

PĘTLA INDUKCYJNA OBWODOWA  
SALA 103  
BUDYNEK "CL"  
ul. Taczaka 9  
6-717 Poznań

**Inwestor:**

UNIwersytet Ekonomiczny  
W POZNANIU  
61-875 POZNAŃ,  
al. Niepodległości 10

Tytuł:

## INSTALACJA AUDIOWIZUALNA

Tom:

**IAV**

Faza opracowania:

**PROJEKT  
WYKONAWCZY**

Rodzaj opracowania:

**INSTALACJA  
AUDIOWIZUALNA**

Projektant:

Krzysztof Koprowski

Weryfikator:

Wersja: v.3.1-BN  
27.11.2022

Uwagi / Uzgodnienia: Umowa CRU-DIR/384/10/2022

POZNAŃ, LISTOPAD 2022

## **1. SPIS TREŚCI**

<b>1. SPIS TREŚCI</b>	<b>1</b>
<b>2. OŚWIADCZENIE ZESPOŁU PROJEKTOWEGO</b>	<b>3</b>
<b>3. ZAKRES PROJEKTU I PODSTAWY FORMALNO - PRAWNE</b>	<b>4</b>
<b>4. OPIS SYSTEMU PĘTLI INDUKCYJNYCH MACIERZOWYCH</b>	<b>5</b>
4.1    Zadania systemu	5
4.2    Struktura systemu	5
4.3    Opis działania pętli indukcyjnej obwodowej	6
4.4    Norma regulująca wymagania stawiane pętlom indukcyjnym	6
4.5    Rozwiązania sprzętowe	6
4.6    Opis wykonania	7
4.7    Symulacja rozkładu natężenia pola magnetycznego (IEC 60118-4)	8
4.8    Obliczenia rezystancji przewodów pętli obwodowej	9
<b>5. KARTY KATALOGOWE URZĄDZEŃ I MATERIAŁÓW</b>	<b>11</b>
5.1    Wzmacniacz pętli indukcyjnej obwodowej	11
5.2    Słuchawki studyjne	12
5.3    Odbiornik tester pętli indukcyjnej	13
5.4    Zestaw mikrofonowy bezprzewodowy nagłówny	14
5.5    Mikser audio	16
5.6    Szafka wisząca 10" 6U	17
5.7    Izolowana Taśma miedziana dla systemów pętli indukcyjnych	18
5.8    Supercienka dwustronna taśma klejąca	18
5.9    Taśma samoprzylepna maskująca	19
<b>6. ISTOTNE SZCZEGÓŁY WYKONANIA</b>	<b>21</b>
<b>7. WYTYCZNE DLA INNYCH BRANŻ</b>	<b>22</b>
7.1    Branża elektryczna	22
<b>8. SPECYFIKACJA TECHNICZNA DOSTAWY URZĄDZEŃ</b>	<b>23</b>
8.1    Wstęp	23
8.1.1  Przedmiot Specyfikacji Technicznej .....	23

8.1.2.	Zakres stosowania ST.....	23
8.2	Materiały	23
8.2.1	Źródła uzyskania materiałów .....	24
8.2.2	Materiały nieodpowiadające wymaganiom.....	24
8.2.3	Przechowywanie i składowanie materiałów .....	24
8.2.4	Materiały instalacyjne .....	24
8.3	Sprzęt	24
8.3.1	Sprzęt podstawowy niezbędny do wykonania zadania: .....	24
8.4	Transport	25
<b>9.</b>	<b>SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT</b>	<b>26</b>
9.1	Wykonanie robót	26
9.1.1	Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST.....	26
9.1.2	Bezpieczeństwo i higiena pracy .....	26
9.1.3	Ochrona i utrzymanie robót.....	27
9.1.4	Stosowanie się do prawa i innych przepisów .....	27
9.1.5	Zestawienie rodzaju robót .....	27
9.1.6	Układanie tras kablowych .....	27
9.1.7	Roboty montażowe.....	28
9.1.8	Montaż urządzeń .....	28
9.1.9	Zasilanie systemu .....	28
9.1.10	Pomiary .....	28
9.1.11	Testowanie systemu .....	28
9.1.12	Dokumentacja powykonawcza.....	28
9.2	Kontrola jakości	28
9.3	Obmiar robót	29
9.3.1	Ogólne zasady obmiaru robót .....	29
9.3.2	Urządzenia i sprzęt pomiarowy .....	29
9.3.3	Czas przeprowadzenia obmiaru .....	29
9.4	Odbiór robót	29
9.5	Dokumenty związane	30
<b>10.</b>	<b>ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ I MATERIAŁÓW</b>	<b>31</b>
10.1	Zestawienie Urządzeń	31
10.2	Zestawienie materiałów	31
<b>11.</b>	<b>SPIS RYSUNKÓW</b>	<b>31</b>

## **2. OŚWIADCZENIE ZESPOŁU PROJEKTOWEGO**

Oświadczamy, że prace projektowe ujęte w niniejszym opracowaniu zostały wykonane zgodnie z Ustawą z 2000 roku – Prawo Budowlane (Dz.U. 2000 Nr 106 poz. 1126 wraz z późniejszymi zmianami, warunkami technicznymi, obowiązującymi przepisami, Polskimi Normami. Równocześnie oświadczamy, że dokumentacja projektowa, jest wykonana zgodnie ze zleceniem i kompletna z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

.....  
Podpis projektanta  
Krzysztof Koprowski

### **3. ZAKRES PROJEKTU I PODSTAWY FORMALNO - PRAWNE**

Niniejszy projekt obejmuje:

- Wyposażenie sali w pętlę indukcyjną obwodową.
- integrację z systemem audio w sali

Podstawami prawnymi i merytorycznymi do wykonania projektu są:

- Umowa CRU-DIR/384/10/2022
- Norma IEC 60118-4
- Obmiar sali.
- Uzgodnienia z Inwestorem.
- Dane techniczne urządzeń.
- Wiedza i doświadczenie projektanta.

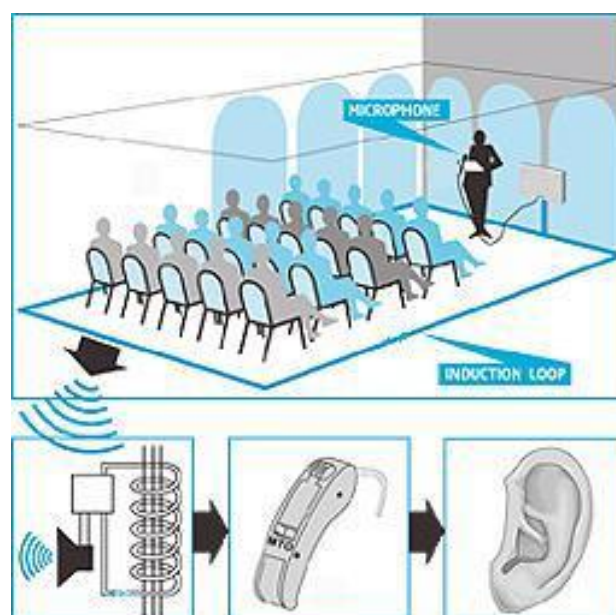
Wszystkie zastosowane urządzenia i elementy systemu spełniają wymagania odpowiednich norm technicznych.

