

9456/04.03.2024

AVIZAT,
Sef Departament Dezvoltare Mentenanta
Ing.Dan Buzatu

Caiet de Sarcini

**Modernizare linii de radioreleu in microunde.
Proiectarea si instalarea unui sistem Full IP in Microunde**

SPECIFICATII TEHNICE

CUPRINS

1. Generalitati.....	3
2. Scopul achizitiei.....	4
3. Redactare, Prezentare Oferta si Cerințe tehnice preliminare	7
4. Topologia rețelei, locatii, coordonate	8
5. Cerinte tehnice	10
5.1 Arhitectura si Caracteristici generale ale sistemului propus.....	10
5.2 Caracteristici Radio și funcționalitățile conexe	10
5.3 Sistemul de Antena si cablul IDU-ODU.....	11
5.4 Antene, materiale pentru instalații și accesorii	11
5.5 Practici de constructie și Cerințe de Instalare	12
5.6 Caracteristici de mediu	12
5.7 Siguranță, sanatate	12
5.8 Caracteristicile electrice.....	13
5.9 Specificatii Echipamente radio	13
5.10 Traficul si protectia Ethernet	13
5.11 Diagnostice Ethernet.....	14
5.12 Sincronizare	14
6. Supraveghere si Management	14
6.1 Local – Interfata echipament Radioreleu	14
6.2 Specificatii Network Management System NMS si Network Element(nod)	14
6.3 Alarmer și managementul performanței Nodului de radioreleu.....	16
7. Cerințe de întreținere.....	16
8. Furnizari/Livrări.....	16
9. Lucrari si Servicii de Inginerie	17
9.1 Servicii de design radio.....	17
9.2 Documentatia si Desene de Proiectare.....	17
9.3 Lucrari de demontare si instalare	17
10. Instruire personal	18
11. Managementul Proiectului	18
12. Certificate de Acceptanta Teste Operationale.....	19
13. Receptia la terminarea lucrarilor.....	19
14. Garanție.....	20
15. Referinte produs.....	21
16. Referinte Executant.....	21
17. Termenul de executie a contractului	21
18. Grafic de Executie. Furnizari produse, Servicii, Lucrari	21

1. Generalitati

1.1 Denumirea Beneficiarului

Beneficiarul lucrarilor este SC CONPET SA, cu sediul in Ploiesti, Str.Anul 1848 nr.1-3.

1.2 Prezentarea Generala a Sistemului de telecomunicatii Conpet

SC CONPET SA detine si administreaza un sistem propriu de telecomunicatii IP voce si date, instalat ca suport pentru sistemul SCADA aferent transportului titeiului prin conductele magistrale pe teritoriul Romaniei. Infrastructura cuprinde:

- un backbone de 1300 km: - 51 legaturi de radiorelee tip split marca Ericsson Mini Link TN in benzile de 7, 15 si 23 GHz in lungime de aproximativ 800 Km
- fibra optica instalata pe aproximativ 500 Km,
- sistem multiplexoare MUX tip ECI NPT
- sistem PABX IP
- sistem UPS 220VAC/-48VCC cu IP si webserver
- sistem de climatizare controlata remote prin VNC cu IP
- sistem video IP pentru monitorizarea site-urilor si a echipamentelor de telecomunicatii

1.3 Radiorelee - Solutia Tehnica Existenta

Riscuri identificate:

- Uzura tehnica si morala: Radioreleele Ericsson Mini Link TN si managementul Ericsson SOEM functioneaza din anul 2012 nemaiastrand suport tehnic (End of Life, End of maintenance, End of License) situatie care amplifica riscurile tehnologice de nefunctionare a sistemului actual.
- Capacitate si viteza de trafic limitata fata de cerintele in continua crestere pentru noi servicii interne.

In sistemul de telecomunicatii sunt create 3 bucle de redundanta a traficului intre fibra optica si radiorelee dar exista si doua tronsoane de radiorelee care nu au redundanta deoarece nu exista fibra optica pentru a crea calea alternativa.

Rerutarea si pastrarea managementului radioreleelor in caz de intrerupere a unor linkuri de microunde este asigurata prin conectarea printr-un numar de 4 VPN-uri si 4 routere Mikrotik a locatiei centrale Ploiesti Garage si a capetelor Constanta Sud, Lucacesti si Licurici la operatorul mobil Orange. Actualmente nu se reruteaza si traficul efectiv prin operatorul Orange.

Radioreleele doar transporta traficul, unitatile interioare IDU nu fac add/drop de servicii. Pe un site singurele conectari sunt cu cabluri ethernet la MUX functie de numarul de directii radio. Doar MUX are functia de add/drop servicii.

Sistemele UPS si de Climatizare au gama de IP-uri definita in managementul radioreleelor SOEM.

Legaturi MW existente (51 legaturi)

4 legaturi	in 7 GHz
37 legaturi	in 15 GHz
10 legaturi	in 23 GHz

Linkul Moinesti – Lucăcești se face prin 2 linkuri unite in sistem de Repetor pasiv in locatia Moinesti Connex in 23 GHz din 2 antene de 1,2m cuplate prin ghid de unda, nu avem shelter si nici alimentare electrica.

Toate ODU sunt de tip High Power HP

Toate radioreleele functioneaza in sistem 2+0 cu XPIC, Adaptive Modulation 256QAM, putere adaptiva ATPC.

Linkurile au licenta de 100 Mb pe fiecare polarizare V si respectiv H.

Frecvente care sunt utilizate in prezent:

7477.0 / 7631.0 MHz	bandwith 14 MHz / 154 MHz
14459.0 / 14949.0 MHz	bandwith 14 MHz / 490 MHz
14462.5 / 14952.5 MHz	bandwith 7/14 Mhz / 490 MHz
14455.5 / 14945.5 MHz	bandwith 7/14 Mhz / 490 MHz
22463.0 / 23471.0 MHz	bandwith 14 Mhz /1008 MHz
22473.5 / 23481.5 MHz	bandwith 7/14 Mhz /1008 MHz

Antene Ericsson existente:

Diametre: 0.3m, 0.6m, 1.2m si 1.8m

Toate antenele sunt crosspolarizate pentru polarizarea V si H.

Antenele existente pe fiecare legatura si site se gasesc in **Tabelul 1**

Toate antenele trebuie sa fie demontate si inlocuite cu unele noi.

Cabluri existente:

Diametru exterior 10mm,

Lungimile aproximative pe fiecare site se regasesc in **Tabelul 1**.

Toate cablurile trebuie sa fie demontate si inlocuite cu unele noi.

2. Scopul achizitiei

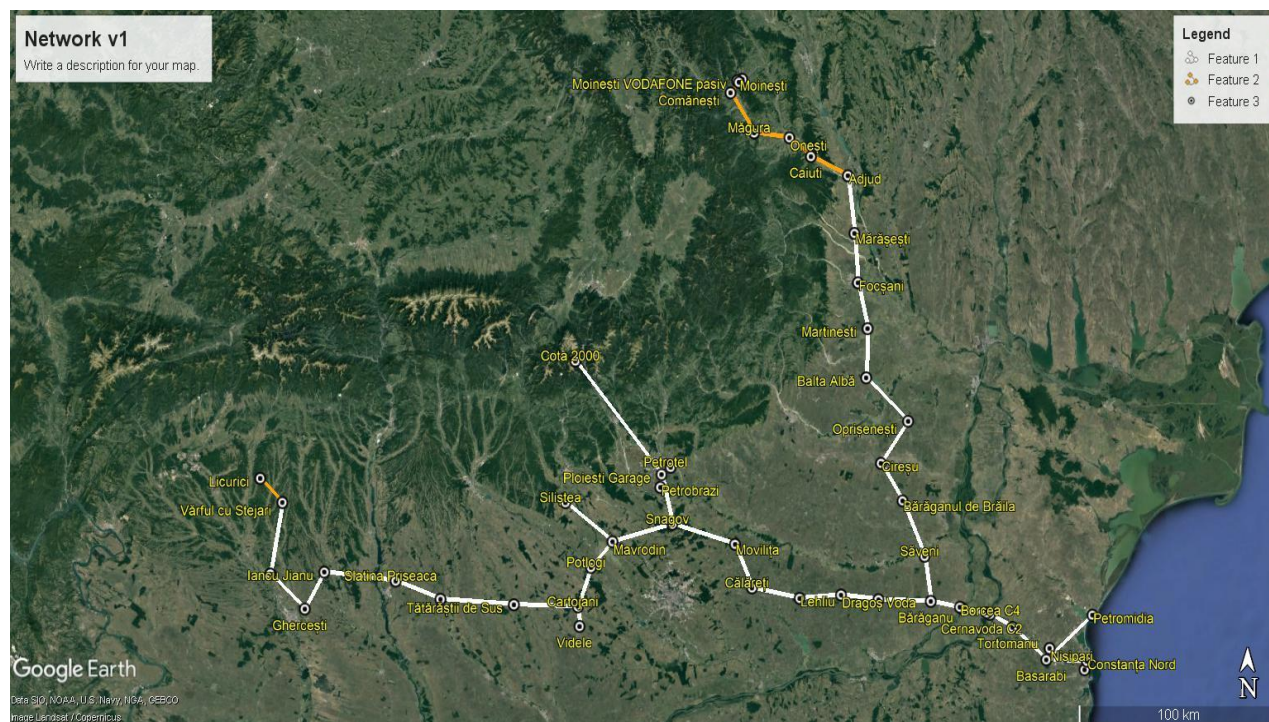
2.1 Modernizarea infrastructurii hardware și software de radiorelee la o soluție avansată va permite:

- o rețea sigură pentru viitor care va permite îmbunătățirea calității serviciilor transportate
- capacități de trafic mai mari, consum de energie mai mic, funcție de trafic, spații ocupate mai mici
- legături radio mai stabile datorită castigului de sistem mai mare și eficiența spectrală superioară.

