PRACOWNIA AKUSTYCZNA

Główny projektant	dr inż. Piotr Z. Kozłowski
Projektant prowadzący	mgr inż. Mikołaj Pawelec
Zespół projektowy	mgr inż. Wojciech Poprawa upr. nr WKP/0363/POOE/10
	mgr inż. Szymon Szulc
Sprawdzenie	mgr inż. Marek Piasecki upr. nr WKP/0319/POOE/08
Zadanie	**Wykonanie dokumentacji projektowo – kosztorysowej modernizacji sceny Teatru Wielkiego im. Stanisława Moniuszki** .
Temat	**Przebudowa sceny Teatru Wielkiego im. Stanisława Moniuszki.**
Nazwa obiektu	Teatr Wielki im. St. Moniuszki w Poznaniu
Adres obiektu	ul. Fredry 9, 61-701 Poznań
Inwestor	Teatr Wielki im. St. Moniuszki w Poznaniu
Adres inwestora	ul. Fredry 9, 61-701 Poznań
Stadium	Projekt wykonawczy
Tom	7
Edycja	v.01
Branża	Instalacja elektryczna

Niniejsze opracowanie stanowi własność intelektualną Pracowni Akustycznej Kozłowski sp. j. i objęte jest prawem autorskim zgodnie z ustawą z dnia 04.02.1994 "O prawie autorskim i prawach pokrewnych". Żadna z jego części nie może być kopiowana, powielana, udostępniana w żadnej formie, również elektronicznej, bez wyraźnej pisemnej zgody autorów. Opracowanie to może być wykorzystane jedynie zgodnie z przeznaczeniem, dla którego zostało wykonane, chyba że właściciele praw autorskich podpisali na to zgodę wydaną w następstwie odpowiedniej umowy handlowej. Do czasu uregulowania pełnego wynagrodzenia Pracowni Akustycznej Kozłowski sp. j. jest ona jedynym właścicielem wszelkich praw autorskich oraz praw do wykorzystania niniejszej dokumentacji.

© Copyright by Pracownia Akustyczna Kozłowski sp. j., Wrocław, 2017

Adres jednostki projektowania:

PRACOWNIA AKUSTYCZNA Kozłowski sp. j.
ul. Opolska 140
52-014 Wrocław

NIP: 899-261-33-93
REGON: 020574694
KRS: 0000286159

tel. +48 71 794 93 31
fax. +48 71 722 08 19
web: www.akustyczna.pl
email: pracownia@akustyczna.pl

Spis zawartości projektu:

1. Część opisowa (Zawartość wedle spisu treści na str. 7)
2. Część rysunkowa:
    1) R.-201 - Instalacje elektryczne – poziom -2
    2) R.-102 - Instalacje elektryczne – poziom -1
    3) R.003 - Instalacje elektryczne – poziom 0
    4) R.104 - Instalacje elektryczne – poziom +1
    5) R.205 - Instalacje elektryczne – poziom +2
    6) R.306 - Instalacje elektryczne – poziom +3 - I galeria techniczna
    7) R.407 - Instalacje elektryczne – poziom +4 - II galeria techniczna
    8) R.508 - Instalacje elektryczne – poziom +5 - III galeria techniczna
    9) R.609 - Instalacje elektryczne – strop techniczny
    10) R.710 - Instalacja odgromowa - rzut dachu
    11) S.11 - Schemat ideowy zasilania
    12) S.12 - Schemat ideowy rozdzielnicy REI-01
    13) S.13 - Schemat ideowy rozdzielnicy REE-01
    14) S.14 - Schemat ideowy rozdzielnicy REE-04
    15) S.15 - Schemat ideowy rozdzielnicy REE-05
    16) S.16 - Schemat ideowy rozdzielnicy REE-06
    17) S.17 - Schemat ideowy rozdzielnicy RW
    18) S.18 - Schemat ideowy rozdzielnicy RPpoż
    19) S.19 - Schemat ideowy centralnej baterii
3. Załączniki:
    1) Załącznik nr 1 - rozkład natężenia oświetlenia awaryjnego „Podscenie - maszynownia zapadni”
    2) Załącznik nr 2 - rozkład natężenia oświetlenia awaryjnego „Podscenie”
    3) Załącznik nr 3 - rozkład natężenia oświetlenia awaryjnego „Scena”
    4) Załącznik nr 4 - zestawienie obwodów rozdzielczych

Spis treści

Adres jednostki projektowania: 3
Spis zawartości projektu: 5
Spis treści 7
Spis tabel w części opisowej 9
1. Podstawa opracowania 11
1.1. Podstawa formalna 11
1.2. Podstawa merytoryczna 11
2. Zakres opracowania 11
3. Rozdział energii eklektrycznej 13
4. Istniejące instalacje elektryczne 14
5. Demontaż 14
6. Instalacja gniazd 230V/400V 15
6.1. Trasy kablowe 15
6.2. Trasy dla ciągów E90 15
6.3. Zasilanie jednostek zewnętrznych klimatyzacji 16
7. Rozdzielnice elektryczne 17
8. Wewnętrzne linia zasilające 18
9. Instalacja odgromowa 18
10. Instalacja uziemienia i połączeń wyrównawczych 19
10.1. Istniejąca instalacja połączeń wyrównawczych 19
10.2. Projektowana instalacja połączeń wyrównawczych 19
11. Instalacje oświetlenia 20
11.1. Oświetlenie podstawowe - ogólne 20
11.2. Oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne 20
12. Obliczenia techniczne 23
12.1. Szacunkowy bilans mocy 23
12.2. Dobór linii kablowych 24
13. Ochrona przeciwporażeniowa 27
13.1. Ochrona podstawowa 27
13.2. Ochrona przy uszkodzeniu 27
13.3. Ochrona uzupełniająca 27
14. Ochrona przeciwpożarowa 29
14.1. Przejścia pożarowe 29

14.2. Przeciwpożarowy wyłącznik prądu 29
14.3. Instalacja SAP i DSO 29
14.4. Zasilanie klap p.poż 29
15. Uwagi 30
16. Załączniki 31
16.1. Załącznik nr 1 - rozkład natężenia oświetlenia awaryjnego „Podscenie - maszynownia zapadni” 31
16.2. Załącznik nr 2 - rozkład natężenia oświetlenia awaryjnego „Podscenie” 33
16.3. Załącznik nr 3 - rozkład natężenia oświetlenia awaryjnego „Scena” 35
16.4. Załącznik nr 4 - Zestawienie obwodów odbiorczych 37

Spis tabel w części opisowej

Tabela 3.1. Wytyczne dla projektu rozdzielnicy RGnn 13
Tabela 12.1. Szacunkowy bilans projektowanych urządzeń i instalacji 23
Tabela 12.2. Szacunkowy bilans mocy projektowanej rozdzielnicy RW 23
Tabela 12.3. Szacunkowy bilans mocy odbiorów pożarowych 24
Tabela 12.4. Dobór linii kablowych 25
Tabela 16.1.Zestawienie obwodów rozdzielnicy REI-01 37
Tabela 16.2. Zestawienie obwodów rozdzielnicy REE-01 39
Tabela 16.3. Zestawienie obwodów rozdzielnicy REE-04 39
Tabela 16.4. Zestawienie obwodów rozdzielnicy REE-05 40
Tabela 16.5. Zestawienie obwodów rozdzielnicy REE-06 42
Tabela 16.6. Zestawienie obwodów rozdzielnicy RW 43
Tabela 16.7. Zestawienie obwodów rozdzielnicy RPpoż 44

1. Podstawa opracowania

1.1. Podstawa formalna

[1] Umowa nr 332/02/07 zawarta w dniu 2017-06-29 w Poznaniu między Teatrem Wielkim im. St. Moniuszki w Poznaniu a Pracownią Akustyczną Kozłowski sp.j. na wykonanie dokumentacji projektowo – kosztorysowej modernizacji sceny Teatru Wielkiego im. Stanisława Moniuszki w ramach zadania: „modernizacja sceny Teatru Wielkiego im. Stanisława Moniuszki”

1.2. Podstawa merytoryczna

[2] Podkłady architektoniczno – budowlane.

[3] Wizja lokalna.

[4] Wytyczne inwestora.

[5] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz. U. 1994 Nr 89 poz. 414 wraz z późniejszymi zmianami);

[6] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. (Dz. U. Nr 75, poz. 690 wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie;

[7] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21.04.2006 r. (Dz. U. nr 80 poz. 563) w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów;

[8] Wytyczne z zakresu ochrony przeciwpożarowej opracowane dla strefy pożarowej sceny Teatru Wielkiego w Poznaniu przy ul. Fredry 9

[9] Wytyczne elektryczne oraz uzgodnienia międzybranżowe.

2. Zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy branży elektrycznej, który ma na celu stworzenie podstaw do wykonania instalacji elektrycznych ogólnego przeznaczenia w związku z zamierzeniem inwestora polegającym na „Modernizacji sceny Teatru Wielkiego im. Stanisława Moniuszki” w Poznaniu

Inwestorem jest: Teatr Wielki im. St. Moniuszki w Poznaniu

Opis zawiera szczegółowe założenia oraz wymagania techniczne na potrzeby wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych w zakresie branży instalacji elektrycznych, które zostaną wykonane w ramach przebudowy. Opis techniczny rozpatrywać należy wyłącznie wraz z częścią rysunkową.

Niniejsze opracowanie obejmuje swym zakresem następujące instalacje:

1. Zasilanie urządzeń oraz szaf technologii sceny.
2. Instalację gniazd wtykowych 230V/400V.
3. Instalacja oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego.
4. Zasilanie urządzeń bezpieczeństwa pożarowego.
5. Zasilanie urządzeń wentylacji i klimatyzacji.
6. Rozdzielnice elektryczne na potrzeby zasilania urządzeń technologicznych.
7. Instalacja połączeń wyrównawczych.

8. Ochrona przeciwporażeniowa.
9. Ochronę przeciwpożarową w zakresie instalacji elektrycznych.

Niniejsze opracowanie nie zawiera przebudowy rozdzielnicy głównej niskiego napięcia. Wskazane zostaną jedynie zalecenia, jakie inwestor powinien spełnić przed przystąpieniem do realizacji modernizacji sceny Teatru Wielkiego im. Stanisława Moniuszki.

Wszystkie rozwiązania, urządzenia, systemy instalowane w obiekcie muszą spełniać wymagania dotyczące dopuszczalnego poziomu tła akustycznego w obszarze sceny i widowni. Dopuszczalny poziom hałasu na scenie i widowni nie powinien przekraczać wartości wyrażonej za pomocą krzywej oceny hałasu NR15 w czasie pracy wszystkich systemów technicznych. Wyjątek od powyższego stanowią jedynie systemy pracujące w trakcie ewakuacji i gaszenia pożaru / usuwania zadymienia. Szczegółowe zapisy w tym zakresie znajdują się w opracowaniu. Tom 12. Akustyka budowlana – Opis Techniczny.

Przebicia i przepusty kablowe nie mogą obniżać izolacyjności akustycznej przegród w pomieszczeniach chronionych przed hałasem. Szczegółowe wytyczne zawarte są w opracowaniu. Tom 12. Akustyka budowlana – Opis Techniczny.

Urządzenia i materiały wykorzystywane w obrębie sceny i widowni nie mogą posiadać elementów brzęczących reagujących swobodnie na sygnały akustyczne o dużym poziomie dźwięku w szczególności swobodnych styków typu metal-metal.

3. Rozdział energii elektrycznej

Rozdział energii elektrycznej w Budynku Teatru Wielkiego w Poznaniu odbywa się poprzez rozdzielnicę główną niskiego napięcia RGnn zlokalizowaną w pomieszczeniu nr -173. Obiekt posiada dwa przyłącza energetyczne podstawowe oraz rezerwowe. Rozdzielnica RGnn, w której następuje rozdział energii elektrycznej dla całego budynku, powinna zostać zmodernizowana przed rozpoczęciem prac objętych niniejszym opracowaniem.

Wytyczne dot. przebudowy rozdzielnicy RGnn

Rozdzielnica główna powinna zostać wykonana jako szafa wolnostojąca o stopniu ochrony min. IP30, wyposażona w drzwi zamykane na klucz. Rozdzielnica główna powinna posiadać główny wyłącznik prądu wyposażony w cewkę wyzwalacza wzrostowego pełniącego funkcję głównego wyłącznika prądu obiektu. Cewkę wzrostową należy podłączyć do przycisku p.poż. Lokalizacja oraz doprowadzanie okablowania do przycisku w zakresie projektu modernizacji RGnn.

Uwaga!

Zadziałanie przeciwpożarowego wyłącznika prądu nie może spowodować odłączenia zasilania dla istniejących oraz projektowanych odbiorów pożarowych. Do rozdzielnicy RPPoż należy doprowadzić zasilanie sprzed głównych wyłączników prądu.

