

PROJEKT BUDOWLANY

Zamierzenie budowlane:	Rozbudowa, nadbudowa i przebudowa budynku Buskiego Samorządowego Centrum Kultury wraz z instalacjami wewnętrznymi (wod-kan., c.o., gaz, wentylacja mechaniczna, klimatyzacja, elektryczne) oraz zagospodarowaniem terenu: drogami wewnętrznymi, parkingami, układem ścieżek pieszych, przebudową kolidujących sieci (wod-kan., kan. deszczowej, elektryczne, ośw. zewn., kan. teletech.) na działkach nr 192/3, 192/4, 192/5, 192/6, 192/7, 192/8, 192/9, 192/10, 192/11, 192/12 jedn ewid. 240101_4 Busko Zdrój - miasto , obręb 10 przy ulicy A. Mickiewicza 22 w Busku-Zdroju.
Kategorie obiektów budowlanych:	Kategoria IX – kina, domy kultury, budynki szkolne Kategoria XIV – hotele Kategoria XVII – restauracje
Adres inwestycji:	dz. ewid. nr 192/3, 192/4, 192/5, 192/6, 192/7, 192/8, 192/9, 192/10, 192/11, 192/12 obręb 10, jedn. ewid. 240101_4 Busko Zdrój - miasto Busko-Zdrój, ul. A. Mickiewicza 22, Gmina Busko-Zdrój, woj. Świętokrzyskie
Inwestor:	Gmina Busko-Zdrój ul. Al. Mickiewicza 10, 28-100 Busko-Zdrój

EGZEMPLARZ 1

II.F.3 TECHNOLOGIA SCENY

	Tytuł, imię, nazwisko	Branża	Nr uprawnień	Pieczętka, podpis
Projektował	mgr inż. TOMASZ ZABOROWSKI	Oświetlenie technologiczne	ST-15/88	
Sprawdził	mgr inż. PAWEŁ ZIOMECKI		MAZ/0285/PWBE/15	
Opracował	mgr inż. ROBERT SZLASA			

Kraków, kwiecień 2016



**PRACOWNIA
PROJEKTOWA F11**

SPIS TREŚCI

1.	Podstawa opracowania	3
1.1	Spis rysunków:	3
1.2	Przedmiot opracowania	3
1.3	Sala Widowiskowa	4
1.4	Sala Teatralna, Koncertowa i Klubowa.....	4
1.5	Koordinacja międzybranżowa:.....	4
2.	Oświetlenia technologiczne	5
2.1	Proponowane rozwiązania dla Sali Widowiskowej.....	5
2.1.1	Urządzenia nastawczo - regulacyjne.....	7
2.1.2	System sterowania oświetleniem oraz dobór aparatów	9
2.2	Rozwiązania dla sali teatralnej.....	11
2.2.1	Urządzenia nastawczo - regulacyjne.....	11
2.2.2	System sterowania oświetleniem oraz dobór aparatów	13
2.3	Rozwiązania dla sali kameralnej koncertowej.....	14
2.3.1	Urządzenia nastawczo - regulacyjne.....	15
2.3.2	System sterowania oświetleniem oraz dobór aparatów	16
2.4	Rozwiązania dla sali kameralnej klubowej	18
2.4.1	Urządzenia nastawczo - regulacyjne.....	18
2.4.2	System sterowania oświetleniem oraz dobór aparatów	19
3.	Park oświetleniowy	21
3.1	Rozmieszczenie parku oświetleniowego.....	21
3.2	Park podstawowy.....	21
3.3	Zastosowanie aparatów oświetleniowych typu LED - ruchome głowy.	22
4.	Instalacje.....	22
5.	Dodatkowa ochrona od porażeń prądem elektrycznym.....	22
6.	Obliczenia. Bilans mocy	23
7.	Normy, Oznaczenia i Powiązane Przepisy	24

1. Podstawa opracowania

Niniejsze opracowanie zostało opracowane na podstawie:

- przekazanych przez Użytkownika informacji dotyczących programu działania w BSCK w Busku - Zdroju
- udostępnionych podkładów architektonicznych
- literatury technicznej oraz obowiązujących norm i przepisów
- dokumentacji innych branż
- doświadczeń zawodowych projektantów

1.1 Spis rysunków:

Rys. O-01 Rozmieszczenie gniazd sala widowiskowa;

Rys. O-02 Rozmieszczenia reflektorów sala widowiskowa;

Rys. O-03 Rozmieszczenie gniazd sale teatralna i koncertowa

Rys. O-04 Rozmieszczenie gniazd sala klubowa

Rys. O-05 Szafa zasilająca ROT sali widowiskowej

Rys. O-06 Szafa zasilająca ROT sali teatralnej;

Rys. O-07 Szafa zasilająca ROT sali koncertowej;

Rys. O-08 Szafa zasilająca ROT sali klubowej

1.2 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt oświetlenia sali widowiskowej w zakresie technologii sceny. Istniejący budynek Buskiego Samorządowego Centrum Kultury w Busku – Zdroju posiada 3 sale do prowadzenia imprez masowych: Widowiskową, Kinową oraz Klub. W ramach modernizacji obiektu dobudowane będą dwie sale kameralne: teatralna i koncertowa. W ciągu eksploatacji istniejących sal urządzenia technologiczne sceny nie podlegały większym modernizacjom. Obecnie zastosowane w obiekcie urządzenia technologiczne sceny są wyeksploatowane i nie posiadają nowoczesnych rozwiązań w jakie standardowo wyposaża się tego typu obiekty w XXI wieku.

Celem projektu jest opracowanie nowoczesnych rozwiązań technologii sceny. Aranżacja sceny będzie zmienna w zależności od aktualnych potrzeb. Założeniem projektowanego systemu oświetlenia technologicznego Sali Widowiskowej jest możliwość jej oświetlenia zarówno przy wszystkich przewidywanych tam

wydarzeniach artystycznych, ale także zapewnienia właściwego oświetlenia podczas konferencji, prezentacji oraz innych zadań. Celem obecnie projektowanej modernizacji jest wyposażenie sali w urządzenia dzięki którym będzie możliwe wzbogacenie jej możliwości inscenizacyjnych, ułatwienie obsługi oraz dostosowanie do aktualnie obowiązujących przepisów. Oświetlenie największej Sali Widowiskowej dostosowano do wymogów obiektu filharmonii. Ponadto zastosowane urządzenia umożliwiają prowadzenia innego rodzaju imprez jak np. koncertów rockowych. W pozostałych pomieszczeniach zaprojektowane nowoczesne aparaty oświetleniowe dostosowane do funkcji sal. W sali kinowej nie przewiduje się modernizacji oświetlenia technologicznego.

