

temat opracowania :	<b>PROJEKT WYKONAWCZY MODERNIZACJI WĘZŁA CIEPLNEGO INSTALACJE ELEKTRYCZNE</b>
branża :	<b>Elektryczna</b>
obiekt :	<b>TEATR NARODOWY UL. WIERZBOWA 3 WARSZAWA</b>
inwestor :	<b>TEATR NARODOWY PLAC TEATRALNY 3 00-077 WARSZAWA</b>

#### AUTORZY OPRACOWANIA

Imię i nazwisko	Uprawnienia projektowe	podpis
Projektował <b>mgr inż. Wojciech Grossman</b>	<b>Wa-644/92</b>	
Opracował <b>inż. Krzysztof Brudkowski</b>	-----	
Sprawdził <b>mgr inż. Jerzy Frączak</b>	<b>St-197/85</b>	
Data	WARSZAWA, MARZEC 2015 r.	

## SPIS ZAWARTOŚCI :

1.	OPIS TECHNICZNY .....	4
1.1	Wstęp .....	4
1.2	Podstawa opracowania.....	4
1.3	Zakres opracowania.....	4
1.4	Zasilanie .....	4
1.5	Rozdzielnica RWC .....	5
1.6	Instalacja siłowa .....	5
1.7	Instalacja sterownicza i automatyki .....	5
1.8	Instalacja oświetlenia i gniazda 230V.....	6
1.9	System centralnego sterowania BMS .....	6
1.10	Ochrona przeciwpożarowa.....	7
1.11	Ochrona przeciwprzepięciowa.....	7
1.12	Ochrona od porażień.....	7
1.13	Instalacja połączeń wyrównawczych .....	7
2.	OBLICZENIA TECHNICZNE .....	8
2.1	Bilans mocy, dobór linii zasilającej i zabezpieczeń.....	8
2.2	Obliczenia spadku napięcia .....	8
2.3	2.3 Obliczenia oświetlenia .....	8
3.	ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW.....	10
4.	INFORMACJA BEZPIECZEŃSTWA OCHRONY I ZDROWIA.....	11
4.1	Zakres i kolejność robót .....	11
4.2	Informacje dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych .....	11
4.3	Informacja o wydzieleniu i oznakowaniu miejsca prowadzeniu robót .....	11
4.4	Informacja o sposobie przeprowadzenia instruktażu pracowników.....	11
4.5	Potwierdzenie realizacji szkoleń BHP .....	12
4.6	Środki techniczne i regulacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonania robót.....	12

**ZAŁĄCZNIKI:**

- Z1. Oświadczenie projektanta.
- Z2. Oświadczenie sprawdzającego.
- Z3. Uprawnienia projektowe projektanta.
- Z4. Zaświadczenie o przynależności do MOIIB projektanta.
- Z5. Uprawnienia projektowe sprawdzającego.
- Z6. Zaświadczenie o przynależności do MOIIB sprawdzającego.
- Z7. Kopia uzgodnień z VEOLIA.

**RYSUNKI:**

E01	Plan trasy linii zasilającej rozdzielnicę RWC
E02	Plan instalacji elektrycznych w węźle cieplnym
E03	Schemat główny zasilania odbiorów węzła cieplnego
E04	Rozdzielnica RWC węzła, widok, specyfikacja aparatów
E05	Szafa automatyki SA1
E06	Schemat sterowania pompami c.o.
E07	Schemat sterowania pompami c.w.
E08	Schemat sterowania pompami c.t.
E09	Schemat ideowo – funkcjonalny szafy automatyki SA1
E10	Schemat podłączeń automatyki dla obiegu c.o.
E11	Schemat podłączeń automatyki dla obiegu c.w.
E12	Schemat podłączeń automatyki dla obiegu c.t.
E13	Schemat podłączeń automatyki variomatów
E14	Schemat podłączeń automatyki pogodowej

## **1. OPIS TECHNICZNY**

### **do projektu wykonawczego instalacji elektrycznych modernizacji węzła ciepłego obsługującego Teatr Narodowy w Warszawie**

#### **1.1 Wstęp**

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji elektrycznych węzła ciepłego trzyfunkcyjnego wymiennikowego zlokalizowanego przy ul. Wierzbowej 3 w Warszawie, który obsługuje Teatr Narodowy w Warszawie.

Projektowany węzeł ciepły zlokalizowany będzie na poziomie -1, w pomieszczeniu istniejącego węzła. Istniejącą instalację elektryczną w pomieszczeniu węzła należy zdemontować.

#### **1.2 Podstawa opracowania**

Podstawę niniejszego opracowania stanowią:

- umowa z Inwestorem,
- projekt wykonawczy technologii i automatyki węzła ciepłego, opracowany przez Pracownię Projektową J.D.J. przy ul. Godebskiego w Raszynie w kwietniu 2015 r, uzgodniony w Veolia, nr uzgodnień PST/359/2015,
- ustalenia z przedstawicielem Inwestora,
- uzgodnienia branżowe,
- inwentaryzacja instalacji i urządzeń przeprowadzona przez projektanta,
- obowiązujące normy i przepisy,
- wytyczne projektowania węzłów ciepłych firmy VEOLIA, Warszawa 01.2015 r.

#### **1.3 Zakres opracowania**

- zasilanie,
- rozdzielnica RWC,
- szafa automatyki SA1,
- instalacja siłowa,
- instalacja sterownicza i automatyki,
- instalacja oświetleniowa,
- ochrona przeciwprzepięciowa,
- ochrona od porażeń.

#### **1.4 Zasilanie**

Projektowana rozdzielnica węzła ciepłego RWC zasilona będzie z rozdzielnicy głównej nn RGŁA, zlokalizowanej na poziomie -1.

Dobrano linię zasilającą do RWC – YKY5x16 mm<sup>2</sup> i zabezpieczenie bezpiecznikami topikowymi z wkładkami o charakterystyce gG i prądzie znamionowym 50A. Wkładki bezpiecznikowe zainstalować w rozdzielnicy RGŁA wykorzystując pole, z którego zasilana jest istniejąca rozdzielnica węzła ciepłego.

Jest to pole nr 16 w sekcji III RGŁA, nr obwodu 52.

Linia zasilająca prowadzona będzie w istniejącym korytku kablowym.

## 1.5 Rozdzielnica RWC

Wszystkie odbiory wężła cieplnego będą zasilone z projektowanej wyłącznie dla wężła rozdzielnicy RWC.

Rozdzielnicę RWC zaprojektowano w oparciu o skrzynkę blaszaną o stopniu ochrony IP54, wyposażoną zgodnie z rysunkami nr E03 i E04.

Na wewnętrznej stronie drzwiczek należy umieścić zafoliowany schemat główny rozdzielnicy według rys. nr. E03.

## 1.6 Instalacja siłowa

Instalacja siłowa obejmuje zasilanie pomp c.o. (P1, P2), c.w. (P3, P4), c.t. (P5, P6, P7) firmy WILO, i Variomatów (P8, P9) firmy REFLEX.

Pompy c.o. będą typu Stratos 80/1-12,  $P_n = 0,040 \div 1,55 \text{ kW}$ ,  $n = 900 \div 3300 \text{ obr./min.}$ ,  $I_n = 0,32 \div 6,8 \text{ A}$ ,  $U_n = 230 \text{ V}$ .

Pompy c.w. będą typu Stratos Z-30/1-12,  $P_n = 0,012 \div 0,31 \text{ kW}$ ,  $n = 1400 \div 4800 \text{ obr./min.}$ ,  $I_n = 0,22 \div 1,37 \text{ A}$ ,  $U_n = 230 \text{ V}$ .

Pompy c.t. będą typu IP-E 65/120-3/2-R1,  $P_n = 3,9 \text{ kW}$ ,  $n = 750 \div 2900 \text{ obr./min.}$ ,  $I_n = 9,5 \text{ A}$ ,  $U_n = 400 \text{ V}$ .

Variomaty typ 2-1,  $P_n = 1,1 \text{ kW}$ ,  $U_n = 230 \text{ V}$ .

Pompy c.o. i c.w. należy zasilić kablami YKY  $3 \times 1,5 \text{ mm}^2$ , pompy c.t. kablami YKY  $4 \times 1,5 \text{ mm}^2$ , Variomaty przewodami YDY<sub>zo</sub>  $3 \times 1,5 \text{ mm}^2$ .

Pompy c.t. będą zasilane poprzez urządzenie regulacyjne typu Vario VR-HVAC wyposażone w pełne zabezpieczenie silników (wyłączniki silnikowe).

Kable i przewody należy prowadzić n.t. na uchwytach i w korytkach (ciągi zbiorcze), a ich odcinki do wysokości 1,5m od podłogi chronić rurką winidurową RS.

Odcinki instalacji wprowadzane do tabliczek zaciskowych silników chronić rurką karbowaną (Peschla).

Silniki wszystkich pomp zabezpieczone będą od zwarć i przeciążeń wyłącznikami silnikowymi F1÷F7 (F5÷F7 na wyposażeniu regulatora VR-HVAC) z wyzwalaczami elektromagnetycznymi (zwarciowymi) i termicznymi (przeciążeniowymi).

Zestawy pompowe zabezpieczone będą przed suchobiegiem przy pomocy manometrów kontaktowych włączonych w obwody sterownia silników pomp.

## 1.7 Instalacja sterownicza i automatyki

Silniki pomp c.o.(P1, P2), c.w. (P3, P4) i c.t. (P5, P6, P7) sterowane będą przy pomocy trzypołożeniowych łączników S1, S2, S3. Zastosowane łączniki umożliwiają sterowanie pompami :

- ręczne - położenie R,
- wyłączone - położenie 0,
- automatyczne - położenie A

Dla pomp c.o. (P1, P2) i pomp c.w. (P3, P4) w położeniu „praca automatyczna” praca naprzemienna i przełączanie awaryjne realizowane będą automatycznie przez układy sterownicze w pompie MASTER i SLAVE.

Dla pomp c.t. (P5, P6, P7) w położeniu „praca automatyczna” praca naprzemienna i przełączanie awaryjne realizowane będą automatycznie przez układy sterownicze regulatora VR-HVAC.

Praca pomp będzie sygnalizowana na RWC lampkami.

Oprócz przewodów zasilających do pomp podłączone będą przewody sterownicze typu LiYCY  $2 \times 1,0$  (sterowanie 0-10V z regulatora i EXT.OFF z RWC) i YLY (sygnalizacja pracy i awarii pompy).

Układ automatycznej regulacji węzła cieplnego będzie wykonany w oparciu o urządzenia firmy SIEMENS, zawarte w projekcie technologii i automatyki węzła. Układ automatycznej regulacji temperatury c.o., c.w. i c.t. zawierał będzie następujące urządzenia:

- elektroniczny regulator temperatury swobodnie programowalny c.o., c.t. i c.w. typu PXC100-E.D,
- zawór regulacyjny c.o. typu VVF53 z siłownikiem SKD82.51
- zawór regulacyjny c.t. typu VVF53 z siłownikiem SKD62UA
- zawór regulacyjny c.w. typu VVF53 z siłownikiem SKD62UA
- czujnik temperatury instalacji c.o., c.t. typu QAE2164.010
- czujnik temperatury powrotu wody sieciowej c.o. typu QAE2164.010
- czujnik zanurzeniowy temperatury instalacji c.w. typu QAE2164.010
- czujnik temperatury zewnętrznej QAC2012
- termostat bezpieczeństwa (instalacja c.o. i c.t.) RAK-TW. 1000B-H
- termostat bezpieczeństwa (instalacja c.w.u.) RAK-ST. 1430S-M

Lokalizacja elementów automatyki, została przedstawiona na rys. nr E02.

Niniejszy projekt obejmuje instalacje połączeń elektrycznych między wyżej wymienionymi urządzeniami, które należy wykonać przewodami typu YLY.

Schemat połączeń elektrycznych urządzeń automatyki został pokazany na rys. nr E09÷E14.

Przewody połączeń elementów automatyki układać w korytkach kablowych i rurach RS n.t..

### **1.8 Instalacja oświetlenia i gniazda 230V**

Projektowaną instalację oświetleniową wykonać przewodem kabelkowym YDY 3x1,5mm<sup>2</sup> n.t., o osprzętem szczelnym. Zastosowano 8 opraw jarzeniowych pyłoszczelnych / strugoodpornych IP65 ze świetłówkami 2x36W. Oprawy mocowane będą na przewieszkach na wysokości 3 m od poziomu podłogi. Lokalizacja opraw oświetleniowych przedstawiono na rys. nr E02. Ilość opraw wynika z załączonych do projektu obliczeń.

Sterowanie oświetleniem wyłącznikiem jednobiegunowym zainstalowanym na wysokości 1,4m od poziomu podłogi.

Instalację oświetleniową należy zasilić sprzed wyłącznika głównego rozdzielnic RWC.

Należy przeprowadzić badania natężenia oświetlenia zgodnie z PN-EN 12464-1.

Gniazda wtyczkowe 230V zainstalowane będą na ścianach (2 szt.) i na rozdzielnic RWC (1 szt.).

### **1.9 System centralnego sterowania BMS**

Obiekt wyposażony jest w system centralnego sterowania BMS pracujący na DESIGO 5.1 firmy Siemens.

Urządzenia węzła cieplnego będą kontrolowane przez ten system za pośrednictwem sterownika PXC100-E.D Siemens. Jako protokół wymiany informacji w systemie będzie zastosowany BACnet.

Sterownik wyposażony będzie w port komunikacyjny oraz gniazdo do podłączenia panelu operatorskiego, zainstalowanego w szafie automatyki SA1.

Sterownik będzie wpięty w system BMS pomiędzy podcentrale N4UC i N5UC dwoma odcinkami kabla typu BELDEN – 8471 UTP 1x2Xawg16 PVC.

### **1.10 Ochrona przeciwpożarowa**

W miejscach przejść przewodów przez elementy oddzielenia p.poż. oraz przez ściany i stropy o odporności ogniowej RE 60 lub EI 60 przewidzieć przepusty lub uszczelnienia p.poż. o klasie odporności ogniowej wymaganej dla tych oddzieleń p.poż.

### **1.11 Ochrona przeciwprzepięciowa**

Zastosowano dwustopniową ochronę przepięciową, realizowaną przez odgromniki typu 1 (klasy B) umieszczone w rozdzielnicy głównej RGŁA i ochronniki typu 2 (klasa C) zlokalizowane w projektowanej rozdzielnicy węzła RWC.

