

Obiekt:
MIEJSKI OŚRODEK KULTURY W WYSOKIEM MAZOWIECKIEM
UL. LUDOWA 19
18 - 200 WYSOKIE MAZOWIECKIE

Projekt:
PROJEKT BUDOWLANY ZAMIENNY PRZEBUDOWY I REMONTU WNĘTRZ BUDYNKU MIEJSKIEGO OŚRODKA
KULTURY W WYSOKIEM MAZOWIECKIEM przy ul. Ludowej 19
na dz. ewid. nr 1510/2

Inwestor:
BURMISTRZ MIASTA WYSOKIE MAZOWIECKIE
UL. LUDOWA 19
18 - 200 WYSOKIE MAZOWIECKIE

Główna jednostka projektowa:
PTASZYŃSKI ARCHITEKTURA
ROMAN PTASZYŃSKI
UL. DR IRENY BIAŁÓWNY 9/6
15 - 437 BIAŁYSTOK

PROJEKT WYKONAWCZY KINOTECHNIKI – CZĘŚĆ OPISOWA

Autor opracowania:

Kornel Krawczyk	
-----------------	--

STYCZEŃ 2018

SPIS TREŚCI

1.	Wstęp	3
1.1.	Wykaz rysunków i załączników do Projektu systemu kinotechnicznego:	3
2.	System projekcji kinowej	4
3.	Opis techniczny i obliczenia	4
3.1.	Założenia do obliczeń kinotechnicznych	4
4.	Zespół ekranowy	5
4.1.	Paludament	5
5.	Zespół kabinowy	6
5.1.	Kinowy projektor cyfrowy	6
5.2.	Platforma projektora	6
5.3.	Obiektyw projekcyjny	6
5.4.	Panel sterujący	6
5.5.	Kinowy serwer filmowy	7
5.6.	Zasilacz awaryjny UPS	7
5.7.	Moduł 3D	7
5.8.	Odtwarzacz treści alternatywnych	7
6.	System transmisji AV	7
7.	System nagłośnienia	8
7.1.	Procesor kinowego dźwięku przestrzennego	8
7.2.	Monitor kontrolno-odsluchowy	8
7.3.	Zaekranowe zestawy głośnikowe szerokopasmowe	8
7.4.	Zaekranowe zestawy głośnikowe subniskotonowe	9
7.5.	Efektowe zestawy głośnikowe	9
7.6.	Wzmacniacze mocy	9
8.	Wytyczne dla branż	10
8.1.	Okna projekcyjne	10
8.2.	Odprowadzenie gorącego powietrza z projektora	10
8.3.	Rozdzielnica elektryczna	10
8.4.	Sterowanie obwodami oświetlenia widowni	11
8.5.	Instalacja elektroakustyczna	11
9.	Zestawienie urządzeń systemu kinotechniki	12
10.	Specyfikacja techniczna elementów systemu kinotechniki	13
11.	Specyfikacja czynności odbiorowych	20

1. Wstęp

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt systemu kinowej projekcji filmowej wyświetlanej w sali kinowej Miejskiego Ośrodka Kultury w Wysokiem Mazowieckiem.

Projekt obejmuje swoim zakresem system projekcji cyfrowej z możliwością wyświetlania w technologii dwuwymiarowej, trójwymiarowej (3D) oraz kompletny system kinowego nagłośnienia przestrzennego typu Dolby Surround. Celem opracowania jest zastosowanie rozwiązań technicznych bazujących na najnowszych standardach w dziedzinie kinotechniki, pozwalających na organizację profesjonalnej projekcji filmowej. Opisywane w opracowaniu rozwiązania będą w dalszej części nazywane „systemem kinotechnicznym“.

Proponowany system bazuje na najnowszych standardach w dziedzinie kinotechniki, pozwalających na organizację profesjonalnych projekcji filmowych (w tym premierowych), sprawdzonych rozwiązaniach technologicznych i wykorzystuje urządzenia renomowanych producentów – dedykowane do systemów projekcji i nagłośnienia kinowego. Zastosowane rozwiązania technologiczne zapewniają zgodność z wytycznymi organizacji DCI (Digital Cinema Initiatives – hollywoodzka organizacja wytyczająca standardy kina cyfrowego), warunek konieczny dla poprawnego wyświetlania treści filmowych.

Projekt powinien być analizowany razem z załącznikami, w szczególności z rysunkami technicznymi zawierającymi lokalizację poszczególnych elementów systemu oraz schematami blokowymi połączeń, które jako uzupełnienie części opisowej stanowią integralną część projektu. Wykaz rysunków i załączników do Projektu systemu kinotechnicznego przedstawiono w tabeli poniżej.

1.1. Wykaz rysunków i załączników do Projektu systemu kinotechnicznego:

<i>Rysunek</i>	<i>Opis</i>
TK 01	Parametry kinotechniczne projekcji filmowej
TK 02	Rzut sali z uwzględnieniem elementów systemu kinotechnicznego
TK 03	Przekrój sali z uwzględnieniem elementów systemu kinotechnicznego
TK 04	Widok ściany ekranowej
TK 05	Rzut kabiny projekcyjnej
TK 06	Bilans poboru mocy i oddalanego ciepła
TK 07	Schemat blokowy systemu nagłośnienia kinowego
TK 08	Schemat blokowy zasilania i sterowania systemu kinotechniki
TK 09	Schemat rozdzielnic zasilania systemu kinotechniki

Projekt systemu kinowej projekcji filmowej został opracowany na podstawie:

- Zlecenia Inwestora,
- Podkładów budowlanych,
- Inwentaryzacji,
- Międzynarodowych zaleceń i norm ISO dotyczących warunków projekcji kinowych,
- Katalogów i prospektów technicznych aparatury kinotechnicznej,
- Obowiązujących norm i przepisów.

2. System projekcji kinowej

Projekt przewiduje stworzenie systemu kinotechnicznego w oparciu o najnowocześniejsze dostępne obecnie na rynku rozwiązanie technologiczne, tj. projektor cyfrowy z układem tworzącym obraz w technologii DLP. Urządzenie pracujące w tej technologii wyposażone jest w specjalistyczne podzespoły tworzące obraz – 3 x DMD (Digital Micromirror Device). Kolejnym z elementów jest serwer cyfrowych treści filmowych, pozwalający na odtwarzanie plików zakodowanych w standardzie DCP (Digital Cinema Package) oraz obsługę kluczy kodowych KDM (Key Delivery Message). Opisywane powyżej urządzenia rozszerzone o pasywny system polaryzacyjny 3D z okularami jednorazowego użycia umożliwią wyświetlenie na srebrnym ekranie kinowym obrazu o podstawie 8,6m w kinowym standardzie wysokiej rozdzielczości 4K (4096 x 2160 pikseli), z możliwością projekcji filmów 3D.

