

Załącznik nr 1 do zapytania ofertowego

Specyfikacja minimalnych wymagań technicznych

w ramach Zapytania ofertowego dotyczącego

zakupu wyposażenia Centrum Badawczo-Rozwojowego w ramach realizacji projektu pn. „Budowa CBR celem zrealizowania prac B+R umożliwiających wdrożenie do działalności gospodarczej innowacyjnych rozwiązań produktowych w obszarze IT”.

Obszar I – Aparatura badawcza do prowadzenia prac B+R w zakresie badań twardości/wytrzymałości materiałów

Nazwa	Ilość sztuk
Twardościomierz	1 sztuka

1. Urządzenie do przeprowadzania badań twardości materiału.

- Charakterystyka minimalnych wymagań:
 - a) Pomiar twardości typu Rockwell;
 - b) Wyświetlacz analogowy; działka 0,5HR;
 - c) Obciążenie wstępne – ustawienie automatyczne z czujnikiem zegarowym;
 - d) Wybór obciążenia pomiarowego – wymiana obciążników;
 - e) Przyłożenie obciążenia pomiarowego – ręczne;
 - f) Funkcje automatycznego zatrzymywania koła oraz sekwencjonowanie obciążenia;
 - g) Możliwość montażu na stole (opis stołu znajduje się w Obszarze V pozycja 11) .

Nazwa	Ilość sztuk
Wzorce twardości	1 sztuka

2. Zestaw do technicznej kontroli metrologicznej/ sprawdzania/ wzorcowania twardościomierzy Rockwella oraz twardościomierzy uniwersalnych z metodą lub wskazaniemi Rockwella w skali HRC.

- Charakterystyka minimalnych wymagań:
 - a) Materiał wykonania: specjalna stal niskostopowa (wysokowęglowa) na wzorce twardości;
 - b) Gładkość powierzchni pomiarowej: Ra 0.02 μm ;
 - c) Kształt pojedynczego wzorca: krążek pełny (bez otworu centralnego);
 - d) Wymiary pojedynczego wzorca: $\varnothing 60 \times 10 \text{ mm}$;

- e) Twardość nominalna (cechowana): 1) ok. 25 HRC (między 20 a 30 HRC z rozdzielczością 0.1 HRC, np. 25.3 HRC), 2) ok. 45 HRC (między 40 a 50 HRC z rozdzielczością 0.1 HRC, np. 44.8 HRC), 3) ok. 60 HRC (między 60 a 65 HRC z rozdzielczością 0.1 HRC, np. 62.8 HRC);
- f) Max. rozrzut twardości na powierzchni pomiarowej: ± 0.5 HRC

Nazwa	Ilość sztuk
Maszyna wytrzymałościowa Zestaw statyw pionowy wraz z siłomierzem, zakres 50 N	1 sztuka

3. Umożliwia dokonywanie precyzyjnych pomiarów siły przy badaniu wytrzymałości materiałów (pion).

- Charakterystyka minimalnych wymagań:
 - a) Statyw pionowy do współpracy z siłomierzem. Precyzyjny mechanizm przesuwu umożliwiający dokonywanie precyzyjnych pomiarów siły przy badaniu wytrzymałości materiałów. Ponadto służący do kalibracji siłomierza za pomocą wzorca masy.
 - b) Obciążenie (max) 50 N (5 kg);
 - c) Działka odczytowa 0,01 N (1 g);
 - d) Dokładność $\pm 0,05$ proc.;
 - e) Maksymalne przeciążenie 120 proc.;
 - f) Temperatura pracy $-10 \div 40^{\circ}\text{C}$;
 - g) Jednostki miary N, g, lb, kg;
 - h) Podświetlany wyświetlacz LCD siłomierza;
 - i) Wyjście RS232, USB;
 - j) Pamięć max 40 pomiarów /s

Nazwa	Ilość sztuk
Maszyna wytrzymałościowa Zestaw statyw poziomy wraz z siłomierzem, zakres 500 N	1 sztuka

4. Umożliwia dokonywanie precyzyjnych pomiarów siły przy badaniu wytrzymałości materiałów. (poziomo).

- Charakterystyka minimalnych wymagań:
 - a) Statyw poziomy przeznaczony do współpracy z siłomierzem. Precyzyjny mechanizm przesuwu umożliwiający dokonywanie precyzyjnych pomiarów siły np. przy badaniu wytrzymałości materiałów.
 - b) Obciążenie (max) 500 N (50 kg);
 - c) Działka odczytowa 0,1 N (10 g);
 - d) Dokładność $\pm 0,05$ proc.;
 - e) Maksymalne przeciążenie 120 proc.;
 - f) Temperatura pracy $-10 \div 40^{\circ}\text{C}$;
 - g) Jednostki miary N, g, lb, kg;
 - h) Podświetlany wyświetlacz LCD siłomierza;
 - i) Wyjście RS232, USB;
 - j) Pamięć max 40 pomiarów/s

Nazwa	Ilość sztuk
Teksturometr - analizator tekstury 500 N, siłomierz 500N z USB (RS232-C) wraz z detektorem siły	1 sztuka

5. Maszyna służąca do pomiaru wytrzymałości próbek, badań cyklicznych produktów oraz ich wytrzymałości na ściskanie lub rozciąganie. Zmotoryzowane stanowisko pozwalające wykonywać testy zapewniając powtarzalne warunki procesu badawczego.

- Charakterystyka minimalnych wymagań:
 - a) Max. obciążenie: 500 N;
 - b) Droga pomiaru: 240 mm;
 - c) Prędkość przesuwu: 10-300mm/min;
 - d) Rodzaj pracy: cykl manualny, pojedynczy, ciągły;
 - e) Stół pomiarowy: 200x100 mm;
 - f) Siłomierz: 500N stand, USB;
 - g) Temperatura pracy: 0-40 st. C;
 - h) Wilgotność środowiska 35-75 proc.;
 - i) Zasilanie AC 240V 50/60Hz;
 - j) Moc pobierania 50W.