### **1.12 Ochrona od porażen**

Ochroną przeciwporażeniową podstawową stanowiła będzie izolacja podstawowa i obudowy części czynnych, oraz dodatkowo wyłączniki różnicowoprądowe o czułości 30mA.

Jako ochronę przeciwporażeniową przy uszkodzeniu zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieciowym TN-S, realizowane przez wyłączniki różnicowoprądowe, wyłączniki nadmiarowoprądowe i bezpieczniki topikowe.

Skuteczność przyjętej ochrony należy potwierdzić pomiarem.

### **1.13 Instalacja połączeń wyrównawczych**

W pomieszczeniu węzła wykonać połączenia wyrównawcze dodatkowe (miejscowe) bednarką FeZn25x2mm.

Do szyny wyrównawczej przyłączyć poprzez objemki: przewodzące elementy instalacji c.o., c.w, c.t. oraz masy metalowe urządzeń technologicznych. Szynę wyrównawczą FeZn25x2 połączyć z istniejącą instalacją połączeń wyrównawczych głównych budynku. Śrubowy zacisk ochronny rozdzielnicy RWC połączyć z żyłą ochronną przewodu zasilającego (PE) i bednarką połączeń wyrównawczych FeZn25x2.

Połączeniu ochronnemu przewodem PE podlegają:

- obudowa rozdzielnicy RWC, zacisk PE w szafie automatyki SA1,
- korytka kablowe, zaciski PE gniazda, STW, STB, oprawy oświetleniowe,
- silniki pomp.

Żyłę ochronną PE przewodu zasilającego połączyć w rozdzielnicy RGŁA z zaciskiem ochronnym PE. Do ochrony silników wykorzystać żyłę PE przewodów zasilających silniki.

Płaskownik FeZn25x2 pomalować w poprzeczne żółto-zielone pasy.

## 2. OBLICZENIA TECHNICZNE

### 2.1 Bilans mocy, dobór linii zasilającej i zabezpieczeń

1. pompy	$P_i=15,4 \text{ kW}$	$k_z=0,63$	$P_s=9,7 \text{ kW}$
2. variomaty	$P_i=2,2 \text{ kW}$	$k_z=0,70$	$P_s=1,5 \text{ kW}$
3. oświetlenie	$P_i=0,7 \text{ kW}$	$k_z=1,0$	$P_s=0,7 \text{ kW}$
4. gniazdo 1-f	$P_i=2,0 \text{ kW}$	$k_z=0,5$	$P_s=1,0 \text{ kW}$
5. automatyka	$P_i=0,2 \text{ kW}$	$k_z=1,0$	$P_s=0,2 \text{ kW}$
<b>RAZEM</b>	<b><math>P_i=20 \text{ kW}</math></b>	<b><math>k_z=0,56</math></b>	<b><math>P_s=13 \text{ kW}</math></b>

Moc zainstalowana  **$P_i=20 \text{ kW}$**

Moc szczytowa  **$P_s=13 \text{ kW}$**

$P_s=13 \text{ kW}$ ,  $\cos\varphi = 0,9$

$$I_o = \frac{P_s}{\sqrt{3} \times U \times \cos\varphi} = \frac{13 \times 10^3}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,9} = 21 \text{ A}$$

Dobrano linię zasilającą YKY5x16,  $I_{dd} = k_j \times 80 \text{ A} = 0,75 \times 80 = 60 \text{ A}$

Zabezpieczenie w rozdzielni RGŁA bezpiecznikami topikowymi o prądzie nominalnym  $I_b=50\text{A}$ , dobranymi ze względu na selektywność zabezpieczeń.

$$I_o \leq I_b \leq I_{dd} \quad 21 \text{ A} \leq 50 \text{ A} \leq 60 \text{ A}$$

$$I_2 \leq 1,45 \times I_{dd} \quad 1,6 \times 50 \text{ A} = 80 \text{ A} \leq 1,45 \times 60 \text{ A} = 87 \text{ A}$$

### 2.2 Obliczenia spadku napięcia

#### RGŁA – RWC

$P_s=13 \text{ kW}$ , YKY5x16 mm<sup>2</sup>,  $l=60 \text{ m}$

$$\Delta U = \frac{100 \times P_s \times l}{\gamma \times s \times U^2} = \frac{100 \times 13 \times 10^3 \times 60}{54 \times 16 \times 400^2} = 0,56\%$$

### 2.3 Obliczenia oświetlenia

Obliczenia natężenia oświetlenia dokonano wg programu „DIALUX”.

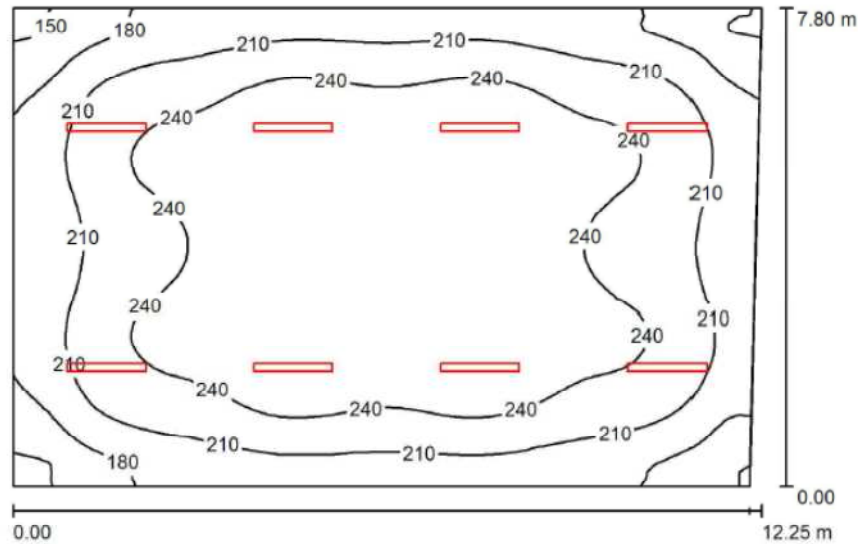
Zaprojektowano 8 opraw fluorescencyjnych 2x36W.

Natężenie średnie  $E_{sr} = 226 \text{ lx}$



Edytor Brudkowski Krzysztof  
Telefon  
faks  
e-Mail

## Pomieszczenie 1 / Wyniki jednoarkuszowe



Wysokość pomieszczenia: 5.560 m, Wysokość montażu: 3.000 m,  
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:101

Powierzchnia	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plaszczyzna pracy	/	226	140	270	0.621
Podłoga	20	226	141	269	0.623
Sufit	70	50	37	58	0.737
Ściany (4)	50	122	38	254	/

**Plaszczyzna pracy:**

Wysokość: 0.000 m  
Siatka: 64 x 64 Punkty  
Margines: 0.000 m

**Wykaz opraw**

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	$\Phi$ (Oprawa) [lm]	$\Phi$ (Lampy) [lm]	P [W]
1	8	ESSYSTEM 6837000 CO1 236 (1.000)	5224	6700	82.0
			W sumie: 41790	W sumie: 53600	656.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej:  $6.92 \text{ W/m}^2 = 3.06 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Powierzchnia podstawowa:  $94.77 \text{ m}^2$ )

### 3. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW

Lp	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość
1.	Rozdzielnica kompletna węzła RWC wg. rys. E03 i E04	kpl.	1
2.	Szafa automatyki SA1 wg rys. E05	kpl.	1
3.	Oprawa jarzeniowa hermetyczna CO1 236, 2x36W prod. ES-System lub produkt o parametrach porównywalnych lub wyższych	szt.	8
4.	Wyłącznik instalacyjny jednobiegunowy hermetyczny, szczelny n.t. 10A	szt.	1
5.	Gniazdo wtyczkowe 2P+Z 10/16 A 250 V szczelne n.t	szt.	2
6.	Płaskownik FeZn 25x2 mm	mb.	50
7.	Kabel elektroenergetyczny YKY 5x16 mm <sup>2</sup>	mb.	70
8.	Kabel elektroenergetyczny YKY 4x6 mm <sup>2</sup>	mb.	25
9.	Kabel elektroenergetyczny YKY 4x1,5mm <sup>2</sup>	mb.	9
10.	Kabel elektroenergetyczny YKY 3x1,5mm <sup>2</sup>	mb.	45
11.	Przewód YDY <sub>zo</sub> 3x2,5 mm <sup>2</sup>	mb.	35
12.	Przewód YDY <sub>zo</sub> 3x1,5 mm <sup>2</sup>	mb.	140
13.	Przewód LY 2,5 mm <sup>2</sup>	mb.	3
14.	Przewód YLY 10x1,0 mm <sup>2</sup>	mb.	65
15.	Przewód YLY 4x1,0 mm <sup>2</sup>	mb.	45
16.	Przewód YLY 3x1,0 mm <sup>2</sup>	mb.	259
17.	Przewód YLY 5x1,0 mm <sup>2</sup>	mb.	60
18.	Przewód YLY 2x1,0 mm <sup>2</sup>	mb.	95
18.	Przewód sterowniczy ekranowany typu LiYCY 3x1,0 mm <sup>2</sup>	mb.	17
19.	Przewód sterowniczy ekranowany typu LiYCY 2x1,0 mm <sup>2</sup>	mb.	70
20.	Przewód BELDEN-8471 UTP 1x2xAWG16 PCV lub produkt o parametrach porównywalnych lub wyższych	mb.	105
21.	Rura winidurowa RS40	mb.	13
22.	Rura winidurowa RS22	mb.	33
23.	Rura winidurowa RS18	mb.	16
24.	Rurka karbowana giętka RKGL25	mb.	33
25.	Odgałęźnik n.t., 4-ro wylotowy	szt.	2
26.	Korytko kablowe z pokrywą K200	mb.	20
27.	Korytko kablowe z pokrywą K100	mb.	20
28.	Wkładka bezpiecznikowa, gG, 50A	szt.	3
29.	Uszczelnienia p.poż.	kpl.	4

## **4. INFORMACJA BEZPIECZEŃSTWA OCHRONY I ZDROWIA**

### **4.1 Zakres i kolejność robót**

Zakres robót obejmuje wykonanie instalacji elektrycznych w węźle cieplnym w budynku technicznym obsługującym Teatr Narodowy w Warszawie przy ul. Wierzbowej 3.

- zabudowa w rozdzielnicy elektrycznej głównej RGŁA wskazanej przez Użytkownika wkładek bezpiecznikowych topikowych o charakterystyce gG i prądzie znamionowym 50A,
- zabudowa osprzętu elektrycznego w rozdzielnicy elektrycznej RWC i w szafie automatyki,
- montaż rozdzielnicy elektrycznej RWC na ścianie pomieszczenia i szafy automatyki przy ścianie pomieszczenia,
- montaż koryt kablowych i rurek instalacyjnych,
- ułożenie przewodów w korytach i rurkach instalacyjnych,
- montaż opraw oświetleniowych z osprzętem,
- montaż instalacji wyrównawczych,
- podłączenie przewodów do zacisków aparatów i rozdzielnic elektrycznych,
- oznakowanie przewodów,
- wykonanie pomiarów elektrycznych,
- uruchomienie instalacji.

### **4.2 Informacje dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych**

- nieostrożność i nieuwaga pracowników przy robotach montażowych instalacji elektrycznych,
- niebezpieczeństwo uszkodzenia ciała pracownika przy robotach montażowych urządzeń elektrycznych,
- niesprawność narzędzi budowlanych i elektronarzędzi,
- niewielka powierzchnia placu budowy,
- kolizje instalacji elektrycznych z instalacją sanitarną.

### **4.3 Informacja o wydzieleniu i oznakowaniu miejsca prowadzeniu robót**

Prace montażowe odbywać się będą w wydzielonym pomieszczeniu węzła cieplnego.

### **4.4 Informacja o sposobie przeprowadzenia instruktażu pracowników**

Przed przystąpieniem do prac kierownik budowy, lub w sytuacjach tego wymagających po uprzednich uzgodnieniach przedstawiciel Inwestora, powinien przeszkolić pracowników w zakresie przestrzegania zasad BHP dla poszczególnych stanowisk pracy.

Szkolenie wstępne ogólne: przeprowadza służba BHP wykonawcy.

Szkolenie stanowiskowe na obiekcie przeprowadza kierownik budowy

(wykonawca) lub w sytuacjach tego wymagających po uprzednich uzgodnieniach przedstawiciela Inwestora.

Szkolenie okresowe przeprowadza wykonawca poprzez uprawnione osoby prawne lub fizyczne.

Prace elektryczne powinny być wykonywane przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia i zaświadczenia kwalifikacyjne.

W wypadku wystąpienia zagrożenia wszyscy pracownicy winni posiadać znajomość udzielania pierwszej pomocy oraz być zaopatrzeni w apteczkę pierwszej pomocy.

W widocznym miejscu należy umieścić spis ważnych telefonów.

#### **4.5 Potwierdzenie realizacji szkoleń BHP**

- kartoteka kontrolna BHP,
- zaświadczenia z przeprowadzonego szkolenia /podstawowego/ okresowego,
- świadectwa kwalifikacyjne elektryczne (SEP),
- karta ryzyka zawodowego.

#### **4.6 Środki techniczne i regulacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonania robót**

Na budowie Wykonawca winien zatrudnić wyłącznie osoby posiadające wymagane świadectwa kwalifikacyjne, aktualne badania lekarskie i wymagane szkolenie BHP. Do wykonywania robót należy użyć tylko materiałów, wyrobów, maszyn, urządzeń i narzędzi posiadających atesty, badania, aprobaty i aktualne przeglądy techniczne. Do miejsca prowadzenia robót nie należy dopuszczać osób postronnych. Pracownicy i inne osoby dopuszczane na plac budowy winni posiadać niezbędne środki ochrony osobistej.

Strefy bezpośredniego zagrożenia wokół wykonywanych obiektów należy ogrodzić barierami ochronnymi.

Dla zapewnienia sprawnej komunikacji należy na terenie budowy zachować ład i porządek oraz zapewnić łatwy dojazd.

Wykonywane roboty budowlane na obiektach i placach budowy winny odpowiadać wymogom określonych w:

- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonania robót budowlanych.
- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.
- Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy .

**Uwaga: Lista środków zapobiegawczych przy robotach budowlanych musi być ustalona przez wykonawcę w Planie Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia.**

Opracował  
Wojciech Grossman

Wojciech Grossman

.....  
imię i nazwisko

mgr inż. elektryk

.....  
tytuł

Wa-644/92

.....  
nr. uprawnień zawodowych

MAZ/IE/4687/01

.....  
nr. rejestracyjny Izby Inżynierów Budownictwa

## OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA W TRYBIE ART. 20 UST.4 USTAWY PRAWO BUDOWLANE

Ja niżej podpisany : **Wojciech Grossman**

branża elektryczna - projektant

posiadający uprawnienia do projektowania nr : **Wa-644/92**

w specjalności : **instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie sieci i instalacji elektrycznych**

należący do : **Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa**

oświadczam, że:

**Projekt wykonawczy modernizacji węzła cieplnego przy ul. Wierzbowej 3 obsługującego  
Teatr Narodowy w Warszawie  
instalacje elektryczne**

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej

.....  
podpis

miejsce i data : Warszawa maj 2015r.

Jerzy Frączak

.....  
imię i nazwisko

mgr inż. elektryk

.....  
tytuł

St-197/85

.....  
nr. uprawnień zawodowych

MAZ/IE/2769/01

.....  
nr. rejestracyjny Izby Inżynierów Budownictwa

## OŚWIADCZENIE SPRAWDZAJĄCEGO W TRYBIE ART. 20 UST.4 USTAWY PRAWO BUDOWLANE

Ja niżej podpisany : **Jerzy Frączak**

branża elektryczna - sprawdzający

posiadający uprawnienia do projektowania nr : **St-197/85**

w specjalności : **instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie instalacji elektrycznych**

należący do : **Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa**

oświadczam, że:

**Projekt wykonawczy modernizacji węzła ciepłego przy ul. Wierzbowej 3 obsługującego  
Teatr Narodowy w Warszawie  
instalacje elektryczne**

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej

.....  
podpis

miejsowość i data : **Warszawa maj 2015r.**

URZĄD WOJEWÓDZKI  
w Warszawie  
Wydział Nadzoru Urbanistycznego  
i Budowlanego  
Nr ewidencyjny Ws-644/92

Warszawa, 31 września 1992r.

**STWIERDZENIE POSIADANIA PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO**  
**do pełnienia samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie**

Na podstawie art. 18 ust. 5 i art. 57 ust. 3 ustawy z dnia 24 października 1974 r. — Prawo budowlane (Dz. U. Nr 38, poz. 229) oraz § 2 ust.1 pkt 1, § 4 ust.2, § 13 ust.1 pkt 4 lit. "d" rozp. Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20.II.1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46 z późn. zmianami).

**STWIERDZAM**

że Ob. WOJCIECH SŁAWOMIR GROSSMAN s.Jerzego  
magister inżynier elektryk

urodzony(a) dnia 21 lipca 1957 r. Warszawa

posiada przygotowanie zawodowe do pełnienia samodzielnej funkcji technicznej  
projektanta

w specjalności instalacyjno-inżynierskiej w zakresie sieci i instalacji elektrycznych:

- 1/ do sporządzania projektów instalacji elektrycznych, napowietrznych i kablowych linii energetycznych oraz stacji i urządzeń elektroenergetycznych,
- 2/ w budownictwie jednorodzinym, zagrodowym oraz innych budynków o kubaturze do 1000 m<sup>3</sup> - do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie instalacji elektrycznych.-



z up. Wojewody Warszawskiego

*M. Mielniczak*  
mgr inż. M. Mielniczak  
Dyrektor Wydziału Nadzoru  
Urbanistycznego i Budowlanego



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

**MAZ-XAL-MFA-QKT \***

Pan **WOJCIECH GROSSMAN** o numerze ewidencyjnym **MAZ/IE/4687/01**  
adres zamieszkania **WYSOCKIEGO 14 m. 49, 03-371 WARSZAWA**  
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od **2015-01-01** do **2015-12-31**.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2014-12-15 roku przez:

Mieczysław Grodzki, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



## STWIERDZENIE POSIADANIA PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO do pełnienia samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie

Na podstawie art. 18 ust. 5 i art. 57 ust. 3 ustawy z dnia 24 października 1974 r.  
- Prawo budowlane (Dz. U. Nr 38, poz. 229) oraz §  
2 ust.1 pkt 1, § 4 ust.2, § 7, § 13 ust.1 pkt 4 lit.d  
rozp. Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r.  
w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46).

### STWIERDZAM

że Ob. JERZY ANDRZEJ FRĄCZAK z. Zbigniewa  
magister inżynier elektryk

urodzony(a) dnia 04.08.1955 r. Warszawa

posiada przygotowanie zawodowe do pełnienia samodzielnej funkcji

projektanta

w specjalności instalacyjno-inżynierskiej w zakresie instalacji  
elektrycznych:

- 1/ do sporządzania projektów instalacji elektrycznych,
- 2/ w budownictwie osób fizycznych - do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego instalacji elektrycznych.-



ZASTĘPCA  
Naczelnego Architekta Warszawy

Ing. inż. techn. Jerzy Andrzej Kowakowski



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-8VT-5IP-916 \*

Pan JERZY FRĄCZAK o numerze ewidencyjnym MAZ/IE/2769/01

adres zamieszkania 20-LATKÓW 1A/74, 02-157 WARSZAWA

jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2015-01-01 do 2015-12-31.

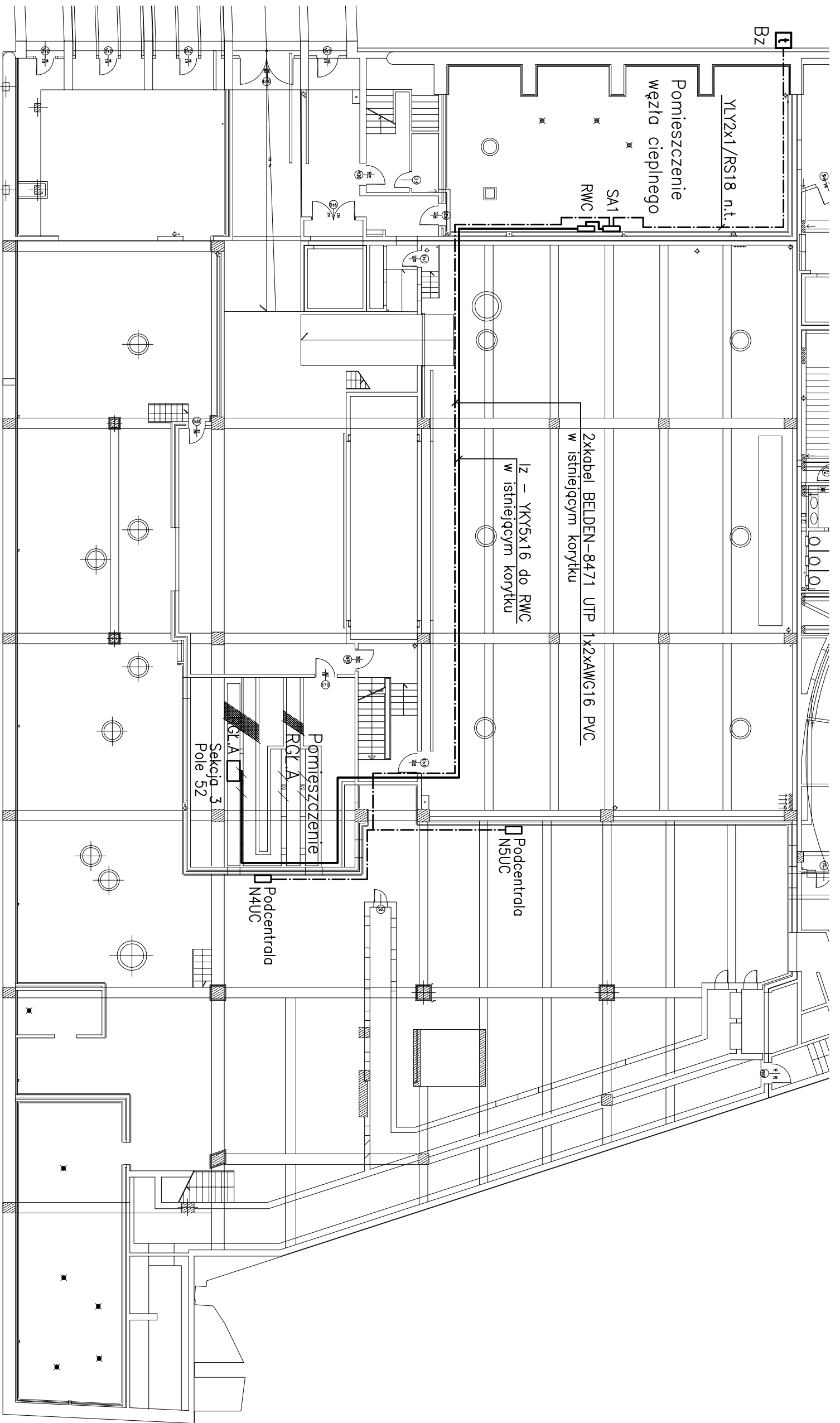
Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2014-12-22 roku przez:

Mieczysław Grodzki, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



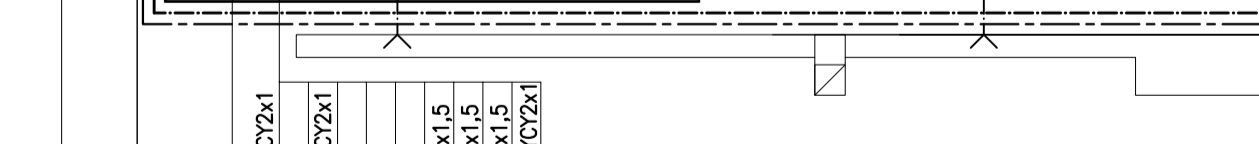
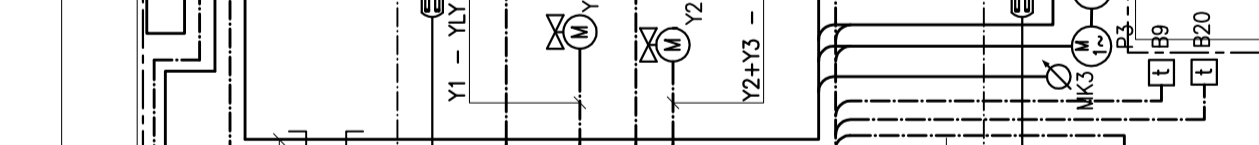
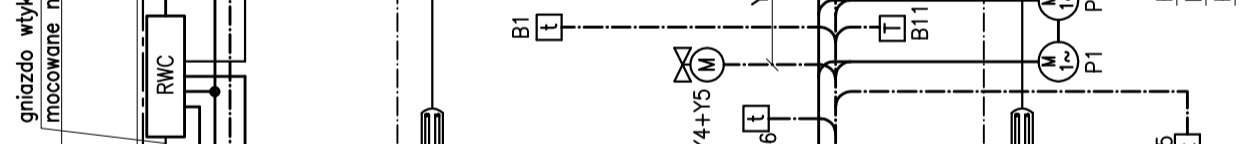
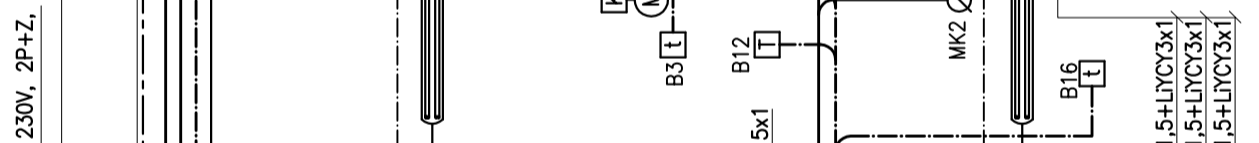
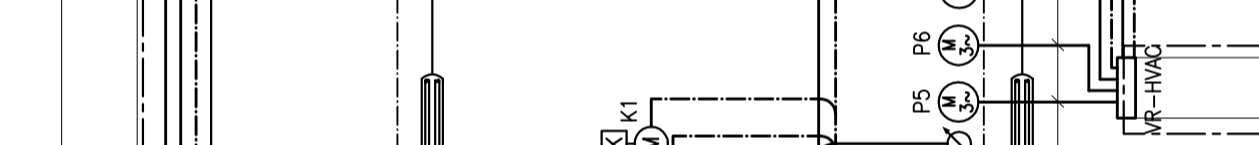
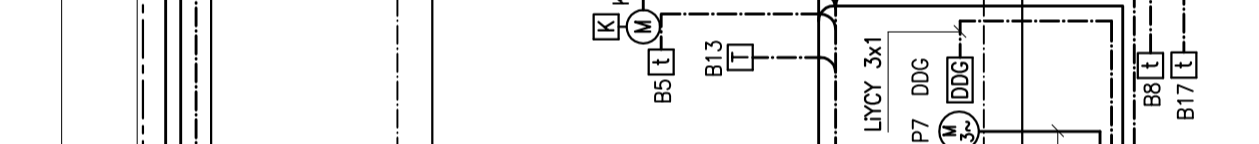
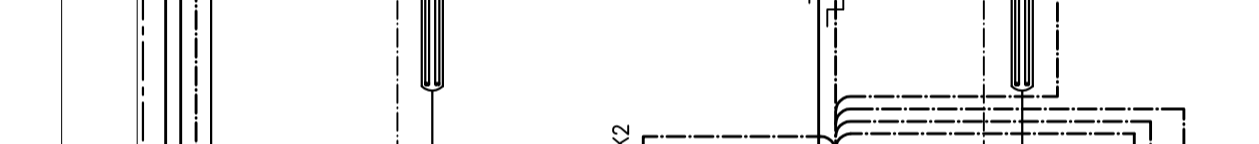
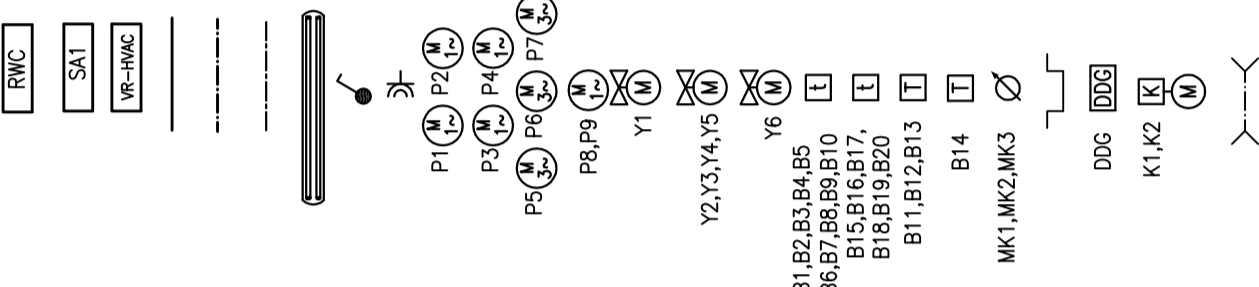