W rozdzielnicy RGnn należy przewidzieć oddzielne zabezpieczenia zarówno dla istniejących jak i każdego projektowanego WLZ zasilającego szafy technologii sceny.

Dla projektowanych rozdzielnic obiektowych oraz szaf technologicznych należy przewidzieć następujące zabezpieczenia:

Tabela 3.1. Wytyczne dla projektu rozdzielnicy RGnn

Obwód	Rodzaj zabezpieczenia
Zasilanie rozdzielnicy oświetlenia technologicznego ROT	Wyłącznik kompaktowy 800A, Ib=1,0 x In
Zasilanie rozdzielnicy mechaniki dolnej	Wyłącznik kompaktowy 400A, Ib=0,8 x In
Zasilanie rozdzielnicy mechaniki górnej nr1	Wyłącznik kompaktowy 630A, Ib=0,7 x In
Zasilanie rozdzielnicy mechaniki górnej nr2	Wyłącznik kompaktowy 630A, Ib=0,7 x In
Zasilanie rozdzielnicy systemu inspicjenta i systemu podglądu obrazu REI-01	Rozłącznik bezpiecznikowy (wkładka zgodnie z tabelą doboru kabli)
Zasilanie rozdzielnicy systemu elektroakustycznego REE-01	Rozłącznik bezpiecznikowy (wkładka zgodnie z tabelą doboru kabli)
Zasilanie rozdzielnicy systemu elektroakustycznego REE-04	Rozłącznik bezpiecznikowy (wkładka zgodnie z tabelą doboru kabli)
Zasilanie rozdzielnicy przyłączy scenicznych REE-05	Rozłącznik bezpiecznikowy (wkładka zgodnie z tabelą doboru kabli)
Zasilanie rozdzielnicy systemu RCP REE-06	Rozłącznik bezpiecznikowy (wkładka zgodnie z tabelą doboru kabli)
Zasilanie projektowanej rozdzielnicy RW	Wyłącznik kompaktowy 630A, Ib=0,8 x In
Zasilanie projektowanej rozdzielnicy RPPoż	Rozłącznik bezpiecznikowy (wkładka zgodnie z tabelą doboru kabli)
Zasilanie nawilżaczy parowych w pom. wentylatorowni	2x Rozłącznik bezpiecznikowy (wkładka zgodnie z tabelą doboru kabli) 2x Wyłącznik instalacyjny S301B10 - zasilanie sterowania
Opis dodatkowy	Szczegółowy dobór zabezpieczeń, zgodnie z tabelą doboru kabli. Szczegółowe nastawy wyłączników kompaktowych w zakresie projektu modernizacji rozdzielnicy RGnn. W przypadku zmiany zabezpieczeń należy przeprowadzić ponowny dobór linii kablowych.

4. Istniejące instalacje elektryczne

Pomieszczenia w obrębie sceny wyposażone są w ogólne instalacje elektryczne takie jak instalacja oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego, oświetlenie ogólne, instalacja gniazd wtykowych. Instalacje te są mniej lub bardziej wyeksploatowane i w większości nadają się do wymiany.

Główne ciągi instalacyjne – wewnętrzne linie zasilające przebiegają wzdłuż ciągów komunikacyjnych wokół pomieszczeń sceny i widowni. Nie zaobserwowano, aby przez pomieszczenia sceny przebiegały instalacje które nie są związane ze sceną i zasilają inne części obiektu.

5. Demontaż

Zgodnie z wytycznymi Inwestora wszystkie instalacje istniejące znajdujące się w obrębie sceny mają zostać zdemontowane wraz z szafami zasilającymi. W związku z tym wszystkie nowoprojektowane urządzenia związane z technologią sceny należy zasilić z nowo projektowanych szaf, zasilanych bezpośrednio z rozdzielnicy głównej niskiego napięcia. Dotyczy się to w szczególności urządzeń technologii scenicznej.

Przy demontażu istniejących instalacji oświetlenia awaryjnego należy zapewnić ciągłość w zasilaniu pozostałych opraw nie wchodzących w zakres opracowania projektu.

Istniejące wewnętrzne linie zasilające szafy technologiczne przeznaczone do demontażu tj. zasilanie mechaniki sceny, zasilanie systemu oświetlenia technologicznego, systemów elektroakustyki, należy zlikwidować na całej długości – aż do pomieszczenia rozdzielni niskiego napięcia. W miejscu likwidowanych WLZ projektuje się nowe linie zasilające. Zdemontowane okablowanie, oprawy oświetleniowe, osprzęt elektroinstalacyjny, trasy kablowe należy zutylizować.

Oprawy oświetlenia ogólnego w przestrzeni roboczej pod orkiestronem należy pozostawić. Zasilanie opraw oświetleniowych wykonać z projektowanej rozdzielnicy REI-01.

6. Instalacja gniazd 230V/400V

Do zasilania odbiorników elektrycznych zostały zaprojektowane instalacje gniazd wtykowych zgodnie z wytycznymi branżowymi. Instalacje zostaną zasilone przy pomocy przewodów miedzianych o izolacji 450/750V oraz 600V/1000V. W celu zapewnienia bezpieczeństwa projektuje się przewody bezhalogenowe o niskiej emisyjności dymu. Instalacje elektryczne zostaną rozprowadzone na trasach kablowych wzdłuż głównych ciągów oraz w rurkach NRO (pojedyncze przewody).

6.1. Trasy kablowe

Do rozprowadzenia wewnętrznych linii zasilających w budynku zaprojektowano koryta kablowe o wysokości 60 mm i grubości blachy 1,0 mm. Na potrzeby większych ciągów kablowych projektuje się drabiny kablowe o jednakowej wysokości i grubości blachy 1,5 mm. Rozstaw podpór do koryt kablowych nie rzadziej niż co 1,5 m. Obciążenie dopuszczalne 1,0 kN/m. Wszystkie drabinki i korytka należy podwieszać w sposób trwały i pewny. Piony kablowe wykonać z wykorzystaniem drabin kablowych wyposażonych w pokrywy. Trasy kablowe mocować do konstrukcji budynku za pomocą systemowych zawiesi do ścian, stropów i dźwigarów. Należy stosować podpory i zawiesia o wymiarach i nośności dostosowanych do rozmieszczenia i przenoszonych obciążeń. Trasy kablowe wykonać w oparciu o rozwiązania systemowe producenta. Nie dopuszcza się wykonywania zawiesi we własnym zakresie.

Przewody należy mocować do koryt opaskami zaciskowymi. W miejscach, gdzie nie ma zaprojektowanych tras kablowych kable mocować do ścian i stropów za pomocą systemowych uchwytów. Rurki mocowane będą do podłoża w sposób trwały, przy pomocy uchwytów systemowych z tworzywa sztucznego.

Przejścia kabli pomiędzy strefami pożarowymi uszczelnić w klasie odporności ogniowej odpowiadającej klasie elementów budowlanych przez które przechodzą.

Należy zapewnić wszystkie niezbędne podejścia do zasilanych odbiorników i gniazd wtykowych. Należy również zapewnić wszelkie konieczne przebicia przez ściany oraz stropy wraz z niezbędnym ich uszczelnieniem.

Wszystkie podejścia od głównych tras koryt kablowych do poszczególnych odbiorników wykonać:

- w rurkach elektroinstalacyjnych sztywnych lub pod tynkiem,
- w listwach i kanałach PCV na ścianach murowanych nie tynkowanych,
- w rurkach elektroinstalacyjnych,
- na uchwytach kablowych.

System rurek osłonowych składający się z systemu rur i puszek instalacyjnych rozgałęźnych powinien być przeznaczonych do zamocowania w ścianach murowanych, w betonie i składać się powinien ze standardowych elementów takich jak rurki, puszki, złączki, itp. Rozmiary rurek należy dobrać tak, aby przewody i kable były do nich wciągane bez użycia siły.

Uwaga!

W obrębie sceny stosować koryta pełne!

Wszystkie trasy muszą być bezwzględnie podłączone do instalacji uziemienia.

6.2. Trasy dla ciągów E90

Kable zasilające dla urządzeń ochrony przeciwpożarowej należy układać w następujący sposób:

- bezpośrednio na ścianach na uchwytach EI90 mocowanych maksymalnie co 45cm,
- bezpośrednio na stropie na uchwytach EI90 mocowanych maksymalnie co 30cm,

- na korytkach kablowych lub obejmach EI90.

Należy zastosować systemy mocowania i prowadzenia kabli zapewniające podtrzymanie funkcji w czasie pożaru przez czas nie krótszy jak 90 minut.

Należy unikać łączenia przewodów poza obudowami elementów systemu. W razie bezwzględnej konieczności wykonania takiego łączenia należy wykonać je za pomocą kostki ceramicznej w puszce o EI90, uniemożliwiającej powstanie zwarcia w czasie pożaru. Połączenie to wykonać w mocowanej do stropu lub ściany żelbetowej za pomocą minimum dwóch kołków metalowych.

6.3. Zasilanie jednostek zewnętrznych klimatyzacji

Zasilanie jednostek zewnętrznych instalacji klimatyzacji wykonać kablami typu YKYżo i prowadzić bezpośrednio w ziemi. Na skrzyżowaniach z innymi sieciami i pod ciągami pieszo jezdnymi przewiduje się zabezpieczenia kabli rurami typu AROT DVK. Przy skrzyżowaniach z drogami przewiduje się rury AROT SRS. Na całej długości kable zostaną zaopatrzone w trwałe oznaczniki, rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz przy mufach i w miejscach charakterystycznych: przy zmianie kierunku, skrzyżowaniach, wejściach do rur. Oznaczniki kablowe zawierać będą symbol, rok ułożenia, typ kabla i właściciela. Całość robót montażowych oraz badanie linii po ułożeniu zostaną wykonana zgodnie z SEP-N-E-004.

Przed ułożeniem linii kablowych należy potwierdzić moce poszczególnych urządzeń.

7. Rozdzielnice elektryczne

Głównym punktem rozdziału energii elektrycznej w budynku jest rozdzielnica główna RGnn zlokalizowana w wydzielonym pomieszczeniu na poziomie -1 (pom. -173). Rozdzielnica RGnn oraz jej modernizacja nie jest w zakresie niniejszego opracowania. W punkcie 3 opracowania zostały przekazane wytyczne elektryczne na potrzeby realizacji projektu modernizacji rozdzielnicy RGnn.

W ramach opracowania projektuje się rozdzielnice obiektowe (technologiczne) na potrzeby zasilania urządzeń i instalacji technologii sceny. Projektowane rozdzielnice wyposażone zostaną w rozłącznik główny, kontrolę obecności napięcia, ochronniki przeciwprzepięciowe, zabezpieczenia nadprądowe oraz różnicowoprądowe. Wybrane rozdzielnice wyposażone zostaną w zasilacze bezprzerwowe UPS. Rozdzielnice, w których znajdować się będą UPS, należy wyposażyć w konstrukcję umożliwiającą montaż urządzeń (UPS) w systemie RACK.

W zakresie niniejszego opracowania projektuje się następujące rozdzielnice obiektowe:

1. Rozdzielnica REI-01 – zlokalizowana w pomieszczeniu rozdzielni urządzeń na poziomie -2 (pom. -228), wykonana jako szafa wolnostojąca, o stopniu ochrony min. IP40, zamykana na klucz. Wysokość szafy nie powinna przekraczać 1,6m.
2. Rozdzielnica REE-01 – zlokalizowana w pomieszczeniu pod widownią na poziomie -1 (pom. -188), wykonana jako szafa wolnostojąca, o stopniu ochrony min. IP40, zamykana na klucz. Szafa powinna mieć możliwość montażu UPS RACK. Obudowę wyposażyć w układ wentylacji.
3. Rozdzielnica REE-04 zlokalizowana w pomieszczeniu nad widownią, wykonana jako szafa wisząca, o stopniu ochrony min. IP40, zamykana na klucz.
4. Rozdzielnica REE-05 - zlokalizowana w pomieszczeniu rozdzielni urządzeń na poziomie -2 (pom. -228), wykonana jako szafa wolnostojąca, o stopniu ochrony min. IP40, zamykana na klucz. Wysokość szafy nie powinna przekraczać 1,6m.
5. Rozdzielnica REE-06 - zlokalizowana w pomieszczeniu pod widownią na poziomie -1 (pom. -188), wykonana jako szafa wisząca, o stopniu ochrony min. IP40, zamykana na klucz.
6. Rozdzielnica RW - zlokalizowana w pomieszczeniu prasowalni na poziomie -2 (pom. -225), wykonana jako szafa wolnostojąca, o stopniu ochrony min. IP40, zamykana na klucz.
7. Rozdzielnica RPpoż - zlokalizowana w pomieszczeniu rozdzielni głównej na poziomie -1 (pom. -173). wykonana jako szafa wisząca bądź wolnostojąca, o stopniu ochrony min. IP40, zamykana na klucz. Rozdzielnicę należy wyposażyć w układ SZR pomiędzy dwoma ciągami zasilania. Zasilanie rozdzielnicy RPpoż należy wykonać sprzed głównego wyłącznika prądu.

