

## Caiet de sarcini

### Lista de Bunuri propuse achiziționării

	Denumirea	Cantitatea
	<b>Lotul 1</b>	
B1.01.	MPLS Router	2
	<b>Lotul 2</b>	
B1.02.	Switch Tip I	2
B1.03.	Switch Tip II	10
	<b>Lotul 3</b>	
B1.04.	Next Generation Firewall	2
	<b>Lotul 4</b>	
B1.05.	Soluția DWDM	1

### H1 Cerințe Hardware MPLS Router

H1.01.	Echipamentele trebuie să fie de maxim 4U rack-mount 19” și de adâncimea maximă de 300mm
H1.02.	Echipamentele trebuie să fie de tip modular cu cel puțin 6 sloturi pentru module de interfețe și 2 sloturi pentru module de routing/switching/management
H1.03.	Echipamentele trebuie să fie completate cu 2 module de routing/switching/management și să fie redundante.
H1.04.	Echipamentele trebuie să fie modulare ce permit înlocuirea/upgrade pentru toate componentele : Fan-uri, Bloc de alimentare, Modul cu interfețe, Modul de routing/switching/management in mod HotSwap
H1.05.	Echipamentele trebuie să fie completate cu minim 2 blocuri de alimentare redundante hot swappable
H1.06.	Echipamentul trebuie să fie dotat cu cablul de alimentare conectori C14 sau C20
H1.07.	Echipamentele trebuie să aibă direcționarea fluxului de aer: față-spate
H1.08.	Echipamentele trebuie să fie compatibile cu rețeaua de curent electric AC120/230V 50/60Hz
H1.09.	Echipamentele trebuie să aibă nivelul de zgomot maximal de 70dB
H1.10.	Echipamentele trebuie să fie completate cu module de ventilare (fan trays) hot swappable

H1.11.	Toate componentele hardware a soluției trebuie să fie funcționale la temperaturi de la 0°C până la 40°C.
H1.12.	Echipamentele trebuie să fie completate cu KIT de montare în rack de 19-inch.
H1.13.	Echipamentele trebuie să aibă cel puțin un port 10/100/1000Base-T Management RJ-45, un port USB de console și un port RJ45 de console
H1.14.	Echipamentele trebuie să suporte module de interfețe cu porturi 1/10/25/40/50/100/200Gbps
H1.15.	Echipamentele trebuie să fie completate cu module de interfețe dotate cu cel puțin: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 8 porturi 1/10Gbps (SFP+), cu 16 module incluse 10Gbps SFP+ LR 20km, LC, DOM, CISCO, JUNIPER Compatibile</li> <li>- 2 porturi 40/100Gbps (QSFP+/QSFP28) cu 4 module incluse 40Gbps QSFP+, LR 20km, LC, DOM, CISCO, JUNIPER Compatibile</li> </ul>
H1.16.	Echipamentul trebuie să fie destinat categoriei MPLS/ Carrier Ethernet aggregation

