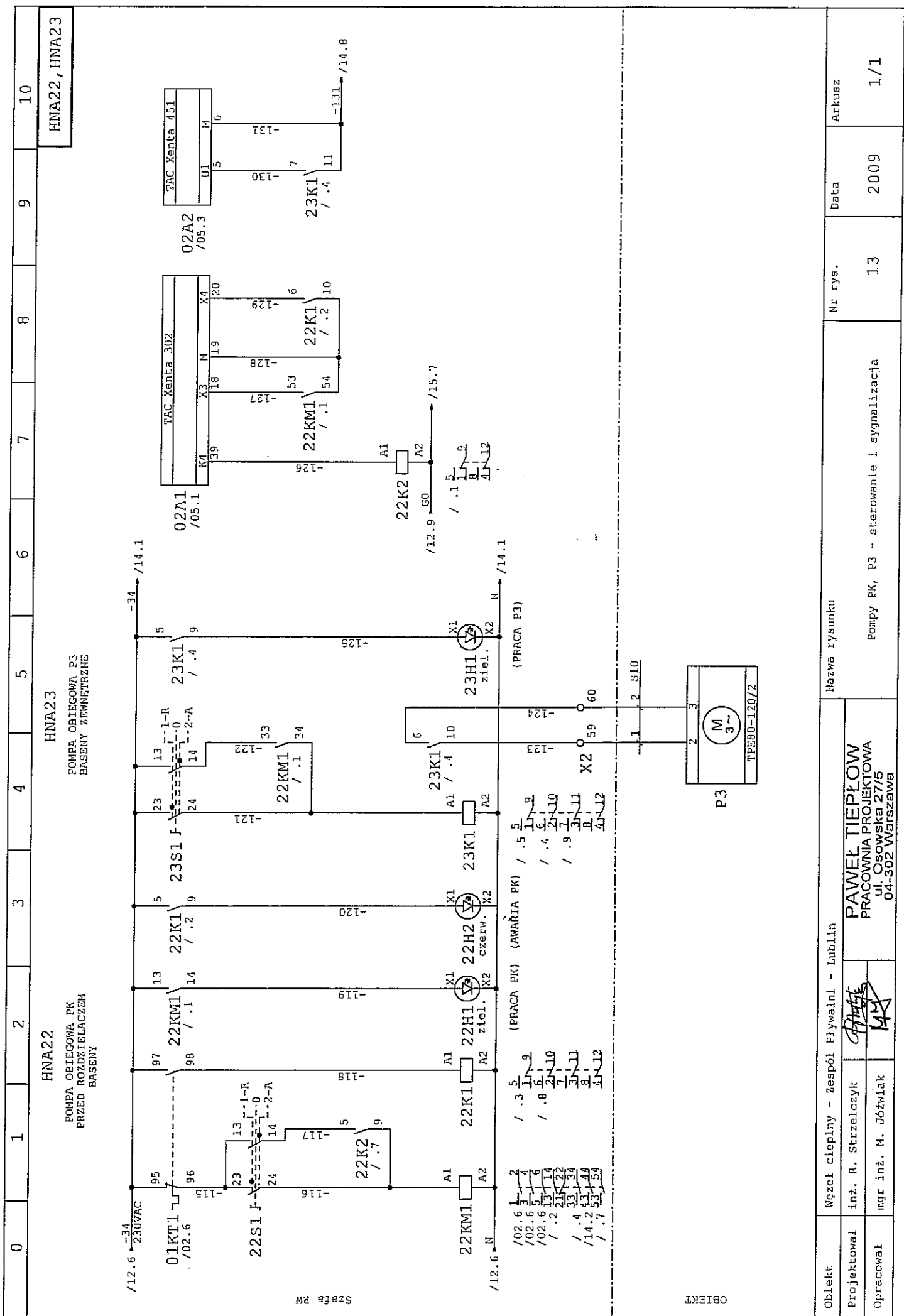
HNA20

POMPA OBIEGOWA P1  
OGRZEWANIE  
GRZEJNIKOWE

HNA20, HNA21

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Objekt	Węzeł ciepłoty - Zespół Pływalni - Lublin									
Projektował	inż. R. Strzelczyk									
Opracował	mgr inż. M. Józwiak									
Nazwa rysunku	Pompy p1, p2 - sterowanie i sygnalizacja									
Nr rys.	12									
Data	2009									
Arkusz	1/1									

