

Załącznik nr 3 do SWZ - Opis Przedmiotu Zamówienia

1) PRZEDMIOT ZAMÓWIENIA:

Miejsce dostawy dla Części I, II :

**Instytut Chemii Bioorganicznej PAN, Poznańskie Centrum Superkomputerowe-Sieciowe
Ul. Jana Pawła II, nr 10; 61-139 Poznań, woj. wielkopolskie**

2) WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA:

Zamawiający wymaga dla każdego oferowanego produktu podania pełnej nazwy producenta i produktu.

Zamawiający wymaga tego wyłącznie obowiązkowo dla pozycji które wskazał w opisie przedmiotu zamówienia.

Wszelkie wymagania techniczne dotyczące przedmiotu zamówienia należy traktować jako graniczne, brak możliwości spełnienia przez proponowane urządzenia lub oprogramowanie któregokolwiek z wymienionych parametrów wyklucza je z dalszej oceny.

Jeżeli w opisie przedmiotu zamówienia lub gdziekolwiek w SIWZ użyto norm, aprobat technicznych, specyfikacji technicznych, systemów odniesienia, nazwy standardu, klasy, benchmarku lub inne, które mogą być rozumiane, jako wskazanie normy w rozumieniu art. 30 ustawy, Zamawiający dopuszcza zastosowanie rozwiązań równoważnych opisywanym, gwarantujących osiągnięcie parametrów nie gorszych niż opisane w dokumentacji.

Wykonawca, który powołuje się na równoważne rozwiązania, jest zobowiązany wykazać, że oferowane przez niego dostawy i usługi spełniają wymagania określone przez Zamawiającego.

Gdziekolwiek w opisie przedmiotu zamówienia występują odniesienia do Polskich Norm, dopuszczalne jest stosowanie odpowiednich norm krajów Unii Europejskiej, w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.

Wszelkie wymagania techniczne dotyczące przedmiotu zamówienia należy traktować jako graniczne, brak możliwości spełnienia przez proponowany przedmiot zamówienia któregokolwiek z wymienionych parametrów wyklucza je z dalszej oceny.

Ilekcroć w niniejszej specyfikacji przedmiot zamówienia jest opisany ze wskazaniem znaków towarowych, patentów lub pochodzenia, to przyjmuje się, że wskazaniom takim towarzyszą wyrazy „lub równoważne”.

3) WYMAGANIA TECHNICZNE NA POSZCZEGÓLNE SKŁADNIKI PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Tabela 1. Część I – Głowica radiowa wspierająca 5G NR z MIMO 4x4 wraz z oprogramowaniem oraz akcesoriami – 2 szt; Urządzenie transmisji danych cyfrowych 5G NR/LTE z serwerem licencji – 2 szt.

(tabela kosztorysowa nr 1.1)

L.p.	Parametr techniczny	Wymagany przez Zamawiającego
1	Głowica radiowa wspierająca 5G NR z MIMO 4x4 wraz z oprogramowaniem oraz akcesoriami	liczba 2 szt.
1.1	Wymagania ogólne	
1.1.1	Zakres przedmiotu zamówienia	Przedmiotem zamówienia jest fabrycznie nowa głowica radiowa typu RRH (remote radio head) pozwalająca na pracę zgodną ze specyfikacją 5G NR oraz LTE, możliwa do podłączenia z modułem bazowym (Baseband Unit) z wykorzystaniem protokołu CPRI oraz kartą CPRI wraz z odpowiednim oprogramowaniem (API oraz sterowniki UHD pozwalające na wykorzystanie głowicy radiowej do komunikacji z urządzeniami klienckimi 5G/LTE).
1.1.2	Kompatybilność	Kompatybilność z następującymi urządzeniami: - Callbox Ultimate oraz Callbox Mini, producent Amarisoft, które są w posiadaniu Zamawiającego (urządzenia zakupione w postępowanie o identyfikatorze ID 781446) - Urządzeniem transmisji danych cyfrowych 5G NR/LTE z serwerem licencji zdefiniowanym w pkt. 2 Kompatybilność uzyskana poprzez wykorzystanie dołączonych do głowicy radiowej kart CPRI pozwalających na taką integrację (karta musi być możliwa do zainstalowania jako część ww. urządzeń w miejscu dedykowanej karty SDR). Karta musi dysponować możliwością światłowodowego podłączenia do głowicy radiowej – dedykowany port SM/LC lub port SFP wraz z odpowiednim modułem optycznym.
1.2	Parametry	
1.2.1	Liczba wyjść antenowych	4
1.2.2	Obsługa MIMO	4x4
1.2.3	Maksymalna moc wyjściowa (Tx power)	Nie mniejsza niż 2 W
1.2.4	Regulacja mocy wyjściowej	Minimum z krokiem 1 dB, w zakresie nie mniejszym niż 25 dBm – 30 dBm.
1.2.5	Zakres częstotliwości	Przynajmniej w zakresie: 3800 MHz – 4100 MHz (N77) dla 5G NR.
1.2.6	Parametry pracy w trybie 5G NR	Praca w trybie 5G NR z zapewnieniem następujących parametrów: <ul style="list-style-type: none"> • Liczba obsługiwanych nośnych: nie mniej niż 1 • Regulacja szerokości kanału: przynajmniej w zakresie 10 MHz – 100 MHz

