**Załącznik nr 3 do SWZ - Opis Przedmiotu Zamówienia**

PRZEDMIOT ZAMÓWIENIA: **Dostawa płytek drukowanych, komponentów do urządzeń radiowych, zabudów, kamer cyfrowych - do zestawów radiowych z układami RFSoC, ISE PW.,**

**nr WEiTI/ 11 /ZP/2023/1033**

1. Miejsce dostawy: *Politechnika Warszawska, WEiTI, Instytut Systemów Elektronicznych*

*Ul. Nowowiejska 15/19, 00-665 Warszawa, pok. 212.*

WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA: **Dla CZĘŚCI 1, CZĘŚCI 2, CZĘŚCI 3, CZĘŚCI 4.**

|  |
| --- |
| Opis techniczny: Dla CZĘŚCI 1: "Dostawa płytek drukowanych do urządzeń radiowych z zestawami radiowymi RFSoC"(tabela kosztorysowa poz. 1) Dla CZĘŚCI 2: "Dostawa komponentów do urządzeń radiowych z zestawami radiowymi RFSoC"(tabela kosztorysowa poz. 2) - kompletów 10.Dla CZĘŚCI 3: "Dostawa skrzyń transportowych do urządzeń radiowych z zestawami radiowymi RFSoC"(tabela kosztorysowa poz. 3) - szt. 5.Dla CZĘŚCI 4: "Dostawa kamer do urządzeń radiowych z zestawami radiowymi RFSoC" (tabela kosztorysowa poz. 4) - szt. 5. |
| Lp. | Parametr techniczny | Wartość wymagana przez Zamawiającego |
| CZĘŚĆ 1 |
| 1. | Płytki drukowane do urządzeń radiowych z zestawami radiowymi RFSoC | * Wykonanie 10 szt. (TYP A) obwodów drukowanych PCB wraz z dostawą elementów i montażem, projekt płytek PCB zostanie dostarczony do oferenta po zgłoszeniu się do zamawiającego; parametry PCB:
	+ dwustronna płytka drukowana,
	+ wymiar 160 x 65 mm,
	+ laminat FR-4 Tg150 gr. 1,0 mm,
	+ otwory min. 0,25 mm,
	+ ścieżki min. 0,15 mm,
	+ grubość miedzi 35 um,
	+ dwie maski lutownicze, kolor zielony,
	+ opisy na dwóch warstwach, kolor biały,
	+ przelotki zakryte (Tenting Vias),
	+ przelotki zatkane z uwagi na ich występowanie w polach lutowniczych,
	+ bez logo/datowania producenta,
	+ lutowanie HASL ołowiowy,
	+ test elektryczny,
	+ elementy to m.in. rezystory i kondensatory SMD 0402, 0603, miniaturowe transformatory impedancji SMD w rozmiarach < 5x5 mm , złącza SMD typu SMA, złącza wielostykowe typu BGA.
* Wykonanie 20 szt. (TYP B) obwodów drukowanych PCB wraz z dostawą elementów i montażem, projekt płytek PCB zostanie dostarczony do oferenta po zgłoszeniu się do zamawiającego; parametry PCB:
	+ dwustronna płytka drukowana,
	+ wymiar 70 x 30 mm,
	+ laminat FR4-1 mm,
	+ średnice otworów min. 0,25 mm,
	+ ścieżki min. 0,15 mm,
	+ dwie maski lutownicze, kolor zielony,
	+ opisy na dwóch warstwach, kolor biały,
	+ bez logo/datowania producenta,
	+ lutowanie HASL ołowiowy,
	+ elementy to m.in. rezystory, kondensatory, dławiki SMD 0603, 0805, złącza przewlekane 1,27mm, 2,54mm, układy scalone TSSOP i podobne.
 |
| CZĘŚĆ 2 |
| 1. | Komponenty do urządzeń radiowych z zestawami radiowymi RFSoC | * 1 szt. Odbiornika GPS w postaci płytki z otworami montażowymi; wyprowadzenia: do anteny aktywnej 3 V, wyjście sygnału PPS oraz 10 MHz, RS232 do sterowania i programowania; pozostałe parametry: dokładność 1 PPS+/- 50 ns; częstotliwość GPS L1 C/A 1574MHz; czułość akwizycji co najmniej -144 dBm.
