

SECȚIUNEA II CAIET DE SARCINI

**CONTRACT DE FURNIZARE ECHIPAMENTE DE COMUNICAȚII
PENTRU IMPLEMENTAREA PROIECTULUI
“CREȘTEREA CAPACITĂȚII DE INTERCONECTARE A SISTEMELOR
INFORMATICE ȘI BAZELOR DE DATE ALE INSTITUȚIILOR PUBLICE
CENTRALE CU SISTEMELE INFORMATICE ȘI BAZELE DE DATE ALE
STRUCTURILOR LOR TERITORIALE ȘI ALE STRUCTURILOR
ADMINISTRAȚIEI PUBLICE LOCALE”**

**București
2015**



ATENȚIE!

Caietul de sarcini face parte integrantă din documentația de atribuire a contractului de furnizare echipamente de comunicații și conține ansamblul cerințelor minimale și obligatorii de îndeplinit, pe baza cărora se elaborează de către fiecare ofertant propunerea tehnică, în condițiile în care criteriul de atribuire este **"oferta cea mai avantajoasă din punct de vedere tehnico-economic"**.

Ofertele care nu îndeplinesc toate cerințele minimale, specificate ca atare în prezentul caiet de sarcini, vor fi declarate neconforme. Nu se acceptă depunerea de oferte alternative. Nu se admit oferte parțiale din punct de vedere cantitativ și calitativ, ci numai ofertele care corespund tuturor cerințelor stabilite prin prezentul caiet de sarcini.

În vederea demonstrării conformității produselor oferite cu cerințele caietului de sarcini, ofertantul are dreptul de a prezenta orice certificat sau document emis de un organism abilitat/recunoscut.

Capitolul I.

Obiectivul și obiectul achiziției

1. Obiectivul achiziției

Art. 1 Obiectivul achiziției este creșterea capabilităților de transport ale rețelei de comunicații integrate administrată în prezent de Serviciul de Telecomunicații Speciale astfel încât:

- i) rețeaua să permită furnizarea de servicii de date de bandă largă și mare viteză beneficiarului final (până la 1 Gbps);
- ii) să se asigure creșterea capacității de transfer la nivel național a rețelei de comunicații integrate de la 4 x 2,5 Gbps la 3 x 100 Gbps;
- iii) să se păstreze și să se îmbunătățească nivelul de calitate a serviciilor furnizate în mod curent;
- iv) rețeaua să asigure menținerea unui nivel de disponibilitate a serviciilor furnizate în mod curent de 99,999%;
- v) să se elimine posibilitatea ca deranjamentul unei singure resurse fizice de transport să afecteze mai multe resurse virtuale la nivelul rețelei;
- vi) tehnologia de transport IP să fie la baza tuturor palierelor rețelei;
- vii) nivelul 3 OSI – rețea să suporte atât protocolul IPv4 cât și IPv6, precum și planuri de adresare atât private cât și publice;
- viii) rețeaua trebuie să ofere suport pentru serviciile furnizate în mod curent și să asigure compatibilitatea deplină cu echipamentele existente ale beneficiarului;
- ix) rețeaua trebuie să ofere atât servicii de tip „real time” cât și „non real time” (best effort);
- x) rețeaua trebuie să ofere servicii de comunicații de tip punct la punct (peer-to-peer) și de tip client-server;
- xi) rețeaua trebuie să suporte traficul generat de serviciile de urgență.

2. Obiectul achiziției

Art. 2 În vederea îndeplinirii obiectivului general se vor achiziționa produse și servicii, astfel:

- a) echipamente de comunicații, inclusiv serviciile de instalare, configurare și punere în funcțiune ale acestora;
- b) componente pentru echipamente existente;
- c) instrumente/aparate de măsură;
- d) servicii de pregătire profesională a personalului achizitorului care va asigura operarea și mentenanța echipamentelor de comunicații care se achiziționează.

Corespunzător structurii funcționale a rețelei de comunicații existente, produsele care fac obiectul achiziției sunt structurate astfel:

- a) subsistemul backbone,
- b) subsistemul de distribuție,
- c) subsistemul de operare și management:
 - i) 1 sistem de monitorizare și management a fluxurilor de date,
 - ii) 1 analizor de rețea,
 - iii) 1 instrument optoelectronic pentru verificarea calității circuitelor de fibră optică.

În vederea îndeplinirii obiectivului achiziției, cu excepția analizorului de rețea, instrumentului optoelectronic și modulelor pentru echipamentele de distribuție servicii IP existente, echipamentele care fac obiectul prezentului caiet de sarcini trebuie tratate și trebuie să funcționeze ca un singur sistem funcțional de comunicații.



Prezentul caiet de sarcini conține atât cerințe aplicabile fiecărui echipament în mod individual, cât și cerințe aplicabile ansamblului obținut prin integrarea funcțională a echipamentelor, denumit în cele ce urmează **Sistem de transport și distribuție de mare capacitate**.

Art. 3 Subsistemele din componența *Sistemului de transport și distribuție de mare capacitate* vor avea următoarea structură:

a) subsistemul backbone:

- a) **15** Echipamente de comutare în tehnologie Ethernet de mare capacitate (switch Ethernet backbone tip 1);
- b) **33** Echipamente de comutare în tehnologie Ethernet de medie capacitate (switch Ethernet backbone tip 2);
- c) **7** Echipamente de generare semnal de sincronizare în rețea (receptor GPS);
- d) **4** Stații de management fixe;
- e) **50** Echipamente de transport optic (link-uri*), din care:
 - 13 link-uri de 100 Gbps Ethernet;
 - 37 link-uri de 10 Gbps Ethernet;

***Notă:** un link (echipament de transport optic) este o grupare de echipamente modulare compusă din 2 unități distincte A și B (emisie/recepție) și, după caz, din unități de amplificare/regenerare și/sau drop insert între unitățile A și B, funcție de necesități.

b) subsistemul de distribuție:

b.1) servicii de date organizate în rețele de comunicații publice:

- a) **15** Switch-uri distribuție servicii de mare viteză 10 Gbps Ethernet,
- b) **50** Switch-uri distribuție servicii 1 Gbps Ethernet – tip 1,
- c) **6** Stații de management fixe,

b.2) servicii de date organizate în rețele de comunicații private:

- a) **25** Switch-uri distribuție servicii de mare viteză 10 Gbps Ethernet – 16 porturi,
- b) **8** Switch-uri distribuție servicii de mare viteză 10 Gbps Ethernet – 24 porturi,
- c) **33** Switch-uri distribuție servicii 1 Gbps Ethernet – tip 2,
- d) **2** Routere (concentratoare VPN) de mare capacitate,
- e) **50** Stații de management fixe;
- f) **2** Module 4 porturi 10 Gbps pentru echipamentele principale de distribuție servicii IP existente.

c) 1 Sistem de monitorizare și management a fluxurilor de date:

- componenta de monitorizare;
- componenta de management a fluxurilor de date.

Capitolul II.

SPECIFICAȚII TEHNICE, FUNCȚIONALE ȘI DE CALITATE

3. Cerințe privind produsele care fac obiectul achiziției

3.1. Informații generale

Art. 4 - (1) Conform atribuțiilor legale, Serviciul de Telecomunicații Speciale administrează, exploatează și dezvoltă o rețea de comunicații integrate (voce-video-date) de anvergură națională.

(2) Din punct de vedere al achiziției, rețeaua de comunicații integrate este formată din:

- rețeaua backbone;
- rețeaua de distribuție servicii.

(3) Mediile de transmisie (resursele de comunicații) utilizate de rețeaua de comunicații integrate (voce-video-date) sunt:

a) pentru rețeaua backbone:

- infrastructura de cabluri de fibră optică aflată în administrarea Serviciului de Telecomunicații Speciale
- resurse de fibră optică puse la dispoziția Serviciului de Telecomunicații Speciale pentru utilizare de către TransElectrica S.A.;

b) pentru rețeaua de distribuție servicii:

- infrastructura de cabluri de fibră optică și de cabluri de cupru aflată în administrarea Serviciului de Telecomunicații Speciale;
- rețeaua de radiorelee de transport aflată în administrarea Serviciului de Telecomunicații Speciale.

(4) Din punct de vedere al arhitecturii rețeaua de comunicații integrate (voce-video-date) este compusă din:

1. **Rețeaua backbone** este formată din comutatoare multiservicii de clasă carrier și echipamente de transport și multiplexare optică DWDM, instalate în sediul central al Serviciului de Telecomunicații Speciale, în sediile Oficiilor Județene de Telecomunicații Speciale din municipiile reședință de județ și în locații aparținând TransElectrica S.A.
2. **Rețeaua de distribuție servicii** este formată din echipamente de distribuție multiservicii de clasă enterprise, echipamente de distribuție servicii IP (routere și switch-uri cu interfețe Ethernet 100BaseT) și echipamente de distribuție servicii E1, instalate în sediul central al Serviciului de Telecomunicații Speciale și în sediile Oficiilor Județene de Telecomunicații Speciale.

3.2. Cerințe generale privind produsele (echipamentele), respectiv ansamblul funcțional rezultat în urma instalării acestora - *Sistemul de transport și distribuție de mare capacitate*

Art. 5 – (1) Toate componentele unui echipament trebuie să fie integrate sub forma unui sistem (“appliance”) funcțional care să nu fie declarat ca EoS (End of Sale) sau EoL (End of Life). De asemenea, nu sunt acceptate echipamente catalogate de producător ca fiind refolosite (“refurbished”).

(2) *Sistemul de transport și distribuție de mare capacitate* trebuie să respecte următoarele cerințe generale:

- i) *Sistemul de transport și distribuție de mare capacitate* trebuie să asigure integral interoperabilitatea cu echipamentele de comunicații din rețeaua existentă aflate în funcțiune. Caracteristicile tehnice ale echipamentelor de comunicații cu care trebuie asigurată interoperabilitatea sunt prezentate în Anexa nr. 1 la prezentul caiet de sarcini.
- ii) *Sistemul* trebuie să se integreze funcțional în rețeaua de comunicații existentă, să nu afecteze calitatea serviciilor existente și să prezerve disponibilitatea acestora.
- iii) Arhitectura *Sistemului de transport și distribuție de mare capacitate* este prezentată în Anexa nr. 2 - *Arhitectura rețelei* - la prezentul caiet de sarcini. Respectarea arhitecturii *sistemului* este obligatorie.
- iv) Cu excepția echipamentelor de transport optic, locațiile în care urmează a se instala echipamentele din componența *Sistemului de transport și distribuție de mare capacitate*, cantitățile și tipurile de echipamente care urmează a se instala sunt prezentate în Anexa nr. 3 la prezentul caiet de sarcini.
- v) Stabilirea cantităților și tipurilor de echipamente de transport optic precum și locațiile în care urmează a se instala acestea cade în sarcina ofertantului, astfel încât să se respecte arhitectura *sistemului* prezentată în Anexa nr. 2 și să se respecte toate cerințele de integrare funcțională a acestuia cu echipamentele existente în rețeaua de comunicații integrate aflată în administrarea Serviciului de Telecomunicații Speciale.
- vi) *Sistemul de transport și distribuție de mare capacitate* va utiliza mediile de transmisie și, în limita posibilităților tehnologice, echipamentele de transport optic existente în rețeaua de comunicații integrate aflată în administrarea STS. Caracteristicile mediilor de transmisie, resursele de comunicații utilizabile și locațiile în care sunt amplasate acestea, sunt prezentate în Anexa nr. 4 la prezentul caiet de sarcini.
-  vii) Pentru tronsoanele mai mici de 40 km, prezentate în Anexa nr. 5, transportul semnalelor în rețea trebuie realizat fără echipamente de transport optic.
- viii) Componentele echipamentelor trebuie să fie fabricate din materiale reciclabile și nepoluante.
- ix) Fiecare echipament va conține un lot de materiale (kit de instalare), inclus în prețul acestuia, necesar instalării în rack, electroalimentării și punerii în funcțiune. Kit-ul de instalare va conține toate materialele (șuruburi, accesorii, cabluri de alimentare/protecție împământare, siguranțe etc.), necesare instalării și punerii în funcțiune a echipamentului precum și cablurile de consolă și patchcord-urile pentru interconectare și administrare/management (în lungimile prevăzute în Anexa nr. 4 unde este aplicabil). Dacă este cazul kit-ul de instalare va conține și scule specifice pentru configurarea hardware (instalarea subansamblelor / modulelor).
- x) 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.
- xi) 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.

- xii) Fiecare echipament va fi furnizat însoțit de următoarea documentație tehnică, inclusă în preț al acestuia, astfel:
- i. Descriere, structură, specificații tehnice detaliate;
 - ii. Documentație (manual) de instalare, programare și utilizare;
 - iii. Documentație (manual) de întreținere și remediere a defecțiunilor.
- Dacă este cazul, documentația (manualul) de instalare, programare și utilizare va conține atât aspectele legate de componenta hardware cât și de componentele software ale echipamentului.
- xii) Documentația tehnică se editează în limba engleză, opțional și în limba română și se prezintă în format electronic (CD/DVD). Documentația poate fi prezentată integrat sub forma unui singur document (manual) sau sub forma unor documente distincte.
- xiii) Materialele și serviciile incluse în prețul echipamentului (kit-ul de instalare și serviciile de instalare, configurare și punere în funcțiune aferente), precum și documentația tehnică se prezintă în ofertă numai sub aspect cantitativ și nu se facturează distinct.

3.3. Cerințe specifice privind produsele (echipamentele)

3.3.1 Subsistemul backbone

3.3.1.1 Cerințe comune echipamentelor de comutare în tehnologie Ethernet de mare și medie capacitate (switch-urilor Ethernet backbone tip 1 și tip 2)

Art. 6 – Switch-urile Ethernet backbone de mare și medie capacitate, denumite în cele ce urmează „switch-uri Ethernet de mare (medie) capacitate” trebuie să respecte următoarele cerințe și specificații tehnice:

- I. Switch-urile Ethernet de mare și medie capacitate vor funcționa ca un sistem integrat, împreună asigurând toate funcționalitățile unei rețele WAN de tip Carrier Ethernet – COE .
- II. Toate switch-urile de mare și medie capacitate vor folosi același protocol de transport și același protocol de rutare. Având în vedere caracterul deschis al specificațiilor MEF CE 2.0 este permisă utilizarea de către ofertant a unuia dintre următoarele protocoale de transport COE: stiva de standarde MPLS-TP sau PBB-TE(IEEE 802.1Qay).
- III. Sunt manageriate prin intermediul unui *sistem integrat de management tip NMS* comun, care asigură într-un mod unitar configurarea echipamentelor, monitorizarea funcționării acestora și generarea de rapoarte.
- IV. Este obligatoriu ca switch-urile Ethernet de mare și medie capacitate să fie certificate Metro Ethernet Forum – Carrier Ethernet 2.0 (MEF CE 2.0) pentru E-Line și E-LAN și conforme MEF CE 2.0 pentru E-Tree și E-Access, iar ansamblul funcțional creat de acestea (sistemul integrat de tip Carrier Ethernet menționat la pct.I) să fie în întregul său conform cu specificațiile MEF CE 2.0.
- V. Echipamentele de comutare în tehnologie Ethernet de mare și medie capacitate (switch-urile Ethernet backbone tip 1 și tip 2) trebuie să fie interoperabile cu toate echipamentele din cadrul subsistemului backbone și din cadrul subsistemului de distribuție cu care se interconectează (*Echipamente de generare semnal de sincronizare în rețea (receptor GPS), Echipamente de transport optic (link-uri*), Switch-uri distribuție servicii 1 Gbps Ethernet – tip 1, Switch-uri distribuție servicii 1 Gbps Ethernet – tip 2, Switch-uri distribuție servicii de mare viteză 10 Gbps Ethernet – 24 porturi, Routere (concentratoare VPN) de mare capacitate, Module 4 porturi 10 Gbps pentru echipamentele principale de distribuție servicii IP existente, Sistem de monitorizare și management a fluxurilor de date*).

- VI. Echipamentele trebuie să suporte E-Line (EPL, EVPL), E-LAN (EP-LAN, EVP-LAN), E-Tree (EP-Tree, EVP-Tree) și E-Access (Access EPL, Access EVPL) și să fie conforme cu următoarele standarde:
- a) IEEE 803.3 Ethernet,
 - b) IEEE 802.3z Gigabit Ethernet,
 - c) IEEE 802.3ae 10-Gigabit Ethernet,
 - d) IEEE 802.3ba, 40/100 GbE,
 - e) IEEE 802.1D MAC Bridges,
 - f) IEEE 802.1Q VLANs aware,
 - g) IEEE 802.3ad LACP,
 - h) IEEE 802.1ad Q-in-Q
 - i) Jumbo frames 9182 bytes,
 - j) ITU-T G8032 v1, v2 Ethernet ring protection switching,
 - k) IEEE 802.1ag (CFM),
 - l) ITU-T Y.1731.
- VII. Echipamentele trebuie să fie conforme cu următoarele standarde Synchronous Ethernet: IEEE 1588v.2 și/sau ITU-T G.8261, ITU-T G.8262 și ITU-T G.8264.
- VIII. Fiecare echipament va avea cel puțin următoarele componente:
- a) Shelf rackabil cu sistem de răcire cu ventilatoare;
 - b) 2 (două) cartele procesor care funcționează în mod Hot Standby și pot fi înlocuite fără întreruperea funcționării echipamentului (hot swappable);
 - c) 2 (două) surse de alimentare, care pot fi înlocuite fără întreruperea funcționării echipamentului (hot swappable);
 - d) Interfață locală de management;
 - e) Patchcord-urile corespunzătoare interconectării pentru toate cartelele de trafic;
 - f) Cartela Fabric – cu redundanță la switching minim 1:1;
 - g) Oscilator intern Stratum3 ;
 - h) Licențele software necesare îndeplinirii tuturor cerințelor funcționale solicitate în prezentul caiet de sarcini.
- IX. Fiecare echipament va avea următoarele caracteristici:
- a) Asigură o disponibilitate de 99,999%, de tip carrier class;
 - b) Sistem de operare de tip non blocking;
 - c) Funcționalități de tip OAM care să asigure timp de restaurare a serviciilor mai mic sau egal cu 50 ms în caz de deranjament;
 - d) Alimentare redundantă -40 V DC la -60 V DC;
 - e) Temperatura de funcționare între +5°C și +40°C;
 - f) Temperatura de depozitare între -20 °C și +70 °C;
 - g) Funcționare normală la o umiditate relativă între 15-85% fără condens;
 - h) Mecanisme de control al lărgimii de bandă la nivel de port sau conexiune virtuală;
 - i) QoS aware end to end;
 - j) Posibilitate de marcare CoS;
 - k) HqoS;
 - l) Mecanisme QoS configurabile : CoS mapat pe ingress, profile metrice pe ingress, mapare a frame-urilor în cozi pe egress, mecanisme de evitare a congestiilor de frame-uri pe egress;
 - m) Permite acces distant la orice element al rețelei prin protocolul SSH v2 și opțional prin protocolul Telnet;
 - n) Asigură, prin interfața locală de management, accesul local la un element al rețelei ;
 - o) Suportă următoarele upload/download configurații, software, rapoarte;
 - p) Suportă SNMP v1/v2c/v3 și NTP client;

- q) Număr minim de conturi de utilizatori pe echipament = 10;
- r) Număr minim servere SNMP suportate pe echipament = 3 ;
- s) Asigură protecția și managementul resurselor la nivel de utilizator. Permite organizarea utilizatorilor în grupuri cu nivele diferite de acces și impact predefinit, conform cu task-urile specifice acestora, pe cel puțin 3 nivele:
 - i) acces vizualizare;
 - ii) acces vizualizare și configurare sistem;
 - iii) superuser – vizualizare, configurare sistem și creare de utilizatori;
- t) Stocază informațiile de logare a utilizatorilor.

