



Se aprobă,

Director Executiv Tehnic,



PROIECT DVB-T2

IMPLEMENTAREA REȚELEI NAȚIONALE DE TELEVIZIUNE
DIGITALĂ TERESTRĂ A MULTIPLEXULUI 1,
CONFORM LICENȚEI DEȚINUTĂ DE
S.N. RADIOCOMUNICAȚII S.A.
LOT: TRANSPORT IP

CAIET DE SARCINI

Secțiunea Tehnică

Caietul de sarcini face parte integrantă din documentația de atribuire și constituie ansamblul cerințelor pe baza cărora se elaborează de către fiecare ofertant propunerea tehnică.

CAP. I. OBIECTIVUL ACHIZIȚIEI

Proiectul DVB-T2 are ca obiectiv principal punerea în aplicare a Strategiei MCSI privind tranziția de la televiziunea analogică terestră la cea digitală terestră și implementarea serviciilor multimedia la nivel național aprobată prin HG 403/2013, modificată cu HG 733/2017.

Investiția prezentată în Proiectul DVB-T2 - Lot Transport IP, are drept scop realizarea unei rețele de transport de tip „backhaul”, realizată cu echipamente radioreleu Ethernet în configurație 2+0, cu capacități de la 400Mbps la 1000Mbps, care să asigure transportul modulației (flux T2-MI) între rețeaua „backbone” IP/MPLS existentă și emițătoare de televiziune digitală DVB-T2 MUX1.

Rețeaua nou construită se va integra în rețeaua actuală a Societății Naționale de Radiocomunicații S.A. (SNR) și va prelua traficul de comunicații electronice existent (internet, VPN, telefonie).

CAP. II. OBIECTUL ACHIZIȚIEI

În vederea implementării proiectului, SNR va achiziționa produse și servicii astfel:

1. Echipamente de comunicații electronice, inclusiv servicii de configurare, punere în funcțiune și acceptanță pentru o parte dintre acestea, așa cum sunt definite în prezentul caiet de sarcini.
2. Piese de schimb.
3. Servicii de suport și garanție.
4. Servicii de pregătire profesională (școlarizare).
5. Servicii de livrare în amplasament.
6. Servicii de planificare radio pentru o parte din liniile de radioreleu, așa cum sunt definite în prezentul caiet de sarcini.

CAP. III. INSTRUCȚIUNI DE ÎNTOCMIRE A OFERTEI

Specificațiile tehnice detaliază modul în care autoritatea contractantă, denumită în continuare Achizitor dorește ca Ofertantul să furnizeze echipamentele ce compun soluția de tip „backhaul” pentru transportul modulației de televiziune digitală Multiplex 1.

Specificațiile tehnice sunt detaliate sub formă de tabele de conformitate pentru fiecare din echipamentele componente ale soluției de transport. Aceste tabele vor fi completate de ofertanți conform instrucțiunilor detaliate în prezentul caiet de sarcini.

Caietul de sarcini conține specificațiile tehnice minime și obligatorii, iar ofertele depuse trebuie să asigure un nivel egal sau superior cerințelor din caietul de sarcini. Ofertele de produse care au caracteristici tehnice inferioare celor prevăzute în caietul de sarcini vor fi declarate neconforme.

Toate echipamentele/ modulele/ cartelele/ accesoriile/ licențele software sau firmware care duc la îndeplinirea unei cerințe vor fi incluse și în oferta financiară, atât ca preț unitar, cât și în valoarea totală a ofertei, raportată la întreaga cantitate de echipamente care fac obiectul achiziției. Nu va fi considerat opțional un echipament/ modul/ cartelă/ accesoriu/licență software sau firmware care duce la îndeplinirea unei cerințe.

Oferta va fi constituită din minim următoarele componente:

- Tabelul de conformitate,
- Anexe,
- Documentația tehnică a producătorului.

CAP. IV. DESCRIERE SOLUȚIE TEHNICĂ

Prezenta soluție tehnică propune realizarea unei rețele noi de transport RR Ethernet 2+0, ce va asigura transportul modulației la toate emițătoarele de televiziune digitală DVB-T2 și va prelua traficul de comunicații electronice existent pe zona de suprapunere cu rețeaua de „backhaul” existentă.

Pentru transportul modulației (fluxuri T2-MI) de la Headend la site emițător, se vor configura, prin rețeaua IP/MPLS existentă și prin rețeaua RR Ethernet 2+0 nou construită, două VPN-uri multicast așa cum reiese din schema din Anexa 1 – Schema transport modulație.

Cele două fluxuri T2-MI vor fi transportate către toate emițătoarele prin cele două VPN-uri diferite. Conectarea rețelei RR Ethernet 2+0 la emițătoare se va face prin două interfețe de tip Gigabit Ethernet electric.

Alte servicii ce vor fi furnizate prin rețeaua nou construită sunt:

- Servicii comunicații electronice existente – cu interfață Ethernet dedicată
- VPN management și monitorizare emițător - cu interfață Ethernet dedicată
- VPN monitorizare recepție DVB-T2 / transport T2-MI – cu interfață Ethernet dedicată
- VPN management GPS – cu interfață Ethernet dedicată
- VPN monitorizare parametri site – cu interfață Ethernet dedicată
- VPN management echipament T2-MI switch

CAP. V. CERINȚE GENERALE

1. Ofertantul trebuie să prezinte oferta tehnică în conformitate cu specificațiile prezentului caiet de sarcini și să răspundă punctual la aceste cerințe.

2. Ofertantul trebuie să furnizeze echipamente noi, sigilate de către producător și în producție curentă la data ofertării.

3. Toate echipamentele ce se vor livra vor avea data de fabricație cu cel mult 180 zile calendaristice anterior datei livrării și aceasta va fi marcată pe fiecare echipament.

4. Nu sunt acceptate echipamente catalogate de producător ca fiind refolosite („refurbished”).

5. Ofertantul trebuie să prezinte o declarație prin asumare din partea producătorului de echipamente din care să reiasă că toate echipamentele oferite nu vor fi declarate End of Sale mai devreme de data 31.12.2024. Declarația trebuie să fie adresată S.N. Radiocomunicații S.A. având data de emitere de maxim 30 de zile anterior depunerii ofertei.

6. Ofertantul trebuie să prezinte o declarație prin asumare din partea producătorului de echipamente din care să reiasă că toate echipamentele oferite nu vor fi declarate End of Support mai devreme de data 31.12.2029. Declarația trebuie să fie adresată SN Radiocomunicații SA având dată de emitere de maxim 30 de zile anterior depunerii ofertei.

7. Ofertantul va asigura transportul echipamentelor în amplasamente, conform listei din Anexa 2 – Livrare echipamente. Echipamentele vor fi livrate cu toată documentația tehnică și rapoartele testelor de măsurători în fabrică.

8. Documentația tehnică va face referire la toate elementele echipamentelor oferite:

- Echipament de interior (IDU).
- Echipament radio de exterior (ODU).
- Sistem radiant cu dublă polarizare.
- Sistem management NMS server.
- Sistem management NMS client.
- Kit instalare și împământare.
- Procedură derulare activitate de suport tehnic și garanție echipamente.
- Alte elemente, după caz.

9. Furnizorul trebuie să prevadă în ofertă ca “Documentație Tehnică”, cel puțin următoarele elemente:

- Specificațiile tehnice ale echipamentelor.
- Instrucțiuni de instalare.
- Ghid de utilizare.
- Teorie generală.
- Instrucțiuni de întreținere și reglaje.
- Troubleshooting guide.
- Lista de componente.

10. Documentația tehnică pentru echipamentele livrate va fi în limba engleză sau română în original și va fi furnizată astfel: un set în format electronic (cu posibilitate de căutare text) și 6 (șase) seturi în format tipărit.

11. Documentația tehnică depusă trebuie să fie documentația oficială a producătorului.

12. Afirmațiile privind conformitatea caracteristicilor tehnice ale produselor oferite cu solicitările prezentului caiet de sarcini, trebuie probate prin trimiteri la documentația tehnică depusă, iar trimiterile la documentația tehnică vor avea clar definite coordonatele de identificare: pagină, capitol, articol, aliniat etc. Probarea conformității ofertei se va realiza sub forma unei matrici (tabel) de conformitate.

Tabel Conformitate caracteristici tehnice			
Nr. crt.	Cerințe caiet sarcini	Conformitate [DA/NU]	Probare prin localizare în documentația tehnică [pagină, capitol, articol, aliniat etc]

13. Furnizorul trebuie să precizeze valorile pentru fiecare parametru tehnic solicitat (simpla mențiune „Corespunde”) nu este suficientă.

14. Ofertantul trebuie să prezinte declarație din partea producătorului de echipamente, în atenția SNR, datată cu luna și anul în care se depune oferta, din care să reiasă că este autorizat să asigure livrarea și suportul tehnic pentru toate nivelele, pentru echipamentele oferite în soluțiile tehnice.

15. Prețurile echipamentelor, pieselor de schimb și NMS-ului vor include și costurile licențelor software asociate.

16. Copii pentru toate aplicațiile software/ firmware folosite în echipamente și NMS vor fi furnizate și pe suport CD/USB pe lângă încărcarea lor în echipamente.

17. Upgradarea software-ului/ firmware-ului va fi gratuită în primii 4 ani de la instalare și SNR va fi înregistrată ca utilizator final pentru toate licențele livrate cu echipamentele.

18. Toate echipamentele oferite trebuie să fie certificate „CE” și RoHS 2002/95/EC, R&TTE 1999/5/EC, Safety: EN 60215, EMC: EN 301-489-1, ultimile variante ale acestora. Ofertantul trebuie să pună la dispoziția beneficiarului certificatele de conformitate pentru echipamentele oferite.

19. Ofertantul trebuie să fie certificat ISO 9001, ISO 14001.

20. Neîndeplinirea parametrilor tehnici sau lipsa certificatelor „CE” și de conformitate va duce la descalificarea ofertantului.

21. Marcarea și ambalarea echipamentelor trebuie realizată conform prevederilor din standardele de execuție ale acestora, astfel încât să se asigure identitatea vizuală necesară precum și integritatea lor pe timpul transportului, manipulării și depozitării.

22. Ambalajele și părțile componente ale acestora trebuie să corespundă Directivei 94/62/CE a Parlamentului European și a Consiliului din 20 decembrie 1994 privind ambalajele și deșeurile de ambalaje (Jurnalul Oficial L/365/10), cu modificările și completările ulterioare. Ambalajele și părțile componente ale acestora sunt incluse în prețul echipamentului.

23. Ofertantul trebuie să prezinte o declarație prin asumare din partea producătorului de echipamente că deține un punct de lucru propriu prin care să asigure asistență tehnică cu următoarele facilități, dar fără a se limita la acestea:

- Deschidere de tichete de deranjament direct la producătorul de echipamente pentru orice problemă de natură hardware sau software/ firmware pentru echipamentele oferite.
- Actualizări de software/ firmware ale echipamentelor și componentelor acestora furnizate direct de către producătorul de echipamente, fără costuri suplimentare pe perioada garanției oferite.
- Asistență tehnică la distanță pentru configurări software/ firmware și hardware direct de către producătorul de echipamente, fără costuri suplimentare pe perioada garanției oferite.

Declarația trebuie să fie adresată S.N. Radiocomunicații S.A., având data de emitere de maxim 30 de zile anterior depunerii ofertei.