1.2.7	Interfejs I/Q	Minimum dwa interfejsy CPRI obsługujące linie o parametrze CPRI line rate nie mniejszym niż 8
1.2.8	Waga	Nie większa niż 15 kg
1.2.9	Temperatura pracy	Praca w zakresie temperatury nie mniejszym niż: od -30°C do 45°C
1.2.10	Zarządzanie	Możliwość podłączenia z wykorzystaniem lokalnego portu Ethernet w standardzie 1 GbE, Obsługa obiektów zgodnie ze standardem ETSI GS ORI przynajmniej w zakresie obiektów: RE, TxSigPath_EUTRA, RxSigPath_EUTRA, TxSigPath_NR, RxSigPath_NR, oriLink, antPort.
1.3	Dodatkowe wyposażenie	
1.3.1	Moduły optyczne	Moduły optyczne SFP+ możliwe do instalacji w portach CPRI głowicy radiowej i przystosowane do wykorzystania światłowodu SM z wtykami LC. Dodatkowo zestaw 2 zapasowych modułów optycznych powyższego typu.
1.3.2	Kable światłowodowe	Dwa kable światłowodowe SM, o długości 3 m każdy, właściwe do połączenia głowicy radiowej z kartą CPRI zainstalowaną jako część platformy sprzętowej.
1.3.3	Adapter	Cztery adaptery pozwalające wyprowadzić sygnał radiowy na złącza SMA-F.
1.3.4	Sposób montażu	Wszystkie elementy rozwiązania (z wyjątkiem karty CPRI) muszą być dostosowane do montażu w szafie rack 19", przy czym dopuszcza się możliwość montażu (stabilnego ustawienia) na półce w szafie rack. Wraz z urządzeniami muszą być dostarczone wszelkie elementy niezbędne do montażu w szafie rack 19" (w tym półki jeśli sposób montażu ich wymaga).
1.3.5	Zasilanie	DC w zakresie 43-52 V z dołączonym zasilaczem o mocy odpowiedniej do wykorzystania wszystkich możliwości urządzenia z kablem o długości w zakresie 1m - 3m (pomiędzy zasilaczem a głowicą) z wtyczką C14.
2	Urządzenie transmisji danych cyfrowych 5G NR/LTE z serwerem licencji	Liczba sztuk: 2
2.1	Funkcjonalność stacji bazowej	
2.1.1	Realizacja funkcji stacji bazowej LTE (eNodeB i ng-eNodeB) i 5G New Radio (gNodeB)	Zgodnie ze specyfikacją 3GPP release 16, w szczególności pod względem kompatybilności styków pomiędzy terminalem klienckim, stacją bazową i rdzeniem sieci.
2.1.2	Liczba obsługiwanych komórek systemu 5G	Co najmniej 1.
2.1.3	Szerokość kanału częstotliwościowego komórki	Możliwość pracy z kanałami o szerokościach co najmniej: <ul style="list-style-type: none"> • 1.4, 3, 5, 10, 15 i 20 MHz dla LTE, • 200 kHz dla NB-IoT, • 5-20 MHz dla 5G NR.

2.1.4	Parametry częstotliwości i liczba warstw MIMO	Suma wartości iloczynów szerokości możliwych do obsłużenia kanałów częstotliwościowych (w MHz) i liczby warstw MIMO nie może być mniejsza niż 40
2.1.5	Możliwość jednoczesnej obsługi aktywnych urządzeń klienckich UE.	Co najmniej 500 aktywnych urządzeń klienckich UE.
2.1.6	Obsługa przełączania użytkownika (handover)	Co najmniej w zakresie następujących scenariuszy: intra eNodeB, S1, X1, intra ng-eNodeB, intra gNodeB, NG, Xn, EPS to 5GS, 5GS to EPS.
2.1.7	Obsługa interfejsów	Co najmniej obsługa następujących interfejsów: <ul style="list-style-type: none"> eNodeB: S1AP i GTP-U do EPC, X2AP pomiędzy eNodeB, ng-eNodeB/gNodeB: NGAP i GTP-U do 5GC, XnAP pomiędzy ng-eNodeB/gNodeB, M1 i M2 do eMBMS, Przy czym wiele sieci PLMN i interfejsów S1/NG może być używanych jednocześnie.
2.1.8	Obsługa protokołów IP	Co najmniej IPv6
2.1.9	Mechanizmy i funkcje warstwy fizycznej LTE:	Obsługa co najmniej następujących mechanizmów i funkcji warstwy fizycznej LTE: <ul style="list-style-type: none"> transmisji TDD i FDD, trybów transmisji LTE 1-10, wielu komórek w konfiguracjach inter-band i intra-band, protokołu HARQ, raportowania CQI/PMI (szerokopasmowego), kontroli mocy nadawania klienta (UE) w trybie closed-loop, wydajnej implementacji mechanizmów turbo kodera, sygnałów PRS (Positioning Reference Signals), pomiarów czasu z użyciem elementów PRACH, equalizer MMSE (bazujący na częstotliwości), obsługa mechanizmów CSI-RS, mechanizmów Carrier Aggregation, w tym: <ul style="list-style-type: none"> cross-carrier scheduling (co najmniej 8 kanałów DL), łączenie kanałów FDD - TDD, mechanizmów redukcji PAPR (Peak to Average Power Ratio), różnych głowic radiowych z użyciem zewnętrznych bibliotek, mechanizmów przydziału zasobów LTE PUSCH (Physical Uplink Shared Channel) w trybie wieloklastrowym, wyboru kanałów PUCCH 3 i PUCCH, elementów CoMP, co najmniej: DMRS scrambling identity i QCL parameters selection, modulacji 1024QAM przy transmisji DL dla PDSCH, modulacji 256QAM przy transmisji DL dla PDSCH i MBMS oraz przy transmisji UL dla PUSCH.
	Mechanizmy i funkcje warstwy protokolarnej LTE:	Obsługa co najmniej następujących mechanizmów i funkcji warstwy protokolarnej LTE: <ul style="list-style-type: none"> warstw MAC, RLC, PDCP i RRC, możliwość współpracy z urządzeniami klienckimi

