

Załącznik nr 2 do Ogłoszenia o Dialogu technicznym

**RAMOWY OPIS TECHNICZNO - ZAKRESOWY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**

**– PO MODYFIKACJI Z DNIA 24.06.2020 R.**

Przedmiotem zamówienia, dla którego prowadzony jest Dialog techniczny, jest dostawa fabrycznie nowej, przygotowanej do certyfikacji **pracowni badań i certyfikacji EMC (laboratorium kompatybilności elektromagnetycznej)** z wyposażeniem (m.in. komora bezodbiciowa z urządzeniami wspomagającymi) oraz niezbędnym sprzętem pomiarowym umożliwiającym pomiar emisji oraz odporności (całość zwana łącznie „**Sprzętem**”), którego minimalne parametry techniczne zostały szczegółowo opisane poniżej. Wszystkie wymienione w poniższym opisie elementy stanowić muszą funkcjonalną całość, która łącznie tworzyć będzie **pracownię badań i certyfikacji EMC**.

**Parametry techniczne pracowni badań i certyfikacji EMC**

1. **Komora bezodbiciowa** o 3-metrowej odległości do obiektu badanego do pomiaru emisji i testów odporności wraz z wyposażeniem, kompletna, gotowa do pracy, zapewniająca zgodność z normami w zakresie technik pomiarowych EMC, zakresów częstotliwościowych, wartości i natężeń prądów i pól elektromagnetycznych (EN61000-4-3, EN50147-1, EN55011/CISPR11, EN55016/CISPR16, EN55025/CISPR25, EN55032/CISPR32, EN55035/CISPR35) potwierdzonych pomiarami wykonanymi przez akredytowane laboratorium szczególnie w zakresie opisanym w pkt. 1 z, o następujących parametrach:
  - a. modułowa konstrukcja typu „PAN-type” zbudowana ze stalowych paneli skręcanych ze sobą, stal ocynkowana grubość minimum 2mm; nie dopuszcza się rozwiązań typu „sandwich” lub spawania paneli;
  - b. stalowa konstrukcja wsporcza, samonośna, niezależna od konstrukcji budynku, rozmiary zewnętrzne konstrukcji wsporczej dostosowane do badania obiektów mieszczących się w cylindrze o średnicy 2m i wysokości 2m; maksymalne wymiary konstrukcji: 11,0m (dł.) x 7,5m (szer.) x 6,6m (wys.); wysokość komory (ekran-ekran) nad masztem i stołem pomiarowym nie mniejsza niż: 6m; górna część komory (dach) dodatkowo zabezpieczona materiałem osłaniającym (np. plandeką) przed zawilgoceniem/oddziaływaniem drobin wody;
  - c. podłoga techniczna wykonana z paneli uziemionych i połączonych elektrycznie ze ścianami komory; podniesiona do poziomu progu drzwi umożliwiającego zainstalowanie duktów okablowania i innej infrastruktury oraz późniejsze zmiany okablowania i innej infrastruktury, min. obciążalność 1500kg/m<sup>2</sup>; podłoga ma być całkowicie płaska, bez wystających elementów;
  - d. antyelektrostatyczne wykończenie metalicznej powierzchni podłogi;
  - e. drzwi 2 skrzydłowe przynajmniej 1-nożowe, półautomatyczne (manualne z mechanizmem wspomagającym otwieranie/zamykanie), rozmiar minimalny 2,0m x 2,0m (wys.);
  - f. system umożliwiający odłączenie źródeł sygnału w przypadku otwarcia drzwi,
  - g. 1x rampa (półautomatyczna lub automatyczna) dla drzwi likwidująca próg, umożliwiająca otwarcie/zamknięcie drzwi bez konieczności jej odsuwania/dosuwania, o nośności minimum 1,5t;
  - h. minimum 2x panel przejściowy (min. 300mm x 300mm) – przewidziane przepusty do przyszłych nie realizowanych w obecnej inwestycji pomieszczeń AR (amplifier room) i CR (control room);
  - i. 3 x panel dostępowy podłogowy (min. 300mm x 300mm) + 1 panel w stole obrotowym + panele na odciąg spalin, instalację wodną oraz instalację pneumatyczną;
  - j. złącza (sumarycznie) min.: 2x BNC, 6x N (w tym 2x N do 18 GHz), 4x SMA, 16 torów falowodowych dla kabli światłowodowych, mediaconverter albo filtr: 1xRS232/485, 1xUSB 2.0, 1xUSB 3.0, 1xHDMI,

