

**WYKONANIE INSTALACJI
CHŁODZENIA WYBRANYCH
POMIESZCZEŃ SIEDZIBY
NOWEGO TEATRU**

ul. Madalińskiego 10/16, 02-513 Warszawa

Faza:

P R O J E K T W Y K O N A W C Z E G O

Inwestor:

N O W Y T E A T R

ul. Madalińskiego 10/16, 02 - 513 Warszawa

Projektant:

STARUŃ WANIK ARCHITEKCI, Paulina Staruń

ul. Dolna 14/16/18 m 15, 00-774 Warszawa

Kategoria obiektu budowlanego:

IX

w r z e s i e ń 2 0 1 6

Nazwa i adres obiektu: **Wykonanie instalacji chłodzenia wybranych
pomieszczeń siedziby Nowego Teatru,**
ul. Madalińskiego 10/16, 02-513 Warszawa, dz. nr ew. 113 obręb 1 – 01 – 11

Inwestor: NOWY TEATR, ul. Madalińskiego 10/16, 02-513 Warszawa

Opracowanie: **STARUŃ WANIK ARCHITEKCI,** Paulina Staruń
ul. Dolna 14/16/18 m 15, 00-774 Warszawa

Faza: **PROJEKT WYKONAWCZY**

Kategoria obiektu: **IX**

Data: wrzesień 2016

PROJEKTANCI:

INSTALACJE ELEKTRYCZNE :

PROJEKTANT: mgr inż. Cyprian Kowalczyk, nr uprawnień: MAZ/0317/POOE/12

SPRAWDZAJĄCY: mgr inż. Wojciech Grzeszczak, nr uprawnień: LUB/0286/PWOE/13

SPIS DOKUMENTACJI PROJEKTU WYKONAWCZEGO:

I. OPIS TECHNICZNY

1. PODSTAWA OPRACOWANIA
2. DANE TECHNICZNE
3. PRZEDMIOT OPRACOWANIA
4. INSTALACJE ELEKTRYCZNE
 - 4.1. ZASILANIE BUDYNKU I ROZDZIAŁ ENERGII
 - 4.2. WEWNĘTRZNE LINIE ZASILAJĄCE
 - 4.3. OPIS INSTALACJI ODBIORCZYCHE
 - 4.3.1. INSTALACJA ZASILANIA WEWNĘTRZNEGO KLIMATYZACJI
 - 4.4. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA
 - 4.5. INSTALACJA WYRÓWNAWCZAE
 - 4.6. CHRONA ODROMOWA
 - 4.7. OCHRONA PRZECIWPRZEPIĘCIOWA
 - 4.8. OCHRONA PRZECIEPOŻAROWA
 - 4.9. INSTALACJE ELEKTRYCZNE
5. INFORMACJA BIOZ

II. BILANS MOCY

III. UPRAWNIENIA I OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA ORAZ SPRAWDZAJĄCEGO

IV. OBLICZENIA TECHNICZNE

V. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

VI. RYSUNKI

L. OPIS TECHNICZNY.

1. PODSTAWA OPRACOWANIA.

Niniejszy projekt opracowano na podstawie:

- zlecenia inwestora NOWY TEATR.

2. DANE TECHNICZNE.

Napięcie zasilania budynku 230/400V.

Moc całkowita przyłączeniowa budynku - $P_p = 150 \text{ kW}$

Należy wykonać pomiary elektryczne oraz bilans mocy całego budynku przy uwzględnieniu współczynników jednoczesności. Na tej podstawie dostosować przydział mocy budynku.

3. PRZEDMIOT OPRACOWANIA.

Przedmiotem poniższego opracowania jest budowa instalacji zasilającej klimatyzację w Teatrze Nowym w Warszawie przy ul. Madalińskiego 10/16 .

4. INSTALACJE ELEKTRYCZNE.

4.1. Zasilanie budynku i rozdział energii.

Budynek zasilony jest z istniejącego złącza kablowego przed budynkiem a istniejącym kablem YKY 4x185mm². Istniejący układ pomiarowy znajduje się w rozdzielnicy pomiarowej RP w pomieszczeniu rozdzielni głównej na parterze budynku. Z rozdzielnicy pomiarowej RP wyprowadzone jest zasilanie YKY4x185 do istniejącej rozdzielnicy głównej RG znajdującej się w tym samym pomieszczeniu.

4.2. Wewnętrzne linie zasilające.

Z istniejącej rozdzielnicy RG, z wolnych podstaw F19 projektuje się zasilanie centrali klimatyzatorów usytuowanych na dachu budynku. Z podstaw nr F19 projektuje się zasilanie do nowej rozdzielnicy RD na dachu łącznika nad wejściem głównym obok centrali wentylacyjnych. Zasilanie do rozdzielnicy RD wykonać kablem YKY5x70mm² prowadzonym po istniejącym korytku kablowym oraz w nowych rurach osłonowych stalowych ocynkowanych. Rury dobrać analogicznie do istniejących ciągów kablowych innych instalacji. Na dach wykonać nowy przepust kablowy. Z rozdzielnicy RD należy wyprowadzić kable do nowych central wentylacyjnych. Kable na dachu prowadzić w rurach osłonowych odpornych na UV.

