

projekt pn. „Kosmiczna wiedza II - kursy i szkolenia w ZSP Nr 1 w Belchatowie” współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Łódzkiego na lata 2014-2020

**ZAŁĄCZNIK NR 1 DO SWZ NR ZSP1.0812.2.2022**

## OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

**Dostawa na doposażeni pracowni szkolnych w pomoce i sprzęt dydaktyczny do pracowni szkolnych w związku z realizacją projektu pn. „ Kosmiczna wiedza II – kursy i szkolenia w ZSP Nr 1 w Belchatowie” współfinansowane ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Łódzkiego na lata 2014-2020**  
**Zadanie nr 1: Sprzęt i wyposażenie elektroniczne**

L.p.	Nazwa	Ilość	Specyfikacja
1.	jedno lub dwustronna naświetlarka UV	1 szt.	pole robocze min. 150x250 mm, regulowany czas naświetlania,
2.	drukarka 3D	1 szt.	pole robocze min. 250x210x210 mm, podgrzewany stół, wznowienie druku po przerwie w zasilaniu, czujnik obecności filamentu, czujnik temperatury otoczenia, wykrywanie zgubionych kroków i warstw, z dedykowanym oprogramowaniem do tworzenia i przygotowywania wydruków 3D,
3.	stół elektrotechniczny z konsolą	10 szt.	Stół elektrotechniczny lub równoważny (parametry poniżej) Wymiary ok.1950x1000mm, wyposażony w: 1. pulpit sterowniczy 2. wyjście 3 fazowe z bezpiecznym gniazdem 3. 4 gniazda 230V 4. 1 fazowy autotransformator około 8A, 0-250V usytuowany w nodze stołu 6. zabezpieczenie nadprądowe 7. przycisk bezpieczeństwa Stop 8. Przełączniki ON/OFF oraz lampki sygnalizacyjne. Wyposażenie konsoli stanowi: 1. wyjście 3 fazowe z bezpiecznym gniazdem zabezpieczone przyciskiem ON/OFF oraz lampką sygnalizacyjną 2. 4 gniazda 230V zabezpieczone przyciskiem ON/OFF oraz lampką sygnalizacyjną 3. 1 fazowy autotransformator 0-250V/8A Autotransformator wyprodukowany w UE. 4. Wbudowane mierniki napięcia i prądu.

projekt pn. „Kosmiczna wiedza II - kursy i szkolenia w ZSP Nr 1 w Bełchatowie” współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego

w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Łódzkiego na lata 2014-2020

			<p>5. wyłącznik bezpieczeństwa (grzybek) Obudowa z tworzywa W wyposażeniu - Miernik analogowy amperomierz AC/DC – do min 10A Funkcje pomiarowe: Napięcie prądu stałego min 7 zakresów.: 0.25 / 1 / 2.5 / 10 / 50 / 250 / 1000V czułość min 50kΩ/V Napięcie prądu przemiennego min 5 zak.: 2.5 / 10 / 50 / 250 / 1000V 3. Decybelomierz od -20 do 60 dB Prąd stały min 5 zakr: do -10 A; czułość co najmniej 250mV 5. Prąd przemienny do min 10 A Rezystancja co najmniej 4 zakresy od 0,2 oraz 20 MΩ; 6. Dokładność min 2 % pełnej skali dla napięcia stałego i prądu stałego • co najmniej 3 % dla V przemiennego oraz prądu stałego i rezystancji 7. skala min. 3 kolorowa z lusterkiem, 8. Zabezpieczenie wszystkich funkcji pomiarowych, bezpieczniki, pozycja wyłączenia ustawiana pokrętkiem</p>
4.	trenażery z układami elektrycznymi i elektronicznymi przystosowane do badań umożliwiających realizację ćwiczeń z zakresu pomiaru napięcia, natężenia prądu, rezystencji, pojemności, indukcyjności, częstotliwości, mocy oraz umożliwiające badanie elektrycznych układów analogowych i cyfrowych	1 komplet	<p>Trenażer do badania podstawowych liniowych obwodów elektronicznych: wyposażony w wymienne moduły umożliwiające badanie m.in.: charakterystyk tranzystorów i diod, różnych typów parametrów wzmacniaczy operacyjnych, układów prostowniczych, ograniczników i stabilizatorów napięcia, jedno i wielostopniowych układów tranzystorowych, układów ze wzmacniaczami operacyjnymi z ujemnym i dodatnim sprzężeniem zwrotnym (wzmacniacze napięciowe, wzmacniacze różnicowe, filtry, generatory, komparatory, sumatory, układy różniczkujące i całkujące), układów źródeł napięciowych i prądowych, modulatorów/demodulatorów AM i FM,</p> <p>ponadto wyposażony w wymienne moduły umożliwiające badanie m.in.: parametrów bramek logicznych, badanie układów kombinacyjnych (sumatory, kodery/dekodery, multipleksery/demultipleksery), i sekwencyjnych (przerzutniki RS, D i JK, rejestry, liczniki), generatorów impulsów zegarowych, przetworników A/C i C/A</p>

projekt pn. „Kosmiczna wiedza II - kursy i szkolenia w ZSP Nr 1 w Bełchatowie” współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego

w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Łódzkiego na lata 2014-2020

