**SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**Akustyka**

Inwestycja – nazwa zamierzenia budowlanego

**Rozbudowa i przebudowa Szkoły Podstawowej Nr 2 im. Zygmunta Augusta w Augustowie wraz z zagospodarowaniem terenu**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| TEREN INWESTYCJI | | ADRES INWESTYCJI | | | KATEGORIA |
| Numer działki, arkusz mapy , identyfikator działki inwestycyjnej | jednostka ewidencyjna obręb | miejscowość | ulica | numer | IX |
| **Działka nr 2180**  **Identyfikator 200101\_1.0002.2180** | **200101\_1**  **0002** | **Augustów** | **Rajgrodzka** | **1** |

Inwestor

Gmina Miasto Augustów

ul. Młyńska 35

16-300 Augustów

jednostka projektowania – projektant

Obraz zawierający tekst, clipart

Opis wygenerowany automatyczniePracownia Akustyczna Kozłowski sp. j.

ul Opolska 140

52-014 Wrocław

www. akustyczna.pl

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| SPECJALNOŚĆ | PROJEKTOWAŁ/OPRACOWAŁ | SPRAWDZIŁ |
| Akustyka, Elektroakustyka | DR INŻ. PIOTR Z. KOZŁOWSKI  MGR INŻ. MICHAŁ SZCZEPAŃSKI  INŻ. BARTŁOMIEJ KONIK | MGR INŻ. MIKOŁAJ PAWELEC |

zakres opracowania

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| BRANŻA | STADIUM | NR EGZEMPLARZA |
| OCHRONA PRZECIWDŹWIĘKOWA, AKUSTYKA WNĘTRZ, SYSTEM ELEKTROAKUSTYCZNY, SYSTEM MULTIMEDIALNY  OCH | PT/PW |  |

miejsce i data sporządzenia projektu: Wrocław **24.03.2022**

Spis treści

[1. PODSTAWA OPRACOWANIA 3](#_Toc101353600)

[2. ZESTAWIENIE SYMBOLI PROJEKTOWYCH 3](#_Toc101353601)

[3. ZAGADNIENIA OGÓLNE 4](#_Toc101353602)

[4. SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT 4](#_Toc101353603)

[4.1. Część ogólna 4](#_Toc101353604)

[4.2. Właściwości materiałów i urządzeń 7](#_Toc101353605)

[4.3. Uwagi ogólne 7](#_Toc101353606)

[4.4. Specyfikacje techniczne urządzeń 7](#_Toc101353607)

[5. PODSUMOWANIE 14](#_Toc101353608)

Spis zawartości projektu

1. Część opisowa (Zawartość według spisu treści na str. 2)
2. Część rysunkowa:
   1. AW.01 – Schemat rozmieszczenia adaptacji akustycznej w sali gimnastycznej.
   2. AV.01 – Rozmieszczenie elementów systemu audio-wideo na rzucie piwnicy i piętra sali gimnastycznej.
   3. AV.02 – Rozmieszczenie elementów systemu audio-wideo na przekroju poprzecznym sali gimnastycznej.
   4. AV.03 – Schemat systemu audio-wideo
   5. AV.04 – Widok szaf technicznych i przyłączy
3. Załączniki:
   1. Załącznik nr 1. Szczegółowe wytyczne elektryczne i HVAC.

# PODSTAWA OPRACOWANIA

1. Umowa nr ZL\_391/2022 z dnia 2022-01-31 pomiędzy Piotrem Jańskim prowadzącym działalność pod firmą Architekt Piotr Jański a Pracownią Akustyczną Kozłowski sp. j. na wykonanie projektu w zakresie ochrony przeciwdźwiękowej, akustyki wnętrz, systemu nagłaśniania oraz systemu multimedialnego w ramach zadania Rozbudowa Szkoły Podstawowej nr 2 im. Zygmunta Augusta w Augustowie wraz z zagospodarowaniem terenu przy ul. Rajgrodzkiej 1, 16-300 Augustów.

# 

# ZESTAWIENIE SYMBOLI PROJEKTOWYCH

Tab. 2.1. Zestawienie symboli projektowych

| **Oznaczenie** | **Opis** |
| --- | --- |
| ANT | Antena |
| AS | Akcesoria estradowe |
| EKR | Ekran projekcyjny |
| KD | Krosownica DMX |
| KHDMI | Kabel HDMI |
| LFA | Linia foniczna analogowa |
| LG | Linia głośnikowa |
| LOS | Linia oświetleniowa |
| LRF | Linia antenowa |
| LS | Linia sterująca |
| LV | Linia wideo |
| MIC | Mikrofon |
| MON | Monitor odsłuchowy |
| OZB | Odbiornik zestawu bezprzewodowego |
| PAN | Panel sterujący |
| PC | Komputer PC |
| PL | Odtwarzacz multimedialny |
| PROJ | Projektor wideo |
| PS | Przyłącze sygnałowe |
| PW | Procesor wielozadaniowy |
| STAV | Szafa techniczna |
| SWAV | Przełącznik audio-wideo |
| TXAV | Nadajnik audio-wideo |
| UB | Ustrój akustyczny typu baffle |
| UG | Urządzenie głośnikowe |
| UP | Ustrój akustyczny na bazie wełny mineralnej |
| UPRF | Ustrój akustyczny perforowany |
| US | Ustrój akustyczny szczelinowy |
| WM | Wzmacniacz mocy |

