



Załącznik nr 1 do SIWZ

## SZCZEGÓŁOWY OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

### „DOSTAWA DOPOSAŻENIA PRACOWNI POMIARÓW ELEKTRYCZNYCH”

#### CZĘŚĆ I – PRZYRZĄDY POMIAROWE

Lp.	Specyfikacja techniczna / minimalne wymagania zamawiającego w zakresie parametrów zamawiających sprzętu
1	2
1.	<p><b>Multimetr cyfrowy – 20 szt.</b></p> <p>Multimetr cyfrowe z automatycznymi doborami zakresów. Wymagane minimalne parametry:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• napięcie (DC) 0÷1000 V,</li><li>• napięcie (AC) 0÷700 V,</li><li>• prądu DC/AC 0÷ min.10 A,</li><li>• rezystancji 0÷40 MΩ,</li><li>• pojemności 0÷20 μF,</li><li>• częstotliwości 0÷20 kHz,</li><li>• Pomiar rzeczywistej wartości skutecznej dla AC/AC+DC,</li><li>• Podstawowy błąd pomiaru ≤ 0,5%,</li><li>• Test diod,</li><li>• Test ciągłości obwodu,</li><li>• Osłona gumowa przed udarami mechanicznymi,</li><li>• Zasilanie z baterii lub akumulatora,</li></ul>
2.	<p><b>Oscyloskop cyfrowy – 8 szt.</b></p> <p>Wymagane minimalne parametry:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• dwa kanały, pasmo 50 MHz;</li><li>• częstotliwość próbkowania w czasie rzeczywistym 1 Gs/s,</li><li>• zakres czułości 2 mV÷10 V/dz</li><li>• długość pamięci 1M</li><li>• wbudowana funkcja szybkiej transformacji Fouriera (FFT),</li><li>• tryby wyzwalania zboczem (Edge) i szerokością impulsu (Pulse width)</li><li>• komplet sond pomiarowych</li><li>• port USB zewnętrznej pamięci USB,</li><li>• wbudowany interfejs USB do komunikacji z komputerem wraz z oprogramowaniem aplikacyjnym</li></ul>
3.	<p><b>Cyfrowy mostek RLC – 8 szt.</b></p> <p>Mostek pomiarowy RLC:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ręczna zmiana zakresów</li><li>• R - 200Ω÷2GΩ</li><li>• L - 200μH÷20 H</li><li>• C – 200pF÷20mF</li></ul> <p>zasilanie 230V AC/50 Hz</p>



4.	<p><b>Próbnik stanów logicznych – tester napięcia – 8 szt.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Bezdotykowy tester napięcia AC,</li><li>• Wskaźniki: Dioda LED i sygnalizator dźwiękowy.</li><li>• Zakres napięcia: 90 ... 1000 V AC (50/60 Hz).</li><li>• Kategoria przepięciowa: kat. III 1000 V.</li><li>• Stopie. ochrony obudowy: IP 54.</li><li>• Zasilanie: Bateria.</li></ul>
5.	<p><b>Mostek pomiarowy Thomsona – 1 szt.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Zakres pomiarowy <math>1\mu\Omega\div 5\Omega</math>,</li><li>• zasilanie 230V AC/50 Hz</li><li>• do zastosowań laboratoryjnych oraz edukacyjnych</li><li>• obudowa z tworzywa sztucznego;</li><li>• położenie pracy poziome</li><li>• Instrukcja obsługi</li></ul>
6.	<p><b>Mostek pomiarowy Wheatstone'a – 1 szt.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Zakres pomiarowy <math>1\Omega\div 1M\Omega</math>,</li><li>• zasilanie 230V AC/50 Hz</li><li>• do zastosowań laboratoryjnych oraz edukacyjnych</li><li>• obudowa z tworzywa sztucznego;</li><li>• położenie pracy poziome</li><li>• Instrukcja obsługi</li></ul>
7.	<p><b>Częstościomierz – 2 szt.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <math>f_n 0\div 100MHz</math>,</li><li>• możliwość pomiaru okresu <math>10ns\div 10s</math>;</li><li>• pomiar odstępu czasu <math>1\mu s\div 1s</math></li></ul>
8.	<p><b>Mierniki analogowe – Voltomierz (Multimetr analogowy) – 8 szt.</b></p> <p><b>Voltomierz analogowy AC – 4 szt.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Przyrząd analogowy laboratoryjny w klasie dokładności 0,5% całej skali</li><li>• zakres pomiarowy do 300V w podzakresach</li><li>• ilość zakresów 3 lub 4</li><li>• lusterko pod skalą na całym zakresie</li><li>• gniazda bananowe 4mm i/lub zaciski przykręcane</li><li>• pozycja pracy pozioma lub pionowa</li><li>• Zakresy pomiarowe zmieniane za pomocą pokrętła lub zacisków pomiarowych</li><li>• Obudowa wykonana z tworzywa w kolorze czarnym</li></ul> <p><b>Voltomierz analogowy DC – 4 szt.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Przyrząd analogowy laboratoryjny w klasie dokładności 0,5% całej skali</li><li>• zakres pomiarowy do 30V w podzakresach</li><li>• ilość zakresów 3 lub 4</li><li>• lusterko pod skalą na całym zakresie</li><li>• gniazda bananowe 4mm i/lub zaciski przykręcane</li><li>• pozycja pracy pozioma lub pionowa</li><li>• Zakresy pomiarowe zmieniane za pomocą pokrętła lub zacisków pomiarowych</li><li>• Obudowa wykonana z tworzywa w kolorze czarnym</li></ul> <p><b>W przypadku multimetru analogowego spełniającego powyższe kryteria, model powinien być taki sam jak w pozycji 9 tabeli.</b></p>
9.	<p><b>Mierniki analogowe – Amperomierz (Multimetr analogowy) – 8 szt.</b></p> <p><b>Amperomierz analogowy AC – 4 szt.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Przyrząd analogowy laboratoryjny w klasie dokładności 0,5% całej skali</li><li>• zakres pomiarowy 0,5/1/2/5A</li></ul>



