

ZAŁOŻENIA TECHNICZNO – TECHNOLOGICZNE LABORATORIUM

W ramach inwestycji planuje się budowę dwóch osobnych komór bezdechowych przy czym w jednej z nich umieszczony będzie system do pomiarów anten typu Compact Range natomiast w drugiej stanowisko do pomiarów EMC zgodne z normami obronnymi NO-06-A200:2012 i NO-06-A500:2012 (kompatybilne z MIL-STD-461F) dla pomiarów emisji promieniowanych i badania odporności urządzeń dla narażeń promieniowanych wraz z systemem do pomiarów anten typu Near Field.

1. Specyfikacja mierzonych anten oraz wymagania dla systemu typu Compact Range

Compact Range musi umożliwiać pomiary różnego rodzaju anten. W komorze przewidywane są pomiary zarówno anten pasywnych jak i aktywnych w trybie nadawania i odbioru. W przypadku anten aktywnych sygnały odbiorcze mogą być w postaci sygnałów RF jak również sygnałów cyfrowych. W komorze tej przewiduje się wykonywanie pomiarów anten dookolnych, a także szczyków fazowanych o wysokim zysku kierunkowym.

Wymiary Compact Range i jego system pozycjonujący musi uwzględniać największe możliwe wymiary badanych anten, które zdefiniowano w poniższej tabeli:

Tabela 1.

Specyfikacja anten przewidywanych do badań w komorze Compact Range	
Maksymalny wymiar anteny	Szerokość apertury: 4.0 m Wysokość apertury: 2.4 m Głębokość panelu anteny: 1 m
Masa maksymalna	3000 kg
Szczytowa moc emitowanej fali przez AUT	≤ 45 kW (moc impulsowa)
Współczynnik wypełnienia	≥ 0.1 %
Zysk anteny	System musi umożliwiać pomiary zarówno anten dookolnych jak również kierunkowych. W przypadku anten kierunkowych typowy zysk energetyczny wynosi 20 ÷ 40 dBi.
Pasmo częstotliwości	0.9 ÷ 18 GHz
Zasilanie AUT	1 gniazdo 3-fazy 400 VAC 125A, 50Hz 1 gniazdo 3-fazy 400 VAC 63A, 50Hz 8 gniazd 1-faza 230 VAC 16A, 50Hz 2 gniazda DC 60 V 63A
System chłodzenia płynem	1½-calowy wąż prowadzony do górnej części pozycjonera.
Zakres kątów pomiarowych.	Zakładając kąt elewacji 0° i azymut jako normalną do apertury anteny, Compact Range musi emitować fale tak aby był możliwy pełny pomiar anteny radaru w dwóch osiach w następującym zakresie kątów: - Elewacja: -45° do +95° (zarówno dla anten mocowanych od dołu jak również od tyłu). - Azymut: ±200° Dla anten mocowanych od dołu pomiar charakterystyki w płaszczyźnie elewacyjnej musi być realizowany ruchem elewacyjnym

	(zamiast pomiaru elewacji poprzez obrót o kąt 90° i pomiar w płaszczyźnie azymutalnej). Dodatkowo pozycjoner musi umożliwiać pomiar dla dowolnej kombinacji kątów z wyżej podanego zakresu dla płaszczyzn azymutalnej i elewacyjnej.
Polaryzacja badanych anten	Liniowa pozioma i pionowa

Tabela 2.

Wymagania dla Systemu Compact Range	
Wymiary „Quiet Zone”	„Quiet Zone” nie mniejszy niż 3.6m x 4.8m x 4.8m (szerokość x wysokość x głębokość). Wymiar „Quiet Zone” muszą być wystarczająco duży aby można było wykonywać pomiary anten w zakresach kątowych zdefiniowanych w tabeli 1. Dostawca powinien określić wymiary „Quiet Zone” wymagane dla pomiaru anten określonych w tabeli 1.
Dokładność pomiarów	System musi umożliwiać pomiary charakterystyk anten zarówno kierunkowych jak i dookolnych. W przypadku anten kierunkowych: - dokładność pomiaru zysku energetycznego musi być nie gorsza niż: w paśmie 0.9÷3 GHz: ± 0.35 dB; w paśmie 3÷18GHz: ± 0.25 dB; - dokładność pomiaru listków bocznych na poziomie -40 dB z dokładnością nie gorszą niż ± 0.5 dB; - dokładność pomiaru listków bocznych na poziomie -45 dB z dokładnością nie gorszą niż ± 1.0 dB; Dokładność określenia kątów w azymucie i elewacji musi być nie gorsze niż 0.01° . Dodatkowo dostawca musi określić wartości rozkładów amplitudy i fazy w obrębie „Quiet Zone” (chodzi o „amplitud taper and ripple” oraz o „phase deviation”).
Minimalna wartość polaryzacji skrośnej (Cross Polarization)	-25 dB Oferent powinien określić także wartość typową.
Dynamika systemu	Dla anten kierunkowych o zysku 20 dBi nie gorsza niż 75 dB w całym paśmie pracy
Porty RF na AUT	Tryb AUT Tx: 1 port Tryb AUT Rx: 3 porty
Aktywne pomiary	System RF musi umożliwiać pomiar zarówno anten pasywnych jak i anten z aktywnym wzmacnieniem w torze sygnałowym
Wzorcowe anteny tubowe (referencyjne)	Do systemu muszą być dołączone referencyjne anteny tubowe na częstotliwość 0.9÷18GHz wraz ze świadectwami wzorcowymi wystawionymi przez akredytowane laboratorium zgodnie z ISO-