3.3.1.2 Echipamente de comutare în tehnologie Ethernet de mare capacitate (switch-uri Ethernet backbone tip 1) – cerințe specifice

Art. 7 – Switchurile Ethernet de mare capacitate trebuie să respecte următoarele cerințe specifice:

- a) Shelf-ul rackabil trebuie dimensionat astfel încât să respecte numărul de porturi prevăzut în Anexa nr. 3 pentru fiecare tip de echipament / locație de instalare.
- b) În locațiile de instalare prevăzute în Anexa nr. 3 există posibilitatea instalării echipamentelor în rack de 19" într-un spațiu de 14U. În situația în care dimensiunile shelf-ului rackabil sunt mai mari de 14U, sau acesta se instalează în rack diferit de 19", fiecare echipament va fi prevăzut cu rack pentru instalare;
- c) Sunt echipate cu cartele de trafic cu porturi de 100 Gbps full-duplex și de 10 Gbps full-duplex conform Anexa 3;
- d) Capabilitate de procesare trafic de pachete la viteza liniei, full-duplex, pentru toate porturile existente pe cartelă;
- e) Capacitate minimă de procesare de 2T per echipament în funcționare normală;
- f) Capacitate minimă de procesare de 1T per echipament în caz de deranjament la una din cartelele procesor sau la una din cartelele fabric,
- g) Porturile utilizate de 100 Gbps să fie echipate cu module optice 100 Gigabit Ethernet tip CFP/CFP2, iar porturile de 10 Gbps să fie echipate cu module optice 10 Gigabit Ethernet tip SFP+;
- h) Are interfață (port IN) dedicată recepționării semnalului de sincronizare de tip PRC în rețea,
 - i) Număr minim de servicii tip E-LINE pe sistem = 20.000,
 - j) Număr minim de servicii tip E-LINE pe cartelă = 20.000,
 - k) Număr minim de servicii tip E-LAN pe sistem = 10.000,
 - l) Număr minim de servicii tip E-LAN pe cartelă = 10.000,
 - m) Număr minim de servicii tip E-Tree pe sistem = 1.000,
 - n) Număr minim de servicii tip E-Tree pe cartelă = 1.000,
 - o) Număr minim de MAC-uri statice pe sistem = 2.000,
 - p) Număr minim de MAC-uri statice pe cartelă = 2.000,
 - q) Număr minim de MAC-uri dinamice pe sistem = 600.000,
 - r) Număr minim de MAC-uri dinamice pe cartelă = 200.000,
 - s) Puterea maximă consumată în configurația solicitată = 3000 W.

3.3.1.3 Echipamente de comutare în tehnologie Ethernet de medie capacitate (switch-uri Ethernet backbone tip 2) – cerințe specifice

Art. 8 – Switch-urile Ethernet de medie capacitate trebuie să respecte următoarele cerințe specifice:

- a) Shelf-ul rackabil trebuie dimensionat astfel încât să respecte numărul de porturi prevăzut în Anexa nr. 3 pentru fiecare tip de echipament / locație de instalare.
- b)  În locațiile de instalare prevăzute în Anexa nr. 3 există posibilitatea instalării echipamentelor în rack de 19" într-un spațiu de 8U. În situația în care dimensiunile shelf-ului rackabil sunt mai mari de 8U, sau acesta se instalează în rack diferit de 19", fiecare echipament va fi prevăzut cu rack pentru instalare;
- c) Sunt echipate cu cartele de trafic cu porturi de 10 Gbps full-duplex și de 1 Gbps full-duplex conform Anexa 3,
- d) Capabilitate de procesare trafic de pachete la viteza liniei, full-duplex, pentru toate porturile existente pe cartelă;
- e) Capacitate minimă de procesare de 1T pe echipament în funcționare normală,
- f) Capacitate minimă de procesare de 500G pe echipament în caz de deranjament la una din cartelele procesor sau la una din cartelele fabric,
- g) Porturile utilizate de 10 Gbps să fie echipate cu module optice 10 Gigabit Ethernet tip SFP+,
- h) Porturile utilizate de 1 Gbps să fie echipate cu module optice 1 Gigabit Ethernet tip SFP ,
- i) Număr minim de servicii tip E-LINE pe sistem = 10.000,
- j) Număr minim de servicii tip E-LINE pe cartela = 10.000,
- k) Număr minim de servicii tip E-LAN pe sistem = 5.000,
- l) Număr minim de servicii tip E-LAN pe cartela = 5.000,
- m) Număr minim de servicii tip E-Tree pe sistem = 1.000,
- n) Număr minim de servicii tip E-Tree pe cartela = 1.000,
- o) Număr minim de MAC-uri statice pe sistem = 1.000,
- p) Număr minim de MAC-uri statice pe cartelă = 1.000,
- q) Număr minim de MAC-uri dinamice pe sistem = 300.000,
- r) Număr minim de MAC-uri dinamice pe cartelă = 100.000,
- s) Puterea maximă consumată în configurația solicitată = 1700 W.

3.3.1.4 Echipamente de transport optic (link-uri)

Art. 9 – Definiție: *Un link (echipament de transport optic) este o grupare de echipamente modulare compusă din 2 unități distincte A și B (emisie/recepție) și, după caz, din unități de amplificare/regenerare și/sau drop insert între unitățile A și B, funcție de necesități.*

3.3.1.4. a) Cerințe aplicabile link-urilor

Art. 10 – Link-urile trebuie să respecte următoarele cerințe și specificații tehnice:

1. Echipamentele de transport optic trebuie să asigure, conform arhitecturii rețelei prezentată în Anexa nr. 2, scalabil, multiplexarea și transportul semnalelor în rețea, pe tronsoanele definite în Anexa nr. 4.
2. Echipamentele de transport optic trebuie să asigure preluarea serviciilor existente în locațiile în care se vor instala. Serviciile existente în rețeaua actuală (fluxuri de tip STM1, STM4, STM16 și GbE) sunt asigurate prin interfețe de tip transparent payload și sunt prezentate în Anexa nr. 4 la prezentul caiet de sarcini.
3. Echipamentele de transport optic trebuie să asigure conectivitatea între switch-urile Ethernet de mare și medie capacitate din subsistemul backbone, respectiv trebuie să asigure capacități de transport de 10Gbps și/sau 100Gbps, după caz.

4. Echipamentele de transport optic trebuie să asigure transmiterea semnalelor fără erori/pierderi de pachete și să preserve disponibilitatea serviciilor existente (STM1, STM4, STM16 și GbE) de 99,999%.
5. Echipamentele de transport optic vor utiliza mediile de transmisie (cabluri de fibră optică) aferente tronsoanelor existente. Caracteristicile mediilor de transmisie (lungime cablu FO, nr. de perechi disponibile, tip FO), sunt prezentate în Anexa nr. 4 la prezentul caiet de sarcini.
6. Echipamentele de transport optic pot utiliza resursele de comunicații oferite de echipamentele de transport optic aflate în funcțiune. Caracteristicile tehnice ale echipamentelor de transport optic existente sunt prezentate în Anexa nr. 1 la prezentul caiet de sarcini, iar caracteristicile resurselor de comunicații care pot fi utilizate sunt prezentate în Anexa nr. 4 la prezentul caiet de sarcini. Topologiile utilizate în rețeaua existentă sunt de tip punct la punct și add-drop.
7. Echipamentele de transport optic trebuie să asigure integral interoperabilitatea cu switch-urile Ethernet de mare și medie capacitate din subsistemul backbone cât și cu echipamentele de comunicații aflate în funcțiune în rețeaua existentă, ale căror specificații sunt menționate în Anexa nr. 1.
8. Permit management centralizat pentru toate link-urile, prin intermediul unui *sistem integrat de management tip NMS*, care asigură într-un mod unitar administrarea, configurarea parametrilor și monitorizarea acestora.
9. Dispun de interfață locală de management și permit management local și distant numai pe bază de credențiale (cont și parolă de acces).
10. Permit efectuarea managementului distant.
11. Dispun de un sistem de afișare a alarmelor.
12. Asigură o disponibilitate de 99,999%.
13. Dispun de alimentare redundantă între -40 V DC și -60 V DC.
14. Temperatură de funcționare între +5°C și +40°C, temperatură de depozitare între -20 °C și +70 °C.
15. Funcționare normală la o umiditate relativă între 15-85% fără condens.

3.3.1.4. b) Cerințe aplicabile fiecărei unități din structura unui link

Art. 11 – (1) Fiecare unitate din structura unui link (*echipament de transport optic*) va avea următoarele componente:

1. Shelf rackabil cu:
 - sistem de răcire cu ventilatoare;
 - un modul (cartelă) de management cu interfață locală de management;
 - cel puțin 2 (două) surse de alimentare care funcționează în mod Hot Standby și pot fi înlocuite fără întreruperea funcționării echipamentului (hot swappable).

Shelf-ul rackabil poate fi comun cu cel al switch-urilor Ethernet de mare și medie capacitate (switch-urilor Ethernet backbone tip 1 și tip 2) sau poate fi comun pentru mai multe unități (de tip A, B, de amplificare/regenerare și/sau drop insert, după caz).

2. Interfețe optice compatibile cu interfețele tuturor echipamentelor cu care se interconectează (echipamente existente, switch-uri Ethernet de mare și medie capacitate);
3. Patchcord-urile corespunzătoare interconectării cu alte echipamente, pentru fiecare modul (cartelă) care are interfețe optice. Tipurile de conectori și lungimile patchcord-urilor necesare interconectării cu echipamentele existente sunt menționate în Anexa nr. 4.
4. Poate avea, funcție de tipul unității (emisie/recepție, amplificare/regenerare, drop insert):
 - a) module (cartele) de amplificare optică,
 - b) module (cartele) de multiplexare/demultiplexare optică,
 - c) module (cartele) transponder.

(2) Fiecare unitate din structura unui link (*echipament de transport optic*) va avea următoarele caracteristici:

1. Asigură amplificarea semnalului optic corespunzător necesităților de buget optic specifice tronsonului pentru care asigură multiplexarea și transportul semnalelor.
2. Design compact și construcție modulară,
3. Banda optică de lucru a modulelor de amplificare optică trebuie să includă banda optică în care funcționează echipamentele de transport optic existente (banda C).
4. Toate modulele (cartelele) trebuie să poată fi înlocuite fără întreruperea funcționării echipamentului (hot swappable).
5. Asigură semnalizarea optică a stării de funcționare a modulelor.
6. Are toate licențele software necesare funcționării cu toate facilitățile prevăzute în prezentul caiet de sarcini.

3.3.1.5 Echipamente de generare semnal de sincronizare în rețea (receptor GPS)

Art. 12 – (1) Un echipament de generare semnal de sincronizare în rețea (receptor GPS) este compus din:

- a) Unitate **de interior** (indoor),
- b) Unitate **de exterior** (outdoor),

(2) Fiecare echipament conține un kit de instalare inclus în preț care asigură montarea în rack a unității de interior, montarea pe acoperiș a unității de exterior, interconectarea între cele două unități și interconectarea unității indoor la switch-uri Ethernet de mare capacitate. Pentru determinarea lungimii cablurilor necesare se va lua în calcul o distanță de 30m între unitatea interioară și unitatea exterioară și o distanță de 5m între echipament și switch-ul Ethernet de mare capacitate.

(3) **Caracteristici specifice unității indoor:**

- a) Shelf rackabil în rack 19”;
- b) Tehnologie GPS;
- c) Interfață pentru management local;
- d) Interfață pentru management distant de tip Ethernet 10/100 BaseT IEEE 802.3;
- e) Minim 2 interfețe digitale astfel:
 - 1) o interfață 2.048 Mb/s (E1 conform ITU-T G.703), cu impedanță 120 Ohmi balansată pentru furnizarea semnalului de sincronizare;
 - 2) o interfață pentru furnizarea semnalului de sincronizare, compatibilă cu interfața IN a switchurilor ethernet de mare capacitate;
- f) Stabilitate de tact pe zi: 1×10^{-10}
- g) Acuratețe: 1×10^{-11}

- h) Stabilitatea în frecvență a semnalului de tact între $6,0 \times 10^{-10}$ la o temperatură de operare cuprinsă între -5°C și $+55^{\circ}\text{C}$;
- i) Alimentare -40 V DC la -60 V DC ,
- j) Durata maximă de intrare în regimul nominal de funcționare: 15 minute;
- k) Condiții de funcționare:
 - i) Temperatură de operare normală: $-5^{\circ}\text{C} \div +60^{\circ}\text{C}$
 - ii) Temperatură de depozitare: $-20^{\circ}\text{C} \div +80^{\circ}\text{C}$
 - iii) Umiditate de operare normală: de la 0% la 85% fără condens.

(4) Caracteristici specifice unitatii outdoor:

- a) Tip unitate: antenă activă GPS omnidirecțională pentru acoperiș
- b) Instalare: exterior pe acoperișul unui imobil
- c) Electroalimentare: furnizată de unitatea indoor
- d) Azimut: 360° (omnidirecțional)
- e) Elevație: 0° to 90°
- f) Temperatură de funcționare: $-35^{\circ}\text{C} \div +80^{\circ}\text{C}$
- g) Umiditate: de la 0% la 85% fără condens.

3.3.1.6 Stații de management fixe

Art. 13 – Stațiile de management fixe trebuie să îndeplinească cerințele și specificațiile tehnice înscrise în tabelul următor:

Stații de management fixe*		
Caracteristica	Cerințe specifice	
Procesor	3.3.1.6.1.	Minimum 3,6GHz, 8 MB cache, 4 nuclee
Chipset	3.3.1.6.2.	Minimum Intel Q85 sau echivalent
HDD	3.3.1.6.3.	Capacitate minima: 500GB Viteza de rotație: 7200 rpm Interfața: SATA III
Unitate optica	3.3.1.6.4.	DVD-RW
Memorie	3.3.1.6.5.	Memorie instalată: minimum 16 GB Suport pentru extensie de memorie la minimum 32GB; Minimum 2 DIMM-uri libere.
Placă grafică	3.3.1.6.6.	Integrată
Sistem de operare	3.3.1.6.7.	Se va furniza un sistem de operare licențiat sau open-source, cu interfață grafică pentru utilizator, care să permită utilizarea tuturor componentelor în scopul efectuării managementului echipamentelor de comunicații din subsistemele backbone și de distribuție
Slot-uri de expansiune: (minim)	3.3.1.6.8.	1 x PCI Express x16 2 x PCI Express x1
Intrări/ieșiri:	3.3.1.6.9.	1 x port serial Minimum 10 porturi USB - din care minimum 2 x USB 3.0 pe panoul frontal si minimum 2 x USB 3.0 pe partea din spate a carcasei 1 x VGA port 2 x DisplayPort 1 x RJ-45 (ethernet) 1 x microfon, 1 x casti pe panoul frontal Audio-in, Audio-out pe panoul din spate
Audio	3.3.1.6.10.	Placa audio integrată
Carcasă	3.3.1.6.11.	Carcasa Tower Carcasa trebuie să fie prevăzută cu slot de securitate care sa permită opțional asigurarea calculatorului de birou prin cablu cu cheie unică

Stații de management fixe*		
Caracteristica	Cerințe specifice	
		Număr total de bay-uri - minim 3 din care: 2 interne pentru HDD 1 extern pentru unitatea optică
Placă rețea	3.3.1.6.12.	10/100/1000 Ethernet integrat on board (WOL, PXE)
Sursă de alimentare	3.3.1.6.13.	Intrare 220V/50Hz, eficiența minimă 90%, viteza variabilă a ventilatorului Sursa de alimentare trebuie să susțină consumul de putere în varianta de echipare completă
Mouse	3.3.1.6.14.	Mouse optic USB cu scroll
Tastatură	3.3.1.6.15.	Tastatura pe USB, 104 taste, layout EN
Securitate	3.3.1.6.16.	Power-on password Administrator password Posibilitate de a activa / dezactiva porturile USB, Serial, SATA din BIOS
Certificări	3.3.1.6.17.	EN 55022: 2010 EN 61000-3-2:2006+A1: 2009+A2: 2009 EN 61000-3-3:2008 EN 55024: 2010 EN 60950-1: 2006+A11:2009+A1:2010+A12:2011 EN62479:2010 EN 50581:2012 sau echivalente
Monitor	3.3.1.6.18.	Diagonală: minim 24" Tip: LED IPS Aspect: 16:10 Rezoluție: minim 1920 x 1200 Luminozitate: 300 cd/m2 Contrast: minim 1000:1 Timp de răspuns maxim : 8 ms Unghiuri de vizibilitate: 170/170 Conexiuni video: minimum 1 x VGA, 1 x DisplayPort Porturi USB: minimum 4 Posibilitate de înclinare a ecranului Posibilitate de securizare fizică a monitorului prin cablu cu cheie unică Putere consumată: maximum 60W Conformitate: ENERGY STAR, TCO, EN 55022, EN 55024, EN 61000, EN 60950 sau echivalente
Cabluri	3.3.1.6.19.	Cabluri alimentare tip schuko pentru stație și pentru monitor Cabluri de conectare monitor (VGA și Display Port)

Notă:



* Specificațiile stațiilor de management fixe sunt valabile pentru toate stațiile de management, atât pentru cele din subsistemul backbone cât și pentru cele din subsistemul de distribuție.