* 1 szt. Aktywnej anteny zewnętrzna dla modułu GPS; 3 V; magnetyczna; wraz z kablem długości 5 m; kompatybilna z odbiornikiem GPS wyżej wymienionym.
* 1 szt. Kabla zasilającego 230 V AC; IEC C13 żeński 90°; PVC; długość 1 m; kolor czarny.
* 1 szt. Ogranicznika mocy RF w obudowie metalowej walcowej ze złączami SMA męskie-żeńskie; 30 MHz - 6 GHz; ograniczenie mocy na poziomie +11.5 dBm; straty wtrącone <0,5 dB; moc 2,5 W; temperatura pracy min. -30 st. C,; długość elementu w osi złączy SMA maksymalnie 40 mm.
* 1 szt. Wzmacniacza RF niskoszumowego w obudowie metalowej ze złączami SMA typu żeńskiego; częstotliwość pracy 50 MHz-3 GHz; bezpieczny poziom mocy wejściowej +21 dBm; NF przy 1 GHz na poziomie 0,5 dB, IP3 przy 1 GHz na poziomie +39.4 dBm; temperatura pracy od -40 st. C; zasilanie nominalne 5 V DC; długość elementu w osi złączy SMA do 40 mm.
* 4 szt. modułów światłowodowych typu SFP28 25 Gb/s Dual; Multimode; 850 nm; 100 m; LC; duplex; Moduły muszą być kompatybilne zarówno z układami marki Mellanox oraz Xilinx,
* 5 szt. kabla typu Patchcord LC-LC OM3 MM duplex o długości 0,5 m.
* 5 szt. kabla typu Patchcord LC-LC OM3 MM duplex o długości 30 m.
* 4 szt. złącza światłowodowego LC do montażu w ściance obudowy – łącznik w obudowie w oprawce typu XLR, LC-LC, Duplex, tworzywo sztuczne, czarny, 2 otwory montażowe pod śruby stożkowe.
* 2 szt. kabla tupu Patchcord RJ45; FTP6; kat.6; długość w zakresie 0,7 m - 1.0 m.
* 2 szt. złącza RJ45 do montażu w ściance obudowy – łącznik w obudowie w oprawce typu XLR, RJ45-RJ45, Tworzywo sztuczne, Czarny, 2 otwory montażowe pod śruby stożkowe.
* 2 szt. kabla typu micro USB - USB 2.0 typu A, długość 0,6 m.
* 2 szt. złącza USB do montażu w ściance obudowy – łącznik w obudowie w oprawce typu XLR, USB 2.0 typu A – USB typu B (drukarkowe), tworzywo sztuczne, Czarny, 2 otwory montażowe pod śruby stożkowe.
* 25 szt. Łącznika SMA; SMA żeńskie – SMA żeńskie, do montażu w ściance obudowy (na panel); złącze proste, z fazą blokująca złącze przed obracaniem; 50 Ω; częstotliwość pracy >17 GHz; styk i korpusu złocone; nakrętka HEX8 z podkładką sprężynującą; długość całkowita w przedziale od 20 mm do 25 mm.
* 2 szt. kabla współosiowego półsztywnego typu 0.086 (semi-rigid); kabel pokryty powłoką izolującą; zakończony złączami SMA męskie – SMA męskie; 50 Ω; częstotliwość pracy >17 GHz długość 2 cali.
* 2 szt. kabla współosiowego półsztywnego typu 0.086 (semi-rigid); kabel pokryty powłoką izolującą; zakończony złączami SMA męskie – SMA męskie; 50 Ω; częstotliwość pracy >17GHz długość 3 cali.
* 2 szt. kabla współosiowego półsztywnego typu 0.086 (semi-rigid); kabel pokryty powłoką izolującą; zakończony złączami SMA męskie – SMA męskie; 50 ohm; częstotliwość pracy >17 GHz długość 4 cali.