## C1

### Cerințe funcționale MPLS Router

C1.01.	Soluția livrată trebuie să fie funcțională și să corespundă tuturor cerințelor, fără careva limitări.
C1.02.	Module de routing/switching/management trebuie să aibă capacitatea minimală 800Gbps/700Mpps
C1.03.	Module de routing/switching/management trebuie să lucreze în regim Active/Standby cu posibilitatea actualizării softului fără întreruperea serviciilor
C1.04.	Echipamentele trebuie să suporte protocoale de rutare ipv4/ipv6 cel puțin OSPF, BGP, ISIS, SR, MPLS, MPLS-TE
C1.05.	Echipamentele trebuie să suporte următoarele protocoale: <ul style="list-style-type: none"> <li>- L2VPN (VPLS, VPWS)</li> <li>- L3VPN</li> <li>- MPLS-TE</li> <li>- RSVP-TE</li> <li>- SR-TE</li> <li>- EVPN</li> <li>- TI-LFA</li> <li>- BFD</li> <li>- QinQ</li> <li>- 802.1q</li> <li>- NetFlow</li> <li>- BGP Flowspec</li> <li>- E-OAM</li> <li>- MPLS-OAM</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Multicast routing</li> <li>- Multicast VPN</li> <li>- PIM-SM</li> <li>- IGMP v2/3</li> <li>- GRE</li> <li>- QoS</li> </ul>
C1.06.	Echipamentele trebuie să aiba certificare MEF CE3.0
C1.07.	Echipamentele trebuie să aibă rata de performanță de cel puțin 700 Mpps IPv4 și IPv6
C1.08.	Echipamentele trebuie să aibă capacitatea de a menține minim 2 M rute IPv4 și IPv6
C1.09.	<p>Echipamentele trebuie să aibă capacitatea de a menține minim:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 10k VRF</li> <li>- 10k Bridge Domain</li> <li>- 400k MAC adrese</li> <li>- 40k cozi (queue)</li> <li>- 1k BFD sesiuni</li> <li>- 2k L3 Interfețe</li> <li>- 10k VPLS Instance</li> <li>- 500 CFM (IEEE 802.1ag)</li> </ul>
C1.08.	Echipamentele trebuie să susțină Jumbo Frame de minim 9000 bytes
C1.10.	Echipamentele trebuie să susțină autentificarea prin Radius, TACACS, Secure Shell (SSH), Kerberos
C1.11.	Echipamentele trebuie să susțină Link Aggregation Control Protocol (LACP), IEEE 802.3ad
C1.12.	Echipamentele trebuie să susțină configurarea prin CLI, GUI, SNMP v2c, SNMP v3
C1.13.	Echipamentele trebuie să suporte protocoale de configurare cel puțin YANG, NETCONF, RESTCONF
C1.14.	Echipamentele trebuie să includă suport hardware și software de la producător pentru cel puțin 1 an.
C1.15.	Toate licențele funcționale trebuie să fie de tip permanent fără termen de expirare.

C1.16.	Echipamentele propuse trebuie să includă toate subscripțiile necesare pentru cel puțin 3 ani cu acces la portalul producătorului.
--------	---

H2 Cerințe Hardware Switch Tip I	
H2.01.	Echipamentele trebuie să fie 1U rack-mount 19”
H2.02.	Echipamentele trebuie să aibă cel puțin 36 porturi 100G/40G QSFP28/QSFP+ inclusiv suportul vitezelor 50G/25G/10G prin cabluri de tip brake-out
H2.03.	Echipamentul trebuie să fie dotat cu module: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 18 x QSFP28 40/100G-SRBD, Duplex LC, DOM, MMF, 100m, CISCO Compatibil</li> <li>- 12 x QSFP, 40G-SR4, MTP/MPO 12, DOM, MMF, CISCO Compatibil</li> <li>- 6 x Cablul Fibră Optic Breakout MTP to 4 LC Duplix, OM4, 15m, MMF, UPC</li> </ul>
H2.04.	Echipamentele trebuie să fie compatibile cu rețeaua de curent electric AC120/230V 50/60Hz, conector C14 sau C19.
H2.05.	Echipamentele trebuie să fie completate cu 2 blocuri de alimentare redundante 1+1, hot swappable,
H2.06.	Echipamentele trebuie să aibă direcționarea fluxului de aer: Spate-Față (exhaust airflow)
H2.07.	Echipamentul trebuie să fie dotat cu module de ventilare hotswap, redundante N+1
H2.08.	Echipamentele trebuie să aibă posibilitatea să fie unite în stack cu echipamente de același tip
H2.09.	Echipamentele trebuie să aibă capacitatea de switching de cel puțin 7000 Gbps
H2.10.	Echipamentele trebuie să aibă rata de forwarding de cel puțin 2400Mpps

C2 Cerințe funcționale switch TIP-I	
C2.01.	Echipamentele trebuie să susțină cel puțin 4000 VLAN-uri
C2.02.	Echipamentele trebuie să susțină IEEE 802.1Q VLAN encapsulare
C2.03.	Echipamentele trebuie să susțină Jumbo Frame de minim 9000 bytes
C2.04.	Echipamentele trebuie să susțină Link Aggregation Control Protocol (LACP), IEEE 802.3ad si M-LAG, IEEE 802.1AX