CAP. VI. CERINȚE TEHNICE

Nr. crt.	Cerințe caiet sarcini	Conformitate [DA/NU]	Probare prin localizare în documentația tehnică [pagină, capitol, articol, aliniat etc]
CERINȚE TEHNICE GENERALE			
1	Echipamentul oferat este de tip radioreleu în configurație 2+0 cu XPIC, cu modemuri de tip nativ Ethernet, unități radio de putere mare (standard de tip „high power”) și antene cu dublă polarizare.		
2	Arhitectură echipament RR Ethernet 2+0 de tip split-mount, în sensul în care fiecare modul modem radio instalat în unitatea de interior (IDU) va fi conectat cu unitatea radio de exterior (ODU) utilizând un cablu coaxial pentru transportul frecvențelor intermediare și pentru telealimentarea unității radio		
3	Caracteristici de frecvență		
3.1	Banda de frecvențe și canalizația conform standard ETSI EN 302 217-2-2: 6GHz, 7GHz, 13GHz și 18GHz		
3.2	Ecart Rx/Tx conform ETSI		
3.3	Lățime de canal de frecvență configurabilă software în trepte, de la 7 MHz până la limitele maximale ale lățimii de canal de frecvență specificate în Anexa 3 – Caracteristici frecvențe. <i>Notă: în tabelul de conformitate vor fi specificate pentru fiecare bandă de frecvențe valoarea în MHz a treptelor în care poate fi configurată lățimea de canal de frecvență.</i>		
3.4	Sistemul trebuie să permită setarea frecvenței de transmisie / recepție și în afara canalelor standard ETSI, particularizat, astfel încât să se poată pune în aplicare reglementările ANCOM cu		

	privire la împărțirea benzilor de frecvență (a se vedea reglementarea ANCOM / 18GHz / pt. Ch. 27,5 MHz. <i>Notă*</i> - subsol tabel)		
4	Configurația radio va fi de tip 2+0 cu XPIC, conform schemei din Anexa 4 – Configurație IDU cu un port RF per modem și XPIC		
5	Caracteristici modulație	-	-
5.1	Plaja de lucru: QPSK/4QAM ÷ minim 1024QAM		
5.2	Funcționare cu modulație auto-adaptivă. Comutările automate, în plaja de modulație, atât de la modulație superioară la modulație inferioară cât și de la modulație inferioară la modulație superioară, se va face fără pierderi de pachete. Treptele de modulație obligatorii în cazul comutării automate, în modul de funcționare cu modulație auto-adaptivă: QPSK/4 QAM, 16 QAM, 32 QAM, 64 QAM, 128 QAM, 256 QAM, 512 QAM, 1024 QAM		
5.3	Modulație fixă selectabilă software de la distanță. Treptele de modulație obligatorii, în cazul modului de funcționare cu modulație fixă selectabilă software: QPSK/4 QAM, 16 QAM, 32 QAM, 64 QAM, 128 QAM, 256 QAM, 512 QAM, 1024 QAM		
6	Puterea de transmisie:		
6.1	Configurabilă software în trepte, în pași de maxim 1dBm		
6.2	Să fie reglabilă în mod automat, prin utilizarea funcției ATPC (Automatic Transmit Power Control)		
7	În condiții dificile de propagare radio, echipamentul dispune și permite funcționarea simultană a schemelor de modulație adaptivă și reglarea automată a puterii prin ATPC în vederea furnizării unui grad ridicat de disponibilitate a liniilor radio, fără întreruperi și fără degradarea parametrilor calitativi ai modulației transportate (flux T2-MI)		

8	Capacitate de transport:		
8.1	Ofertantul va completa capacitatea de transport pentru fiecare schemă de modulație și bandă de frecvență în Anexa 5 – Caracteristici modulație		
8.2	În cazul cel mai nefavorabil, în care linia radio funcționează în configurație 1+0 și în modulație minimă QPSK/4QAM, aceasta trebuie să asigure transportul fluxului T2-MI (40Mbps) fără întreruperi și fără degradarea parametrilor acestuia.		
9	Prezenta soluție tehnică a folosit în cadrul pre-planificării radio câștigul sistemului radio (System Gain - SG), definit ca diferența (măsurată în dB) între puterea de ieșire RF a emițătorului (PTx - măsurată în dBm) și pragurile de sensibilitate ale receptorului (RTh - măsurate în dBm), conform formulei : $SG[dB] = PTx[dBm] - RTh[dBm]$		
9.1	Câștigul minim al sistemului radio trebuie să asigure performanța necesară pentru atingerea obiectivului de fiabilitate și calitate necesar transportului modulației T2-MI. Se vor completa valorile parametrilor radio ai echipamentului oferat în Anexa 5 – Caracteristici modulație		
10	Folosirea în același timp a unui singur canal de frecvență pe polarizările V și H utilizând funcția CCDP (Co-Channel Dual-Polarization)		
11	Distribuirea traficului de date pe cele două polarizări V și H se va face la nivel fizic, în mod egal, astfel încât încărcarea să fie simetrică		
12	Sistemul trebuie să permită efectuarea de bucle soft local și distant la nivelul unității radio de exterior, cu posibilitatea de monitorizare, control și diagnosticare defect		
13	Echipamentul trebuie să permită reinițializarea la parametrii de fabrică prin utilizarea unor butoane fizice sau prin intermediul unei conexiuni de tip consolă (ex. serial RS232).		



14	În vederea îmbunătățirii capabilităților din punct de vedere al capacității de transport, echipamentul va fi prevăzut cu compresie de header configurabilă software (activare/dezactivare)		
15	Numărul de conturi de utilizatori pe echipament va fi de minim 10		
16	Toate echipamentele oferite vor avea un regim de exploatare și funcționare permanent 24/7/365, fiind necesară menținerea parametrilor nominali de funcționare la valorile prescrise de producător.		
CERINȚE TEHNICE SPECIFICE ECHIPAMENT DE INTERIOR (IDU)			
1	Montabil în rack tip 19 inch		
2	Structură modulară pe aceeași construcție indoor ce va integra următoarele componente:		
2.1	Alimentare:		
2.1.1	IDU va fi prevăzut cu două module sursă de alimentare, principal și rezervă, cu intrări distincte pentru fiecare sursă în parte		
2.1.2	Modulele sursă de alimentare vor fi alimentate cu -48 Vcc cu borna pozitivă la masă		
2.1.3	Modulele sursă de alimentare vor funcționa în parametri care să respecte obligatoriu standardul ETSI 300 132-2 (interval minim de la -40,5Vcc la -57Vcc)		
2.1.4	Modulele sursă de alimentare vor funcționa în regim de "current sharing" sau dacă funcționează independent, atunci comutarea de pe sursa principală pe sursa de rezervă să nu producă perturbații în funcționarea echipamentului alimentat		
2.1.5	Modulele sursă de alimentare trebuie să poată fi schimbate în timpul funcționării echipamentului fără întreruperea traficului		
2.2	Module procesor redundante, capabile, în caz de defectare, să comute toate funcțiile de pe modulul procesor activ pe modulul procesor de rezervă, în mod automat, iar modulul defect să poată fi înlocuit în		

	timpul funcționării echipamentului fără întreruperea traficului		
2.3	Module modem radio:		
2.3.1	Vor fi echipate cu 1 (una) interfață RF, configurabilă conform Anexa 4 – Configurație IDU cu un port RF per modem și XPIC. În cazul în care modulul este echipat cu mai mult de o interfață RF, se va lua în calcul pentru asigurarea numărului de direcții o singură interfață RF pe modul.		
2.3.2	Numărul de module radio este dimensionat după următoarele criterii:		
2.3.2.1	Câte două module modem radio pentru fiecare direcție RF care pleacă dintr-un capăt de linie 2+0		
2.3.2.2	În funcție de numărul de direcții RF, pentru fiecare amplasament în parte, conform Anexa 6 – Dimensionare linie RR Ethernet		
2.3.2.3	Echipamentul IDU va fi dimensionat astfel încât să permită o dezvoltare ulterioară pe încă o direcție RF (spațiu disponibil în șasiu pentru două module modem radio suplimentare)		
2.3.2.4	Spațiile neutilizate din echipamentul de interior vor fi protejate cu capace de mascare (dummy)		
2.3.3	Modulele modem radio vor asigura telealimentarea unităților radio exterioare (ODU) prin intermediul aceluiași cablu coaxial ce asigură și transportul frecvențelor intermediare		
2.3.4	În vederea utilizării CCDP, modemul radio va avea implementată tehnologia XPIC pentru filtrarea interferențelor dintre cele două polarizări V și H, în ideea de a recepționa și decoda doar semnalul util aferent fiecărei polarizări		
2.3.5	XPIC va fi:		
2.3.5.1	Configurabil software		
2.3.5.2	Interconectat la nivel fizic (intern sau extern) între două module radio ale unui capăt de link 2+0		
2.4	Echipamentul va asigura minim 10 porturi		

	Ethernet care vor putea fi utilizate simultan pentru trafic date (nu sunt luate în calcul: portul de management local, porturile de pe modulele procesor și porturile de conectare cu IDU-rile suplimentare unde este cazul)		
2.5	Cele 10 porturi vor fi active, vor putea fi utilizate pentru trafic de date pe tot timpul funcționării echipamentului		
2.6	Cele 10 porturi vor avea următoarea structură:		
2.6.1	8 porturi 10/100/1000 BASE-T, conector RJ-45, soluție constructivă tip "built-in" sau tip "SFP electric", distribuite pe module Ethernet diferite, pentru asigurarea redundanței hardware		
2.6.2	2 porturi GigabitEthernet, tip "SFP electric" conector RJ-45, distribuite pe cele două module de mai sus sau pe un al treilea modul		
2.6.3	Pentru soluțiile de tip "SFP electric" modulele SFP vor fi incluse în ofertă și livrate odată cu echipamentul		
2.6.4	Toate interfețele de tip SFP vor permite și utilizarea de SFP optic (pentru viitoare dezvoltări)		
3	Comutarea de cadre ethernet să se poată face între oricare dintre porturile Ethernet așa cum au fost ele definite în prezentul caiet de sarcini		
4	Poate comuta trafic simultan pe toate porturile ethernet, la capacitatea maximă a acestora, fără întârzierea cadrelor ce tranzitează echipamentul		
5	Prioritizarea pachetelor pe baza câmpului DSCP – DiffServ		
6	Definirea a minim 7 clase de prioritate CoS, fiecare clasă având propria sa „queue”		
7	IGMPv2 snooping		
8	Comutare pachete unicast și multicast IPv4		
9	Posibilitatea de upgrade software pentru comutarea de pachete unicast și multicast IPv6		
10	Ethernet MTU configurabil, cu valoare		

	maximă ≥ 9000		
11	IEEE 802.1s Multiple Spanning Tree Protocol (MSTP)		
12	Posibilitate upgrade software pentru folosire Ethernet Ring Protection Switching		
13	Ethernet Private Line/E-LINE conform definițiilor MEF 6.1.		
14	Ethernet Private LAN/E-LAN conform definițiilor MEF 6.1.		
15	Ethernet Delay Management si Delay Variation ITU-T Y.1731.		
16	Port mirroring		
17	Posibilitate upgrade software/hardware pentru ITU-T Synchronous Ethernet (syncE)		
18	802.1Q		
19	802.1 ad (QinQ)		
20	Toate porturile Ethernet trebuie să permită:		
20.1	Configurarea în mod untagged (fără tag VLAN) și tagged (cu tag VLAN)		
20.2	Încapsularea traficului cu etichete de VLAN (tagging simplu și QinQ)		
20.3	Configurarea simultană a minim 1000 VLAN-uri unice		
20.4	Configurarea simultană a minim 1000 VLAN-uri QinQ		
20.5	Minim 16000 intrări în tabela de adrese MAC		
20.6	Link Aggregation Control Protocol (LACP 802.3ad) între 2 porturi Ethernet de pe același modul și/sau de pe module diferite		
21	Configurare cu ajutorul NMS de servicii End-to-End		
22	Administrare de la distanță utilizând protocolul SNMP folosind platforma NMS		
23	Echipamentul trebuie să poată fi integrat în orice sistem de management bazat pe protocolul SNMP. În acest scop, ofertantul va furniza fișierele MIB complete și documentate pentru echipamentul oferit		
24	Configurare echipament de la distanță in-band și local prin interfața de management		

