

CAIET DE SARCINI
cu privire la achiziționarea unui analizor portabil de spectru

Elaborat:

Oleg LEAȘOC
șef DMS

1. Introducere	
<p>Prezentul Caiet de sarcini face parte integrantă din Documentația de atribuire și constituie setul complet de cerințe pe baza cărora se elaborează Propunerea tehnică de către fiecare ofertant.</p> <p>Cerințele impuse vor fi considerate ca fiind minime și obligatorii. În acest sens, orice ofertă prezentată, care se abate de la prevederile Caietului de sarcini, va fi luată în considerare, doar numai în măsura în care Propunerea tehnică presupune asigurarea unui nivel calitativ superior cerințelor minime din Caietul de sarcini. Oferta ce conține caracteristici ale produselor inferioare celor prevăzute în Caietul de sarcini va fi considerată neconformă și va fi respinsă.</p> <p>Obiectul procedurii de achiziție îl constituie livrarea unui analizor portabil de spectru în set cu accesoriile necesare.</p>	
2. Scopul achiziției	
<p>Scopul achiziției analizorului portabil de spectru este modernizarea Sistemului Național de Monitorizare Spectru din dotarea Agenției Naționale pentru Reglementare în Comunicații, prin substituirea unor analizoare portabile de spectru existente care sunt învechite și au un grad avansat de uzură.</p> <p>Analizorul portabil de spectru este preconizat pentru a fi utilizat în procesul de verificare și măsurare a parametrilor tehnici de emisie ai stațiilor de radiocomunicații, în special a stațiilor de bază din cadrul rețelelor de comunicații mobile celulare, inclusiv 5GNR.</p>	
	<p>Specificații tehnice garantate (se va completa de către ofertant)</p>
3. Cantitatea	
1 analizor de spectru portabil în set cu accesoriile necesare.	
4. Cerințe minime de dotare	
<p>4.1 Analizorul portabil de spectru trebuie să aibă încorporat receptor GNSS (GPS, Glonass, Galileo).</p> <p>4.2 Analizorul portabil de spectru trebuie să permită actualizarea și completarea firmware-lui/software-lui intern cu noi funcționalități și opțiuni.</p> <p>4.3 Analizorul portabil de spectru trebuie să aibă un design compact, durabil și ergonomic, astfel încât să poată fi utilizat cu ușurință pe teren de o singură persoană.</p> <p>4.4 Analizorul portabil de spectru trebuie să aibă încorporat un ecran color de înaltă calitate (rezoluție minimă 1280 x 800 px) cu diagonala de cel puțin 10 inch, care să permită vizualizarea clară a imaginii atât în încăpere cât și în exterior pe timp de soare.</p>	

4.5 Analizorul portabil de spectru trebuie să permită înregistrarea datelor pe memorie internă și externă (stick USB și/sau card SD), cu posibilitatea descărcării lor pe computer.

4.6 Analizorul portabil de spectru trebuie să aibă instalate toate opțiunile software/firmware necesare pentru a îndeplini toate cerințele funcționale minime obligatorii solicitate.

4.7 Analizorul portabil de spectru trebuie să poată fi alimentat atât de la baterie reîncărcabilă (Li-Ion) încorporată cât și de la rețeaua electrică 220 V.

4.8 Analizorul portabil de spectru trebuie să aibă posibilitate de înlocuire rapidă a bateriei încorporate fără a fi necesară dezasamblarea lui sau utilizarea unor instrumente speciale.

4.9 Analizorul portabil de spectru trebuie să poată fi operat în condiții climatice și de mediu dificile, specifice lucrului în exterior.

4.10 Analizorul portabil de spectru trebuie să aibă preamplificator integrat la intrare pentru amplificarea semnalelor recepționate.

4.11 Analizorul portabil de spectru trebuie să aibă interfața grafică în limba română și/sau engleză pentru utilizarea software-ului specializat instalat pe analizor.

4.12 Interfața grafică de utilizare a software-ului specializat și opțiunile software/firmware furnizate și instalate pe analizor vor avea licență completă, fără a avea limitări în funcționare ca de exemplu durată limitată pentru una din opțiuni sau pentru toată aplicația. Nu se admit aplicații de tip shareware, adware sau altele asemănătoare.

4.13 Analizorul portabil de spectru trebuie să poată fi accesat și dirijat în totalitate la distanță, prin interfață Ethernet și/sau WiFi, cu ajutorul unui software specializat, livrat gratuit de către furnizor, care să funcționeze în sistemul de operare Windows 11.

5. Cerințe minime de funcționalitate

Analizorul portabil de spectru trebuie să asigure cumulativ următoarele funcționalități:

5.1 Să dispună de capacitatea de analiză a spectrului în timp real (Real-Time Spectrum Analysis) cu o lățime de bandă de cel puțin 150 MHz.

5.2 Să permită posibilitatea selectării cel puțin a următoarelor unități de măsură: dBV/m, dBmV/m, dBμV/m, V/m, dBm, dBW, dBV, dBmV, dBμV, V, W.