3. Opis techniczny i obliczenia

3.1. Założenia do obliczeń kinotechnicznych

Do obliczeń kinotechnicznych przyjęto następujące założenia:

1. Dwa formaty obrazu dla projekcji cyfrowej:
 - a) Format 1:1,85 (FLAT)
 - b) Format 1:2,39 (SCOPE)
2. Systemy odtwarzania dźwięku dla projekcji filmowej:
 - a) Dolby Surround 7.1
 - b) Digital PCM
 - c) Dolby Digital
 - d) Dolby ProLogic
 - e) Non-sync
3. Wielkości stałe przyjęte na podstawie międzynarodowych norm SMPTE:
 - a) Luminancja środka ekranu dla projekcji dwuwymiarowej: 14 fL (± 1 fL)
 - b) Luminancja środka ekranu dla projekcji trójwymiarowej: 4,5 fL (± 0.5 fL)
 - c) Równomierność luminancji: 75% (+10% -15%)
4. Kąty projekcji:
 - a) Maksymalny pionowy kąt projekcji = 12°
 - b) Maksymalny poziomy kąt projekcji = 4°
5. Kąty obserwacji wyświetlanego obrazu z pierwszego rzędu widowni:
 - a) Dolna krawędź wyświetlanego obrazu – maksymalny kąt obserwacji = 10°
 - b) Górna krawędź wyświetlanego obrazu – maksymalny kąt obserwacji = 45°
 - c) Wysokość wzroku widza w pozycji siedzącej względem powierzchni ziemi: wartość umowna = 1,15m

Wszystkie parametry techniczne projekcji zostały umieszczone w załączniku:

- TK01 - Parametry kinotechniczne projekcji filmowej

4. Zespół ekranowy

Projekt przewiduje wyświetlanie obrazu filmowego na ekranie zwijanym i rozwijanym elektrycznie. Ekran powinien zostać wyposażony w płótno projekcyjne o współczynniku odbicia światła „gain” maksymalnie = 1.0. Całkowity wymiar płótna wynosić będzie 860cm x 550cm. Kasetę ekranu podwieszona za pomocą metalowych prętów gwintowanych o średnicy 12mm do konstrukcji podtrzymującej nad powierzchnią sufitu podwieszanego (podkonstrukcja poza zakresem opracowania kinotechniki). Sterowanie pracą ekranu, tj. zwijaniem i rozwijaniem płótna, odbywać się będzie z ściennego przełącznika zlokalizowanego w obrębie sceny PS01 oraz w kabinie projekcyjnej PS02. Aby we właściwy sposób zrealizować sterowanie pracą ekranu, do miejsca lokalizacji przełącznika oraz do kasety ekranu (z nadmiarem przewodu min. 5m) należy doprowadzić przewód zasilający oraz sterujący. Rodzaje przewodów i miejsca ich prowadzenia opisano na załączonych rysunkach oraz schematach.

Wymiary powierzchni obrazu, w oparciu o zalecenia i normy ISO dotyczące warunków dla projekcji kinowych spełniają wymogi:

- Wysokości obrazu względem odległości projekcyjnej
- Wysokości obrazu względem odległości od pierwszego rzędu widowni
- Kątów obserwacji pionowej górnej oraz dolnej krawędzi ekranu

Parametry zespołu ekranowego przedstawione zostały w załącznikach:

- TK 01 - Parametry kinotechniczne projekcji filmowej
- TK 02 - Rzut sali z uwzględnieniem elementów systemu kinotechnicznego
- TK 03 - Przekrój sali z uwzględnieniem elementów systemu kinotechnicznego
- TK 04 - Widok ściany ekranowej

4.1. Paludament

Przed kasetą ekranu zwijanego przewidziano montaż paludamentu.

Podstawowe dane:

Szerokość: 10,5m

Wysokość: 1,1m

Marszczenie: 60%

5. Zespół kabinowy

Pomieszczenie kabiny projekcyjnej wyposażone zostanie w specjalistyczną aparaturę do projekcji cyfrowych w standardzie Digital Cinema. Aparatura wraz z osprzętem będzie w dalszej części opracowania nazywana „zespołem kabinowym”. Zestawienie projektowanych urządzeń przedstawiono w punktach poniżej.

5.1. Kinowy projektor cyfrowy

Urządzeniem generującym obraz w wysokiej rozdzielczości 4K i wyświetlającym go na projektowanym ekranie projekcyjnym ma być projektor o mocy świetlnej na poziomie min. 24.500 lumenów, o współczynniku kontrastu obrazu co najmniej 2000:1. Z uwagi na stabilność jasności, co ma przełożenie na wierne odwzorowanie kolorów, równomierność oświetlenia powierzchni ekranu - światło w projektorze ma być uzyskiwane w technologii laserowej (laser-fosfor). Zastosowanie w/w technologii pozwoli użytkownikowi na zachowanie maksymalnej ergonomii pod względem wydajności cieplnej i energetycznej urządzeń projekcyjnych. Żywotność źródła światła w projektorze co najmniej 30.000 godzin pracy przy założeniu, że po upływie tego czasu poziom jasności emitowanego światła nie spadnie poniżej 50% wartości początkowej. Zużycie energii elektrycznej na poziomie 3.3kW (projektor + źródło światła z układem chłodzenia).

W celu komunikacji oraz synchronizacji z pozostałymi systemami, wyposażony w złącza: Ethernet, GPIO, RS232.

Projektor musi spełniać kryteria organizacji DCI (Digital Cinema Initiatives).

5.2. Platforma projektora

Przeznaczona pod projektor cyfrowy platforma z regulowanym kątem pochylenia blatu (0-6 stopni nachylenia). Wyposażona w miejsce do zamocowania urządzeń w standardzie 19", wysokość robocza dla instalowanych wewnątrz urządzeń min. 15U, z opcją montażu dodatkowych listw mocujących dla urządzeń o większej głębokości. Boczne panele wentylacyjne odkręcane, ułatwiające dostęp do środka platformy. Wyposażona w nóżki z regulacją wysokości (dodatkowa możliwość nachylenia platformy).

5.3. Obiektów projekcyjny

Obiektów odpowiedni dla cyfrowego projektora kinowego. Zmotoryzowany, wyposażony w elektryczne silniki krokowe – możliwość uzyskania zmiennej ogniskowej dla formatów obrazu kinowego (FLAT oraz SCOPE). Ogniskowa odpowiednia dla uwzględnionej w projekcie odległości projekcyjnej oraz wymiarów wyświetlanego obrazu.

5.4. Panel sterujący

Urządzenie sterujące pracą projektora i serwera kinowego. Umożliwiające diagnostykę podzespołów, kontrolę stanu pracy, wyzwalanie funkcji.