* 2 szt. kabla współosiowego półsztywnego typu 0.086 (semi-rigid); kabel pokryty powłoką izolującą; zakończony złączami SMA męskie – SMA męskie; 50 Ω; częstotliwość pracy >17 GHz długość 5 cali.
* 2 szt. kabla współosiowego półsztywnego typu 0.086 (semi-rigid); kabel pokryty powłoką izolującą; zakończony złączami SMA męskie – SMA męskie; 50 Ω; częstotliwość pracy >17 GHz długość 6 cali.
* 20 szt. kabla współosiowego półsztywnego typu 0.086 (semi-rigid); kabel pokryty powłoką izolującą; zakończony złączami SMA męskie – SMA męskie; 50 Ω; częstotliwość pracy >17 GHz długość 8 cali.
* 2 szt. kabla współosiowego półsztywnego typu 0.086 (semi-rigid); kabel pokryty powłoką izolującą; zakończony złączami SMA męskie – SMA męskie; 50 Ω; częstotliwość pracy >17 GHz długość 10 cali.
* 2 szt. kabla współosiowego półsztywnego typu 0.086 (semi-rigid); kabel pokryty powłoką izolującą; zakończony złączami SMA męskie – SMA męskie; 50 Ω; częstotliwość pracy >17 GHz długość 12 cali.
* 2 szt. kabla współosiowego półsztywnego typu 0.086 (semi-rigid); kabel pokryty powłoką izolującą; zakończony złączami SMA męskie – SMA męskie; 50 Ω; częstotliwość pracy >17 GHz długość 14 cali.
* 2 szt. Kabla współosiowego półsztywnego typu 0.086 (semi-rigid); kabel pokryty powłoką izolującą; zakończony złączami SMA męskie – SMA męskie; 50 Ω; częstotliwość pracy >17 GHz długość 16 cali.
* 5 szt. Zaślepek do złączy optycznych LC, RJ45 oraz USB, w oprawce standardu XLR; elastyczna gumowa; zaślepka jest zaczepiana pod łącznik XLR; kolor czarny; (pokrywki ochronne na złącza optyczne XLR).
* 1 szt. Łącznika gniazdo-gniazdo RJ45/RJ45, 1x1, 8P8C ekranowany, Kat 5e lub wyższa, IP67, min. temp. pracy –40 st. C., 1000 Base-T, korpus metalowy, blokowanie bagnetowe Bayonet, do montażu w panelu w otworze okrągłym ze ścięciem; z kapslem ochronnym na łańcuszku.
* 1 szt. Wtyku męskiego RJ45, 1x1, 8P8C, ekranowany, Kat 5e lub wyższa, prosty, IP67, min. temp pracy –40 st. C., 1000Base-T korpus z metalu; pasujący do łącznika gniazdo-gniazdo RJ45/RJ45 wskazanego powyżej.
* 1 szt. Łącznika N żeńskie – SMA żeńskie (gniazdo-gniazdo N-SMA) z kołnierzem okrągłym z uszczelką, do montażu w panelu w okrągłym otworze ze ścięciem, 50 Ω, 11GHz, IP67,
* 1 szt. Łącznika N żeńskie – SMA żeńskie (gniazdo-gniazdo N-SMA) z kołnierzem kwadratowym pod 4 śruby; do montażu w panelu w okrągłym otworze w osi i 4 otworami w rozstawie kwadratu o bokach 18,2 mm +/- 0,2 mm , 50 Ω, 11 GHz;
* 1 szt. Łącznika światłowodów gniazdo-gniazdo LC-LC, Duplex, IP67, min. temp. Pracy -40st. C., korpus metalowy, blokowanie bagnetowe, do montażu w panelu w otworze okrągłym ze ścięciem; z kapslem ochronnym na łańcuszku.