	17025.
Skaner do testowania „Quiet Zone” - OPCJA	Opcjonalnie oferent powinien zaproponować system pomiarowy umożliwiający testowanie rozkładu amplitudy i fazy w „Quiet Zone”.

Tabela 3

Wymagania dla Pozycjonera	
Maksymalna obciążalność	Przewidywana maksymalna masa anteny wynosi 3000 kg. Należy przyjąć, że środek ciężkości anteny znajdował się będzie na ramieniu nie większym niż 2m. Pozycjoner musi umożliwiać pomiary charakterystyk anten opisanych w tabeli 1.
Minimalne wymagania odnośnie punktów swobody pozycjonera	- dolny „slide” w celu pozycjonowania względem odległości od reflektora; - dolny azymut (kąt obrotu $\pm 200^\circ$); - górny „slide” - elewacja (kąt obrotu -45° do $+95^\circ$); - górny azymut (kąt obrotu $\pm 200^\circ$); Pozycjoner musi umożliwiać regulację wysokości w celu umożliwienia montowania anten zarówno od dołu anteny jak również na jej plecach.
Zdalne sterowanie bezprzewodowe	Zdalne sterowanie bezprzewodowe dla systemu pozycjonowania musi być dołączone. Zdalne sterowanie bezprzewodowe musi wyświetlać bieżące położenie osi.
Sterowanie pozycjonerem	Sterownik pozycjonera musi umożliwiać sterowanie pozycjonerów z panelu czołowego. Wskazane jest, aby sterownik pozycjonera wyposażony był w panel czołowy, który wyświetla położenie pozycjonera. Do pozycjonera musi być dołączony zestaw bibliotek wraz z komendami umożliwiającymi autonomiczne sterowanie pozycjonerem (ustawianie położenia i prędkości) i odczyt jego położenia kąтового z komputera PC – tj. musi istnieć możliwość sterowania pozycjonerem za pomocą oprogramowania przygotowanego przez użytkownika. Sterowanie pozycjonerem musi zapewniać pełną automatyzację pomiarów. Preferowana komunikacja zgodnie z Ethernet/LAN lub GPIB. Dostawca wraz ze sterownikiem musi dołączyć wymagane okablowanie, w tym światłowodowe.
Przełączniki zabezpieczenia/pracy	Wszystkie pozycjonery muszą mieć przełączniki zabezpieczenia/pracy, które wyłączają pozycjonery dla bezpieczeństwa

Awaryjne przyciski bezpieczeństwa	W komorze muszą być zainstalowane awaryjne przyciski bezpieczeństwa w widocznych miejscach (BHP).
Dokładność i powtarzalność ustawienia pozycjonera dla każdej osi (dla pozycjonera obciążonego anteną o masie 3000 kg).	Dokładność: $\pm 0.01^\circ$ Powtarzalność: 0.003°
Położenie apertury względem pozycjonera	Pozycjoner musi umożliwiać dostosowanie swojej wysokości tak, aby bez względu na sposób mocowania anteny (od dołu lub na plecach) antena w trakcie pomiarów mieściła się w „Quiet Zone”.
System mocowania anteny na pozycjonerze	System pomiarowy musi umożliwiać mocowanie anten zarówno od dołu anteny, jak również na jej plecach. W przypadku mocowania anteny na jej plecach maksymalna masa może być zredukowana do 1000 kg. Dla anteny mocowanej na jej plecach do pozycjonera musi istnieć możliwość obrotu anteny wokół osi równoległej do normalnej apertury anteny (kąt 0° do 360°). Dla anten mocowanych od dołu musi istnieć możliwość dostępu do tylnej części anteny i ewentualne otwarcie drzwi dwuskrzydłowych znajdujących się z tyłu anteny. Przykładowy wymiar jednego skrzydła anteny: 1.2m (wysokość), 2.0 m (szerokość).
Złącza obrotowe - OPCJA	Pożądane jest, aby pozycjoner wyposażony był w złącza obrotowe dla sygnałów RF (3 kanały), sterowania (LAN i RS232) i zasilania (jak wyspecyfikowano w tabeli 1 dla zasilania AUT).

