

**Oznaczenie sprawy (nr referencyjny):**  
CRZP/247/009/D/20, ZP/77/WETI/20

**Załącznik nr 6 do SIWZ**

### **SZCZEGÓŁOWY OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**

Przedmiotem zamówienia jest dostawa stanowiska projektowo-produkcyjno-pomiarowego specjalistycznych inteligentnych anten wykorzystujących zaawansowane techniki druku 3D do pracy w trudnych warunkach przemysłowych na potrzeby projektu BEYOND5, finansowanego ze środków NCBiR oraz ECSEL JU dla Wydziału Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki Politechniki, w podziale na 3 części:

**Część I – Dostawa stanowiska do prototypowania i precyzyjnej obróbki prototypów:**

- 1/ Narzędzie do przygotowania prototypów płytek drukowanych – 1 sztuka
- 2/ Stanowisko do precyzyjnej obróbki mechanicznej, w tym:
  - 2.1/ Wiertarko- frezarka - 1 sztuka
  - 2.2/ Piła ukośnica - 1 sztuka
  - 2.3/ Zasilacz laboratoryjny – 1 sztuka

**Część II – Dostawa narzędzia do precyzyjnego montażu komponentów elektronicznych w układach na fale milimetrowe:**

- 1/ Urządzenie do precyzyjnego montażu mikroukładów elektronicznych typu „Die Bonder” – 1 sztuka

**Część III – Dostawa zestawu wzmacniacza mocy zwiększającego dynamikę pomiarów urządzeń w paśmie fal milimetrowych wraz z niezbędnymi adapterami interfejsów:**

- 1/ Szerokopasmowy wzmacniacz niskoszumny – 1 sztuka

Zamawiający wymaga, aby przedmiot zamówienia dostarczony przez Wykonawcę był fabrycznie nowy, wolny od wszelkich wad i uszkodzeń, bez wcześniejszej eksploatacji, nie powystawowy i nie może być przedmiotem praw osób trzecich.

Przedmiot zamówienia obejmuje dostawę do siedziby zamawiającego: Politechnika Gdańska, Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki, ul. Narutowicza 11/12, 80-233 Gdańsk, budynek WETI A pokój 900.

#### **Część I – Stanowisko do prototypowania i precyzyjnej obróbki prototypów**

Kod klasyfikacji CPV: 38900000-4 Różne przyrządy do badań lub testowania, 32000000-3 Sprzęt radiowy, telewizyjny, komunikacyjny, telekomunikacyjny i podobny.

<b>Poz. 1/ Narzędzie do przygotowania prototypów płytek drukowanych – 1 sztuka, o następujących parametrach technicznych:</b>	
Obszar roboczy	Nie mniej niż 120 x 100 mm
Maksymalne obroty głowicy wierzącej	Nie mniej niż 13 000 obr/min.
Moc głowicy wierzącej	12V DC, 25W
Bicie głowicy wierzącej (TIR)	Nie więcej niż 0,08 mm
Rozmiar uchwytu wiertarskiego	3,175 mm
Minimalna szerokość drukowanej ścieżki	Nie większa niż 0,3mm
Minimalny rozmiar elementów pasywnych (imperialny)	Nie większy niż 0402
Minimalna odległość między pinami dla wiercenia	Nie większa niż 0,65mm
Maksymalna grubość płytki	Nie mniej niż 3 mm



Zakres regulacji temperatury lutowania	Przynajmniej w przedziale 180-240°C
Maksymalna temperatura stołu roboczego	Nie mniej niż 240°C
Obsługiwane pasty lutownicze	Sn42/Bi57.6/Ag0.4
Wymiary urządzenia	Nie więcej niż 40 x 30 x 25 cm
Waga całkowita	Nie więcej niż 15 kg
Gwarancja producenta	Co najmniej 12 miesięcy
Kompatybilność z systemami operacyjnymi	Windows 7, 8, 10 (64bit), OSX 10.11+
Napięcie zasilania	200-240 V AC 47-63 Hz
Typ wtyczki	EU
Obsługiwane pliki wejściowe	GERBER
Łączność	USB 2.0

### Poz. 2/ Stanowisko do precyzyjnej obróbki mechanicznej – 1 sztuka

<b>Opis stanowiska:</b>	Stanowisko do obróbki mechanicznej, w skład którego wchodzi wiertarko-frezarka oraz piła ukośnica, wraz z dedykowanym zasilaczem laboratoryjnym, o następujących parametrach technicznych:
-------------------------	--