# ZAGADNIENIA OGÓLNE

Wszystkie pojęcia są zgodne z kanonami terminologicznymi wykorzystywanymi w publikacjach dotyczących technologii scenicznej, i elektroakustyki, jak również wykorzystywanymi w branży technologicznej i elektroakustycznej.

Wykonawca prac opisanych w niniejszym dokumencie ma obowiązek zapoznać się z całą dokumentacją projektową wraz z jej wszystkimi załącznikami oraz dokonać wizji lokalnej w Obiekcie. Na podstawie tak zdobytej wiedzy Wykonawca ma obowiązek uwzględnić i skosztorysować wszystkie prace i elementy konieczne do poprawnego zainstalowania, połączenia i uruchomienia elementów i systemów, będących przedmiotem tego opracowania. Przedmiar robót, będący załącznikiem do niniejszego opracowania, może nie zawierać detali montażowych, wynikających z technologii montażu niektórych elementów i urządzeń, a jedynie pozycję „materiały instalacyjne”, wskazującą, że takie elementy mogą być potrzebne na etapie wykonawstwa i Wykonawca zobowiązany jest je zapewnić.

Pokazane w projekcie trasy kablowe należy traktować jako propozycję, jaką można było przedstawić na etapie projektowania. Wykonawca jest zobowiązany do ostatecznego ustalenia tras prowadzenia okablowania oraz technologii wykonania tych tras na podstawie informacji otrzymanych na budowie i prac instalacyjnych. Modyfikacje zaproponowane przez Wykonawcę muszą uzyskać ostateczną akceptację autorów projektu.

Realizacja zaprojektowanych elementów musi się odbywać pod ścisłym nadzorem autorskim projektantów. Inwestor i/lub Wykonawca są odpowiedzialni za zapewnienie takiego nadzoru. Wszelkie ewentualne modyfikacje rozwiązań, zamieszczonych w niniejszej dokumentacji, mogą być wprowadzone jedynie po uzyskaniu pisemnej akceptacji autorów projektu.

Ostateczne decyzje, dotyczące strojenia akustyki wnętrza, strojenia systemów elektroakustycznych, programowania systemów, należą do projektanta. Inwestor i/lub Wykonawca są odpowiedzialni za zapewnienie udziału projektanta w pracach, związanych z akustycznymi pomiarami kontrolnymi, strojeniem i odbiorem projektowanych rozwiązań.

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

Specyfikację Techniczną, jako część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do zlecenia wykonania Robót, opisanych w pkt. 4.1.2.

## Część ogólna

### Nazwa zamówienia

Rozbudowa i przebudowa Szkoły Podstawowej Nr 2 im. Zygmunta Augusta w Augustowie wraz z zagospodarowaniem terenu.

### Przedmiot i zakres robót

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie do wykonania: okablowania, instalacji i uruchomienia urządzeń systemu elektroakustycznego, systemu prezentacji obrazu na podstawie projektu wykonawczego dla zadania zatytułowanego, jak w punkcie 4.1.1.

Zakres Robót obejmuje:

1. Roboty przygotowawcze
2. zapoznanie się z dokumentacją projektową,
3. określenie usytuowania tras kablowych,
4. określenie usytuowania przyłączy sygnałowych,
5. określenie usytuowania urządzeń,
6. wytyczenie tras kablowych.
7. Roboty zasadnicze:
8. Instalacyjne:
9. wykonanie przebić i przepustów kablowych niezbędnych do prowadzenia tras kablowych,
10. wykonanie głównych tras kablowych w korytach stalowych cynkowanych,
11. instalacja okablowania w korytach stalowych cynkowanych – główne trasy kablowe,
12. instalacja okablowania w rurkach instalacyjnych – podejścia od głównych tras kablowych do puszek i przyłączy sygnałowych.
13. Montażowe:
14. montaż przyłączy sygnałowych,
15. montaż tablic i krosownic sygnałowych,
16. montaż urządzeń w stałych i ruchomych szafach sprzętowych,
17. montaż urządzeń do wieszaków ściennych i sufitowych,
18. obszycie kablowe urządzeń w stałych i ruchomych szafach sprzętowych.
19. Uruchomieniowe:
20. wykonanie badań i pomiarów sprawdzających linii sygnałowych: polaryzacja, symetria, ciągłość linii,
21. konfiguracja i programowanie urządzeń.
22. Roboty końcowe:
23. kontrola jakości wykonanych Robót,
24. zamknięcie koryt kablowych pokrywami,
25. prace porządkowe po wykonaniu Robót.

### Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych

### Informacje o terenie budowy

Roboty będą prowadzone w pomieszczeniach w większości wykończonych i oddanych do użytkowania w związku, z czym Wykonawca zobowiązany jest do:

1. Odpowiedniego zabezpieczenia i ochrony części stałych i ruchomych obiektu przed wszelkimi uszkodzeniami mogącymi powstać podczas prowadzenia prac.
2. Zachowania szczególnej ostrożności przy prowadzeniu otworowania w ścianach i stropach.
3. Zachowaniu ostrożności przy układaniu przewodów do zamontowanych tras kablowych.
4. Regularnym sprzątaniu przestrzeni, w których prowadzone są prace.

### Klasyfikacja robót

Kody robót wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV 2008):

1. 32340000-8 Mikrofony i głośniki.
2. 32342000-2 Urządzenia głośnikowe.
3. 32343100-0 Wzmacniacze częstotliwości akustycznych.
4. 32342400-6 Sprzęt nagłaśniający.
5. 45311000-0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych.
6. 51310000-8 Usługi instalowania urządzeń telewizyjnych, radiowych, dźwiękowych i wideo.
7. 80511000-9 Usługi szkolenia personelu.

### Określenia i definicje

#### Wytyczne ogólne

1. Zasilanie urządzeń systemu elektroakustycznego, systemu inspicjenta oraz systemu prezentacji obrazu powinno odbywać się zgodnie z zapisami projektu branżowego dotyczącego instalacji elektrycznych.
2. Instalacje te należy wykonywać i odbierać zgodnie z zasadami ogólnymi określonymi dla instalacji elektro-instalacyjnych.
3. Wszystkie używane materiały i urządzenia winny mieć cechy przypisane w przepisach ogólnych instalacjom elektrycznym.
4. Urządzenia wykonywane indywidualnie winny posiadać oświadczenie dostawcy lub producenta o spełnieniu w/w warunków.

Dla ograniczenia zakłóceń wynikających z funkcjonowania w układzie tyrystorowych regulatorów oświe-tlenia technologicznego (obecność wyższych harmonicznych) instalacje zasilania i elektroakustyczne należy wykonywać z zachowaniem następujących warunków:

1. Centralną Szynę PEN budynku należy uziemić zgodnie z zasadami określonymi w przepisach.
2. Rezystancja uziemienia nie może być większa niż 1 Ω.
3. W złączu należy wykonać podział przewodu PEN na PE i N.
4. Dojście każdego rodzaju uziomu oraz odejście odpowiednich przewodów WLZ-tów do tablic zasi-lających urządzenia oświetlenia i elektroakustyki należy przykręcać do szyny za pomocą osob-nego złącza.
5. Przekrój szyny uziemiającej musi być jak największy, a złącza chronione przed możliwością uszkodzeń mechanicznych.
6. Wszystkie przewody należy doprowadzić do poszczególnych tablic rozdzielnic funkcyjnych i gniazd końcowych bez przecięć, odgałęzień i w nieuszkodzonej izolacji.
7. W tablicach i rozdzielnicach funkcyjnych przewód PE i dodatkowy przewód uziemiający winien być przykręcony do listwy uziemiającej, miedzianej izolowanej od podłoża. Wszystkie przewody odbiorcze winny być przykręcane do listwy osobnymi złączami.
8. Wszystkie linie odbiorcze i urządzenia winny być prowadzone w taki sposób, aby ich przewody PE nie zostały połączone ze sobą.
9. Konstrukcje stalowe widowni i estrady winny być uziemione osobnym przewodem z centralnym punktem uziemiającym budynku (strop techniczny nad estradą) analogicznie do przewodu wy-równawczego.
10. Instalacje oświetlenia technologicznego i elektroakustycznego należy rozprowadzić w osobnych korytkach instalacyjnych w odległości nie mniejszej niż 100 cm.
11. Skrzyżowania tych instalacji winny odbywać się pod kątem prostym z zachowaniem odległości minimum 30 cm.
12. W przypadku mniejszych odległości wynikających z warunków faktycznych równoległego prowa-dzenia instalacji, długość takiej instalacji należy ograniczyć do maksimum 50 cm.
13. Okablowania linii głośnikowych dla instalacji elektroakustycznych nie wolno badać na okoliczność rezystancji izolacji metodą indukcyjną.