Tabela 4.

Wymagania dla Oprogramowania	
Gromadzenie/obróbka danych	Oprogramowanie musi w pełni sterować systemem RF Compact Range, Odbiornikiem, oraz systemem pozycjonowania w celu pełnego wykonywania zautomatyzowanych pomiarów anteny. System pomiarowy i oprogramowanie muszą umożliwiać pomiar charakterystyk w jednym kierunku, jak również w kierunku powrotnym. System pomiarowy musi umożliwiać równoległy pomiar co najmniej trzech kanałów odbiorczych. Oprogramowanie musi umożliwiać zamianę odbiornika mikrofalowego na Agilent PNA-X N5264A wraz z konwerterem N5280A.
Testowanie wielu wiązek z automatycznym sterowaniem wiązek	System musi umożliwiać w ramach jednego pomiaru (pojedynczy sweep) wielu położeń wiązek. Pomiar ten dodatkowo musi wykonywany być dla wielu częstotliwości. Typowy scenariusz testowy: 1000 wiązek

	mierzonych w azymucie i elewacji dla kilku częstotliwości.
Badane parametry	• Zysk energetyczny; • Położenie wiązki głównej; • Szerokość wiązki; • Poziom listków bocznych i ich położenie; • Możliwość definiowania wymaganych limitów dla mierzonych charakterystyk; • Pliki z danymi mogą być konwertowane do znaków ASCII by współpracowały z takimi pakietami jak MSExcel; • Nakładanie wykresów z tego samego pliku bądź pomiędzy różnymi plikami z danymi; • Powiększanie, markery, kursory, edycja typu linii i stylu na charakterystykach promieniowania; • Eksportowanie wykresów do plików *.bmp, *.jpg;
Wykresy charakterystyk promieniowania	• Wykresy kartezjańskie; • Wykresy biegunowe; • Listy z danymi; • Wykresy konturowe; • Wykresy barwne; • Kartezjańskie 3D; • Biegunowe 3D;

Tabela 5.

Wymagania dla Komory Bezechowej do Systemu CR	
Szczelność ekranowania (Wartość gwarantowana dla samego ekranowania komory nie uwzględniając tłumienia absorberów)	100dB w paśmie od 0.9GHz do 40GHz
Rozwiązanie paneli ekranujących	Skręcane z blachy stalowej obustronnie ocynkowanej ze wszystkimi otworami technologicznymi przygotowanymi przed procesem cynkowania (nie dopuszcza się rozwiązania opartego o technologię tzw. panelu kanapkowego)
Pomieszczenie obsługi (Shielding Room)	Pomieszczenie obsługi musi być ekranowane elektromagnetycznie w zakresie częstotliwości 10 kHz do 18 GHz i wartość ekranowania musi być większa niż 80dB. Minimalna powierzchnia pomieszczenia obsługi musi wynosić przynajmniej 15 m² powierzchni i wysokości 3m. Pomieszczenie musi spełniać rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy Dz. Ust. Nr 169 poz. 1650 – 2003 rok. Pomieszczenie obsługi musi być wyposażone w oświetlenie o natężeniu min. 500 lx.