25	Niveluri de acces pentru minim 3 tipuri de utilizatori: read-only, instalator și full-access		
26	Integrare RADIUS sau TACACS		
27	Prioritizarea pachetelor pe baza câmpului PCP (CoS), astfel încât, în orice situație din cele de mai jos, transportul fluxului T2-MI să poată fi asigurat fără întreruperi și fără pierderi de pachete:		
27.1	La trecerea în scheme de modulație inferioare		
27.2	La trecerea din configurație 2+0 în 1+0		
27.3	În caz de congestie trafic pe echipament		
28	Introducerea sau extragerea oricărui modul în echipamentul IDU trebuie să se poată face în timpul funcționării (funcție hot-swap)		
29	Echipamentul trebuie să fie capabil să funcționeze în condițiile de mediu specificate în standardul ETSI 301 019-1-3 class 3.1.E, în plaja de temperaturi -5°C până la +50°C și umiditate între 5% și 95%		
30	Admisia și evacuarea aerului ventilat trebuie să fie efectuate pe părțile laterale stânga-dreapta sau pe față-spate		
31	Pentru dimensionarea echipamentelor din amplasamente în funcție de numărul de direcții RF se va ține cont de tabelul din Anexa 6 - Dimensionare linie RR Ethernet		
32	În cazul în care un singur IDU nu poate acomoda numărul maxim de direcții RF, se acceptă extensia acestuia cu una sau maxim două unități IDU suplimentare.		
32.1	Extensia se va efectua în condițiile descrise în „Anexa 6 – Dimensionare linie RR Ethernet” și cu asigurarea funcționalităților descrise în prezentul caiet de sarcini, ca un ansamblu.		
32.2	Interfețele pe care se vor efectua interconectările dintre unitățile IDU vor fi Ethernet 10Gbps optic.		
32.3	În furnitura oferită se vor asigura toate componentele necesare interconectărilor (module optice, patch cord-uri FO, etc.).		



33	Mutarea modulelelor (modul procesor, modul Ethernet, modul modem radio, sursă alimentare) se va putea efectua de pe o unitate IDU pe oricare altă unitate IDU din rețea, fără restricții de orice natură.		
CERINȚE TEHNICE SPECIFICE ECHIPAMENT RADIO DE EXTERIOR (ODU)			
1	Echipamentul ODU oferat trebuie să fie capabil să funcționeze în regim permanent, fără întreruperi, menținându-și caracteristicile tehnice, în următoarele condiții de mediu:		
1.1	Plajă temperaturi de funcționare: -30°C ÷ +55°C		
1.2	Umiditate: 5÷100%		
1.3	Grad de protecție: IP66		
2	Unitatea ODU trebuie să fie prevăzută cu un punct de măsură a nivelului de recepție printr-un conector dedicat. Se va prezenta tabelul de corespondență între valorile tensiunii măsurate la bornele conectorului ODU (AGC) și nivelul de recepție		
3	Pentru dimensionarea echipamentelor din amplasamente în funcție de numărul de direcții RF se va ține cont de tabelul din Anexa 6 - Dimensionare linie RR Ethernet		
4	Unitatea ODU va avea un punct de conectare la priza de pământ		
5	Legătura între unitatea de interior și unitatea ODU se va efectua cu cablu coaxial pentru transportul frecvențelor intermediare și al alimentării unității ODU, dimensionat astfel încât să asigure o bună funcționare pentru lungimi de până la 200 metri		
6	Conectorii coaxiali ai unității ODU, în poziția cu ODU instalat pe transductorul de moduri ortogonale (OrthoMode Transducer - OMT) și antenă, trebuie să fie situați în partea de jos (spre sol) a unității radio ODU		
7	Va permite conectarea cu OMT în condițiile utilizării în același timp a unui singur canal de frecvență pe ambele polarizări V și H		



CERINȚE TEHNICE SPECIFICE TRANSDUCTOR DE MODURI ORTOGONALE (ORTHOMODE TRANSDUCER - OMT)

1	Sistemul trebuie să permită conectarea unităților radio de exterior la o singură antenă printr-un transductor de moduri ortogonale pe ambele polarizări V și H		
2	Atenuarea maximă pe OMT trebuie să fie $\leq 0,7\text{dB}$ / polarizare		
3	OMT trebuie să funcționeze în două configurații:		
3.1	Conectarea OMT direct pe antenă și unitățile radio direct pe OMT		
3.2	Conectarea OMT la antenă și/sau unitățile radio prin ghid de undă semirigid sau semiflexibil (conexiune "remote-mount")		
4	OMT va permite schimbarea unei unități radio de exterior fără a afecta traficul existent pe a doua unitate radio de exterior		
5	Pentru dimensionarea echipamentelor din amplasamente în funcție de numărul de direcții RF se va ține cont de tabelul din Anexa 6 - Dimensionare linie RR Ethernet		

CERINȚE TEHNICE SPECIFICE ANTENE

1	Antenele ofertate vor fi din clasa „very high performance” de ultimă generație, recomandate de producător pentru construirea rețelelor de transport		
2	Minim ETSI class 3, cu posibilitatea de lucru în mediu cu interferențe radio foarte ridicate		
3	Dublă polarizare V și H în condițiile utilizării în același timp a unui singur canal de frecvență pe ambele polarizări		
4	Va permite conectarea cu OMT în condițiile utilizării în același timp a unui singur canal de frecvență pe ambele polarizări V și H		
5	Pentru dimensionarea echipamentelor din amplasamente în funcție de numărul de direcții RF se va ține cont de tabelul din Anexa 6 - Dimensionare linie RR Ethernet		
6	Antenele ofertate trebuie să fie capabile să funcționeze, menținându-și caracteristicile tehnice, în următoarele condiții de mediu:		
6.1	Plajă temperaturi de funcționare: $-30^{\circ}\text{C} \div$		

	+55°C		
6.2	Umiditate: $5 \div 100\%$		
6.3	Funcționare la viteză vânt: minim 110 km/oră		
6.4	Supraviețuire la viteză vânt: minim 200 km/oră		
7	Antenele vor fi prevăzute cu un sistem de reducere a radiațiilor secundare		
8	Antenele vor fi prevăzute cu radom		
9	Pentru asigurarea continuității funcționării echipamentelor în condiții meteo dificile, antenele echipamentelor RR Ethernet 2+0 care vor fi instalate în amplasamentele de mare altitudine, vor fi echipate cu sistem de degivrare.		
10	Se va prezenta un tabel cu parametrii tehnici pentru antenele oferite pentru următoarele benzi de frecvență: 6 GHz, 7 GHz, 13 GHz, 18 GHz, conform Anexa 7 – Parametri tehnici antene oferite		
11	Se vor furniza fișierele cu diagramele de radiație pentru fiecare model de antenă		
12	Valoarea atenuării de polarizare încrucișată va fi de minim 30dB		
13	Valoarea atenuării între porturile H și V va fi de minim 35dB		
14	Raport față-spate minim 60dB		
15	VSWR (Voltage Standing Wave Ratio) – Raport al tensiunilor de unde staționare va fi de maxim 1,5		
16	Antenele vor fi complet echipate pentru prindere pe suport cilindric între $\varnothing 60\text{mm}$ și $\varnothing 114\text{mm}$		
17	Antenele mai mari de 0,6m vor fi prevăzute cu sistem de rigidizare a poziției în plan orizontal (contravântuire)		
18	Antenele vor fi prevăzute cu sistem de orientare astfel:		
18.1	În plan orizontal (azimut) cu reglaj grosier și fin în plaja de minim $\pm 10^\circ$ și blocare mecanică		
18.2	În plan vertical (elevație) cu reglaj grosier și fin în plaja de minim $\pm 20^\circ$ și blocare mecanică		
19	Flanșele de conectare ale antenei, ale		



	OMT și ale unităților radio exterioare trebuie să fie prevăzute cu garnituri de etanșeizare astfel încât să fie asigurat gradul de protecție IP66		
CERINȚE TEHNICE SPECIFICE CABLU COAXIAL			
1	Cablu coaxial cu atenuare redusă care să permită o legătură optimă la distanța de până la 200m între IDU și ODU, flexibilitate ridicată și cu un diametru exterior de maxim de 12mm (de tip „flexible low loss”, LMR400 sau similar)		
2	Cablul coaxial va fi furnizat pe tambur/rolă de maxim 500m, în limita cantității totale așa cum reiese din Anexa 6 - Dimensionare linie RR Ethernet 2+0 în funcție de numărul de direcții RF și Anexa 2 – Livrare echipamente		
3	Trusă completă cu ustensile de mufat conector cablu coaxial:		
3.1	Clește sertizare		
3.2	Clește dezizolare		
3.3	Cutie unelte		
3.4	Se va lua în calcul un număr de 24 de bucăți		
CERINȚE TEHNICE SPECIFICE KIT INSTALARE RR ETHERNET 2+0			
1	Conector cablu coaxial cu tehnică de montaj prin înșurubare sau sertizare. În timpul aplicării conectorului pe cablu singurele operațiuni permise sunt de fixare prin înșurubare (full clamp connector) sau sertizare, nefiind permise acțiuni de lipire		
2	Bandă de etanșare elastică și autoadezivă (tip mastic) și bandă de protecție mecanică (tip PVC), pentru hidroizolare conector ODU, cu temperatura de aplicare precizată de producător cel puțin în plaja de la -15C la +40C		
3	Colier plastic de exterior:		
3.1	Cu rezistență la UV și variații de temperatură, minim în plaja de la -15C la +40C, pentru fixare/pozare cablu coaxial IF		