3.3.2 Subsistemul de distribuție

3.3.2.a) Servicii de date organizate în rețele de comunicații publice

3.3.2.a.1) Switch-uri distribuție servicii de mare viteză 10 Gbps Ethernet

Art. 14 – Switch-urile de distribuție servicii de mare viteză 10 Gbps Ethernet trebuie să îndeplinească cerințele și specificațiile tehnice înscrise în tabelul următor:

Switch-uri de distribuție servicii de mare viteză 10 Gbps Ethernet						
Caracteristica	Cerințe specifice					
Descriere generală	3.3.2.a.1.1.	- 32 interfete SFP+ echipate cu module optice 10 Gigabit Ethernet tip SFP+, conform Anexei nr. 3 la prezentul caiet de sarcini; - sloturile rămase libere (dacă există), vor fi echipate cu module "blank"; - interfețele SFP+ trebuie să fie compatibile funcțional atât cu module optice 10 Gigabit Ethernet tip SFP+ și cu module optice 1 Gigabit Ethernet tip SFP; - Rackabil 19", 1U; - 1 port RJ45 pentru management și consolă; - 1 port USB pentru stocare și boot; - 2 ventilatoare instalate astfel încât răcirea echipamentului să se realizeze din fata înspre spate (Front to Back Airflow), iar un ventilator defect nu va afecta performanțele echipamentului.				
Echipare interfețe	3.3.2.a.1.2.	- modulele optice 10 Gigabit Ethernet tip SFP+ care echipează interfețele SFP+ vor fi de tip A sau de tip B și au următoarele specificații: <table><tr><th>Modul optic tip A</th><th>Modul optic tip B</th></tr><tr><td> - asigură o rată de transfer de 10Gbps - Tehnologie single mode fiber G.652 bidirecțional - Lungimea de undă TX 1270nm - Lungimea de undă RX 1330nm - Distanța minimă de sincronizare 10km - Conector LC - Carcasă de metal - Interfață de diagnostic și monitorizare a parametrilor de funcționare integrată </td><td> - asigură o rată de transfer de 10Gbps - Tehnologie single mode fiber G.652 bidirecțional - Lungimea de undă TX 1330nm - Lungimea de undă RX 1270nm - Distanța minimă de sincronizare 10km - Conector LC - Carcasă de metal - Interfață de diagnosticși monitorizare a parametrilor defuncționare integrată </td></tr></table>	Modul optic tip A	Modul optic tip B	- asigură o rată de transfer de 10Gbps - Tehnologie single mode fiber G.652 bidirecțional - Lungimea de undă TX 1270nm - Lungimea de undă RX 1330nm - Distanța minimă de sincronizare 10km - Conector LC - Carcasă de metal - Interfață de diagnostic și monitorizare a parametrilor de funcționare integrată	- asigură o rată de transfer de 10Gbps - Tehnologie single mode fiber G.652 bidirecțional - Lungimea de undă TX 1330nm - Lungimea de undă RX 1270nm - Distanța minimă de sincronizare 10km - Conector LC - Carcasă de metal - Interfață de diagnosticși monitorizare a parametrilor defuncționare integrată
Modul optic tip A	Modul optic tip B					
- asigură o rată de transfer de 10Gbps - Tehnologie single mode fiber G.652 bidirecțional - Lungimea de undă TX 1270nm - Lungimea de undă RX 1330nm - Distanța minimă de sincronizare 10km - Conector LC - Carcasă de metal - Interfață de diagnostic și monitorizare a parametrilor de funcționare integrată	- asigură o rată de transfer de 10Gbps - Tehnologie single mode fiber G.652 bidirecțional - Lungimea de undă TX 1330nm - Lungimea de undă RX 1270nm - Distanța minimă de sincronizare 10km - Conector LC - Carcasă de metal - Interfață de diagnosticși monitorizare a parametrilor defuncționare integrată					
Performante minimale	3.3.2.a.1.3.	- 800 Gbps switching capacity - IPv4 Throughput: 250 Mpps - Numar de adrese MAC : 55K - Suport pentru cadre jumbo - 4000 VLAN-uri active				
Memorie	3.3.2.a.1.4.	- Memorie instalata minimum 1GB - Procesorul si memoria instalata vor trebui sa asigure simultan toate funcționalitățile solicitate				
Caracteristici minimale incluse	3.3.2.a.1.5.	- Imagine pentru servicii Layer 3, BGP, Virtual Routing and Forwarding, Policy Based Routing - QoS - Politici pentru limitare de trafic - Class of Service (CoS) - Differentiated Services Code Point (DSCP) - Port security - Acces Control Lists pe port și VLAN - Protectie DoS (Denial of Service) - Private VLANs				

Switch-uri de distribuție servicii de mare viteză 10 Gbps Ethernet		
Caracteristica	Cerințe specifice	
		- Traffic Storm Control
Standarde	3.3.2.a.1.6.	- IEEE 802.3 - IEEE 802.3ae – 10 Gigabit Ethernet - IEEE 802.3ad – LACP - IEEE 802.3z – Gigabit Ethernet - IEEE 802.1d – Spanning Tree Protocol - IEEE 802.1w – Rapid Reconfiguration of Spanning Tree - IEEE 802.1s – Multiple VLAN Instances of Spanning Tree - IEEE 802.1p – CoS Prioritization - IEEE 802.1q – VLAN - IEEE 802.1x – User Authentication - IETF - RMON
Management	3.3.2.a.1.7.	- Configurare CLI, telnet, consola
Licente	3.3.2.a.1.8.	- Toate porturile active la 10G - Routing avansat BGP pentru IPv4 și IPv6 - VRF și PBR routing
Alimentare cu energie electrică	3.3.2.a.1.9.	- 2 Surse de alimentare interne în curent alternativ, redundante, cu suport pentru standardele românești: 230 VAC / 50 Hz
Consum maxim de putere	3.3.2.a.1.10.	- 400W
Temperatura de operare	3.3.2.a.1.11.	- 0° la 40°C

3.3.2.a.2) Switch-uri distribuție servicii 1 Gbps Ethernet - tip 1

Art. 15 – Switch-urile de distribuție servicii 1 Gbps Ethernet - tip 1 trebuie să îndeplinească următoarele cerințe:

Switch-uri distribuție servicii 1 Gbps Ethernet - tip 1		
Caracteristica	Cerințe specifice	
Descriere generală	3.3.2.a.2.1	- 24 interfețe optice 100/1000 SFP , dintre care 8 să fie echipate cu adaptori SFP 100/1000BaseT sau să fie duale SFP/RJ45 - 2 interfețe SFP+ licențiate, dintre care cel puțin una echipată cu un modul optic 10 Gigabit Ethernet tip SFP+ interoperabil cu cele similare din echipamentele din subsistemul backbone - 1 interfața de management local - Rackabil 19" - Înălțime 1 RU
Performanțe minime	3.3.2.a.2.2	- Lățimea de bandă pentru forward în modul full duplex: 44 Gbps - Rata de forwardare: 64 Mpps - IPv4 unicast routes: 16k - IPv6 unicast routes: 4k

Switch-uri distribuție servicii 1 Gbps Ethernet - tip 1		
Caracteristica	Cerințe specifice	
		- Adrese MAC: 8k - 4000 VLAN-uri - suport pentru cadre jumbo
Memorie și procesor	3.3.2.a.2.3	- Memorie instalata cel puțin 1GB RAM - Memoria instalata va trebui sa asigure simultan toate functionalitatile solicitate
Caracteristici minimale incluse	3.3.2.a.2.4	- servicii de rutare Layer 3 - Policy Based Routing - Rutare IPv4: BGP, IS-IS, OSPF, VRRP - Rutare IPv6 : BGP, IS-IS, OSPF - IPv6 Provider Edge, IPv6 VPN over MPLS. - MPLS, MPLS Traffic Engineering - 4k intrari QoS - Politici pentru limitare de trafic (CIR) aplicate pe port și pe VLAN - Class of Service (CoS) - IPv6 QoS - QoS ierarhic pe 3 nivele (prioritizarea unui anumit tip de trafic in cadrul unui VLAN, pe un port configurat in mod trunk cu mai multe VLANuri) - Differentiated Services Code Point (DSCP) - Port security - Layer 2 ACL - Layer 3 ACL pentru IPv4 si IPv6 - Traffic Storm Control - Authentication, authorization and accounting (AAA), SSH, Syslog, TFTP
Standarde IEEE suportate	3.3.2.a.2.5	- IEEE 802.3u 100Base-TX - IEEE 802.3ab 1000Base-T - IEEE 802.3z – 1000BASE-X - IEEE 802.3ae – 10 Gigabit Ethernet - IEEE 802.3ad – Link Aggregation - IEEE 802.3ah – Ethernet in the First Mile - IEEE 802.1d – Spanning Tree Protocol - IEEE 802.1w – Rapid Spanning Tree Protocol - IEEE 802.1s – Multiple VLAN Instances of Spanning Tree Protocol - IEEE 802.1p – clasificare Class of Service (CoS) - IEEE 802.1q – VLAN
Protocoale de rutare	3.3.2.a.2.6	- Static, - RIP versiunea 1 si 2, - OSPF, - BGPv4, - IS-IS
Management	3.3.2.a.2.7	- SNMP versiunea 1, 2, 3 - Configurare CLI, telnet, consola

Switch-uri distribuție servicii 1 Gbps Ethernet - tip 1		
Caracteristica	Cerințe specifice	
Licente incluse	3.3.2.a.2.8	- Licență pentru routing avansat : OSPF, IS-IS, BGP IPv4 și IPv6 - Licență* pentru activarea interfețelor SFP + (porturilor 10 Gigabit Ethernet) Notă: - * Licențele necesare activării porturilor 10 Gigabit Ethernet se asigură pentru fiecare echipament conform configurării acestuia cu module optice tip SFP+, prevăzută în Anexa nr.3
Alimentare cu energie electrica	3.3.2.a.2.9	- 2 Surse de alimentare interne în curent alternativ, redundante, cu suport pentru standardele românești: 230 VAC / 50 Hz
Temperatura de operare	3.3.2.a.2.10	- 0 la 40°C

3.3.2.a.3) Stații de management fixe

Art. 16 – Specificațiile stațiilor de management fixe sunt prezentate la art. 13 în prezentul caiet de sarcini.

3.3.2.b) Servicii de date organizate în rețele de comunicații private

3.3.2.b.1) Switch-uri distribuție servicii de mare viteză 10 Gbps Ethernet – 16 porturi

Art. 17 – Switch-urile de distribuție servicii de mare viteză 10 Gbps Ethernet – 16 porturi trebuie să îndeplinească cerințele și specificațiile tehnice înscrise în tabelul următor:

Switch-uri distribuție servicii de mare viteză 10 Gbps Ethernet – 16 porturi							
Caracteristica		Cerințe specifice					
Descriere generală	3.3.2.b.1.1.	- 16 interfete SFP+ echipate cu module optice 10 Gigabit Ethernet tip SFP+, conform Anexei nr. 3 la prezentul caiet de sarcini; - sloturile rămase libere (dacă există), vor fi echipate cu module "blank"; - interfețele SFP+ trebuie să fie compatibile funcțional atât cu module optice 10 Gigabit Ethernet tip SFP+ cât și cu module optice 1 Gigabit Ethernet tip SFP; - Rackabil 19", 1U; - 1 port RJ45 pentru management și consolă; - 1 port USB pentru stocare și boot; - 2 ventilatoare instalate astfel încât răcirea echipamentului să se realizeze din fata înspre spate (Front to Back Airflow), iar un ventilator defect nu va afecta performantele echipamentului.					
		Echipare interfețe	3.3.2.b.1.2.	- modulele optice 10 Gigabit Ethernet tip SFP+ care echipează interfețele SFP+ vor fi de tip A sau de tip B și au următoarele specificații:			
<table><tr><th>Modul optic tip A</th><th>Modul optic tip B</th></tr><tr><td> - asigură o rată de transfer de 10Gbps </td><td> - asigură o rată de transfer de 10Gbps </td></tr></table>				Modul optic tip A	Modul optic tip B	- asigură o rată de transfer de 10Gbps	- asigură o rată de transfer de 10Gbps
Modul optic tip A	Modul optic tip B						
- asigură o rată de transfer de 10Gbps	- asigură o rată de transfer de 10Gbps						

Switch-uri distribuție servicii de mare viteză 10 Gbps Ethernet – 16 porturi			
Caracteristica	Cerințe specifice		
		- Tehnologie single mode fiber G.652 bidirecțional - Lungimea de undă TX 1270nm - Lungimea de undă RX 1330nm - Distanța minimă de sincronizare 10km - Conector LC - Carcasă de metal - Interfață de diagnostic și monitorizare a parametrilor de funcționare integrată	- Tehnologie single mode fiber G.652 bidirecțional - Lungimea de undă TX 1330nm - Lungimea de undă RX 1270nm - Distanța minimă de sincronizare 10km - Conector LC - Carcasă de metal - Interfață de diagnostic și monitorizare a parametrilor de funcționare integrată
Performante minimale	3.3.2.b.1.3.	- 800 Gbps switching capacity - IPv4 Throughput: 250 Mpps - Numar de adrese MAC : 55K - Suport pentru cadre jumbo - 4000 VLAN-uri active	
Memorie	3.3.2.b.1.4.	- Memorie instalata minimum 1GB - Procesorul si memoria instalata vor trebui sa asigure simultan toate functionalitatile solicitate	
Caracteristici minimale incluse	3.3.2.b.1.5.	- Imagine pentru servicii Layer 3, BGP, Virtual Routing and Forwarding, Policy Based Routing - QoS - Politici pentru limitare de trafic - Class of Service (CoS) - Differentiated Services Code Point (DSCP) - Port security - Acces Control Lists pe port și VLAN - Protectie DoS (Denial of Service) - Private VLANs - Traffic Storm Controll	
Standarde	3.3.2.b.1.6.	- IEEE 802.3 - IEEE 802.3ae – 10 Gigabit Ethernet - IEEE 802.3ad – LACP - IEEE 802.3z – Gigabit Ethernet - IEEE 802.1d – Spanning Tree Protocol - IEEE 802.1w – Rapid Reconfiguration of Spanning Tree - IEEE 802.1s – Multiple VLAN Instances of Spanning Tree - IEEE 802.1p – CoS Prioritization - IEEE 802.1q – VLAN - IEEE 802.1x – User Authentication - IETF - RMON	
Management	3.3.2.b.1.7.	- Configurare CLI, telnet, consola	
Licente	3.3.2.b.1.8.	- Routing avansat BGP pentru IPv4 si IPv6 - VRF și PBR routing - Licență* pentru activarea interfețelor SFP + (porturilor 10 Gigabit Ethernet) Notă: * Licențele necesare activării porturilor 10 Gigabit Ethernet	

Switch-uri distribuție servicii de mare viteză 10 Gbps Ethernet – 16 porturi		
Caracteristica	Cerințe specifice	
		se asigură pentru fiecare echipament conform configurării acestuia cu module optice tip SFP+, prevăzută în Anexa nr.3
Alimentare cu energie electrica	3.3.2.b.1.9.	- 2 Surse de alimentare interne în curent alternativ, redundante, cu suport pentru standardele românești: 230 VAC / 50 Hz
Consum maxim de putere	3.3.2.b.1.10.	- 400W
Temperatura de operare	3.3.2.b.1.11.	- 0° la 40°C

3.3.2.b.2) Switch-uri distribuție servicii de mare viteză 10 Gbps Ethernet – 24 porturi

Art. 18 – Switch-urile de distribuție servicii de mare viteză 10 Gbps Ethernet – 24 porturi trebuie să îndeplinească cerințele și specificațiile tehnice înscrise în tabelul următor:

Switch-uri distribuție servicii de mare viteză 10 Gbps Ethernet – 24 porturi		
Caracteristica	Cerințe specifice	
Descriere generala	3.3.2.b.2.1.	- 24 interfețe 10/100/1000 BaseT funcționale, conector RJ45 - 2 interfețe SFP+ licențiate, dintre care cel puțin una echipată cu un modul optic 10 Gigabit Ethernet tip SFP+, interoperabil cu cele similare din echipamentele din subsistemul backbone - 1 interfață de management local - Rackabil 19" - Înălțime maximum 2 U,
Performante minimale	3.3.2.b.2.2.	- Capacitate de procesare în modul full duplex: 40 Gbps - Rata de forwardare: 64 Mpps - suport pentru cadre jumbo
Memorie și procesor	3.3.2.b.2.3.	- Memorie instalata cel puțin 1GB RAM - Memoria instalata va trebui sa asigure simultan toate functionalitatile solicitate
Caracteristici minimale incluse	3.3.2.b.2.4.	- servicii de rutare Layer 3: - Policy Based Routing - Rutare IPv4: BGP, IS-IS, OSPF, VRRP - Rutare IPv6 : BGP, IS-IS, OSPF - IPv6 Provider Edge, IPv6 VPN over MPLS. - MPLS, MPLS Traffic Engineering - 4k intrari QoS - Politici pentru limitare de trafic (CIR) aplicate pe port și pe VLAN - Class of Service (CoS) - IPv6 QoS - QoS ierarhic pe 3 niveluri (prioritizarea unui anumit tip de trafic in cadrul unui VLAN, pe un port configurat in mod trunk cu mai multe VLANuri) - Differentiated Services Code Point (DSCP) - Port security - Layer 2 ACL - Layer 3 ACL pentru IPv4 si IPv6 - Traffic Storm Control - Authentication, authorization and accounting (AAA), SSH,