#### Podstawowe pojęcia

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Normami Technicznymi (PN i PN-IEC), Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót (WTWOR) i postanowieniami Umowy.

Instalowanie, zakładanie instalacji – proces mocowania i wzajemnego łączenia części składowych i elementów systemu.

System kablowy – zespół kabli i systemu nośnego (korytka, mocowania, rurki, uchwyty, kotwy).

Trasa kablowa – kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych.

Przepust kablowy – konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

Uziom – przedmiot metalowy lub zespół przedmiotów umieszczony w gruncie i tworzący połączenie przewodzące z ziemią.

Przewód uziemiający – przewód ochronny łączący główną szynę uziemiającą z uziomem.

Połączenie wyrównawcze – elektryczne połączenie części przewodzących dostępnych lub/i części przewodzących obcych w celu wyrównania potencjałów.

Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe – urządzenie zabezpieczające inne urządzenia przed szkodliwym działaniem nagłego wzrostu napięcia w sieci od strony zasilania.

Pozostałe pojęcia są zgodne z kanonami terminologicznymi wykorzystywanymi w publikacjach dotyczących akustyki wnętrza i elektroakustyki, jak również wykorzystywanymi w branży akustycznej, elektroakustycznej, technologii sceny oraz instalacjach audiowizualnych.

## Właściwości materiałów i urządzeń

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Umowy i poleceniami Inspektora Nadzoru. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie do zatwierdzenia Inspektorowi Nadzoru. Aparatura i urządzenia powinny posiadać również aktualną dokumentację techniczno-ruchową. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów i urządzeń dostarczanych na plac budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami PZJ.

## Uwagi ogólne

Estetyka, szczegółowy wymiar, kolor elementów wyposażenia technologicznego: według wytycznych branży architektonicznej oraz do uzgodnienia z Projektantem pełniącym nadzór autorski.

W ofercie należy uwzględnić wszystkie podkonstrukcje do montażu elementów systemowych do konstrukcji budynku wraz z ich malowaniem na kolor zgodnie z wytycznymi branży architektonicznej (zasadniczo będzie to kolor czarny), do uzgodnienia z Projektantem pełniącym nadzór autorski.

Korytka kablowe malowane według wytycznych branży architektonicznej.

Kolor otuliny kabli (jeśli jest wybór) według wytycznych branży architektonicznej oraz do uzgodnienia z Projektantem pełniącym nadzór autorski.

## Specyfikacje techniczne urządzeń

Poniżej przedstawiono specyfikacje techniczne urządzeń i elementów wchodzących w skład projektu wykonawczego.

### Przyłącza sygnałowe, okablowanie

Przyłącza sygnałowe wykonać zgodnie z rysunkiem AV.04.

**Tab. 4.4.1. Specyfikacja techniczna przewodu CAT6 LS-xx, LV-xx**

| **Parametr** | | **Wartość** |
| --- | --- | --- |
| Rodzaj | | Kabel F/UTP |
| Kategoria | | Kat. 6 lub wyższa |
| Materiał powłoki | | PVC |
| Budowa żyły | | Pojedynczy drut |
| Rodzaj kabla (liczba par × średnica żył) | | (4 × 0,545) mm ± 10% |
| Minimalny promień gięcia | | ≤ 80 mm |
| Średnica zewnętrzna | | ≤ 7,5 mm |
| **Uwagi:** | - | |

**Tab. 4.4.2. Specyfikacja techniczna przewodu HDMI LV-01**

| **Parametr** | | **Wartość** |
| --- | --- | --- |
| Rodzaj | | Kabel HDMI |
| Kategoria | | ≥ 2.0 |
| Złącze A | | HDMI |
| Złącze B | | HDMI |
| Materiał izolacji zewnętrznej | | PVC |
| **Uwagi:** | - | |

**Tab. 4.4.3. Specyfikacja techniczna przewodu fonicznego dwuparowego LFA-xx**

| **Parametr** | | **Wartość** |
| --- | --- | --- |
| Przeznaczenie | | Przewód dwuparowy |
| Średnica przewodu | | ≤ 9 mm |
| Budowa przewodu | | 2 żyły sygnałowe i 1 żyła masy dla każdej z 2 par |
| Materiał żyły sygnałowej | | Miedź |
| Pole przekroju żyły sygnałowej | | ≥ 0,20 mm2 |
| Izolacja zewnętrzna | | PVC |
| Liczba par w przewodzie | | ≥ 2 |
| **Uwagi:** | - | |