- 1x 1Gbit Ethernet; ponadto złącza powinny zawierać 1x falowód do pneumatyki, 1x przyłącze i odpływ wody, 1x falowód rurowy, średnica minimum 50mm, długość 300mm, zamykany nakrętką lub inne rozwiązanie specjalne przepustów kablowych nie wpływające na właściwości komory; 2x złącza 7/16; konfiguracja złącz w panelach do uzgodnienia z zamawiającym;
- k. 8x panel wentylacyjny (min. 300mm x 300mm), z kołnierzami do podłączenia do systemu HVAC hali lub dedykowanego systemu klimatyzacji (nie objętego w ramach tej inwestycji);
- l. Filtry RF o tłumienności nie gorszej niż skuteczność ekranowania komory (min. 100dB od 15 kHz): 1x filtr zasilający EUT (min. 400VAC 4x32A) do zasilania urządzeń 1 fazowych i 3 fazowych, 1x filtr zasilający DC (min. 250VDC / 32A, 2 linie), 1x filtr zasilający AC 1-fazowy 32A (oświetlenie i wyposażenie własne komory), filtr sygnałowy małej mocy do sterowania i sygnalizacji z EUT (minimum 16 linii, 24V/0.5A);
- m. min. 4 x źródła światła we wnętrzu komory; źródła światła nie mogą stanowić źródła emisji elektromagnetycznej; min. poziom natężenia oświetlenia: 500 lx nad stołem pomiarowym, 150 lx w innych częściach komory;
- n. system ppoż. i wczesnej detekcji dymu typu VESDA (Very Early Smoke Detection Alarm) lub równoważny;
- o. 2 x oświetlenie awaryjne z podtrzymaniem bateryjnym lub inne rozwiązanie spełniające obowiązujące w Polsce przepisy BHP i p.poż;
- p. płytki ferrytowe na ścianach, suficie i drzwiach (100% wyłożenie ścian i sufitu z wyłączeniem paneli wentylacyjnych i przepustowych) mocowane na konstrukcji nośnej z możliwością szybkiego montażu/demontażu płytki lub panelu z płytkami (nie dopuszcza się klejenia płyt ferrytowych do konstrukcji nośnej);
- q. absorbery piramidalne wykonane z materiału niepylącego, oddającego ciepło o klasie odporności minimum B2 zgodnie z normą DIN4102; o powłoce jasnej odbijającej światło lub z nakładkami rozjaśniającymi typu „white caps” (z wybranym przez zamawiającego logo); o możliwości wymiany pojedynczego absorbera (nie połączonych trwale/nie sklejonnych z płytkami ferrytowymi);
- r. dodatkowy zestaw absorberów do ułożenia na podłodze podczas pomiarów:
- emisji promieniowanej powyżej 1GHz (zgodnie z CISPR16-1-4, SVSWR; w przypadku zastosowania absorberów piankowych konieczność pokrycia farbą zabezpieczającą);
  - odporności promieniowanej zgodnie z EN 61000-4-3;
- s. 1x stół obrotowy wbudowany w podłogę (średnica 2,0m, min. obciążalność 1500kg) wyposażony w panel dostępowy z gniazdami zasilającymi oraz okablowaniem do sterowania; powierzchnia metalowa stołu połączona elektrycznie z podłogą odniesienia komory;
- t. 1x masz antenowy o wysokości skanowania 1-4m, umożliwiający automatyczną zdalnie zarządzaną zmianę wysokości, pochylecia oraz polaryzacji wraz z niezbędnym okablowaniem oprzyrządowaniem do sterowania z zewnątrz (zgodne z CISPR 32);
- u. w przypadku zastosowania rozwiązań pneumatycznych: 1x kompresor do zasilania pneumatyki związanej z infrastrukturą komory o poziomie głośności nie większym niż 50 dB;
- v. 1x sterownik stołu obrotowego i masztu antenowego;
- w. 1x dielektryczny stół pomiarowy o wymiarze (szerokość x długość x wysokość) 1.5m x 1.2m x 0.8 m i nośności min. 200 kg (zgodnie z CISPR 32);
- x. ekranowany system CCTV (1x kamera minimum full HD z mikrofonem na przenośnym, ręcznie regulowanym statywie, 1x dedykowany sterownik kamery umożliwiający obrót w dwóch płaszczyznach, 1x oprogramowanie umożliwiające sterowanie kamerą, monitor w miejscu sterowania o przekątnej min. 22");
- y. 1x interkom światłowodowy;
- z. pomiary akredytowane wykonane przez zewnętrznego uprawnionego podmiotu:
- NSA - Normalized Site Attenuation (zgodnie z CISPR16-1-4), 30MHz-1GHz, dla cylindra o średnicy 2 m i wysokości 2 m z odległości pomiarowej 3m, nie większy niż +/- 3.5dB;
  - SVSWR (zgodnie z CISPR16-1-4), 1GHz-18GHz, dla cylindra o średnicy 2m i wysokości 2 m z odległości pomiarowej 3m, nie większy niż +/- 5.5dB;
  - FU-Field Uniformity (zgodnie z EN 61000-4-3), płaszczyzna 1,5m x 1,5m (16 punktów) z odległości pomiarowej 3m, w zakresie 80MHz – 18GHz, jednorodność pola od 0 do 6dB min. 75%;
  - SU -Shielding Attenuation - pomiary i gwarantowana wartość tłumienia zgodna z EN 50147-1 w zakresie 10kHz – 40GHz;