**PAWEŁ TIEPŁOW**  
PRACOWNIA PROJEKTOWA  
ul. Osowska 27/5  
04-302 Warszawa

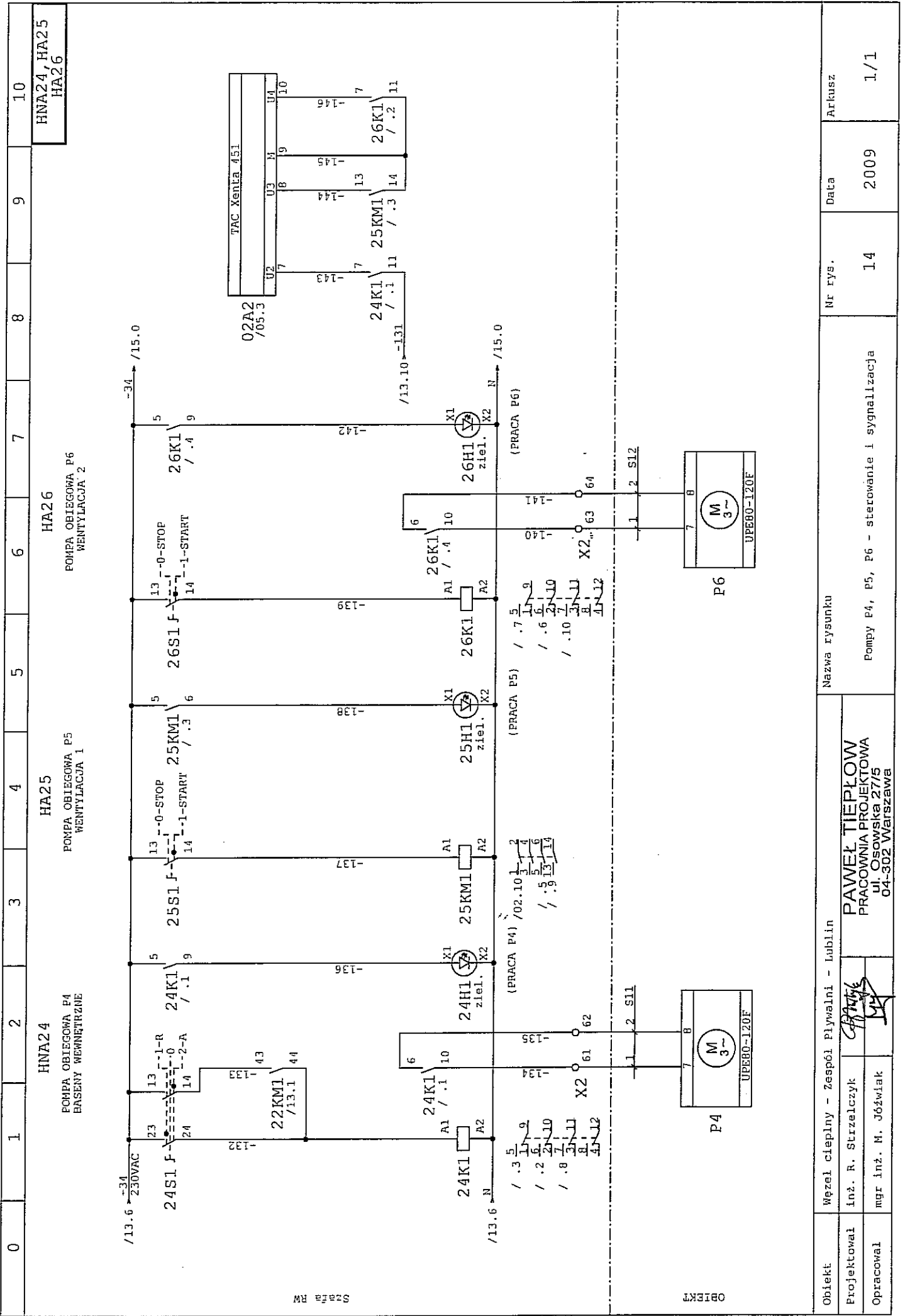


0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
HNA22 POMPA OBIEGOWA PK PRZED ROZDZIELACZEM BASENY										
HNA23 POMPA OBIEGOWA P3 BASENY ZEWNĘTRZNE										
Objekt Wzwał ciepłowny - Zespół Pływalni - Lublin										
Projektował	inż. R. Strzelczyk									
Opracował	mgr inż. M. Józwiak									
Nazwa rysunku Pompy PK, P3 - sterowanie i sygnalizacja										
Nr rys. 13										
Data 2009										
Arkusz 1/1										