H2.11.	Echipamentele trebuie să aibă cel puțin 1 RJ-45 Console port, 1 RJ-45 Management port și 1 SFP+ Management port.
C2.05.	Echipamentele trebuie să susțină cel puțin 64 MSTP instanțe
C2.06.	Echipamentele trebuie să susțină cel puțin 250 000 MAC adrese
C2.07.	Echipamentele trebuie să susțină autentificarea prin Radius, TACACS, Secure Shell (SSH), Kerberos
C2.08.	Echipamentele trebuie să susțină cel puțin 500 grupe de tip port channel/link aggregation
C2.09.	Echipamentele trebuie să susțină cel puțin 32 interfețe per fiecare grupă de tip port channel/link aggregation.
C2.10.	Echipamentele trebuie să susțină cel puțin 1000 interfețe logice L3 VLAN
C2.11.	Echipamentele trebuie să susțină configurarea prin CLI, GUI, SNMP v2c, SNMP v3
C2.12.	Echipamentele trebuie să susțină Flow export pe bază de ipv4 source address, destination address, ipv4 protocol, source-port, destination-port, L2-vlan
C2.13.	Echipamentele trebuie să suporte protocoale de configurare YANG, NETCONF și RESTCONF
C2.14.	Echipamentele trebuie să suporte protocol MACsec-256 802.1AE pe toate porturile
C2.15.	Echipamentul trebuie să susțină cel puțin 3000 instanțe STP (Spanning Tree Protocol)
C2.16.	Echipamentele trebuie să suporte protocoale cel puțin LLDP, DCBX, RoCE, ETS, PFC, Netflow, SPAN, ERSPAN
C2.17.	Echipamentele trebuie să includă suport hardware și software de la producător pentru cel puțin 1 an cu accesul la portalul producătorului.
C2.18.	Toate licențele funcționale trebuie să fie de tip permanent fără termen de expirare

H3	Cerințe Hardware Switch Tip II
H3.01.	Echipamentele trebuie să fie 1U rack-mount 19”
H3.02.	Echipamentele trebuie să aibă cel puțin <ul style="list-style-type: none"> <li>- 48 porturi 25G/10G/1G SFP28/SFP+</li> <li>- 6 porturi 100G/40G QSFP28/QSFP+</li> </ul>
H3.03.	Echipamentul trebuie să fie dotat cu module: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 4 x QSFP28 40/100G-SRBD, Duplex LC, DOM, MMF, 100m, CISCO Compatibil</li> <li>- 2 x QSFP, 40G-SR4, MTP/MPO 12, DOM, MMF, CISCO Compatibil</li> <li>- 4xCablul fibra optică MTP (Female) to MTP (Female) OM4, MMF, 12 fibre 2m,</li> <li>- 4xCablul fibra optică MTP (Female) to MTP (Female) OM4, MMF, 12 fibre 8m 4xCablul fibra optică MTP (Female) to MTP (Female) OM4, MMF, 12 fibre 10m</li> <li>- 4xCablul fibra optică MTP (Female) to MTP (Female) OM4, MMF, 12 fibre 12m</li> </ul>
H3.04.	Echipamentele trebuie să fie compatibile cu rețeaua de curent electric AC120/230V 50/60Hz, conectori C14 sau C19.
H3.05.	Echipamentele trebuie să fie completate cu 2 blocuri de alimentare redundante 1+1, hot swappable
H3.06.	Echipamentele trebuie să aibă direcționarea fluxului de aer: Spate-Fată (exhaust airflow)
H3.07.	Echipamentul trebuie să fie dotat cu module de ventilare hotswap, redundante N+1
H3.08.	Echipamentele trebuie să aibă posibilitatea să fie unite în stack cu echipamentele de același tip
H3.09.	Echipamentele trebuie să aibă posibilitatea să fie conectate cu Switch TIP 1 in regim Fabric Extender
H3.10.	Echipamentele trebuie să aibă capacitatea de switching de cel puțin 3500 Gbps
H3.11.	Echipamentele trebuie să aibă rata de forwarding de cel puțin 1200 Mpps
H3.12.	Echipamentele trebuie să aibă cel puțin 1 RJ-45 Console și USB port
H3.13.	Echipamentele trebuie să aibă cel puțin 1 RJ-45 Management port și 1 SFP Management port.
H3.14.	Echipamentele trebuie să aibă nivelul de zgomot maximal de 78dB
H3.16.	Echipamentul trebuie să fie destinat categoriei Data Center Distribution/Access