Switch-uri distribuție servicii de mare viteză 10 Gbps Ethernet – 24 porturi		
Caracteristica	Cerințe specifice	
		Syslog, TFTP
Standarde	3.3.2.b.2.5.	- IEEE 802.3 – 10BASE-T - IEEE 802.3u – 100BASE-T - IEEE 802.3ab – 1000BASE-T - IEEE 802.3z – 1000BASE-X - IEEE 802.3ae – 10 Gigabit Ethernet - IEEE 802.3ad – Link Aggregation - IEEE 802.3ah – Ethernet in the First Mile - IEEE 802.1d – Spanning Tree Protocol - IEEE 802.1w – Rapid Spanning Tree Protocol - IEEE 802.1s – Multiple VLAN Instances of Spanning Tree Protocol - IEEE 802.1p – clasificare Class of Service (CoS) - IEEE 802.1q – VLAN
Protocoale de rutare	3.3.2.b.2.6.	- Static, - RIP versiunea 1 si 2, - OSPF, - BGPv4, - IS-IS
Management	3.3.2.b.2.7.	- SNMP versiunea 1, 2, 3 - Configurare CLI, telnet, consola
Alimentare cu energie electrica	3.3.2.b.2.8.	- 2 Surse de alimentare interne în curent alternativ, redundante, cu suport pentru standardele românești: 230 VAC / 50 Hz
Licențe	3.3.2.b.2.9.	- Licență* pentru activarea interfețelor SFP + (porturilor 10 Gigabit Ethernet) Notă: * Licențele necesare activării porturilor 10 Gigabit Ethernet se asigură pentru fiecare echipament conform configurării acestuia cu module optice tip SFP+, prevăzută în Anexa nr. 3
Temperatura de operare	3.3.2.b.2.10.	- 0 la 40°C

3.3.2.b.3) Switch-uri distribuție servicii 1 Gbps Ethernet - tip 2

Art. 19 – (1) Switch-urile de distribuție servicii 1 Gbps Ethernet - tip 2 trebuie să îndeplinească cerințele și specificațiile tehnice înscrise în tabelul următor:

Switch-uri distribuție servicii 1 Gbps Ethernet - tip 2		
Caracteristica	Cerințe specifice	
Descriere generala	3.3.2.b.3.1.	- 20 interfețe 10/100/1000 BaseT funcționale, conector RJ45 - 2 interfețe SFP, dintre care cel puțin una echipată cu un modul optic 1 Gigabit Ethernet tip SFP, interoperabil cu cele similare din echipamentele din subsistemul backbone - 1 interfata de management local - Rackabil 19" - Înălțime maximum 2 U,
Performante minimale	3.3.2.b.3.2.	- Capacitate de procesare în modul full duplex: 40 Gbps - Rata de forwardare: 64 Mpps - suport pentru cadre jumbo

Switch-uri distribuție servicii 1 Gbps Ethernet - tip 2		
Caracteristica	Cerințe specifice	
Memorie și procesor	3.3.2.b.3.3.	- Memorie instalata cel puțin 1GB RAM - Memoria instalata va trebui sa asigure simultan toate functionalitatile solicitate
Caracteristici minimale incluse	3.3.2.b.3.4.	- servicii de rutare Layer 3: - Policy Based Routing - Rutare IPv4: BGP, IS-IS, OSPF, VRRP - Rutare IPv6 : BGP, IS-IS, OSPF - IPv6 Provider Edge, IPv6 VPN over MPLS. - MPLS, MPLS Traffic Engineering - 4k intrari QoS - Politici pentru limitare de trafic (CIR) aplicate pe port și pe VLAN - Class of Service (CoS) - IPv6 QoS - QoS ierarhic pe 3 nivele (prioritizarea unui anumit tip de trafic in cadrul unui VLAN, pe un port configurat in mod trunk cu mai multe VLANuri) - Differentiated Services Code Point (DSCP) - Port security - Layer 2 ACL - Layer 3 ACL pentru IPv4 si IPv6 - Traffic Storm Control - Authentication, authorization and accounting (AAA), SSH, Syslog, TFTP
Standarde	3.3.2.b.3.5.	- IEEE 802.3 – 10BASE-T - IEEE 802.3u – 100BASE-T - IEEE 802.3ab – 1000BASE-T - IEEE 802.3z – 1000BASE-X - IEEE 802.3ae – 10 Gigabit Ethernet - IEEE 802.3ad – Link Aggregation - IEEE 802.3ah – Ethernet in the First Mile - IEEE 802.1d – Spanning Tree Protocol - IEEE 802.1w – Rapid Spanning Tree Protocol - IEEE 802.1s – Multiple VLAN Instances of Spanning Tree Protocol - IEEE 802.1p – clasificare Class of Service (CoS) - IEEE 802.1q – VLAN
Protocoale de rutare	3.3.2.b.3.6.	- Static, - RIP versiunea 1 si 2, - OSPF, - BGPv4, - IS-IS
Management	3.3.2.b.3.7.	- SNMP versiunea 1, 2, 3 - Configurare CLI, telnet, consola
Alimentare cu energie electrica	3.3.2.b.3.8.	- 2 Surse de alimentare interne în curent alternativ, redundante, cu suport pentru standardele românești: 230 VAC / 50 Hz
Temperatura de operare	3.3.2.b.3.9.	- 0 la 40°C

3.3.2.b.4) Routere (concentratoare VPN) de mare capacitate

Art. 20 – (1) Routerule (concentratoarele VPN) de mare capacitate trebuie să îndeplinească cerințele și specificațiile tehnice înscrise în tabelul următor:

Router (concentratoare VPN) de mare capacitate		
Caracteristica	Cerințe specifice	
Descriere generala	3.3.2.b.4.1.	- Rack-abil, 19", înaltime maximum 3 U - Port pentru management și consolă - 1 port mini USB tip A pentru stocare și boot - 4 interfețe 1 Gigabit Ethernet electrice RJ45 sau echipate cu module SFP 10/100/1000 BASE-T RJ45 - 2 interfețe SFP+ echipate cu module optice 10 Gigabit Ethernet tip SFP+, interoperabile cu cele similare din modulele 4 porturi 10 Gbps pentru echipamentele principale de distribuție servicii IP existente prezentate la art. 22 în prezentul caiet de sarcini.
Performante minimale	3.3.2.b.4.2.	- Capacitate de comutare 20 Gbps - Capacitate de transfer IPv4 120 Mpps - Rata de comutare 16 Mpps - Capacitate de transfer criptat 3DES/AES256 : 8Gbps
Memorie și procesor	3.3.2.b.4.3.	- Memorie instalata: cel puțin 8GB DRAM - Memoria instalata va trebui sa asigure simultan toate functionalitatile solicitate - Procesorul va asigura cel puțin 2.5 Gbps rată de transfer
Caracteristici minimale incluse	3.3.2.b.4.4.	- Firewall cu support pentru definirea de zone - VRF, virtual routing and forwarding - Numarul total de sesiuni Firewall : 2M - IPsec, GRE+ IPsec; - Protocoale de rutare IPv4: RIP v1/v2, OSPF, BGP, PBR - Protocoale de rutare IPv6: RIP, OSPFv3,BGP, PBR - Protocoale de rutare multicast: PIM-SM, mroute (static route), MLD - are capabilitatea de a colecta traficul IP pe măsură ce acesta intră sau iese pe o interfață pentru a determina sursa și destinația traficului, precum și cauzele eventualelor congestii (are protocoale de inspecție a traficului de debugging cum ar fi IPFIX sau echivalente) - 3 nivele pentru QoS
Standarde	3.3.2.b.4.5.	- IEEE 802.1p – QoS Prioritization - IEEE 802.1q – VLAN - IEEE 802.1x – User Authentication
Management	3.3.2.b.4.6.	- Configurare CLI, telnet, consola
Licențe	3.3.2.b.4.7.	- Licențe pentru activarea tuturor interfețelor SFP + - Licențe pentru activarea capabilităților de criptare la viteza solicitată
Alimentare cu energie electrica	3.3.2.b.4.8.	- 2 Surse de alimentare interne în curent alternativ, redundante, cu suport pentru standardele românești: 230 VAC / 50 Hz
Temperatura de operare	3.3.2.b.4.9.	- 0° la 40°C

3.3.2.b.5) Stații de management fixe

Art. 21 – Specificațiile stațiilor de management fixe sunt prezentate la art. 13 în prezentul caiet de sarcini.

3.3.2.b.6) Module 4 porturi 10 Gbps pentru echipamentele principale de distribuție servicii IP existente

Art. 22 – Modulele 4 porturi 10 Gbps pentru echipamentele principale de distribuție servicii IP existente trebuie să îndeplinească cerințele și specificațiile tehnice înscrise în tabelul următor:

Module 4 porturi 10 Gbps pentru echipamentele principale de distribuție servicii IP existente		
Caracteristica	Cerințe specifice	
Destinație	3.3.2.b.6.1.	- Sunt destinate instalării și integrării funcționale în echipamente de distribuție servicii IP, respectiv în routere de tipul CISCO 7606S, echipate cu cartelă procesor RSP720. - Permite conectarea echipamentelor din zona de distribuție existentă la subsistemul backbone descris în prezentul caiet de sarcini.
Descriere generală	3.3.2.b.6.2.	- ocupa un slot in sasiu - 4 interfețe SFP+ (porturi 10 Gigabit Ethernet), din care 3(trei) echipate cu module optice 10 Gigabit Ethernet tip SFP+, interoperabile cu cele similare din echipamentele de comutare în tehnologie Ethernet de mare capacitate (switch-urile Ethernet backbone tip 1)
Performante	3.3.2.b.6.3.	- Comutare la viteza portului - 4000 VLAN ID per port fizic - QoS ierarhic (port fizic, VLAN, IP, tip serviciu)
Caracteristici minime incluse	3.3.2.b.6.4.	- IPv4 Unicast si Multicast - IPv6 Unicast si Multicast - Multiprotocol Label Switching (MPLS) Provider Edge (PE) Layer 2 si Layer 3 VPN - Multiprotocol Label Switching Traffic Engineering (MPLS-TE) - MPLS Fast Reroute (FRR) - Diff-Serv aware MPLS TE - GRE si IP-in-IP Tunneling - Ethernet Bridging si Ethernet Multipoint Bridging (E-MPB) - Ethernet switching - Ethernet over MPLS (EoMPLS) - Switch port - access si trunk - QinQ, Selective QinQ, Flexible QinQ - VLAN Translation - Private VLAN - VPLS si H-VPLS - VLAN si Spanning Tree Protocols - Per VLAN Spanning Tree (PVST) - Virtual Switch Tagging (VST) - Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP) - Multiple Spanning Tree (MST) Protocol - IEEE 802.1s - VACL and VTP - IEEE 802.1ah
Licențe	3.3.2.b.6.5.	- Licență pentru activarea interfețelor SFP + (porturilor 10 Gigabit Ethernet)
Temperatura de operare	3.3.2.b.6.6.	- 0 la 40°C

3.3.3 Subsistemul de operare și management

3.3.3.1 Sistemul de monitorizare și management a fluxurilor de date

Art. 23 – (1) Sistemul de monitorizare și management a fluxurilor de date este format din *componenta de monitorizare* și *componenta de management a fluxurilor de date*.

(2) Toate componentele hardware-software ale Sistemului de monitorizare și management a fluxurilor de date sunt incluse în prețul acestuia, se prezintă în propunerea tehnică numai sub aspect cantitativ și nu se facturează distinct.

(3) Componenta de monitorizare este un sistem de afișare și control alcătuit din:

- 1 x panou de afișare de 3x2 monitoare,
- 1 x controller pentru panoul de afișare,
- 1 x sistem de calcul pentru monitorizare și control.

(4) **Componenta de monitorizare** (sistemul de afișare și control) respectă următoarele specificații:

- a) panoul de afișare este compus din 6 monitoare de cel puțin 55" (inch) fiecare, dispuse pe două rânduri a câte 3 monitoare pe rând (format 3x2),
- b) panoul de afișare are o structură metalică de susținere (stand), independentă, care permite amplasarea acestuia pe podea;
- c) structura metalică de susținere a panoului de afișare trebuie să asigure alipirea monitoarelor, astfel încât ansamblul rezultat să constituie un singur monitor de tip video-wall;
- d) monitoarele din cadrul panoului de afișare trebuie să fie realizate în tehnologie LED, să aibă o margine subțire, de cel mult 4mm, trebuie să funcționeze 24 ore din 24, 7 zile din 7, și să respecte următoarele specificații minime:
 - i) rezoluție 1920x1080,
 - ii) luminozitate 450 cd/mp,
 - iii) contrast 3500:1,
 - iv) unghi vizibilitate 175°,
 - v) timp de răspuns 8ms,
 - vi) conectivitate în unul din standardele: DVI-D, HDMI, DVP;
- e) controller-ul va permite afișarea imaginilor provenite din mai multe surse de intrare* (minimum 6), fără a limita modalitatea de vizualizare a acestora în cadrul panoului (o sursă poate fi afișată pe unul sau mai multe monitoare, pe toate, sau doar pe o parte a unui monitor);

Notă:

* prin surse de intrare se înțeleg atât intrări de semnal digital/analogic local (ex: sistemul de calcul pentru monitorizare și control, stații de lucru ș.a.), pagini web distincte, cât și fluxuri video din rețea (remote-desktop, camere video, etc.);

- f) controller-ul dispune de o aplicație care permite controlul surselor și a plasării lor pe ecran de la distanță;
- g) sistemul de calcul pentru monitorizare și control respectă următoarele specificații:
 - i) permite afișarea pe monitoare a unor aplicații de tip client-solid (Windows, Linux, ș.a.);
 - ii) asigură funcționarea unui număr de cel puțin 8 instanțe (mașini) virtuale care rulează sistemele de operare aferente aplicațiilor de tip client-solid;
 - iii) se furnizează cu software-ul de virtualizare și cu licențele aferente instanțelor virtuale suportate;
 - iv) are cel puțin 2 procesoare a câte 16 nuclee (sau echivalent ca număr de fire de execuție);
 - v) are cel puțin 64 GB RAM;

- vi) capacitate de stocare de cel puțin 2TB;
- vii) are cel puțin 4 interfețe 10/100/1000 BaseT.

(5) **Componenta de management a fluxurilor de date** respectă următoarele specificații:

- a) Este o soluție integrată hardware-software pentru managementul subsistemului backbone care conține o platformă software de tip NMS (Network Management System);
- b) Dimensionarea componentei hardware cade în sarcina ofertantului, astfel încât soluția integrată hardware-software să permită managementul tuturor echipamentelor din cadrul subsistemului backbone;
- c) Componenta de management a fluxurilor de date va asigura următoarele funcționalități:
 - i) operarea și configurarea echipamentelor de pe minim 10 stații de management,
 - ii) monitorizarea funcționării și raportarea (accounting management, performance management),
 - iii) upload/download configurații, soft, rapoarte;
 - iv) stocarea informațiilor de accounting, alarme, log-uri, debug, status, logare useri pe echipamente. La dimensionarea componentei hardware (mediului de stocare) se va lua în calcul faptul că informațiile de accounting, alarme, log-uri, debug, status trebuie să poată fi stocate pentru o perioadă minimă de un an,
 - v) acces la orice element al rețelei la nivel GUI prin modulul software,
 - vi) acces la orice element al rețelei la nivel CLI prin protocolul SSH v2 și opțional Telnet,
 - vii) măsurarea performanțelor echipamentelor monitorizate și elemente de troubleshooting,
 - viii) asigură protecția și managementul resurselor la nivel de user. Permite organizarea userilor în grupuri cu nivele diferite de acces și impact predefinit, conform cu task-urile specifice acestora, pe cel puțin 3 nivele:
 - 1. acces vizualizare,
 - 2. acces vizualizare și configurare sistem,
 - 3. superuser – vizualizare, configurare sistem și creare de useri;
- d) Suportă SNMP v1/v2c/v3;
- e) Componenta de management a fluxurilor de date va avea o funcționalitate continuă și neîntreruptă 24 ore din 24, 7 zile din 7, cu o disponibilitate de 99.999%;
- f) Conține toate licențele necesare platformei software NMS și, după caz, sistemului de operare peste care aceasta rulează.

3.3.3.2 Analizor de rețea

Art. 24 – Analizorul de rețea trebuie să respecte cerințele înscrise în tabelul următor:

Analizor de rețea		
Caracteristica	Cerințe specifice	
Descriere	3.3.3.2.1.	- analizor de trafic de date - medii de transmisie suportate (minimum): cupru, fibra optică
Caracteristici	3.3.3.2.2.	- porturi pentru analiza traficului de date: i) 2 x 10/100/1000 Base-T Ethernet, conector RJ-45, ii) 1 x SFP 100/1000 Base-X Ethernet - 1 port RJ-45 10/100/1000BASE-T Ethernet pentru management - 3 port USB 2.0 - 1 port VGA pentru conexiunea la un monitor sau proiector

Analizor de rețea		
Caracteristica	Cerințe specifice	
		- 1 port eSATA pentru conexiunea la un hard drive - Masuratori delay si jitter pentru fiecare cadru din test - Generator de trafic, cu posibilitatea de a selecta protocolul, dimensiunea, rata si numarul cadrelor, TTL, ToS, QoS, Delay. Maximum Throughput, Maximum Reliability, Maximum Security
Specificatii	3.3.3.2.3.	- Sistem de operare pe 64 de biti, licentiat - Memorie RAM: 4 GB - Memorie Buffer pentru captura: 4 GB
Display	3.3.3.2.4.	- Ecran TFT LCD, LED backlight, color - Rezolutie 1024 x 768 - Touchscreen
Alimentare cu energie electrica	3.3.3.2.5.	- Consum maximum 100W - Funcționează la 19 VDC, cu adaptor la 230 VAC, 50 Hz, - Funcționează cu acumulator Litium-Ion detașabil
Timpul de operare	3.3.3.2.6.	- Minimum 2 ore
Accesorii	3.3.3.2.7.	- Adaptor pentru alimentare de la rețeaua de curent alternativ: 230 V, 50 Hz, - 2 acumulatori Litium-Ion

3.3.3.3 Instrument optoelectronic pentru verificarea calității circuitelor de fibră optică

Art. 25 – Instrumentul optoelectronic pentru verificarea calității circuitelor de fibră optică trebuie să respecte cerințele înscrise în tabelul următor:

Instrument optoelectronic pentru verificarea calității circuitelor de fibră optică		
Caracteristica	Cerințe specifice	
Descriere	3.3.3.3.1.	- Echipament portabil (OTDR) destinat verificării calității circuitelor de fibră optică single-mode/multi-mode
Caracteristici	3.3.3.3.2.	- Ecran tactil cu diagonala de minim 7”(inch) - Butoane de navigare în meniu - 1 x port OTDR pentru fibră optică single-mode - 1 x port OTDR pentru fibră optică multi-mode - 2 porturi USB - Dynamic range: 36dB - Lungimi de undă de lucru: 1550 nm / 1310 nm / 1300 nm / 850 nm - Distanța maximă de test: 250 km inclusiv - Suporta aplicatii de tip Link Mapper și OTDR - Conector single-mode: APC/E-2000 - Conector multi-mode: UPC/SC - Include o sursă de lumină roșie (Visual Fault Locator) - Power meter inclus - Generarea rapoartelor de test și exportul lor via USB în format printabil
Alimentare cu energie electrica	3.3.3.3.3.	- Funcționează cu acumulator Litium-Ion detașabil, în curent continuu (VDC), - Funcționează în tampon cu alimentator la 230 VAC, 50Hz.
Timpul de operare pe acumulator	3.3.3.3.4.	- minimum 3 ore
Accesorii	3.3.3.3.5.	- Geantă pentru transport (de mână),

Instrument optoelectronic pentru verificarea calității circuitelor de fibră optică		
Caracteristica	Cerințe specifice	
		- Bobină de lansare de 1 km, - Alimentator de la rețeaua de curent alternativ: 230 V, 50 Hz, - Acumulator Litium-Ion
Verificare metrologică	3.3.3.3.6.	- Certificat de calibrare emis de un laborator acreditat

3.4. Cerințe privind serviciile asociate furnizării echipamentelor (instalare, configurare și punere în funcțiune)

Art. 26 – (1) Coordonarea activităților de instalare, configurare și punere în funcțiune a echipamentelor de comunicații din cadrul **Sistemului de transport și distribuție de mare capacitate** se realizează de către personalul achizitorului.