**PAWEŁ TIEPIEŁOW**  
PRACOWNIA PROJEKTOWA  
ul. Osowska 27/5  
04-302 Warszawa

OBIEKT

Skala RM



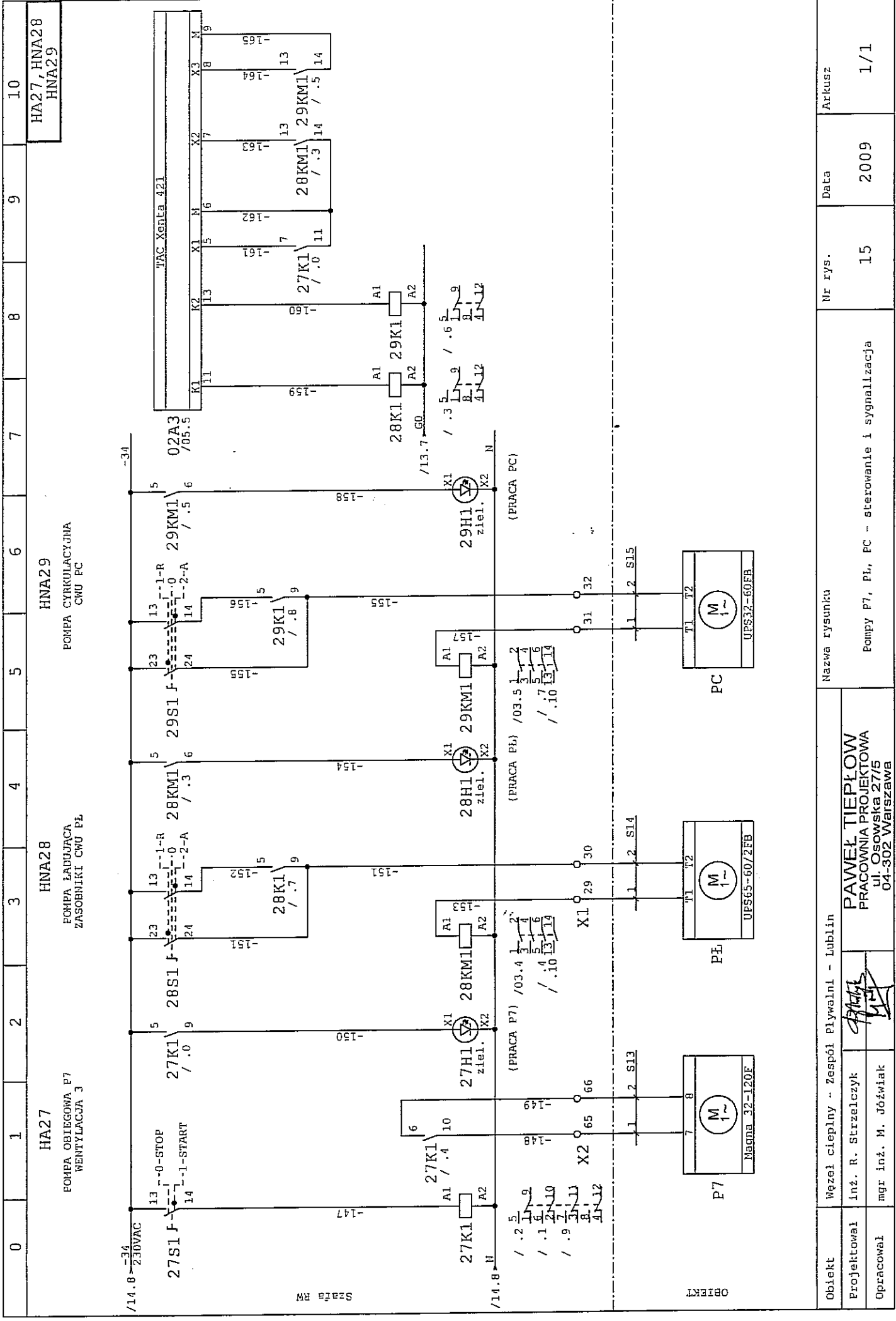
HNA24, HA25  
HA26

HA26  
POMPA OBIEGOWA P6  
WENTYLACJA 2

HA25  
POMPA OBIEGOWA P5  
WENTYLACJA 1

HNA24  
POMPA OBIEGOWA P4  
BASENY WENETRZNE

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nazwa rysunku										
Pompy P4, P5, P6 - sterowanie i sygnalizacja										
Nr rys. 14										
Data 2009										
Arkusze 1/1										
Obiekt	Węzeł ciepły - Zespół Pływalni - Lublin									
Projektował	inż. R. Strzalczyk									
Opracował	mgr inż. M. Józwiak									
<b>PAWEŁ TIEPŁOW</b> PRACOWNIA PROJEKTOWA ul. Osowska 27/5 04-302 Warszawa										