5.5. Kinowy serwer filmowy

Urządzenie źródłowe dla projektora, odtwarzające materiały filmowe oraz reklamowe. Zintegrowany z projektorem serwer medialny umożliwiający odtwarzanie plików JPEG2000 dostarczanych w formie kinowego standardu DCP. Umożliwiający projekcję filmową w technologii HFR (podwyższona ilość klatek filmu na sekundę) z prędkością do 120kl/s dla 3D (60kl/s dla każdego oka). Strumień danych dla JPEG 2000 co najmniej 600 Mbps. Urządzenie we współpracy z projektorem umożliwi odtwarzanie materiałów dwuwymiarowych oraz trójwymiarowych w wysokiej rozdzielczości 2K. Dla maksymalnej niezawodności i wydajności pamięć wewnętrzną serwera stanowią dyski twarde pracujące w systemie RAID5. Ilość pamięci dostępnej dla plików DCP 3,6TB.

Serwer musi spełniać kryteria organizacji DCI (Digital Cinema Initiatives).

Kinowy serwer medialny powinien być kompatybilny z zewnętrznymi urządzeniami odtwarzającymi dla poprawnego wyświetlania obrazów filmowych treści alternatywnych (np. odtwarzacz BluRay, DVD, komputer typu laptop, stacja robocza).

5.6. Zasilacz awaryjny UPS

Akumulatorowy zasilacz bezprzerwowy umożliwiający podtrzymanie zasilania pracy elektroniki projektora (z wyłączeniem lampy ksenonowej) oraz jego peryferii (serwer, moduł 3D, procesor dźwięku). Moc pozorna urządzenia musi zostać dobrana odpowiednio do mocy zainstalowanych urządzeń peryferyjnych. Niezbędnym parametrem jest stabilizacja napięcia wyjściowego oraz czas przełączania z zasilania sieciowego na akumulatorowe na poziomie <5ms.

5.7. Moduł 3D

Aktywny modulator migawkowy przystosowany do projekcji z projektora jednoobiektywowego. Emiter sygnału synchronizacji za pomocą podczerwieni.

5.8. Odtwarzacz treści alternatywnych

System kinotechniczny zostanie uzupełniony o odtwarzacz treści alternatywnych dla kontentu w standardzie kinowym. Urządzenie powinno umożliwiać odtwarzanie materiałów filmowych z nośników typu Blu-Ray, Blu-Ray 3D, DVD-Video, DVD-Audio, CD. Możliwość integracji z systemem sterowania przez RS232. Sygnał z urządzenia zostanie podany do bloku medialnego serwera kinowego. Istotne jest aby odtwarzacz umożliwiał podłączenie monitora poglądowego pozwalającego na ustawienie parametrów odtwarzania przed wyświetleniem materiału filmowego zgromadzonej na widowni publiczności.

Zaprojektowano montaż w/w urządzeń w platformie pod projektorem kinowym.

6. System transmisji AV

Z uwagi na szerokie spektrum wykorzystania sal kinowych, w tym również do celów konferencyjnych, zaprojektowano wyposażenie umożliwiające użytkownikowi transmisję

obrazu i dźwięku z urządzeń źródłowych (np. komputer) zlokalizowanych w przestrzeni sceny wprost na ekran kinowy. Projektacja tego typu odbywać się będzie z wykorzystaniem projektora kinowego wyświetlającego obraz w rozdzielczości 4K.

W sali zaprojektowano przyłącza HDMI oraz VGA + audio (stereo) umieszczone w przestrzeni sceny. W pomieszczeniu projekcyjnym, gdzie zlokalizowane są główne elementy systemu projekcji, zaprojektowano instalację odbiornika transmitowanego sygnału. Z odbiornika, przez skaler/matrycę sygnał trafi wprost do projektora oraz procesora dźwięku.

7. System nagłośnienia

Aparatura nagłośnieniowa stosowana w wielokanałowych systemach nagłośnieniowych współczesnych sal kinowych musi charakteryzować się przede wszystkim wiernością reprodukcji bardzo dynamicznej i doskonałej jakościowo cyfrowej ścieżki dźwiękowej. W celu zapewnienia jak najwyższej jakości przetwarzania ścieżki dźwiękowej materiału filmowego, system elektroakustyczny stanowią będą urządzenia wymienione w punktach poniżej.

7.1. Procesor kinowego dźwięku przestrzennego

Najważniejszym elementem systemu nagłośnienia kinowego jest cyfrowy procesor dźwięku umożliwiający dekodowanie sygnału dźwięku przestrzennego z materiału filmowego w systemie Dolby Surround 7.1 – standard kinowy. Zaprojektowano zastosowanie urządzenia odpowiedniego dla cyfrowych projekcji filmowych przy wykorzystaniu cyfrowego projektora kinowego oraz serwera filmowo-multimedialnego. Procesor kinowy ma spełniać funkcje: po otrzymaniu cyfrowych sygnałów audio w formacie AES/EBU (min. 8 kanałów audio) z serwera kinowego, dokonać ich cyfrowej obróbki we wbudowanych układach procesorów DSP, a następnie przez konwersję do postaci analogowej oraz transmisję protokołem sieciowym umożliwić odbiór sygnału przez elementy systemu nagłośnienia – wzmacniacze mocy. Urządzenie niezależnie od wielokanałowego połączenia z serwerem kinowym ma umożliwiać podłączenie źródeł sygnału z zewnętrznych urządzeń, w tym m.in. przez: złącze optyczne, cyfrowe AES/EBU, stereofoniczne analogowe, HDMI. Procesor musi posiadać możliwość modyfikacji (rozbudowa w przyszłości) do obsługi strumienia Dolby Atmos – wielokanałowego dźwięku przestrzennego przewyższającego liczbą obsługiwanych kanałów standard Surround 7.1.

7.2. Monitor kontrolno-odsluchowy

Uzupełnieniem systemu dekodowania dźwięku przestrzennego będzie urządzenie umożliwiające odsłuch odtwarzanego materiału w czasie rzeczywistym. Niezbędne funkcje to możliwość podłączenia min. 8 kanałów audio, regulacja głośności odtwarzania oraz możliwość odsłuchu każdego z kanałów indywidualnie lub sumy kilku z nich.

7.3. Zaekranowe zestawy głośnikowe szerokopasmowe

Za powierzchnią perforowanego ekranu kinowego zostaną umieszczone trzy szerokopasmowe zestawy głośnikowe obsługujące główne kanały ścieżki dźwiękowej: Lewy, Centralny oraz Prawy. Dla zapewnienia maksymalnej skuteczności, zestawy zasilane

będą dwudroźnie z dedykowanych kinowych wzmacniaczy mocy, wyposażonych w procesory cyfrowej obróbki sygnałów DSP.

Dla zestawu kolumn głośnikowych przewidziano montaż na wózkach jezdnych umożliwiających łatwy transport urządzeń.

7.4. Zaekranowe zestawy głośnikowe subniskotonowe

System nagłośnienia do obsługi ścieżki dźwiękowej kanału subniskotonowego - LFE wykorzystywać będzie dedykowane zestawy głośnikowe. Dla zapewnienia odpowiedniego poziomu ciśnienia akustycznego na sali kinowej, zgodnie z zaleceniami Dolby Laboratories zaprojektowano wykorzystanie dwóch zestawów głośnikowych dużej mocy opartych na przetwornikach w rozmiarze 18". Dla zestawu kolumn głośnikowych przewidziano montaż na wózku jezdnym umożliwiającym ich łatwy transport.