			<p>Wszystkie urządzenia niezbędne do prowadzenia eksperymentów takie jak zasilacz, generator funkcyjny oraz mierniki powinny być zainstalowane w module podstawowym zestawu.</p> <p style="text-align: center;"><b>UWAGA!</b></p> <p>Powyższe trenażery mogą być zastąpione jednym zestawem zapewniającym wymaganą funkcjonalność.</p>
5.	wytrawiarka PCB z grzałką i wymuszonym obiegiem cieczy (pompa)	1	wymiar min. adekwatny do powierzchni roboczej naświetlarki UV
6.	odczynniki chemiczne do wywoływania, trawienia i cynowania PCB	10 kg 1 kg 1 kg	<p>wytrawiacz B327 (konfekcjonowany w hermetycznych opakowaniach po 0,25 – 1 kg),</p> <p>wywoływacz do płytek i lakierów pozytywowych bez NaOH, np. typu AGT-087 (konfekcjonowany w hermetycznych opakowaniach po 20-100 g),</p> <p>preparat do cynowania chemicznego, np. AGT-111 typu (konfekcjonowany w hermetycznych opakowaniach po 20-100 g)</p>
7.	gilotyna do PCB	1	szerokość cięcia min. 220 mm,
8.	precyzyjna frezarko-wiertarka	1	uchwyt samozaciskowy do 3,2 mm, płynna regulacja obrotów
9.	statyw do ww. frezarko-wiertarki	1	ruch w pionie min. 30 mm, odchylana głowica,
10.	komplet wiertel diamentowych	40	Wiertła o średnicach od 0,8 do 3,2 mm (max. co 0,2 mm),
11.	zestaw laminatów FR4 światłoczułych jedno i dwustronnych	40	30 arkuszy jednostronnego laminatu światłoczułego FR4, gr. ok. 1,5 mm, rozmiar min. 150x200 mm 10 arkuszy dwustronnego laminatu światłoczułego FR4, gr. ok. 1,5 mm, rozmiar min. 150x200 mm
12.	zestaw podzespołów THT i SMD do ćwiczeń	40	20 zestawów do ćwiczeń w lutowaniu podzespołów THT (każdy zestaw musi zawierać jedno lub

projekt pn. „Kosmiczna wiedza II - kursy i szkolenia w ZSP Nr 1 w Bełchatowie” współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego

w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Łódzkiego na lata 2014-2020

	w lutowaniu/rozlutowaniu		dwustronną płytkę drukowaną z soldermaską i opisem, kilkanaście do kilkudziesięciu podzespołów elektronicznych do wlutowania w tym elementy wymagające właściwej polaryzacji i min. 1 układ scalony, schemat ideowy lub montażowy), 20 zestawów do ćwiczeń w lutowaniu podzespołów SMD (każdy zestaw musi zawierać jedno lub dwustronną płytkę drukowaną z soldermaską i opisem, kilkanaście do kilkudziesięciu podzespołów elektronicznych do wlutowania w tym elementy wymagające właściwej polaryzacji i min. 1 układ scalony, schemat ideowy lub montażowy),
13.	plecionka do rozlutowywania w rolkach	20	szerokość 3-5 mm, łączna długość min. 80 m
14.	filament ABS	3	średnica właściwa dla drukarki, min. 3 rolki w różnych kolorach – min. 0,7 kg/rolka
15.	układy do badania filtrów RC i LC	5	Stanowisko/moduł ćwiczeniowy zawierający elementy do badania prostych filtrów RC i LC - umożliwiające konfigurowanie kilku wariantów układów pomiarowych filtrów: dolnoprzepustowych, górnoprzepustowych, pasmowych  - umożliwiające badanie m.in.: charakterystyki częstotliwościowej filtrów  - z możliwością zmiany częstotliwości granicznej filtru (zmiany R, C i L)
16.	układy do badania prostowników jedno i dwupołwkowych	5	Stanowisko/moduł ćwiczeniowy zawierający elementy do badania podstawowych układów prostowniczych: prostownik jednapołówkowy oraz dwupołwkowy (mostek prostowniczy)  - umożliwiające badanie układów z obciążeniem R i RC; elementy R i C opcjonalnie w zestawie
17.	układy stabilizatorów	5	Stanowisko edukacyjne umożliwiające badanie dyskretnych i scalonych stabilizatorów napięcia
18.	podstawowe układy	5	Stanowisko/platforma do ćwiczeń ze wzmacniaczem

projekt pn. „Kosmiczna wiedza II - kursy i szkolenia w ZSP Nr 1 w Bełchatowie” współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego

w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Łódzkiego na lata 2014-2020

	wzmacniaczy		<p>bipolarnym w konfiguracji OE</p> <p>- opcjonalnie: zestaw może zawierać wzmacniacz bipolarny w konfiguracji OC</p> <p>W zestawie lub jako układ dodatkowy: wzmacniacz operacyjny</p> <p>- moduł umożliwiający konfigurowanie kilku wariantów układów pomiarowych, m.in. umożliwiający badanie wzmacniacza w układzie odwracającym i nieodwracającym przy różnych wzmocnieniach.</p>
19.	układy do badania elementów elektronicznych	5	<p>Stanowisko edukacyjne umożliwiające badanie m.in.</p> <p>- charakterystyk tranzystorów bipolarnych</p> <p>- oraz charakterystyk diod różnych typów (w szczególności diody prostowniczej małej lub średniej mocy).</p>
<p>Ważne: Powyższe układy (15-19) mogą być zastąpione jednym zestawem zapewniającym wymaganą funkcjonalność.</p>			

## Zadanie nr 2: Sprzęt i wyposażenie elektryczne

L.p.	Nazwa	Ilość	Specyfikacja
1.	zasilacz stabilizowany napięcia stałego	6	<p>Wymagane minimalne parametry:</p> <p>napięcie wyjściowe 2 x (0-30 V) , prąd wyjściowy 2 x (0-5 A), wyjście napięcia stałego 5 V (obciążalność 0-3 A) , odczyt napięcia i prądu na wyświetlaczach minimum 3-cyfrowych, tętnienia poniżej 1 mVrms, zabezpieczenie przed przeciążeniem, odwrotną polaryzacją, przeciwzwarciowe, – praca szeregową, równoległą, tracking, zasilanie sieciowe 230 V</p>

projekt pn. „Kosmiczna wiedza II - kursy i szkolenia w ZSP Nr 1 w Bełchatowie” współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego

w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Łódzkiego na lata 2014-2020

2.	autotransformator	5	Zasilanie 230 V AC, napięcie wyjściowe regulowane płynnie w zakresie 0-260 V AC, min. Moc S = 1kVA, wskazanie wartości napięcia na mierniku analogowym. Autotransformator w obudowie
3.	generator funkcyjny	7	Wymagane minimalne parametry: zakres częstotliwości 0,1 Hz÷3 MHz , wyjście 50 Ω, sinus, trójkąt, prostokąt, piła, DC, TTL/CMOS, przemiatanie, napięcie wyjściowe 1 mV - 20 Vpp, wyjście mocy do 50 Vpp , regulacja: symetrii 20% - 80%, wzmacnienia, wbudowany częstotściomierz min. zakr. f = 10 Hz÷20 MHz, automatyczny odczyt minimum 5 cyfr, zasilanie sieciowe 230 V
4.	rezystory suwakowe	15	Solidna metalowa obudowa Zapewniona bardzo dobra liniowość Elementy styku a suwakiem wykonane z miedziowanego grafitu. Wyskalowana podziałka skali od 0 do 100. Napięcie max: 380VAC, 400VDC Tolerancja rezystancji: ±10% Rezystancja izolacji: >3x10 Ω Rezystancja uziemienia: <0,1Ω
5.	rezystory dekadowe	10	Wysoka dokładność ±1% - zaawansowana dekada do zastosowań laboratoryjnych oraz edukacyjnych - obudowa z tworzywa sztucznego dla zapewnienia lepszej izolacji  10x(1ohm-1Mohm)

projekt pn. „Kosmiczna wiedza II - kursy i szkolenia w ZSP Nr 1 w Bełchatowie” współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego

w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Łódzkiego na lata 2014-2020

6.	indukcyjności dekadowe	5	wysoka dokładność, $\pm 5\%$ (dekady 1~6), $\pm 10\%$ (dekada 7) - zaawansowana dekada do zastosowań laboratoryjnych oraz edukacyjnych - obudowa z tworzywa sztucznego dla zapewnienia lepszej izolacji 10x(1uH – 1H)
7.	kondensatory dekadowe	5	wysoka dokładność, $\pm 5\%$ (dekady 1~6), $\pm 10\%$ (dekada 7) - zaawansowana dekada do zastosowań laboratoryjnych oraz edukacyjnych
8.	żarówki o różnych mocach	15	Gwint E14: moc 15W, 25W, 40W, 60W, 100W, Gwint E27: moc 15W, 25W, 40W, 60W, 100W
9.	dławiki	5	Dławiki jednofazowe: moc znamionowa: do 2 MVar, napięcie znamionowe: maks. 7 kV, prąd znamionowy: maks. 2000 A
10.	kondensatory o różnych pojemnościach	1 zestaw	Zestaw kondensatorów ceramicznych na napięcie 50V w rastrze 2.54mm, W skład zestawu wchodzi następujące wartości: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2pF x10szt</li> <li>• 3pF x10szt</li> <li>• 5pF x10szt</li> <li>• 10pF x10szt</li> <li>• 15pF x10szt</li> <li>• 22pF x10szt</li> <li>• 30pF x10szt</li> <li>• 33pF x10szt</li> <li>• 47pF x10szt</li> <li>• 68pF x10szt</li> <li>• 75pF x10szt</li> <li>• 82pF x10szt</li> <li>• 100pF x10szt</li> <li>• 150pF x10szt</li> <li>• 220pF x10szt</li> <li>• 330pF x10szt</li> <li>• 470pF x10szt</li> <li>• 680pF x10szt</li> <li>• 1nF x10szt</li> <li>• 1.5nF x10szt</li> <li>• 2.2nF x10szt</li> </ul>



