

NAZWA PROJEKTU:

WYKONANIE PROJEKTU WYKONAWCZEGO INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH I STEROWNICZYCH (NA PODSTAWIE WYKONANEJ INWENTARYZACJI ORAZ OPRACOWANYCH I PRZEKAZANYCH PRZEZ TEATR WYTYCZNYCH DODATKOWYCH INSTALACJI GNIAZD OBWODÓW REGULOWANYCH, NIEREGULOWANYCH, TECHNOLOGICZNYCH ORAZ INSTALACJI STEROWNICZEJ DMX, ETHERNET).

SCENA PRZY WIERZBOWEJ IM. J. GRZEGORZEWSKIEGO OPIS TECHNICZNY

INWESTOR:



TEATR NARODOWY

ZAŁOŻONY W ROKU 1765

TEATR NARODOWY
PLAC TEATRALNY 3
00-077 WARSZAWA

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:



oświetlenie
i technika
sceniczna

LTT SP. Z O.O.
UL. BAKALARSKA 17, 02 - 212 WARSZAWA
TEL. +48 22 845 00 65
FAX. +48 22 845 00 69
EMAIL. LTT@LTT.COM.PL

PROJEKTOWAŁ:

INŻ. TADEUSZ RUSZCZAK
ST491/84

OPRACOWAŁ:

MGR INŻ. MACIEJ KLIMCZUK

MGR INŻ. ŁUKASZ GORCZYCA

WARSZAWA 10.10.2017 R.

SPIS TREŚCI

1	WSTĘP	2
2	ZAŁOŻENIA OGÓLNE	2
3	ROZBUDOWA INSTALACJI OBWODÓW REGULOWANYCH I NIEREGULOWANYCH.....	2
4	SIEĆ ETHERNET	4
5	CYFROWY SYSTEM STEROWANIA OBWODAMI	5
5.1	OGÓLNY OPIS FUNKCYJNY.....	5
5.1.1	PODSTAWOWE ZADANIA SYSTEMU	5
5.2	CENTRALNY KOMPUTER CYFROWEGO SYSTEMU STEROWANIA	6
5.3	PULPIT OBWODÓW NIEREGULOWANYCH.....	8
5.4	PULPIT OBWODÓW WIDOWNI	9
6	INSTALACJA ELEKTRYCZNA	9
6.1	UWAGI MONTAŻOWE DOTYCZĄCE ROZDZIELNI	10
6.2	SYSTEM OCHRONY OD PORAŻEŃ I UKŁAD SIECI	10
6.3	INFORMACJĘ PLANU BIOZ	11
6.4	OBLICZENIA	12
6.5	LISTA KABŁOWA.....	13
7	NORMY POLSKIE, BRANŻOWE I EUROPEJSKIE ZHARMONIZOWANE	18
8	ZESTAWIENIE RYSUNKÓW	19

1 WSTĘP

Niniejszy opis techniczny jest integralną częścią składową projektu wykonawczego pn. „Wykonanie projektu wykonawczego instalacji elektrycznych i sterowniczych (na podstawie wykonanej inwentaryzacji oraz opracowanych i przekazanych przez Teatr wytycznych dodatkowych instalacji gniazd obwodów regulowanych, nieregulowanych, technologicznych oraz instalacji DMX, Ethernet) dla trzech scen Teatru Narodowego w Warszawie.

Projekt wykonawczy powstał na podstawie:

- Umowy nr FIN/68/2017
- Wytycznych projektowych opracowanych i przekazanych przez Teatr z dnia
- Konsultacji z użytkownikiem

Niniejsze opracowanie dotyczy sceny przy Wierzbowej im. Jerzego Grzegorzewskiego – budynek techniczny Teatru Narodowego (ul. Wierzbowa 3 w Warszawie).

Urządzenia zaproponowane w projekcie umożliwiają realizację zamierzeń scenicznych i materiały użyte do produkcji urządzeń wyposażenia winny posiadać atesty jakości dostarczone przez producentów (certyfikaty CE). Każde dostarczone urządzenie powinno posiadać atest określający w sposób jednoznaczny jego cechy. W razie potrzeby urządzenia muszą posiadać atesty poparte wynikami badań wykonanymi przez producenta. Kopie wyników tych badań winny być dostarczone przez Wykonawcę. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości materiałów i dostarczonych urządzeń.

2 ZAŁOŻENIA OGÓLNE

Podstawowym założeniem niniejszej dokumentacji jest zaprojektowanie cyfrowego systemu sterowania, zasilania i zarządzania obwodami oświetlenia technologii scenicznej, rozbudowa instalacji obwodów regulowanych, nieregulowanych oraz sieci Ethernet. Szczegółowy zakres projektu:

- Zrealizowanie funkcjonalności przełączania: obwody regulowane – obwody nieregulowane na kratownicy (obwody nr. 1 – 111)
- Rozbudowa instalacji obwodów regulowanych i nieregulowanych
- Projekt infrastruktury sieci Ethernet
- Modernizacja systemu sterowania, zasilania i zarządzania obwodami
- Modernizacja pulpitu obwodów nieregulowanych oraz modernizacja pulpitu obwodów widowni

Realizacja niniejszego projektu ma na celu poza wprowadzeniem cyfrowego systemu zarządzania instalacją elektryczną oświetlenia scenicznego, zwiększenie komfortu pracy, niezawodności oraz bezpieczeństwa systemu.

3 ROZBUDOWA INSTALACJI OBWODÓW REGULOWANYCH I NIEREGULOWANYCH

Projekt przewiduje rozbudowę istniejącej instalacji obwodów regulowanych i nieregulowanych. Projektowane obwody regulowane zasilane będą z bloków regulatorów napięcia zlokalizowanych w szafie SSOT-SK w pomieszczeniu tyrystorowni 1A.21. Obwody nieregulowane zasilane będą z projektowanej rozdzielniczy RON-SK zlokalizowanej w pomieszczeniu tyrystorowni 1A.21.

Regulatory napięcia zasilane będą z rozdzielniczy RON-SK, zaś rozdzielnica RON-SK zasilana będzie z istniejącej szafy TNR1.

Szafa RON-SK wyposażona będzie w styczniki oraz aparaty sterujące cyfrowego systemu sterowania obwodami. Ponadto w szafie zrealizowana zostanie funkcjonalność przełączania obwodów regulowanych na obwody nieregulowane (obwody na kratownicy nr od 001 do 111).

Załączanie oraz przełączanie obwodów odbywać się będzie za pośrednictwem cyfrowego systemu sterowania obwodami z pulpitu obwodów nieregulowanych, zlokalizowanego w pomieszczeniu 1A.15 (kabina elektryka).

- Obwody regulowane nr obwodów od 160 do 195; 2,5kW należy zakończyć pojedynczym lub podwójnym gniazdem jedno fazowym 16A trójprzewodowym z bolcem ochronnym, w klasie izolacji IP54 (gniazdo z klapką w kolorze czarnym).
- Obwody nieregulowane przełączane nr obwodów od N/R 001 do N/R 111; należy zakończyć pojedynczym gniazdem jedno fazowym 16A trójprzewodowym z bolcem ochronnym, w klasie izolacji IP54 (gniazdo z klapką w kolorze niebieskim). Gniazdo zlokalizować w sąsiedztwie istniejącego gniazda regulowanego (Eberle) odpowiadające numerowi obwodu.
- Obwody nieregulowane; nr obwodów od 221 do 250; należy zakończyć pojedynczym lub podwójnym gniazdem jedno fazowym 16A trójprzewodowym z bolcem ochronnym, w klasie izolacji IP54 (gniazdo z klapką w kolorze niebieskim).

Projekt zakłada zlokalizowanie punktów odbiorczych instalacji w postaci naściennych punktów przyłączeniowych w konfiguracji zgodnie z dokumentacją rysunkową.

Tab. 3.1 Zestawienie obwodów regulowanych Sali Kameralnej

SALA KAMERALNA			
Nr. Punktu	Stanowisko	Numery	Ilość
PP.122	Galeria tył sceny	160-171	12
PP.123	Galeria lewa strona	172-174	3
PP.124	Stanowisko operatora światła	175-186	12
PP.125	Galeria prawa strona	187-189	3
PP.126	Tył widowni lewa strona	190	1
PP.127	Tył widowni prawa strona	191	1
PP.128	Słup tył lewa strona	192-193	2
PP.129	Słup tył prawa strona	194-195	2
			36

Obwody regulowane zasilane będą z 3 regulatorów, z których każdy zasilać będzie 12 obwodów. Sterowanie regulatorami odbywać się będzie za pomocą sieci Ethernet.

Tab. 3.2 Zestawienie obwodów nieregulowanych Sali Kameralnej

SALA KAMERALNA			
Nr. Punktu	Stanowisko	Numery	Ilość
PP.001 – PP.111	Kratownica; Obwody przełączane	001-111	111
PP.112 – PP.113	Kratownica; Obwody nieregulowane	221-222	2
PP.114 – PP.117	Kratownica nad galerią lewa strona	223-226	4
PP.118 – PP.121	Kratownica nad galerią prawa strona	227-230	4
PP.122	Galeria tył sceny	231-236	6

SALA KAMERALNA			
Nr. Punktu	Stanowisko	Numery	Ilość
PP.124	Stanowisko operatora światła	237-240	4
PP.126	Tył widowni lewa strona	241	1
PP.127	Tył widowni prawa strona	242	1
PP.128	Słup tył lewa strona	243-244	2
PP.129	Słup tył prawa strona	245-246	2
PP.130	Słup środek lewa strona	247-248	2
PP.131	Słup środek prawa strona	249-250	2
			141

4 SIEĆ ETHERNET

Do sterowania i komunikacji pomiędzy poszczególnymi elementami oświetlenia technologicznego zaprojektowano sieć Ethernet. Rozwiązanie takie zapewnia szybką komunikację pomiędzy głównymi segmentami systemu oraz umożliwia zdalny podgląd głównym parametrów elementów wykonawczych. Zaproponowana struktura sieci pozwoli na podłączenie konsoli oświetleniowej w dowolnym miejscu sieci Ethernet oraz pozwoli za pomocą przetworników Ethernet -> DMX w dowolnym miejscu wyjść sygnałem DMX512.

Instalacja sygnałowa zainstalowana w obiekcie Gigabit Ethernet na kablu CAT-6A zrealizowana będzie zgodnie ze standardem IEEE 802.3ab. Okablowanie sygnałowe prowadzone będzie kablami ekranowymi w korytach z kablami zasilającymi oświetlenie technologiczne.

Projekt zakłada doprowadzenie do wskazanych punktów linii Ethernet ze switchy sieciowych zlokalizowanych w szafie SSOT-SK w pomieszczeniu tyrystorowni 1A.21

Tab. 4.1 Zestawienie obwodów sygnałowych Sali Kameralnej

SALA KAMERALNA			
Nr. Punktu	Stanowisko	ETH numery	ETH ilość
PP.001 – PP.111	Kratownica; Obwody przełączane	001-111	111
PP.114 – PP.117	Kratownica nad galerią lewa strona	112-115	4
PP.118 – PP.121	Kratownica nad galerią prawa strona	116-119	4
PP.122	Galeria tył sceny	120	1
PP.122'	Galeria tył sceny	121	1
PP.124	Stanowisko operatora światła	122-125	4
PP.126	Tył widowni lewa strona	126	1
PP.127	Tył widowni prawa strona	127	1
PP.128	Słup tył lewa strona	128	1
PP.129	Słup tył prawa strona	129	1
PP.130	Słup środek lewa strona	130	1
PP.131	Słup środek prawa strona	131	1
			131

5 CYFROWY SYSTEM STEROWANIA OBWODAMI

5.1 OGÓLNY OPIS FUNKCYJNY

Projekt zakłada ingerencję w następujące pomieszczenia:

- Kabina elektryka 1A.15
- Tyrystorownia 1A.21
- Scena przy Wierzbowej 1.22; 1.23

Całą instalacją będzie zarządzał cyfrowy system sterowania oparty o komputer wyposażony w oprogramowanie spełniające założone funkcje. Dzięki zastosowaniu programowalnej logiki, w przyszłości będzie istniała możliwość dostosowywania jego funkcji lub dodawania nowych.

Pod kontrolą systemu będą się znajdowały:

- Obwody nieregulowane
- Obwody regulowane
- Oświetlenie widowni
- Oświetlenie robocze

Funkcje związane z kontrolowanymi elementami systemu:

- Ciągła kontrola parametrów sieci zasilającej, czyli napięcia, częstotliwości oraz natężenia prądu dla każdej fazy
- Załączanie obwodów nieregulowanych poprzez odpowiednie styczniki
- Ciągła kontrola obecności napięcia za stycznikami, w celu określenia stanu zabezpieczeń lub sklejonnych styków stycznika
- Przełączanie pomiędzy trybem regulowanym, a nieregulowanym dla danego obwodu
- Sterowanie oświetleniem widowni poprzez sygnał DMX lub Art-Net podłączony do odpowiedniego regulatora
- Sterowanie oświetleniem roboczym poprzez odpowiednie styczniki
- Możliwość sterowania obwodami regulowanymi poprzez sygnał DMX lub Art-Net podłączony do odpowiednich regulatorów

Operator systemu będzie mógł kontrolować system przy pomocy:

- Pulpit obwodów nieregulowanych w kabinie elektryka 1A.15, wyposażony w komputer panelowy z ekranem dotykowym
- Pulpit obwodów widowni w pomieszczeniu sceny 1.22; 1.23, wyposażony w sprzętowe przyciski z podświetleniem
- Przenośny tablet, połączony bezprzewodowo z systemem za pomocą punktu dostępowego
- Kontrola wybranych elementów systemu za pomocą sygnału DMX lub Art-Net, generowanego przez konsolę oświetleniową będącą istniejącym elementem wyposażenia teatru

5.1.1 PODSTAWOWE ZADANIA SYSTEMU

Projekt przewiduje, aby cyfrowy system sterowania obwodami realizował następującą funkcję:

- Załączanie istniejących styczników obwodów szafy TNR1
 - Q1 – załączanie TR1, TR2, TR4
 - Q7 – załączanie TR5 zestaw II
 - Q4 – załączanie TR3
 - Q8, Q9, Q10 – załączanie gniazd 3-fazowych

- Q11, Q12 – oświetlenie robocze sceny
- Q13, Q14, Q15 – oświetlenie widowni
- Q16, Q17 – oświetlenie widowni pod balkonami
- Q18, Q19, Q20 – oświetlenie widowni nad balkonami
- Q21 – obwód nieregulowany nr 200
- Q22 – obwód nieregulowany nr 201
- Q23 – obwód nieregulowany nr 202
- Q24 – obwód nieregulowany nr 203
- Q25 – obwód nieregulowany nr 204
- Q26 – obwód nieregulowany nr 205
- Q27 – obwód nieregulowany nr 206
- Q28 – obwód nieregulowany nr 207
- Q29 – obwód nieregulowany nr 208
- Q30 – obwód rezerwa
- Q31 – obwód rezerwa
- Q32 – zasilacze DMX/PSU
- Q33 – szafa ZUT
- Q34 – kabina elektryka
- Q35 – gniazdo widownia parter
- Q36 – gniazdo widownia balkon
- Q63A – Tablica TGARO na galerii
- Przełączanie oświetlenia widowni regulowane – nieregulowane
- Sterowanie oświetleniem widowni za pomocą suwaków.
- Załączanie styczników obwodów szafy RON-SK
- Załączanie regulatorów napięcia obwodów gniazd regulowanych oświetlenia scenicznego RON-SK
- Zrealizowanie zdalnego sterowania.
- Monitorowanie stanów wszystkich styczników załączanych przez system sterowania

Ponadto projekt zakłada szereg zabezpieczeń celem niezawodności systemu realizowanych poprzez monitorowanie stanu faz zasilających system sterowania, redundantne zasilanie elementów systemu sterowania oraz redundantne zasilanie głównego procesora systemu sterowania.

5.2 CENTRALNY KOMPUTER CYFROWEGO SYSTEMU STEROWANIA

Głównym elementem cyfrowego systemu sterowania obwodami jest komputer zlokalizowany w rozdzielniczy RON-SK. Jest on odpowiedzialny za logikę systemu i sterowanie wszystkimi urządzeniami wykonawczymi, jak styczniki czy regulatory napięcia. Komunikuje się również z urządzeniami stanowiącymi interface od strony użytkownika, czyli pulpitem obwodów nieregulowanych, pulpitem obwodów widowni, przenośnym tabletem oraz konoletą oświetleniową. Centralny komputer sterujący jest również odpowiedzialny za przechowywanie wszelkich ustawień systemu oraz jego stanu. W przypadku wystąpienia zaniku zasilania, system zachowuje swój ostatni stan w pamięci nieulotnej i odtwarza go przy ponownym starcie.

Zarówno pulpit obwodów nieregulowanych, jak i pulpit obwodów widowni oraz tablet przenośny stanowią terminale dostępne, czyli prezentują aktualny stan systemu, odczytywany na bieżąco z centralnego komputera. Umożliwiają również wykonanie danej akcji, która realizowana jest zawsze przez centralny komputer. Taka budowa systemu gwarantuje jego poprawne działanie nawet wtedy, gdy jeden z elementów kontrolnych ulegnie uszkodzeniu. Pozwala to również na dołączenie w przyszłości kolejnych stanowisk bez konieczności dostosowywania już istniejących.

Jedną z najważniejszych funkcjonalności cyfrowego systemu sterowania obwodami jest zarządzanie obwodami nieregulowanymi. Istnieje możliwość zdefiniowania grup obwodów, ich nazywania oraz edycji. Od strony fizycznej, każdy obwód posiada układ kontrolny monitorujący w czasie rzeczywistym jego stan, dzięki czemu system jest w stanie rozpoznać różne awarie, takie jak wybite zabezpieczenie czy sklejone styki stycznika i natychmiast poinformować o tym użytkownika. Dodatkową funkcjonalnością jest możliwość opóźnionego wyłączenia obwodów zasilających urządzenia wyposażone w lampę wyładowczą. Dzięki temu, operator nie musi po skończonym spektaklu oraz wyłączeniu lamp w urządzeniach czekać 10-15 minut i dopiero wtedy ręcznie odcinać ich zasilanie

Wszystkie sprzętowe suwaki znajdujące się w pulpicie obwodów nieregulowanych można przypisać do konkretnych kanałów DMX lub Art-Net lub ustawić jako suwak Master w stosunku do innych wskazanych.

Wszystkie sprzętowe przyciski znajdujące się w pulpicie obwodów nieregulowanych oraz pulpicie obwodów widowni można przypisać do konkretnych obwodów nieregulowanych lub ich grup, albo ustawić jako przełącznik funkcji specjalnych, jak na przykład blokada innych elementów systemu.

Istnieje możliwość zdefiniowania sceny oświetleniowej oznaczonej jako światło do prób, która będzie mogła zostać uruchomiona z pulpitu oświetlenia widowni. Umożliwia to uruchomienie podstawowego oświetlenia wymaganego podczas prób przez osoby bez specjalistycznej wiedzy technicznej i znajomości obsługi konsoli oświetleniowej, a tym samym ograniczy konieczność obecności kadry technicznej w czasie, gdy nie jest to bezwzględnie wymagane.