**C3****Cerințe funcționale switch TIP-II**

C3.01.	Echipamentele trebuie să susțină cel puțin 4000 VLAN-uri
C3.02.	Echipamentele trebuie să susțină IEEE 802.1Q VLAN încapsulare
C3.03.	Echipamentele trebuie să susțină Jumbo Frame de minim 9000 bytes
C3.04.	Echipamentele trebuie să susțină Link Aggregation Control Protocol (LACP), IEEE 802.3ad și M-LAG, IEEE 802.1AX
C3.05.	Echipamentele trebuie să susțină cel puțin 250 000 MAC adrese
C3.06.	Echipamentele trebuie să susțină autentificarea prin Radius, TACACS, Secure Shell (SSH), Kerberos
C3.07.	Echipamentele trebuie să susțină cel puțin 500 interfețe de tip port channel/link aggregation group
C3.08.	Echipamentele trebuie să susțină cel puțin 32 interfețe per fiecare grupă de tip port channel/link aggregation.
C3.09.	Echipamentele trebuie să susțină cel puțin 1000 interfețe logice L3 VLAN
C3.10.	Echipamentele trebuie să susțină configurarea prin CLI, GUI, SNMP v2c, SNMP v3
C3.11.	Echipamentele trebuie să susțină Flow export pe bază de ipv4 source address, destination address, ipv4 protocol, source-port, destination-port, L2-vlan
C3.12.	Echipamentele trebuie să suporte protocoale de configurare cel puțin YANG, NETCONF și RESTCONF
C3.13.	Echipamentul trebuie să susțină cel puțin 3000 instanțe STP (Spanning Tree Protocol)
C3.14.	Echipamentele trebuie să suporte protocol MACsec-256 802.1AE pe toate porturile
C3.15.	Echipamentele trebuie să suporte protocoale cel puțin LLDP, DCBX, RoCE, ETS, PFC, Netflow, SPAN, ERSPAN
C3.16.	Echipamentele trebuie să includă suport hardware și software de la producător pentru cel puțin 1 an.
C3.17.	Toate licențele funcționale trebuie să fie de tip permanent fără termen de expirare

#### H4 Cerințe Hardware Next Generation Firewall

H4.01.	Echipamentele trebuie să fie rack-mount 19" maximum 2 Unit
H4.02.	Echipamentele trebuie să aibă cel puțin: <ul style="list-style-type: none"><li>- 12 porturi 100M/1G RJ45</li><li>- 10 porturi 10/25G (SFP+/SFP28)</li><li>- 4 porturi 40/100G (QSFP+/QSFP28)</li></ul>
H4.03.	Echipamentele trebuie să fie compatibile cu rețeaua de curent electric AC230V 50Hz., conector c14 sau c19
H4.04.	Toate componentele hardware a soluției trebuie să fie funcționale la temperaturi de la 0°C până la 40°C.
H4.05.	Echipamentele trebuie să fie completate cu 2 blocuri de alimentare redundante hot swappable
H4.06.	Echipamentele trebuie să aibă direcționarea fluxului de aer: față-spate
H4.07.	Echipamentul trebuie să fie dotat cu module: <ul style="list-style-type: none"><li>- 4 x QSFP28 40/100G-SRBD, Duplex LC, DOM, MMF, 100m, CISCO și Juniper Compatibil</li><li>- 2 x SFP+, 10G-LR SM 20Km, CISCO și Juniper Compatibil</li><li>- 4xCablul fibra optică MTP (Female) to MTP (Female) OM4, MMF, 12 fibre 2m,</li><li>- 4xCablul fibra optică MTP (Female) to MTP (Female) OM4, MMF, 12 fibre 10m</li></ul>
H4.08.	Soluția propusă trebuie să fie livrată cu toate cablurile necesare pentru conectare în rack.
H4.09.	Echipamentele trebuie să aibă cel puțin 1 RJ-45 Console port
H4.10.	Echipamentele trebuie să aibă cel puțin 1 RJ-45 Management port
H4.10.	Echipamentele trebuie să aibă cel puțin 2 HA porturi dedicate
H4.11.	Soluția propusă trebuie să fie livrată cu hardware suport de la producător