Z rozdzielnicy głównej RG z podstaw nr F20 należy wyprowadzić nowy kabel YKYektmy(żo)5x16mm² do rozdzielnicy RK planowanej w przejściu obok istniejącej rozdzielnicy RZ. Kabel YKYektmy(żo)5x16mm² prowadzić po istniejących korytkach kablowych oraz w nowych rurach osłonowych stalowych ocynkowanych. Rury dobrać analogicznie do istniejących ciągów kablowych innych instalacji.

Z rozdzielnicy RK należy wyprowadzić przewody zasilające do wentylatorów klimatyzacji rozmieszczonych w pomieszczeniu Hali Głównej oraz pomieszczeniu prób. Kable YKYektmy(żo) 3x1,5mm² prowadzić na istniejących i projektowanych korytkach kablowych pod sufitem. Rozkład zasilania oraz dobór zabezpieczeń zgodnie ze schematem zasilania.

Przepusty kablowe po przeprowadzeniu nowego kabla uszczelnić ognioszczelnie oraz gazoszczelnie o stopniu ochrony odpowiadającym danej strefie.

4.3. Opis instalacji odbiorczych

4.3.1. Instalacja zasilania wentylatorów klimatyzacji

W głównej Sali teatralnej projektuje się 20 wentylatorów klimatyzacji po 0,2 kW mocy każdy. W Sali prób planuje się umieszczenie 4 wentylatorów klimatyzacji po 0,2 kW każdy. Należy zasilć wentylatory klimatyzacji kablami YKYektmy(žo) 3x1,5mm² z nowej rozdzielnicy RK. Zasilanie w Sali głównej podzielić na 5 obwodów po 4 klimatyzacje. Prowadzić przewody w istniejących korytkach kablowych pod sufitem.

Z istniejącej rozdzielnicy RT4 należy wyprowadzić zasilanie YKYektmy(žo) 3x1,5mm² do nowego klimatyzatora w tym samym pomieszczeniu.

Z istniejącej rozdzielnicy RT5 należy wyprowadzić zasilanie YKYektmy(žo) 3x1,5mm² do nowego klimatyzatora w tym samym pomieszczeniu.

4.4. Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim zapewniona będzie przez izolację roboczą przewodów i urządzeń oraz zabezpieczenie przed dostępem osób niepowołanych przez zamykanie i zabezpieczenie szaf elektrycznych posiadających stopień ochrony min. IP 4X.

Jako środek ochrony przed dotykiem pośrednim przewidziano szybkie samoczynne wyłączenia zasilania (w przypadku pojawienia się niebezpiecznego napięcia na przewodzących obudowach lub osłonach) z zastosowaniem:

- wyłączników nadmiarowo-prądowych.

4.5. Instalacja wyrównawcza

Połączeniami wyrównawczymi objąć nowe rury stalowe ocynkowane, w których będą prowadzone nowe instalacje. W tym celu należy wyprowadzić z rozdzielnicy głównej przewód LdYžo6 i połączyć z nowymi stalowymi rurami osłonowymi.

Z rozdzielnicy RK należy wyprowadzić przewody LgY6 do wyrównania potencjałów na obudowach nowych klimatyzatorów. Połączenie wyrównawcze połączyć z istniejącą szyną uziemienia obok istniejącej rozdzielnicy RZ.

4.6. Ochrona odgromowa

Na istniejącym budynku jest zainstalowana instalacja odgromowa. Instalacja jest w dobrym stanie technicznym. Umieszczenie nowych urządzeń na łączniku nad wejściem powoduje, że nowe urządzenia będą znajdować się poniżej poziomu istniejącej instalacji. Ochrona odgromowa dla nowych urządzeń nie będzie wymagana.

Przed przystąpieniem do robót montażowych central wentylacyjnych oraz rozdzielnicy RD należy wykonać oględziny istniejącej instalacji odgromowej. W przypadku stwierdzenia uszkodzeń lub odłączeń należy wykonać niezbędne poprawki.

4.7. Ochrona przeciwprzepięciowa

Jako ochronę przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi należy zainstalować w rozdzielnicy RD zespolone ograniczniki przepięć typu I+II(klasa B+C) stopień ochrony, włączone między każdą fazę i przewód neutralny N, a przewód PE. W rozdzielnicy RK należy zainstalować ograniczniki przepięć typu II ART., włączone między każdą fazę i przewód neutralny N, a przewód PE

4.8. Ochrona przeciwpożarowa

Zgodnie z wymogami ochrony p.poż. budynek jest wyposażony w główny wyłącznik prądu zlokalizowany przy wejściu do budynku (przycisk).

Uszczelnienia przepustów kablowych pomiędzy strefami pożarowymi zostaną wykonane przy pomocy mas HILTI lub ekwiwalentnych o odporności ogniowej przyjętej dla danej strefy lub dedykowanymi przepustami np. typu HSI.

4.9. Wytyczne instalacyjne

1. Instalacja elektryczna prowadzona będzie pod sufitem lub na ścianach na istniejących korytkach kablowych lub projektowanych rurach osłonowych stalowych. Prace na wysokości stosować stosowne środki ostrożności – podnośniki, uprząże zabezpieczające.
2. Stosowane będą przewody typu YDY, YKY oraz ekranowane YKYektmy(żo).
3. Instalację wykonać zgodnie z obowiązującymi Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru część V – Instalacje Elektryczne oraz PN/E.
4. Sprawdzić istniejące korytka pod względem zajętości kabli w przypadku zbyt dużego zajęcia należy umieścić nowe rury osłonowe dobrane do istniejących. Dobór rur i sposób przeprowadzenia instalacji uzgodnić przed wykonaniem z inwestorem.
5. Przy wyjściu z rozdzielnic stosować dławiki uszczelniające

Informacja BIOZ.

Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania robót zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz poleceniami Kierownika Projektu.

Wykonawca odpowiedzialny jest za jakość wykonanych robót, która musi odpowiadać wymaganiom podanym w Dokumentacji Projektowej, oraz właściwym Normom Budowlanym, aprobatom technicznym dostarczonym przez producentów zastosowanych materiałów i wyrobów oraz wytycznym określonym w systemach przyjętych rozwiązań technicznych.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia robót w sposób bezpieczny, nie powodujący zagrożenia dla osób biorących udział w budowie oraz dla osób postronnych (zgodnie z warunkami BHP, ochrony przeciwpożarowej, a także mając na uwadze nie pogorszenie stanu obiektów istniejących).

Wykonawca jest zobowiązany przed przystąpieniem do wykonywania robót budowlanych opracować instrukcję bezpiecznego ich wykonania i zaznajomić się z nią pracowników w zakresie wykonywanych przez nich robót.

Podstawowym aktem prawnym regulującym w sposób kompleksowy sprawy bezpieczeństwa i higieny pracy jest ustawa z dnia 26.06.1974r. – Kodeks Pracy. Ustawa określa szczegółowe obowiązki zakładu pracy, obowiązki kierownika zakładu i osób dozoru oraz obowiązki pracowników.

Za stan bhp w zakładzie odpowiedzialność ponosi kierownik zakładu, do którego obowiązków należy w szczególności:

organizowanie pracy w zakładzie w sposób zapewniający bezpieczne warunki pracy; zapewnienie przestrzegania w zakładzie przepisów i zasad bezpieczeństwa i higieny pracy;

wydawanie poleceń usuwania stwierdzonych uchybień w zakresie bhp oraz kontrolowanie wykonania tych poleceń;

zapewnienie wykonania zarządzeń wydawanych przez organ nadzoru. Osobami dozoru w odniesieniu

do urządzeń elektroenergetycznych są osoby kierujące czynnościami osób wykonujące prace w zakresie: obsługi, konserwacji, napraw, czynności kontrolno-

pomiarowych i montażu oraz osoby sprawujące nadzór nad eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci elektroenergetycznych i energetycznych.

Warunki przygotowania i prowadzenia robót budowlanych ze szczególnym uwzględnieniem instalacji elektrycznych

Inwestor jest obowiązany zawiadomić o zamiarze rozpoczęcia robót budowlanych właściwego inspektora pracy, na 7 dni przed rozpoczęciem budowy lub rozbiórki, na której przewiduje się wykonywanie robót dłużej niż 30 dni roboczych i jednocześnie zatrudnienie co najmniej 20 osób albo na której planowany zakres robót przekracza 500 osobodni z zachowaniem postanowień ustawy Prawo Budowlane i aktów towarzyszących.

Uczestnicy procesu budowlanego (zgodnie z postanowieniem aktualnych przepisów ustawy Prawo Budowlane) współdziałają ze sobą w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy w procesie przygotowania i realizacji budowy.

Stosowanie niezbędnych środków ochrony indywidualnej obowiązuje wszystkie osoby przebywające na terenie budowy.

Bezpośredni nadzór nad bhp na stanowisku pracy sprawują odpowiednio kierownik robót

oraz

mistrz budowlany, stosowanie do zakresów obowiązków.

Zagospodarowanie terenu budowy (placu budowy) oraz terenu przyległego

Zagospodarowanie terenu budowy wykonuje się przed rozpoczęciem robót budowlanych, co najmniej w zakresie:

- ogrodzenia terenu i wyznaczenia stref niebezpiecznych;
- wykonania dróg, wejść i przejść dla pieszych;
- doprowadzenia energii elektrycznej oraz wody,
- urządzenia pomieszczeń higieniczno-sanitarnych i socjalnych,
- zapewnienie oświetlenia naturalnego i sztucznego,
- zapewnienie właściwej wentylacji,
- zapewnienie łączności telefonicznej,
- urządzenia stanowisk materiałów i wyrobów.

Teren budowy lub robót należy ogrodzić albo w inny sposób uniemożliwić wejście osobom nieupoważnionym przynajmniej zgodnym z rozdziałem 3 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. (Dz.U. z 2003r., Nr 47, poz. 401).

Warunki socjalne i higieniczne

Na terenie budowy, na której roboty budowlane wykonuje więcej niż 20 pracowników, zabrania się urządzania w jednym pomieszczeniu szatni i jadalni z zastrzeżeniem postanowień zawartych w rozdziale 4 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. (Dz. U. z 2003r., Nr 47, poz. 401) oraz zapisów z wykonanej przez wykonawcę robót instrukcji bezpiecznego wykonywania robót budowlanych.

Jeżeli wymaga tego bezpieczeństwo lub ochrona zdrowia osób wykonujących roboty budowlane, albo gdy wynika to z rodzaju wykonywanych robót, należy zapewnić osobom wykonującym takie roboty pomieszczenia do odpoczynku lub pomieszczenia mieszkalne.

