



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

MINISTERSTWO  
EDUKACJI  
NARODOWEJ



UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



---

*Doskonalenie podstaw programowych kluczem do modernizacji kształcenia zawodowego*

# **Rekomendowane wyposażenie pracowni i warsztatów szkolnych dla zawodu technik realizacji nagrań i nagłośnień**

**opracowane na potrzeby  
Regionalnych Programów Operacyjnych  
na lata 2014 – 2020**

**Warszawa 2013**



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

MINISTERSTWO  
EDUKACJI  
NARODOWEJ



UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



---

*Doskonalenie podstaw programowych kluczem do modernizacji kształcenia zawodowego*

Autorzy: *Damian Galon, Bożena Muszyńska, Waldemar Walczak;*

Konsultanci – przedstawiciele następujących instytucji: *Polskie Radio S.A. Rozgłośnia Regionalna Bydgoszcz, „Polskie Radio Pomorza i Kujaw”, „SONORIA” Warszawa, Grupa RMF Kraków, Teatr Groteska Kraków, Mega TV Studio, P.A.Y. Studio Sp.z o.o.*

Ujednolicanie zapisów: *Marek Winiarek, Mirosław Żurek*

Lider zadania „Opracowanie standardów wyposażenia pracowni i warsztatów szkolnych”: *Małgorzata Sołtysiak*

Koordynator merytoryczny projektu: *Maria Suliga*

Kierownik Zespołu ds. projektów KOWEziU: *Agnieszka Pfeiffer*

Redakcja i skład: *Biuro Projektów KOWEziU, MSu*

Publikacja powstała w ramach projektu systemowego „Doskonalenie podstaw programowych kluczem do modernizacji kształcenia zawodowego” w ramach Działania 3.3. Poprawa jakości kształcenia, Poddziałanie 3.3.3. Modernizacja treści i metod kształcenia, Priorytet III, Program Operacyjny KAPITAŁ LUDZKI. Projekt realizowany przez Krajowy Ośrodek Wspierania Edukacji Zawodowej i Ustawicznej. Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.

Publikacja jest dystrybuowana bezpłatnie.

© Copyright by Krajowy Ośrodek Wspierania Edukacji Zawodowej i Ustawicznej  
Warszawa 2013

Krajowy Ośrodek Wspierania Edukacji Zawodowej i Ustawicznej  
02-637 Warszawa  
ul. Spartańska 1B  
[www.koweziu.edu.pl](http://www.koweziu.edu.pl)



*Doskonalenie podstaw programowych kluczem do modernizacji kształcenia zawodowego*

<b>Nazwa zawodu:</b>	<b>Technik realizacji nagrań i nagłośnień</b>	
<b>Symbol cyfrowy zawodu:</b>	<b>352122</b>	
<b>Nazwa kwalifikacji w zawodzie:</b>	<b>K1. Realizacja nagrań</b>	<b>K2. Realizacja nagłośnień</b>
<b>Zestaw oczekiwanych efektów kształcenia:</b>	– efekty kształcenia wspólne dla wszystkich zawodów BHP, PDG, JOZ, KPS, OMZ	– efekty kształcenia wspólne dla wszystkich zawodów BHP, PDG, JOZ, KPS, OMZ
	– efekty kształcenia wspólne dla zawodów w ramach obszaru kształcenia stanowiące podbudowę do kształcenia w zawodzie lub grupie zawodów PKZ(S.a)	– efekty kształcenia wspólne dla zawodów w ramach obszaru kształcenia stanowiące podbudowę do kształcenia w zawodzie lub grupie zawodów PKZ(S.a)
	– efekty kształcenia właściwe dla kwalifikacji wyodrębnionej w danym zawodzie S.2.	– efekty kształcenia właściwe dla kwalifikacji wyodrębnionej w danym zawodzie S.3.
<b>Nazwa pracowni dla kwalifikacji w zawodzie:</b>	I. Pracownia komunikacji w języku obcym II. Studio nagrań z reżysernią dźwięku	I. Pracownia komunikacji w języku obcym II. Pracownia badań urządzeń elektroakustycznych i nagłośnieniowych

Rekomendowane wyposażenie pracowni i warsztatów szkolnych uwzględnia wymagania, jakie powinny spełniać między innymi budynki szkół i placówek, jak i pracownie kształcenia zawodowego, wskazane w następujących aktach prawnych, aktualnych na dzień 30.09.2013 r.:

- 1) Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623, z późn. zm.).
- 2) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2002 r. Nr 75, poz. 690 z późn. zm.).
- 3) Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej i Sportu z dnia 31 grudnia 2002 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny w publicznych i niepublicznych szkołach i placówkach (Dz. U. z 2003 r. Nr 6, poz. 69 z późn. zm.).



## **Kwalifikacja K1. Realizacja nagrań**

### **I. Pracownia komunikacji w języku obcym**

#### **1. Wyposażenie ogólnodydaktyczne pracowni**

- komputer stacjonarny z oprogramowaniem biurowym z dostępem do Internetu,
- drukarka laserowa ze skanerem i kopiarką A4,
- tablica interaktywna ,
- telewizor,
- tablica flipchart,
- słuchawki z mikrofonem,
- system do nauczania języków obcych,
- apteczka zaopatrzona w środki niezbędne do udzielania pierwszej pomocy wraz z instrukcją o zasadach udzielania pierwszej pomocy.