projekt pn. „Kosmiczna wiedza II - kursy i szkolenia w ZSP Nr 1 w Bełchatowie” współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego

w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Łódzkiego na lata 2014-2020

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3.3nF x10szt</li> <li>• 4.7nF x10szt</li> <li>• 6.8nF x10szt</li> <li>• 10nF x10szt</li> <li>• 15nF x10szt</li> <li>• 22nF x10szt</li> <li>• 47nF x10szt</li> <li>• 68nF x10szt</li> <li>• 100nF x10szt</li> </ul>
11.	lutownica oporowa	1	moc nie mniejsza niż 75 W
12.	stacja lutownicza	1	moc min. 450 W o regulowanej temperaturze grota lutowniczego
13.	szcypce monterskie, zestaw wkrętów, szcypce ściągania izolacji, nóż monterski	1 zestaw	Zestaw zawierający: szcypce monterskie uniwersalne izolowane 1000 V, szcypce płaskie izolowane 1000 V, szcypce boczne do cięcia przewodów izolowane 1000 V, klucze płaskie 6 – 22 mm, wkrętaki elektrotechniczne płaskie izolowane 1000 V, wkrętaki elektrotechniczne krzyżakowe izolowane 1000 V, nóż monterski, szcypce ściągania izolacji
14.	przewody pomiarowe	50	Uniwersalny przewód pomiarowy (banan-banan) zakończony obustronnie wtykiem klamerkowym o średnicy 4mm i współosiowym dodatkowym gniazdem o średnicy 4 mm: długość – 1 m, materiał izolacji – PVC, napięcie znamionowe 600V, prąd znamionowy 15A
15.	amperomierze analogowe prądu stałego	10	Przyrząd analogowy laboratoryjny w klasie dokładności 0,5 lub dokładniejszy, równoważny  - Amperomierz DC – wykonanie stacjonarne  - zakres pomiarowy 0,1/0,3/1/3A lub 1/3/10/30A



projekt pn. „Kosmiczna wiedza II - kursy i szkolenia w ZSP Nr 1 w Bełchatowie” współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego

w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Łódzkiego na lata 2014-2020

			<ul style="list-style-type: none"> <li>- ilość zakresów 3 lub 4</li> <li>- Wymiary nie mniejsze niż: 190 (szerokość)×160 (wysokość)×80 (głębokość)mm</li> <li>- długość skali co najmniej 130mm, pod skalą lusterko na całym zakresie</li> <li>- Gniazda bananowe 4mm lub zaciski przykręcane pozycja pracy pozioma lub pionowa</li> <li>- Zakresy pomiarowe zmieniane za pomocą zacisków pomiarowych</li> <li>- Obudowa wykonana z tworzywa w kolorze czarnym</li> <li>- Przyrząd wyposażony w rączkę do przenoszenia</li> <li>- Bezpieczeństwo: EN 61010-1; EN 61326-1</li> <li>- Kategoria bezpieczeństwa: ACV, DCV Kat. III 1000V</li> </ul>
16.	amperomierze analogowe prądu przemiennego	10	<p>Przyrząd analogowy laboratoryjny w klasie dokładności 0,5 lub dokładniejszy, równoważny</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Amperomierz AC – wykonanie stacjonarne</li> <li>- zakres pomiarowy 1/3/10/30A</li> <li>- ilość zakresów 3 lub 4</li> <li>- Wymiary nie mniejsze niż: 190 (szerokość)×160 (wysokość)×80 (głębokość)mm</li> <li>- długość skali co najmniej 130mm, pod</li> </ul>

projekt pn. „Kosmiczna wiedza II - kursy i szkolenia w ZSP Nr 1 w Bełchatowie” współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego

w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Łódzkiego na lata 2014-2020