Centralny komputer przemysłowy w kompaktowej budowie przeznaczony do montażu na szynie DIN łączy w sobie nowoczesną jednostkę centralną, liczne interfejsy komunikacyjne, zasilacz oraz bezpośrednie interfejsy dla systemów I/O.

Komputer wyposażony będzie w następujące moduły I/O:

- Moduły RS485 – do komunikacji z Pulpitem Obwodów Widowni oraz Pulpitem Obwodów Nieregulowanych
- Moduły wyjść cyfrowych – do komunikacji z przekaźnikami
- Moduły wejść cyfrowych – do komunikacji z przekaźnikami
- Moduły przekaźników – do załączania styczników obwodów szafy rozdzielczej TNR1 oraz RON-SK oraz odczytu stanu styczników
- Moduły wejść DMX – do komunikacji z konsolą oświetleniową
- Moduły wyjść DMX – do komunikacji z regulatorami napięcia
- Moduł filtrujący zasilanie – do kontroli napięcia faz zasilających UPS

Ponad to komputer wyposażony będzie w dwa zasilacze impulsowe pracujące w trybie redundantnym. Jednostka centralnego komputera systemu sterowania obwodami będzie zainstalowana w szafie rozdzielczej RON-SK. W szafie TNR1 zlokalizowany będzie moduł przedłużenia magistrali z modułami sterującymi aparatami zlokalizowanymi w szafie TNR1.

Instalacja sterowania stycznikami musi umożliwiać załączanie styczników w sposób impulsowy i ciągły.

5.3 PULPIT OBWODÓW NIEREGULOWANYCH

Elementem kontrolnym o najwyższych uprawnieniach jest pulpit obwodów nieregulowanych, zlokalizowany w kabinie elektryka. Z jego poziomu, przy pomocy komputera panelowego z ekranem dotykowym, możliwe jest blokowanie pozostałych elementów, co ma ogromne znaczenie podczas prowadzenia spektaklu. W takiej sytuacji operator ma pewność, że nikt inny nie wykona żadnego niepożądanego działania z innego miejsca. Przydatną funkcjonalność na czas przygotowań do premiery spektaklu można uzyskać z poziomu sygnału DMX. Ma to szczególne znaczenie w sytuacji, gdy oświetleniowiec pracuje na konsolecie znajdującej się fizycznie na widowni, co często ma miejsce podczas wspomnianej sytuacji. Uruchomienie omawianego trybu pracy umożliwia wtedy kontrolę wybranych elementów systemu, na przykład obwodów nieregulowanych lub światła roboczego, poprzez sygnał DMX lub Art-Net, bezpośrednio z poziomu konsoly oświetleniowej.

Pulpit składać się będzie z następujących elementów:

- Obudowa
- Zasilacz
- Komputer panelowy z wyświetlaczem dotykowym 17"
- Zestaw przycisków z podświetlanym pierścieniem
 - Przycisk do załączania stycznika Q7 (załączanie regulatora TR5 zestaw II)
 - Przycisk do załączania stycznika Q11 (załączanie oświetlenia roboczego sceny 1)
 - Przycisk do załączania stycznika Q12 (załączanie oświetlenia roboczego sceny 2)
 - Przycisk do załączania stycznika Q13 (załączanie oświetlenia widowni strop 1)
 - Przycisk do załączania stycznika Q14 (załączanie oświetlenia widowni strop 2)
 - Przycisk do załączania stycznika Q15 (załączanie oświetlenia widowni strop 3)
 - Przycisk do załączania stycznika Q16 (załączanie oświetlenia widowni pod balkonem 1)
 - Przycisk do załączania stycznika Q17 (załączanie oświetlenia widowni pod balkonem 2)
 - Przycisk do załączania stycznika Q18 (załączanie oświetlenia widowni nad balkonem 1)
 - Przycisk do załączania stycznika Q19 (załączanie oświetlenia widowni nad balkonem 2)
 - Przycisk do załączania stycznika Q20 (załączanie oświetlenia widowni nad balkonem 3)
 - Przycisk do załączania stycznika Q1 (załączanie regulatorów TR1, TR2, TR4)
 - Przycisk do załączania stycznika Q4 (załączanie regulatora TR3)
 - Przycisk do załączania stycznika Q8 (załączanie gniazda 3-fazowego)
 - Przycisk do załączania stycznika Q9 (załączanie gniazda 3-fazowego)
 - Przycisk do załączania stycznika Q10 (załączanie gniazda 3-fazowego)
 - Przycisk do załączania stycznika Q32 (załączenie zasilaczy DMX/PSU)
 - Przycisk do załączania stycznika Q33 (załączenie szafy ZUT)
 - Przycisk do załączania stycznika Q34 (załączenie obwodu kabiny elektryka)
 - Przycisk do załączania stycznika Q63A (załączenie tablicy Tگارو)
 - Dodatkowe przyciski programowalne z poziomu pulpitu obwodów nieregulowanych
- Zestaw suwaków
 - Sterowanie obwodem 127 – regulator TR5
 - Sterowanie obwodem 128 – regulator TR5
 - Sterowanie obwodem 129 – regulator TR5
 - Sterowanie obwodem 130 – regulator TR5

- Sterowanie obwodem 131 – regulator TR5
- Autonomiczna stacja z układami CPU rozszerzona o następujące moduły I/O:
 - Moduł RS485 – do komunikacji z przyciskami i potencjometrami suwakowymi

Projekt przewiduje, aby na ekranie pulpitu głównego w sposób ciągły wyświetlane były statusy i parametry systemu sterowania zgrupowane w równoległych warstwach. Oprogramowanie wykonane w oparciu o „structure text” i będzie uwzględniało wszelkie potrzeby użytkownika ustalone i wynikające w toku realizacji niniejszego projektu.

5.4 PULPIT OBWODÓW WIDOWNI

Na scenie zlokalizowany będzie stały pulpit sterowania oświetleniem widowni, wyposażony w następujące główne elementy:

- Obudowa
- Moduł komunikacyjny RS485
- Zestaw przycisków z podświetlanym pierścieniem
 - Przycisk do załączania stycznika Q7 (załączanie regulatora TR5 zestaw II)
 - Przycisk do załączania stycznika Q11 (załączanie oświetlenia roboczego sceny 1)
 - Przycisk do załączania stycznika Q12 (załączanie oświetlenia roboczego sceny 2)
 - Przycisk do załączania stycznika Q13 (załączanie oświetlenia widowni strop 1)
 - Przycisk do załączania stycznika Q14 (załączanie oświetlenia widowni strop 2)
 - Przycisk do załączania stycznika Q15 (załączanie oświetlenia widowni strop 3)
 - Przycisk do załączania stycznika Q16 (załączanie oświetlenia widowni pod balkonem 1)
 - Przycisk do załączania stycznika Q17 (załączanie oświetlenia widowni pod balkonem 2)
 - Przycisk do załączania stycznika Q18 (załączanie oświetlenia widowni nad balkonem 1)
 - Przycisk do załączania stycznika Q19 (załączanie oświetlenia widowni nad balkonem 2)
 - Przycisk do załączania stycznika Q20 (załączanie oświetlenia widowni nad balkonem 3)
 - Dodatkowe przyciski programowalne z poziomu pulpitu obwodów nieregulowanych

Wszystkie sprzętowe przyciski znajdujące się w pulpicie obwodów widowni można przypisać do konkretnych obwodów nieregulowanych lub ich grup, albo ustawić jako przełącznik funkcji specjalnych, jak na przykład blokada innych elementów systemu.

6 INSTALACJA ELEKTRYCZNA

Niniejszy projekt zakłada wykonanie:

- 36 obwodów regulowanych
- 30 obwodów nieregulowanych
- 111 obwodów przełączanych regulowane – nieregulowane
- 111 obwodów sygnałowych Ethernet
- Rozdzielnicy RON-SK

W rozdzielnicach RON-SK zaprojektowano styczniki do załączania obwodów nieregulowanych oraz podwójne styczniki dedykowane funkcjonalności obwodów N/R. Każdy z obwodów od 001 do 111 będzie sterowany z konsoli oświetleniowej, poprzez regulatory napięcia w zakresie 0 – 230V.

Każdy z obwodów N/R będzie mógł zostać przełączony na zasilanie nieregulowane z rozdzielniczy RON-SK. W celu realizacji powyższego założenia, zlokalizowano w szafie RON-SK podwójne styczniki załączane z centralnego systemu sterowania obwodami. Funkcjonalność przełączania trybu pracy obwodów N/R należy zaprogramować w sposób uniemożliwiający jednoczesne załączenie styczników danego obwodu. Funkcjonalność przełączenia powinna zostać zrealizowana po uprzednim sprawdzeniu czy oba styczniki są wyłączone i dopiero załączyć jeden z nich (odpowiednio dla trybu regulowanego albo nieregulowanego).

Każdy z obwodów N/R w trybie pracy nieregulowanej powinien być zasilany z tej samej fazy co w trybie pracy regulowanej.

Instalacje zasilające gniazda obwodów technologicznych będą wykonane przewodami typu YDY rozprowadzonymi w obrębie sceny. Przewody będą układane w istniejących trasach kablowych, a w przypadku braku wystarczającej ilości miejsca należy zamontować nowe koryta kablowe, prowadząc je równoległe do istniejącej trasy. Do wykonania konstrukcji wsporczych koryt kablowych używać rozwiązań systemowych producenta korytek kablowych zgodnie z jego instrukcjami. W przypadku konieczności rozwiązań nietypowych używać wyłącznie profili zimno giętych ocynkowanych. Obwody technologiczne zakończone będą gniazdkami 16A.

6.1 UWAGI MONTAŻOWE DOTYCZĄCE ROZDZIELNI

Aparaty, napięcie izolacji 1000V AC, prąd zwarciovowy minimum 6kA. Z uwagi na istniejący system ochrony TN-S w rozdzielnicach przewiduje się dwie osobne szyny N i PE. Przy pracach montażowych uwzględnić:

- Kolorystykę przewodów łączeniowych – zgodna z normą
- Do połączeń wewnętrznych zastosować typowe mostki grzebieniowe lub stosować przewód typu LgY dokonując połączeń za pomocą końcówki tulejowej rozgałęznej z izolacją i z możliwością podłączenia do aparatu, oraz indywidualnego zaciśnięcia przewodu dochodzącego i odchodzącego, przekrój przewodu w zależności od toru prądowego
- Obwody zewnętrzne wyprowadzić poprzez listwy zaciskowe, zastosować listwy zaciskowe, oraz zaciski typu Al/Cu, wielkość zacisków od 2,5 listwy mocować na typowej szynie TH lub płycie
- Wszystkie aparaty wewnątrz rozdzielnic opisać na trwale zgodnie ze schematem
- Na zewnątrz rozdzielnic wykonać trwałe oznaczenia nazwy rozdzielnic
- Wszystkie obwody od aparatów do listwy opisać przy listwie zaciskowej

6.2 SYSTEM OCHRONY OD PORAŻEŃ I UKŁAD SIECI

System ochrony od porażeń jest w układzie sieciowym TN-S. Wszystkie tablice elektryczne winny być wyposażone w szyny ochronne PE i neutralne N z zaciskami wielokrotnymi. Zaciski N należy odizolować od konstrukcji. Przewody PE połączyć ze stykami ochronnymi gniazd wtykowych, z konstrukcjami wsporczymi złączy energetycznych i tablicy, metalowymi częściami maszyn, urządzeń, elementami konstrukcyjnymi oraz konstrukcji wsporczych. Przewód PE ma mieć izolację w kolorze żółto-zielonym natomiast N w niebieskim.

Dla projektowanej sieci zasilającej gniazda zasilanej z sieci 230/400V w UKŁADZIE TN-S zastosowano ochronę przed porażeniem przez samoczynne wyłączenie zasilania realizowane przez zastosowanie samoczynnych wyłączników nad prądowych, wyłączników różnicowoprądowych, rozłączników bezpiecznikowych.

Przepusty instalacyjne w miejscach przejść przewodów w elementach oddzielenia przeciwpożarowego mają klasę odporności ogniowej (EI) wymaganą dla tych elementów.

Przepusty instalacyjne o średnicy powyżej 4 cm w ścianach i stropach, niebędących elementami oddzielenia przeciwpożarowego, dla których jest wymagana klasa odporności ogniowej co najmniej EI 60 lub REI 60, mają klasę odporności ogniowej (EI) tych elementów.

6.3 INFORMACJĘ PLANU BIOZ

W czasie wykonywania robót budowlano – montażowych objętych zawartością niniejszego opracowania, mogą wystąpić zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi. Informację sporządzono w oparciu o Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 r (Dz. U. Nr 120 poz. 1126) „w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia”.

1. Zakres robót obejmuje:
 - a. Rozdzielnice i tablice 0,4 kV
 - b. Sieci kablowe 0,4 kV
 - c. Instalacje uziemiające
2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych:
 - a. Istniejące budynki i obiekty na terenie
3. Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:
 - a. Linie kablowe 0,4 kV
 - b. Istniejące budynki i obiekty na terenie
4. Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich występowania: w czasie prowadzenia robót budowlanych występują zagrożenia:
 - a. Zagrożenia:
 - i. Porażenie prądem
 - ii. Upadek z wysokości
 - iii. Uszkodzenia ciała na skutek nieostrożnego obchodzenia się sprzętem
5. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:
 - a. Instrukcja BHP stanowiska pracy
 - b. Aktualne zaświadczenia SEP
 - c. Badania lekarskie – praca na wysokości
6. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń:
 - a. Zachować procedurę obowiązującą przy dopuszczeniu pracowników do prac instalacyjnych i do prac w czynnych obiektach energetyki.

6.4 OBLICZENIA

Bilans mocy projektowanej szafy RON-SK

$$P_S = 46,20 \text{ kW}$$

$$\cos\varphi = 0,9$$

$$I = 74,1 \text{ A}$$

WLZ zasilający rozdzielnicę RON-SK poprowadzić z rozdzielniczy TNR1

Tab. 6.1 Obliczenia i dobór zabezpieczeń i przewodów

Nr kabela	TRASA KABLA		OBCIĄŻENIE						KABEL, PRZEWÓD					ZABEZPIECZENIE				Zabezp. Wyt. Bezp.		
	Skąd	Dokąd	P_i [kW]	k_j	$\cos\varphi$	P_o [kW]	I_b [A]	Typ	s [mm]	I_{dd} [A]	k_g	I_z [A]	l [m]	γ [m/ $\Omega \cdot \text{mm}^2$]	ΔU [%]	I_n nastawa wył/bezwp [A]	k_z zabezpiecz		I_z [A]	$1,45 \cdot I_z$ [A]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
OBWODY 3x230/400V; 50Hz																				
1	TNR1	RON-SK	46,2	1,00	0,90	46,2	74,1	YKY 5x95	95	236	0,96	226,6	15,0	55	0,1	200,0	1,60	320	328,6	BEZP. >=16A
2	RON-SK	Regulator	15,0	1,00	0,90	15,0	24,1	YDY 5x10	10	60	0,96	57,6	15,0	55	0,3	40,0	1,60	64	83,5	BEZP. >=16A
OBWODY 230V; 50Hz																				
3	RON-SK	gniazda 16A	1,0	1,00	0,90	1,0	4,8	YDY 3x2,5	2,5	29	0,90	26,1	50,0	55	1,4	16,0	1,45	23,2	37,8	WYL.

6.5 LISTA KABLOWA

Tab. 6.2 Obwody nieregulowane Sceny przy Wierzbowej

Obwody nieregulowane Sali Kameralnej				
Lp.	Nr Obw.	Skąd	Dokąd	Przewód
1	221	RON-SK	Kratownica	YDY 3x2,5mm ²
2	222	RON-SK	Kratownica	YDY 3x2,5mm ²
3	223	RON-SK	Kratownica nad galerią lewa strona	YDY 3x2,5mm ²
4	224	RON-SK	Kratownica nad galerią lewa strona	YDY 3x2,5mm ²
5	225	RON-SK	Kratownica nad galerią lewa strona	YDY 3x2,5mm ²
6	226	RON-SK	Kratownica nad galerią lewa strona	YDY 3x2,5mm ²
7	227	RON-SK	Kratownica nad galerią prawa strona	YDY 3x2,5mm ²
8	228	RON-SK	Kratownica nad galerią prawa strona	YDY 3x2,5mm ²
9	229	RON-SK	Kratownica nad galerią prawa strona	YDY 3x2,5mm ²
10	230	RON-SK	Kratownica nad galerią prawa strona	YDY 3x2,5mm ²
11	231	RON-SK	Galeria tył sceny	YDY 3x2,5mm ²
12	232	RON-SK	Galeria tył sceny	YDY 3x2,5mm ²
13	233	RON-SK	Galeria tył sceny	YDY 3x2,5mm ²
14	234	RON-SK	Galeria tył sceny	YDY 3x2,5mm ²
15	235	RON-SK	Galeria tył sceny	YDY 3x2,5mm ²
16	236	RON-SK	Galeria tył sceny	YDY 3x2,5mm ²
17	237	RON-SK	Stanowisko operatora światła	YDY 3x2,5mm ²
18	238	RON-SK	Stanowisko operatora światła	YDY 3x2,5mm ²
19	239	RON-SK	Stanowisko operatora światła	YDY 3x2,5mm ²
20	240	RON-SK	Stanowisko operatora światła	YDY 3x2,5mm ²
21	241	RON-SK	Tył widowni lewa strona	YDY 3x2,5mm ²
22	242	RON-SK	Tył widowni prawa strona	YDY 3x2,5mm ²
23	243	RON-SK	Słup tył lewa strona	YDY 3x2,5mm ²
24	244	RON-SK	Słup tył lewa strona	YDY 3x2,5mm ²
25	245	RON-SK	Słup tył prawa strona	YDY 3x2,5mm ²
26	246	RON-SK	Słup tył prawa strona	YDY 3x2,5mm ²
27	247	RON-SK	Słup środek lewa strona	YDY 3x2,5mm ²
28	248	RON-SK	Słup środek lewa strona	YDY 3x2,5mm ²
29	249	RON-SK	Słup środek prawa strona	YDY 3x2,5mm ²
30	250	RON-SK	Słup środek prawa strona	YDY 3x2,5mm ²

Tab. 6.3 Obwody regulowane Sceny przy Wierzbowej

Obwody regulowane Sali Kameralnej				
Lp.	Nr Obw.	Skąd	Dokąd	Przewód
1	160	SSOT-SK	Galeria tył sceny	YDY 3x4mm ²
2	161	SSOT-SK	Galeria tył sceny	YDY 3x4mm ²
3	162	SSOT-SK	Galeria tył sceny	YDY 3x4mm ²
4	163	SSOT-SK	Galeria tył sceny	YDY 3x4mm ²