	<ul style="list-style-type: none"><li>• ilość zakresów 4</li><li>• lusterko pod skalą na całym zakresie</li><li>• gniazda bananowe 4mm i/lub zaciski przykręcane</li><li>• pozycja pracy pozioma lub pionowa</li><li>• Zakresy pomiarowe zmieniane za pomocą pokrętki lub zacisków pomiarowych</li><li>• Obudowa wykonana z tworzywa w kolorze czarnym</li></ul> <p><b>Amperomierz analogowy DC – 4 szt.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Przyrząd analogowy laboratoryjny w klasie dokładności 0,5% całej skali</li><li>• zakres pomiarowy 0,5/1/2/5A</li><li>• ilość zakresów 4</li><li>• lusterko pod skalą na całym zakresie</li><li>• gniazda bananowe 4mm i/lub zaciski przykręcane</li><li>• pozycja pracy pozioma lub pionowa</li><li>• Zakresy pomiarowe zmieniane za pomocą pokrętki lub zacisków pomiarowych</li><li>• Obudowa wykonana z tworzywa w kolorze czarnym</li></ul> <p><b><i>W przypadku multimetru analogowego spełniającego powyższe kryteria, model powinien być taki sam jak w pozycji 8 tabeli.</i></b></p>
10.	<p><b>Mierniki analogowe – Watomierz – 16 szt.</b></p> <p><b>Watomierz analogowy jednofazowy AC/DC – 8 szt.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Zakresy prądowe watomierza <math>I_n</math> 0,5A; 1A</li><li>• Zakresy napięciowe watomierza <math>U_N</math> 50V; 100V; 200; 400V</li><li>• Przyrząd analogowy laboratoryjny w klasie dokładności co najmniej 1% całej skali</li><li>• lusterko pod skalą na całym zakresie</li><li>• gniazda bananowe 4mm i/lub zaciski przykręcane</li><li>• pozycja pracy pozioma lub pionowa</li><li>• Zakresy pomiarowe zmieniane za pomocą pokrętki lub zacisków pomiarowych</li><li>• Obudowa wykonana z tworzywa w kolorze czarnym</li></ul> <p><b>Watomierz analogowy jednofazowy AC/DC – 8 szt.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Zakresy prądowe watomierza <math>I_n</math> 1A; 2A; 5A</li><li>• Zakresy napięciowe watomierza <math>U_N</math> 100V; 200; 400V</li><li>• Przyrząd analogowy laboratoryjny w klasie dokładności co najmniej 1% całej skali</li><li>• lusterko pod skalą na całym zakresie</li><li>• gniazda bananowe 4mm i/lub zaciski przykręcane</li><li>• pozycja pracy pozioma lub pionowa</li><li>• Zakresy pomiarowe zmieniane za pomocą pokrętki lub zacisków pomiarowych</li><li>• Obudowa wykonana z tworzywa w kolorze czarnym</li></ul>