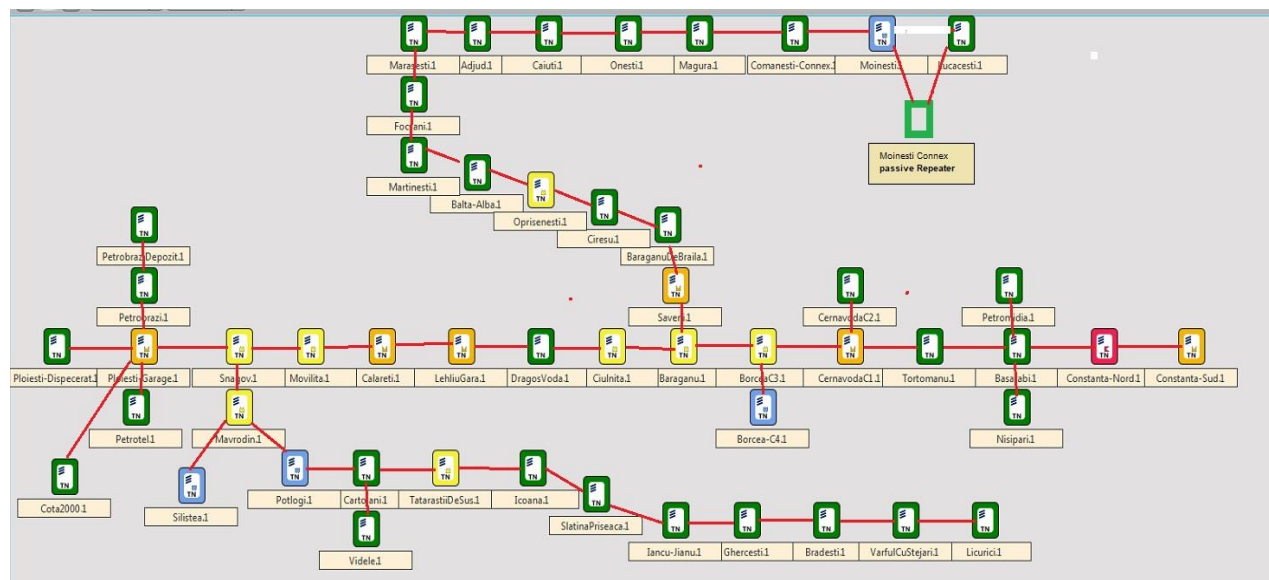
Prezentul Caiet de Sarcini conține principalele cerințe minime ce trebuie îndeplinite de către Executant în vederea contractării serviciilor de proiectare, furnizare, instalare, testare, integrare și comisionare a unui sistem IP în microunde alcătuit din 51 link-uri de radiorelee tip split în microunde în 7GHz, 15GHz și 23GHz, pe o distanță de circa 800 km în cadrul sistemului propriu de telecomunicații operat de către CONPET SA.

Lucrările constau în demontarea și înlocuirea tuturor radioreleelor în microunde tip MiniLink TN Ericsson, a sistemului central de management SOEM, a antenelor, a cablurilor, accesoriilor de prindere, împănare. Executantul trebuie să ofere o soluție la cheie care trebuie să includă toate materialele, echipamentele, sculele, ingineria, calificarea și forța de muncă necesare pentru a îndeplini în totalitate și în timp util cerințele din acest Caiet de Sarcini.

Reprezentare geografică legături de Radiorelee



Schema legături de radiorelee



2.2 Executantul trebuie sa aiba in Romania centru de suport agrementat pentru oferirea de interventii rapide pentru echipamentele oferite.

2.3 Pentru un swap cu intreruperi minime de trafic si pentru a nu intrerupe monitorizarea remote, actualele radiorelee cu toate functionalitatile individuale si de sistem existente in prezent trebuie sa fie preluate si integrate in noul sistem de management pentru monitorizarea lor pana la inlocuirea treptata a lor.

2.4 Sistemul de Management va fi instalat primul pentru a permite atat integrarea vechilor radiorelee cat si a noilor radiorelee pe masura ce vor fi instalate. Linkul Ploiesti Garaj – Ploiesti Dispecer in 23 GHz se va instala primul cu asistenta directa a responsabililor Achizitorului pentru a verifica integrarea noilor echipamente, a functionalitatilor, cat si pentru a permite in caz ca se considera oportuna efectuarea de activitati de calibrare si optimizare direct pe echipamentele noi Conpet.

2.5 Radioreleele trebuie sa fie de tip split cu IDU si ODU conectate pentru trafic cu cablu coaxial, si trebuie sa fie alimentate la -48VDC. Executantul trebuie sa specifice lungimea maxima IDU-ODU suportata de cablul livrat.

Varianta de conectare IDU-ODU cu cablu coaxial este cea mai buna solutie cost/beneficii pentru Achizitor deoarece:

- capacitatea necesara transportata este relativ scazuta, mai mica de 1Gb/s (licente de 2x200 Mb/s).
- mentenanta este simplificata
 - instalarea si mentenanta afara, la inaltime, a cablurilor IDU-ODU si a conectorilor la ODU in diverse conditii atmosferice de vant, umezeala, ploaie, se poate face usor si nepretentios fara a fi necesara deinstalarea de pe pilon pentru a inlocui un conector corodat/defect.
 - cablul de antena duce simultan semnalul si alimentarea la ODU

2.6 Echipamentul propus trebuie sa aiba configurare flexibila Nodala multi directionala cu cartele pluggable de acces. Introducerea in timpul functionarii de noi carduri de interfata / unitati plug-in trebuie sa fie suportata fara a necesita restart. Executantul trebuie sa specifice pe fiecare site tipul modelului constructiv al cabinetului cu backplane folosit functie de numarul de directii/modemuri radio necesare.

2.7 ODU trebuie sa fie de tip HP cu putere programabila si adaptiva, sa aiba impermeabilitate IP66.

2.8 Fiecare Card de tip Modem radio si unitatea de procesare din IDU trebuie sa aiba cel putin cate 2 interfete ethernet RJ45 de 10/100/1000Base-T Mbit/s.

2.9 Fiecare modem radio si cardul cu procesor din IDU-uri trebuie sa aiba cate 2 intrari de cabluri RF si trebuie sa suporte configuratie 2+0 XPIC sau 1+1. Mai multe radiouri nativ Packet Link Ethernet trebuie sa suporte sa fie grupate impreuna si sa fie folosite ca o legatura logica Ethernet. Pentru atingerea unei capacitati de varf a traficului cat mai apropiata de capacitatea interfetei aeriene(100%) trebuie sa fie suportata cel putin functionalitatea de layer 1(L1) radio link bonding 2+0 si trebuie sa fie specificata eficienta sa.

2.10 In functionare 2+0 XPIC, configuratia pe un echipament nodal trebuie sa includa :

- 1 unitate modulara de interior (IDU)
- 2 unitati radio transceiver de exterior (ODU)
- 1 antena XPIC dual polarizata

In cazul defectarii unei unitati radio ODU, celalalt radio nu trebuie sa fie afectat astfel incat operatiunea de inlocuire a unitatii defecte sa poata fi facuta fara afectarea sau intreruperea traficului in acel nod.

Pentru monitorizare incrucisata si troubleshooting toate echipamentele, inclusiv IDU-rile, din sheltere sau camerele tehnice, sunt monitorizate prin camere video care urmaresc activitatile porturilor de semnal si a ledurilor de stare de pe module.

2.11 Functia XPIC trebuie sa functioneze incorporat (embedded) fara cabluri externe.

2.12 Licenta de capacitate trebuie sa fie de 200 Mb/s pe fiecare polarizare V si respectiv H.

2.13 Benzile de frecventa de 7 GHz, 15 GHz si 23 GHz vor ramane aceleasi pe legaturile ce se instaleaza asa cum sunt folosite acum pe legaturile existente de microunde. Frecventele si largimile de banda vor fi confirmate de Autoritatea ANCOM in baza :

- Proiectului Tehnic intocmit de Executant,
- Frecventelor utilizate in prezent de Conpet
- Resursele de spectru, largimile de banda 7MHz, 14 MHz, (posibil si 28 MHz) si frecventele disponibile

2.14 In oricare din benzile de frecvente de 7 GHz, 15 GHz, 23 GHz radioreleele trebuie să poata functiona adaptiv cu AM si cu/fara XPIC cel putin in urmatoarele game de modulatie, si anume:

Channel Space	cu XPIC, cu AM	fara XPIC, cu AM
CS 7MHz	4 – 512QAM	4 – 1024QAM
CS 14MHz	4 – 1024QAM	4 – 2048QAM
CS 28MHz	4 – 4096QAM	4 – 4096QAM

2.15 Pentru depistarea perturbațiilor cauzate de interferențe necunoscute, fără a investi în alte echipamente care să ofere această funcționalitate, pentru reducerea timpului petrecut cu depanarea alarmelor și creșterea performanței rețelei, o functie de scanare si diagnosticare a spectrului de frecvente trebuie sa fie implementata in radiorelee pentru a putea descoperi, analiza si lua masuri sistematice de rezolvare a cazurilor de perturbatii cauzate de interferente de frecvente pentru lățimea de bandă a canalului utilizat sau pentru întreaga lățime de bandă a transceiverului din ODU.

2.16 Pentru a scadea costurile cu energia electrica in rețeaua de comunicatii fata de situatia actuala, in functionarea radioreleelor trebuie sa fie disponibila si trebuie sa fie implementata o functie inteligenta de tip generic power save in functie de trafic care sa micsoreze la cel mai redus nivel posibil puterea consumata pe echipamentele de pe link: a) mentinand acelasi nivel de trafic, b) in caz ca cerinta de trafic este scazuta.

2.17 Echipamentul propus trebuie să suporte functionarea simultana cu XPIC, AM(Adaptive Modulation), ATPC (Automatic Transmitter Power Control), power save functie de trafic(ca la 2.16) sau functionalitatea prin care se face economie de energie consumata in caz de capacitate de trafic redusa.

2.18 In functionare cu Modulatie Adaptiva (AM) trebuie să fie posibil să se stabilească o capacitate de transport minima garantata la modulatie de 4QAM.