3.2	Cu dimensiunea 5mmx500mm		
3.3	Vor fi livrate la pachet/pungă de 100 buc		
4	Piuliță în colivie cu șurub de prindere în rack 19 inch		
5	Cablu alimentare 48 Vcc pentru fiecare sursă de alimentare, cu conector compatibil și dimensionat conform specificațiilor producătorului		
6	Cablu XPIC echipat cu conectori și dimensionat corespunzător pentru interconectare modemuri radio conform specificații producător, dacă echipamentul are conectarea XPIC în exterior		
7	Cablu tip S/FTP cat.6A:		
7.1	Tip AWG 27/7 LS0H sau echivalent superior		
7.2	Înveliș de tip PVC 75A		
7.3	Va fi din punct de vedere constructiv cu conductor solid		
7.4	Se va lua în calcul o medie de 40m de cablu per amplasament		
7.5	Cablul va fi furnizat pe tambur/rolă de maxim 500m		
8	Conector RJ-45:		
8.1	Ecranat		
8.2	Mufa RJ-45 va fi din punct de vedere constructiv cu ghidaj (load bar) pentru fiecare conductor în parte, detașabil de mufa care urmează a fi sertizată		
8.3	Se va lua în calcul o medie de 20 bucăți per amplasament		
8.4	Compatibil cu cablul coaxial oferat		
9	Trusă completă cu ustensile de mufat pentru conectorizarea cablului S/FTP cat.6A cu mufe RJ-45, după cum urmează:		
9.1	Clește sertizare		
9.2	Clește dezizolare cu tăiere		
9.3	Tester cablu		
9.4	Cutie unelte		
9.5	Se va lua în calcul un număr de 24 de		

	bucăți		
10	Etichetă cu colier pentru cablu de la 5mm la 12mm		
11	Etichetă adezivă		
12	Disjunctori 1P xA/54 Vcc, unde x va fi recomandat de producător, pentru fiecare sursă de alimentare, cu sistem de prindere în rack		
13	Patch panel cu următoarele caracteristici:		
13.1	Patch panel complet echipat pentru fixare în rack 19 inch, protector la supratensiune (lightning surge arestor), cabluri IF flexibile pentru conectarea IDU la arestor (cu conectori la 90 de grade pentru a permite închiderea ușii rack-ului).		
13.2	Numărul de arestori și cabluri IF flexibile trebuie să asigure conectarea simultană a tuturor modulelor modem radio din echipamentul IDU cu unitățile ODU corespunzătoare pentru fiecare amplasament		
CERINȚE TEHNICE SPECIFICE KIT ÎMPĂMÂNTARE RR ETHERNET 2+0			
1	Cabluri împământare ODU/IDU conform normelor impuse de producător		
2	Se va lua în calcul o medie de 1m de cablu per IDU		
3	Se va lua în calcul o medie de 2m de cablu per ODU		
4	Cablul va fi furnizat pe tambur/rolă de maxim 100m, în limita cantității totale din Anexa 6 - Dimensionare linie RR Ethernet 2+0 în funcție de numărul de direcții RF și Anexa 2 – Livrare echipamente		
5	Cleme împământare ODU/IDU tip CDD pentru cablu de împământare, cu strângere și penetrare cablu împământare		
6	Papuc sertizabil		
7	Trusă completă cu ustensile de mufat kit împământare:		
7.1	Clește sertizare		
7.2	Clește dezizolare cu tăiere		
7.3	Cutie unelte		

7.4	Se va lua în calcul un număr de 24 de bucăți		
CERINȚE TEHNICE SPECIFICE SISTEM DE MANAGEMENT AL REȚELEI (NMS)			
1	NMS va fi de tip client - server atât la nivel hardware cât și la nivel software		
2	Platforma hardware server va avea următoarea configurație:		
2.1	Montabil în rack de 19 inch		
2.2	Două module surse de alimentare redundante și hot-swap, 220Vca		
2.3	Două module GigabitEthernet electric cu suport pentru VLAN-uri		
2.4	Configurație redundantă pentru sistemul de stocare de tip RAID 10		
2.5	SATA revizia 3.2.		
2.6	Minim 2 (două) porturi USB 3.0		
2.7	Minim 2 (două) procesoare astfel dimensionate încât să asigure buna funcționare a sistemului de management al echipamentelor chiar și în cazul defectării unui procesor		
2.8	Memorii RAM DDR4 dual-channel, astfel dimensionate încât să asigure buna funcționare a sistemului de management al echipamentelor chiar și în cazul defectării unui banc de memorie		
2.9	Elementele componente ale platformei hardware vor fi dimensionate astfel încât să asigure buna funcționare a sistemului de management al echipamentelor.		
2.10	Sistem de ventilație capabil să asigure circulația aerului în interiorul serverului, astfel încât să fie asigurată temperatura de funcționare inclusiv în medii de interior neclimatizate. Admisia și evacuarea aerului ventilat trebuie să fie efectuate pe părțile laterale stânga/dreapta sau față/spate		
2.11	Dimensionat pentru funcționare în regim permanent de tip 24/7/365		
2.12	Dimensionat conform cerințelor platformei software ofertată, în condițiile de operare, monitorizare și administrare a cel puțin 500 de linii de radioreleu		

	Ethernet 2+0		
3	Platforma software server va conține:		
3.1	Sistem de operare licențiat		
3.2	Sistemul de management al echipamentelor, licențiat pentru toate echipamentele și modulele oferite		
3.3	Sistemul de operare și sistemul de management al echipamentelor vor fi preinstalate și complet funcționale conform specificațiilor prezentului caiet de sarcini		
3.4	Configurare simultană a mai multor VLAN-uri unice pe fiecare interfață Ethernet		
3.5	Durata de viață a licențelor va fi nelimitată și nu va implica costuri suplimentare din partea achizitorului		
3.6	Licențele achiziționate vor putea fi reutilizate indiferent de schimbările intervenite în structura hardware și software a sistemului. Astfel, ofertantul va oferi suport tehnic de reutilizare licențe pe toată durata de viață a acestora, fără costuri suplimentare pentru achizitor		
3.7	Platforma software server va permite conectarea și utilizarea simultană a minim 10 (zece) platforme software client		
3.8	Platforma software server va permite introducerea, monitorizarea și administrarea simultană a minim 500 de linii de radioreleu		
4	Platforma hardware client va avea următoarea configurație:		
4.1	Carcasa minim middle tower		
4.2	Sursă de alimentare 220Vca.		
4.3	Procesor, memorie, placă video Full HD cu două porturi HDMI (include audio) și stocare dimensionate pentru asigurarea unei funcționări fără întreruperi sau degradări a aplicației platformă software client		
4.4	Modul GigabitEthernet electric cu suport pentru VLAN-uri		
4.5	Minim 3 (trei) porturi USB minim 3.0		



4.6	Doua monitoare LED de minim 27 inch, Full HD, HDMI și boxe incorporate		
4.7	Dimensionat pentru funcționare în regim permanent de tip 24/7/365		
5	Platforma software client va conține:		
5.1	Sistem de operare licențiat		
5.2	Aplicația client pentru managementul echipamentelor, licențiată pentru accesul la platforma software server		
5.3	Sistemul de operare și aplicația client pentru managementul echipamentelor vor fi preinstalate și complet funcționale conform specificațiilor prezentului caiet de sarcini		
5.4	Configurare simultană a mai multor VLAN-uri unice pe interfața Ethernet		
5.5	Durata de viață a licențelor va fi nelimitată și nu va implica costuri suplimentare din partea achizitorului		
5.6	Licențele achiziționate vor putea fi reutilizate indiferent de schimbările intervenite în structura hardware și software a sistemului. Astfel, ofertantul va oferi suport tehnic de reutilizare licențe pe toată durata de viață a acestora, fără costuri suplimentare pentru achizitor		
6	Aplicația NMS trebuie să îndeplinească următoarele cerințe:		
6.1	Managementul Alarmelor		
6.1.1	Alarmer și evenimente colectate cu reprezentare grafică și audio		
6.1.2	Posibilitatea mascării alarmelor false individuale sau pe nivel site pentru a nu genera alarme în continuare		
6.1.3	Stocare și vizualizare log-uri		
6.1.4	Confirmarea alarmelor de către operator și comentarea acestora		
6.1.5	Niveluri de alarme evidențiate distinct în funcție de severitatea lor pentru indentificarea cât mai rapidă a acestora		
6.2	Configurare management:		
6.2.1	Bară instrumente care să conțină toate meniurile și opțiunile de acces la toate funcțiile sistemului de management		

6.2.2	Posibilitatea de a crea și vizualiza o topologie arborescentă		
6.2.3	Descoperirea automata a echipamentelor nou instalate si introducerea acestora in sistemul de monitorizare		
6.2.4	Back-up automat și restore al bazei de date, configurații echipamente, loguri		
6.3	Provizionarea sistemului de management:		
6.3.1	Configurarea parametrilor elementelor de rețea și a serviciilor transportate		
6.3.2	Configurarea cu ajutorul NMS de servicii End to End		
6.3.3	Grafice de performanță cu perioada de timp și eşantionare configurabile de operator		
6.3.4	Personalizarea graficelor de performanță pentru parametrii liniei radio		
6.3.5	Software upgrade programabil și customizabil pe număr de echipamente		
6.4	Managementul securității:		
6.4.1	Acces la sistemul de management, bazat pe user și parolă		
6.4.2	Privilegii definibile la nivel de user		
6.4.3	Suportă accesul simultan al minim 10 (zece) clienți ai sistemului de management		
6.5	Vizualizarea alarmelor și evenimentelor în timp real, cu evidențierea nivelului de severitate și cu posibilitatea de filtrare a alarmelor și log-urilor		
6.6	Vizualizarea detaliată a nodurilor, porturilor și conexiunilor configurate		
6.7	Să permită interogarea echipamentelor folosind protocolul SNMP (v2c, v3) și să asigure recepționarea și tratarea mesajelor de tip SNMP Trap		
6.8	Interfață grafică pentru vizualizarea echipamentului la nivel de sloturi, cartele, porturi		
6.9	Monitorizare performanțe elemente de rețea în timp real		
6.10	Realizare statistici ale performanțelor		
6.11	Extragerea de date tip: inventariere hardware, software, adrese IP, MAC		
CERINȚE TEHNICE SPECIFICE SUPTOR TEHNIC ȘI GARANȚIE			

1	Serviciile de suport tehnic și garanția pentru echipamentele, sistemul NMS (server și client), piesele de schimb și aplicațiile (inclusiv sistemele de operare) ce rulează pe echipamentele oferite în urma cerințelor din acest caiet de sarcini, vor fi de minim 4 ani		
2	În perioada de garanție, echipamentele/modulele/ cartelele (reperele) defecte vor fi înlocuite în maxim 30 de zile din momentul predării reperului defect către Ofertant, fără niciun cost suplimentar pentru Achizitor		
3	Costurile de transport aferente înlocuirii reperelor menționate la punctul anterior vor fi suportate de către Ofertant		
4	Data fabricației reperelor înlocuite nu trebuie să fie mai mare de 180 zile de la data livrării		
5	Reperele înlocuite vor fi livrate la magazia centrală a SNR, la adresa str. Carpați nr. 100, Sector 1, București, fără niciun cost suplimentar pentru Achizitor.		
6	În perioada de suport și garanție, Ofertantul va asigura toate versiunile noi de software/firmware pentru echipamentele oferite și NMS, fără costuri suplimentare pentru Achizitor		
7	Serviciile de suport tehnic pe perioada garanției pentru echipamente și sistemul NMS oferite va fi de minim 4 ani și vor consta din:		
7.1	Acces direct 24/7/365 al achizitorului la pagina web de suport (pe bază de utilizator și parolă) pentru deschidere tichet de deranjament direct la producător		
7.2	Generarea de soluții practice pentru rezolvarea problemelor software și/sau hardware raportate		
7.3	Asistență configurare software 24/7/365		
7.4	Toate schimbările de stare ale tichetului de deranjament vor fi transmise automat pe e-mail, la o adresă ce va fi comunicată ulterior		