			<p>skalą lusterko na całym zakresie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gniazda bananowe 4mm lub zaciski przykręcane pozycja pracy pozioma lub pionowa</li> <li>- Zakresy pomiarowe zmieniane za pomocą zacisków pomiarowych</li> <li>- Obudowa wykonana z tworzywa w kolorze czarnym</li> <li>- Przyrząd wyposażony w rączkę do przenoszenia</li> <li>- Bezpieczeństwo: EN 61010-1; EN 61326-1</li> <li>- Kategoria bezpieczeństwa: ACV, DCV Kat. III 1000V</li> </ul>
17.	woltomierze analogowe prądu stałego	10	<p>Przyrząd analogowy laboratoryjny w klasie dokładności 0,5 lub dokładniejszy, równoważny</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Woltomierz AC – wykonanie stacjonarne</li> <li>- zakres pomiarowy 75/150/300VAC</li> <li>- ilość zakresów 3 lub 4</li> <li>- Wymiary nie mniejsze niż: 190 (szerokość)×160 (wysokość)×80 (głębokość)mm</li> <li>- długość skali co najmniej 130mm, pod skalą lusterko na całym zakresie</li> <li>- Gniazda bananowe 4mm oraz zaciski przykręcane pozycja pracy pozioma lub pionowa</li> <li>- Zakresy pomiarowe zmieniane za</li> </ul>

projekt pn. „Kosmiczna wiedza II - kursy i szkolenia w ZSP Nr 1 w Bełchatowie” współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego

w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Łódzkiego na lata 2014-2020

			<p>pomocą zacisków pomiarowych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Obudowa wykonana z tworzywa w kolorze czarnym</li> <li>- Przyrząd wyposażony w rączkę do przenoszenia</li> <li>- Bezpieczeństwo: EN 61010-1; EN 61326-1</li> <li>- Kategoria bezpieczeństwa: ACV, DCV Kat. III 1000V</li> </ul>
18.	omomierze analogowe i cyfrowe	10	zakres min. od 10Ω do 100kΩ
19.	Watomierze cyfrowe	10	Zakres napięcia 600 V AC, zakres pomiarowy prądu 10 A AC, dokładność pomiaru 1%, zakresy pomiarowe: 2 kW z rozdzielczością 1 W, 6 kW z rozdzielczością 10 W
20.	mierniki uniwersalne analogowe	10	<p>Miernik analogowy amperomierz AC/DC – do min 10A</p> <p>Funkcje pomiarowe:</p> <p>Napięcie prądu stałego min 7 zakresów.: 0.25 / 1 / 2.5 / 10 / 50 / 250 / 1000V czułość min 50kΩ/V</p> <p>Napięcie prądu przemiennego min 5 zak.: 2.5 / 10 / 50 / 250 / 1000V</p> <p>3. Decybelomierz od -20 do 60 dB</p> <p>4. Prąd stały min 5 zakr: do -10 A; czułość co najmniej 250mV</p> <p>5. Prąd przemienny do min 10 A Rezystancja co najmniej 4 zakresy od 0,2 oraz 20 MΩ;</p> <p>6. Dokładność min 2 % pełnej skali dla napięcia stałego i</p>

projekt pn. „Kosmiczna wiedza II - kursy i szkolenia w ZSP Nr 1 w Bełchatowie” współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego

w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Łódzkiego na lata 2014-2020

			<p>prądu stałego</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• co najmniej 3 % dla V przemiennego oraz prądu stałego i rezystancji</li> </ul> <p>7. skala min. 3 kolorowa z lusterkiem,</p> <p>8. Zabezpieczenie wszystkich funkcji pomiarowych, bezpieczniki, pozycja wyłączenia ustawiana pokrętkiem</p>
21.	mierniki uniwersalne cyfrowe (multimetry)	20	<p>Wymagane minimalne parametry:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- napięcie (DC) 0÷1000 V w podzakresach,</li> <li>- napięcie (AC) 0÷700 V w podzakresach,</li> <li>- prądu DC/AC 0÷20 A w podzakresach,</li> <li>- rezystancji 0÷40 MΩ w podzakresach,</li> <li>- pojemności 0÷20 μF w podzakresach,</li> <li>- częstotliwości 0÷20 kHz w podzakresach,</li> <li>- pomiar pętli prądowej (4÷20 mA),</li> </ul> <p>Pomiar rzeczywistej wartości skutecznej dla AC/AC+DC, Podstawowy błąd pomiaru ≤0,5% Funkcja pomiaru poziomu w dBm. Test diod. Test ciągłości obwodu. Osłona gumowa przed udarami mechanicznymi. Zasilanie z baterii lub akumulatora.</p>
22.	częstotliwościomierz	1	<p>Częstościomierz stacjonarny z co najmniej 2 kanałami częstotliwość co najmniej 100 MHz, pomiar okresu</p>
23.	miernik cos φ	1	<p>Miernik współczynnika mocy PF do pomiaru obwodów jednoazowych oraz trójfazowych o parametrach minimalnych.</p> <p>Zakres prądowy 5/25A Napięcie w zakresie min 60-300V Czujnik wykrywania kąta fazowego Dokładność ±3% kąta fazowego Skala: Współczynnika mocy 0 – 0,3 – 1.0 – 0.3 – 0</p>

projekt pn. „Kosmiczna wiedza II - kursy i szkolenia w ZSP Nr 1 w Bełchatowie” współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego

w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Łódzkiego na lata 2014-2020