#### C4 Cerințe funcționale Next Generation Firewall

C4.01.	Soluția livrată trebuie să fie funcțională și să corespundă tuturor cerințelor, fără careva limitări.
C4.02.	Soluția propusă trebuie să permit detectarea și filtrarea traficului după conținut (content).



C4.03.	Soluția propusă trebuie să permită detectarea și filtrarea atacurilor de tip DDoS prin definirea politicilor.
C4.04.	Soluția propusă trebuie să permită detectarea și filtrarea aplicațiilor.
C4.05.	Soluția propusă trebuie să permită stabilirea regulilor de antispam, antivirus, web filtering.
C4.06.	Soluția propusă trebuie să permită stabilirea regulilor de QoS si traffic shaping.
C4.07.	Soluția propusa trebuie sa permită stabilirea regulilor de firewall după criteriul de GeolIP.
C4.08.	Soluția propusa trebuie sa permită aplicarea regulilor de blocare a traficului de rețea având ca sursa sau destinație adresele BotNet, care se actualizează periodic.
C4.09.	Soluția propusa trebuie sa permită stabilirea regulilor de filtrare web – web inspection/Filter.
C4.08.	<p>Soluția propusă trebuie să permită divizarea logica, prin atribuirea resurselor limita, ce va permite furnizarea pentru fiecare unitate logica cel puțin următoarea funcționalități:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gestionarea Tabelei de Rutare</li> <li>- Gestionarea Tabelei de NAT</li> <li>- Gestionarea Tabelei Firewall</li> <li>- Gestionarea VPN Instance</li> <li>- Gestionarea Politicilor de securitate(Application,WebFilter,etc)</li> <li>- Gestionarea Interfețelor fizice si logice atribuite</li> </ul>
C4.10.	<p>Soluția propusa trebuie sa asigure cerințele minime pentru asigurarea disponibilității înalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Functionare Active-Active, Active-Passive</li> <li>- Functionalitate Stateful Failover (Firewall si VPN)</li> <li>- Detectare si notificare pentru echipament nefunctional</li> <li>- Monitorizarea conexiunii la rețea</li> <li>- Functionalitate Link Failover</li> </ul>
C4.11.	<p>Soluția propusa trebuie sa asigure cerințele minime pentru asigurarea monitorizării componentelor hardware:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Monitorizare grafica in timp real si istorica</li> <li>- Optiune de pastrare a log-urilor pe spatiu de stocare cloud-based oferit de producator</li> <li>- Suport syslog</li> <li>- Suport SNMP v1/v2c/v3</li> <li>- Notificare prin e-mail pentru alerte</li> </ul>

	- Suport sFlow si Netflow
C4.12.	- Soluția propusă trebuie să permită filtrarea traficului de cel puțin 130Gbps.
C4.13.	Soluția propusă trebuie să aibă capacitatea de tunelare IPSec(VPN) de cel puțin 50Gbps.
C4.14.	Soluția propusă trebuie să aibă capacitatea de inspectare a traficului SSL de cel puțin 8Gbps.
C4.15.	Soluția propusă trebuie să aibă capacitatea de inspectare a traficului prin activarea funcționalului de IPS de cel puțin 20Gbps.
C4.16.	Soluția propusă trebuie să aibă capacitatea de a stabili sesiuni simultane TCP până la 10 milioane.
C4.17.	Soluția propusă trebuie să aibă capacitatea de a stabili sesiuni noi de cel puțin 700 000 pe secunda.
C4.18.	Soluția propusa trebuie sa permită raportarea starii nivelului de securitate (vulnerabilitati, erori de configuratie) si conformarii standartelor de securitate
C4.19.	Soluția propusă trebuie să includă suport hardware și software pentru cel puțin 3 ani.