1.3 Sala Widowiskowa

W sali odbywać się będą próby, spektakle teatralne lokalnych teatrów, chóru, oraz koncerty lokalnych zespołów muzycznych. Przewiduje się wykonanie instalacji oświetlenia technologicznego, dostawę nowoczesnych aparatów oświetlenia technologicznego wraz z system sterowania. Uzupełnieniem instalacji jest inteligentny system sterowania oświetleniem roboczym i ogólnym. Dodatkowo przewiduje się zastosowanie specjalnych paneli sterowniczych przy drzwiach wejściowych do sali, które będą umożliwiały sterowanie oświetleniem ogólnym sali, oświetleniem roboczym oraz uruchomienie kilku zaprogramowanych wcześniej standardowych scen oświetlenia technologicznego bez konieczności zaangażowania reżysera światła. Stanowisko reżyserni oświetlenia i dźwięku umieszczone w pomieszczeniu za tylną częścią sali będzie dostosowane do obecnie obowiązujących standardów. Dodatkowo przewiduje się możliwość uruchomienia alternatywnego stanowiska reżysera w obrębie widowni. W tym celu przewidywana jest możliwość czasowego usunięcia kilku krzeseł widowni. Reżyser oświetlenia będzie miał całkowitą kontrolę nad oświetleniem sali wraz z możliwością wyłączenia panelów przy drzwiach czasie obsługi systemu z konsoli oświetleniowej.

1.4 Sala Teatralna, Koncertowa i Klubowa

W salach odbywać się będą przedstawienia małych teatrów, koncerty zespołów oraz występy uczniów szkoły muzycznej zlokalizowanej na terenie obiektu.

1.5 Koordynacja międzybranżowa:

Tematy innych branż konieczne do uwzględnienia w wycenie, będące poza zakresem niniejszego opracowania:

WENTYLACJA – Sprawdzenie systemu wentylacji i klimatyzacji zgodnie z obowiązującymi przepisami.

WOD-KAN i CO – Korekty instalacji związane z powstałymi kolizjami.

ELEKTRYKA – Należy zapewnić doprowadzenie mocy z głównej rozdzielni budynku do pomieszczenia tyrystorowi – rozdzielni oświetlenia technologicznego.

OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA - uzgodnienia z miejscowym Strażakiem w celu uzgodnienia zakresu ochrony ppoż a następnie uzgodnienia projektu.

2. Oświetlenia technologiczne

Obiekt wymaga kompletnej dostawy i uruchomienia nowego parku oświetleniowego wraz z instalacją. W niniejszym opracowaniu założoną całkowitą dostawę kompletu oświetlenia wraz z nowoczesnym sterowaniem oświetleniem przy użyciu konsoli komputerowej. Opracowanie uwzględnia najnowsze rozwiązania technologiczne:

- postęp w dziedzinie źródeł światła – światło LED weszło do stałego wyposażenia oświetlenia scenicznego,
- rozpowszechnienie się w scenografii nowoczesnych środków wyrazu jak projekcja multimedialna,
- jak dynamiczne efekty uzyskiwane z użyciem inteligentnych aparatów oświetleniowych
- postępie w dziedzinie stosowanych w oświetleniu scenicznym systemów sterowania, które w obecnych realiach scen muszą radzić sobie z wielokrotnie większą niż jeszcze kilka lat temu ilością parametrów sterowanych dostępności pochodzących z robotyki, automatyki itd.,

2.1 Proponowane rozwiązania dla Sali Widowiskowej

72 obwody regulowane do oświetlenia technologicznego sceny o numerach R1 do R72; Obwody regulowane będą zasadniczym regulowanym źródłem zasilania halogenowych aparatów oświetlenia sceny. Napięcie obwodów regulowanych będzie sterowane z stanowiska oświetlenia w zakresie 0-230V AC. Moc maksymalna obciążenia obwodów regulowanych wyniesie 3,7kVA. Poszczególne obwody regulowane należy zakończyć gniazdami schuko 16A w kolorze niebieskim/*.

34 obwodów nieregulowanych o numerach 1-34. Obwody te przeznaczone są do zasilania aparatów oświetleniowych lub urządzeń w Sali Widowiskowej. Obwody nieregulowane będą służyły do zasilania urządzeń wymagających zasilania napięciem 230V AC 50Hz o stałym poziomie napięcia. Pozwolą one na przyłączenie aparatów efektowych, aparatów LED, urządzeń ze źródłem światła HMI, przyłączenie urządzeń pomocniczych, przystawek efektowych, drobnych elektrycznych elementów inscenizacji, rekwizytów itp. Obwody nieregulowane będą sterowane w trybie zał./wył. z stanowiska oświetlenia i obwody gniazd przy scenie, widowni i w pomieszczeniu technicznym; Obwody te będą zasilają oprawy oświetleniowe, gniazda porządkowe i ogólnego przeznaczenia rozmieszczone na scenie i widowni, załączane lokalnie i blokowane z pulpitu operatora oświetlenia PPO. Poszczególne obwody nieregulowane należy zakończyć gniazdami schuko 16A w kolorze czarnym/*.

9 obwodów technologicznych /roboczych/ o numerach od T1 do T9.

Obwody te przeznaczone są do zasilania dodatkowych punktów oświetleniowych lub urządzeń w Sali Widowiskowej oraz do zasilania pulpitu nastawczego, pulpitu operatora oświetlenia PPO, media serwera, projektorów. Obwody nieregulowane będą sterowane w trybie zał./wył. z pulpitu PPO na stanowisku reżysera oświetlenia. Poszczególne obwody technologiczne należy zakończyć gniazdami schuko 16A w kolorze czerwonym/*.

5 obwodów roboczych o numerach od R01 do R5 do zasilania oświetlenia roboczego sceny. Poszczególne obwody technologiczne należy zakończyć gniazdami schuko 16A w kolorze szarym/*.

Gniazda służące dla oświetlenia scenicznego zlokalizowano w obszarze widowni i sceny. Szczegółową lokalizację poszczególnych obwodów przedstawiona jest na

Rozmieszczenie gniazd w sali widowiskowej" W ramach projektu wykonawczego należy wykonać listę kablowa, której są ściśle określone miejsca lokalizacji poszczególnych obwodów technologii sceny. Specyfikacja urządzeń nastawczo regulacyjnych oraz aparatów oświetleniowych zostanie przedstawiona w projekcie wykonawczym.