Obwody regulowane Sali Kameralnej				
Lp.	Nr Obw.	Skąd	Dokąd	Przewód
5	164	SSOT-SK	Galeria tył sceny	YDY 3x4mm ²
6	165	SSOT-SK	Galeria tył sceny	YDY 3x4mm ²
7	166	SSOT-SK	Galeria tył sceny	YDY 3x4mm ²
8	167	SSOT-SK	Galeria tył sceny	YDY 3x4mm ²
9	168	SSOT-SK	Galeria tył sceny	YDY 3x4mm ²
10	169	SSOT-SK	Galeria tył sceny	YDY 3x4mm ²
11	170	SSOT-SK	Galeria tył sceny	YDY 3x4mm ²
12	171	SSOT-SK	Galeria tył sceny	YDY 3x4mm ²
13	172	SSOT-SK	Galeria lewa strona	YDY 3x4mm ²
14	173	SSOT-SK	Galeria lewa strona	YDY 3x4mm ²
15	174	SSOT-SK	Galeria lewa strona	YDY 3x4mm ²
16	175	SSOT-SK	Stanowisko operatora światła	YDY 3x4mm ²
17	176	SSOT-SK	Stanowisko operatora światła	YDY 3x4mm ²
18	177	SSOT-SK	Stanowisko operatora światła	YDY 3x4mm ²
19	178	SSOT-SK	Stanowisko operatora światła	YDY 3x4mm ²
20	179	SSOT-SK	Stanowisko operatora światła	YDY 3x4mm ²
21	180	SSOT-SK	Stanowisko operatora światła	YDY 3x4mm ²
22	181	SSOT-SK	Stanowisko operatora światła	YDY 3x4mm ²
23	182	SSOT-SK	Stanowisko operatora światła	YDY 3x4mm ²
24	183	SSOT-SK	Stanowisko operatora światła	YDY 3x4mm ²
25	184	SSOT-SK	Stanowisko operatora światła	YDY 3x4mm ²
26	185	SSOT-SK	Stanowisko operatora światła	YDY 3x4mm ²
27	186	SSOT-SK	Stanowisko operatora światła	YDY 3x4mm ²
28	187	SSOT-SK	Galeria prawa strona	YDY 3x4mm ²
29	188	SSOT-SK	Galeria prawa strona	YDY 3x4mm ²
30	189	SSOT-SK	Galeria prawa strona	YDY 3x4mm ²
31	190	SSOT-SK	Tył widowni lewa strona	YDY 3x4mm ²
32	191	SSOT-SK	Tył widowni prawa strona	YDY 3x4mm ²
33	192	SSOT-SK	Słup tył lewa strona	YDY 3x4mm ²
34	193	SSOT-SK	Słup tył lewa strona	YDY 3x4mm ²
35	194	SSOT-SK	Słup tył prawa strona	YDY 3x4mm ²
36	195	SSOT-SK	Słup tył prawa strona	YDY 3x4mm ²

Tab. 6.4 Obwody sygnałowe Sceny przy Wierzbowej

Obwody ETH Sali Kameralnej				
Lp.	Nr Obw.	Skąd	Dokąd	Przewód
1	ETH001	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
2	ETH002	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
3	ETH003	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
4	ETH004	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
5	ETH005	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
6	ETH006	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A

Obwody ETH Sali Kameralnej				
Lp.	Nr Obw.	Skład	Dokąd	Przewód
7	ETH007	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
8	ETH008	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
9	ETH009	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
10	ETH010	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
11	ETH011	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
12	ETH012	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
13	ETH013	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
14	ETH014	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
15	ETH015	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
16	ETH016	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
17	ETH017	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
18	ETH018	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
19	ETH019	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
20	ETH020	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
21	ETH021	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
22	ETH022	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
23	ETH023	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
24	ETH024	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
25	ETH025	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
26	ETH026	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
27	ETH027	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
28	ETH028	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
29	ETH029	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
30	ETH030	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
31	ETH031	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
32	ETH032	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
33	ETH033	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
34	ETH034	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
35	ETH035	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
36	ETH036	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
37	ETH037	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
38	ETH038	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
39	ETH039	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
40	ETH040	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
41	ETH041	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
42	ETH042	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
43	ETH043	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
44	ETH044	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
45	ETH045	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
46	ETH046	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
47	ETH047	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
48	ETH048	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A

Obwody ETH Sali Kameralnej				
Lp.	Nr Obw.	Skąd	Dokąd	Przewód
49	ETH049	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
50	ETH050	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
51	ETH051	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
52	ETH052	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
53	ETH053	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
54	ETH054	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
55	ETH055	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
56	ETH056	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
57	ETH057	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
58	ETH058	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
59	ETH059	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
60	ETH060	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
61	ETH061	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
62	ETH062	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
63	ETH063	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
64	ETH064	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
65	ETH065	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
66	ETH066	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
67	ETH067	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
68	ETH068	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
69	ETH069	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
70	ETH070	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
71	ETH071	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
72	ETH072	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
73	ETH073	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
74	ETH074	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
75	ETH075	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
76	ETH076	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
77	ETH077	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
78	ETH078	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
79	ETH079	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
80	ETH080	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
81	ETH081	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
82	ETH082	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
83	ETH083	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
84	ETH084	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
85	ETH085	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
86	ETH086	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
87	ETH087	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
88	ETH088	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
89	ETH089	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
90	ETH090	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A

Obwody ETH Sali Kameralnej				
Lp.	Nr Obw.	Skład	Dokąd	Przewód
91	ETH091	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
92	ETH092	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
93	ETH093	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
94	ETH094	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
95	ETH095	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
96	ETH096	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
97	ETH097	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
98	ETH098	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
99	ETH099	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
100	ETH100	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
101	ETH101	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
102	ETH102	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
103	ETH103	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
104	ETH104	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
105	ETH105	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
106	ETH106	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
107	ETH107	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
108	ETH108	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
109	ETH109	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
110	ETH110	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
111	ETH111	SSOT-SK	Kratownica	S/FTP cat 6A
112	ETH112	SSOT-SK	Kratownica nad galerią lewa strona	S/FTP cat 6A
113	ETH113	SSOT-SK	Kratownica nad galerią lewa strona	S/FTP cat 6A
114	ETH114	SSOT-SK	Kratownica nad galerią lewa strona	S/FTP cat 6A
115	ETH115	SSOT-SK	Kratownica nad galerią lewa strona	S/FTP cat 6A
116	ETH116	SSOT-SK	Kratownica nad galerią prawa strona	S/FTP cat 6A
117	ETH117	SSOT-SK	Kratownica nad galerią prawa strona	S/FTP cat 6A
118	ETH118	SSOT-SK	Kratownica nad galerią prawa strona	S/FTP cat 6A
119	ETH119	SSOT-SK	Kratownica nad galerią prawa strona	S/FTP cat 6A
120	ETH120	SSOT-SK	Galeria tył sceny	S/FTP cat 6A
121	ETH121	SSOT-SK	Galeria tył sceny	S/FTP cat 6A
122	ETH122	SSOT-SK	Stanowisko operatora światła	S/FTP cat 6A
123	ETH123	SSOT-SK	Stanowisko operatora światła	S/FTP cat 6A
124	ETH124	SSOT-SK	Stanowisko operatora światła	S/FTP cat 6A
125	ETH125	SSOT-SK	Stanowisko operatora światła	S/FTP cat 6A
126	ETH126	SSOT-SK	Tył widowni lewa strona	S/FTP cat 6A
127	ETH127	SSOT-SK	Tył widowni prawa strona	S/FTP cat 6A
128	ETH128	SSOT-SK	Słup tył lewa strona	S/FTP cat 6A
129	ETH129	SSOT-SK	Słup tył prawa strona	S/FTP cat 6A
130	ETH130	SSOT-SK	Słup środek lewa strona	S/FTP cat 6A
131	ETH131	SSOT-SK	Słup środek prawa strona	S/FTP cat 6A

Tab. 6.5 Obwody WLZ

Obwody WLZ			
Lp.	Skąd	Dokąd	Przewód
1	TNR1	RON-SK	YKY 5x95mm ²
2	RON-SK	Regulator 1 (SSOT-SK)	YDY 5x10mm ²
3	RON-SK	Regulator 2 (SSOT-SK)	YDY 5x10mm ²
4	RON-SK	Regulator 3 (SSOT-SK)	YDY 5x10mm ²

7 NORMY POLSKIE, BRANŻOWE I EUROPEJSKIE ZHARMONIZOWANE

1. BN-84/8984-10 Zakładowe sieci telekomunikacyjne przewodowe. Instalacje wewnętrzne. Ogólne wymagania.
2. BN-84/8984-17/03 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania.
3. PN-84/E-02033 Oświetlenie wewnątrz światłem elektrycznym.
4. PN - IEC 364-4-481:1994 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwpożarowej w zależności od wpływów zewnętrznych.
5. PN - IEC 60364-1:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
6. PN - IEC 60364-3:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk.
7. PN - IEC 60364-441:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
8. PN - IEC 60364-442:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego.
9. PN - IEC 60364-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
10. PN - IEC 60364-4-442:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przez przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach sieci wysokiego napięcia.
11. PN - IEC 60364-4-444:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych.
12. PN - IEC 60364-4-45:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia.
13. PN - IEC 60364-4-46:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączenie izolacyjne i łączenie.
14. PN - IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
15. PN - IEC 60364-5-52:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
16. PN - IEC 60364-5-523:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długo-trwała przewodów.
17. PN - IEC 60364-5-537:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączenia izolacyjnego i łączenia.
18. PN - IEC 60364-5-534:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami.

19. PN - IEC 60364-5-54:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
20. PN - IEC 60364-5-548:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Układy uziemiające i połączenia wyrównawcze instalacji informatycznych.
21. PN - IEC 60364-5-551:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Niskonapięciowe zespoły prądotwórcze.
22. PN - IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenie. Sprawdzanie odbiorcze.
23. PN - IEC 60364-7-707:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalistycznych instalacji lub lokalizacji. Wymagania dotyczące uziemień instalacji przetwarzania danych.

8 ZESTAWIENIE RYSUNKÓW

NR RYSUNKU	TYTUŁ RYSUNKU
P 136 SK 01	SCHEMAT BLOKOWY INSTALACJI ZASILAJĄCEJ I STERUJĄCEJ SCENY PRZY WIERZBOWEJ
P 136 SK 02	ROZMIESZCZENIE PUNKTÓW PRZYŁĄCZENIOWYCH RZUT POZIOMU KRATOWNICY
P 136 SK 03	ROZMIESZCZENIE PUNKTÓW PRZYŁĄCZENIOWYCH RZUT POZIOMU BALKONU
P 136 SK 04	ROZMIESZCZENIE PUNKTÓW PRZYŁĄCZENIOWYCH RZUT POZIOMU PODŁOGI
P 136 SK 05	SCHEMAT ROZDZIELNICY TNR1
P 136 SK 06	SCHEMAT ROZDZIELNICY RON-SK
P 136 SK 07	OGÓLNY SCHEMAT BLOKOWY CYFROWEGO SYSTEMU STEROWANIA OBWODAMI
P 136 SK 08	SCHEMAT BLOKOWY SYSTEMU STEROWANIA OBWODAMI W SZAFACH RON-SK I TNR1
P 136 SK 09	WIDOK I SCHEMAT BLOKOWY PULPITU OBWODÓW NIEREGULOWANYCH
P 136 SK 10	WIDOK I SCHEMAT BLOKOWY PULPITU OBWODÓW WIDOWNI

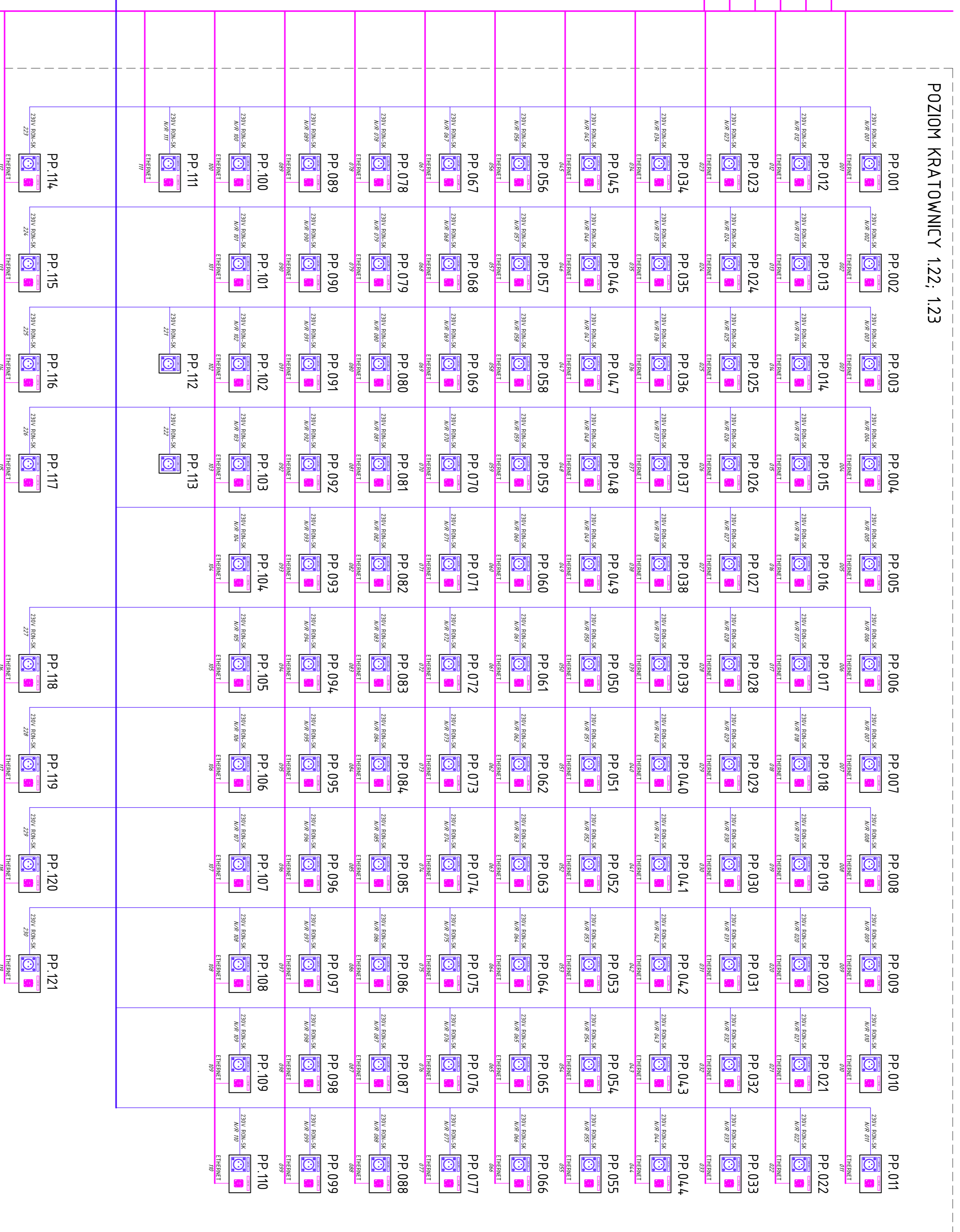
TADEUSZ RUSZCZAK
inżynier elektryk
Upr. bud. SI-491/B4

TYRYSTOROWNIA 1A.21

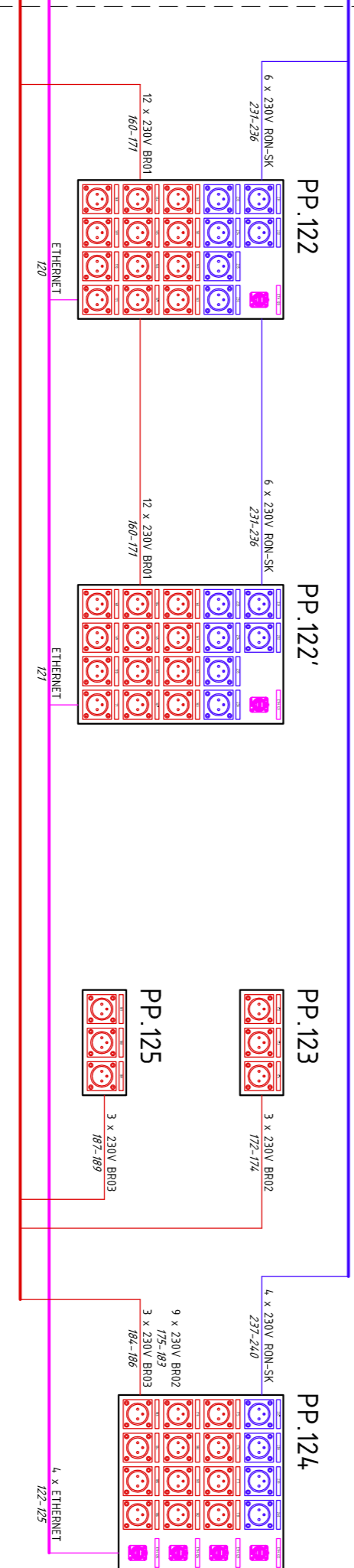
SS01-SK	
26	REGULATOR NAPIĘCIA BR02
25	REGULATOR NAPIĘCIA BR03
24	REGULATOR NAPIĘCIA BR01
23	REGULATOR NAPIĘCIA BR02
22	REGULATOR NAPIĘCIA BR03
21	REGULATOR NAPIĘCIA BR01
20	REGULATOR NAPIĘCIA BR02
19	REGULATOR NAPIĘCIA BR03
18	REGULATOR NAPIĘCIA BR01
17	REGULATOR NAPIĘCIA BR02
16	REGULATOR NAPIĘCIA BR03
15	REGULATOR NAPIĘCIA BR01
14	REGULATOR NAPIĘCIA BR02
13	REGULATOR NAPIĘCIA BR03
12	REGULATOR NAPIĘCIA BR01
11	REGULATOR NAPIĘCIA BR02
10	REGULATOR NAPIĘCIA BR03
9	REGULATOR NAPIĘCIA BR01
8	REGULATOR NAPIĘCIA BR02
7	REGULATOR NAPIĘCIA BR03
6	REGULATOR NAPIĘCIA BR01
5	REGULATOR NAPIĘCIA BR02
4	REGULATOR NAPIĘCIA BR03
3	REGULATOR NAPIĘCIA BR01
2	REGULATOR NAPIĘCIA BR02
1	REGULATOR NAPIĘCIA BR03

PROJEKTOWANA
SZATA ROZDZIELCZA
ZE STYCZNIKAMI
RON-SK
ZAWIERAJĄCY
KOMPUTER
CYFROWEGO
SYSTEMU
STEROWANIA

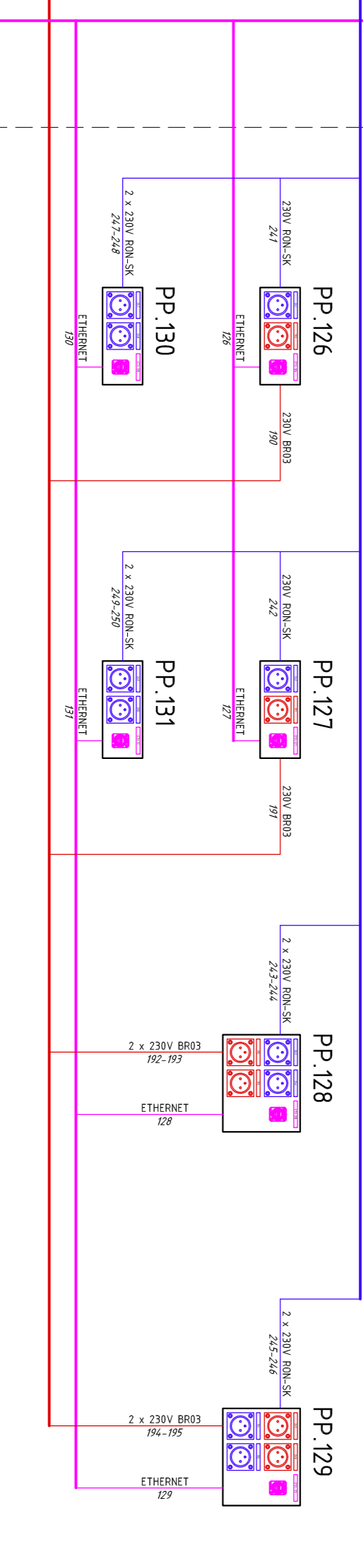
POZIOM KRATOWNICY 1.22; 1.23



POZIOM BALKONU 1.22; 1.23



POZIOM PODŁOGI 1.22; 1.23



JEDNOSTKA PROJEKTOWA

ITP inżynierska
biuro projektowe
ul. Bakalarska 17
02-212 Warszawa
tel. +48 22 845 00 59
email: itp@itp.com.pl