Wymaganie na dno komory	W zakresie instalacji komór dostawca będzie zobowiązany do właściwego przygotowania powierzchni posadzki pod komorami, a także do zabezpieczenia dna komory przed ewentualną wilgocią (poprzez wykonanie odpowiedniej izolacji przeciwwilgociowej)
Przepusty	Pomiędzy Shielding Room a komorą: - 10 złączy światłowodowych typu SC; - 5 złączy N do 18 GHz; - 5 złączy SMA do 18 GHz; - 2 złącza BNC do 4 GHz; - 2 porty RS 232C; - 4 porty USB 2.0; - 4 porty Ethernet 10/100/1000; Dodatkowo do komory muszą być doprowadzone: - 2 przepusty cieczowe 1,5"; Dodatkowo dostawca komory jest zobowiązany do wykonania odpowiednich połączeń na zewnątrz komory do podłączenia instalacji klimatyczno-wentylacyjnej.
Oświetlenie	Komora musi być wyposażona w oświetlenie o natężeniu 300 lx nad kluczowymi elementami systemu CR i 100 lx w pozostałym obszarze komory. Zamawiający dopuszcza dwa rozwiązania techniczne systemu oświetlenia komory EMC, które minimalizują czynności obsługowe przy utrzymaniu jego ciągłości pracy - lampy halogenowe z wyciągarkami elektrycznymi, umożliwiającymi opuszczenie lampy celem wymiany żarówki, lub oświetlenie wykorzystujące żarówki metalohalogenkowe CDM-T o żywotności ponad 10 000 h. Przyjęty system oświetlenia komory nie może być źródłem emisji zaburzeń elektromagnetycznych, które mogłyby zakłócić pomiary emisji promieniowanych w komorze EMC. Zapewnienie odpowiedniego oświetlenia dla komory bezekhowej i pomieszczenia obsługi z instrumentami, spełniającego wymagania normy PN-EN-12464-1 z 2012 roku. Dodatkowo wymagana jest instalacja oświetlenia awaryjnego. Przyjęty system oświetlenia komory nie może być źródłem emisji zaburzeń elektromagnetycznych. Wymiana żarówek musi być możliwa we własnym zakresie, bez korzystania z usług firmy zewnętrznej.
Drzwi wejściowe, minimalne wymiary	• Brama główna minimum: 4.8m x 4.8m (wysokość x szerokość) w świetle. Otwieranie bramy musi być w pełni zautomatyzowane z napędem

	elektrycznym zapewniającym najpierw wysunięcie równoległe drzwi do przodu, a następnie odsunięcie ich na bok. Brama z równoległym, wielopunktowym systemem domykania. Brama musi być także wyposażona w automatycznie opuszczany i podnoszony podest, zsynchronizowany z ruchem bramy. Nośność podestu musi wynosić co najmniej 10 000 kg. Należy zapewnić całkowicie bez progowy dostęp do i z komory. • Drzwi do pomieszczenia obsługi i pomiędzy pokojem obsługi i komorą: 2.0m x 1.2m (wysokość x szerokość) preferowane rozwiązanie typu „Sliding Door” w pełni automatyczne, z równoległym, wielopunktowym systemem domykania drzwi. Należy zapewnić całkowicie bezprogowy dostęp do i z komory. Ze względów BHP wszystkie drzwi muszą umożliwiać ich otworzenie zarówno od środka jak i z zewnątrz.
Materiał absorbcyjny	Komora musi być wyłożona materiałem absorbcyjnym niepalnym i spełniać jedną z norm: - NRL Report 8093 (Tests 1, 2, and 3) - MIT Lincoln Laboratory Specification MS-8-21 (1, 2 and 3) - DIN 4102 Class B-2 - UL 94-5VA, UL 94-5VB, UL 94 HBF - NF P92-501 Class M2 Absorber musi być odporny na pole elektromagnetyczne o gęstości mocy 15. kW/m². W komorze muszą być zrealizowane ścieżki “Walk-Way” umożliwiające dostęp personelu od drzwi komory do anteny oświetlacza, pozycjonera, reflektora Compact Range. oraz jeżeli jest to wymagane do innych krytycznych elementów systemu.
System detekcji dymu i ognia	System detekcji dymu i ognia zarówno dla komory bezekowej jak i pomieszczenia obsługi z instrumentami musi być zainstalowany. Dodatkowo czujniki dymowe muszą być zainstalowane w kanałach prowadzących przewody zasilające, mikrofalowe, itp.
Monitoring Wewnętrzny	Komora winna być wyposażona w system wizualizacji przestrzeni pomiarowej CCTV, złożony z minimum dwóch cyfrowych kolorowych kamer TV, cechujących się bardzo niską emisją zaburzeń elektromagnetycznych w paśmie do 18 GHz.