7.5	Ofertantul va furniza la semnarea contractului lista cu datele necesare pentru serviciile de suport tehnic și garanție (adresă site web pentru deschidere tichete, adrese email de contact, numere de telefon de contact, etc.)		
8	Se va furniza o ofertă fermă de preț pentru servicii de postgaranție, care să își păstreze valabilitatea până la expirarea perioadei de garanție, în cazul în care Achizitorul va decide încheierea unui contract de servicii postgaranție.		
8.1	Oferta pentru servicii de postgaranție nu va fi inclusă în oferta financiară – Anexa 8		
9	Ofertantul va pune la dispoziția Achizitorului un set de piese de schimb pentru fiecare categorie de echipament/modul/ cartelă oferate.		
9.1	Numărul de echipamente/ module/ cartele oferate ca piese de schimb va reprezenta un procent de minim 2,5 % din numărul de bucăți total oferat pe fiecare categorie în parte		
9.2	Numărul de echipamente/ module/ cartele oferate ca piese de schimb, rezultat în urma calculului procentual de la punctul anterior, va fi rotunjit la numărul întreg imediat superior.		
9.3	Excepție la procentul de 2,5% de mai sus vor face sistemele de antene cu dublă polarizare și OMT, la care se vor livra ca piese de schimb următoarele:		
9.3.1	Antenă 0.6m 18GHz – 1 bucată Antenă 0.9m 6,7,13,18 GHz – 1 bucată pentru fiecare frecvență Antenă 1.2m cu degivrare 6,7,13,18 GHz – 1 bucată pentru fiecare frecvență Antenă 1.8m cu degivrare 6GHz – 1 bucată OMT 6,7,13,18 GHz - 2 bucăți pentru fiecare frecvență		
9.4	Nu se vor furniza piese de schimb pentru următoarele categorii de repere: - NMS server și client - Kituri de instalare - Kituri de împământare - Dispozitive portabile		

CERINȚE TEHNICE SPECIFICE ȘCOLARIZARE

1	Ofertantul va asigura cursuri de instruire cu instructor certificat de către producător, în următoarea structură:		
1.1	Curs planificare rețea radioreleu Ethernet 2+0, la un centru autorizat al producătorului, durată minimă 5 zile pentru 3 persoane		
1.2	Curs operare, administrare și monitorizare echipamente radioreleu Ethernet 2+0, la un centru autorizat al producătorului, durată minimă 5 zile pentru 5 persoane		
1.3	Curs instalare echipamente radioreleu Ethernet 2+0, la un centru autorizat al producătorului, durată minimă 5 zile pentru 8 persoane		
2	Cursurile vor conține atât parte teoretică cât și practică pe aceleași tipuri de echipamente oferite și livrate.		
3	Pentru toate cursurile menționate la punctul 1, se vor asigura următoarele:		
3.1	Se vor emite certificate de competențe nominale pentru fiecare cursant în parte în funcție de modulul de curs absolvit		
3.2	Toate cheltuielile ocazionate de școlarizare vor fi asigurate de către furnizori:		
3.2.1	Transport internațional.		
3.2.2	Transport local între aeroport și hotel, hotel și locul de desfășurare a cursurilor.		
3.2.3	Cazare și masă pe perioada șederii.		
3.2.4	Asigurările obligatorii.		
3.2.5	Alte cheltuieli.		
4	Ofertantul va asigura cursuri de instruire cu instructor certificat pentru rețeaua Cisco IP/MPLS existentă, în următoarea structură:		
4.1	Curs „Implementing Cisco Multicast” sau similar, durată minimă 5 zile pentru 8 persoane		
4.2	Costurile de deplasare (transport, cazare, masă de prânz) a personalului instruit vor fi incluse în ofertă		

5	Toate serviciile trebuie detaliate în ofertă.		
---	---	--	--

**Notă: în proiect se va utiliza banda de frecvență 18GHz în următoarele configurații de canalizare:*

-18 GHz ETSI 55MHz - canalul 16 plus încă un canal ce se va alocă de către ANCOM;

-18 GHz regl. ANCOM 27,5 MHz în subbenzi echivalente ETSI 55 MHz, CH16.

Banda de frecvențe 17,7 - 19,7 GHz este destinată legăturilor de radioreleu de medie și mare capacitate. Aranjamentul de canale recomandat la nivel internațional este cel prevăzut în recomandările CEPT/ERC/REC 12-03, anexa A și UIT-R F.595, pet. 1.1. În România, pentru legături de mare capacitate, care necesită canale de frecvență cu lărgimea de 55 MHz, se utilizează aranjamentul de canale conform cu recomandările menționate mai sus. Pentru legături de capacitate medie/mare, care necesită canale de frecvență cu lărgimea de 27,5 MHz, din motive de utilizare eficientă a spectrului și având în vedere că numai o parte a benzii de frecvențe 17,7 - 19,7 GHz este destinată exclusiv aplicațiilor civile (statut ne-guvernamental), se utilizează un alt aranjament de canale decât cel prevăzut în recomandările CEPT/ERC/REC 12-03, anexa A și UIT-R F.595, pet. 1.1. pentru această lărgime de bandă, după cum se descrie în continuare. Frecvențele centrale ale canalelor cu lărgimea de 27,5 MHz sunt astfel alese încât în fiecare canal cu lărgimea de 55 MHz, având frecvențele centrale conform cu recomandările menționate mai sus, să fie cuprinse câte două canale întregi cu lărgimi de 27,5 MHz. Astfel, formulele de calcul al frecvențelor centrale pentru canalele cu lărgimea de 27,5 MHz sunt:

$f_n = f_0 - 986,25 + 27,5n$ - pentru canalele din semibandă inferioară,

$f_n' = f_0 + 23,75 + 27,5n$ - pentru canalele din semibandă superioară,

unde $f_0 = 18700$ MHz și $n = 1, 2, \dots, 35$.

CAP. VII. TESTE DE ACCEPTANȚĂ ÎN FABRICĂ

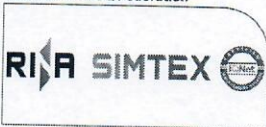
1. Echipamentele vor fi testate pentru a crea un sistem complet funcțional, astfel :

1.1 Câte un link radio complet pentru fiecare bandă de frecvență (6, 7, 13 și 18 GHz) și lățime canal radio (29.65, 28, 55MHz), conform prezentului caiet de sarcini = legătură radio microunde radio 2+0 completă (IDU + ODU + Sistem dublă polarizare).

1.2 Sistemul de unități IDU vor fi echipate complet (module radio RF, cartele ethernet, module alimentare) pentru configurațiile cu 4 direcții RF.

2. Testele de acceptanță în fabrică vor cuprinde minim următoarele:

- Verificarea comenzilor și setărilor
- Funcționarea sistemului de siguranță: alarme, protecții, comutări
- Verificare funcționare redundanță sistem alimentare energie electrică
- Verificarea funcționării echipamentului prin configurarea de bucle soft local și distant la nivelul unității radio de exterior
- Verificarea câștigului sistemului pentru fiecare frecvență și treaptă de modulație așa cum sunt ele menționate în prezentul caiet de sarcini
- Măsurarea puterii de emisie la portul de antenă, configurabilă în trepte de 1dBm
- Măsurători BER pentru 10 min (fără erori)
- Măsurători ale nivelelor de recepție (măsurători în timp real)



- Verificare funcționalități ATPC și ACM pentru toate treptele de codare/ modulație OFDM (min. QPSK până la 1024QAM)
 - Testare capacități transportate pentru fiecare treaptă de codare/modulație, atât pentru link 2+0 cât și 1+0
 - Verificare funcționalitate CCDP și a încărcării simetrice a link-ului 2+0
 - Verificare funcționalitate XPIC (cross polarization interference) filtrare interferență încrucișată V și H
 - Verificarea capacității de transport pentru fiecare frecvență și treaptă de modulație așa cum sunt ele menționate în prezentul caiet de sarcini.
 - Verificarea comutării de pachete între două interfețe Ethernet
 - Verificarea funcționării IGMP snooping
3. Valorile măsurate trebuie să respecte valorile din specificațiile tehnice.
 4. Testele de acceptanță în fabrică se vor desfășura pe durata a minim 5 zile pentru 5 persoane.
 5. Costurile de deplasare (transport, cazare, masă de prânz) a personalului SNR care participă la testele de acceptanță în fabrică vor fi incluse în ofertă.

CAP. VIII. CONFIGURARE ȘI PUNERE ÎN FUNCȚIUNE ÎN AMPLASAMENT

1. Operațiunile efectuate în cadrul configurării și punerii în funcțiune în amplasament vor cuprinde minim următoarele:
 - Verificarea instalării echipamentelor și a conexiunilor dintre acestea.
 - Configurarea tuturor echipamentelor în vederea punerii în funcțiune.
 - Verificarea funcționării sistemului de siguranță: alarme, protecții, comutări.
 - Integrarea în NMS.
2. Amplasamentele pentru care se va face configurare și punere în funcțiune sunt:
 - București CNCR Olteniței,
 - Cluj Feleac,
 - Iași Pietrăria,
 - Timișoara Urseni.

CAP. IX. TESTE DE ACCEPTANȚĂ ÎN AMPLASAMENT

1. Testele de acceptanță în amplasament pentru echipamentele radioreleu Ethernet vor cuprinde minim următoarele:
 - Măsurarea nivelului de recepție folosind NMS,
 - Măsurarea nivelului de recepție folosind portul dedicat de pe unitatea radio de exterior (ODU),
 - Măsurarea capacității de transport (throughput).
 - Măsurarea parametrilor circuitului de transport modulație cu un analizor dedicat T2-MI ce va fi pus la dispoziție de Achizitor.
2. Amplasamentele pentru care se vor face teste de acceptanță sunt:

- București CNCR Olteniței,
- Cluj Feleac,
- Iași Pietrăria,
- Timișoara Urseni.

CAP. X. PLANIFICARE LINII RR ETHERNET 2+0

Ofertantul va planifica radio (radio planning) un număr de 18 linii, conectate cu un capăt în amplasamentele în care se fac testele de acceptanță, pentru verificare parametrilor obținuți la instalare.

În vederea proiectării, planificării și testării soluțiilor de transport sunt necesare două dispozitive portabile care vor îndeplini următoarele cerințe:

- Echipat cu acumulator pentru autonomie de minim 3 ore.
- Ecran LED de minim 17inch, rezoluție Full-HD.
- Procesor, memorie, video și stocare astfel dimensionate încât să asigure funcționarea cursivă a aplicațiilor preinstalate, aplicația de planificare radio cu hărți de rezoluție ridicată și Google Earth.
- Port GigabitEthernet electric cu suport pentru VLAN-uri.
- Minim 3 (trei) porturi USB minim 3.0.
- Placă video dedicată.
- Tastatură și mouse integrate.
- Sistem de operare Windows 10 Enterprise sau Professional, licențiat.
- Sistemul de operare va fi preinstalat și complet funcțional conform specificațiilor prezentului caiet de sarcini.