* 1 szt. Wtyku światłowodu Multi Mode (MM), LC, Dupleks, prosty, IP67, min. temp pracy –40 st, C., korpus z metalu; pasujący do łącznika gniazdo-gniazdo RJ45/RJ45 powyżej, z blokowaniem bagnetowym;
* 1 szt. Obudowy typu RACK 19”, wielkości 2U; metalowa; o głębokości wnętrza w przedziale 390 mm-400 mm i szerokości co najmniej 390 mm. W tylnej ściance otwory na przepusty kablowe oraz miejsce na wentylatory. Wewnątrz obudowy półka metalowa pod montaż elektroniki. Ściana czołowa obudowy z otworami pod śruby do pionowych szyn montażowych RACK, odkręcana od korpusu. W ścianie czołowej uchwyty do wysuwania/przenoszenia obudowy. Obudowa musi posiadaś otwory pozwalające na montaż obudowy na przewidzianych do tego celu prowadnicach.
* 1 szt. pary szyn wysuwanych do obudowy RACK wielkości 2U określonej powyżej; metalowe, zapewniające pełny wysuw z szafy RACK o głębokości 800 mm.
* 50 szt. śrub M3x4 z łbem walcowym; D912 A2.
* 25 szt. śrub M3x6 z łbem walcowym; D912 A2.
* 25 szt. podkładek; sprężystych; M3; D = 5,6 mm; h = 1 mm; stal nierdzewna A2.
* 25 szt. tulejek dystansowych gwintowanych M3x8; gwint wewnętrzny obustronny; sześciokątna; stal ocynkowana; klucz 5 mm.
* 25 szt. tulejek dystansowych gwintowanych M3x10; Gwint wewnętrzny obustronny; sześciokątna; stal ocynkowana; klucz 5 mm.

  |
| CZĘŚĆ 3 |
| 1. | Skrzynie transportowe  | .Wyposażenie 1 szt. skrzyni:* 4 zdejmowane koła skrętne o średnicy co najmniej 80 mm w tym 2 koła wyposażone w hamulec, rozmieszczone po przeciwległych narożnikach skrzyni, wszystkie koła połączone ze skrzynią z możliwością ich beznarzędziowego odłączania
* Na górze skrzyni zamontowane cztery miski sztaplujące umożliwiające piętrowanie skrzyń z zainstalowanym wyposażeniem, (maksymalnie dwa poziomy), także bez zdejmowania kół
* Konstrukcja skrzyni dostosowana do masy zainstalowanego wyposażenia mieszczącej się w zakresie od 60 kg do 80 kg, jak również do piętrowania skrzyń z zainstalowanym wyposażeniem.
* 4 uchwyty kasetowe sprężynowe do przenoszenia skrzyni; uchwyty w pozycji roboczej powinny znajdować się na wysokości 45-50 cm mierzonej od podłoża
* 8 stalowych narożników ochronnych, pozostających na korpusie skrzyni po demontażu pokryw
* Profile metalowe chroniące krawędzie ścian skrzyni
* Obudowa skrzyni i główne elementy pokryw wykonane ze sklejki fenolowej o grubości nie mniejszej niż 9 mm w kolorze czarnym
* Przednia i tylna pokrywa uniemożliwiające dostęp osobom postronnym do zainstalowanych urządzeń obie wg identycznej specyfikacji:
	+ Pokrywa skonstruowana z 2 połączonych poziomym zawiasem elementów, umożliwiająca uchylenie dolnej jej części, przy czym otwarcie dolnej części nie może powodować osunięcia się pokrywy niezależnie od stanu wszystkich zamków (zamknięte / otwarte) lub rozwiązanie o identycznej funkcjonalności zaakceptowane przez Zamawiającego
	+ powierzchnia otworu lub suma powierzchni otworów powstałych przez otwarcie dolnej części pokrywy powinna wynosić co najmniej 200 cm2, przy czym najmniejszy wymiar powstałego otworu powinien zawierać się w zakresie 5 do 6 cm
	+ Otwór lub otwory powstałe po otwarciu dolnej części pokrywy muszą umożliwiać zdjęcie i odsunięcie pokrywy na dowolną odległość od skrzyni bez konieczności rozłączania przeprowadzonego przez te otwory okablowania.