#### **2. Opis infrastruktury pracowni**

- a. usytuowanie pracowni  
Pracownia usytuowana w budynku szkoły na kondygnacji nadziemnej z układem mebli ustawionych „w podkowę” i okablowaniem stanowisk.
- b. wielkość i inne wymagania dotyczące pomieszczenia lub innego miejsca, w którym znajdują się stanowiska  
Wielkość pomieszczenia, liczba i usytuowanie stanowisk, sposób wykończenia podłóg, sufitów, ścian, okien i drzwi zgodna z przepisami prawa w zakresie wymagań: budowlanych, bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz sanitarno-epidemiologicznych.
- c. minimalna powierzchnia (kubatura) niezbędna dla pojedynczego stanowiska  
Stanowisko o powierzchni dostosowanej do zasad ergonomii i zapewniające uczniom swobodę ruchu wystarczającą do wykonywania pracy w sposób bezpieczny.
- d. wyposażenie pracowni w niezbędne media z określeniem ich parametrów  
W pracowni należy zapewnić instalację elektryczną 230 V oraz instalację ogrzewczą, wentylację grawitacyjną, oświetlenie dzienne oraz dodatkowo możliwość oświetlenia światłem sztucznym, szerokopasmowe łącze internetowe.

#### **3. Opis wyposażenia stanowisk dydaktycznych w pracowni**

- W pracowni założono jednakowe wyposażenie wszystkich stanowisk dydaktycznych. Przyjęto, że w pracowni prowadzony jest proces kształcenia z podziałem na grupy i może się w niej znajdować maksymalnie 15 stanowisk dydaktycznych, jedno stanowisko dla jednego ucznia.
- a. stanowisko komputerowe z wykazem urządzeń peryferyjnych oraz programów
    - komputer stacjonarny z oprogramowaniem biurowym z dostępem do Internetu,
    - słuchawki z mikrofonem.

### **II. Studio nagrań z reżysernią dźwięku**

#### **1. Wyposażenie ogólnodydaktyczne pracowni**

- komputer przenośny z oprogramowaniem biurowym z dostępem do Internetu,
- drukarka laserowa ze skanerem i kopiarką A4,
- tablica interaktywna,
- tablica flipchart,



---

*Doskonalenie podstaw programowych kluczem do modernizacji kształcenia zawodowego*

- apteczka zaopatrzona w środki niezbędne do udzielania pierwszej pomocy wraz z instrukcją o zasadach udzielania pierwszej pomocy.

## **2. Opis infrastruktury pracowni**

### a. usytuowanie pracowni

Pracownia usytuowana w budynku szkoły na kondygnacji nadziemnej.

### b. wielkość i inne wymagania dotyczące pomieszczenia lub innego miejsca, w którym znajdują się stanowiska

Wielkość pomieszczenia, liczba i usytuowanie stanowisk, sposób wykończenia podłóg, sufitów, ścian, okien i drzwi zgodna z przepisami prawa w zakresie wymagań: budowlanych, bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz sanitarno-epidemiologicznych.

Pomieszczenia powinny być odizolowane akustycznie /studio i reżysernia/, o odpowiedniej adaptacji akustycznej.

### c. minimalna powierzchnia (kubatura) niezbędna dla pojedynczego stanowiska

Stanowisko o powierzchni dostosowanej do zasad ergonomii i zapewniające uczniom swobodę ruchu wystarczającą do wykonywania pracy w sposób bezpieczny.

### d. wyposażenie stanowiska w niezbędne media z określeniem ich parametrów

W pracowni należy zapewnić instalację elektryczną 230 V oraz instalację ogrzewczą, wentylację grawitacyjną, oświetlenie dzienne oraz dodatkowo możliwość oświetlania światłem sztucznym, szerokopasmowe łącze internetowe.

Zasilanie napięciem 230 V prądu przemiennego, zabezpieczone ochroną przeciwporażeniową, wyposażone w wyłączniki awaryjne i wyłącznik awaryjny centralny.

## **3. Opis wyposażenia stanowisk dydaktycznych w pracowni**

W pracowni założono jednakowe wyposażenie wszystkich stanowisk dydaktycznych.

Przyjęto, że w pracowni prowadzony jest proces kształcenia z podziałem na grupy i może się w niej znajdować jedno stanowisko dla dziesięciu uczniów.

### a. wykaz maszyn, urządzeń, aparatów, narzędzi i innego sprzętu właściwego dla kwalifikacji

- stół mikserski analogowy przeznaczony do współpracy z rejestratorem wielościeżkowym /min 24 kanały/,
- stół mikserski cyfrowy przeznaczony do współpracy z rejestratorem wielościeżkowym /min. 24 kanały zalecany wielowarstwowy/,
- procesory dynamiczne i pogłosowe,
- głośniki odsłuchowe ze wzmacniaczami mocy,
- mikrofony dynamiczne,
- mikrofony pojemnościowe ze zmienną charakterystyką kierunkową,
- DI-boxy,
- przedwzmacniacze mikrofonowe,
- statywy mikrofonowe, kable mikrofonowe i połączeniowe,
- instrumenty elektroniczne wyposażone w system MIDI,
- urządzenia do rejestracji dźwięku,
- stanowisko komputerowe z interfejsem audio i oprogramowaniem do rejestracji i edycji AUDIO/MIDI,
- kontrolery MIDI: klawiszowy /klawiatura fortepianowa/ oraz pad,
- słuchawki zamknięte i otwarte.

### b. wykaz sprzętu/urządzeń pomiarowych, diagnostycznych

- miernik wielofunkcyjny do pomiaru poziomu sygnału, stopnia korelacji kanałów, zawierający goniometr i analizator widma.