## 4. OPIS SYSTEMU PĘTLI INDUKCYJNYCH MACIERZOWYCH

### 4.1 ZADANIA SYSTEMU

Zadaniem pętli indukcyjnej (induktofonicznej) jest wspomaganie słuchu osób niedosłyszących, używających aparatów słuchowych. Aby aparat słuchowy odbierał sygnał przekazywany za pomocą pola magnetycznego, osoba niedosłysząca musi znajdować się w obszarze pętli induktofonicznej.

Działanie pętli pokazuje poniższy schemat.



### 4.2 STRUKTURA SYSTEMU

W sali w określonym obszarze zostanie ułożona pętla indukcyjna (induktofoniczna) podłączona do specjalizowanego wzmacniacza, który zasila ją w sposób kontrolowany prądem o częstotliwościach akustycznych (sygnałem audio). Ten sam sygnał który jest doprowadzony do głośników w sali, jest również doprowadzony do wejścia wzmacniacza pętli.

Zastosowany wzmacniacz pętli ma wbudowany system kontroli pracy. W przypadku przerwania, zwarcia, lub wzrostu oporności pętli, lub nadmiernego wzrostu temperatury wzmacniacza, system kontroli sygnalizuje awarię zaświeceniem się diody LED "PROTECT" na panelu wzmacniacza. Jednocześnie na wyjście wzmacniacza "NO/NC" zostaje wysłany sygnał o awarii. W projekcie uwzględniono zastosowanie modułu transmitującego informację o awarii do wybranego miejsca, np. obsługi technicznej obiektu. Transmisja może odbywać się bezprzewodowo, lub poprzez sieć LAN. Zastosowanie modułu transmisji jest w projekcie opcjonalne, jednak system musi umożliwiać jego późniejsze podłączenie bez wymiany wzmacniacza.

### 4.3 OPIS DZIAŁANIA PĘTLI INDUKCYJNEJ OBWODOWEJ

Zadaniem system pętli indukcyjnej jest transmisja dźwięku ze źródła sygnału audio do aparatów słuchowych z wykorzystaniem zjawiska indukcji magnetycznej. Odpowiednio zmodulowany prąd płynący przez przewód ułożony wokół obszaru objętego działaniem pętli generuje zmienne pole magnetyczne, które jest odbierane przez cewkę indukcyjną (T) aparatu słuchowego i transformowane na sygnał elektryczny, dalej przetwarzany przez aparat słuchowy na falę dźwiękową. Aparat jest indywidualnie dopasowany do ubytku słuchu osoby niedosłyszącej. Taka transmisja sygnału ma za zadanie wyeliminowanie negatywnych zjawisk występujących przy transmisji dźwięku na drodze akustycznej takich jak pogorszenia zrozumiałości mowy wraz ze wzrostem odległości od zestawu głośnikowego, od szumu tła, oraz od hałasu.

### 4.4 NORMA REGULUJĄCA WYMAGANIA STAWIANE PĘTLOM INDUKCYJNYM

Pętle należy poddać audytowi pod kątem zgodności z normą **EN 60118-4**. Norma **EN 60118-4** dotyczy układów pętli indukcyjnych wytwarzających przemienne pole magnetyczne o częstotliwościach akustycznych, przeznaczonych do dostarczania sygnału wejściowego do aparatów słuchowych wyposażonych w czujnik indukcyjny. Określa wymagania dotyczące natężenia pola magnetycznego w pętlach indukcyjnych zapewniającego odpowiedni stosunek sygnału do szumu bez przesterowania aparatu słuchowego. Podaje również minimalne wymagania dotyczące charakterystyki częstotliwościowej zapewniającej możliwą do przyjęcia zrozumiałość. Określa metody pomiaru natężenia pola magnetycznego oraz podaje informacje dotyczące odpowiedniego sprzętu pomiarowego.



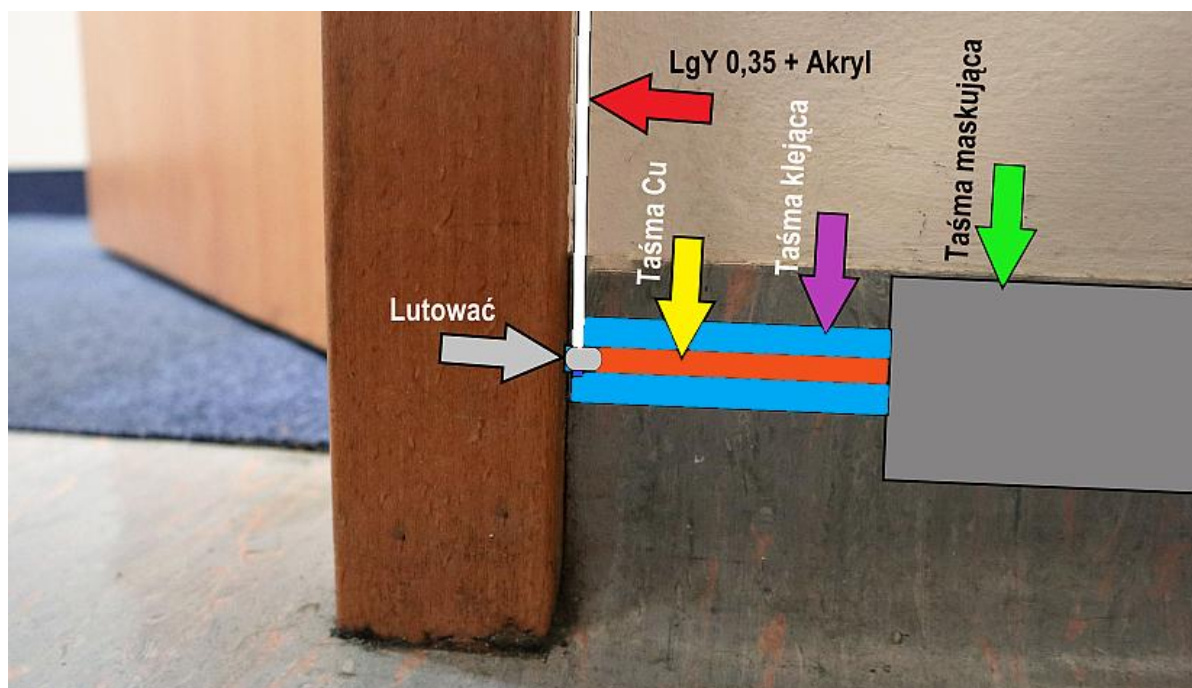
Symbol "T" oznacza pomieszczenie wyposażone w pętlę do współpracy z aparatami słuchowymi

### 4.5 ROZWIĄZANIA SPRZĘTOWE

- wzmacniacz **pętli indukcyjnej obwodowej**
- tester pętli indukcyjnej
- słuchawki
- zestaw mikrofonowy bezprzewodowy nagłowny
- mikser audio