PROJEKTOWAŁ	FOODS
INŻ. TADEUSZ RUSZCZAK	51491/84
OPRACOWAŁ	FOODS
MGR INŻ. MAŁEJ KLIMCZAK	
MGR INŻ. LUKASZ GORCZKA	
SKRZYDŁO	FOODS

PROJEKT	PROJEKT WYKONAWCZY INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH I STEROWNICZYCH
INWESTOR	TEATR NARODOWY W WARSZAWIE
BRANŻA / STRONA	Pl. Teatralny 3, 00-0177 Warszawa
TECHNOLOGIA SCENY	PROJEKT WYKONAWCZY

SCHEMAT BLOKOWY INSTALACJI ZASILAJĄCEJ I STERUJĄCEJ SCENY PRZY WIERZBOWEJ

DATA	10.2017	SKALA
NR. RYSUNKU		P 136 SK 01

Galeria tył sceny	
PP.122	
Zasilanie	
Typ	Szt. Numery
N	6 231-236
R	12 160-171
Sterowanie	
Typ	Szt. Numery
ETH	2 120-121

Galeria lewa strona	
PP.123	
Zasilanie	
Typ	Szt. Numery
R	3 172-174

Kratownica nad galeriąq	
lewa strona	
PP.117	
Zasilanie	
Typ	Szt. Numery
N	1 226
Sterowanie	
Typ	Szt. Numery
ETH	1 115

Kratownica nad galeriąq	
lewa strona	
PP.115	
Zasilanie	
Typ	Szt. Numery
N	1 224
Sterowanie	
Typ	Szt. Numery
ETH	1 113

Kratownica nad galeriąq	
lewa strona	
PP.114	
Zasilanie	
Typ	Szt. Numery
N	1 223
Sterowanie	
Typ	Szt. Numery
ETH	1 112

Kratownica	
PP.112	
Zasilanie	
Typ	Szt. Numery
N	1 221

Stanowisko operatora	
świetła	
PP.124	
Zasilanie	
Typ	Szt. Numery
N	4 237-240
R	12 175-186
Sterowanie	
Typ	Szt. Numery
ETH	4 122-125

Kratownica nad galeriąq	
prawa strona	
PP.118	
Zasilanie	
Typ	Szt. Numery
N	1 227
Sterowanie	
Typ	Szt. Numery
ETH	1 116

Kratownica nad galeriąq	
prawa strona	
PP.119	
Zasilanie	
Typ	Szt. Numery
N	1 228
Sterowanie	
Typ	Szt. Numery
ETH	1 117

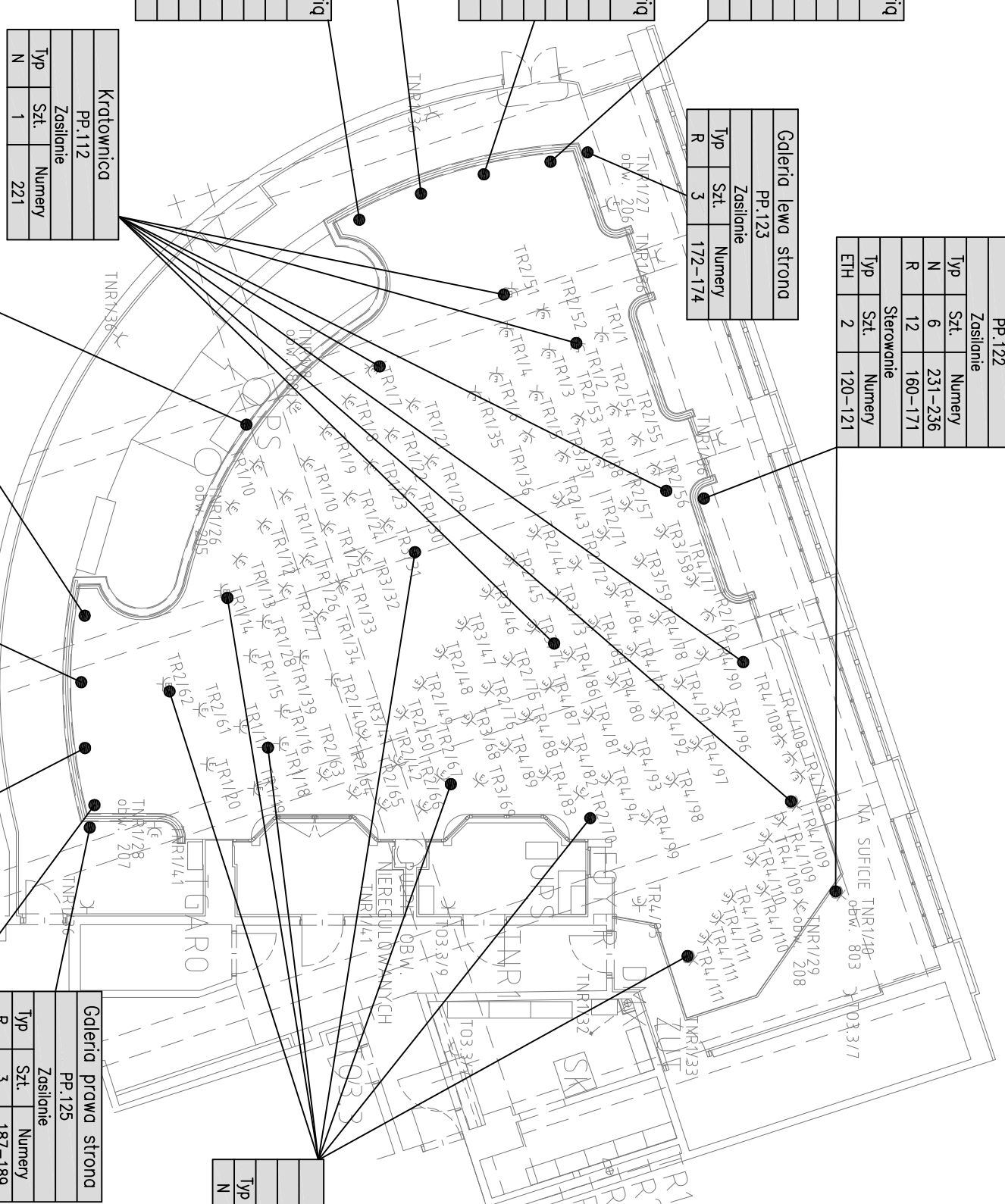
Kratownica nad galeriąq	
prawa strona	
PP.120	
Zasilanie	
Typ	Szt. Numery
N	1 229
Sterowanie	
Typ	Szt. Numery
ETH	1 118

Kratownica nad galeriąq	
prawa strona	
PP.121	
Zasilanie	
Typ	Szt. Numery
N	1 230
Sterowanie	
Typ	Szt. Numery
ETH	1 119

Galeria prawa strona	
PP.125	
Zasilanie	
Typ	Szt. Numery
R	3 187-189

Kratownica	
PP.113	
Zasilanie	
Typ	Szt. Numery
N	1 222

- oprawa świetłkowska 2x58W
- oprawa oświetlenia kierunkowego
- oprawa oświetlenia awaryjnego
- oprawa do stropów podwieszonych max 100W
- oprawa świetłkowska nastropowa max 100W
- gniazdo 1-faz. 16A, pojedyncze, IP20
- gniazdo 3-faz. 32A
- łącznik instalacyjny, 10A, 230V
- rozdzielnica obw. nieregulowanych
- rozdzielnica obw. regulowanych
- tablica elektryczna



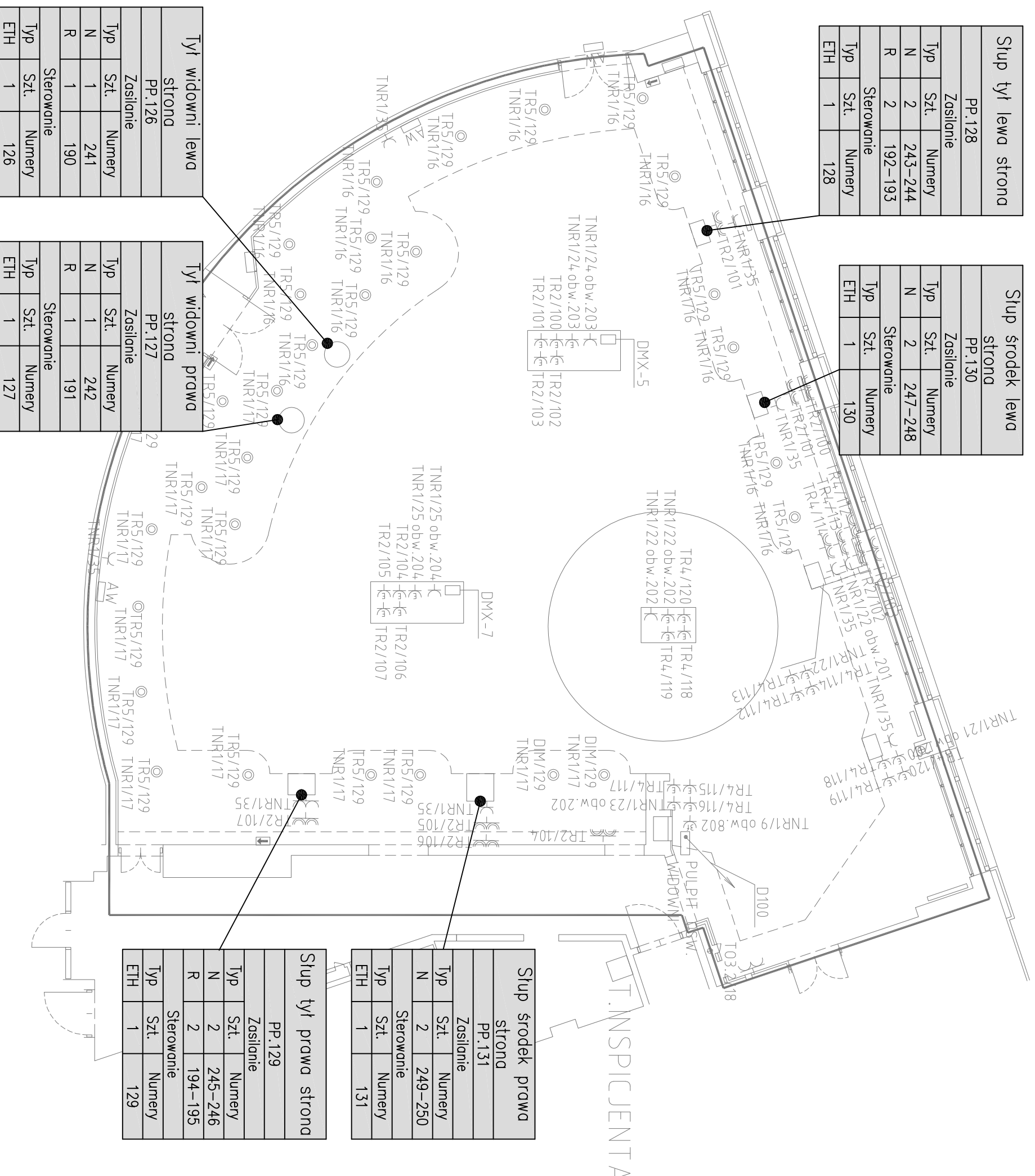
R1-DIM(1-30,33-36,38,39)
 R2-DIM(100-107,140-51,60-67,70-72,15,16)
 R3-DIM(31,32,37,41,46,47,58,59,68,69,73,
 R4-DIM(71-99,108-120)
 R5-DIM(121-132 + 121-152)

JEDNOSTKA PROJEKTOWA	PROJEKTOWAŁ	PODPIS	SPRAWDZIŁ	PODPIS	INWESTOR	TYTUŁ
----------------------	-------------	--------	-----------	--------	----------	-------

LTT Sp. z o.o. ul. Bakalarska 17 02-212 Warszawa tel. +48 22 845 00 65 fax. +48 22 845 00 69 email: ltt@ltd.com.pl	INŻ. TADEUSZ RUSZCZAK ST491/84	PODPIS	PROJEKT	TEATR NARODOWY W WARSZAWIE Pl. Teatralny 3, 00-077 Warszawa	BRANŻA / STADIUM	ROZMIESZCZENIE PUNKTÓW PRZYŁĄCZENIOWYCH RZUT POZIOMU BALKONU
	MGR INŻ. MACIEJ KLIMCZUK		PROJEKT	TECHNOLOGIA SCENY PROJEKT WYKONAWCZY		DATA 10.2017 SKALA 1:100 NR RYSUNKU P 136 SK 03
	MGR INŻ. ŁUKASZ GORCZYCA					

Stup tył lewa strona		
PP.128		
Zasilanie		
Typ	Szt.	Numer
N	2	243-244
R	2	192-193
Sterowanie		
Typ	Szt.	Numer
ETH	1	128

Stup środek lewa strona		
PP.130		
Zasilanie		
Typ	Szt.	Numer
N	2	247-248
Sterowanie		
Typ	Szt.	Numer
ETH	1	130



Tył widowni lewa strona		
PP.126		
Zasilanie		
Typ	Szt.	Numer
N	1	241
R	1	190
Sterowanie		
Typ	Szt.	Numer
ETH	1	126

Tył widowni prawa strona		
PP.127		
Zasilanie		
Typ	Szt.	Numer
N	1	242
R	1	191
Sterowanie		
Typ	Szt.	Numer
ETH	1	127

Stup tył prawa strona		
PP.129		
Zasilanie		
Typ	Szt.	Numer
N	2	245-246
R	2	194-195
Sterowanie		
Typ	Szt.	Numer
ETH	1	129

Stup środek prawa strona		
PP.131		
Zasilanie		
Typ	Szt.	Numer
N	2	249-250
Sterowanie		
Typ	Szt.	Numer
ETH	1	131

- oprawa oświetlenia kierunkowego
- oprawa oświetlenia awaryjnego
- oprawa do stropów podwieszonych max 100W
- gniazdo 1-faz. 16A, pojedyncze, IP20
- gniazdo 3-faz. 32A
- gniazdo 1-faz. typu EBERLE 63A
- gniazdo 1-faz. 16A, podwójne, IP44
- gniazdo 1-faz. 16A, podwójne, IP20
- tablica elektryczna

JEDNOSTKA PROJEKTOWA			
PROJEKTOWAŁ		PODPIS	
SPRAWDZIŁ		PODPIS	
INWESTOR			
TYTUŁ			
ROZMIESZCZENIE PUNKTÓW PRZYŁĄCZENIOWYCH RZUT POZIOMU PODLOGI			
DATA		SKALA	
NR RYSUNKU		P 136 SK 04	



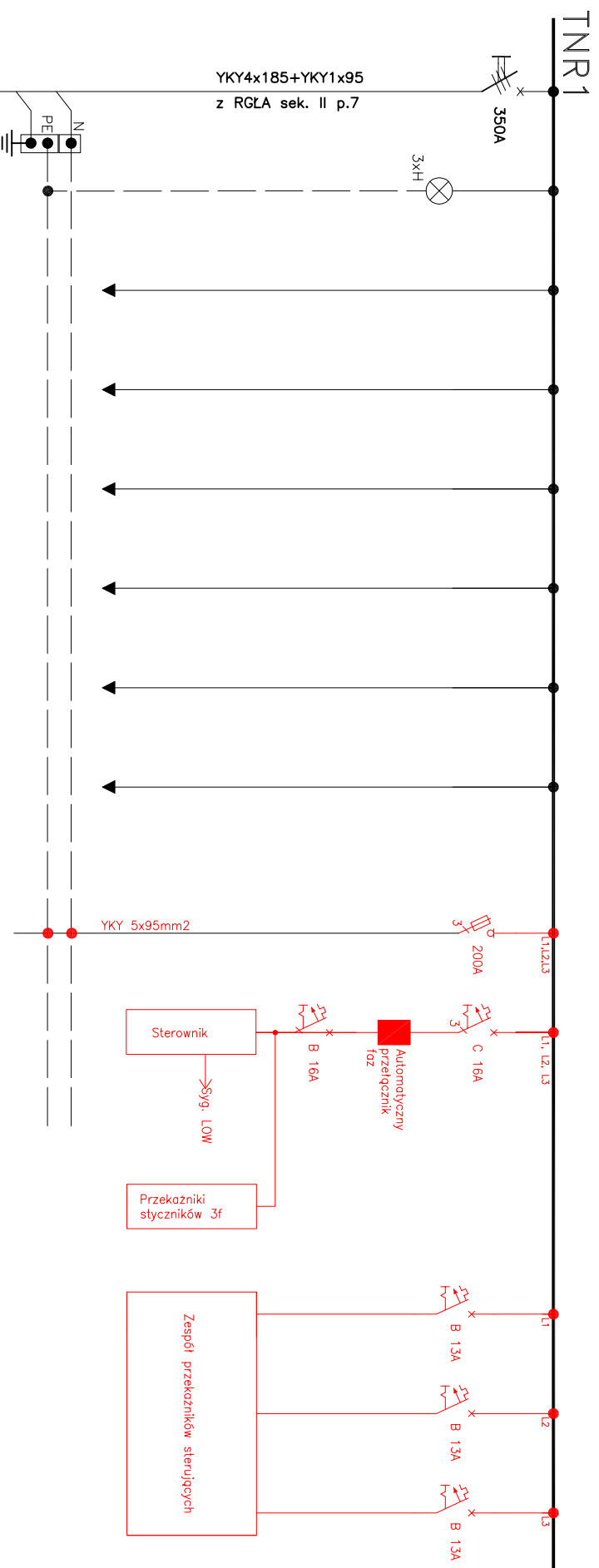
oświetlenie i technika sceniczna
 LTT Sp. z o.o.
 ul. Bakalarska 17
 02-212 Warszawa
 tel. +48 22 845 00 65
 fax. +48 22 845 00 69
 email: itt@litt.com.pl

INŻ. TADEUSZ RUSZCZAK ST 491/84
 OPERACOWAŁ
 MGR INŻ. MACIEJ KLIMCZUK
 MGR INŻ. ŁUKASZ GORCZYCA

PROJEKT WYKONAWCZY INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH I STEROWNICZYCH