Obszar II – Urządzenia do prowadzenia prac B+R w zakresie prototypowania i obróbki płytek PCB

Nazwa	Ilość sztuk
Narzędzie do dziurkowania i nacinania PCB	1 sztuka

1. Urządzenie do kształtowania płytek PCB (nacinanie, dziurkowanie).

- Charakterystyka minimalnych wymagań:
 - a) Minimalny promień cięcia 7,4 mm
 - b) Maksymalna grubość cięcia – stal 1.2mm
 - c) Maksymalna grubość cięcia – tworzywo sztuczne 1.5mm
 - d) Maksymalna grubość cięcia – aluminium 1.5mm

Nazwa	Ilość sztuk
Naświetlarka UV	1 sztuka

2. Naświetlenie za pomocą lampy UV przygotowanej płytki PCB z naniesionym projektem ścieżek.

- Charakterystyka minimalnych wymagań:
 - a) Dwustronna,
 - b) Obszar naświetlania min. 250 x 345mm,

- c) Maksymalne ustawienie zegara 900s,
- d) Konfiguracja świetlówek min. 8 x 14 W

Nazwa	Ilość sztuk
Urządzenie do wytrawiania i wywoływania Pcb	1 sztuka

3. Wywoływanie, mycie i wytrawianie płytki PCB w celu uzyskania ścieżek elektronicznych na płytce pcb.

- Charakterystyka minimalnych wymagań:
 - a) Pojemność zbiornika min. 4 litry;
 - b) Wielkość maksymalnej wytrawianej/wywoływanej płytki PCB – min. 310mm x 250 mm;
 - c) Regulacja temperatury od 10 do 55 stopni Celsjusza;
 - d) Uchwyt na płytce PCB z zaciskami podtrzymującymi;
 - e) Syfon do opróżniania zbiornika.

Nazwa	Ilość sztuk
Laminator	1 sztuka

4. Niezbędny do zalaminowania płytki PCB w procesie tworzenia soldermaski.

- Charakterystyka minimalnych wymagań:
 - a) System grzewczy: min. 2 wałki;
 - b) Czas nagrzewania: 4 min.;
 - c) Zalecana grubość folii: 200 - 200 μ m;
 - d) Szerokość laminacji: max. 235 mm;
 - e) Prędkość laminacji: 360 mm / min.;
 - f) Laminacja na zimno i na gorąco;

Nazwa	Ilość sztuk
Kuweta z podgrzewaczem	1 sztuka

5. Cynowanie padów lutowniczych za pomocą stopów Lichtenberga.

- Charakterystyka minimalnych wymagań:
 - a) Podgrzewacz do kuwet na maksymalny format kuwet 30x40 cm lub 2 kuwety 20x25 cm.
 - b) Termostat o mocy min. 300W ;
 - c) Regulacja temperatury w zakresie 20-45 C z tolerancją +/- 0,5 C.
 - d) Zasilanie napięciem 230V;
 - e) Kuweta 30cm x 40cm;

Nazwa	Ilość sztuk
Nożyce dźwigniowe	1 sztuka

6. Cięcie płytek PCB do odpowiedniego wymiaru.

- Charakterystyka minimalnych wymagań:
 - a) Maksymalna Długość wycięcia 230mm;
 - b) Maksymalna grubość cięcia – laminaty 1.6mm;
 - c) Maksymalna grubość cięcia – aluminium 1.5mm;
 - d) Ostrze stalowe.

Nazwa	Ilość sztuk
Wiertarka precyzyjna na statywie	1 sztuka

7. Nawiercanie otworów do montażu elementów THT oraz otworów montażowych płytki.

- Charakterystyka minimalnych wymagań:
 - a) Wiertarka o zmiennej prędkości obrotowej;
 - b) Nastawa od 10000 do 33000rpm;
 - c) Napięcie znamionowe 230V ac;
 - d) Moc min. 120W;
 - e) Wymiary stołu roboczego min. 250mm x 150mm;
 - f) Regulowany statyw,
 - g) Zestaw wiertel.

Obszar III – Urządzenia do prowadzenia prac B+R związanych z układami SMD/BGA

Nazwa	Ilość sztuk
Zestaw do montażu i demontażu układów SMD/BGA	2 sztuki

1. Zestaw do montażu i demontażu szerokiego spektrum układów SMD, w tym także elementów BGA - urządzeń niezbędne w procesie prototypowania, montażu i demontażu elementów SMD/BGA dla różnych wariantów.

- Charakterystyka minimalnych wymagań:
 - a) Zasilanie: 230 V AC;
 - b) Moc pobierana: 800 W max.;
 - c) Zakres regulacji przepływu powietrza: 2-20 l/min, +/- 10%;
 - d) Zakres regulacji temperatury: 100°C - 450°C;
 - e) Podciśnienie chwytaka pneumatycznego: 0,2 bar;
 - f) Stabilność temperatury: +/- 2°C;
 - g) Wymiary zew. zasilacza: 200 x 230 x 150 mm;

- h) Podgrzewacz: (Zasilanie: 230V, 50-60Hz; Pole robocze: 300 x 420 mm ; Wydajność turbiny nadmuchu powietrza: 40m³/h; Stabilizacja temperatury: +/-5°C; Max. pobór mocy: 4kW; Zakres temperatur: 100°C - 350°C);
- i) Statyw: (Wykonany ze stali szlachetnej i aluminium; Precyzyjna regulacja w osiach X,Y,Z; Instalacja płytek o maksymalnych wymiarach 300 x 480 mm);
- j) Oprogramowanie: (wykreślanie rzeczywistego przebiegu temperatury w funkcji czasu; kontrolowanie i modyfikowanie procesu na monitorze komputera; zapisywanie nieskończonej ilości profili na dysku komputera; odczyt nachylenia charakterystyki (T - przyrost temperatury w jednostce czasu);
- k) Modelowanie zapisanego profilu;
- l) Praca wg. wcześniej utworzonego i zapisanego profilu.

Nazwa	Ilość sztuk
Stacja lutownicza wraz z akcesoriami i grotami	3 sztuki

2. Stacja lutownicza a do przylutowywania elementów prototypowanych urządzeń.

- Charakterystyka minimalnych wymagań:
 - a) Regulacja temperatury w zakresie 200 – 400 oC;
 - b) Napięcie grot – uziemienie maksymalnie 3 Mv;
 - c) Rezystancja grot – uziemienie maksymalnie 3 Ω;
 - d) Moc maksymalna min. 60 W;
 - e) Napięcie grzałki maksymalnie 40 V;
 - f) Obudowa antyelektrostatyczna;
 - g) Stacja lutująco – wylutowująca;
 - h) Regulacja temperatury 100 – 400 oC;
 - i) Moc maksymalna min. 600 W;
 - j) Maksymalny przepływ powietrza min. 90 l/min.

