

Ul. Lipowa 14, 44-100 Gliwice

Email: profil@profil-gliwice.com

Fax 032 720 657

PROJEKT WYKONAWCZY

INWESTOR: POWIAT PRZASNYSKI, UL. ŚW. STANISŁAWA KOSTKI , 06-300 PRZASNYSZ

TYTUŁ PROJEKTU: „INSTALACJA PROJEKCJI 3D WRAZ Z NAGŁOŚNIENIEM DLA ZADANIA „PRZEBUDOWA Z ROZBUDOWĄ (MODERNIZACJA) BUDYNKU SZKOŁY ROLNICZEJ DLA POTRZEB SZKOŁY MUZYCZNEJ I STOPNIA W PRZASNYSZU”- PROJEKT POD NAZWĄ „WZMOCNIENIE POTENCJAŁU KULTURALNEGO POWIATU PRZASNYSKIEGO POPRZECZ DOSTOSOWANIE ISTNIEJĄCEGO OBIEKTU SZKOŁY ROLNICZEJ DO NOWYCH FUNKCJI KULTURALNYCH POWIATU, W TYM SZKOŁY MUZYCZNEJ I STOPNIA W PRZASNYSZU ”

NR DZIAŁKI: 1188/4 obręb nr 2 Przasnysz

KATEGORIA OBIEKTU BUD.: „IX”

Autorzy opracowania:

branża	Projektant:	Podpis:
<u>b. akustyczna</u>	mgr inż. Roman Marczak	
<u>b. elektryczna</u>	mgr inż. Tomasz Gliniecki	

2. Spis zawartości opracowania.

- część opisowa
- część graficzna

SPIS TREŚCI

1	Informacje porządkowe	3
1.1	PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA	3
1.2	INFORMACJE DLA OFERENTA	3
2	Opis systemów AUDIO-WIDEO	4
2.1	SPIS OZNACZEŃ PROJEKTOWYCH	4
2.2	SYSTEM PROJEKCJI KINOWEJ	4
2.2.1	System nagłośnienia kinowego	5
2.3	SYSTEM PREZENTACJI MULTIMEDIALNEJ	5
2.3.1	Źródła prezentacji	5
2.4	SYSTEM NAGŁAŚNIAJĄCY	6
2.5	SYSTEM OŚWIETLENIA SCENICZNEGO	7
2.6	OBSŁUGA URZĄDZEŃ – STEROWANIE SYSTEMEM	8
2.6.1	Urządzenia sterujące	8
2.6.2	Urządzenia zarządzające	8
2.6.3	Sterowanie oświetleniem głównym w sali	8
3	Wytyczne DLA BRANŻYSTÓW	9
3.1	BRANŻA ELEKTRYCZNA	9
3.1.1	Rozdzielnia elektryczna i AV	9
3.1.2	Oświetlenie sali	10
3.1.3	Prowadzenie okablowania od oświetlenia sali	10
3.1.4	Sterowanie oświetleniem głównym	11
3.1.5	Obwody elektryczne gniazd zasilania 230V	11
3.2	BRANŻA KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANA I ARCHITEKTURA	11
3.2.1	Ekran projekcyjny	11
3.2.2	Okno projekcyjne	11
3.2.3	Projektor kinowy – lokalizacja, wytyczne dotyczące wentylacji	12
3.2.4	Projektor multimedialny – lokalizacja	12
3.2.5	Przyłącza w podłodze sali	12
3.2.6	Wentylacja pomieszczenia	12
4	Wykaz LINII	13
4.1	LINIE SYGNAŁOWE AV	13
4.2	LINIE ZASILANIA ELEKTRYCZNEGO CZĘŚCI AV	14
5	Wykaz Urządzeń	16
5.1	URZĄDZENIA I PRACE INSTALACYJNE	16
6	CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA	18
6.1	PODSTAWA OPRACOWANIA	18
6.2	ZAKRES OPRACOWANIA	18
6.3	UKŁAD ZASILANIA	18
6.4	PROWADZENIE KABLI I PRZEWODÓW	19
6.5	INSTALACJA GNIAZD 230V	19
6.6	INSTALACJA ELEKTRYCZNE POMIESZCZENIA PROJEKCYJNEGO	19
6.7	INSTALACJE OCHRONNE	19
6.8	OBLICZENIA TECHNICZNE	20
6.9	BILANS MOCY	20
6.10	WYTYCZNE DLA STWORZENIA PLANU BIOZ	21
6.11	ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW	21
7	Wykaz rysunków	23

1 INFORMACJE PORZĄDKOWE

1.1 Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wyposażenia w system audiowizualny dla sali koncertowej należącej do Szkoły Muzycznej I stopnia w Przasnyszu.

Program funkcjonalny dla sali 1.7 zawiera:

- system projekcji cyfrowej 3D wraz z nagłośnieniem
- system projekcji multimedialnej wraz z nagłośnieniem
- system oświetlenia scenicznego
- system zintegrowanego sterowania wyposażeniem audio-wideo, oświetleniem, ustrojami akustycznymi

Opracowanie zawiera:

- Część opisową, w skład której wchodzi informacje porządkowe, opis techniczny rozwiązań projektowych i instalacji oraz wytyczne dla branżystów,
- Wykaz linii sygnałowych
- Zestawienie urządzeń,
- Zestaw rysunków projektowych

1.2 Informacje dla oferenta

Opracowanie projektowe oparto na konkretnych wysokiej jakości urządzeniach co ma wpływ na końcową jakość systemów. W przypadku realizacji wyposażenia na drodze przetargu oferent może zaproponować inne urządzenia pod warunkiem zachowania standardu i parametrów urządzeń. Nie dopuszcza się stosowania zamienników, które mogą mieć wpływ na pogorszenie się jakości lub niezawodności realizowanych systemów.

Każdorazowa zmiana wymaga uzgodnienia z Użytkownikiem i akceptacji projektanta systemu.