#### 4.6 OPIS WYKONANIA

Okablowanie pętli wykonać taśmą Cu 0,6mm<sup>2</sup> (p.5.7) i przewodem LgY 0,35mm<sup>2</sup> zgodnie z rys. IAV 103.02 i IAV 103.03. Taśmę Cu prowadzić wzdłuż ścian na wywiniętym cokole wykładziny podłogowej w pobliżu jego górnej krawędzi tak, aby górna krawędź taśmy maskującej pokrywała się z górną krawędzią cokołu. Do klejenia taśmy Cu zastosować supercienką dwustronną taśmę klejącą p.5.8. Zabezpieczyć taśmą maskującą p.5.9 w kolorze zbliżonym do wykładziny podłogowej. Taśma Cu powinna przebiegać w osi taśmy maskującej. Przed klejeniem obszar wykładziny na którym zostaną przyklejone taśmy dokładnie oczyścić i odtłuścić benzyną ekstrakcyjną. W obszarze drzwi poprowadzić przewód LgY 0,35mm<sup>2</sup> wokół futryny na ścianie. Przewód maskować akrylem w kolorze zbliżonym do koloru ściany. Przewód LgY lutować do taśmy Cu. Miejsca lutowania zabezpieczyć podwójną taśmą maskującą. Pętlę połączyć ze wzmacniaczem pętli przewodami LgY 0,35mm<sup>2</sup> splecionymi ze sobą. Przewody LgY lutować do taśmy Cu jak przy obejściu drzwi. Zamontować szafę sprzętową rack 10" 6U na wysokości 205 cm zgodnie z rys. IAV 103.02. W szafie zamontować wzmacniacz pętli, odbiornik mikrofonów listwę zasilającą, oraz na półce mikser audio. Splecione przewody doprowadzające od pętli do wzmacniacza prowadzić w listwie 10x15mm do szafy sprzętowej.



Rys.1

Rys.1 pokazuje połączenie przewodu LgY wokół futryny drzwiowej i taśmy Cu układanej na wywiniętym cokole podłogowym. Strzałki wskazują:

- czerwona - przewód LgY 0,35mm<sup>2</sup>
- żółta - taśmę Cu 0,6mm<sup>2</sup> opis taśmy w p.5.7
- fioletowa - dwustronną taśmę klejącą opis taśmy w p.5.8
- zielona - taśmę maskującą opis taśmy w p.5.9



Nie stosować przewodów o większym przekroju niż to wynika z obliczeń w p.4.8. Na ścianie zamontować szafkę wiszącą 10" 6U (p.5.6) jak na rys. IAV 103.02. W szafce umieścić wzmacniacz pętli, odbiornik mikrofonu bezprzewodowego, na półce mikser audio, oraz listwę zasilającą. Urządzenia w szafce połączyć zgodnie z rys. IAV 103.04.

Na tym samym rysunku IAV 103.04 znalazł się moduł "zdalnej kontroli działania pętli". Aktualnie Inwestor nie przewiduje jego montażu, jednak system ma być przygotowany do jego późniejszej instalacji bez wymiany wzmacniacza pętli.

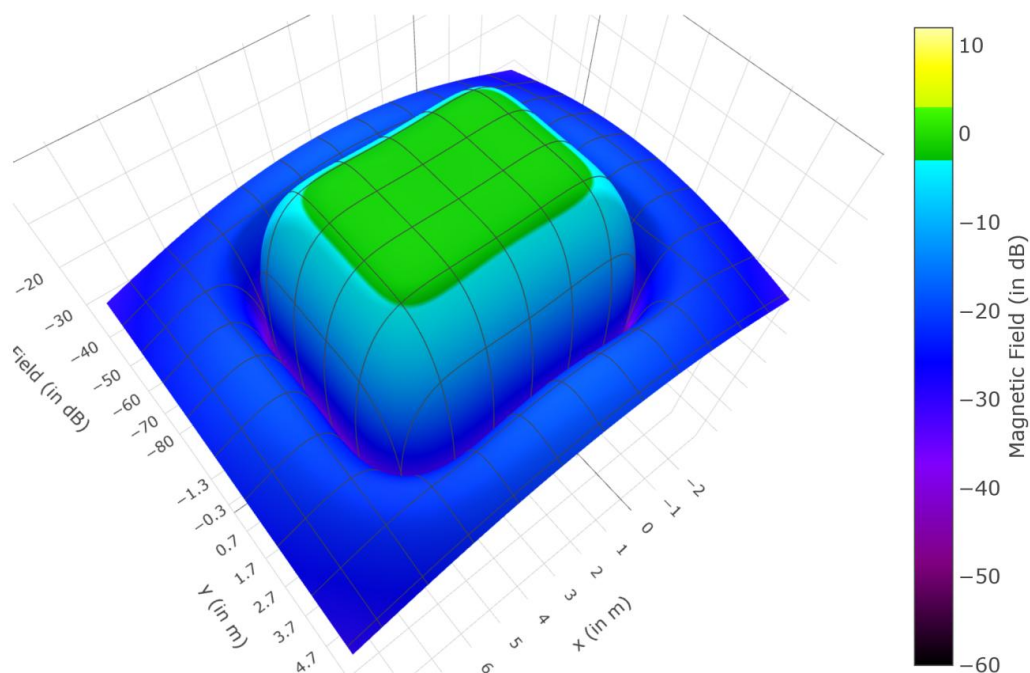
Drzwi wejściowe sali od zewnątrz należy oznaczyć symbolem informującym o przystosowaniu sali do odbioru dźwięku poprzez aparaty słuchowe z cewką "T" (symbol w p. 4.4). W sali również umieścić symbol "T" w widocznym miejscu.

Po wykonaniu instalacji należy bezwzględnie przeprowadzić pomiary w celu uzyskania certyfikatów Polskiej Fundacji Osób Słabosłyszących, potwierdzającego spełnienie normy EN 60118-4, oraz dyrektywy European Federation of Hard of Hearing People. Pomiary certyfikujące może przeprowadzać wyłącznie osoba z odpowiednimi uprawnieniami, dysponująca urządzeniem pomiarowym z odpowiednim atestem.

W celu doraźnego sprawdzania odsłuchów przez obsługę techniczną sali w obszarach działania pętli przewidziano jako wyposażenie sali tester działania pętli (Listener) wraz ze słuchawkami. Opis urządzeń odpowiednio w p.5.3 i p.5.2.

#### 4.7 SYMULACJA ROZKŁADU NATĘŻENIA POLA MAGNETYCZNEGO (IEC 60118-4)

Symulacja rozkładu przestrzennego pola magnetycznego w sali pokazuje przybliżoną wartość natężenia pola z zastosowanym wzmacniaczem pętli indukcyjnej, na podstawie rysunku IAV 236.02. Wykres został wygenerowany w programie SmartLoop.



Rys. 2 Symulacja rozkładu natężenia pola 3D.

## 4.8 OBLICZENIA REZYSTANCJI PRZEWODÓW PĘTLI OBWODOWEJ

Rezystancja przewodu pętli musi być tak dobrana, aby nie ograniczała maksymalnego prądu jaki może wygenerować wzmacniacz sterujący, a jednocześnie była większa od minimalnej dopuszczalnej rezystancji dla zastosowanego wzmacniacza. Dla zastosowanego wzmacniacza pętli indukcyjnej rezystancja powinna się zawierać w przedziale wartości  $0,5\Omega$  do  $3\Omega$ . Powierzchnię przekroju  $S$  przewodów oblicza się jak poniżej:

$$S = \rho \cdot \frac{L}{R}$$

gdzie:

$S$  - pole przekroju powierzchni przewodu

$L$  - długość przewodu

$R$  - rezystancja przewodu

$\rho$  - oporność właściwa [ $\Omega \cdot m$ ]

Pętla składa się z 22,5 m taśmy Cu 6x0,1mm  $S=0,6mm^2$ , oraz z 12 m przewodu LgY 0,35  $mm^2$ . Łączna długość przewodów pętli wynosi zatem 34,5m.