	Jedna z kamer musi być zamocowana na ścianie komory w miejscu umożliwiającym obserwację badanych obiektów. Druga kamera, zintegrowana z systemem audiomonitoringu, musi być umieszczona na ścianie przy bramie głównej z główną funkcją obserwacji badanego obiektu. Wszystkie najważniejsze funkcje obu kamer, takie jak zbliżenia (zoom), nastawianie ostrości (focus) i obrót w obu płaszczyznach (pan/tilt) muszą być sterowane zdalnie z pomieszczenia kontrolno-pomiarowego. Kamery muszą być osadzone na obrotowych głowicach i posiadać funkcję automatycznego ustawiania balansu bieli, przesłony i ostrości po zmianie pozycji ustawienia kamery oraz pracować poprawnie przy oświetleniu obiektu rzędu 2 lx. Wymaga się, aby minimalny zakres pełnej regulacji zbliżenia (optical and digital zoom) był nie mniejszy niż 300 razy, w tym zbliżenie optyczne (optical zoom) nie mniejsze niż 22 razy. Kamery systemu CCTV musi pracować w systemie przetwarzania cyfrowego (ang. Digital Processing), obejmującego sterowanie, podgląd i rejestrację obrazu, kompatybilnego z powszechnie wykorzystywaną technologią sieciową IP. System audio-monitoringu musi także cechować się bardzo niską emisją zaburzeń elektromagnetycznych w paśmie do 18 GHz. System ten musi być wyposażony w automatyczną regulację wzmacnienia zapewniającą stały poziom głośności, niezależnie od odległości i poziomu źródła dźwięku. Dodatkowo komora musi być wyposażona w kamerę pracującą w podczerwieni. Kamera ta będzie służyła do obserwacji wzrostu temperatury na absorberach. Dostawa systemu wideo- i audio-monitoringu musi obejmować kompletne systemy wraz systemem komputerowym do kontroli obu kamer oraz rejestracji obrazu (nagrywanie uruchamiane ręcznie oraz automatycznie przez programowe porównywanie obrazów) z niezbędnym oprogramowaniem.
Suwnica	Komora musi być wyposażona w system podnośnika (suwnica) umożliwiającego montaż anten o masie 3 000 kg na pozycjonerze oraz zmianę wysokości pozycjonera. Suwnica musi umożliwiać przemieszczanie anten od bramy głównej do pozycjonera w dowolnym jego położeniu.
Wyposażenie do montażu i dostępu do AUT	Komora oraz system Compact Range muszą być przygotowane na odpowiednie i

	praktyczne wyposażenie służące do montażu AUT na systemie pozycjonującym Compact Range. Dostęp do zamontowanego już AUT na systemie pozycjonującym musi być dogodny i nie powinien wymagać każdorazowego usunięcia absorberów z podłogi (wymagane jest rozwiązanie automatycznych systemów dostępu – np. windy, podnośniki, platformy).
Wentylacja i klimatyzacja	W budynku będzie wykonana kompletna instalacja wentylacyjno-klimatyzacyjna, zaprojektowana w oparciu o wytyczne dostarczone przez Wykonawcę Zespołu komór bezechowych do pomiarów anten. Zgodnie z tymi wytycznymi ma ona zapewnić warunki właściwe dla wyposażenia komory, szczególnie w obrębie reflektora systemu CR. Dostawca komory zobowiązany jest do wykonania odpowiednich połączeń na zewnątrz komory do podłączenia instalacji klimatyzacyjno-wentylacyjnej.
BHP	W komorze muszą być zainstalowane awaryjne przyciski bezpieczeństwa i awaryjnego otwierania drzwi. Komora musi zostać wyposażona w podświetlane ścieżki ewakuacyjne i przyciski otwierania drzwi. Przyciski te muszą być umieszczone w widocznych miejscach.

2. Specyfikacja mierzonych anten oraz wymagania dla systemu typu Near Field

Tabela 6.

Specyfikacja anten przewidywanych do badań w komorze typu Near Field	
Maksymalny wymiar anteny	Szerokość apertury: 6.5 m Wysokość apertury: 6.0 m Głębokość panelu anteny: 1 m
Masa maksymalna	10 000 kg
Szczytowa moc emitowanej fali przez AUT	≤ 45 kW (moc impulsowa)
Współczynnik wypełnienia	≥ 0.1 %
Zysk anteny	System musi umożliwiać pomiary anten kierunkowych. Typowy zysk energetyczny wynosi $20 \div 40$ dBi.
Zakres kątów pomiarowych.	- azymut: $\pm 65^\circ$ - elewacja: $\pm 60^\circ$ (pożądany zakres $\pm 65^\circ$)
Pasmo częstotliwości	$0.9 \div 18$ GHz
Zasilanie AUT	1 gniazdo 3-fazy 400 VAC 125A, 50Hz 1 gniazdo 3-fazy 400 VAC 63A, 50Hz 8 gniazd 1-faza 230 VAC 16A, 50Hz 2 gniazda DC 60 V 63A
System chłodzenia płynem	1 ½- calowy wąż prowadzony do górnej części pozycjonera.