(2) Soluționarea eventualelor probleme de natură tehnică apărute pe parcursul derulării contractului referitoare la echipamentele livrate cade în sarcina exclusivă a furnizorului.

(3) Instalarea, configurarea și punerea în funcțiune a echipamentelor de comunicații se va realiza astfel:

- i) în cantitățile și în locațiile stabilite de achizitor, prevăzute în Anexa nr. 3 pentru toate echipamentele achiziționate, cu excepția echipamentelor de transport optic din subsistemul backbone;
- ii) în cantitățile și în locațiile stabilite de ofertant pentru echipamentele de transport optic din subsistemul backbone. Ofertantul poate alege pentru instalarea echipamentelor de transport optic orice locație menționată în Anexa nr. 4.

(4) **Adresele exacte ale locațiilor** în care se va efectua instalarea, configurarea și punerea în funcțiune a echipamentelor se vor pune la dispoziția furnizorului în cadrul contractului de furnizare, pe baza unui **acord de confidențialitate**.

(5) Instalarea, configurarea și punerea în funcțiune a echipamentelor se va realiza de către personalul furnizorului împreună cu cel al achizitorului, pe baza unui grafic de instalare și punere în funcțiune, care va fi convenit la încheierea contractului de furnizare, cu respectarea termenului maxim în cadrul căruia trebuie instalate, configurate și puse în funcțiune toate echipamentele de comunicații furnizate în baza contractului, astfel:

- i) echipamentele din cadrul subsistemului backbone și al subsistemului de monitorizare și management a fluxurilor de date se instalează, configurează și pun în funcțiune de către personalul furnizorului, cu suportul achizitorului;
- ii) echipamentele din cadrul subsistemului de distribuție se instalează, configurează și pun în funcțiune de către personalul achizitorului cu suportul furnizorului.

(6) Pe perioada executării activităților de instalare, configurare și punere în funcțiune a echipamentelor ce îi revin furnizorului, acesta are următoarele obligații:

- i) să nu afecteze serviciile existente în rețeaua de comunicații integrate aflată în administrarea STS;
- ii) să respecte toate regulile privind confidențialitatea informațiilor, accesul în locații și protecția muncii;
- iii) să nu afecteze prin activitățile desfășurate buna funcționare a echipamentelor existente în locațiile în care va executa instalarea, configurarea și punerea în funcțiune a echipamentelor, precum și mediul de comunicații pus la dispoziție;
- iv) de a întocmi documentația tehnică de instalare a echipamentelor în locație, la finalizarea activităților de instalare, configurare și punere în funcțiune a echipamentelor în respectiva locație.

Documentația tehnică de instalare a echipamentelor în locație va conține cel puțin următoarele informații/documente:

- i) schema de instalare a echipamentelor în rack (pentru fiecare rack),
- ii) schema de interconectare a echipamentelor (detaliată la nivel de port/serviciu),
- iii) schema de electroalimentare,
- iv) modalitatea de etichetare a porturilor și conexiunilor (patch-cord-urilor).

(7) În cadrul operațiunilor de instalare a echipamentelor în locații, furnizorul are obligația de a eticheta porturile și conexiunile (patch-cord-urilor).

(8) Racordarea echipamentelor la stațiile de energie -48V DC existente, se va realiza cu două racorduri distincte (redundanță 1:1). La calculul lungimii racordurilor se va lua în calcul o distanță medie de 10m între rack și stația de energie -48V DC, pentru fiecare site.

(9) Perioada de întrerupere temporară a serviciilor existente în fiecare locație, în vederea preluării acestora pe echipamentele care se vor instala și pune în funcțiune în locația respectivă, se va stabili prin graficul de instalare și punere în funcțiune, convenit la încheierea contractului de furnizare.



(10) Livrarea, instalarea, configurarea și punerea în funcțiune a echipamentelor, inclusiv recepția cantitativă și recepția calitativă, trebuie realizate în cel mult **130 de zile** de la intrarea în vigoare a contractului de furnizare.

4. Cerințe privind serviciile de pregătire profesională

Art. 27 – Serviciile de pregătire profesională trebuie să respecte cerințele înscrise în tabelul următor:

SERVICII DE PREGĂTIRE PROFESIONALĂ		
Caracteristici	Cerințe specifice	
Cerințe generale	4.1.	Sunt organizate, conform tematicii de pregătire, sub formă de cursuri și asigură personalului instruit competența profesională necesară asigurării mentenanței și operării/exploatării la nivel profesional a echipamentelor de comunicații care fac obiectul achiziției.
	4.2.	Conțin următoarele cursuri: 1) Configurare, operare și mentenanță echipamente de comutare Ethernet instalate în rețeaua backbone, 2) Configurare, operare și mentenanță echipamente transport optic instalate în rețeaua backbone; 3) Configurare, operare și mentenanță echipamente de distribuție IP pentru servicii de date organizate în rețele de comunicații private; 4) Configurare, operare și mentenanță concentratoare VPN instalate în rețeaua de distribuție servicii pentru servicii de date organizate în rețele de comunicații private; 5) Configurare, operare și mentenanță echipamente de distribuție IP pentru servicii de date organizate în rețele de comunicații publice.
	4.3.	Se desfășoară în centre specializate de instruire (training), pe serii de instruire de câte 3-5 zile lucrătoare, 8 ore pe zi.
	4.4.	Sesiunile de instruire trebuie organizate și finalizate în ultima lună de implementare a contractului, înaintea recepției finale a echipamentelor, sens în care ofertantul are obligația prezentării unui grafic de instruire care va fi integrat/corelat cu graficul de furnizare, instalare și punere în funcțiune a echipamentelor
Cerințe generale	4.5.	Asigură pentru fiecare cursant baza materială de instruire și materialele de curs necesare precum și, pentru fiecare echipament în a cărui operare și mentenanță este organizat cursul, un exemplar din documentația tehnică.
	4.6.	Tematica unui curs va asigura cursanților cunoștințele necesare efectuării tuturor operațiunilor specifice operării/exploatării și mentenanței echipamentelor. Tematica de pregătire se predă

SERVICII DE PREGĂTIRE PROFESIONALĂ		
Caracteristici	Cerințe specifice	
		achizitorului după încheierea sesiunilor de instruire.
	4.7.	Pentru echipamentele integrate funcțional, în cadrul instruirii se va prezenta funcționarea softului de management și modalitatea sa de aplicare pentru întreg ansamblul (sistemul) funcțional.
	4.8.	În situația în care locația de desfășurare a unui curs nu este în municipiul București, organizatorul cursului asigură pentru fiecare cursant transportul dus/întors (sediul achizitor din București – centru de instruire – retur), cazarea și diurna. Valoarea diurnei nu poate fi mai mică decât cea prevăzută de reglementările legale în vigoare în România.
	4.9.	Prezența participanților la curs se materializează prin fișe de prezență zilnică, semnate de către fiecare cursant și de furnizor.
	4.10.	Selectarea organizatorului cursului (modulului) și a centrului de instruire este în responsabilitatea exclusivă a ofertantului.
	4.11.	Asigură instruirea unui număr de 9 persoane.
Cerințe specifice cursului "Configurare, operare și mentenanță echipamente de comutare Ethernet instalate în rețeaua backbone"	4.12.	Se desfășoară pe 2 serii de instruire, a câte 3-5 zile lucrătoare/serie, 8 ore pe zi. Seriile de instruire nu se pot suprapune în timp.
	4.13.	Absolvirea cursului se materializează prin eliberarea unui document de atestare profesională (certificat / diplomă), recunoscut oficial de furnizor, prin care se recunoaște competența absolventului de a îndeplini, la nivelul solicitat, toate activitățile pentru care a fost instruit.
	4.14.	Asigură absolventului competența profesională necesară operării/exploatării și asigurării mentenanței <i>echipamentelor de comutare Ethernet instalate în rețeaua backbone</i> , astfel încât acesta să poată îndeplini toate activitățile specifice mentenanței și operării/exploatării echipamentelor la nivel profesional, cum ar fi, dar fără a se limita la, următoarele activități : i) instalarea, configurarea și punerea în funcțiune a echipamentelor, ii) diagnosticarea deranjamentelor și remedierea acestora, iii) configurare servicii, iv) administrare servicii.
Cerințe specifice cursului „Configurare, operare și mentenanță echipamente transport optic instalate în rețeaua backbone”	4.15.	Asigură instruirea unui număr de 9 persoane.
	4.16.	Se desfășoară pe 2 serii de instruire, a câte 3-5 zile lucrătoare/serie, 8 ore pe zi. Seriile de instruire nu se pot suprapune în timp.
	4.17.	Absolvirea cursului se materializează prin eliberarea unui document de atestare profesională (certificat / diplomă), recunoscut oficial de furnizor, prin care se recunoaște competența absolventului de a îndeplini, la nivelul solicitat, toate activitățile pentru care a fost instruit.
	4.18.	Asigură absolventului competența profesională necesară exploatării și asigurării mentenanței <i>echipamentelor de transport optic instalate în rețeaua backbone</i> , astfel încât acesta să poată îndeplini toate activitățile specifice mentenanței și operării/exploatării echipamentelor la nivel profesional, cum ar fi, dar fără a se limita la, următoarele activități : i) instalarea, configurarea și punerea în funcțiune a echipamentelor, ii) diagnosticarea deranjamentelor și remedierea acestora, iii) configurare servicii, iv) administrare servicii.
Cerințe specifice cursului „Configurare, operare și mentenanță echipamente de distribuție IP pentru servicii de date organizate în rețele	4.19.	Asigură instruirea unui număr de 12 persoane.
	4.20.	Se desfășoară pe 2 serii de instruire, a câte 3-5 zile lucrătoare/serie, 8 ore pe zi. O serie de instruire corespunde unui modul de pregătire. Seriile de instruire nu se pot suprapune în timp.
	4.21.	Corespunzător specificului echipamentelor de distribuție IP descrise în caietul de sarcini, cursul va avea tematica de pregătire structurată în 2 (două) module distincte, astfel : 1. Echipamente de distribuție IP - switch-uri distribuție servicii de mare viteză 10 Gbps Ethernet – 24 porturi – pentru 9 cursanți;

SERVICII DE PREGĂTIRE PROFESIONALĂ		
Caracteristici	Cerințe specifice	
de comunicații private”		2. Echipamente de distribuție IP - switch-uri distribuție servicii de mare viteză 10 Gbps Ethernet – 16 porturi – pentru 3 cursanți.
	4.22.	Absolvirea cursului se materializează prin eliberarea unui document de atestare profesională (certificat / diplomă) recunoscut oficial de producătorii echipamentelor în a căror operare și mentenanță a fost organizat cursul, în urma promovării unor examene de absolvire, organizate la sfârșitul sesiunii de instruire. Nepromovarea examenelor de absolvire se materializează prin eliberarea unei diplome de participare.
	4.23.	Asigură absolventului competența profesională necesară exploatarei și asigurării mentenanței <i>echipamentelor de distribuție IP instalate în rețeaua de distribuție servicii pentru servicii de date organizate în rețele de comunicații private</i> , astfel încât acesta să poată îndeplini toate activitățile specifice mentenanței și operării/exploatarei echipamentelor la nivel profesional, cum ar fi, dar fără a se limita la, următoarele activități: i) configurare servicii, ii) instalarea, configurarea și punerea în funcțiune a echipamentelor, iii) administrare servicii, iv) diagnosticarea deranjamentelor și remedierea acestora.
Cerințe specifice cursului „Configurare, operare și mentenanță concentratoare VPN instalate în rețeaua de distribuție servicii pentru servicii de date organizate în rețele de comunicații private”	4.24.	Asigură instruirea unui număr de 10 persoane.
	4.25.	Se desfășoară în cadrul unei singure serii de instruire de 3-5 zile lucrătoare, 8 ore pe zi.
	4.26.	Absolvirea cursului se materializează prin eliberarea unui document de atestare profesională (certificat / diplomă) recunoscut oficial de producătorii echipamentelor, în urma promovării unui examen de absolvire, organizat la sfârșitul sesiunii de instruire. Nepromovarea examenului de absolvire se materializează prin eliberarea unei diplome de participare.
	4.27.	Asigură absolventului competența profesională necesară exploatarei și asigurării mentenanței echipamentelor, astfel încât acesta să poată îndeplini toate activitățile specifice mentenanței și operării/exploatarei echipamentelor la nivel profesional, cum ar fi, dar fără a se limita la, următoarele activități: i) configurare servicii, ii) instalarea, configurarea și punerea în funcțiune a echipamentelor, iii) administrare servicii, iv) diagnosticarea deranjamentelor și remedierea acestora.
Cerințe specifice cursului „Configurare, operare și mentenanță echipamente de distribuție IP pentru servicii de date organizate în rețele de comunicații publice”	4.28.	Asigură instruirea unui număr de 3 persoane.
	4.29.	Se desfășoară într-o singură serie de instruire, de 3-5 zile lucrătoare, 8 ore pe zi.
	4.30.	Absolvirea cursului se materializează prin eliberarea unui document de atestare profesională (certificat / diplomă) recunoscut oficial de producătorii echipamentelor în a căror operare și mentenanță a fost organizat cursul, în urma promovării unor examene de absolvire, organizate la sfârșitul sesiunii de instruire. Nepromovarea examenelor de absolvire se materializează prin eliberarea unei diplome de participare.
	4.31.	Asigură absolventului competența profesională necesară exploatarei și asigurării mentenanței <i>echipamentelor de distribuție IP instalate în rețeaua de distribuție servicii pentru servicii de date organizate în rețele de comunicații publice</i> , astfel încât acesta să poată îndeplini toate activitățile specifice mentenanței și operării/exploatarei echipamentelor la nivel profesional, cum ar fi, dar fără a se limita la, următoarele activități: i) configurare servicii, ii) instalarea, configurarea și punerea în funcțiune a echipamentelor, iii) diagnosticarea deranjamentelor și remedierea acestora,

SERVICII DE PREGĂTIRE PROFESIONALĂ	
Caracteristici	Cerințe specifice
	iv) administrare servicii.

Capitolul III.

LIVRARE, MARCARE, AMBALARE ȘI TRANSPORT

Art. 28 - (1) Condiția de livrare a produselor este franco-destinația finală, furnizorul având obligația de a suporta toate cheltuielile ocazionate de furnizarea, respectiv, după caz, instalarea, configurarea și punerea în funcțiune a echipamentelor în locațiile indicate de achizitor.

(2) Prin sintagma „destinație finală” sau „locație de livrare” se înțelege, după caz:

- i) oricare dintre locațiile de instalare, configurare și punere în funcțiune, pentru echipamentele de comunicații a căror instalare, configurare și punere în funcțiune este în sarcina furnizorului (*echipamentele din cadrul subsistemului backbone și al subsistemului de monitorizare și management a fluxurilor de date*, menționate la art. 26 alin. (5) lit. i) în prezentul caiet de sarcini);
- ii) sediul central al achizitorului pentru echipamentele de comunicații care se instalează și se pun în funcțiune de către achizitor în municipiul București, precum și pentru analizorul de rețea, instrumentul optoelectronic și modulele pentru echipamentele de distribuție servicii IP existente;
- iii) sediul fiecărui Oficiu Județean de Telecomunicații Speciale, situat în municipiul reședință de județ, pentru echipamentele de comunicații care se instalează și se pun în funcțiune de către achizitor în respectivul sediu.

(3) Termenul de livrare (furnizare) a produselor la destinația finală va fi de cel mult **70 zile** calendaristice de la data intrării în vigoare a contractului de furnizare.

(4) Echipamentele destinate instalării și punerii în funcțiune într-o anumită locație se livrează într-o singură tranșă (reprezintă un singur lot de livrare), indiferent în sarcina cui cade instalarea acestora în respectiva locație.

(5) Analizorul de rețea și instrumentul optoelectronic reprezintă de asemenea un singur lot a cărui livrare va fi realizată în ultima lună de implementare a contractului.

(6) Nu sunt permise livrări parțiale pentru echipamentele care fac obiectul unui lot de livrare decât în cazuri deosebite și numai cu acordul prealabil al achizitorului.

(7) Sub rezerva respectării alin. (3) - (6), furnizorul poate suprapune în timp activitățile de livrare (furnizare) cu cele de instalare, configurare și punere în funcțiune aflate în sarcina acestuia. Graficul detaliat de furnizare, instalare și punere în funcțiune a echipamentelor va fi definitivat la momentul semnării contractului.

(8) Fiecare echipament livrat (furnizat), va fi însoțit de kit-ul de instalare și de următoarele documente:

- a. Documentele de însoțire a mărfii (aviz de însoțire a mărfii/aviz de expediție etc.);
- b. Documentație tehnică în 2 (două) exemplare, în format electronic (CD/DVD), respectiv:
 - i) Descrierea tehnică a echipamentelor;
 - ii) Documentația de instalare, programare și utilizare (inclusiv documentatia de network engineering - capabilități hardware-software);
 - iii) Documentația de întreținere și remediere a defecțiunilor.