1. Obliczanie średnicy przewodu dla min. oporności pętli  $0,5 \Omega$  (min. wartość z katalogu wzmacniacza).

$$L = 34,5 \text{ m}$$

$$\rho_{Cu} = 0,0168 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot m$$

$$R_{min} = 0,5\Omega$$

stąd:

$$S = 0,0168 \cdot \frac{34,5}{0,5} = \mathbf{1,159 \text{ mm}^2}$$

2. Obliczanie średnicy przewodu dla max. oporności pętli  $3,0 \Omega$  (max. wartość z katalogu wzmacniacza ).

$$L = 30 \text{ m}$$

$$\rho_{Cu} = 0,0168 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot m$$

$$R_{min} = 3,0\Omega$$

stąd:

$$S = 0,0168 \cdot \frac{34,5}{3} = \mathbf{0,192 \text{ mm}^2}$$

Wynika stąd, że  $S$  przewodu powinna się zawierać w przedziale pomiędzy  $0,192 \text{ mm}^2$ , a  $1,159 \text{ mm}^2$ . Najmniejsza dostępna taśma Cu ma  $S=0,6mm^2$ , więc mieści się w obliczonym zakresie. Na pętlę składają się 22,5m taśmy Cu 6mm i 12m przewodu LgY 0,35  $mm^2$ . Obliczamy zatem rezystancje obu odcinków przewodu pętli korzystając z równania.

$$R = \frac{\rho \cdot L}{S}$$

$$\rho_{Cu} = 0,0168 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot m$$

1. Obliczamy rezystancję taśmy Cu  $L=22,5$  m i  $S=0,6$  mm<sup>2</sup>, oraz przewodu LgY  $0,35$  mm<sup>2</sup>  $L=12$ m:

- Rezystancja taśmy Cu  $L=22,5$ m i  $S=0,6$  mm<sup>2</sup>:

$$R = \frac{0,0168 \cdot 22,5}{0,6 \cdot 10^{-6}} = 0,630 \Omega$$

- Rezystancja przewodu  $L=12$ m i  $S=0,35$  mm<sup>2</sup>:

$$R = \frac{0,0168 \cdot 12}{0,35 \cdot 10^{-6}} = 0,576 \Omega$$

Całkowita rezystancja pętli wynosi  $0,630 \Omega + 0,576 \Omega = \mathbf{1,206 \Omega}$ .

Obliczona rezystancja przewodu pętli  $1,206 \Omega$  mieści się w przedziale podawanym w karcie katalogowej wzmacniacza ( $0,5\Omega - 3,0\Omega$ ), oraz jest mniejsza od  $R_{max}$  obliczonej dla zastosowanego wzmacniacza:

$$R_{max.} = V_p / I_p: 48V_p / 8A_p = \mathbf{6\Omega}.$$

Wartości max.  $V_p=48V_p$  i  $I_p=8A_p$  wzięto z karty katalogowej dla wzmacniacza przewidzianego do zastosowania w projektowanej pętli. Karta katalogowa wzmacniacza p 5.1.

### 5.1 WZMACNIACZ PĘTLI INDUKCYJNEJ OBWODOWEJ

Zastosowany wzmacniacz, to wzmacniacz nowej generacji opracowany do obwodowych pętli indukcyjnych. Wzmacniacz oferuje niezbędne funkcje (AGC, MLC, kompresję, itd.) by sprostać instalacjom w pomieszczeniach do 250m<sup>2</sup>.

Wzmacniacz wyposażono w układ syntezy błędów, który stale monitoruje pętlę i wzmacniacz.

Sygnalizacja stanu jest wyświetlana na panelu przednim, a informację można przekazać na zewnątrz dzięki zastosowanym przekaźnikom beznapięciowym. Dzięki wysokiej wydajności technologii klasy D wzmacniacz zużywa mniej energii i wystarcza mu naturalne chłodzenie.

Największe dostępne na rynku dla tego typu wzmacniacza napięcie wyjściowe zapewnia wyjątkową jakość dźwięku bez przesterowania i zniekształceń. Zmienna częstotliwość przełączająca wzmacniaczy klasy D opracowana przez producenta zapewnia niezrównaną wydajność. Wzmacniacz posiada najmniejszą obudowę spośród wzmacniaczy dostępnych na rynku, oraz wyjątkowej jakości dźwięk.

Dzięki wbudowanemu przesuwnikowi fazy 90 ° lub 0 °, urządzenia tej serii mogą być również stosowane w systemach z przesunięciem fazowym i stosowane na dużych powierzchniach lub w sąsiadujących pomieszczeniach (2 wzmacniacze).

Wzmacniacze zostały zaprojektowane zgodnie z rygorystycznymi wymogami, co pozwala oferować 5-letnią gwarancję i spełniać normę IEC60118-4.



#### PARAMETRY WZMACNIACZA

##### WEJŚCIA

Wejścia audio:	2x Linia/ mikrofon 1x 100V
Rodzaj:	Phoenix oraz Combo Neutrik
Phantom:	12V, 2mA
Czułość:	-50dB mic, +40dB 100V, -10dB linia
Wejście Slave:	6.35mm jack
Priorytetowe:	100V input

##### ZASILANIE

Typ:	Zintegrowane
Napięcie:	115/230V AC (automatyczne) 50/60 Hz
Moc:	<b>200VA</b>
Pobór jałowy:	6W

## AUDIO

Metal loss:	0 do 3 dB na oktawę
Automatyczna reg. wzmacnienia AGC:	AGC optymalne dla mowy, dynamika > 36 dB
Pasmo:	80Hz do 9.5kHz
Zmiana fazy:	90° lub 0°

## WYJŚCIE

Impedancja pętli:	0.5Ω do 3Ω
Napięcia na wyjściu:	34V rms (48V p)
Prąd (peak):	<b>8Ap</b>
Prąd RMS:	<b>5Arms</b>

## FUNKCJE

Wskaźniki LED:	LED display "protect"
Kontrola:	Zbty duży prąd stały - przerwany obwód - zabezpieczenie termiczne
Chłodzenie:	Pasywne
Przełącznik:	NO / NC sygnalizacja błędów błędów
Klasa IP:	IP20
Pasmo przenoszenia:	40 - 9000Hz

## WYMIARY

Wys x Dł x Gł:	42 x 200 x 215 mm
Waga:	1.5 kg

## 5.2 SŁUCHAWKI STUDYJNE

Zastosowany w projekcie model, to profesjonalne, otwarte słuchawki studyjne. Słuchawki mają 50 mm przetworniki, które zapewniają doskonałe odwzorowanie dźwięku i dużą dynamikę. Słuchawki są bardzo wygodne, dzięki czemu nie odczuwamy efektu „zmęczonych uszu”, podczas długiej pracy z dźwiękiem.