			<p>Kąta mocy 90stopni– Ostopni - 90 stopni Efektywny zakres pomiaru współczynnika mocy: 0,5 – 1.0 – 0.5 Długość skali: min 130 mm , pod skalą lusterko, Wpływ częstotliwości: od 45 – 65Hz dokładność <math>\pm 1,5\%</math>, W obudowie z tworzywa. Kategoria bezpieczeństwa: kat. III 600V</p>
24.	oscylloskop z sondami pomiarowymi	5	<p>Wymagane minimalne parametry: – dwa kanały, pasmo min 70 MHz; – częstotliwość próbkowania w czasie rzeczywistym 1 Gs/s, – zakres czułości 2 mV – 10 V/dz – długość pamięci min 10M – wbudowana funkcja szybkiej transformacji Fouriera (FFT), – tryby wyzwalania zboczem (Edge) i szerokością impulsu (Pulse width) – komplet sond pomiarowych – port USB zewnętrznej pamięci USB, LAN, Wyjście VGA – wbudowany interfejs USB do komunikacji z komputerem wraz z oprogramowaniem aplikacyjnym - Wyświetlacz min 8 cali - menu w języku polskim</p>
25.	mostek pomiarowy Thomsona lub cyfrowy stacjonarny miernik małych rezystancji	1	<p>Mostek pomiarowy Thomsona lub cyfrowy stacjonarny miernik małych rezystancji o zakresie pomiarowym od 20mohm i rozdzielczości 0,001mohm.</p>
26.	mostek pomiarowy Wheatsona lub miernik dużych rezystancji.	1	<p>Zakres pomiarowy 1 do min 10M <math>\Omega</math>. Wbudowany galwanometr oraz zasilanie mostka. Zasada pomiaru: Zrównoważony mostek Wheatstone’a.</p>
27.	mostek pomiarowy RLC	1	<p>Wybór częstotliwości pomiarowych – pobudzenia w zakresie od min. Setek Hz do min. Dziesiątek kHz</p>

projekt pn. „Kosmiczna wiedza II - kursy i szkolenia w ZSP Nr 1 w Bełchatowie” współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego

w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Łódzkiego na lata 2014-2020

28.	program komputerowy do symulacji obwodów elektrycznych	1	
-----	--	---	--

### Zadanie nr 3: Sprzęt i wyposażenie komputerowo - informatyczne

L.p.	Nazwa	Ilość	Specyfikacja
1	komputer stacjonarny Windows 10Pro	29	<p><b>Typ:</b> Komputer stacjonarny:  <b>Zastosowanie:</b> aplikacje biurowe, aplikacje edukacyjne, klient usług sieciowych (ad, www, ftp, rdp, dhcp itp. Na potrzeby ćwiczeń i przeprowadzenia egzaminów zawodowych w kwalifikacjach informatycznych)  <b>Płyta główna:</b> min. 4 porty SATAIII ;min. 1 złącze PCI-express x16 ; min 1 złącze PCI-express x1 ;obsł. 32GB RAM  <b>Karta sieciowa:</b> 10/100/1000 – zintegrowana z pł. gł.  <b>Karta graficzna:</b> zintegrowana z pł. główną / min. złącze D-SUB ; GPU min. 1100 pkt. w testach Passmark;  <a href="https://www Videocardbenchmark.net/mid_range_gpus.html">https://www Videocardbenchmark.net/mid_range_gpus.html</a>  <b>Procesor:</b> min. 10000 pkt. w testach Passmark (<a href="https://www Cpubenchmark.net/high_end_cpus.html">https://www Cpubenchmark.net/high_end_cpus.html</a>)  <b>Pamięć operacyjna:</b> 16GB, w kościach zapewniających pozostawienie min. 2 slotów wolnych  <b>Klawiatura / Mysz:</b> Kl. Układ QWERTY, mysz optyczna USB 2 przyciski + rolka  <b>Porty we/wy:</b> min 6 portów USB (z czego min. 2 USB3.0) , VGA- D-SUB, RJ45, Audio LineIn / Speaker / Mic  <b>Napęd optyczny:</b> W rozmiarze 5.25” z możliwością wymontowania / zamontowania  <b>Dyski twarde:</b> 3 dyski SSD SATA skonstruowane w technologii MLC o pojemności min. 240GB każdy  <b>Obudowa:</b> Typ tower, z zatoką na napęd optyczny 5,25”, z możliwością instalacji 3 dysków 3,5” wewnątrz obudowy  <b>System operacyjny:</b> Windows 10Pro w wersji polskiej, niezbędny do przeprowadzenia egzaminów zawodowych w kwalifikacjach informatycznych</p>
2	karta graficzna	16	(karta dodatkowa do komputera stacjonarnego), min. 2GB pamięci RAM, obsługa min. DirectX12, interfejs PCI-express ; min. złącze D-SUB i DVI lub DisplayPort

projekt pn. „Kosmiczna wiedza II - kursy i szkolenia w ZSP Nr 1 w Bełchatowie” współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego

w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Łódzkiego na lata 2014-2020