Wymagania dotyczące miejsc pracy usytuowanych w budynkach oraz w obiektach poddawanych remontowi lub przebudowie

Przed rozpoczęciem robót budowlanych ustala się istniejące trasy przebiegów mediów (gaz, woda, energia elektryczna, ciepło itp.) i zapoznaje się z symbolami oznaczeń tych tras osoby wykonujące roboty budowlane.

Teren budowy wyposaża się w niezbędny sprzęt do gaszenia pożaru oraz, w zależności od potrzeb, system sygnalizacji pożarowej, dostosowany do charakteru budowy, rozmiarów i sposobu wykorzystania pomieszczeń, wyposażenia budowy,

fizycznych i chemicznych właściwości substancji znajdujących się na terenie budowy, ilości wynikającej z liczby zagrożonych osób. Sprzęt gaśniczy i instalacje do gaszenia pożaru należy regularnie sprawdzać zgodnie z wymaganiami producentów i aktualnych przepisów przeciwpożarowych.

Osoby wykonujące roboty budowlane ze szczególnym uwzględnieniem branży elektrycznej nie mogą być narażone na działanie czynników szkodliwych dla zdrowia lub niebezpiecznych, a szczególności takich jak hałas, wibracje, promieniowanie elektromagnetyczne, pyły i gazy o natężeniach i stężeniach przekraczających wartości dopuszczalne.

W przestrzeniach zamkniętych, w których atmosfera charakteryzuje się niewystarczającą zawartością tlenu lub występują czynniki o stężeniu nie przekraczających wartości dopuszczalnych, osoba wykonująca zadanie powinna (powinno – musi) być obserwowana i asekurowana, w celu zapewnienia natychmiastowej ewakuacji i skutecznej pomocy.

Stanowiska pracy, pomieszczenia i drogi komunikacyjne powinny być (muszą), w miarę możliwości oświetlone światłem dziennym. Skrzydła otwieranych części okien nie mogą stanowić zagrożenia dla pracowników. Jeżeli Światło naturalne jest niewystarczające do prawidłowego wykonania robót oraz w porze nocnej, należy stosować zgodnie z wymaganiami norm światło sztuczne.

W razie konieczności mogą być stosowane przenośne źródła światła sztucznego. Ich konstrukcja i budowa oraz sposób zasilania nie mogą powodować zagrożenia porażeniem prądem elektrycznym.

Stanowiska pracy o niestabilnym charakterze należy poddawać sprawdzeniu pod względem ich stabilności, zamocowań oraz zabezpieczeń przed upadkiem osób lub przedmiotów. Sprawdzenia należy dokonywać po każdej zmianie usytuowania, po każdej przerwie w pracy trwającej dłużej niż 7 dni, a dla stanowisk usytuowanych na zewnątrz budynku – po silnym wietrze, opadach śniegu lub oblodzenia.

Stanowisko pracy powinno umożliwiać swobodę ruchu, niezbędną do wykonywania pracy ze szczególnym uwzględnieniem postanowień zawartych w rozdziale 5 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r.

Instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne

Instalacje rozdziału energii elektrycznej na terenie budowy powinny (należy rozumieć: muszą)

być zaprojektowane i wykonywane oraz utrzymywane i użytkowane w taki sposób, aby nie stanowiły zagrożenia pożarowego lub wybuchowego, także chroniły w dostatecznym stopniu pracowników przed porażeniem prądem elektrycznym.

Roboty związane z podłączeniem, sprawdzeniem, konserwacją i naprawą instalacji i urządzeń elektrycznych mogą być wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia, a mianowicie:

- a) świadectwo kwalifikacyjne uprawniające do zajmowania się eksploatacją urządzeń elektroenergetycznych o odpowiednim do danego rodzaju prac dla osób Eksploatacji lub/i Dozoru;
- b) uprawnienia budowlane bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych;
- c) aktualne badania lekarskie dopuszczające do pracy na danym stanowisku pracy oraz inne wymagania wynikające z przepisów odrębnych (instrukcję instalowanych urządzeń itp.).

Nie jest dopuszczalne sytuowanie stanowisk pracy, składowisk wyrobów i materiałów lub maszyn i urządzeń budowlanych bezpośrednio pod napowietrznymi liniami

- elektroenergetycznymi lub w odległości liczonej w poziomie od skrajnych przewodów, mniejszej niż:
- a) 3m- dla linii o napięciu znamionowym nie przekraczającym 1kV;
 - b) 5 m – dla linii o napięciu znamionowym powyżej 1kV, lecz nie przekraczającym 15kV;
 - c) 10m – dla linii o napięciu znamionowym powyżej 15kV, lecz nie przekraczającym 30kV;
 - d) 15m – dla linii o napięciu znamionowym powyżej 30kV, lecz nie przekraczającym 110kV;
 - e) dla linii o napięciu znamionowym powyżej 110kV.

Przy wykonywaniu robót budowlanych przy użyciu maszyn lub innych urządzeń technicznych, bezpośrednio pod linią wysokiego napięcia, należy uzgodnić bezpieczne warunki pracy z jej użytkownikiem (sieć będąca w zarządzaniu lub właścicielem sieci i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych).