Główne cechy słuchawek:

- Zamknięta konstrukcja słuchawek
- Przetworniki o średnicy 50 mm
- Pasmo przenoszenia: 10 Hz - 30 kHz
- Impedancja: 32 Ohm
- Samoregulujący pałąk
- Adapter Jack 3,5 mm / Jack 6,3 mm w komplecie



### 5.3 ODBIORNIK TESTER PĘTLI INDUKCYJNEJ

Urządzenie testowe powinno być dostępne wszędzie tam, gdzie jest zainstalowana pętla indukcyjna. Osoba odpowiedzialna za system pętli indukcyjnej, może w prosty sposób upewnić się, że działa on prawidłowo. Żółta i zielona dioda określają, poziom sygnału. Kolor Zielony oznacza, że system spełnia wymagania normy IEC 60118-4. Kolor żółty oznacza, że system działa, poziom sygnału nie spełnia wymagań normy IEC, ale korzystanie z systemu gwarantuje poprawę słyszenia.



Jakość dźwięku można kontrolować dzięki wbudowanemu głośnikowi lub podłączając słuchawki do gniazda 3,5mm.

Listener dokonuje pomiaru natężenia pola magnetycznego dla sygnału mowy zgodnie z normą IEC 60118-4 (125ms, RMS). Niektóre elementy szczytowe muzyki mogą tę wartość przekroczyć o 1-2dB.

#### Dane techniczne:

Pobór mocy:	4-10mA
Rodzaj baterii:	2x AAA 1,5V alkaliczne (w zestawie)
Czas pracy na bateriach:	125-310 godzin dla baterii o pojemności 1250mAh.
Wyjście słuchawkowe:	Jack 3,5mm stereo, impedancja 10-1k Ohm.
Wskaźniki LED:	Żółty : -6dB (odn. 400mA/m)
Wskaźnik LED zasilania:	Zielony: 0dB = 400mA/m

Uwaga: 400mA/m spełnia wymagania IEC 60118-4

Czerwony :	miga podczas pracy urządzenia.
Wymiary:	98x64x19mm (dł. x szer. x gr.)
Waga:	80g (z bateriami)
Kolor:	Czarny



Zielony:  
System spełnia wymagania normy IEC



Żółty:  
Wymagania normy IEC są spełnione w połowie



Brak sygnalizacji:  
System nie działa

## 5.4 ZESTAW MIKROFONOWY BEZPRZEWODOWY NAGŁOWNY



Wszechstronny w zastosowaniu i bogaty w funkcje cyfrowy system bezprzewodowy. Zapewnia on bezproblemowe parowanie elementów systemu oraz zarządzanie ich pracą za pośrednictwem aplikacji Smart Assist.

W zestawie jest wytrzymały nadajnik bodypack posiadający metalową obudowę oraz mikrofon kardoidalny zapewniający najwyższy poziom zrozumiałości mowy.

### WŁAŚCIWOŚCI

- Transmisja sygnału cyfrowego eliminuje szумы, zakłócenia oraz dźwięki wyładowań statycznych
- Transmisja w paśmie UHF znacznie zwiększa zasięg, niezawodność oraz skalowalność systemu
- Zautomatyzowana konfiguracja tworzy niezawodne połączenia przy minimalnym wysiłku i w bardzo krótkim czasie
- W danym zakresie częstotliwości może pracować do 24 systemów bezprzewodowych z użyciem do 2240 wybieranych częstotliwości
- Litowo-jonowy zestaw akumulatorowy zapewnia pracę do 12 godzin (do 8 godzin pracy przy zasilaniu bateriami AA)
- Szerokość pasma 56 MHz umożliwia utworzenie do 90 kanałów
- Zakres dynamiki nadajnika 134 dB

### SYSTEM

Zakres częstotliwości S1-7	606,2 - 662 MHz
Bluetooth® Low Energy (BLE) – zakres częstotliwości	2402 - 2480 MHz
Charakterystyka częstotliwościowa	



dźwięku	20 Hz - 20 kHz (-3 dB)@ 3 dBfs
Całkowite zniekształcenia harmoniczne dźwięku (THD) dBfs	≤-60 dB dla 1 kHz @ poziomie wejściowym -3
Temperatura pracy	-10°C - +55°C (14°F - 131°F)
Wilgotność względna	5 - 95% (bez kondensacji)

#### **Odbiornik w obudowie rack**

Napięcie wejściowe	DC 11 - 13 V
Pobór prądu	≤ 300 mA
Moc transmisji (wypromieniowana)	BLE: maks. 10 mW EIRP
Poziom wyjściowy dźwięku	18 dBu maks.
Wymiary	212 × 44 × 189 mm
Masa około	1000 g (bez anten i zasilacza)

#### **Mikrofon nagłowny.**

Zasada działania przetwornika	wstępnie spolaryzowany mikrofon pojemnościowy
Czułość	1,6 mV/Pa
Maksymalny poziom ciśnienia akustycznego	150 dB SPL
Charakterystyka kierunkowości	kardioidalna
Złącze	jack 3,5 mm
Długość przewodu	około 1,60 m
Zakres temperatury	-10°C - +55°C

#### **Nadajnik bodypack**

Napięcie wejściowe	2,0 – 4,35 V
Natężenie wejściowe	< 300 mA
Zasilanie	2 baterie AA 1,5 V (alkaliczne) lub zestaw akumulatorowy BA 70
Wykorzystywana szerokość pasma	200 kHz
Moc transmisji (wypromieniowana)	Połączenie audio: 10 mW ERP BLE: maks. 10 mW EIRP
Wymiary	63 × 80 × 20 mm (bez anteny)
Masa (bez baterii)	około 120 g



## 5.5 MIKSER AUDIO



6-kanałowa konsola mikserska

- Maksymalnie 2 wejścia mikrofonowe / 6 liniowych (2 mono + 2 stereo)
- 1 szyna stereo bus
- Przedwzmacniacze mikrofonowe "D-PRE" z odwróconymi układami Darlingtona
- Efekty najwyższej klasy: SPX z 6 programami
- Symetryczne wyjścia XLR
- Przełącznik PAD na wejścia mono
- Zasilanie phantom +48V
- Metalowa obudowa
- Wymiary (szer. x wys. x gł.): 149 mm x 62 mm x 202 mm (5.9"x 2.4"x 7.9")
- Waga netto: 0.9 kg (1.98 lbs.)

## 5.6 SZAFKA WISZĄCA 10" 6U



### Cechy szczególne

- 2-częściowa

### Charakterystyka

- Rama wykonana z blachy stalowej 1,3 mm
- Kolor = RAL 7035 (jasnoszary)
- Zabezpieczone drzwi szklane z zamkiem i ramą stalową
- Drzwi otwierają się z lewej lub z prawej strony
- Kąt otwarcia drzwi do 180°
- Przepusty kablowe w podstawie, dachu i ścianie tylnej.