	+ Dolny element pokrywy wyposażony w rozwiązania techniczne uniemożliwiające samoczynne zamykanie po pełnym otwarciu
	+ Górny element pokrywy wyposażony w 2szt otwieranych ku górze klap rewizyjnych, umieszczonych w minimalnej dopuszczalnej warunkami konstrukcyjnymi odległości od górnej krawędzi pokrywy. W pozycji zamkniętej klapa rewizyjna służy do ochrony przed niekorzystnymi warunkami atmosferycznymi wentylatora o średnicy 120 mm, zamontowanego do wewnętrznej powierzchni pokrywy. Klapy powinny posiadać rozwiązania uniemożliwiające samoczynne otwieranie jak również samoczynne zamykanie, przy czym blokada przed zamknięciem powinna następować od uchylenia klapy powyżej 60 stopni.
	+ Po otwarciu klapy otwór wentylatora powinien być zabezpieczony przed wsunięciem do wewnątrz skrzyni przedmiotów o średnicy powyżej 20 mm
	+ Odległość wewnętrznej powierzchni pokrywy od szyny montażowej rack powinna wynosić co najmniej 120 mm
* Każda z pokryw wyposażona w zamki zamykane na klucz, uniemożliwiające zdemontowanie pokrywy oraz uniemożliwiające uchylenie dolnej części bez uprzedniego otwarcia kluczem
* Możliwość beznarzędziowego zdejmowania pokrywy przedniej i tylnej po otwarciu zamków kluczem
* Zamki wszystkich pięciu skrzyń otwierane za pomocą tego samego klucza
* Wykonawca dostarczy co najmniej 3 jednakowe klucze do otwierania zamków dla każdej ze skrzyń
* We wnętrzu skrzyni amortyzowana klatka lub rozwiązanie równoważne z 4 szt. pionowymi szynami rackowymi do przykręcenia urządzeń w standardzie 19”
	+ Wysokość klatki - 12U
	+ Głębokość klatki (odległość między szynami przód -tył) – 700 mm
	+ Malowane proszkowo belki pionowe (szyny montażowe) stalowe otworowane o przekroju poprzecznym „L” lub „S” umożliwiające montaż urządzeń zarówno doczołowo jak i do otworów wewnętrznych belki pionowej lub rozwiązanie o równoważnej funkcjonalności zaakceptowane przez Zamawiającego
* Listwa zasilająca 230V AC, długość przewodu zasilającego nie mniej niż 5 m.
	+ Dopuszczalne obciążenie nie mniej niż 2300 W
	+ Napięcie znamionowe 230 V
	+ Prąd znamionowy obciążenia nie mniej niż 10 A
	+ Czas odpowiedzi układu przeciwprzepięciowego najwyżej 25 ms
	+ Napięcie maksymalne 250 V
	+ Poziom protekcji UP mniejszy lub równy 1,3 kV
	+ Znamionowy prąd wyładowczy iN równy 2 kA(L/N) – 8/20 µs
	+ Maksymalny prąd wyładowczy iMAX równy 6,5 kA (L/N) – 8/20 µs
	+ 2 bezpieczniki topikowe 10 A/250 V
	+ Tłumienność zakłóceń radioelektrycznych ≤55 dB
	+ Kołki ochronne gniazd połączone z przewodem ochronnym
	+ 5 gniazd sieciowych ze stykiem ochronnym 10 A/250 V
	+ Dwutorowy wyłącznik podświetlany
	+ Obudowa z tworzywa sztucznego samogasnącego
* Skrzynie nie mogą posiadać ostrych krawędzi zarówno na zewnątrz ani wewnątrz (wszelkie metalowe krawędzie surowe powinny być ogradowane), a wszelkie narożniki w okolicy dzielonej klapy przeznaczonej na wyprowadzenie przewodów powinny być zabezpieczone przez ich wyoblenie bądź obłożenie.
* Wykonawca dostarczy dokumentację techniczną skrzyni zawierającą m.in. rysunki techniczne zwymiarowane. dokumentacja zostanie dostarczona w formie papierowej (1 egzemplarz) oraz formie elektronicznej.
 |
| CZĘŚĆ 4 |
| 1. | Kamery do urządzeń z zestawami radiowymi RFSoC | 1 szt. Kamery wg poniższego opisu. * Optyka:
	+ Typ obiektywu: Obiektyw o zmiennej ogniskowej
	+ Zakres zmiany ogniskowej: 5 mm – 150 mm
	+ Minimalny zakres kątów widzenia: 3 st. – 55 st,
	+ Zoom optyczny: x30
	+ Doświetlenie nocne: Tak, typ IR
	+ Minimalny zasięg doświetlenia: 140 m
	+ Minimalny zakres dynamiki oświetlenia: 120 dB
* Mechanika:
	+ Zakres obrotu w poziomie: 360 st., ciągły
	+ Zakres obrotu w pionie: -15-90 st.