Polaryzacja badanych anten	Liniowa pozioma i pionowa
----------------------------	---------------------------

Tabela 7.

Wymagania dla Systemu Near Field	
Częstotliwość pracy	0.9 ÷ 18 GHz
Dokładność pomiarów	System musi umożliwiać pomiary charakterystyk anten kierunkowych: - dokładność pomiaru zysku energetycznego musi być nie gorsza niż: - w paśmie 0.9÷3 GHz: ± 0.35 dB; - w paśmie 3÷18GHz: ± 0.25 dB; - dokładność pomiaru listków bocznych na poziomie -40 dB z dokładnością nie gorszą niż <i>wartość określona przez Dostawcę</i>; - dokładność pomiaru listków bocznych na poziomie -45 dB z dokładnością nie gorszą niż <i>wartość określona przez Dostawcę</i>; Dokładności określenia kątów w azymucie i elewacji muszą być nie gorsze niż: - w zakresie $\pm 20^\circ$ od kierunku normalnej do apertury 0.01°; - w pozostałych kątach 0.025°;
Typowa wartość polaryzacji skrośnej (Cross Polarization)	Nie gorsza niż -30 dB.
Dynamika systemu	- w przeliczeniu dla strąfy dalekiej nie gorsza niż 90 dB w całym pasmie pracy; - dla hologramu nie gorsza niż 60 dB;
Porty RF na AUT	Tryb AUT Tx: 1 port Tryb AUT Rx: 3 porty
Aktywne pomiary	System RF musi umożliwiać pomiar zarówno anten pasywnych jak i anten z aktywnym wzmocnieniem w torze sygnałowym. System ten musi być dostosowany do pomiarów szyków aktywnych z rozproszonym nadajnikiem i odbiornikiem (zarówno dla sygnałów RF jak i cyfrowych). Dla pomiarów anten aktywnych dostawca musi dostarczyć system pośredniczący umożliwiający sterowanie badaną anteną (np. przesuwnikami fazy), a także system do transmisji danych pomiędzy wyjściami z odbiorników cyfrowych AUT do systemu pomiarowego Near Field. System musi także umożliwiać wyznaczenia wartości rozkładów amplitud i faz na aperturze anteny – tzw. hologram.
Wymagania odnośnie szybkości realizacji pomiarów	<i>Będzie określone przez Dostawcę systemu pomiarowego.</i>

Tabela 8.

Wymagania dla Pozycjonera AUT w NF

Maksymalna obciążalność	Przewidywana maksymalna masa anteny wynosi 10 000 kg. Pozycjoner musi umożliwiać pomiary charakterystyk anten opisanych w tabeli 6.
System mocowania anteny na pozycjonerze	System pomiarowy musi umożliwiać mocowanie anten od dołu anteny, a także możliwość regulacji odległości anteny od skanera systemu Near Field.
Zdalne sterowanie	Zdalny sterownik musi wyświetlać bieżące położenie osi. Preferowane jest bezprzewodowe rozwiązanie zdalnego sterowania.
Sterowanie pozycjonerem	Sterownik pozycjonera musi pozwolić na sterowanie pozycjonerem z panelu czołowego lub poprzez zdalny sterownik (bez konieczności uruchomienia komputera wraz z oprogramowaniem). Do pozycjonera musi być dołączony zestaw bibliotek wraz z komendami umożliwiającymi autonomiczne sterowanie pozycjonerem (ustawianie położenia i prędkości) i odczyt jego położenia kąтового z komputera PC. Sterowanie pozycjonerem musi zapewniać pełną automatyzację pomiarów. Preferowana komunikacja zgodnie z Ethernet/LAN lub GPIB. Dostawca wraz ze sterownikiem musi dołączyć wymagane okablowanie, w tym światłowodowe.
Przełączniki zabezpieczenia/pracy	Wszystkie pozycjonery muszą mieć przełączniki zabezpieczenia/pracy, które wyłączają pozycjonery dla bezpieczeństwa
Awaryjne przyciski bezpieczeństwa	W komorze muszą być zainstalowane awaryjne przyciski bezpieczeństwa w widocznych miejscach (BHP).

Tabela 9.