2.19 Valoarea minima obligatorie care trebuie sa fie indeplinita pentru System Gain(T+R) exprimata in dbm, măsurată la portul antenei, pentru o configurație 512QAM, XPIC, AM, trebuie sa fie ca în tabelul de mai jos:

Castig minim in dbm pe sistem (System Gain T+R)

512QAM, XPIC, AM	7GHz			15GHz			23GHz		
	TX Power (dBm)	RX Threshold (dBm)	System Gain	TX Power (dBm)	RX Threshold (dBm)	System Gain	TX Power (dBm)	RX Threshold (dBm)	System Gain
CS 7MHz			99			94			91
CS 14MHz			96			91			88
CS 28MHz			93			88			85

Tabelul trebuie sa fie completat cu nivelele in dbm pentru TX si RX pentru a confirma valoarea System Gain obtinuta si incadrarea in specificatia ceruta. Specificati fluctuatia max $\pm$ dB de prag.

2.20 Pe toate unitatile radio functia de LED-uri indicatoare trebuie sa fie disponibila pentru a avea informatia despre unitățile deteriorate înainte de vizitarea locatiei.

2.21 Pe IDU trebuie sa existe 1 port USB pentru asigurarea compatibilității de conectare locala O/M cu noile modele compacte de laptop.

2.22 Interfata de acces a userului la echipamentele radio trebuie sa fie de tip Web Browser.

2.23 Radioreleele trebuie să fie certificate Metro Ethernet Forum: MEF 2, MEF 9, MEF 10, MEF 14.

2.24 Cablul RF trebuie sa aiba diametrul de maxim 10 mm, atenuare de maxim 9 dB/100m la 350MHz si raza de curbura de minim 100mm.

2.25 Se pastreaza toate site-urile si amplasamentele actuale. Echipamentele se instaleaza in spatiile echipamentului existent.

2.26 Se pastreaza toti suportii de antene si protectiile paragheata existente.

2.27 Se vor propune antene noi dar se vor pastra diametrele, inaltimele si pozitiile de montaj actuale.

2.28 Toate antenele trebuie sa fie de tip HPX Dual polarized.

2.29 Interfetele antenelor trebuie sa fie de urmatoarele tipuri:

7 GHz	154 IEC - UBR 84
15 GHz	154 IEC - UBR 140
23 GHz	154 IEC - UBR 220

2.30 Conectorul ODU trebuie sa fie de tip N.

2.31 Unitatile interioare IDU trebuie sa aiba latimea de 19-inch si inaltimea de maxim:

1 U – pentru capete terminale, 2 directii, 3 directii

1,5 U – pentru 4 directii, 5 directii si Cernavoda C1, Cernavoda C2, Borcea C3, Borcea C4

Dimensiunile echipamentelor propuse trebuie să se încadreze în dimensiunile specificate pentru a putea fi instalate în locații, fără alte modificări în locații.

2.32 Pentru a compensa sau inlatura problemele de propagare in 23 GHz care apar la traversarile largi de ape de circa 1 Km peste cele doua brate ale raului Dunarea, linkurile Cernavoda C1 - Cernavoda C2 si Borcea C3 - Borcea C4 care traverseaza raul Dunarea si bratul Borcea trebuie sa aiba pe fiecare capat o configuratie cu diversitate de spatiu si XPIC adica (2+0 XPIC) + (1+1) cu cate 2 antene si cate 2 unitati exterioare radio (polarizare Verticala + polarizare Horizontala) pe fiecare din cele 2 antene.

2.33 Atat ODU cat si IDU trebuie să aiba protectie integrata împotriva descincarilor electrice, supratensiune si protectie împotriva deteriorării cauzate de defecte de antena sau linii de transmisie.

2.34 Sistemul de management se va instala in rack-ul existent si se va alimenta din UPS-ul existent.

2.35 Se vor intocmi cel putin urmatoarele documentatii:

- Site survey
- Proiect Tehnic pentru ANCOM,
- Proiect DCN(Data Communication Network)
- Proiecte Instalare pe locatii
- Tabele centralizatoare date si legaturi, turnuri, etc
- Print Screenuri si tabele niveluri receptie pe toate legaturile
- Buletine/fisiere de masuratori

2.36 Executantul trebuie sa detalieze per site, dpdv tehnic si economic, costurile produselor si serviciilor pe care le propune pe fiecare site si per ansamblu proiect, astfel:

- Proiectare
- Hardware (echipamente) si Software
- Instalare

2.37 Executia activitatilor (proiectare, furnizare, instalare) trebuie sa fie realizate in conformitate cu prevederile standardelor de calitate si a legislatiei in vigoare.

3. Redactare, Presentare Oferta si Cerințe tehnice preliminare

3.1 Executantul trebuie sa prezinte documentatia tehnica sau alte documente care probeaza si dovedesc indeplinirea cerintelor, a parametrilor si a functionalitatilor cerute/necesare conform Caietului de Sarcini. Ofertele care nu respecta aceste cerinte vor fi excluse din licitatie.

3.2 Oferta trebuie sa fie insotita de un document in care sa fie prezentate cel putin:

- solutia propusa,
- echipamentele,
- filozofia si arhitectura sistemului,
- procedura de swap,
- managementul si integrarea cu echipamentele existente

Acest document trebuie sa probeze modalitatea de realizare si de indeplinire a cerintelor tehnice solicitate in mod specific in cadrul acestui Caiet de Sarcini si nu trebuie sa fie un document de prezentare general valabil.

3.3 Executantul trebuie sa prezinte o copie a ofertei si in format electronic searchable.

3.4 Oferta si solutia tehnica trebuie sa fie prezentata in limba romana. Documentatia tehnica a echipamentelor trebuie sa fie in limba engleza.

3.5 Oferta trebuie să fie structurată pe formatul și numerotarea prezentului Caiet de Sarcini.

3.6 Răspunsurile trebuie să demonstreze punctual îndeplinirea cerințelor din fiecare poziție și paragraf din Caietul de Sarcini și fiecare afirmație de conformitate trebuie susținută de Executant cu trimiteri clare la specificațiile care certifică conformitatea declarată indicând explicit documentul, manualul, pagina, articolul, paragraful, figura, certificatul, etc. Functie de caz sau pentru exemplificare pot fi incluse copii relevante din documente. Nu este suficient un raspuns gen « conform », « de acord » etc.

3.7 Oferta trebuie sa detalieze atat tehnic cat si financiar, configuratia hard si soft pe fiecare site si per ansamblu proiect si sa cuprinda cel puțin:

- Cabinet/sasiu radioreleu nodal Indoor pentru 19inch tip/model
- Unitate Power unit -48V
- Unitate de Ventilatie
- Carduri pluggable
- XPIC intern fara cabluri de conexiuni intre modemuri in interiorul IDU
- Cablu IDU/ODU tip
- Accesorii fixe cablu RF IDU/ODU Click-on Hanger si impamantari cablu RF
- Outdoor unit ODU tip/model
- Antena integrata tip si diametru
- Paravantuire(bara prindere antena – side strut) pentru antenele de 1,2m si 1,8m accesorii antene
- Accesorii instalare outdoor, impamantare, etc.
- Carduri optionale instalate
- Software,
- Licente capacitate 200Mb/s per fiecare polarizare V si H
- Licente Adaptive Modulation AM, putere consumata adaptiva functie de trafic, ATPC, XPIC, capacitate,
- Licenta numar de NE
- Alte licente inclusiv licente pentru softurile instalate (producator, editia, versiunea)
- Monitorizare semnale echipamente
- Platforma management sistem(configuratie, licente, etc)
- Proiectare,
- Instalare

3.8 Oferta detaliata tehnica si economica trebuie sa fie transmisa si in format electronic editabil Excel.

3.9 Achizitorul va respinge solutia propusa daca constata ca exista incompatibilitati ori dificultati tehnice de utilizare sau de intretinere sau o integrare necorespunzatoare care duce la pierderea anumitor functionalitati existente in sistemul de telecomunicatii.

4. Topologia rețelei, locatii, coordonate

4.1 Date despre locatiile, legaturile si radioreleele Ericsson existente ce trebuie sa fie schimbate
Datele se regasesc in **Tabelul 1**

4.2 Topologia retelei in Google Maps se regaseste in **Fisier kmz** (anexat la Caietul de Sarcini)

Detalii Locatii :

- Pilonii CONPET sunt autoportanti in 3 picioare, marca IMSAT
- Pilonii inchiriat de la terti sunt in locatiile:

Comanesti Connex	Vodafone (shelter Conpet)
Focsani(Mandresti)	Vodafone (shelter Conpet)
Marasesti	CFR Telecomunicatii (cladire)
Moinesti Connex	Vodafone(Repetor Pasiv in 23 GHz din 2 antene de 1,2m cuplate prin ghid de unda, nu avem shelter si nici alimentare electrica)
Slatina(Priseaca)	Radiocom (shelter Conpet)
Calareti	Radiocom (in cladire Radiocom)
Dragos Voda	Radiocom (in cladire Radiocom)
Tortomanu	Radiocom (in cladire Radiocom)
Constanta Nord	Radiocom (in cladire Radiocom)

Transgaz (shelter Conpet)
 Agrochirnogi (minishelter Conpet la baza siloz)
 Prutul (shelter Conpet pe siloz)
 Transgaz (shelter Conpet)

- In sheltere si in cladiri exista alarmare de tip I/O pentru monitorizare locatie.