3	karta sieciowa	16	(karta sieciowa dodatkowa do komputera stacjonarnego), min. 1Gbit/s, złącze RJ45, interfejs PCI-express
4	dysk twardy	16	dysk twardy HDD 2 TB 3,5”; złącze SATA
5	pamięć RAM	16	pamięć RAM 16 GB (Kompatybilna z komputerem stacjonarnym z pkt.1 )
6	Serwer sieciowy	17	<p><b>Typ:</b> Komputer stacjonarny:</p> <p><b>Zastosowanie:</b> aplikacje biurowe, aplikacje edukacyjne, serwer usług sieciowych (ad, www, ftp, rdp, dhcp itp. Na potrzeby ćwiczeń i przeprowadzenia egzaminów zawodowych w kwalifikacjach informatycznych)</p> <p><b>Płyta główna:</b> min. 4 porty SATAIII ; min. 1 złącze PCI-express x16 ; min 1 złącze PCI-express x1; obsł. 32GB RAM</p> <p><b>2 karty sieciowe:</b> 10/100/1000 – zintegrowane z pł. gł. lub jedna zintegrowana, druga montowana w slotcie pci-e</p> <p><b>Karta graficzna:</b> zintegrowana z pł. główną / ; min. złącze D-SUB ; GPU min. 1100 pkt. w testach Passmark <a href="https://www.videocardbenchmark.net/mid_range_gpus.html">https://www.videocardbenchmark.net/mid_range_gpus.html</a></p> <p><b>Procesor:</b> min. 10000 pkt. w testach Passmark (<a href="https://www.cpubenchmark.net/high_end_cpus.html">https://www.cpubenchmark.net/high_end_cpus.html</a>)</p> <p><b>Pamięć operacyjna:</b> 16GB, w kościach zapewniających pozostawienie min. 2 slotów wolnych</p> <p><b>Klawiatura / Mysz:</b> Kl. Układ QWERTY, mysz optyczna USB 2 przyciski + rolka</p> <p><b>Porty we/wy:</b> min 6 portów USB (z czego min. 2 USB3.0) , VGA, RJ45, Audio LineIn / Speaker / Mic</p> <p><b>Napęd optyczny:</b> W rozmiarze 5.25” z możliwością wymontowania / zamontowania</p> <p><b>Dyski twarde:</b> 3 dyski SSD SATA skonstruowane w technologii MLC o pojemności min. 240GB każdy</p> <p><b>Obudowa:</b> Typ Tower, z zatoką na napęd optyczny 5,25”, z możliwością instalacji 3 dysków 3,5” wewnątrz obudowy</p>
7	window server	17	wersja Standard, możliwy do użycia na komputerze pełniącym rolę serwera z punktu 6, wersja aktualna na rok 2021- niezbędny do przeprowadzenia egzaminów zawodowych w kwalifikacjach informatycznych
8	monitor	46	24 cale, rzeczywista rozdzielczość min. 1920x1080, matryca matowa, format 16:9, złącza D-SUB, DVI, DisplayPort
9	switch	16	obudowa typu rack 10” z możliwością montażu w racku 19”, przepustowość min. 1Gbit/s, min. 24 porty,



projekt pn. „Kosmiczna wiedza II - kursy i szkolenia w ZSP Nr 1 w Bełchatowie” współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego

w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Łódzkiego na lata 2014-2020

			zarządzalny (posiadający możliwość konfiguracji adresu ip, maski oraz bramy domyślnej), obsługa VLAN 802.1q, obsługa port mirroring
1	ruter	17	obudowa umożliwiająca montaż w stojaku rack, bezpośrednio lub z użyciem półki, obsługa VLAN 802.1q, routing statyczny na portach LAN/WAN oraz pomiędzy VLAN, z wbudowanym interfejsem WiFi (z szyfrowaniem WPA, WPA2, standard min. 802.11b/g
1	patchpanel kat.5e 19"	16	24 porty, do montażu w szafach RACK 19''
1	wtyczki RJ45	100	
1	osłonka gumowa do skrętki wtyku RJ 45	100	
1	zaciskarka do skrętki RJ 45	16	
1	nóż krone (wyciskacz LSA)	10	
1	oryginalny nóż krone (wyciskacz LSA)	6	
1	ściągnacz izolacji do przewodów UTP	20	
1	tester okablowania	16	Wykrywa nieciągłość, zwarcie, złą kolejność, mierzy długość kabla
1	kabel sieciowy RJ45	50	Kabel krosowy o długości 3m zakończony wtykami RJ45
2	kabel sieciowy skrętka	300m	
2	gniazdo natynkowe	20	gniazdo natynkowe z modułem keystone
2	drukarka laserowa A3	1	Drukarka laserowa monochromatyczna A3 z interfejsem RJ45

projekt pn. „Kosmiczna wiedza II - kursy i szkolenia w ZSP Nr 1 w Bełchatowie” współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego

w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Łódzkiego na lata 2014-2020