** Dopuszcza się oznakowanie gniazd technologii sceny w innym wykonaniu pod warunkiem jednoznacznej identyfikacji gniazd niezależnej od ich opisu.*

2.1.1 Urządzenia nastawczo - regulacyjne.

2.1.1.1 Nastawnia

Nastawnię należy zlokalizować na stanowisku oświetleniowca+akustyka. Na stanowisku operatora zaprojektowano nowoczesną nastawnie komputerową, która umożliwi zarówno sterowanie tradycyjnych aparatów oświetlenia technologicznego stanowiących podstawowe wyposażenie sceny jak również nowoczesnych aparatów inteligentnych. Oprócz nastawni operator ma dostęp do dotykowego pulpitu pomocniczego PPO z przyciskami do sterowania obwodów oświetlenia nieregulowanego i technologicznego. Dodatkowo planowane jest alternatywne stanowisko dla reżysera oświetlenia / audio umieszczone na widowni.

2.1.1.2 Regulatory i rozdzielnia.

Sala jest wyposażona w 72 regulatorów cyfrowych o mocy 3,7kW na kanał. Rozdzielnia obwodów regulowanych ROT zlokalizowana w specjalnie wyznaczonym na ten cel pomieszczeniu rozdzielni energetycznej całego obiektu. Regulatory stacjonarne, o budowie pozwalającej na zawieszenie ich na ścianach wewnątrz pomieszczenia powinny posiadać następującą charakterystykę techniczną:

- regulatory cyfrowe stacjonarne,
- w zestawach po 24 regulatory.
- obudowa szafkowa możliwa do zabudowy naściennej,
- wyposażony w procesor umożliwiający programowanie i korekty wszystkich funkcji z poziomu urządzenia.
- sterowanie sygnałem DMX

- chłodzony przy pomocy wentylatorów o wydajności chłodzenia dostosowanej automatycznie do potrzeb.
- wszystkie instalacje wprowadzone do bloku od góry.

Obwody wyprowadzone z zacisków regulatorów przewodami kabelkowymi zasilą gniazda aparatów rozmieszczonych na scenie i widowni.

Pole Zasilające rozdzielni ROT zawierać musi zabezpieczenia wszystkich linii zasilających poszczególne szafki z regulatorami. Zlokalizowana w tym samym pomieszczeniu szafa stycznikowa ROT obwodów nieregulowanych zasilających obwody nieregulowane instalacji oświetlenia technologicznego sceny. Wszystkie szafy regulatorów, pole obwodów nieregulowanych będą zabezpieczone wraz z zasilającymi je kablami rozłącznikami bezpiecznikowymi zamontowanymi w ROT. W obwodach zasilających szafy regulatorów sceny będą zamontowane styczniki. Wspólne sterowanie tych styczników będzie realizowane z kabiny operatora z kasety PPO. W szafie ROT powinna znaleźć swe miejsce także sekcja obwodów świateł roboczych i gniazd roboczych na scenie i widowni. Sekcja ta będzie zasilana jest z szyn ROT.

Oświetlenie widowni wykonać w postaci lamp oświetleniowych umożliwiające płynne (łagodne) ściemnianie od 0 do 100 % przy pomocy sygnału DMX lub DALI. Oświetlenie ogólne musi być sterowane z kasety PPO zlokalizowanej na stanowisku oświetleniowca.

System powinien być podzielony na co najmniej 3 strefy. Dostawa i montaż opraw oświetlenia ogólnego jest po za zakresem niniejszego projektu.

Rozdzielnia ROT oraz regulatory napięcia będą zamontowane w specjalnie wyznaczonym pomieszczeniu tyrystorowni. Pomieszczenie to musi odpowiednio wentylowane i klimatyzowane a jego podłoga musi być wyłożona wykładziną antystatyczną. Należy założyć maksymalna moc wydzielaną przez urządzenia techniczne zamontowane w pomieszczeniu na poziomie 4 kW. Do pomieszczenia tyrystorowni należy doprowadzić kabel zasilający z głównej rozdzielni budynku oraz zapewnić odpowiednie uziemienie. Dostawa i montaż kabla oraz klimatyzacja i wentylacja jest po za zakresem niniejszego projektu.

2.1.2 System sterowania oświetleniem oraz dobór aparatów

2.1.2.1 System sterowania oświetlenia technologicznego

Wszystkie zaprojektowane urządzenia będą sterowane z sieci sterowniczej, w której sygnały przesyłane będą zgodnie z protokołem DMX, który zaprojektowano jako główny system sterowania obwodów oświetlenia technologicznego. Transmisja sygnału DMX oparta o cyfrowy protokół DMX 512 – standard cyfrowej komunikacji sieciowej najczęściej stosowany w systemach sterowania oświetleniem opracowany przez Instytut Techniki Scenicznej (USITT). System posiada 512 niezależnych kanałów, z których każdy może przyjąć jeden z 256 poziomów. Maksymalna liczba urządzeń w jednej linii to 32 sztuki bez zastosowania wzmacniacza sygnału. Istnieje możliwość zwiększenia pojemności systemu przez zastosowanie specjalnych aktywnych rozdzielaczy. Linie DMX zostaną rozprowadzone rozdzielni ROT do 14 stanowisk ewentualnego montażu aparatów inteligentnych, aparatów LED itp. Oraz 1 linia do reżyserki oświetlenia. Sterowanie oświetleniem technologicznym będzie odbywało się z pulpitu nastawczego umieszczonego w reżyserce oświetlenia. W miejscach tych rozmieszczone będą gniazda XLR dla sygnału DMX. W celu dostosowania instalacji do przyszłych, nieobowiązujących jeszcze standardów należy razem z przewodem DMX położyć kabel UTP Cat5 do instalacji Ethernet. Wolne końce kabli należy zabezpieczyć w puszkach gniazd instalacji DMX.

Sterowanie obwodami oświetlenia nieregulowanego i technologicznego odbywać się będzie z tablicy PPO ze stanowiska operatora oświetlenia. W celu ułatwienia wykonania instalacji projekt wykonawczy musi zawierać listę kablową opisującą całą instalację oświetlenia technologicznego.

2.1.2.2 System sterowania oświetlenia widowni

System sterowania oświetlenia widowni będzie oparty na technice cyfrowej. Zgodnie z aktualnymi trendami tradycyjny system analogowy zamieniono na system cyfrowy oparty na magistrali sterowniczej. System ma ogromne możliwości funkcjonalne kształtowane przy pomocy prostego i dostępnego programu komputerowego, które pozwalają na tworzenie scen świetlnych z wykorzystaniem sterowanych obwodów oświetlenia oraz odtwarzanie tych scen w zaprogramowanym czasie z paneli rozmieszczonych w budynku. System pozwoli na wygodną obsługę oświetlenia widowni a także styczników obwodów nieregulowanych, obwodów roboczych i obwodów technologicznych. Będzie także sterował stycznikami zasilającymi

regulatory sceny. Specjalny panel sterowniczy przy drzwiach wejściowych do każdej sali, będzie umożliwiał sterowanie podstawowe oświetleniem ogólnym oraz oświetleniem technologicznym wg kilku zaprogramowanych wcześniej scen. W przypadku podłączenia na stanowisku reżysera oświetlenia profesjonalnego urządzenia sterującego, będzie ono przejmować pełną kontrolę nad systemem, a panele sterujące zostaną odłączone.