- (9) La livrare, furnizorul va pune la dispoziția achizitorului, pentru fiecare echipament livrat, documentația tehnică prevăzută la alineatul de mai sus, în format electronic (CD/DVD), în 2 (două) exemplare.
- (10) Produsele se vor livra marcate și ambalate conform prevederilor din standardele de execuție ale acestora, astfel încât să se asigure integritatea lor pe timpul transportului, manipulării și depozitării.
- (11) Asigurarea produselor pe timpul manipulării (încărcării/descărcării) și a transportului de la locul de origine până la locația de livrare, cade în sarcina exclusivă a furnizorului.

Capitolul IV.

RECEPȚIE, INSPECȚII ȘI TESTE

Art. 29 Integrarea funcțională a echipamentelor de comunicații din cadrul *Sistemului de transport și distribuție de mare capacitate*, conform cerințelor caietului de sarcini, este în responsabilitatea exclusivă a furnizorului (ofertantului).

Art. 30 - (1) Recepția cantitativă și calitativă a echipamentelor de comunicații livrate în cadrul contractului se efectuează de către achizitor și furnizor etapizat, după cum urmează:

I. Recepția parțială 1, constând în **recepția cantitativă** a echipamentelor livrate în cadrul unui lot, va fi efectuată **în fiecare dintre locațiile de livrare, pentru fiecare lot de echipamente livrate în acea locație** și va consta în efectuarea următoarelor operațiuni:

- i) numărare, bucată cu bucată,
- ii) verificarea aspectului exterior, a integrității fizice și a caracteristicilor constructive,
- iii) verificarea existenței tuturor componentelor și accesoriilor,
- iv) verificarea existenței documentelor de însoțire a mărfii și a documentației tehnice aferente fiecărui echipament,
- v) întocmirea unui *Proces Verbal de Recepție Cantitativă* (PVRC-1) între reprezentanții părților, în care se va consemna îndeplinirea tuturor operațiunilor descrise mai sus.

II. Recepția parțială 2, constând în **recepția calitativă parțială** a echipamentelor aferente unui lot, instalate, configurate și puse în funcțiune într-o locație, prin efectuarea următoarelor operațiuni:

- i) verificarea instalării și electroalimentării echipamentelor, punerea sub tensiune și conectarea acestora la rețeaua de comunicații conform specificațiilor producătorului;
- ii) verificarea respectării cerințelor referitoare la compatibilitatea electromagnetică;
- iii) verificarea configurării hardware-software a echipamentelor;
- iv) verificarea punerii în funcțiune a echipamentelor;
- v) verificarea conformității echipamentelor cu specificațiile tehnice din caietul de sarcini și din ofertă, prin efectuarea de inspecții și teste funcționale la fiecare echipament. Inspecțiile și testele funcționale din cadrul recepției se vor efectua în condiții reale de trafic și vizează respectarea cerințelor caietului de sarcini și a specificațiilor producătorului (caracteristici tehnice, constructive, electrice, cerințele funcționale și de management, etc.);
- vi) întocmirea unui *Proces Verbal de Recepție Calitativă Parțială* (PVRCP-2) între reprezentanții părților, în care se va consemna:

- îndeplinirea tuturor operațiunilor descrise mai sus,
- seriile echipamentelor instalate și puse în funcțiune,
- documentația tehnică de instalare a echipamentelor în locație,
- parametri relevanți care atestă conformitatea echipamentelor cu specificațiile din caietul de sarcini/ofertă.

III. Recepția finală, constând în recepția calitativă finală a tuturor echipamentelor de comunicații livrate în cadrul contractului, inclusiv a modulelor pentru echipamentele de distribuție servicii IP existente, echipamente care din punct de vedere funcțional, trebuie să funcționeze ca un singur sistem - *Sistemul de transport și distribuție de mare capacitate*.

Recepția finală va presupune efectuarea următoarelor operațiuni:

- i) verificarea integrării funcționale a echipamentelor conform specificațiilor din caietul de sarcini/ofertă, respectiv verificarea funcțională a *Sistemului de transport și distribuție de mare capacitate* prin efectuarea de inspecții și teste funcționale. Inspecțiile și testele funcționale din cadrul recepției finale se vor efectua în condiții reale de trafic și vizează respectarea cerințelor funcționale și de management pentru întregul ansamblu funcțional rezultat în urma instalării și punerii în funcțiune a echipamentelor livrate.
- ii) întocmirea unui *Proces Verbal de Recepție Finală* între reprezentanții părților, la care se anexează exemplarul nr. 1 al proceselor verbale de recepție întocmite în cadrul recepțiilor parțiale 1-2, în care se va consemna:
 - verificarea funcțională a *Sistemului* (îndeplinirea tuturor operațiunilor descrise mai sus),
 - seriile tuturor echipamentelor instalate și puse în funcțiune,
 - parametri relevanți care atestă conformitatea *Sistemului* cu specificațiile din caietul de sarcini/ofertă.

(2) Recepția cantitativă și calitativă a analizorului de rețea și a instrumentului optoelectronic se va efectua la sediul achizitorului, odată cu recepția finală a echipamentelor de comunicații.

Art. 31 - (1) Recepția parțială 1 se efectuează la momentul furnizării produselor la locația de livrare.

(2) Procesul verbal de recepție cantitativă se întocmește în 3 (trei) exemplare, având următoarea destinație:

- exemplarul nr. 1 la achizitor, urmând a se atașa ulterior la procesul verbal de recepție finală;
- exemplarul nr. 2 la achizitor (reprezentantul achizitorului în teritoriu);
- exemplarul nr. 3 la furnizor.

Art. 32 - (1) Inspecțiile și testele funcționale din cadrul recepției, parametri măsurați și aparatele/metodele de măsură a acestora se stabilesc cu furnizorul la încheierea contractului.

(2) Recepția parțială 2 se efectuează după finalizarea activităților de instalare, configurare și punere în funcțiune a echipamentelor, în locația de instalare (destinația finală).

(3) Procesul verbal de recepție calitativă parțială se întocmește în 3 (trei) exemplare, având următoarea destinație:

- exemplarul nr. 1 la achizitor, urmând a se atașa ulterior la procesul verbal de recepție finală,
- exemplarul nr. 2 la achizitor (reprezentantul achizitorului în teritoriu),

- exemplarul nr. 3 la furnizor.

Art. 33 - (1) Recepția calitativă a echipamentelor de comunicații livrate se consideră încheiată în momentul semnării de către părți a *Procesului Verbal de Recepție Finală*, cu mențiunea "ADMIS LA RECEPȚIE".

(2) Achizitorul va asigura accesul reprezentanților furnizorului în locațiile în care se vor efectua activitățile de recepție, precum și condițiile necesare efectuării acestora.

(3) Activitățile de recepție se vor efectua conform graficului de derulare a activităților contractuale, stabilit la încheierea contractului de furnizare.

(4) Dreptul achizitorului de a inspecta, testa și, dacă este necesar, de a respinge produsele, nu va fi limitat sau amânat din cauza faptului că produsele au fost inspectate și testate de furnizor, anterior furnizării acestora la locația de livrare/instalare.

(5) Achizitorul nu va folosi nici o parte din echipamentele furnizate decât dacă acestea au fost recepționate. În acest sens recepția cantitativă, instalarea, configurarea, testarea și verificarea conformității echipamentelor livrate în cadrul recepției nu se consideră utilizare de către achizitor.

(6) Recepția serviciilor de pregătire profesională se va efectua pe baza fișelor de prezență zilnică semnate de către fiecare cursant și de furnizor, a tematicii de pregătire și a documentelor de absolvire în copie, materializându-se prin întocmirea unui Proces Verbal de Recepție.

(7) Ofertantul va avea în vedere faptul că în termen de **maxim 130 de zile** de la data întării în vigoare a contractului, trebuie finalizate următoarele activități:

- a) furnizarea, instalarea, configurarea, punerea în funcțiune și recepția calitativă a tuturor echipamentelor de comunicații ce fac obiectul contractului, inclusiv a modulelor pentru echipamentele de distribuție servicii IP existente;
- b) furnizarea și recepția cantitativă și calitativă a analizorului de rețea și a instrumentul optoelectronic;
- c) prestarea serviciilor de pregătire profesională și recepția acestora.

Capitolul V. GARANȚIA

Art. 34 – (1) Serviciile de garanție vor fi prestate de către furnizor sau de către partenerii de service acreditați și desemnați de către acesta.

(2) Modalitatea de asigurare a serviciilor de garanție și, după caz, identitatea partenerului/partenerilor de service acreditat/acreditați și datele de contact ale acestuia/acestora se vor prezenta în ofertă.

Art. 35 – (1) Perioada de garanție este de cel puțin **60 luni** de la data recepției finale, în afara situațiilor în care producătorul oferă o garanție mai mare, caz în care va respecta garanția oferită de producător.

(2) Pe perioada de garanție furnizorul va garanta că produsele livrate/serviciile prestate sunt conforme cu specificațiile tehnice din prezentul caiet de sarcini și niciun echipament nu va eșua în a-și îndeplini funcțiunile, în situația în care este corect utilizat.

Art. 36 – În perioada de garanție Furnizorul va trebui să asigure:

- i) garanția de bună funcționare, calitatea și performanțele produselor livrate în conformitate cu specificațiile producătorului acestora;
- ii) suport tehnic de specialitate pentru echipamentele livrate;

- iii) acces direct la suportul oferit de producător pentru toate echipamentele livrate;
- iv) corectarea gratuită, pentru toate produsele livrate, a oricăror erori, defecte și neconformități constatate, cu excepția cazurilor în care defectele se datorează în mod exclusiv utilizării inadecvate/necorespunzătoare de către personalul achizitorului;
- v) gratuit, update-urile de firmware/software pentru toate echipamentele furnizate și pentru aplicațiile de management;
- vi) înștiințarea achizitorului de apariția unor îmbunătățiri sau modificări aplicabile echipamentelor livrate și software-ului aferent, pentru o posibilă aplicare a acestora;
- vii) înștiințarea achizitorului privind încetarea producției oricăruia din tipurile de echipamente livrate în baza contractului sau privind încetarea suportului oferit de producător.

Art. 37 - Garanția de bună funcționare a produselor este distinctă de garanția de bună execuție a contractului și decurge de la data recepției (semnării procesului-verbal de recepție finală).

Art. 38 – (1) Furnizorul va garanta că toate suporturile fizice ce conțin software vor fi livrate fără viruși informatici, viermi informatici sau cod periculos, care pot distruge sau altera software, firmware sau hardware și care, prin orice metodă, pot distruge sau altera orice dată sau informație accesată prin sau procesată de software. Furnizorul va anunța imediat achizitorul în scris, dacă există suspiciunea sau are cunoștință că software-ul echipamentelor livrate poate provoca neajunsurile de mai sus.

(2) În perioada de garanție de bună funcționare a produselor livrate, furnizorul are obligația să remedieze orice defect software sau eroare, constatat(ă) de către achizitor în decurs de **10 zile lucrătoare** de la data sesizării defectului/erorii.

(3) În perioada de garanție a produselor livrate, furnizorul are obligația să înlocuiască cu un produs identic sau să repare, prin grija și pe cheltuiala lui, orice echipament sau componentă / modul / subansamblu defect(ă), în decurs de **5 zile lucrătoare** calculate între următoarele date:

- i) data predării echipamentului defect (componentei, modulului/subansamblului, după caz) către furnizor sau partenerul de service acreditat și desemnat de către acesta;
- ii) data returnării către achizitor a echipamentului reparat sau înlocuit (componentei, modulului/subansamblului, după caz).

Predarea echipamentului/componentei/modulului/subansamblului defect către furnizor sau partenerul de service acreditat și desemnat de către acesta se face în locația de instalare.

(4) Prin excepție de la prevederile alineatului precedent, pentru echipamentele din cadrul subsistemului de distribuție, în perioada de garanție a produselor livrate, furnizorul are obligația să înlocuiască sau să repare, prin grija și pe cheltuiala lui, orice echipament (componentă/modul/subansamblu, după caz) defect(ă), **în prima zi lucrătoare** ("next business day") de la primirea solicitării de reparare/înlocuire.

(5) Furnizorul are obligația de a răspunde unei solicitări de suport tehnic de specialitate sau unei solicitări de reparare/înlocuire a unui echipament defect (componentă/modul/subansamblu, după caz), astfel:

- i) în aceeași zi, în termen de 4 ore de la primirea unei solicitări efectuate în zilele lucrătoare, în intervalul orar 08.⁰⁰-16.⁰⁰, ora României.
- ii) în prima zi lucrătoare, în intervalul orar 08.⁰⁰-12.⁰⁰, ora României, în cazul unei solicitări efectuate după ora 16.⁰⁰.

Art. 39 – (1) În cazul apariției în mod repetat a aceluiași tip de defect la nivelul unui echipament/componentă/modul/subansamblu, acesta va fi considerat defect sistematic. Identificarea unui defect ca fiind sistematic se face de comun acord, de către achizitor și furnizor printr-o procedură care urmează a fi convenită în cadrul contractului de furnizare.

(2) După identificarea unui defect ca fiind sistematic întreaga cantitate de echipamente (componente/module/subansamble, după caz) afectată de respectivul defect și furnizată în cadrul contractului va fi înlocuită sau reparată, după caz.

Art. 40 – (1) În perioada de garanție, toate costurile legate de înlocuirea sau repararea bunurilor, precum și de remedierea defecțiunilor cad în sarcina furnizorului (diagnosticare, transport, costuri de asigurare, taxe în vamă, manoperă pentru reparare, etc.).

(2) Dacă durata remedierii defecțiunii depășește 5 zile lucrătoare, până la remedierea defecțiunii furnizorul are obligația înlocuirii echipamentului / componente / modului / subansamblului în cauză cu un produs similar funcțional (în interiorul intervalului de 5 zile lucrătoare).

(3) După efectuarea reparației și punerea în funcțiune a echipamentului / componente/modulului/subansamblului defect, între furnizor (partenerul de service acreditat al furnizorului, după caz) și achizitor se întocmește un proces-verbal de recepție.

(4) Echipamentul/componenta/modulul/subansamblul reparat(ă) în perioada de garanție se returnează achizitorului cu aceeași versiune de firmware cu care a fost trimis(ă) la reparat.

(5) Perioada de garanție se va prelungi, pentru echipamentele (componentele/modulele/subansamblele, după caz) în cauză, cu durata totală a imobilizării.

Art. 41 – (1) În vederea asigurării achizitorului cu privire la îndeplinirea la termen și la parametrii de calitate solicitați a obligațiilor contractuale ce revin furnizorului după executarea contractului, pe parcursul perioadei de garanție tehnică, conform celor specificate în prezentul articol, furnizorul are obligația de a prezenta achizitorului la data recepției finale o garanție de bună funcționare, emisă de o societate bancară sau societate de asigurări, sub formă de garanție bancară sau poliță de asigurare, în valoare de 3% din valoarea fără TVA a contractului de furnizare.

(2) Garanția de bună funcționare va face referire la denumirea, numărul și data contractului de furnizare și va prevedea în mod clar și fără echivoc, angajamentul irevocabil al emitentului de a plăti la prima cerere a achizitorului orice sumă solicitată de acesta, până la concurența sumei maxime, în situația în care furnizorul nu își îndeplinește obligațiile contractuale ce îi revin în perioada de garanție tehnică, în conformitate cu prevederile contractului.

(3) Sub sancțiunea atacării garanției de bună execuție a contractului, garanția de bună funcționare trebuie prezentată achizitorului în original, cel mai târziu la data semnării procesului-verbal de recepție finală și în orice caz, cu cel puțin două săptămâni înainte de expirarea garanției de bună execuție a contractului.

Capitolul VI.

MODUL DE PREZENTARE AL OFERTEI, DOCUMENTAȚII TEHNICE

Art. 42 – (1) Oferta (propunerea) tehnică constă într-o descriere detaliată a produselor oferite, cu referire clară la specificațiile tehnice ale producătorului și la standardele aplicabile.

(2) Oferta (propunerea) tehnică va răspunde punct cu punct cerințelor caietului de sarcini și va prezenta detaliat echipamentele oferite și modul de îndeplinire a cerințelor.

(3) Pentru fiecare echipament oferit se va prezenta:

- i) producătorul;
- ii) denumirea comercială, tipul/versiunea;
- iii) configurația hardware detaliată pe subansamble/componente/module;
- iv) versiunea de firmware;
- v) pachetele software;
- vi) licențele oferite;
- vii) accesoriile oferite;
- viii) specificațiile tehnice emise de producător pentru fiecare subansamblu / componentă / modul și pentru întregul echipament;
- ix) standardele / protocoalele respectate;
- x) rolul și facilitățile funcționale.



(4) Configurația hardware-software a unui echipament, respectiv toate componentele / modulele / subansamblele și licențele software sau firmware care au un suport fizic vor fi prezentate cantitativ în propunerea tehnică și cantitativ-valoric în propunerea financiară, specificându-se prețul unitar al acestora. În situația în care unitățile link-urilor de transport optic au shelf-ul comun cu cel al echipamentelor de comutare în tehnologie Ethernet de mare/medie capacitate (switch-urile Ethernet backbone tip 1-2), respectivele shelf-uri vor fi prezentate doar în structura switch-urilor Ethernet. În situația în care unitățile link-urilor de transport optic au shelf comun într-o locație de instalare, iar respectivul shelf nu aparține unui switch Ethernet backbone, shelf-ul comun se va prezenta în structura unui singur link de transport optic.

(5) De asemenea, pentru fiecare echipament oferit se va prezenta modul de integrare funcțională, conform cerințelor caietului de sarcini.

(6) Pentru fiecare parametru prezentat se va face trimitere la specificațiile producătorului, cu indicarea exactă a documentului/paginii/secțiunii/capitolului în care se regăsește informația respectivă.

(7) Oferta (propunerea) tehnică va conține 4 (patru) secțiuni:

1. Prezentarea echipamentelor și a modului de integrare funcțională a acestora conform cerințelor caietului de sarcini.
2. Informații privind livrarea, configurarea și punerea în funcțiune a echipamentelor, modul de asigurare a suportului tehnic și garanției.
3. Tabelul de conformitate, întocmit conform Anexei nr. 6 la prezentul caiet de sarcini, în care se va răspunde punct cu punct la fiecare din cerințele / specificațiile tehnice prevăzute în cadrul caietului de sarcini și în care se face trimitere la documentația tehnică / documentele suport, anexate.
4. Documentația tehnică* și documentele suport necesare care permit identificarea produselor oferite și a specificațiilor tehnice și funcționale ale acestora, inclusiv pentru software-ul aferent.