- instalacja siłowa 400V~
- instalacja połączeń urządzeń automatyki,
- Bz — czujnik temperatury zewnętrznej QAC2012 lub równoważny
- RWC — rozdzielnica elektryczna węzła, wg rys. nr E03, E04
- SA1 — szafa automatyki węzła, wg rys. nr E05

<b>obiekt:</b> <b>TEATR NARODOWY</b> <b>UL. WIERZBOWA 3, WARSZAWA</b>	
<b>temat:</b> PROJEKT WYKONAWCZY MODERNIZACJI WĘZŁA CIEPLNEGO <b>INSTALACJE ELEKTRYCZNE</b>	
<b>rysunek:</b> Plan trasy linii zasilającej rozdzielnicę RWC	<b>skala:</b> 1:200
<b>projektował:</b> mgr inż. WOJCIECH GROSSMAN Wa-644/92	<b>data:</b> 05.2015
<b>opracował:</b> inż. KRZYSZTOF BRUDKOWSKI	<b>nr rys.:</b> <b>E01</b>
<b>sprawił:</b> mgr inż. JERZY FRĄCZAK St-197/85	

## LEGENDA

- rozdzielnica blaszana 230/400V wg rys. nr E03,
- Szafla automatyki SA1, wg rys. E05
- Regulator VR-HVAC, firmy WILO wg projektu technologii
- instalacja siłowa 230/400V, oświetlenia 230V,
- instalacja połączeń urządzeń automatyki,
- instalacja połączeń wyrównawczych płaskownik FeZn25x2,
- oprawa jarzeniowa typu C01 236, 2x36W, firmy ES-System, lub o parametrach równoważnych lub wyższych
- wyłącznik oświetleniowy szczelny, 10A, 250V,
- gniazdo wtykowe 10/16A, 230V, 2P+Z,
- pompy obiegowe c.o. typu Stratos 80/1-12 CAN, firmy WILO, Pn=0,04±1,55kW, In=0,32±6,8A, n = min. ± max. Un=230V,
- pompa cyrkulacyjna c.w. typu Stratos 230/1-12 GG CAN, firmy WILO, Pn=0,012±0,31kW, In=0,22±1,37A, n=min±max, Un=230V,
- pompy obiegowe c.t. typu Veroline IP-E65/120-3/2-R1, firmy WILO, Pn=3,9kW, In=9,5A, n = min. ± max. Un=400V,
- VARIOMAT 2-1/60, firmy REFLEX, Pn=1,1kW, Un=230V,
- silownik SK082.51 z zaworem typu VF53.40-25, firmy Siemens, wg projektu automatyki
- silownik SK062UA z zaworem typu VF53.40-20, firmy Siemens, wg projektu automatyki
- silownik SK062UA z zaworem typu VF53.40-20, firmy Siemens, wg projektu automatyki
- czujnik temperatury QAE2164.010, firmy Siemens, wg projektu automatyki
- czujnik ciśnienia do cieczy i gazów QBE2003, firmy Siemens, wg projektu automatyki
- ogranicznik temperatury STW RAK-TW 1000B-H, firmy Siemens, wg projektu automatyki
- ogranicznik temperatury STB RAK-ST. 1430S-M, firmy Siemens, wg projektu automatyki
- manometr kontaktowy, wg projektu automatyki
- korytko kablowe K200 i K100,
- przetwornik ciśnienia DDG,
- kłapa odcinająca z silownikiem zaworów SQL36E65, wg projektu automatyki
- linka stalowa do mocowania opraw oświetleniowych



gniazdo wtykowe 10/16A, 230V, 2P+Z, mocowane na RWC

YLY 2x1,0/RS 18 n.t. i pod elewacją do czujnika temperatury zewnętrznej QAC2012

połączyć z magistralą połączeń wyrównawczych budynku

Y1	-	YLY 3x1
Y2	-	YLY 5x1
Y3	-	YLY 5x1
Y4	-	YLY 5x1
Y5	-	YLY 5x1
Y6	-	YLY 5x1
B1	-	YLY 3x1
B2	-	YLY 3x1
B3	-	YLY 3x1
B4	-	YLY 3x1
B5	-	YLY 3x1
B6	-	YLY 3x1
B7	-	YLY 3x1
B8	-	YLY 3x1
B9	-	YLY 3x1
B10	-	YLY 2x1
B11	-	YLY 2x1
B12	-	YLY 2x1
B13	-	YLY 2x1
B14	-	YLY 2x1
B15	-	YLY 3x1
B16	-	YLY 3x1
B17	-	YLY 3x1
B18	-	YLY 3x1
B19	-	YLY 3x1
B20	-	YLY 3x1
K1	-	YLY 10x1
K2	-	YLY 10x1
K3	-	YLY 10x1
VR-HVAC	-	2x(YLY 10x1)
P1	-	LYCY 2x1+LYY2x1
P2	-	YLY2x1
P3	-	LYCY 2x1+LYY2x1
P4	-	YLY2x1
P6	-	YLY4x1
P7	-	YLY4x1
P9	-	YLY4x1

P1	-	YKY 3x1,5+LYCY2x1
P2	-	YKY 3x1,5
P3	-	YKY 3x1,5+LYCY2x1
P4	-	YKY 3x1,5
P5	-	YKY 3x1,5
P6	-	YDY20 3x1,5
P7	-	YDY20 3x1,5
P8	-	YDY20 3x1,5
P9	-	YDY20 3x1,5
MK1	-	YDY20 3x1,5
MK2	-	YDY20 3x1,5
MK3	-	YDY20 3x1,5
VR-HVAC	-	YKY4x6+LYCY2x1

## UWAGI:

1. Instalacje wykonać kablami YKY i przewodami YDY20450/750V, YLY, w korytkach kablowych i rurkach RS, n.t.
2. Odćinki przewodów układane na ścianie do wys. 1,5m chronić rurkami RS.
3. Przewody wprowadzane do skrzynki zaciskowej silnika chronić rurką Peschia.
4. Zachować odstępy urządzeń technologicznych od RWC: od frontu 1,3m, z boku 0,6m.
5. Do szyny PE (FeZn25x2) podłączyć objemkami rury instalacji c.o., c.w.
6. Ze względu na kształt pomieszczenia i wyposażenie technologiczne węzła, dopuszcza się inne niż na rys. rozmieszczenie oprawy oświetleniowej.
7. Instalację oświetleniową należy wykonać przewodami YDY203x1,5, 450/750V, n.t.
8. Wysokość pomieszczenia h<sub>pom</sub>=5,56m w części przy oknach, w pozostałej części h<sub>ogr</sub>=3,95m, natężenie oświetlenia E<sub>gr</sub>=226lx oprawy mocowa na przewieszkach, wysokość mocowania opraw h<sub>ogr</sub>=3,0m

<b>TEATR NARODOWY</b> <b>UL. WIERZBOWA 3, WARSZAWA</b>	
<b>PROJEKT WYKONAWCZY MODERNIZACJI WĘZŁA CIEPLNEGO</b> <b>INSTALACJE ELEKTRYCZNE</b>	
rysunek:	Plan instalacji elektrycznych w węźle ciepłym
projektował:	mgr inż. WOJCIECH GROSSMAN Wa-644/92
opracował:	inż. KRZYSZTOF BRUDKOWSKI
sprawdził:	mgr inż. JERZY FRAĆCZAK St-197/85
skala:	1:50
data:	05.2015
nr rys.	E02

## Układ sieci TN-S

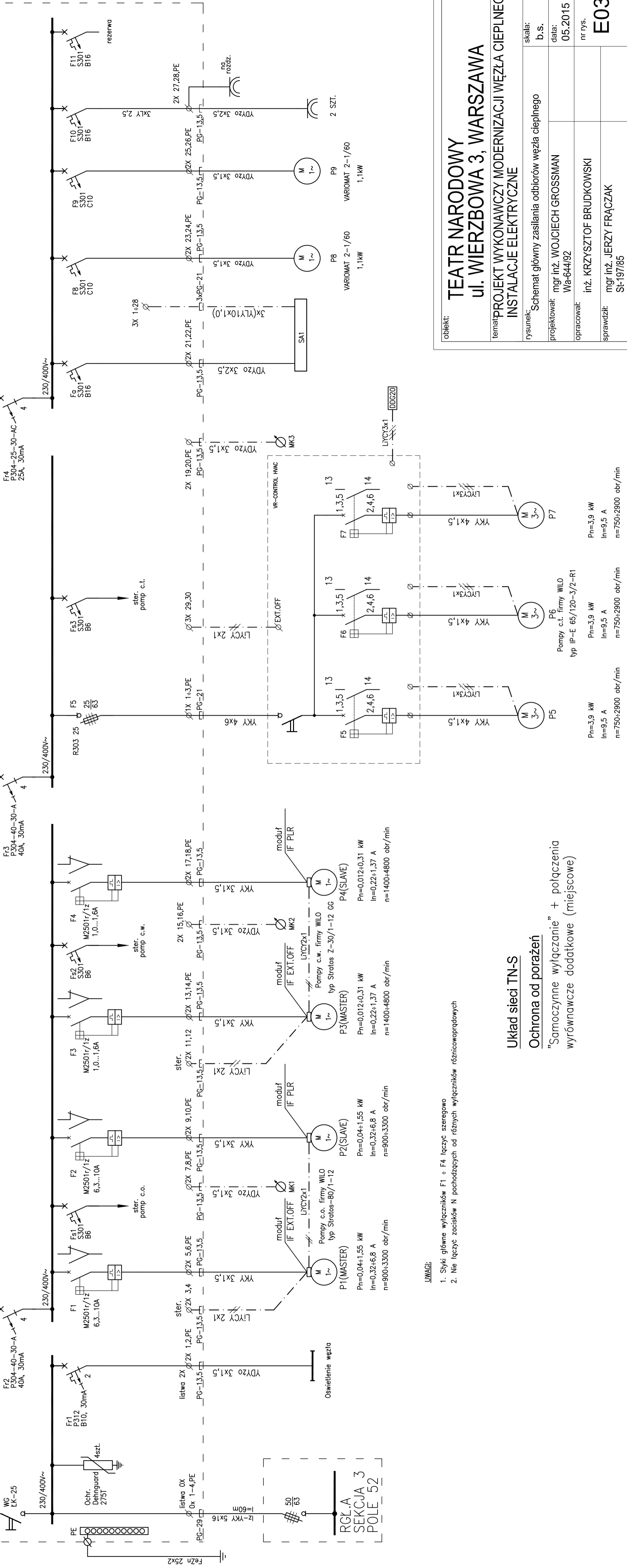
### Ochrona od porażen

"Samoczynne wyłączenie" + połączenia wyrównawcze dodatkowe (miejscowe)

Wysokość pomieszczenia h<sub>pom</sub>=5,56m w części przy oknach, w pozostałej części h<sub>ogr</sub>=3,95m, natężenie oświetlenia E<sub>gr</sub>=226lx oprawy mocowa na przewieszkach, wysokość mocowania opraw h<sub>ogr</sub>=3,0m

# Rozdzielnica RWC

PI=20kW  
Ps=13kW  
Io=21A



### UWAGI:

- Syłki główne wyłączników F1 ÷ F4 łączyć szeregowo
- Nie łączyć zacisków N pochodzących od różnych wyłączników różnicowoprądowych

### Układ sieci TN-S

### Ochrona od porażeń

"Samoczynne wyłączenie" + połączenia wyrównawcze dodatkowe (miejscowe)

obiekt:	<b>TEATR NARODOWY ul. WIERZBOWA 3, WARSZAWA</b>		
temat:	<b>PROJEKT WYKONAWCZY MODERNIZACJI WĘZŁA CIEPLNEGO INSTALACJE ELEKTRYCZNE</b>		
rysunek:	Schemat główny zasilania odbiorów węzła cieplnego	skala:	b.s.
projektował:	mgr inż. WOJCIECH GROSSMAN	data:	05.2015
opracował:	inż. KRZYSZTOF BRUDKOWSKI	nr rys.	<b>E03</b>
sprawdził:	mgr inż. JERZY FRĄCZAK		