2 OPIS SYSTEMÓW AUDIO-WIDEO

2.1 Spis oznaczeń projektowych

Oznaczenie	Opis
A.P.	Punkt dostępowy
AMP1	Wzmacniacz wielokanałowy
AMP2	Wzmacniacz stereo
CENT.	Zestaw głośnikowy centralny
CD	Odtwarzacz CD/MP3, rejestrator
D.ANT.	Dystrybutor antenowy
DEEMB.	Deembeder
DMX C.	Konsoleta DMX
DSP	Procesor DSP
EKR	Ekran elektryczny
EXTR.HDMI	Extender HDMI, odbiornik
EXTT.HDMI	Extender HDMI, nadajnik
INT. K.	Interfejs komunikacyjny
J. CENTR.	Jednostka centralna systemu sterowania
MAIN L	Zestaw głośnikowy główny lewy
MAIN R	Zestaw głośnikowy główny prawy
MIKR.1 –MIKR.3	Odbiornik mikrofonu bezprzewodowego
MIX FOH	Mikser FOH
PP1	Przyłącze podłogowe, scena
PP2	Przyłącze podłogowe, stanowisko realizatora
PROC. DOLBY	Procesor Dolby
PROJ.KIN	Projektor kinowy
PROJ.MULT	Projektor multimedialny
PS1	Przyłącze ściennie, szafa rackowa
RACK AV	Szafa rackowa systemu AV
S.DMX	Splitter DMX
SBL	Zestaw głośnikowy efektowy tylny, lewy
SBR	Zestaw głośnikowy efektowy tylny, prawy
SL1-SL3	Zestaw głośnikowy efektowy lewy
SR1-SR3	Zestaw głośnikowy efektowy prawy
ST.BOX	Cyfrowy stagebox
SUB	Subwoofer 1

2.2 System projekcji kinowej

System projekcji kinowej wykorzystuje najnowsze standardy kinowe. Daje możliwość wyświetlania obrazu tradycyjnego 2D jak i też 3D. Zaproponowane rozwiązania technologiczne są zgodne ze specyfikacją DCI.

Do wyświetlania filmów przewidziano cyfrowy projektor pracujący z rozdzielczością 4K (4096 x 2160) wyposażony w układ do projekcji 3D. Projektor będzie współpracował z ekranem elektrycznym o szerokości ok. 750cm, z powierzchnią srebrną z perforacją (materiał akustycznie transparentny). Możliwe będzie wyświetlanie materiału typu flat (proporcje 1.85:1) oraz scope (2.35:1) Dla użytkowników dla uzyskania obrazu 3D wymagane będą pasywne okulary. Projektor będzie umieszczony w pomieszczeniu technicznym (projektorowni), znajdującym się na tylnej ścianie widowni.

2.2.1 System nagłośnienia kinowego

Na potrzeby projekcji kinowej zaprojektowano system nagłośnienia pracujący w konfiguracji 7.1. W skład systemu będą wchodziły główne zestawy głośnikowe MAIN L, MAIN R podwieszane na sztankietach nad sceną, głośnik centralny CENT. montowany pod balkonem chóru. Zestawy głośnikowe będą wspomagane w zakresie niskich częstotliwości przez subwoofer SUB wykorzystujący głośnik 18". Subwoofer umieszczony będzie na przejezdnym wózku i podłączany do przyłącza ściennego PS1 znajdującego się we wnęce sceny. Jako zestawy efektowe SR, SL będzie pracowało 6 dwudrożnych zestawów głośnikowych (po 3 na stronę), natomiast jako kanały efektowe tylne SBR, SBL dwa dwudrożne zestawy głośnikowe. Rozmieszczenie elementów systemu kinowego pokazano na rysunkach AV01 – AV03. Schemat połączeń pokazano na rysunku AV04.

Za dekodowanie sygnału audio filmów wychodzących z serwera kinowego będzie odpowiedzialny procesor DOLBY. Sygnał z procesora będzie trafiał do procesora audio DSP i następnie do wielokanałowych wzmacniaczy.

Szafa rackowa ze wzmacniaczami obsługującymi wszystkie zestawy głośnikowe nagłośnienia kinowego, procesory audio, serwer kinowy będą umieszczone w projektorowni.

2.3 System prezentacji multimedialnej

Do wyświetlania obrazu podczas prezentacji multimedialnych (konferencji, spotkań) zaprojektowano projektor multimedialny. Projektor będzie miał rozdzielczość 1920x1200px (WUXGA), w formacie 16:10.

Ze względu na wielkość obrazu projektor multimedialny powinien mieć jasność co najmniej 6000 ANSI lumenów. Urządzenie będzie zamontowane do sufitu za pomocą specjalnego uchwytu.

Do wyświetlania obrazu wykorzystany będzie ekran projekcji kinowej. Obraz nie będzie wyświetlany na pełnej szerokości ekranu kinowego a jego wielkość została określona jako 500x312cm.

Sterowanie ekranem i projektorem odbywać się będzie zdalnie przez centralny system sterowania.

2.3.1 Źródła prezentacji

Projektor umożliwi prezentację multimedialną z następujących źródeł:

- notebook użytkownika podłączony do przyłącza podłogowego PP1 (scena) lub PP2 (stanowisko realizatora dźwięku) – podłączony do systemu w standardzie HDMI (obraz + dźwięk).
- inne urządzenia wizyjne nie ujęte w opracowaniu – np. tablet, smartfon podłączone do przyłącza podłogowego PP1, PP2 za pomocą złącza HDMI.

Wybór źródła prezentacji dokonywany będzie zdalnie z poziomu systemu sterowania – poprzez wybór opcji prezentacji na panelu dotykowym.

Aby zmniejszyć straty sygnału przesyłanego na dużych odległościach, zastosowane zostaną konwertery sygnałów wizyjnych HDMI na sygnał po skrętkę.

2.4 System nagłaśniający

Podstawową funkcją systemu nagłośnienia będzie oprócz nagłośnienia kinowego wspomaganie elektroakustyczne podczas koncertów oraz transmisja sygnału mowy i dźwięku towarzyszącego prezentacjom multimedialnym. System został tak zaprojektowany, aby wykorzystując jeden zestaw urządzeń głośnikowych obsłużyć wszystkie rodzaje wydarzeń artystycznych: kino, koncert, prezentacja.

Na potrzeby większych imprez muzycznych z wykorzystaniem sprzętu nagłośnieniowego przewidziano 2 przyłącza audio – jedno przyłącze ściennie PS1 na scenie oraz przyłącze podłogowe PP2 na widowni (stanowisko FOH). Przyłącza będą połączone ze sobą za pomocą okablowania typu LAN. Jednocześnie zapewniono połączenia pomiędzy przyłączem PP2 na widowni a szafą rackową w projektorowni. Rozmieszczenie elementów systemu nagłośnienia pokazano na rysunkach AV01 – AV03. Schemat blokowy systemu AV znajduje się na rysunku AV04

Głównymi elementami systemu nagłośnienia koncertowego będą:

- cyfrowy mikser FOH
- cyfrowy stagebox

Połączenie pomiędzy konsolą mikserską a cyfrowym stageboxem będzie odbywało się na drodze cyfrowej za pomocą kabla CAT-6 (poprzez interfejs MADI). Cyfrowy stagebox będzie umieszczony w mobilnym racku i podłączany do przyłącza ściennego PS1 na scenie.