2.1.10		<p>pracujących w trybie full i half duplex,</p> <ul style="list-style-type: none"> • schedulera typu proportionally-fair z obsługą QoS, • trybu semi-persistent scheduling (SPS), • braku ograniczenia liczby obsługiwanych urządzeń klienckich wynikającego z przyczyn innych niż ograniczenia dostępnych zasobów obliczeniowych/transmisyjnych, • w pełni konfigurowalnych System Information Blocks, • trybu DRX (Discontinuous Reception) i eDRX (Extended Discontinuous Reception), • ochrony poufności i integralności ruchu, • algorytmów kryptograficznych AES, Snow3G i ZUC, • monitorowania RRC z obsługą measurement gap, • QoS z możliwością do wybrania przez użytkownika konfiguracją DRB dla każdego QCI, • mechanizmów ROHC, co najmniej w zakresie: RTP, UDP and IP v1 profiles w trybie unidirectional mode (dopuszczalny brak obsługi RTP CSRC, IP extensions i outer/inner IP), • usługi Multimedia Broadcast Multicast Services (MBMS), • systemów ostrzegawczych ETWS i CMAS, • możliwość współpracy z urządzeniami klienckimi kategorii 0, • trybu EUTRAN-NR Dual Connectivity (EN-DC), • procedury RRC release z przekierowaniem do komórki NR SA, • mechanizmu TTI bundling, • funkcji PDCCH Order PRACH.
2.1.11	Mechanizmy i funkcje LTE-M	<p>Obsługa co najmniej następujących mechanizmów i funkcji LTE-M:</p> <ul style="list-style-type: none"> • transmisji FDD, HD-FDD i TDD, • trybów TM6 i TM9, • możliwość współpracy z urządzeniami klienckimi kategorii M1, • trybu DRX (Discontinuous Reception) i eDRX (Extended Discontinuous Reception), • trybu Coverage Enhancement Mode A, • mechanizmów Message Repetition dla kanałów MPDCCH, PDSCH, PUCCH, PUSCH i PRACH, • transmisji MPDCCH w trybach localized i distributed.
2.1.12	Mechanizmy i funkcje NB-IoT	<p>Obsługa co najmniej następujących mechanizmów i funkcji NB-IoT:</p> <ul style="list-style-type: none"> • możliwość współpracy z urządzeniami klienckimi NB1 i NB2 z użyciem komunikacji single i multitone, • odstępu pomiędzy podnośnymi: 3.75 i 15 kHz, • trybów działania: in-band, guard band i standalone, • wszystkich przewidzianych standardem 3GPP rel. 16 konfiguracji NPDCCH, NPDSCH, NPUSCH i NPRACH (w tym Format 2), • trybu DRX i eDRX, • optymalizacji CiOT płaszczyzny sterowania, • trybu multi-DRB,

		<ul style="list-style-type: none"> funkcji PDCCH Order PRACH.
2.1.13	Możliwość jednoczesnej obsługi komórek NB-LoT i LTE	Możliwość jednoczesnej obsługi wielu komórek NB-LoT i LTE w tej samej stacji eNodeB.
2.1.14	Mechanizmy i funkcje 5G New Radio	<p>Obsługa co najmniej następujących mechanizmów i funkcji 5G New Radio:</p> <ul style="list-style-type: none"> trybu SA, komunikacji FDD i TDD w paśmie FR1, zbioru możliwych wartości odstępu pomiędzy podnośnymi: transmisji danych - obejmującego wartości: 15, 30, 60, 120 kHz, SSB - obejmującego wartości: 15, 30, 120 i 240 kHz, przetwarzania nie mniej niż 2 warstw MIMO dla transmisji downlink i uplink (niezależnie od ewentualnych ograniczeń platformy sprzętowej w odbiorze/transmisji powyższych strumieni), modulacji 256QAM w transmisji downlink i uplink, wszystkich określonych standardem 3GPP rel. 16 formatów dla kanałów PUCCH i PRACH, dwustopniowej procedury RACH, konfigurowalnych przez użytkownika wzorców TDD UL/DL z automatycznym lub ręcznym doбором wartości k0, k1, k2, kanału PDCCH z obsługą co najmniej następujących formatów DCI: 0_0, 0_1, 1_0 i 1_1, trybu testowego warstwy PHY w postaci ciągłej transmisji w kanałach PDSCH i PUSCH, trybów EUTRAN-NR Dual Connectivity (EN-DC) i NR-NR Dual Connectivity (NR-DC) z możliwością automatycznej aktywacji i dezaktywacji, dynamicznej konfiguracji DRB dla LTE/NR, modyfikowalnej przez użytkownika konfiguracji DRB dla każdego QCI/5QI, trybu DRX, monitorowania RRC z obsługą measurement gap, możliwości zmiany komórki PScell, systemów ostrzegawczych ETWS i CMAS, mechanizmów: <ul style="list-style-type: none"> Multi-BWP z obsługą zmiany BWP na podstawie RCC i DCI, SUL (Supplementary Uplink), RRC Inactive mode, EPS fallback, Network slicing, RRC release with redirection to EUTRA cell, PDCCH Order, CSI-RS i TRS, Scheduling Request, Dynamic Spectrum Sharing, sygnałów PRS (Positioning Reference Signals).
	Emulator kanału komunikacyjnego downlink	Realizacja funkcji emulatora kanału komunikacyjnego downlink, modyfikującego środowisko pracy uruchomionej z użyciem