Notă:

* Documentația tehnică și documentele suport se prezintă structurat, pe tipuri de echipamente, respectând ordinea de prezentare a acestora înscrisă în tabelul de conformitate. În cazul constatării unor neconcordanțe, specificațiile oficiale ale producătorului echipamentului (valabile la data limită de depunere a ofertelor, pentru

produsele oferite) vor fi considerate ca referință, conținutul acestora primând asupra specificațiilor tehnice prezentate de ofertant.

(8) Secțiunea nr. 1 va include cel puțin următoarele informații:

- i) configurația Sistemului de transport și distribuție de mare capacitate ofertat, cu detalierea funcțiilor componentelor și a legăturilor între acestea;
- ii) descrierea detaliată a componentelor Sistemului de transport și distribuție de mare capacitate în configurația ofertată, respectiv informațiile privind produsele oferite prevăzute la art. 42 alin. (3).

(9) Secțiunea nr. 2 va include cel puțin următoarele informații:

- i) concepția de livrare, instalare, configurare și punere în funcțiune a echipamentelor oferite, cu detalierea forțelor și mijloacelor pe care ofertantul le va angaja pentru îndeplinirea contractului de furnizare;
- ii) obligațiile asumate referitoare la modul de asigurare a suportului tehnic și garanției;
- iii) graficul de instruire a personalului achizitorului (cursurile de instruire vor fi organizate și finalizate în ultima lună de implementare a contractului, înainte de efectuarea recepției finale a echipamentelor);
- iv) matricea de responsabilități a personalului furnizorului implicat pentru îndeplinirea contractului de furnizare.



(10) Structura Tabelului de conformitate (secțiunea nr. 3 a propunerii tehnice) nu poate fi modificată de ofertant iar completarea integrală a acestuia este obligatorie.

(11) În situația în care coloana „Modalitate (descriere)” din Tabelul de conformitate (secțiunea nr. 3 a propunerii tehnice) nu oferă spațiu suficient pentru redactarea tuturor informațiilor solicitate, acestea se vor prezenta într-o anexă a tabelului de conformitate, care va conține un tabel, organizat astfel:

Referința cerinței	Modalitatea de îndeplinire a cerinței	Referință la documentația tehnică / documente suport

Art. 43 – (1) Semnificația abrevierilor din tabelul de conformitate prevăzut în Anexa nr.6 (coloana „Caracter cerință”) este următoarea:

F (fixă) sau F_I (fixă + informații detaliate)

- cerință obligatorie care trebuie îndeplinită ca atare;

M (minimală) sau M_I (minimală + informații detaliate)

- cerință obligatorie care poate fi îndeplinită ca atare sau în mod superior, respectiv valorile prezentate sunt considerate mai bune din punct de vedere tehnic. Depășirea unei cerințe de acest tip, respectiv valorile oferite nu se iau în considerare la stabilirea punctajului final determinat prin algoritmul de evaluare al ofertelor;

ME (minimală_evaluabilă) sau ME_I (minimală_evaluabilă + informații detaliate)

- cerință obligatorie care poate fi îndeplinită ca atare sau în mod superior, respectiv valorile prezentate sunt considerate mai bune din punct de vedere tehnic. Depășirea unei cerințe de acest tip, respectiv valorile oferite sunt cele care se iau în considerare la stabilirea punctajului final determinat prin algoritmul de evaluare al ofertelor.

I –informații detaliate – atribut opțional asociat unei cerințe de tip F, M sau ME care semnifică obligația ofertantului de a furniza informații detaliate privind modul de îndeplinire al cerinței, cu trimiteri clare la documentația tehnică / documentele suport prezentate în secțiunea 4 a propunerii tehnice.

(2) Modul de completare al tabelului de conformitate este următorul:

a) Completarea coloanelor „DA” și „NU”:

a.1) Coloana „DA” se marchează cu „X” în oricare din următoarele situații:

- i) oferta îndeplinește întocmai cerința respectivă;
- ii) oferta depășește cerința respectivă, respectiv valorile prezentate sunt considerate mai bune din punct de vedere tehnic.

a.2) Coloana „NU” se marchează cu „X” în oricare din următoarele situații:

- i) oferta nu îndeplinește deloc cerința respectivă sau valorile prezentate sunt, din punct de vedere tehnic, considerate inferioare valorilor minimale solicitate;
- ii) oferta îndeplinește parțial cerința respectivă.

b) Completarea coloanei „Modalitate (descriere)”:

- i) Se descrie după caz, pe scurt sau detaliat (pentru cerințele de tipul F_I, M_I, ME_I), modul de îndeplinire a fiecărei cerințe și valorile parametrilor echipamentului oferat.
- ii) Pentru cerințele complexe care specifică mai mulți parametri (standarde etc.) se va răspunde sistematic și detaliat, punct cu punct, fiecărui parametru solicitat în parte. De asemenea, se vor prezenta licențele software sau firmware care asigură îndeplinirea cerințelor funcționale solicitate.

c) Completarea coloanei „Referință la documentația tehnică/documente suport”:

- i) Pentru fiecare parametru prezentat se va face trimitere la specificațiile producătorului, cu indicarea exactă a documentului / paginii / secțiunii / capitolului, după caz, în care se regăsește informația respectivă.
- ii) Dacă cerința se referă la respectarea unui standard sau set de standarde, referința reprezintă o trimitere la documentul suport din secțiunea nr.4 a propunerii tehnice (document de certificare emis de o autoritate competentă/organism de certificare, declarație de conformitate, etc).
- iii) Nu sunt admise referințe generale, respectiv trimiteri către toată documentația tehnică sau documentele suport în ansamblu.

(3) În situația în care sunt oferate componente/module/subansamble care nu au fost solicitate în mod explicit în caietul de sarcini dar sunt necesare echipamentului pentru a răspunde integral cerințelor, configurația integrală a echipamentului va fi prezentată într-o anexă la tabelul de conformitate dedicată echipamentului respectiv, în care se vor adăuga noile informații celor preluate din tabelul de conformitate.

Capitolul VII.
ALGORITMUL DE EVALUARE A OFERTEI,
ORGANIZAREA SESIUNII DEMONSTRATIVE DE TESTARE A PRODUSELOR
OFERTATE

Secțiunea 1
ALGORITMUL DE EVALUARE A OFERTELOR

Art. 44 (1) Factorii de evaluare a ofertelor și punctajele alocate sunt prezentate în tabelul de mai jos:

Nr. crt.	Factor de evaluare	Punctaj maxim alocat
1.	Prețul ofertei	50
2.	Parametrii tehnico-funcționali	50
TOTAL		100

(2) Aplicarea algoritmului de evaluare se va face numai pentru ofertele admisibile din punct de vedere juridic, economico-financiar și tehnic (ofertele admisibile/conforme din punct de vedere tehnic sunt cele care îndeplinesc toate cerințele minime și obligatorii solicitate prin caietul de sarcini), cu precizarea că:

- a) la nivelul fiecărei oferte admisibile, se acordă punctaje suplimentare numai pentru acei parametri ale căror valori depășesc cerințele (valorile) minime și obligatorii stabilite prin caietul de sarcini;
- b) cu alte cuvinte, în cazul în care valoarea unui parametru tehnico-funcțional este la nivelul minim solicitat prin caietul de sarcini, oferta respectivă este considerată conformă în ceea ce privește acel parametru, dar nu primește punctaj suplimentar.

Art. 45 (1) Punctajul total al unei oferte (oferta „n”), se obține prin însumarea punctajului obținut pentru factorul de evaluare „prețul ofertei” - *punctajul financiar* –, cu punctajul obținut pentru factorul de evaluare „parametrii tehnico-funcționali” - *punctajul tehnic* –, după următoarea formulă de calcul:

$$P_{Tn} = P_{nf} + P_{nth}$$

în care:

- P_{Tn} = punctajul total al ofertei „n”;
- P_{nf} = punctajul financiar al ofertei „n”;
- P_{nth} = punctajul tehnic al ofertei „n”;

(2) În urma evaluării ofertelor se întocmește un clasament, în ordinea descrescătoare a punctajului total, calculat conform alineatului precedent. Oferta cu cel mai mare număr de puncte, respectiv oferta clasată pe locul 1, este considerată oferta cea mai avantajoasă din punct de vedere tehnico-economic, respectiv oferta câștigătoare.

(3) În cazul în care, urmare evaluării ofertelor, două sau mai multe oferte se clasează pe locul 1, având același punctaj total, oferta decalarată câștigătoare va fi cea a ofertantului care a obținut cel mai bun punctaj aferent factorului de evaluare “Prețul ofertei” (are prețul cel mai scăzut).

(4) Dacă printre ofertanții menționați la alin. (3), clasați pe primul loc cu același punctaj total, există doi sau mai mulți ofertanți care au obținut același punctaj aferent factorului de evaluare “Prețul ofertei” (au același preț), și implicit au obținut și același punctaj pentru factorul de evaluare “Parametrii tehnico-funcționali”, atunci autoritatea contractantă va solicita numai acestor ofertanți depunerea de noi propuneri financiare, în plic închis.

(5) În situația prevăzută la alin. (4), stabilirea ofertei câștigătoare se va realiza prin selectarea ofertei care are prețul cel mai scăzut, în urma reofertării.

(6) Dacă nici în urma reofertării nu este posibilă departajarea ofertanților în cauză, se va proceda la anularea procedurii de achiziție, fiind imposibilă încheierea contractului de achiziție publică.

Punctajul financiar

Art. 46 - Punctajul unei oferte „n” pentru factorul de evaluare „prețul ofertei” se calculează prin împărțirea valorii ofertei cu prețul cel mai scăzut la valoarea ofertei în cauză și înmulțirea rezultatului cu 50 (punctajul maxim alocat factorului de evaluare „prețul ofertei”), după următoarea formulă de calcul:

$$P_{nf} = (V_{min} / V_n) \times 50$$

în care:

- P_{nf} = punctajul acordat ofertei analizate (ofertei „n”) / punctajul financiar al ofertei n;
- V_{min} = valoarea ofertei cu prețul cel mai scăzut;
- V_n = valoarea ofertei analizate (ofertei „n”).

Punctajul tehnic

Art. 47 – (1) Punctajul unei oferte „n” pentru factorul de evaluare „parametrii tehnico-funcționali” se obține prin însumarea punctajului obținut de respectiva ofertă la fiecare parametru tehnico-funcțional, după următoarea formulă de calcul:

$$P_{nth} = (P_{nP1} + P_{nP2} + P_{nP3} + \dots + P_{nP_x})$$

în care:

- P_{nth} = punctajul tehnic acordat ofertei analizate (oferta n);
- $P_{nP1 \dots x}$ = punctajul acordat ofertei analizate (oferta n) la un parametru tehnico-funcțional P_x , în care x reprezintă numărul curent al parametrului, înscris în tabelul de la alineatul (3).

(2) Punctajul pentru fiecare parametru tehnico-funcțional P_x se calculează prin împărțirea diferenței dintre valoarea respectivului parametru prevăzută în oferta analizată (V_{nP_x}) și valoarea minimă solicitată prin caietul de sarcini pentru acel parametru (V_{minP_x}) la diferența dintre valoarea maximă ofertată pentru respectivul parametru (V_{maxP_x}) și valoarea minimă solicitată prin caietul de sarcini pentru acel parametru (V_{minP_x}), respectiv înmulțirea rezultatului obținut cu punctajul maxim alocat parametrului în cauză (P_{P_x}), după următoarea formulă de calcul:

$$P_{nP_x} = [(V_{nP_x} - V_{minP_x}) / (V_{maxP_x} - V_{minP_x})] \times P_{P_x}$$

în care:

- P_{nP_x} = punctajul obținut de oferta analizată (oferta „n”) pentru parametrul tehnico-funcțional P_x , în care x reprezintă numărul curent al parametrului înscris în tabelul nr. 1;
- $V_{nP1 \dots x}$ = valoarea prevăzută în oferta „n” pentru parametrul tehnico-funcțional P_x ;
- V_{minP_x} = valoarea minimă obligatorie solicitată prin caietul de sarcini pentru parametrul tehnico-funcțional P_x ;
- V_{maxP_x} = valoarea maximă ofertată pentru parametrul tehnico-funcțional P_x ;
- P_{P_x} = punctajul maxim alocat pentru parametrul tehnico-funcțional analizat.

(3) Parametrii tehnico-funcționali și punctajul maxim alocat fiecăruia sunt înscrși în tabelul următor:

Tabel nr. 1

Nr. crt.	Referință	Parametru tehnico-funcțional	Valoare minimă și obligatorie solicitată (V_{minP_x})	Punctaj maxim alocat
Switch-uri Ethernet de mare capacitate				
1.	3.3.1.2 Art(7),pct.e)	Capacitate minimă de switching in/out sistem – throughput	2T	3
2.	3.3.1.2 Art(7),pct.i)	Număr minim de servicii tip E-LINE pe sistem	20.000	3
3.	3.3.1.2Art(7), pct.k)	Număr minim de servicii tip E-LAN pe sistem	10.000	3
4.	3.3.1.2Art(7), pct.m)	Număr minim de servicii tip E-Tree pe sistem	1.000	3
5.	3.3.1.2Art(7), pct.o)	Număr minim de MAC-uri statice pe sistem	2.000	3
6.	3.3.1.2Art(7), pct.q)	Număr minim de MAC-uri dinamice pe sistem	600.000	3

Nr. crt.	Referință	Parametru tehnico-funcțional	Valoare minimă și obligatorie solicitată (V_{minPx})	Punctaj maxim alocat
Switch-uri Ethernet de medie capacitate				
7.	3.3.1.2Art(8), pct.e)	Capacitate minimă de switching in/out sistem – throughput	1T	3
8.	3.3.1.2Art(8), pct.i)	Număr minim de servicii tip E-LINE pe sistem	10.000	3
9.	3.3.1.2Art(8), pct.k)	Număr minim de servicii tip E-LAN pe sistem	5.000	3
10.	3.3.1.2Art(8), pct.m)	Număr minim de servicii tip E-Tree pe sistem	1.000	3
11.	3.3.1.2Art(8), pct.o)	Număr minim de MAC-uri statice pe sistem	1.000	3
12.	3.3.1.2Art(8), pct.q)	Număr minim de MAC-uri dinamice pe sistem	300.000	3
Switch-uri distribuție servicii de mare viteză 10 Gbps Ethernet				
13.	3.3.2.a.1.4.	Memorie instalată	1GB	2
Switch-uri distribuție servicii de mare viteză 10 Gbps Ethernet – 16 porturi				
14.	3.3.2.b.1.4.	Memorie instalată	1GB	2
Switch-uri distribuție servicii de mare viteză 10 Gbps Ethernet – 24 porturi				
15.	3.3.2.b.2.2.	Capacitate de procesare în modul full duplex	40 Gbps	2
16.	3.3.2.b.2.3.	Memorie instalată	1GB	2
Switch-uri distribuție servicii 1 Gbps Ethernet - tip 2				
17.	3.3.2.b.3.2.	Capacitate de procesare în modul full duplex	40 Gbps	2
18.	3.3.2.b.3.3.	Memorie instalată	1GB	2
Router (concentratoare VPN) de mare capacitate				
19.	3.3.2.b.4.2.	Capacitate de transfer criptat 3DES/AES256	8Gbps	2
TOTAL PUNCTAJ				50

Notă: algoritmul de evaluare se aplică numai ofertelor admisibile din punct de vedere juridic, economico-financiar și tehnic (care îndeplinesc toate cerințele minime și obligatorii stabilite prin prezentul caiet de sarcini).

Art. 48 - Valoarea punctajului financiar și a punctajului tehnic, respectiv a punctajului obținut la fiecare criteriu tehnico-funcțional în parte, se exprimă în numere întregi cu două zecimale, sens în care rezultatul matematic al aplicării formulei de calcul se rotunjește la două zecimale, astfel:

- Pentru valori între $Y,xx1$ și $Y,xx4$ rotunjirea se face în minus la valoarea Y,xx ;
- Pentru valori între $Y,xx5$ și $Y,xx9$ rotunjirea se face în plus la valoarea $Y,x(x+1)$.

Secțiunea 2

ORGANIZAREA SESIUNII DE TESTARE A ECHIPAMENTELOR OFERTATE

Art. 49 – (1) Sesiunea de testare a echipamentelor ofertate este organizată în scopul validării ofertelor (proponerilor tehnice) prin verificarea, în condiții reale de trafic și de infrastructură, a modului de îndeplinire a următoarelor cerințe din caietul de sarcini considerate critice de autoritatea contractantă, astfel:

Referința din caietul de sarcini	Cerinta
Art. 6 pct. V	Echipamentele de comutare în tehnologie Ethernet de mare și medie capacitate (switch-urile Ethernet backbone tip 1 și tip 2) trebuie să fie interoperabile cu toate echipamentele din cadrul subsistemului backbone și din cadrul subsistemului de distribuție cu care se interconectează (Echipamente de generare semnal de sincronizare în rețea (receptor GPS), Echipamente de transport optic (link-uri*), Switch-uri distribuție servicii 1 Gbps Ethernet – tip 1, Switch-uri distribuție servicii 1 Gbps Ethernet – tip 2, Switch-uri distribuție servicii de mare viteză 10 Gbps Ethernet – 24 porturi, Router (concentratoare VPN) de mare capacitate, Module 4 porturi 10 Gbps pentru echipamentele principale de distribuție servicii IP existente, Sistem de monitorizare și management a fluxurilor de date).