**Tab. 4.4. Specyfikacje techniczna kabla antenowego LRF-xx**

| **Parametr** | | **Wartość** |
| --- | --- | --- |
| Przeznaczenie | | Podłączenie anten systemu bezprzewodowego |
| Pole przekroju żyły | | 2,2 mm2 ± 0,1 mm2 |
| Materiał żyły | | Miedź |
| Liczba i układ żył | | 1 żyła współosiowo z ekranem |
| Średnica zewnętrzna kabla | | 7 mm ± 0,5mm |
| Impedancja falowa kabla | | 50 Ω |
| Powłoka zewnętrzna | | PVC |
| Typ RG | | 213 |
| **Uwagi:** | – | |

**Tab. 4.5. Specyfikacja techniczna kabla głośnikowego 2 x 2,5 mm2 LG-xx**

| **Parametr** | | **Wartość** |
| --- | --- | --- |
| Przeznaczenie | | Przewód głośnikowy |
| Średnica przewodu | | ≤ 8 mm |
| Budowa przewodu | | 2 żyły sygnałowe |
| Materiał żyły sygnałowej | | Miedź |
| Pole przekroju żyły sygnałowej | | ≥ 2,5 mm2 |
| Budowa żyły sygnałowej | | ≥ 50 × 0,25 mm2 |
| Maksymalna rezystancja | | ≤ 8,0 Ω/km |
| **Uwagi:** | - | |

**Tab. 4.6. Specyfikacja techniczna kabla LOS-xx**

| **Parametr** | | **Wartość** |
| --- | --- | --- |
| Przeznaczenie | | Przewód DMX |
| Średnica przewodu | | ≤ 5 mm |
| Budowa przewodu | | 2 żyły sygnałowe i 1 żyła masy dla każdej z 2 par |
| Materiał żyły sygnałowej | | Miedź |
| Pole przekroju żyły sygnałowej | | ≥ 0,20 mm2 |
| Impedancja | | 110 Ω |
| Izolacja zewnętrzna | | PVC |
| **Uwagi:** | - | |

**Tab. 4.4.7. Specyfikacja techniczna szafy technicznej STAV-01**

| **Parametr** | | **Wartość** |
| --- | --- | --- |
| Przeznaczenie | | Szafa sprzętowa |
| Standard | | 19” |
| Rodzaj | | Stojąca |
| Wysokość użytkowa | | ≥ 45 U |
| Głębokość | | 800 mm ± 10% |
| Szerokość | | 800 mm ± 10% |
| Drzwi przednie | | Przeszklone |
| Osłony boczne | | Blacha |
| Osłona tylna | | Blaszane przepustem |
| Dach | | Standardowy |
| Dopuszczalne obciążenie | | ≥ 1000 kg |
| **Uwagi:** | Wyposażyć zgodnie z rysunkiem AV.04 | |

### Zestawy bezprzewodowe

**Tab. 4.8. Specyfikacja techniczna odbiornika zestawu bezprzewodowego z mikrofonem do ręki OZB-01**

| **Parametr** | | **Wartość** |
| --- | --- | --- |
| Przeznaczenie | | Odbiornik systemu bezprzewodowego |
| Zakres transmisji | | ≥ 100 m |
| **Nadajnik** | | |
| Zakres częstotliwości radiowych | | ≥ 626-668 MHz |
| Zakres częstotliwości sygnałów fonicznych | | ≥ 80 - 18000 Hz |
| Maksymalna moc wyjściowa sygnałów radiowych | | ≥ 10 mW |
| Stosunek sygnału do szumu lub zakres dynamiki | | ≥ 110 dB |
| Zniekształcenia harmoniczne | | ≤ 0,9 % |
| Rodzaj charakterystyki kierunkowości | | kardioidalna |
| Maksymalny poziom ciśnienia akustycznego | | ≥ 145 dB |
| Zasilanie | | 2 × bterie AA lub akumulator |
| Waga | | ≤ 450 g |
| Czas pracy | | ≥8 h |
| Zakres regulacji wzmocnienia | | ≥21 dB |
| **Odbiornik** | | |
| Liczba i rodzaj złącz antenowych | | ≥ 2 × BNC |
| Liczba i rodzaj wyjść analogowych symetrycznych | | ≥ 1× XLR , 1 × Jack (1/4”) |
| Napięcie zasilania | | 12 V DC |
| Liczba i rodzaj wejść Ethernet | | ≥1 × RJ 45 lub RJ 11 |
| Pobór prądu | | ≤ 350 mA |
| **Uwagi:** | Synchronizacja odbiorników i nadajników za pomocą podczerwieni.  Zarządzanie urządzeniami za pomocą kompatybilnego oprogramowania.  Urządzenie przystosowane do montażu w szynie standardu rack 19”.  Dostarczyć wraz z dwiema kompatybilnymi antenami dookólnymi. | |