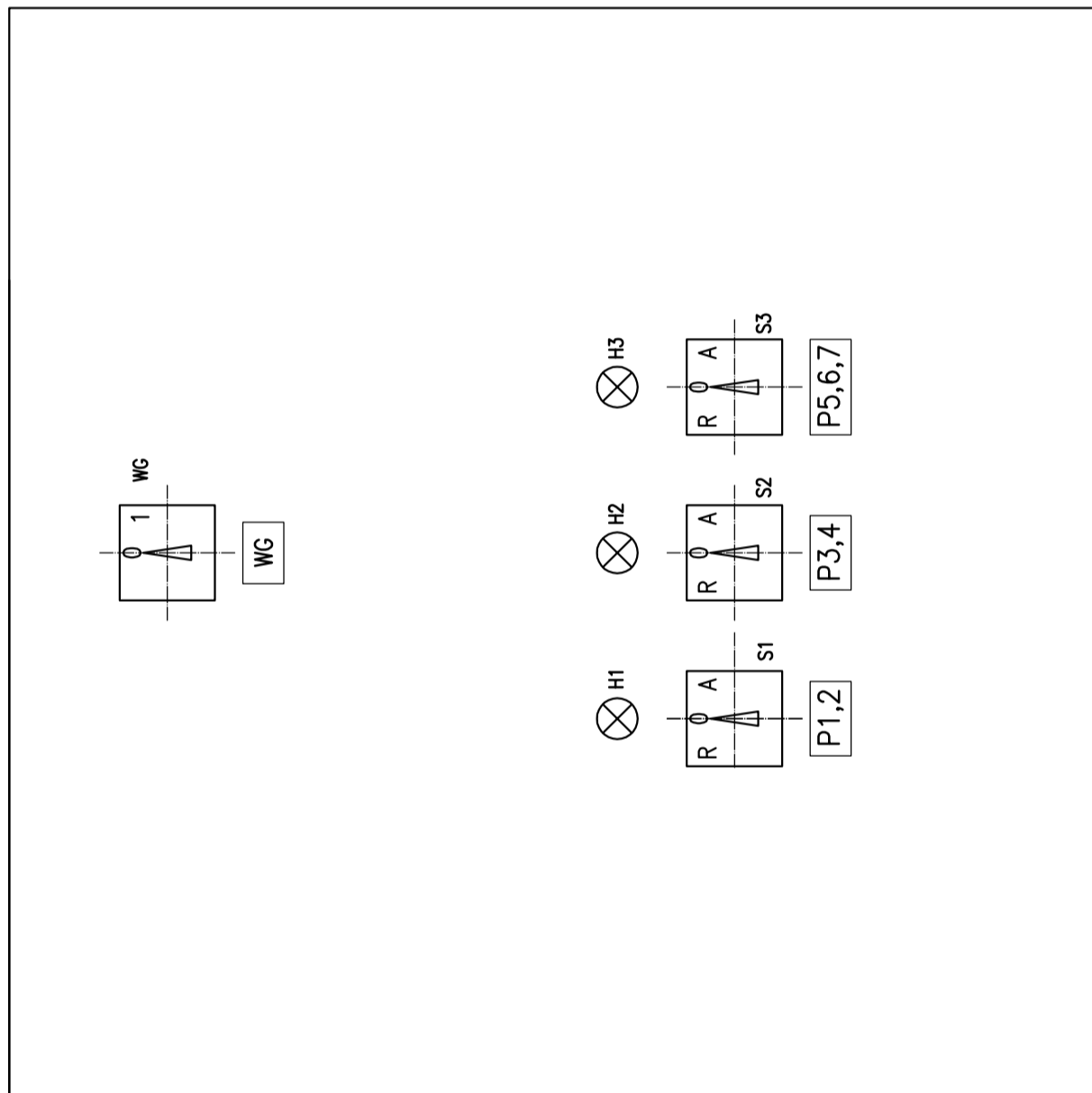
Specyfikacja RWC

- Obudowa białszona (PF54) 800x800x250 mm z płytką montażową i śrubą uziemiającą
- F11–Wyłącznik różnicowoprądowy typ P312 B10–30 f–my "Legrand" lub produkt o parametrach porównywalnych lub wyższych
- F2,F3–Wyłącznik różnicowoprądowy typ P304 40–30–A f–my "Legrand" lub produkt o parametrach porównywalnych lub wyższych
- F4–Wyłącznik różnicowoprądowy typ P304 25–30–AC f–my "Legrand" lub produkt o parametrach porównywalnych lub wyższych
- F5,Fs1,Fs2,Fs3–Wyłącznik instalacyjny typ S301 B6, f–my "Legrand" lub produkt o parametrach porównywalnych lub wyższych
- F1,F2–Wyłącznik silnikowy ze stykiem pomocniczym 1r/1z wt. 6.3+10,0A, typ M250 1r/1z 10 f–my "Legrand" lub produkt o parametrach porównywalnych lub wyższych
- F3,F4–Wyłącznik silnikowy ze stykiem pomocniczym 1r/1z wt. 1,0+1,6A, typ M250 1r/1z 1.6 f–my "Legrand" lub produkt o parametrach porównywalnych lub wyższych
- F5–Rozłącznik bezpiecznikowy trójbiegunowy 25A, 400V~ typ R303 25, f–my "Legrand"
- F8,F9–Wyłącznik instalacyjny typ S301 C10, f–my "Legrand" lub produkt o parametrach porównywalnych lub wyższych
- Fa,F10,F11–Wyłącznik instalacyjny typ S301 B16, f–my "Legrand" lub produkt o parametrach porównywalnych lub wyższych
- K1,K2,K3,K4,K5,K6–Przełącznik pomocniczy R4: 4/z+tr, 230V z gniazdem na listwę TH,
- lub produkt o parametrach porównywalnych lub wyższych
- S1,SZ,S3–Łącznik krzywkowy LK–15/2,83124 f–my "SPAMEL" lub produkt o parametrach porównywalnych lub wyższych
- Gniazdo wtyczkowe szczeblne n.t. 2P+PE 10/16A, 250 V AC
- Ochronnik przepięciowy DEHNguard 275T, lub produkt o parametrach porównywalnych lub wyższych
- WG–Łącznik krzywkowy J–biegunowy LK–63/2,8211 f–my "SPAMEL", lub produkt o parametrach porównywalnych lub wyższych
- OX złączki jednodrotowe ZUG–G16
- 1X złączki jednodrotowe ZUG–G10
- 2X złączki jednodrotowe ZUG–G2,5
- 3X złączki jednodrotowe ZUG–G2,5
- Szyna montażowa TH35–7,5
- Dławik uszczelniający PG29
- Dławik uszczelniający PG21
- Dławik uszczelniający PG13,5
- Korytko kablowe z tworzywa z pokrywą
- Szyldzik
- Zacisk ochrony ZO–2107 f–my "POKÓŁ", 14 zaciskowa
- H1,H2,H3 Dioda sygnalizacyjna zielona LED 230V

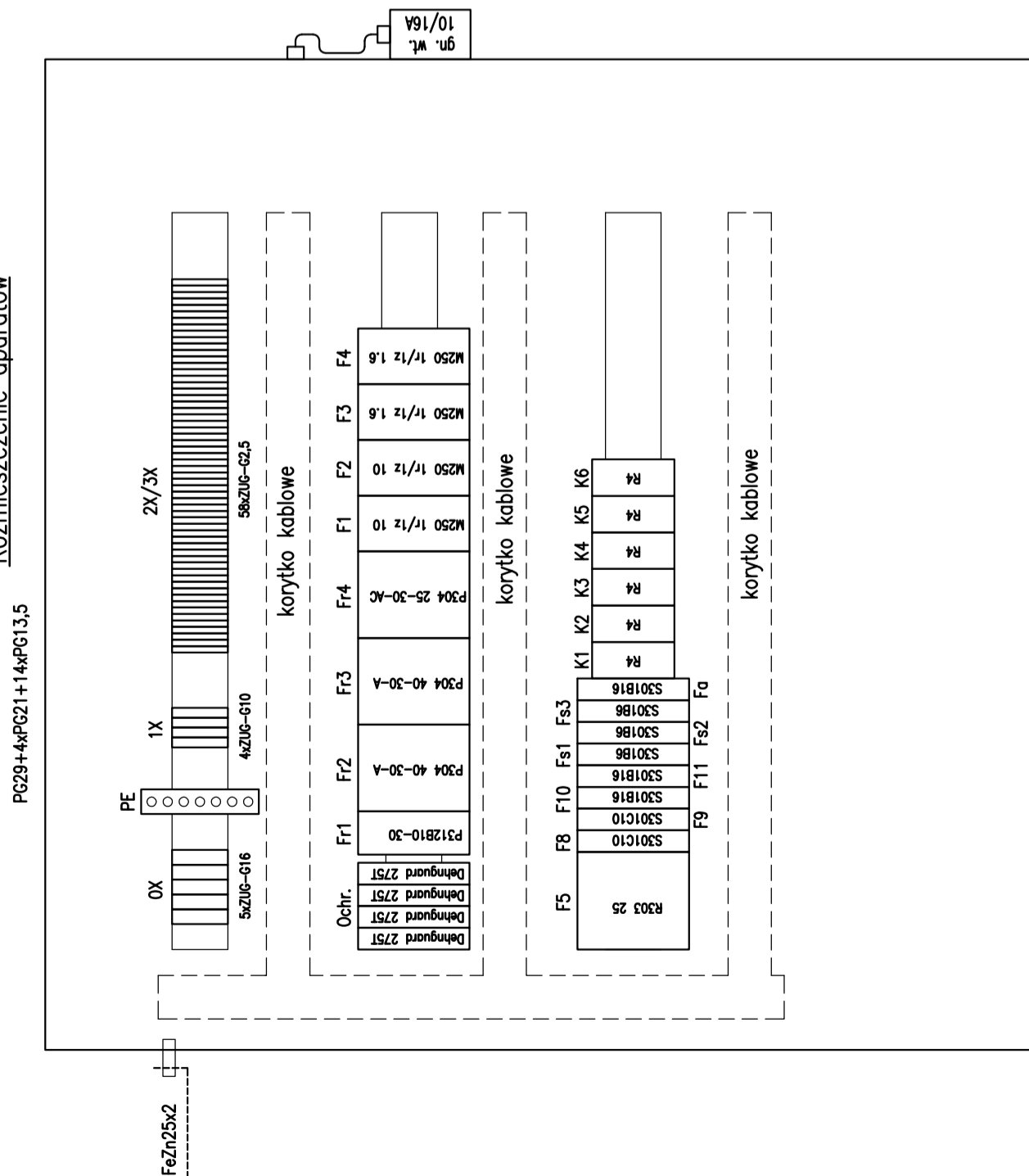
Uwagi

- Bednarkę FeZn25x2mm przyłączyć do szyny PE za pomocą zacisku ochronnego na obudowie skrzynki
- Przewody łączeniowe w rozdzielniczy LY1,5mm<sup>2</sup>
- Nie łączyć zacisków N pochodzących od różnych wyłączników różnicowoprądowych
- Rozdzielnicę wyposażyć w zafolowany schemat ideowy obwodów

Elewacja rozdzielniczy RWC



Rozmieszczenie aparatów



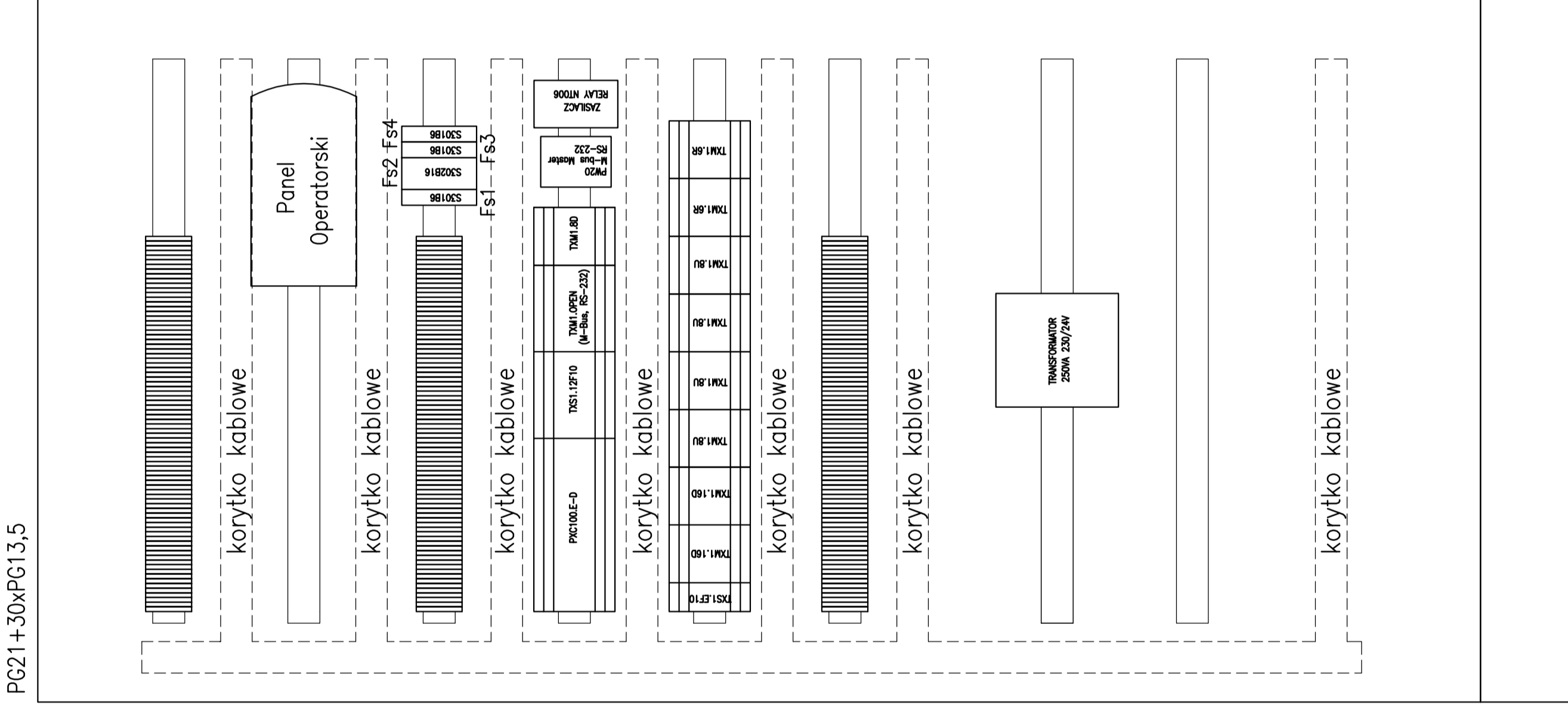
<p>obiekt: <b>TEATR NARODOWY</b> <b>ul. WIERZBOWA 3, WARSZAWA</b></p>		<p>skala: 1:5</p>
<p>temat: <b>PROJEKT WYKONAWCZY MODERNIZACJI WĘZŁA CIEPLNEGO</b> <b>INSTALACJE ELEKTRYCZNE</b></p>		<p>data: 05.2015</p>
<p>rysunek: Rozdzielnica RWC węzła, widok, specyfikacja aparatów</p>	<p>projektował: mgr inż. WOJCIECH GROSSMAN Wa-644/92</p>	<p>nr rys. <b>E04</b></p>
	<p>opracował: inż. KRZYSZTOF BRUDKOWSKI</p>	
	<p>sprawił: mgr inż. JERZY FRĄCZAK St-197/85</p>	