Nazwa	Ilość sztuk
Wkrętak bezszczotkowy	3 sztuki

3. Wkrętaki do montażu elementów badanych urządzeń komputerowych.

- Charakterystyka minimalnych wymagań:
 - a) Wkrętak elektryczny do śrub miniaturowych (2,5 mm - 5 mm);
 - b) Prędkość obrotowa min. 650obr/min;
 - c) Konstrukcja zgodna z dyrektywami RoHS;
 - d) Silnik bez szczotkowy likwidujący problem emisji szkodliwego pyłu węglowego;
 - e) Zasilanie beztransformatorowe;
 - f) Uziemiony mechanizm instalacji końcówki.

Nazwa	Ilość sztuk
System odciągowy dla ręcznych stacji lutowniczych	2 sztuki

4. Pochłaniacze oparów i dymów powstałych podczas lutowania oraz innych prac związanych z prowadzonymi badaniami.

- Charakterystyka minimalnych wymagań:
 - a) Skuteczne usuwanie dymów i oparów z pola roboczego;
 - b) Skuteczne usuwanie cząstek stałych;
 - c) Poziom hałasu max 55dBA;
 - d) Przepustowość z 2 wysięgnikami 60m³/h na wysięgnik

Nazwa	Ilość sztuk
Zestaw narzędzi (Szczypce specjalne, śrubokręty, pęsety ESD, pęsety PCB i komponentów)	2 sztuki

5. Zestaw narzędzi do ręcznego montowania elementów na płytce.

- Charakterystyka minimalnych wymagań:
 - a) obcinaczka – siła cicia 3 kg, ciecie drutu miedzianego o średnicy 1,3mm; obcinaczka zakrzywiona 21°; długość powierzchni cicia 10mm
 - b) obcinaczka – siła cicia 8 kg, ciecie drutu miedzianego o średnicy 2mm; obcinaczka zakrzywiona 21°; długość powierzchni cicia 10mm
 - c) szczypce długie ze zwężonymi końcami, ząbkowane. długość szczęk 32 mm, szerokość czubka: 1,2 mm,
 - d) szczypce długie z gładką powierzchnią roboczą, długość szczęk 32 mm, szerokość czubka 1,2 mm
 - e) szczypce z ząbkowaną powierzchnią roboczą, z tępym czubkiem, długość szczęk 19mm, szerokość czubka 5mm
 - f) szczypce z gładką powierzchnią roboczą, tępym czubkiem, długość szczęk 19mm, szerokość czubka 5 mm
 - g) pęseta do elementów SMD z zakrzywioną stopką, długość: 120 mm
 - h) pęseta zakrzywiona 35°, bez stopki z szeroką końcówką, długość: 120 mm
 - i) pęseta ostra, płaska, długa; długość: 110 mm
 - j) pęseta ostra, wewnątrznie frezowana, wygięta; długość: 120 mm
 - k) pęseta płaska z zaokrągloną szeroką końcówką, zwężana; długość: 120 mm
 - l) przyrząd do zdejmowania izolacji o grubości 0,2÷0,64 mm
 - m) przyrząd do zdejmowania izolacji o grubości 0,32÷0,51 mm

Nazwa	Ilość sztuk
Myjka ultradźwiękowa	1 sztuka

6. Urządzenie przeznaczone do czyszczenia wszelkich zabrudzeń na PCB.

- Charakterystyka minimalnych wymagań:
 - a) Cyfrowe sterowanie;

- b) Czas trwania procesu ustawiany w zakresie od 0 do 99 minut
- c) Moc ultradźwięków i temperatura płynu myjącego w zakresie od 0oC do 80oC ustawiane w czasie rzeczywistym;
- d) Kontrola temperatury płynu myjącego (w przypadku przegrzania proces zatrzymuje się do momentu wychłodzenia płynu);
- e) Sygnał dźwiękowy na minutę przed zakończeniem proces i na jego zakończenie
- f) Wymiary wewnętrzne wanny: 600 x 500 x H 200 mm;
- g) Wymiary urządzenia: 700 x 550 x H 350 mm;
- h) Pojemność: 60 litrów;
- i) Moc ultradźwięków 800 W;
- j) Moc grzewcza 2400 W;
- k) Kosz.

Nazwa	Ilość sztuk
Rama do montażu elementów przewlekanych	1 sztuka

7. Montaż elementów THT na stanowisku montażowym.

- Charakterystyka minimalnych wymagań:
 - a) Regulowany kąt nachylenia;
 - b) min. 3 regulowane szyny ;
 - c) Wymiary robocze min. 500x220mm

Nazwa	Ilość sztuk
Zestaw ręcznych narzędzi tnąco-kształtujących	1 sztuka

8. Przygotowanie elementów osiowych do montażu na płytce PCB - (do cięcia i zaginania wprowadzeń taśmowanych komponentów osiowych montowanych z zatraskiem).

- Charakterystyka minimalnych wymagań:
 - a) Urządzenie specjalne, kątowe do kształtowania komponentów, długość 138mm.
 - b) Maksymalna grubość drutu 1,02mm.;
 - c) Szczypce do cięcia, formowania elementów elektronicznych 150 mm drut średnica max 1mm;
 - d) Szczypce specjalne do gięcia i cięcia komponentów, promień gięcia pozwala na bezpieczne prostowanie elementu, grubości drutu max 1,02mm;
 - e) Szczypce do cięcia, formowania elementów elektronicznych 150 mm drut średnica max 10mm;
 - f) Szczypce do cięcia, formowania elementów elektronicznych 150 mm drut miedziany o średnicy do 1mm;
 - g) Urządzenie specjalne do cięcia i gięcia komponentów Długość 138mm, do drutu o grubości 1,02mm;
 - h) Szczypce do cięcia, formowania elementów elektronicznych 150 mm drut miedziany o średnicy do 0.8mm;
 - i) Szczypce do cięcia, formowania elementów elektronicznych 150 mm drut miedziany o średnicy do 0.8mm;

- j) Szczypce specjalne do gięcia komponentów długość 138mm. grubość drutu 1,0mm, rozstaw 10,16mm;
- k) Szczypce specjalne do gięcia komponentów długość 138mm. grubość drutu 1,0mm, rozstaw 12,70 mm;
- l) Szczypce specjalne do gięcia komponentów długość 138mm. grubość drutu 1,0mm, rozstaw 15,24mm;).