## *Doskonalenie podstaw programowych kluczem do modernizacji kształcenia zawodowego*

- c. wykaz materiałów, surowców, półfabrykatów i innych środków niezbędnych w procesie kształcenia
  - nośniki do rejestracji dźwięku.
- d. stanowisko komputerowe z wykazem urządzeń peryferyjnych oraz programów
  - rejestrator wielościeżkowy lub komputer z programem do wielościeżkowej rejestracji dźwięku,
  - wielokanałowy interfejs audio,
  - komputer z oprogramowaniem do rejestracji i edycji MIDI i dźwięku (typu DAW /Digital Audio Workstation/ do wielościeżkowej edycji i przetwarzania plików AUDIO/MIDI).
- e. biblioteczka zawodowa wyposażona w dokumentacje, instrukcje, normy, procedury, przewodniki, regulaminy, przepisy prawne właściwe dla danego stanowiska
  - instrukcje obsługi urządzeń elektroakustycznych,
  - katalogi sprzętu elektroakustycznego,
  - czasopisma i foldery.
- f. wykaz środków do udzielania pierwszej pomocy;
  - apteczka zaopatrzona w środki niezbędne do udzielania pierwszej pomocy wraz z instrukcją o zasadach udzielania pierwszej pomocy.
- g. wykaz środków zapewniających przestrzeganie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy
  - gaśnica,
  - środki ochrony indywidualnej,
  - środki i sprzęt do utrzymania czystości na stanowisku,
  - pojemnik na odpady,
  - wygodne niemęczące siedzenia dla wszystkich uczestników zajęć.

## **Kwalifikacja K2. Realizacja nagłośnień**

### **I. Pracownia komunikacji w języku obcym**

#### **1. Wyposażenie ogólnodydaktyczne pracowni**

- komputer stacjonarny z oprogramowaniem biurowym z dostępem do Internetu,
- drukarka laserowa ze skanerem i kopiarką A4,
- tablica interaktywna ,
- telewizor,
- tablica flipchart,
- słuchawki z mikrofonem,
- system do nauczania języków obcych,
- apteczka zaopatrzona w środki niezbędne do udzielania pierwszej pomocy wraz z instrukcją o zasadach udzielania pierwszej pomocy..

#### **2. Opis infrastruktury pracowni**

- a. usytuowanie pracowni  
Pracownia usytuowana w budynku szkoły na kondygnacji nadziemnej z układem mebli ustawionych „w podkowę” i okablowaniem stanowisk.
- b. wielkość i inne wymagania dotyczące pomieszczenia lub innego miejsca, w którym znajdują się stanowiska  
Wielkość pomieszczenia, liczba i usytuowanie stanowisk, sposób wykończenia podłóg, sufitów, ścian, okien i drzwi zgodna z przepisami prawa w zakresie wymagań:





---

## *Doskonalenie podstaw programowych kluczem do modernizacji kształcenia zawodowego*

budowlanych, bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz sanitarno-epidemiologicznych.

- c. minimalna powierzchnia (kubatura) niezbędna dla pojedynczego stanowiska  
Stanowisko o powierzchni dostosowanej do zasad ergonomii i zapewniające uczniom swobodę ruchu wystarczającą do wykonywania pracy w sposób bezpieczny.
- d. wyposażenie pracowni w niezbędne media z określeniem ich parametrów  
W pracowni należy zapewnić instalację elektryczną 230 V oraz instalację ogrzewczą, wentylację grawitacyjną, oświetlenie dzienne oraz dodatkowo możliwość oświetlania światłem sztucznym, szerokopasmowe łącze internetowe.

### **3. Opis wyposażenia stanowisk dydaktycznych w pracowni**

W pracowni założono jednakowe wyposażenie wszystkich stanowisk dydaktycznych. Przyjęto, że w pracowni prowadzony jest proces kształcenia z podziałem na grupy i może się w niej znajdować maksymalnie 15 stanowisk dydaktycznych, jedno stanowisko dla jednego ucznia.

- a. stanowisko komputerowe z wykazem urządzeń peryferyjnych oraz programów
  - komputer stacjonarny z oprogramowaniem biurowym z dostępem do Internetu,
  - słuchawki z mikrofonem.

## **II. Pracownia badań urządzeń elektroakustycznych i nagłośnieniowych**

### **1. Wyposażenie ogólnodydaktyczne pracowni**

- komputer przenośny z oprogramowaniem biurowym, oprogramowaniem do symulacji pracy układów elektrycznych i elektronicznych oraz do obróbki wyników pomiarów, z dostępem do Internetu,
- drukarka laserowa ze skanerem i kopiarką A4,
- tablica interaktywna,
- tablica flipchart.

### **2. Opis infrastruktury stanowisk dydaktycznych w pracowni**

- a. usytuowanie stanowiska
  - stanowiska usytuowane w budynku szkoły.
- b. wielkość i inne wymagania dotyczące pomieszczenia lub innego miejsca, w którym znajdują się stanowiska
  - wielkość pomieszczenia, liczba i usytuowanie stanowisk, sposób wykończenia podłóg, sufitów, ścian, okien i drzwi zgodna z przepisami prawa w zakresie wymagań: budowlanych, bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz sanitarno-epidemiologicznych.
- c. minimalna powierzchnia (kubatura) niezbędna dla pojedynczego stanowiska
  - stanowisko o powierzchni dostosowanej do zasad ergonomii i zapewniające uczniom swobodę ruchu wystarczającą do wykonywania pracy w sposób bezpieczny.
- d. wyposażenie stanowiska w niezbędne media z określeniem ich parametrów
  - zasilanie napięciem 230/400V prądu przemiennego, zabezpieczone ochroną przeciwporażeniową, wyposażone w wyłączniki awaryjne i wyłącznik awaryjny centralny,
  - pomieszczenie wentylowane naturalnie.