7.5. Efektowe zestawy głośnikowe

Cztery kanały efektowe systemu nagłośnienia kinowego obsługiwane będą przez dedykowane kinowe, dwudrożne zestawy głośnikowe. Projekt przewiduje zastosowanie kolumn głośnikowych montażu ściennego w następujących ilościach:

- 5 sztuk po lewej stronie widowni - obsługują kanał Lewy Surround
- 5 sztuk po prawej stronie widowni - obsługują kanał Prawy Surround
- 2 sztuki na tyle widowni - obsługują kanały Lewy Tylny Surround oraz Prawy Tylny Surround

7.6. Wzmacniacze mocy

Zasilanie dla zestawów głośnikowych stanowić będą wielokanałowe wzmacniacze mocy z wbudowanymi procesorami cyfrowej obróbki sygnału (DSP). Urządzenia zapewnią możliwość wykorzystania najbardziej optymalnych ustawień (i zapisania ich w postaci tzw. „presetów”) dedykowanych do zasilanych przez siebie zestawów głośnikowych. Przewidywane jest zastosowanie cyfrowych wzmacniaczy mocy zdolnych odebrać sygnał audio z cyfrowej magistrali sygnałowej procesora dźwięku. Takie działanie pozwoli uniknąć niepotrzebnych konwersji DA-AD w torze sygnałowym.

Szczegóły połączeń między elementami systemu nagłośnienia przedstawiono na rys.:

- TK 07 - Schemat blokowy systemu nagłośnienia kinowego

Lokalizację poszczególnych elementów nagłośnienia przedstawiono na załączonych rys.:

- TK 02 - Rzut sali z uwzględnieniem elementów systemu kinotechnicznego
- TK 03 - Przekrój sali z uwzględnieniem elementów systemu kinotechnicznego
- TK 04 - Widok ściany ekranowej
- TK 05 - Rzut kabiny projekcyjnej

8. Wytyczne dla branż

8.1. Okna projekcyjne

Niezbędnym jest aby w pomieszczenie projekcyjne zostało wyposażone w okno projekcyjno-obszawacyjne ze szkłem niskokondensacyjnym, superbezbarwnym, o obniżonej zawartości żelaza z pojedynczą szybą grubości 6mm. Zastosowane szkło powinno zapewnić przepuszczalność światła na poziomie nie niższym niż 85% (dla szkła o grubości 6mm). Izolacyjność akustyczna na poziomie: $R_w \geq 35\text{dB}$. Sugerowany wymiar okna min. 400mm x 1000mm. Okno powinno być zamontowane na wysokości umożliwiającej usytuowanie obiektywu projektora na wysokości $h=125\text{-}128\text{cm}$, dlatego dolna krawędź okna powinna zostać umiejscowiona na wysokości $h=110\text{cm}$ od powierzchni podłogi właściwej w pomieszczeniu. Konieczne jest rozglifienie otworu okiennego u dołu okna od strony widowni ok 15° . Okno należy posadowić w otworze okiennym w taki sposób aby odchylić taflę szkła od pionu o wartość $= 10^\circ$ (dolną częścią w stronę widowni sali, górną częścią w stronę kabiny projekcyjnej).

Drugie okno przewidziano dla celów obserwacyjnych. Izolacyjność akustyczna na poziomie: $R_w \geq 35\text{dB}$. Sugerowany wymiar okna min. 400mm x 1000mm. Konieczne jest rozglifienie otworu okiennego u dołu okna od strony widowni ok 15 stopni.

8.2. Odprowadzenie gorącego powietrza z projektora

Ogrzane przez pracujące w projektorze kinowym źródło światła o temperaturze 50 – 80°C wyrzucane jest na zewnątrz. Należy uwzględnić wykonanie okapu wyciągowego nad projektorem a odbiór gorącego powietrza powinien zapewniać układ wyciągowy wyposażony w wentylator kanałowy, zdolny odebrać powietrze o temperaturze do 80°C, o wydajności min. 600m³/h. System wyciągu ciepłego powietrza z projektora powinien być zbudowany w sposób uniemożliwiający przenikanie warunków atmosferycznych (deszcz, mróz, wilgoć) do urządzenia. Należy także zapewnić odpowiednią wentylację pomieszczenia kabiny projekcyjnej. Pracujące w tym pomieszczeniu urządzenia projekcyjne wytwarzają ciepło, które należy skutecznie odprowadzić na zewnątrz, zapewniając jednocześnie możliwość kontroli temperatury w pomieszczeniu. Szczegółowe dane na temat ilości wydzielanego ciepła w załączonym bilansie.

Bilans oddawanego przez urządzenia projekcyjne ciepła przedstawiono w załączniku:

- TK 06 - Bilans poboru mocy i oddalanego ciepła

8.3. Rozdzielnicza elektryczna

Pomieszczenie kabiny projekcyjnej należy wyposażyć w rozdzielnicę elektryczną n/n w której znajdują się indywidualne zabezpieczenia dla poszczególnych obwodów systemu kinotechnicznego. Zabezpieczenia stanowią mają wyłączniki nadprądowe o odpowiedniej wartości oraz wyłączniki różnicowo-prądowe dla poszczególnych sekcji. Tablica rozdzielcza powinna zostać wyposażona w główny rozłącznik zasilania. Dla poprawnego

funkcjonowania systemu kinotechniki należy zapewnić moc określoną bilansem przedstawionym w załączniku:

- TK 06 - Bilans poboru mocy i oddalanego ciepła

8.4. Sterowanie obwodami oświetlenia widowni

Pracującej w pomieszczeniu obsłudze należy zapewnić możliwość włączania oraz wyłączania obwodów oświetlenia widowni. W pobliżu okna projekcyjno-obszernego powinien znajdować się panel sterujący podstawowymi funkcjami oświetlenia widowni.

8.5. Instalacja elektroakustyczna

Instalację elektroakustyczną systemu wielokanałowego nagłośnienia sali kinowej należy wykonywać przewodami z żyłami miedzianymi typu TlgYp o następujących przekrojach:

- 2 x 2,50mm² dla każdego z zestawów efektowych;
- 2 x 2 x 4,00mm² dla każdego z zestawów głównych zaekranowych;
- 2 x 2 x 6,00mm² dla zestawów zaekranowych subniskotonowych.

Przewody głośnikowe dla kanałów zaekranowych głównych oraz dla głośników zaekranowych subniskotonowych należy doprowadzić ze wskazanego projektem miejsca usytuowania szafy teletechnicznej z aparaturą nagłośnieniową w kabinie projekcyjnej do tabliczki z przyłączami głośnikowymi w przestrzeni scenicznej PS01, blisko zespołu ekranowego. Pozostawione zapasy przewodów głośnikowych w kabinie projekcyjnej – 5,0m., po stronie tabliczki PS01 – 3,0m.