2	drukarka laserowa A4	1	Drukarka laserowa monochromatyczna A4, z interfejsem RJ45
2	pendrive 64 GB	17	
2	przedłużacz przeciwprzepięciowy	17	przedłużacz przeciwprzepięciowy ( 5 gniazdek)
2	program acronis backup advanced for PC AAP	1	
2	dysk zewnętrzny USB 2TB	3	interfejs USB 3.0, pojemność min. 2TB
2	projektor multimedialny	3	jasność min. 3500 lumenów, rozdzielczość FULL HD (1920x1080) lub większa
2	stolik komputerowy	16	wymiary całkowite stołu ok. 700 x 670 x 760 mm., stała półka na klawiaturę
3	stojak rack 19"	17	Standard 19", wysokość min. 8U, przenośny, z możliwością postawienia na stoliku komputerowym
3	Półka do stojaka rack 19"	34	
3	Program antywirusowy	1	
3	Laserowe urządzenie wielofunkcyjne (drukarka ze skanerem)	2	

#### Zadanie nr 4: Wyposażenie ogólne pracowni

L.p.	Nazwa	Ilość	Specyfikacja
1.	ekran projekcyjny	3	szerokość min. 230 cm, z mechanizmem zwijania elektrycznym, montowany do

projekt pn. „Kosmiczna wiedza II - kursy i szkolenia w ZSP Nr 1 w Bełchatowie” współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego

w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Łódzkiego na lata 2014-2020

			ściany na stałe
2.	tablica szkolna tryptyk magnetyczna, biała sucha ścieralna standard	1	Tablica biała o powierzchni ceramicznej, o właściwościach magnetycznych, wymiary 170x100 cm, rama wykonana z profilu aluminiowego w kolorze srebrnym, tył tablicy wzmocniony blachą ocynkowaną, tablica wyposażona w półkę na niezbędne przybory, elementy mocujące w zestawie.
3.	tablica flipchart classic mobilna	1	Magnetyczna powierzchnia ze stali lakierowanej, regulacja wysokości podstawy, wym. obszaru użytkowego ok. 100x70 cm, mobilny stelaż na 5 kółkach (w tym 3 blokowane), regulowana wysokość (od 175 do 200 cm), szeroka metalowa półka na akcesoria
4.	szafa laboratoryjna laminowana na sprzęt pomiarowy	2	Szafa laboratoryjna laminowana na sprzęt pomiarowy z tylną ścianką, obustronnie laminowana laminatem o wzmocnionej strukturze, grubość płyty ok. 18mm, zamykana na zamek patentowy, wyposażenie min. 4 półki laminowane lub malowane proszkowo, zamknięcie dwudrzwiowe, wym. ok. szer. 80cm.x wys. 180cm. x głębokość 50cm.
5.	szafa metalowa z półkami	1	Dwudrzwiowa, min. 4 półki, kolor popielaty, malowany metodą proszkową farbą epoksydową, wym. ok. wys.180cm. x szer. 100cm.x gł. 45cm., zamykana na zamek patentowy,
6.	szafa biurowa z półkami	4	Szafa biurowa z półkami, dwudrzwiowa, przynajmniej 4 półki, wym. ok. 180cm. x szer.80cm. x gł.36cm., zamykana na zamek,
7.	wózek (stolik) laboratoryjny	1	konstrukcja z kształtowników metalowych, malowana proszkowo, wyposażony w 2 kuwety wykonanie z materiału chemoodpornego oraz kółka

projekt pn. „Kosmiczna wiedza II - kursy i szkolenia w ZSP Nr 1 w Bełchatowie” współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego

w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Łódzkiego na lata 2014-2020

			jezdne, wymiary całkowite ok. 750x500x1000mm, wymiary kuwet ok. 650x450x40mm
8.	niszczarka dokumentów	2	Niszcarka dokumentów zapewniająca standard bezpieczeństwa min DIN3
9.	krzesło uczniowskie	20	wykonane z konstrukcji stalowej kwadratowej, stelaż min. 20x20mm, malowane proszkowo, kolor stelaża popielaty, siedzisko i oparcie wykonane ze sklejki brzozonej, lakierowane bezbarwnym lakierem, rozmiar nr 6 (wzrost użytkownika 152-188)
10.	krzesło komputerowe obrotowe	17	płynna regulacja wysokości siedziska, zsynchronizowana praca oparcia i siedziska, kontrola siły naciągu, model na kółkach, siedzisko i oparcie tapicerowane, kolor czarny