### **3. Opis wyposażenia stanowisk dydaktycznych w pracowni**

W pracowni założono jednakowe wyposażenie wszystkich stanowisk dydaktycznych. Przyjęto, że w pracowni prowadzony jest proces kształcenia z podziałem na grupy i może



---

*Doskonalenie podstaw programowych kluczem do modernizacji kształcenia zawodowego*

się w niej znajdować maksymalnie 15 stanowisk dydaktycznych (pomiarowych), jedno stanowisko dla dwóch uczniów.

- a. wykaz maszyn, urządzeń, aparatów, narzędzi i innego sprzętu właściwego dla kwalifikacji
  - zasilacze stabilizowane napięcia stałego 0 – 24 V,
  - autotransformatory,
  - zestawy nagłośnieniowe (jeden zastaw na dla dziesięciu uczniów), w tym konsola mikerska co najmniej 12-kanalową z połączeniem cyfrowym z komputerem,
  - kompresor/limiter,
  - pogłos cyfrowy (procesory pogłosowe),
  - wzmacniacz mocy i kolumny głośnikowe,
  - zestaw mikrofonów,
  - bezprzewodowe systemy nagłośnienia słuchawkowego,
  - multicore (kabel wieloparowy), splitter /rozdzielacz sygnału mikrofonowego/ statywy,
  - DI-boxy.
- b. wykaz sprzętu/urządzeń pomiarowych, diagnostycznych
  - przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe: analizator widma sygnałów akustycznych, mikrofon pomiarowy, mierniki THD+noise, oscyloskopy, korektor graficzny tercjowy, generatory funkcyjne; generatory funkcyjne z wyjściem mocy.
- c. stanowisko komputerowe z wykazem urządzeń peryferyjnych oraz programów
  - stanowisko komputerowe z oprogramowaniem do symulacji pracy układów elektrycznych i elektronicznych oraz do obróbki wyników pomiarów.
- d. biblioteczka zawodowa wyposażona w dokumentację, instrukcje, normy, procedury, przewodniki, regulaminy, przepisy prawne właściwe dla danego stanowiska
  - instrukcje obsługi urządzeń elektroakustycznych, katalogi sprzętu elektroakustycznego, czasopisma i foldery,
  - książki z zakresu elektroakustyki i elektroniki.
- e. wykaz środków do udzielania pierwszej pomocy;
  - apteczka zaopatrzona w środki niezbędne do udzielania pierwszej pomocy wraz z instrukcją o zasadach udzielania pierwszej pomocy.





**Opis elementów wyposażenia stanowisk dydaktycznych**

<b>Nazwa zawodu:</b>	<b>Technik realizacji nagrań i nagłośnień</b>
<b>Symbol cyfrowy zawodu:</b>	<b>352122</b>

Lp.	Nazwa wybranego elementu wyposażenia stanowiska (przedmiot)	Parametry i cechy wybranego elementu wyposażenia stanowiska (przedmiotu)
<b>I. Pracownia komunikacji w języku obcym</b>		
1.	Komputer stacjonarny z oprogramowaniem biurowym	<ul style="list-style-type: none"> <li>- komputer markowy, klasy PC wyprodukowany przez jednego producenta z 3 letnią gwarancją, Procesor min. dwurdzeniowy o częstotliwości min. 2,5 GHz, min. 4 GB RAM, dysk twardy min. 320 GB, napęd optyczny DVD +/- RW, karta sieciowa, karta grafiki zintegrowana, mysz, klawiatura, kamera internetowa,</li> <li>- monitor LED 24", rozdzielczość 1920 x 1080 pikseli, czas reakcji matrycy 5 ms, jasność 250 cd/m<sup>2</sup>, format panoramiczny, typ sygnału wejściowego D-Sub, HDMI,</li> <li>- system operacyjny min. Win 7 Professional 64 bit,</li> <li>- pakiet biurowy (edytor tekstu, arkusz kalkulacyjny, program do tworzenia prezentacji na każde stanowisko),</li> <li>- program antywirusowy na każde stanowisko.</li> </ul>
2.	Drukarka laserowa ze skanerem i kopiarką A4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- urządzenie wielofunkcyjne laserowe monochromatyczne,</li> <li>- funkcje: drukowanie, skanowanie, kopiowanie,</li> <li>- druk 20 str./min, rozdzielczość druku min. 1200/600 dpi, pamięć min. 16 MB, złącze USB,</li> <li>- skanowanie w rozdzielczości 600x600 dpi w kolorze.</li> </ul>
3.	Tablica interaktywna	<ul style="list-style-type: none"> <li>- min. przekątna 57",</li> <li>- proporcje obrazu standard 4:3,</li> <li>- sposób obsługi: dotykowy, dowolnym pisakiem lub palcem,</li> <li>- komunikacja z komputerem za pośrednictwem USB,</li> <li>- interfejs HID, gotowa do pracy bez konieczności instalowania dodatkowych sterowników,</li> <li>- możliwość pracy dwóch osób jednocześnie na całej powierzchni tablicy,</li> <li>- możliwość m.in. przechwytywania obrazów, rozpoznawania wyrazów napisanych odręcznie i przekształcanie ich na czcionkę komputerową,</li> <li>- wyposażenie standardowe: 3 pióra oraz wymazywacz umieszczone w uchwytach magnetycznych, kabel USB i przedłużacz kabla USB o długości 5 m każdy, instrukcja obsługi w języku polskim, uchwyt montażowy</li> </ul>



*Doskonalenie podstaw programowych kluczem do modernizacji kształcenia zawodowego*