Obwody należy wyprowadzać z rozdzielnicy poprzez listwę zaciskową. W rozdzielnicy zostawić min. 30% rezerwy miejsca. Szczegółowy dobór aparatury zabezpieczającej zgodnie ze schematami ideowymi rozdzielnic elektrycznych.

Do każdej rozdzielnicy obiektowej, zostanie doprowadzony dodatkowy przewód wyrównawczy PE wyprowadzony bezpośrednio z uziemionego punktu rozdzielnicy RGnn.

Minimalny przekrój szyny PE w rozdzielnicach powinien wynosić min. CU 80 mm^2, a wszystkie przewody powinny być przykręcane do listwy osobnymi złączami.

8. Wewnętrzne linia zasilające

Wewnętrzne linie zasilające zostaną rozprowadzone w obiekcie za pomocą miedzianych kabli układanych w systemowych drabinach i korytach kablowych z blachy stalowej cynkowanej. Wszystkie linie kablowe wewnętrzne zostaną zaprojektowane w systemie TN-S, z oddzielnymi przewodami neutralnymi N i ochronnym PE. Przy czym zgodnie z wytycznymi technologicznymi pozostałych branż przekrój przewodów zasilających tablice rozdzielcze nie powinien być mniejszy niż 16 mm^2, a zaleca się min. 25 mm^2. Dodatkowo wzdłuż WLZ należy położyć osobny przewód o przekroju minimum 16 mm^2 – dodatkowe połączenie uziemiające. W celu zapewnienia bezpieczeństwa projektuje się przewody bezhalogenowe o niskiej emisyjności dymu.

Kable zasilające urządzenia związane z akcją pożarową będą prowadzone, dla ciągów wielokrotnych, na korytach kablowych lub uchwytach w systemie ognioodporności E90 (utrzymanie sprawności funkcjonowania przez czas 90min). Wszystkie kable również będą posiadały odpowiednią odporność ogniową gwarantującą podtrzymanie funkcji przez wymagany czas.

9. Instalacja odgromowa

Instalację odgromową budynku należy wykonać w IV klasie ochrony LPS zgodnie z zapisami normy PN-EN 62305. Projektuje się ochronę odgromową na dachu sceny. Jako zwody poziome na dachu do celów ochrony odgromowej przewiduje się drut stalowy FeZn Ø8 mm ułożony na podstawkach w odstępach co 0,7 m. Zwody poziome łączyć za pomocą drutu z istniejącą instalacją odgromową na niższych dachach. Zaleca się wykorzystać istniejące przewody odprowadzające. Dla ochrony urządzeń znajdujących się na dachu zaprojektowano nieizolowane zwody pionowe o wysokości dostosowanej do wielkości urządzenia. Wszystkie połączenia należy wykonywać za pomocą śrubowych złączek systemowych. Połączenia skręcane i zagniatane są niedopuszczalne.

Elementy instalacji piorunochronnej dla tych urządzeń wykonać zgodnie z wymagania wieloarkuszowej normy PN-EN 50164 „elementy urządzenia piorunochronnego (LPS)” jak również z wymaganiami normy PN-EN 62305. Projektowaną instalację odgromową należy podłączyć do istniejącej instalacji odgromowej. Wszystkie połączenia skręcane zabezpieczyć przed korozja.

10. Instalacja uziemienia i połączeń wyrównawczych

10.1. Istniejąca instalacja połączeń wyrównawczych

Z pomieszczenia rozdzielni niskiego napięcia, przez pomieszczenie pod widownią oraz pod orkiestronem została wyprowadzona po ścianach bednarka FeZn 30×4. Bednarka wyprowadzona jest w czterech miejscach na powierzchnie sceny, do której podłączone są szyny wyrównania potencjałów.

Istniejącą bednarkę należy pozostawić. Po zakończeniu prac należy jednak sprawdzić jej ciągłość.

10.2. Projektowana instalacja połączeń wyrównawczych

W pomieszczeniu rozdzielni niskiego napięcia projektuje się główną szynę połączeń wyrównawczych. Rezystancja uziemienia zgodnie z wytycznymi międzybranżowymi nie powinna być większa niż 1Ω. Instalację uziemienia i połączeń wyrównawczych należy wykonać w ramach realizacji zadania polegającego na modernizacji rozdzielni niskiego napięcia oraz układu zasilania.

Instalacja połączeń wyrównawczych została zaprojektowana a następnie zostanie wykonana zgodnie z obowiązującymi zaleceniami normy PN-IEC 60364-5-54 Układy uziemiające i przewody ochronne.

Dla ograniczenia zakłóceń wynikających z funkcjonowania w układzie tyrystorowym regulatorów oświetlenia technologicznego instalacje uziemienia i połączeń wyrównawczych należy wykonać przy uwzględnieniu następujących uwag:

- rezystancja uziemienia nie może być większa niż 1 Ω,
- instalację wykonać w układzie TN-S, z oddzielnym przewodem N oraz PE,
- do każdej tablicy rozdzielczej, przewiduje się dodatkowy przewód uziemiający PE o przekroju nie mniejszym niż 16 mm^2,
- minimalny przekrój szyny PE w rozdzielnicach powinien wynosić min. CU 80 mm^2, a wszystkie przewody powinny być przykręcane do listwy osobnymi złączami,
- wszystkie urządzenia techniczne należy łączyć z szynami wyrównania potencjałów w topologii gwiazdy, a nie łączyć ich szeregowo, aby nie występowało zjawisko tzw. pływania mas.

Wszystkie konstrukcje stalowe sceny powinny zostać uziemione osobnym przewodem z główną szyną połączeń wyrównawczych GSU.

11. Instalacje oświetlenia

W obiekcie będą wykonane następujące rodzaje oświetlenia:

- podstawowe,
- awaryjne i ewakuacyjne.

11.1. Oświetlenie podstawowe - ogólne

Natężenia oświetlenia podstawowego (ogólnego) w przebudowanych pomieszczeniach zostanie dostosowane do wymagań PN-EN12464-1 oraz zaleceń Inwestora.

Oprawy oświetleniowa ogólnego zostaną tak dobrane, aby istniała możliwość ich łagodnego przyciemniania w zakresie od 0 do 100%, bez migotania i nierównomiernego zapłonu dla poszczególnych opraw szczególnie w zakresie 0-15%. Zaprojektowane zostaną oprawy oświetlenia ogólnego wyposażone w źródło LED. Szczegółowy dobór oświetlenia podstawowego oraz oświetlenia przeszkodowego niebieskiego w zakresie branży oświetlenia technologicznego.

Sterowanie oświetleniem widowni i ogólnym w obrębie sceny, kieszeni scenicznych oraz pomieszczeń przyległych do sceny musi odbywać się ze stanowiska reżysera oświetlenia i jest w zakresie projektu technologii sceny.

Zgodnie z wytycznymi technologii sceny:

- moc zainstalowana: Pi = 480 kW,
- współczynnik jednoczesności: kj = 0,55,
- moc szczytowa: Ps = 264 kW.

Projektuje się oświetlenie podstawowe technicznych klatek schodowych umożliwiających wejście na poszczególne galerie techniczne. Oświetlenie wykonać przy wykorzystaniu opraw ze źródłem LED. Załączenie oświetlenia odbywać się będzie przy wykorzystaniu łączników pojedynczych zlokalizowanych przy wejściu.

11.2. Oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne

Zgodnie z wytycznymi przeciwpożarowymi opracowanymi przez rzeczoznawcę do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych oraz zgodnie z obowiązującym prawem należy zapewnić oświetlenie dróg ewakuacyjnych oraz oświetlenie awaryjne doświetlające. Dodatkowo w miejscach gdzie znajdują się urządzenia p.poż. tj. hydrant, przycisk oddymiania, ręczny ostrzegacz pożarowy należy zapewnić oświetlenie awaryjne na poziomie minimum 5 lx. Rozmieszczenie opraw awaryjnych doświetlających pozostałych pomieszczeń wykonane zostanie zgodnie z normą PN-EN 1838:2013.

Projektuje się wykonanie instalacji oświetlenia awaryjnego w oparciu o system centralnej baterii, umożliwiający późniejszą rozbudowę. System powinien posiadać rezerwę umożliwiającą podłączenie oświetlenia awaryjnego w przypadku dalszej modernizacji obiektu. System centralnej baterii powinien posiadać pojemność akumulatorów umożliwiających podtrzymanie min. 1 godziny dla szesnastu obwodów zasilających.

Zastosowanie powszechnego standardu LAN umożliwi połączenie się z systemem CBS, wizualizację stanu opraw oraz maksymalne ograniczenie czasu i kosztów codziennego nadzoru.

Zaprojektowany system centralnego zasilania CBS spełnia wymogi norm VDE 0108 oraz PN-EN 50171,PN-EN 50172 .

System monitoruje indywidualnie każdy obwód wyjściowy oraz dzięki zastosowaniu modułów adresowych każdą oprawę. System pozwala na dowolną konfigurację trybu pracy obwodu oraz oprawy. Sterownik urządzenia pozwala na zaprogramowanie trybu pracy modułu adresowego bez ingerencji w oprawę oraz bez specjalistycznego oprogramowania serwisowego. Ze względu na sposób zarządzania obiektem nie dopuszcza się stosowania modułów adresowych z ręcznym przełącznikiem trybu pracy.

System posiada wejście na kartę SD pozwalającą na zapis i wgrywanie ustawień systemu (tzw. back up) oraz zapis raportów Dziennik Zdarzeń zgodnych z PN-EN 50172. Zapis raportów na karcie SD pozwala na wydruk Dziennika Zdarzeń z dowolnego komputera klasy PC wyposażonego w gniazdo SD i dostęp do drukarki bez dodatkowego, dedykowanego oprogramowania. Dodatkowo wszystkie ustawienia zapisywane są w pamięci trwałej urządzenia i dzięki temu nie zostaną utracone nawet przy całkowitym odłączeniu zasilania sieciowego oraz bateryjnego.

System wyposażony jest w mikroprocesorowy moduł liniowy do automatycznej kontroli oraz monitorowania opraw z modułami adresowalnymi bez konieczności stosowania dodatkowych przewodów. Komunikacja i sterowanie poszczególną oprawą odbywa się tylko po przewodzie zasilającym. System jest przystosowany do pracy z oprawami typu LED.

Do modułu możemy podłączyć 4 niezależnie programowalne obwody liniowe.

Moduł liniowy posiada następujące funkcje:

- monitorowanie do 20 opraw na każdym obwodzie,
- dowolne programowanie trybu pracy obwodu,
- niezależne sterowanie każdym obwodem,
- niezależne sterowanie każdą oprawą,
- oddzielne zabezpieczenie zasilania sieciowego AC i bateryjnego DC,
- wskaźniki błędów i statusu modułu oraz każdego obwodu,
- service pin,
- złącze RJ45
- zasilanie opraw ze statecznikami zgodnymi z normą PN-EN 60347-2-7 oraz opraw ze źródłami światła: LED, żarowymi.

Ze względu na oczekiwany poziom bezpieczeństwa załączenia zasilania awaryjnego w obiekcie nie dopuszcza się stosowania rozwiązań bez oddzielnego zabezpieczenia dla zasilania sieciowego AC i bateryjnego DC w module liniowym.

System umożliwia sterowanie oprawami za pomocą modułów sensorowych wewnętrznych, zewnętrznych, timera oraz 4 wejść bezpotencjałowych 24V umieszczonych w sterowniku. Pozwala to na wydzielenie 256 grup sterujących oprawami przypisując do 32 różnych sterowań na każdą grupę. System posiada indywidualny adres IP oraz złącze RJ-45 służące do podłączenia systemu do sieci Ethernet i zarządzania poprzez WWW

Do zasilania szaf CB zastosowano akumulatory kwasowo ołowiowe z rekombinacją gazów typu VRLA o projektowanej żywotności 10 lat – zgodnie z PN-EN 50171. Parametry pracy zestawu akumulatorów muszą być zgodne z kartą materiałową ze szczególnym uwzględnieniem temperatury pracy (20°C z tolerancją +/-5°C). Podczas normalnej pracy system kontroluje stan naładowania baterii i w razie potrzeby je doładowuje.