#### Poz. 2.1/ Wiertarko – frezarka

- Wiercenie
  - Nie mniej niż 20mm
- Frezowanie walcowo-czołowe
  - Nie mniej niż 16mm
- Frezowanie czołowe
  - Nie mniej niż 63mm
- Stożek wrzeciona
  - MT2
- Posuw wrzeciona
  - Nie mniej niż 50mm
- Nachylenie głowicy
  - Przynajmniej  $\pm 90^\circ$
- Zakres prędkości wrzeciona
  - Przynajmniej w przedziale 50~2250 obr./min
- Powierzchnia robocza stołu
  - Nie mniej niż 450x160mm
- Maks. przesuw wzdłużny stołu
  - Nie mniej niż 280mm
- Maks. przesuw poprzeczny stołu
  - Nie mniej niż 155mm
- Maksymalny przesuw pionowy
  - Nie mniej niż 280mm
- Wysuw pinoli
  - Nie mniej niż 50mm
- Ilość rowków teowych
  - Nie mniej niż 3
- Wymiary rowków teowych
  - 12mm
- Silnik
  - 600W/230V AC 50 Hz
- Typ wtyczki



- EU
- Waga
  - Nie więcej niż 110kg
- Wymiary maszyny (DxSxW)
  - 760x580x960mm +/- 40 mm
- Płynna regulacja obrotów
  - Tak
- Cyfrowy odczyt prędkości
  - Tak
- Cyfrowy odczyt głębokości pracy
  - Tak
- Imadło maszynowe 100 x 80 mm
  - Tak
- Gwarancja
  - Co najmniej 12 miesięcy

### **Poz. 2.2/ Piła ukośnica**

- Moc silnika
  - Nie mniej niż 2000W
- Napięcie zasilania
  - 230V AC 50 Hz
- Prędkość obrotowa (bez obciążenia)
  - 2500 obr./min
- Maksymalna grubość ścianki ciętego profilu
  - 3mm
- Maksymalna zdolność cięcia przy 0°
  - Nie mniej niż 300x80mm
- Maksymalna zdolność cięcia przy 45° (pod kątem) / ukośnie 45°
  - Nie mniej niż 210x80mm
- Maksymalna zdolność cięcia przy 45° (pod kątem)
  - Nie mniej niż 210x45mm
- Maksymalna zdolność cięcia ukośnie 45°
  - Nie mniej niż 300x45mm
- Maksymalna grubość ciętej blachy (miękka stal)
  - Nie mniej niż 6mm
- Wymiar opakowania (DxSxW)
  - Nie więcej niż 600x400x550mm
- Waga urządzenia
  - Nie więcej niż 17kg
- Średnica tarczy
  - 255mm +/- 5mm
- Średnica otworu mocującego tarczy
  - 25,4mm
- Grubość tarczy
  - 2,0mm
- Liczba zębów
  - 28
- Gwarancja
  - Co najmniej 12 miesięcy
- Praca z materiałami
  - Stal, aluminium, tworzywa sztuczne, drewno
- Akcesoria



- Tarcza do cięcia o średnicy 255mm – 28 zębów
- Zacisk górny i dolny
- Torba na wióry wraz z niezbędnymi adapterami
- Oslona przewodnic

### **Poz. 2.3/ Zasilacz laboratoryjny**

- Zakres regulacji napięcia
  - Nie mniej niż 0-30V
- Zakres regulacji prądu
  - Nie mniej niż 0-10A
- Dokładność nastawienia napięcia
  - Nie więcej niż 0.5% +20mV
- Dokładność nastawienia natężenia
  - Nie więcej niż 0.5% +10mA
- Tętnienia napięcia wyjściowego
  - Nie więcej niż +2mVrms
- Tętnienia natężenia wyjściowego
  - Nie więcej niż +3mArms
- Interfejsy
  - RS-232, USB
- Wymiary (SxWxD)
  - Nie więcej niż 130x170x280
- Typ wtyczki
  - EU
- Zasilanie
  - 230V AC 50 Hz
- Wymiary (DxSxW)
  - Nie więcej niż 250x450x400mm
- Gwarancja
  - Co najmniej 12 miesięcy
- Waga urządzenia
  - Nie więcej niż 10kg



**Część II – Dostawa narzędzia do precyzyjnego montażu komponentów elektronicznych w układach na fale milimetrowe**

Kod klasyfikacji CPV: 38800000-3 Urządzenia sterujące procesem przemysłowym i urządzenia do zdalnego sterowania, 38570000-1 - Przyrządy i aparatura nastawcza i kontrolna, 38900000-4 Różne przyrządy do badań lub testowania