5.3 Să dispună de posibilitatea introducerii factorilor de corecție pentru antenele utilizate în scopul aplicării automate a corecției în ceea ce privește nivelul electromagnetic câmpului măsurat.

5.4 Să permită funcția Detector pentru cel puțin următoarele moduri: Peak, RMS/Avg, Negative, Sample, Normal.

5.5 Să permită funcția Marker cu cel puțin 10 markeri care pot fi activați simultan pe diferite trase (cu minim următoarele funcții: peak,

<p>next peak, peak left, peak right, center frequency, reference level, minim), inclusiv cu setare manuală a valorii.</p> <p>5.6 Să permită afișarea densității spectrale cu persistență infinită și variabilă în timp.</p> <p>5.7 Să dispună de minim 6 trase care pot fi activate simultan și în diferite moduri: Clear/Write, Average, Max Hold, Min Hold, Rolling Average, Rolling Max Hold, Rolling Min Hold.</p> <p>5.8 Să permită afișarea spectrogramei, incluzând modul de lucru waterfall cu markeri în domeniul timp și delta timp (înregistrare și vizualizare ulterioară a înregistrărilor spectrogramei).</p> <p>5.9 Să dispună de posibilitatea de a măsura un semnal periodic într-un interval determinat de timp utilizând modul Gated Sweep.</p> <p>5.10 Să dispună de funcția de Limit Line cu limite superioare și inferioare, cu posibilitatea de setare manuală sau generare automată a liniilor și alarmă la depășirea limitei.</p> <p>5.11 Să dispună de funcția de măsurare și analiză a modulației AM/FM cu afișaj simultan pe ecran a spectrului de frecvențe radio, spectrului semnalului audio și rezultatele numerice.</p> <p>5.12 Să permită demodularea semnalelor analogice cu modulație AM/FM, redarea audio prin difuzorul intern și înregistrarea audio în memoria internă.</p> <p>5.13 Să permită analiza și măsurarea detaliată a semnalelor LTE FDD/TDD cu posibilitatea demodulării și vizualizării cel puțin a următorilor parametri: Cell ID, Sector ID, Cell Group, MNC, MCC, eroare frecvență, time offset, cyclic prefix, lățime de bandă, RSRP, RSRQ, SINR, EVM etc.</p> <p>5.14 Să permită analiza și măsurarea detaliată a semnalelor 5GNR FDD/TDD cu posibilitatea demodulării și vizualizării cel puțin a următorilor parametri: Cell ID, Beam Index, Sector ID, Cell Group, eroare frecvență, time offset, SS-RSRP, SS-RSRQ, SS-SINR, SS-RSSI, EVM mediu/vârf, MNC, MCC, banda ocupată etc.</p>	
6. Componenta	
<p>Componenta minimă obligatorie pentru analizorul portabil de spectru este următoarea:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analizor portabil de spectru cu baterie reîncărcabilă (Li-Ion) incorporată și opțiunile software/firmware instalate pentru asigurarea cerințelor minime solicitate. • Geantă/husă ergonomică pentru analizor cu curea de umăr. • Baterie reîncărcabilă (Li-Ion) de rezervă. • Sursă de alimentare cu energie electrică AC/DC. • Antena GNSS externă. • Antenă omnidirecțională compactă, banda de frecvențe 620 – 5000 MHz. • Cablu coaxial pentru măsurări N(m) - N(f), 50 Ohmi, lungime 1,5 m. • Încărcător extern pentru baterii. 	

- Valiză impermeabilă și antișoc cu roți și mâner telescopic pentru transportarea analizorului și accesoriilor.
- Certificat de calibrare și conformitate.
- Manual de utilizare în limba română și/sau engleză.

7. Caracteristici tehnice minime

7.1 Analizor portabil de spectru

- Banda de frecvențe: *minim 10 kHz – 7,5 GHz*;
- Lățimea de bandă afișată instantaneu (în timp real): ≥ 150 MHz;
- Acuratețea de măsurare a nivelului: $\leq \pm 2$ dB;
- Span: *10 Hz până la frecvența maximă; Zero Span*;
- RBW (Resolution Bandwidth): *minim 1 Hz – 10 MHz, (1 Hz – 40 MHz în Zero Span)*;
- VBW (Video Bandwidth): *minim 0,1 Hz – 10 MHz, (1 Hz – 40 MHz în Zero Span)*;
- Nivelul mediu de zgomot afișat (DANL):
 - fără preamplificator activat: ≤ -142 dBm (tipic ≤ -145 dBm);
 - cu preamplificator activat: ≤ -159 dBm (tipic ≤ -162 dBm);
- Durata semnalului minim detectabil: ≤ 5 ns;
- Persistență: *infinită sau variabilă 0 – 10 s*;
- Sweep time: *minim 60 ns – 3600 s în Zero Span*;
- Gamă dinamică: *>106 dB minimum la 2.4 GHz, 2/3 (TOI-DANL) în 1 Hz RBW*;
- Gamă de măsurare: *de la DANL până la +30 dBm*;
- Nivelul maxim al semnalului de intrare: $\geq +30$ dBm;
- Punctul de interceptie de ordinul 3 (TOI): $\geq +14$ dBm;
- Atenuator la intrare ajustabil: *de la 0 până la 65 dBm, cu pasul 5 dB*;
- Memorie internă disponibilă: *minim 6 GB*;
- Conectoare și interfețe (cel puțin):
 - intrare RF: *tip N (f), 50 Ohmi*;
 - conectare antenă GNSS: *tip SMA (f), 50 Ohmi*;
 - porturi USB: *cel puțin 1 USB-A și 1 USB-C*;
 - ieșire audio: *3,5 mm*;
 - interfață pentru acces la distanță: *RJ-45 (1 GBit)*;
- Dimensiuni: ≤ 315 mm×240 mm×100 mm;
- Greutate: $\leq 5,5$ kg (inclusiv cu bateria încorporată);
- Autonomie baterie: ≥ 2 ore de operare;
- Temperatura de lucru: *minim -10°C - +55°C*;
- Clasa de protecție: *minim IP53*.