Opis proponowanego rozwiązania:

System sterowania oświetleniem widowni (np. HDL BUS Pro) składa się z rozproszonych sterowników automatyki, nieposiadający sterownika centralnego. Umożliwia sterowanie obwodami oświetlenia technologicznego sceny, obwodami oświetlenia widowni (łagodne ściemnianie w zakresie od 0 - 100%) poprzez sygnał DMX /DALI, oraz załączania zasilania obwodów technologicznych sceny. Ponadto system poprzez połączenie przez merger pozwala na jednoczesne sterowanie oświetlenia technologicznego sceny z nastawni oświetlenia technologicznego oraz systemu sterowania oświetleniem widowni.

System wyposażony jest w panele umożliwiający wywołanie wgranych scen oświetleniowych. Panele będą zamontowane przy głównych wejściach do sali widowiskowej (po 1 panelu sterującym z wyświetlaczem LCD). Panele będą miały opisy funkcji w języku polskim oraz wyraźne zaznaczenie czy dana funkcja jest włączona, z możliwością zaprogramowania do 16 funkcji, posiadające 5 przycisków (4 do wybierania funkcji oraz 1 do zmiany na kolejne grupy funkcji).

Panel wielofunkcyjny zamontowany przy głównym wejściu na widownię będzie miał zaprogramowane kilka scen, np. oświetlenie robocze, oświetlenie ogólne 25%; 50%; 75%, wybrane sceny jak solista, chór, przedstawienie.

Panel główny z ekranem dotykowym minimum 19" umiejscowiony będzie przy stanowisku oświetleniowca scenicznego pozwoli na:

- przejmowanie priorytetu nad pozostałymi panelami;
- załączanie i rozłączanie obwodów nieregulowanych oświetlenia scenicznego oraz oświetlenia roboczego;
- po przetączeniu obwodu nieregulowanego na regulowany za pomocą przetącznika krosownicy – nieaktywne obwody nieregulowane automatycznie zostają ukryte na wyświetlaczu.
- płynne sterowanie w zakresie 0-100% oświetleniem widowni;

- wybór przynajmniej 4 zaprogramowanych na etapie programowania systemu scen oświetlenia technologicznego;
- płynne sterowanie w zakresie 0-100% kilku grup oświetlenia technologicznego sceny;
- nie przewiduje się zamontowania panelu inspicjenta

System posiada odpowiednie styczniki wejścia bezpotencjałowe oraz merger zabudowane w szafie RACK. Komunikacja pomiędzy urządzeniami i panelami powinna odbywać się poprzez przewód UTP Cat5E, do systemu oświetlenia widowni przewód 2 żyłowy o przekroju 2,5mm², do sterowania oświetleniem technologicznym sceny przewód dedykowany sygnału DMX. System nie zawiera regulatorów napięcia opraw oświetlenia widowni i oświetlenia roboczego sceny.

2.2 Rozwiązania dla sali teatralnej

12 obwodów przełączalnych posłuży do oświetlenia technologicznego sceny.

Gniazda zasilające będą zamontowane na ruszcie pod sufitem oraz w przyłączach przypodłogowych Sali. Wszystkie obwody zaprojektowano jako przełączalne, czyli takie, których tryb działania regulowany/nieregulowany może być wybrany z stanowiska operatora. Będą to obwody o mocy 2,3kW każdy, niezależnie od trybu pracy. Zabezpieczenia nadmiarowe planuje się na 10A. Zakończeniem każdego obwodu będzie gniazdo Schuko. Wszystkie obwody zostaną wyprowadzone z rozdzielni oświetlenia technologicznego ROT-ST. Oprócz bloku zasilającego zostaną tam rozmieszczone stojaki/szafy regulatorów oraz rack z urządzeniami systemu sterowania

2.2.1 Urządzenia nastawczo - regulacyjne.

2.2.1.1 Nastawnia

Nastawnia może być zlokalizowana w dowolnym miejscu sali, dzięki zastosowaniu gniazd DMX rozmieszczonych w rogach Sali. Oprócz nastawni operator ma dostęp do dotykowego pulpitu pomocniczego PPO z przyciskami do sterowania obwodów oświetlenia scenicznego.

2.2.1.2 Regulatory i rozdzielnia ROT-ST.

Sala jest wyposażona w 12 regulatorów cyfrowych o mocy 2,3kW na kanał. Rozdzielnia obwodów regulowanych/nieregulowanych ROT zlokalizowana w specjalnie wyznaczonym na ten cel pomieszczeniu rozdzielni energetycznej całego obiektu. Regulatory stacjonarne, o budowie pozwalającej na zawieszenie ich na ścianach wewnątrz pomieszczenia powinny posiadać następującą charakterystykę techniczną:

- regulatory cyfrowe stacjonarne,
- każdy kanał może pracować w układzie regulator / stycznik
- w zestawach po 12 regulatory.
- obudowa szafkowa możliwa do zabudowy naściennej,
- wyposażony w procesor umożliwiający programowanie i korekty wszystkich funkcji z poziomu urządzenia.
- sterowanie sygnałem DMX
- wszystkie instalacje wprowadzone do bloku od góry.

Obwody wyprowadzone z zacisków regulatorów przewodami kabelkowymi zasilają gniazda aparatów rozmieszczonych na scenie i widowni.

Oświetlenie widowni wykonać w postaci lamp oświetleniowych umożliwiające płynne (łagodne) ściemnianie od 0 do 100 % przy pomocy sygnału DMX lub DALI. Oświetlenie ogólne musi być sterowane z kasety PPO zlokalizowanej w pomieszczeniu operatora światła.

System powinien być podzielony na co najmniej 2 strefy. Dostawa i montaż opraw oświetlenia ogólnego jest po za zakresem niniejszego projektu.

Rozdzielnia ROT oraz regulatory napięcia będą zamontowane w pomieszczeniu – pom.2.14. Należy założyć maksymalną moc wydzielaną przez urządzenia techniczne zamontowane w pomieszczeniu na poziomie 2 kW. Do pomieszczenia należy doprowadzić kabel zasilający z głównej rozdzielni budynku oraz zapewnić odpowiednie uziemienie. Dostawa i montaż kabla oraz klimatyzacja i wentylacja jest po za zakresem niniejszego projektu.