### Dane techniczne

- Głębokość produktu: 300 mm
- Ilość zajmowanych slotów rack (HE): 6 U
- Kolor producenta: szaro-biały (ral 7035)
- Materiał: stal, szkło bezpieczne
- Szerokość produktu: 312 mm
- Wysokość produktu: 330 mm

## 5.7 IZOLOWANA TAŚMA MIEDZIANA DLA SYSTEMÓW PĘTLI INDUKCYJNYCH

Zaizolowana taśma miedziana (Cu) jest przeznaczona do tworzenia systemów pętli indukcyjnych. Głównymi zaletami są polepszenie przenoszenia w zakresie wysokich częstotliwości oraz niewiarygodnie prosta instalacja z możliwością ukrycia pod ostatnimi warstwami podłogi. Taśma może pracować z każdym typem pętli indukcyjnych. Mocowanie taśmy może być przy pomocy taśmy klejącej, kleju, a nawet do podłoża wykonanego z izolatora za pomocą gwoździ lub wkrętów. Taśma miedziana jest całkowicie izolowana tworzywem sztucznym, dzięki czemu możliwe jest krzyżowanie i układanie kilku warstw przewodu w jednej linii. Grubość taśmy Cu to 0,1mm, całkowita grubość z izolacją wynosi 0,25mm. Taśma miedziana posiada o około połowę mniejszą indukcyjność w porównaniu do standardowych przewodów miedzianych, dzięki czemu znajduje zastosowanie w największych systemach pętli indukcyjnej. Dzięki niższej indukcyjności lepsze jest również przeniesienie wyższych częstotliwości (w porównaniu ze standardowym przewodem miedzianym o przekroju okręgu). Jest to szczególnie ważne, ponieważ przekłada się bezpośrednio na lepszą zrozumiałość mowy przez użytkowników systemów.



### Cechy:

- Supercienka taśma miedziana
- Przezroczysta izolacja z tworzywa sztucznego przyklejona do taśmy miedzianej
- Przekrój poprzeczny:  $2,5\text{mm}^2$ ,  $1,8\text{mm}^2$ ,  $1,25\text{mm}^2$ ,  $2 \times 1,25\text{mm}^2$ ,  $1,0\text{mm}^2$ ,  $0,6\text{mm}^2$
- Szerokość: 25mm, 18mm, 12,5mm,  $2 \times 12,5\text{mm}$  (26mm), 6mm
- Grubość: 0,1mm (0,25mm z izolacją)
- Lepsze przenoszenie wysokich częstotliwości
- Mniejsza indukcyjność (w porównaniu ze standardowym przewodem)
- Dostarczane w rolkach 100m ( $2 \times 1,25\text{mm}^2$  jest dostępna w długościach 50 i 100m)

## 5.8 SUPERCIENKA DWUSTRONNA TAŚMA KLEJĄCA

Biała, dwustronna taśma montażowa z akrylową substancją klejącą o dużej lepkości i nośnikiem z PCW. Dwustronna taśma z folii PVC ma wyjątkowe właściwości klejące i jest stosowana w różnych gałęziach przemysłu, często stosowana do mocowania ciężkich szyldów i ekspozycji w punktach sprzedaży. Klej akrylowy o zwiększonej lepkości charakteryzuje się doskonałą przyczepnością, oferując niezawodne wiązanie nawet na powierzchniach o niskiej energii oraz szorstkich lub lekko zabrudzonych podłożach. Mocny klej i podłoże z PCW sprawiają, że taśma jest bardzo odporna na wiele czynników, w tym plastyfikatory, wilgoć, starze-



nie, promieniowanie UV i chemikalia. Taśma zapewnia bardzo wysoką przyczepność początkową natychmiast po nałożeniu i jest idealna do różnych długotrwałych zastosowań montażowych.

- Wysoka przyczepność i bardzo dobra siła wiązania, nawet do materiałów o niskiej energii powierzchniowej
  - Natychmiastowa funkcjonalność laminowanego wiązania dzięki doskonałej przyczepności początkowej
  - Odporny na światło i starzenie klej akrylowy do długotrwałych zastosowań
  - Bardzo dobra odporność na plastyfikatory
  - Dobra zdolność dopasowywania się zapewniająca dobrą przyczepność nawet na bardziej szorstkich powierzchniach dzięki podkładowi z PCW
- 
- Materiał podkładowy: Folia PCV
  - Rodzaj kleju: lepki akryl
  - Całkowita grubość: 225  $\mu\text{m}$  \_
  - Kolor: biały

## 5.9 TAŚMA SAMOPRZYLEPNA MASKUJĄCA

Taśma maskująca to standardowa taśma tkaninowa powlekana polietylenem. W skład nośnika wchodzi tkanina z PET ze sztucznego jedwabiu o siatce gęstości 55 pokryta klejem z naturalnego kauczuku aktywowanym dociskiem (PSA).

Taśma przydatna jest w wielu różnych sytuacjach i charakteryzująca się bardzo dobrymi właściwościami użytkowymi.



Cechy produktu:

- Wysoka przyczepność nawet na nierównych powierzchniach
- Wodoodporna
- Łatwo się odwija

Taśma została zaaprobowana przez koncern energetyczny AREVA jako zgodna z wymogami normy firmy Siemens AG oznaczonej TLV 9027/01/06 do zastosowań w elektrowniach atomowych: całkowita zawartość halogenów < 1000 ppm; całkowita zawartość siarki < 1000 pp

### Właściwości techniczne

- grubość taśmy: 260  $\mu\text{m}$
- typ paska zabezpieczającego: żaden
- Materiał nośnika: tkanina z ekstrudowanego polietylenu

- typ substancji klejącej:      kauczuk naturalny

#### **Ocena właściwości**

- wydłużenie przy zerwaniu:      9 %
- odporność termiczna (30 min):      110 °C
- wytrzymałość elektryczna:      2900 V
- proste brzegi po oderwaniu:      dobra
- odporność na ścieranie:      dobra
- odporność na rozciąganie:      52 N/cm
- odporność na rozdarcie:      dobra
- siatka:      55 na cal kwadratowy
- wodoodporność:      dobra

#### **Właściwości klejące**

- |                        |            |
|------------------------|------------|
| • przylepność do stali | • 4.5 N/cm |
|------------------------|------------|

## 6. ISTOTNE SZCZEGÓŁY WYKONANIA

- ❖ Trasy przewodów pętli prowadzić zgodnie z rys. IAV 103.02, IAV 103.03, oraz z opisem w p. 4.6. Odstępstwa od projektowanych tras są niedopuszczalne.
- ❖ Stosować przewód pętli o powierzchni przekroju dla której zostały wykonane obliczenia oporności. Stosowanie innych przewodów o przekrojach mniejszych, lub większych od obliczonych jest niedopuszczalne. Odstępstwa od wskazanego przekroju przewodu spowoduje nieprawidłową pracę wzmacniacza pętli, a w skrajnym przypadku doprowadzi do jego uszkodzenia.
- ❖ Taśmę Cu (p.5.7) kleić dwustronną taśmą (p.5.8) na wywiniętym cokole przypodłogowym w pobliżu jego górnej krawędzi tak, aby górna krawędź taśmy maskującej pokrywała się z górną krawędzią cokołu. Zabezpieczyć taśmą maskującą (p.5.9) w kolorze zbliżonym do wykładziny podłogowej. Taśma Cu powinna przebiegać w osi taśmy maskującej. Przed klejeniem obszar wykładziny na którym zostaną przyklejone taśmy dokładnie oczyścić i odtłuścić benzyną ekstrakcyjną
- ❖ Przewody LgY łączyć z taśmą Cu spoiwem lutowniczym i zabezpieczyć taśmą maskującą.
- ❖ Przewody LgY łączące pętlę ze wzmacniaczem pętli spleść ze sobą i poprowadzić w peszlu Ø 10/7mm.
- ❖ Wzmacniacz pętli razem z odbiornikiem mikrofonu bezprzewodowego umieścić pod stołem obok skalera Video.
- ❖ Sygnał audio przychodzący z projektora rozdzielić przy głośniku wyposażonym we wzmacniacz i doprowadzić do wzmacniacza pętli zgodnie z rys. IAV 103.04.
- ❖ Przygotować instalację do zamontowania modułu zdalnej kontroli działania pętli zgodnie z rys. IAV 103.04.