TEATR NARODOWY W WARSZAWIE
 Pl. Teatralny 3, 00-077 Warszawa
 BRANŻA / STADIUM

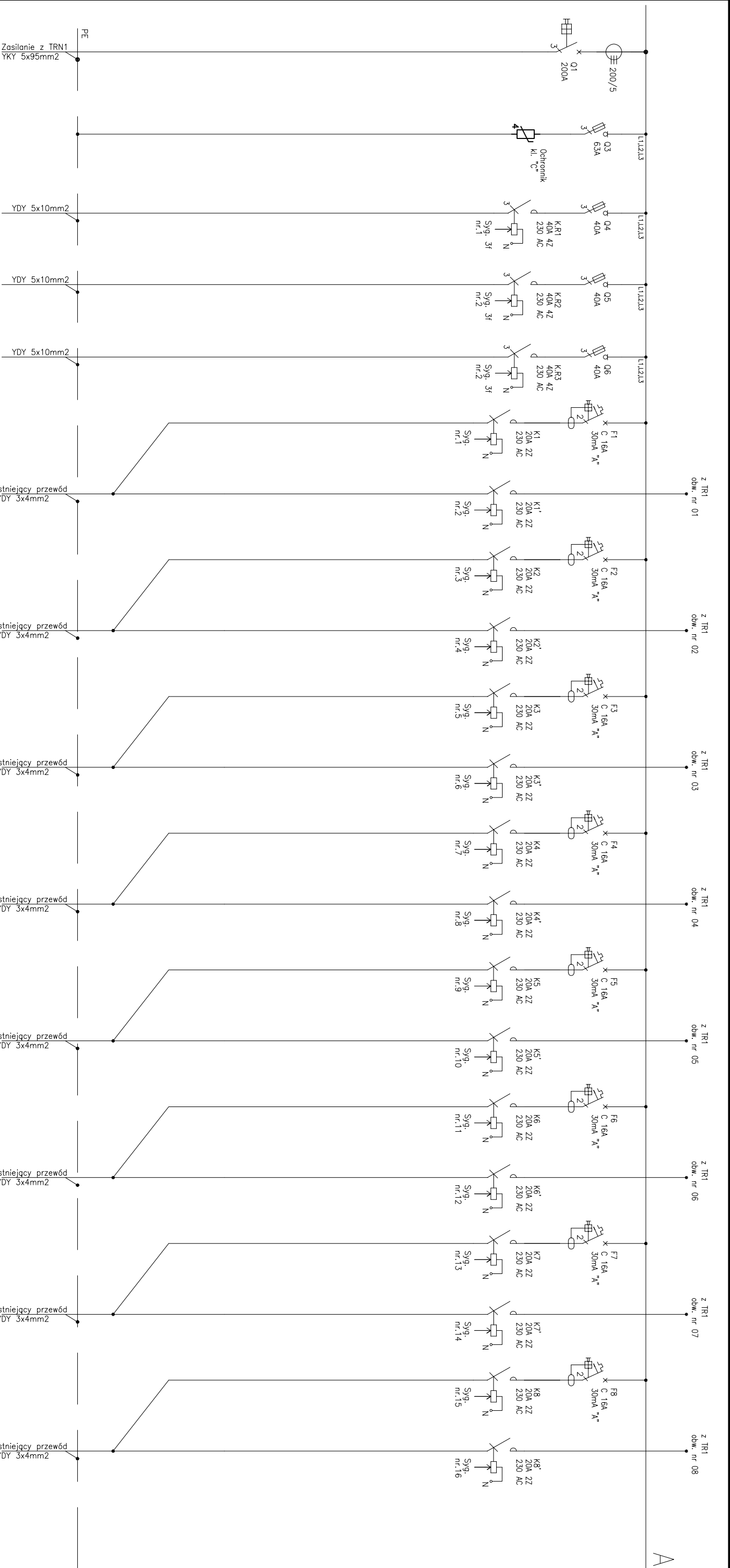
TECHNOLOGIA SCENY
 PROJEKT WYKONAWCZY



Odbiory:	Zasilanie	sygnalizacja obciążenia fazy	ISTNIEJĄCE OBWODY	RON-SK	Sterownik PLC	Zabezpieczenie obwodów przekaźników sterujących
Nr obwodu /						

Rozdzielnica TNR1
Koloriem czerwonym zaznaczono projektowane aparaty

JEDNOSTKA PROJEKTOWA		PROJEKTOWAŁ		SPRAWDZIŁ		INWESTOR		TYTUŁ	
 oświetlenie i technika sceniczna LTT Sp. z o.o. ul. Bakalarska 17 02-212 Warszawa tel. +48 22 845 00 65 fax. +48 22 845 00 69 email: itt@itt.com.pl		INŻ. TADEUSZ RUSZCZAK ST491/84 OPERACOWAŁ MGR INŻ. MACIEJ KLIMCZUK MGR INŻ. ŁUKASZ GORCZYCA		PODPIS PODPIS		TEATR NARODOWY W WARSZAWIE Pl. Teatralny 3, 00-077 Warszawa BRANŻA / STADIUM		SCHEMAT ROZDZIELNICY TNR1 DATA 10.2017 SKALA 1:100 NR RYSUNKU P 136 SK 05	

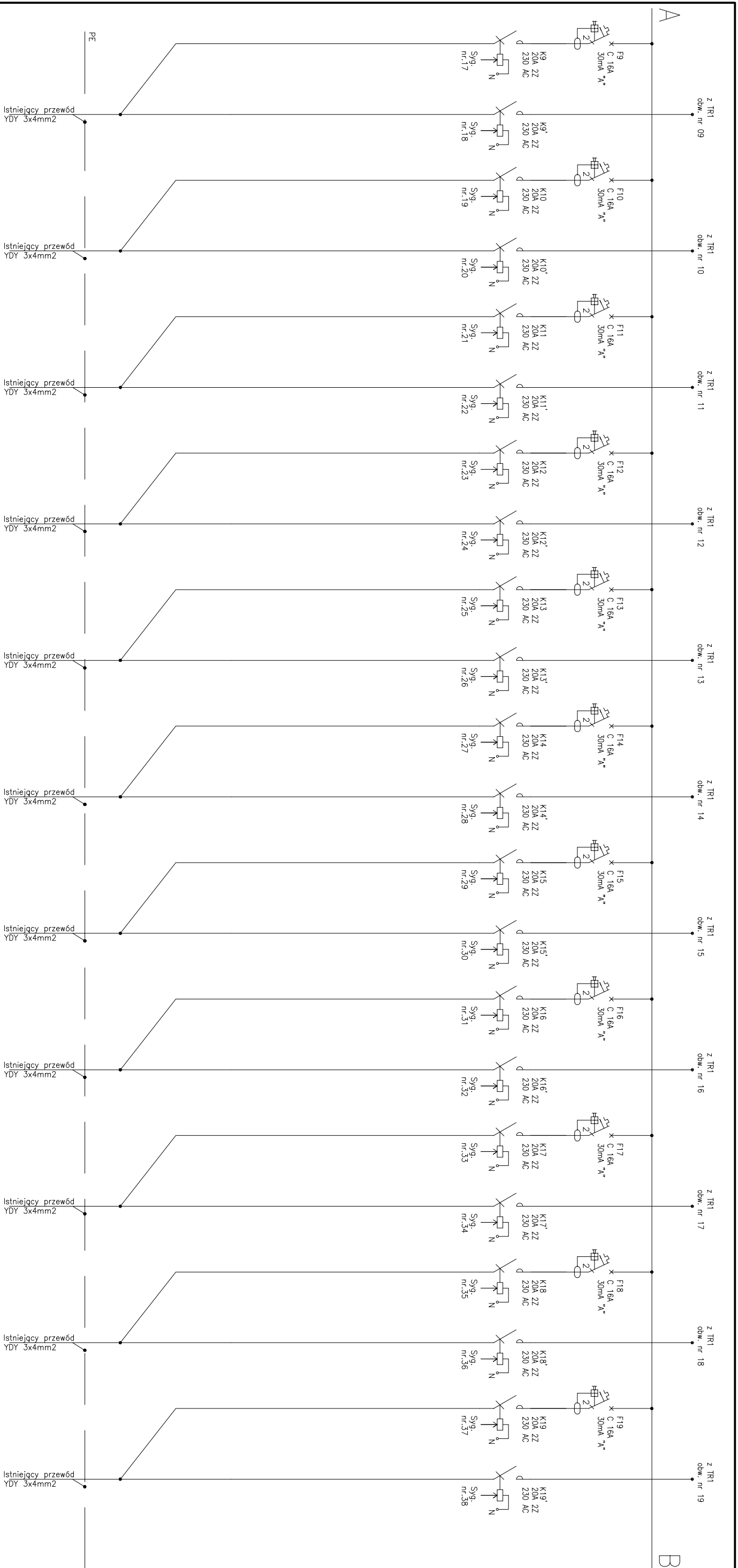


Wyłącznik główny	Ochrona przepięciowa Kl. C ₁₆	Zasilanie regulatora 1	Zasilanie regulatora 2	Zasilanie regulatora 3	Obwód nieregulowany (przebieżny)	Obwód nieregulowany (przebieżny)	Obwód nieregulowany (przebieżny)	Obwód nieregulowany (przebieżny)	Obwód nieregulowany (przebieżny)	Obwód nieregulowany (przebieżny)	Obwód nieregulowany (przebieżny)	Obwód nieregulowany (przebieżny)
					N/R 01	N/R 02	N/R 03	N/R 04	N/R 05	N/R 06	N/R 07	N/R 08

Rozdzielnica obwodów technologicznych RON-SK
 Układ TN-S
 $P_i = 66 \text{ kW}$, $k_j = 0,7$
 $P_o = 46,2 \text{ kW}$, $\cos \phi = 0,9$, $I = 74,1 \text{ A}$

JEDNOSTKA PROJEKTOWA		PROJEKTOWAŁ		PODPIS		SPRAWDZIŁ		PODPIS		INWESTOR		TYTUŁ	
LTT Sp. z o.o. ul. Bakalarska 17 02-212 Warszawa tel. +48 22 845 00 65 fax. +48 22 845 00 69 email: ltt@ltd.com.pl		INŻ. TADEUSZ RUSZCZAK ST491/84				PROJEKT				TEATR NARODOWY W WARSZAWIE Pl. Teatralny 3, 00-077 Warszawa		SCHEMAT ROZDZIELNICZY RON-SK 1/12	
MGR INŻ. LUKASZ GORCZYCA		MGR INŻ. MACIEJ KLIMCZUK				PROJEKT WYKONAWCZY INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH I STEROWNICZYCH				BRANŻA / STADIUM		DATA 10.2017 SKALA 1:100	
										TECHNOLOGIA SCENY		NR RYSUNKU P 136 SK 06	





Obwód nieregulowany (przelączalny) N/R 09	Obwód nieregulowany (przelączalny) N/R 10	Obwód nieregulowany (przelączalny) N/R 11	Obwód nieregulowany (przelączalny) N/R 12	Obwód nieregulowany (przelączalny) N/R 13	Obwód nieregulowany (przelączalny) N/R 14	Obwód nieregulowany (przelączalny) N/R 15	Obwód nieregulowany (przelączalny) N/R 16	Obwód nieregulowany (przelączalny) N/R 17	Obwód nieregulowany (przelączalny) N/R 18	Obwód nieregulowany (przelączalny) N/R 19
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

JEDNOSTKA PROJEKTOWA

PROJEKTOWAŁ

PODPIS

SPRAWDZIŁ

PODPIS

INWESTOR

TYTUŁ

LTT Sp. z o.o.
ul. Bakalarska 17
02-212 Warszawa

INŻ. TADEUSZ RUSZCZAK ST491/84
OPRACOWAŁ
PODPIS

TEATR NARODOWY W WARSZAWIE
Pl. Teatralny 3, 00-077 Warszawa

SCHEMAT ROZDZIELNICZY RON-SK
2/12



oświetlenie
i technika
sceniczna

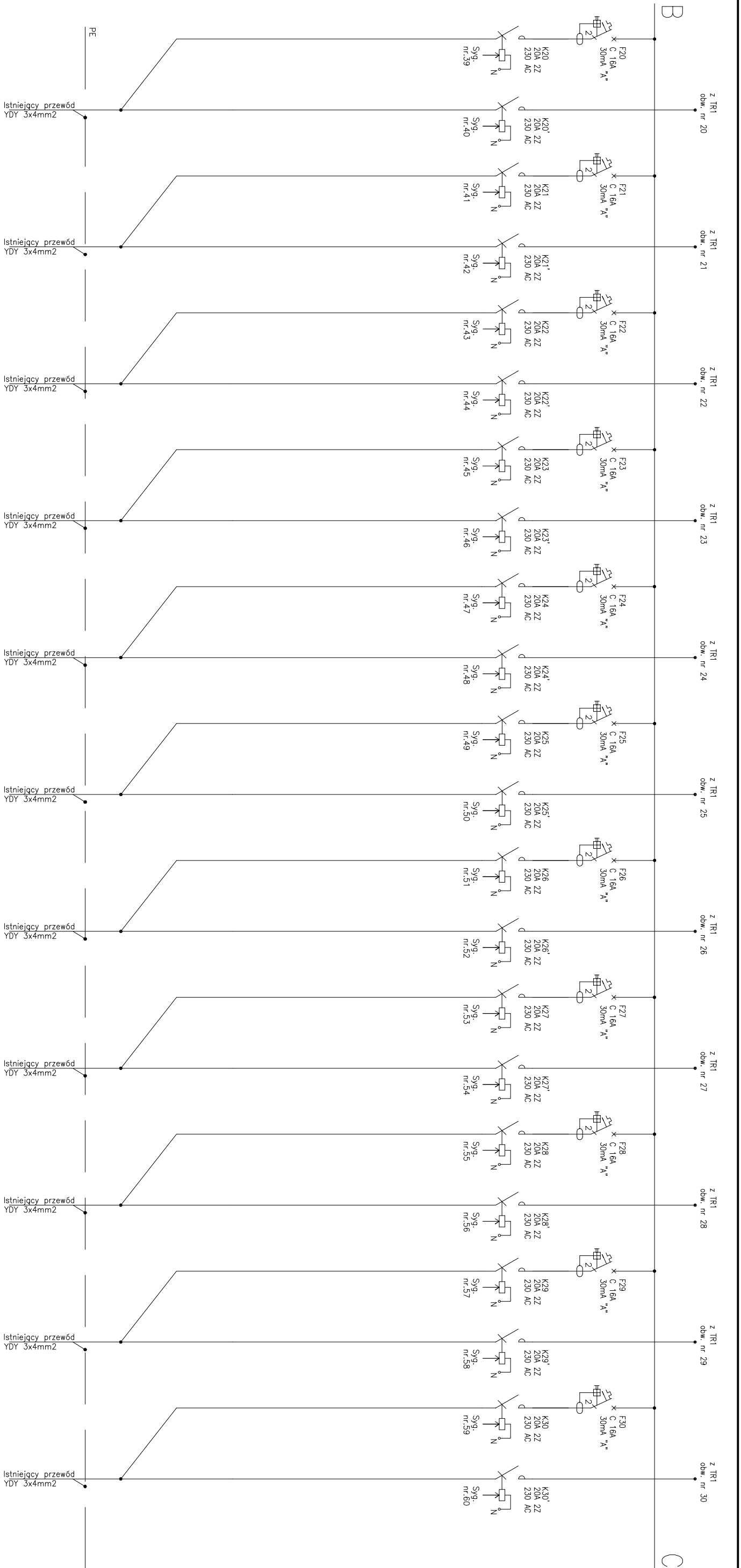
tel. +48 22 845 00 65
fax. +48 22 845 00 69
email: ltt@ltd.com.pl

MGR INŻ. MAGCJĘ KLIMCZUK
MGR INŻ. ŁUKASZ GORCZYCA

PROJEKT
ELEKTRYCZNYCH I STEROWNICZYCH

BRANŻA / STADIUM
TECHNOLOGIA SCENY
PROJEKT WYKONAWCZY

DATA 10.2017 SKALA 1:100
NR RYSUNKU P 136 SK 06



Obwód nieregulowany (przełączalny) N/R 20	Obwód nieregulowany (przełączalny) N/R 21	Obwód nieregulowany (przełączalny) N/R 22	Obwód nieregulowany (przełączalny) N/R 23	Obwód nieregulowany (przełączalny) N/R 24	Obwód nieregulowany (przełączalny) N/R 25	Obwód nieregulowany (przełączalny) N/R 26	Obwód nieregulowany (przełączalny) N/R 27	Obwód nieregulowany (przełączalny) N/R 28	Obwód nieregulowany (przełączalny) N/R 29	Obwód nieregulowany (przełączalny) N/R 30
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

JEDNOSTKA PROJEKTOWA

PROJEKTOWAŁ

PODPIS

SPRAWDZIŁ

PODPIS

INWESTOR

TYTUŁ

LTT Sp. z o.o.

ul. Bakalarska 17

02-212 Warszawa

tel. +48 22 845 00 65

fax. +48 22 845 00 69

email: ltt@ltd.com.pl

INŻ. TADEUSZ RUSZCZAK ST491/84

OPRACOWAŁ

MGR INŻ. MACIEJ KLIMCZUK

MGR INŻ. ŁUKASZ GORCZYCA

PROJEKT

PROJEKT

PROJEKT

PROJEKT

TEATR NARODOWY W WARSZAWIE

Pl. Teatralny 3, 00-077 Warszawa

BRANŻA / STADIUM

TECHNOLOGIA SCENY

PROJEKT WYKONAWCZY

SCHEMAT ROZDZIELNICY RON-SK

3/12

DATA

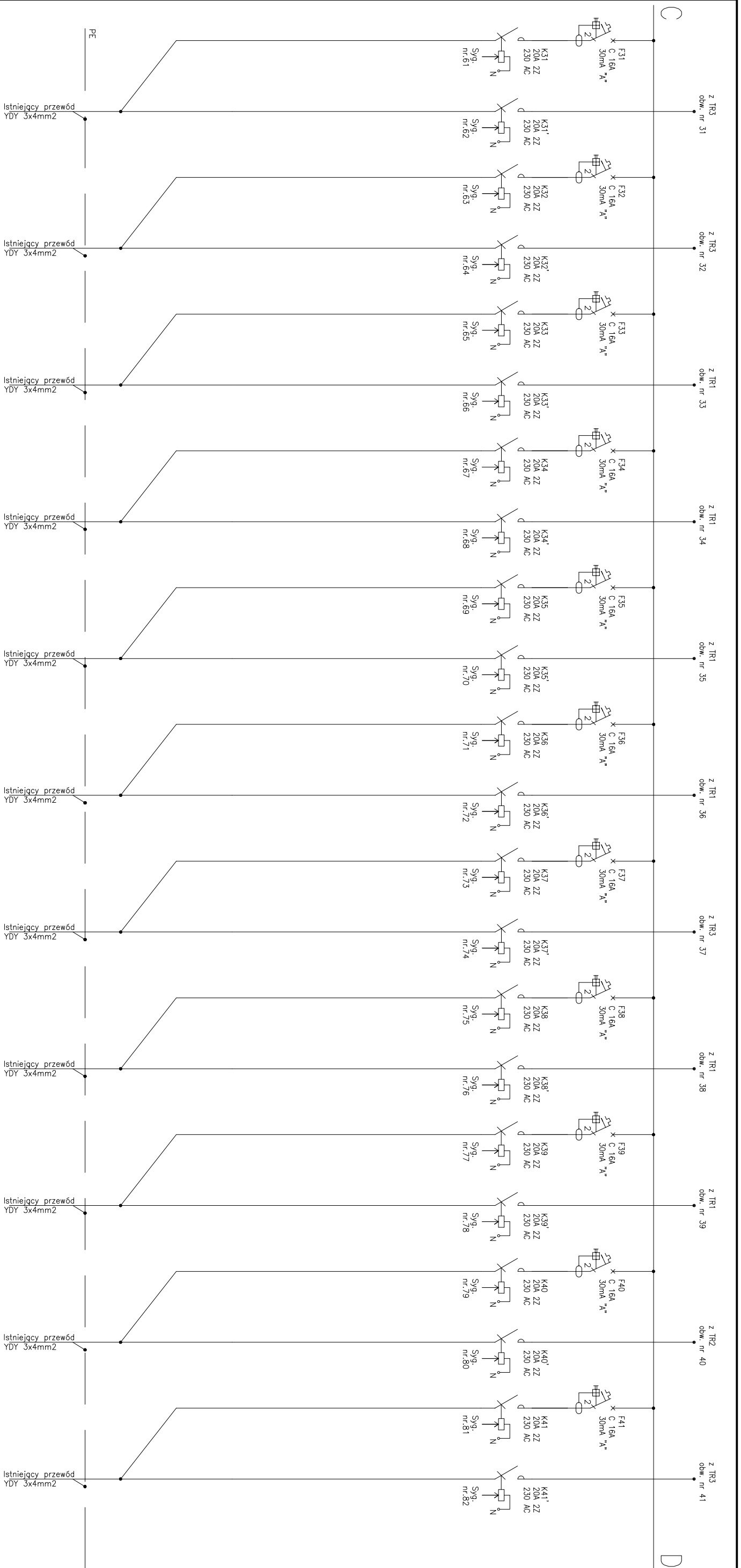
NR RYSUNKU

SKALA

P 136 SK 06



oświetlenie
i technika
sceniczna



Obwód nieregulowany (przelączalny) N/R 31	Obwód nieregulowany (przelączalny) N/R 32	Obwód nieregulowany (przelączalny) N/R 33	Obwód nieregulowany (przelączalny) N/R 34	Obwód nieregulowany (przelączalny) N/R 35	Obwód nieregulowany (przelączalny) N/R 36	Obwód nieregulowany (przelączalny) N/R 37	Obwód nieregulowany (przelączalny) N/R 38	Obwód nieregulowany (przelączalny) N/R 39	Obwód nieregulowany (przelączalny) N/R 40	Obwód nieregulowany (przelączalny) N/R 41
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