Ważnym elementem systemu nagłaśniającego będzie nowoczesny w pełni programowalny procesor foniczny DSP. Procesor taki zastępuje szereg zaawansowanych urządzeń toru fonicznego jak miksery, matryce audio, układy antysprężeniowe, korektory barw, limityery czy kompresory co zmniejsza koszt całego systemu i poszerza możliwości konfiguracyjne. Urządzenie posiada szereg wejść i wyjść konfigurowanych. Procesor powinien zostać zaprogramowany na etapie instalacji systemu przez osobę posiadającą odpowiednią wiedzę techniczną potwierdzoną szkoleniami. Procesor będzie zdalnie sterowany z centralnego systemu sterowania (regulacja głośności, przełączanie źródeł prezentacji). W torze fonicznym procesora można zaprogramować odpowiednie korektory dźwięku zgodnie z wymogami producenta głośników.

Procesor DSP będzie odpowiadał za połączenie systemu nagłośnienia kinowego, prezentacyjnego oraz koncertowego.

Do procesora będą podłączone źródła dźwięku (procesor kinowy Dolby, mikrofony bezprzewodowe, dźwięk z prezentacji) oraz na wyjściu wzmacniacze wielokanałowe. Aby podczas koncertów muzycznych można było wykorzystać mikrofony bezprzewodowe sygnał z mikrofonów z wyjść procesora DSP jest przesyłany do przyłącza PP2.

Do dyspozycji mówców będą mikrofony:

- bezprzewodowy typu "handheld" – 3 szt. trzymany w ręku lub stawiany na statywie,
- doreęczne, przewodowe – podłączane do cyfrowego stageboxa – 3szt.

Dla muzyków przewidziano 4 monitory aktywne wyposażone w 10" głośniki niskotonowe. Zestawy rozstawiane będą w zależności od potrzeb i podłączane do cyfrowego stageboxa na scenie.

Dla akustyka przewidziano odtwarzacz CD/MP3. Urządzenie będzie znajdowało się w przenośnej skrzyni transportowej i będzie podłączane bezpośrednio do miksera fonicznego.

2.5 System oświetlenia scenicznego

System oświetlenia technologicznego sceny zakłada wykorzystanie reflektorów LED. Stwarza to możliwość szerokiej konfiguracji oświetlenia pod względem artystycznym. System komunikuje się za pomocą sygnału DMX512.

▪ Linie sterujące DMX

Ze względu na uniwersalność i możliwość swobodnej konfiguracji systemu przewiduje się sterowanie oświetleniem poprzez protokół DMX. Do przyłącza PP2 podłączana będzie konsola oświetleniowa. Sygnał sterujący z konsoli oświetleniowej przekazywany jest do splitera DMX, skąd zostaje podzielony na poszczególne gniazda na mostach i przyłącze ściennie PS1 na scenie.

▪ Urządzenia oświetlenia scenicznego

Elementy oświetlenia scenicznego będą montowane na dwóch stałych mostach oświetleniowych typu solo o długości 8m MOS1, MOS2 rozmieszczonych nad sceną oraz dwóch sztankietach MOS3, MOS4 umieszczonych na ścianach bocznych. Rozmieszczenie elementów systemu oświetlenia pokazano na rysunku AV02, AV03. Schemat połączeń linii DMX pokazano na ogólnym schemacie systemu AV: rysunku AV04.

Oświetlenie będzie się składało z:

- reflektor PAR LED, ZOOM, 12x10W – 8szt.
- reflektor PAR, LED, RGB, 150W – 8szt.
- reflektor LED, profilowy 25-50st. – 6szt.

2.6 Obsługa urządzeń – sterowanie systemem

Dla zapewnienia łatwej obsługi zaawansowanego systemu audiowizualnego, zastosowano system zintegrowanego sterowania, który umożliwi sterowanie wyposażeniem audio-video oraz elektrycznym sali.

2.6.1 Urządzenia sterujące

Podstawowym elementem sterującym będzie bezprzewodowy ekran dotykowy o przekątnej 10". Ekran będzie się komunikować z jednostką centralną bezprzewodowo po sieci LAN.

Układ graficzny ekranu opracowany będą na etapie instalacji i uruchomienia systemu. Za pośrednictwem ekranu można sterować poszczególnymi urządzeniami (oświetleniem, projektorem, ekranem, nagłośnieniem). Można będzie również uruchamiać sekwencje czynności - np. naciśnięcie na panelu pola „PROJEKCJA HDMI” spowoduje rozwinięcie się ekranu, dopasowanie oświetlenia, załączenie projektora i wybranie w nim odpowiedniego wejścia wizyjnego.

2.6.2 Urządzenia zarządzające

Głównym elementem zarządzającym systemem będzie jednostka centralna w pamięci której zaimplementowany będzie program obsługi systemu audiowizualnego sali. Z jednostką centralną umieszczoną w rozdzielni elektrycznej współpracują moduły wykonawcze magistrali centralnego sterowania zamontowane także w rozdzielni elektrycznej, odpowiedzialne za sterowanie oświetleniem, ekranem, ustrojów akustycznych.

2.6.3 Sterowanie oświetleniem głównym w sali

Do prawidłowej pracy systemu audiowizualnego niezbędne jest dostosowanie warunków oświetlenia panującego w sali poprzez możliwość sterowania oświetleniem.

Przy drzwiach wejściowych do sali przewidziano w projekcie elektrycznym wyłączniki oświetlenia umożliwiające załączanie oświetlenie w określonym zakresie (pierwsze wejście do ciemnej sali, dla sprzętaczki itp.). Na etapie projektu elektrycznego niezbędna będzie ich integracja z projektem audiowizualnym.

Sterowanie wyposażeniem elektrycznym odbywać się będzie:

- 1) z poziomu ekranu dotykowego systemu sterowania – sceny świetlne, załączanie poszczególnych obwodów (panel technika);
- 2) z wyłączników ściennych – w zakresie do uzgodnienia (wyłączniki mogą sterować dowolnie wybranymi obwodami).

Sterowanie oświetleniem będzie realizowane w systemie DALI.

3 WYTYCZNE DLA BRANŻYSTÓW

3.1 Branża elektryczna

3.1.1 Rozdzielnia elektryczna i AV

Tablica elektryczna dla branży elektrycznej i oświetleniowej powinna być wspólna z branżą a/v. Proponuje się umieszczenie tablicy w pomieszczeniu technicznym 2.2. Sama tablica wraz z zabezpieczeniami oraz elementami końcowymi sterowania oświetlenia (jak styczniki) powinna być ujęta w opracowaniu branży elektrycznej i oświetleniowej.

Tablica wraz z zabezpieczeniami oraz elementami końcowymi sterowania oświetlenia (jak styczniki) powinna być ujęta w opracowaniu branży elektrycznej i oświetleniowej.