<b>Poz. 1/ Urządzenie do precyzyjnego montażu mikroukładów elektronicznych typu “Die Bonder” - 1 sztuka, o następujących parametrach technicznych:</b>	
Opis urządzenia	Urządzenie do precyzyjnego montażu mikroukładów elektronicznych typu “Die Bonder”, przystosowane do pozycjonowania i montażu komponentów elektronicznych typu UltraFine Pitch i Flip Chip
Zakres wielkości obsługiwanych komponentów	Przynajmniej w przedziale od 0,6 x 0,3 mm do 18 x 18 mm
Podstawowe wyposażenie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Platforma główna mocowania ramienia pozycjonującego,</li> <li>• Stolik na poduszce powietrznej z regulacją trójosiową, blokowany elektromagnesem, ze śrubami mikrometrycznymi i systemem szybkiego mocowania do podłoża lub płyt grzewczych, ze stałą wysokością roboczą.</li> <li>• System wizyjny.</li> <li>• Sterownik do kontroli oświetlenia, podciśnienia, poduszki powietrznej stolika i zamka elektromagnetycznego.</li> <li>• Zasilacz do kamery i wyposażenia.</li> <li>• Instrukcja obsługi.</li> </ul>
System wizyjny	System video z kamerą wysokiej rozdzielczości, o regulowanym polu obserwacji w zakresie od 1,9 x 1,5 mm do 21 x 16 mm lub szerszym. System typu “split image” - pokazujący obraz podłoża oraz pozycjonowanego mikroukładu na jednym ekranie.
Masa własna	Nie przekraczająca 250 kg (wraz z modułami rozszerzającymi)
Wymiary	Urządzenie wraz z modułami rozszerzającymi powinno mieścić się na stole laboratoryjnym o wymiarach 1500 x 800 mm
Gwarancja	Co najmniej 12 miesięcy
Dodatkowe uwagi	Dostawca musi zapewnić instalację w siedzibie zamawiającego oraz szkolenie dla 6 pracowników zamawiającego.
<b>Niezbędne moduły rozszerzające funkcjonalność:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wskaźnik laserowy do pozycjonowania elementów</li> <li>• Systemy oświetlenia podłoża i montowanego elementu             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Oświetlenie typu LED z lustrem zapewniające bezcieniowe oświetlenie małych, odbijających lub wypolerowanych obiektów</li> </ul> </li> <li>• Moduł regulacji wysokości stolika roboczego             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Regulacja płynna, w zakresie od 0 do 10 mm (lub szerszym), krok maksymalny 0,05 mm;</li> <li>○ Regulacja ręczna w skali 1:1</li> </ul> </li> <li>• Ramię do mikroregulacji rotacji elementu             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Regulacja śrubą mikrometryczną, zakres kątowy obrotu co najmniej <math>\pm 5^\circ</math></li> </ul> </li> <li>• Ramię do mikroregulacji odstępów elementu od podłoża</li> <li>• Paletka do zanurzania komponentów w topniku, paście lub kleju</li> <li>• Moduł grzania kontaktowego mikroukładów             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Wymiary mikroukładów: do elementów o wymiarach maksymalnych co najmniej 15x15mm</li> <li>○ Szybkość narastania temperatury regulowana w zakresie od 1 K/s do 6 K/s (lub szerszym)</li> </ul> </li> </ul>	