CAP. XI. DISPOZITIVE PORTABILE PENTRU INSTALARE, OPERARE, ÎNTREȚINERE ȘI ADMINISTRARE LINII RR ETHERNET 2+0

În vederea instalării, operării, întreținerii și administrării soluțiilor de transport sunt necesare 9 (nouă) dispozitive portabile, astfel:

a) Dispozitive portabile pentru instalare și întreținere echipamente de transport – 8 bucăți, cu următoarele cerințe obligatorii:

- Echipat cu acumulator pentru autonomie de minim 3 ore.
- Ecran LED cu diagonala între 14 inch și 15.6 inch, rezoluție minimă Full-HD.
- Procesor, memorie, video și stocare astfel dimensionate încât să asigure funcționarea cursivă simultană a aplicațiilor preinstalate, aplicația de radio cu hărți de rezoluție ridicată, Google Earth, aplicație client configurare echipament transport, web browser.
- Port GigabitEthernet electric cu suport pentru VLAN-uri.
- Minim 2 (două) porturi USB minim 3.0.
- Adaptor USB – interfață serială RS232 (dacă echipamentul RR Ethernet 2+0 oferat poate fi configurat prin conexiune serială RS232).
- Tastatură și mouse integrate.
- Sistem de operare licențiat, compatibil cu aplicația software necesară configurării echipamentelor instalate.



- Sistemul de operare va fi preinstalat și complet funcțional conform specificațiilor prezentului caiet de sarcini.
 - Geantă tip rucsac, dimensionată corespunzător pentru transportul în regim intensiv al dispozitivului portabil.
- b) Dispozitive portabile pentru operare și administrare echipamente de transport – 1 bucată, cu următoarele cerințe obligatorii:
- Echipat cu acumulator pentru autonomie de minim 3 ore.
 - Ecran LED cu diagonala de minim 17 inch, rezoluție minimă Full-HD.
 - Procesor, memorie, video și stocare astfel dimensionate încât să asigure funcționarea cursivă a aplicațiilor preinstalate, aplicația de radio cu hărți de rezoluție ridicată, teste furnizare videostream multicast full HD, analiză trafic rețea (Wireshark) și clientul de NMS simultan.
 - Port GigabitEthernet electric cu suport pentru VLAN-uri.
 - Minim 3 (trei) porturi USB minim 3.0.
 - Placă video dedicată.
 - Tastatură și mouse integrate.
 - Sistem de operare licențiat, compatibil cu aplicația software necesară configurării echipamentelor instalate.
 - Sistemul de operare va fi preinstalat și complet funcțional conform specificațiilor prezentului caiet de sarcini.

CAP. XII. OFERTĂ FINANCIARĂ

Ofertantul va completa Anexa 8 – Ofertă financiară, ținând cont de cerințele prezentului caiet de sarcini și de anexe.

CAP. XIII. RECEPȚIA CALITATIVĂ ȘI CANTITATIVĂ

1. Recepția cantitativă se va face la adresele de livrare din Anexa 2 – Livrare echipamente, în prezența unei echipe de la achizitor și va consta din:

- Inspecție vizuală (dimensiuni, elemente constructive).
- Verificare constructivă (deformări, unghi deschidere uși, paturi de cable, etc).
- Verificare componență furnitură, etc.
- În urma verificării se va întocmi un Proces Verbal de acceptanță cantitativă.

2. Recepția calitativă finală se va face pentru echipamentele instalate în amplasamentele pentru care se vor face configurare, punere în funcțiune și teste de acceptanță: București CNCR Olteniței, Cluj Feleac, Iași Pietrăria și Timișoara Urseni.

3. Data încheierii procesului verbal de recepție în amplasament pentru echipamentele instalate în amplasamentele mai sus menționate, reprezintă data de la care se va derula suportul tehnic și garanția echipamentelor.

4. Pentru toate celelalte echipamente, data încheierii procesului verbal de recepție cantitativă va reprezenta data de la care se va derula suportul tehnic și garanția echipamentelor.

CAP. XIV. ANEXE

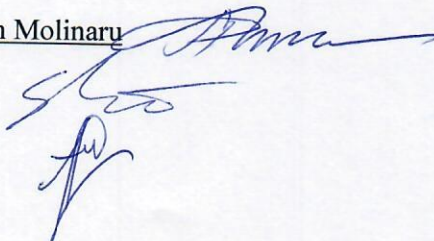




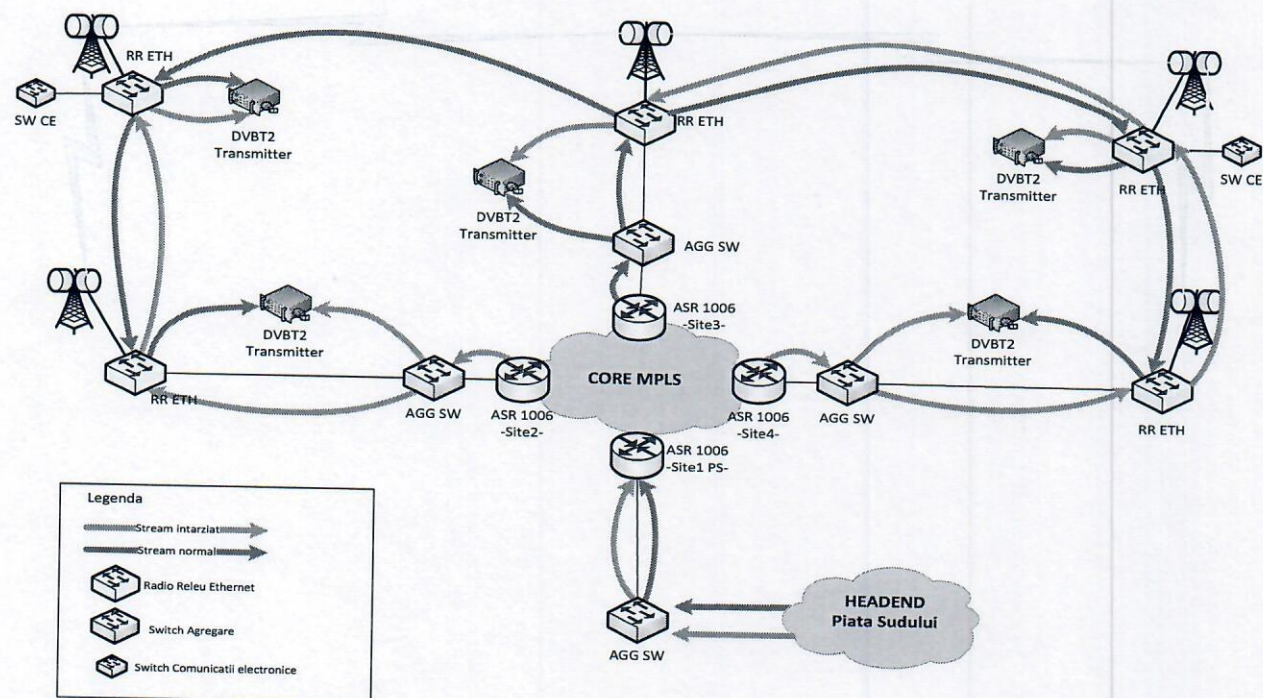

- Anexa 1 – Schema transport modulație
- Anexa 2 – Livrare echipamente
- Anexa 3 – Caracteristici frecvențe
- Anexa 4 – Configurație IDU cu un port RF per modem și XPIC
- Anexa 5 – Caracteristici modulație
- Anexa 6 – Dimensionare linie RR Ethernet
- Anexa 7 – Parametri tehnici antene ofertate
- Anexa 8 – Oferta financiară

Coordonator secțiune (S2): Ștefan Molinaru

Întocmit: Silvian Mititelu
Adrian Abunei



Anexa 1



Schema transport modulație

[Signature]

[Signature]

Anexa 2 – Livrare echipamente

Nr.crt.	Denumire reper	UM	Cantitate				Total
			București	Cluj	Iasi	Timișoara	
1	Echipament IDU cu 1 direcție RF	buc	26	40	25	22	113
2	Echipament IDU cu 2 direcții RF *	buc	22	19	11	10	62
3	Echipament IDU cu 3 direcții RF *	buc	13	6	6	6	31
4	Echipament IDU cu 4 direcții RF *	buc	3	3	4	3	13
5	Echipament IDU cu 5 direcții RF *	buc	2	3	2	1	8
6	Echipament IDU cu 6 direcții RF *	buc	1	0	0	1	2
7	Echipament IDU cu 7 direcții RF *	buc	0	2	0	0	2
8	Echipament IDU cu 8 direcții RF *	buc	0	2	1	0	3
9	Unitate radio de exterior (ODU)	buc	274	306	198	166	944
10	OMT	buc	137	153	99	83	472
11	Sistem radiant cu dublă polarizare 0m6	buc	17	15	19	11	62
12	Sistem radiant cu dublă polarizare 0m9	buc	26	41	28	14	109
13	Sistem radiant cu dublă polarizare 1m2	buc	72	72	38	46	228
14	Sistem radiant cu dublă polarizare 0m9 cu deg	buc	1	0	0	0	1
15	Sistem radiant cu dublă polarizare 1m2 cu deg	buc	5	4	3	2	14
16	Kit instalare unitate interior *	buc	67	75	49	43	234
17	Cablu S/FTP CAT 6A	m	2680	3000	1960	1720	9360
18	Conector RJ 45	buc	1340	1500	980	860	4680
19	Trusă mufat conector RJ45	buc	6	6	6	6	24
20	Kit împământare unitate interior *	buc	67	75	49	43	234
21	Cablu împământare unitate interior *	m	67	75	49	43	234
22	Kit instalare unitate radio exterior	buc	274	306	198	166	944
23	Kit împământare unitate radio exterior	buc	274	306	198	166	944
24	Cablu împământare unitate radio exterior	m	548	612	396	332	1888
25	Trusă mufat conector cablu împământare	buc	6	6	6	6	24
26	Cablu coaxial	m	13700	15300	9900	8300	47200
27	Trusă mufat conector cablu coaxial	buc	6	6	6	6	24
28	Sistem management NMS	set	2	0	0	0	2

Adrese Sucursale:

Magazia Sucursala București
Magazia Sucursala Cluj
Magazia Sucursala Iași
Magazia Sucursala Timișoara

Str. Carpați, nr. 100, sector 1, București
Str. Fagului, nr. 2, Cluj, Jud. Cluj
Str. George Enescu, nr. 7, Iași, Jud. Iași
Str. Aristide Demetriade, nr. 1, Timișoara, Jud. Timiș

Nr.crt.	Locație	Adresa de livrare	Coordonate	Antenă 1,8m		Antenă 2,4m
				Standard	Degivrare	
1	Mircea Vodă	Com. Mircea Voda, jud. Constanta	44°18'34.76"N / 28°10'42.13"E	1		
2	Mangalia	Sos. Stefan cel Mare, nr. 16, Mangalia, jud. Constanta	43°48'39.21"N / 28°34'50.99"E	1		

[Signature]