### Mikrofony, akcesoria

**Tab. 4.4.9. Specyfikacja techniczna mikrofonu MIC-01**

| **Parametr** | | **Wartość** |
| --- | --- | --- |
| Przeznaczenie | | Mikrofon na gęsiej szyi z podstawką |
| Charakterystyka kierunkowości | | Kardioidalna |
| Pasmo przenoszenia | | ≥ 50 Hz – 15 kHz |
| Szum szczątkowy | | ≤ 37 dB |
| Maksymalny poziom ciśnienia akustycznego | | ≥ 125 dB |
| Długość szyi | | 450 mm ± 10% |
| **Uwagi:** | – | |

**Tab. 4.4.10. Specyfikacja techniczna mikrofonu MIC-02**

| **Parametr** | | **Wartość** |
| --- | --- | --- |
| Przeznaczenie | | Mikrofon do ręki |
| Charakterystyka kierunkowości | | Kardioidalna |
| Pasmo przenoszenia | | ≥ 50 Hz – 15 kHz |
| Człość | | ≥ 2,7 mV |
| Waga | | ≤ 450 g |
| **Uwagi:** | – | |

**Tab. 4.4.11. Specyfikacja techniczna przewodu mikrofonowego AS-01–02**

| **Parametr** | | **Wartość** |
| --- | --- | --- |
| Przeznaczenie | | Przewód mikrofonowy |
| Pole przekroju żyły | | ≥ 0,22 mm2 |
| Materiał żyły | | Miedź |
| Budowa żyły | | ≥ 28 miedzianych drutów o średnicy 0,10 mm |
| Budowa ekranu ośrodka | | Obwój z drutów miedzianych |
| Budowa ośrodka | | 2 żyły z wypełnieniem skręcone ze sobą |
| Średnica zewnętrzna przewodu | | 6,5 mm ± 10% |
| Pojemność | | ≤ 60 pF/m |
| Kolor | | Czarny |
| Rodzaje złączy | | XLR męski, XLR żeński |
| Materiał powłoki zewnętrznej | | Polichlorek winylu (PVC) |
| Długość przewodu | | Zgodnie z zapisem w przedmiarze robót |
| **Uwagi:** | - | |

**Tab. 4.4.12. Specyfikacja techniczna statywu mikrofonowego scenicznego AS-03**

| **Parametr** | | **Wartość** |
| --- | --- | --- |
| Przeznaczenie | | Statyw mikrofonowy |
| Wysokość (minimalna/maksymalna) | | (985 / 1630) mm ± 10% |
| Regulacja wysokości | | Zacisk |
| Długość ramienia | | ≥ 805 mm |
| Konstrukcja ramienia | | Jednoczęściowa |
| Konstrukcja podstawy | | Gniazdo z trzema składanymi nogami |
| Masa netto | | ≤ 3,5 kg |
| Kolor | | Czarny |
| **Uwagi:** | - | |

### Odtwarzacze

**Tab. 4.4.13. Specyfikacja techniczna odtwarzacza PL-01**

| **Parametr** | | **Wartość** |
| --- | --- | --- |
| Przeznaczenie | | Odtwarzacz Blu-ray |
| Obsługiwane nośniki | | Blu-ray Disc, DVD, CD, USB |
| Obsługiwane systemy plików | | FAT32, NTFS |
| Rozdzielczość odtwarzanego obrazu | | ≥ 1080p |
| Dekodery audio | | AAC; Dolby Digital; Dolby Digital Plus; Dolby TrueHD; DTS Digital Surround; DTS-HD |
| Liczba i rodzaj złączy wyjściowych audio | | ≥ 8 × niesymetryczne typu RCA |
| Liczba i rodzaj złączy wyjściowych wideo | | ≥ 1 × HDMI |
| Nierównomierności charakterystyki częstotliwościowej w paśmie 20 Hz – 20 kHz | | ≤ + 0,5 dB, -0,5 dB |
| Stosunek sygnału do szumu | | ≥ 100 dB |
| Zniekształcenia harmoniczne | | ≤ 0,05 % |
| Wymiary (szerokość × wysokość × głębokość) | | (19” × ≤ 2U × ≤ 325 mm) |
| Masa netto | | ≤ 5 kg |
| **Uwagi:** | Urządzenie przystosowane do montażu w szynie standardu rack 19”. | |

### Transmisja sygnałów, procesory wielozadaniowe, komputery

**Tab. 4.14. Specyfikacja techniczna nadajnika audio-wideo TXAV-01**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Parametr | | Wartość |
| Przeznaczenie | | Nadajnik audio-wideo |
| Liczba i rodzaj wejść wideo | | ≥ 1 × HDMI |
| Liczba i rodzaj wyjść wideo | | ≥ 1 × HDBaseT |
| Wsparcie formatu HD | | 720p50, 720p60, 1080p24, 1080p25, 1080p30, 1080p50, 1080p60, 1080i50, 1080i60 |
| **Uwagi:** | Dostarczyć z dedykowanym zasilaczem. | |