HA27, HNA28  
HNA29

HA27  
POMPA OBIĘGOWA P7  
WENTYLACJA 3

HA28  
POMPA ŁADUJĄCA  
ZASOBNIKI CWU PL

HA29  
POMPA CYRKULACYJNA  
CWU PC


HA27, HNA28  
HNA29

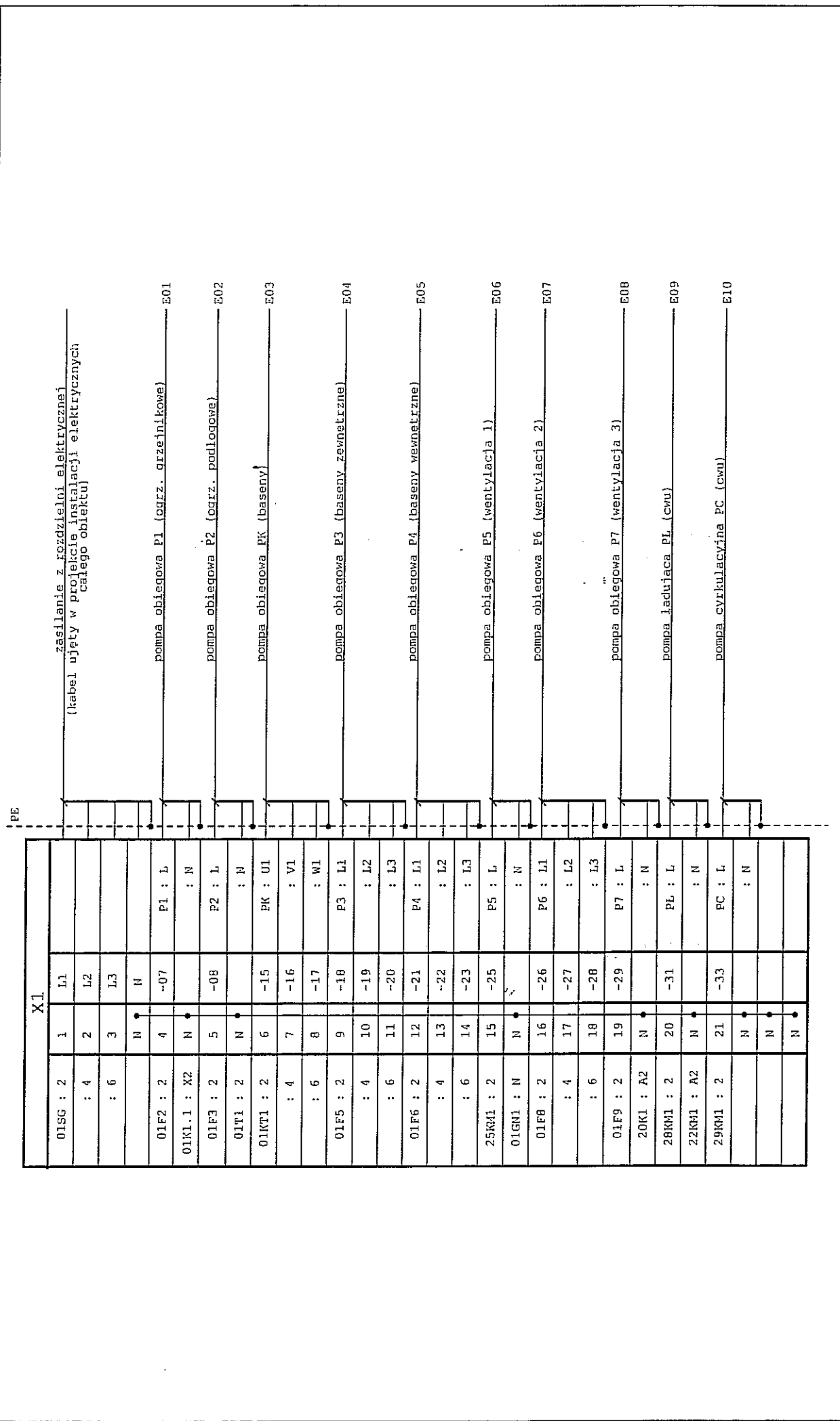
HA27  
POMPA OBIĘGOWA P7  
WENTYLACJA 3

HA28  
POMPA ŁADUJĄCA  
ZASOBNIKI CWU PL

HA29  
POMPA CYRKULACYJNA  
CWU PC

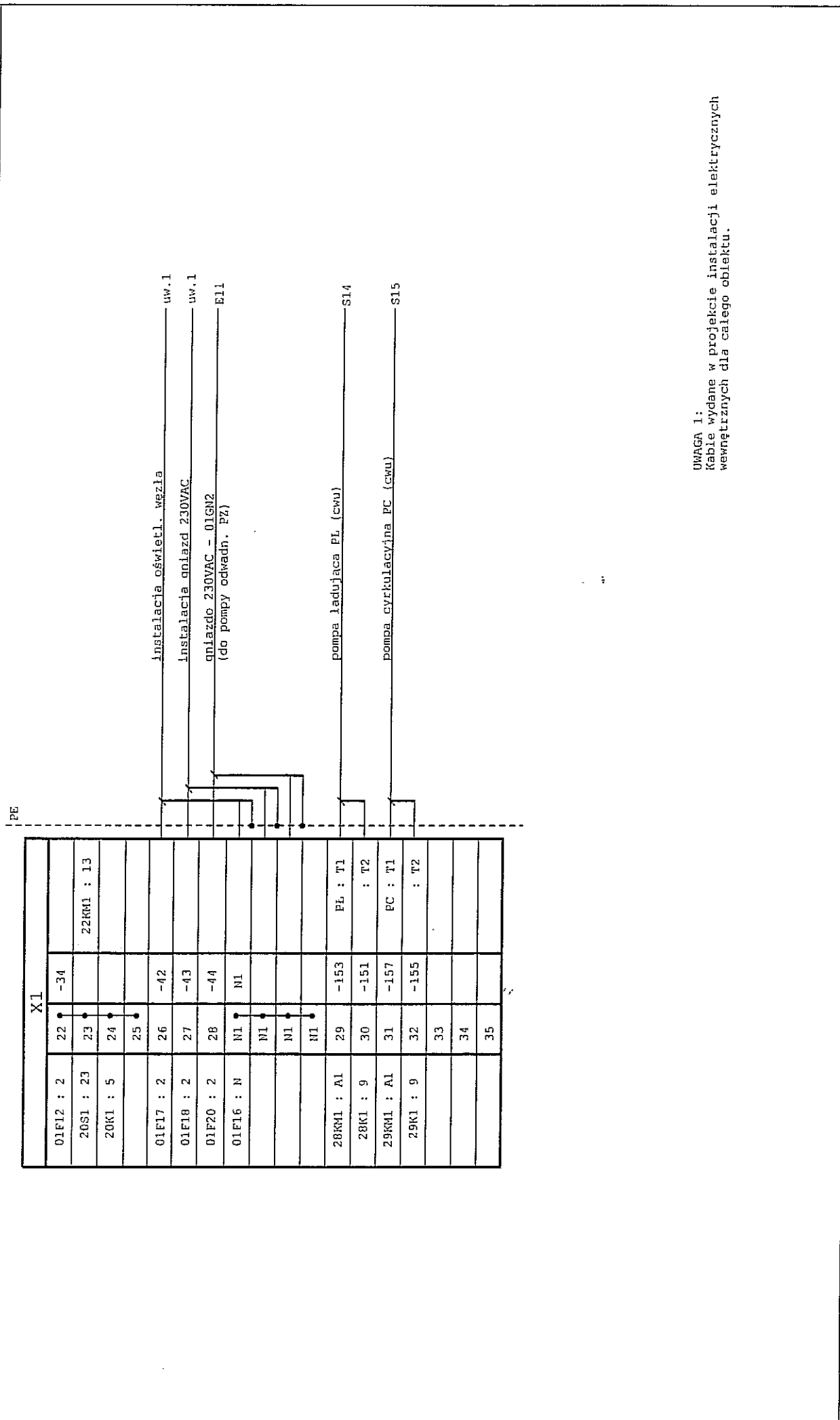
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nazwa rysunku										
Pompy P7, P8, PC - sterowanie i sygnalizacja										
Nr rys. 15										
Data 2009										
Arkusz 1/1										