Wymagania dla Oprogramowania	
Gromadzenie/obróbka danych	Oprogramowanie musi w pełni sterować systemem Near Field , odbiornikiem, oraz systemem pozycjonowania w celu pełnego wykonywania zautomatyzowanych pomiarów anteny. Dwukierunkowy przepływ informacji bez konieczności wstrzymywania pracy musi zostać zapewniony. System pomiarowy musi umożliwiać równoległy pomiar dla trzech kanałów odbiorczych. Oprogramowanie musi pozwolić na zamianę odbiornika mikrofalowego na Agilent PNA-X N5264A wraz z konwerterem N5280A.
Testowanie wielu wiązek z automatycznym sterowaniem wiązki	System musi umożliwiać w ramach jednego pomiaru (pojedynczy sweep) wielu położeń

	wiązek. Pomiar ten dodatkowo musi wykonywany być dla wielu częstotliwości. Typowy scenariusz testowy: 1000 wiązek mierzonych w azymucie i elewacji dla kilku częstotliwości.
Badane parametry	• Zysk energetyczny; • Położenie wiązki głównej; • Szerokość wiązki; • Poziom listków bocznych i ich położenie; • Możliwość definiowania wymaganych limitów dla mierzonych charakterystyk; • Pliki z danymi muszą być konwertowane do znaków ASCII by współpracowały z takimi pakietami jak MS Excel; • Nakładanie wykresów z tego samego pliku bądź pomiędzy różnymi plikami z danymi; • Powiększanie, markery, kursory, edycja typu linii i stylu na charakterystykach promieniowania; • Eksportowanie wykresów do plików *.bmp, *.jpg;
Wykresy charakterystyk promieniowania	• Wykresy kartezjańskie; • Wykresy biegunowe; • Listy z danymi; • Wykresy konturowe; • Wykresy barwne; • Kartezjańskie 3D; • Biegunowe 3D; • Hologram;

Tabela 10.

Wymagania dla Komory Bezechowej do Systemu Near Field i do pomiarów EMC	
Szczelność ekranowania (Wartość gwarantowana dla samego ekranowania komory nie uwzględniając tłumienia absorberów)	80 dB od 10 kHz do 20 MHz 100dB od 20 MHz do 40GHz
Rozwiązanie paneli ekranujących	Skręcane z blachy stalowej obustronnie ocynkowanej ze wszystkimi otworami technologicznymi przygotowanymi przed procesem cynkowania (nie dopuszcza się rozwiązania opartego o technologię tzw. panelu kanapkowego).
Pomieszczenie obsługi (Shielding Room)	Pomieszczenie obsługi musi być ekranowane elektromagnetycznie w zakresie częstotliwości 10 kHz do 40 GHz i wartość ekranowania musi być większa niż 80dB. Minimalna powierzchnia pomieszczenia obsługi musi wynosić przynajmniej 15 m ² powierzchni i wysokości 3m. Pomieszczenie musi spełniać rozporządzenia

	Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy Dz. Ust. Nr 169 poz. 1650 – 2003 rok. Pomieszczenie obsługi musi być wyposażone w oświetlenie o natężeniu min. 500 lx.
Wymaganie na dno komory	W zakresie instalacji komór dostawca będzie zobowiązany do właściwego przygotowania powierzchni posadzki pod komorami, a także do zabezpieczenia dna komory przed ewentualną wilgocią (poprzez wykonanie odpowiedniej izolacji przeciwwilgociowej). Do komory przewiduje się wprowadzenie pojazdów o masie maksymalnej 40 000 kg.
Wymagane wymiary komory ze względu na EMC	Dostawca komory musi przewidzieć możliwość pomiarów EMC pojazdów wewnątrz komory o wymiarach maksymalnych 12m x 3m x 10.5m (długość x szerokość x wysokość po rozłożeniu maszty). Pomiary realizowane będą wg normy MIL-STD-461F dla wymagań RE102 i RS103.
Przepusty	Pomiędzy Shielding Room a komorą minimum: - 10 złączy światłowodowych typu ST; - 5 złączy N do 18 GHz; - 5 złączy SMA do 18 GHz; - 2 złącza BNC do 4 GHz; - 2 porty RS 232C; - 4 porty USB 2.0; - 4 porty Ethernet 10/100/1000; Dodatkowo do komory muszą być doprowadzone minimum: - 2 przepusty cieczowe 1,5"; - 2 przepusty odbioru spalin wraz z systemem odprowadzenia spalin poza komorę; Dodatkowo dostawca komory jest zobowiązany do wykonania odpowiednich połączeń na zewnątrz komory do podłączenia instalacji klimatyczno-wentylacyjnej.
Oświetlenie	Komora musi być wyposażona w oświetlenie o natężeniu 300 lx. Zamawiający dopuszcza dwa rozwiązania techniczne systemu oświetlenia komory EMC, które minimalizują czynności obsługowe przy utrzymaniu jego ciągłości pracy - lampy halogenowe z wyciągarkami elektrycznymi, umożliwiającymi opuszczenie lampy celem wymiany żarówki, lub oświetlenie wykorzystujące żarówki metalohalogenkowe CDM-T o żywotności ponad 10 000 h. Przyjęty system oświetlenia komory nie może być źródłem emisji zaburzeń elektromagnetycznych, które mogłyby zakłócić pomiary emisji promieniowanych w komorze EMC. Zapewnienie odpowiedniego oświetlenia dla