2.1.15		<p>specyfikowanego urządzenia stacji bazowej, o funkcjonalności obejmującej co najmniej:</p> <ul style="list-style-type: none"> • praca w czasie rzeczywistym na sygnałach generowanych przez stację bazową, • generator białego szumu, • obsługa modeli kanału radiowego: AWGN, EPA, EVA, ETU, TDLA30, TDLB100, TDLC300 i MBSFN 3GPP, • obsługa komunikacji MIMO z uwzględnieniem macierzy korelacji 3GPP, • obsługa modelowania zaników zgodnych z rozkładem Rayleigha z dedykowanymi macierzami korelacji MIMO.
2.1.16	Mechanizmy lokalizacyjne	<p>Co najmniej:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Location Positioning Protocol (LPP) z metodami E-CID i OTDOA, • New Radio Positioning Protocol (NRPP) z metodami E-CID i OTDOA.
2.1.17	Konfigurowalny system logowania wydarzeń i wiadomości (z wbudowanymi mechanizmami dekodowania wiadomości do postaci tekstowej)	Co najmniej dla warstw PHY, RLC, PDCP, NAS, MAC, RRC oraz interfejsów S1AP, NGAP, X2AP, XnAP.
2.1.18	Możliwość przechwytywania i analizy ruchu sieciowego zgodnie z formatem pcap dla komunikacji realizowanej na interfejsach	Co najmniej S1, NG, M2, X2, Xn.
2.1.19	Dodatkowe funkcje	<p>Co najmniej:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Możliwość generowania wykresów konstelacji QAM i odpowiedzi kanału. • Interfejs API (Websocket) do zdalnego monitorowania i zarządzania urządzeniem. • Narzędzia monitorowania pracy urządzenia z linii poleceń. • Możliwość wydania komend testowych skutkujących: <ul style="list-style-type: none"> ○ zainicjowaniem procedury przełączenia (handover'u), ○ dynamiczną (bez przerywania działania) zmianą poziomu mocy dla każdej z obsługiwanych komórek. ○ Możliwość współpracy stacji bazowej zarówno z siecią rdzeniową 5G/EPC tego samego, jak i innych producentów.
2.1.20	Możliwość współpracy stacji bazowej	<p>Współpraca co najmniej z:</p> <ul style="list-style-type: none"> • elementami sieci rdzeniowej 5G oraz EPC tego samego producenta uruchomionymi na tej samej platformie sprzętowej (w ramach pojedynczego urządzenia) jak i poza nią (na innych urządzeniach), dostępnymi przez sieć IP. • elementami sieci rdzeniowej 5G oraz EPC innych producentów, uruchomionymi poza platformą sprzętową na której działa stacja bazowa (poza

		specyfikowanym urządzeniem), dostępnymi przez sieć działającą w oparciu o protokół IP.
2.1.21	Obsługa generowania/odbioru sygnałów radiowych	<p>Z użyciem:</p> <ul style="list-style-type: none"> dedykowanych kart SDR, opracowanych przez producenta powyższego rozwiązania sprzętowego i stanowiących część dostarczonej platformy sprzętowej, zewnętrznych urządzeń SDR firm trzecich (nie stanowiących części dostarczonej platformy sprzętowej), możliwych do podłączenia do dostarczonej platformy sprzętowej z użyciem interfejsów USB lub Ethernet, zewnętrznych urządzeń radiowej transmisji danych (nie stanowiących części dostarczonej platformy sprzętowej) możliwych do podłączenia do dostarczonej platformy sprzętowej z użyciem kart CPRI (split 8) instalowanych w miejscu dostarczonych, dedykowanych kart SDR – w szczególności urządzeń wyspecyfikowanych jako „Głowica radiowa wspierająca 5G NR z MIMO 4x4” w pkt 1.
2.2	Wymagania techniczne rdzenia EPC / 5G	
2.2.1	Wymagania techniczne rdzenia EPC	<p>Oferowana przez urządzenie funkcjonalność rdzenia EPC musi spełniać co najmniej następujące wymagania techniczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> Zgodność ze specyfikacją standardu 3GPP release 16, w szczególności pod względem kompatybilności styków pomiędzy terminalem klienckim, siecią dostępową i rdzeniem sieci. Współpraca z wyspecyfikowaną w pkt 2.1 stacją bazową eNodeB stanowiącą część funkcjonalności urządzenia. Implementacja funkcjonalności co najmniej następujących elementów rdzenia EPC: MME, SGW, PGW, ePDG, PCRF, HSS i EIR. Możliwość jednoczesnej współpracy z wieloma stacjami bazowymi eNodeB za pośrednictwem interfejsu S1 (w szczególności protokołów S1AP i GTP-U). Możliwość ochrony integralności i poufności komunikacji NAS z użyciem algorytmu wybranego z grupy obejmującej minimum algorytmy AES, Snow3G i ZUC. Obsługa uwierzytelniania z użyciem kart USIM i algorytmu wybranego z grupy obejmującej co najmniej algorytmy XOR, Milenage i TUAK. Implementacja co najmniej następujących procedur związanych z obsługą UE: attach, authentication, security configuration, detach, tracking area update, service access, radio bearer establishment, paging. Obsługa konfiguracji Multi-PDN i dynamicznej konfiguracji sesji E-UTRAN Radio Access Bearers (E-RAB) dla usług VoLTE/IMS. Przezroczyste przekazywanie ruchu IP do zewnętrznej sieci