Nazwa	Ilość sztuk
Profesjonalne stanowisko lutownicze	1 sztuka

9. Lutowanie płytek obsadzanych komponentami przewlekanyymi lub wykonywanymi w technologii mieszanej.

- Charakterystyka minimalnych wymagań:
 - a) Profesjonalne stanowisko lutownicze - rama stołu min. 1400mm x 650 mm,
 - b) Lampa LED o mocy min. 60W,
 - c) uchwyt na lampę/ balanser,
 - d) listwa zasilająca (8 gniazd);
 - e) cyfrowa stacja lutująco-rozlutowująca: (zakres temperatury min. od 35 °C do 480 °C, Zasilanie: min. dwa niezależne kanały zasilania 230 V, 50 Hz, max. 240 W; Stabilizacja temperatury końcówki max. +/- 1,2 °C, Pełne zabezpieczenie antystatyczne – ESD, wbudowany kompresor, Ciśnienie: min. 1,20 bar, Zestaw grotów (0,76; 1,02; 1;52), min. 2 rączki lutownicze);
 - f) Lupa stołowa z podświetleniem LED (min. 3 poziomy podświetlenia, soczewka 3 dioptrie, min dwa niezależne źródła światła; temp. Barwowa 6000).

Nazwa	Ilość sztuk
Dyspenser pneumatyczny do ręcznego nakładania pasty lutowniczej	1 sztuka

10. Precyzyjne nakładanie pasty lutowniczej na płytkę.

- Charakterystyka minimalnych wymagań:
 - a) Precyzyjne pompowanie i dozowanie zadanej ilości środka w określonym czasie;
 - b) Regulacja czasu dozowania - programowalne w zakresach: 0,01-1 sek; 0.1-10 sek.; 0.2-20 sek.; 0.3-20 sek.;
 - c) Powtarzalność dozowania max. +/- 6%;
 - d) Minimalna dozowana ilość kleju/pasty: 0.01 mL;
 - e) Ciśnienie powietrza wejściowe min. 30 psi min, 100 psi max;
 - f) Ciśnienie powietrza wyjściowe min. 0,8 psi min, 100 psi max,
 - g) kompresor min. 2,4 do 6,4 bar.

Nazwa	Ilość sztuk
Zestaw specjalistycznych pęset SMD	1 sztuka

11. Nakładanie elementów SMD na przygotowaną płytkę.

- Charakterystyka minimalnych wymagań:
 - a) Pęseta SMD ze stopką pod kątem 35o Długość: 120 mm;
 - b) Pęseta do elementów SMD z zakrzywioną stopką Długość: 120 mm;
 - c) Pęseta z zakrzywioną końcówką Długość: 120 mm;
 - d) Pęseta zakrzywiona 35°, bez stopki Długość: 120 mm;
 - e) Pęseta z otworem na końcówce, zakrzywiona 35o Długość: 115 mm;
 - f) Pęseta SMD ze stopką Długość: 120 mm;
 - g) Pęseta ostra Długość: 120 mm;
 - h) Pęseta płaska z zaokrągloną szeroką końcówką, wygięta Długość: 120 mm;
 - i) Pęseta ostra, wygięta Długość: 110 mm;
 - j) Pęseta płaska z zaokrągloną szeroką końcówką, zwężana Długość: 120 mm;
 - k) Pęseta z płaską końcówką w formie łopatkii frezowana zewnętrznie Długość: 120 mm.

Nazwa	Ilość sztuk
Pistolet do klejenia na gorąco	1 sztuka

12. Pistolet do łączenia klejem elementów karty np. kabli i wyświetlacza.

- Charakterystyka minimalnych wymagań:
 - a) Wydajność klejenia: 30g/min;
 - b) Czas nagrzewania: 4min;
 - c) Liczba elementów grzewczych: 2szt.;
 - d) Średnica wkładu klejącego: 11mm;
 - e) Maks. długość wkładu klejącego: 200mm;
 - f) Wydajność nominalna: 500W;
 - g) Wydajność nominalna: 30W;
 - h) Masa max 0,5kg

Nazwa	Ilość sztuk
Rama do montażu elementów przewlekanych	1 sztuka

13. Montaż elementów THT na stanowisku montażowym.

- Charakterystyka minimalnych wymagań:
 - a) Regulowany kąt nachylenia; min. 3 regulowane szyny ;
 - b) Wymiary robocze min. 500x220mm

Nazwa	Ilość sztuk
Składnica Rack antystatyczna do PCB	3 sztuki

14. Urządzenie do zabezpieczenie płytek pcb przed uszkodzeniem na skutek ładunków antystatycznych.

- Charakterystyka minimalnych wymagań:
 - a) Materiał – polipropylen rozpraszający;
 - b) rezystancja powierzchniowa 104 – 106 Ω ;
 - c) wymiary ścianki zewnętrznej 480 x 290 x 35 mm;
 - d) wymiary ścianki działowej 470 x 280 x 40mm;
 - e) szyna łącząca: 30 x 15 mm;
 - f) liczba gniazd min. 75;
 - g) odległość między gniazdami 5 mm;
 - h) max grubość PCB 2,3 mm

Nazwa	Ilość sztuk
Stojak do szpul z komponentami SMD	3 sztuki

15. Podajnik transportowy szpul SMD (podzespołów elektronicznych).

- Charakterystyka minimalnych wymagań:
 - a) Stojak na min. 25 szpul o maksymalnej średnicy do 220mm z regulowaną szerokością;
 - b) Wymiary zewnętrzne 450 x 240 mm;
 - c) stojak wykonany w systemie ESD.