W rozdzielni AV należy przewidzieć miejsce na:

- zabezpieczenia dla urządzeń audiowizualnych: 17 modułów
 - o Projektor kinowy
 - o Projektor multimedialny
 - o Ekran elektryczny
 - o Mosty oświetleniowe MOS1 – MOS4
 - o Przyłącza podłogowe PP1 (dwa obwody), PP2
 - o Przyłącze ściennie PS1 (dwa obwody)
 - o Szafa rackowa, zasilanie stałe, załączane
 - o Ustroje akustyczne (3 obwody)
- Interfejs wejściowy systemu sterowania: 2 moduły
- interfejs przekaźnikowy (6 przekaźników) – 3szt. 24 moduły

łącznie 43 modułów DIN.

Rozdzielnia powinna być zasilona napięciem 3-fazowym tak, aby możliwe było zasilanie części AV inną fazą niż oświetlenie, oświetlenie sceniczne, ekran. Obwód zasilający część AV powinien być całkowicie niezależnym obwodem z minimalnymi zakłóceniami wnoszonymi przez inne systemy obiektu. Należy doprowadzić zasilanie do następujących punktów i odpowiednio zabezpieczyć:

- 1) **Scena (przyłącze PP1):** 2 punkty zasilania, każde z zabezpieczeniem 16A, C
- 2) **Scena (przyłącze PS1):** 2 punkty zasilania, każde z zabezpieczeniem 16A, C
- 3) **Widownia (przyłącze PP2):** 1 punkt zasilania z zabezpieczeniem 16A, C
- 4) **Projektor kinowy:** 1 punkt zasilania z zabezpieczeniem 25A, B
- 5) **Projektor multimedialny:** 1 punkt zasilania z zabezpieczeniem 10A, B

- | | |
|--|----------------------------------|
| 6) <u>Szafa rackowa w projektorowni, zas. stałe:</u> | 1 punkt z zabezpieczeniem 16A, C |
| 7) <u>Szafa rackowa w projektorowni, zas. rozłączane:</u> | 1 punkt z zabezpieczeniem 16A, C |
| 8) <u>Ekran elektryczny:</u> | 1 punkt z zabezpieczeniem 16A, B |
| 9) <u>Most oświetleniowy MOS1:</u> | 1 punkt z zabezpieczeniem 16A, C |
| 10) <u>Most oświetleniowy MOS2:</u> | 1 punkt z zabezpieczeniem 16A, C |
| 11) <u>Most oświetleniowy MOS3:</u> | 1 punkt z zabezpieczeniem 16A, C |
| 12) <u>Most oświetleniowy MOS4:</u> | 1 punkt z zabezpieczeniem 16A, C |
| 13) <u>Ustroje akustyczne 1:</u> | 1 punkt z zabezpieczeniem 16A, C |
| 14) <u>Ustroje akustyczne 2:</u> | 1 punkt z zabezpieczeniem 16A, C |
| 15) <u>Ustroje akustyczne 3:</u> | 1 punkt z zabezpieczeniem 16A, C |

Linie zasilające powinny posiadać stosowne zabezpieczenia różnicowoprądowe i przeciwprzepięciowe zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Rozdzielnia AV powinna posiadać niezależne uziemnienie lub też być połączona bezpośrednio z uziemnieniem rozdzielni głównej. Przewód uziemniający powinien mieć przekrój co najmniej 10mm².

3.1.2 Oświetlenie sali

Dobór opraw i ich rozmieszczenie nie jest przedmiotem projektu a/v a projektu elektrycznego. Lampy powinny być podzielone na strefy/obwody ułatwiające właściwe podzielenie oświetlenia tak, aby wyłączyć światło padające bezpośrednio na ekran, a rozświetlić stopniowo audytorium sali. Strefy powinny być rozmieszczone poprzecznie do osi sali.

W tablicy elektrycznej oświetlenia w każdym poprowadzonym obwodzie (regulowanym i włącz/wyłącz) należy zastosować stycznik sterujący o odpowiednim obciążeniu styków zasilany napięciem 230V. Każdy obwód elektryczny w strefie może być sterowany pojedynczymi stycznikami lub mogą być pogrupowane odpowiednio do mocy obciążeniowej obwodu.

Sterowanie stycznikami odbywać się będzie poprzez moduł przekaźnikowy systemu sterowania.

3.1.3 Prowadzenie okablowania od oświetlenia sali

Kable od zasilania każdego obwodu opraw należy sprowadzić do rozdzielni. Podobnie przewody sterujące od wyłączników ściennych również należy sprowadzić do rozdzielni. Tam zostaną podłączone do modułów systemu sterowania przez wykonawcę systemu AV.

3.1.4 Sterowanie oświetleniem głównym

Oświetlenie główne sterowane będzie z poziomu panelu dotykowego systemu sterowania oraz wyłączników ściennych ujętych w projekcie elektrycznym.

Panel dotykowy po zaprogramowaniu pozwoli na sterowanie scenami świetlnymi oraz poszczególnymi obwodami. Przy drzwiach wejściowych należy przewidzieć wyłączniki do załączenia oświetlenia niezbędnego do bezpiecznego poruszania się w sali. Łączniki wpięte będą do wejść sterujących bezpotencjałowych modułów oświetlenia. Do takiego wejścia możliwe podpinanie dowolnej ilości łączników, a sam włącznik może sterować kilkoma obwodami oświetlenia.

3.1.5 Obwody elektryczne gniazd zasilania 230V

W niniejszym opracowaniu ujęto wyłącznie zasilanie obwodów systemu audiowizualnego niezbędne do jego prawidłowej pracy. Gniazda przeznaczone do podłączania urządzeń audio-wideo (w przyłączach sygnałowych) nie powinny być użytkowane do innych celów.

3.2 *Branża konstrukcyjno-budowlana i architektura*

3.2.1 Ekran projekcyjny

Ekran zamontowany będzie do specjalnej konstrukcji nad sufitem podwieszanym.

Ciężar ekranu kinowego ok. 350 kg. Rozmiar tubusu 890x36x36 cm (szer. x grub. X wys.).

UWAGA: Należy zwrócić uwagę na to, aby oś ekranu pokrywała się z osią projekcji z projektora – osią sali. Należy zwrócić uwagę, aby nie prowadzić innych instalacji nad sufitem w obrębie ekranu.

3.2.2 Okno projekcyjne

Aby zapewnić odpowiednią jakość projekcji kinowej okno projekcyjne musi spełniać następujące wymagania:

- Szkło niskokondensacyjne, bezbarwne, o obniżonej zawartości żelaza, pojedyncza szyba o grubości 6mm
- Szkło powinno zapewnić przepuszczalność światła co najmniej 85%.