	Nume	Latitudine	Longitudine	Turn (m)	Proprietar turn
1	Adjud	46° 6'11.37"N	27°10'29.54"E	60	Turn Conpet.
2	Balta Alba	45°18'17.88"N	27°17'2.82"E	50	Turn Conpet. Colocare RCS&RDS
3	Baraganu	44°25'10.13"N	27°40'36.06"E	40	Turn Conpet
4	Baraganul de Braila	44°49'6.28"N	27°30'21.75"E	40	Turn Conpet.
5	Basarabi	44°10'36.46"N	28°23'5.96"E		Turn CNACN
6	Borcea C3	44°23'19.24"N	27°52'13.22"E	70	Turn Conpet.
7	Borcea C4	44°23'39.21"N	27°51'19.16"E	10	Teava 10m Conpet.
8	Bradesti	44°29'0.15"N	23°40'6.51"E	45	Turn Conpet. Colocare RCS&RDS
9	Caiuti	46°10'41.11"N	26°56'33.62"E	30	Turn Conpet
10	Cartojani	44°23'43.52"N	25°32'4.14"E	40	Turn Conpet. Colocare Vodafone
11	Calareti	44°28'37.39"N	26°35'11.22"E		Turn RADIOCOM
12	Cernavoda C1 *	44°21'48.03"N	28° 2'25.57"E	65	Turn Conpet. Colocare RCS&RDS
13	Cernavoda C2	44°22'12.51"N	28° 1'12.87"E	30	Pilonet ancorat Conpet.
14	Ciresu	44°58'2.38"N	27°22'25.01"E	65	Turn Conpet
15	Ciulnita	44°25'43.43"N	27°21'23.69"E		Siloz Agrochirnogi
16	Comanesti Connex	46°25'38.66"N	26°26'12.58"E		Turn Vodafone.
17	Constanta Nord	44° 9'56.17"N	28°38'10.87"E		Turn RADIOCOM
18	Constanta Sud	44° 7'54.48"N	28°37'18.32"E	35	Turn Conpet. Colocare RCS&RDS, Vodafone, TELECOM, ORANGE
19	Cota 2000 Sinaia	45°21'38.56"N	25°29'40.91"E	15	Turn Conpet
20	Dragos Voda	44°26'54.03"N	27° 7'40.70"E		Turn RADIOCOM
21	Focsani	45°40'48.80"N	27°14'6.78"E		Turn Vodafone Mandresti(Focsani). Exista paragheata pentru antene.
22	Ghercesti	44°21'7.24"N	23°53'8.57"E	40	Turn Conpet. Colocare RCS&RDS, Telecom
23	Iancu Jianu	44°30'2.98"N	23°59'48.53"E	50	Turn Conpet. Colocare RCS&RDS
24	Icoana	44°24'41.34"N	24°42'16.48"E	50	Turn Conpet. Colocare Vodafone.
25	Lehliu Gara	44°26'9.34"N	26°52'34.38"E		Siloz Prutul
26	Licurici	44°51'27.64"N	23°35'13.43"E	35	Turn Conpet. Colocare RCS&RDS, Vodafone, Telecom
27	Lucacesti	46°28'53.64"N	26°30'37.25"E	25	Turn Conpet.
28	Magura	46°16'11.80"N	26°35'10.02"E	30	Turn Conpet.
29	Marasesti	45°52'31.00"N	27°12'53.55"E		Turn CFR. Exista paragheata antene
30	Martinești	45°29'56.95"N	27°17'38.53"E	40	Turn Conpet.
31	Mavrodin	44°39'14.04"N	25°44'15.31"E	45	Turn Conpet. Colocare RCS&RDS
32	Moinesti	46°28'8.97"N	26°29'22.36"E	45	Turn Conpet. Colocare RCS&RDS
33	• Moinesti Connex	46°28'32.06"N	26°28'44.70"E		Turn Vodafone. Repetor pasiv in 23 GHz cu 2 antene de 1.2m si ghid de

					unda. Fara echipament radio. Exista paragheata pentru antene.
34	Movilita	44°38'55.28"N	26°28'53.38"E		Turn Transgaz
35	Nisipari	44°13'18.43"N	28°24'21.90"E	25	Turn Conpet
36	Onesti	46°15'7.30"N	26°48'28.93"E	40	Turn Conpet in Rafinaria On esti.
37	Oprisenesti	45° 7'56.95"N	27°32'32.90"E		Turn Transgaz. Exista paragheata pentru antene.
38	Petrobrazi	44°52'13.28"N	26° 1'25.57"E	35	Turn Conpet 35m. Colocare RCS&RDS
39	Petrobrazi Depozit	44°52'18.45"N	26° 0'43.88"E	8	Teava in interiorul rafinarii Petrobrazi
40	Petromidia	44°20'56.28"N	28°40'28.47"E		Turn Petromidia
41	Petrotel Lukoil	44°56'59.09"N	26° 5'5.87"E	35	Turn Conpet in rafinaria Lukoil. Colocare RCS&RDS
42	Ploiesti Garage	44°55'14.63"N	26° 1'48.96"E	50	Turn Conpet
43	Ploiesti Dispecerat	44°56'1.71"N	26° 1'40.22"E	8	Turn Conpet
44	Potlogi	44°33'5.01"N	25°36'36.46"E	30	Turn Conpet. Colocare RCS&RDS
45	Saveni	44°35'53.33"N	27°38'23.27"E	25	Turn Conpet. Colocare RCS&RDS
46	Silistea	44°48'15.46"N	25°26'54.67"E	45	Turn Conpet. Colocare RCS&RDS
47	Slatina Priseaca	44°28'37.43"N	24°25'50.64"E		Turn Radiocom. Exista paragheata la antene.
48	Snagov	44°43'34.40"N	26° 5'56.90"E	45	Turn Conpet. Colocare RCS&RDS
49	Tatarastii de Sus	44°23'53.42"N	25° 8'53.52"E	65	Turn Conpet. Colocare Colocare RCS&RDS si Vodafone .
50	Tortomanu	44°18'34.82"N	28°10'42.06"E		Turn RADIOCOM
51	Varful cu Stejari	44°46'0.78"N	23°43'40.17"E	45	Turn Conpet. Colocare RCS&RDS
52	Videle	44°19'6.70"N	25°32'47.17"E	25	Turn Conpet

5. Cerinte tehnice

5.1 Arhitectura si Caracteristici generale ale sistemului propus

5.1.1 Caracteristicile echipamentului trebuie să se încadreze sau să fie mai bune decât cele specificate în ETSI EN 302 217-2 v3.3.1 (2021): *“Fixed Radio Systems; Characteristics and requirements for point-to-point equipment and antennas; Part 2: Digital systems operating in frequency bands from 1 GHz to 86 GHz; Harmonised Standard for access to radio spectrum”*.

5.1.2 Echipamentul propus trebuie să utilizeze protocoale fizice și de transport standardizate așa cum sunt definite de ITU-T, IEEE, IETF, etc, în scopul de a garanta interoperabilitatea într-un mediu multi-vendor.

5.1.3 Echipamentul propus trebuie să fie proiectat și fabricat pentru a se conforma Recomandărilor și Standardelor valabile la zi ale institutiilor Internaționale, cum ar fi ITU-T, ITU-R, ETSI, IEC, precum și ISO. Sunt acceptate :

- certificate emise de organisme recunoscute in oricare dintre statele member ale Uniunii Europene,
- rapoarte de incercare/testare emise de un laborator neutru de incercari si calibrare sau de un organism de certificare si inspectie care asigura respectarea standardelor europene aplicabile

5.1.4 Executantul trebuie să furnizeze descrierea tehnica detaliată a echipamentelor propuse.

5.2 Caracteristici Radio și funcționalitățile conexe

5.2.1 Echipamentul propus trebuie să suporte 1+0 / 2+0 / 1+1 în modul de configurare HSB/FD/SD.

5.2.2 Echipamentul in microunde propus trebuie să funcționeze în următoarele benzile de frecvență utilizate în rețeaua CONPET: 7, 15 și 23 GHz.

5.2.3 Echipamentul propus trebuie să suporte spatiul dintre canale de 7MHz,14MHz, 28MHz fără a schimba hardware și / sau software.

5.2.4 Echipamentul propus trebuie să poată să opereze cu următoarele frecvențe și cu ecartul dintre canale:

7477.0 / 7631.0 MHz	bandwith	14 MHz / 154 MHz
14459.0 / 14949.0 MHz	bandwith	14 MHz / 490 MHz
22463.0 / 23471.0 MHz	bandwith	14 Mhz /1008 MHz

5.3 Sistemul de Antena si cablul IDU-ODU

5.3.1 Executantul trebuie să fie în măsură să furnizeze antene pentru benzile de frecvență următoare:
7 GHz, 15GHz si 23GHz.

5.3.2 Toate antenele in 7, 15, 23 GHz trebuie :

- să fie cu dubla polarizare pe toate linkurile radio.(Dual polarized Antenna).
- să fie furnizate cu radome-uri durabile si rezistente la UV
- sa fie de tip integrat cu ODU
- sa fie de tip High Performance HPX (ETSI clasa3 sau superior), interferenta scazuta, spectrum efficient, high crosspolar discrimination XPD(cum sunt definite in EIA-195-C si respectiv ETSI)

5.3.3 Toate antenele de 1,2m si 1,8m trebuie sa fie prevazute cu kit de paravantuire (bara anti balansare - side strut).

5.3.4 Parametrii minimi ai antenelor de MW oferite trebuie să fie asa cum sunt mentionati in standardele ETSI EN 302 217 -4-1 v2.1.1(2017). Factorul XPD trebuie sa fie cel putin 27 dB.

5.3.5 Parametrul inter-port isolation IPI dintre porturile antenelor dual polarizate in benzile de 7, 15 si 23 GHz trebuie sa fie de minim 35 dB.

5.3.6 Valorile de Supravietuire la Vant si Stabilitatea Antenei trebuie sa fie conforme cu EN 302 217-4-1 v2.1.1 (2017).

5.4 Antene, materiale pentru instalații și accesorii

5.4.1 Trebuie sa fie specificate per site lungimile cablurilor RF interior-exterior IDU-ODU.

5.4.2 Pe turnurile CONPET antenele trebuie sa fie instalate pe suportii/tevide $\Phi=114 \times 5 \text{mm}$ verticale existente. Pe turnurile si spatiile inchiriate de la terti (mentionate in acest document) antenele trebuie sa fie instalate pe suportii existenti. Protectiile tip paragheata existente se pastreaza. Monturile de antena si toate detaliile pentru montarea antenei pe teava existenta trebuie sa fie furnizate de Executant in cadrul Proiectului de Instalare pe fiecare site.