Obszar IV - Aparatura badawcza i oprogramowanie do prowadzenia prac B+R w zakresie charakterystyk prądowych

Nazwa	Ilość sztuk
Zasilacz laboratoryjny wraz z przewodami pomiarowymi	1 sztuka

1. Zasilacz laboratoryjny wraz z przewodami pomiarowymi. Programowalne źródło napięcia. Wysokiej precyzji źródło zapewniające, że wszystkie testy są dokładnym napięciem prądu przemiennego od 115V i 230V w idealnej sinusoidzie 50 lub 60 Hz.

- Charakterystyka minimalnych wymagań:
 - a) Typ zasilacza: laboratoryjny;
 - b) Moc wyjściowa 2000VA;
 - c) Zakres/Faza: 150V/300V/Auto;
 - d) Prąd wyjściowy: 10A;
 - e) Dokładność: 0,2% + 0,2% pełnego zakresu;
 - f) Zabezpieczenia obciążeniowe: OPP, OLP, OTP;
 - g) Napięcie wyjściowe: 270Vrms;
 - h) Liczba faz: 1;
 - i) Moc znamionowa: 2 kVA;
 - j) Interfejs: LAN, USB;
 - k) Opcjonalne interfejsy GPIB i RS-232;

- l) Programowane przez użytkownika przebiegi harmoniczne;
- m) Programowane przebiegi wyjściowe: sinus, prostokąt i sinus z obcinaniem wierzchołków;
- n) Programowane wartości progowe napięcia i prądu, częstotliwość, faza i zniekształcenia;
- o) możliwość montażu w szafie rack.

Nazwa	Ilość sztuk
Oprogramowanie do zarządzania, zapisu, eksportu, analizy danymi pomiarowymi	1 sztuka

2. Oprogramowanie do zarządzania, zapisu, eksportu, analizy danymi pomiarowymi.

- Charakterystyka minimalnych wymagań:
 - a) Rejestracja danych i wyświetlanie przebiegów czasowych urządzeń;
 - b) Podgląd zawartości ekranu wraz z adnotacjami i przebiegami z oscyloskopów i analizatorów widma;
 - c) Wybór rodzaju przebiegu i jego parametrów w generatorach funkcyjnych;
 - d) Możliwość kontroli i dzielenia danych pomiędzy różnymi rodzinami przyrządów, w tym również możliwość przenoszenia przebiegów techniką drag and drop pomiędzy oscyloskopem i generatorem funkcyjnym.

Nazwa	Ilość sztuk
Multimetr cyfrowy	1 sztuka

3. Multimetr cyfrowy. Pomiar wartości skuteczne napięcia i prądu (ACV, ACI) oraz wartości średnie (DCV, DCI). Multimetr stołowy - urządzenie do pomiaru: napięcia DC (100m/1/10/100/1000V), napięcia AC (100m/1/10/100/750V), prądu DC (100μ/1m/10m/100m/1A/3A/10A), prądu AC (100μ/1m/10m/100m/1/3A), rezystancji (100/1k/10k/100k/1M/10M/100MΩ), częstotliwości od 3 do 300kHz.

- Charakterystyka minimalnych wymagań:
 - a) Wyświetlacz min. TFT 4,3”;
 - b) Próbkiowanie 900 x/s;
 - c) Dokładność pomiaru rezystancji $\pm(0,002\%$ pomiaru + 0,0005% zakresu);
 - d) Funkcje pomiarowe: Napięcie stałe : 100mV, 1V, 10V, 100V, 1000V;
 - e) Napięcie zmienne True RMS: 100mV, 1V, 10V, 100V, 750V;
 - f) Rezystancja: od 100Ω do 100 MΩ;
 - g) Prąd stały: 100μA do 10 A;
 - h) Prąd zmienny True RMS: 100μA do 10 A;
 - i) Test ciągłości obwodu: 1kW;
 - j) Test diody: 5V;
 - k) Częstotliwość od 3 Hz do 300kHz;
 - l) Interfejs: LAN, USB;
 - m) Rodzaj gniazd wyjściowych: USB, RJ45;

- n) Możliwość montażu w szafie rack.

Nazwa	Ilość sztuk
Miernik/Analizator Mocy	1 sztuka

4. Miernik/Analizator Mocy. Pomiar mocy, współczynnika mocy i częstotliwości prądu (moc czynna, moc bierna, moc pozorna, współczynnik mocy, kąt fazowy, częstotliwość, napięcie szczytowe, szczytowy prąd, współczynnik szczytu, integracja (Wh, Ah)) . Monitorowanie zużycia energii.

- Charakterystyka minimalnych wymagań:
 - a) Maksymalne natężenie: 25 A;
 - b) Zakres częstotliwości: DC, 0,5 Hz do 100 kHz;
 - c) Dokładność: 0,1%;
 - d) Aktualizacja danych o dużej szybkości (10 odczytów na sekundę);
 - e) Zakres pomiaru do 5 mA;
 - f) Filtr sieciowy;
 - g) Szerokie pasmo pomiaru;
 - h) Pomiar AC i DC od 0,5 Hz do 100kHz;
 - i) Pamięć pomiarowa: do 300 próbek;
 - j) Trójsegmentowy wyświetlacz cyfrowy;
 - k) Komunikacja GP-IB lub RS232

Nazwa	Ilość sztuk
Jednostka obciążenia elektronicznego wraz z modułami zasilania.	1 sztuka

5. Jednostka obciążenia elektronicznego wraz z modułami zasilania. Urządzenie do generowania obciążenia elektronicznego do testowania źródeł napięcia stałego, takich jak zasilacze sieciowe, baterie i akumulatory. Możliwość ustawienia trybu stabilizacji napięcia, prądu, mocy, oporności czynnej i przewodności. Zintegrowany generator z możliwością ustawienia częstotliwości, prędkości narastania i gęstości impulsów do dynamicznego testowania zasilaczy sieciowych.