3.2.3 Projektor kinowy – lokalizacja, wytyczne dotyczące wentylacji

Projektor kinowy zostanie ustawiony na specjalnym stoliku w projektorowni. Ze względu na wagę projektora (około 120kg) należy przewidzieć konstrukcję pozwalającą na wniesienie projektora do pomieszczenia i umieszczenia go na stoliku. Obiektyw powinien znaleźć się w osi sali i ekranu. Ponieważ zaproponowany projektor posiada funkcję korekcji optycznej „lens shift” wszelkie niedokładności powinny zostać skorygowane na etapie instalacji.

Projektor posiada na górze obudowy otwór wentylacyjny o średnicy 200mm. Należy podłączyć do niego rurę elastyczną i zapewnić odbiór gorącego powietrza z projektora. Wydajność odbioru ciepłego powietrza powinna wynosić co najmniej 1000m³/h.

3.2.4 Projektor multimedialny – lokalizacja

Projektor multimedialny zamontowany będzie do konstrukcji sufitowej. Obiektyw powinien znaleźć się w osi sali. Ponieważ zaproponowany projektor posiada funkcję korekcji optycznej „lens shift” wszelkie niedokładności powinny zostać skorygowane na etapie instalacji. Nie należy stosować elektronicznej korekcji (keystone) pogarszającej jakość obrazu.

3.2.5 Przyłącza w podłodze sali

Na scenie oraz na widowni przewiduje się zamontowanie kaset podłogowych – przyłączy, które wyposażone będą w gniazda AV i zasilania AV niezbędne do podłączania urządzeń przenośnych. Aby zapewnić możliwość zamykania pokryw po podłączeniu przewodów kasety muszą być wyposażone w kątowny układ gniazd. W każdej kasecie powinny zmieścić się minimum 12 gniazd różnego typu w standardzie Mosaic 45.

Osadzenie i odpowiednie zamocowania przyłączy podłogowych powinien dokonać wykonawca branży budowlanej na etapie realizacji zadania.

3.2.6 Wentylacja pomieszczenia

Aby zapewnić odpowiednią temperaturę pracy urządzeń systemu nagłośnienia zamontowanych w szafie rackowej RACKAV należy w pomieszczeniu zainstalować klimatyzator typu split o mocy 3kW.

4 WYKAZ LINII

Uwagi:

1. Okablowanie prowadzić:
 - a. w ścianach sal w twardych rurach PCV podtynkowo oraz natynkowo w bruzdach pod okładzinami ściennymi;
 - b. w przestrzeni stropowej w korytach metalowych (główne ciągi) oraz w rurach PCV natynkowo,
 - c. w przestrzeni podestu natynkowo w rurach karbowanych „peszel”.
 - d. dla głównych ciągów oraz przewodów wizyjnych i fonicznych stosować przekroje rur min. 37-48 mm; odejścia prowadzić w rurach o przekrojach 22-28 mm.
2. Przy szafie AV zostawić rezerwę min. 250 cm kabla od miejsca wypustu.
3. Przy rozdzielni zostawić rezerwę 200 cm kabla.
4. Przy przyłączach zostawić rezerwę 150 cm.
5. W miejscu montażu projektora zostawić rezerwę 150cm.
6. W miejscach podwieszenia głośników zostawić rezerwę 600 cm kabla.
7. W miejscu montażu wyłączników, sterowników i gniazd ściennych zostawić 50 cm rezerwy
8. Linie zasilające należy prowadzić w oddzielnych rurkach niż główne ciągi tras a/v.

4.1 Linie sygnałowe AV

L.p.	Nazwa	Skąd	Dokąd	Typ przewodu
1	LLANHDMI1	Przyłącze PP1 HDMI	Projektor multimedialny PROJMULT	2 x CAT 6 ekran.
2	LLANHDMI2	Przyłącze PP2 HDMI	Projektor multimedialny PROJMULT	2 x CAT 6 ekran.
3	LFHDMI	Przyłącze PP1 Audio	Szafa AV, projektorownia	Foniczny stereo
4	LMIC1	Przyłącze PP2	Szafa AV, projektorownia	Mikrofonowy
5	LMIC2	Przyłącze PP2	Szafa AV, projektorownia	Mikrofonowy
6	LMIC3	Przyłącze PP2	Szafa AV, projektorownia	Mikrofonowy
7	LMIC4	Przyłącze PP2	Mikrofon odsłuchowy 1	Mikrofonowy
8	LMIC5	Przyłącze PP2	Mikrofon odsłuchowy 2	Mikrofonowy
9	LLAN1	Przyłącze PP2	Przyłącze ścienne PS1	CAT 6 ekran.
10	LLAN2	Przyłącze PP2	Przyłącze ścienne PS1	CAT 6 ekran.
11	LLAN3	Przyłącze PP2	Szafa AV, projektorownia	CAT 6 ekran.
12	LDMX1	Przyłącze PP2	Sztankiet oświetleniowy MOS1	DMX
13	LDMX2	Sztankiet oświetleniowy MOS1	Sztankiet oświetleniowy MOS2	DMX
14	LDMX3	Sztankiet oświetleniowy MOS1	Sztankiet oświetleniowy MOS3	DMX
15	LDMX4	Sztankiet oświetleniowy MOS1	Sztankiet oświetleniowy MOS4	DMX
16	LDMX5	Sztankiet oświetleniowy MOS1	Przyłącze ścienne PS1	DMX
17	LRSPPROJ	Szafa AV, projektorownia	Projektor multimedialny PROJMULT	1 x CAT 5 ekran. 1 x Mikrofonowy

L.p.	Nazwa	Skąd	Dokąd	Typ przewodu
18	LRE	Szafa AV, projektorownia	Rozdzielnia AV	1 x Mikrofonowy, CAT 5 ekranowany
19	LLANAP	Szafa AV, projektorownia	Access point	CAT 6 ekran.
20	LGR	Szafa AV, projektorownia	Zestaw głośnikowy R	Głośnikowy 2 x 4mm2
21	LGL	Szafa AV, projektorownia	Zestaw głośnikowy L	Głośnikowy 2 x 4mm2
22	LGC	Szafa AV, projektorownia	Zestaw głośnikowy CENT.	Głośnikowy 2 x 2.5mm2
23	LGSUB	Szafa AV, projektorownia	Przyłącze ściennie PS1	Głośnikowy 2 x 4mm2
24	LGSBL	Szafa AV, projektorownia	Zestaw głośnikowy efektowy tylny SBL	Głośnikowy 2 x 2.5mm2
25	LGSBR	Szafa AV, projektorownia	Zestaw głośnikowy efektowy tylny SBR	Głośnikowy 2 x 2.5mm2
26	LGSR1	Szafa AV, projektorownia	Zestaw głośnikowy efektowy prawy SR1	Głośnikowy 2 x 2.5mm2
27	LGSR2	Szafa AV, projektorownia	Zestaw głośnikowy efektowy prawy SR2	Głośnikowy 2 x 2.5mm2
28	LGSR3	Szafa AV, projektorownia	Zestaw głośnikowy efektowy prawy SR3	Głośnikowy 2 x 2.5mm2
29	LGSL1	Szafa AV, projektorownia	Zestaw głośnikowy efektowy lewy SL1	Głośnikowy 2 x 2.5mm2
30	LGSL2	Szafa AV, projektorownia	Zestaw głośnikowy efektowy lewy SL2	Głośnikowy 2 x 2.5mm2
31	LGSL3	Szafa AV, projektorownia	Zestaw głośnikowy efektowy lewy SL3	Głośnikowy 2 x 2.5mm2
32	LANT1	Szafa AV, projektorownia	Antena 1	RG58
33	LANT2	Szafa AV, projektorownia	Antena 2	RG58
14	LMIC3	Przyłącze PS1	Przyłącze PP2	2 x Multicore 8
15	LLAN2	Przyłącze PS1	Przyłącze PP2	2 x CAT 6 ekran.