		<p>ścienny,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- gwarancja 5 lat.</li> </ul>
4.	Telewizor	<ul style="list-style-type: none"> <li>- technologia: LCD,</li> <li>- przekątna ekranu: min 47" Full HD,</li> <li>- format obrazu: 16:9,</li> <li>- rozdzielczość obrazu: 1920 x 1080,</li> <li>- odświeżanie obrazu: 200 (Hz),</li> <li>- kontrast: 80000:1 (dynamiczny),</li> <li>- 3 x HDMI, 2 x USB.</li> </ul>
5.	System do nauczania języków obcych	<p>Pracownia - 16 stanowisk dla ucznia i dla nauczyciela wyposażona profesjonalnie w sprzęt do odsłuchu, meble ustawione „w podkowę” (stoliki i krzesła dla uczniów, biurko i krzesło obrotowe dla nauczyciela), z okablowaniem stanowisk, z zainstalowanym oprogramowaniem na każdym stanowisku pozwalającym m.in. na pracę w parach, pracę w grupach, pracę indywidualną oraz sterowanie pracą z komputera klasy PC.</p>
<b>II. Studio nagrań z reżysernią dźwięku</b>		
1.	Komputer stacjonarny z oprogramowaniem biurowym	<ul style="list-style-type: none"> <li>- komputer markowy, klasy PC wyprodukowany przez jednego producenta z 3 letnią gwarancją, Procesor min. dwurdzeniowy o częstotliwości min. 2,5 GHz, min. 4 GB RAM, dysk twardy min. 320 GB, napęd optyczny DVD +/- RW, karta sieciowa, karta grafiki zintegrowana, mysz, klawiatura, kamera internetowa,</li> <li>- monitor LED 24", rozdzielczość 1920 x 1080 pikseli, czas reakcji matrycy 5 ms, jasność 250 cd/m<sup>2</sup>, format panoramiczny, typ sygnału wejściowego D-Sub, HDMI,</li> <li>- system operacyjny min. Win 7 Professional 64 bit,</li> <li>- pakiet biurowy (edytor tekstu, arkusz kalkulacyjny, program do tworzenia prezentacji),</li> <li>- program antywirusowy.</li> </ul>
2.	Drukarka laserowa ze skanerem i kopiarką A4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- urządzenie wielofunkcyjne laserowe monochromatyczne,</li> <li>- funkcje: drukowanie, skanowanie, kopiowanie,</li> <li>- druk 20 str./min, rozdzielczość druku min. 1200/600 dpi, pamięć min. 16 MB, złącze USB,</li> <li>- skanowanie w rozdzielczości 600x600 dpi w kolorze.</li> </ul>
3.	Tablica interaktywna	<ul style="list-style-type: none"> <li>- min. przekątna 57",</li> <li>- proporcje obrazu standard 4:3,</li> <li>- sposób obsługi: dotykowy, dowolnym pisakiem lub palcem,</li> <li>- komunikacja z komputerem za pośrednictwem USB,</li> <li>- interfejs HID, gotowa do pracy bez konieczności instalowania dodatkowych sterowników,</li> <li>- możliwość pracy dwóch osób jednocześnie na całej powierzchni tablicy,</li> <li>- możliwość m.in. przechwytywania obrazów, rozpoznawania wyrazów napisanych odręcznie i przekształcanie ich na czcionkę komputerową,</li> </ul>



*Doskonalenie podstaw programowych kluczem do modernizacji kształcenia zawodowego*

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- wyposażenie standardowe: 3 pióra oraz wymazywacz umieszczone w uchwytach magnetycznych, kabel USB i przedłużacz kabla USB o długości 5 m każdy, instrukcja obsługi w języku polskim, uchwyt montażowy ścienny,</li> <li>- gwarancja 5 lat.</li> </ul>
4.	Komputer z programem do wielośladowej obróbki AUDIO/MIDI	<p>Program do wielośladowej edycji dźwięku powinien:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- umożliwiać edycję ścieżek AUDIO oraz MIDI,</li> <li>- możliwość korzystanie z zewnętrznych wtyczek,</li> </ul> <p>Powinien zawierać:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- moduły efektów, korekcji charakterystyki częstotliwościowej i zmian dynamiki,</li> <li>- wbudowany edytor typu pianolowego do edycji ścieżek MIDI,</li> <li>- przejrzysty i funkcjonalny interfejs graficzny,</li> <li>- kodeki do różnych formatów plików dźwiękowych,</li> <li>- możliwość obróbki czasowej plików w czasie rzeczywistym.</li> </ul> <p>Jeżeli ten komputer będzie używany również na stanowisku do rejestracji dźwięku, wymagane będą: interfejsy do wielokanałowej transmisji audio.</p>
5.	Stół mikserski analogowy przeznaczony do współpracy z rejestratorem wielościeżkowym	<ul style="list-style-type: none"> <li>- min.24 kanały /16 kanałów monofonicznych i 8 stereofonicznych (konstrukcja "In Line" lub oddzielna matryca odsłuchu z rejestratora wielościeżkowego),</li> <li>- wejścia mikrofonowe i liniowe w każdym torze wejściowym monofonicznym, w stereofonicznym tylko liniowe,</li> <li>- regulacja wzmocnienia przedwzmacniacza,</li> <li>- wyjścia DIRECT w każdym torze wejściowym,</li> <li>- wyjścia typu AUX przed i po tłumiku,</li> <li>- wyjście i wejście typu „insert” w każdym kanale,</li> <li>- korektory parametryczne 4 punktowe,</li> <li>- tłumiki, regulatory panoramy,</li> <li>- wskaźniki przesterowania kanału,</li> <li>- grupy audio z wyjściem z tych grup,</li> <li>- grupy VCA lub DCA lub podobne,</li> <li>- wyjścia typu CONTROL ROOM,</li> <li>- wyjście stereo oraz 5.1,</li> <li>- mierniki poziomów z wyjść Direct, grup audio oraz wyjścia głównego,</li> <li>- krosownica do połączenia wejść i wyjść stołu oraz urządzeń peryferyjnych.</li> </ul>
6.	Stół mikserski cyfrowy przeznaczony do współpracy z rejestratorem wielościeżkowym	<ul style="list-style-type: none"> <li>- co najmniej 24 kanały (16 kanałów monofonicznych i 8 stereofonicznych),</li> <li>- kanały umieszczone na kilku warstwach,</li> <li>- możliwość zapisywania i przywoływania ustawień stołu,</li> <li>- wejścia mikrofonowe i liniowe w każdym torze wejściowym monofonicznym, w stereofonicznym tylko liniowe,</li> <li>- regulacja wzmocnienia przedwzmacniacza,</li> </ul>