5.4.3 Fiecare echipament pentru legătură MW trebuie să fie livrat cu un set de materiale pentru instalare care conține (dar nu se limitează):

- Conectori pentru cablu interior-exterior;
- Fiecare modem radio trebuie conectat cu mufa de intrare in cel mai bun mod de management al cablurilor
- prinderi de cabluri RF cu strangere ferma pe eclisele existente (la 80cm) pe scara turn, pentru 2/4/6 cabluri (1/2/3 Stack), dupa caz,
- Kit de impamantare pentru cablu RF interior - exterior, 3 bucăți per cablu. Pentru montajul antenei la inaltime mai mari de 50m(Adjud, Tatarasti de Sus, etc) un kit de impamantare suplimentar trebuie sa fie instalat.
- Conectori pentru Ethernet
- Cablu de impamantare pentru IDU.
- Cablu de alimentare pentru IDU cu lungime 5m
- accesorii montare cabinet nodal in rack 19 inch
- Kit-uri montare antena pentru suport/teava existenta

5.4.4 Toti conectorii exteriori si punctele de conectare ale cablului RF cu kit-urile de impamantare trebuie sa fie total izolate pentru etanseitate contra patrunderii apei prin matisare suplimentara cu banda izolatoare butyl mastic rezistenta UV pe toata lungimea prinderii kitului de cablul RF.

5.5 Practici de constructie și Cerințe de Instalare

5.5.1 Toate echipamentele de interior trebuie să fie posibil de instalat în rack-urile existente de 19 inch.

5.5.2 Trebuie să fie posibil pentru un membru al personalului de a manipula cu ușurință unitatea exterioară care include antena integrată. Unitatea exterioară radio(fiecare polarizare în caz de XPIC)) trebuie să aibă o greutate tipică maximă de 2,7 Kg .

5.6 Caracteristici de mediu

5.6.1 Unitățile montate în interior trebuie să îndeplinească condițiile de protecție la vreme prevăzute în standardele ETSI EN 300 019-1-3 și EN 300 019-2-3.

5.6.2 Parametri:

IDU - cerință:

Funcționare normală continuă:	-5 ° C la +60 ° C
Condiții extinse de funcționare sigură continuă:	-25 ° C la +65 ° C
Gama umiditate	5 - 95%
Greutate tipică maximă	8 kg
Dimensiuni maxime (vezi Art. 2.31)	1U x 19" x 240 mm 1,5U x 19" x 240 mm

ODU - cerința

Funcționare normală continuă:	-25 ° C la +55 ° C
Condiții extinse de funcționare sigură continuă:	-28 ° C la +60 ° C
Gama umiditate	8 - 100%
Greutate tipică maximă	2,7 kg
Dimensiuni maxime	200 x 180 x 80 mm

Intensitatea ploii: conform ITU valabil zona România

Unitatea ODU trebuie să permită cea mai mică amprentă posibilă la sol pe turn și cel mai mic twist și sway care să se conformeze noilor norme de vânt mai restrictive. Cerințele de temperatură iau în calcul istoricul aspectelor de climatizare semnalate în ultimii ani în locații cât și previziunile de încălzire globală și posibilele perturbări climatice.

5.6.3 Echipamentul radio trebuie să îndeplinească cerințele următoarelor standarde:

- ETSI EN 301 489-1 (*Emission –Class B Immunity – Level 2*) pentru EMC și Spectru radio
- ETSI EN 301 390 (*Unwanted emissions in the spurious domain and receiver immunity limits*) la portul echipamentului/antenei

5.7 Siguranță, sanitate

5.7.1 Echipamentul propus trebuie să îndeplinească cerințele pentru marcaj CE în conformitate cu directiva "Radio and Telecommunications Terminal".

5.7.2 Proiectarea echipamentului de interior trebuie să respecte următoarele standarde:

IEC/EN 60950-1 *siguranță, Partea 1: Cerințe generale.*

IEC / EN 60529, *grade de protecție IP20.*

5.7.3 Proiectarea echipamentului de exterior trebuie să respecte următoarele standarde:

IEC / EN 60950-22 *Securitate, Partea 22: Echipament de instalat în aer liber.*

IEC / EN 60529, *grade de protecție IP54.*

5.7.4 Compatibilitate Electromagnetică: echipamentul trebuie să respecte standardul ETSI EN 301 489-4.

5.7.5 Radiații Neionizante, Sanatate - standarde:

ICNIRP (tabel 7)

10 W/m²

public

50 W/m²

lucratori

EN 50385.

5.8 Caracteristicile electrice

5.8.1 Echipamentul de radioreleu propus trebuie să suporte alimentare -48VDC. Alimentarea trebuie să fie conformă cu standardul EN 300 132-2.

5.8.2 Echipamentul de radioreleu propus trebuie să funcționeze pe UPS-urile ELTEK existente astfel:

Funcționare normală minim -58VDC ÷ -40VDC,

Tensiune de Opreire minim - 33VDC ÷ -37VDC

Tensiune de Pornire minim - 41VDC ÷ -43VDC

5.8.3 Toate unitățile trebuie să fie protejate la polaritate. O conectare incorectă a alimentării nu trebuie să cauzeze stricăciuni unităților conform EN 300 132-2.

5.9 Specificații Echipamente radio

5.9.1 Executantul trebuie să specifice tabelar puterea de ieșire nominală pentru fiecare bandă de frecvență, modulație și ecartul dintre canale.

5.9.2 Trebuie să fie posibilă setarea locală și la distanță a nivelului puterii de ieșire a transmițătorului în pași de maxim 1 dB.

5.9.3 Pentru fiecare bandă de frecvență, modulație și ecart între canale Executantul trebuie să furnizeze valorile tipice și garantate pentru Received Signal Level (RSL) la portul antenei unității radio pentru BER = 10E-6.

5.9.4 Pentru alinierea antenei echipamentul Outdoor trebuie să fie echipat cu un port astfel încât să permită măsurarea nivelului proportional RSL cu un voltmetru.

5.9.5 Executantul trebuie să furnizeze tabele pentru Co-channel Interference C/I pentru degradarea nivelului de prag cu 1dB și 3dB la BER 10E-6 pentru fiecare din modulațiile 4,16,32,64,128,256,512QAM.

5.9.6 Executantul trebuie să furnizeze tabel cu Adjacent Channel C/I pentru degradarea nivelului de prag de recepție cu 1dB și 3dB la BER 10E-6 pentru modulații între 4÷512 QAM funcție de RSEC (Reference Spectral Efficiency Class).

5.10 Traficul și protecția Ethernet

5.10.1 Traficul Ethernet pe legătura radio trebuie să fie protejat automat prin Modulație Adaptivă și prin partajarea traficului între purtătoarele disponibile. În cazul pierderii capacității de trafic pe o purtătoare din cauza fading-ului sau a defectării echipamentului traficul trebuie să fie redistribuit, fără întrerupere, pe purtătoarea rămasă. Dacă apare o congestie a traficului, transmiterea traficului trebuie să se facă în baza priorității de trafic.

5.10.2 Latenta tipică maximă introdusă în traficul Ethernet pentru lățimea de bandă a canalului de 14 MHz și modulație de 512 QAM măsurată conform cu RFC 2544, trebuie să fie:

- 370 μs pentru cadre de 64 bytes Specificați valoarea.
- 440 μs pentru cadre de 1024 bytes Specificați valoarea.
- 1150 μs pentru cadre de 9216 bytes Specificați valoarea.

5.11 Diagnostic Ethernet

Pentru Ethernet link OM (Operations and Maintenance) nodul trebuie sa ofere capabilitati de management în conformitate cu standardul IEEE 802.3ah.

5.12 Sincronizare

5.12.1 Echipamentul propus trebuie sa suporte modul de sincronizare conform cu standardele : ITU-T G.8261, G8262 , G8264, G8265.1, G8273.2, G8271.1, G8275.1.

Echipamentul oferit trebuie sa suporte minim aceste standarde ca necesitati de retea, clock, metode si profile de retea pentru a aborda cazurile viitoare in care poate fi necesara sincronizarea timp/faza/frecventa fara a fi nevoie sa se schimbe sau sa se adauge HW suplimentar, pentru micșorarea intarzierilor si a inexactitatilor de timpi in retea pe perioadele aglomerate cu congestii sau pentru semnalele transmise pe distante lungi sau care necesita translatare de protocoale.

5.12.2 Platforma nodala ofertata trebuie sa aiba capabilitatea sa permita si modul de sincronizare IEEE 1588 (cu acuratete cel putin Clasa B) astfel incat la nevoie, in viitor, acest protocol sa fie suportat pe nodurile instalate in retea.

6. Supraveghere si Management

6.1 Local – Interfata echipament Radioreleu

6.1.1 Echipamentul trebuie să aibă o interfata LCT (Local Craft Terminal). LCT trebuie să ofere instrumente pentru instalare pe site, de management a configurației, managementul defectelor, managementul performanței, upgrade software, configurarea funcției de rutare trafic.

6.1.2 Nu trebuie sa fie necesara pornirea unui software LCT/Craft pe un PC sau laptop. Interfata userului la echipament trebuie sa fie de tip Web Browser.

6.1.3 Executantul va livra 2 bucati Laptop cu licenta Win11 pentru mentenanta. Cele 2 Laptop-uri trebuie sa fie incluse in furnitura pentru Sistemul de Management si Monitorizare pentru locatia Ploiesti Garage.

6.2 Specificatii Network Management System NMS si Network Element(nod)

6.2.1 Activitatea de productie a achizitorului CONPET se desfasoara in regim continuu, 24/24 ore.

Cerinta: pentru ca upgrade-ul platformei de management sa aiba un impact limitat si cat mai scazut asupra functionarii si monitorizarii continue a retelei, pentru a diminua intreruperile de trafic la trecerea(switch) catre noile echipamente oferite, echipamentele radio existente cu toate functionalitatile individuale si de sistem utilizate in prezent trebuie in mod obligatoriu sa fie preluate si trebuie sa fie integrate in platforma de management oferita pentru a avea control asupra vechilor echipamente pana la trecerea completa a traficului pe noile echipamente.