**Tab. 4.15. Specyfikacja techniczna przełącznika audio-wideo SWAV-01**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Parametr | | Wartość |
| Przeznaczenie | | Przełącznik audio-wideo |
| Liczba i rodzaj wejść wideo | | ≥ 1 × HDMI, ≥ 1 × HDBaseT |
| Liczba i rodzaj wyjść wideo | | ≥ 1 × HDMI, ≥ 1 × HDBaseT |
| Liczba i rodzaj wyjść audio | | ≥ 2 × analogowe |
| Wsparcie formatu HD | | 720p50, 720p60, 1080p24, 1080p25, 1080p30, 1080p50, 1080p60, 1080i50, 1080i60 |
| Fizyczne przyciski wyboru źródła wideo | | TAK |
| **Uwagi:** | Dostarczyć z dedykowanym zasilaczem. | |

**Tab. 4.16. Specyfikacja techniczna przewodu HDMI KHDMI-01**

| **Parametr** | | **Wartość** |
| --- | --- | --- |
| Przeznaczenie | | Przewód HDMI |
| Długość | | ≥ 2 m |
| Pozłacane końcówki | | TAK |
| Standard HDMI | | ≥ 2.0 |
| **Uwagi:** | – | |

**Tab. 4.4.17. Specyfikacja techniczna procesora wielozadaniowego PW-01**

| **Parametr** | | **Wartość** |
| --- | --- | --- |
| Przeznaczenie | | Procesor wielozadaniowy |
| Częstotliwość próbkowania | | 48 kHz |
| Liczba wejść analogowych | | ≥ 10 |
| Rodzaj i liczba wejść analogowych symetrycznych | | ≥ 8 × euroblock (3 pin) mikrofonowe |
| Liczba wyjść analogowych symetrycznych | | ≥ 8 |
| Wzmocnienie na wejściach mikrofonowych | | ≥ 65 dB |
| Pasmo przenoszenia | | ≥ 20 Hz – 20 kHz (+1,5 dB; - 1,5 dB) |
| Zakres dynamiki | | ≥ 105 dB |
| Przesłuchy międzykanałowe | | ≤ -85 dB (przy 1 kHz) |
| Impedancja wejścia analogowego | | ≥ 8 kΩ |
| Zasilanie mikrofonów pojemnościowych na wejściach analogowych | | Tak |
| Liczba wejść cyfrowych | | ≥ 16 |
| Liczba wyjść cyfrowych | | ≥ 16 |
| Funkcje, które powinno realizować urządzenie | | Możliwość opóźnienia sygnałów na każdym z kanałów;  Korekcja częstotliwościowa, procesor antywzbudzeniowy i kompresor dostępny dla każdego z kanałów. |
| Pobór mocy | | ≤ 150 W |
| Wymiary (szerokość × wysokość × głębokość) | | (19” × ≤ 3U × ≤ 450) mm |
| Masa netto | | ≤ 10 kg |
| **Uwagi:** | Urządzenie dostosowane do montażu szafie typu 19”. | |

**Tab. 4.4.18. Specyfikacja techniczna komputera PC-01**

| **Parametr** | | **Wartość** |
| --- | --- | --- |
| Przeznaczenie | | Laptop |
| Pojemność pamięci masowej | | ≥ 500 GB |
| Wyświetlacz | | 15,6” ± 5% |
| Rozdzielczość wyświetlacza | | ≥ 1920 × 1080 |
| Procesor (liczba rdzeni, taktowanie) | | ≥ 4 rdzenie, ≥ 2,4 GHz, |
| Pamięć RAM | | ≥ 16 GB |
| Liczba i rodzaj złączy Ethernet | | ≥ 1 × RJ-45 |
| Liczba złączy USB | | ≥ 2 |
| Liczba i rodzaj złączy wyjść sygnału audio-wideo | | ≥ 1 × HDMI |
| Dołączone akcesoria | | Zasilacz |
| Wymiary (szerokość × wysokość × głębokość) | | ≤ (390 × 25 × 260) mm |
| Masa netto | | ≤ 2,3 kg |
| **Uwagi:** | - | |