## H5

### Cerințe Hardware Soluția DWDM

H5.01.	Soluția propusa trebuie sa fie de tip point-to-point si constituie din doua noduri interconectate intre ele
H5.02.	Echipamentele trebuie să fie rack-mount 19”
H5.03.	Echipamentele trebuie să suporte viteza 200G/100G pe o unda
H5.04.	Fiecare nod trebuie să aibă cel puțin 16 porturi 10G/1G SFP+ cu module 10G/1G SFP+ LR 20km incluse si 2 porturi 100G/40G QSFP28/QSFP+ cu module 40G QSFP+ LR 20km incluse pentru conexiuni de tip “client-side”
H5.05.	Fiecare nod trebuie să aibă cel puțin 1 port 200G/100G cu modul optic tunable DWDM CFP2-ACO Class 2 inclus, de tip “line-side” cu modulare QPSK, 16QAM

H5.06.	Ofertantul trebuie sa furnizeze un modul optic tunable DWDM CFP2-ACO Class 2 de tip "line-side" cu modulare QPSK, 16QAM pentru rezerva
H5.07.	Solutia trebuie să aiba posibilitatea crearii schemei "optical protection 1+1" numai prin adaugarea nodurilor noi
H5.08.	Fiecare nod trebuie să aiba un modul pasiv DWDM mux/demux 8x8 cu 2 fibre optice, cu portul OSC, insertion loss < 4dB, suportul C-band si 50/100GHz spacing
H5.09.	Fiecare nod trebuie să aiba un amplificator EDFA cu suportul APC, AGC
H5.10.	Echipamentele trebuie să suporte functionarea prin fibra optica de tip single mode G.562
H5.11.	Fiecare nod trebuie să fie compatibil cu rețeaua de curent electric AC120/230V 50/60Hz, conectori C14 sau C19.
H5.12.	Fiecare nod trebuie să fie completat cu 2 blocuri de alimentare redundante hot swappable
H5.13.	Fiecare nod trebuie să aibă direcționarea fluxului de aer: față-spate
H5.14.	Fiecare nod trebuie să fie completat cu module de ventilare (fan trays) hot swappable
H5.15.	Echipamentele trebuie să aibă certificare FIPS140-2
H5.16.	Echipamentele trebuie să suporte canale DWDM ITU-T G.694.1, 50GHz sau 100GHz grid, C-band, L-band
H5.17.	Echipamentele trebuie să aibă cel puțin 1 RJ-45 Console port
H5.18.	Echipamentele trebuie să aibă cel puțin 1 RJ-45 si 1 1G SFP Management port

## C5 Cerințe funcționale Soluția DWDM

C5.01.	Echipamentele trebuie să suporte posibilitatea upgrade-ului softului fara intreruperea serviciilor (dual OS image)
C5.02.	Echipamentele trebuie să suporte corectarea erorilor conform protocoalelor HD-FEC, SD-FEC, GFEC
C5.03.	Echipamentele trebuie să suporte Layer1 encryption AES256 fara limita vitezei cu posibilitatea criptarii totului trafic pe interfata line-side sau traficul anumitor interfete client-side si folosirea protocolului SHA384 pentru initierea sesiunilor de criptare
C5.04.	Echipamentele trebuie să susțină configurarea prin SSH, HTTPS, SNMP, RS232, NETCONF, NMS

C5.05.	Echipamentele trebuie să suporte management prin OTN in-band GCC si out-of-band OSC
C5.06.	Echipamentele trebuie să susțină autentificarea prin Radius, TACACS, Secure Shell (SSH)
C5.07.	Echipamentele trebuie să suporte ALS, Optical RX/TX power/OSNR/Dispersion monitoring
C5.08.	Echipamentele trebuie să includă suport hardware și software de la producator pentru cel puțin 1 an.
C5.09.	Echipamentele trebuie să fie produse de o companie de recunoscuta la nivel international
C5.10.	Toate licente functionale trebuie sa fie de tip perpetual fara termen de expirare