JEDNOSTKA PROJEKTOWA

PROJEKTOWAŁ

PODPIS

SPRAWDZIŁ

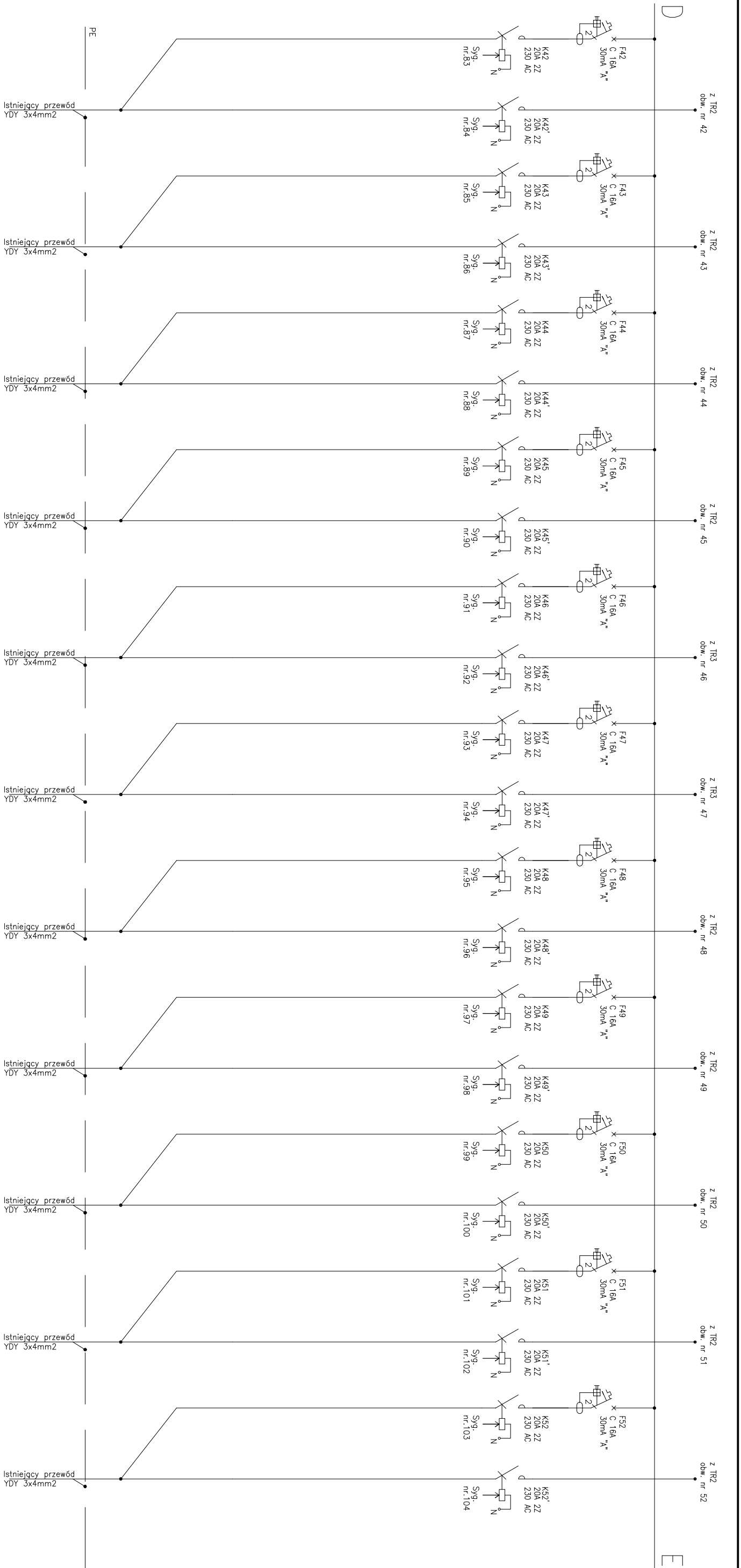
PODPIS

INWESTOR

TYTUŁ

LTT Sp. z o.o. ul. Bakalarska 17 02-212 Warszawa tel. +48 22 845 00 65 fax. +48 22 845 00 69 email: ltt@ltd.com.pl		INŻ. TADEUSZ RUSZCZAK ST491/84		TEATR NARODOWY W WARSZAWIE Pl. Teatralny 3, 00-077 Warszawa		SCHEMAT ROZDZIELNICZY RON-SK 4/12	
oświetlenie i technika sceniczna		OPRACOWAŁ		BRANZA / STADIUM		DATA 10.2017	
MGR INŻ. MACIEJ KLIMCZUK		PODPIS		TECHNOLOGIA SCENY PROJEKT WYKONAWCZY		SKALA 1:100	
MGR INŻ. ŁUKASZ GORCZYCA				PROJEKT WYKONAWCZY INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH I STEROWNICZYCH		NR RYSUNKU P 136 SK 06	





Obwód nieregulowany (przelączalny) N/R 42	Obwód nieregulowany (przelączalny) N/R 43	Obwód nieregulowany (przelączalny) N/R 44	Obwód nieregulowany (przelączalny) N/R 45	Obwód nieregulowany (przelączalny) N/R 46	Obwód nieregulowany (przelączalny) N/R 47	Obwód nieregulowany (przelączalny) N/R 48	Obwód nieregulowany (przelączalny) N/R 49	Obwód nieregulowany (przelączalny) N/R 50	Obwód nieregulowany (przelączalny) N/R 51	Obwód nieregulowany (przelączalny) N/R 52
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

JEDNOSTKA PROJEKTOWA

PROJEKTOWAŁ

PODPIS

SPRAWDZIŁ

PODPIS

INWESTOR

TYTUŁ

LTT Sp. z o.o.

ul. Bakalarska 17

02-212 Warszawa

tel. +48 22 845 00 65

fax. +48 22 845 00 69

email: ltt@ltd.com.pl

INŻ. TADEUSZ RUSZCZAK ST491/84

OPRACOWAŁ

MGR INŻ. MACIEJ KLIMCZUK

MGR INŻ. ŁUKASZ GORCZYCA

PROJEKT

PROJEKT WYKONAWCZY INSTALACJI
ELEKTRYCZNYCH I STEROWNICZYCH

TEATR NARODOWY W WARSZAWIE
Pl. Teatralny 3, 00-077 Warszawa

BRANŻA / STADIUM

TECHNOLOGIA SCENY
PROJEKT WYKONAWCZY

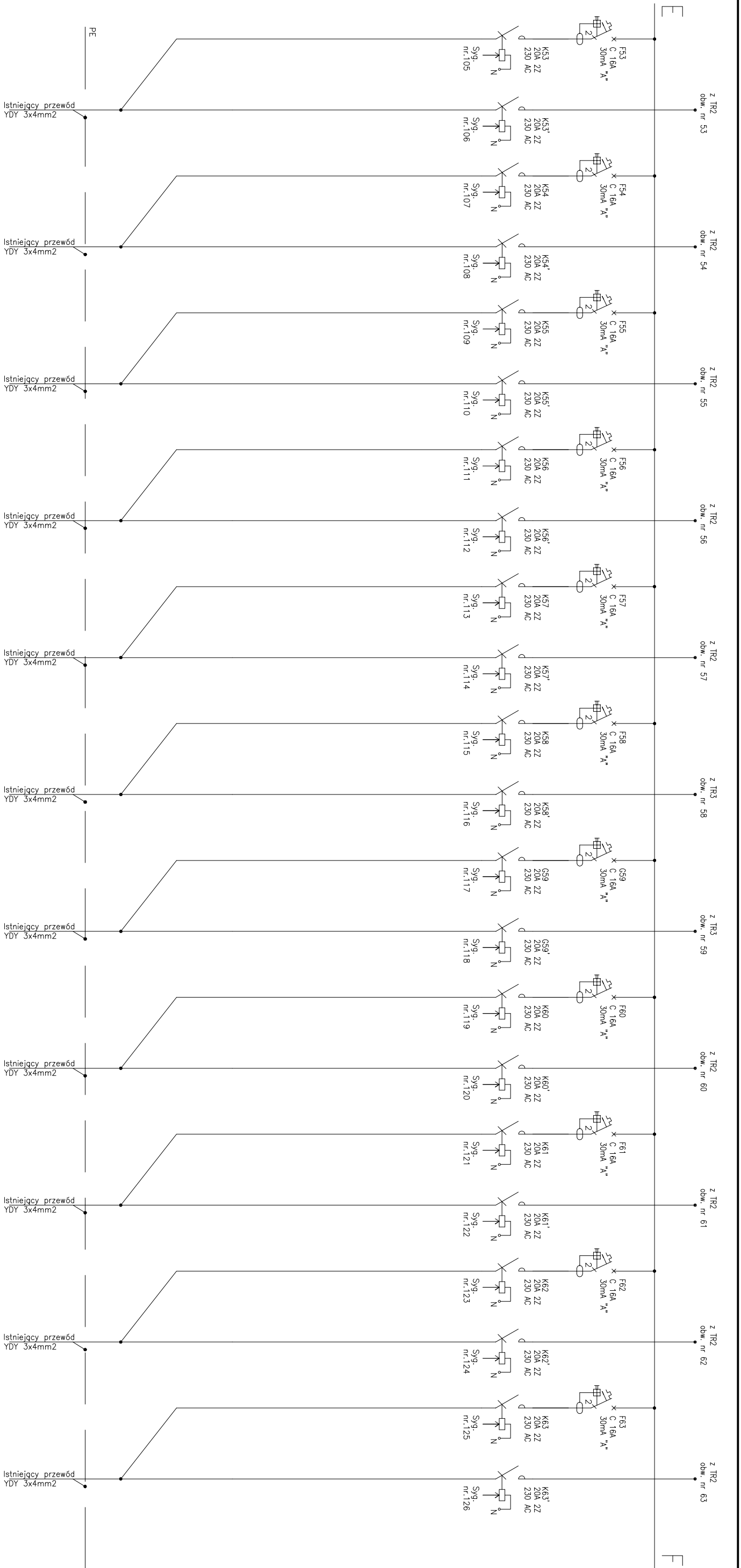
SCHEMAT ROZDZIELNICZY RON-SK
5/12

DATA 10.2017 SKALA 1:100

NR RYSUNKU P 136 SK 06



oświetlenie
i technika
sceniczna



Obwód nieregulowany (przelączalny) N/R 53	Obwód nieregulowany (przelączalny) N/R 54	Obwód nieregulowany (przelączalny) N/R 55	Obwód nieregulowany (przelączalny) N/R 56	Obwód nieregulowany (przelączalny) N/R 57	Obwód nieregulowany (przelączalny) N/R 58	Obwód nieregulowany (przelączalny) N/R 59	Obwód nieregulowany (przelączalny) N/R 60	Obwód nieregulowany (przelączalny) N/R 61	Obwód nieregulowany (przelączalny) N/R 62	Obwód nieregulowany (przelączalny) N/R 63
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

JEDNOSTKA PROJEKTOWA

PROJEKTOWAŁ

PODPIS

SPRAWDZIŁ

PODPIS

INWESTOR

TYTUŁ

LTT Sp. z o.o.
ul. Bakalarska 17
02-212 Warszawa
tel. +48 22 845 00 65
fax. +48 22 845 00 69
email: ltt@ltd.com.pl

INŻ. TADEUSZ RUSZCZAK ST491/84
OPRACOWAŁ
MGR INŻ. MACIEJ KLIMCZUK
MGR INŻ. ŁUKASZ GORCZYCA

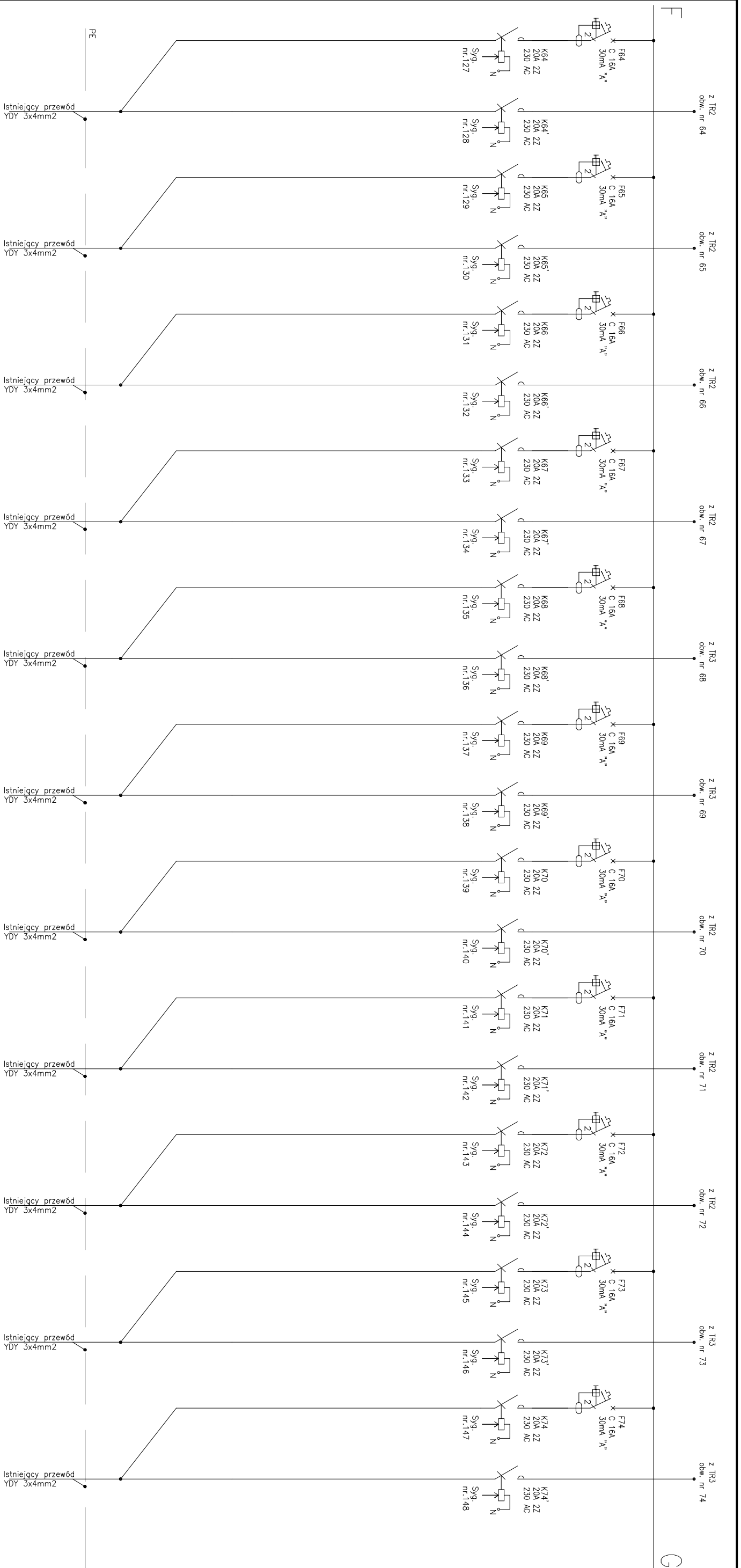
PROJEKT
PROJEKT WYKONAWCZY INSTALACJI
ELEKTRYCZNYCH I STEROWNICZYCH

TEATR NARODOWY W WARSZAWIE
Pl. Teatralny 3, 00-077 Warszawa
BRANŻA / STADIUM

SCHEMAT ROZDZIELNICZY RON-SK
6/12
DATA 10.2017 SKALA 1:100
NR RYSUNKU P 136 SK 06



oświetlenie
i technika
sceniczna



Obwód nieregulowany (przebiegowy) N/R 64	Obwód nieregulowany (przebiegowy) N/R 65	Obwód nieregulowany (przebiegowy) N/R 66	Obwód nieregulowany (przebiegowy) N/R 67	Obwód nieregulowany (przebiegowy) N/R 68	Obwód nieregulowany (przebiegowy) N/R 69	Obwód nieregulowany (przebiegowy) N/R 70	Obwód nieregulowany (przebiegowy) N/R 71	Obwód nieregulowany (przebiegowy) N/R 72	Obwód nieregulowany (przebiegowy) N/R 73	Obwód nieregulowany (przebiegowy) N/R 74
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