4.2 Linie zasilania elektrycznego części AV

L.p.	Nazwa	Skąd	Dokąd	Typ przewodu
1.	LZPP1	Rozdzielnia AV	Przyłącze podłogowe PP1	2 x YDY 3x2,5
2.	LZPP2	Rozdzielnia AV	Przyłącze podłogowe PP2	YDY 3x2,5
3.	LZPS1	Rozdzielnia AV	Przyłącze ściennie PS1	2 x YDY 3x2,5
4.	LZPROJ	Rozdzielnia AV	Projektor PROJMULT	YDY 3x2,5
5.	LZRACK1	Rozdzielnia AV	Szafa rackowa RACK AV, obwód załączany	YDY 3x2,5
6.	LZRACK2	Rozdzielnia AV	Szafa rackowa RACK AV, obwód stały	YDY 3x2,5
7.	LZPROJKIN	Rozdzielnia AV	Projektor kinowy PROJKIN	YDY 3x4
8.	LZE	Rozdzielnia AV	Ekran EKR	OWY 4x2.5
9.	LZMOS1	Rozdzielnia AV	Most oświetleniowy MOS1	YDY 3x2.5
10.	LZMOS2	Rozdzielnia AV	Most oświetleniowy MOS2	YDY 3x2.5
11.	LZMOS3	Rozdzielnia AV	Most oświetleniowy MOS3	YDY 3x2.5
12.	LZMOS4	Rozdzielnia AV	Most oświetleniowy MOS4	YDY 3x2.5
13.	LZUAM1	Rozdzielnia AV	Silnik ustroju UAM1	OWY 4x1.5
14.	LZUAM2	Rozdzielnia AV	Silnik ustroju UAM2	OWY 4x1.5
15.	LZUAM3	Rozdzielnia AV	Silnik ustroju UAM3	OWY 4x1.5
16.	LZUAM4	Rozdzielnia AV	Silnik ustroju UAM4	OWY 4x1.5

L.p.	Nazwa	Skład	Dokąd	Typ przewodu
17.	LZUAM5	Rozdzielnia AV	Silnik ustroju UAM5	OWY 4x1.5
18.	LZUAM6	Rozdzielnia AV	Silnik ustroju UAM6	OWY 4x1.5
19.	LZUAM7	Rozdzielnia AV	Silnik ustroju UAM7	OWY 4x1.5
20.	LZUAM8	Rozdzielnia AV	Silnik ustroju UAM8	OWY 4x1.5
21.	LZUAM9	Rozdzielnia AV	Silnik ustroju UAM9	OWY 4x1.5
22.	LZUAM10	Rozdzielnia AV	Silnik ustroju UAM10	OWY 4x1.5
23.	LZUAM11	Rozdzielnia AV	Silnik ustroju UAM11	OWY 4x1.5
24.	LZUAM12	Rozdzielnia AV	Silnik ustroju UAM12	OWY 4x1.5
25.	LZUAM13	Rozdzielnia AV	Silnik ustroju UAM13	OWY 4x1.5
26.	LZUAM14	Rozdzielnia AV	Silnik ustroju UAM14	OWY 4x1.5
27.	LZUAM15	Rozdzielnia AV	Silnik ustroju UAM15	OWY 4x1.5
28.	LZUAM16	Rozdzielnia AV	Silnik ustroju UAM16	OWY 4x1.5
29.	LZUAM17	Rozdzielnia AV	Silnik ustroju UAM17	OWY 4x1.5
30.	LZUAM18	Rozdzielnia AV	Silnik ustroju UAM18	OWY 4x1.5

WYKAZ ZALECANYCH PRZEWODÓW:

- **Mikrofonowy:** ProCAB MC305, CORDIAL CMK 222
- **Foniczny stereo:** ProCAB SIG 48
- **Głośnikowy 2x4mm²:** CORDIAL CLS 240
- **Głośnikowy 2x2.5mm²:** CORDIAL CLS 225
- **FTP CAT 5** - DRAKA FTP CAT 5e
- **SF/UTP CAT 6** - DRAKA CAT 6
- **DMX:** ProCAB DMX30

5 WYKAZ URZĄDZEŃ

5.1 Urządzenia i prace instalacyjne

1 Projekcja kinowa

L.p.	Urządzenie	Ilość
1	Projektor cyfrowy 4K wraz z obiektywem, lampami, serwerem i sterowaniem. Obiektyw zmotoryzowany odpowiedni do warunków projekcji. Lampy do projektora 4 szt. Mediablok z jednostką zewnętrzną. Dotykowy panel sterujący 15"	1
2	Układ do projekcji 3D	1
3	Stolik/szafka pod projektor z miejscem na montaż serwera	1
4	Okulary do projekcji pasywnej 3D	250
5	Procesor dźwięku kinowego współpracujący z projektorem	1
6	Zestaw głośnikowy główny, system podwieszenia	2
7	Głośnik centralny	1
8	Subwoofer	1
9	Zestawy głośnikowe efektowe	8
10	Wzmacniacz mocy 8 x 500W	1
11	Wzmacniacz mocy 2 x 300W	1
12	Wózek dla subwoofera	1
13	Ekran elektryczny z powierzchnią do projekcji 3D, 750 x 550	1
14	Okablowanie stałe i ruchome	1
15	Montaż i uruchomienie	1