		<p>IP, bez konieczności wykorzystania zewnętrznych elementów SGW/PGW.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konfigurowalne nazwy APN, przedziały adresów IP, DNS oraz parametry QoS dla sesji E-RAB. • Możliwość wysyłania wiadomości ETWS/CMAS. • Obsługa protokołu IP w wersji 6. • Konfigurowalny system logowania wydarzeń i wiadomości (z wbudowanymi mechanizmami dekodowania wiadomości do postaci tekstowej). • Interfejs API (WebSocket) do zdalnego zarządzania EPC. • Narzędzia monitorowania pracy urządzenia z linii poleceń.
2.2.2	Funkcjonalność i mechanizmy rdzenia EPC	<p>Obsługa co najmniej następujących funkcjonalności i mechanizmów EPC:</p> <ul style="list-style-type: none"> • trybów oszczędzania energii: PSM i eDRX, • protokołu Location Services Application Protocol (LCS-AP), • wielu serwerów IMS wykorzystujących interfejs Rx, • mechanizmów optymalizacji CloT EPS płaszczyzny sterowania wraz z funkcjami: <ul style="list-style-type: none"> ○ przekazywania danych Non-IP, ○ Attach without PDN Connectivity. • Obsługa systemów dostępowych NB-IoT RAT. • Możliwość wykorzystania wewnętrznej bazy danych użytkowników i pracy bez konieczności wykorzystania zewnętrznego elementu HSS. • Obsługa i przekazywanie ruchu typu broadcast i multicast pomiędzy systemem EPS i siecią PDN. • Obsługa urządzeń klienckich UE pracujących w trybie Dual Connectivity with New Radio.
2.2.3	Styki rdzenia EPC i możliwość wykorzystania obsługujących je elementów zewnętrznych, podłączonych do urządzenia	<p>Dostępność następujących styków rdzenia EPC i możliwość wykorzystania obsługujących je elementów zewnętrznych, podłączonych do urządzenia przy wykorzystaniu komunikacji IP:</p> <ul style="list-style-type: none"> • styku S6a i zewnętrznego elementu HSS, • styku S13 i zewnętrznego elementu EIR, • styku SGsAP i zewnętrznymi elementami VLR/MSC, • styku SBcAP i zewnętrznymi elementami CBC.
2.2.4	Wymagania techniczne rdzenia 5G	<p>Oferowana przez urządzenie funkcjonalność rdzenia 5G musi spełniać co najmniej następujące wymagania techniczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zgodność ze specyfikacją standardu 3GPP release 16, w szczególności pod względem kompatybilności styków pomiędzy terminalem klienckim, siecią dostępową i rdzeniem sieci. • Współpraca z wyspecyfikowaną w pkt 2.1 stacją bazową ng-eNodeB/gNodeB stanowiącą część funkcjonalności urządzenia. • Implementacja co najmniej następujących elementów rdzenia 5GC: AMF, SMF, AUSF, UPF, UDM i 5G-EIR.

		<ul style="list-style-type: none"> • Możliwość jednoczesnej współpracy z wieloma stacjami bazowymi ng-eNodeB/gNodeB oraz elementami N3IWF za pośrednictwem interfejsu NG (w szczególności protokołów NGAP i GTP-U). • Możliwość ochrony integralności i poufności komunikacji NAS z użyciem algorytmu wybranego z grupy obejmującej minimum algorytmy AES, Snow3G i ZUC. • Obsługa uwierzytelniania z użyciem kart USIM i algorytmu wybranego z grupy obejmującej co najmniej algorytmy XOR, Milenage i TUAK 5G-AKA. • Implementacja co najmniej następujących procedur związanych z obsługą UE: registration, authentication, security configuration, deregistration, service access, radio bearer establishment, paging. • Obsługa sesji typu Multi-PDU z dynamicznym tworzeniem przepływów QoS dla usług VoNR/IMS. • Przechypane przekazywanie ruchu IP do zewnętrznej sieci IP, bez konieczności wykorzystania zewnętrznych elementów UPF. • Konfigurowalne nazwy APN, przedziały adresów IP, DNS oraz przepływy QoS. • Przenoszenie ruchu IPv4, IPv4v6, IPv6 oraz ruchu typu unstructured-PDU. • Konfigurowalny system logowania wydarzeń i wiadomości (z wbudowanymi mechanizmami dekodowania wiadomości do postaci tekstowej). • Interfejs API (Websocket) do zdalnego zarządzania 5G core. • Narzędzia monitorowania pracy urządzenia z linii poleceń.
2.2.5	Funkcjonalność i mechanizmy rdzenia 5G	<p>Obsługa co najmniej następujących funkcjonalności i mechanizmów rdzenia 5G:</p> <ul style="list-style-type: none"> • trybów efektywnych energetycznie, co najmniej: MICO i eDRX, • wielu serwerów IMS wykorzystujących interfejs Rx, • mechanizmów optymalizacji CIoT 5GS płaszczyzny sterowania wraz z funkcją przekazywania danych Non-IP, • mechanizmu Network Slicing, • interfejsu NL1. • Obsługa systemów dostępowych NB-IoT, LTE i non-3GPP RAT. • Możliwość wykorzystania wewnętrznej bazy danych użytkowników i pracy bez konieczności wykorzystania zewnętrznego elementu HSS. • Możliwość obsługi i przekazywania ruchu typu broadcast i multicast w tworzonych sesjach PDU. • Możliwość wysłania wiadomości ETWS/CMAS.
2.2.6	Styki rdzenia 5G i możliwość wykorzystania obsługujących je elementów zewnętrznych,	Dostępność następujących styków rdzenia 5G i możliwość wykorzystania obsługujących je elementów zewnętrznych, podłączonych do urządzenia przy wykorzystaniu komunikacji IP,