Rozdzielnice budowlane prądu elektrycznego znajdujące się na terenie budowy zabezpieczyć należy przed dostępem osób nie upoważnionych. Rozdzielnice te muszą być usytuowane w odległości nie większej niż 50m od odbiorników energii. Musi być sporządzony wykaz osób upoważnionych do otrzymania kluczy do pomieszczeń zainstalowanych urządzeń lub rozdzielnic. Wykaz osób upoważnionych powinien znajdować się u kierownika budowy.

Połączenia przewodów elektrycznych z urządzeniami mechanicznymi wykonuje się w sposób zapewniający bezpieczeństwo pracy osób obsługujących takie urządzenia. Przewody te należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Okresowa kontrola stanu stacjonarnych urządzeń elektrycznych pod względem bezpieczeństwa odbywać się ma co najmniej jeden raz w miesiącu, natomiast kontrola stanu i odporności izolacji tych urządzeń, co najmniej dwa razy w roku, ponadto należy dokonywać kontroli i sprawdzeń w przypadku:

- a) przed uruchomieniem urządzenia po dokonaniu zmian i napraw części elektrycznych i mechanicznych;
- b) przed uruchomieniem urządzenia, jeżeli urządzenie było nieczynne ponad miesiąc;
- c) przed uruchomieniem urządzenia po jego przemieszczeniu. W przypadku zastosowania urządzeń ochronno-różnicowych w instalacji elektrycznej należy sprawdzić ich działanie każdorazowo przed przystąpieniem do pracy.

Kopie zapisu pomiarów skuteczności zabezpieczenia przed porażeniem prądem elektrycznym powinny znajdować się u kierownika budowy, a dokonane naprawy i przeglądy muszą być odnotowane w książce konserwacji urządzeń.

Wszelkie prace wykonywane na lub w pobliżu czynnych sieci i urządzeń elektrycznych (sieci będące pod lub w pobliżu napięcia) należy wykonywać tylko na polecenie pisemne zgodnie z aktualnymi przepisami.

Bez polecenia pisemnego dozwolone jest wykonywanie czynności związanych z ratowaniem zdrowia i życia ludzkiego, zabezpieczania urządzeń i instalacji przed zniszczeniem, przez osoby upoważnione do prac eksploatacyjnych określonych w instrukcjach – instrukcji bezpiecznego wykonywania robót budowlanych. 6.10. Prowadzący eksploatację urządzeń i instalacji elektroenergetycznych jest obowiązany prowadzić wykaz poleceńodawców, określające zakres udzielonego im upoważnienia. Urządzenia, instalacje elektroenergetyczne lub ich części, przy których będą prowadzone prace konserwacyjne, remontowe, adaptacyjne lub modernizacyjne, muszą być: - wyłączone z ruchu, - pozbawiane czynników stwarzających zagrożenie; - skutecznie zabezpieczone przed ich przypadkowym uruchomieniem; - oznakowane. Przed przystąpieniem do robót ziemnych związanych z pracami przy urządzeniach i instalacjach elektroenergetycznych, na terenie przyszłych robót należy rozpoznać i

oznaczyć uzbrojenie podziemne, a szczególności sieci elektroenergetyczne, telekomunikacyjne, ciepłe, gazowe, wodne i inne.

Postanowienia końcowe

Prace w warunkach szczególnego zagrożenia dla zdrowia i życia ludzkiego, określone w ogólnych przepisach bhp jako prace szczególnie niebezpieczne, powinny być wykonywane co najmniej przez dwie osoby, z wyjątkiem prac eksploatacyjnych z zakresu prób i pomiarów, konserwacji i napraw urządzeń i instalacji elektroenergetycznych o napięciu znamionowym do 1kV, wykonywanych przez osobę na stałe do tych prac w obecności pracownika asekuracyjnego, przeszkolonego w udzielaniu pierwszej pomocy (przeszkolenie pracownika asekuracyjnego musi być potwierdzone najlepiej odpowiednim zaświadczeniem kwalifikacyjnym).

Wyłączenie urządzeń i instalacji elektroenergetycznych spod napięcia powinno być dokonane w taki sposób, aby uzyskać przerwę izolacyjną w obwodach zasilających urządzenia i instalacje elektryczne.

Przed każdym użyciem sprzętu należy sprawdzić jego stan techniczny i przeznaczenie.

Kierownik Budowy zapewni przeszkolenie pracowników przez osoby o odpowiednich kwalifikacjach (najlepiej przez lekarzy lub innych specjalistów upoważnionych do szkoleń) w zakresie udzielania pierwszej pomocy przed lekarskiej. Wykaz osób przeszkolonych z potwierdzeniem pisemnym faktu przez te osoby powinien być dołączony do „instrukcji bezpiecznego wykonywania robót budowlanych”

II. BILANS MOCY NOWYCH URZĄDZEŃ

Centrale wentylacyjne – $14,6+31,6+31,6+5,54+10+4,25+4,25=101,84$ kW

Wentylatory klimatyzatorów sala główna oraz sala prób $(20 + 4) \times 0,2 \text{ kW} = 4,8 \text{ kW}$

Wentylator klimatyzatora w pomieszczeniu RT5 - 0,2kW

Wentylator klimatyzatora w pomieszczeniu RT4 - 0,2kW

Łączna moc nowych urządzeń klimatyzacyjnych 106,64 kW.