Projektowany system posiada następujące elementy:

- czytelny wyświetlacz LCD z łatwym w obsłudze menu,
- automatyczne wykonywanie testów,
- automatyczne wykrywanie i dodawanie opraw do systemu,
- monitorowanie obwodów,
- monitorowanie opraw,
- programowanie i konfiguracja opraw z poziomu systemu,
- komunikacja z oprawami za pomocą przewodu zasilającego,
- technologia SMART – dowolny tryb pracy dla oprawy,
- oddzielne zabezpieczenia w modułach liniowych dla trybu AC i DC,
- złącze i karta SD służąca do zapisywania, przenoszenia i wydruku z dowolnego komputera klasy PC raportu systemu awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego zgodnego z PN-EN 50172,
- możliwość zapisu ustawień systemu (back-up) na karcie SD,
- tryb oświetlenia dozorowego (praca nocna),
- możliwość sterowania oprawami i funkcjami systemu za pomocą złączy 24V i 230V wewnętrznych i zewnętrznych,
- możliwość monitorowania zasilania w rozdzielniach obiektowych oraz pojedynczych obwodach oświetleniowych,
- port USB,
- złącze RJ45 do bezpośredniej komunikacji z dowolnym komputerem poprzez sieć Ethernet,
- podgląd stanu systemu poprzez dowolną przeglądarkę internetową,
- współpraca z dowolnym BMS za pomocą modułu styków bez potencjałowych,
- zarządzenie i wizualizacja systemu za pomocą dedykowanego oprogramowania,
- zestaw akumulatorów o żywotności 10 lat.

Uwaga!

Projektowany system należy połączyć z systemem sygnalizacji pożaru przy pomocy modułu liniowego we/wy. W przypadku wykrycia pożaru przez system sygnalizacji pożaru, następuje zadziałanie modułu, który podłączony do wejść bez potencjałowych centralnej baterii wysteruje załączeniem opraw.

Dodatkowo przy stanowisku inspicjenta należy przewidzieć przycisk, umożliwiający załączenie awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego. Przycisk powinien być wyposażony w szybkę zabezpieczającą uniemożliwiając tym samym przypadkowe załączenie.

Oprawy ewakuacyjne znajdujące się wewnątrz sceny należy zaprogramować do pracy na „ciemno”, tak aby podczas spektaklu nie generowały niepotrzebnego światła.

Oprawy ewakuacyjne znajdujące się poza obszarem sceny należy zaprogramować do pracy na „jasno”.

Wszystkie oprawy powinny mieć certyfikat CNBOP.

Zasilanie centralnej baterii wykonać przewodem PH90 np. NHXH-J 5×6 mm^2 z rozdzielnicy odbiorów pożarowych RPpoż.

12. Obliczenia techniczne

12.1. Szacunkowy bilans mocy

Poniżej w tabeli przedstawiony został szacunkowy bilans mocy elektrycznej dla obiektu po planowanej przebudowie w obrębie sceny. Bilans został opracowany na podstawie otrzymanych wytycznych od poszczególnych branż. Przewody i zabezpieczenia dobrano biorąc pod uwagę postanowienia normy PN-HD 60364-4-43 oraz PN-HD 60364-5-53. Obciążalność długotrwałą przewodów przyjęto zgodnie z PN-HD 60364-5-52. Przekroje przewodów oraz wartości zabezpieczeń dla poszczególnych obwodów podano na schemacie energetycznym.

Tabela 12.1. Szacunkowy bilans projektowanych urządzeń i instalacji

Bilans mocy projektowanych instalacji								
Lp.	Rodzaj odbioru	Pi	kj	Pz	cos φ	tg φ	Qz	Sz
		kW	-	kW	-	-	kvar	kVA
1	Zasilanie rozdzielnicy ROT	480,0	0,55	264,0	0,90	0,48	127,9	293,3
2	Zasilanie projektowanej mechaniki dolnej sceny	210,0	0,40	84,0	0,85	0,62	52,1	98,8
3	Zasilanie projektowanej mechaniki górnej sceny nr1	307,6	0,40	123,0	0,85	0,62	76,3	144,8
4	Zasilanie projektowanej mechaniki górnej sceny nr2	307,6	0,40	123,0	0,85	0,62	76,3	144,8
5	Zasilanie rozdzielnicy systemu inspicjenta i systemu podglądu obrazu REI-01	41,0	0,52	21,5	0,93	0,40	8,5	23,1
6	Zasilanie rozdzielnicy systemu elektroakustycznego REE-01	47,2	0,33	15,7	0,93	0,40	6,2	16,9
7	Zasilanie rozdzielnicy systemu elektroakustycznego REE-04	36,0	0,50	18,0	0,93	0,40	7,1	19,4
8	Zasilanie rozdzielnicy przyłączy scenicznych REE-05	103,1	0,30	30,6	0,93	0,40	12,1	32,9
9	Zasilanie rozdzielnicy systemu RCP REE-06	21,0	0,34	7,2	0,93	0,40	2,8	7,7
10	Zasilanie rozdzielnicy RW	357,1	0,70	250,0	0,85	0,62	155,0	294,1
11	Zasilanie rozdzielnicy odbiorów pożarowych Rppoż	114,5	0,07	8,3	0,87	0,57	4,7	9,5
12	Zasilanie nawilżaczy parowych w pom. wentylatorowni	67,5	0,70	47,3	0,85	0,62	29,3	55,6
RAZEM		**2093,0**	**0,47**	**992,5**	**0,87**	**0,56**	**558,1**	**1140,7**

Tabela 12.2. Szacunkowy bilans mocy projektowanej rozdzielnicy RW

Bilans mocy rozdzielnicy wentylacji RW								
Lp.	rodzaj odbioru	Pi	kj	Pz	cos φ	tg φ	Qz	Sz
		kW	-	kW	-	-	kvar	kVA
1	Zasilanie wentylacji	26,40	0,70	18,48	0,85	0,62	11,5	21,7
2	Zasilanie klimatyzacji	91,90	0,70	64,33	0,85	0,62	39,9	75,7
3	Zasilanie nawilżaczy	238,40	0,70	166,88	0,85	0,62	103,5	196,4
RAZEM		**357,10**	**0,70**	**249,97**	**0,85**	**0,62**	**155,0**	**294,1**

Tabela 12.3. Szacunkowy bilans mocy odbiorów pożarowych

Rozdzielnica odbiorów pożarowych Rppoż								
Lp.	rodzaj odbioru	Pi	kj	Pz	cos φ	tg φ	Qz	Sz
		kW	-	kW	-	-	kvar	kVA
1	Zasilanie wentylacji oddymiania	50,00	1,00	50,00	0,85	0,62	31,0	58,8
2	Zasilanie central SAP, ODD, CG	2,50	0,50	1,25	0,93	0,40	0,5	1,3
3	Zasilanie układu pompowego	50,00	0,00	0,00	0,85	0,62	0,0	0,0
4	Zasilanie CB	2,00	0,50	1,00	0,93	0,40	0,4	1,1
RAZEM		**114,50**	**0,07**	**8,25**	**0,87**	**0,56**	**4,6**	**9,5**

gdzie:

- Pi – moc czynna zainstalowana urządzeń elektrycznych [kW],
- kj – współczynnik jednoczesności [-], dla urządzeń technologicznych przyjęto zgodnie z wytycznymi branżowymi.
- Pz – moc czynna zapotrzebowana przez obiekt [kW].

12.2. Dobór linii kablowych

Poniżej w tabeli przedstawiono dobór linii kablowych i koordynacji zabezpieczeń. Zabezpieczenia przed prądem przeciążeniowym spełniają następujące warunki:

Warunek 1 $I_o \leq I_n \leq I_{dd}$

Warunek 2 $I_2 \leq 1.45xI_z$

Warunek 3 $\Delta U_{\%dop} > \Delta U_{\%}$

gdzie :

- I_o – prąd obliczeniowy obwodzie elektrycznym
- I_{dd} – obciążalność długotrwała przewodów
- I_n – prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego
- I_2 – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego

I_2 przyjęto dla bezpieczników – $1.6 \times I_n$, a dla wyłączników instalacyjnych – $1.45 \times I_n$, oraz $1.3 \times I_n$ dla wyłączników kompaktowych.

Obliczeń spadków napięć dla obwodów dokonano na podstawie wzorów:

- dla obwodów jednofazowych:

$$\Delta U_{\%} = \frac{200 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U_n^2}$$

- dla obwodów trójfazowych:

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U_n^2}$$

Dopuszczalny spadek napięcia $\Delta U_{\%dop} \leq 3\%$.

Tabela 12.4. Dobór linii kablowych

Opis odbioru	Un [V]	Pi [kW]	kj	cos φ	Po [kW]	I [A]	Typ kabla (przewodu)	Idd [A]	Współczynnik korekcyjny k	Idd po współczynniku [A]	Długość [m]	Prąd znamionowy zabezpieczenia In [A]	Warunek 1	Warunek 2	Warunek 3	Sposób ułożenia
Zasilanie rozdzielnicy ROT	400	480,00	0,55	0,90	264,0	423,4	2x(4xYKXS 1x240)+ 2x YKXSżo 1x240	1012	0,83	840,0	47,0	800	PRAWDA	PRAWDA	PRAWDA	F
Zasilanie projektowanej mechaniki sceny	400	210,00	0,40	0,85	84,0	142,6	4xYKXS 1x150+ YKXSżo 1x95	441	0,83	366,0	66,0	315	PRAWDA	PRAWDA	PRAWDA	F
Zasilanie projektowanej mechaniki sceny	400	307,60	0,40	0,85	123,0	208,9	4xYKXS 1x240)+ YKXSżo 1x120	599	0,83	497,2	66,0	441	PRAWDA	PRAWDA	PRAWDA	F
Zasilanie projektowanej mechaniki sceny	400	307,60	0,40	0,85	123,0	208,9	4xYKXS 1x240+ YKXSżo 1x120	599	0,83	497,2	66,0	441	PRAWDA	PRAWDA	PRAWDA	F
Zasilanie rozdzielnicy systemu inspicjenta i systemu podglądu obrazu REI-01	230	41,37	0,52	0,93	21,5	100,4	L:2xYKYżo 1x35 N: 2xYKYżo 1x35 PE:2xYKYżo 1x16	252	0,83	209,2	71,0	160	PRAWDA	PRAWDA	PRAWDA	E
Zasilanie rozdzielnicy systemu elektroakustycznego REE-01	230	47,20	0,33	0,93	15,7	73,3	L:2xYKYżo 1x35 N: 2xYKYżo 1x35 PE:2xYKYżo 1x35	252	0,83	209,2	40,0	160	PRAWDA	PRAWDA	PRAWDA	E
Zasilanie rozdzielnicy systemu elektroakustycznego REE-04	230/ 400V	36,00	0,50	0,93	18,0	84,2	L:2xYKYżo 1x35 N: 2xYKYżo 1x35 PE:2xYKYżo 1x35	252	0,83	209,2	75,0	160	PRAWDA	PRAWDA	PRAWDA	E
Zasilanie rozdzielnicy przyłączy scenicznych REE-05	230	103,08	0,30	0,93	30,6	142,9	L:3x(2xYKYżo 1x70) N: 2xYKYżo 1x70 PE:2xYKYżo 1x50	392	0,83	325,4	71,0	280	PRAWDA	PRAWDA	PRAWDA	E
Zasilanie rozdzielnicy systemu ACP REE-06	230	21,00	0,34	0,93	7,2	33,7	L:1xYKYżo 1x25 N: 1xYKYżo 1x25 PE:2xYKYżo 1x16	101	0,83	83,8	45,0	63	PRAWDA	PRAWDA	PRAWDA	E
Zasilanie projektowanej rozdzielnicy RW	400	317,30	0,70	0,85	222,1	377,2	2x(4xYKXS1x120)+ YKXSżo 1x120	692	0,83	574,4	72,0	504	PRAWDA	PRAWDA	PRAWDA	E
Zasilanie projektowanej rozdzielnicy RPPoż	400	114,50	1,00	0,87	114,5	189,9	4xNHXH-J 1x95+ NHXH-J 1x50	268	1	268,0	10,0	224	PRAWDA	PRAWDA	PRAWDA	E
Zasilanie rozdzielnicy szafy oddymiania	400	50,00	1,00	0,85	50,0	84,9	NHXH-J 5x50	192	1	192,0	75,0	125	PRAWDA	PRAWDA	PRAWDA	E
Zasilanie jednostki zewnętrznej klimatyzacji	400	15,00	1,00	0,90	15,0	24,1	YKYżo 5x6	39	1	39,0	25,0	35	PRAWDA	PRAWDA	PRAWDA	D
Zasilanie centrali wentylacyjnej	400	13,00	1,00	0,90	13,0	20,8	N2XH-J 5x6	46	0,93	42,8	55,0	35	PRAWDA	PRAWDA	PRAWDA	F
Zasilanie nawilżacza parowego	400	34,00	1,00	0,90	34,0	54,5	N2XH-J 5x16	100	0,93	93,0	25,0	63	PRAWDA	PRAWDA	PRAWDA	E
Zasilanie nawilżacza parowego	400	29,70	1,00	0,90	29,7	47,6	N2XH-J 5x16	100	0,93	93,0	58,0	63	PRAWDA	PRAWDA	PRAWDA	E
Zasilanie jednostki zewnętrznej klimatyzacji	400	19,00	1,00	0,90	19,0	30,5	YKYżo 5x16	68	1	68,0	25,0	50	PRAWDA	PRAWDA	PRAWDA	D

gdzie:

U_n – napięcie zasilania [V],

I – obliczeniowy prąd obciążenia obwodu [A],

P_i – moc czynna zainstalowana urządzeń elektrycznych [kW],

I_{dd} – prąd dopuszczalny długotrwale [A],

k_j – współczynnik jednoczesności [-],

k – współczynnik korekcyjny [-], wynikający z ułożenia

P_o – moc czynna zapotrzebowana przez obiekt [kW],

I_n – prąd znamionowy zabezpieczenia [A],

ΔU% - spadek napięcia na linii kablowej [%],

$\Delta U\%_{dop}$ - dopuszczalny spadek napięcia [%],

13. Ochrona przeciwporażeniowa

Środki ochrony przeciwporażeniowej należy wykonać według normy PN-HD 60364-4-41, PN-HD 60364-5-54.