- Moc: co najmniej 80 W
- Moduł regulacji siły docisku montowanych elementów do podłoża
  - Siła regulowana ręcznie w zakresie od 1 N do 20 N (lub szerszym)
- Moduł grzewczy podłoża
  - Do podłoży o wymiarach maksymalnych co najmniej 50 x 50 mm,
  - Zakres temperatur grzania: co najmniej do 400°C,
  - Szybkość narastania temperatury regulowana w zakresie co od 1 K/s do 20 K/s (lub szerszym)
  - Moc: co najmniej 1000 W
  - Moduł wyposażony w system podciśnieniowy do podtrzymywania podłoża na środku płyty grzewczej
- Boczna kamera inspekcyjna
  - Kąt obserwacji mieszczący się w zakresie 7 – 11 stopni
  - Pole obserwacji: regulowane w zakresie od 1,4 mm do 15 mm lub szerszym
- Moduł dyspensera do nanoszenia mediów płynnych wraz z kontrolerem
  - Moduł wyposażony w strzykawki o objętości 3 cm<sup>3</sup> lub większej
  - Sterowanie ręczne precyzyjne trójosiowe oraz automatyczne przez moduł kontrolera konfigurowany programowo
  - Możliwość programowej regulacji objętości kropli w zakresie od 0,001 mm<sup>3</sup> do 10 mm<sup>3</sup> (lub szerszym)
- Zestaw komputera sterującego wraz z oprogramowaniem
  - Komputer pozwalający na korzystanie z oprogramowania sterującego
  - Monitor o przekątnej ekranu co najmniej 23,8"
  - Oprogramowanie umożliwiające graficzną reprezentację procesu montażu, sterujące wszystkimi modułami urządzenia. Powinno pozwalać na kontrolę podciśnienia i oświetlenia oraz na kontrolę procesu grzewczego. Ponadto powinno mieć możliwość obsługi zewnętrznych czujników temperatury.
- Zestaw kalibracyjny pozycjonowania
  - Dokładność kalibracji 5 um lub lepsza
- Zestaw narzędzi (głowic) do pozycjonowania mikroukładów
  - Głowice w zestawie powinny być dostosowane do pozycjonowania elementów o rozmiarach od 0,2 x 0,2 mm do 3 x 3 mm (8 sztuk głowic)
  - Mocowania narzędzi (2 sztuki)
  - Wymienne mocowania mimośrodowe do ramienia pozycjonującego (2 sztuki) - pozwalające na przesunięcie w kierunku x o co najmniej 6 mm i w kierunku y o co najmniej 2 mm
  - Wspornik montażowy do regulacji narzędzia pozycjonującego wewnątrz mocowania
- Zestaw głowic podgrzewanych do grzania kontaktowego mikroukładów (3 sztuki głowic)
  - Głowica przeznaczona do mikroukładów o typowych rozmiarach (1 sztuka)
  - Głowica przeznaczona do niewielkich elementów o rozmiarach podobnych do SMD01005, SMD0201, SMD0402 (2 sztuki)



**Część III - Zestaw wzmacniacza mocy zwiększającego dynamikę pomiarów urządzeń w paśmie fal milimetrowych wraz z niezbędnymi adapterami interfejsów**

Kod klasyfikacji CPV: 32210000-8 - Sprzęt nadawczy, 38900000-4 Różne przyrządy do badań lub testowania

<b>Poz. 1/ Szerokopasmowy wzmacniacz niskoszumny – 1 sztuka, o następujących parametrach technicznych:</b>	
Zakres częstotliwości	Co najmniej 20 – 50 GHz
Wzmocnienie	Min. 35 dB w zakresie 20 – 40 GHz oraz min. 30 dB w zakresie 40 – 50 GHz
Zafalowanie charakterystyki wzmocnienia	Poniżej $\pm 4.0$ dB w zakresie 20 – 40 GHz oraz poniżej $\pm 5.0$ dB w zakresie 40 – 50 GHz.
Współczynnik szumów (NF)	Poniżej 3 dB w zakresie częstotliwości 22 – 44 GHz
Wejściowy napięciowy współczynnik fali stojącej (VSWR)	Poniżej 2.5:1 w zakresie 20 – 50 GHz
Wyjściowy napięciowy współczynnik fali stojącej (VSWR)	Poniżej 3.5:1 w zakresie 20 – 50 GHz
Wyjściowy punkt przechwycenia 3-rzędu (OIP3)	Powyżej 22 dBm w zakresie 20 – 40 GHz oraz powyżej 20 dBm w zakresie 40 – 50 GHz
Napięcie zasilania	12 V
Pobór mocy	Nie większy niż 5 W
Interfejs współosiowy	2 złącza typu 2.4 mm
Obudowa	Wykonana z połączanego aluminium o wymiarach nie większych niż 6 cm x 5 cm x 1,5 cm (licząc bez radiatora)
Radiator	Wzmacniacz wyposażony w radiator o wymiarach co najmniej 3 cm x 9 cm x 1,5 cm
Zestaw adapterów interfejsów	
Opis konwerterów interfejsów	<p>Współosiowe złącze krawędziowe 1.85mm – 3 sztuki</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pasmo pracy: przynajmniej pokrywające zakres od 0 GHz do 67 GHz</li> <li>• Standard współosiowy: 1.85 mm, złącze żeńskie</li> <li>• Sposób mocowania: przykręcane, rozstaw śrub mocujących co najmniej 9 mm</li> <li>• Materiał korpusu: mosiądz</li> <li>• Wymiary: nie przekraczające 22 mm (długość) x 15 mm (szerokość) x 12 mm (wysokość)</li> </ul> <p>Współosiowe złącze krawędziowe 1mm – 1 sztuka</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pasmo pracy: przynajmniej pokrywające zakres od 0 GHz do 110 GHz</li> <li>• Standard współosiowy: 1.0 mm, złącze żeńskie</li> <li>• Sposób mocowania: przykręcane, rozstaw śrub mocujących co najmniej 9 mm</li> <li>• Materiał korpusu: mosiądz</li> <li>• Wymiary: nie przekraczające 20 mm (długość) x 15 mm (szerokość) x 10 mm (wysokość)</li> </ul> <p>Adapter kątowy falowód – przewód współosiowy – 1 sztuka</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pasmo pracy: przynajmniej pokrywające zakres od 50 GHz do 75 GHz</li> <li>• Zakończenie 1 – standard falowodowy: WR-15</li> </ul>