	komory bezekowej i pomieszczenia obsługi z instrumentami, spełniającego wymagania normy PN-EN-12464-1 z 2012 roku. Dodatkowo wymagana jest instalacja oświetlenia awaryjnego. Przyjęty system oświetlenia komory nie może być źródłem emisji zaburzeń elektromagnetycznych.
Drzwi wejściowe, minimalne wymiary	• Brama główna: 8.0m x 4.0m (wysokość x szerokość) w świetle. Otwieranie bramy musi być w pełni zautomatyzowane z napędem elektrycznym zapewniającym najpierw wysunięcie równoległe drzwi do przodu, a następnie odsunięcie ich na bok. Brama musi być także wyposażona w automatycznie opuszczany i podnoszony podest, zsynchronizowany z ruchem bramy. Nośność podestu musi być większa niż 40 000 kg i umożliwiać bezproblemowe wprowadzenie pojazdów do komory. Przewiduje się, że do komory wjeżdżać będą zarówno pojazdy na podwoziu kołowym jak i gąsienicowym. • Drzwi do pomieszczenia obsługi i pomiędzy pokojem obsługi i komorą: 2.0m x 1.2m (wysokość x szerokość) preferowane rozwiązanie typu „Sliding Door”. Ze względów BHP wszystkie drzwi muszą umożliwiać ich otwarcie zarówno od środka jak i z zewnątrz.
Materiał absorbcyjny	Komora musi być wyłożona materiałem absorbcyjnym niepalnym i spełniać normę: - DIN 4102 Class 2 lub NF P92-501 Class M2; - Dodatkowo absorber musi spełniać wymagania określone w normie MIL-STD-461F;
System detekcji dymu i ognia	System detekcji dymu i ognia zarówno dla komory bezekowej jak i pomieszczenia obsługi z instrumentami musi być zainstalowany. Dodatkowo czujniki dymowe muszą być zainstalowane w kanałach prowadzących przewody zasilające, mikrofalowe, itp.
Monitoring Wewnętrzny	Komora musi być wyposażona w system wizualizacji przestrzeni pomiarowej CCTV (o jakości FULL-HD) oraz kamery pracującej w podczerwieni (kamera FLIR). Obydwa systemy muszą odznaczać się niską emisją zaburzeń elektromagnetycznych niezakłócających pracę systemu pomiarowego oraz odpornych na pracę na natężenie pól panujących w komorze.

Wentylacja i klimatyzacja	W budynku będzie wykonana kompletna instalacja wentylacyjno-klimatyzacyjna, zaprojektowana w oparciu o wytyczne dostarczone przez Wykonawcę Zespołu komór bezechowych do pomiarów anten. Zgodnie z tymi wytycznymi ma ona zapewnić warunki właściwe dla wyposażenia komory. Dostawca komory zobowiązany jest do wykonania odpowiednich połączeń na zewnątrz komory do podłączenia instalacji klimatyzacyjno-wentylacyjnej. W komorze przewiduje się pracę pojazdów silnikowych z załączonym silnikiem o pojemności do 40 dm³. Maksymalna moc cieplna wytracana wewnątrz komory nie będzie przekraczać: 100 kW.
BHP	W komorze muszą być zainstalowane awaryjne przyciski bezpieczeństwa i awaryjnego otwierania drzwi. Komora musi zostać wyposażona w podświetlane ścieżki ewakuacyjne i przyciski otwierania drzwi. Przyciski te muszą być umieszczone w widocznych miejscach.

Wszystkie przedstawione rozwiązania muszą być zgodne z obowiązującymi przepisami i spełniać wszystkie postawione przez nie wymagania.