13.1. Ochrona podstawowa

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim zostanie zrealizowana przez odpowiedni dla poszczególnych pomieszczeń stopień IP.

13.2. Ochrona przy uszkodzeniu

Ochrona przed dotykiem pośrednim zapewniona zostanie poprzez zastosowanie samoczynnego wyłączenia zasilania wyłącznikami i bezpiecznikami w układzie sieci typu TN, w czasie 5s w obwodach rozdzielczych oraz o prądzie znamionowym powyżej 32A, czas 0.4s (napięcie 230V) w obwodach o prądzie znamionowym do 32A. Dla prawidłowego zrealizowania samoczynnego wyłączenia należy:

- wszystkie części przewodzące dostępne instalacji przyłączyć do uziemionego przewodu ochronnego PE,
- wszędzie, gdzie to możliwe przewody ochronne PE uziemić,
- przewód neutralny N traktować jako izolowany tak jak przewody fazowe,
- miejsce rozdziału PEN na PE i N należy uziemić.

13.3. Ochrona uzupełniająca

Jako ochronę uzupełniającą należy stosować wyłączniki różnicowo prądowe RCD w obwodach zakończonych gniazdem wtyczkowym o prądzie znamionowym do 20A oraz połączenia wyrównawcze, które powinny obejmować m.in. wszystkie równocześnie dostępne części przewodzące urządzenia stałego i części przewodzące obce, gdzie jest to możliwe, metalowym zbrojeniem konstrukcji betonowych.

Ochrona przed dotykiem pośrednim – dodatkowa w sieci TN będzie zapewniona, jeżeli zostanie spełniony warunek:

$$Z_s \cdot I_a \leq U_o$$

gdzie:

- Zs – impedancja pętli zwarciowej
- Ia – prąd powodujący samoczynne zadziałanie urządzenia wyłączającego w czasie 0,4s
- U0 – napięcie znamionowe względem ziemi.

Zgodnie z kartą katalogową zabezpieczenia o charakterystyce B zadziałają z czasem 0,4s przy krotności 5 prądu znamionowego, a o charakterystyce C przy krotności 10 dla wyłącznika instalacyjnego.

Zabezpieczenie	Prąd Ia	Impedancja Zs
B10A	50,0	Zs≤4,6Ω
B16A	80,0	Zs≤2,9Ω
C10	100,0	Zs≤2,3Ω
C16	160,0	Zs≤1,4Ω
Do gG/16A	120,0	Zs≤1,97Ω
Do gG/20A	158,0	Zs≤1,45Ω

Aby skuteczność ochrony była spełniona reaktancja pętli zwarciowych nie może być większa od obliczonych.

Dodatkowo w projekcie zastosowano urządzenia różnicowoprądowe o znamionowym prądzie $I_{\Delta n}$=30mA dla zabezpieczenia poszczególnych obwodów siłowych i oświetleniowych.

$$Z_s \leq \frac{230V}{0.03A} \qquad Z_s \leq 7.6k\Omega$$

Poprawne zadziałanie zabezpieczenia jest zapewnione, jeżeli impedancja obwodu zwarciowego nie przekroczy 7,6 kΩ.

14. Ochrona przeciwpożarowa

14.1. Przejścia pożarowe

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690 z późn. zm.) przepusty instalacyjne o średnicy powyżej 4 cm w ścianach i stropach, dla których jest wymagana klasa odporności ogniowej co najmniej E I 60 lub R E I 60, powinny mieć klasę odporności ogniowej (E I) tych elementów. Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej (E I) wymaganą dla tych elementów.

Należy uszczelnić zarówno przejścia przez ściany jak również przejścia przez strop pomiędzy kondygnacjami. Przejścia pożarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie przeszkolenie. Zastosowane materiały ogniochronne mają być atestowane i montowane zgodnie z instrukcją producenta. Po wykonaniu uszczelnień należy odpowiednio opisać podając typ uszczelnienia, jego odporność ogniową i datę wykonania.

14.2. Przeciwpożarowy wyłącznik prądu

Zgodnie z wytycznymi bezpieczeństwa pożarowego, należy przewidzieć przeciwpożarowy wyłącznik prądu dla całego obiektu. Zadziałanie przycisku pełniącego funkcję przeciwpożarowego wyłącznika prądu powodować będzie otwarcie rozłącznika głównego w rozdzielnicy RGnn. Powodujący wyłączenie projektowanego obiektu z pod napięcia.

Nad wyłącznikami umieścić oznaczenie „Wyłącznik pożarowy prądu budynku”. Przycisk zlokalizować przy wejściu do budynku od strony portierni.

Do przycisków należy doprowadzić przewód o odporności ogniowej PH90 np. HDGs.

14.3. Instalacja SAP i DSO

W obiekcie zostanie zainstalowany system SAP i DSO. Szczegółowe rozwiązania zgodnie z projektami branżowymi. Należy przewidzieć moduł we/wy do wyłączenia zasilania urządzeń wentylacji poprzez zwarcie obwodu wyzwalacza wzrostowego zamontowanego w rozłączniku rozdzielnicy RW. Urządzenia nie zasilane z rozdzielnicy RW tj. centrala wentylacyjna na potrzeby orkiestronu powinna być wyłączona bezpośrednio przez system sygnalizacji pożaru.

14.4. Zasilanie klap p.poż

Zgodnie z wymogami bezpieczeństwa pożarowego przewody wentylacyjne i klimatyzacyjne w miejscach przejścia przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego zostaną wyposażone w przeciwpożarowe klapy odcinające o klasie odporności ogniowej równej klasie odporności ogniowej elementu oddzielenia przeciwpożarowego z uwagi na szczelność ogniową, izolacyjność ogniową i dymoszczelność. Projektowane klapy pożarowe zgodnie z projektem instalacji wentylacji wyposażone zostaną w siłownik 230V oraz sprężynę zwrotną. Zamknięcie klapy odbywać się będzie poprzez odłączenie napięcia zasilającego klapę. Zasilanie klap wykonać przewodem N2XH-J 3×1,5 mm^2 z projektowanej rozdzielnicy RW. Rozdzielnica RW została wyposażona w rozłącznik główny z wyzwalaczem, którego otwarcie następuje w momencie wystąpienia II stopnia alarmu i zwarcie styku w module przekaźnikowym instalacji SAP.

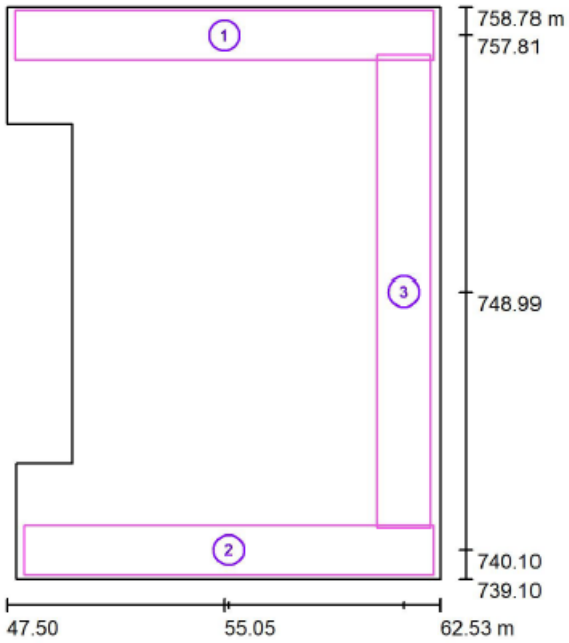
15. Uwagi

1. Projekt zawiera propozycje i rozwiązania dopuszczone do stosowania w budownictwie.
2. Zachowany zostanie wymagany odstęp instalacji elektrycznej od innych instalacji zgodnie z wytycznymi branżowymi.
3. Wykonawca zobowiązany jest rozpatrywać dokumentację projektową całościowo. Wszelkie elementy nie ujęte na rysunkach, a ujęte w opisie technicznym lub ujęte na rysunkach a nie ujęte w opisie technicznym lub zestawieniu materiałów, należy traktować tak jakby były ujęte we wszystkich częściach dokumentacji projektowej. Wykonawca zobowiązany jest również szczegółowo zapoznać się z projektami pokrewnymi w tym z projektami branżowymi, w celu prawidłowego określenia zakresów rzeczowych poszczególnych instalacji oraz granic opracowania, aby zapewnić prawidłowe wykonanie całości instalacji elektrycznych.
4. Przepusty w ścianach i stropach wykonane zostaną w klasie odporności ogniowej odpowiadającej klasie elementów budowlanych przez które przechodzą.
5. W pomieszczeniach, które są objęte zakresem działania ze względu na lokalizację urządzeń technologicznych, nie planuje się wymiany istniejącej instalacji elektrycznej ogólnego przeznaczenia pod warunkiem, że jest ona sprawna technicznie.
6. Wszystkie urządzenia powinny posiadać wymagane atesty, certyfikaty oraz świadectwa dopuszczenia. W przypadku braku jakichkolwiek wymaganych dokumentów dla stosowanych wyrobów na dzień dostarczenia ich na budowę, nie powinny być brane pod uwagę.
7. Wszystkie prace montażowe i odbiory wykonać zgodnie z zasadami BHP wg obowiązujących norm i przepisów oraz warunków technicznych wynikających ze stosownych przepisów, jak również wymogów producentów lub dostawców poszczególnych urządzeń.
8. Przed przystąpieniem do prac montażowych należy zapoznać się dokładnie z dokumentacją techniczną, obowiązującymi przepisami, z DTR urządzeń oraz wytycznymi producentów.

Opis techniczny jest integralną częścią projektu. Przed sporządzeniem oferty na prace budowlane i instalacyjne należy zapoznać się szczegółowo z dokumentacją: częścią rysunkową i opisową wszystkich branż oraz dokonać wizji lokalnej na budowie. Przy wykryciu ewentualnych rozbieżności lub niejasności należy się przed sporządzeniem oferty skontaktować z projektantem w celu ich wyeliminowania.