Prin integrare, solicităm un sistem de management cu arhitectura deschisă, care suportă scalabilitate, extensibilitate și integrare cu sisteme externe, care respectă standardele ITU si TMF și interfețele North Bound standardizate de interoperabilitate între echipamente de la diversi producători, care are posibilitatea să implementeze în întregime funcțiile de management și să facă integrarea oricărui tip de echipament și care are posibilitatea să asigure compatibilitatea cu orice hardware sau sistem de operare. Platforma de management trebuie sa poata integra o multitudine de servicii, platforme si dispozitive, sa nu fie limitata la a folosi echipamente de un singur tip sau de la un singur producător și nu trebuie sa fie necesare taxe de licență de la terțe părți. Aceasta soluție de tip “all-in-one” trebuie să fie flexibilă de tip plug-and-play, să asigure implementarea rapidă a serviciilor, centralizarea, raportare și analiză, localizare mai rapidă a alarmelor și depanarea, fiabilitate și disponibilitate ridicată, rutine și operațiuni zilnice mai rapide si mai eficiente. Totodata, prin integrare urmarim sa asiguram pastrarea functionalitatilor si functionarea completa a echipamentului instalat inclusiv alarme, configuratie, backup, performanta, inventar.

Sistemul de management trebuie sa fie flexibil astfel încât, după perioada de garanție, dacă Achizitorul consideră necesar, sistemul să permita extinderi cu radiorelee inclusiv de la terți producători în baza aceluiași principiu de integrare expus mai sus. Descoperirea automata in retea a unor noi elemente ca identitate, capabilitati si vecinatati trebuie sa fie independenta de producator conform IEEE 802.1ab..

În situația în care producătorul care furnizează managementul radioreleelor pentru câștigătorul licitației nu are deja în bibliotecă sau de module modulul de acces pentru echipamentele Ericsson existente, MIB-urile pot fi furnizate.

- Prin accesul nerestricționat la MIB-uri, OID, SNMP, trap-uri și folosind interfața standardizată North Bound trebuie să fie asigurată interoperabilitatea și cunoașterea stării echipamentelor existente.
- Ofertantul câștigător trebuie să-și folosească toate competențele de management pentru customizarea și compatibilizarea modulului sau pachetului de acces în noul sistem de management astfel încât să nu fie nevoie să se consume resurse suplimentare pentru a utiliza în paralel două platforme de management.
- Trebuie să fie create dashboard-uri distincte pentru echipamentele existente. Prin această integrare se vor testa și demonstra capacitățile de centralizare, de localizare mai rapidă a alarmelor și de depanare, raportare și analiză, scalabilitatea și extensibilitatea platformei de management pentru integrare echipamente 3rd party în cazul unor dezvoltări ulterioare

6.2.2 Achizitorul își rezervă dreptul de a analiza soluția oferită de NMS și de a se asigura că se pot menține serviciile actuale transportate prin microunde până la trecerea totală pe noile echipamente.

Achizitorul va respinge soluția propusă de NMS dacă constată că sunt oferite caracteristici tehnice care nu permit integrarea și utilizarea echipamentelor existente până la momentul înlocuirii lor, sunt incompatibile cu acestea sau ar crea dificultăți tehnice de utilizare sau de întreținere care ar duce la pierderea anumitor funcționalități existente.

6.2.3 Sistemul de management trebuie instalat primul, înainte oricărei alte instalări, pentru a se putea îndeplini cerința de integrare a echipamentelor existente și a celor noi.

6.2.4 Sistemul de management se va instala în rack-ul existent și se va alimenta din UPS-ul existent. Serverul trebuie să aibă înălțimea maxim 2U. Toate elementele configurației HW și SW furnizate, care include și soluția de conectare la rețeaua Conpet, trebuie să fie menționate detaliat inclusiv ca funcțiuni. Sunt valabile și cerințele de la punctul 8.2.

6.2.5 În cazul întreruperii unui link, accesibilitatea la managementul restului radioreleelor trebuie să fie asigurată prin rerutarea managementului prin furnizorii ISP terți folosind 4 VPN-uri instalate în locațiile Ploiești Garage, Constanța Sud, Lucăcești și Licurici. Achizitorul va asigura instalarea acestor VPN-uri. Executantul va asigura echipamentele hardware și aplicațiile software, incluzând serviciile de configurare și suport pentru rerutarea managementului radioreleelor în cazul întreruperii unor link-uri de microunde. Executantul este pe deplin responsabil pentru propunerea, proiectarea și implementarea unei soluții proprii de rerutare a managementului radioreleelor. Informațiile necesare vor fi puse la dispoziție câștigătorului desemnat al licitației în condițiile contractuale de confidențialitate cu respectarea politicii de securitate și protecție a informațiilor.

6.2.6 Platforma HW trebuie să includă toate modulele hardware și software necesare care trebuie să permită integrarea a cel puțin 100 Network Element NE pentru eventuale dezvoltări ulterioare.

6.2.7 Sistemul de management trebuie să conțină funcționalități specifice operării și mentenanței rețelelor de microunde și anume:

- Alarm monitor
- Log viewer
- Fault & trap management
- Security management
- Communication management
- Performance management
- Configuration Management
- Administration Management
- Upgrade software NE
- Backup and restore of equipment configuration
- Help Center
- License Control and Monitoring

6.2.8 Pentru monitorizare și mentenanță platforma de management trebuie să includă și ecrane dinamice personalizate de tip Dashboard care să permită definirea și măsurarea cuantificabilă în timp și istorică a indicatorilor cheie de performanță ai radioreleelor prin :

- colectarea datelor primare/brute de la radiorelele de tip near real time monitoring
- raportarea alarmelor,
- interogări automate ale pragurilor și alarmelor,
- confirmări alarme,
- interpretarea dinamică a datelor din grafice,
- date istorice cu backup zilnic
- stocare date brute cel puțin 2 zile.

Interfata userului trebuie sa permita printarea si exportul datelor de pe ecran catre un calculator. Pentru indeplinirea cerintelor de securitate Dashboardul trebuie sa poata fi accesat cu nume de utilizator si parola, trebuie sa permita definirea profilelor de utilizatori de tip privat pentru un singur utilizator sau sa poata fi accesat de un grup de maxim 20 de utilizatori inregistrati cu user, parola si drepturi specifice. Accesările trebuie sa poata fi inregistrate in loguri.

6.2.9 Monitorizarea performantei link-ului trebuie să fie stocata cel puțin în inregistrări la 15min și 24h.

6.2.10 Discul(dispozitivul) de Backup/Restore trebuie sa fie astfel estimat si dimensionat incat sa permita operatiuni saptamanale de salvare a volumului de backup al NMS si mentinerea lui cel puțin 2 saptamani.

6.2.11 Platforma de management de retea trebuie sa permita accesul atat de pe laptop-uri din retea Achizitorului cat si de pe dispozitive mobile Android.

6.2.12 Platforma de NMS trebuie sa poata sa suporte interfete pentru integrarea cu alte platforme de management.

6.2.13 Executantul trebuie sa livreze un document de tip "*Remote Access Solution*" sau "*Customer Access and Security (CAS)*" care sa prezinte solutia securizata si drepturile de acces remote din partea Executantului pentru colectarea automata de date, furnizarea de software si licentele asociate precum si interactiunea directa cu echipamentul Achizitorului in cazurile de furnizare de servicii de suport solicitate de Achizitor sau recomandate pentru optimizare de catre producatorul echipamentelor.

6.2.14 Descrieți în detaliu platforma hardware si software pe care va rula soluția de Management propusa.

6.3 Alarmer și managementul performanței Nodului de radioreleu

6.3.1 Un jurnal al istoricului alarmelor și o listă de alarme curente trebuie sa se păstreze în Nod și trebuie să fie posibil de a fi exportat catre sistemul de management.

6.3.2 Echipamentul radio trebuie să aibă :

- transmitere autonoma a alarmelor catre NMS
- indicație de alarma locala NE
- log intern pentru alarme
- încorporat agent SNMP

6.3.3 Pentru managementul rețelei Nodul trebuie sa suporte adresarea IP și trebuie sa aiba prin constructie un router IP care să se ocupe de managementul traficului care trece prin nod.

6.3.4 Nodul trebuie sa suporte conexiune la management si la O&M prin intermediul unor VLAN-uri dedicate în traficul Ethernet.

7. Cerințe de întreținere

7.1 Nodul trebuie sa permita reparatii la nivel de card sau unitate.

7.2 Fiecare unitate IDU/ODU trebuie să fie echipata cu LED-uri de semnalizare a starii unității: power ON, defect, lipsa semnal, etc.

7.3 Defectarea oricărei unități sau card trebuie sa fie detectata automat de sistemul de management.

7.4 Specificati valorile tipice si garantate MTBF pentru componentele de interior IDU si exterior ODU ale echipamentelor radio.

7.5 Pentru testarea traficului Nodul trebuie sa aiba un BER tester incorporat.

8. Furnizari/Livrări

8.1 Toate echipamentele furnizate, inclusiv materialele pentru instalații trebuie să fie noi, neutilizate, de cea mai inalta calitate, nedeteriorate, de fabricație recentă, sau de un tip fabricat în prezent. Executantul trebuie sa prezinte documente din care sa reiasa ca echipamentele hardware/software livrate nu sunt declarate «End of Life » la data depunerii ofertei.

8.2 Orice element/modul/accesoriu (de exemplu: cartele, cablu alimentare, etc.) care lipseste in oferta si care se va dovedi necesar pentru indeplinirea cerintelor prezentului Caiet de Sarcini, trebuie sa fie inclus ulterior fara nici un cost suplimentar pentru Achizitor.

9. Lucrari si Servicii de Inginerie

9.1 Servicii de design radio

Următoarele activitati de proiectare a legaturilor de MW trebuie să fie efectuate pentru ANCOM functie de cerintele concrete si formatele tipizate ale documentelor cerute de autoritatea de reglementare:

- Tabele cu tipurile de radiorelee si parametrii legaturilor de MW
- Plan frecvente si centralizarea frecventelor utilizate pe linkuri
- Calcule de interferenta

9.2 Documentatia si Desene de Proiectare

9.2.1 Documentatiile trebuie sa fie furnizate in format electronic.

9.2.2 Trebuie sa se furnizeze copii electronice ale desenelor tehnice ale sistemului, care sa includa si diagrame schematice bloc pentru fiecare locatie dar si diagramele de interconexiune intre toate locatiile cat si reseaua DCN si VLAN-urile create si IP-urile alocate. Aceste desene trebuie să arate amplasarile echipamentelor si interconexiunile echipamentelor. Documentatiile trebuie sa fie inaintate Achizitorului inainte de acceptanta/commissioning.