- Charakterystyka minimalnych wymagań:
 - a) Jednostka centralna obciążenia elektronicznego,
 - b) typ Full-rack,
 - c) 6-gniazdowa ramka montażowa (możliwość montażu w szafie rack);
 - d) 6 modułów jako pojedyncze, równoległe lub szeregowe obciążenie do 1800 W wejścia w pojedynczej ramce;
 - e) Równoczesny pomiar napięcia i prądu na każdym elektronicznym module obciążenia w trybie stałego prądu (CC), stałego napięcia (CV) i stałej rezystancji;
 - f) Komunikacja: GPIB, RS23 oraz za pomocą przycisków na front panelu;
 - g) Możliwość montażu modułów obciążeniowych od 150W do 600W;
 - h) Możliwość symulacji dynamicznych zmian obciążenia z częstotliwością do 20 kHz;

- i) Programowanie poziomów obciążenia i czasów ich trwania oraz czasów narastania i opadania przebiegu;
- j) Test zwarciov;
- k) Pełna ochrona: OCP (nadprądowa), OPP (przeciążeniowa), OTP (temperaturowa) i OV alarm (alarm nadnapięciowy); Wyposażona w moduły obciążeniowe: (1 szt. 150W oraz 1 szt. 300W).

Nazwa	Ilość sztuk
Oscyloskop cyfrowy wraz z zestawem sond pomiarowych i oprogramowaniem.	1 sztuka

6. Oscyloskop cyfrowy wraz z zestawem sond pomiarowych i oprogramowaniem. Analiza i diagnostyka szeregowej transmisji danych w układach wbudowanych i równoległych. Pomiar stanów nieustalonych mocy RMS i średniej.

- Charakterystyka minimalnych wymagań:
 - a) Kanały oscyloskopu: 4 analogowe;
 - b) Szerokość pasma: 350MHz;
 - c) Częstotliwość próbkowania: 2.5GSPS;
 - d) Głębokość pamięci wyświetlania: 4 Mpts;
 - e) Częstotliwość odświeżania sygnałów Do 1.000.000 razy/sek.;
 - f) Obliczony czas narastania: 1,17ns;
 - g) Rekord o długości 5 milionów próbek w każdym kanale;
 - h) Szerokokątny wyświetlacz kolorowy WVGA;
 - i) Interfejsy: GPIB, LAN, VGA, USB;
 - j) Możliwość montażu w szafie rack;
 - k) Cztery przełączalne sondy pasywne 500 MHz 10:1

Nazwa	Ilość sztuk
Oprogramowanie Testowe	1 sztuka

7. Oprogramowanie Testowe. Platforma przeznaczona do testowania, pomiarów i sterowania.

- Charakterystyka minimalnych wymagań:
 - a) Tworzenie graficznego interfejsu użytkownika;
 - b) Akwizycja danych;
 - c) Sterowanie oprzyrządowaniem;
 - d) Tworzenie raportów i rejestracja;
 - e) Funkcje matematyczne i analityczne;
 - f) Integracja kodu zewnętrznego;
 - g) Możliwość pracy w sieci.

W celu ułatwienia wyboru oprogramowania Zamawiający sugeruje oprogramowanie takie jak TestStand/LabView lub równoważne.

Nazwa	Ilość sztuk
Analizator Widma oraz zestaw sond	1 sztuka

8. Analizator Widma oraz zestaw sond. Pomiary parametrów związanych z kompatybilnością elektromagnetyczną. Zstaw do wstępnych (Precompliance) testów kompatybilności elektromagnetycznej zawiera wszystkie niezbędne przyrządy i oprogramowanie do pomiarów typowych parametrów związanych z kompatybilnością elektromagnetyczną. W skład zestawu wchodzi: nowoczesny analizator spektralny sieć sztuczna, zestaw sond i oprogramowanie pod system operacyjny Windows.

- Charakterystyka minimalnych wymagań:
 - a) Analizator widma – 3GHz;
 - b) Pasma: 100kHz...3GHz;
 - c) Okres przemiatania częstotliwości: 20ms...1000s;
 - d) Pasma filtrów rozdzielczych: 100Hz...1MHz skokowo w sekwencji 1-3, 200kHz (-3dB), dodatkowo 200Hz, 9kHz, 120kHz, 1MHz (-6dB);
 - e) Pasma filtru video: 10Hz...1MHz skokowo w sekwencji 1-3;
 - f) Sieć sztuczna - Pomiar zakłóceń przenoszonych przez sieć zasilającą w zakresie częstotliwości 9kHz...30MHz (CISPR 16);
 - g) Włączany ogranicznik impulsów przepięciowych; Gniazdo do podłączenia "sztucznej ręki";
 - h) Zestaw min. trzech aktywnych sond szerokopasmowych do testów kompatybilności elektromagnetycznej (EMC): Sonda pola magnetycznego (typ H); Sonda wysoko impedancyjna; Sonda pola elektrycznego (typ E);
 - i) Oprogramowanie analizatora widma pozwalające na wstępne pomiary zgodności z wymaganiami norm kompatybilności elektromagnetycznej (Oprogramowanie pracuje pod systemem Windows 32 bit i obsługuje moduł standardowych interfejsów RS232/USB).

Nazwa	Ilość sztuk
Moduły do obciążenia elektronicznego	2 sztuki

9. Moduły do obciążenia elektronicznego. Dodatkowe moduły obciążeniowe umożliwiające wykonanie badania sprawności.

- Charakterystyka minimalnych wymagań:
 - a) Napięcie pracy 0...60V; Prąd pracy 0...120A;
 - b) Moc maksymalna 600W;
 - c) Tryb stałej rezystancji 0.017 → 1 Ω;
 - d) Komunikacja GPIB i RS-232.

Nazwa	Ilość sztuk
Zestaw testowy	1 sztuka

10. Zestaw testowy do przeprowadzania testów (dla podzespołów, płyty głównej, kart rozszerzeń) obciążeniowych, sprawnościowych, burn in testów, monitorowanie wydajności systemów, testy reboot, benchmark USB, diagnozowanie błędów zasilacza.

- Charakterystyka minimalnych wymagań:

Zestaw testowy posiadający zbiór narzędzi sprzętowych i oprogramowania (w tym PerformanceTest, BurnInTest, WirelessMon, Memtest86).

- Narzędzia sprzętowe: 8GB Bootable USB Flash Drive; 8GB Bootable MemTest86 Pro USB Flash Drive; LCD Power Supply Tester (PS-228); Optical Test Drive media; USB 3.0 Loopback Plug; Serial Loopback Plug; Parallel Loopback Plug; Audio Loopback Cable
- Narzędzia programowe: BurnInTest Professional; BurnInTest Linux; PerformanceTest; WirelessMon professional; KeyboardTest; MonitorTest; BatteryMon; DiskCheckUp; Rebooter; Sleeper; USB3Test; MemTest86 Pro

W celu ułatwienia wyboru zestawu testowego Zamawiający sugeruje zestaw typu PassMark lub równoważny.