Elewacja szafy automatyki SA1

800

SA1

Rozmieszczenie elementów automatyki



Specyfikacja szafy automatyki SA1

1. Obudowa blaszana (IP54) 1600x800x300 mm z płytą montażową, cokolem i srubą uziemiającą lub produkt o parametrach porównywalnych lub wyższych kpl.1
2. PKC100.E-D – Sterownik modułowy, wg projektu automatyki szt.1
3. TXS1.12F10 – Zasilacz 24VAC, wg projektu automatyki szt.1
4. TXM1.OPEN – Moduł RS232/485, wg projektu automatyki szt.1
5. TXM1.8D – Moduł wejść dwustanowych, wg projektu automatyki szt.1
6. PW20 – Konwerter M–Bus Master, wg projektu automatyki szt.1
7. TXS1.EF10 – Moduł podłączenia magistrali międzymodulowej, wg projektu automatyki szt.2
8. TXM1.16D – Moduł wejść dwustanowych, wg projektu automatyki szt.4
9. TXM1.8U – Moduł uniwersalny, wg projektu automatyki szt.2
10. TXM1.6R – Moduł przekaznikowy, wg projektu automatyki szt.1
11. NT006 – Moduł zasilacza, 24V AC, wg projektu automatyki szt.1
12. Tr – Transformator PTM250 250VA 230/24V AC firmy BREVE lub produkt o parametrach porównywalnych lub wyższych szt.1
13. PO – Panel operatorski PKM20–E, wg projektu automatyki szt.1
14. Fsz1 – Wyłqcznik instalacyjny typ S301 B6, f–my "Legrand" lub produkt o parametrach porównywalnych lub wyższych szt.1
15. Fsz2 – Wyłqcznik instalacyjny typ S302 B16, f–my "Legrand" lub produkt o parametrach porównywalnych lub wyższych szt.1
16. Fsz3 – Wyłqcznik instalacyjny typ S301 B6, f–my "Legrand" lub produkt o parametrach porównywalnych lub wyższych szt.1
17. Fsz4 – Wyłqcznik instalacyjny typ S301 B6, f–my "Legrand" lub produkt o parametrach porównywalnych lub wyższych szt.1
18. 1X złącze jednoliniowe ZUG–G2,5 lub produkt o parametrach porównywalnych lub wyższych szt.240
19. Szyna montażowa TH35–7,5 lub produkt o parametrach porównywalnych lub wyższych szt.8
20. Dławik uszczelniający PG21 lub produkt o parametrach porównywalnych lub wyższych szt.1
21. Dławik uszczelniający PG13,5 lub produkt o parametrach porównywalnych lub wyższych szt.30
22. Korytka kablowe z tworzywa z pokrywą lub produkt o parametrach porównywalnych lub wyższych m.6,5

obiekt:

**TEATR NARODOWY  
ul. WIERZBOWA 3, WARSZAWA**

tema: **PROJEKT WYKONAWCZY MODERNIZACJI WĘZŁA CIEPLNEGO  
INSTALACJE ELEKTRYCZNE**

rysunek: Szafa automatyki SA1

skala:  
1:5

projektował: mgr inż. WOJCIECH GROSSMAN  
Wa-644/92

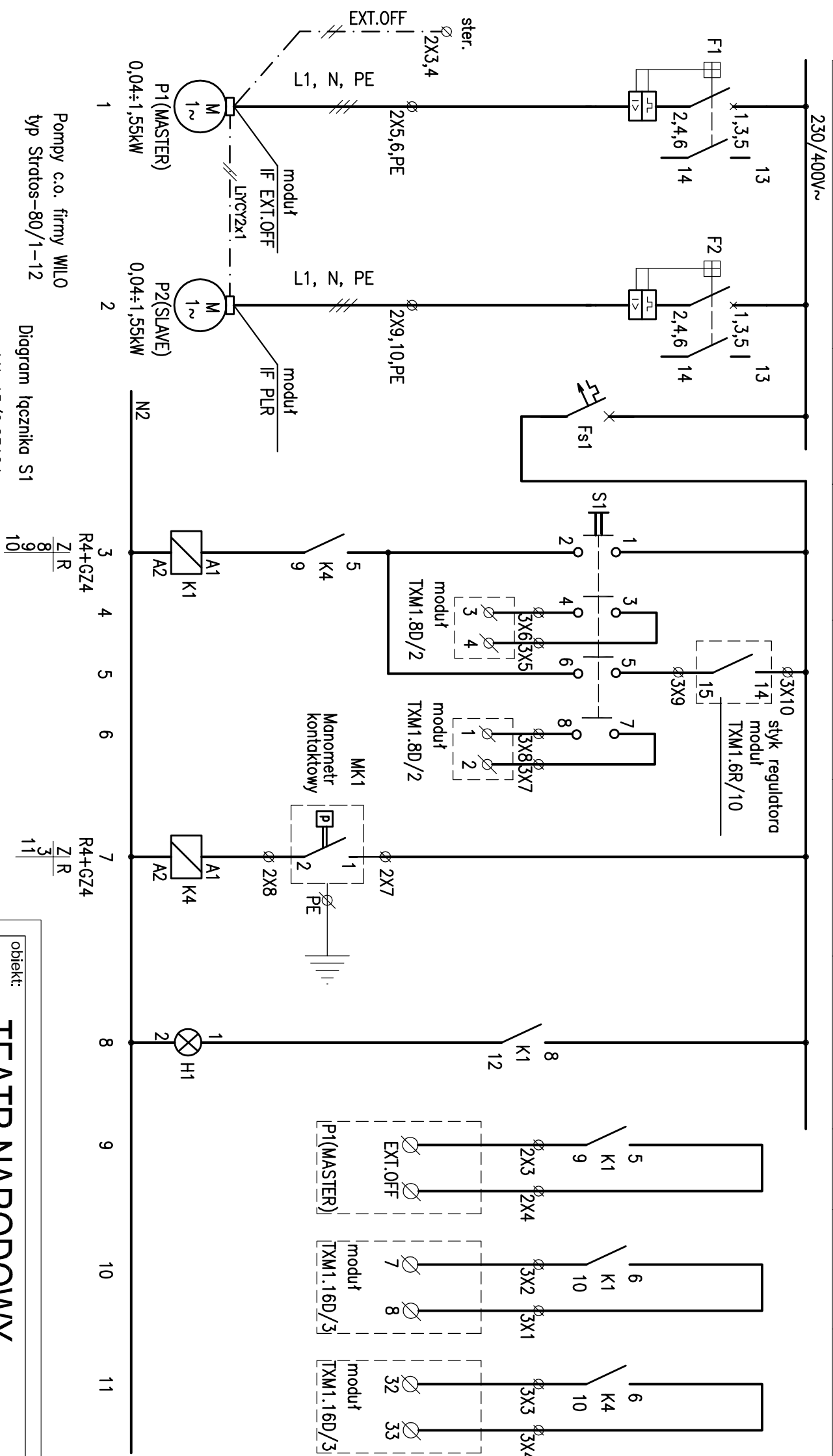
data:  
05.2015

opracował: inż. KRZYSZTOF BRUDKOWSKI

nr rys.  
E05

sprawił: mgr inż. JERZY FRĄCZAK  
Sl-197/85

Obwody główne pomp c.o. (z za wyłącznika różnicowoprądowego FI2)	Zabezpieczenia obwodu sterowania	Obwody sterowania pomp c.o.		Zabezpieczenie przed suchobieganiem	Sygnalizacja optyczna w RWC	Sylki w obwodach zewnętrznych	
		sterowanie ręczne	sterowanie automatyczne z regulatora		Praca pomp c.o.	Załączenie pomp c.o.	potwierdzenie pracy P1(P2)
					P1(P2)	P1(P2)	



Pompy c.o. firmy WILLO  
typ Stratos-80/1-12  
Diagram łącznika S1  
LK-15/2.83124

	R	0	A
	-45°	0	+45°
1 - 2			
3 - 4			
5 - 6			
7 - 8			

Ręczne

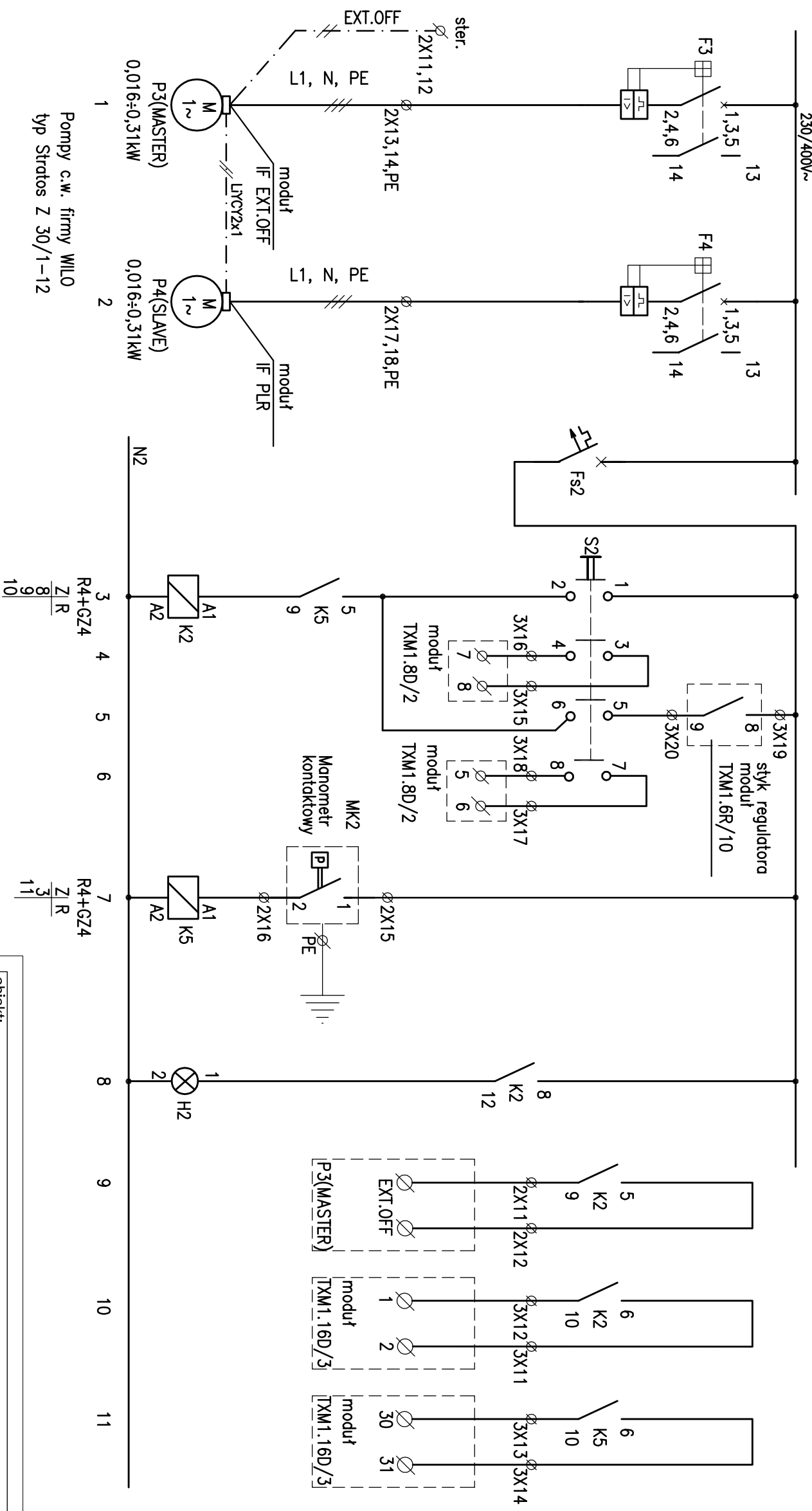
Wyłączone

Automatyczne

<b>TEATR NARODOWY</b> <b>UL. WIERZBOWA 3, WARSZAWA</b>	
<b>temat: PROJEKT WYKONAWCZY MODERNIZACJI WĘZŁA CIEPLNEGO</b> <b>INSTALACJE ELEKTRYCZNE</b>	
rysunek:	Schemat sterowania pompami c.o.
projektował:	mgr inż. WOJCIECH GROSSMAN
opracował:	inż. KRZYSZTOF BRUDKOWSKI
skala:	b.s.
data:	05.2015
nr r/s.	E06
sprawdził:	mgr inż. JERZY FRĄCZAK
	St-197/85



Obwody główne pomp c.w. (zza wyłącznika różnicowoprądowego Fz2)	Zabezpieczenia obwodu sterowania	Obwody sterowania pomp c.w.		Zabezpieczenie przed suchobieganiem	Sygnalizacja optyczna w RMC		Słuki w obwodach zewnętrznych	
		sterowanie ręczne	sterowanie automatyczne z regulatora		Praca pomp c.w.	Załączenie pomp c.w.	potwierdzenie pracy P3(P4)	Zadziałanie zabezpieczenia przed suchobieganiem
					P3(P4)	P3(P4)	P3(P4)	