- Zakończenie 2 - standard współosiowy: 1.0 mm, złącze żeńskie kątowe (kął prosty)
- Dopasowanie falowe: współczynnik odbicia poniżej -12 dB w paśmie pracy
- Materiał korpusu: aluminium pozlacane
- Wymiary: nie przekraczające 30 mm (długość) x 20 mm (szerokość)

#### Duplekser – 4 sztuki

- Pasma pracy: co najmniej 0 – 20 GHz
- Pasma pracy – wyjście dolnoprzepustowe: co najwyżej 0 – 4 GHz
- Pasma pracy – wyjście górnoprzepustowe: co najmniej 4 – 20 GHz
- Tłumienie w pasmach przepustowych: maksymalnie 2 dB
- Dopasowanie falowe: współczynnik odbicia poniżej -12 dB w pasmach przepustowych
- Standard współosiowy złącz: SMA
- Materiał obudowy: obudowa posrebrzana z powłoką poliuretanową
- Wymiary: nie przekraczające 1.2" x 1.6" x 0.9"

#### Adapter współosiowy 2.4 F – 2.92 M – 10 sztuk

- Pasma pracy: przynajmniej w przedziale od 0 GHz do 40 GHz
- Tłumienie: nie więcej niż 0.6 dB w całym paśmie pracy
- Napięciowy współczynnik fali stojącej (VSWR): nie więcej niż 1.15:1 w całym paśmie pracy
- Zakończenie 1 – standard współosiowy: 2.4 mm, żeńskie
- Zakończenie 2 – standard współosiowy: 2.92 mm, męskie
- Materiał korpusu: stal nierdzewna

#### Adapter współosiowy 2.4 M – 2.92 M – 6 sztuk

- Pasma pracy: przynajmniej w przedziale od 0 GHz do 40 GHz
- Tłumienie: nie więcej niż 0.6 dB w całym paśmie pracy
- Napięciowy współczynnik fali stojącej (VSWR): nie więcej niż 1.15:1 w całym paśmie pracy
- Zakończenie 1 – standard współosiowy: 2.4 mm, męskie
- Zakończenie 2 – standard współosiowy: 2.92 mm, męskie
- Materiał korpusu: stal nierdzewna

#### Adapter współosiowy 2.4 M – 2.92 F – 5 sztuk

- Pasma pracy: przynajmniej w przedziale od 0 GHz do 40 GHz
- Tłumienie: nie więcej niż 0.6 dB w całym paśmie pracy
- Napięciowy współczynnik fali stojącej (VSWR): nie więcej niż 1.15:1 w całym paśmie pracy
- Zakończenie 1 – standard współosiowy: 2.4 mm, męskie
- Zakończenie 2 – standard współosiowy: 2.92 mm, żeńskie
- Materiał korpusu: stal nierdzewna

#### Adapter współosiowy 2.4 M – 2.4 M – 8 sztuk

- Pasma pracy: przynajmniej w przedziale od 0 GHz do 50 GHz
- Tłumienie: nie więcej niż 0.4 dB w całym paśmie pracy
- Napięciowy współczynnik fali stojącej (VSWR): nie więcej niż 1.15:1 w całym paśmie pracy
- Zakończenie 1 – standard współosiowy: 2.4 mm, żeńskie
- Zakończenie 2 – standard współosiowy: 2.4 mm, żeńskie
- Materiał korpusu: stal nierdzewna





	<p>Adapter współosiowy 2.4 F – 2.4 M – 4 sztuki</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Pasmo pracy: przynajmniej w przedziale od 0 GHz do 50 GHz</li><li>• Tłumienie: nie więcej niż 0.4 dB w całym paśmie pracy</li><li>• Napięciowy współczynnik fali stojącej (VSWR): nie więcej niż 1.15:1 w całym paśmie pracy</li><li>• Zakończenie 1 – standard współosiowy: 2.4 mm, męskie</li><li>• Zakończenie 2 – standard współosiowy: 2.4 mm, żeńskie</li><li>• Materiał korpusu: stal nierdzewna</li></ul>
Gwarancja	Co najmniej 12 miesięcy