2 System nagłośnienia ogólnego

L.p.	Urządzenie	Ilość
1	Procesor audio	1
2	Mikrofon bezprzewodowy do ręki	3
3	Splitter antenowy	1
4	Zasilacz do splittera	1
5	Antena	2
6	Mikrofon przewodowy do ręki	3
7	Statyw mikrofonowy	6
8	Przyłącze podłogowe z wyposażeniem	1
9	Przyłącze podłogowe z wyposażeniem	1
10	Przyłącze ściennie z wyposażeniem	1
11	Mikser cyfrowy	1
12	Cyfrowy stagebox	1
13	Monitory aktywne	4
14	Mikrofon odsłuchowy	2
15	Słuchawki odsłuchowe	1
16	Case mikser cyfrowy	1
17	Case stagebox	1

18	Skrzynka na kable, akcesoria	2
19	Odtwarzacz, rejestrator	1
20	Okablowanie ruchome	1
21	Okablowanie stałe	1
22	Instalacja, montaż	1

3 System projekcji

L.p.	Urządzenie	Ilość
1	Projektor WUXGA (1920x1200), 6000lumenów	1
2	Extender HDMI/LAN	2
3	Deembeder	1
4	Uchwyt do projektora	1
5	Okablowanie stałe	1
6	Instalacja, montaż	1

4 Oświetlenie sceniczne

L.p.	Urządzenie	Ilość
1	Reflektor LED, RGBW, ZOOM, 12x10W	8
2	Reflektor LED, RGB, 150W	8
3	Reflektor LED, profilowy 25-50st.	6
4	Spliter DMX	1
5	Konsoleta oświetleniowa	1
6	Rura aluminiowa czarna, solo, 50mm, 8m	2
7	Rura aluminiowa czarna, solo, 50mm, 2m	2
8	Elementy montażowe	1
9	Okablowanie stałe	1
10	Instalacja, montaż	1

5 System centralnego sterowania

L.p.	Urządzenie	Ilość
1	Jednostka centralna	1
2	Moduł do sterowania oświetleniem	1
3	Moduł sterujący do rozdzielni	3
4	Tablet 10"	1
5	Oprogramowanie sterujące	1
6	Punkt dostępowy WiFi	1
7	Instalacja, programowanie, montaż	1

6 CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA.

6.1 Podstawa opracowania

1. Wytyczne Inwestora,
2. Dane techniczne zainstalowanych odbiorników,
3. Projekty branżowe związane z niniejszą dokumentacją
4. Normy:
 - PN-IEC60364-1 pt. „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe”,
 - PN -12464-1:2012 (E) – „Światło i oświetlenie – oświetlenie miejsc pracy - miejsca pracy we wnętrzach”,
 - PN-INC 69364-4-41 pt. „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa”
1. PN-IEC 60364-4-43 pt. „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- PN-IEC 60364-4-443 pt. „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi”.
- PN-IEC 60364-5-56 pt. „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.

6.2 Zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt instalacji elektrycznych zasilających urządzenia systemu audiowizualny dla sali koncertowej należącej do Szkoły Muzycznej I stopnia w Przasnyszu.

6.3 Układ zasilania

Zasilanie urządzeń przewiduje się z dedykowanej rozdzielnicy 0,4kV TAV. Rozdzielnica zabudowana zostanie obok tablicy zasilającej RG2, na 2 piętrze w korytarzu, Zasilanie doprowadzone zostanie z RG2 kablem 5x10mm². W RG2 zabudowany zostanie rozłącznik bezpiecznikowy z wkładką gG 40A.

Tablica będzie w wykonaniu podtynkowym. Wyposażona w rozłącznik główny, wskaźniki obecności napięcia, ochronnik przepięciowy klasy C, wyłączniki nadprądowe, wyłączniki różnicowoprądowe.

Wszystkie obwody zasilone zostaną zgodnie z wytycznymi branży opracowującej technologię. Wartości zabezpieczeń, przekroje kabli podano na schemacie strukturalnych E-01.

6.4 Prowadzenie kabli i przewodów

Kabel zasilający prowadzony będzie pod tynkiem w rurce ochronnej nierozprzestrzeniającej płomieni. Na Sali prowadzone będą korytka kablowe (szer. 100mm). Podejścia do poszczególnych urządzeń wykonane będą w rurce osłonowej. Prowadzenie przewodów do puszek podłogowych wykonane będzie w posadzce w rurce osłonowej.

Dla wszystkich stref wydzielonych pożarowo przejścia przewodów umieszczonych w rurach PCV uszczelnione zostaną masą HILTI.

6.5 Instalacja gniazd 230V

Zgodnie z wytycznymi większość odbiorników zasilana zostanie poprzez gniazda 230VAC.

Wszystkie obwody gniazd 230VAC wykonane będą kablem typu 3x2,5mm². Gniazda będą zabezpieczone wyłącznikami nadprądowymi oraz wyłącznikami różnicowo-prądowymi.

6.6 Instalacja elektryczne pomieszczenia projekcyjnego

W pomieszczeniu zabudowane zostaną następujące instalacje:

a) klimatyzator – zasilanie doprowadzone zostanie z rozdzielnicy RG2 która jest objęta odrębnym opracowaniem. Rozdzielnica wyposażona zostanie w wyłącznik nadprądowy C16A. Zasilanie kable 3x2,5mm²

b) oświetlenie – w pomieszczeniu zabudowana zostanie oprawa, załączana łącznikiem przy wejściu do pomieszczenia. Zasilanie z obwodu oświetleniowego wydane w projekcie rozdzielnic RG2

c) gniazdo 230VAC – zasilanie z rozdzielnicy RG2 z przewidzianego rezerwowego odbiory RG2/10

6.7 Instalacje ochronne

Instalacja elektryczna wewnątrz budynku zaprojektowana została w układzie TNS.

Przewód ochronny musi posiadać ciągłość metaliczną (nie może być rozłączalny żadnym wyłącznikiem). Ochronie podlegają wszystkie części urządzeń elektrycznych, które normalnie nie znajdują się pod napięciem, a przerzut napięcia na te urządzenia, w przypadkach awaryjnych może stworzyć niebezpieczeństwo porażenia.

Należy pamiętać, aby dla układu sieciowego TNS były spełnione warunki:

- części przewodzące, jednocześnie przewodzące powinny być połączone do tego samego uziemienia, za wyłącznikiem różnicowoprądowym nie wolno uziemiać przewodu N ani łączyć go z przewodem PE.

W obiekcie należy stosować połączenia wyrównawcze łącząc wszystkie części przewodzące obce ze sobą oraz z przewodami ochronnymi.