2.2.2 System sterowania oświetleniem oraz dobór aparatów

2.2.2.1 System sterowania oświetlenia technologicznego

Zaprojektowane urządzenia inteligentne będą sterowane z sieci sterowniczej, w której sygnały przesyłane będą zgodnie z protokołem DMX który zaprojektowano jako główny system sterowania obwodów oświetlenia technologicznego. Transmisja sygnału DMX oparta o cyfrowy protokół DMX 512. System posiada 512 niezależnych kanałów, z których każdy może przyjąć jeden z 256 poziomów. Maksymalna liczba urządzeń w jednej linii to 32 sztuki bez zastosowania wzmacniacza sygnału. Istnieje możliwość zwiększenia pojemności systemu przez zastosowanie specjalnych aktywnych rozdzielaczy. Linie DMX zostaną rozprowadzone rozdzielni ROT do 4 stanowisk ewentualnego montażu aparatów inteligentnych, aparatów LED itp. Oraz 2 linie w obrębie sceny i Widowni w celu podłączenia nastawni – typu DMXin. Nie wyznacza się jednoznacznego miejsca sterowania oświetleniem scenicznym.

2.2.2.2 System sterowania oświetlenia widowni

System sterowania oświetlenia widowni oparty będzie na technice cyfrowej. Zgodnie z aktualnymi trendami tradycyjny system analogowy zamieniono na system cyfrowy oparty na magistrali sterowniczej. System ma ogromne możliwości funkcjonalne kształtowane przy pomocy prostego i dostępnego programu komputerowego, które pozwalają na tworzenie scen świetlnych z wykorzystaniem sterowanych obwodów oświetlenia oraz odtwarzanie tych scen w zaprogramowanym czasie z paneli rozmieszczonych w budynku. System będzie także sterował stycznikami zasilającymi regulatory sceny. Specjalny panel sterowniczego przy drzwiach wejściowych do każdej sali, będzie umożliwiał sterowanie podstawowe oświetleniem ogólnym. W przypadku podłączenia na stanowisku reżysera oświetlenia profesjonalnego urządzenia sterującego, będzie ono przejmować pełną kontrolę nad systemem, a panele sterujące zostaną odłączone.

System będzie posiadał możliwość sterowania obwodami Regulowanymi/Nieregulowanymi za pomocą sygnału DMX.

Opis proponowanego rozwiązania: System sterowania oświetleniem widowni, oraz oświetlenia technologicznego sceny np. HDL BUS Pro składający się z rozproszonych sterowników automatyki, nieposiadający sterownika centralnego, umożliwiający sterowanie obwodami oświetlenia widowni poprzez sygnał DALI lub DMX (łagodne ściemnianie w zakresie od 0 - 100%, oraz załączania zasilania obwodów

technologicznych sceny. Ponadto system poprzez połączenie przez merger pozwala na sterowania oświetlenia ogólnego z nastawni oświetlenia technologicznego.

System wyposażony w panele umożliwiające wywołanie wgranych scen oświetleniowych, zamontowane przy wejściach do sali:

- 2 panele sterujące z wyświetlaczem LCD z opisami w języku polskim oraz z wyraźnym zaznaczeniem czy dana funkcja jest włączona, z możliwością zaprogramowania do 16 funkcji, posiadające 5 przycisków (4 do wybierania funkcji oraz 1 do zmiany na kolejne grupy funkcji).

Komunikacja pomiędzy urządzeniami systemu i panelami powinna odbywać się poprzez przewód UTP Cat5E, do systemu oświetlenia widowni przewód 2 żyłowy o przekroju 2,5mm² lub DMX, do sterowania oświetleniem technologicznym sceny przewód dedykowany sygnału DMX. System nie zawiera regulatorów napięcia opraw oświetlenia widowni i oświetlenia roboczego sceny.

2.2.2.3 Dobór aparatów oświetleniowych

Zgodnie z założeniami dla zapewnienia możliwości realizacji prostych, ale również najbardziej wyszukanych inscenizacji dobrano park oświetleniowy o dużej różnorodności. Wszystkie dobrane aparaty oświetleniowe charakteryzują się znakomitą jakością i wysoką trwałością. Zestawienie aparatów zamieszczono na końcu niniejszego działu.

2.3 Rozwiązania dla sali kameralnej koncertowej

12 obwodów przełączalnych posłuży do oświetlenia technologicznego sceny.

Gniazda zasilające będą zamontowane na ruszcie pod sufitem oraz w przytłaczach przypodłogowych Sali. Wszystkie obwody zaprojektowano jako przełączalne, czyli takie, których tryb działania regulowany/nieregulowany może być wybrany z stanowiska operatora. Będą to obwody o mocy 2,3kW każdy niezależnie od trybu pracy. Zabezpieczenia nadmiarowe planuje się na 10A. Zakończeniem każdego

obwodu będzie gniazdo Schuko. Wszystkie obwody zostaną wyprowadzone z rozdzielni oświetlenia technologicznego ROT-ST. Oprócz bloku zasilającego zostaną tam rozmieszczone stojaki/szafy regulatorów oraz rack z urządzeniami systemu sterowania

2.3.1 Urządzenia nastawczo - regulacyjne.

2.3.1.1 Nastawnia

Nastawnia może być zlokalizowana w dowolnym miejscu sali, dzięki zastosowaniu gniazd DMX rozmieszczonych w rogach Sali. Oprócz nastawni operator ma dostęp do dotykowego pulpitu pomocniczego PPO z przyciskami do sterowania obwodów oświetlenia scenicznego.

2.3.1.2 Regulatory i rozdzielnia ROT-SK.

Sala jest wyposażona w 12 regulatorów cyfrowych o mocy 2,3kW na kanał. Rozdzielnia obwodów regulowanych/nieregulowanych ROT zlokalizowana w specjalnie wyznaczonym na ten cel pomieszczeniu rozdzielni energetycznej całego obiektu. Regulatory stacjonarne, o budowie pozwalającej na zawieszenie ich na ścianach wewnątrz pomieszczenia powinny posiadać następującą charakterystykę techniczną:

- regulatory cyfrowe stacjonarne,
- każdy kanał może pracować w układzie regulator / stycznik
- w zestawach po 12 regulatory.
- obudowa szafkowa możliwa do zabudowy naściennej,
- wyposażony w procesor umożliwiający programowanie i korekty wszystkich funkcji z poziomu urządzenia.
- sterowanie sygnałem DMX
- wszystkie instalacje wprowadzone do bloku od góry.

Obwody wyprowadzone z zacisków regulatorów przewodami kabelkowymi zasilają gniazda aparatów rozmieszczonych na scenie i widowni.