## CZĘŚĆ II – URZĄDZENIA ELEKTRONICZNE, ELEKTROMECHANICZNE I ELEKTROTECHNICZNE

Lp.	Specyfikacja techniczna / minimalne wymagania zamawiającego w zakresie parametrów zamawiających sprzętu
1	2
1.	<p><b>Walizka narzędziowa elektrotechniczna – 8 kompletów.</b></p> <p>Walizka narzędziowa elektrotechniczna wykonana z solidnego i wytrzymałego materiału, zamykana, umożliwiająca przechowywanie poniższych narzędzi w dedykowanych przegrodach/uchwytach (z wyjątkiem poziomicy), zawierająca:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• klucze oczkowo-płaskie, chrome-vanadium – komplet 6÷22 mm,</li><li>• klucze nasadowe, chrome-vanadium, komplet 6÷22 mm,</li><li>• praska ręczna do zagniatania końcówek kablowych 0,5÷16mm<sup>2</sup>,</li><li>• wkrętaki elektrotechniczne płaskie – komplet 6 szt., izolowane 1000 V,</li><li>• wkrętaki elektrotechniczne krzyżakowe – komplet 6 szt., izolowane 1000 V,</li><li>• szczypcy monterskie uniwersalne - izolowane 1000 V,</li><li>• szczypcy płaskie - izolowane 1000 V,</li><li>• szczypcy boczne do cięcia przewodów - izolowane 1000 V,</li><li>• nóż monterski,</li><li>• neonowy wskaźnik napięcia</li><li>• przyrząd do ściągania izolacji z przewodów - minimum 0÷6 mm<sup>2</sup>,</li><li>• pilniki iglaki do metalu – zestaw 3 pilników,</li><li>• zestaw młotków - metalowy 0,5 kg; metalowy 0,7 kg; gumowy 0,5 kg,</li><li>• skrobak,</li><li>• piłka do metalu,</li></ul> <p>poziomica – dł 1 m. – bez konieczności przechowywania poziomicy w walizce elektrotechnicznej ze względu na wymiar poziomicy.</p>
2.	<p><b>Zasilacz DC – 10 szt.</b></p> <p>Zasilacz stabilizowany napięcia stałego:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• napięcie wyjściowe 2 x (0÷30 V),</li><li>• prąd wyjściowy 2 x (0÷5 A),</li><li>• wyjście napięcia stałego 5 V (obciążalność 0÷3 A),</li><li>• odczyt napięcia i prądu na wyświetlaczach minimum 3-cyfrowych,</li><li>• tętnienia poniżej 0,5 mVrms,</li><li>• zabezpieczenie przed przeciążeniem, odwrotną polaryzacją i przeciwzwarciowe,</li><li>• praca szeregową i równoległą,</li><li>• zasilanie sieciowe 230 V.</li></ul>
3.	<p><b>Autotransformator 1-fazowy – 8 szt.</b></p> <p>Autotransformator 1-fazowy z regulowanym napięciem wyjściowym, obudowa metalowa. Przeznaczone do użytku laboratoryjnego i przemysłowego. Z gałką i skalą.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Napięcie zasilania: 230 VAC przewodem zakończonym wtyczką</li><li>• Napięcie wyjściowe 0...250 VAC</li><li>• Prąd wyjściowy odpowiednio: ok. 5A</li><li>• Kąt obrotu pokrętła regulacyjnego 320 °</li><li>• Zakres częstotliwości ok. 50Hz</li><li>• Napięcie próbne min 500V.</li></ul>
4.	<p><b>Autotransformator 3-fazowy – 2 szt.</b></p> <p>Autotransformator trójfazowy z regulowanym napięciem wyjściowym, obudowa metalowa. Przeznaczone do użytku laboratoryjnego i przemysłowego. Z gałką i skalą.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• napięcie zasilania: 3fazowe</li><li>• napięcie wyjściowe: od 0V do 450V</li><li>• Prąd wyjściowy odpowiednio: ok. 5A</li><li>• zakres częstotliwości: 50÷60 Hz</li></ul>