III. UPRAWNIENIA I OŚWIADCZENIA PROJEKTANTA ORAZ SPRAWDZAJĄCEGO

Warszawa, 13.09.2016

Oświadczenie projektanta

Dotyczy: Projektu wykonawczego instalacji elektrycznej zasilania instalacji chłodzenia wybranych pomieszczeń siedziby Nowego Teatru ul. Madalińskiego 10/16, 02-513 Warszawa.

Oświadczenie autora projektu w myśl art. 20 ust. 4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku – Prawo Budowlane.

Autor niniejszego opracowania oświadcza, że opracowanie sporządzone zostało zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

Projektant:

Cyprian Kowalczyk
MAZ/0317/POOE/12

Oświadczenie sprawdzającego

Dotyczy: Projektu wykonawczego instalacji elektrycznej zasilania instalacji chłodzenia wybranych pomieszczeń siedziby Nowego Teatru ul. Madalińskiego 10/16, 02-513 Warszawa.

Oświadczenie autora projektu w myśl art. 20 ust. 4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku – Prawo Budowlane.

Autor niniejszego opracowania oświadcza, że opracowanie sporządzone zostało zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

Projektant:

Wojciech Grzeszczak
LUB/0286/PWOE/13



sygn. akt. MAZ/7131/ 418 /12 /E

Warszawa, dnia 02 lipca 2012 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 11 ust. 1 i art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42 z późn. zm.), art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1, ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt 1, § 15, § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 83 poz. 578 późn. zm.)

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:
nadaje**

**Panu Cyprianowi Kowalcuk
magistrowi inżynierowi
urodzonemu dnia 30 czerwca 1983 roku we Wrocławiu, synowi Zygmunta**

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE
nr MAZ/0317/POOE/12**

**do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych**

Szczegółowy zakres uprawnień

I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 13 ust. 1 pkt 1 i ust. 4 ustawy - Prawo budowlane, w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

- 1/ projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- 2/ sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych, z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5.

II. Na mocy § 15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia budowlane stanowią podstawę do:

sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie wyżej wymienionej specjalności.

III. Na mocy § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia budowlane stanowią podstawę do:

projektowania obiektu budowlanego takiego jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania i sterowania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów.

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

POUCZENIE

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 ustawy – Prawo budowlane, podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru, prowadzonego przez Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

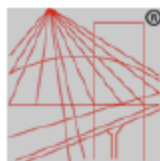
Skład Orzekający

- 1/ mgr inż. Krzysztof Latoszek
- 2/ mgr inż. Irena Churska
- 3/ mgr inż. Krzysztof Booss



Otrzymują:

1. Pan Cyprian Kowalczyk
Dęby 53
07-437 Łyse
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a



P O L S K A
I Z B A
I N Ż Y N I E R Ó W
B U D O W N I C T W A

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-W42-KF1-GE2 *

Pan CYPRIAN KOWALCZUK o numerze ewidencyjnym MAZ/IE/0472/12

adres zamieszkania DĘBY 53, 07-437 ŁYSE

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

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2016-08-01 do 2017-07-31.

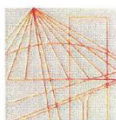
Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2016-07-22 roku przez:

Mieczysław Grodzki, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 3 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1430) 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 lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.





LUBELSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Lublin, dnia 3 grudnia 2013 r.

LOIIB.OKK.7131/196 – 7132/196/13

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów / Dz. U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, z późn. zm. /, art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane / tekst jednolity Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 /, § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie / Dz. U. Nr 83 poz. 578 z późn. zm. /, po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan Wojciech GRZESZCZAK

magister inżynier

urodzony dnia 17 lipca 1983 r. w Radzynie Podlaskim

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Nr ewidencyjny: LUB/0286/PWOE/13

*do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych*

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego /Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm. / odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

POUCZENIE

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Lublinie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Członek

mgr inż. Maria Koster

Członek

inż. Edward Woźniak

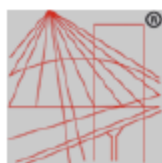
Przewodniczący

dr inż. Bolesław Horyński

Otrzymują:

1. Pan Wojciech Grzeszczak
ul. Zaborowska 3/67,
01-462 Warszawa
2. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
3. a/a





P O L S K A
I Z B A
I N Ż Y N I E R Ó W
B U D O W N I C T W A

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-ARR-74Z-IEG *

Pan WOJCIECH GRZESZCZAK o numerze ewidencyjnym MAZ/IE/0131/14
adres zamieszkania ul. ZABOROWSKA 3/ 67, 01-462 WARSZAWA
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2016-08-01 do 2017-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2016-08-05 roku przez:

Mieczysław Grodzki, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 3 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1430) 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 lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



IV. OBLICZENIA TECHNICZNE

OBWÓD I: Stacja transformatorowa – Złącze kablowe – Rozdzielnica główna – Rozdzielnica RD – centrala klimatyzatorów.

1. Sprawdzanie obwodów na spadek napięcia.

Obwód	P [kW]	l [m]	s [mm ²]	del U [%]
ST-ZK	150	50	185	0,46
ZK-RG	150	25	185	0,23
RG-RD	102	90	70	1,49
RD-Centrala klimatyzatorów	31,6	20	16	0,45

suma del U 2,18 <5%

Wniosek: Instalacja spełnia wymogi normy ze względu na dopuszczalny spadek napięcia.