Obiekt	Wzrost ciepły - Zespół Pływalni - Lublin									
Projektował	inż. R. Strzelczyk									
Opracował	mgr inż. M. Józwiak									
										
<b>Paweł Tielepłow</b> PRACOWNIA PROJEKTOWA ul. Osowska 27/5 04-302 Warszawa										



Obiekt	Węzeł ciepłoty - Zespół Pływalni - Lublin		Nazwa rysunku	Szafa RW - listwa XI		Nr rys.	16	Data	2009	Arkusz	1/1
Projektował	inż. R. Strzelczyk		PAWEL TIEPŁOW								
Opracował	mgr inż. M. Józwiak		PRACOWNIA PROJEKTOWA ul. Osowska 27/15 04-302 Warszawa								

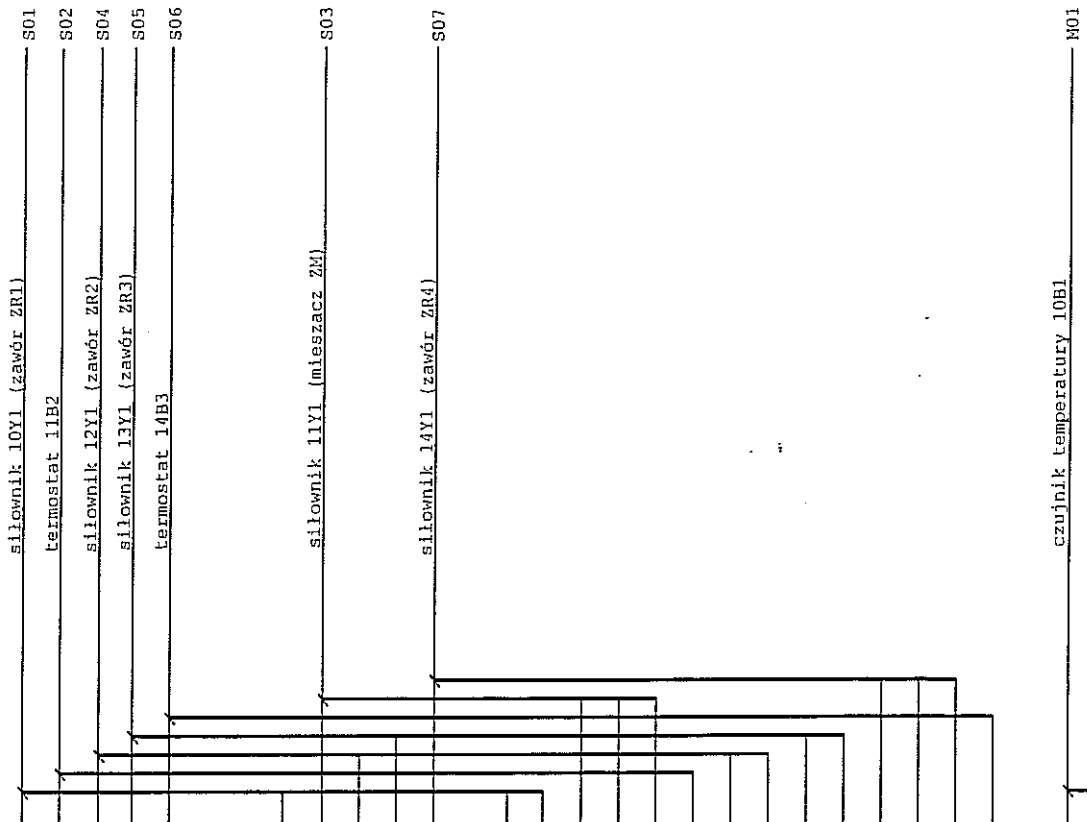




UWAGA 1:  
Kable wydane w projekcie instalacji elektrycznych  
wewnętrznych dla całego obiektu.