JEDNOSTKA PROJEKTOWA

PROJEKTOWAŁ

PODPIS

SPRAWDZIŁ

PODPIS

INWESTOR

TYTUŁ

INŻ. TADEUSZ RUSZCZAK ST491/84
OPRACOWAŁ
MGR INŻ. MACIEJ KLIMCZUK
MGR INŻ. ŁUKASZ GORCZYCA

PROJEKT
PROJEKT WYKONAWCZY INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH I STEROWNICZYCH

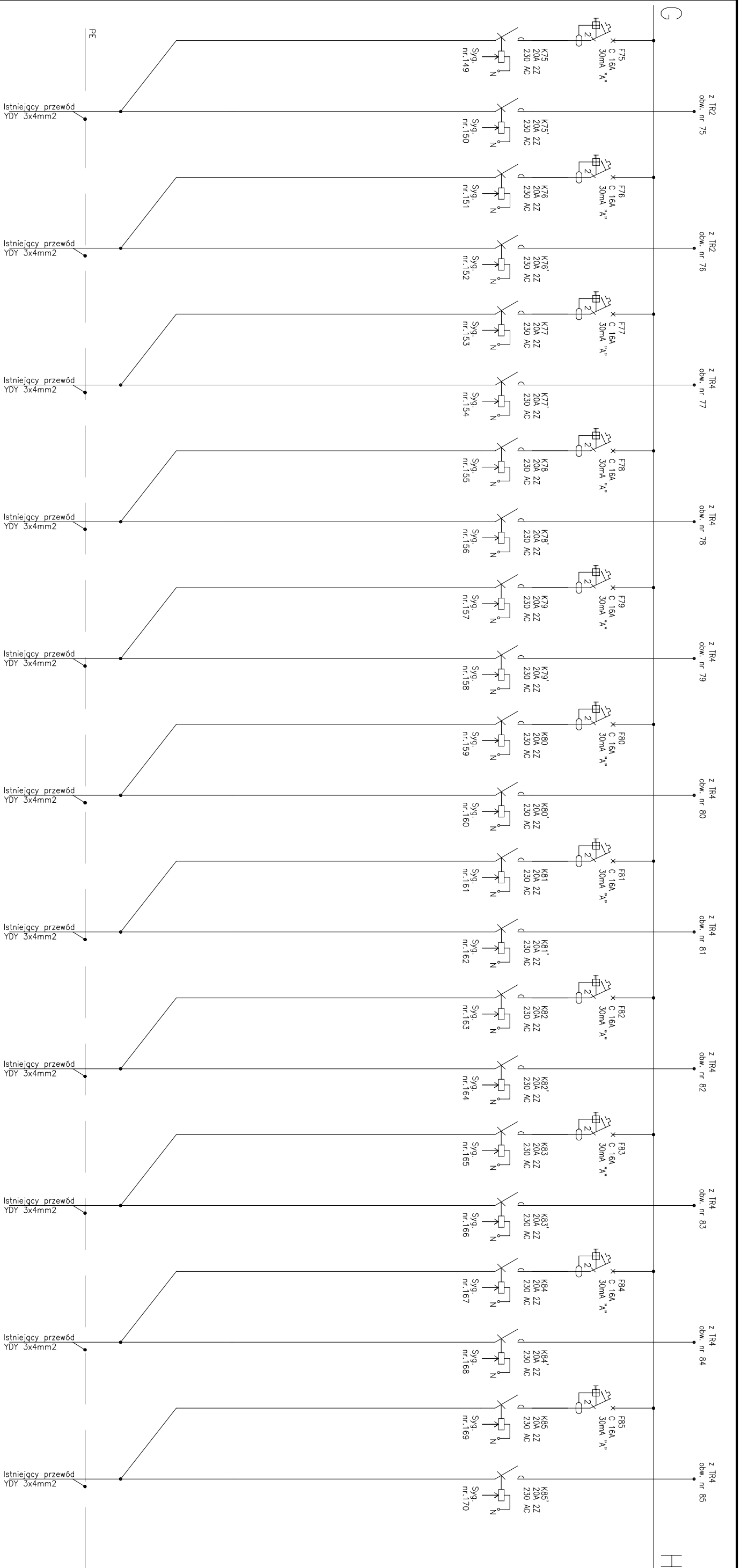
TEATR NARODOWY W WARSZAWIE
Pl. Teatralny 3, 00-077 Warszawa
BRANŻA / STADIUM

SCHEMAT ROZDZIELNICZY RON-SK
7/12
DATA 10.2017 SKALA 1:100
NR RYSUNKU P 136 SK 06



oświetlenie i technika sceniczna

LTT Sp. z o.o.
ul. Bakalarska 17
02-212 Warszawa
tel. +48 22 845 00 65
fax. +48 22 845 00 69
email: itt@ltd.com.pl



Obwód nieregulowany (przelączalny) N/R 75	Obwód nieregulowany (przelączalny) N/R 76	Obwód nieregulowany (przelączalny) N/R 77	Obwód nieregulowany (przelączalny) N/R 78	Obwód nieregulowany (przelączalny) N/R 79	Obwód nieregulowany (przelączalny) N/R 80	Obwód nieregulowany (przelączalny) N/R 81	Obwód nieregulowany (przelączalny) N/R 82	Obwód nieregulowany (przelączalny) N/R 83	Obwód nieregulowany (przelączalny) N/R 84	Obwód nieregulowany (przelączalny) N/R 85
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

JEDNOSTKA PROJEKTOWA

PROJEKTOWAŁ

PODPIS

SPRAWDZIŁ

PODPIS

INWESTOR

TYTUŁ

LTT Sp. z o.o.
ul. Bakalarska 17
02-212 Warszawa

oświetlenie
i technika
sceniczna
tel. +48 22 845 00 65
fax. +48 22 845 00 69
email: ltt@ltd.com.pl

INŻ. TADEUSZ RUSZCZAK ST491/84

OPRACOWAŁ

PODPIS

PROJEKT

TEATR NARODOWY W WARSZAWIE
Pl. Teatralny 3, 00-077 Warszawa

BRANZA / STADIUM

SCHEMAT ROZDZIELNICZY RON-SK
8/12

DATA 10.2017 SKALA 1:100

NR RYSUNKU

MGR INŻ. MAGCIEJ KLIMCZUK

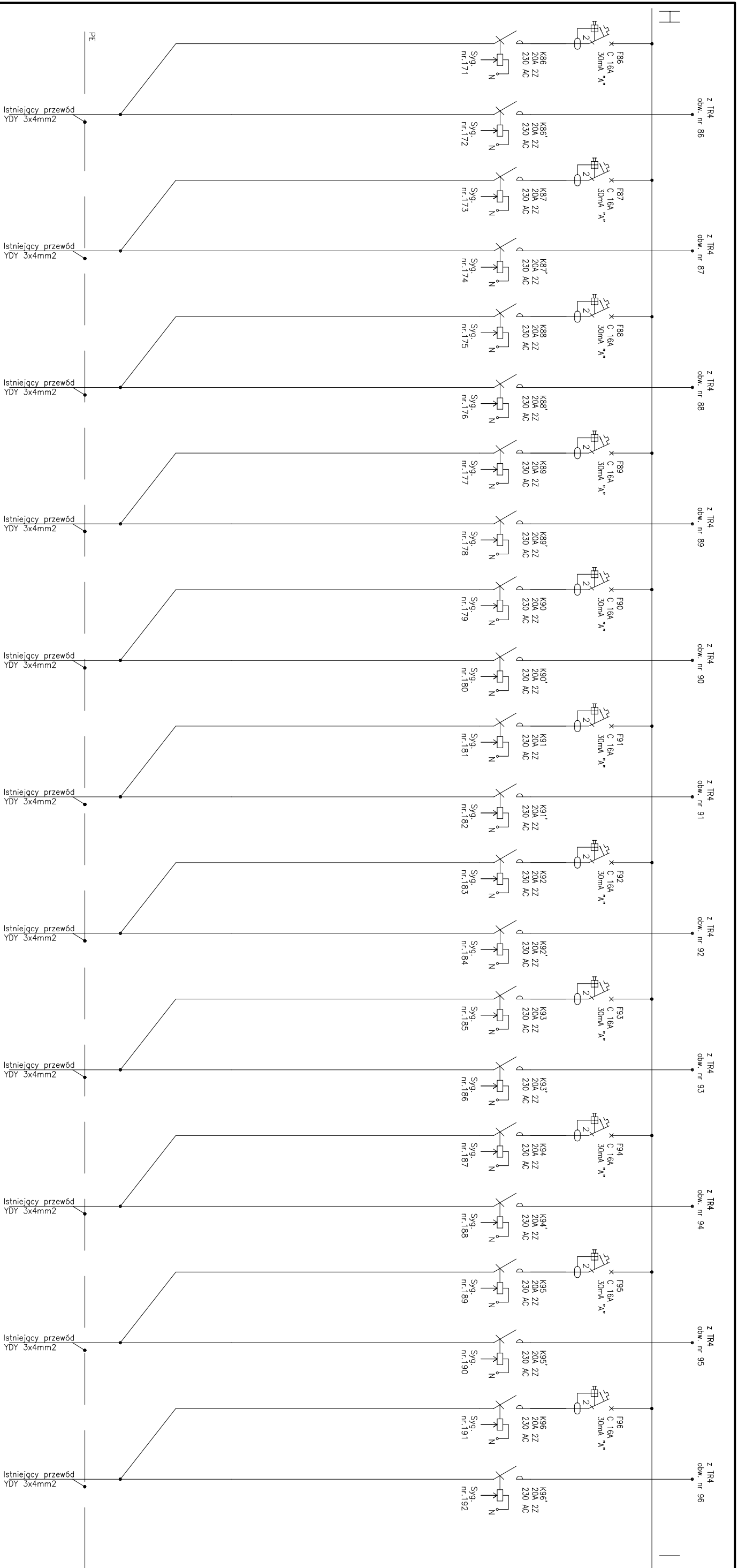
MGR INŻ. ŁUKASZ GORCZYCA

PROJEKT WYKONAWCZY INSTALACJI
ELEKTRYCZNYCH I STEROWNICZYCH

TECHNOLOGIA SCENY
PROJEKT WYKONAWCZY

P 136 SK 06





Obwód nieregulowany (przelączalny) N/R 86	Obwód nieregulowany (przelączalny) N/R 87	Obwód nieregulowany (przelączalny) N/R 88	Obwód nieregulowany (przelączalny) N/R 89	Obwód nieregulowany (przelączalny) N/R 90	Obwód nieregulowany (przelączalny) N/R 91	Obwód nieregulowany (przelączalny) N/R 92	Obwód nieregulowany (przelączalny) N/R 93	Obwód nieregulowany (przelączalny) N/R 94	Obwód nieregulowany (przelączalny) N/R 95	Obwód nieregulowany (przelączalny) N/R 96
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

JEDNOSTKA PROJEKTOWA

PROJEKTOWAŁ

PODPIS

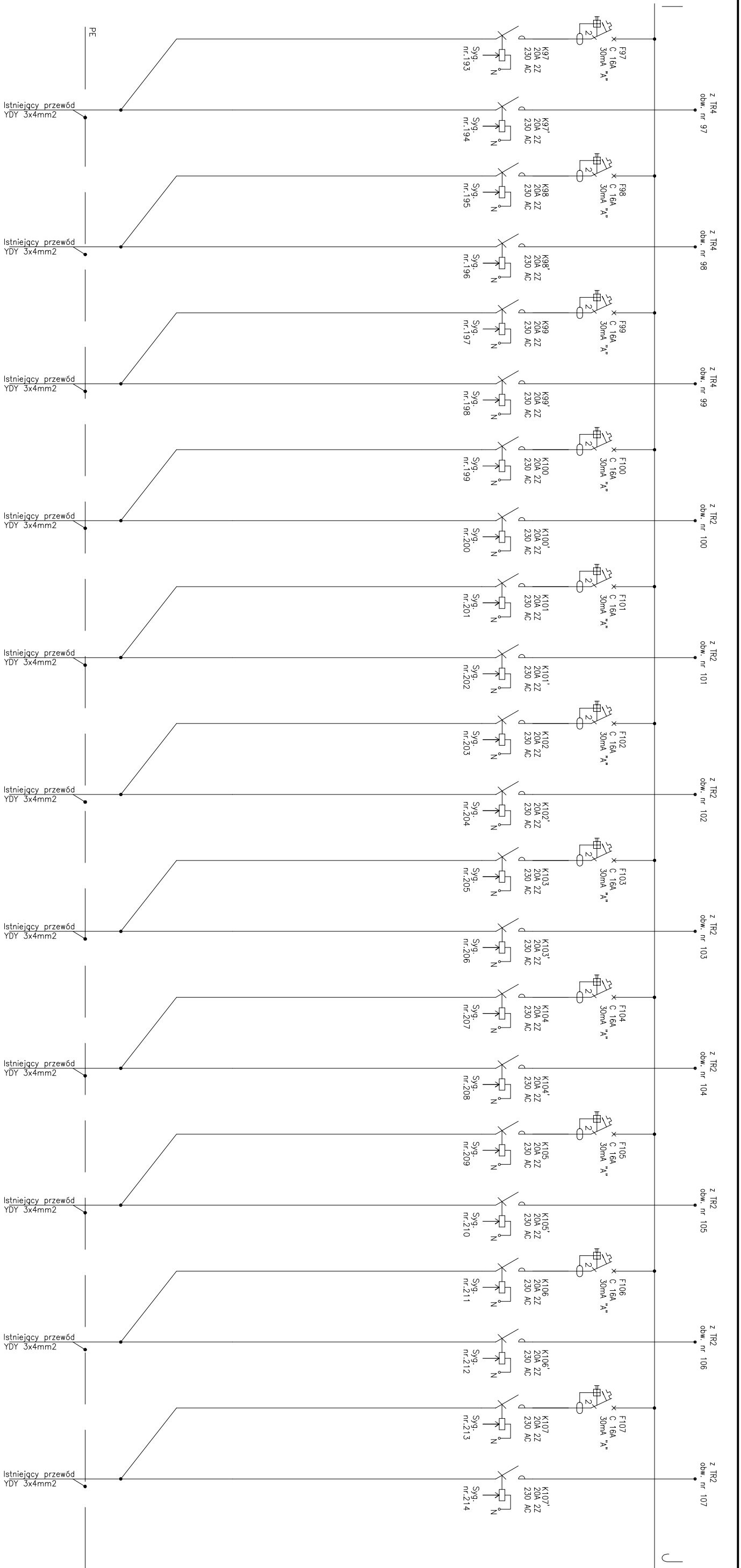
SPRAWDZIŁ

PODPIS

INWESTOR

TYTUŁ

		LTT Sp. z o.o. ul. Bakalarska 17 02-212 Warszawa tel. +48 22 845 00 65 fax. +48 22 845 00 69 email: itt@litt.com.pl		INŻ. TADEUSZ RUSZCZAK ST491/84 OPERACOWAŁ		PODPIS		TEATR NARODOWY W WARSZAWIE Pl. Teatralny 3, 00-077 Warszawa		SCHEMAT ROZDZIELNICZY RON-SK 9/12	
		MGR INŻ. MACIEJ KLIMCZUK		PODPIS		BRANZA / STADIUM		TECHNOLOGIA SCENY PROJEKT WYKONAWCZY		DATA 10.2017 SKALA 1:100 NR RYSUNKU P 136 SK 06	
MGR INŻ. ŁUKASZ GORCZYCA											



Obwód nieregulowany (przelączalny) N/R 97	Obwód nieregulowany (przelączalny) N/R 98	Obwód nieregulowany (przelączalny) N/R 99	Obwód nieregulowany (przelączalny) N/R 100	Obwód nieregulowany (przelączalny) N/R 101	Obwód nieregulowany (przelączalny) N/R 102	Obwód nieregulowany (przelączalny) N/R 103	Obwód nieregulowany (przelączalny) N/R 104	Obwód nieregulowany (przelączalny) N/R 105	Obwód nieregulowany (przelączalny) N/R 106	Obwód nieregulowany (przelączalny) N/R 107
--	--	--	---	---	---	---	---	---	---	---

JEDNOSTKA PROJEKTOWA

PROJEKTOWAŁ

PODPIS

SPRAWDZIŁ

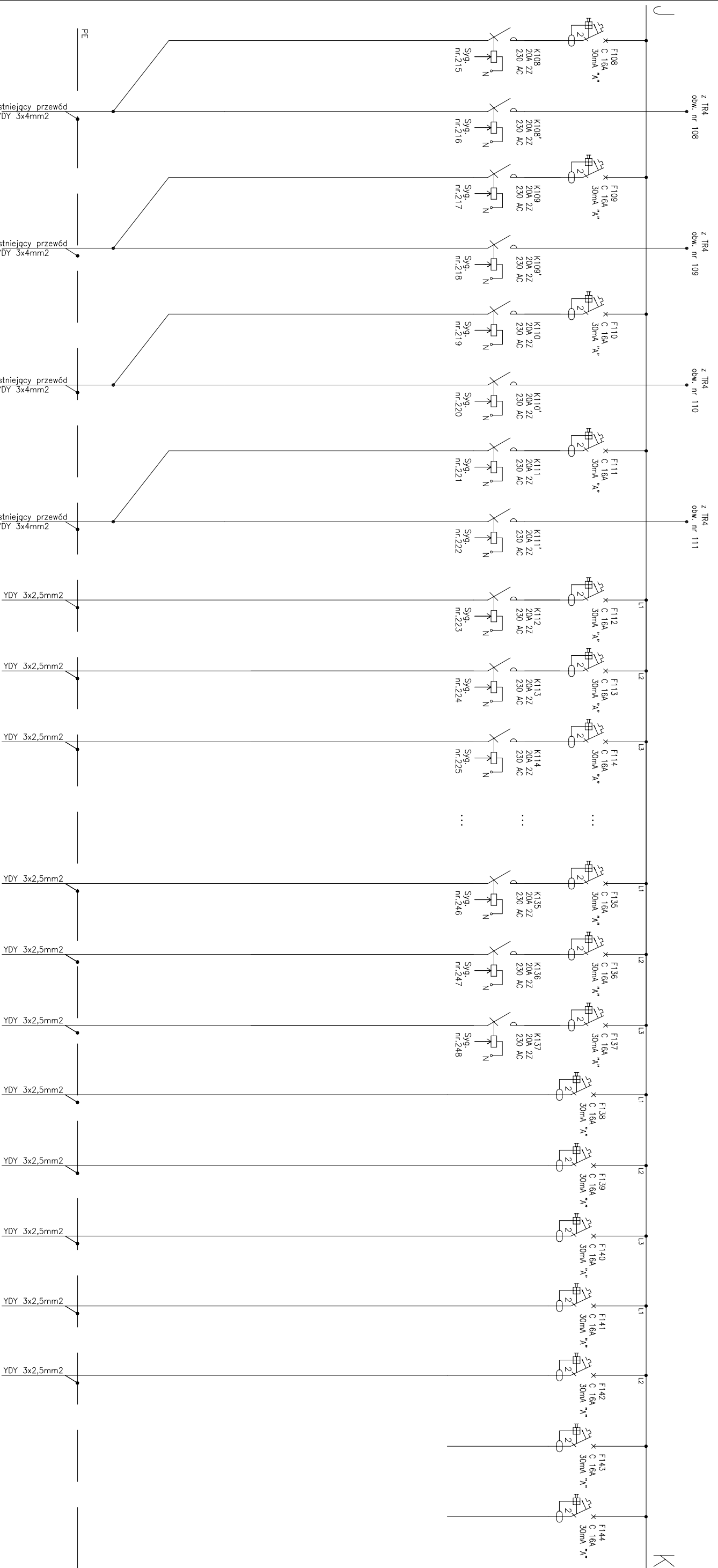
PODPIS

INWESTOR

TYTUŁ

LTT Sp. z o.o. ul. Bakalarska 17 02-212 Warszawa tel. +48 22 845 00 65 fax. +48 22 845 00 69 email: ltt@ltd.com.pl		INŻ. TADEUSZ RUSZCZAK ST491/84		TEATR NARODOWY W WARSZAWIE Pl. Teatralny 3, 00-077 Warszawa		SCHEMAT ROZDZIELNICZY RON-SK 10/12	
oświetlenie i technika sceniczna		OPRACOWAŁ		BRANZA / STADIUM		DATA 10.2017 SKALA 1:100	
MGR INŻ. MACIEJ KLIMCZUK		PODPIS		TECHNOLOGIA SCENY PROJEKT WYKONAWCZY		NR RYSUNKU	
MGR INŻ. ŁUKASZ GORCZYCA				PROJEKT WYKONAWCZY I STEROWNICZYCH		P 136 SK 06	