Przewody głośnikowe do głośników efektowych należy doprowadzić ze wskazanego projektem miejsca usytuowania szafy teletechnicznej w kabinie projekcyjnej do każdego głośnika niezależnie. Pozostawione zapasy przewodów głośnikowych w kabinie projekcyjnej – 5,0 m., przy każdym głośniku efektowym – 2,0m.

Przy rozprowadzaniu instalacji elektroakustycznej należy zwrócić szczególną uwagę, aby przewody były usytuowane z dala od jakichkolwiek przewodów energetycznych, w odległości nie mniejszej niż 1,0 m.

9. Zestawienie urządzeń systemu kinotechniki

L.p.	Nazwa, opis	Ilość	Jedn.
1	Projektor kinowy standardu DCI, wyposażony w serwer DCI	1	szt.
2	Obiektyw	1	szt.
3	Platforma montażowa pod projektor	1	szt.
4	Panel sterujący projektora, serwera	1	szt.
5	System projekcji 3D	1	szt.
6	Okulary 3D, aktywne	250	szt.
7	Odtwarzacz Blu-ray	1	szt.
8	Monitor podglądu obrazu	1	szt.
9	Skaler prezentacyjny	1	szt.
10	Zasilacz UPS	1	szt.
11	Stacja dokująca CRU	1	szt.
12	Serwer sieciowy NAS	1	szt.
13	Dostawa, montaż, uruchomienie systemu projekcji filmowej DCI	1	szt.
14	Kinowy ekran projekcyjny	1	szt.
15	Paludament maskujący	1	szt.
16	System sterowania ekranem	1	szt.
17	Dostawa, montaż, uruchomienie zespołu ekranowego	1	szt.
18	Procesor dźwięku kinowego	1	szt.
19	Monitor odsłuchowy	1	szt.
20	Konwerter D/A	1	szt.
21	Wzmacniacz mocy typ 1	2	szt.
22	Wzmacniacz mocy typ 2	2	szt.
23	Zaekranowa kolumna głośnikowa	3	szt.
24	Niskotonowa kolumna głośnikowa	2	szt.
25	Szerokopasmowa, efektowa kolumna głośnikowa typ 1	10	szt.
26	Element montażowy typ 1	10	szt.
27	Szerokopasmowa, efektowa kolumna głośnikowa typ 2	2	szt.
28	Element montażowy typ 2	2	szt.
29	Wózek kolumny głośnikowej	4	szt.
30	Zestaw okablowania głośnikowego	1	szt.
31	Szafa teletechniczna systemu audio	1	szt.
32	Dostawa, montaż, uruchomienie i strojenie systemu nagłośnienia	1	szt.
33	Przyłącze ściennie, nadajnik A/V	1	szt.
34	Dostawa, montaż, uruchomienie systemu projekcji multimedialnej	1	szt.

10. Specyfikacja techniczna elementów systemu kinotechniki

Lp.	Nazwa, opis	Ilość	Jedn.
1	Projektor kinowy standardu DCI, wyposażony w serwer DCI	1	szt.
	Cyfrowy projektor kinowy do projekcji 2D/3D. Pełna zgodność ze standardem DCI. Typ układu tworzącego obraz DLP - 3 x DMD 1,38". Rozdzielczość rzeczywista 4K (4096 x 2160 pixeli). Jasność min. 24 500 lumenów; zdolny zapewnić luminancję ekranu o powierzchni czynnej min. 850 x 460 cm i współczynnika odbicia światła na poziomie max 1.2 w zakresie min. 14-16fL dla projekcji 2D oraz min. 4.5-5.5fL dla projekcji 3D. Kontrast obrazu min. 2000:1. Wyposażony w laserowo-fosforowe źródło światła dla maksymalnej wydajności. Żywotność źródła światła min. 30.000 h przy spadku jasności po tym okresie nie większym niż 50%. Modułowa konstrukcja projektora umożliwiającą szybki serwis. Układ automatyki i pamięci ustawień ostrości i wielkości ogniskowej obiektywu. Filtry powietrza wielokrotnego użycia. Poziom hałasu generowanego przez projektor i układ zasilania nie więcej niż 68 dB (ważona A). Wyposażony w serwer kinowy odpowiedni dla projekcji filmów 2D/3D. Zapewniający pełną zgodność ze standardami DCI. Współpraca z projektorem w technologii DLP. Odtwarzanie treści w rozdzielczości 2K oraz 4K, w tym 4K@60fps. Odtwarzany system kompresji MPEG-2 (4:2:0 oraz 4:2:2 do 60fps). Odtwarzany system kompresji JPEG2000 w rozdzielczości 2K z częstotliwością do 120 fps, w rozdzielczości 2K 3D z częstotliwością do 60 fps dla każdego oka. Możliwy osiągalny bitrate dla JPEG 2000 powyżej 500 Mbps. Wyjście dźwięku w standardzie AES/EBU. Złącza wejściowe dla sygnału z urządzeń źródłowych treści alternatywnych (2 x HDMI 2.0, 3G-SDI,). Złącza GPIO. Pamięć zbudowana w oparciu o RAID5, ilość pamięci netto min. 3,9TB. Złącza komunikacyjne Ethernet, USB 2.0, USB 3.0. Sterowanie przez interfejs sieciowy lub panel dotykowy.		
2	Obiektyw	1	szt.
	Obiektyw projekcyjny odpowiedni dla kinowego projektora cyfrowego. Zmotoryzowany, umożliwiający wyświetlenie obrazu w dwóch formatach kinowych (FLAT/SCOPE) przy wykorzystaniu jednego obiektywu. Ogniskowa odpowiednia dla uwzględnionej w projekcie kinotechniki odległości projekcyjnej oraz wymiarów wyświetlanego obrazu.		
3	Platforma montażowa pod projektor	1	szt.
	Platforma umożliwiająca ustawienie projektora cyfrowego. Z regulowanym kątem pochylecia blatu, przestrzeń montażowa dla urządzeń min. 15U. Regulowane nóżki.		
4	Panel sterujący projektora, serwera	1	szt.
	Dotykowy panel sterujący pracą projektora cyfrowego oraz serwera filmowego. Menu w języku polskim. Złącza komunikacyjne Ethernet, RS232, USB.		
5	System projekcji 3D	1	szt.
	System projekcji 3D w technologii migawkowej, system aktywny. Emiter sygnału IR - sygnału synchronizacji 3D. Kompatybilny z projektorem DCI pracującym w technologii DLP. Kompatybilny z białym ekranem projekcyjnym. Obsługa 144Hz Triple flash oraz 192Hz HFR.		