	+ Minimalna prędkość obrotowa w poziomie przy sterowaniu automatycznym: 380 st./s
	+ Minimalna prędkość obrotowa w pionie przy sterowaniu automatycznym: 280 st./s
	+ Zakres prędkości obrotowej w poziomie przy sterowaniu ręcznym: 0.1 st,/s – 280 st./s
	+ Zakres prędkości obrotowej w pionie przy sterowaniu ręcznym: 0.1 st./s – 180 st./s
	+ Konfiguracja trasy ruchu: Tak
	+ Minimalna liczba tras ruchu możliwa do zapisania: 5
* Obraz:
	+ Typ strumienia obrazu: Cyfrowy
	+ Minimalna rozdzielczość: 2K, 3.7Mpix, 2560x1440
	+ Minimalna liczba klatek obrazu w transmisji: 25 kl./s
	+ Wspierane metody kompresji obrazu: H.265+, H.265, H.264
	+ Cyfrowa redukcja szumu: Tak
	+ Kompensacja silnego światła (HLC): Tak
	+ Kompensacja światła tła (BLC): Tak
	+ Tryb automatycznego przełączania obrazu w tryb dzień lub noc: Tak
* Dźwięk:
	+ Wbudowany mikrofon: Tak
	+ Detekcja dźwięku: Tak
* Transmisja:
	+ Typ komunikacji: TCP/IP
	+ Wsparcie protokołów: HTTPS, HTTP, IPv4/v6, NTP, DHCP, DNS, QoS, FTP, PPPoE
	+ Typ interfejsu sieciowego: 100Base-T RJ-45
	+ Maksymalna liczba użytkowników online: 10 lub więcej
	+ Gniazdo kart pamięci/ dysku: Tak, do 512 GB
* Budowa:
	+ Zakres temperatury pracy: -30 st. C. – 55 st. C.
	+ Klasa szczelności: IP67 lub wyższa
	+ Klasa wandalo-odporności: IK10 lub wyższa
	+ Możliwość zasilenia urządzenia w technologii PoE: Tak
 |

**Tabela 2. Pozostałe wymagania stawiane przez Zamawiającego dla CZĘŚCI 1,CZĘŚCI 2, CZĘŚCI 3, CZĘŚCI 4.**

|  |  |
| --- | --- |
| ***L.p.*** | **Pozostałe wymagania, wspólne dla wszystkich części** |
| 1. | Wykonawca gwarantuje, że w przypadku stwierdzenia wad w wykonanym przedmiocie umowy Wykonawca zobowiązuje się do jego nieodpłatnej wymiany lub usunięcia wad w terminie do 7 dni roboczych od daty zgłoszenia. |
| 2. | Wykonawca potwierdza, że podczas trwania okresu gwarancji odbierze i dostarczy urządzenie na własny koszt, jeśli naprawa nie będzie możliwa w siedzibie Zamawiającego. |
| 3. | Wykonawca potwierdza, że wszystkie urządzenia i podzespoły są fabrycznie nowe, wolne od wad materiałowych i prawnych. |
| 4. | Wykonawca zapewni, że wszystkie urządzenia i podzespoły będą oznakowane w taki sposób, aby możliwa była identyfikacja zarówno produktu jak i producenta. |
| 5. | Urządzenia muszą spełniać wymagania wynikające z przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz wymagania i normy określone w opisach technicznych. |
| 6. | Przedmiot zamówienia powinien być dostarczony do siedziby Zamawiającego tj.: Politechnika Warszawska, Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych, ul. Nowowiejska 15/19, 00-665 Warszawa, Instytut Systemów Elektronicznych pok. 212 |