Pompy c.w. firmy WILLO  
typ Stratos Z 30/1-12

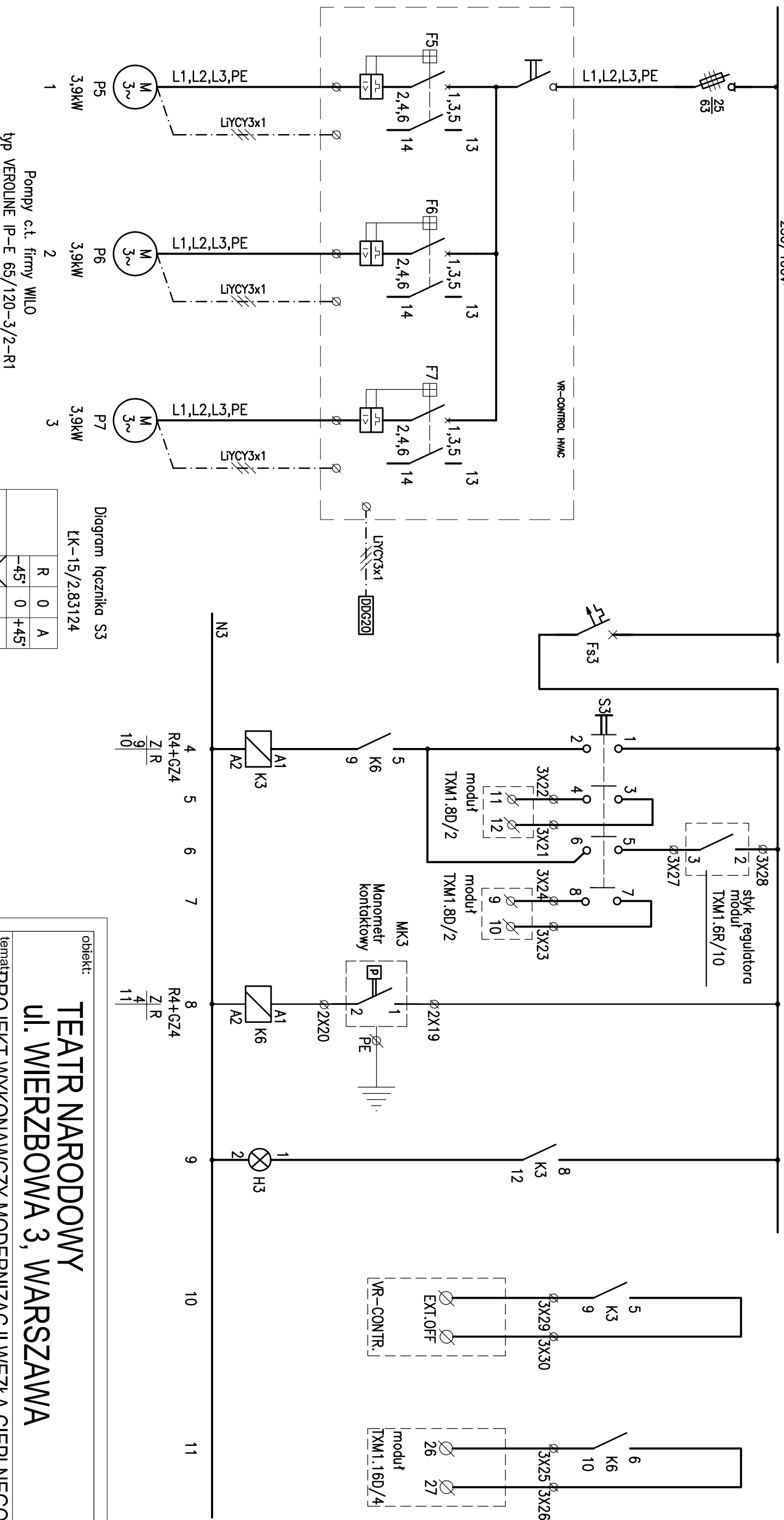
Diagram łącznika S2  
LK-15/2.83124

	R	0	A
1 - 2	-45°	0	+45°
3 - 4			
5 - 6			
7 - 8			
Wyłączone			
Automatyczne			

obiekt:	<b>TEATR NARODOWY UL. WIERZBOWA 3, WARSZAWA</b>		
temat:	<b>PROJEKT WYKONAWCZY MODERNIZACJI WĘZŁA CIEPLNEGO INSTALACJE ELEKTRYCZNE</b>		
nysunek:	Schemat sterowania pompami c.w.	skala:	b.S.
projektował:	mgr inż. WOJCIECH GROSSMAN	data:	05.2015
opracował:	inż. KRZYSZTOF BRUDKOWSKI	nr rys.:	<b>E07</b>
sprawił:	mgr inż. JERZY FRĄCZAK		
	St-197/85		

Obwody główne pomp c.t. (z za wyłącznika różnicowoprądowego Fr3)	Zabezpieczenia obwodu sterowania	Obwody sterowania pomp c.t.		Zabezpieczenie przed suchobieganiem	Sygnalizacja optyczna w RWG	Sylki w obwodach zewnątrznych	
		sterowanie ręczne	sterowanie automatyczne z regulatora			Praca pomp c.t.	Zdjęcie pomp c.t.
					P5(f6,P7)	P5(f6,P7)	P5(f6,P7)

230/400V~

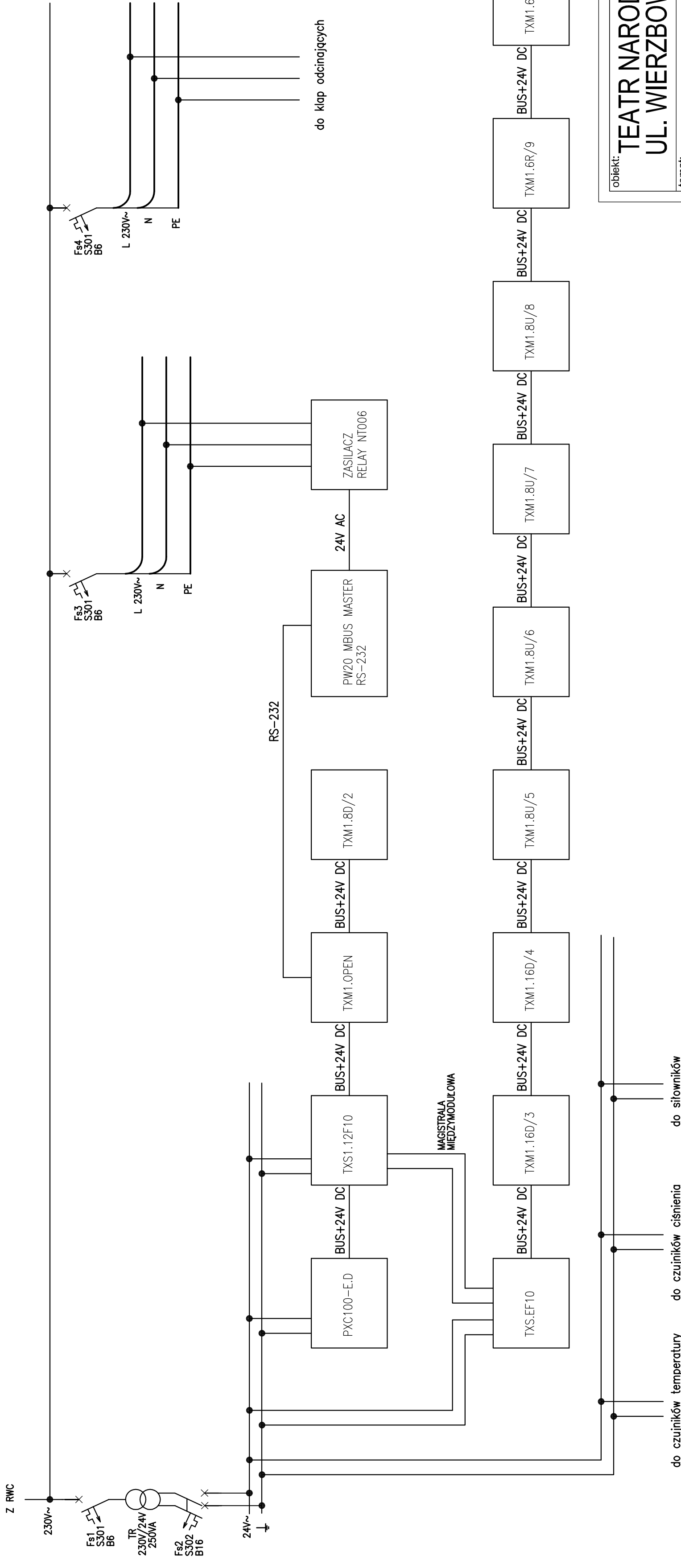


Pompy c.t. firmy WILLO  
typ VEROLINE IP-E 65/120-3/2-R1

Diagram łącznika S3  
LK-15/2.83124

	R	0	A
1 - 2	-45°	0	+45°
3 - 4			
5 - 6			
7 - 8			
	Ręczne		Automatyczne
	Wyłączone		

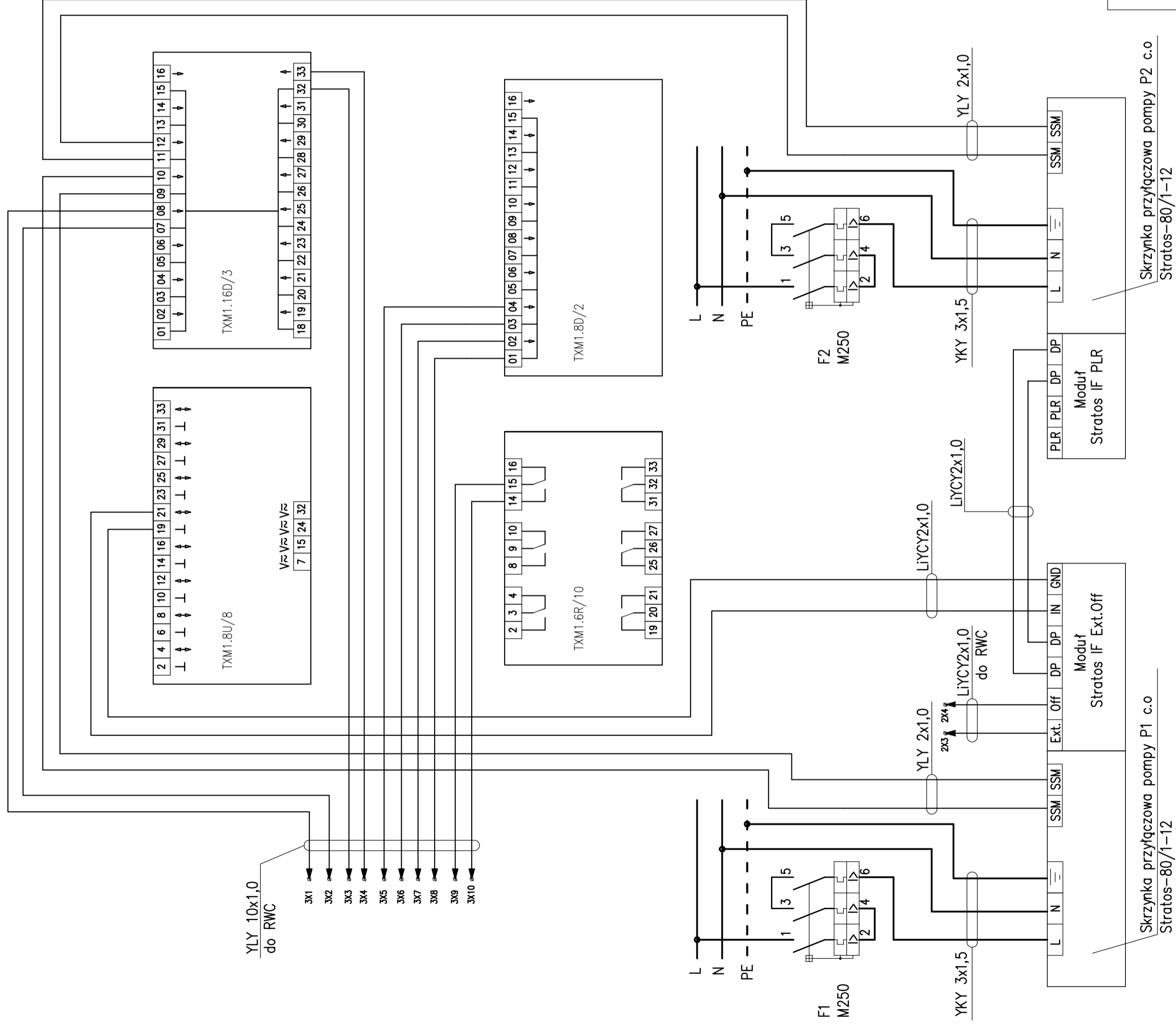
obiekt:	<b>TEATR NARODOWY UL. WIERZBOWA 3, WARSZAWA</b>		
temat:	PROJEKT WYKONAWCZY MODERNIZACJI WĘZŁA CIEPLNEGO INSTALACJE ELEKTRYCZNE		
r/sunek:	Schemat sterowania pompami c.t.		
projektował:	mgr inż. WOJCIECH GROSSMAN		
opracował:	inż. KRZYSZTOF BRUDKOWSKI		
data:	05.2015		
nr rys.:	E08		



do klap odcinających

do czujników temperatury      do czujników ciśnienia      do siłowników

<b>TEATR NARODOWY UL. WIERZBOWA 3, WARSZAWA</b>	
<b>PROJEKT WYKONAWCZY MODERNIZACJI WĘZŁA CIEPLNEGO</b>	
rysunek: Schemat ideowo-funkcjonalny szafy automatyki SA1	skala: b.s.
projektował: mgr inż. WOJCIECH GROSSMAN Wa-644/92	data: 05.2015
opracował: inż. KRZYSZTOF BRUDKOWSKI	nr rys. E09
sprawdził: mgr inż. JERZY FRAĆZAK St-197/85	



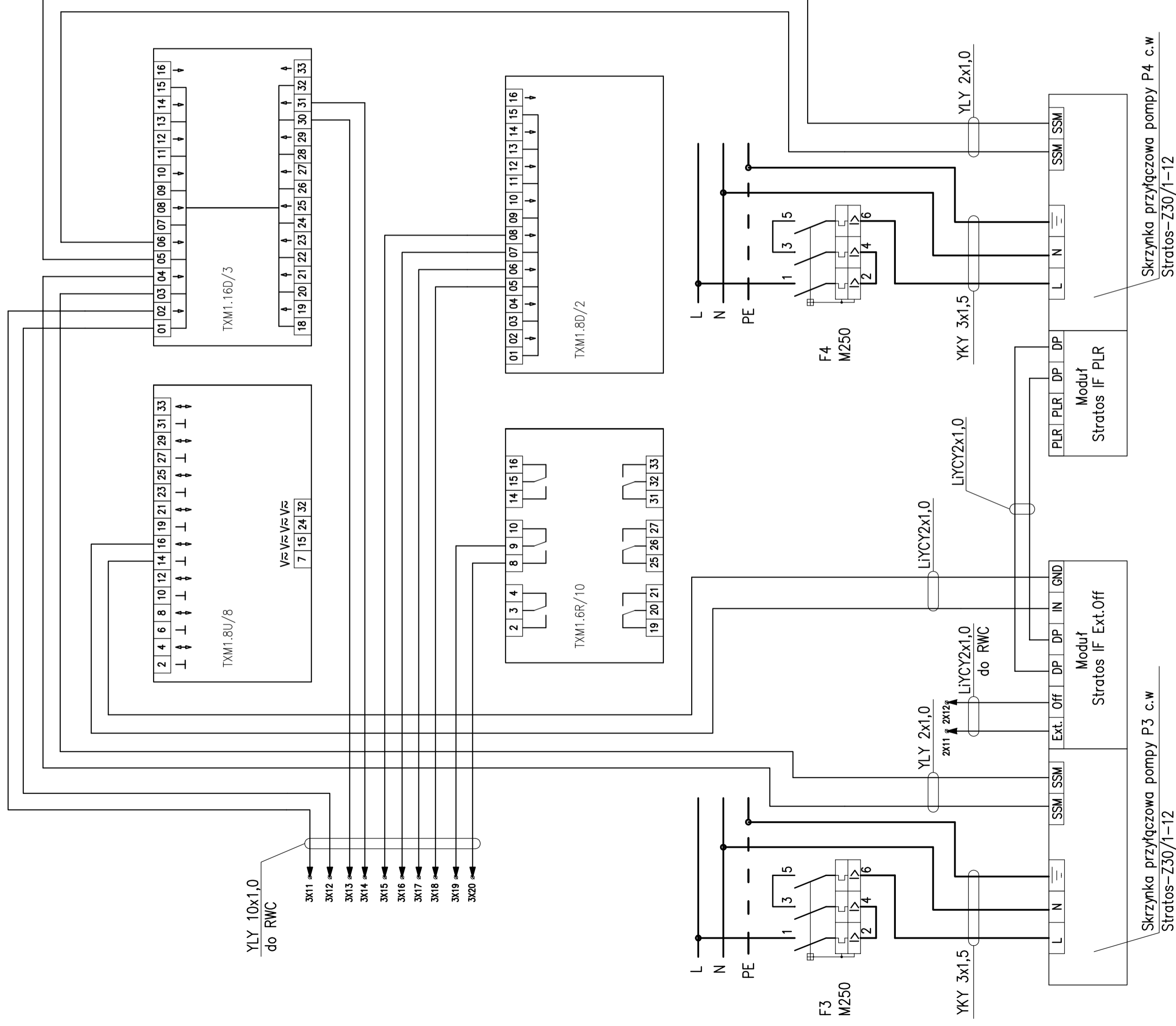
Skrzynka przyłączeniowa pompy P2 c.o.  
Stratos-80/1-12