5.	<b>Rezystor dekadowy – 20 szt.</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Zakres <math>1\Omega \div 10M\Omega</math> w podzakresach</li><li>• Dokładność nie gorsza niż <math>\pm 2\%</math></li><li>• do zastosowań laboratoryjnych oraz edukacyjnych</li><li>• obudowa z tworzywa sztucznego;</li></ul>
6.	<b>Pojemność dekadowa – 10 szt.</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Zakres <math>1\text{ pF} \div 1\text{ mF}</math> w podzakresach</li><li>• Dokładność nie gorsza niż <math>\pm 5\%</math></li><li>• do zastosowań laboratoryjnych oraz edukacyjnych</li><li>• obudowa z tworzywa sztucznego;</li></ul>
7.	<b>Indukcyjność dekadowa – 10 szt.</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Zakres <math>1\mu\text{H} \div 10\text{H}</math> w podzakresach</li><li>• Dokładność nie gorsza niż <math>\pm 10\%</math></li><li>• do zastosowań laboratoryjnych oraz edukacyjnych</li><li>• obudowa z tworzywa sztucznego;</li></ul>
8.	<b>Opornica suwakowa – 20 szt.</b> <b>Opornica suwakowa <math>10\Omega/6\text{A}</math> – 4 szt.</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Zwarta konstrukcja</li><li>• Solidna metalowa obudowa</li><li>• Skala z podziałką od 0 do 100</li><li>• Dobra liniowość</li><li>• Elementy styku z suwakiem wykonane z miedziowanego grafitu</li><li>• Tolerancja <math>\pm 10\%</math></li></ul> <b>Opornica suwakowa <math>100\Omega/2\text{A}</math> – 12 szt.</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Zwarta konstrukcja</li><li>• Solidna metalowa obudowa</li><li>• Skala z podziałką od 0 do 100</li><li>• Dobra liniowość</li><li>• Elementy styku z suwakiem wykonane z miedziowanego grafitu</li><li>• Tolerancja <math>\pm 10\%</math></li></ul> <b>Opornica suwakowa <math>1000\Omega/0,5\text{A}</math> – 4 szt.</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Zwarta konstrukcja</li><li>• Solidna metalowa obudowa</li><li>• Skala z podziałką od 0 do 100</li><li>• Dobra liniowość</li><li>• Elementy styku z suwakiem wykonane z miedziowanego grafitu</li><li>• Tolerancja <math>\pm 10\%</math></li></ul>
9.	<b>Stacja lutownicza – 8 szt.</b> <p>Niewielka, łatwa w obsłudze stacja lutownicza o mocy ok. 100W z płynną regulacją temperatury w zakresie od <math>150 \div 400^\circ\text{C}</math>. Przeznaczenie: do napraw urządzeń elektrycznych, do lutowania płytek, bielenia, mechanicznej obróbki metalu itp.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• zakres temperatury: <math>150 \div 400^\circ\text{C}</math></li><li>• moc: ok. 100W</li><li>• zasilanie: 230VAC 50Hz</li><li>• gąbka do czyszczenia grotu</li></ul>



10.	<p><b>Lutownica transformatorowa – 10 szt.</b></p> <p>Lutownica transformatorowa o podwyższonej mocy do łączenia przewodów i elementów o dużych przekrojach, w pracach elektromonterskich.</p> <p>Dane techniczne:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Moc: 75÷100W.</li><li>• Napięcie zasilania: 230VAC, 50Hz.</li><li>• Temperatura grotu: 400°C.</li><li>• Rodzaj pracy: dorywcza.</li><li>• Czas pracy: 0,5 min.</li><li>• Czas przerwy: 2 min.</li><li>• Żarówka: 12V, 2W.</li><li>• Średnica grotu: Ø 1,5mm.</li></ul>
11.	<p><b>Generator funkcyjny – 8 szt.</b></p> <p>Wymagane minimalne parametry:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• zakres częstotliwości 0,02 Hz÷2 MHz</li><li>• wyjście 50 Ω, sinus, trójkąt, prostokąt, piła, DC, TTL/CMOS, przemiatanie,</li><li>• napięcie wyjściowe 1 mV - 20 Vpp, wyjście mocy do 50 Vpp</li><li>• regulacja: symetrii 20%-80%, wzmocnienia</li><li>• wbudowany częstotściomierz min. zakr. f = 10 Hz÷20 MHz, automatyczny odczyt minimum 5 cyfr,</li><li>• zasilanie sieciowe 230 V</li></ul>
12.	<p><b>Przewody pomiarowe laboratoryjne – 240 szt.</b></p> <p>Przewody pomiarowe laboratoryjne, linka 1÷1,5mm<sup>2</sup>, silikonowe, zakończone z obu stron wtykiem bananowym o śr. 4mm z możliwością bezpośredniego łączenia przewodów ze sobą. Każda długość w dwóch różnych kolorach po 40szt.</p> <p>Długości:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• dł. ok. 30cm – 80szt.</li><li>• dł. ok. 40cm – 80szt.</li><li>• dł. ok. 60cm – 80szt.</li></ul>



### CZĘŚĆ III – DRUKARKA LASEROWA, URZĄDZENIE WIELOFUNKCYJNE

Lp.	Specyfikacja techniczna / minimalne wymagania zamawiającego w zakresie parametrów zamawiających sprzętu
1	2
1.	<p><b>Drukarka laserowa ze skanerem i kserokopiarką A4 – 1 szt.</b></p> <p>Drukarka laserowa ze skanerem i kserokopiarką A4:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• urządzenie wielofunkcyjne laserowe monochromatyczne,</li><li>• funkcje: drukowanie, skanowanie, kopiowanie,</li><li>• druk min. 20str/min,</li><li>• rozdzielczość druku min. 1200/600 dpi,</li><li>• pamięć min. 16MB,</li><li>• złącze USB,</li><li>• skanowanie w rozdzielczości min. 600x600 dpi w kolorze,</li><li>• obsługiwane systemy operacyjne: Windows: 8 / 8.1 / 10.</li><li>• Wyposażona w niezbędne do prawidłowego działania przewody i kabel zasilający.</li><li>• Instrukcja obsługi w języku polskim</li></ul>