9.2.3 Executantul trebuie sa furnizeze descrieri de:

- a) sistem de management,
- b) manuale de operare si întreținere pentru toate echipamentele si antenele. Manualele trebuie să fie livrate inainte de instalarea sistemului. Ca nivel minim manualele trebuie să conțină următoarele:

- Specificatii de performanta
- Descriere fizica
- Operarea sistemului
- Descriere functionala
- Intreținere preventivă (dacă este necesar)
- Intreținere corectiva (troubleshooting), backup/restaurare
- Ilustrare părți defalcate
- Lista echipament suport

9.3 Lucrari de demontare si instalare

9.3.1 Executantul nu trebuie sa treaca la demontarea echipamentelor Conpet existente (antene, ODU, cabluri, IDU) înainte de identificarea clară a elementelor care fac obiectul demontarii. Nu trebuie aduse prejudicii sau deteriorari echipamentelor terților colocati, in caz contrar Executantul este direct raspunzator pentru daunele provocate.

9.3.2 Executantul trebuie sa execute lucrarile pe piloni numai cu alpinisti care dovedesc ca au acte si certificate de autorizare valabile.

9.3.3 Toate lucrările de instalare (Hardware & Software) trebuie să fie efectuate în conformitate cu legile romanesti, standardele naționale și internaționale și cu specificațiile de producator.

9.3.4 Executantul este obligat sa execute lucrarile respectand Condițiile de Munca si de Protectia Muncii.

9.3.5 Executantul trebuie sa se supuna regulilor de acces si lucru ale Conpet si ale locatorilor corespunzatoare Regulamentelor de Organizare si Functionare cat si reglementarilor SSM, PSI, Protectia Mediului.

9.3.6 Instalarea trebuie sa se desfasoare în conformitate cu cele mai bune practici industriale actuale.

9.3.7 Executantul este responsabil pentru depozitarea tuturor materialelor achizitionate de catre Achizitor pana la momentul in care echipamentul va fi instalat in fiecare locatie.

9.3.8 Executantul trebuie sa colecteze de la depozitul sau și trebuie sa transporte pe site echipamentul necesar și materialele pentru instalatii.

9.3.9 La finalizarea lucrărilor, întreaga zona de lucru trebuie să fie lasata curata și libera de gunoi, moloz, noroi, mizerie, praf, resturi și materiale în exces.

9.3.10 Toate cablurile trebuie sa fie etichetate cu informatia “*de la – catre*” cu etichete :

- plastificate adezive pre printate (nu scrise de mana) pentru interior si
- din aluminiu poansonat sau etichete de tip Partex rezistente la UV pentru exterior

9.3.11 Executantul trebuie să utilizeze propriile sale scule și echipamente de testare pentru a se asigura ca echipamentul a fost instalat în mod corespunzător și este operațional.

9.3.12 Executantul trebuie sa alinieze antenele în conformitate cu specificatiile asa cum este descris în manualul de instalare.

9.3.13 Echipamentele și materialele rezultate din demontari se vor preda integral, în amplasamente, către reprezentanții Achizitorului.

9.3.14 Toti conectorii exteriori si locul de îmbinare a kiturilor de impamantare cu cablurile de antena vor fi izolate cu masticuri si benzi izolatoare butyl rezistente la UV si umezeala.

10. Instruire personal

10.1 Executantul trebuie sa creeze un plan detaliat de instruire pentru fiecare arie a solutiei oferate, obiective de invatare care sa acopere aspectele critice pe care trebuie sa le invete angajatii Achizitorului pentru a mentine functionalitatea normala a solutiei de Radiorelee si Management:

- descriere echipamente si tehnologie
- instalare si configurare,
- depanare si teste de acceptanta
- operare si intretinere O&M
- software, licente
- proiectare DCN (Data Communication Network)
- managementul si administrarea echipamentelor si a sistemului

10.2 Instruirea trebuie sa fie facuta pentru maxim 8 persoane din partea Achizitorului.

10.3 Cursurile on-line web based trebuie sa fie organizate pentru 5 persoane.

10.4 La finalizarea cursurilor, fiecare participant absolvent trebuie sa primeasca o versiune digitala a unei diplome de participare.

10.5 Se va intocmi un Proces Verbal de finalizare a instruirii in baza caruia Achizitorul va intocmi si va livra Executantului un Certificat de Acceptanta Instruire personal.

11. Managementul Proiectului

11.1 Executantul va fi responsabil de planificarea, urmarirea și coordonarea proiectului incluzand, daca este cazul și planificarea si urmarirea lucrarilor subcontractorilor. Responsabilitatea partilor trebuie sa fie in concordanta cu art 218 din Legea 98/2016 actualizata. Subcontractorii sunt obligati sa respecte confidentialitatea asupra datelor, informatiilor si scopului contractului.

11.2 Pe parcursul derulării contractului, Executantul nu are dreptul de a înlocui subcontractorii fără aprobarea Achizitorului.

Eventuala înlocuire a acestora nu trebuie să conducă la modificarea propunerii tehnice sau financiare inițiale.

11.3 Executantul trebuie sa numeasca un Manager de Proiect (Project Manager) cu experienta profesionala in proiecte de IT si telecomunicatii. La documentația de calificare trebuie sa se ataseze CV care trebuie să evidențieze studiile relevante și experiența persoanei desemnate de Executant. Experienta poate fi documentata prin Fisa de Post, Contractul de Munca, Contract de Colaborare/prestari servicii sau orice alte documente similare.

11.4 Activitatile si responsabilitatile principale ale Managerului de Proiect:

- Crearea echipei de proiect si coordonarea resurselor;
- Evaluarea riscurilor si stabilirea planului de comunicare;
- Realizarea obiectivelor proiectului respectand timpul, bugetul, calitatea agreate la inceputul proiectului;
- Responsabil de proiect, respectiv in toate fazele acestuia;
- Coordonarea si monitorizarea echipei de proiect;
- Raportarea către beneficiar a statusului proiectului

11.5 Executantul trebuie sa prezinte compunerea echipei de management a proiectului atât general pe calificări/roluri, cât și nominal. Numărul experților propusi trebuie să fie corelat cu activitățile de la nivelul caietului de sarcini, avându-se în vedere complexitatea și ponderea activităților din caietul de sarcini.

11.6 Minute ale intalnirilor trebuie sa fie intocmite de către Executant și trebuie sa fie semnate de ambele parti.

11.7 Un Plan de Proiect trebuie sa fie elaborat de către Executant pentru perioada întregului proiect.

12. Certificate de Acceptanta Teste Operationale

12.1 Executantul trebuie să supuna spre aprobare Achizitorului o Procedura de Acceptanta Teste Operationale care trebuie sa fie conforma cu:

- cerintele Achizitorului asa cum sunt descrise la acest capitol
- specificatiile producatorului echipamentelor

12.2 Acceptanta trebuie sa asigure ca echipamentul, link-ul sau setul de link-uri a trecut urmatoarele teste:

- este instalat corect
- este configurat corect
- a trecut toate testele pentru parametrii necesari
- opereaza conform planului, ruleaza alarme si este error-free
- are inregistrate toate datele relevante ale commissioning-ului pentru utilizari viitoare ca referinta
- este gata pentru a transporta trafic live

12.3 Pe fiecare locatie Executantul trebuie sa documenteze instalarea echipamentelor si a accesoriilor. Executantul trebuie sa livreze Fisiere de Masuratori.

Masuratorile vor constitui o baza de date istorica pentru evolutia in timp a atenuarilor aparute pe legatura de microunde si pentru inventarierea lungimilor de cablu instalate fata de totalul cablului livrat.

12.4 Executantul trebuie să documenteze instalarea cu imagini și înregistrări ale nivelurilor măsurate pe parcursul instalarii. Pozele de instalare si Print Screen-urile nivelelor de Receptie obtinute pe fiecare legatura radio vor fi furnizate Achizitorului pentru a fi comparate ulterior cu nivelele rezultate la instalare.

12.5 Testele de Acceptanta pe un link se finalizeaza cu integrarea link-ului. "Integrarea" sunt lucrarile necesare pentru a integra link-ul in rețeaua CONPET adica sa fie vazut din NMS și să fie capabil de a transporta trafic.

12.6 Platforma hardware integrata pentru NMS trebuie sa fie instalata la Ploiesti Garaj si trebuie sa fie functionala inainte de instalarea primei legaturi radio astfel incat orice noua instalare sa fie vazuta si sa poata fi manageriata din NMS.

12.7 La finalul testelor Achizitorul va emite Certificate de Acceptanta Teste Operationale care vor avea anexate testele de acceptanta din Procedura aprobata de Achizitor conform art. 12.1.

13. Receptia la terminarea lucrarilor

13.1 Dupa obtinerea Certificatului de Acceptanta Teste Operationale pentru anumite lucrari Executantul trebuie sa notifice in scris Achizitorul asupra datei finalizarii lucrarilor pentru fiecare locatie in parte sau pentru un grup de locatii, solicitând acestuia convocarea comisiei de receptie.

13.2 Achizitorul trebuie sa organizeze receptia in max. 5 zile de la notificarea finalizarii lucrarilor si va comunica Executantului data stabilita.

13.3 Comisia de receptie trebuie sa verifice executia lucrarilor efectuate conform prevederilor contractuale si documentatiei anexate la contract, dupa care intocmeste "Procesul verbal de receptie la terminarea

lucrarilor” si recomanda admiterea cu sau fara obiectiuni a receptiei, amanarea sau respingerea ei, conform modului de indeplinire a conditiilor contractuale.