	podłączonych do urządzenia	co najmniej: <ul style="list-style-type: none"> • styku N12 i zewnętrznego elementu AUSF, • styku N8 i zewnętrznego elementu UDM, • styku N17 i zewnętrznego elementu 5G-EIR, • styku N50 i zewnętrznego elementu CBC.
2.3	Usługi wysokiego poziomu dla użytkownika końcowego	
2.3.1	Elementy systemu IMS	Implementacja co najmniej następujących elementów systemu IMS w formie zintegrowanego systemu dostarczania usług: Proxy-CSCF (P-CSCF), Interrogating-CSCF (I-CSCF), Serving-CSCF (S-CSCF) i Home Subscriber Server (HSS).
2.3.2	Realizowane usługi	Co najmniej: Voice call, Video call, Voice echo test, Call hold, SMS over SIP i SMS over SG.
2.3.3	Obsługa mechanizmów bezpieczeństwa	Co najmniej: MD5, AKAv1 i AKAv2 przy wykorzystaniu mechanizmów IPsec dla ochrony ruchu sieciowego wykorzystywanego przez usługi.
2.3.4	Dodatkowe funkcje	Dodatkowe funkcje, co najmniej: <ul style="list-style-type: none"> • Wykorzystanie interfejsu Rx i dedykowanych połączeń typu bearer do przenoszenia ruchu generowanego przez usługi. • Możliwość użycia interfejsu Cx i zewnętrznych rozwiązań uwierzytelniania użytkowników. • Możliwość wykorzystania protokołu IP w wersji 4 i 6.
2.3.5	Implementacja usługi eMBMS	Implementacja co najmniej następujących elementów usługi eMBMS: LTE eMBMS Gateway (eMBMS-GW) i Multi-cell Coordination Entity (MCU). Obsługa co najmniej interfejsów M1 i M2AP.
2.4	Wymagania dodatkowe	
2.4.1	Wymagania dla elementów urządzenia realizujących funkcje stacji bazowej	Elementy urządzenia realizujące funkcje stacji bazowej muszą dodatkowo zostać dołączone do urządzenia w wersji pozwalającej na ich instalację i uruchomienie w środowisku systemu operacyjnego Linux.
2.4.2	Dostęp do systemu operacyjnego z prawami administratora.	Do urządzenia muszą być dołączone dane dostępne z prawami administratora.
2.5	Platforma sprzętowa	
2.5.1	Platforma sprzętowa	Platforma sprzętowa specyfikowanego urządzenia musi spełniać następujące wymagania: <ul style="list-style-type: none"> • Obudowa o wymiarach nieprzekraczających 10 x 25 x 30 cm przeznaczona do wykorzystania w pomieszczeniach. • Waga urządzenia nieprzekraczająca 3 kg. • Zasilanie z sieci 230 V AC, wtyczka C14 • Zasoby obliczeniowe, pamięciowe i pamięci masowej pozwalające na działanie urządzenia z pełną funkcjonalnością wg powyższej specyfikacji.

		<ul style="list-style-type: none"> • Co najmniej 1 gniazdo RJ45 typu GigabitEthernet. • Zainstalowany system operacyjny Linux z dostępem administracyjnym (typu root) oraz wszystkie elementy niezbędne do funkcjonowania urządzenia.
2.5.2	Karty typu Software Defined Radio (SDR) umożliwiające przetwarzanie i generowanie sygnałów radiowych koniecznych do funkcjonowania stacji bazowej	<p>W portach PCIe zainstalowana co najmniej 1 dedykowaną kartę typu Software Defined Radio (SDR), umożliwiającą przetwarzanie i generowanie sygnałów radiowych koniecznych do funkcjonowania stacji bazowej. Każda z kart musi spełniać następujące wymagania:</p> <ul style="list-style-type: none"> • możliwość obsługi kanałów LTE/5G o szerokości co najmniej 20 MHz z obsługą co najmniej 2x2 MIMO dla transmisji TDD i FDD, • możliwość pracy na dowolnie wybranej częstotliwości z przedziału obejmującego 500 MHz-6 GHz, • zintegrowany przełącznik TX/RX pozwalający na obsługę trybu TDD, • 4 złącza antenowe SMA-żeńskie do podłączania anten zewnętrznych, • do każdego z powyższych złączy antenowych kart SDR dołączona antena zewnętrzna: <ul style="list-style-type: none"> ○ Na podstawie magnetycznej, ○ o wymiarach nieprzekraczających 5 x 5 x 20 cm, ○ zaopatrzona w kabel antenowy o długości 0,5-3 m (wszystkie tej samej długości) ze złączem umożliwiającym podłączenie do złączy kart SDR, • wbudowany odbiornik GPS i 1 złącze antenowe SMA-żeńskie do podłączenia zewnętrznej anteny GPS, • gniazdo wejściowe i wyjściowe Clock/PPS, • możliwość przetwarzania sygnałów o maksymalnej szerokości pasma nie mniejszej niż 56 MHz, • częstotliwość przetwarzania ADC/DAC co najmniej 61 MS/s, • rozdzielczość przetwarzania ADC/DAC co najmniej 12 bitów, • dokładność kontroli częstotliwości nie mniejsza niż 2 ppm, • maksymalna moc nadajnika nie mniejsza niż 2.5 dBm dla f=500 MHz i -6.5 dBm dla f=3500 MHz, • możliwość podłączenia przez złącze PCIe 1x, • zasilanie 12 V ze złącza PCIe, pobór energii nie większy niż 6W.
2.5.3	Możliwość wymiany kart SDR	<p>Możliwość wymiany kart SDR, na co najmniej:</p> <ul style="list-style-type: none"> • karty CPRI w celu podłączenia zewnętrznych głowic radiowych obsługujących powyższy standard.
2.5.4	Sposób montażu	<p>Wszystkie elementy rozwiązania muszą być dostosowane do montażu w szafie rack 19", przy czym dopuszcza się możliwość montażu (stabilnego ustawienia) na półce w szafie rack. Wraz z urządzeniami muszą być dostarczone wszelkie elementy niezbędne do montażu w szafie rack 19" (w tym półki, jeśli sposób montażu ich wymaga).</p>