Obszar V – Meble i stanowiska do prowadzenia prac B+R

Nazwa	Ilość sztuk
Stół laboratoryjny ESD	1 sztuka

1. Stół laboratoryjny służący do przeprowadzania badań.

- Charakterystyka minimalnych wymagań:
 - Konstrukcja stołu wykonana z profili min. 40 x 40; lub innych równoważnych;
 - Półki nad blatem głębokość min 250 mm z możliwością regulacji wysokości;
 - Wymiary stanowiska min. Szerokość 1100 mm; Głębokość 600 mm; Wysokość 1600 mm.

Nazwa	Ilość sztuk
Zestaw ESD	1 sztuka

2. Zestaw ESD. Wyposażenie zestawów stanowiskowych w ochronę ESD.

- Charakterystyka minimalnych wymagań:
 - Trój-warstwowa mata stołowa o grubości 3,5mm, odporna na działanie wysokich temperatur;
 - Regulowana opaska antystatyczna z przewodem;
 - Gniazdo uziemiające do przyłączenia opaski;
 - Przewód uziemiający do maty podłogowej;

Nazwa	Ilość sztuk
Krzesło ESD	2 sztuki

3. Krzesło ESD. Specjalne krzesła zapewniające połączenie elektryczne z zestawem stanowiskowym w celu ochrony przed przepięciami.

- Charakterystyka minimalnych wymagań:
 - a) Możliwość regulacji siedziska;
 - b) Ergonomiczne siedzisko pokryte tkaniną antystatyczną;
 - c) Kubełkowe oparcie pokryte tkaniną antystatyczną;
 - d) Regulacja wysokości, głębokości oraz kąta nachylenia;
 - e) Krzesło wykonane w standardzie ESD zapewniającym niezawodne i pewne odprowadzanie ładunków z siedzącej osoby do wykładziny lub maty podłogowej.

Nazwa	Ilość sztuk
Stanowisko do pracy z Pcb	1 sztuka

4. Stanowisko - stół z oprzyrządowaniem niezbędny do prac prototypowych przy dostosowaniu schematów elektrycznych związanych z wytworzeniem PCB.

- Charakterystyka minimalnych wymagań:
 - a) Szerokość blatu min. 1830mm;
 - b) Głębokość blatu min. 750mm;
 - c) Maksymalne obciążenie konstrukcji z blatem min. 600kg;
 - d) Możliwość regulacji wysokości stołu 670;
 - e) Stopki poziomujące;
 - f) Oświetlenie stołu min. 70W;
 - g) Krawędzie blatu wykonane z tworzywa ABS lub równoważnego odpornego na wszelkie zarysowania i uderzenia;
 - h) Listwa zasilająca z min. 4 gniazdami;

Nazwa	Ilość sztuk
Stanowisko stół roboczy ESD	8 sztuk

5. Stoły robocze – niezbędne do prowadzenia prac badawczych związanych z układami elektronicznymi, charakterystyk prądowo-napięciowych itd.

- Charakterystyka minimalnych wymagań:
 - a) Konstrukcja stołu wykonana z profili min. 40 x 40;
 - b) Półki nad blatem głębokość min 250 mm z możliwością regulacji wysokości;
 - c) Lampa oświetleniowa min. 70 W;
 - d) 3 gniazda 230 V;
 - e) Podstawa na stopkach regulacyjnych o średnicy 30 mm;

f) Wymiary stanowiska min. Szerokość 1100 mm; Głębokość 600 mm; Wysokość 2000 mm.

Nazwa	Ilość sztuk
Zestaw stanowiskowy ESD	4 sztuki

6. Wyposażenie zestawów stanowiskowych w ochronę ESD.

- Charakterystyka minimalnych wymagań:
 - Trój- warstwowa mata stołowa o grubości 3,5mm, odporna na działanie wysokich temperatur;
 - Regulowana opaska antystatyczna z przewodem;
 - Gniazdo uziemiające do przyłączenia opaski;
 - Przewód uziemiający do maty podłogowej;

Nazwa	Ilość sztuk
Krzesło ESD	10 sztuk

7. Specjalne krzesła zapewniające połączenie elektryczne z zestawem stanowiskowym w celu ochrony przed przepięciami.

- Charakterystyka minimalnych wymagań:
 - Możliwość regulacji siedziska;
 - ergonomiczne siedzisko pokryte tkaniną antystatyczną;
 - kubelkowe oparcie pokryte tkaniną antystatyczną;
 - regulacja wysokości, głębokości oraz kąta nachylenia;
 - Krzesło wykonane w standardzie ESD zapewniającym niezawodne i pewne odprowadzanie ładunków z siedzącej osoby do wykładziny lub maty podłogowej.

Nazwa	Ilość sztuk
Szafa ESD	1 sztuka

8. Szafa metalowa z ochrona ESD na wrażliwe komponenty elektroniczne.

- Charakterystyka minimalnych wymagań:
 - Szafa ESD wymiary min. głębokość 450 mm, szerokość 1000 mm, wysokość 2000 mm;
 - Sześć półek przestawnych ESD o nośności min 45 kg;
 - System regulujący poziom szafy (stopki regulacyjne);
 - Farba ESD;
 - Możliwość instalacji w szafie listwy na kontenery.

Nazwa	Ilość sztuk
Stół ESD	1 sztuka

9. Stół laboratoryjny służący do przeprowadzania badań.

- Charakterystyka minimalnych wymagań:
 - a) Konstrukcja stołu wykonana z profili min. 40 x 40; lub innych równoważnych;
 - b) Półki nad blatem głębokość min 250 mm z możliwością regulacji wysokości;
 - c) Wymiary stanowiska min. Szerokość 1100 mm; Głębokość 600 mm; Wysokość 1600 mm.