Celem instalacji połączeń wyrównawczych jest zminimalizowanie do wartości dopuszczalnych długotrwale (w danych warunkach środowiskowych) napięć występujących pomiędzy różnymi częściami przewodzącymi. Do szyny wyrównawczej GSW należy podłączyć:

- przewody ochronne PE,
- trasy i konstrukcje kablowe
- lokalne szyny wyrównawcze LSW,

Połączenia wykonać do lokalnej szyny wyrównawczej. Do tej szyny należy przyłączyć zgodnie z przepisami połączenie wyrównawcze rozdzielni, odejścia przewodu uziemiającego, a pozostałe instalacje i urządzenia przez szynę uziemiającą LSW (rozdzielacze, obudowy urządzeń, elementy metalowe). Odgałęzienia od szyny wyrównawczej wykonać przewodem LY 4 lub 6 mm², z izolacją w kolorze żółto - zielonym (do rur poprzez obejmę, do urządzeń przez zacisk śrubowy). Połączenia te należy wykonać przed malowaniem rur, podłączanych elementów instalacyjnych.

Wszystkie połączenia przewodów biorących udział w ochronie przeciwporażeniowej należy wykonać w sposób trwały w czasie i zabezpieczyć od skutków korozji. Ochronę dodatkową przed porażeniem prądem elektrycznym zapewnią wyłączniki przeciwporażeniowe o prądzie różnicowym 30 mA.

Ochronę przeciwporażeniową zapewnia system szybkiego wyłączenia zasilania. Ochrona przepięciowa realizowana będzie poprzez zainstalowanie ochronników przepięciowych zabudowanych w rozdzielniczy głównej i lokalnych tablicach zasilających.

6.8 Obliczenia techniczne

Po obliczeniu spadku napięcia i skuteczności szybkiego wyłączenia w obwodach odbiorczych instalacji, stwierdzono, że ich wartości mieszczą się w dopuszczalnych granicach.

W każdym przypadku ochrona przed porażeniem jest skuteczna i jest zapewniony warunek:

$$I_a \cdot Z_s < U_o$$

Należy wykonać pomiary skuteczności szybkiego wyłączenia zasilania po wykonaniu instalacji a protokół dołączyć do dokumentacji powykonawczej.

6.9 Bilans mocy

Moc zainstalowana: $P_{zB} = 29,15 \text{ kW}$

Moc zapotrzebowana: $P_z = 16,0 \text{ kW}$

Obciążenie prądowe:

$$I_{obc} = P_z \cdot (1,73 \cdot U_N \cdot \cos \varphi) = 16,0 / (1,73 \cdot 0,4 \cdot 0,95) = 24,5 \text{ A}$$

Przyjęto kabel 5x10mm², którego obciążalność długotrwała wynosi: $J_{dd} = 54 \text{ A}$.

Dobór przekroju ze względu na zabezpieczenie przed skutkami przeciążeń:

$$I_B \leq I_N \leq I_{dd} \quad 24,5 \leq 40 \leq 54$$

$$I_{dd} \geq \frac{k_2 \cdot I_N}{1,45} \quad 54 > 1,6 \cdot 24,5 / 1,45 \quad 54 > 27$$

gdzie:

I_B – prąd obliczeniowy

I_N – prąd nastawienia urządzenia zabezpieczającego ($I_N=40A$)

I_{dd} – obciążalność długotrwała przewodu

k_2 – współczynnik krotności prądu powodującego zadziałanie urządzenia zabezpieczającego

6.10 Wytyczne dla stworzenia planu BIOZ

Zaleca się prowadzić roboty elektryczne tak, aby nie wystąpiła konieczność stworzenia przez kierownika budowy w/w planu BIOZ, tzn. wszystkie prace wykonywać należy w instalacji beznapięciowej oraz w strefie beznapięciowej. W przypadku opracowania innego planu przez kierownika budowy i wykonawcę mogącego stworzyć sytuację, w której mogłoby dojść do porażenia prądem elektrycznym, wówczas należy opracować plan BIOZ.

Plan BIOZ winien być opracowany zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczących bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz zawierać wszystkie elementy wymienione w w/w rozporządzeniu.

W czasie prowadzenia prac należy stosować się do Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych oraz do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.

6.11 Zestawienie materiałów

1) Tablica zasilająca TAV – zgodnie ze schematem E-01

2) wyposażenie tablicy RG2:

a) wyłącznik nadprądowy C16A

3) Instalacje Sali projekcyjnej:

a) oprawa oświetlenia natynkowa LED, IP40, IK05, UGR 20, T=4000K, Ra>80, strumień po przejściu przez zespół optyczny=3000lm, pobór mocy 40W, klasa energetyczna A+, 2 klasa ochronności, montaż: nastropowo, obudowa z profilu aluminiowego białego, dyfuzor z samogasnącego, stabilizowanego promieniami UV opalizowanego PMMA, temperatura pracy: $-20^{\circ}C \div +40^{\circ}C$, żywotność: 30000h (L70B50)

b) łącznik jednobiegunowy p/t

c) gniazdo 230VAC podtynkowe

4) Instalacje elektryczne:

a) Puszka podłogowa wyposażona w 4 gniazda 230VAC

b) puszka podłogowa wyposażona w 2 gniazda 230VAC

c) 4 gniazda we wspólnej ramce, p/t – kpl 2

d) puszka z zaciskami montażowymi do przewodów 3x2,5 szt. 10

e) gniazda 230VAC n/t – szt 8

f) puszka instalacyjna do gniazda – szt. 16

5) Trasy i konstrukcje kablowe:

- a) korytko kablowe o szerokości 100mm – 100m
- b) rura osłonowa kabla typu peszel - 80m
- c) kabel bezhalogenowy $5 \times 10 \text{ mm}^2$ – 10m
- e) kabel bezhalogenowy $3 \times 2,5 \text{ mm}^2$ - 390m
- f) kabel bezhalogenowy $4 \times 2,5 \text{ mm}^2$ – 210m
- g) kabel bezhalogenowy $3 \times 4 \text{ mm}^2$ - 45m
- h) rura osłonowa sztywna do montażu w posadzce - 60m
- i) przewód sterowniczy $2 \times 1,5 \text{ mm}^2$ – 100m
- j) przewód LGyżo 10 mm^2 – 10m
- k) przewód LGYżo 6 mm^2 – 50m

7 WYKAZ RYSUNKÓW

Nr rys.	Nazwa rysunku	Oznaczenie rysunku
1	Rozmieszczenie urządzeń systemu AV, rzut parteru	AV01
2	Rozmieszczenie urządzeń systemu AV, rzut piętra	AV02
3	Rozmieszczenie urządzeń systemu AV, przekrój	AV03
4	Schemat blokowy systemu AV	AV04
5	Pomieszczenie projektora 3D	A-35
6	Pomieszczenie projektora. Konstrukcja	K-37
7	Podkonstrukcja wsporcza mocowania głośników wraz ekranem	K-38
8	Tablica zasilająca TAV. Schemat strukturalny	E-01
9	Rzut – instalacje elektryczne	E-02
10	2 piętro – lokalizacja tablicy TAV	E-03