- aa. instalacja elektryczna wewnątrz komory z zabezpieczeniami, protokołami pomiarowymi oraz odbiorami;
  - bb. dodatkowe elementy zapewniające wykonywanie pomiarów wg podanych norm;
  - cc. akredytowana kalibracja powinna być przeprowadzona przez zewnętrzny uprawniony podmiot w terminie (uzgodnionym z zamawiającym) do 24 miesięcy od uruchomienia systemu;
  - dd. okres gwarancji min. 36 miesięcy.
- 2. System pomiarowy do badań emisji promieniowanej i przewodzonej w zakresie 9 kHz - 6 GHz, zgodny z EN55016/CISPR 16, zawierający:**
- a. pomiarowy odbiornik zaburzeń 9 kHz - 6 GHz wraz z elementami dodatkowymi do pomiarów emisji promieniowanej i przewodzonej o następujących właściwościach:
    - w pełni zgodny z CISPR 16-1-1;
    - zawiera przedwzmacniacz, klasyczny analizator widma;
    - system sterownia siecią sztuczną LISN;
    - automatyczny tłumik 0 - 50 dB z krokiem min. 5 dB,
    - dynamika min. 70 dB,
    - tradycyjny oraz bazujący na FFT tryb pomiarów,
    - preselektor,
    - akredytowana kalibracja odbiornika zgodna z ISO 17025,
  - b. zestaw kalibrowanych anten pomiarowych:
    - na zakres częstotliwości min. 9 kHz – 30 MHz;
    - na zakres częstotliwości min. 30 MHz – 6 GHz;
    - na zakres częstotliwości min. 1 GHz – 18 GHz;
  - c. oscyloskop cyfrowy min. 1 kanałowy, rozdzielczość min. 8 bitów, pasmo min. 1 GHz (dopuszcza się oscyloskop wbudowany w odbiornik EMI);
  - d. 2 x zestaw kalibrowanych niskostratnych kabli RF wystarczający do przeprowadzenia pomiarów emisji za pomocą komory z pkt. 1,
  - e. sieć sztuczna LISN do urządzeń 1 fazowych i 3 fazowych, zgodna z CISPR 16, pasmo 9 kHz – 30 MHz, ( $50\mu\text{H}+5\Omega$ ) ||  $50\Omega$ , natężenie prądu 4 x 32 A, z akredytowaną kalibracją,
  - f. dodatkowe elementy zapewniające wykonywanie pomiarów wg podanych norm;
  - g. akredytowana kalibracja powinna być przeprowadzona przez zewnętrzny uprawniony podmiot w terminie (uzgodnionym z zamawiającym) do 24 miesięcy od uruchomienia systemu;
  - h. okres gwarancji min. 36 miesięcy.
- 3. System pomiarowy do badań odporności promieniowanej w zakresie 80 MHz - 6 GHz, zgodny z EN61000-4-3 (dla 10V/m z modulacją AM 80% z odległości pomiarowej 3m oraz jednorodnością pola 1.5m x 1.5m w zakresie częstotliwości od 80MHz do 6GHz) zawierający:**
- a. generator sygnałowy w zakresie 9 kHz - 6 GHz, z modulacją AM i PM (minimum parametry modulacji wymagane przez EN 61000-4-3), z akredytowaną kalibracją;
  - b. wzmacniacze RF na zakres od 80MHz do 6GHz spełniające wymagania EN 61000-4-3 dla 10V/m z modulacją AM 80% z odległości pomiarowej 3m; zamawiający nie dopuszcza odległości pomiarowej pomiędzy UFA a wierzchołkiem anteny mniejszej niż 3m;
  - c. min. 2 kanałowy miernik mocy min. 100kHz – 6GHz wraz z akredytowaną kalibracją;
  - d. jednostka umożliwiająca automatyczne przełączanie pomiędzy różnymi urządzeniami;
  - e. sprzęgacze kierunkowe dla wzmacniaczy pokrywające wymagany zakres częstotliwości i mocy lub większy, wraz z akredytowaną kalibracją;
  - f. zestaw anten na zakres od 80MHz do 6GHz umożliwiający spełnienie wymagań zgodnie z EN 61000-4-3;
  - g. statyw do anten wraz z adapterami oraz automatyczną zmianą polaryzacji;
  - h. sonda pola zasilana bateryjnie lub laserowo pracująca w zakresie min. 100kHz do 6GHz;
  - i. zestaw przewodów RF do pomiarów;
  - j. system powinien zostać zainstalowany w dedykowanej szafie typ RACK 19”;
  - k. zamawiający nie dopuszcza badania metodą okien;
  - l. dodatkowe elementy zapewniające wykonywanie pomiarów wg podanych norm;
  - m. akredytowana kalibracja powinna być przeprowadzona przez zewnętrzny uprawniony podmiot w terminie (uzgodnionym z zamawiającym) do 24 miesięcy od uruchomienia systemu;