Referința din caietul de sarcini		Cerința
Art. 6 pct. IV		Este obligatoriu ca switchurile Ethernet de mare și medie capacitate să fie conforme Metro Ethernet Forum – Carrier Ethernet 2.0 (MEF CE 2.0) pentru E-Tree și E-Access și certificate MEF CE 2.0 pentru E-Line și E-LAN, iar ansamblul funcțional creat de acestea (sistemul integrat de tip Carrier Ethernet menționat la pct.I) să fie în întregul său conform cu specificațiile MEF CE 2.0.
Art. 6 pct. IX		Fiecare echipament va avea următoarele caracteristici: [...] c) Funcționalități de tip OAM care să asigure timp de restaurare a serviciilor mai mic sau egal cu 50 ms în caz de deranjament;
Art. 10		[...] 3. Echipamentele de transport optic trebuie să asigure conectivitatea între switchurile Ethernet de mare și medie capacitate din subsistemul backbone, respectiv trebuie să asigure capacități de transport de 10Gbps și/sau 100Gbps, după caz. 4. Echipamentele de transport optic trebuie să asigure transmiterea semnalelor fără erori/pierderi de pachete și să preserve disponibilitatea serviciilor existente (STM1, STM4, STM16 și GbE) de 99,999%. 5. Echipamentele de transport optic vor utiliza mediile de transmisie (cabluri de fibră optică) aferente tronsoanelor existente. Caracteristicile mediilor de transmisie (lungime cablu FO, nr. de perechi disponibile, tip FO), sunt prezentate în Anexa nr. 4 la prezentul caiet de sarcini. 6. Echipamentele de transport optic pot utiliza resursele de comunicații oferite de echipamentele de transport optic aflate în funcțiune. Caracteristicile tehnice ale echipamentelor de transport optic existente sunt prezentate în Anexa nr. 1 la prezentul caiet de sarcini iar caracteristicile resurselor de comunicații care pot fi utilizate sunt prezentate în Anexa nr. 4 la prezentul caiet de sarcini. Topologiile utilizate în rețeaua existentă sunt de tip punct la punct și add-drop. 7. Echipamentele de transport optic trebuie să asigure integral interoperabilitatea cu switch-urile Ethernet de mare și medie capacitate din subsistemul backbone cât și cu echipamentele de comunicații aflate în funcțiune în rețeaua existentă, ale căror specificații sunt menționate în Anexa nr. 1.
Art. 15	3.3.2.a.2.2	- interfețele SFP sau SFP+ sunt echipate cu câte un modul optic 1 Gigabit Ethernet tip SFP, respectiv cu un modul optic 10 Gigabit Ethernet tip SFP+, conform Anexei nr. 3 la prezentul caiet de sarcini; - modulele optice 1 Gigabit Ethernet tip SFP, respectiv 10 Gigabit Ethernet tip SFP+, sunt destinate interconectării cu echipamentele din cadrul subsistemului backbone și trebuie să fie interoperabile cu modulele optice similare care echipează respectivele echipamente.
Art. 18	3.3.2.b.2.1.	[...] -2 interfețe SFP+ licențiate, dintre care cel puțin una echipată cu un modul optic 10 Gigabit Ethernet tip SFP+, interoperabil cu cele similare din echipamentele din subsistemul backbone
Art. 19	3.3.2.b.3.1.	[...] - 2 interfețe SFP, dintre care cel puțin una echipată cu un modul optic 1 Gigabit Ethernet tip SFP, interoperabil cu cele similare din echipamentele din subsistemul backbone

(2) Sesiunea de testare va fi organizată numai pentru ofertanții ale căror oferte sunt admisibile din punct de vedere juridic și economico-financiar și provizoriu admisibile din punct de vedere tehnic. O ofertă este considerată provizoriu admisibilă din punct de vedere tehnic dacă îndeplinește integral cerințele caietului de sarcini prin prisma analizei documentațiilor tehnice și documentelor suport cuprinse în propunerea tehnică și a eventualelor clarificărilor la acestea.

Art. 50 – (1) Pentru efectuarea testelor autoritatea contractantă va asigura și va pune la dispoziția ofertantului baza materială și utilitățile necesare realizării testelor în condiții reale de trafic (spațiul tehnic, infrastructura de comunicații, mediul de transmisie FO, echipamente aflate în funcțiune, etc.).

(2) Ofertantul are obligația de a instala, configura și pune în funcțiune echipamentele prezentate în cadrul sesiunii de testare și de a demonstra îndeplinirea cerințelor.

(3) Toate costurile ocazionate de participarea la sesiunea de testare cad în sarcina exclusivă a ofertantului.

(4) Echipamentele prezentate la teste trebuie să fie identice cu echipamentele oferite care au configurația hardware-software necesară pentru a răspunde cerințelor din caietul de sarcini.

(5) Pentru efectuarea testelor ofertantul va prezenta următoarele echipamente:

- i) **2** Echipamente de comutare în tehnologie Ethernet de mare capacitate (switch Ethernet backbone tip 1);
- ii) **2** Echipamente de comutare în tehnologie Ethernet de medie capacitate (switch Ethernet backbone tip 2);
- iii) **2 link-uri** Echipamente de transport optic, din care:
 - 1 link de 100 Gbps Ethernet;
 - 1 link de 10 Gbps Ethernet;
- iv) **1** Switch distribuție servicii 1 Gbps Ethernet – tip 1,
- v) **1** Switch distribuție servicii de mare viteză 10 Gbps Ethernet – 24 porturi,
- vi) **1** Switch distribuție servicii 1 Gbps Ethernet – tip 2,

(6) Ofertantul va dispune de un echipament de generare și măsurare a traficului de 10/100 GbE, de echipamentele necesare configurării și managementului echipamentelor prezentate la teste, precum și de toate resursele materiale și umane necesare realizării testelor de conformitate.

Art. 51 – (1) Verificările (testele) se vor efectua la sediul central al autorității contractante din București, Splaiul Independenței nr. 323A, sector 6.

(2) Pentru fiecare ofertant vor fi alocate maxim 3 zile a câte 6 ore pe zi, în intervalul orar 09.⁰⁰ - 15.⁰⁰ (ora României), pentru efectuarea următoarelor activități:

- i) instalarea, configurarea și punerea în funcțiune a echipamentelor ofertantului;
- ii) efectuarea testelor;
- iii) elaborarea, redactarea și semnarea fișelor de test;
- iv) deinstalarea echipamentelor ofertantului și eliberarea spațiului pus la dispoziție.

(3) Ordinea de prezentare la sesiunea de testare va fi reprezentată de ordinea de depunere a ofertelor care va fi comunicată în cadrul ședinței de deschidere a ofertelor.

Art. 52 – (1) Fiecare ofertant va fi notificat privind perioada de testare alocată, în condițiile art. 49 alin. (2) și art. 51 alin. (3), cu 2 zile lucrătoare înainte de data începerii verificării.

(2) Pentru asigurarea accesului în sediul autorității contractante (locația de verificare), în termen de o zi de la primirea notificării prevăzută la alineatul precedent, ofertantul va transmite autorității contractante o listă cu reprezentanții săi care vor participa la verificări. Lista participanților va conține datele de identificare ale acestora, respectiv:

- i) nume, prenume, CNP, serie și număr act de identitate pentru cetățenii români;
- ii) nume, prenume, cetățenie, serie și număr act de identitate pentru cetățenii străini.

(3) În cazul în care reprezentantul unui ofertant la sesiunea de testare (reprezentantul autorizat) nu este aceeași persoană cu reprezentantul legal al respectivului ofertant, este obligatorie prezentarea de către acesta a unei împuterniciri, semnată de către reprezentantul legal, prin care reprezentantul autorizat este împuternicit să reprezinte ofertantul la sesiunea de testare și să semneze pentru și în numele acestuia fișa de test.

(4) Reprezentanții ofertantului au obligația de a păstra confidențialitatea informațiilor la care vor avea acces pentru și/sau în legătură cu sesiunea de testare, sens în care înainte de începerea verificărilor vor semna un angajament de confidențialitate.

Art. 53 – (1) Sesiunea de testare nu va putea depăși, sub niciun motiv, perioada alocată conform art. 51 alin. (2) și se va finaliza prin semnarea de către reprezentantul legal/împuternicit al achizitorului și reprezentantul legal/împuternicit al fiecărui ofertant a

unei fișe de test, în care vor fi consemnate rezultatele obținute în cadrul sesiunii de teste și concluzia finală: ADMIS/RESPINS.

(2) La fișa de test se atașează toate rapoartele și măsurătorile generate pe timpul testului, certificate privind realitatea de reprezentant al ofertantului, în prezența comisiei de evaluare a ofertelor.

(3) Obținerea calificativului RESPINS echivalează cu respingerea ofertei în cauză ca fiind neconformă, **concluziile fișei de test prevalând asupra propunerii tehnice scrise.**

(4) Eșecul unui ofertant de a demonstra pe parcursul sesiunii de teste respectarea cerințelor critice conduce la respingerea ofertei în cauză.

(5) Refuzul nejustificat al reprezentantului autorizat al ofertantului de a semna fișa de test la finalul sesiunii de testare conduce de asemenea la respingerea ofertei în cauză.

Art. 54 – Neparticiparea unui ofertant la sesiunea de teste, indiferent de motive, cu excepția forței majore, va conduce în mod automat la **respingerea** ofertei respectivului ofertant.

Art. 55 – Dispozitivul de testare care urmează a fi realizat de ofertant, precum și resursele de comunicații și echipamentele puse la dispoziție de autoritatea contractantă sunt prezentate în Anexa nr. 7 la prezentul caiet de sarcini - Schema de testare.

(2) Prin intermediul dispozitivului de testare ofertantul va asigura preluarea serviciilor existente (STM1, STM16), atât în topologie punct la punct cât și în topologie drop-insert, precum și realizarea unor conexiuni de 10/100 GbE.

(3) Metodele de testare care se vor utiliza în cadrul sesiunilor de testare, precum și parametrii care se vor verifica sunt:

Referința din caietul de sarcini / Cerința	Metoda de testare / Parametri verificați
Art. 6 pct. V Echipamentele de comutare în tehnologie Ethernet de mare și medie capacitate (switch-urile Ethernet backbone tip 1 și tip 2) trebuie să fie interoperabile cu toate echipamentele din cadrul subsistemului backbone și din cadrul subsistemului de distribuție cu care se interconectează (<i>Echipamente de generare semnal de sincronizare în rețea (receptor GPS), Echipamente de transport optic (link-uri)*, Switch-uri distribuție servicii 1 Gbps Ethernet – tip 1, Switch-uri distribuție servicii 1 Gbps Ethernet – tip 2, Switch-uri distribuție servicii de mare viteză 10 Gbps Ethernet – 24 porturi, Routere (concentratoare VPN) de mare capacitate, Module 4 porturi 10 Gbps pentru echipamentele principale de distribuție servicii IP existente, Sistem de monitorizare și management a fluxurilor de date</i>).	Se verifică dacă echipamentele sunt interconectate și active. Se verifică prin intermediul managementului dacă echipamentele sunt funcționale, dacă există comunicație între ele și sunt sincronizate, precum și dacă respectă cerințele de trafic solicitate. Se verifică existența / lipsa alarmelor la nivelul interfețelor. Se verifică compatibilitatea la nivel de interfață fizică cu echipamentele existente în rețeaua STS (layer 1 și 2).
Art. 6 pct. IV Este obligatoriu ca switchurile Ethernet de mare și medie capacitate să fie conforme Metro Ethernet Forum – Carrier Ethernet 2.0 (MEF CE 2.0) pentru E-Tree și E-Access și certificate MEF CE 2.0 pentru E-Line și E-LAN, iar ansamblul funcțional creat de acestea (sistemul integrat de tip Carrier Ethernet menționat la pct.I) să fie în întregul său conform cu specificațiile MEF CE 2.0.	Test de transfer de date fără erori (15 minute) pentru orice circuit realizat. Se verifică prin intermediul echipamentului de generare și măsurare a traficului. Test de comutare.
Art. 6 pct. IX Fiecare echipament va avea următoarele caracteristici: [...] c) Funcționalități de tip OAM care să asigure timp de restaurare a serviciilor mai mic sau egal cu 50 ms în caz de deranjament;	Test de compatibilitate. Test de verificare a nivelului optic la nivel de interfață.
Art. 10 [...] 8. Echipamentele de transport optic trebuie să asigure conectivitatea între switch-urile Ethernet de mare și medie capacitate din subsistemul backbone, respectiv trebuie să asigure capacități de transport de 10Gbps și/sau 100Gbps, după caz. 9. Echipamentele de transport optic trebuie să asigure transmiterea semnalelor fără erori/pierderi de pachete și să prezerve disponibilitatea serviciilor existente (STM1, STM4, STM16 și GbE) de 99,999%. 10. Echipamentele de transport optic vor utiliza mediile de transmisie (cabluri de fibră optică) aferente tronsoanelor existente. Caracteristicile mediilor de transmisie (lungime cablu FO, nr. de perechi disponibile, tip FO), sunt prezentate în Anexa nr. 4 la prezentul caiet de sarcini. 11. Echipamentele de transport optic pot utiliza resursele de comunicații oferite de echipamentele de transport optic aflate în funcțiune. Caracteristicile tehnice ale echipamentelor de transport optic existente sunt prezentate în Anexa nr. 1 la prezentul caiet de sarcini iar caracteristicile resurselor de comunicații care pot fi utilizate sunt prezentate în Anexa nr. 4 la prezentul caiet de sarcini. Topologiile utilizate în rețeaua existentă sunt de tip punct la punct și add-drop. 12. Echipamentele de transport optic trebuie să asigure integral interoperabilitatea cu switch-urile Ethernet de mare și medie capacitate din subsistemul backbone cât și cu echipamentele de comunicații aflate în funcțiune în rețeaua existentă,	Test de funcționare normală a echipamentului după scoaterea (hotswap) uneia dintre următoarele componente: - cartela de trafic; - sursa de alimentare; - cartela procesor. Test de funcționare a serviciului de tip E-Line (VLAN aware, VLAN unaware) pentru un circuit punct la punct de 1Gps între echipamentele de mare capacitate aflate în locațiile A și B. Test de funcționare serviciu de tip E-LAN (VLAN aware, VLAN unaware) în 3(trei) puncte (A, A1, B), configurat pe fiecare dintre echipamentele de tip switch backbone de mare sau medie capacitate aflate în teste. Test de funcționare serviciu de tip E-TREE (VLAN aware, VLAN unaware) în 3(trei) puncte (A, A1, B), configurat pe fiecare dintre echipamentele de tip switch backbone de mare sau medie capacitate aflate în teste. Se verifică următorii parametri de interfață : - nivel optic de putere; - lungime de undă;

Referința din caietul de sarcini / Cerința			Metoda de testare / Parametri verificați
	ale căror specificații sunt menționate în Anexa nr. 1.		- rata de transfer. Se verifică următorii parametri la nivel de protocol: - rata erorilor (frame-uri eronate, coliziuni, întreruperi etc.). Comutare sub 50ms a unui serviciu de tip E-Line de capacitate 1 Gbps de pe ruta A – B, pe ruta A-A1-B
Art. 15	3.3.2.a.2.3	- interfețele SFP sau SFP+ sunt echipate cu câte un modul optic 1 Gigabit Ethernet tip SFP, respectiv cu un modul optic 10 Gigabit Ethernet tip SFP+, conform Anexei nr. 3 la prezentul caiet de sarcini; - modulele optice 1 Gigabit Ethernet tip SFP, respectiv 10 Gigabit Ethernet tip SFP+, sunt destinate interconectării cu echipamentele din cadrul subsistemului backbone și trebuie să fie interoperabile cu modulele optice similare care echipează respectivele echipamente.	
Art. 18	3.3.2.b.2.2.	[...] - 2 interfețe SFP+ licențiate, dintre care cel puțin una echipată cu un modul optic 10 Gigabit Ethernet tip SFP+, interoperabil cu cele similare din echipamentele din subsistemul backbone	
Art. 19	3.3.2.b.3.2.	[...] - 2 interfețe SFP, dintre care cel puțin una echipată cu un modul optic 1 Gigabit Ethernet tip SFP, interoperabil cu cele similare din echipamentele din subsistemul backbone	

Capitolul VIII.

ABREVIERI ȘI TERMENI

- COE - Connection-Oriented Ethernet
- CE - Carrier Ethernet
- CFM - Connectivity Fault Management
- CLI - Command-Line Interface
- COS - Class Of Service
- CFP - C Form-factor Pluggable
- CE - Customer Equipment
- CP - Control Processor
- DEMUX - Demultiplexer
- DoS - Denial of Service
- DSCP - Differentiated Services Code Point
- DWDM – Dense Wavelength-Division Multiplexing
- DNS - Domain Name System
- DHCP - Dynamic Host Configuration Protocol
- EVC – Ethernet Virtual Connection cu modulele Vlan-aware, respectiv VLAN-unaware
- EPL - Ethernet Private Line
- EVPL - Ethernet Virtual Private Line
- E-LAN- Ethernet LAN
- EP-LAN - Ethernet Private LAN
- EVP-LAN – Ethernet Virtual Private LAN
- E-Tree - Ethernet Tree
- EP-Tree - Ethernet Private Tree
- EVP-Tree – Ethernet Virtual Private Tree
- EPL - Ethernet Private Line
- EVPL - Ethernet Virtual Private Line
- GUI - Graphical User Interface
- GPS - Global Positioning System
- GbE - Gigabit Ethernet
- Gbps - Gigabit Per Second

- HqoS - Hierarchical Quality of Service
- LAN - Local Area Network
- MUX - Multiplexer
- MEF - Metro Ethernet Forum
- MPLS-TP – MultiProtocol Label Switching Traffic Profile
- MAC - Media Access Control
- MSS – Multiservice Switch – echipament de routare/comutare și transport multiservicii – implementează aceste funcțiuni în rețeaua WAN STS
- NMS - Network Management System
- NTP - Network Time Protocol
- OAM - Operations Administration and Management
- PBB-TE - Provider Backbone Bridge Traffic Engineering
- QoS - Quality of Service
- RADIUS - Remote Authentication Dial In User Service
- SFTP - Secure File Transfer Protocol
- SFP - Small Form-factor Pluggable
- SNMP- Simple Network Management Protocol
- SSH - Secure Shell
- SDH - Synchronous Digital Hierarchy
- STM - Synchronous Transport Module
- SLA - Service-Level Agreement
- TFTP - Trivial File Transfer Protocol
- TACACS - Terminal Access Controller Access-Control System
- Tbps - Terabit per second
- U - Rack Unit
- VLAN - Virtual Local Area Network
- WAN - Wide Area Network.

- T E R M I N A T -



ATENȚIE!

Prin depunerea de ofertă, un ofertant își asumă în mod explicit, irevocabil și necondiționat aceste cerințe minime și obligatorii ale caietului de sarcini.