16. Załączniki

16.1. Załącznik nr 1 - rozkład natężenia oświetlenia awaryjnego „Podscenie - maszynownia zapadni”



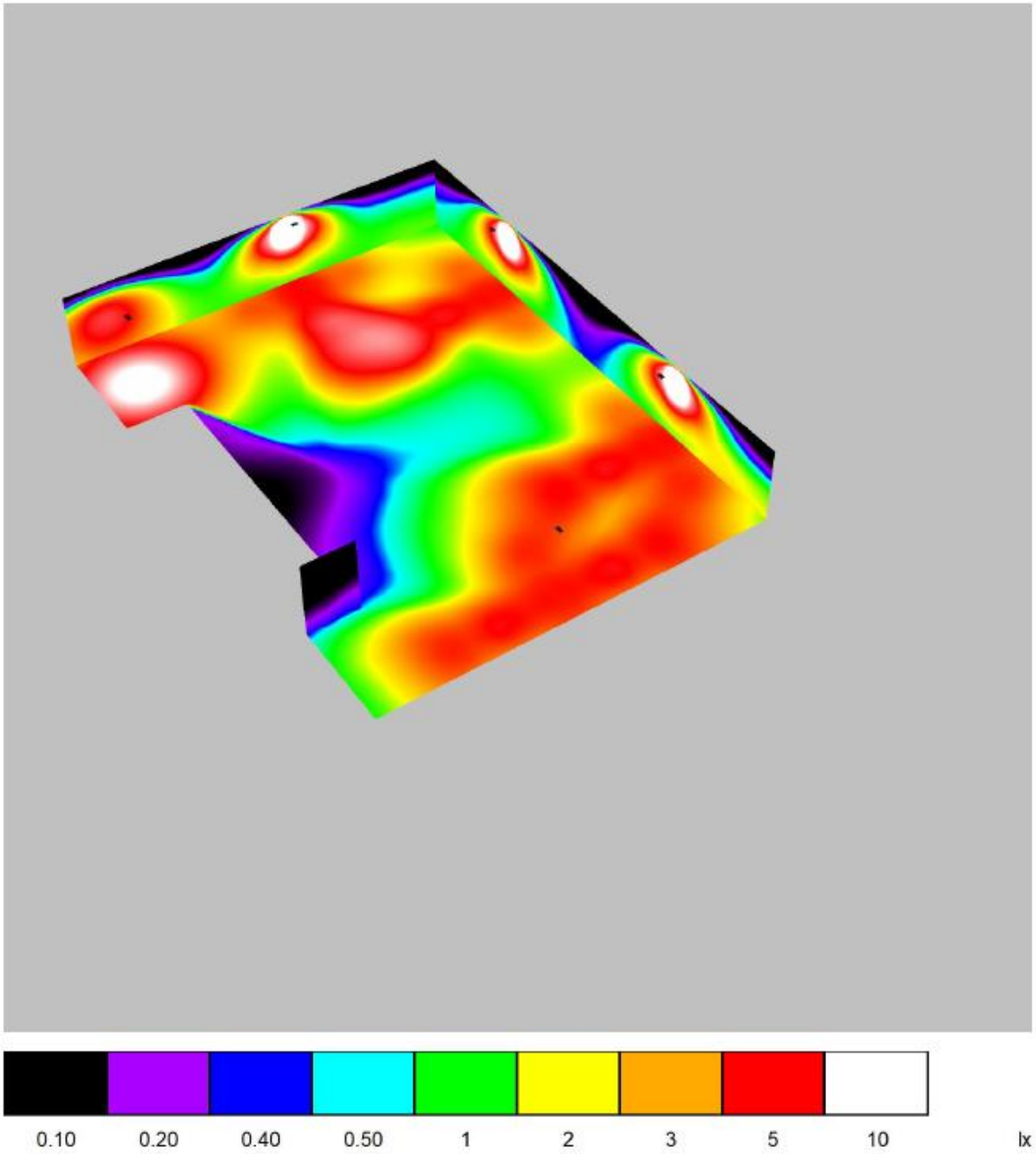
Skala 1 : 224

Lista powierzchni obliczeniowych

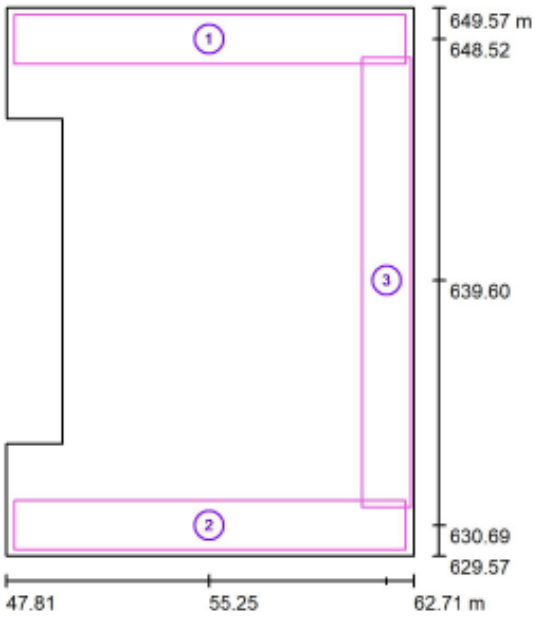
Nr.	Etykieta	Typ	Siatka	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	Powierzchnia obliczeniowa 1	pionowa	128 x 16	4.32	1.15	12	0.266	0.097
2	Powierzchnia obliczeniowa 1	pionowa	128 x 32	4.11	1.23	5.42	0.299	0.227
3	Powierzchnia obliczeniowa 2	pionowa	32 x 128	3.41	1.23	5.14	0.361	0.239

Podsumowanie wyników

Typ	Liczba	Średnia [lx]	Min. [lx]	Maks. [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
pionowa	3	3.91	1.15	12	0.29	0.10


0.10
0.20
0.40
0.50
1
2
3
5
10
lx

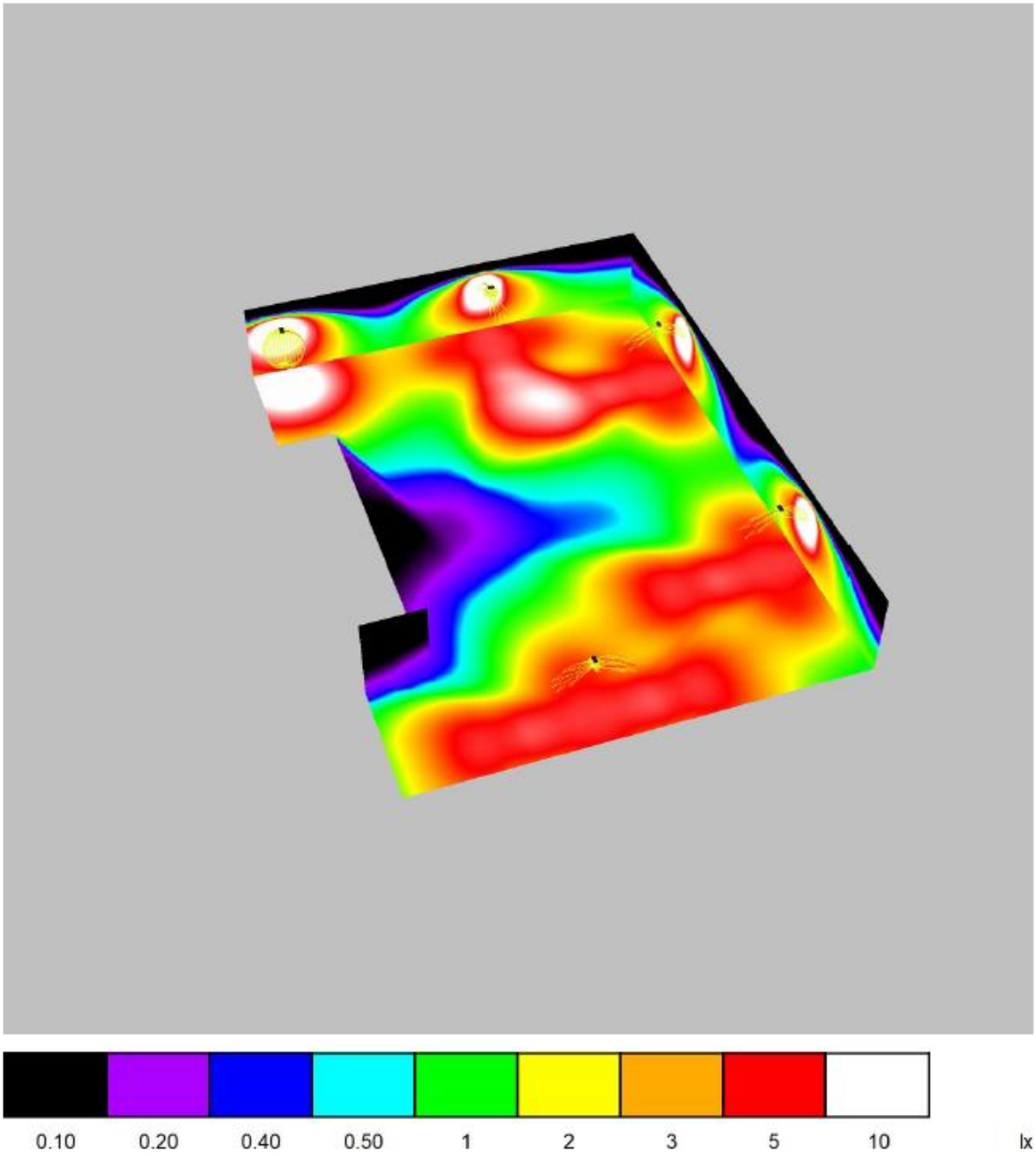
16.2. Załącznik nr 2 - rozkład natężenia oświetlenia awaryjnego „Podscenie”



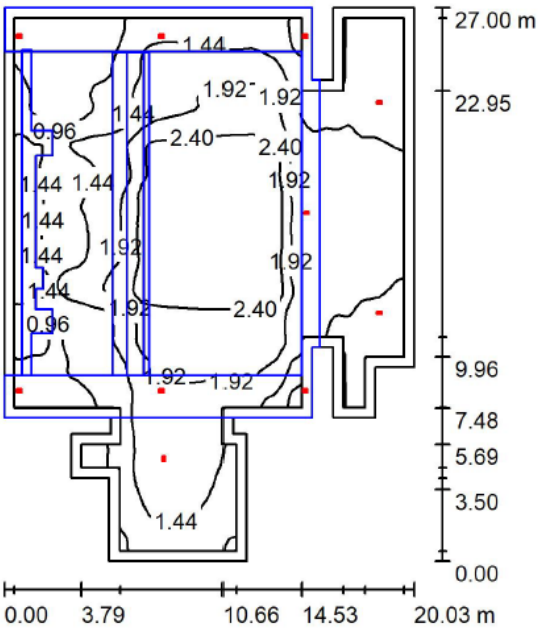
Skala 1 : 228

Lista powierzchni obliczeniowych

Nr.	Etykieta	Typ	Siatka	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	Powierzchnia obliczeniowa 1	pionowa	128 x 32	5.32	1.04	15	0.195	0.067
2	Powierzchnia obliczeniowa 1	pionowa	128 x 32	4.53	1.05	6.80	0.233	0.155
3	Powierzchnia obliczeniowa 1	pionowa	128 x 32	3.83	1.07	6.32	0.281	0.170

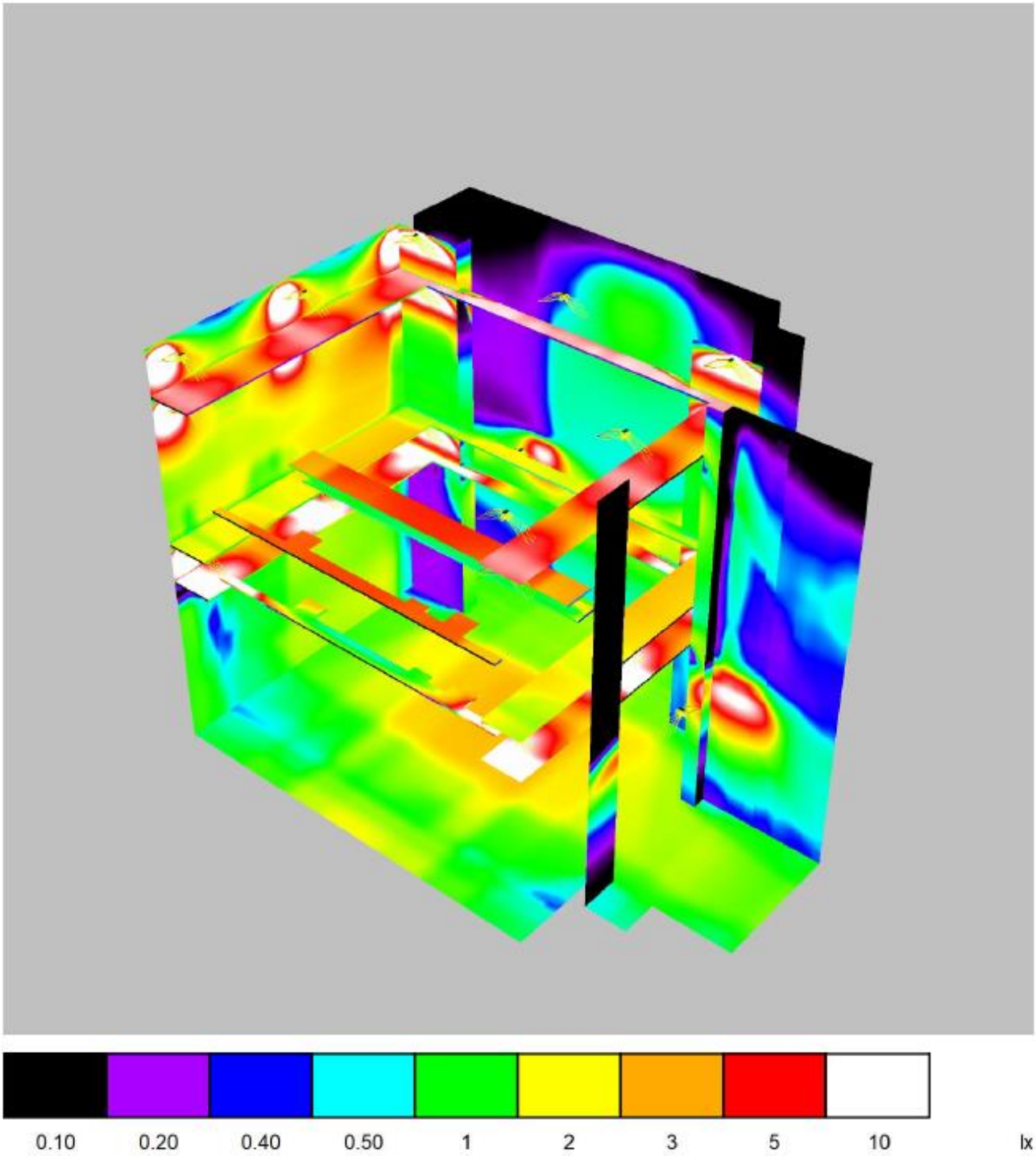

0.10
0.20
0.40
0.50
1
2
3
5
10
lx

16.3. Załącznik nr 3 - rozkład natężenia oświetlenia awaryjnego „Scena”



Wysokość pomieszczenia: 20.730 m, Współczynnik konserwacji: 0.80 Wartości Lux, Skala 1:347