2.6	Wymagania ogólne	
2.6.1	Możliwość uruchomienia przy wykorzystaniu alternatywnej platformy sprzętowej	Dostarczone oprogramowanie może zostać uruchomione na alternatywnej platformie sprzętowej w postaci serwera obliczeniowego wykorzystującego procesor ogólnego przeznaczenia (np. x86), bez konieczności instalacji dedykowanych elementów sprzętowych za wyjątkiem elementów odpowiedzialnych za nadawanie i odbiór sygnałów radiowych, z zachowaniem funkcjonalności zdefiniowanej w punktach 2.1-2.4.
2.6.2	Zmiana wykorzystywanej platformy sprzętowej	Zmiana wykorzystywanej platformy sprzętowej musi być możliwa do realizacji przez użytkownika bez konieczności kontaktu z innymi instytucjami (np. producentem czy sprzedawcą urządzenia). Aktywacja funkcjonalności urządzenia po zmianie platformy sprzętowej musi odbywać się przy wykorzystaniu komunikacji IP z serwerem licencjonowania (dostarczonym przez producenta w postaci programowej i możliwym do uruchomienia w środowisku zamawiającego z wykorzystaniem systemu operacyjnego Linux).
2.6.3	Wsparcie producenta	Urządzenie musi być objęte co najmniej 5-letnim wsparciem technicznym producenta, uprawniającym do bezpłatnego dostępu do aktualizacji oprogramowania, w tym aktualizacji rozszerzających jego funkcjonalność.
2.6.4	Karty SIM	Z urządzeniem muszą zostać dostarczone prekonfigurowane karty SIM w liczbie: co najmniej 15 sztuk
2.7	Pozostałe wymagania	
2.7.1		Zamawiający wymaga dokumentacji w języku polskim lub angielskim.
2.7.2		Czas reakcji serwisu do 7 dni kalendarzowych.
2.7.3		Na dostarczone urządzenia Wykonawca udzieli gwarancji na okres minimum 24 miesięcy licząc od dnia podpisania przez obie strony protokołu pozytywnego odbioru końcowego.
2.7.4		W przypadku stwierdzenia wad w wykonanym przedmiocie umowy Wykonawca zobowiązuje się do ich nieodpłatnej wymiany lub usunięcia wad w terminie do 21 dni od daty zgłoszenia.
2.7.5		Wykonawca potwierdza, że podczas trwania okresu gwarancji odbierze i dostarczy przedmiot zamówienia na własny koszt, jeśli naprawa nie będzie możliwa w siedzibie Zamawiającego.
2.7.6		Wykonawca potwierdza, że w przypadku, gdy naprawa potrwa dłużej niż 14 dni kalendarzowych okres gwarancji zostanie wydłużony o czas naprawy.
2.7.7		Wykonawca potwierdza, że wszystkie elementy są fabrycznie nowe, wolne od wad materiałowych i prawnych.
2.7.8		Przedmiot zamówienia muszą spełniać wymagania wynikające z przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz wymagania i normy określone w opisach technicznych.
2.7.9		Wykonawca zapewni, że przedmiot zamówienia będzie oznakowany w taki sposób, aby możliwa była identyfikacja zarówno produktu jak i producenta.
2.7.10		Dostarczony zestaw musi zawierać wszystkie niezbędne elementy umożliwiające rozpoczęcie pracy, takie jak sterowniki, kable, elementy montażowe, itp.
2.7.11		Wykonawca musi zapewnić autoryzowany przez producenta serwis gwarancyjny i pogwarancyjny. W czasie trwania gwarancji podczas dokonywania napraw gwarancyjnych Wykonawca zobowiązuje się odebrać i dostarczyć przedmiot zamówienia do siedziby Zamawiającego (jeśli naprawa urządzenia nie

	jest możliwa w siedzibie Zamawiającego).
2.7.12	Przedmiot zamówienia powinien być dostarczony na adres: Instytut Chemii Bioorganicznej PAN, Poznańskie Centrum Superkomputerowe-Sieciowe Ul. Jana Pawła II, nr 10; 61-139 Poznań, woj. wielkopolskie

Tabela 2. Część II – Część II – Terminal użytkownika – 23 szt. (tabela kosztorysowa nr 2.1)

L.p.	Parametr techniczny	Wymagany przez Zamawiającego
3	Terminal użytkownika	Liczba sztuk: 23
3.1	Procesor	<ul style="list-style-type: none"> • Typ ARM • Co najmniej 8 rdzeni w architekturze 64 bitowej • Co najmniej jeden rdzeń osiągający maksymalne taktowanie na poziomie co najmniej 3.2 GHz, • Co najmniej cztery rdzenie typu <i>performance</i> osiągające maksymalne taktowanie na poziomie co najmniej 2.7 GHz, • Co najwyżej trzy rdzenie typu <i>efficiency</i> osiągające maksymalne taktowanie na poziomie poniżej 2.3 GHz
3.2	Układ graficzny	Co najmniej: <ul style="list-style-type: none"> • sprzętowa akceleracja śledzenia promieni w czasie rzeczywistym, • wsparcie następujących API: <ul style="list-style-type: none"> ○ Open GL ES 3.2, ○ OpenCL 2.0 FP, ○ Vulkan 1.3 ○ sprzętowa akceleracja dekodowania strumieni H.265 i VP9.
3.3	Moduły komunikacyjne	Co najmniej: <ul style="list-style-type: none"> • 5G • IEEE802.11 a/b/g/n/ac/6e • Bluetooth 5.3 • NFC • GPS
3.4	Pamięć RAM	Co najmniej 8GB w standardzie co najmniej LPDDR5x
3.5	Pamięć trwała	Co najmniej 250 GB
3.6	Sloty na karty SIM	Co najmniej 2
3.7	Wsparcie kanałów dla łączności mobilnej	Co najmniej: <ul style="list-style-type: none"> • 2G: 850, 900, 1800, 1900, • 3G: 2100, 1900, 1700, 850, 900, • 4G: 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 12, 13, 17, 18, 19, 20, 25, 26, 28, 32, 38, 39, 40, 41, 66, • 5G: n1, n2, n3, n5, n7, n8, n12, n20, n25, n28, n38, n40, n41, n66, n77, n78.
3.8	Wyświetlacz	<ul style="list-style-type: none"> • Przekątna w przedziale 5.8" – 6.6" • Rozdzielczość co najmniej 2340 x 1080 • Technologia co najmniej AMOLED • Maksymalna częstotliwość odświeżania: co najmniej 115Hz • Ochrona wyświetlacza w formie szkła hartowanego chroniącego ekran co najmniej przed upadkiem z 1 metra na beton (wg deklaracji producenta). • Maksymalna jasność co najmniej 1700 nitów.
	Odtwarzane formaty plików	<ul style="list-style-type: none"> • Dźwięk, co najmniej: MP3, M4A, 3GA, AAC, OGG, OGA, WAV, AMR, AWB, FLAC, MID, MIDI, XMF, MXMF, IMY, RTTTL, RTX, OTA.