Obiekt	Węzeł ciepłny - Zespół Pływalni - Lublin			Nazwa rysunku	Szafa RW - listwa X1	Mr rys.	17	Data	2009	Arkusz	1/1
Projektował	inż. R. Strzelczyk	<i>[Signature]</i>		PAWEŁ TIEPŁOW PRACOWNIA PROJEKTOWA ul. Osowska 2/7/5 04-302 Walszawa							
Opracował	mgr inż. N. Józwiak	<i>[Signature]</i>									

01F14 : 2		1	●	G24	02A1 : 21	
		2	●		10Y1 : G	S01
		3	●		11B2 : C	S02
		4	●		12Y1 : G	S04
		5	●		13Y1 : G	S05
	14K1 : 9	6	●		14B3 : C	S06
		7	●			
	01F14 : 4	8	●	G0	02A1 : 22	
	14K1 : A2	9	●		10Y1 : G0	
		10	●		11Y1 : G0	S03
		11	●		12Y1 : G0	
		12	●		13Y1 : G0	
		13	●		14Y1 : G0	S07
		14	●			
	02A1 : 23	15	●	-55	10Y1 : Y	
	: 24	16	●	-56	: M	
		17	●		11Y1 : M	
	: 25	18	●	-62	: Y	
		19	●	-61	: G	
		20	●		11B2 : 1	
	: 26	21	●	-73	12Y1 : Y	
	: 27	22	●	-74	: M	
		23	●		13Y1 : M	
	: 28	24	●	-83	: Y	
	02A2 : 11	25	●	-97	14Y1 : Y	
	: 12	26	●	-98	: M	
		27	●	-96	: G	
	14K1 : 5	28	●		14B3 : 1	
		29	●			
	02A1 : 4	30	●	-51	10B1 : 2	



32  
31

Obiekt	Węzeł ciepłoty - zespół Pływalni - Lublin			Nazwa rysunku		Nr rys.	18	Data	2009	Arkusz	1/1
Projektował	inż. R. Strzelczyk										
Opracował	mgr inż. M. Józwiak				Szafa RW - lista X2						

**PAWEŁ TIEPŁOW**  
PRACOWNIA PROJEKTOWA  
ul. Osowska 27/15  
04-302 Warszawa

30

X2		31	-51	10B2 : 2		czujnik temperatury 10B2	M02
02A1 : 3		32	-50	10B1 : 1			
: 5		33	-52	10B2 : 1			
: 7		34	-54	10B3 : 2		czujnik temperatury 10B3	M03
		35		11B1 : 2		czujnik temperatury 11B1	M04
: 6		36	-53	10B3 : 1			
: 8		37	-60	11B1 : 1			
: 10		38	-71	12B1 : 2		czujnik temperatury 12B1	M05
		39		12B2 : 2		czujnik temperatury 12B2	M06
: 9		40	-70	12B1 : 1			
: 11		41	-72	12B2 : 1			
: 13		42	-81	13B1 : 2		czujnik temperatury 13B1	M07
		43		13B2 : 2		czujnik temperatury 13B2	M08
: 12		44	-80	13B1 : 1			
: 14		45	-82	13B2 : 1			
02A2 : 15		46	-91	14B1 : 2		czujnik temperatury 14B1	M09
		47		14B2 : 2		czujnik temperatury 14B2	M10
: 14		48	-90	14B1 : 1			
: 16		49	-92	14B2 : 1			
: 18		50	-94	14B4 : 2		czujnik temperatury 14B4	M11
		51		14B5 : 2		czujnik temperatury 14B5	M12
: 17		52	-93	14B4 : 1			
: 19		53	-95	14B5 : 1			
		54					
20K1 : 10		55	-102	P1 : 7		pompa obiegowa P1 (ogrz. grzejnikowe)	S08
: 6		56	-103	: 8			
21K1 : 10		57	-107	P2 : 7		pompa obiegowa P2 (ogrz. podłogowe)	S09
: 6		58	-108	: 8			
23K1 : 10		59	-123	P3 : 2		pompa obiegowa P3 (baseny zewnętrzne)	S10
: 6		60	-124	: 3			

Obiekt	Węzeł ciepłny - zespół Pływalni - Lublin		
Projektował	inż. R. Strzałczyk	Nazwa rysunku	Szafa RW - listwa X2
Opracował	mgr inż. M. Józwiak	Nr rys.	19
		Data	2009
		Arkusz	1/1

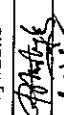

**PAWEŁ TIEPŁOW**  
 PRACOWNIA PROJEKTOWA  
 ul. Osowska 27/5  
 04-302 Warszawa

X2			
24K1 : 10	61	-134	P4 : 7
: 6	62	-135	: 8
26K1 : 10	63	-140	P6 : 7
: 6	64	-141	: 8
27K1 : 10	65	-148	P7 : 7
: 6	66	-149	: 8
	67		
	68		
	69		
	70		