Nazwa	Ilość sztuk
Zestaw ESD	6 sztuk

10. Wyposażenie zestawów stanowiskowych w ochronę ESD.

- Charakterystyka minimalnych wymagań:
 - a) Trój- warstwowa mata stołowa o grubości 3,5mm, odporna na działanie wysokich temperatur;
 - b) Regulowana opaska antystatyczna z przewodem;
 - c) Gniazdo uziemiające do przyłączenia opaski;
 - d) Przewód uziemiający do maty podłogowej;

Nazwa	Ilość sztuk
Stół pod twardościomierz	1 sztuka

11. Stół na którym umieszczony zostanie twardościomierz.

- Charakterystyka minimalnych wymagań:
 - a) Konstrukcja stołu wykonana z profili min. 40 x 40; lub innych równoważnych;
 - b) Wymiary stołu min 1100 mm; Głębokość 600 mm;

Nazwa	Ilość sztuk
Stół pod maszyny wytrzymałościowe	1 sztuka

12. Stół na którym umieszczone zostaną maszyny wytrzymałościowe.

- Charakterystyka minimalnych wymagań:
 - a) Konstrukcja stołu wykonana z profili min. 40 x 40; lub innych równoważnych;
 - b) Wymiary stołu min 1100 mm; Głębokość 600 mm;

Nazwa	Ilość sztuk
Stół laboratoryjny	1 sztuka

13. Stół laboratoryjny służący do przeprowadzania badań.

- Charakterystyka minimalnych wymagań:
 - a) Konstrukcja stołu wykonana z profili min. 40 x 40; lub innych równoważnych;
 - b) Półki nad blatem głębokość min 250 mm z możliwością regulacji wysokości;
 - c) Wymiary stanowiska min. Szerokość 1100 mm; Głębokość 600 mm; Wysokość 1600 mm.

Nazwa	Ilość sztuk
Szafa metalowa z ochrona ESD na wrażliwe komponenty elektroniczne	2 sztuki

14. Metalowa szafa zapewniająca bezpieczeństwo wrażliwych komponentów elektronicznych przed uszkodzeniem na skutek wpływu ładunków antystatycznych wykorzystywana w procesach badawczych do pobierania i oddawania podzespołów.

- Charakterystyka minimalnych wymagań:
 - a) Szafa ESD wymiary min. głębokość 450 mm, szerokość 1000 mm, wysokość 2000 mm;
 - b) Sześć półek przestawnych ESD o nośności min 45 kg;
 - c) System regulujący poziom szafy (stopki regulacyjne);
 - d) Farba ESD;
 - e) Możliwość instalacji w szafie listwy na kontenery.

Nazwa	Ilość sztuk
Podajniki narzędziowe regałowo - półkowe - elementy ruchome procesu prototypowania	1 sztuka

15. Elementy ruchome zabezpieczające dostęp i przemieszczanie wykorzystywanych w operacji badawczej narzędzi, przyborów i pomocy oraz składników części podzespołów.

- Charakterystyka minimalnych wymagań:
 - a) Stół warsztatowy wymiary min. (dł. x wys. x gł.): 2100x890x745 mm; solidna konstrukcja z kształtowników stalowych min. 35x55x2,5mm; nośność stołu min. 1000 kg; 2 szuflady min. 173x536x500mm; 1 szuflada min. 261x536x500mm; - min. jedna sztuka
 - b) Skrzyniopaleta na kołach; przystosowana do obsługi wózkiem widłowym wymiary gabarytowe (dł.xszer.wys.): 1200x800x1000 mm; pojemność użytkowa min. 500 l; nośność min. 500 kg; – min. dwie sztuki
 - c) Pojemnik Transportowo-Magazynowy wymiary min. 600x400x300mm; nośność min. 40 kg; uchwyty w postaci otworów; - min. trzy sztuki
 - d) Szafka Przejedna wymiary min. (dł. x wys. x gł.): 615x805x615 mm; blat płyty wiórowej laminowanej obrzeża wykończone PCV; drzwi min. 410x532 mm, 1 szuflada min.

- 173x536x500 mm; 4 koła w tym 2 stałe, 2 skrętne, w tym 1 z blokadą „stop-fix”; opony niebrudzące z wysokiej jakości elastycznej pełnej gumy;- 2 sztuki
- e) Regał półkowy Wysokość 2500 mm; Głębokość półek: 800 mm; Długość półek: 1400 mm;; min. 3 półki; obciążalność każdej półki min. 300 kg – min. jedna sztuka.
- f) Regał półkowy - Wysokość 2500 mm; Głębokość półek: 800 mm; Długość półek: 1400 mm; Nośność półki min. 250 kg; Nośność kolumny min. 1750 kg; - Liczba półek w kolumnie min. 5
- g) Szafa narzędziowa wymiary min. (wys. x szer. x gł.): 1950x1000x435 mm; konstrukcja z blachy stalowej, max obciążenie korpusu min. 500 kg; 4 półki przestawne co 35 mm o nośności 100 kg drzwi dwuskrzydłowe z chowanymi zawiasami; zamykane zamkiem baskwilowym; regulatory umożliwiające poziomowanie; - min. jedna sztuka
- h) Wózek Warsztatowy wymiary min. (dł. x wys. x gł.): 1195x930x590mm; konstrukcja : rama górna i dolna spawana z kształtowników stalowych, boki wózka z blachy stalowej zgrzewane, nośność konstrukcji min. 250 kg, nośność blatu min. 100 kg; blat z płyty wiórowej, pokryty gumą ryflowaną olejoodporną 3 mm, wykończony z 3 stron rantem o wys. min. 20 mm; min. 6 szuflad 85x536x500mm; 1 szuflada 85x536x500mm, 3 szuflady 173x536x500 mm; stalowa rączka do łatwego przemieszczania wózka; 4 koła 2 stałe, 2 skrętne, w tym 1 z blokadą „stop-fix” (jednoczesna blokada koła i głowicy skrętnej), opony niebrudzące; - min. 1 sztuka.

Nazwa	Ilość sztuk
Regał transportowy z ramą perforowaną	2 sztuki

16. Regały przeznaczone do transportu gotowych elementów i komponentów, pomiędzy stanowiskami w ciągu prototypowania.

- Charakterystyka minimalnych wymagań:
 - a) Regał wykonany z profili seria 8 30 x 30 [mm];
 - b) Półki pokryte powierzchnią antystatyczną;
 - c) Podstawa złożona z kół obrotowych z hamulcem;
 - d) Szerokość wózka maksymalnie 500 [mm];
 - e) Wysokość wózka maksymalnie 1900 [mm].