6	Okulary 3D, aktywne	250	szt.
	Aktywne okulary 3D, kompatybilne z emiterem sygnału synchronizacji. Funkcja automatycznego wyłączania zasilania (oszczędzanie energii). Wyposażone w baterię zasilania.		
7	Odtwarzacz Blu-ray	1	szt.
	Odtwarzacz treści Blu-ray a w tym nośników 4K UHD, Blu-ray, DVD, CD, USB (do 16TB). Obsługa rozdzielczości Ultra HD 4K, 2K. Wsparcie dla kodeków mediów HEVC, H.264, VP9 4K oraz Hi10P. Urządzenie z możliwością wyświetlania materiału w technologii High Dynamic Range (HDR) oraz z obsługą szerokiej gamy kolorów tj. przestrzeni BT.2020, BT.709 czy BT.601. Bitstream kompatybilny z Dolby ATMOS oraz DTS-X. Odtwarzanie dźwięku zakodowanego w AIFF, WAV, ALAC, APE oraz FLAC. Co najmniej 2 porty USB 3.0 oraz co najmniej jedno wejście HDMI 2.0. Wyposażony w co najmniej 2 wyjścia HDMI, co najmniej jedno z nich standardu 2.0. Wyjścia audio: wielokanałowe 7.1 oraz 5.1 przez 8 złączy RCA a także wyjście cyfrowe optyczne Toslink oraz koaksjalne (RCA). Możliwość integracji z systemem sterowania przez RS232C. Wyposażony w port LAN o przepustowości 1Gb. Przystosowany do montażu w szafie rack 19". Zasilanie 100V – 240V, 50/60Hz.		
8	Monitor podglądu obrazu	1	szt.
	Monitor o przekątnej ekranu nie mniejszej niż 40 cali; praca 24/7; podświetlenie LED; typowy czas reakcji matrycy nie większy niż 8ms; jasność minimalna: 445 cd/m ² ; minimalna rozdzielczość natywna: 1920x1080 pikseli (16:9); kontrast o współczynniku co najmniej: 4900:1; kontrast dynamiczny, co najmniej: 49990:1; minimalny kąt widzenia 178° w pionie i poziomie; wbudowane głośniki o mocy minimum 2 x 10 W; możliwość ustawienia wyświetlacza i wyświetlania treści w pozycji poziomej oraz pionowej (tryb krajobrazu oraz portretu), minimalna ilość wejść: 2 x HDMI, 1 x DisplayPort, 1 x VGA, 1 x USB 2.0, 1 x audio mini jack 3,5mm; minimalna ilość wyjść: 1 x DisplayPort, 1 x audio mini jack 3,5mm; wejścia sterujące: RS-232 (D-Sub9), LAN (RJ45), IR; funkcjonalność ściany wizyjnej; wbudowany sensor temperatury; możliwość montowania VESA 200mm x 200mm; nóżki w komplecie; wydzielanie ciepła nie większy niż 415 BTU/hr; minimalny zakres temperatury pracy od 0° do 40°; wymiary nie większe niż: 91 x 53 x 50 cm; waga nie większa niż: 7,88 kg; pobór prądu nie większy niż: 128W. W komplecie uchwyt montażowy i okablowanie.		
9	Skaler prezentacyjny	1	szt.
	Skaler prezentacyjny. Min. 8 wejść i 3 wyjścia różnych rodzajów sygnałów, - wejścia video nie mniej niż: 4x HDMI, 2x VGA, 2xRJ45, - wejścia audio nie mniej niż: 8 x zbalansowane lub niezbalansowane (2 wejścia zamienne na mikrofonowe z Phantom), 4 z HDMI, 2x R45, - wyjścia video działające symultanicznie niemniej niż: 3 szt. (2xHDMI 1xRJ45), - obsługa rozdzielczości nie gorsza niż 1920x1200 60 Hz, 1080p, and 2K, - sterowanie za pomocą: RS-232, panel frontowy lub IP, - zarządzanie EDID, - zgodność z HDCP, - waga nie więcej niż 3,6 kg, - wymiary: nie więcej niż: szerokość 89 mm; wysokość 245 mm, długość 483 mm,		

	<ul style="list-style-type: none"> - wyjścia audio video: DVI-D, VGA, - pobór prądu nie więcej niż: 77W, - możliwość montażu w szafie Rack 19", - możliwość pracy w temperaturze 0 - 50°C, 		
10	Zasilacz UPS	1	szt.
	Akumulatorowy zasilacz bezprzerwowy umożliwiający podtrzymanie zasilania pracy elektroniki projektora oraz jego peryferiów (serwer, procesor dźwięku). Moc pozorna min. 6kVA. Stabilizacja napięcia wyjściowego. Czas przełączania z zasilania sieciowego na akumulatorowe na poziomie <3ms.		
11	Stacja dokująca CRU	1	szt.
	Stacja dokująca dla dysków w obudowach CRU, obsługa dysków SATA 3.5". Transfer z prędkością USB 3.0 do 5Gbps, eSATA z prędkością do 3Gbps. Wskaźnik stanu/pracy dysku w formie diody LED, włącznik zasilania on/off, montaż w szynach rack 19", wysokość max. 1U		
12	Serwer sieciowy NAS	1	szt.
	Serwer sieciowy pamięci zewnętrznej - NAS. Wymagane minimalne parametry techniczne: <ul style="list-style-type: none"> - Procesor: min. 1.33GHz Dual Core; - Pamięć systemowa: 1GB DDR3; - Możliwa do uzyskania pojemność wewnętrzna nie mniej niż: 32TB (4 x 3.5" SATA wielkość dysku 8TB); - Dysk z możliwością wymiany podczas pracy (hot-swap); - Złącza zewnętrzne: 2 x USB 3.0, 1 x eSATA; - Złącze sieciowe: min. 2 x RJ45 Gigabit Ethernet (z obsługą funkcji przełączania awaryjnego); - Chłodzenie wentylatorowe; - System plików na dyskach wewnętrznych: EXT 4 - Protokoły sieciowe: CIFS, AFP, NFS, FTP, WebDAV, CalDAV, iSCSI, Telnet, SSH, SNMP, VPN; - Typ woluminu: SHR, JBOD, RAID 0, 1, 5, 6, 10; - wyposażony w komplet dysków twardej 4 x 2TB; 		
13	Dostawa, montaż, uruchomienie systemu projekcji filmowej DCI	1	szt.
	Dostawa i montaż urządzeń systemu projekcji cyfrowej. Uruchomienie, konfiguracja, szkolenie obsługi.		
14	Kinowy ekran projekcyjny	1	szt.
	Kinowy ekran projekcyjny rozwijany/zwijany elektrycznie do kasety. Powierzchnia projekcyjna biała, perforowana, rozmiar płótna projekcyjnego 860cm x 550cm (umożliwiający uzyskanie rozmiaru obrazu ujętego w projekcie kinotechniki). Płótno do projekcji przedniej, wyposażone w napinacze boczne. Współczynnik odbicia światła (gain) max. 1,2. Kasety ekranu w kolorze czarnym. Wyposażony w wyłączniki krańcowe ustalające punkt rozwijania.		
15	Paludament maskujący	1	szt.
	Paludament maskujący kasetę ekranu kinowego. Wykonany z materiału kurtynowego, kolor czarny.		
16	System sterowania ekranem	1	szt.
	System sterowania ekranem projekcyjnym z pulpitu w kabinie projekcyjnej oraz równoległe w przestrzeni scenicznej.		
17	Dostawa, montaż, uruchomienie zespołu ekranowego	1	szt.
	Dostawa i montaż zespołu ekranowego. Uruchomienie, regulacja, szkolenie z obsługi.		