3	Dragoș Vodă	Com. Dragoș Voda, jud. Călărași	44°26'54.19"N / 27°7'40.74"E	2	
4	Oltenița-Hotarele	Com. Hotarele, sat Hotarele, jud. Giurgiu	44°9'44.47"N / 26°22'35.53"E	1	
5	Călăreți	Com. Târnadav, incinta IRE, jud. Călărași	44°28'37.41"N / 26°35'11.26"E	2	
6	Priseaca	Com. Valea Mare, jud. Olt	44°28'37.80"N / 24°25'50.60"E	1	
7	Morărești	Com. Dedulești, jud. Argeș	45°0'35.00"N / 24°32'44.40"E	1	
8	Cozia	Vf. Cozia, com. Salatrucelu, jud. Valcea	45°19'4.75"N / 24°20'22.32"E	1	
9	Arionești	Com. Valea Calugărească, punct Scheaua, jud. Prahova	44°59'14.42"N / 26°11'54.86"E	1	
10	Buzău Istria	Deal Istria, com. Pietroasele, jud. Buzău	45°79.57"N / 26°32'34.29"E	1	
11	Galați Văcăreni	Com. Jijila, Văcăreni, jud. Tulcea	45°19'41.50"N / 28°10'37.80"E	1	
12	Tulcea	Str. Babadag, nr. 150, Tulcea, jud. Tulcea	45°9'39.59"N / 28°47'7.00"E	1	
13	Radio Coasta	str. Viforului nr 1, Constanta	44°9'56.08"N / 28°38'11.08"E	1	
14	Drăgănești Vlasca	Com. Drăgănești Vlasca, jud. Teleorman	44°5'57.00"N / 25°35'46.00"E	1	
15	Mediaș	Medias, dealul Medias, jud Sibiu	46°9'9.00"N / 24°20'55.00"E	1	
16	Cicău	Com Ramet Jud Alba	46°19'41.31"N / 23°32'11.41"E	2	
17	Vișeu	Vișeu de Sus, jud Maramures	47°43'29.00"N / 24°25'44.00"E	1	
18	Șinteu	Com Sinteiu, jud. Bihor	47°7'35.52"N / 22°28'42.48"E	1	
19	Cluj Feleac	Comuna Feleac, Strada Televiziunii, jud Cluj	46°42'52.28"N / 23°38'32.69"E	2	
20	Deag	Com. Iernut, sat Gruiul Turcului, jud. Mures	46°24'25.00"N / 24°11'42.00"E	1	
21	Silvașu de Câmpie	Com Silvașu de Campie, jud. Bistrita Nasaud	46°46'43.80"N / 24°19'20.80"E	1	
22	Dealul Ciuhiei	Sighisoara, dealul Ciuhiei, jud Mures	46°10'58.90"N / 24°49'13.30"E	1	
23	Harghita	Harghita Bai, Vf. Harghita, jud Harghita	46°23'45.50"N / 25°37'13.80"E	0	3
24	Hemiu Bistrita	Vf.Hemiu Mare, jud Bistrita-Nasaud	47°16'38.94"N / 24°44'7.30"E	2	
25	Văratec	Comuna Baiut, jud Maramures	47°39'37.30"N / 24°22'28.00"E	1	
26	Mogoșea Baia Mare	Băia-Sprie, Vf.Mogosa, jud Maramures	47°39'25.30"N / 23°47'11.30"E	2	
27	Satu Mare AM	Satu mare, DN 19 FN, jud Satu Mare	47°51'17.00"N / 22°58'33.00"E	1	
28	Bobâlna	Com Cornesti Jud Cluj	47°6'11.88"N / 23°38'15.64"E	1	
29	Bihor	Vf. Curcubata Mare, jud Alba	46°26'29.57"N / 22°41'16.16"E	0	1
30	Bacău Turn	Turn Bacau, com. Săucești, jud. Bacău	46°36'17.88"N / 26°55'46.85"E	1	
31	Vaslui Tanacu	Dealul Mirenilor, com. Muntieni de Sus, jud. Vaslui	46°40'15.06"N / 27°47'20.60"E	1	
32	Bârlad Căprioara	Dealul Căprioara, com. Zorleni, 737635, jud Vaslui	46°14'29.00"N / 27°51'4.00"E	1	
33	Iași Pietrăria	Dealul Repede, com. Bârnova, jud.Iași	47°5'10.48"N / 27°38'48.65"E	2	
34	Proboata	vf. Proboata, jud. Neamt	47°23'30.00"N / 26°36'0.00"E	1	
35	Suceava Teiușoara	Dealul Teiușoara, com. Mîhoveni, jud.Suceava	47°39'45.10"N / 26°9'4.70"E	1	
36	Călinești BT	Com. Bucecea, Jud Botosani	47°45'57.96"N / 26°28'14.33"E	1	
37	Lapoș Comănești	Vârful Lapoș, oraș Comănești, jud. Bacău	46°22'15.01"N / 26°20'8.58"E	1	1
38	Șimnic Craiova	Craiova, Str. Soseaua Balcești, jud. Dolj	44°22'5.40"N / 23°49'26.83"E	1	
39	Făget Coșevița	Loc. Coșevita, Dn 68a, cod postal 307263, jud Timis	45°52'44.10"N / 22°23'23.69"E	1	
40	Ghelari	Com. Ghelari, Cod Postal 337240, jud Hunedoara	45°41'40.80"N / 22°45'41.30"E	1	
41	Timișoara Urseni	Loc. Timișoara, Calea Urseni, Nr. 2, Jud. Timis	45°43'15.82"N / 21°15'19.33"E	1	
42	Sacoșu Mare TM	Com. Sacoșu Mare, cod postal 307142	45°33'46.09"N / 21°43'21.91"E	1	
43	Arad Șiria	Com. Șiria, Jud. Arad	46°15'53.50"N / 21°39'49.00"E	1	
44	Cireșu	Comuna Cireșu, cod postal 227120, jud Mehedinti	44°44'18.05"N / 22°31'30.46"E	2	
45	Semenic	Vf. Gozna, Loc. Valiug, jud. Caras Severin	45°10'57.00"N / 22°3'23.00"E	0	1
46	Cerbu Novaci	Com. Novaci, Jud. Gorj	45°15'3.08"N / 23°42'6.58"E	0	1
47	Măgura Odobesti	Magura Odobesti, vf. Magura, jud. Vrancea	45°51'25.90"N / 26°56'58.50"E		1

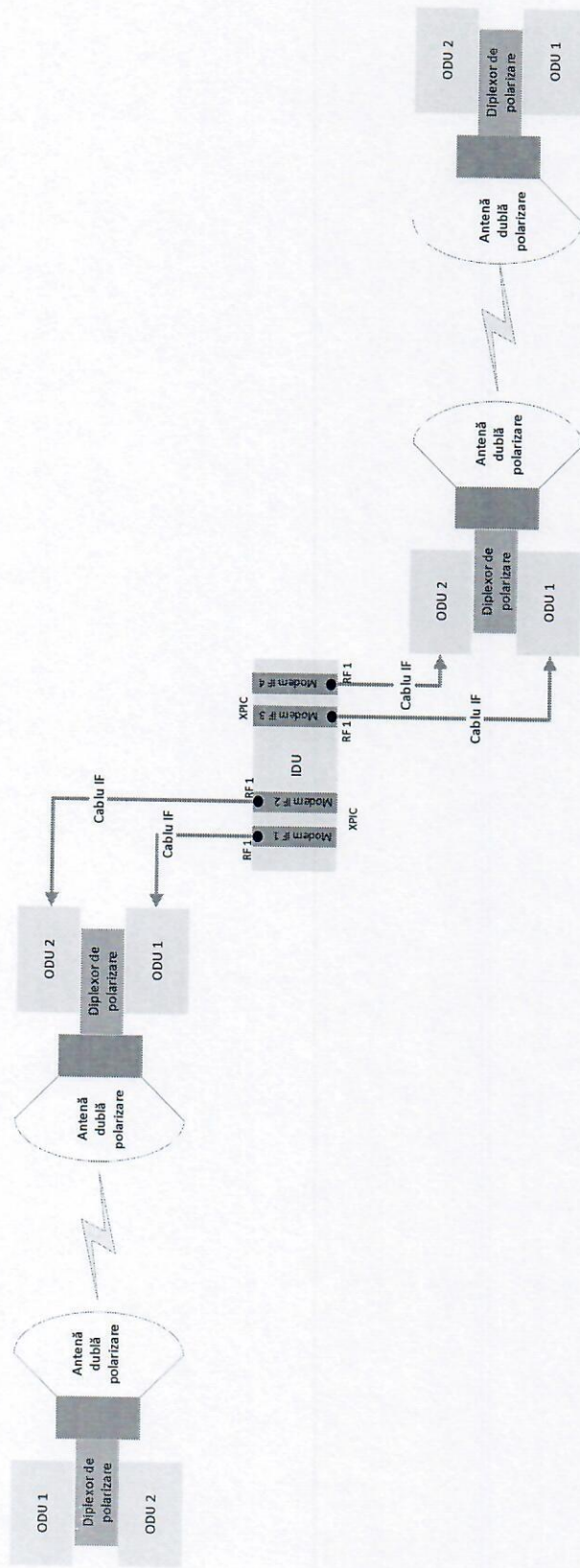



ANEXA 3

Caracteristici frecvențe	
Banda de frecvențe	Limită maximă lățime de canal de frecvență
6 GHz Low – 6L	29,65 MHz
5.9 – 6.4 GHz	
6 GHz High – 6U	28 MHz
6.4 – 7.1 GHz	
7 GHz	28 MHz
7.25 – 7.75 GHz	
13 GHz	28 MHz
12.75 – 13.25 GHz	
18 GHz	55 MHz
17.7 – 19.7 GHz	



Anexa 4 – Configurație IDU cu un port RF per modem și XPIC



4/6

[Handwritten signature]

Anexa 5 - Caracteristici modulație

Modulație	Banda frecvență [GHz]	Lărgime Canal frecvență [MHz]	Câștig minim sistem [dB]	PTx [dBm]	RTh [dBm]	SG [dB]	Capacitate transport utilă [Mbps]
QPSK /4QAM	6 L	29,65	116				
16QAM	6 L	29,65	108				
32QAM	6 L	29,65	104				
64QAM	6 L	29,65	99				
128QAM	6 L	29,65	96				
256QAM	6 L	29,65	92				
512QAM	6 L	29,65	88				
1024QAM	6 L	29,65	83				
QPSK /4QAM	6 U	28	116				
16QAM	6 U	28	108				
32QAM	6 U	28	104				
64QAM	6 U	28	99				
128QAM	6 U	28	96				
256QAM	6 U	28	92				
512QAM	6 U	28	88				
1024QAM	6 U	28	83				
16QAM	7	28	108				
32QAM	7	28	104				
64QAM	7	28	99				
128QAM	7	28	96				
256QAM	7	28	92				
512QAM	7	28	89				
1024QAM	7	28	84				
QPSK /4QAM	13	28	111				
16QAM	13	28	103				

[Signature]

32QAM	13	28	99					
64QAM	13	28	96					
128QAM	13	28	93					
256QAM	13	28	89					
512QAM	13	28	84					
1024QAM	13	28	79					
QPSK /4QAM	18	27,5	110					
16QAM	18	27,5	101					
32QAM	18	27,5	97					
64QAM	18	27,5	94					
128QAM	18	27,5	91					
256QAM	18	27,5	87					
512QAM	18	27,5	82					
1024QAM	18	27,5	77					
QPSK /4QAM	18	55	107					
16QAM	18	55	99					
32QAM	18	55	96					
64QAM	18	55	91					
128QAM	18	55	88					
256QAM	18	55	83					
512QAM	18	55	80					
1024QAM	18	55	75					

Notă: în tabelul de mai sus, valorile din coloana "Câștig minim sistem" sunt valori minim obligatorii.