## **7. WYTYCZNE DLA INNYCH BRANŻ**

### **7.1 BRANŻA ELEKTRYCZNA**

- W projekcie elektrycznym zabezpieczone zostanie zasilanie na potrzeby zaprojektowanych instalacji
- Wzmacniacz pętli, odbiornik mikrofonu bezprzewodowego, oraz mikser audio, zasilać z tej samej fazy jak pozostałe urządzenia AV, zgodnie ze schematem na rys. IAV 103.04.

## 8. SPECYFIKACJA TECHNICZNA DOSTAWY URZĄDZEŃ

Tytuł zadania:

### **PĘTLA INDUKCYJNA OBWODOWA**

W obiekcie:

**Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu budynek CL, sala 103  
ul. Taczaka 9**

#### **8.1 WSTĘP**

##### **8.1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru prac związanych z wykonaniem pętli indukcyjnej macierzowej w sali 103 w budynku "CL" Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu, przy ul. Taczaka 9.

##### **8.1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna zawiera informacje oraz wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót, które zostaną zrealizowane w ramach zadania:

**Pętla indukcyjna obwodowa w sali 103 budynek CL, ul. Taczaka 9.**

Wykonawca zobowiązany jest do zapoznania się ze wszystkimi dostępnymi dokumentami dotyczącymi projektowanej inwestycji. W przypadku jakichkolwiek niejasności wykonawca zobowiązany jest do złożenia odpowiednich zapytań na piśmie.

#### **8.2 MATERIAŁY**

##### **UWAGA!**

Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji służą jedynie określeniu pożądanego standardu wykonania i określeniu właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji technicznej dla danych rozwiązań. Dopuszcza się zamiennie rozwiązania (w oparciu o produkty innych producentów) pod warunkiem:

- spełnienia co najmniej tych samych parametrów i właściwości technicznych,
- przedstawienia zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania),
- uzyskania akceptacji projektanta i inżyniera budowy.



### **8.2.1 Źródła uzyskania materiałów**

- Wszelkie branżowe punkty zaopatrzenia.
- Materiały powinny posiadać niezbędne atesty i dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

### **8.2.2 Materiały nieodpowiadające wymaganiom**

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i niezaakceptowane materiały, wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem.

### **8.2.3 Przechowywanie i składowanie materiałów**

Wykonawca powinien zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem i uszkodzeniem tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do robót tak, aby zachowały swoją jakość i właściwość i były dostępne do kontroli przez Inspektora.

### **8.2.4 Materiały instalacyjne**

Materiały użyte do wykonania instalacji muszą ściśle spełniać wymagania niniejszej specyfikacji oraz być zgodne z projektem. Możliwe jest zaproponowanie produktów równorzędnej jakości. Jakiegokolwiek przeróbki projektowe, budowlane i instalacyjne muszą być wykonane na koszt wykonawcy.

W przypadku, gdy materiały nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub ST i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a roboty rozebrania i wykonania ponownie na koszt Wykonawcy.

## **8.3 SPRZĘT**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót musi być utrzymywany w dobrym stanie technicznym i gotowości do pracy. Musi on być zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Wykonawca dostarczy Inwestorowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

### **8.3.1 Sprzęt podstawowy niezbędny do wykonania zadania:**

- wkrętarka akumulatorowa 12V lub więcej
- zaciskarka tulejek na przewody linkowe
- lutownica elektryczna ze stabilizacją temperatury
- poziomica
- miara
- suwmiarka

- zestawy wkrętaaków szczypiec
- zestawy kluczy, w tym imbusowych
- uniwersalny miernik wielkości elektrycznych

## 8.4 TRANSPORT

Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów konstrukcji, urządzeń itp. niezbędnych do wykonywania danego rodzaju robót. W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczane przedmioty w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu. Przy przewozie i transporcie materiałów, elementów, urządzeń, maszyn itp. za pomocą dźwigów oraz na pochylniach należy przestrzegać aktualnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, a przy załadunku, transporcie i wyładunku ręcznym aktualnych przepisów dotyczących ręcznego przenoszenia ciężarów. W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania urządzeń należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności:

- transportowane urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się wewnątrz ładowni;
- na czas transportu należy z przewożonych urządzeń zdemontować, i odpowiednio zabezpieczyć i przewozić oddzielnie czułą aparaturę, oraz inną aparaturę mniej odporną na wstrząsy i drgania, aparaturę i urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok lakierniczych, osłon blaszanych, itp.,

Zaleca się dostarczanie urządzeń na stanowiska montażu bezpośrednio przed montażem. Dotyczy to szczególnie dużych i ciężkich elementów.

### 9.1 WYKONANIE ROBÓT

Wykonawstwo powinno ściśle odpowiadać wymaganiom niniejszej specyfikacji oraz uwzględniać wymagania określone w odpowiednich normach, przepisach przy zastosowaniu nowoczesnych technologii instalacyjnych. Prace powinny być prowadzone przez doświadczonych monterów z odpowiednimi uprawnieniami stosownymi do wykonywanych zadań. Całość robót powinna być prowadzona z uwzględnieniem przepisów:

- bezpieczeństwa i higieny pracy,
- ochrony przeciwpożarowej,
- dotyczących pracy przy urządzeniach elektrycznych.

Wykonawca robót może przystąpić do montażu aparatury i urządzeń dopiero po otrzymaniu od Inwestora zgody. Przed przystąpieniem do montażu urządzeń należy sprawdzić zgodność robót budowlanych z rozwiązaniami zawartymi w projekcie wykonawczym. W szczególności należy zwrócić uwagę na właściwe wykonanie kanałów, przepustów i osadzenie kaset podłogowych.

#### 9.1.1 Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST

Dokumentacja projektowa, ST oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inwestora Wykonawcy stanowią część umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy, tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentacjach kontraktowych, a o ich wykryciu powinien natychmiast powiadomić Inwestora, który dokona odpowiednich zmian i poprawek.

Wszystkie wykonane roboty powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ST. W przypadku, gdy roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub ST i wpłynę to na niezadowalającą jakość elementu instalacji, to takie roboty zostaną rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

#### 9.1.2 Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać o to, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

### 9.1.3 Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty zakończenia robót (do wydania potwierdzenia zakończenia przez Inspektora).

Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru ostatecznego. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowa była w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru ostatecznego.

Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie robót, to na polecenie Inspektora powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

### 9.1.4 Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inspektora o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

### 9.1.5 Zestawienie rodzaju robót

- demontaż listew przypodłogowych,
- przygotowanie trasy do ułożenia okablowania
- ułożenie instalacji kablowej,
- montaż listew przypodłogowych
- wycinanie rowków w drewnianych futrynach drzwiowych
- maskowanie tras kablowych w wyciętych rowkach korkiem dylatacyjnym
- sprawdzenie instalacji kablowej,
- montaż urządzeń
- uruchomienie urządzeń,
- sprawdzenie działania,
- pomiary rozkładu pola magnetycznego w celu uzyskania certyfikacji pętli,
- szkolenie użytkowników.