15	Procesor dźwięku kinowego	1	szt.
	Cyfrowy procesor dźwięku kinowego pracujący w systemie Dolby Surround 7.1, Dolby Surround 5.1, Dolby ATMOS (opcja). Umożliwiający reprodukcję dźwięku w formatach Dolby TrueHD, Dolby Digital Plus™, Dolby Digital oraz Dolby E (upmixing). Wejścia sygnałowe: wielokanałowe 8 x AES/EBU (16 ścieżek) dla serwera kinowego DCI, 2 x AES (BNC) dla źródeł alternatywnych, 1 x optyczne S/PDIF, 1 x stereofoniczne (RCA), 2 x HDMI IN, min. 1 x wejście mikrofonowe. Min. 16 wyjść audio symetrycznych (wielowtyk w standardzie Tascam). Obsługa protokołów sieciowych audio (transfer sygnałów wyjściowych w postaci cyfrowej do pozostałych elementów systemu nagłośnienia). Dla każdego z torów wyjściowych zapewniona optymalizacja w postaci obróbki amplitudowej, czasowej, częstotliwościowej z wykorzystaniem wbudowanych narzędzi i procedur pomiarowych. Wbudowane złącza ETHERNET, USB, RS 232 dla kontroli z poziomu PC oraz odbierania komend sterujących (kompatybilność ze standardem ASCII). Złącze wyjściowe 1 x HDMI OUT, złącze automatyki.		
19	Monitor odsłuchowy	1	szt.
	8 kanałowy monitor kontrolno-odsluchowy. Umożliwiający odsłuch każdego z kanałów indywidualnie lub sumy kilku z nich. Funkcja monitorowania pracy wzmacniacza, możliwość integracji z systemem sterowania. Złącze RJ-45, komunikacja przez Ethernet 10/100 Mbit/s. Wskaźnik led poziomu wysterowania sygnału. Wejścia/wyjścia sygnału realizowane przez wielostykowe złącza Phoenix oraz HD-15. Potencjometr regulacji głośności.		
20	Konwerter D/A	1	szt.
	Konwerter D/A systemów kinowych: 8 wyjść liniowych z 256 kanałowej cyfrowej magistrali audio (BLU LINK), konfiguracja przy pomocy przełączników DIP, szerokość 1U, zasilacz		
21	Wzmacniacz mocy typ 1	2	szt.
	Wielokanałowy wzmacniacz mocy dla kinowych zestawów głośnikowych. Z możliwością pracy w linii napięciowej - 70Vrms oraz 100Vrms. Ilość kanałów: min. 4 (z możliwością mostkowania po 2) Odpowiedź częstotliwościowa: 20Hz-20kHz Wzmocnienie napięciowe dla 1kHz: co najmniej 34dB Zniekształcenia harmoniczne (THD) nie więcej niż 0.35% (w zakresie 20Hz - 20kHz) Moc min.: 4x1250W/2Ω, 4x1250W/4Ω, 4x1250W/8Ω, 2x2500W/4Ω BRIDGE, 2x2500W/8Ω BRIDGE, 2x2500W/16Ω BRIDGE Stosunek sygnał/szum > 107dB Złącza sygnału wejściowego: 3-stykowy terminal blokowy, po jednym dla każdego kanału Złącza wyjściowe: 2-stykowy terminal śrubowy Wbudowany procesor DSP, obsługa 256 kanałowej cyfrowej magistrali audio (BLU LINK), sterowanie: protokół HiQNet (RJ45), GPIO, złącze AUX (sleep mode, status), wysokość 2U Zakres zasilania od 100 do 240VAC, 50/60 Hz		
22	Wzmacniacz mocy typ 2	2	szt.
	Wielokanałowy wzmacniacz mocy dla kinowych zestawów głośnikowych. Z możliwością pracy w linii napięciowej - 70Vrms oraz 100Vrms.		

	<p>Ilość kanałów: min. 8 (z możliwością mostkowania) Odpowiedź częstotliwościowa: 20Hz-20kHz Wzmocnienie napięciowe dla 1kHz: co najmniej 34dB Zniekształcenia harmoniczne (THD) nie więcej niż 0.35% (w zakresie 20Hz - 20kHz) Moc min.: 8x300W/2Ω, 8x600W/4Ω, 8x600W/8Ω, 4x600W/4Ω BRIDGE, 4x1200W/8Ω BRIDGE, 4x1200W/16Ω BRIDGE Stosunek sygnał/szum > 107dB Złącza sygnału wejściowego: 3-stykowy terminal blokowy, po jednym dla każdego kanału Złącza wyjściowe: 2-stykowy terminal śrubowy Wbudowany procesor DSP, obsługa 256 kanałowej cyfrowej magistrali audio (BLU LINK), sterowanie: protokół HiQNet (RJ45), GPIO, złącze AUX (sleep mode, status), wysokość 2U Zakres zasilania od 100 do 240VAC, 50/60 Hz</p>		
23	<p>Zaekranowa kolumna głośnikowa</p> <p>Trójdrożna, szerokopasmowa kolumna głośnikowa przeznaczona dla kanałów: Lewy, Centralny, Prawy. Sekcja niskotonowa: co najmniej dwa przetworniki o średnicy min. 380 mm (15") z cewką o średnicy min. 64 mm (2.5"), przetworniki umieszczone w obudowie; Sekcja średniotonowa: co najmniej cztery przetworniki o średnicy min. 165mm (6,5") z cewką o średnicy min. 38 mm; Sekcja wysokotonowa: co najmniej jeden przetwornik ciśnieniowy o średnicy min. 75 mm (3"), średnicy ujścia 38 mm (1.5") i tytanową membraną; Skuteczność nie mniej niż: 107 dB SPL; Maksymalny poziom SPL systemu nie mniej niż: 130 dB SPL, PEAK 136 dB; Moc wyjściowa sekcji nie mniej niż: LF 800W, M/HF 200W (w tym HF nie mniej niż 85W); Impedancja nominalna poszczególnych sekcji: LF 4 Ohm, M/HF:4 Ohm (HF: 8 Ohm) Zakres odtwarzanych częstotliwości (+/-10dB): 30Hz-20kHz Podział częstotliwości: LF/MF – 250Hz, (MF/HF – 1,2kHz) Kąt propoagacji (dla -6dB): 90° poziomo x 50° pionowo (20° w górę, 30° w dół).</p>	3	szt.
24	<p>Niskotonowa kolumna głośnikowa</p> <p>Niskotonowa kolumna głośnikowa zaekranowa przeznaczona dla kanału LFE. Konstrukcja wykorzystująca dwa głośniki niskotonowe o średnicy 18". Moc: 1200W (pracy ciągłej), 4800W PEAK, Impedancja nominalna: 4 Ohm Czułość: co najmniej 100 dB SPL dla pasma 40Hz – 500Hz, Maksymalny poziom SPL co najmniej 131 dB, PEAK 137 dB Obudowa wykonana z płyty wiórowej min. 18mm. Waga kolumny głośnikowej co najwyżej 98kg.</p>	2	szt.
25	<p>Szerokopasmowa, efektowa kolumna głośnikowa typ 1</p> <p>Dwudrożna, szerokopasmowa kolumna głośnikowa przeznaczona dla kanałów surround (efektowych). Moc min.: 350W (pracy ciągłej); Maksymalny poziom SPL nie mniej niż:</p>	10	szt.