*Doskonalenie podstaw programowych kluczem do modernizacji kształcenia zawodowego*

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- wskaźniki przesterowania kanału,</li> <li>- wyjścia DIRECT w każdym torze wejściowym,</li> <li>- wyjścia typu AUX przed i po tłumiku,</li> <li>- wyjście i wejście typu „insert” w każdym kanale,</li> <li>- korektory parametryczne 4 punktowe,</li> <li>- tłumiki, regulatory panoramy,</li> <li>- grupy audio z wyjściem z tych grup,</li> <li>- grupy VCA lub DCA lub podobne,</li> <li>- wyjścia typu CONTROL ROOM,</li> <li>- wyjście stereo oraz 5.1,</li> <li>- mierniki poziomów z wyjść Direct, AUX, Grup audio oraz wyjścia głównego,</li> <li>- krosownica do połączenia wejść i wyjść stołu oraz urządzeń peryferyjnych dla sygnałów analogowych i cyfrowych.</li> </ul>
7.	Procesory dynamiczne	<ul style="list-style-type: none"> <li>- urządzenie stacjonarne spełniające funkcje kompresora, ogranicznika, bramki szumów, expandera,</li> <li>- parametry dopasowane do konsoly mikerskiej /poziomy we i wy oraz insert/,</li> <li>- pracujące w trybie stereo lub dual mono.</li> </ul>
8.	Procesory pogłosowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>- urządzenie stacjonarne spełniające funkcje procesora efektów przestrzennych /reverb, delay, echo, chorus, flanger itp./,</li> <li>- regulacja parametrów tych efektów,</li> <li>- poziomy we i wy oraz insert dopasowane do poziomów konsoly mikerskiej,</li> <li>- praca w trybie: wejście mono wyjście stereo oraz wejście stereo wyjście stereo.</li> </ul>
9.	Głośniki odsłuchowe ze wzmacniaczami mocy	<ul style="list-style-type: none"> <li>- możliwość odsłuchu głośnikowego stereo oraz 5.1,</li> <li>- system powinien zapewniać poziom 100 dB SPL i zapewniać możliwie linearnie (max -3 dB) pasmo przenoszenia w zakresie od 16 Hz do 20 kHz</li> </ul>
10	Mikrofony dynamiczne	<ul style="list-style-type: none"> <li>- mikrofony dynamiczne o charakterystyce kardoidalnej lub superkardoidalnej.</li> </ul>
11.	Mikrofony pojemnościowe ze zmienną charakterystyką	<ul style="list-style-type: none"> <li>- mikrofon pojemnościowy stereofoniczny,</li> <li>- charakterystyka kierunkowa przełączana.</li> <li>- dobrana pod względem charakterystyki para mikrofonów pojemnościowych (nie elektretowych) do nagrań stereofonicznych, charakterystyka kardoidalna.</li> <li>- mikrofony pojemnościowe o charakterystyce kardoidalnej oraz przełączanej.</li> </ul>
12.	DI-box	<ul style="list-style-type: none"> <li>- symetryzator: wyjście XLR, odłączanie masy, tłumienie 20 i 40 dB.</li> </ul>
13.	Przedwzmacniacze mikrofonowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wejście Mic XLR,</li> <li>- wzmocnienie min. 60 dB regulowane od +4 do -60 dB,</li> <li>- poziom szumów -80 dB,</li> <li>- pasmo przenoszenia od 10 Hz do 20 kHz +/- 1 dB,</li> <li>- zasilanie Phantom +48 V</li> </ul>
14.	Statywy mikrofonowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>- statyw mikrofonowy z systemem szybkiego montażu poprzeczki bez zakręcania (zawierający poprzeczkę</li> </ul>



*Doskonalenie podstaw programowych kluczem do modernizacji kształcenia zawodowego*