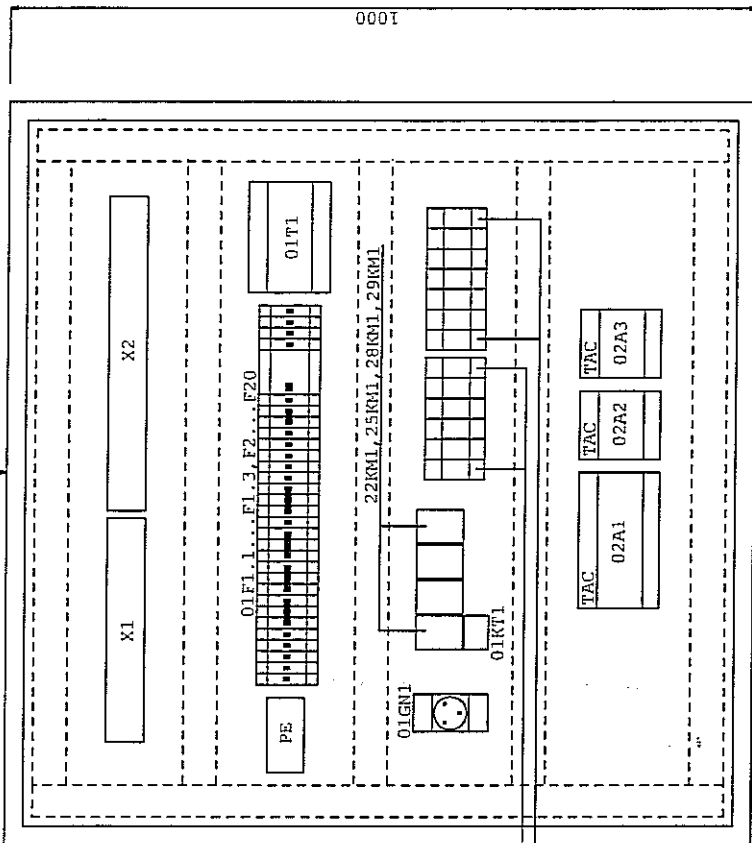
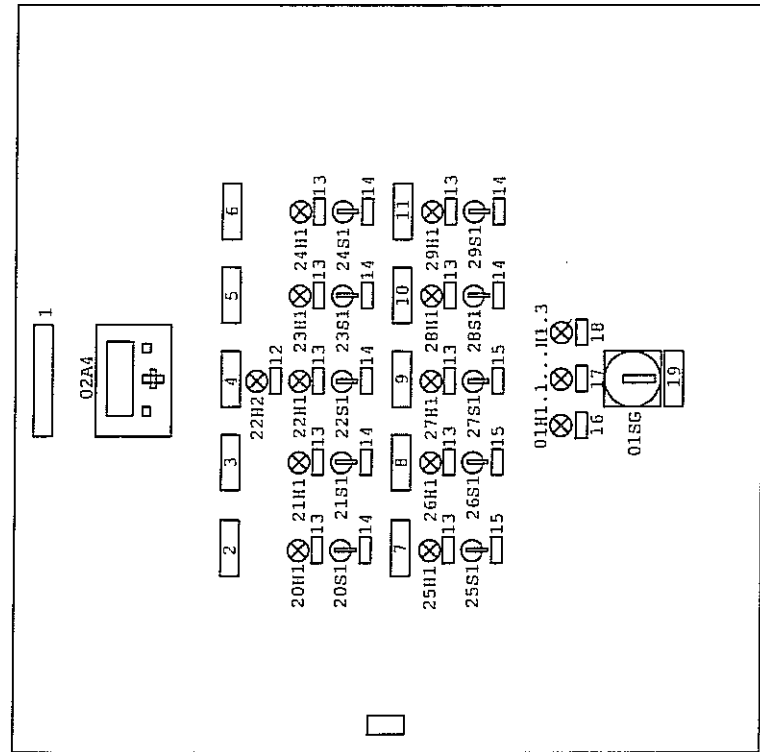
pompa obiegowa P4 (baseny wewnętrzne) S11

pompa obiegowa P6 (wentylacja 2) S12

pompa obiegowa P7 (wentylacja 3) S13

Obiekt	Węzeł ciepłny - zespół pływalni - Lublin			Nazwa rysunku	Szafa RW - lista X2	Nr rys.	20	Data	2009	Arkusz	1/1
Projektował	inż. R. Strzelczyk			PAWEŁ TIEPŁOW PRACOWNIA PROJEKTOWA ul. Osowska 27/5 04-302 Warszawa							
Opracował	mgr inż. M. Józwiak										