	124 dB SPL, PEAK 130 dB; Impedancja nominalna: 8 Ohm; Zakres odtwarzanych częstotliwości co najmniej: 50Hz-20kHz; Podział pasma głośników w kolumnie przy częstotliwości: 2.6kHz Kąt propagacji nie mniej niż: 110° poziomo x 60° pionowo, asymetrycznie >1kHz.		
26	Element montażowy typ 1	10	szt.
	Odpowiedni dla prawidłowego montażu kolumny głośnikowej efektowej element montażowy. Wykonany ze stali zabezpieczonej antykorozyjnie, malowany na kolor czarny mat.		
27	Szerokopasmowa, efektowa kolumna głośnikowa typ 2	2	szt.
	Trójdrożna, szerokopasmowa kolumna głośnikowa przeznaczona dla kanałów surround (efektowych). Wyposażona w przetworniki: LF min. 15", MF min. 1,5" oraz HF min. 1". Min. moc zestawu: 350W; Min. skuteczność: 98 dB; Maksymalne ciśnienie akustyczne nie mniej niż 130dB, nie mniej niż 132 dB PEAK; Impedancja: 8 ohm; Zakres odtwarzanych częstotliwości min. 35Hz-19,5kHz Podział pasma przetworników w kolumnie przy 2.2kHz Kąt pokrycia: poziomo i pionowo możliwość konfiguracji		
28	Element montażowy typ 2	2	szt.
	Odpowiedni dla prawidłowego montażu kolumny głośnikowej efektowej element montażowy. Wykonany ze stali zabezpieczonej antykorozyjnie, malowany na kolor czarny mat.		
29	Wózek kolumny głośnikowej	4	szt.
	Wózek umożliwiający przemieszczanie na scenie zastosowanych zestawów głośnikowych kinowych. Konstrukcja metalowa. Podstawa z kółkami, min. 2 koła z hamulcem. Wymiary dopasowane do zestawów głośnikowych i warunków sali kinowej. Wytrzymałość na obciążenie odpowiednia dla zastosowanych zestawów głośnikowych.		
30	Zestaw okablowania głośnikowego	1	szt.
	Okablowanie głośnikowe. Przewody głośnikowe stosowane do połączeń między wzmacniaczami mocy a kolumnami głośnikowymi, niezależna linia kablowa dla każdej kolumny głośnikowej. Przewody o żyłach giętkich, wielodrutowych, skręconych z miękkich drutów miedzianych. Posiadające pogrubioną powłokę zewnętrzną o wysokiej elastyczności dającą możliwość montażu w kanałach, korytach kablowych lub bezpośrednio pod tynkiem. Przekrój przewodu dla poszczególnych zestawów głośnikowych: Min. 2,5 mm ² dla zestawu kolumn efektowych Min. 4 mm ² dla zestawu kolumn zaekranowanych trójdrożnych Min. 6 mm ² dla zestawu kolumn niskotonowych		
31	Szafa teletechniczna systemu audio	1	szt.
	Metalowa szafa teletechniczna typu „rack” o szerokości 19”, wymiary min. 800mm x 800mm (szerokość, głębokość). Przeznaczona dla zespołu elementów peryferyjnych. Wyposażona w kompletną instalację sygnałową, panele zasilające. Wysokość robocza min. 42U		
32	Dostawa, montaż, uruchomienie i strojenie systemu nagłośnienia	1	szt.
	Dostawa i montaż elementów systemu nagłośnienia kinowego. Uruchomienie, konfiguracja, strojenie systemu, szkolenie obsługi		

33	Przyłącze ściennie, nadajnik A/V	1	szt.
	<p>Przyłącze ściennie sceniczne. Nadajnik - dostosowany do montażu typu wallbox,</p> <ul style="list-style-type: none"> - wejścia min. HDMI + VGA, dwukierunkowy RS-232, audio, RJ45, IR pass-through, - wejścia audio min. stereo, digital, - obsługa HDBaseT, - obsługiwana odległość transmisji min. 69 metrów, - automatyczne przełączanie pomiędzy wejściami, - obsługa rozdzielczości nie gorsza niż 1920x1200 60 Hz, włącznie z 1080p 60 Hz i 2K, - zgodność z HDCP, - zarządzanie EDID, - waga nie więcej niż: 0,55 kg, - wymiary nie więcej niż: 60 mm x 135 mm, 75 mm, - pobór prądu nie więcej niż 5,3 W, - możliwość pracy w temperaturze 0 - 40°C, 		
34	Dostawa, montaż, uruchomienie systemu projekcji multimedialnej	1	szt.
	Dostawa i montaż urządzeń. Uruchomienie, konfiguracja, szkolenie obsługi.		

11. Specyfikacja czynności odbiorowych

- Sprawdzenie poprawności podłączenia przewodów zasilania do projektora cyfrowego;
- Sprawdzenie poprawności funkcjonowania źródła światła projektora;
- Sprawdzenie poprawności regulacji układu optycznego w projektorze cyfrowym;
- Sprawdzenie poprawności regulacji ostrości obiektywu w projektorze cyfrowym;
- Poprawność ustawienia parametrów projekcji z projektora cyfrowego;
- Sprawdzenie ustawień poszczególnych formatów obrazu (1,85:1 ; 2,39:1) dla projekcji 2D;
- Sprawdzenie równomierności oświetlenia ekranu;
- Sprawdzenie jasności światłą dla projekcji 2D;
- Sprawdzenie kalibracji kolorów dla projekcji 2D;
- Sprawdzenie kalibracji lampy ksenonowej;
- Sprawdzenie poprawności odtwarzania materiału filmowego z serwera kinowego;
- Sprawdzenie poprawności połączenia sygnałów dźwiękowych z serwera kinowego do systemu nagłośnienia;
- Sprawdzenie skuteczności działania odprowadzania ciepła z projektora cyfrowego.