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	1.65	0.46	2.84	0.277
Podłoga	0	1.57	0.35	2.86	0.222
Sufit	0	0.35	0.06	0.85	0.167
Ściany (27)	0	1.92	0.00	236	/


0.10
0.20
0.40
0.50
1
2
3
5
10
lx

16.4. Załącznik nr 4 - Zestawienie obwodów odbiorczych

Tabela 16.1.Zestawienie obwodów rozdzielnicy REI-01

Zestawienie obwodów rozdzielnicy REI-01									
Obwód	**rodzaj odbioru**	**Pi**	**kz**	**Pz**	**Un**	**Ib**	**Zabezpieczenie**	**Kabel**	**Zakończenie obwodu**
		kW	**-**	**kW**	**V**	**A**	**-**	**-**	**-**
F1.01	Przyłącze TV	0,30	0,50	0,15	230,0	0,70	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.02	Szafa techniczna	1,50	0,50	0,75	230,0	3,51	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.03		1,50	0,50	0,75	230,0	3,51	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.04		1,50	0,50	0,75	230,0	3,51	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.05		1,50	0,50	0,75	230,0	3,51	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.06	Kamera	0,30	0,90	0,27	230,0	1,26	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	Gniazdo 230V
F1.07	Przyłącze interkomowe	0,60	0,50	0,30	230,0	1,40	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.08	Telewizja WCZ	0,25	0,90	0,23	230,0	1,05	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	Gniazdo 230V
F1.09	Szafa techniczna	1,50	0,50	0,75	230,0	3,51	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.10		1,50	0,50	0,75	230,0	3,51	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.11		1,50	0,50	0,75	230,0	3,51	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.12		3,60	0,50	1,80	230,0	8,42	P312 B20A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.13		3,60	0,50	1,80	230,0	8,42	P312 B20A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.14		3,60	0,50	1,80	230,0	8,42	P312 B20A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.15		3,60	0,50	1,80	230,0	8,42	P312 B20A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.16	Przyłącze interkomowe	0,60	0,50	0,30	230,0	1,40	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.17	Przyłącze interkomowe	0,60	0,50	0,30	230,0	1,40	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.18	Przyłącze interkomowe	0,60	0,50	0,30	230,0	1,40	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.19	Przyłącze interkomowe	0,60	0,50	0,30	230,0	1,40	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.20	Przyłącze TV	0,30	0,50	0,15	230,0	0,70	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.21	Przyłącze sygnałowe	0,60	0,50	0,30	230,0	1,40	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel

Zestawienie obwodów rozdzielnicy REI-01									
Obwód	**rodzaj odbioru**	**Pi**	**kz**	**Pz**	**Un**	**Ib**	**Zabezpieczenie**	**Kabel**	**Zakończenie obwodu**
		kW	**-**	**kW**	**V**	**A**	**-**	**-**	**-**
F1.22	Przyłącze sygnałowe	0,60	0,50	0,30	230,0	1,40	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.23	Przyłącze sygnałowe	0,60	0,50	0,30	230,0	1,40	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.24	Przyłącze sygnałowe	0,60	0,50	0,30	230,0	1,40	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.25	Przyłącze TV	0,30	0,50	0,15	230,0	0,70	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.26	Przyłącze sygnałowe	0,60	0,50	0,30	230,0	1,40	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.27	Przyłącze sygnałowe	0,60	0,50	0,30	230,0	1,40	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.28	Przyłącze sygnałowe	0,60	0,50	0,30	230,0	1,40	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.29	Przyłącze sygnałowe	0,60	0,50	0,30	230,0	1,40	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.30	Przyłącze TV	0,30	0,50	0,15	230,0	0,70	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.31	Przyłącze sygnałowe	0,60	0,50	0,30	230,0	1,40	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.32	Przyłącze sygnałowe	0,60	0,50	0,30	230,0	1,40	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.33	Przyłącze sygnałowe	0,60	0,50	0,30	230,0	1,40	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.34	Kamera	0,30	0,90	0,27	230,0	1,26	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	Gniazdo 230V
F1.35	Przyłącze sygnałowe	0,60	0,50	0,30	230,0	1,40	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.36	Przyłącze TV	0,30	0,50	0,15	230,0	0,70	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.37	Telewizja WCZ	0,25	0,90	0,23	230,0	1,05	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	Gniazdo 230V
F1.38	Przyłącze sygnałowe	0,60	0,50	0,30	230,0	1,40	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	Gniazdo 230V
F1.39	Przyłącze sygnałowe	0,60	0,50	0,30	230,0	1,40	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.40	Telewizja WCZ	0,25	0,90	0,23	230,0	1,05	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	Gniazdo 230V
F1.41	Telewizja WCZ	0,25	0,90	0,23	230,0	1,05	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	Gniazdo 230V
F1.42	Telewizja WCZ	0,25	0,90	0,23	230,0	1,05	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	Gniazdo 230V
F1.43	Kamera	0,30	0,90	0,27	230,0	1,26	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.44	Kamera	0,30	0,90	0,27	230,0	1,26	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel

Zestawienie obwodów rozdzielnicy REI-01									
Obwód	**rodzaj odbioru**	**Pi**	**kz**	**Pz**	**Un**	**Ib**	**Zabezpieczenie**	**Kabel**	**Zakończenie obwodu**
		kW	**-**	**kW**	**V**	**A**	**-**	**-**	**-**
F1.45	Tramsparent z napisem "CISZA"	0,72	0,50	0,36	230,0	1,68	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.46	Zasilanie oświetlenia	0,40	0,90	0,36	231,0	0,81	P312 B10A 30mA typ "AC"	N2XH-J 3x2,5	kabel

Tabela 16.2. Zestawienie obwodów rozdzielnicy REE-01

Bilans mocy projektowanych instalacji - REE-01									
Obwód	**rodzaj odbioru**	**Pi**	**kz**	**Pz**	**Un**	**Ib**	**Zabezpieczenie**	**Kabel**	**Zakończenie obwodu**
		kW	**-**	**kW**	**V**	**A**	**-**	**-**	**-**
F1.06	Przyłącze sygnałowe	2,30	0,40	0,92	230,0	4,30	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.10	Przyłącze sygnałowe	2,30	0,40	0,92	230,0	4,30	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.04	Szafa techniczna w pomieszczeniu pod widownią	1,00	0,60	0,60	230,0	2,81	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.05		2,30	0,40	0,92	230,0	4,30	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.08		1,00	0,60	0,60	230,0	2,81	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.09		2,30	0,40	0,92	230,0	4,30	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.11	Szafa techniczna w pomieszczeniu pod widownią	3,60	0,30	1,08	230,0	5,05	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.12		3,60	0,30	1,08	230,0	5,05	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.13		3,60	0,30	1,08	230,0	5,05	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.14		3,60	0,30	1,08	230,0	5,05	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.15		3,60	0,30	1,08	230,0	5,05	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.16		3,60	0,30	1,08	230,0	5,05	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.17		3,60	0,30	1,08	230,0	5,05	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.18		3,60	0,30	1,08	230,0	5,05	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.19		3,60	0,30	1,08	230,0	5,05	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.20		3,60	0,30	1,08	230,0	5,05	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel

Tabela 16.3. Zestawienie obwodów rozdzielnicy REE-04

Bilans mocy projektowanych instalacji - REE-04									
Obwód	**rodzaj odbioru**	**Pi**	**kz**	**Pz**	**Un**	**Ib**	**Zabezpieczenie**	**Kabel**	**Zakończenie obwodu**
		kW	**-**	**kW**	**V**	**A**	**-**	**-**	**-**
F1.01	Szafa techniczna nad stropem technicznym	3,60	0,50	1,80	230,0	8,42	P312 B20A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.02		3,60	0,50	1,80	230,0	8,42	P312 B20A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x4	kabel
F1.03		3,60	0,50	1,80	230,0	8,42	P312 B20A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x4	kabel
F1.04		3,60	0,50	1,80	230,0	8,42	P312 B20A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x4	kabel
F1.05		3,60	0,50	1,80	230,0	8,42	P312 B20A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x4	kabel
F1.06		3,60	0,50	1,80	230,0	8,42	P312 B20A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x4	kabel

Bilans mocy projektowanych instalacji - REE-04									
Obwód	**rodzaj odbioru**	**Pi**	**kz**	**Pz**	**Un**	**Ib**	**Zabezpieczenie**	**Kabel**	**Zakończenie obwodu**
		kW	**-**	**kW**	**V**	**A**	**-**	**-**	**-**
F1.07		3,60	0,50	1,80	230,0	8,42	P312 B20A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x4	kabel
F1.08		3,60	0,50	1,80	230,0	8,42	P312 B20A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x4	kabel
F1.09		3,60	0,50	1,80	230,0	8,42	P312 B20A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x4	kabel
F1.10		3,60	0,50	1,80	230,0	8,42	P312 B20A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x4	kabel

Tabela 16.4. Zestawienie obwodów rozdzielnicy REE-05

Bilans mocy projektowanych instalacji - REE05									
Obwód	**rodzaj odbioru**	**Pi**	**kz**	**Pz**	**Un**	**Ib**	**Zabezpieczenie**	**Kabel**	**Zakończenie obwodu**
		kW	**-**	**kW**	**V**	**A**	**-**	**-**	**-**
F1.01	Przyłącze sygnałowe - widownia	2,00	0,35	0,70	230,0	3,27	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.02	Przyłącze sygnałowe - widownia	2,00	0,35	0,70	230,0	3,27	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.03	Przyłącze sygnałowe - scena	2,00	0,35	0,70	230,0	3,27	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.04	Przyłącze sygnałowe - scena	2,00	0,35	0,70	230,0	3,27	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.05	Przyłącze sygnałowe - scena	2,00	0,35	0,70	230,0	3,27	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.06	Przyłącze sygnałowe - scena	2,00	0,35	0,70	230,0	3,27	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.07	Przyłącze sygnałowe - scena	2,00	0,35	0,70	230,0	3,27	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.08	Przyłącze sygnałowe - scena	2,00	0,35	0,70	230,0	3,27	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.09	Przyłącze sygnałowe - scena	2,00	0,35	0,70	230,0	3,27	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.10	Przyłącze sygnałowe - scena	2,00	0,35	0,70	230,0	3,27	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.11	Przyłącze sygnałowe - scena	2,00	0,35	0,70	230,0	3,27	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.12	Przyłącze sygnałowe - scena	2,00	0,35	0,70	230,0	3,27	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.13	Przyłącze sygnałowe - scena	2,00	0,35	0,70	230,0	3,27	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.14	Przyłącze sygnałowe - scena	2,00	0,35	0,70	230,0	3,27	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.15	Przyłącze sygnałowe - scena	2,00	0,35	0,70	230,0	3,27	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.16	Przyłącze sygnałowe - scena	2,00	0,35	0,70	230,0	3,27	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel

Bilans mocy projektowanych instalacji - REE05									
Obwód	**rodzaj odbioru**	**Pi**	**kz**	**Pz**	**Un**	**Ib**	**Zabezpieczenie**	**Kabel**	**Zakończenie obwodu**
		kW	**-**	**kW**	**V**	**A**	**-**	**-**	**-**
F1.17	Przyłącze sygnałowe - scena	2,00	0,35	0,70	230,0	3,27	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.18	Przyłącze sygnałowe - scena	2,00	0,35	0,70	230,0	3,27	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.19	Przyłącze sygnałowe - scena	2,00	0,35	0,70	230,0	3,27	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.20	Przyłącze sygnałowe - scena	2,00	0,35	0,70	230,0	3,27	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.21	Przyłącze sygnałowe - scena	2,00	0,35	0,70	230,0	3,27	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.22	Przyłącze sygnałowe - scena	2,00	0,35	0,70	230,0	3,27	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.23	Przyłącze sygnałowe - scena	2,00	0,35	0,70	230,0	3,27	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.24	Przyłącze sygnałowe - scena	2,00	0,35	0,70	230,0	3,27	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.25	Przyłącze sygnałowe - scena	2,00	0,35	0,70	230,0	3,27	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.26	Przyłącze sygnałowe - scena	2,00	0,35	0,70	230,0	3,27	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.27	Przyłącze sygnałowe - scena	2,00	0,35	0,70	230,0	3,27	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.28	Przyłącze sygnałowe - scena	2,00	0,35	0,70	230,0	3,27	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.29	Przyłącze sygnałowe - widownia	2,00	0,35	0,70	230,0	3,27	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.30	Przyłącze sygnałowe - widownia	2,00	0,35	0,70	230,0	3,27	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.31	Przyłącze sygnałowe - orkiestron	1,50	0,35	0,53	230,0	2,45	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.32	Przyłącze sygnałowe - orkiestron	1,50	0,35	0,53	230,0	2,45	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.33	Przyłącze sygnałowe - orkiestron	1,50	0,35	0,53	230,0	2,45	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.34	Przyłącze sygnałowe - orkiestron	1,50	0,35	0,53	230,0	2,45	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.35	Przyłącze sygnałowe - orkiestron	1,50	0,35	0,53	230,0	2,45	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.36	Przyłącze sygnałowe - orkiestron	1,50	0,35	0,53	230,0	2,45	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel

Bilans mocy projektowanych instalacji - REE05									
Obwód	**rodzaj odbioru**	**Pi**	**kz**	**Pz**	**Un**	**Ib**	**Zabezpieczenie**	**Kabel**	**Zakończenie obwodu**
		kW	**-**	**kW**	**V**	**A**	**-**	**-**	**-**
F1.37	Przyłącze sygnałowe - galeria techniczna	1,50	0,35	0,53	230,0	2,45	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.38	Przyłącze sygnałowe - galeria techniczna	1,50	0,35	0,53	230,0	2,45	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.39	Przyłącze sygnałowe - galeria techniczna	1,50	0,35	0,53	230,0	2,45	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.40	Przyłącze sygnałowe - galeria techniczna	1,50	0,35	0,53	230,0	2,45	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.41	Przyłącze sygnałowe - galeria techniczna	1,50	0,35	0,53	230,0	2,45	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.42	Przyłącze sygnałowe - galeria techniczna	1,50	0,35	0,53	230,0	2,45	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.43	Przyłącze sygnałowe - galeria techniczna	1,50	0,35	0,53	230,0	2,45	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.44	Przyłącze sygnałowe - galeria techniczna	1,50	0,35	0,53	230,0	2,45	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.45	Przyłącze zasilające rental - scena	22,08	0,10	2,21	400,0	3,47	S303 C25A	N2XH-J 5x6	gniazdo 5P 400V
F1.46	Przyłącze zasilające rental - scena	22,08	0,10	2,21	400,0	3,47	S303 C25A	N2XH-J 5x6	gniazdo 5P 400V
F1.47	Przyłącze zasilające rental - scena	22,08	0,10	2,21	400,0	3,47	S303 C25A	N2XH-J 5x6	gniazdo 5P 400V

Tabela 16.5. Zestawienie obwodów rozdzielnicy REE-06

Bilans mocy projektowanych instalacji - REE06									
Obwód	**rodzaj odbioru**	**Pi**	**kz**	**Pz**	**Un**	**Ib**	**Zabezpieczenie**	**Kabel**	**Zakończenie obwodu**
		kW	**-**	**kW**	**V**	**A**	**-**	**-**	**-**
F1.01	Szafa techniczna w pomieszczeniu pod widownią	1,00	0,60	0,60	230,0	2,81	P312 B10A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.02		1,00	0,60	0,60	230,0	2,81	P312 B10A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.03		1,00	0,60	0,60	230,0	2,81	P312 B10A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.04		2,00	0,30	0,60	230,0	2,81	P312 B10A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.05		2,00	0,30	0,60	230,0	2,81	P312 B10A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.06		2,00	0,30	0,60	230,0	2,81	P312 B10A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.07		2,00	0,30	0,60	230,0	2,81	P312 B10A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.08		2,00	0,30	0,60	230,0	2,81	P312 B10A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.09		2,00	0,30	0,60	230,0	2,81	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel

F1.10		2,00	0,30	0,60	230,0	2,81	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.11		2,00	0,30	0,60	230,0	2,81	P312 B16A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel
F1.12		2,00	0,30	0,60	230,0	2,81	P312 B20A 30mA typ "A"	N2XH-J 3x2,5	kabel

Tabela 16.6. Zestawienie obwodów rozdzielnicy RW

Bilans mocy projektowanych instalacji - RW									
Obwód	**rodzaj odbioru**	**Pi**	**kz**	**Pz**	**Un**	**Ib**	**Zabezpieczenie**	**Kabel**	**Zakończenie obwodu**
		kW	**-**	**kW**	**V**	**A**	**-**	**-**	**-**
F1.1	Zasilanie centrali CW1	13,00	0,70	9,10	400,0	14,12	R303gG/35A	N2XH-J 5x6	kabel
F1.2	Zasilanie centrali CW2	13,00	0,70	9,10	400,0	14,12	R303gG/35A	N2XH-J 5x6	kabel
F1.3	Zasilanie jd. klimatyzacji Kl1.1.	19,00	1,00	19,00	400,0	29,49	R303gG/50A	YKY 5x16	kabel
F1.4	Zasilanie jd. klimatyzacji Kl1.2.	15,00	1,00	15,00	400,0	23,28	R303gG/35A	YKY 5x6	kabel
F1.5	Zasilanie jd. klimatyzacji Kl2.1	19,00	1,00	19,00	400,0	29,49	R303gG/50A	YKY 5x16	kabel
F1.6	Zasilanie jd. klimatyzacji Kl2.2	15,00	1,00	15,00	400,0	23,28	R303gG/35A	YKY 5x6	kabel
F1.7	Zasilanie jd. klimatyzacji Kl3	6,50	0,70	4,55	230,0	16,30	R301gG/35A	YKY 3x6	kabel
F1.9	Zasilanie jd. wewnętrzej KL	0,10	0,70	0,07	230,0	0,33	S301 C10A	N2XH-J 3x1,5	kabel
F1.10	Zasilanie jd. wewnętrzej KL	0,10	0,70	0,07	230,0	0,19	S301 C10A	N2XH-J 3x1,5	kabel
F1.11	Zasilanie jd. wewnętrzej KL	0,10	0,70	0,07	230,0	0,19	S301 C10A	N2XH-J 3x1,5	kabel
F1.13	Zasilanie klapy p.poż wentylacji bytowej	0,10	2,70	0,27	230,0	0,23	S301 C10A	N2XH-J 3x1,5	kabel
F1.14	Zasilanie klapy p.poż wentylacji bytowej	0,40	3,70	1,48	230,0	0,95	S301 C10A	N2XH-J 3x1,5	kabel
F1.14.1	Zasilanie klapy p.poż wentylacji bytowej	0,10	2,70	0,27	230,0	0,23	S301 C10A	N2XH-J 3x1,5	kabel
F1.14.1	Zasilanie klapy p.poż wentylacji bytowej	0,10	2,70	0,27	230,0	0,23	S301 C10A	N2XH-J 3x1,5	kabel
F1.15	Zasilanie wentylator	0,40	0,70	0,28	400,0	0,43	S303 C10A	N2XH-J 5x1,5	kabel
F1.16	Zasilanie parownika	29,70	1,00	29,70	400,0	47,63	SP58gG/63A	N2XH-J 5x16	kabel
F1.17	Zasilanie parownika	29,70	1,00	29,70	400,0	47,63	SP58gG/63A	N2XH-J 5x16	kabel
F1.18	Zasilanie parownika	29,70	1,00	29,70	400,0	47,63	SP58gG/63A	N2XH-J 5x16	kabel

Bilans mocy projektowanych instalacji - RW									
Obwód	rodzaj odbioru	Pi	kz	Pz	Un	Ib	Zabezpieczenie	Kabel	Zakończenie obwodu
		kW	-	kW	V	A	-	-	-
F1.19	Zasilanie parownika	29,70	1,00	29,70	400,0	47,63	SP58gG/63A	N2XH-J 5x16	kabel
F1.20	Zasilanie parownika	29,70	1,00	29,70	400,0	47,63	SP58gG/63A	N2XH-J 5x16	kabel
F1.21	Zasilanie parownika	29,70	1,00	29,70	400,0	47,63	SP58gG/63A	N2XH-J 5x16	kabel
F1.22	Zasilanie parownika	29,70	1,00	29,70	400,0	47,63	SP58gG/63A	N2XH-J 5x16	kabel
F1.23	Zasilanie parownika	29,70	1,00	29,70	400,0	47,63	SP58gG/63A	N2XH-J 5x16	kabel
F1.25	Zasilanie sterownika parownika	0,10	1,00	0,10	230,0	0,47	S301 B10A	N2XH-J 3x1,5	kabel
F1.26	Zasilanie sterownika parownika	0,10	1,00	0,10	230,0	0,47	S301 B10A	N2XH-J 3x1,5	kabel
F1.27	Zasilanie sterownika parownika	0,10	1,00	0,10	230,0	0,47	S301 B10A	N2XH-J 3x1,5	kabel
F1.28	Zasilanie sterownika parownika	0,10	1,00	0,10	230,0	0,47	S301 B10A	N2XH-J 3x1,5	kabel
F1.29	Zasilanie sterownika parownika	0,10	1,00	0,10	230,0	0,47	S301 B10A	N2XH-J 3x1,5	kabel
F1.30	Zasilanie sterownika parownika	0,10	1,00	0,10	230,0	0,47	S301 B10A	N2XH-J 3x1,5	kabel
F1.31	Zasilanie sterownika parownika	0,10	1,00	0,10	230,0	0,47	S301 B10A	N2XH-J 3x1,5	kabel
F1.32	Zasilanie sterownika parownika	0,10	1,00	0,10	230,0	0,47	S301 B10A	N2XH-J 3x1,5	kabel
F1.33	Zasilanie jd. klimatyzacji Kl2.2	8,50	1,00	8,50	400,0	13,19	R303gG/35A	YKYżo 5x6	kabel
F1.34	Zasilanie jd. klimatyzacji Kl2.2	8,50	1,00	8,50	400,0	13,19	R303gG/35A	YKYżo 5x6	kabel

Tabela 16.7. Zestawienie obwodów rozdzielnicy RPpoż

Obwód	rodzaj odbioru	Pi	kz	Pz	Un	Ib	Zabezpieczenie	Kabel	Zakończenie obwodu
		kW	-	kW	V	A	-	-	-
F1.1	Zasilanie szafy wentylatorów oddymiających	50,00	1,00	50,00	400,0	84,90	SP58 gG/125A	NHXH-J 5x50 PH90	kabel
F1.3	Zasilanie centrali SAP	0,50	0,70	0,35	400,0	0,54	S301 B10A	NHXH-J 3x2,5	kabel

Obwód	rodzaj odbioru	Pi	kz	Pz	Un	Ib	Zabezpieczenie	Kabel	Zakończenie obwodu
		kW	-	kW	V	A	-	-	-
F1.4	Zasilanie COD	0,50	0,70	0,35	400,0	0,54	S301 B10A	NHXH-J 3x2,5	kabel
F1.5	Zasilanie CG	0,50	0,70	0,35	400,0	0,54	S301 B10A	NHXH-J 3x2,5	kabel
F1.6	Zasilanie ZSP	0,50	0,70	0,35	400,0	0,54	S301 B10A	NHXH-J 3x2,5	kabel
F1.7	Zasilanie ZSP	0,50	0,70	0,35	400,0	0,54	S301 B10A	NHXH-J 3x2,5	kabel
F1.8	Zasilanie COD1	0,50	0,70	0,35	400,0	0,54	S301 B10A	NHXH-J 3x2,5	kabel
F1.9	Zasilanie COD2	0,50	0,70	0,35	230,0	1,64	S301 B10A	NHXH-J 3x2,5	kabel
F1.10	Zasilanie bramy p.poż	0,50	0,70	0,35	230,0	0,94	S301 B10A	NHXH-J 3x2,5	kabel
F1.11	Zasilanie bramy p.poż	0,50	0,70	0,35	230,0	0,94	S301 B10A	NHXH-J 3x2,5	kabel
F1.12	Zasilanie zestawu pompwego	50,00	0,70	35,00	400,0	54,32	SP58 gG/100A	istn. linia	kabel
F1.13	Zasilanie zestawu pompwego	50,00	0,70	35,00	400,0	59,43	SP58 gG/100A	istn. linia	kabel
F1.14	Zasilanie CB	2,00	1,00	2,00	400,0	1,56	R303 gG/25A	NHXH-J 5x6 PH90	kabel