### System nagłaśniania

**Tab. 4.4.19. Specyfikacja techniczna urządzenia głośnikowego UG-W01–W06, UG-B01.1–B06.2**

| **Parametr** | | **Wartość** |
| --- | --- | --- |
| Przeznaczenie | | Zestaw głośnikowy dwudrożny do montażu na ścianie/suficie |
| Pasmo przenoszenia | | ≥ 65 Hz – 19 kHz |
| Liczba i średnica głośników niskotonowych | | ≥ 1 × 8” |
| Liczba i średnica głośników wysokotonowych | | ≥ 1 × 1” |
| Impedancja znamionowa | | 8 Ω |
| Odczepy transformatora 100V | | 60W (170Ω), 30W (330Ω), 15W (670Ω) |
| Efektywność w półprzestrzeni | | ≥ 90 dB |
| Maksymalny poziom ciśnienia akustycznego w odległości 1m | | ≥ 115 dB |
| Kąt zasięgu (poziomy × pionowy) | | 100° × 100°± 10% |
| Wymiary (szerokość × wysokość × głębokość) | | ≤ (300 × 450 × 250) mm |
| **Uwagi:** | - | |

**Tab. 4.4.20. Specyfikacja techniczna wzmacniacza mocy WM-01**

| **Parametr** | | **Wartość** |
| --- | --- | --- |
| Przeznaczenie | | Wzmacniacz mocy klasy D |
| Liczba kanałów | | ≥ 8 |
| Moc znamionowa | | ≥ 8 × 280 W (4 Ω)  ≥ 8 × 280 W (8 Ω)  ≥ 8 × 250 W (100V \ 70V) |
| Maksymalny poziom wejściowy | | ≥ +20 dB u |
| Nierównomierności charakterystyki częstotliwościowej  (20 Hz – 20 kHz) | | ≤ ± 1 dB |
| Zniekształcenia harmoniczne | | ≤ 0,35 % |
| Stosunek sygnału do szumu | | ≥ 100 dB |
| Impedancja wejściowa | | ≥ 10 kΩ |
| Liczba i rodzaj złączy wejść analogowych | | ≥ 4 × Euroblock 6-stykowe |
| Liczba i rodzaj złączy wejść cyfrowych | | ≥ 2 × RJ45 |
| Rodzaj złączy wyjść głośnikowych | | Śrubowe |
| Zabezpieczenie termiczne | | TAK |
| Chłodzenie | | Wentylatory o zmiennej prędkości |
| Zasilanie | | 230 V, 50 Hz |
| Wymiary | | Szerokość standardu rack 19”, wysokość ≤ 2U, głębokość ≤ 43 cm |
| Masa netto | | ≤ 11 kg |
| **Uwagi:** | Urządzenie przystosowane do montażu w szynie standardu rack 19”. | |

**Tab. 4.4.21. Specyfikacja techniczna urządzenia monitorowego MON-01**

| **Parametr** | | **Wartość** |
| --- | --- | --- |
| Przeznaczenie | | Monitor odsłuchowy aktywny |
| Pasmo przenoszenia | | ≥ 65 Hz – 19 kHz |
| Liczba i średnica głośników niskotonowych | | ≥ 1 × 4” |
| Liczba i średnica głośników wysokotonowych | | ≥ 1 × 1/8” |
| Wymiary (szerokość × wysokość × głębokość) | | ≤ (150 × 250 × 200) mm |
| **Uwagi:** | - | |

### System projekcji wideo

**Tab. 4.22. Specyfikacja techniczna projektora wideo PROJ-01–02**

| **Parametr** | | **Wartość** |
| --- | --- | --- |
| Przeznaczenie | | Projektor laserowy |
| Typ projekcji | | 3LCD lub DLP |
| Źródło światła | | Laser |
| Jasność | | ≥ 10000 lumenów |
| Rozdzielczość obrazu | | ≥ 1920x1200 px |
| Żywotność źródła światła | | ≥ 30 000 godzin |
| Rodzaje wejść | | ≥ 1 × HDMI, ≥ 1 × HDBaseT |
| Poziom ciśnienia akustycznego w trybie normalnym | | ≤ 38dB |
| Waga | | ≤ 30 kg |
| Przesunięcie optyczne | | ≥ ±50% pionowo  ≥ ±20% poziomo |
| **Uwagi:** | Obiektyw dobrać odpowiednio do odległości projektora od ekranu.  Dostarczyć wraz z rozwijanym elektrycznie ekranem o wymiarach projekcji 600 × 375 cm.  Projektor wraz z ekranem zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi. | |

# PODSUMOWANIE

W niniejszym opracowaniu przedstawiono projekt wykonawczy w zakresie ochrony przeciwdźwiękowej, akustyki wnętrza, systemu nagłaśniania oraz systemu multimedialnego.

Wszystkie rozwiązania przyjęte w projekcie są zgodne z wytycznymi przekazanymi zespołowi projektowemu.

Opracowanie jest zgodne z zakresem umowy [1] oraz dokumentów związanych. W opracowaniu wykorzystano uzgodnienia poczynione z Zamawiającym w trakcie procesu projektowego.

Opracowanie jest kompletne z uwagi na cel, jakiemu służy.