dławiki  
kablowe



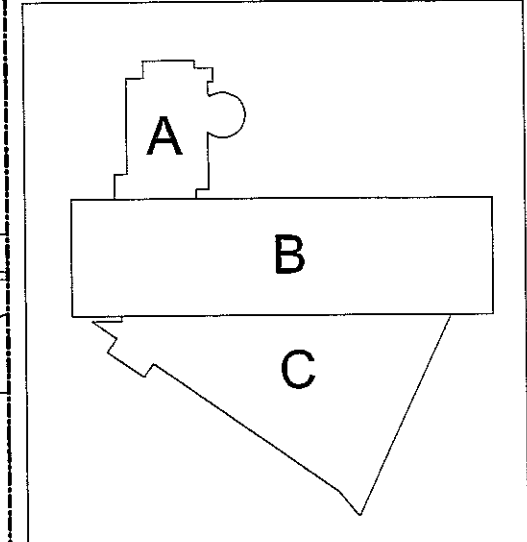
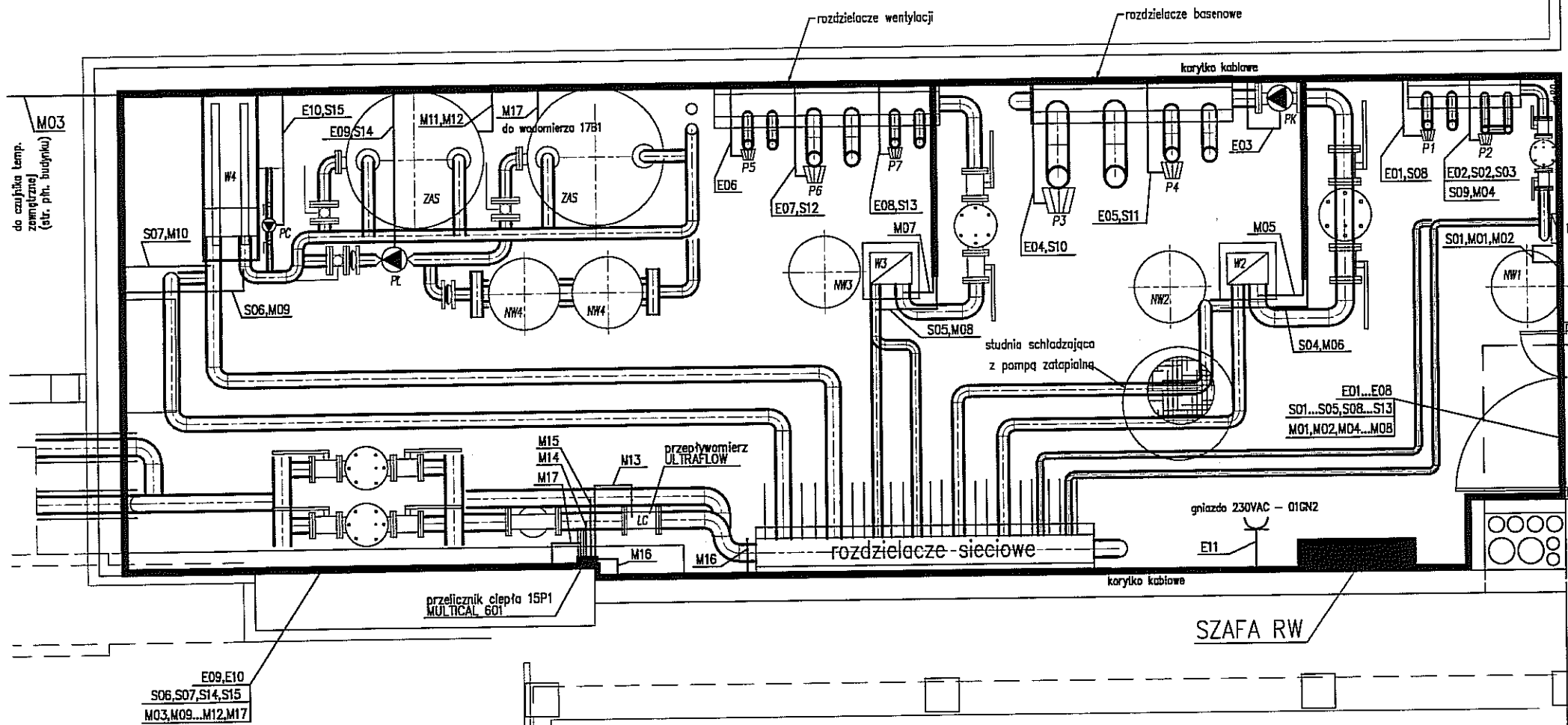
20K1, 24K1, 26K1, 27K1  
14K1, 20K2, 21K2, 22K2, 26K1, 29K1

Treść tabliczek opisowych - patrz punkt 13.

1000  
(głębokość 300)

Skala 1 : 10

Obiekt	Węzeł ciepłny - Zespół Pływalni - Lublin			Nazwa rysunku	Szafa RW elewacja i rozmieszczenie aparatów			Arkusz
Projektował	inż. R. Strzelczyk	<i>[Signature]</i>		Nr rys.	21			Data
Opracował	mgr inż. M. Józwiak	<i>[Signature]</i>					2009	1/1



**PAWEŁ TIEPŁOW - PRACOWNIA PROJEKTOWA**  
 04-302 Warszawa, ul.Osowska 27 m.5 tel.:(22) 612 36 60  
 kom. 0-608-052-956 e-mail: tiepłow@wp.pl

INWESTOR:  
**MIASTO LUBLIN**  
 Pl. Łokietka 1 20-950 Lublin

TEMAT:  
**ZESPÓŁ PŁYWAŁNI przy Al. Zygmuntońskich w Lublinie**

PROJEKTANT:	PODPIS
inz. Roman Strzelczyk	

WSPÓŁ.PRACA:	PODPIS
mgr inż. Maciej Józwiak	

SPRAWDZAJĄCY:	PODPIS
mgr inż. Paweł Jarlaczek upr Nr 7131/67/P/2002	

BRANŻA:	DATA:
AKPIA	03.2009

FAZA:	SKALA:
PROJEKT WYKONAWCZY	-

NAZWA RYSUNKU:	NR RYSUNKU:
<b>Plan prowadzenia kabli na obiekcie</b>	<b>22</b>