3.9		<ul style="list-style-type: none"> • Video, co najmniej: MP4, M4V, 3GP, 3G2, AVI, FLV, MKV, WEBM. • Możliwość odtwarzania plików wideo w rozdzielczości 7680x4320 w 60 klatkach/sekundę.
3.10	Aparaty	<ul style="list-style-type: none"> • Zintegrowany system trzech aparatów wraz z lampą błyskową zamontowany z tyłu urządzenia o parametrach: <ul style="list-style-type: none"> ○ Aparat 1: <ul style="list-style-type: none"> ▪ minimalna rozdzielczość: 50 MP, ○ Aparat 2: <ul style="list-style-type: none"> ▪ minimalna rozdzielczość: 12 MP, ▪ minimalny kąt widzenia: 115°. ○ Aparat 3: <ul style="list-style-type: none"> ▪ minimalna rozdzielczość: 10 MP, ▪ 3-krotny zoom optyczny • Zintegrowany aparat zamontowany z przodu urządzenia o parametrach: <ul style="list-style-type: none"> ○ minimalna rozdzielczość: 12 MP • Optyczna stabilizacja obrazu
3.11	Nagrywanie wideo	<ul style="list-style-type: none"> • Przy rozdzielczości 7680 x 4320 minimum 30 klatek na sekundę (FPS), • Przy rozdzielczości 1920 x 1080 minimum 240 FPS, • Przy rozdzielczości 1280 x 720 minimum 960 FPS.
3.12	Zasilanie	<ul style="list-style-type: none"> • Pojemność baterii wbudowanej: co najmniej 3800 mAh, • Wsparcie dla szybkiego ładowania, • Funkcja ładowania bezprzewodowego, • Funkcja ładowania przewodowego przez wtyk USB typ C • Funkcja ładowania innych urządzeń poprzez bezprzewodowe udostępnianie energii.
3.13	Czujniki	<p>Co najmniej:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Czytnik linii papilarnych • Akcelerometr, barometr, żyroskop, czujnik geomagnetyczny, czujnik Halla, czujnik światła, czujnik zbliżeniowy.
3.14	Odporność	Odporność na wodę i pył w standardzie co najmniej IP68
4.	Pozostałe wymagania	
4.1	Zamawiający wymaga dokumentacji w języku polskim lub angielskim.	
4.2	Czas reakcji serwisu do 7 dni kalendarzowych.	
4.3	Na dostarczone urządzenia Wykonawca udzieli gwarancji na okres minimum 24 miesiące licząc od dnia podpisania przez obie strony protokołu pozytywnego odbioru końcowego.	
4.4	W przypadku stwierdzenia wad w wykonanym przedmiocie umowy Wykonawca zobowiązuje się do ich nieodpłatnej wymiany lub usunięcia wad w terminie do 21 dni od daty zgłoszenia.	
4.5	Wykonawca potwierdza, że podczas trwania okresu gwarancji odbierze i dostarczy przedmiot zamówienia na własny koszt, jeśli naprawa nie będzie możliwa w siedzibie Zamawiającego.	
4.6	Wykonawca potwierdza, że w przypadku, gdy naprawa potrwa dłużej niż 14 dni kalendarzowych okres gwarancji zostanie wydłużony o czas naprawy.	
4.7	Wykonawca potwierdza, że wszystkie elementy są fabrycznie nowe, wolne od wad materiałowych i prawnych.	
4.8	Przedmiot zamówienia muszą spełniać wymagania wynikające z przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz wymagania i normy określone w opisach technicznych.	
4.9	Wykonawca zapewni, że przedmiot zamówienia będzie oznakowany w taki sposób, aby możliwa była identyfikacja zarówno produktu jak i producenta.	
4.10	Dostarczony zestaw musi zawierać wszystkie niezbędne elementy umożliwiające rozpoczęcie pracy, takie jak sterowniki, kable, elementy montażowe, itp.	
4.11	Wykonawca musi zapewnić autoryzowany przez producenta serwis gwarancyjny i pogwarancyjny. W	

	czasie trwania gwarancji podczas dokonywania napraw gwarancyjnych Wykonawca zobowiązuje się odebrać i dostarczyć przedmiot zamówienia do siedziby Zamawiającego (jeśli naprawa urządzenia nie jest możliwa w siedzibie Zamawiającego).
4.12	Przedmiot zamówienia powinien być dostarczony na adres: Instytut Chemii Bioorganicznej PAN, Poznańskie Centrum Superkomputerowe-Sieciowe Ul. Jana Pawła II, nr 10; 61-139 Poznań, woj. wielkopolskie

Wszelkie wymagania techniczne oraz pozostałe dotyczące przedmiotu zamówienia należy traktować jako graniczne, brak możliwości spełnienia przez proponowaną aparaturę lub oprogramowanie któregokolwiek z wymienionych parametrów wyklucza je z dalszej oceny.