### 9.1.6 Układanie tras kablowych

- okablowanie wykonać ściśle w/g rysunków IAV 103.02 i IAV 103.03 i opisu wykonania w p. 4.6
- przewód LgY wokół drzwi zabezpieczyć akrylem w kolorze zbliżonym do koloru ściany

- przewody do wzmacniacza wyprowadzić do stołu z nadmiarem min. 1,5m.

#### **9.1.7 Roboty montażowe**

- roboty należy prowadzić zgodnie z projektem technicznym.
- zabezpieczyć posiadanie odpowiednich i sprawnych technicznie narzędzi i sprzętu,

#### **9.1.8 Montaż urządzeń**

Wszystkie urządzenia projektowanych systemów należy montować zgodnie z wytycznymi instrukcji instalacyjnych tych urządzeń. Poszczególne elementy systemów montować w miejscach wyznaczonych w projekcie. Przed montażem należy jednak sprawdzić sposób i miejsca montażu powyższych elementów i ewentualnie skorygować położenie urządzeń, szczególnie w aspekcie wyposażenia pomieszczeń w meble,

#### **9.1.9 Zasilanie systemu**

Wszystkie urządzenia AV zasilać z tej samej fazy, zgodnie ze schematem zawartym w projekcie rys. IAV 103.04

#### **9.1.10 Pomiary**

Po ułożeniu przewodu pętli należy wykonać pomiary:

- ciągłości przewodu

Po uruchomieniu systemu:

- rozkładu pola magnetycznego w celu uzyskania certyfikacji pętli

#### **9.1.11 Testowanie systemu**

Po zamontowaniu części składowych systemów i ich konfiguracji, należy przeprowadzić próby funkcjonalne. Należy sprawdzić każdy element systemu i sprawdzić jego działanie.

#### **9.1.12 Dokumentacja powykonawcza**

Po wykonaniu instalacji należy wykonać dokumentację powykonawczą z naniesionymi zmianami w stosunku do projektu wykonawczego.

### **9.2 KONTROLA JAKOŚCI**

Kontrola jakości powinna być przeprowadzona zgodnie z dokumentacją techniczną oraz obowiązującymi normami.

## **9.3 OBMIAR ROBÓT**

### **9.3.1 Ogólne zasady obmiaru robót**

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

Jednostką obmiarową dla instalacji są:

- kpl. (komplet),
- szt. (sztuka),
- m (metr),

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do rejestru obmiarów.

Jakiegokolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie lub gdzie indziej w ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inspektora na piśmie.

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inspektora.

### **9.3.2 Urządzenia i sprzęt pomiarowy**

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inspektora. Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji.

Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

### **9.3.3 Czas przeprowadzenia obmiaru**

- Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem od-cinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach.
- Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.
- Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.
- Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

## **9.4 ODBIÓR ROBÓT**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i wymaganiami Inwestora, jeżeli wszystkie badania kontrolne dały wyniki pozytywne. Końcowego odbioru dokonuje użytkownik, który ustala komisję odbioru z udziałem

Inwestora, Wykonawców, odpowiednich służb technicznych, ppoż. i BHP oraz przedstawicieli instytucji finansujących. Komisja odbioru powinna:

- zbadać kompletność, aktualność i stan dokumentacji powykonawczej i zaakceptować ją,
- dokonać bezpośrednich oględzin wszystkich elementów instalacji w celu sprawdzenia jakości robót i zgodności z otrzymaną dokumentacją i przepisami,
- sprawdzić funkcjonowanie urządzeń oraz przeprowadzić wyrywkowe pomiary zgodności danych z przedstawionymi dokumentami,
- ustalić warunki i możliwości przekazania instalacji do eksploatacji,
- sporządzić protokół z odbioru z podaniem dokładnych stwierdzeń, ustaleń i wniosków.

Komisja wnioskuję w czasie odbioru o przyjęcie instalacji do eksploatacji. Z chwilą przejęcia instalacji przez użytkownika i w dniach z nim uzgodnionych, wykonawca wydeleguje swoich wykwalifikowanych przedstawicieli, aby przeszkolić personel obsługi.

Przedstawiciel wykonawcy przeszkoli personel w ogólnym zakresie budowy urządzeń, ich pracy, ustawienia wszystkich parametrów sterowania, bezpieczeństwa i kontroli, oraz przeszkoli personel obsługujący w zakresie reakcji na zaistniałe sytuacje awaryjne, sygnalizacyjne i procedury postępowania. Przekaze także wszelkie potrzebne informacje niezbędne dla zapewnienia prawidłowej pracy i obsługi codziennej systemów i instalacji.

## **9.5 DOKUMENTY ZWIĄZANE**

1. Ustawa z dnia 22 sierpnia 1997 r. o ochronie osób i mienia (Dz.U. 1997 nr 114, poz. 740)
2. Ustawa z dnia 3 kwietnia 1993 o badaniach i certyfikacji (Dz.U. Nr 55, poz 250 i Nr 158 poz. 1042)
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia -6.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003 r., Nr 47, poz. 401.
4. Dokumentacje Techniczno-Ruchowe.
5. Instrukcje eksploatacji urządzeń opracowane przez producentów.

## 10. ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ I MATERIAŁÓW

### 10.1 ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ

<i>L.p.</i>	<i>Nazwa</i>	<i>typ</i>	<i>producent</i>	<i>j.m.</i>	<i>ilość</i>
1	Wzmacniacz pętli induktofonicznych			szt.	1
2	Listener (tester pola)			szt.	1
3	Słuchawki			szt.	1
4	Zestaw mikrofonowy nagłówny			szt.	1

### 10.2 ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

<i>L.p.</i>	<i>Nazwa</i>	<i>typ</i>	<i>producent</i>	<i>j.m.</i>	<i>ilość</i>
1	Przewód jednożyłowy biały	LgY 0,35 mm <sup>2</sup>		mb.	12
2	Taśma izolowana Cu 6 x0,1mm x100m	Cu 0,6 mm <sup>2</sup>		mb.	1
3	Naklejka informacyjna z symbolem "T"	125mm x 114mm		szt.	10
4	Taśma maskująca 25m x 50mm	tesa 4688	tesa	szt.	1
5	Taśma klejąca dwustronna 50m x 19mm	tesa 4970	tesa	szt.	1
6	Uszczelniacz biały, kartusz 280ml	Akryl-W		szt.	1
7	Przewód sygnałowy audio	YPMXekzp 2x0,25		mb.	10
8	Wtyk MiniJack 3,5mm	REAN		szt.	1
9	Listwa kablowa 10x15			mb.	4
10	Rozdzielacz sygnału audio			szt.	1
11	Materiały pomocnicze			kpl.	1

## 11. SPIS RYSUNKÓW

1. IAV 103.01 Obszar sali objęty działaniem pętli.
2. IAV 103.02 Trasy kabli i rozmieszczenie urządzeń.
3. IAV 103.03 Opis wykonania pętli.
4. IAV 103.04 Schemat podłączenia pętli do źródła sygnału audio i ctrl.