		teleskopową) oraz regulacji wysokości przy pomocy jednej ręki metodą skokową (np. technologia Quick-N-EZ) z podstawą trójnożną o wysokości ok 1600 mm i wadze pomiędzy 3 a 4 kg
		– statyw mikrofonowy z systemem szybkiego montażu poprzeczki bez zakręcania (bez poprzeczki - statyw prosty) oraz regulacji wysokości przy pomocy jednej ręki metodą skokową (np. technologia Quick-N-EZ) z podstawą okrągłą o wysokości ok 1600 mm i wadze ponad 4 kg
		– statyw mikrofonowy stołowy
15.	Kable mikrofonowe i połączeniowe	– ilość kabli zależna od warunków lokalnych tj. od ilości mikrofonów, urządzeń zewnętrznych i odległości między nimi.
16.	Słuchawki zamknięte	– z technologią membrany nierównomiernej grubości (Varimotion) pasmo przenoszenia 16-28'000Hz z dwoma rodzajami kabla przyłączeniowego (prosty i zwijany) oba o długości minimum 3 m. Kabel powinien być zakończony połączonym gwintowanym przyłączem 1/8 cala i przejściówką 1/4 cala.
17.	Rejestrator wielościeżkowy	– rejestrator dźwięku umożliwiający zapisywanie jednocześnie co najmniej 16 śladów i jednoczesnym odtwarzaniu 24 śladów.
18.	Klawiatura MIDI	– klawiatura MIDI/USB minimum 25 klawiszy zasilana z portu USB wyposażona w we/wy MIDI, – wejścia na pedał sustain, expression z kontrolerami MIDI (contiuus i switch).
19	Miernik wielofunkcyjny do pomiaru poziomu sygnału, stopnia korelacji kanałów, zawierający goniometr i analizator widma	– wejście XLR, wskaźnik poziomu sygnału od -40 dB do +6 dB, – analizator widma oktaowy, – goniometr.
<b>III. Pracownia badań urządzeń elektroakustycznych i nagłośnieniowych</b>		
1.	Komputer stacjonarny z oprogramowaniem biurowym	– komputer markowy, klasy PC wyprodukowany przez jednego producenta z 3 letnią gwarancją, Procesor min. dwurdzeniowy o częstotliwości min. 2,5 GHz, min. 4 GB RAM, dysk twardy min. 320 GB, napęd optyczny DVD +/- RW, karta sieciowa, karta grafiki zintegrowana, mysz, klawiatura, kamera internetowa, – monitor LED 24", rozdzielczość 1920 x 1080 pikseli, czas reakcji matrycy 5 ms, jasność 250 cd/m <sup>2</sup> , format panoramiczny, typ sygnału wejściowego D-Sub, HDMI, system operacyjny min. Win 7 Professional 64 bit, – pakiet biurowy (edytor tekstu, arkusz kalkulacyjny, program do tworzenia prezentacji), – program antywirusowy.
2.	Oprogramowanie do symulacji pracy układów elektrycznych	– możliwość modyfikacji badanych układów, poprzez zmianę parametrów poszczególnych elementów układu,





*Doskonalenie podstaw programowych kluczem do modernizacji kształcenia zawodowego*

	i elektronicznych oraz do obróbki wyników pomiarów	<ul style="list-style-type: none"> <li>- dokumentowanie wyników pomiarów poprzez wydrukowanie schematów, wykresów i innych wyników symulacji.</li> </ul>
3.	Drukarka laserowa ze skanerem i kopiarką A4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- urządzenie wielofunkcyjne laserowe monochromatyczne,</li> <li>- funkcje: drukowanie, skanowanie, kopiowanie,</li> <li>- druk 20 str./min, rozdzielczość druku min. 1200/600 dpi, pamięć min. 16 MB, złącze USB,</li> <li>- skanowanie w rozdzielczości 600x600 dpi w kolorze.</li> </ul>
4.	Tablica interaktywna	<ul style="list-style-type: none"> <li>- min. przekątna 57",</li> <li>- proporcje obrazu standard 4:3,</li> <li>- sposób obsługi: dotykowy, dowolnym pisakiem lub palcem,</li> <li>- komunikacja z komputerem za pośrednictwem USB,</li> <li>- interfejs HID, gotowa do pracy bez konieczności instalowania dodatkowych sterowników,</li> <li>- możliwość pracy dwóch osób jednocześnie na całej powierzchni tablicy,</li> <li>- możliwość m.in. przechwytywania obrazów, rozpoznawania wyrazów napisanych odręcznie i przekształcanie ich na czcionkę komputerową,</li> <li>- wyposażenie standardowe: 3 pióra oraz wymazywacz umieszczone w uchwytach magnetycznych, kabel USB i przedłużacz kabla USB o długości 5 m każdy, instrukcja obsługi w języku polskim, uchwyt montażowy ścienny,</li> <li>- gwarancja 5 lat.</li> </ul>
5.	Zasilacze stabilizowane napięcia stałego 0 – 24 V	<ul style="list-style-type: none"> <li>- napięcie 230 V,</li> <li>- napięcie wyjściowe stałe, regulowane od 0 do 24 V,</li> <li>- prąd znamionowy 30 A</li> </ul>
6.	Autotransformatory	<ul style="list-style-type: none"> <li>- autotransformator laboratoryjny 1 fazowy.</li> </ul>
7.	Konsoleta mikserska	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Min.12 wejść mikrofonowych,</li> <li>- 4 grupy,</li> <li>- 1 wyjście stereo i mono,</li> <li>- 6 wyjść AUX,</li> <li>- gniazda insert w każdym torze, grupie, wyjściu.</li> <li>- korektory parametryczne w każdym torze co najmniej 3 punktowe,</li> <li>- połączenie cyfrowe z komputerem.</li> </ul>
8.	Kompresor/limiter	<ul style="list-style-type: none"> <li>- urządzenie stacjonarne spełniające funkcje kompresora, ogranicznika, bramki szumów, expandera,</li> <li>- parametry dopasowane do konsolety mikserskiej /poziomy we i wy oraz insert/,</li> <li>- pracujące w trybie stereo lub dual mono.</li> </ul>
9.	Pogłos cyfrowy (procesory pogłosowe)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- urządzenie stacjonarne spełniające funkcje procesora efektów przestrzennych /reverb, delay, echo, chorus, flanger itp./, posiadające regulację parametrów tych efektów,</li> <li>- poziomy we i wy oraz insert dopasowane do poziomów konsolety mikserskiej,</li> </ul>