Oświetlenie widowni wykonać w postaci lamp oświetleniowych umożliwiające płynne (łagodne) ściemnianie od 0 do 100 % przy pomocy sygnału DMX lub DALI. Oświetlenie ogólne musi być sterowane z kasety PPO zlokalizowanej w pomieszczeniu operatora światła.

System powinien być podzielony na co najmniej 2 strefy. Dostawa i montaż opraw oświetlenia ogólnego jest poza zakresem niniejszego projektu.

Rozdzielnia ROT oraz regulatory napięcia będą zamontowane w pomieszczeniu – pom.2.14. Należy założyć maksymalną moc wydzielaną przez urządzenia techniczne zamontowane w pomieszczeniu na poziomie 2 kW. Do pomieszczenia należy doprowadzić kabel zasilający z głównej rozdzielni budynku oraz zapewnić odpowiednie uziemienie. Dostawa i montaż kabla oraz klimatyzacja i wentylacja jest poza zakresem niniejszego projektu.

2.3.2 System sterowania oświetleniem oraz dobór aparatów

2.3.2.1 System sterowania oświetlenia technologicznego

Zaprojektowane urządzenia inteligentne będą sterowane z sieci sterowniczej, w której sygnały przesyłane będą zgodnie z protokołem DMX który zaprojektowano jako główny system sterowania obwodów oświetlenia technologicznego. Transmisja sygnału DMX oparta o cyfrowy protokół DMX 512 – standard cyfrowej komunikacji sieciowej najczęściej stosowany w systemach sterowania oświetleniem opracowany przez Instytut Techniki Scenicznej (USITT). System posiada 512 niezależnych kanałów, z których każdy może przyjąć jeden z 256 poziomów. Maksymalna liczba urządzeń w jednej linii to 32 sztuki bez zastosowania wzmacniacza sygnału. Istnieje możliwość zwiększenia pojemności systemu przez zastosowanie specjalnych aktywnych rozdzielaczy. Linie DMX zostaną rozprowadzone rozdzielni ROT do 4 stanowisk ewentualnego montażu aparatów inteligentnych, aparatów LED itp. oraz 2 linie w obrębie sceny i Widowni w celu podłączenia nastawni – typu DMXin. Nie wyznacza się jednoznacznego miejsca sterowania oświetleniem scenicznym.

2.3.2.2 System sterowania oświetlenia widowni

System sterowania oświetlenia widowni oparty będzie na technice cyfrowej. Zgodnie z aktualnymi trendami tradycyjny system analogowy zamieniono na system cyfrowy oparty na magistrali sterowniczej. System ma ogromne możliwości funkcjonalne kształtowane przy pomocy prostego i dostępnego programu komputerowego, które pozwalają na tworzenie scen świetlnych z wykorzystaniem sterowanych obwodów oświetlenia oraz odtwarzanie tych scen w zaprogramowanym czasie z paneli rozmieszczonych w budynku. System będzie także sterował stycznikami zasilającymi

regulatory sceny. Specjalny panel sterowniczy przy drzwiach wejściowych do każdej sali, będzie umożliwiał sterowanie podstawowe oświetleniem ogólnym. W przypadku podłączenia na stanowisku reżysera oświetlenia profesjonalnego urządzenia sterującego, będzie ono przejmować pełną kontrolę nad systemem, a panele sterujące zostaną odłączone.

System będzie posiadał możliwość sterowania obwodami Regulowanymi/Nieregulowanymi za pomocą sygnału DMX.

Opis proponowanego rozwiązania: System sterowania oświetleniem widowni, oraz oświetlenia technologicznego sceny np. HDL BUS Pro składający się z rozproszonych sterowników automatyki, nieposiadający sterownika centralnego, umożliwiający sterowanie obwodami oświetlenia widowni poprzez sygnał DALI lub DMX (łagodne ściemnianie w zakresie od 0 - 100%, oraz załączania zasilania obwodów technologicznych sceny. Ponadto system poprzez połączenie przez merger pozwala na sterowania oświetlenia ogólnego z nastawni oświetlenia technologicznego.

System wyposażony w panele umożliwiające wywołanie wgranych scen oświetleniowych, zamontowane przy wejściach do sali:

- 2 panele sterujące z wyświetlaczem LCD z opisami w języku polskim oraz z wyraźnym zaznaczeniem czy dana funkcja jest włączona, z możliwością zaprogramowania do 16 funkcji, posiadające 5 przycisków (4 do wybierania funkcji oraz 1 do zmiany na kolejne grupy funkcji).

Komunikacja pomiędzy urządzeniami systemu i panelami powinna odbywać się poprzez przewód UTP Cat5E, do systemu oświetlenia widowni przewód 2 żyłowy o przekroju 2,5mm² lub DMX, do sterowania oświetleniem technologicznym sceny przewód dedykowany sygnału DMX. System nie zawiera regulatorów napięcia opraw oświetlenia widowni i oświetlenia roboczego sceny.

2.3.2.3 Dobór aparatów oświetleniowych

Zgodnie z założeniami dla zapewnienia możliwości realizacji prostych, ale również najbardziej wyszukanych inscenizacji dobrano park oświetleniowy o dużej

różnorodności. Wszystkie dobrane aparaty oświetleniowe charakteryzują się znakomitą jakością i wysoką trwałością. Zestawienie aparatów zamieszczono na końcu niniejszego działu.

2.4 Rozwiązania dla sali kameralnej klubowej

10 obwodów nieregulowanych o numerach N1-10. Obwody te przeznaczone są do zasilania aparatów oświetleniowych lub urządzeń w sali widowiskowej. Obwody nieregulowane będą służyły do zasilania urządzeń wymagających zasilania napięciem 230V AC 50Hz o stałym poziomie napięcia. Pozwolą one na przyłączenie aparatów efektowych, aparatów LED, urządzeń ze źródłem światła HMI, przyłączenie urządzeń pomocniczych, przystawek efektowych, drobnych elektrycznych elementów inscenizacji, rekwizytów itp. Obwody nieregulowane będą sterowane w trybie zał./wył. z stanowiska oświetlenia i obwody gniazd przy scenie, widowni i w pomieszczeniu technicznym; Obwody te będą zasilać oprawy oświetleniowe, gniazda porządkowe i ogólnego przeznaczenia rozmieszczone na scenie i widowni, załączane lokalnie i blokowane z pulpitu operatora oświetlenia PPO. Poszczególne obwody nieregulowane należy zakończyć gniazdami schuko 16A w kolorze czarnym/*.