Obwód nieregulowany (przełączalny) N/R 108	Obwód nieregulowany (przełączalny) N/R 109	Obwód nieregulowany (przełączalny) N/R 110	Obwód nieregulowany (przełączalny) N/R 111	Obwód N221	Obwód N222	Obwód N223	Obwód N224-N236 N241-N247	Obwód N248	Obwód N249	Obwód N250	Obwód N237	Obwód N238	Obwód N239	Obwód N240	Pulpit obwodów nieregulowanych kabina elektryka (pomp. 1A.15)	Rezerwa	Rezerwa
				YDY 3x2,5mm ²	YDY 3x2,5mm ²	YDY 3x2,5mm ²	YDY 3x2,5mm ²	YDY 3x2,5mm ²	YDY 3x2,5mm ²	YDY 3x2,5mm ²	YDY 3x2,5mm ²	YDY 3x2,5mm ²	YDY 3x2,5mm ²	YDY 3x2,5mm ²	YDY 3x2,5mm ²		

JEDNOSTKA PROJEKTOWA		PROJEKTOWAŁ		PODPIS		SPRAWDZIŁ		PODPIS		INWESTOR		TYTUŁ	
LTT Sp. z o.o. ul. Bakalarska 17 02-212 Warszawa tel. +48 22 845 00 65 fax. +48 22 845 00 69 email: ltt@ltd.com.pl		INŻ. TADEUSZ RUSZCZAK ST491/84				PROJEKT		TEATR NARODOWY W WARSZAWIE Pl. Teatralny 3, 00-077 Warszawa		SCHEMAT ROZDZIELNICZY RON-SK 11/12		DATA 10.2017 SKALA 1:100 NR RYSUNKU P 136 SK 06	
oświetlenie i technika sceniczna		OPRACOWAŁ		PODPIS		PROJEKT		BRANZA / STADIUM		TECHNOLOGIA SCENY		PROJEKT WYKONAWCZY	
MGR INŻ. MAGCIEJ KLIMCZUK		MGR INŻ. ŁUKASZ GORCZYCA				ELEKTRYCZNYCH I STEROWNICZYCH		PROJEKT WYKONAWCZY					



oświetlenie i technika sceniczna

LTT Sp. z o.o.
ul. Bakalarska 17
02-212 Warszawa
tel. +48 22 845 00 65
fax. +48 22 845 00 69
email: ltt@ltd.com.pl

PROJEKT WYKONAWCZY INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH I STEROWNICZYCH

TEATR NARODOWY W WARSZAWIE
Pl. Teatralny 3, 00-077 Warszawa

SCHEMAT ROZDZIELNICZY RON-SK
11/12
DATA 10.2017 SKALA 1:100
NR RYSUNKU P 136 SK 06

SCENA KAMERALNA

1.22; 1.23

PULPIT OBWODÓW
WIDOWNI

15 PRZYCIŚKÓW Z
PODŚWIETLENIEM

E-BUS 2x2x0,8mm²

TYRYSTOROWNIA 1A.21

ISTNIEJĄCA
SZAFKA ROZDZIELCZA
ZE STYCZNIKAMI
TNR1
ZAWIERA MODUŁ
ŁĄCZNIKA CYFROWEGO
SYSTEMU
STEROWANIA
OBWODAMI

PROJEKTOWANA
SZAFKA ROZDZIELCZA
ZE STYCZNIKAMI
RON-SK
ZAWIERAJĄCA
STEROWNIK PLC
CYFROWEGO SYSTEMU
STEROWANIA
OBWODAMI

3x2,5mm²

CAT 5e S-FTP

E-BUS 2x2x0,8mm²

KABINA ELEKTRYKA 1A.15

PULPIT OBWODÓW
NIEREGULOWANYCH
EKRAŃ DOTYKOWY
24 PRZYCIŚKI Z
PODŚWIETLENIEM
ZESTAW 5 SUWAKÓW
ANALOGOWYCH

JEDNOSTKA PROJEKTOWA



oświetlenie
i technika
sceniczna

LTT Sp. z o.o.
ul. Białkowska 17
02-212 Warszawa
tel. +48 22 845 00 65
fax. +48 22 845 00 69
email: itt@itt.com.pl

PROJEKTOWAŁ

INŻ. TADEUSZ RUSZCZAK ST491/84

PODPIS

OPRACOWAŁ

MGR INŻ. MACIEJ KLIMCZUK

MGR INŻ. ŁUKASZ GORCZYCA

SPRAWDZIŁ

PROJEKT

PODPIS

PROJEKT WYKONAWCZY I INSTALACJI
ELEKTRYCZNYCH I STEROWNICZYCH

INWESTOR

TEATR NARODOWY W WARSZAWIE
Pl. Teatralny 3, 00-077 Warszawa

BRANŻA / STADIUM

TECHNOLOGIA SCENY
PROJEKT WYKONAWCZY

TYTUŁ

OGÓLNY SCHEMAT BLOKOWY CYFROWEGO
SYSTEMU STEROWANIA OBWODAMI

DATA

10.2017

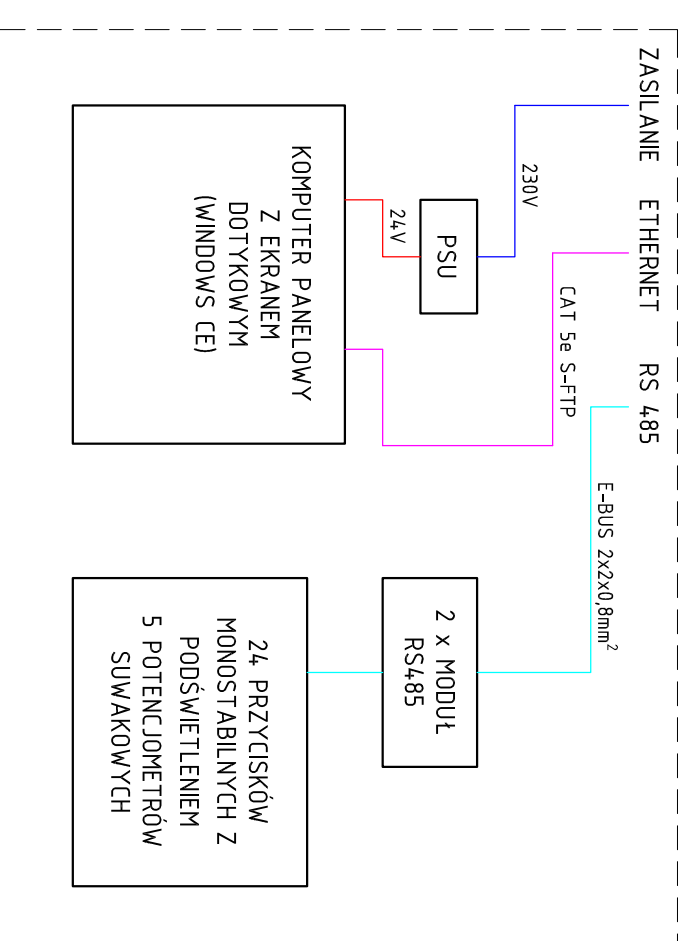
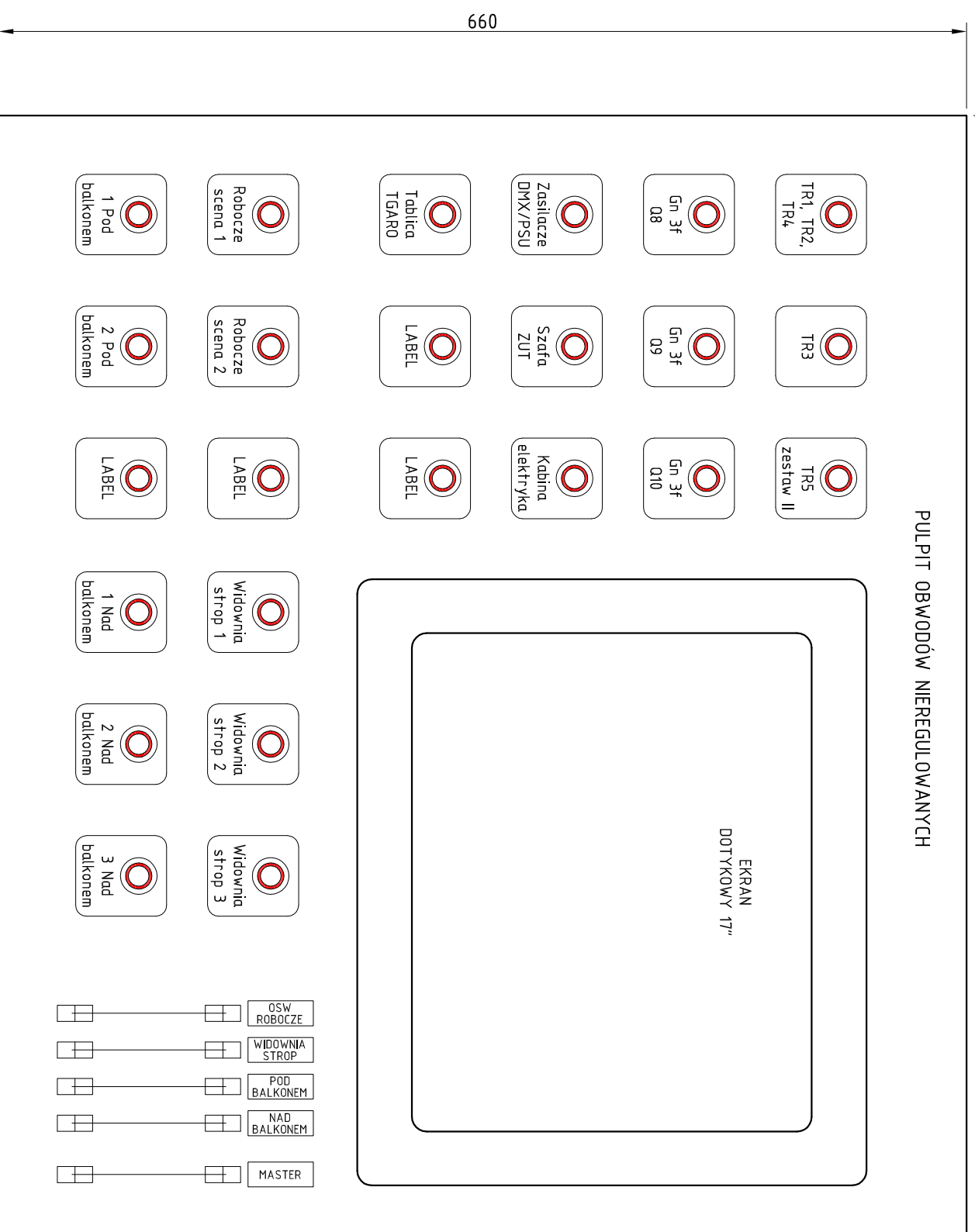
SKALA

NR RYSUNKU


P 136 SK 07

770

PULPIT OBWODÓW NIEREGULOWANYCH

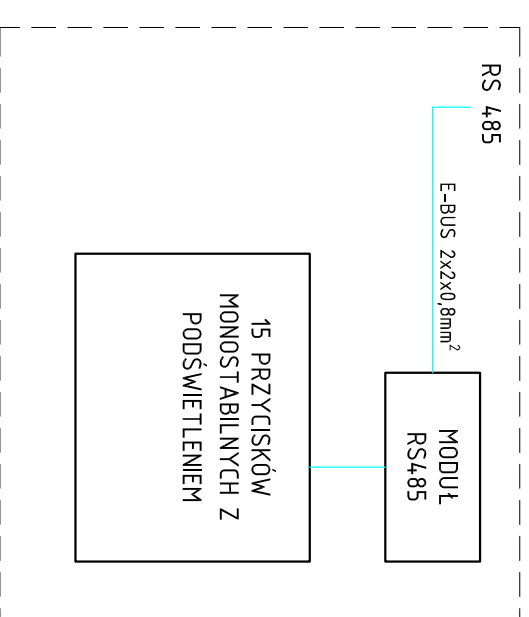
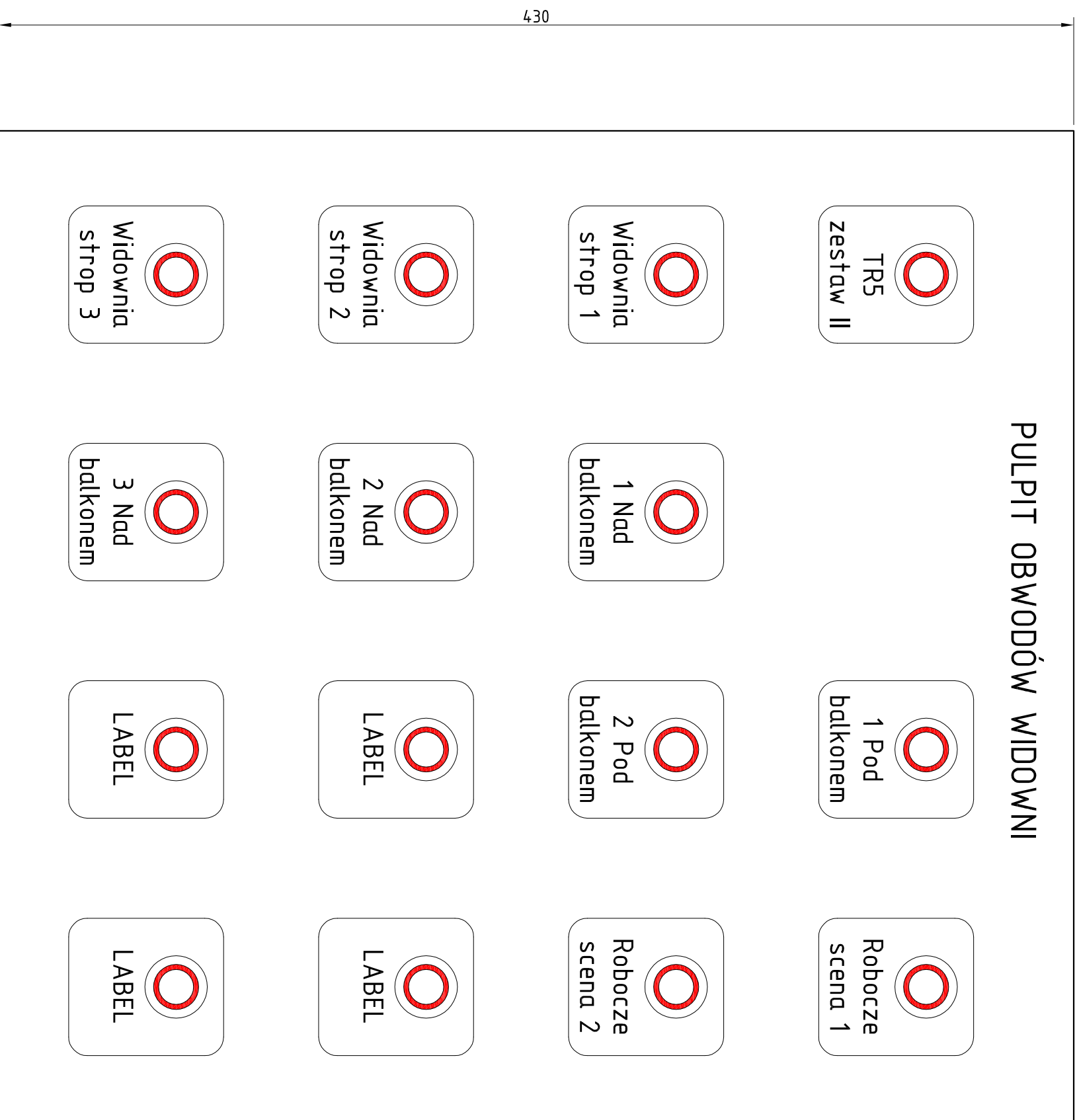


MATERIAŁY	
Lp.	ILOŚĆ
1	1
2	1
3	24
4	5


JEDNOSTKA PROJEKTOWA		PROJEKTOWAŁ		PODPIS		SPRAWDZIŁ		PODPIS	
 oświetlenie i technika sceniczna		LTT Sp. z o.o. ul. Bakalarska 17 02-212 Warszawa tel. +48 22 845 00 65 fax. +48 22 845 00 69 email: itt@litt.com.pl		INŻ. TADEUSZ RUSZCZAK ST491/84		MGR INŻ. MACIEJ KLIMCZUK		MGR INŻ. ŁUKASZ GORCZYCA	
MGR INŻ. TADEUSZ RUSZCZAK ST491/84		MGR INŻ. MACIEJ KLIMCZUK		MGR INŻ. ŁUKASZ GORCZYCA		PROJEKT WYKONAWCZY INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH I STEROWNICZYCH		INWESTOR TEATR NARODOWY W WARSZAWIE Pl. Teatralny 3, 00-077 Warszawa BRANŻA / STADIUM TECHNOLOGIA SCENY PROJEKT WYKONAWCZY	
TYTUŁ WIDOK I SCHEMAT BLOKOWY PULPITU OBWODÓW NIEREGULOWANYCH		DATA 10.2017		SKALA 1:4		NR RYSUNKU P 136 SK 09			

400

PULPIT OBWODÓW WIDOWNI



MATERIAŁY		ILOŚĆ	
Lp.	MATERIAŁ		
1	OBUDOWA; BLACHA STALOWA; MALOWANA PROSZKOWO 3mm	1	
2	PRZYCISK MONOSTABILNY Z PODŚWIETLENIEM PIERŚCIENIOWYM	15	

JEDNOSTKA PROJEKTOWA		PROJEKTOWAŁ		PODPIS		SPRAWDZIŁ		PODPIS		INWESTOR		TYTUŁ	
 oświetlenie i technika sceniczna LTT Sp. z o.o. ul. Bakalarska 17 02-212 Warszawa tel. +48 22 845 00 65 fax. +48 22 845 00 69 email: itt@itt.com.pl		INŻ. TADEUSZ RUSZCZAK ST491/84 OPERACOWAŁ				PROJEKT				TEATR NARODOWY W WARSZAWIE Pl. Teatralny 3, 00-077 Warszawa BRANŻA / STADIUM		WIDOK I SCHEMAT BLOKOWY PULPITU OBWODÓW WIDOWNI DATA 10.2017 SKALA 1:2 NR RYSUNKU P 136 SK 10	
		MGR INŻ. MACIEJ KLIMCZUK				PROJEKT WYKONAWCZY INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH I STEROWNICZYCH				TECHNOLOGIA SCENY PROJEKT WYKONAWCZY			
		MGR INŻ. ŁUKASZ GORCZYCA											