2. Sprawdzanie aparatury na wytrzymałość zwarciovą.

Obliczanie prądów zwarciovych

- Rt, Xt - rezystancja, reaktancja trafo w [mohm]
R-L, X-L - rezystancja, reaktancja linii w [mohm]
Rc, Xc - suma rezystancji, reaktancji [mohm]
Z 3-f, Z 1-f - impedancja pętli zwarcia (3-fazowa, 1-fazowa) w [mohm]
I 3-f, I 1-f - prąd zwarcia 3-fazowego, 1-fazowego [kA]

obwód	Rt	Xt	L1	s1	R-L1	Rc	Xc	Z3-f [mohm]	Z1-f [mohm]	I3-f [kA]	I1-f [kA]
ST-ZK	6,29	19,3	50	185	4,91	11,20	22,80	25,40	50,81	9,56	4,32
ZK-RG	6,29	19,3	50	185	4,91	13,66	24,55	28,09	56,19	8,64	3,91
RG-RD	6,29	19,3	50	185	4,91	26,65	28,05	38,69	77,38	6,27	2,84
RD-Centrala klimatyzatorów	6,29	19,3	50	185	4,91	49,38	29,45	57,49	114,98	4,22	1,91

Wniosek: można zastosować aparaturę rozdzielczą o wytrzymałości do 6kA.

3. Sprawdzanie obwodów w warunkach zwarciovych.

Obliczanie dopuszczalnych czasów trwania zwarcia.

- zabezp. - znamionowa wartość prądu zabezpieczenia w [A]
td 3f - dopuszczalny czas trwania zwarcia w [sek]
tch 3f - rzeczywisty czas trwania zwarcia w [sek]

obwód	I3-f [A]	zabezp	s [mm ²]	td 3f [sek]	tch 3f [sek]
ST-ZK	9556,50	250	185	4,96	0,02
ZK-RG	8641,22	250	185	6,06	0,02
RG-RD	6274,86	160	70	1,65	0,01
RD-Centrala klimatyzatorów	4222,82	63	16	0,02	0,01

Wniosek: Obwody spełniają wymagania PN-IEC 60364-4-43

4. Zabezpieczenie obwodów przed prądem przeciążeniowym.

4.1. Reguła prądu znamionowego.

- P - znamionowa moc czynna urządzenia [kW]
Ib - znamionowy prąd urządzenia w [A]
In - znamionowy prąd zabezpieczenia w [A]
Iż - obciążalność długotrwała przewodu w [A]

Obwód	P	I _b	I _n	I _ż
ST-ZK	150,0	233,08	250	360
ZK-RG	150,0	233,08	250	360
RG-RD	101,8	158,24	160	213
RD-Centrała klimatyzatorów	31,6	49,10	63	79

4.2. Reguła wyzwiania.

k - krotność prądu, przy której zadziała zabezpieczenie

I₂ - prąd zadziałania zabezpieczenia w [A]

Obwód	I _ż	1,45*I _ż	I _n	k	I ₂
ST-ZK	360	522	250	1,6	400
ZK-RG	360	522	250	1,6	400
RG-RD	213	308,85	160	1,45	232
RD-Centrała klimatyzatorów	79	114,55	63	1,45	91,35

Wniosek: Obwody spełniają wymagania PN-IEC 60364-4-43

5. Sprawdzanie ochrony przed dotykiem pośrednim.

I_a - prąd powodujący samoczynne zadziałanie urządzenia

Obwód	I _n	Z1-f	I _a	U _a
ST-ZK	250	50,81	2000	101,62
ZK-RG	250	56,19	2000	112,38
RG-RD	160	77,38	1500	116,07
RD-Centrała klimatyzatorów	63	114,98	630	72,44

Wniosek: Obwody spełniają wymagania PN-IEC 60364-4-41

OBWÓD II: Stacja transformatorowa – Złącze kablowe – Rozdzielnica główna – Rozdzielnica RK– wentylator.

1. Sprawdzanie obwodów na spadek napięcia.

Obwód	P [kW]	l [m]	s [mm ²]	del U [%]
ST-ZK	150	50	185	0,46
ZK-RG	150	25	185	0,23
RG-RK	4,8	120	16	0,41
RK-Wentylator	0,8	100	1,5	0,61

suma del U 1,71 <5%

Wniosek: Instalacja spełnia wymogi normy ze względu na dopuszczalny spadek napięcia.

2. Sprawdzanie aparatury na wytrzymałość zwarciovą.

Obliczanie prądów zwarciovych

R_t, X_t - rezystancja, reaktancja trafo w [mohm]

R-L, X-L - rezystancja, reaktancja linii w [mohm]

R_c, X_c - suma rezystancji, reaktancji [mohm]

Z 3-f, Z 1-f - impedancja pętli zwarcia (3-fazowa, 1-fazowa) w [mohm]

I 3-f, I 1-f - prąd zwarcia 3-fazowego, 1-fazowego [kA]

obwód	R _t	X _t	L1	s1	R-L1	R _c	X _c	Z3-f [mohm]	Z1-f [mohm]	I3-f [kA]	I1-f [kA]
ST-ZK	6,29	19,3	50	185	4,91	11,20	22,80	25,40	50,81	9,56	4,3
ZK-RG	6,29	19,3	50	185	4,91	13,66	24,55	28,09	56,19	8,64	3,9
RG-RK	6,29	19,3	50	185	4,91	150,02	32,95	153,60	307,20	1,58	0,7
RK-Wentylator	6,29	19,3	50	185	4,91	1362,15	39,95	1362,73	2725,46	0,18	0,0

Wniosek: można zastosować aparaturę rozdzielczą o wytrzymałości do 6kA.