2.4.1 Urządzenia nastawczo - regulacyjne.

2.4.1.1 Nastawnia

Nastawnia może być zlokalizowana w wyznaczonych miejscach na sali. Oprócz nastawni operator ma dostęp do dotykowego pulpitu pomocniczego PPO z przyciskami do sterowania obwodów oświetlenia nieregulowanego i technologicznego.

2.4.1.1 Rozdzielnia RON-K

Rozdzielnia zostanie wyposażona odpowiednio styczniki 16A do zasilania obwodów nieregulowanych. Rozdzielnia zostanie zamocowana w pomieszczeniu magazynu

pom. -1.09. Rozdzielnia obwodów nieregulowanych RON-K zostanie zasilona z rozdzielni energetycznej całego obiektu

Dodatkowo Sala zostanie wyposażona w 4 podwójne mobilne regulatory cyfrowych o mocy 2,3kW na kanał. Regulatory mobilne, o budowie pozwalającej na podwieszenie ich na konstrukcji np. Rura fi48mm oraz posiadają następującą charakterystykę techniczną:

- regulatory cyfrowe mobilne,
- w zestawach po 2 regulatory.
- obudowa dostosowana do montażu na rurze sztankietu lub relingu,
- wyposażony w procesor umożliwiający programowanie i korekty funkcji z poziomu urządzenia.
- sterowanie sygnałem DMX

Obwody wyprowadzone z gniazd regulatorów przewodami kabelkowymi zasilą gniazda aparatów rozmieszczonych w pobliżu.

2.4.2 System sterowania oświetleniem oraz dobór aparatów

2.4.2.1 System sterowania oświetlenia technologicznego

Wszystkie zaprojektowane urządzenia będą sterowane z sieci sterowniczej, w której sygnały przesyłane będą zgodnie z protokołem DMX który zaprojektowano jako główny system sterowania obwodów oświetlenia technologicznego. Transmisja sygnału DMX oparta o cyfrowy protokół DMX 512 – standard cyfrowej komunikacji sieciowej najczęściej stosowany w systemach sterowania oświetleniem opracowany przez Instytut Techniki Scenicznej (USITT). System posiada 512 niezależnych kanałów, z których każdy może przyjąć jeden z 256 poziomów. Maksymalna liczba urządzeń w jednej linii to 32 sztuki bez zastosowania wzmacniacza sygnału. Istnieje możliwość zwiększenia pojemności systemu przez zastosowanie specjalnych aktywnych rozdzielaczy. Linie DMX zostaną rozprowadzone rozdzielni ROT do 4 stanowisk ewentualnego montażu aparatów inteligentnych, aparatów LED itp. Oraz 1 linia do reżyserki oświetlenia. Sterowanie oświetleniem technologicznym będzie odbywało się z pulpitu nastawczego umieszczonego w reżyserce oświetlenia. W miejscach tych rozmieszczone będą gniazda XLR dla sygnału DMX. W celu dostosowania instalacji do przyszłych, nieobowiązujących jeszcze standardów należy razem z przewodem

DMX położyć kabel UTP Cat5 do instalacji Ethernet. Wolne końce kabli należy zabezpieczyć w puszkach gniazd instalacji DMX.

Sterowanie obwodami oświetlenia nieregulowanego i technologicznego odbywać się będzie z tablicy PPO ze stanowiska operatora oświetlenia. W celu ułatwienia wykonania instalacji projekt wykonawczy musi zawierać listę kablową opisującą całą instalację oświetlenia technologicznego.

2.4.2.2 System sterowania oświetlenia widowni

System sterowania oświetlenia widowni oparty będzie na technice cyfrowej. Zgodnie z aktualnymi trendami tradycyjny system analogowy zamieniono na system cyfrowy oparty na magistrali sterowniczej. Posiada on ogromne możliwości funkcjonalne kształtowane przy pomocy prostego i dostępnego programu komputerowego, które pozwalają na tworzenie scen świetlnych z wykorzystaniem sterowanych obwodów oświetlenia oraz odtwarzanie tych scen w zaprogramowanym czasie z paneli rozmieszczonych w budynku. System pozwoli na wygodną obsługę oświetlenia widowni a także styczników obwodów nieregulowanych, obwodów roboczych i obwodów technologicznych. System będzie także sterował stycznikami zasilającymi regulatory sceny. Specjalny panel sterowniczego przy drzwiach wejściowych do każdej sali, będzie umożliwiał sterowanie podstawowe oświetleniem ogólnym oraz oświetleniem technologicznym wg kilku zaprogramowanych wcześniej scen. W przypadku podłączenia na stanowisku reżysera oświetlenia profesjonalnego urządzenia sterującego, będzie ono przejmować pełną kontrolę nad systemem, a panele sterujące zostaną odłączone.

Opis proponowanego rozwiązania: System sterowania oświetleniem widowni, oraz oświetlenia technologicznego sceny np. HDL BUS Pro składający się z rozproszonych sterowników automatyki, nieposiadający sterownika centralnego, umożliwiający sterowanie obwodami oświetlenia widowni poprzez sygnał DALI lub DMX (łagodne ściemnianie w zakresie od 0 - 100%, oraz załączania zasilania obwodów technologicznych sceny. Ponadto system poprzez połączenie przez merger pozwala na sterowania oświetlenia ogólnego z nastawni oświetlenia technologicznego.

System wyposażony w panele umożliwiające wywołanie wgranych scen oświetleniowych, zamontowane przy wejściach do sali:

- 2 panele sterujące z wyświetlaczem LCD z opisami w języku polskim oraz z wyraźnym zaznaczeniem czy dana funkcja jest włączona, z możliwością zaprogramowania do 16 funkcji, posiadające 5 przycisków (4 do wybierania funkcji oraz 1 do zmiany na kolejne grupy funkcji).

System posiada odpowiednie styczniki (12 szt), oraz merger zabudowane w szafie RACK. Komunikacja pomiędzy urządzeniami i panelami powinna odbywać się poprzez przewód UTP Cat5E, do systemu oświetlenia widowni przewód 2 żyłowy o przekroju 2,5mm² lub DMX, do sterowania oświetleniem technologicznym sceny przewód dedykowany sygnału DMX. System nie zawiera regulatorów napięcia opraw oświetlenia widowni i oświetlenia roboczego sceny.

3. Park oświetleniowy

3.1 Rozmieszczenie parku oświetleniowego

W projekcie wykonawczym należy przedstawić rozmieszczenie parku oświetleniowego.

Aparaty oświetlenia technologicznego należy rozmieścić nad sceną w układzie klasycznym na przygotowanych mostach i wieżach oświetleniowych. Dodatkowo przewiduje się zastosowanie czterech mobilnych wież oświetleniowych wyposażonych 6 reflektorów profilowych z regulowaną optyką zakresie 25°-50° o mocy nie mniejszej niż 750W każdy. Pojedyncza wieża musi posiadać koła do przetaczania z hamulcami oraz własne regulatory napięcia sterowane DMX, które będą zamontowane na konstrukcji wieży.