*Doskonalenie podstaw programowych kluczem do modernizacji kształcenia zawodowego*

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- praca w trybie: wejście mono wyjście stereo oraz wejście stereo wyjście stereo.</li> </ul>
10.	Wzmacniacz mocy i kolumny głośnikowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zestaw głośnikowy plus wzmacniacz lub kolumny głośnikowe aktywne o ilości i mocy zależnej od potrzeb i warunków szkoły.</li> <li>- kolumny głośnikowe aktywne jako monitory dla wykonawców.</li> </ul>
11.	Zestaw mikrofonów	<ul style="list-style-type: none"> <li>- mikrofony dynamiczne o charakterystyce kardoidalnej lub superkardoidalnej.</li> <li>- mikrofony pojemnościowe o charakterystyce kardoidalnej.</li> <li>- zestaw mikrofonów bezprzewodowych w ilości i rodzaju /do ręki, nauszny, przypinany/ zależnej od potrzeb użytkownika i o parametrach zależnych od warunków lokalowych /np. zasięg, inne pracujące urządzenia bezprzewodowe, występujące zakłócenia itp./,</li> <li>- odbiornik dwuantenowy,</li> <li>- wymienne kapsuły mikrofonowe w „do ręki”,</li> <li>- automatyczne zarządzanie częstotliwościami.</li> </ul>
12.	Bezprzewodowe systemy nagłośnienia słuchawkowego	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zestaw bezprzewodowych systemów nagłośnienia słuchawkowego w ilości zależnej od potrzeb użytkownika i o parametrach zależnych od warunków lokalowych /np. zasięg, inne pracujące urządzenia bezprzewodowe, występujące zakłócenia itp./.</li> </ul>
13.	Multicore (kabel wieloparowy), splitter /rozdzielacz sygnału mikrofonowego/	<ul style="list-style-type: none"> <li>- co najmniej tyle par, ile wejść mikrofonowych w konsolecie i wyjść do wzmacniaczy mocy,</li> <li>- każde wejście mikrofonowe rozszyte na co najmniej 2 wyjścia.</li> </ul>
14.	Statywy mikrofonowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>- statyw mikrofonowy z wysięgnikiem, o różnych wysokościach,</li> <li>- podstawa stołowa.</li> </ul>
15.	DI- boxy	<ul style="list-style-type: none"> <li>- symetryzator: wyjście XLR, odłączanie masy, tłumienie 20 i 40 dB</li> </ul>
16.	Analizator widma z mikrofonem pomiarowym	<ul style="list-style-type: none"> <li>- dwukanałowy, widmo sygnału przedstawione na ok. 30 słupkowym wyświetlaczu /tercjowy/,</li> <li>- wejście mikrofonowe oraz o poziomie liniowym,</li> <li>- generator sygnału (sinusoidalny, szum różowy, szum biały),</li> <li>- mikrofon pomiarowy o maksymalnie płaskiej charakterystyce przenoszenia +/- 0,5 dB w zakresie 20 Hz do 20 kHz.</li> </ul>
17.	Miernik THD+noise	<ul style="list-style-type: none"> <li>- bezpośredni pomiar współczynnika zniekształceń nieliniowych przebiegów napięciowych,</li> <li>- zakres częstotliwości 20 Hz – 20 kHz,</li> <li>- zakres napięć wyjściowych od 0,5 do 300 V,</li> <li>- odczyt wsp. znieksz. w % i dB,</li> </ul>
18.	Oscyloskop	<ul style="list-style-type: none"> <li>- dwukanałowy,</li> <li>- zakres częstotliwości do 20 MHz,</li> <li>- impedancja wejściowa pow. 1 MΩ,</li> <li>- max. napięcie wejściowe 400 V.</li> </ul>



*Doskonalenie podstaw programowych kluczem do modernizacji kształcenia zawodowego*

19.	Korektor graficzny tercjowy	<ul style="list-style-type: none"> <li>- korektory muszą być regulowane za pomocą analogowych (lub imitujących analogowe) potencjometrów w pionie, niezależnie dla kanału lewego i prawego,</li> <li>- korektory, o parametrach: 31 pasm ISO +/-12 dB + filtry HP i LP Pasma przenoszenia minimum 20 Hz – 20 kHz,</li> <li>- ref. 1 kHz max +/- 1 dB,</li> <li>- zakres dynamiczny &gt; 90 dB nie ważony lub &gt;100 dB ważony A.</li> </ul>
20.	Generator funkcyjny	<ul style="list-style-type: none"> <li>- sygnały wyjściowe: sinus, trójkąt, prostokąt,</li> <li>- impedancja wyjściowa: &lt;600 Ω,</li> <li>- zakres częstotliwości pracy: 1 Hz – 20 kHz,</li> <li>- amplituda sygnału wyjściowego: regulowana w zakresie od 0 V do 5 V p-p,</li> <li>- zniekształcenia nieliniowe sygnału sinusoidalnego: ≤ 3 %,</li> <li>- liniowość sygnału trójkątnego: nie gorsza niż 95% dla zakresu 1 Hz –20 kHz, w zakresie od 10% do 90% sygnału wyjściowego,</li> <li>- czas narastania i opadania zboczy sygnału prostokątnego: ≤ 500 ns,</li> <li>- modulacja amplitudy sygnałem zewnętrznym.</li> </ul>
21.	Generator funkcyjny z wyjściem mocy	<p>Parametry jak wyżej i ponadto:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- max. napięcie wyjściowe 50 V p-p,</li> <li>- max. natężenie prądu wyjśc. 1 A p-p</li> </ul>