n. okres gwarancji min. 36 miesięcy.

**4. System pomiarowy do badań odporności przewodzonej i na sygnały generowane przez pola RF zgodnie z EN 61000-4-6. System powinien zawierać:**

- a. generator sygnałowy min. 10kHz- 400MHz wraz z akredytowaną kalibracją – może być to generator z punktu 3a;
- b. min. 2-kanałowy miernik mocy dla mocy padającej i odbitej oraz pomiaru zadanego poziomu narażeń, min. wraz z akredytowaną kalibracją;
- c. wzmacniacz RF o mocy wystarczającej umożliwienie spełnienia wymagań;
- d. sprzęgacz kierunkowy dla wzmacniacza umożliwiający pomiar mocy padającej i odbitej wraz z akredytowaną kalibracją;
- e. sieć CDN o topologii M2/16A i M3/16A lub rozwiązanie przełączane M2+M3/16A wraz adapterami kalibracyjnymi wraz z akredytowaną kalibracją;
- f. sieć CDN o topologii M5/32A wraz adapterami kalibracyjnymi wraz z akredytowaną kalibracją;
- g. kalibratory 150 Ohm dla strony EUT oraz AE wraz z akredytowaną kalibracją;
- h. cęgi wstrzykujące dla IEC61000-4-6 wraz z zestawem kalibracyjnym i akredytowaną kalibracją;
- i. cęgi absorbujące dla IEC61000-4-6;
- j. tłumik dostosowany do mocy wzmacniacza, 6dB wraz z akredytowaną kalibracją;
- k. zestaw kabli RF oraz akcesoriów aby można było przeprowadzić badania zgodnie z PN-EN 61000-4-6 dla 10V w zakresie częstotliwości od 150kHz do 80MHz wraz z akredytowaną kalibracją;
- l. stół do badania dla zgodności z normą 61000-4-6
- m. dodatkowe elementy zapewniające wykonywanie pomiarów wg podanych norm;
- n. dopuszcza się, aby elementy systemu z punktu 3. były wykorzystane w systemie z punktu 4.
- o. akredytowana kalibracja powinna być przeprowadzona przez zewnętrzny uprawniony podmiot w terminie (uzgodnionym z zamawiającym) do 24 miesięcy od uruchomienia systemu;
- p. okres gwarancji min. 36 miesięcy.

**5. Jednostki sterujące z zainstalowanym oprogramowaniem do: pomiarów emisji promieniowanej i przewodzonej, odporności promieniowanej i przewodzonej; umożliwiającym integrację wszystkich elementów systemu (odbiornika pomiarowego, stołu obrotowego, masztu antenowego itp.), ustawienie parametrów odbiornika, wprowadzenie limitów, charakterystyk elementów toru pomiarowego, przeprowadzanie automatycznych pomiarów oraz generowanie raportów pomiarowych; Pamięć operacyjna min. 16 GB, dyski SSD 3x 1TB, monitor płaski o przekątnej min. 27"; okres gwarancji min. 36 miesięcy.**

Ilekoć w powyższym opisie występują odniesienia do norm, Zamawiający dopuszcza rozwiązania równoważne w odniesieniu do wymogów określonych przez te normy, a po każdorazowym odniesieniu się do normy, dodaje się po ich brzmieniu zwrot „lub równoważne”.