3. Sprawdzanie obwodów w warunkach zwarciovych.

Obliczanie dopuszczalnych czasów trwania zwarcia.

zabezp. - znamionowa wartość prądu zabezpieczenia w [A]

td 3f - dopuszczalny czas trwania zwarcia w [sek]

tch 3f - rzeczywisty czas trwania zwarcia w [sek]

obwód	I _{3-f} [A]	zabezp	s [mm ²]	td 3f [sek]	tch 3f [sek]
ST-ZK	9556,50	250	185	4,96	0,02
ZK-RG	8641,22	250	185	6,06	0,02
RG-RK	1580,56	40	16	1,36	0,01
RK-Wentylator	178,15	10	1,5	0,02	0,01

Wniosek: Obwody spełniają wymagania PN-IEC 60364-4-43

4. Zabezpieczenie obwodów przed prądem przeciążeniowym.

4.1. Reguła prądu znamionowego.

P - znamionowa moc czynna urządzenia [kW]

I_b - znamionowy prąd urządzenia w [A]

I_n - znamionowy prąd zabezpieczenia w [A]

I_z - obciążalność długotrwała przewodu w [A]

Obwód	P	I _b	I _n	I _z
ST-ZK	150,0	233,08	250	385
ZK-RG	150,0	233,08	250	385
RG-RK	4,8	7,46	40	217
RK-Wentylator	0,8	1,24	10	19,5

4.2. Reguła wyzwalania.

k - krotność prądu, przy której zadziała zabezpieczenie

I₂ - prąd zadziałania zabezpieczenia w [A]

Obwód	I _z	1,45*I _z	I _n	k	I ₂
ST-ZK	385	558,25	250	1,6	400
ZK-RG	385	558,25	250	1,6	400
RG-RK	217	314,65	40	1,45	58
RK-Wentylator	19,5	28,275	10	1,45	14,5

Wniosek: Obwody spełniają wymagania PN-IEC 60364-4-43

5. Sprawdzanie ochrony przed dotykiem pośrednim.

I_a - prąd powodujący samoczynne zadziałanie urządzenia

Obwód	I _n	Z _{1-f}	I _a	U _a
ST-ZK	250	50,81	2000	101,62
ZK-RG	250	56,19	2000	112,38
RG-RK	40	307,20	400	122,88
RK-Wentylator	10	2725,46	50	136,27

Wniosek: Obwody spełniają wymagania PN-IEC 60364-4-41

V. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

L.P.	NAZWA	JEDNOSTKA	ILOŚĆ
1	Kabel YKYektmy(żo) 5x16 mm ²	Mb.	120
2	Kabel YKY 5x70 mm ²	Mb.	90
3	Kabel YKY 5x16 mm ²	Mb.	20
4	Kabel YKY 5x6 mm ²	Mb.	50
5	Kabel YKYektmy(żo) 3x1,5 mm ²	Mb.	550
6	Wkładka bezpiecznikowa 40A WTN 00	szt.	3
7	Wkładka bezpiecznikowa 160A WTN 00	szt.	3
8	Przewód LgY 50 mm ²	Mb.	20
9	Rozdzielnica natynkowa IP44 (aparatura modułowa zgodnie ze schematem – RK)	Kpl.	1
10	Rozdzielnica zewnętrzna IP65 z daszkiem (aparatura modułowa zgodnie ze schematem – RD)	Kpl.	1
11	Rura osłonowa BE32	Mb	40
12	Przewód LgY 6 mm ²	Mb.	200
13	Masa uszczelniająca ognioodporna	kg	5
14	Korytka kablowe 200x40	Mb	35
15	Korytka kablowe stalowe 50x20	Mb	10
16	Rura stalowa ocynkowana odpowiadająca wyglądem do istniejących rur osłonowych prowadzonych pod sufitem teatru	Mb	110

Dobór i ilość materiałów przed zakupem potwierdzić u inwestora oraz na miejscu w celu weryfikacji czy na trasie linii nie powstały zmiany oraz czy istniejące korytka kablowe nie zostały zajęte innymi instalacjami.

VI. RYSUNKI

- E.01. Trasy wewnętrznych linii zasilających – rzut parteru z rozdzielnią budynku
- E.02. Trasy wewnętrznych linii zasilających – rzut parteru nad rozdzielnią budynku
- E.03. Trasy wewnętrznych linii zasilających WLZ do RK - rzut parteru z rozdzielnią budynku
- E.04. Rozmieszczenie klimatyzatorów rzut sali głównej i Sali prób
- E.05. Trasy wewnętrznych linii zasilających – rzut piętra nad salą prób
- E.06. Schemat elektryczny zasilania
- E.07. Schemat elektryczny dodanych zabezp. w rozdzielnicach RT4 i RT5
- E.08. Trasy wewnętrznych linii zasilających – rzut central klimatyzatorów na dachu
- E.09. Widok rozdzielnicy RD
- E.10. Widok rozdzielnicy RK