3.2 Park podstawowy.

Do oświetlenia podstawowego sceny należy zaprojektować nowoczesny, wysokowydajny park oświetleniowy. Szczególnie ważne jest zastosowanie energooszczędnych aparatów zamontowanych na widowni i scenie. Jest to istotne ze względu na ilość wydzielanego ciepła, a także na koszty eksploatacji. W trosce o ograniczenie wydatków ciepła na sali zastosować ruchome aparaty LED posiadające znakomite własności w zakresie wyboru barw światła oraz dużą siłę światła. Sterowanie odbywać się będzie z nastawni sygnałem DMX.

Zestawienie aparatów oświetleniowych przedstawić w specyfikacji w projekcie wykonawczym.

3.3 Zastosowanie aparatów oświetleniowych typu LED - ruchome głowy.

W wyniku zebranych już obecnie wystarczająco bogatych doświadczeń inscenizacyjnych oczywistą jest konieczność zastąpienia przynajmniej części zaprojektowanych tradycyjnych halogenowych aparatów oświetleniowych nowoczesnymi aparatami z niezwykle wydajnym, oszczędnym i użytecznym źródłem światła LED. Taki aparat poza wysoką skutecznością świetlną przy relatywnie znacznie mniejszym zużyciu energii pozwala na realizację zadań, których aparat tradycyjny nie jest w stanie zrealizować. Należy do nich prawie dowolna zmiana barw, światło błyskowe, zależnie od zastosowanego aparatu dodatkowo możliwość zmiany kąta rozsyłu, zmiany kierunku, dodatkowe efekty jak przestony, pryzmaty itp. I to wszystko przy znacznie mniejszych mocach pobieranych z sieci i oddawanych do otoczenia. Możliwość łatwej zdalnej zmiany barwy, kąta rozsyłu a także kierunku świecenia pozwala na wielokrotne użycie tego samego aparatu w różnych scenach, a nawet w tej samej scenie. Tak więc zastosowanie aparatów inteligentnych, aparatów LED, aparatów z wbudowanymi efektami funkcjonalnymi to zwielokrotniony efekt użytkowy. Oczywiście, aby poradzić sobie z wyzwaniami jakie stawia codzienność konieczna jest różnorodność. Dlatego w zestawie aparatów oświetleniowych proponujemy reflektory halogenowe, dla których regulowane obwody zasilające pozostają w pełni czynne dzięki możliwości przełączania obwodów regulowanych na nieregulowane oraz nowoczesne reflektory sterowane cyfrowo.

4. Instalacje

Instalacje obwodów oświetlenia technologicznego zaprojektować przewodami kabelkowymi YDY rozprowadzanymi w obrębie sceny i widowni w korytkach kablowych blaszanych z przykryciem, rurkach PCV i w listwach PCV. Szczegółowy ich przebieg wskazać w liście kablowej. Rozmieszczenie urządzeń i aparatury oświetleniowej pokazać na schemacie. Rodzaj zastosowanych przewodów musi określona w liście kablowej.

5. Dodatkowa ochrona od porażeń prądem elektrycznym

Jako ochrona od porażień prądem przez dotyk pośredni zastosować szybkie wyłączenie w systemie TNS zgodnie z normą PN-IEC-60364-4-4. W celu zwiększenia skuteczności dodatkowej ochrony od porażień wykonanej w oparciu o zabezpieczenia nadprądowe konieczne jest zaprojektowanie w obrębie sceny, konstrukcji dachu sceny i widowni instalacji wyrównawczej sprowadzonej do głównej szyny wyrównawczej w pomieszczeniu tyrystorowni.

6. Obliczenia. Bilans mocy

Moc obliczono na podstawie mocy znamionowej dobranych aparatów oświetlenia dla kabla zasilającego oświetlenie technologiczne sceny regulowane, nieregulowane i widowni.

Dla kabla zasilającego oświetlenie technologiczne sceny regulowane, nieregulowane i widowni

A) Sala widowiskowa

Pi moc zainstalowana = 120kW

$k_j = 0,7$

Ps moc szczytowa = 84kW

B) Sala kameralna – teatralna

Pi moc zainstalowana = 30kW

$k_j = 0,8$

Ps moc szczytowa = 24kW

C) Sala kameralna – koncertowa

Pi moc zainstalowana = 16kW

$k_j = 0,8$

Ps moc szczytowa = 12,8kW

D) Sala klubowa

Pi moc zainstalowana = 18kW

$k_j = 0,8$

Ps moc szczytowa = 4,4kW

Dobór przewodów do obwodów oświetlenia regulowanego i nieregulowanego:

Obwody 2,5kW

- zabezpieczenie na odpływach regulatorów 13A

obciążalność przewodu YDY3x2,5mm ułożonego wg sposobu E

(wg PN-IEC60364-5-523/2001 wynosi 30A

przewody układane w korytku w 1 warstwie z przykryciem $kg = 0,7 \times 30A = 21A$

Przewód YDY3x2,5mm² spełnia wymagania wynikające z obliczenia.

7. Normy, Oznaczenia i Powiązane Przepisy

7.1 Opis

Obowiązkiem wykonawców jest zabezpieczenie, aby wszelkie prace do wykonania oraz stosowane materiały i technologie wykonywania robot zgodne były ze wszystkimi obowiązującymi na Polskę normami, standardami oraz przepisami.

Wytyczne, normy i dokumenty odniesienia zacytowane w tej specyfikacji odnoszą się do całego zakresu zawartych prac z tą samą mocą.

Normy, przepisy oraz powiązane dokumenty zastosowane w niniejszym opracowaniu Polskie Normy Budowlane:

1. Ustawa z dnia 07.07.1994 roku Prawo Budowlane Dz. U. z 2010 r nr 121, poz. 809; z p. zmianami.
2. Ustawa z dnia 21.05.2010 roku o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych oraz ustawy o systemie oceny zgodności
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11.08.2004 roku w sprawie sposobu deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. z 2004 roku nr 198 poz. 2041 wraz z przepisami pochodnymi)
4. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17.09.1999 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych Dz. U. z 1999 roku nr 80 poz. 912.
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 grudnia 2010 roku, zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dz. U. nr 239, poz. 1597.
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dz. U. 109, poz. 1156.

Normy niemieckie Deutsches Institut for Normung e.V. powinny zostać stosowane kiedy brak polskich odpowiedników. We wszystkich przypadkach najsurowsze warunki powinny być spełnione w trakcie wykonywania prac.