14. Garanție

14.1 Executantul trebuie sa furnizeze Achizitorului garantie comerciala de doi (2) ani de la data semnarii unui Proces Verbal de Receptie la Terminarea Lucrarilor pentru un anumit lot de echipamente functionale. Dupa expirarea celor 2 ani de garantie se va semna un Proces Verbal de Receptie Finala.

14.2 Garantia echipamentelor si a lucrarilor nu va fi evidentiata financiar ca articol separat al ofertei. Pretul se considera inclus.

14.3 Cel putin pe perioada Garantiei Executantul trebuie sa aiba in Romania centru de suport pentru oferirea de interventii rapide pentru echipamentele oferite. Pentru depanarea defectelor de ordin superior care necesita escalare se pot oferi si servicii de tip “off shore”.

Pentru a respecta politica de Securitate a Achizitorului accesul Executantului la echipamentele sau software-urile furnizate se va face cu acceptul prealabil al Achizitorului care trebuie sa aiba creata posibilitatea de a urmări accesul pe PC-ul propriu pe durata interventiei.

O platforma de tip Customer Support trebuie sa fie disponibila pentru a asigura performanța operațională, competentele si capacitatile personalului Achizitorului necesare pentru operarea si troubleshootingul echipamentelor.

14.4 Garanția se aplică asupra tuturor echipamentelor hardware, inclusiv accesoriilor și materialelor de instalare, tuturor aplicațiilor/componentelor software, precum și serviciilor accesorii de instalare, configurare, punere în funcțiune, respectiv de integrare și operaționalizare. Pe durata perioadei de garanție, Executantul soluției se obligă să repare sau să înlocuiască, pe cheltuiala sa exclusivă, orice echipament defect, componentă sau subansamblu al acestuia defect, inclusiv orice accesoriu sau material de instalare care în condiții normale de uzura și de utilizare se dovedește a fi defect sau neconform cu specificațiile tehnice și de asemenea, să refacă/optimizeze orice funcționalitate care nu mai îndeplinește în mod corespunzător cerințele caietului de sarcini (ex: erori acumulate, disfuncționalități constatate în timp / sau survenite în urma unui update, etc). Produsele defecte vor fi reparate sau înlocuite de către Executant, în termenele prevăzute în caietul de sarcini, cu produse identice sau similare care vor îndeplini cel puțin cerințele funcționale inițiale îndeplinite de cele care au fost predate la reparat. În cazul înlocuirii cu produse similare, Executantul va garanta compatibilitatea acestora cu sistemul în care vor fi integrate.

14.5 Mod de lucru. Achizitorul va sesiza Executantul în scris prin sistemul de ticketing furnizat, mail, mesaje sau telefonic despre problemele aparute sau care trebuie rezolvate în rețea iar Executantul va deschide un ticket și va informa Achizitorul asupra modului concret și termenul de rezolvare. Un raport detaliat va fi întocmit de Executant de fiecare dată identificând cauza defectării și măsurile software și hardware care s-au întreprins. Executantul trebuie să permită Achizitorului să vadă starea de rezolvare a ticketelor într-o platforma de tipul Customer Support Platform. Pentru analiza stării și performanțelor acestui serviciu se vor organiza întâlniri Achizitor – Executant și dacă este cazul se vor propune modalități de îmbunătățire.

14.6 Customer Service Request (CSR). Achizitorul are dreptul să solicite asistenta din partea Executantului în probleme care tin de functionarea HW și SW a echipamentelor. În acest scop va furniza Executantului toate informațiile de care dispune sau pe care poate să le colecteze dacă îi sunt solicitate suplimentar de Executant.

14.7 În cazul defectelor Critice cu întreruperea totală a traficului vehiculat, datorate exclusiv echipamentelor și lucrarilor efectuate conform acestui Caiet de Sarcini, Executantul trebuie să presteze servicii SWAP de reparare prin înlocuire pe site, cu un timp de swap de maxim 2 zile lucratoare, atunci când se primește un astfel de ticket din partea Achizitorului în timpul programului normal de lucru și ticketul nu a putut fi soluționat în mod remote de Executant. Se vor lua în calcul doar orele de lumină naturală diurnă, ținând cont de regulile de protecția muncii, care interzic intervenția la înălțime pe timpul nopții.

14.8 Executantul trebuie să prezinte Achizitorului o Procedura (RMA) pentru echipamentele care trebuie înlocuite.

14.9 În cazul defectelor care nu duc la întreruperea traficului vehiculat, datorate exclusiv echipamentelor și lucrarilor efectuate conform acestui Caiet de Sarcini, Executantul trebuie să furnizeze intervenție pe site în maxim 5 zile lucratoare atunci când se primește un astfel de ticket din partea Achizitorului și ticketul nu a putut fi soluționat în mod remote de Executant.

14.10 Pe durata instalărilor și a garanției Executantul va executa setările și configurările care se dovedesc necesare și oportune pentru optimizarea funcționării sistemului conform cerințelor acestui Caiet de Sarcini. Executantul va acorda suport tehnic și asistență Achizitorului în transferul de know-how și cunoștințe practice privind echipamentele, configurări, funcționarea normală și operarea acestora și a sistemului per ansamblu, aspecte critice și depanare, management și administrare.

Pe parcursul instalărilor și punerii în funcție a legăturilor radio Executantul și Subcontractorii săi vor furniza toate detaliile și lămuririle tehnice solicitate de Achizitor pentru clarificarea, înțelegerea și verificarea imediată a problemelor ridicate conform documentațiilor echipamentelor oferite și a documentațiilor de proiectare aprobate.

14.11 Suport Help Desk: Executantul trebuie să ofere suport în limba română sau engleză pentru competente care se referă la funcționalități care țin de echipamentele instalate.

14.12 Executantul trebuie să furnizeze gratuit update-uri de software-uri pe perioada garanției.

14.13 Executantul trebuie să anexeze la oferta tehnică un document de tipul „*Propunere pentru asigurarea intervenției în amplasamente, în perioada de garanție*”, în care trebuie să descrie în detaliu modalitățile prin care va asigura îndeplinirea solicitărilor Achizitorului și a timpilor de remediere asumați.

15. Referințe produs

15.1 Echipamentul de radioreleu propus trebuie să fie într-un plan pentru dezvoltare (Roadmap/Life Cycle Plan), care trebuie să fie prezentat, și care nu trebuie să aibă End of Life/ End of Maintenance cel puțin pentru următorii 5 ani. Executantul trebuie să furnizeze un Roadmap detaliat despre echipamentul oferit. Roadmap-ul trebuie:

- să specifice funcționalitățile și facilitățile versiunilor soft/hard oferite la momentul depunerii ofertei
- să includă informații despre următoarele versiuni de produs planificate hardware și software
- la data punerii în funcțiune a echipamentelor de tip radioreleu acestea trebuie să ruleze ultima versiune de SW disponibilă

15.2 Executantul trebuie să includă în oferta informații despre producătorul echipamentelor de radioreleu.

15.3 Executantul trebuie să prezinte Declarații de Conformitate CE ale radioreleurilor care să dovedească că specificațiile tehnice îndeplinesc și respectă cerințele și standardele UE privind marcajul CE.

16. Referințe Executant

Executantul trebuie să furnizeze o listă de referințe cu principalele furnizori și lucrări din ultimii 5 ani continuând tehnologiile, perioade de prestare, beneficiari. Se pot prezenta documente, contracte, procese verbale de recepție, certificări de bună execuție care să demonstreze abilitatea, capacitatea și experiența sa în furnizarea și instalarea acestui tip de sisteme de comunicații.

17. Termenul de execuție a contractului

Termenul de execuție a Contractului este de 12 luni de la constituirea garanției de bună execuție.

18. Grafic de Execuție. Furnizori produse, Servicii, Lucrări

18.1 Executantul trebuie să propună un Grafic de Execuție (Project Time Plan) esalonat pe 12 luni pentru furnizările de produse, serviciile și lucrările ce trebuie să fie executate. Graficul de execuție trebuie să includă cel puțin:

- Verificare și Analiza locații existente (Site Survey)
- Intocmire documentație (Proiect Tehnic) pentru confirmare frecvențe și largimi de bandă de către autoritatea ANCOM pe linkurile care fac scopul acestui Caiet de Sarcini.
- Intocmire proiecte de instalare echipamente, antene
- Instruire personal
- Procurări și Furnizări diverse: hardware, software,

- Demontari echipamente existente si Instalari HW/SW echipamente noi in microunde si Management System.
- Acceptanta/Commisioning lucrari
- Intocmire si livrare documentatie finala As Built.
 - Documentatia finala va cuprinde cel putin :
 - Proiect DCN(Data Communication Network)
 - Proiecte Instalare pe locatii
 - Tabele centralizatoare date si legaturi, antene, Φ , inaltime, Lungimi cabluri, frecvente, IP, VLAN, etc
 - Print Screenuri si tabele niveluri receptie pe toate legaturile
 - Buletine/fisiere de masuratori automate de atenuari pe cablurile RF

18.2 Planificarea executiei fiecarui articol pe saptamani/luni trebuie sa fie obligatoriu specificata in Formularul din Anexa Formulare la Documentatia de Atribuire numit "Grafic Fizic si Valoric de Executie a Contractului"(Project Time Plan).

18.3 Termenele intermediare de executie propuse de Executant pot fi modificate cu conditia ca noile termene sa fie aprobate de Achizitor iar termenul final trebuie sa ramana neschimbat. In situatia in care in etapele intermediare de executie ale proiectului apar intarzieri care nu sunt in responsabilitatea Executantului, termenul final de executie a proiectului poate fi modificat cu aprobarea ambelor parti.

18.4 Nu se considera intarzieri, se vor adauga la termenul de executie al contractului si nu sunt penalizabile pentru Executant perioadele in care documentatiile de proiectare sunt predate de Executant pentru verificare si avizarea lor de catre Serviciul Telecomunicatii si pana la avizarea favorabila sau confirmarea executarii documentatiilor specifice.

Sef Serviciu Telecomunicatii

Ing. Laurentiu Dumitru

Intocmit

Ing.Emanuel Avramescu