ANEXA 6 - DIMENSIONARE LINIE RR ETHERNET 2+0 IN FUNCȚIE DE NUMARUL DE DIRECȚII RF

	Numar direcții RF	1 x direcție RF	2 x direcții RF	3 x direcții RF	4 x direcții RF	5 x direcții RF	6 x direcții RF	7 x direcții RF	8 x direcții RF
IDU	Numar sasiuri maxim	1	2	2	2	2	3	3	3
	Numar modul modem radio	2	4	6	8	10	12	14	16
	Numar modul Ethernet minim	2	2	2	2	2	2	2	2
	Numar modul procesor *	2	4	4	4	4	6	6	6
	Numar modul sursa alimentare *	2	4	4	4	4	6	6	6
	Kit instalare *	1	2	2	2	2	3	3	3
	Cablu S/FTP CAT 6A [m]	40	40	40	40	40	40	40	40
	Conector RJ45 [buc]	20	20	20	20	20	20	20	20
	Kit impamantare *	1	2	2	2	2	3	3	3
	Cablu împământare [m] *	1	2	2	2	2	3	3	3
ODU	Unitate radio (ODU)	2	4	6	8	10	12	14	16
	Ortho mode transducer (OMT)	1	2	3	4	5	6	7	8
	Antena	1	2	3	4	5	6	7	8
	Kit instalare	1	2	3	4	5	6	7	8
	Kit impamantare	1	2	3	4	5	6	7	8
	Cablu împământare [m]	4	8	12	16	20	24	28	32
	Cablu coaxial [m]**	100	200	300	400	500	600	700	800

* Numarul de repere necesare este dependent de numarul de sasiuri. Este obligatoriu ca pentru fiecare sasiu sa avem doua module procesor, doua surse alimentare, un kit de instalare si un kit impamantare

** Cablul coaxial va fi livrat pe tambur; in calculul tabelar s-a avut în vedere o medie de cca. 50m pentru fiecare unitate radio (ODU)

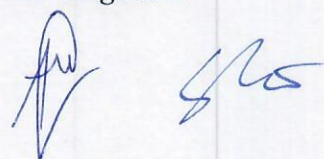
Notă: Numărul de direcții RF nu include direcția suplimentară menționată în prezentul caietul de sarcini

[Signature]

ANEXA 7

Parametri tehnici antene oferitate				
Bandă frecvență	Dimensiune antena	Câștig mediu antena	Câștig antena oferitată	Atenuare radom
[GHz]	[m]	[dBi]	[dBi]	[dB]
ETSI 6 Low	0,9	≥ 33		
	1,2	≥ 35		
	1,8	≥ 39		
	2,4	≥ 42		
ETSI 7	0,6	≥ 31		
	0,9	≥ 35		
	1,2	≥ 37		
	1,8	≥ 40		
ETSI 13	0,6	≥ 36		
	0,9	≥ 40		
	1,2	≥ 42		
	1,8	≥ 45		
ETSI 18	0,6	≥ 39		
	0,9	≥ 43		
	1,2	≥ 44		

Notă: valorile din coloana "Câștig mediu antena" sunt valori minim obligatorii



ANEXA 8 - OFERTA FINANCIARĂ

LISTA PREȚURI

Nr. crt.	Reper	Cantitate	Cod produs	UM	Preț [RON fără TVA]	
					Unitar	Total
1	RR Eth 1 direcție RF	113	-	-	-	-
	Unitate interior					
1.1	Șasiu	113		buc		
1.2	Modul modem radio	226		buc		
1.3	Modul Ethernet			buc		
1.4	Modul procesor	226		buc		
1.5	Modul sursă alimentare	226		buc		
1.6	Kit instalare	113		buc		
1.7	Kit împănântare	113		buc		
	Unitate exterior					
1.8	Unitate radio exterior	226		buc		
1.9	Kit instalare	226		buc		
1.10	Kit împănântare	226		buc		
2	RR Eth 2 direcții RF	62	-	-	-	-
	Unitate interior					
2.1	Șasiu	62		buc		
2.2	Modul modem radio	248		buc		
2.3	Modul Ethernet			buc		
2.4	Modul procesor	124		buc		
2.5	Modul sursă alimentare	124		buc		
2.6	Kit instalare	62		buc		
2.7	Kit împănântare	62		buc		
	Unitate exterior					
2.8	Unitate radio exterior	248		buc		
2.9	Kit instalare	248		buc		
2.10	Kit împănântare	248		buc		
3	RR Eth 3 direcții RF	31	-	-	-	-
	Unitate interior					
3.1	Șasiu	31		buc		
3.2	Modul modem radio	186		buc		
3.3	Modul Ethernet			buc		
3.4	Modul procesor	62		buc		
3.5	Modul sursă alimentare	62		buc		
3.6	Kit instalare	31		buc		
3.7	Kit împănântare	31		buc		
	Unitate exterior					




3.8	Unitate radio exterior		186		buc	
3.9	Kit instalare		186		buc	
3.10	Kit împănântare		186		buc	
4	RR Eth 4 direcții RF		13	-	-	-
Unitate interior						
4.1	Șasiu				buc	
4.2	Modul modem radio	104			buc	
4.3	Modul Ethernet				buc	
4.4	Modul procesor				buc	
4.5	Modul sursă alimentare				buc	
4.6	Kit instalare				buc	
4.7	Kit împănântare				buc	
Unitate exterior						
4.8	Unitate radio exterior	104			buc	
4.9	Kit instalare	104			buc	
4.10	Kit împănântare	104			buc	
5	RR Eth 5 direcții RF	8	-	-	-	-
Unitate interior						
5.1	Șasiu				buc	
5.2	Modul modem radio	80			buc	
5.3	Modul Ethernet				buc	
5.4	Modul procesor				buc	
5.5	Modul sursă alimentare				buc	
5.6	Kit instalare				buc	
5.7	Kit împănântare				buc	
Unitate exterior						
5.8	Unitate radio exterior	80			buc	
5.9	Kit instalare	80			buc	
5.10	Kit împănântare	80			buc	
6	RR Eth 6 direcții RF	2	-	-	-	-
Unitate interior						
6.1	Șasiu				buc	
6.2	Modul modem radio	24			buc	
6.3	Modul Ethernet				buc	
6.4	Modul procesor				buc	
6.5	Modul sursă alimentare				buc	
6.6	Kit instalare				buc	
6.7	Kit împănântare				buc	
Unitate exterior						
6.8	Unitate radio exterior	24			buc	
6.9	Kit instalare	24			buc	



 35

6.10	Kit împănântare		24		buc	
7	RR Eth 7 direcții RF		2	-	-	-
Unitate interior						
7.1	Șasiu				buc	
7.2	Modul modem radio		28		buc	
7.3	Modul Ethernet				buc	
7.4	Modul procesor				buc	
7.5	Modul sursă alimentare				buc	
7.6	Kit instalare				buc	
7.7	Kit împănântare				buc	
Unitate exterior						
7.8	Unitate radio exterior		28		buc	
7.9	Kit instalare		28		buc	
7.10	Kit împănântare		28		buc	
8	RR Eth 8 direcții RF		3	-	-	-
Unitate interior						
8.1	Șasiu				buc	
8.2	Modul modem radio		48		buc	
8.3	Modul Ethernet				buc	
8.4	Modul procesor				buc	
8.5	Modul sursă alimentare				buc	
8.6	Kit instalare				buc	
8.7	Kit împănântare				buc	
Unitate exterior						
8.8	Unitate radio exterior		48		buc	
8.9	Kit instalare		48		buc	
8.10	Kit împănântare		48		buc	
9	Sistem radiant			-	-	-
Antenă cu dublă polarizare cu radom						
9.1	Antenă 0.6m		62		buc	
9.2	Antenă 0.9m		109		buc	
9.3	Antenă 1.2m		228		buc	
9.4	Antenă 1.8m		50		buc	
9.5	Antenă 2.4m		1		buc	
9.6	Kit instalare		450		buc	
Antenă cu dublă polarizare cu radom și degivrare (DPRD)						
9.7	Antenă 0.9m		1		buc	
9.8	Antenă 1.2m		14		buc	
9.9	Antenă 1.8m		7		buc	
9.10	Kit instalare		22		buc	
Transductor de moduri ortogonale (OMT)						

[Signature]

9,11	OMT								
10	Cablu coaxial		472		buc				
10.1	Cablu coaxial		47200	-	-				-
11	Truse unelte			-	m				
11.1	Trusă mufat conector cablu împământare		24		-				-
11.2	Trusă mufat conector RJ45		24		buc				
11.3	Trusă mufat conector cablu coaxial		24		buc				
12	Sistem de monitorizare și management al rețelei (NMS)			-	-				-
12.1	Platformă hardware și software server NMS		1		set				
12.2	Platformă hardware și software client NMS		1		set				
13	Suport tehnic și garanție			-	-				-
13.1	Suport tehnic și garanție minim 4 ani conform cerințe caiet de sarcini		1		set				
14	Piese de schimb			-	-				-
14.1	Șasiu tip#1				buc				
14.2	Șasiu tip#2 *				buc				
14.3	Modul modem radio				buc				
14.4	Modul Ethernet				buc				
14.5	Modul procesor				buc				
14.6	Modul sursă alimentare				buc				
14.7	Unitate radio exterior				buc				
14.8	Antenă 0.6m				buc				
14.9	Antenă 0.9m (DPRD)				buc				
14.10	Kit instalare unitate interior				buc				
14.11	Kit instalare unitate exterior				buc				
14.12	Kit împământare unitate interior				buc				
14.13	Kit împământare unitate exterior				buc				
14.14	Kit recomandat (ventilator, filtru praf etc)				buc				
15	Școlarizare			-	-				-
15.1	Școlarizare planing echipamente RR Ethernet		3		pers				
15.2	Școlarizare O&M (NOC) echipamente RR Ethernet		5		pers				
15.3	Școlarizare instalare echipamente RR Ethernet		8		pers				
15.4	Școlarizare rețea IP/MPLS existentă		8		pers				
16	Acceptanță în fabrică			-	-				-
16.1	Acceptanță în fabrică linie RR Ethernet 2+0 conform cerințe caiet de sarcini		5		pers				
17	Configurare și punere în funcțiune în amplasament			-	-				-
17.1	Configurare și punere în funcțiune în amplasament conform cerințe caiet de sarcini		4		set				
18	Teste acceptanță în amplasament			-	-				-
18.1	Acceptanță în amplasament conform cerințe caiet de sarcini		4		set				
19	Planificare radio			-	-				-
19.1	Planificare radio conform cerințe caiet de sarcini		1		set				
19.2	Dispozitiv portabil pentru protecție, planificare și testare		2		buc				

[Signature]

20	Dispozitive portabile pentru instalare, operare, întreținere și administrare					
20.1	Dispozitiv portabil pentru instalare și întreținere		8			buc
20.2	Dispozitiv portabil pentru operare și administrare		1			buc
21	Livrare în amplasament					
21.1	Livrare echipamente conform cerințe caiet de sarcini		1	-		-
TOTAL GENERAL						set

* Ofertantul va completa toate spațiile goale din prezentul tabel, având în vedere specificațiile din caietul de sarcini

** În cazul în care sunt furnizate modele diferite de șasiu IDU trebuie oferite piese de schimb pentru fiecare model în parte