Skrzynka przyłączeniowa pompy P1 c.o.  
Stratos-80/1-12

obiekt: **TEATR NARODOWY  
UL. WIERZBOWA 3, WARSZAWA**

temat: **PROJEKT WYKONAWCZY MODERNIZACJI WĘZŁA CIEPLNEGO**

rysunek:	Schemat połączeń automatyki dla obiegu c.o.	skala:	b.s.
projektował:	mgr inż. WOJCIECH GROSSMAN	data:	05.2015
opracował:	inż. KRZYSZTOF BRUDKOWSKI	nr rys.	<b>E10</b>
sprawdził:	mgr inż. JERZY FRAĆZAK	St-197/85	



obiekt:

**TEATR NARODOWY  
UL. WIERZBOWA 3, WARSZAWA**

temat:

**PROJEKT WYKONAWCZY MODERNIZACJI WĘZŁA CIEPLNEGO**

rysunek: Schemat połączeń automatyki dla obiegu c.w.

skala:  
b. S.

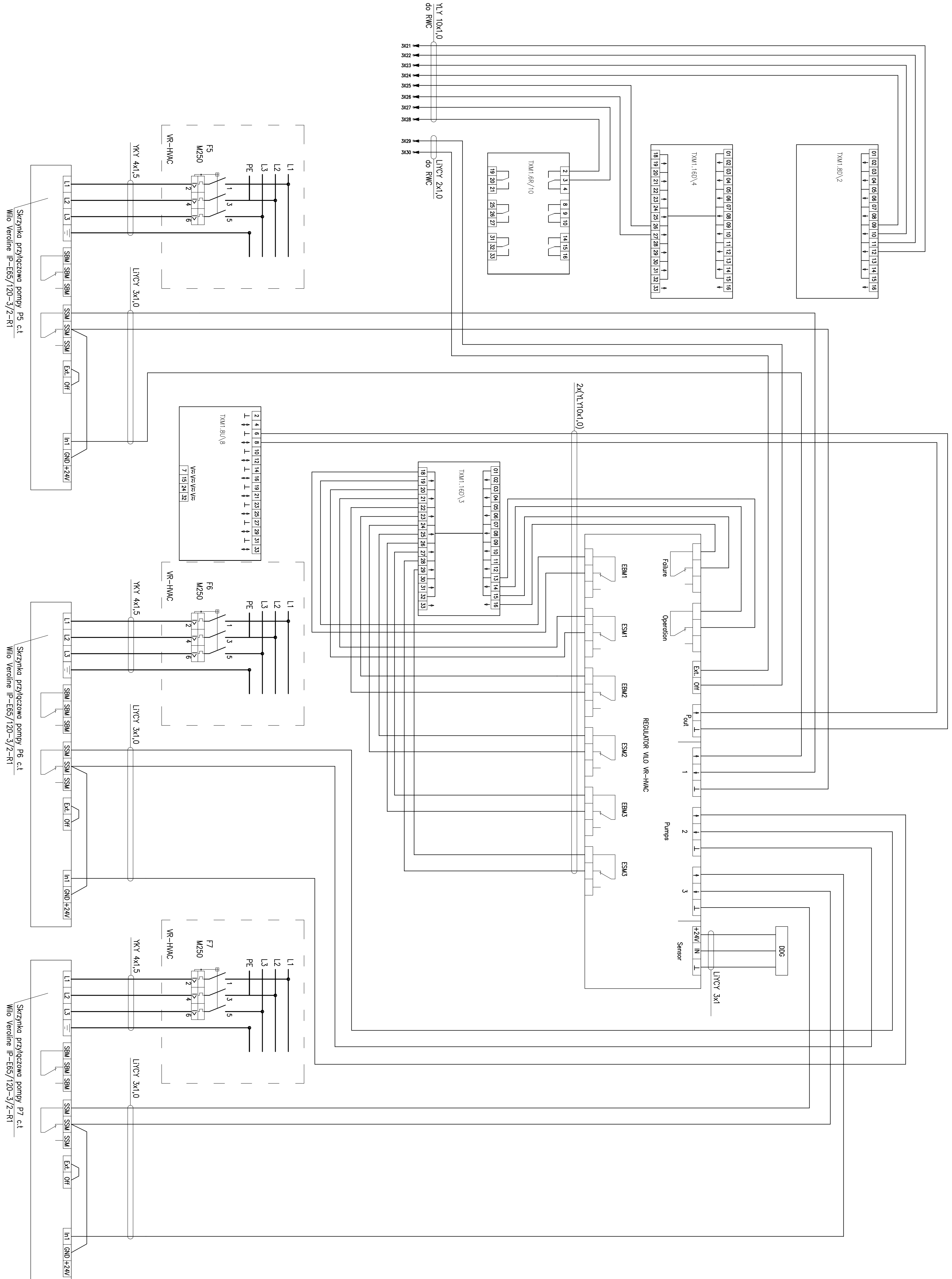
projektował: mgr inż. WOJCIECH GROSSMAN  
Wa-644/92

data:  
05.2015

opracował: inż. KRZYSZTOF BRUDKOWSKI

nr rys.  
E11

sprawdził: mgr inż. JERZY FRĄCZAK  
St-197/85



Skrzynka przyłączeniowa pompy P5 c.t.  
Wilo Veroline IP-E65/120-3/2-R1

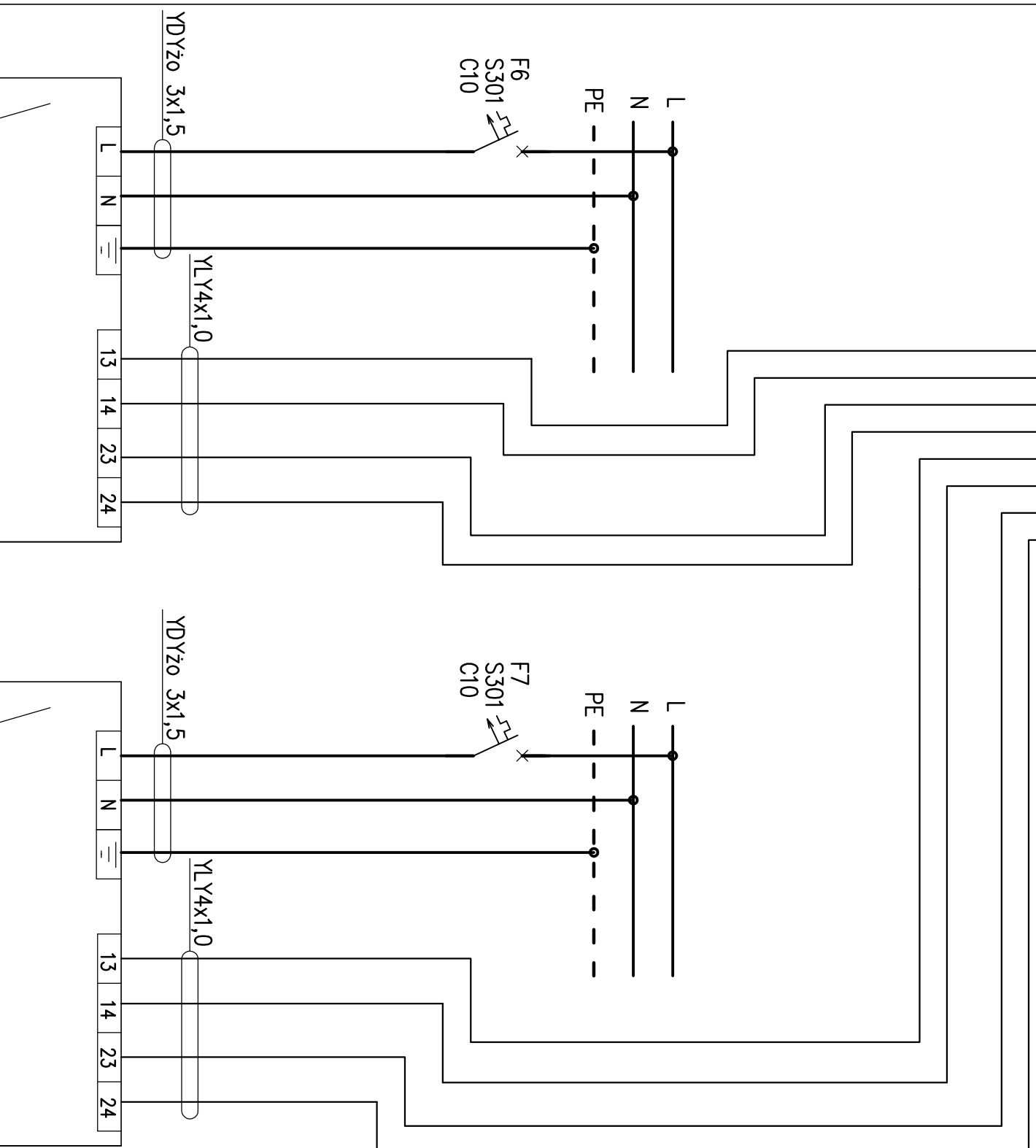
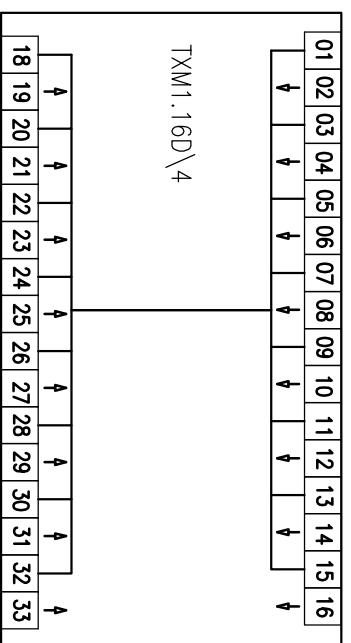
Skrzynka przyłączeniowa pompy P6 c.t.  
Wilo Veroline IP-E65/120-3/2-R1

Skrzynka przyłączeniowa pompy P7 c.t.  
Wilo Veroline IP-E65/120-3/2-R1

**TEATR NARODOWY  
UL. WIERZBOWA 3, WARSZAWA**

temat: **PROJEKT WYKONAWCZY MODERNIZACJI WĘZŁA CIĘPLNEGO**

rysownik:	mgr inż. WOJCIECH GROSSMANN	skala:	b.s.
projektował:	mgr inż. WOJCIECH GROSSMANN	data:	05.2015
opracował:	inż. KRZYSZTOF BRUDKOWSKI	nr rys.	E12
sprawdził:	mgr inż. JERZY FRĄCZAK		
	Sk-19/85		



Skrzynka przyłączowa Variomat 2/1-60 obieg c.o

Skrzynka przyłączowa Variomat 2/1-60 obieg c.t

obiekt:  
**TEATR NARODOWY  
UL. WIERZBOWA 3, WARSZAWA**

temat:  
**PROJEKT WYKONAWCZY MODERNIZACJI WĘZŁA CIEPLNEGO**

rysunek:  
Schemat podłączeń automatyki dla variomatów

skala:  
b.s.

projektował:  
mgr inż. WOJCIECH GROSSMAN  
Wa-644/92

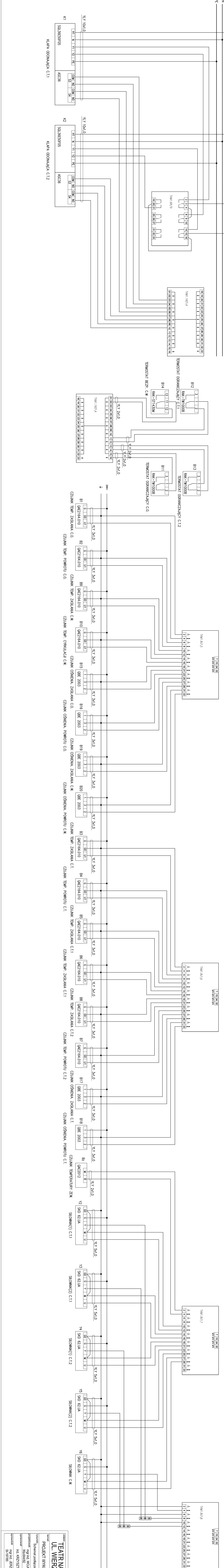
data:  
05.2015

opracował:  
inż. KRZYSZTOF BRUDKOWSKI

nr rys.:

sprawił:  
mgr inż. JERZY FRĄCZAK  
St-197/85

**E13**



KLAPA ODDYMAJĄCA C.1.1

KLAPA ODDYMAJĄCA C.1.2

obiett:	
<b>TEATR NARODOWY UL. WIERZBOWA 3, WARSZAWA</b>	
projekt wykonawczy modernizacji węzła ciepłownego	
branża:	skł:
projekt podległ: automatyki pogodowej	
projektant:	mgr inż. WOJCIECH GROSSMANN
data:	05.20.2015
opracowanie:	inż. KRZYSZTOF BRUDKOWSKI
nr rysa:	
opracownik:	mgr inż. JERZY FRACZAK
szkicownik:	SI-19/785
<b>E14</b>	