7.2 Antenă de recepție

- Banda de frecvențe: *minim 620 – 5000 MHz*;
- Diagrama de directivitate: *omnidirecțională*;
- Polarizarea: *liniară*;
- Tip alimentare: *pasivă*;
- Lungime: ≤ 140 mm;
- Conector: *tip N (m), 50 Ohmi*;
- Conectare: *conectare directă la analizorul de spectru*.

8. Garanție	
<p>Perioada de garanție trebuie să fie minim 36 (treizeci și șase) luni pentru toate componentele livrate și va începe de la data semnării fără obiecții a actului de predare-primire, în condițiile prevăzute în contractul de achiziție.</p> <p>Pe toată perioada de garanție, furnizorul are obligația de a asigura, fără costuri adiționale, următoarele:</p> <ul style="list-style-type: none"> - remedierea tuturor defecțiunilor pentru toate echipamente livrate, prin repararea sau înlocuirea componentelor defectate; - soluționarea erorilor de funcționalitate a analizorului de spectru; - furnizarea și implementarea de update-uri și/sau upgrade-uri pentru firmware-ul/software-ul analizorului de spectru; - transportul echipamentelor defectate către/de la furnizor/producător, inclusiv transport internațional (dacă este aplicabil); - suport tehnic pentru personalul care va utiliza analizorul de spectru. 	
9. Post garanție	
<p>Furnizorul are obligația de a asigura, după expirarea perioadei de garanție, în condițiile unui contract ulterior, servicii și piese de schimb pentru o perioadă de minim 7 ani pentru toate echipamentele livrate.</p>	
10. Alte cerințe obligatorii	
<p>Termenul de livrare – 120 zile.</p> <p>Toate echipamentele livrate trebuie să fie noi.</p> <p>Analizorul portabil de spectru trebuie să aibă marcajul „CE”, care indică faptul că producătorul l-a certificat și că acesta corespunde tuturor cerințelor de conformitate ale Uniunii Europene și respectiv ale Republicii Moldova.</p> <p>Locul livrării – sediul ARCOM, MD-2003, mun. Chișinău, or. Durlăști, str. Nicolae Dimo, 22/20.</p> <p>Pentru a confirma experiența în domeniu și capacitatea de a livra echipamente conforme, ofertanții trebuie să furnizeze:</p> <ul style="list-style-type: none"> - documente care atestă o experiență minimă de 5 ani a ofertantului în furnizarea unor echipamente similare sau superioare acestora; - copii ale scrisorilor de recomandare sau feedback-ul de la cel puțin 3 autorități de reglementare în comunicații electronice din Europa, care au achiziționat și utilizează echipamente similare. 	

11. Modul de evaluare a ofertelor

Va fi selectata oferta care îndeplinește toate cerințele prezentului Caiet de sarcini și care are prețul total cel mai scăzut.

12. Modul de probare a conformității ofertei

Conformitatea și respectarea tuturor cerințelor prezentate mai sus, trebuie furnizate pentru fiecare cerință în parte în coloana „Specificații tehnice garantate”, prin menționarea exactă a modului de îndeplinire a cerințelor, indicându-se pentru fiecare cerință referința (pagina, punct etc.) din documentația tehnică anexată unde poate fi identificată.

Se vor anexa documente tehnice de la producător în copie (specificații tehnice, scheme, file de catalog, prospecte, etc.) care să ateste încadrarea în specificațiile tehnice și în condițiile minimale impuse mai sus (se admite ca aceste documente să fie prezentate în limba română sau engleză).

În ofertă se va specifica modelul și producătorul analizorului portabil de spectru și se va indica codul tuturor opțiunilor și accesoriilor livrate cu prezentarea descrierii detaliate a lor.

Nu se admite copierea în totalitate sau în parte a caietului de sarcini în cadrul propunerii tehnice, ofertanții având obligația de a proba conformitatea ofertei cu cerințele acestuia. De asemenea, simpla asumare a ofertantului nu probează îndeplinirea cerințelor tehnice solicitate.